

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

EGE BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN GASTEROİD FUNGUSLARIN
BELİRLENMESİ

Deniz ALTUNTAŞ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2025

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

EGE BÖLGESİ'NDE YAYILIŞ GÖSTEREN GASTEROİD FUNGUSLARIN BELİRLENMESİ

Deniz ALTUNTAŞ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nur Münevver PINAR

Bu çalışmada, Ege Bölgesi'nde yayılış gösteren Gasteroid fungusların belirlenmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2021–2024 yılları arasında Ege Bölgesi'nin 63 farklı lokalitesinden Gasteroid fungus örnekleri toplanmıştır. Arazi, laboratuvar, ışık ve taramalı elektron mikroskopları çalışmaları sonucunda 7 familya ve Incertae sedis'e ait, 21 cins ve 50 tür teşhis edilmiştir. *Bovista pusilliformis* (Kreisel) Kreisel, *Bovista tomentosa* (Vittad.) De Toni, *Disciseda candida* (Schwein.) Lloyd, *Scleroderma albidum* Pat. & Trab., *Tulostoma beccarianum* Bres., *Tulostoma caespitosum* Trab., *Tulostoma sacchariolens* Finy, Jeppson, L. Albert, Ölvedi & Dima ülkemiz için yeni kayıt olarak rapor edilmiştir. Çalışma süresince 50 fungus örneğinin ITS bölgesi DNA dizi analizi yapılmış, bunlardan sadece 27 örneğin ITS DNA dizi sonuçları ve filogenetik ağaçları elde edilmiştir. Spor ve kapilisyumun mikromorfolojik yapıları ayrıntılı şekilde incelenmiş ve tanımlanmıştır.

Şubat 2025, 226 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gasteroid fungus, taksonomi, moleküler filogeni, spor, Ege Bölgesi, Türkiye

ABSTRACT

PhD Thesis

DETERMINATION OF GASTEROID FUNGI DISTRIBUTED IN AEGEAN REGION

Deniz ALTUNTAŞ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nur Münevver PINAR

The aim of this study was to contribute to the determination of Gasteroid fungi distributed in the Aegean Region. Gasteroid fungi samples were collected from 63 different localities of the Aegean Region between 2021 and 2024. As a result of field, laboratory, light, and scanning electron microscope studies, 21 genera and 50 species belonging to 7 families and Incertae sedis were identified. *Bovista pusilliformis* (Kreisel) Kreisel, *Bovista tomentosa* (Vittad.) De Toni, *Disciseda candida* (Schwein.) Lloyd, *Scleroderma albidum* Pat. & Trab., *Tulostoma beccarianum* Bres., *Tulostoma caespitosum* Trab., *Tulostoma sacchariolens* Finy, Jeppson, L. Albert, Ölvedi & Dima were reported as new records for Türkiye. ITS sequence studies of 50 mushroom samples were performed, and ITS sequence results and phylogenetic trees of only 27 specimens were obtained. The micromorphological structures of spores and capillitium were analyzed and described in detail.

February 2025, 226 pages

Key Words: Gasteroid fungi, taxonomy, molecular phylogeny, spore, Aegean Region, Türkiye

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca danışmanlığımı üstlenen, bu tezin hazırlanmasında her zaman bana yol gösteren, her koşulda desteğini gördüğüm çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Nur Münevver PINAR'a (Ankara Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez ile ilgili her türlü konuda bana gece gündüz desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan çok değerli eş danışman hocam Prof. Dr. Hatıra TAŞKIN'a (Çukurova Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Doktora eğitimim boyunca tezin bütün aşamalarında bana destek olan, akademik gelişimimde değerli katkıları olan, bilgi ve tecrübesini her zaman benimle paylaşan, desteğini her zaman hissettiğim kıymetli hocam Prof. Dr. Hasan AKGÜL'e (Akdeniz Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Arazi çalışmalarında her zaman yanımda olan, her koşulda daima desteğini hissettiğim, bilgi birikimini daima benimle paylaşan, engin fikirleri ile gelişmeme katkıda bulunan yüksek lisans danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Hakan ALLI'ya (Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım. Değerli katkılarından dolayı Tez İzleme Komitesi üyesi kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Aydan ACAR ŞAHİN'e (Ankara Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkürlerimi sunarım. Moleküler filogeni çalışmaları ile ilgili kısımda bana daima yol gösteren, desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Doç. Dr. Fuat BOZOK'a (Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkürü bir borç bilirim.

Akademik anlamda her zaman bana destek olan, zor zamanlarımda yanımda olan, çok büyük saygı duyduğum kıymetli hocam Prof. Dr. Ahmet ALTINDAĞ'a (Ankara Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Birlikte arazi çalışması yaptığım, desteğini daima gördüğüm, bana her zaman yol gösterici olan, kendisine çok değer verdiğim Sevim ŞAHİN'e sonsuz teşekkür ediyorum. Zorlu arazi koşullarında benimle birlikte çalışan, gece gündüz demeden koşturan kuzenim Hasan Basri TURGUT'a, birlikte arazi çalışması yaptığım kuzenim Mehmet KAYIR'a çok teşekkür ediyorum. Laboratuvar çalışmalarındaki katkıları ve desteğinden dolayı

arkadaşım Dr. İsmail şEN'e, Palinoloji Laboratuvarı arkadaşım Resul DUMAN'a çok teşekkür ediyorum.

Hayatım boyunca bana güzel bir gelecek sağlamak için canla başla çalışan, akademik olarak ilerleyebilmem için her türlü desteği veren, beni yalnız bırakmayan, aldığım her kararda arkamda duran, arazi çalışmalarında yardımcı olan, tez çalışmalarım için maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen, en kıymetlilerim canım babam Turhan ALTUNTAş'a ve canım annem Cemile ALTUNTAş'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tez çalışmasının gerçekteşmesinde önemli katkısı olan, herzamanki gibi sponsorluğumu üstlenen, hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim canım babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çocukluğumdan bu yana her zaman benim yanımda olan, desteğini benden asla esirgemeyen canım teyzem Ayşe YAYLI'ya çok teşekkür ediyorum.

Deniz ALTUNTAş
Ankara, şubat 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1 Türkiye’de Yapılan Taksonomik Çalışmalar	8
2.2 Dünya’da Gasteroid Funguslar Üzerine Yapılan Bazı Taksonomik Çalışmalar	36
2.3 Araştırma Bölgesi Özellikleri.....	40
2.3.1 Araştırma bölgesinin iklim özellikleri.....	43
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	58
3.1 Arazi Çalışmaları	58
3.2 Laboratuvar Çalışmaları.....	62
3.2.1 Mikroskop yöntemleri	62
3.2.1.1 Işık mikroskopisi yöntemi	62
3.2.1.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemleri	63
3.2.2 Moleküler filogenetik çalışma yöntemleri.....	63
3.2.2.1 Makromantar örneklerinden genomik DNA izolasyonu.....	63
3.2.2.2 Makromantar örneklerinin PCR çalışmaları ve nükleotit dizilerinin belirlenmesi.....	64
3.2.2.3 PCR ile çoğaltılan gen bölgelerine ait dizilerin filogenetik olarak analiz edilmesi.....	66
3.3 Meteorolojik Veriler	67
4. BULGULAR.....	68
4.1 Araştırma Bölgesinden Tespit Edilen Mantar Cinslerinin Özellikleri ve Teşhis Anahtarı	68
4.2 Araştırma Bölgesinden Tespit Edilen Mantar Türlerinin Tanımlamaları ve Teşhis Anahtarı	70

4.2.1 <i>Apioperdon pyriforme</i> (Schaeff.) Vizzini.....	70
4.2.2 <i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan.....	73
4.2.3 <i>Battarrea phalloides</i> (Dicks.) Pers.	76
4.2.4 <i>Bovista aestivalis</i> (Bonord.) Demoulin	78
4.2.5 <i>Bovista nigrescens</i> Pers.	81
4.2.6 <i>Bovista plumbea</i> Pers.....	83
4.2.7 <i>Bovista pusilliformis</i> (Kreisel) Kreisel.....	86
4.2.8 <i>Bovista tomentosa</i> (Vittad.) De Toni	87
4.2.9 <i>Bryoperdon acuminatum</i> (Bosc) Vizzini.....	90
4.2.10 <i>Calvatia cyathiformis</i> (Bosc) Morgan.....	92
4.2.11 <i>Calvatia gigantea</i> (Batsch) Lloyd	95
4.2.12 <i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.....	97
4.2.13 <i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly.....	100
4.2.14 <i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	103
4.2.15 <i>Disciseda candida</i> (Schwein.) Lloyd.....	107
4.2.16 <i>Geastrum berkeleyi</i> Masee	110
4.2.17 <i>Geastrum elegans</i> Vittad.	113
4.2.18 <i>Geastrum fimbriatum</i> Fr.....	115
4.2.19 <i>Geastrum pectinatum</i> Pers.	117
4.2.20 <i>Geastrum rufescens</i> Pers.	118
4.2.21 <i>Geastrum saccatum</i> Fr.....	120
4.2.22 <i>Geastrum schmidelii</i> Vittad.....	122
4.2.23 <i>Geastrum triplex</i> Jungh.	124
4.2.24 <i>Lycoperdon dermoxanthum</i> Vittad.....	127
4.2.25 <i>Lycoperdon echinatum</i> Pers.....	129
4.2.26 <i>Lycoperdon excipuliforme</i> (Scop.) Pers.....	131
4.2.27 <i>Lycoperdon lividum</i> Pers.	133
4.2.28 <i>Lycoperdon molle</i> Pers.	135
4.2.29 <i>Lycoperdon nigrescens</i> Pers.	138
4.2.30 <i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.....	140
4.2.31 <i>Mycenastrum corium</i> (Guers.) Desv.....	144
4.2.32 <i>Myriostoma coliforme</i> (Dicks.) Corda	146
4.2.33 <i>Phallus impudicus</i> L.	149
4.2.34 <i>Pisolithus albus</i> (Cooke & Masee) Priest	152

4.2.35 <i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert.....	153
4.2.36 <i>Rhizopogon luteolus</i> Fr.....	156
4.2.37 <i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	158
4.2.38 <i>Schenella pityophila</i> (Malençon & Rioussset) Estrada & Lado.....	161
4.2.39 <i>Scleroderma albidum</i> Pat. & Trab.	163
4.2.40 <i>Scleroderma bovista</i> Fr.	165
4.2.41 <i>Scleroderma cepa</i> Pers.....	167
4.2.42 <i>Scleroderma polyrhizum</i> (J.F. Gmel.) Pers.	168
4.2.43 <i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull.) Pers.....	170
4.2.44 <i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode.....	173
4.2.45 <i>Tulostoma beccarianum</i> Bres.....	176
4.2.46 <i>Tulostoma brumale</i> Pers.....	178
4.2.47 <i>Tulostoma caespitosum</i> Trab.	180
4.2.48 <i>Tulostoma fimbriatum</i> Fr.	181
4.2.49 <i>Tulostoma sacchariolens</i> Finy, Jeppson, L. Albert, Ölvedi & Dima.....	184
4.2.50 <i>Tulostoma squamosum</i> (J.F. Gmel.) Pers.	186
4.3 Moleküler Verilerin Analizi	191
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	196
KAYNAKLAR	209
EK 1 TERMİNOLOJİK SÖZLÜK	222
ÖZGEÇMİŞ.....	224

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
dk	Dakika
Fam	Familya
KOH	Potasyum hidroksit
mg	Miligram
mM	Milimolar
ml	Mililitre
mm	Milimetre
µl	Mikrolitre
µm	Mikrometre
µM	Mikromolar

Kısaltmalar

BLAST	Basic Local Alignmet Search Tool
CTAB	Cetyltrimethyl Ammonium Bromide
DNA	Deoksiribonükleik Asit
dH ₂ O	Damıtılmış su
dNTP	Deoksiribonükleozid trifosfat
EDTA	Etilendiamintetraasetik asit
ITS	Transkripsiyonu yapılamayan bölge (Internal Transcribed Spacer)
LM	Işık Mikroskobu
MgCl ₂	Magnezyum klorür
NaCl	Sodyum klorür
NCBI	National Center for Biotechnology Information
MUSCLE	Multiple Sequence Comparison by Log-Expectation
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA	Ribonükleik Asit
SEM	Scanning Electron Microscope
TAE	Tris-Asetat-EDTA
Tris	Tris-hidroksimetil-aminometan

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Ege bölgesi haritası	41
Şekil 2.2 Afyonkarahisar ili aylık ortalama sıcaklık verileri	44
Şekil 2.3 Afyonkarahisar ili aylık toplam yağış verileri	44
Şekil 2.4 Afyonkarahisar ili aylık ortalama nem verileri	45
Şekil 2.5 Aydın ili aylık ortalama sıcaklık verileri	45
Şekil 2.6 Aydın ili aylık toplam yağış verileri	46
Şekil 2.7 Aydın ili aylık ortalama nem verileri.....	46
Şekil 2.8 Edremit ilçesi aylık ortalama sıcaklık verileri	47
Şekil 2.9 Edremit ilçesi aylık toplam yağış verileri	47
Şekil 2.10 Edremit ilçesi aylık ortalama nem verileri.....	48
Şekil 2.11 Denizli ili aylık ortalama sıcaklık verileri	48
Şekil 2.12 Denizli ili aylık toplam yağış verileri	49
Şekil 2.13 Denizli ili aylık ortalama nem verileri	49
Şekil 2.14 İzmir ili aylık ortalama sıcaklık verileri.....	50
Şekil 2.15 İzmir ili aylık toplam yağış verileri	50
Şekil 2.16 İzmir ili aylık ortalama nem verileri	51
Şekil 2.17 Kütahya ili aylık ortalama sıcaklık verileri.....	51
Şekil 2.18 Kütahya ili aylık toplam yağış verileri.....	52
Şekil 2.19 Kütahya ili aylık ortalama nem verileri	52
Şekil 2.20 Manisa ili aylık ortalama sıcaklık verileri	53
Şekil 2.21 Manisa ili aylık toplam yağış verileri	53
Şekil 2.22 Manisa ili aylık ortalama nem verileri	54
Şekil 2.23 Muğla ili aylık ortalama sıcaklık verileri.....	54
Şekil 2.24 Muğla ili aylık toplam yağış verileri.....	55
Şekil 2.25 Muğla ili aylık ortalama nem verileri	55
Şekil 2.26 Uşak ili aylık ortalama sıcaklık verileri	56
Şekil 2.27 Uşak ili aylık toplam yağış verileri.....	56
Şekil 2.28 Uşak ili aylık ortalama nem verileri.....	57
Şekil 4.1 <i>Apioperdon pyriforme</i> , a–c. gasterokarp, d. sporlar, e. kapilisyum	71
Şekil 4.2 <i>Astraeus hygrometricus</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	74

Şekil 4.3 <i>Astraeus hygrometricus</i> spor ve hif SEM görüntüleri	74
Şekil 4.4 <i>Battarrea phalloides</i> , a. gasterokarp, b. sporlar, c. pseudokapilisyum.....	77
Şekil 4.5 <i>Bovista aestivalis</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	79
Şekil 4.6 <i>Bovista aestivalis</i> spor ve hif SEM görüntüleri	80
Şekil 4.7 <i>Bovista nigrescens</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	82
Şekil 4.8 <i>Bovista plumbea</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	84
Şekil 4.9 <i>Bovista pusilliformis</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	86
Şekil 4.10 <i>Bovista pusilliformis</i> spor ve hif SEM görüntüleri	87
Şekil 4.11 <i>Bovista tomentosa</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	88
Şekil 4.12 <i>Bovista tomentosa</i> spor ve hif SEM görüntüleri	89
Şekil 4.13 <i>Bryoperdon acuminatum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	91
Şekil 4.14 <i>Calvatia cyathiformis</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	93
Şekil 4.15 <i>Calvatia cyathiformis</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	94
Şekil 4.16 <i>Calvatia gigantea</i> , a. gasterokarp, b. sporlar, c. kapilisyum.....	95
Şekil 4.17 <i>Clathrus ruber</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	98
Şekil 4.18 <i>Crucibulum laeve</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. peridyum hifi	101
Şekil 4.19 <i>Crucibulum laeve</i> spor, hif ve kristal SEM görüntüleri.....	101
Şekil 4.20 <i>Cyathus olla</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. çanta şeklinde hifler	104
Şekil 4.21 <i>Cyathus olla</i> spor, hif ve kristal SEM görüntüleri	105
Şekil 4.22 <i>Disciseda candida</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	108
Şekil 4.23 <i>Disciseda candida</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	109
Şekil 4.24 <i>Geastrum berkeleyi</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	111
Şekil 4.25 <i>Geastrum berkeleyi</i> spor ve hif SEM görüntüleri	112
Şekil 4.26 <i>Geastrum elegans</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	114
Şekil 4.27 <i>Geastrum fimbriatum</i> , a. gasterokarp, b. sporlar	115
Şekil 4.28 <i>Geastrum pectinatum</i> , a. gasterokarp, b. sporlar	117
Şekil 4.29 <i>Geastrum rufescens</i> , a. gasterokarp, b. sporlar	119
Şekil 4.30 <i>Geastrum saccatum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	121
Şekil 4.31 <i>Geastrum schmidelii</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	123
Şekil 4.32 <i>Geastrum schmidelii</i> spor ve hif SEM görüntüleri	123
Şekil 4.33 <i>Geastrum triplex</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	125
Şekil 4.34 <i>Lycoperdon dermoxanthum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	128

Şekil 4.35 <i>Lycoperdon echinatum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	130
Şekil 4.36 <i>Lycoperdon excipuliforme</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	132
Şekil 4.37 <i>Lycoperdon excipuliforme</i> spor ve hif SEM görüntüleri	132
Şekil 4.38 <i>Lycoperdon lividum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	134
Şekil 4.39 <i>Lycoperdon molle</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	136
Şekil 4.40 <i>Lycoperdon nigrescens</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	139
Şekil 4.41 <i>Lycoperdon perlatum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	141
Şekil 4.42 <i>Mycenastrum corium</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	145
Şekil 4.43 <i>Myriostoma coliforme</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	147
Şekil 4.44 <i>Myriostoma coliforme</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	147
Şekil 4.45 <i>Phallus impudicus</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. bazidyum.....	150
Şekil 4.46 <i>Phallus impudicus</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	150
Şekil 4.47 <i>Pisolithus albus</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar.....	152
Şekil 4.48 <i>Pisolithus arhizus</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar	154
Şekil 4.49 <i>Rhizopogon luteolus</i> , a–c. gasterokarp, d. sporlar, e. kapilisyum	156
Şekil 4.50 <i>Rhizopogon roseolus</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	158
Şekil 4.51 <i>Schenella pityophila</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar	162
Şekil 4.52 <i>Scleroderma albidum</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum	164
Şekil 4.53 <i>Scleroderma albidum</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	165
Şekil 4.54 <i>Scleroderma bovista</i> , a. gasterokarp, b. sporlar	166
Şekil 4.55 <i>Scleroderma cepa</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	167
Şekil 4.56 <i>Scleroderma polyrhizum</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum.....	169
Şekil 4.57 <i>Scleroderma verrucosum</i> , a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum.....	171
Şekil 4.58 <i>Scleroderma verrucosum</i> spor ve hif SEM görüntüleri	172
Şekil 4.59 <i>Sphaerobolus stellatus</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar	174
Şekil 4.60 <i>Tulostoma beccarianum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	177
Şekil 4.61 <i>Tulostoma beccarianum</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	177
Şekil 4.62 <i>Tulostoma brumale</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	179
Şekil 4.63 <i>Tulostoma caespitosum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	180
Şekil 4.64 <i>Tulostoma caespitosum</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	181
Şekil 4.65 <i>Tulostoma fimbriatum</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum.....	182
Şekil 4.66 <i>Tulostoma fimbriatum</i> spor ve hif SEM görüntüleri.....	183

Şekil 4.67 <i>Tulostoma sacchariolens</i> , a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum	185
Şekil 4.68 <i>Tulostoma sacchariolens</i> spor ve hif SEM görüntüleri	185
Şekil 4.69 <i>Tulostoma squamosum</i> , a. gasterokarp, b. sporlar	187
Şekil 4.70 Teşhisi yapılan türlerin neighbour joining filogenetik ağacı	192
Şekil 4.71 Teşhisi yapılan türlerin bootstrap consensus filogenetik ağacı.....	193
Şekil 4.72 Teşhisi yapılan türlerin maximum likelihood filogenetik ağacı	195
Şekil 5.1 Belirlenen türlerin familyalara göre dağılımı	198
Şekil 5.2 Belirlenen türlerin yenilebilirliği	198
Şekil 5.3 Hiflerin morfolojik olarak ayrılması.....	207



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi'nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri	30
Çizelge 3.1 Arazi lokasyon verileri.....	58
Çizelge 3.2 PCR uygulamalarında kullanılan malzemeler ve miktarları	65
Çizelge 4.1 <i>Apioperdon pyriforme</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	72
Çizelge 4.2 <i>Astraeus hygrometricus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	75
Çizelge 4.3 <i>Battarrea phalloides</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	77
Çizelge 4.4 <i>Bovista aestivalis</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	81
Çizelge 4.5 <i>Bovista nigrescens</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	83
Çizelge 4.6 <i>Bovista plumbea</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	85
Çizelge 4.7 <i>Bryoperdon acuminatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	91
Çizelge 4.8 <i>Calvatia cyathiformis</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	94
Çizelge 4.9 <i>Calvatia gigantea</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	96
Çizelge 4.10 <i>Clathrus ruber</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	99
Çizelge 4.11 <i>Crucibulum laeve</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	102
Çizelge 4.12 <i>Cyathus olla</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	106
Çizelge 4.13 <i>Gastrum berkeleyi</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	112
Çizelge 4.14 <i>Gastrum elegans</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	114
Çizelge 4.15 <i>Gastrum fimbriatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	116
Çizelge 4.16 <i>Gastrum pectinatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	118
Çizelge 4.17 <i>Gastrum rufescens</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	120
Çizelge 4.18 <i>Gastrum saccatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	121
Çizelge 4.19 <i>Gastrum schmidelii</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	124
Çizelge 4.20 <i>Gastrum triplex</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	126
Çizelge 4.21 <i>Lycoperdon dermoxanthum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	128
Çizelge 4.22 <i>Lycoperdon echinatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	130
Çizelge 4.23 <i>Lycoperdon excipuliforme</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	133
Çizelge 4.24 <i>Lycoperdon lividum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	135
Çizelge 4.25 <i>Lycoperdon molle</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	137
Çizelge 4.26 <i>Lycoperdon nigrescens</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	140
Çizelge 4.27 <i>Lycoperdon perlatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	142

Çizelge 4.28 <i>Mycenastrum corium</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	145
Çizelge 4.29 <i>Myriostoma coliforme</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	148
Çizelge 4.30 <i>Phallus impudicus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	151
Çizelge 4.31 <i>Pisolithus albus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	153
Çizelge 4.32 <i>Pisolithus arhizus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	155
Çizelge 4.33 <i>Rhizopogon luteolus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	157
Çizelge 4.34 <i>Rhizopogon roseolus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	160
Çizelge 4.35 <i>Schenella pityophila</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	162
Çizelge 4.36 <i>Scleroderma bovista</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	166
Çizelge 4.37 <i>Scleroderma cepa</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	168
Çizelge 4.38 <i>Scleroderma polyrhizum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	170
Çizelge 4.39 <i>Scleroderma verrucosum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	173
Çizelge 4.40 <i>Sphaerobolus stellatus</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	175
Çizelge 4.41 <i>Tulostoma brumale</i> türünün ülkemizdeki dağılımı.....	179
Çizelge 4.42 <i>Tulostoma fimbriatum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	183
Çizelge 4.43 <i>Tulostoma squamosum</i> türünün ülkemizdeki dağılımı	187
Çizelge 4.44 Teşhisi yapılan 50 Gasteroid fungus türünün genel dağılımı	188
Çizelge 5.1 Araştırma bölgesinden belirlenen türlerin habitatlara göre dağılımı ve substrat tipleri.....	200

1. GİRİŞ

Canlıların sınıflandırılması çalışmalarında mantarlar, eskiden bitkiler alemi içerisinde yer alırken, günümüzde ayrı bir alem içerisinde incelenmektedir. Mantarlar alemi, özellikle ekosistemdeki döngülerin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Mantarlar, biyosferin önemli bileşenleri olduğu için besin maddesi döngülerinde, ekolojik ilişkilerde ve insanların yararına önemli rol oynarlar. Özellikle diğer organizmalarla da sürekli etkileşim halindedir.

Mantarlar, çeşitliliği oldukça fazla ve geniş dağılıma sahip olmalarına rağmen, pek çok ekosistemin sağlığı için oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Salgıladıkları hücre dışı enzimler sayesinde organik maddelerin yıkımını hızlandırarak doğada besin döngüsünün oluşmasına katkıda bulunurlar. Diğer organizmaların da kimyasal elementleri temin etmesine yardımcı olurlar. Canlı organizmanın bir bölümünü besin olarak kullananlar ise parazit mantarlar olarak isimlendirilirler. Parazit mantarlar, bitki ve hayvan gibi canlılar üzerinde veya içinde yaşadıkları canlılara zarar verirler ve ekonomik olarak kayıplara yol açarlar. Mantarların kullandıkları besin ölü organizmanın kısımları ise saprofit (ayırıştırıcı) mantarlar olarak adlandırılırlar. Saprofit mantarlar, ölü organik maddelerin parçalanmasına neden olurlar. Mikorizal mantarlar ise otsu ve odunsu bitkilerin su ve mineral madde sağlamasına yardımcı olurlar.

İnsanlar mantarları başta besin kaynağı olarak, tarım ve ormancılık alanında yapılan uygulamalarda, ekmek yapımından antibiyotik üretimine uzanan birbirinden farklı ürünlerin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Fermentasyon ve mayalanmış hamurun keşfinden sonra üretilmeye başlayan ekmek, insanların beslenmesi için oldukça önemli bir hâl almıştır. Bazı alkollü içkilerin (bira, şarap vb.) üretiminde maya mantarlarından faydalanılır. Rokfor, kamembert ve gorgonzola gibi birbirinden farklı peynir çeşitlerinin hazırlanması aşamasında bazı küf mantarları kullanılmaktadır. Bazı mantarlar, sitrik asit gibi organik asitlerin, çeşitli vitamin ve hormonların endüstriyel olarak üretilmesinde aktif rol oynarlar. İnsan sağlığı için önemli olan penisilin gibi pek çok antibiyotik özellikte olan maddenin elde edilmesinde mantarlardan yararlanılır.

Yenen, yenmeyen ve zehirli özellikte olan mantarlar, dünya genelinde tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Ekstraksiyon yöntemi ile yaygın kullanımı mevcuttur. Özellikle son yıllarda Japonya, Kore, Çin gibi uzak doğu ülkelerinde tıbbi mantarlar ile ilgili yapılan çok sayıda çalışma olduğu bilinmektedir. Gerek geleneksel kullanım gerekse yeni uygulamalar geliştirilmiştir. Bazı mantarların halüsinojenik etkileri ise antik dönemden günümüze keyif verici madde olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bazı mantarların hayvanlar ve bitkilerde hastalıklara sebep oldukları da bilinmektedir (Webster ve Weber 2007).

Mantarlar alemi günümüzde 4 bölüm altında incelenmektedir. Bunlar; Chytridiomycota, Zygomycota, Ascomycota ve Basidiomycota bölümleridir. Ancak mantarları kabaca mikromantarlar ve makromantarlar olarak ayırmak da mümkündür. Makromantarlar, birbirinden farklı renk ve şekillere sahip olduğundan dolayı eski çağlardan bu yana insanların dikkatini çekmektedir. Özellikle geçmişten günümüze birbirinden farklı aroma ve lezzete sahip oldukları için besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Makromantarların insan sağlığı üzerine faydalı etkileri olduğu görülmüş ve yaygın olarak kullanılmıştır. Çeşitli hastalıkların tedavisinde tercih edilmiştir. Yapılan araştırmalara göre, makromantarlar direkt olarak hastalıkların tedavisinde kullanılmakta olup, daha çok bağışıklık sistemini destekleyip güçlendirdiği bilinmektedir. Bağışıklık sistemini desteklemesi sayesinde iyileşme sürecinde kısılmalar olmaktadır. Çalışma konumuzu oluşturan Gasteroid funguslar ise makromantarlar içerisinde yer almaktadır.

Gasteroid funguslar, Basidiomycota divizyonu içerisinde yer alan bir mantar grubudur. Bu mantarlar gözle görülür biçimde birbirinden farklı çeşitli morfolojik yapıya sahiptir (Pegler vd. 1995). Gasteroid fungusların, şapkalı mantarlar, aphyllorphoroid mantarlar ve jelimsi mantarlardan farkı, himenyumun kapalı ve dış ortamla temas halinde olmamasıdır. Gasteroid funguslarda himenyum 1–3 tabakalı peridium adı verilen bir örtü ile kaplı ve kapalıdır. Himenyum tabakası peridiumla kaplı olduğu için sporlarını aktif olarak yayamaz. Bundan dolayı Gasteroid funguslara statismosporik mantarlar adı verilir.

Dünya’da Gasteroid funguslar ile ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda 27 familya, 102 cinse ait 2488 tür tespit edilmiştir. Bu familyalar; *Agaricaceae*,

Albatrellaceae, *Bolbitiaceae*, *Boletaceae*, *Broomeiaceae*, *Calostomaceae*, *Claustulaceae*, *Diplocystidiaceae*, *Gallaceaceae*, *Gastrosporiaceae*, *Geastraceae*, *Gomphaceae*, *Hymenogastraceae*, *Hysterangiaceae*, *Incertae sedis*, *Lasiosphaeriaceae*, *Lycoperdaceae*, *Mesophelliaceae*, *Niaceae*, *Paxillaceae*, *Phallaceae*, *Phallogastraceae*, *Psathyrellaceae*, *Rhizopogonaceae*, *Sclerodermataceae*, *Sclerogastraceae*, *Suillaceae*, *Trappeaceae*'dir.

Agaricaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 20 cins ve 356 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Abstoma* G. Cunn., *Arachnion* Schwein., *Barcheria* T. Lebel, *Battarrea* Pers., *Battarreoides* T. Herrera, *Catastoma* Morgan, *Chlamydopus* Speg., *Dictyocephalos* Underw. ex V.S. White, *Disciseda* Czern., *Gyrophragmium* Mont., *Lycoperdopsis* Henn., *Mycenastrum* Desv., *Neosecotium* Singer & A.H. Sm., *Panaeolopsis* Singer, *Phellorinia* Berk., *Podaxis* Desv., *Queletia* Fr., *Schizostoma* Ehrenb. ex Lév., *Smithiogaster* J.E. Wright ve *Tulostoma* Pers.'dir.

Albatrellaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 28 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Leucogaster* R. Hesse ve *Leucophleps* Harkn.'dir. *Bolbitiaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 12 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Descolea* Singer ve *Galeropsis* Velen.'dir. *Boletaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 5 cins ve 63 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Chamonixia* Rolland, *Jimtrappea* T.W. Henkel, M.E. Sm. & Aime, *Longistriata* Sulzbacher, Orihara, Grebenc, M.P. Martín & Baseia, *Octaviania* Vittad. ve *Wakefieldia* Corner & Hawker'dir. *Broomeiaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 2 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Broomeia* Berk.'dir. *Calostomaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 28 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Calostoma* Desv.'dir. *Claustulaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 7 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Claustula* K.M. Curtis ve *Gelopellis* Zeller'dir.

Diplocystidiaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 3 cins ve 19 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Astraeus* Morgan, *Diplocystis* Berk. & M.A. Curtis ve *Tremellogaster* E. Fisch.'dir. *Gallaceaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 7 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Austrogautieria* E.L. Stewart &

Trappe'dir. *Gastrosporiaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 3 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Gastrosporium* Mattir.'dir.

Geastraceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 8 cins ve 154 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Cycloderma* Klotzsch, *Geastrum* Pers., *Myriostoma* Desv., *Nidulariopsis* Greis, *Radiigera* Zeller, *Schenella* T. Macbr., *Sphaerobolus* Tode ve *Phialastrum* Sunhede'dir. *Gomphaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 53 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Gautieria* Vittad.'dır. *Hymenogastraceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 92 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Hymenogaster* Vittad.'dır. *Hysterangiaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 65 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Hysterangium* Vittad.'dır.

Incertae sedis içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 6 cins ve 190 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Crucibulum* Tul. & C. Tul., *Cyathus* Haller, *Lycogalopsis* E. Fisch., *Mycocalia* J.T. Palmer, *Nidula* V.S. White ve *Nidularia* Fr.'dir.

Lasiosphaeriaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 107 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Lasiosphaeria* Ces. & De Not.'dır. *Lycoperdaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 8 cins ve 582 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Apioperdon* (Kreisel & D. Krüger) Vizzini, *Bovista* Pers., *Bovistella* Morgan, *Bryoperdon* Vizzini, *Calbovista* Morse ex M.T. Seidl, *Calvatia* Fr., *Gastropila* Homrich & J.E. Wright, *Handkea* Kreisel, *Langermannia* Rostk., *Lanopila* Fr., *Lycoperdon* Pers., *Morganella* Zeller ve *Vascellum* F. Šmarda'dır. *Mesophelliaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 5 cins ve 25 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Castoreum* Cooke & Massee, *Chondrogaster* Maire, *Mesophellia* Berk., *Mesophelliopsis* Bat. & A.F. Vital ve *Nothocastoreum* G.W. Beaton'dur. *Niaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 4 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Nia* R.T. Moore & Meyers'dir.

Paxillaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 4 cins ve 52 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Alpova* C.W. Dodge, *Austrogaster* Singer, *Melanogaster* Corda ve *Neoalpova* Vizzini'dir. *Phallaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 17 cins ve 262 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Abrachium* Baseia & T.S. Cabral, *Aseroe* Labill., *Blumenavia* Möller, *Calvarula* Zeller, *Clathrus* P. Micheli ex L., *Colus* Cavalier

& Séchier, *Ileodictyon* Tul. & C. Tul., *Itajahya* Möller, *Laternea* Turpin, *Ligiella* J.A. Sáenz, *Lysurus* Fr., *Mutinus* Fr., *Phallus* Junius ex L., *Protuberella* S. Imai & A. Kawam., *Pseudocolus* Lloyd, *Staheliomyces* E. Fisch. ve *Xylophallus* (Schltdl.) E. Fisch.'dir. *Phallogastraceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 19 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Phallogaster* Morgan ve *Protuberella* Möller'dir. *Psathyrellaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 1 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Gasteroagaricoides* D.A. Reid'dir.

Rhizopogonaceae familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 224 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Rhizopogon* Fr. ve *Rhopalogaster* J.R. Johnst.'dir. *Sclerodermataceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 2 cins ve 87 türden oluşmaktadır. Bu cinsler; *Chlorogaster* Læssøe & Jalink, *Sclerangium* Lév., *Scleroderma* Pers. ve *Pisolithus* Alb. & Schwein.'dir. *Sclerogastraceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 15 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Sclerogaster* R. Hesse'dir. *Suillaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 2 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Truncocolumella* Zeller'dir. *Trappeaceae* familyası içerisinde yer alan Gasteroid funguslar, 1 cins ve 2 türden oluşmaktadır. Bu cins; *Trappea* castellano'dur.

Gasteroid funguslar içerisinde puf mantarları, saplı puf mantarları, yer yıldızı mantarları, kuş yuvası mantarları, yalancı trüf mantarları, pis kokulu mantarlar ve sklerodermoid mantarlar gibi çeşitli fungus grupları da yer almaktadır (Kirk vd. 2008).

Puf mantarlarında, himenyum, gasterokarp oluşumunun ilk safhalarında mevcut olabilir, fakat daha sonraki safhalarda bozulur. Gasterokarp olgunlaştığında dıştaki peridiyum zarı parçalanır ve herhangi bir çarpma neticesinde gasterokarp içindeki sporlar puflama ile dışarı üflenir. En geniş dağılıma sahip üyeleri, *Bovista*, *Bovistella*, *Calvatia*, *Langermannia*, *Lycoperdon*, *Vascellum* cinsleri içinde yer alır.

Saplı puf mantarları, puf mantarlarından farklı olarak uzun bir sapa sahiptir. Spor kesesi iki tabakalı peridiyum tabakası ile kuşatılmıştır. En geniş dağılıma sahip üyeleri, *Battarrea*, *Schizostoma*, *Tulostoma* cinsleri içinde yer alır.

Yer yıldızı mantarlarında, spor kesesi iç ve dış olmak üzere peridiyum tarafından sarılmış olup, olgunlaştıkça dış peridiyum olgun halde yıldız görünümü veren parçalara ayrılarak açılır. İç kısımda, endoperidyum ile sarılı bir spor kesesi bulunur. En geniş dağılıma sahip üyeleri, *Astraeus*, *Gastrum*, *Myriostoma* cinsleri içinde yer alır.

Kuş yuvası mantarlarının gasterokarpları, kuş yumurtalarına benzeyen, küçük, mumsu, sert bir yapı olan peridiolleri taşıyan bir yuvayı andırır. Yağmur yağdığı zaman, gasterokarpın içinde bulunan peridiyollere yağmur damlaları büyük bir şiddetle çarpar ve peridiyoller dışarıya doğru bir şiddetle hareket eder. Bu durumda sporlar serbest kalıp, çimlenebilme imkanına kavuşurlar. En geniş dağılıma sahip üyeleri, *Crucibulum*, *Cyathus*, *Nidula*, *Nidularia*, *Sphaerobolus* cinsleri içinde yer alır.

Yalancı trüf mantarları, morfolojik olarak trüf mantarlarına benzerlik göstermektedir. Gleba yapısı trüf mantarından farklılık göstermektedir. En geniş dağılıma sahip üyeleri, *Rhizopogon*, *Hymenogaster*, *Melanogaster* cinsleri içinde yer alır.

Pis kokulu mantarlar, olgunlaşma evrelerinden önce yumurta biçiminde olup, olgunlaştıktan sonra boynuz veya kafes görünümünü alırlar. Bu mantarların baş kısmı sporları ihtiva eden jelatinimsi bir gleba ile kaplıdır. Pis kokulu mantarların jelatinimsi glebası bazı böceklerin ilgisini çeker ve böcekler jeli içmek için glebaya dokunurlar. Hayat döngüsü içinde mantar sporlarının yayılması için bu önemli bir özelliktir. Bu grubun üyeleri *Anthurus*, *Clathrus*, *Colus*, *Lysurus*, *Mutinus*, *Phallus*, *Pseudocolus* cinsleri içinde yer alır.

Sklerodermoid mantarlar, puf mantarlarına çok benzerlik gösterir. Fakat iki grup arasındaki en önemli fark, genç evrede belli bir himenyum tabakasına sahip olmasıdır.

Bu grubun üyeleri *Scleroderma* ve *Pisolithus* olmak üzere iki cins içinde dağılım gösterirler.

Dünya genelinde makromantar sistematigi ve moleküler filogeni çalışmaları yaygın olarak yapılmaktadır. Özellikle Gasteroid funguslar ile ilgili çalışmaların sayısında artış gözlemlenmektedir. Bu çalışmalar genellikle moleküler veriler ile desteklenmekte olup, son yıllarda elektron mikroskopisi üzerine çalışmalarda artış söz konusudur (Baseia ve Milanez 2002c, Baseia 2003, Rusevska vd. 2014, Rusevska vd. 2015, Rusevska vd. 2019, Chvikov vd. 2022, Patel ve Rajput 2023, Lima vd. 2023, Liv. vd. 2024, Visal vd. 2024).

Türkiye’de geçmişten günümüze çok fazla sayıda makromantarlar ile ilgili araştırmalar yapılmıştır (Karamanoğlu ve Öder 1973, Solak ve Gücin 1992, Stojchev vd. 1998, Solak vd. 1999, Gezer 2000, Sesli vd. 2000, Öztürk vd. 2001, Solak vd. 2002, Aktaş vd. 2003, Allı vd. 2007, Akata vd. 2009, Doğan vd. 2011, Doğan ve Akata 2015, Adanacıoğlu vd. 2016, Altuntaş vd. 2017, Doğan 2018, Kaya ve Uzun 2020, Doğan vd. 2021, Allı 2022, Keleş ve Kaya 2023, Keleş vd. 2024). Ancak bu çalışmaların çoğu klasik sistematik yöntemler ile gerçekleştirilmiştir. Bazı çalışmalarda moleküler verilerin kıyaslanması çalışmaları yapılmıştır. Son yıllarda genel makromantar çalışmalarının yanında, cins düzeyinde araştırmaların artışı gözlemlenmektedir. Bunlara ek olarak moleküler filogeni çalışmaları taksonomik çalışmaları destekler niteliktedir. Geçmişten günümüze Gasteroid fungusların il, bölge veya korunan alanlarda yapılan herhangi bir çalışması yoktur. Bu nedenle bu tezde 102 cins barındıran ve kalabalık bir grup olan Gasteroid fungusların bölge bazlı çalışılması, bu mantarların teşhisleri, moleküler filogenisi oluşturulması ve sporlarının elektron mikroskobu görüntülerinin ortaya konulması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Türkiye’de Yapılan Taksonomik Çalışmalar

Karamanoğlu ve Öder (1973) tarafından, Bursa yöresi ve çevresinde yapılan çalışma sonucunda 3 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Calvatia excipuliformis* (Scop.) Perdeck (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme* (Scop.) Pers.), *Lycoperdon pyriforme* Schaeff. (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzini) ve *Lycoperdon umbrinum* Hornem.’dır.

Solak ve Gücin (1992) tarafından, Bursa ilinde yapılan çalışmada 9 Gasteroid fungus türü saptanmıştır. Bu türler; *Bovista plumbea* Pers., *Calvatia excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Calvatia utriformis* (Bull.) Jaap (Güncel ismi: *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriev), *Disciseda bovista* (Schwein.) Lloyd, *Geastrum sessile* Pouzar, (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum* Fr.), *Lycoperdon perlatum* Pers., *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fr.’dir.

Stojchev vd. (1998) tarafından, Trakya Bölgesi’nde yapılan çalışmada 6 Gasteroid fungus türü olan *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan, *Bovista pila* Berk. & M.A. Curtis, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Lycoperdon molle* Pers., *L. perlatum* ve *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers. tespit edilmiştir.

Demirel (1999) tarafından, Artvin ili Ardanuç ilçesinde yapılan çalışmada 6 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Lycoperdon perlatum*, *L. lividum* Pers., *Melanogaster broomeanus* Berk. ve *Scleroderma verrucosum*’dur.

Solak vd. (1999) tarafından yapılan çalışmada, İzmir ilinden 13 Gasteroid fungus türü saptanmış olup, bunlar; *Bovista plumbea*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Cyathus olla* (Batsch) Pers., *Geastrum pectinatum* Pers., *Geastrum triplex* Jungh., *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon*

pyriforme), *L. umbrinum*, *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *Tulostoma fimbriatum*'dur.

Gezer (2000) tarafından, Antalya ilinde yapılan çalışmada 8 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus* Fr. ve *R. roseolus*'tur.

Kaşık ve Öztürk (2000) tarafından, Konya ili Hadim ve Taşkent yörelerinde yapılan çalışmada *Lycoperdon umbrinum*, *Rhizopogon roseolus* ve *Vascellum pratense* (Pers.) Kreisel (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense* Pers.) türleri belirlenmiştir.

Kaya (2000) tarafından yapılan çalışmada, Muş ilinde *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Öztürk vd. (2000) tarafından, Konya ili Beyreli yöresinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *Lycoperdon lividum* Pers. ve *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*) Gasteroid fungus türleri saptanmıştır.

Sesli vd. (2000) tarafından, Tokat ilinde yapılan çalışma sonucunda *Tulostoma pluriosteum* Long & S. Ahmad, *T. squamosum* (J.F. Gmel.) Pers. ve *T. wightii* Berk. türleri saptanmıştır.

Kaya (2001) tarafından, Bitlis ilinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea* ve *Scleroderma verrucosum* türleri tespit edilmiştir.

Öztürk vd. (2001) yaptıkları çalışma ile Karaman ili Ermenek ilçesinde 4 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Geastrum sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *G. vulgatum* Vittad. (Güncel ismi: *Geastrum rufescens* Pers.), *Lycoperdon perlatum* ve *Rhizopogon luteolus*'tur.

Asan vd. (2002) tarafından, Trakya bölgesi Edirne ilinde yapılan çalışma sonucunda *Myriostoma coliforme* (Dicks.) Corda türünü belirlenmiştir.

Demirel ve Uzun (2002) tarafından, Ağrı ilinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Langermannia gigantea* (Batsch) Rostk. (Güncel ismi: *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd) türleri tespit edilmiştir.

Kaşık vd. (2002) tarafından, Kayseri ili Develi ilçesinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatum* ve *Rhizopogon luteolus* türleri belirlenmiştir.

Solak vd. (2002) tarafından, Balıkesir ilinde yapılan çalışma sonucunda 5 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Astraeus hygrometricus*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon echinatum* Schaeff. ve *Tulostoma fimbriatum*'dur.

Yılmaz ve Işıloğlu (2002) tarafından, Balıkesir ili Değirmenboğazı ilçesinde yapılan çalışmada *Geastrum sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *Lycoperdon perlatum*, *Rhizopogon luteolus*, ve *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*) türleri saptanmıştır.

Aktaş vd. (2003) tarafından, Konya ili Bozkır yöresinde yapılan çalışma ile 7 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon mammiforme* Pers., *L. molle*, *Rhizopogon roseolus* ve *Tulostoma brumale* Pers.'dir.

Demirel vd. (2003) yaptıkları çalışma sonucunda, Erzurum ilinde 12 Gasteroid fungus türü saptamışlardır. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon atropurpureum* Vittad., *L. molle*, *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Melanogaster*

broomeanus, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*) ve *Rhizopogon luteolus*'tur.

Kaşık vd. (2003) tarafından, Kayseri ili Yahyalı yöresinde yapılan çalışmada 5 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Geastrum sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon molle*, *L. perlatum* ve *Rhizopogon luteolus*'tur.

Öztürk vd. (2003) tarafından, Alanya ilinde yapılan çalışmada 12 Gasteroid fungus türü olan *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Phallus impudicus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* türleri tespit edilmiştir.

Pekşen ve Karaca (2003) yaptıkları çalışma ile Samsun ilinde 17 Gasteroid fungus türü belirlemişlerdir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers. , *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum coronatum* Pers., *G. sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *Lycoperdon perlatum*, *L. umbrinum*, *Mutinus caninus* (Schaeff.) Fr., *Phallus impudicus* Schulzer, *Scleroderma areolatum* Ehrenb., *S. cepa* Pers., *S. citrinum* Pers., *S. verrucosum* ve *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*)'dir.

Solak ve Yılmaz Ersel (2003) tarafından, Muğla ilinde yapılan çalışmada *Scleroderma polyrhizum* (J.F. Gmel.) Pers. türünü yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Solak vd. (2003) tarafından, Çanakkale ilinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *B. pusilla* (Batsch) Pers., *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Cyathus olla*, *Lycoperdon echinatum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* türleri saptanmıştır.

Türkekul (2003) tarafından, Tokat ilinde yapılan çalışmada 5 Gasteroid fungus türü olan, *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Cyathus olla* ve *Rhizopogon luteolus* türleri belirlenmiştir.

Afyon ve Yağız (2004) yaptıkları çalışma ile Sinop ilinde 11 Gasteroid fungus türü tespit etmişlerdir. Bu türler; *Calvatia excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Lycoperdon mammiforme*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Rhizopogon roseolus* ve *Scleroderma areolatum*'dur.

Demirel ve Uzun (2004) tarafından, *Phallus hadriani* Vent. ve *Mutinus caninus* türleri Türkiye'den ilk defa belirlenmiştir.

Kaya vd. (2004) tarafından, Adıyaman ili Besni yöresinde yapılan çalışma ile 56 makrofungus türünden 5 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Bovista plumbea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Lycoperdon molle*, *Rhizopogon luteolus*'tur.

Yılmaz Ersel ve Solak (2004) yaptıkları çalışma ile İzmir ilinden 7 Gasteroid fungus türü türü belirlemişlerdir. Bu türler; *Battarrea phalloides*, *Clathrus ruber*, *Geastrum badium* (Güncel ismi: *Geastrum elegans*), *G. fornicatum*, *G. vulgatum* (Güncel ismi: *Geastrum rufescens*), *Phallus impudicus* ve *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*)'dir.

Afyon vd. (2005) yaptıkları çalışmada, *Crucibulum laeve* türünü araştırma alanından belirlemişlerdir.

Kaya (2005) tarafından, Adıyaman ili Gölbaşı yöresinde yapılan çalışmada bölgeden 7 Gasteroid fungus türü belirlenmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *Cyathus*

stercoreus (Schwein.) De Toni, *Lycoperdon molle*, *Rhizopogon luteolus*, *Scleroderma verrucosum* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Köstekçi vd. (2005) yaptıkları çalışma ile Eskişehir ilinde 15 Gasteroid fungus türü saptamışlardır. Bunlar; *Bovista plumbea*, *B. aestivalis* (Schwein.) De Toni, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Handkea excipuliformis* (Scop.) Kreisel (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Lycoperdon pedicellatum* Peck (Güncel ismi: *Lycoperdon caudatum* J. Schröt.), *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Scleroderma cepa*, *S. verrucosum*, *S. areolatum* ve *Sphaerobolus stellatus* Tode'dur.

Solak ve Yılmaz Ersel (2005) tarafından, Muğla ilinde yapılan çalışmada *Scleroderma meridionale* Demoulin & Malençon, *Scleroderma verrucosum* ve *Clathrus ruber* türleri tespit edilmiştir.

Yağız vd. (2005) yaptıkları çalışma ile Karabük ilinde 7 Gasteroid fungus türü tespit etmişlerdir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Calvatia excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*) ve *Rhizopogon roseolus*'tur.

Doğan ve Öztürk (2006) tarafından, Karaman ilinde yapılan çalışmada 16 Gasteroid fungus türü belirlenmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. rufescens*, *G. schmidelii* Vittad., *G. triplex*, *Handkea utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon lividum*, *L. nigrescens* Wahlenb., *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Tulostoma fimbriatum* ve *Rhizopogon roseolus*'tur.

Doğan ve Türkoğlu (2006) tarafından, Hasandağı ve Göreme yöresinde yapılan çalışmada *Lycoperdon pedicellatum* (Güncel ismi: *Lycoperdon caudatum*), *L. nigrescens*, ve *Tulostoma brumale* türleri tespit edilmiştir.

Kaya (2006) tarafından, Kahramanmaraş ili Andırın yöresinde yapılan çalışmada 14 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *Geastrum pectinatum*, *G. quadrifidum* Pers., *G. sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *G. vulgatum* (Güncel ismi: *Geastrum rufescens*), *Lycoperdon foetidum* Bonord. (Güncel ismi: *Lycoperdon nigrescens*), *L. mammiforme*, *L. perlatus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *Scleroderma verrucosum* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Köse vd. (2006) yaptıkları çalışma ile Denizli ili Bekilli yöresinde *Cyathus olla*, *Geastrum sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *G. triplex*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatus*, *Rhizopogon luteolus* ve *R. roseolus*, *Tulostoma brumale* türlerini belirlemişlerdir.

Oskay ve Kalyoncu (2006) tarafından, Afyonkarahisar ili Sultan Dağı'nda yapılan çalışmada *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatus* Gasteroid fungus türleri alandan saptanmıştır.

Sesli ve Tüzen (2006) tarafından, Artvin ilinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea* ve *Lycoperdon pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*) türleri tespit edilmiştir.

Uzun vd. (2006) tarafından, Gümüşhane ilinde yapılan çalışmada 5 Gasteroid fungus türü belirlenmiştir. Bu türler; *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *L. perlatus*, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*) ve *Rhizopogon vulgaris* (Vittad.) M. Lange (Güncel ismi: *Rhizopogon roseolus*)'dir.

Yağız vd. (2006a) tarafından, Bolu ve Düzce ilinde yapılan çalışmada 16 Gasteroid fungus türü saptanmıştır. Bu türler; *Bovista nigrescens* Pers., *B. plumbea*, *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. rufescens*, *G. triplex*, *Handkea excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Lycoperdon mammiforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Mutinus caninus*, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Phallus impudicus*, *Rhizopogon ochraceorubens* A.H. Sm. ve *R. roseolus*'tur.

Yağız vd. (2006b) tarafından, Kastamonu ilinde yapılan çalışmada 16 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. rufescens*, *Handkea excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Lycoperdon mammiforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Phallus impudicus*, *Rhizopogon ochraceorubens*, *R. roseolus*, *Scleroderma polyrhizum* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Allı vd. (2007) yaptıkları çalışma ile Aydın ilinden 25 Gasteroid fungus türü tespit etmiş olup, bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Battarreia phalloides* (Dicks.) Pers., *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *B. pusilla*, *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum badium* Pers. (Güncel ismi: *Geastrum elegans* Vittad.), *G. pectinatum*, *G. triplex*, *Handkea excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *H. utriformis* (Bull.) Kreisel (Güncel ismi: *Bovistella utriformis* (Bull.) Demoulin & Rebriev), *Lycoperdon marginatum* Kalchbr., *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Scleroderma citrinum*, *S. verrucosum* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Demir vd. (2007) tarafından, Batman ilinde yapılan çalışmada *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *Geastrum schmidelii*, *Lycoperdon atropurpureum* türleri çalışma alanından tespit edilmiştir..

Doğan vd. (2007) tarafından, Muş ilinde yapılan çalışmada 10 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan, *Geastrum fimbriatum*, *G. rufescens*, *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *Rhizopogon roseolus*, *Tulostoma brumale* ve *T. fimbriatum*'dur.

Gezer vd. (2007a) yaptıkları çalışma ile Denizli ili Tavas ilçesinden *Bovista plumbea*, *Geastrum triplex*, *Handkea utriiformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriiformis*), *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Rhizopogon luteolus* ve *R. roseolus* Gasteroid fungus türlerini belirlemişlerdir.

Gezer vd. (2007b) tarafından, Denizli ili Honaz Dağı'nda yapılan arazi çalışmaları sonucunda 16 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Cyathus olla*, *Geastrum elegans*, *G. fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. rufescens*, *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *Rhizopogon roseolus*, *Tulostoma squamosum*'dur.

Sesli (2007) tarafından, Doğu ve Orta Karadeniz bölgelerinde yapılan çalışma sonucu Gasteroid funguslardan 16 tür saptanmıştır. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *Geastrum schmidelii*, *Handkea excipuliformis* (Güncel ismi: *Lycoperdon excipuliforme*), *Lycoperdon perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Mutinus caninus*, *Phallus hadriani*, *P. impudicus*, *Scleroderma areolatum*, *S. citrinum*, *S. verrucosum* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Türkoğlu ve Kaşık (2007) yaptıkları çalışma ile Ihlara Vadisi'nde Gasteroid funguslardan *Pisolithus arhizus* türünü tespit etmişlerdir.

Türkoğlu vd. (2007a) tarafından, Denizli ili Çameli yöresinde tespit edilen 80 makrofungus türünden 10 tanesinin Gasteroid funguslara ait olduğu belirlenmiştir.

Bunlar; *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. triplex*, *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Türkoğlu vd. (2007b) tarafından, Denizli ilinde yapılan çalışma sonucunda *Geastrum minimum* Schwein. türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Türkoğlu (2008) yaptıkları çalışma ile Denizli ili Babadağ'da Gasteroid funguslardan 20 türü belirlemiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Geastrum elegans*, *G. fimbriatum*, *G. pectinatum*, *Geastrum rufescens*, *Handkea utriiformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriiformis*), *Langermannia gigantea* (Güncel ismi: *Calvatia gigantea*), *Lycoperdon mammiforme*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*), *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Scleroderma bovista* Fr. ve *Tulostoma squamosum*'dur.

Gezer vd. (2008) tarafından, Denizli ili Karcı Dağı'nda yapılan çalışma ile Gasteroid funguslara ait *Astraeus hygrometricus*, *Geastrum sessile* (Güncel ismi: *Geastrum fimbriatum*), *G. triplex*, *Lycoperdon foetidum* (Güncel ismi: *Lycoperdon nigrescens*), *L. mammiforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* türleri belirlemiştir.

Akata vd. (2009) tarafından yapılan çalışma sonucunda, Ankara ili Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı'nda Gasteroid funguslardan 14 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus striatus* Willd., *Geastrum triplex*, *Lycoperdon foetidum* (Güncel ismi: *Lycoperdon nigrescens*), *L. lividum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pratense*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. utriiforme* (Güncel adı: *Bovistella utriiformis*), *Pisolithus arhizus*, *Scleroderma verrucosum* ve *S. bovista*'dir.

Baş Sermenli ve Işıloğlu (2009) yaptıkları çalışma ile Muğla ilinden *Nidularia* cinsini ilk defa tespit etmişler ve *Nidularia deformis* (Willd.) Fr. türünü belirlemişlerdir.

Kaya (2009a) tarafından, Gaziantep ili Huzurlu Yaylası'nda yapılan çalışma sonucunda *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *Geastrum rufescens*, *Rhizopogon luteolus* ve *Scleroderma verrucosum* türleri çalışma alanından belirlenmiştir.

Kaya (2009b) tarafından, Adıyaman ilinde yapılan çalışmada Gasteroid funguslardan 12 tür tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *C. stercoreus*, *Geastrum pectinatum*, *G. rufescens*, *G. striatum*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Tulostoma brumale*, *Rhizopogon luteolus* ve *Scleroderma verrucosum*'dur.

Kaya (2009c) tarafından, Kahramanmaraş ilinde yapılan çalışma sonucunda 21 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia gigantea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Clathrus ruber*, *Geastrum pectinatum*, *G. fimbriatum*, *G. rufescens*, *G. schmidelii*, *G. striatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon mammiforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *Scleroderma verrucosum*, *Tulostoma brumale* ve *Vascellum pratense* (Güncel ismi: *Lycoperdon pratense*)'dir.

Kaya vd. (2009) tarafından, Kahramanmaraş ili Göksun yöresinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *Geastrum pectinatum*, *G. schmidelii*, *Lycoperdon molle* ve *L. perlatum* türleri tespit edilmiştir.

Uzun vd. (2009) yaptıkları çalışma ile Bingöl ilinden *Bovista limosa*, *B. nigrescens*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. lividum*, *L. molle* ve *Rhizopogon luteolus* Gasteroid fungus türlerini belirlemişlerdir.

Akata ve Halıcı (2010), *Lycoperdon radicum* Welw. & Curr. türünü Türkiye'den yeni kayıt olarak belirlemişlerdir.

Akata vd. (2010) tarafından, Ilgaz Dağı Milli Parkı'nda yapılan çalışma sonucunda 15 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista*

plumbea, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon excipuliforme*, *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. utriforme* Bull. (Güncel adı: *Bovistella utriformis*), *Mutinus caninus*, *Phallus hadriani* ve *Rhizopogon luteolus*'tur.

Doğan vd. (2010) tarafından, Mersin ili Bozyazı ilçesinden *Geastrum fimbriatum*, *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon caudatum*, *L. lividum*, *L. molle*, *Phallus impudicus* ve *Rhizopogon luteolus* türleri belirlenmiştir.

Uzun (2010) tarafından, Ardahan ve Iğdır illerinde yapılan çalışmada *Bovista plumbea*, *Lycoperdon excipuliforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pratense* Pers., *L. rubroflavum* Cragin (Güncel ismi: *Calvatia candida* (Rostk.) Hollós), *L. umbrinum*, *L. utriforme* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*) ve *Phallus hadriani* türleri tespit edilmiştir.

Akata ve Doğan (2011), yaptıkları çalışma sonucu *Pseudocolus fusiformis* (E. Fisch.) Lloyd türünü yeni kayıt olarak saptamışlardır.

Doğan vd. (2011), yaptıkları çalışma ile 18 Gasteroid fungus türünü tespit etmişlerdir. Bu türler; *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Calvatia gigantea*, *Crucibulum laeve*, *Geastrum corollinum* (Batsch) Hollós, *G. coronatum*, *G. fornicatum* (Huds.) Hook., *G. pectinatum*, *G. quadrifidum*, *G. rufescens*, *G. saccatum* Fr., *G. schmidelii*, *Lycoperdon molle*, *L. umbrinum*, *Myriostoma coliforme*, *Tulostoma fimbriatum* ve *T. squamosum*'dur.

Gezer vd. (2011) tarafından, Pamukkale Üniversitesi Kınıklı kampüsünde yapılan çalışma sonucu *Astraeus hygrometricus*, *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Geastrum fimbriatum*, *G. rufescens*, *Lycoperdon excipuliforme*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *L. utriforme* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Rhizopogon luteolus* ve *R. roseolus* türleri alandan tespit edilmiştir.

Kiriş vd. (2012) tarafından, yapılan çalışmada Akdağmadeni ve Gemerek yörelerinde 16 Gasteroid fungus türü belirlenmiştir. Bunlar; *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Crucibulum*

laeve, *Geastrum elegans*, *G. minimum*, *Lycoperdon lividum*, *L. mammiforme*, *L. marginatum*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *L. utriforme* (Güncel adı: *Bovistella utriformis*), *Rhizopogon roseolus* ve *Tulostoma squamosum*'dur.

Tüfekçi (2012) tarafından, Tarsus yöresinde yapılan çalışma sonucunda *Geastrum pectinatum*, *Lycoperdon perlatum*, *Rhizopogon luteolus* ve *R. roseolus* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Türkoğlu ve Yağız (2012) tarafından, Uşak ilinde yapılan çalışma sonucunda 100 makrofungus türünden 5 Gasteroid fungus türü saptanmıştır. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Clathrus ruber*, *Lycoperdon mammiforme*, *Phallus impudicus* ve *Pisolithus arhizus*'tur.

Türkoğlu ve Castellano (2013), yaptıkları çalışma sonucunda *Hymenogaster* cinsine ait 4 yeni kayıt olan *Hymenogaster griseus* Vittad., *Hymenogaster olivaceus* Vittad., *Hymenogaster thwaitesii* Berk. & Broome, *Hymenogaster vulgaris* Tul. & C. Tul. türlerini ve *Melanogaster broomeanus* türlerini tespit etmişlerdir.

Akata vd. (2014) tarafından, Trabzon ili Yomra ilçesinde yapılan çalışmada 27 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista aestivalis*, *B. nigrescens*, *B. plumbea*, *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *C. striatus*, *Geastrum fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. rufescens*, *Lycoperdon dermoxanthum* Vittad., *L. excipuliforme*, *L. lividum*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *L. pratense*, *L. utriforme* (Güncel adı: *Bovistella utriformis*), *Mutinus caninus*, *Phallus impudicus*, *Scleroderma areolatum*, *S. cepa*, *S. citrinum*, *S. polyrhizum*, *S. verrucosum*, *Sphaerobolus stellatus* ve *Tulostoma brumale*'dir.

Kaya vd. (2014) tarafından, Gaziantep ili Yavuzeli ve Şehitkâmil yörelerinde yapılan çalışma sonucunda *Astraeus hygrometricus*, *Cyathus olla*, *Lycoperdon molle*, *Rhizopogon luteolus* türleri belirlenmiştir.

Uzun vd. (2014), yaptıkları çalışma ile Hakkari ilinden *Melanogaster ambiguus* (Vittad.) Tul. & C. Tul. türünü yeni kayıt olarak Türkiye’den belirlemişlerdir.

Doğan ve Akata (2015) tarafından, Konya ilinden *Gautieria morchelliformis* Vittad., *Hysterangium stoloniferum* Tul. & C. Tul. ve *Gymnomyces mistiformis* (Mattir.) T. Lebel & Trappe türleri Türkiye’den ilk defa rapor edilmiştir.

Kaya (2015) tarafından, Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde yapılan çalışma sonucunda *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Lycoperdon molle*, *Rhizopogon luteolus* ve *Tulostoma melanocyclum* Bres. türleri tespit edilmiştir.

Türkoğlu vd. (2015) tarafından, Türkiye’de yapılan çalışmada Gasteroid funguslardan 14 yeni kayıt tespit edilmiştir. Bu yeni kayıtlar; *Alpova corsicus* P.–A. Moreau & F. Rich., *Gautieria othii* Trog, *Gautieria trabutii* (Chatin) Pat., *Hysterangium clathroides* *Hysterangium clathroides* Vittad., *H. epiroticum* Pacioni, *H. fragile* Vittad., *H. nephriticum* Berk., *Hymenogaster citrinus* Vittad., *H. hessei* Soehner (Güncel ismi: *Hymenogaster vulgaris*), *H. luteus* Vittad., *H. lycoperdineus* Vittad., *Leucogaster nudus* (Hazsl.) Hollós, *L. tozzianus* (Cavara & Sacc.) Mattir. ex Zeller & C.W. Dodge ve *Octaviania asterosperma* Vittad.’dır.

Adanacıoğlu vd. (2016), Türkiye makrofungus gen kaynakları çalışmaları sonucunda *Astraeus hygrometricus*, *Battarreia phalloides*, *Bovista aestivalis*, *B. limosa* Rostr., *B. nigrescens*, *B. pila*, *B. plumbea*, *B. pusilla*, *Calvatia booniana* A.H. Sm., *C. fragilis* (Quél.) Morgan (Güncel adı: *C. cyathiformis*), *C. craniiformis* (Schwein.) Fr. ex De Toni, *C. cyathiformis*, *Cyathus olla*, *Geastrum berkeleyi* Masee, *G. coronatum*, *G. corollinum*, *G. minimum*, *G. pectinatum*, *G. rufescens*, *G. triplex*, *Handkea excipuliformis* (Güncel adı: *Lycoperdon excipuliforme*), *Hymenogaster bulliardii* Vittad., *Lycoperdon atropurpureum*, *L. lividum*, *L. foetidum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel adı: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv., *Pisolithus tinctorius* (Mont.) E. Fisch., *Rhizopogon rubescens* (Güncel adı: *Rhizopogon roseolus*), *R. luteolus*, *R. roseolus*, *R. truncatus* Linder, *R. vulgaris* (Güncel adı: *Rhizopogon*

roseolus), *Scleroderma bovista*, *S. cepa*, *S. citrinum*, *Tulostoma fimbriatum* ve *Tulostoma wightii* Gasteroid fungus türlerini saptamışlardır.

Demirel ve Koçak (2016) tarafından, Zilan Vadisi'nde yapılan çalışmada *Bovista aestivalis*, *B. nigrescens*, *B. plumbea*, *Lycoperdon perlatum*, *L. pratense*, *L. utriforme* (Güncel adı: *Bovistella utriformis*) ve *Mycenastrum corium* türleri belirlenmiştir.

Denğiz ve Demirel (2016) tarafından yapılan çalışmada, Siirt ili Şirvan bölgesinde *Bovista plumbea*, *Calvatia cyathiformis* ve *Geastrum pectinatum* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Güngör vd. (2016) tarafından, Muğla ilinden *Astraeus hygrometricus*, *Geastrum berkeleyi*, *Geastrum fimbriatum*, *Geastrum lageniforme* Vittad., *Geastrum triplex*, *Clathrus ruber*, *Lycoperdon excipuliforme*, *Lycoperdon perlatum*, *Phallus impudicus*, *Rhizopogon ochraceorubens*, *Rhizopogon roseolus*, *Pisolithus arhizus*, *Scleroderma verrucosum* türleri belirlenmiştir.

Keleş vd. (2016) tarafından yapılan çalışma sonucunda, Kop Dağı'nda *Lycoperdon utriforme* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *L. perlatum* ve *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*) türleri tespit edilmiştir.

Akata (2017) tarafından, İstanbul Belgrad ormanında yapılan çalışmada 18 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *C. striatus*, *Geastrum fimbriatum*, *Lycoperdon echinatum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel adı: *Apioperdon pyriforme*), *Mutinus caninus*, *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Scleroderma areolatum*, *S. citrinum*, *S. polyrhizum* ve *S. verrucosum*'dur.

Akata ve Uzun (2017) tarafından, Trabzon ili Uzungöl'de yapılan çalışmada 23 Gasteroid fungus türü belirlenmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista nigrescens*, *B. plumbea*, *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *C. striatus*, *Geastrum*

fimbriatum, *G. quadrifidum*, *G. rufescens*, *G. triplex*, *Lycoperdon echinatum*, *L. excipuliforme*, *L. lividum*, *L. molle*, *L. perlatus*, *L. pratense*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. utriforme* (Güncel adı: *Bovistella utriformis*), *Mutinus caninus*, *Phallus impudicus*, *Scleroderma bovista* ve *S. polyrhizum*'dur.

Allı vd. (2017a) tarafından yapılan çalışmada, Yalova ilinde 10 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. echinatum*, *L. perlatus*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Mutinus caninus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon ochraceorubens* ve *Scleroderma polyrhizum*'dur.

Allı vd. (2017b), yaptıkları çalışma ile Kütahya ilinden 23 Gasteroid fungus türü tespit etmişlerdir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista limosa*, *B. nigrescens*, *B. plumbea*, *B. pusilla*, *Geastrum quadrifidum*, *G. fimbriatum*, *G. pectinatum*, *G. saccatum*, *G. triplex*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. lividum*, *L. marginatum*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatus*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. radicum* Welw. & Curr., *L. umbrinum*, *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus* ve *R. roseolus*'tur.

Altuntaş vd. (2017) tarafından, Kazdağı Milli Parkı'nda yapılan çalışma sonucunda *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatus*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Rhizopogon luteolus* ve *Scleroderma bovista* Gasteroid türleri belirlenmiştir.

Demirel vd. (2017) tarafından, Karagöl-Sahara Milli Parkı'nda yapılan çalışmada *Bovista aestivalis*, *Geastrum schmidelii*, *Lycoperdon lividum*, *L. mammiforme*, *L. molle*, *L. perlatus*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*) ve *L. utriforme* (Güncel adı: *Bovistella utriformis*) Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Kaşık vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsünde 2 Gasteroid fungus olan *Geastrum fimbriatum* ve *G. pectinatum* türleri saptanmıştır.

Öztürk vd. (2017) tarafından, Ankara ili Nallıhan ilçesinde *Bovista plumbea*, *Geastrum triplex* ve *Rhizopogon roseolus* Gasteroid fungus türleri belirlenmiştir.

Akata ve Gürkanlı (2018) tarafından, Edirne ilinden *Colus hirudinosus* türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Akata vd. (2018) tarafından, Kocaeli ilinden *Clathrus ruber*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus striatus*, *Lycoperdon echinatum*, *L. excipuliforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. utriforme*, *Mutinus caninus*, *Phallus impudicus*, *Scleroderma bovista* ve *S. citrinum* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Doğan (2018) tarafından, Muğla ilinde yapılan çalışma sonucunda *Schenella pityophila* (Malençon & Rioussset) Estrada & Lado türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Kaygusuz vd. (2018) tarafından, Kütahya ve Bursa illerinden *Melanogaster variegatus* (Vittad.) Tul. & C. Tul. ve *Octaviania asterosperma* türleri yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Tırpan vd. (2018) tarafından, Muğla ili Datça yarımadasından *Clathrus ruber*, *Lycoperdon lividum*, *L. perlatum*, *L. umbrinum*, *Myriostoma coliforme*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *Scleroderma bovista* türleri tespit edilmiştir.

Demirel ve Allı (2019) tarafından yapılan çalışmada, Muğla ili Köyceğiz ilçesinden 16 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Clathrus ruber*, *Colus hirudinosus* Cavalier & Séchier, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*,

G. rufescens, *G. triplex*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *Sphaerobolus stellatus*'tur.

Özkazanç ve Yeşilbaş Keleş (2019) tarafından, Küre Dağları Milli Parkı'nın Bartın bölgesinden *Bovista aestivalis*, *B. plumbea*, *Lycoperdon perlatum* ve *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*) Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Uzun vd. (2019) tarafından, Kars ili Kağızman yöresinden *Bovista plumbea*, *Calvatia gigantea* ve *Lycoperdon pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*) Gasteroid fungus türleri belirlenmiştir.

Acar vd. (2020) tarafından, Şemdinli ve Yüksekova'da yapılan çalışmada *Bovista aestivalis*, *B. pila*, *Geastrum nanum* Pers. (Güncel ismi: *Geastrum striatum*), *Geastrum saccatum*, *Lycoperdon marginatum*, *L. pratense* ve *Melanogaster ambiguus* Gasteroid fungus türleri saptanmıştır.

Altuntaş vd. (2020) tarafından ,Muğla ili Bodrum ilçesinden *Mycenastrum corium* türü tespit edilmiştir.

Çelik vd. (2020) tarafından, Konya ili Güneysınır yöresinde yapılan çalışmada 15 Gasteroid fungus tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Cyathus olla*, *C. stercoreus*, *Geastrum coronatum*, *G. minimum*, *Hymenogaster bulliardii*, *H. luteus*, *Hysterangium stoloniferum*, *Lycoperdon molle*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Tulostoma brumale* ve *T. fimbriatum*'dur.

İleri vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, Karaman ili Karadağ yöresinden *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Cyathus stercoreus*, *Geastrum fimbriatum*, *Mycenastrum corium*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon roseolus* ve *Tulostoma brumale* türleri tespit edilmiştir.

Kaya ve Uzun (2020) tarafından, Rize ili Ardeşen ilçesinden *Bryoperdon acuminatum* (Bosc) Vizzini türü yeni kayıt olarak saptanmıştır.

Sadullahoğlu ve Uzun (2020) tarafından, Karz Dağı ve çevresinde yapılan çalışmada *Bovista pila*, *B. plumbea*, *Calvatia cyathiformis*, *Geastrum triplex*, *Lycoperdon molle*, *L. lividum* ve *L. utriforme* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*) Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Uzun ve Kaya (2020) tarafından, İstanbul ilinde yapılan çalışmada *Wakefieldia macrospora* (Hawker) Hawker türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Yüksel ve Tekel (2020) tarafından, Düzce Üniversitesi Konuralp kampüsünde yapılan çalışmada *Battarrea phalloides*, *Lycoperdon echinatum*, *L. excipuliforme*, *L. perlatum* ve *Scleroderma verrucosum* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Akata vd. (2021a), Muğla ili Bodrum ilçesinden tespit ettikleri *Battarrea phalloides* ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Akata vd. (2021b) tarafından, Adana ve Kırıkkale illerinde yapılan çalışmada *Tulostoma simulans* Lloyd ve *T. subsquamosum* Long & S. Ahmad türleri yeni kayıt olarak saptanmıştır.

Çetinkaya vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, Karaman ili Ayrancı ve Yeşildere yörelerinde 7 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar; *Astraeus hygrometricus*, *Cyathus olla*, *Hymenogaster bulliardii*, *H. olivaceus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *Scleroderma areolatum*'dur.

Çevik vd. (2021) tarafından, Konya ili Ereğli ilçesinde yapılan çalışmada 14 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia gigantea*, *Geastrum fimbriatum*, *G. minimum*, *Hymenogaster bulliardii*,

Melanogaster broomeanus, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon roseolus*, *Schenella pityophila*, *Scleroderma cepa*, *Tulostoma brumale*, *T. fimbriatum* ve *T. niveum*'dur.

Kesici ve Uzun (2021), yaptıkları çalışma sonucunda Hakkari ilinde *Bovista aestivalis*, *Bovista plumbea*, *Bovistella utriformis* ve *Cyathus olla* Gasteroid fungus türlerini tespit etmişlerdir.

Doğan vd. (2021) tarafından, Samanlı dağlarında yapılan çalışmada *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia gigantea*, *Calvatia utriformis* (Güncel ismi: *Bovistella utriformis*), *Clathrus ruber*, *Crucibulum leave*, *Cyathus olla*, *Gaeastrum berkeleyi*, *G. coronatum*, *G. fimbriatum*, *G. minimum*, *G. triplex*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. caudatum*, *L. echinatum*, *L. excipuliforme*, *L. lividum*, *L. mammiforme*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *L. pratense*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *L. umbrinum*, *Mutinus caninus*, *Mycenastrum corium*, *Phallus impudicus*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon abietis* A.H. Sm., *R. luteolus*, *R. roseolus*, *Scleroderma areolatum*, *S. cepa*, *S. polyrhizum* ve *S. verrucosum* türleri tespit edilmiştir.

Oruç vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada ,Çamburnu Tabiat Parkı ve çevresinden *Astraeus hygrometricus*, *Clathrus ruber*, *Cyathus striatus*, *Lycoperdon marginatum*, *L. perlatum*, *Pseudocolus fusiformis*, *Scleroderma areolatum* ve *S. citrinum* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Sadullahoğlu vd. (2021) tarafından, Erzurum ili Oltu ve Narman ilçelerinde yapılan çalışmada *Gaeastrum triplex*, *Lycoperdon marginatum*, *L. molle* ve *L. perlatum* Gasteroid fungus türleri belirlenmiştir.

Akata vd. (2022) tarafından, Muğla ili Bodrum ilçesinde yapılan çalışmada *Pisolithus albus* (Cooke & Massee) Priest türü yeni kayıt olarak tespit edilmiştir.

Allı (2022), yaptığı çalışma ile Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi'nde 12 Gasteroid fungus türünü tespit etmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *Lycoperdon lividum*, *L. molle*, *L. perlatum*, *Mycenastrum corium*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Scleroderma verrucosum* ve *Tulostoma squamosum*'dur.

Kaşık vd. (2022) tarafından, Karabük ilinde yapılan çalışmada 13 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Bu türler; *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Bovistella utriformis*, *Geastrum pectinatum*, *G. rufescens*, *Lycoperdon excipuliforme*, *L. lividum*, *L. mammiiforme*, *L. molle*, *L. perlatum*, *L. pyriforme* (Güncel ismi: *Apioperdon pyriforme*), *Rhizopogon ochraceorubens* ve *R. roseolus*'tur.

Polat ve Keleş (2022) tarafından, Bayburt ve Erzurum illerinde yapılan çalışmada *Apioperdon pyriforme*, *Bovista pila*, *Bovistella utriformis*, *Crucibulum leave*, *Geastrum coronatum*, *G. quadrifidum*, *Lycoperdon perlatum*, *Pisolithus arhizus* ve *Tulostoma brumale* türleri tespit edilmiştir.

Yaratanakul Güngör ve Güngör (2022) tarafından, Sivas ilinde yapılan çalışmada *Rhizopogon pumilionum* (Ade) Bataille türü Türkiye'den ilk defa saptanmıştır.

Çelik ve Alma (2023), Ağrı ilinde yaptığı çalışma sonucunda 3 Gasteroid fungus türü belirlemişlerdir. Bu türler; *Bovista plumbea*, *Bovistella utriformis* ve *Lycoperdon perlatum*'dur.

Kaplan vd. (2023) tarafından, Mersin ili Silifke ilçesinde yapılan çalışmada *Astraeus hygrometricus*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. floriforme* Vittad., *G. pectinatum*, *Lycoperdon excipuliforme*, *L. molle*, *L. nigrescens*, *L. perlatum*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*, *Schenella pityophila*, *Scleroderma cepa*, *Tulostoma brumale*, *T. fimbriatum* ve *T. squamosum* Gasteroid fungus türleri tespit edilmiştir.

Keleş ve Kaya (2023) tarafından, Trabzon ili Çamlı köyü ve çevresinde yapılan çalışmalar sonucunda *Astraeus hygrometricus*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *G. rufescens*, *Lycoperdon molle*, *L. pratense* ve *Scleroderma citrinum* türleri tespit edilmiştir.

Kuru ve Allı (2023) tarafından yapılan çalışmada, Muğla ili Ortaca ilçesinde *Geastrum coronatum*, *G. rufescens*, *G. striatum*, *Lycoperdon perlatum*, *L. pratense* ve *Rhizopogon luteolus* türleri tespit edilmiştir.

Şahin vd. (2023) tarafından, Kayseri ili Yahyalı ilçesinde yapılan çalışmada *Astraeus hygrometricus*, *Bovista plumbea*, *Calvatia gigantea*, *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla*, *Geastrum fimbriatum*, *Lycoperdon molle*, *L. perlatum*, *Pisolithus arhizus*, *Rhizopogon luteolus* ve *Scleroderma bovista* Gasteroid fungus türleri belirlenmiştir.

Keleş vd. (2024) tarafından, Siirt ili Baykan ilçesinde yapılan çalışmada *Cyathus olla*, *Lycoperdon decipiens* Durieu & Mont., *L. excipuliforme* ve *Rhizopogon luteolus* türleri tespit edilmiştir.

Erol ve Allı (2024) tarafından, Yalova ili Armutlu ilçesinde yapılan çalışma sonucunda *Lycoperdon perlatum* türü tespit edilmiştir.

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalara bakıldığında, bugüne kadar Gasteroid funguslar ile ilgili özel olarak bir çalışma yapılmadığı ortaya çıkmaktadır. Genellikle bir ilin, bölgenin ya da korunan alanların makrofunguslarının belirlenmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda 120 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Ege Bölgesi'nde ise yapılan çalışmalar sonucunda 56 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Alandan tespit edilen türler, Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi’nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri

Tür Adı	Toplandığı Yer	Referans
<i>Apioperdon pyriforme</i> (Schaeff.) Vizzini	Aydın Balıkesir (Edremit) Denizli İzmir Kütahya	Allı vd. (2007) Altuntaş vd. (2017) Gezer vd. (2007b) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b)
<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli Denizli Kütahya Muğla	Allı vd. (2007) Solak vd. (2002) Gezer vd. (2007b) Gezer vd. (2008) Gezer vd. (2011) Türkoğlu (2008) Allı vd. (2017b) Güngör vd. (2016)
<i>Battarrea phalloides</i> (Dicks.) Pers.	Aydın İzmir Muğla	Allı vd. (2007) Yılmaz Ersel ve Solak (2004) Akata vd. (2021a)
<i>Bovistella utriformis</i> (Bull.) Demoulin & Rebriev	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli İzmir	Allı vd. (2007) Solak vd. (2002) Gezer vd. (2007a) Gezer vd. (2011) Türkoğlu (2008) Solak vd. (1999)
<i>Bovista limosa</i> Rostr.	Kütahya	Allı vd. (2017b)
<i>Bovista nigrescens</i> Pers.	Aydın Denizli Denizli Kütahya	Allı vd. (2007) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011) Allı vd. (2017b)
<i>Bovista plumbea</i> Pers.	Aydın Denizli Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla	Allı vd. (2007) Gezer vd. (2007a) Türkoğlu vd. (2007a) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017) Demirel ve Allı (2019)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi’nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Bovista pusilla</i> (Batsch) Pers.	Aydın	Allı vd. (2007)
	Kütahya	Allı vd. (2017b)
<i>Calvatia gigantea</i> (Batsch) Lloyd	Denizli	Türkoğlu vd. (2007a)
	Denizli	Gezer vd. (2007b)
	Denizli	Türkoğlu (2008)
	Uşak	Türkoğlu vd. (2008)
	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Clathrus ruber</i> P. Micheli ex Pers.	Aydın	Allı vd. (2007)
	İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)
	Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2005)
	Muğla	Güngör vd. (2016)
	Muğla	Tırpan vd. (2018)
	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Colus hirudinosus</i> Cavalier & Sécher	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
<i>Crucibulum laeve</i> (Huds.) Kambly	Aydın	Allı vd. (2007)
	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
<i>Cyathus olla</i> (Batsch) Pers.	Aydın	Allı vd. (2007)
	Balıkesir	Solak vd. (2002)
	Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)
	Denizli	Köse vd. (2006)
	Denizli	Gezer vd. (2007b)
	Denizli	Türkoğlu vd. (2007a)
	İzmir	Solak vd. (1999)
	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
<i>Geastrum coronatum</i> Pers.	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
<i>Geastrum elegans</i> Vittad.	Aydın	Allı vd. (2007)
	Denizli	Gezer vd. (2007b)
	Denizli	Türkoğlu (2008)
	İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)
<i>Geastrum fimbriatum</i> Fr.	Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)
	Denizli	Köse vd. (2006)
	Denizli	Türkoğlu vd. (2007a)
	Denizli	Gezer vd. (2007b)
	Denizli	Türkoğlu (2008)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi'nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

	Denizli	Gezer vd. (2008)
<i>Geastrum fimbriatum</i> Fr.	Denizli Kütahya Muğla Muğla	Gezer vd. (2011) Allı vd. (2017b) Güngör vd. (2016) Demirel ve Allı (2019)
<i>Geastrum fornicatum</i> (Huds.) Hook.	İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)
<i>Geastrum lageniforme</i> Vittad.	Muğla	Güngör vd. (2016)
<i>Geastrum pectinatum</i> Pers.	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya	Allı vd. (2007) Solak vd. (2002) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu (2008) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b)
<i>Geastrum quadrifidum</i> Pers.	Kütahya	Allı vd. (2017b)
<i>Geastrum rufescens</i> Pers.	Denizli Denizli Denizli İzmir Muğla Muğla	Gezer vd. (2007b) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011) Yılmaz Ersel ve Solak (2004) Demirel ve Allı (2019) Kuru ve Allı (2023)
<i>Geastrum saccatum</i> Fr.	Kütahya	Allı vd. (2017)
<i>Geastrum striatum</i> DC.	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
<i>Geastrum triplex</i> Jungh.	Aydın Denizli Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla	Allı vd. (2007) Köse vd. (2006) Gezer vd. (2007a) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2008) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b) Demirel ve Allı (2019)
<i>Hymenogaster olivaceous</i> Vittad.	Denizli	Türkoğlu ve Castellano (2013)
<i>Hymenogaster thwaitesii</i> Berk. & Broome	Denizli	Türkoğlu ve Castellano (2013)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi'nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

<i>Lycoperdon atropurpureum</i> Vittad.	Kütahya	Allı vd. (2017b)
<i>Lycoperdon echinatum</i> Pers.	Balıkesir	Solak vd. (2002)
<i>Lycoperdon excipuliforme</i> (Scop.) Pers.	Aydın Denizli Muğla	Allı vd. (2007) Gezer vd. (2011) Güngör vd. (2016)
<i>Lycoperdon lividum</i> Pers. (<i>Lycoperdiscus lividus</i> (Pers.) R.L. Zhao & J.X. Li)	Denizli Kütahya Muğla	Gezer vd. (2007b) Allı vd. (2017b) Tırpan vd. (2018)
<i>Lycoperdon mammiforme</i> Pers.	Denizli Denizli Uşak	Gezer vd. (2008) Türkoğlu (2008) Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Lycoperdon marginatum</i> Kalchbr.	Aydın Kütahya	Allı vd. (2007) Allı vd. (2017b)
<i>Lycoperdon molle</i> Pers. (<i>Utraria mollis</i> (Pers.) R.L. Zhao & J.X. Li)	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla	Allı vd. (2007) Altuntaş vd. (2017) Köse vd. (2006) Gezer vd. (2007a) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2011) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b) Demirel ve Allı (2019)
<i>Lycoperdon nigrescens</i> Pers. (<i>Fuscospina nigrescens</i> (Pers.) R.L. Zhao & J.X. Li)	Denizli Denizli Denizli Kütahya	Gezer vd. (2008) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011) Allı vd. (2017b)
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli	Allı vd. (2007) Altuntaş vd. (2017) Köse vd. (2006) Gezer vd. (2007a) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2008) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi’nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

	İzmir Kütahya	Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b)
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Muğla Muğla Muğla Muğla	Güngör vd. (2016) Tırpan vd. (2018) Demirel ve Allı (2019) Kuru ve Allı (2023)
<i>Lycoperdon pratense</i> Pers.	Aydın Denizli İzmir Muğla	Allı vd. (2007) Türkoğlu (2008) Yılmaz Ersel ve Solak (2004) Kuru ve Allı (2023)
<i>Lycoperdon radicans</i> Welw. & Curr.	Kütahya	Allı vd. (2017b)
<i>Lycoperdon umbrinum</i> Pers. (<i>Utraria umbrina</i> (Pers.) R.L. Zhao & J.X. Li)	Balıkesir Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla	Altuntaş vd. (2017) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu (2008) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b) Tırpan vd. (2018)
<i>Melanogaster broomeanus</i> Berk.	Denizli	Türkoğlu ve Castellano (2013)
<i>Mycenastrum corium</i> (Guers.) Desv.	Muğla Muğla	Altuntaş vd. (2020) Allı (2022)
<i>Myriostoma coliforme</i> (Dicks.) Corda	Muğla	Tırpan vd. (2018)
<i>Nidularia deformis</i> (Willd.) Fr.	Muğla	Baş Sermenli ve Işıloğlu (2009)
<i>Phallus impudicus</i> L.	Aydın Denizli İzmir Kütahya Muğla Uşak	Allı vd. (2007) Türkoğlu (2008) Yılmaz Ersel ve Solak (2004) Allı vd. (2017b) Demirel ve Allı (2019) Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Pisolithus albus</i> (Cooke & Massee) Priest	Muğla	Akata vd. (2022)
<i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert	Aydın Denizli Denizli İzmir	Allı vd. (2007) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu (2008) Solak vd. (1999)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi’nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

	Kütahya Muğla	Allı vd. (2017) Tırpan vd. (2018)
<i>Pisolithus arhizus</i> (Scop.) Rauschert	Muğla Uşak	Demirel ve Allı (2019) Türkoğlu ve Yağız (2012)
<i>Rhizopogon luteolus</i> Fr.	Aydın Balıkesir Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla Muğla Muğla	Allı vd. (2007) Altuntaş vd. (2017) Köse vd. (2006) Gezer vd. (2007a) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2008) Gezer vd. (2011) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b) Tırpan vd. (2018) Demirel ve Allı (2019) Kuru ve Allı (2023)
<i>Rhizopogon ochraceorubens</i> A.H. Sm.	Muğla	Güngör vd. (2016)
<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda) Th. Fr.	Aydın Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli Denizli İzmir Kütahya Muğla Muğla	Allı vd. (2007) Köse vd. (2006) Gezer vd. (2007a) Gezer vd. (2007b) Türkoğlu vd. (2007a) Gezer vd. (2008) Türkoğlu (2008) Gezer vd. (2011) Solak vd. (1999) Allı vd. (2017b) Tırpan vd. (2018) Demirel ve Allı (2019)
<i>Schenella pityophila</i> (Malençon & Rioussset) Estrada & Lado	Muğla	Doğan (2018)
<i>Scleroderma bovista</i> Fr.	Balıkesir Muğla	Altuntaş vd. (2017) Tırpan vd. (2018)
<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.	Aydın	Allı vd. (2007)

Çizelge 2.1 Ege Bölgesi'nde rapor edilen Gasteroid fungus türleri (devam)

<i>Scleroderma meridionale</i> Demoulin & Malençon	Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2005)
<i>Scleroderma polyrhizum</i> (J.F. Gmel.) Pers.	Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2003)
<i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull.) Pers.	Aydın Muğla Muğla	Allı vd. (2007) Solak ve Yılmaz Ersel (2005) Güngör vd. (2016)
<i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
<i>Tulostoma brumale</i> Pers.	Aydın Denizli Denizli Kütahya Muğla	Allı vd. (2007) Köse vd. (2006) Türkoğlu vd. (2007a) Allı vd. (2017b) Demirel ve Allı (2019)
<i>Tulostoma fimbriatum</i> Fr.	Balıkesir İzmir	Solak vd. (2002) Solak vd. (1999)
<i>Tulostoma squamosum</i> (J.F. Gmel.) Pers.	Denizli	Gezer vd. (2007b)

2.2 Dünya'da Gasteroid Funguslar Üzerine Yapılan Bazı Taksonomik Çalışmalar

Baseia ve Milanez (2002a) tarafından, Brezilya São Paulo eyaletinde yapılan çalışmada *Tulostoma* cinsine ait örnekler Cerrado bölgesindeki kumlu topraklardan ve çürüyen ağaçlardan toplanmıştır. *Tulostoma beccarianum*, *T. brumale* ve *T. exasperatum* türleri tanımlanmıştır. *T. brumale* ise Brezilya'dan ilk defa kaydedilmiştir.

Baseia ve Milanez (2002b) tarafından yapılan çalışmada, Brezilya São Paulo eyaletindeki egzotik ağaçların kökleriyle ilişkili *Rhizopogon* cinsi üzerine bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus* ve *R. rubescens* türleri tespit edilmiş ve *R. luteolus* ve *R. roseolus* türleri yeni kayıt olarak sunulmuştur.

Baseia ve Milanez (2002c) tarafından, Brezilya'dan ilk kez kaydedilen *Montagnea haussknechtii* türü, São Paulo Eyaleti'nin Cerrado bölgesindeki kumlu topraklarında

tespit edilmiştir. Mantar örneğinin makro ve mikroskopik özellikleri tanımlanmış ve taramalı elektron mikroskobu altında sporların görüntüleri verilmiştir.

Baseia (2003) tarafından yapılan çalışmada, Brezilya'da *Calvatia cyathiformis*, *C. depressa*, *C. excipuliformis* ve *C. fumosa* türlerinin teşhis anahtarı verilmiştir. Taramalı elektron mikroskobu altında spor süslemeleri gösterilmiştir.

Trierveiler–Perreira ve Baseia (2009) tarafından, Brezilya'da yapılan çalışmada Gasteroid fungusların kontrol listesini yayınlamış ve mevcut literatüre göre 232 tür tespit edilmiştir.

Trierveiler–Perreira vd. (2009) tarafından, Brezilya Amazon yağmur ormanlarında yapılan çalışma sonucunda yüksek biyoçeşitliliğe rağmen, az Gasteroid fungus rapor edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Cyathus amazonicus* olarak tanımlanan yeni bir tür tanımlanmıştır. Ayrıca *Phallus indusiatus* ve *Geastrum fimbriatum* türleri alandan yeni olarak rapor edilmiştir.

Bautista–Hernández vd. (2011) tarafından, Meksika'da yapılan çalışma ile *Bovista* cinsine ait 15 tür saptanmıştır. Bu türler; *Bovista aestivalis*, *B. brunnea*, *B. dermoxantha*, *B. dominicensis*, *B. fusca*, *B. grandipora*, *B. graveolens*, *B. heterocapilla*, *B. leucoderma*, *B. oblongispora* var. *longispora*, *B. oblongispora* var. *oblongispora*, *B. plumbea*, *B. pusilla*, *B. sempervirentium* ve *B. tomentosa*'dır. Meksika mikobiyotası için yeni kayıt olarak; *B. dominicensis*, *B. grandipora*, *B. heterocapilla*, *B. oblongispora* var. *oblongispora* ve *B. sempervirentium* türleri verilmiştir.

Trierveiler–Perreira ve Baseia (2011) tarafından, Brezilya'nın kuzeydoğusundaki Paraíba eyaletinde yaptığı çalışmada 8 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Tespit edilen 6 tür (*Aseröe floriformis*, *Cyathus limbatus*, *Geastrum lageniforme*, *G. Saccatum*, *Morganella pyriformis*, *Phallus indusiatus*) yeni kayıt olarak sunulmuştur.

Dios vd. (2011) tarafından, Arjantin Catamarca Eyaletinden 43 Gasteroid fungus türlerinin kataloğu verilmiştir.

Magnago vd. (2013) tarafından, Brezilya tropikal Atlantik ormanındayapılan çalışmada 14 *Phallales* türleri olan *Abrachium floriforme*, *Clathrus chrysomycelinus*, *Clathrus columnatus*, *Gelopellis thaxteri*, *Ileodictyon cibarium*, *Laternea dringii*, *Laternea triscapa*, *Mutinus argentinus*, *Mutinus caninus*, *Phallus indusiatus*, *Phallus rubicundus*, *Protuberia maracuja*, *Staheliomyces cinctus* ve *Xylophallus xylogenus* türleri tespit edilmiştir. Yeni kayıtlara ait olan tanımlamalar, çizimler ve teşhis anahtarları verilmiştir.

Rusevska vd. (2014) tarafından, Makedonya'da yapılan çalışma sonucunda *Scleroderma* türlerine ait bazı şüpheli koleksiyonları doğrulamak amacıyla 54 örneğin morfolojik ve moleküler analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada 12 DNA dizi analizi elde edilmiş, veri tabanlarında yer alan ve daha önce yayınlanmış dizilerle karşılaştırılmıştır. Dizilere göre, 4 türe ait doğrulama yapılmıştır. Bu türler; *Scleroderma areolatum*, *S. bovista*, *S. meridionale* ve *S. verrucosum*'dur.

Rusevska vd. (2015) tarafından, Makedonya'da yapılan çalışmada *Pisolithus* türlerinin sayısını netleştirmek amacıyla, meşe ormanlarından toplanan yedi örnek üzerinde moleküler analizler gerçekleştirilmiştir. Makedonya'da *Pisolithus arhizus*, *P. capsulifer* ve *P. tinctorius* türlerini tespit etmişlerdir.

Rusevska vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada, Makedonya'da *Tulostoma* türlerinin sayısını netleştirmek ve önceki bazı koleksiyonları doğrulamak amacıyla, farklı habitatlardan toplanan ve morfolojik olarak tanımlanmış dört tür üzerinde moleküler analizler yapılmıştır. 62 yeni sekans oluşturulmuş ve açık veri tabanlarında yer alan yakın zamanda yayınlanmış sekanslarla karşılaştırılmıştır. Barkodlama dizilerine göre Makedonya'da 14 *Tulostoma* türü tespit edilmiştir ve bunlardan on tanesi bilinen türlere atanmıştır. Bunlar; *Tulostoma brumale*, *T. fimbriatum*, *T. lusitanicum*, *T. cf. moravecii*, *T. melanocyclum*, *T. punctatum*, *T. simulans*, *T. squamosum*, *T. subsquamosum* ve *T. winterhoffii*'dir.

Chouhan ve Panwar (2021) tarafından, Hindistan Rajasthan'da yapılan çalışmada Gasteroid fungusların çeşitliliği hakkında çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, *Montagnea*, *Phellorinia*, *Podaxis* ve *Tulostoma* cinslerine ait sekiz Gasteroid fungus türlerinin taksonomik tanımlamaları verilmiştir. Tanımlamaları yapılan *Podaxis africana*, *P. beringamensis*, *P. saharianus*, *Phellorinia herculeana* subsp. *strobilina* ve *Montagnea haussknechtii* türleri Hindistan için yeni kayıt olarak belirlenmişlerdir.

Santos Góis vd. (2021) tarafından, *Cyathus* cinsinin Brezilya'daki taksonomik kayıtları yeniden gözden geçirilmiş olup, türler yeniden değerlendirilmiştir. Brezilya fungus koleksiyonlarından 145 mantar örneği analiz edilmiştir. *Cyathus* türleri için güncellenmiş tanımlamalar, fotoğraflar ve teşhis anahtarı verilmiştir.

Assis vd. (2022) tarafından, Amazon ormanlarında yapılan çalışma sonucunda yayılış gösteren 83 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir. Özellikle en yaygın olarak görülen cinsler *Geastrum*, *Cyathus*, *Lycoperdon* ve *Phallus* olarak rapor edilmiştir. Bu çalışma ile Gasteroid fungus cinsleri için teşhis anahtarı ve tespit edilen türlerin haritadaki yayılışları verilmiştir.

Chvikov vd. (2022) tarafından, Ukrayna'da yapılan çalışmada toplanan ve V.N. Karazin Kharkiv Ulusal Üniversitesi, CWU (Myc) Mikoloji Herbaryumu'nda muhafaza edilen *Tulostoma* cinsinin üç herbaryum örneğinin revizyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda daha önce *Tulostoma kotlae*, *T. niveum* ve *T. subsquamosum* olarak tanımlanmış ve Ukrayna'dan yeni kaydedilen türler olarak rapor edilmiştir. Mantar örneklerinin moleküler filogeni (ITS, LSU) çalışmaları sonucunda *Tulostoma melanocyclum* ve *T. simulans* türleri yeniden tanımlanmıştır.

Patel ve Rajput (2023) tarafından, Batı Hindistan'da tespit edilen bazı Gasteroid fungusların üzerinde moleküler ve morfolojik çalışmalar yapılmıştır. Mantarlar ile ilgili tanımlamalar, morfolojik özelliklere dayanarak gerçekleştirilmiş ve moleküler tanımlama için nükleer rDNA, ITS, LSU, mitokondriyal ATP6 gen dizileri kullanılarak moleküler filogenetik analizler yapılmıştır.

Lima vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada, Brezilya Neotropikal bölgesinden *Tulostoma catimbauense* ve *Tulostoma deltaconcaum* türleri literatüre kazandırılmıştır. Yeni olarak tespiti yapılan türlerin ITS nrDNA dizi analizleri ile detaylı taramalı elektron mikroskopisi çalışmaları rapor edilmiştir.

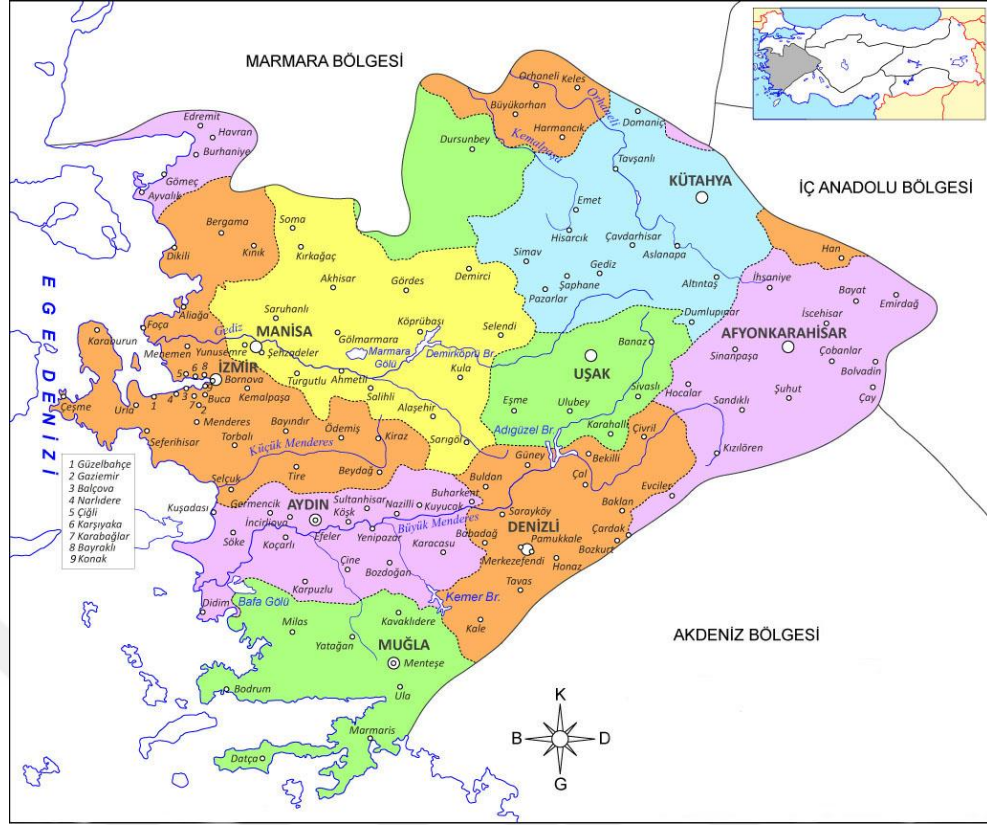
Li vd. (2024) tarafından yapılan çalışma ile, puffball olarak bilinen *Lycoperdaceae* üyelerinin taksonomik durumu morfolojik ve filogenetik yaklaşımla tartışılmıştır. Çalışma sonucunda beş yeni cins tanımlanmıştır. Bunlar; *Fuscospina*, *Leptocaulis*, *Lycoperdiscus*, *Pseudoperdon* ve *Sinoperdon*'dur. Çalışma, *Lycoperdaceae* familyasının filogenisi ve evriminin anlaşılmasını geliştirmeye, Asya'daki çeşitlilik boşluklarını doldurmaya ve bu familyaya ait küresel tür çeşitliliğine katkıda bulunmaktadır.

Visal vd. (2024), *Astraeus* cinsi, Hindistan da dahil olmak üzere dünya çapında mikologların ilgisini çeken yer yıldızı mantarıdır. Cins içerisindeki belirsizlikleri tanımlamak ve çözmek için bütünleştirici bir taksonomik yaklaşım kullanılmıştır. Hindistan subtropikal Pinus–Shorea ormanı ve tropikal yaprak döken Shorea ormanındaki dağılımını, tespit edilen türlerin taksonomisini ve filogenisini açığa çıkaran ilk çalışma olmuştur. Bu çalışma ile ayrıntılı tür tanımları, çizgi diyagramları, bazidiosporların SEM görüntüleri, ITS nrDNA tabanlı filogeni ve bir dikotom anahtar sağlanmıştır.

İrşenaitė ve Urbonaitė (2024) tarafından, Litvanya'da belirlenen Gasteroid fungus türlerinin listesi verilmiştir. Toplamda 20 cinse ait 67 Gasteroid fungus türü tespit edilmiştir.

2.3 Araştırma Bölgesi Özellikleri

İsmi kıyısı olduğu denizden alan ve Türkiye'nin yedi coğrafik bölgelerinden biri olan Ege bölgesi, Türkiye yüzölçümünün % 11'ini kaplamaktadır. En uzun kıyı şeridinde sahip olan bölgedir. Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölge Kıyı Ege ve İç Ege olmak üzere 2 bölüme ayrılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Ege bölgesi haritası (Anonim 2025)

Ege Bölgesi sınırları, kuzeyde Kazdağı ve Madra Dağı ile başlayıp güneyde Muğla ilinde (Köyceğiz hariç) sonlanmaktadır. Kuzey bölümünde Kazdağı, Madra Dağı, Simav Dağları ve Domaniç Dağları bulunmakta olup, Doğu bölümünde Türkmen Dağı ve Emir Dağları bulunmaktadır. Güney bölümünde Karakuş Dağı ve Görelî Dağları bulunmaktadır. Batı bölümünde Çanakkale ili Bababurun'dan başlayan, Balıkesir ili Edremit körfezi, İzmir ve Aydın illerinin tüm kıyı şeridi ve Muğla ili Köyceğiz hariç uzun bir kıyı şeridine sahiptir.

Ege Bölgesi, zengin flora ve fauna çeşitliliğine sahip, koruma altına alınan Milli Parklar ve endemik türlerin oldukça fazla olmasından dolayı göze çarpan bir bölgedir. Özellikle Milli Parkların varlığı bölgenin floristik ve faunistik zenginliğini göstermektedir. Ege Bölgesi'nde 6 Milli Park bulunmaktadır. Bunlar; Başkomutan Tarihi Milli Parkı, Dilek

Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Honaz Dağı Milli Parkı, Kazdağı Milli Parkı, Marmaris Milli Parkı ve Spil Dağı Milli Parkı'dır (Anonim 2013).

Başkomutan Tarihi Milli Parkı orman ekosistemi, yapraklı ormanlar, ibreli ormanlar ve yapraklı–ibreli karışık ormanlar olarak sınıflandırılır. Alandan tespit edilen 190 bitki taksonunun 101'i ülkemiz için endemiktir. Milli parkın büyük bir bölümünün ana bitki örtüsü karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) oluşturmaktadır. Başka orman formasyonu içinde sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), saçlı meşe (*Quercus cerris* L.), tüylü meşe (*Quercus pubescens* Willd.), doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sedir (*Cedrus libani* A.Rich.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), ardıç (*Juniperus excelsa* M.Bieb., *Juniperus oxycedrus* L. ve *Juniperus foetidissima* Willd.), gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve titrek kavak (*Populus tremula* L.) türleri bulunmaktadır (Anonim 2013).

Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, 804 bitki taksonuna ev sahipliği yapmaktadır. Bu türlerden 6'sı dünya endemiği, 27'si ise Türkiye endemiğidir. Dilek yarımadası, Akdeniz bitki örtüsünün hemen hemen bütün bitki türlerine ev sahipliği yapmaktadır. Milli parkta bulunan bitki türleri kuzeyde karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), Finike ardıcı (*Juniperus phoenicea* L.), dallı servi (*Cupressus sempervirens* L.), meşe (*Quercus ilex* L., *Quercus coccifera* L.), kestane (*Castanea sativa* Mill.), çınar (*Platanus orientalis* L.) gibi türler; güneyde ise mersin (*Myrtus communis* L.), keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.), sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.), defne (*Laurus nobilis* L.), kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) gibi türlerdir (Anonim 2013).

Honaz Dağı Milli Parkı, 964 bitki taksonuna ev sahipliği yapmaktadır ve bu türlerden 122'si Türkiye için endemiktir. Milli parkın sınırları içerisinde bulunan ağaç türleri; karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), meşe (*Quercus vulcanica* Boiss. & Heldr. ex Kotschy) karışık olarak bulunmaktadır. Dünya'da sadece Honaz Dağı'nda bulunan 3 bitki taksonu olan ballıbaba (*Lamium garganicum* var. *microphyllum* (Boiss.) Mennema), sıgırkuyruğu (*Verbascum chrysorrhacos* Boiss.) ve safran (*Crocus sativus* L.) türleri vardır (Anonim 2013).

Kazdağı Milli Parkı, yoğun ve sağlıklı orman dokusu, coğrafik oluşumları ve iklimsel özelliklerinin bir araya gelmesi ile önemli endemik oluşumları beraberinde getirir. Gen kaynakları yönünden Türkiye ve dünya ölçeğinde önemli bir yere sahiptir. Alandan bugüne kadar 800 bitki taksonu tespit edilmiş olup, 32'si Türkiye için endemiktir. Sadece Kazdağı'nda yetişen 15 bitki taksonu bulunmaktadır. Milli parkta Kazdağı göknarı (*Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani* (Asch. & Sint. ex Boiss.) Coode & Cullen), karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.), macar meşesi (*Quercus frainetto* Ten.) bulunmaktadır (Anonim 2013).

Marmaris Milli Parkı, 514 bitki taksonuna ev sahipliği yapmaktadır. Bunlardan 53'ü ülkemize özgü endemiktir. Milli parkın sınırları içerisinde büyük bir alan kaplayan orman vejetasyonu; sığla-günlük (*Liquidambar orientalis* Mill.), kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), servi (*Cupressus sempervirens* L.)'dir (Anonim 2013).

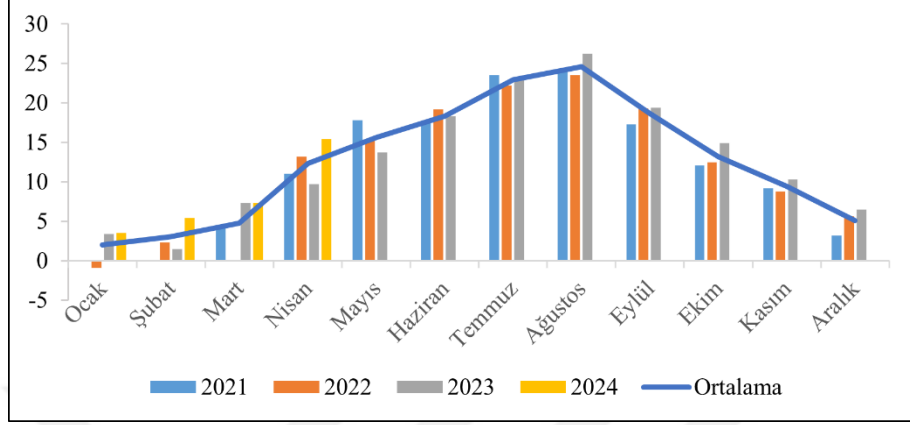
Spil Dağı Milli Parkı, jeo-morfolojik bir yapıya sahip, floristik ve faunistik yapısı bakımından oldukça zengindir. 600 m rakıma kadar kızılçam (*Pinus brutia* Ten.), daha yukarıda ise karaçam (*Pinus nigra* J.F.Arnold) görülmektedir. Milli parkın orman vejetasyonunu saçlı meşe (*Quercus cerris* L.), çınar (*Platanus orientalis* L.), ardıç (*Juniperus* sp.) türleri oluşturmaktadır (Anonim 2013).

2.3.1 Araştırma bölgesinin iklim özellikleri

Ege Bölgesi, floristik yapısının zengin olması yanında, iklim koşulları bakımından makromantarların gelişimi için uygun ortam sağlamaktadır. Bölge, genel olarak yaz aylarında sıcaktır ve yağış olmamasından dolayı kuraklık görülür. Kıyı Ege ve İç Ege bölümlerinin iklim koşulları birbirinden farklılık göstermektedir. Sıcaklık, Kıyı Ege bölümünden İç Ege bölümüne doğru gidildikçe azalma gösterir.

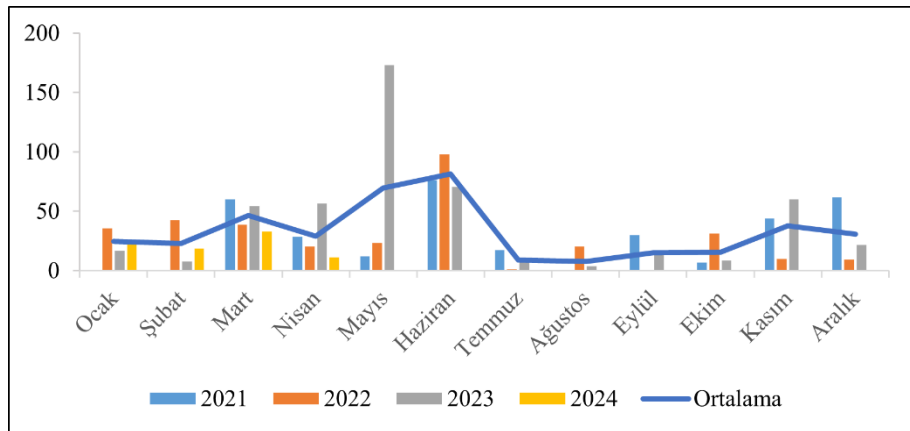
Afyonkarahisar ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 2 °C–5.1 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 18.3 °C–24.5 °C aralığında görülmüştür. Özellikle son senelere

baktığımızda ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerlerinde ciddi bir artış göze çarpmaktadır (Şekil 2.2).

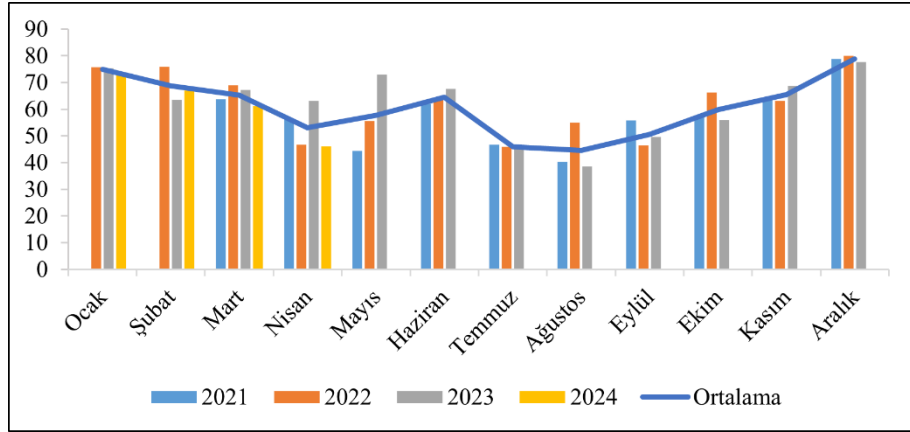


Şekil 2.2 Afyonkarahisar ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, aylara göre birbirinden farklılık göstermektedir. Özellikle 2023 yılı Mayıs ayında ortalamanın çok üzerinde bir yağış görülmüştür. 2022 yılında yağış oranı genel olarak diğer yıllara göre daha az göze çarpmaktadır. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Mayıs, Haziran, Kasım ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Ağustos, Eylül, Ekim ayları olmuştur (Şekil 2.3). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.4).

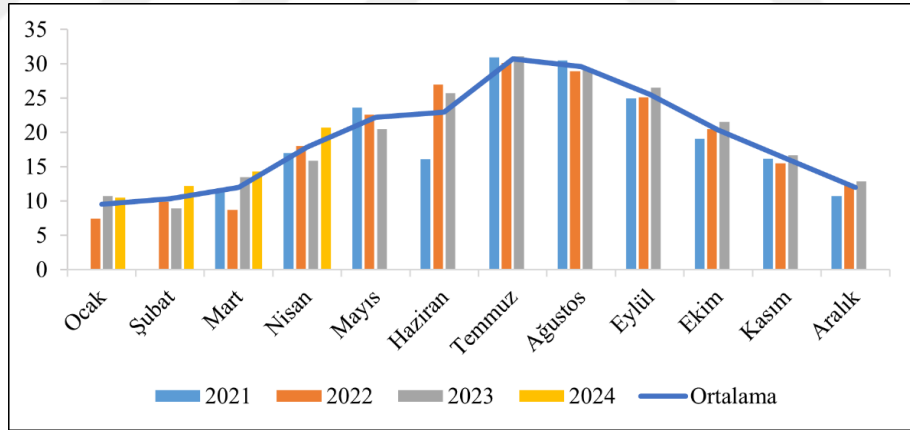


Şekil 2.3 Afyonkarahisar ili aylık toplam yağış verileri



Şekil 2.4 Afyonkarahisar ili aylık ortalama nem verileri

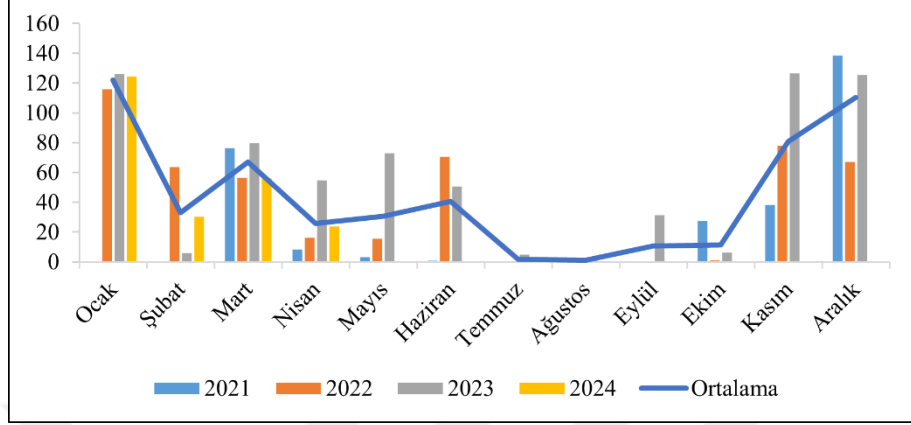
Aydın ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 9.5 °C–12 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 22.9 °C–30.7 °C aralığında görülmüştür. Özellikle son senelere baktığımızda ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerlerinin artışı göze çarpmaktadır (Şekil 2.5).



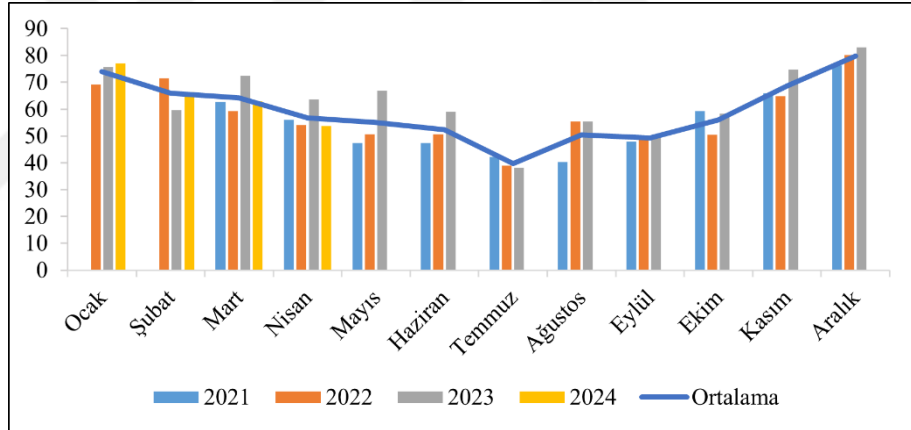
Şekil 2.5 Aydın ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, aylara göre birbirinden farklılık göstermektedir. Özellikle 2022 yılında yağış oranı diğer yıllara göre daha az görülmüştür. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Kasım, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları

olmuştur (Şekil 2.6). Nem oranı, genel olarak Ocak, Kasım, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.7).

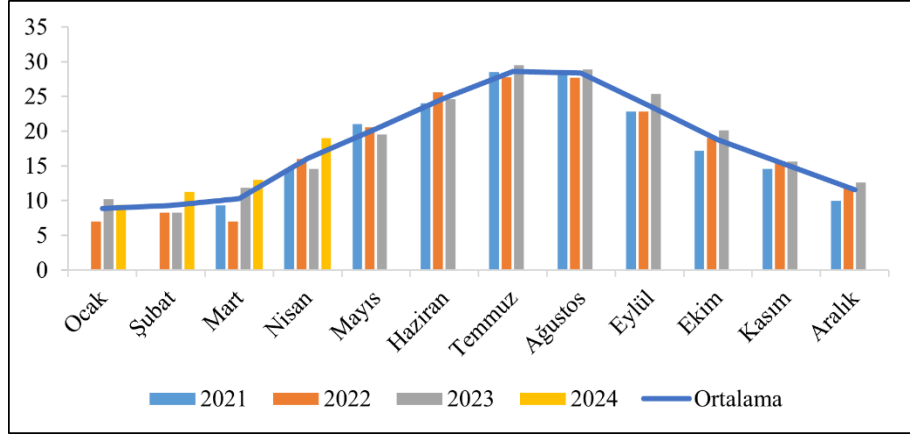


Şekil 2.6 Aydın ili aylık toplam yağış verileri



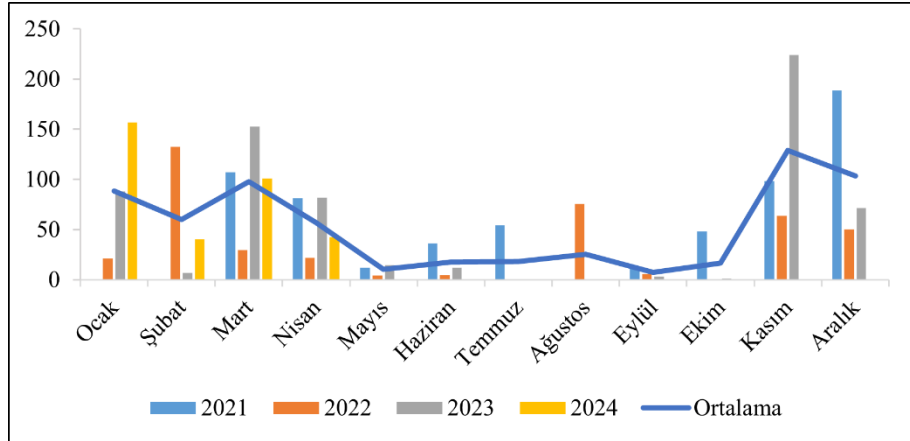
Şekil 2.7 Aydın ili aylık ortalama nem verileri

Balıkesir ili Edremit ilçesinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 8.8 °C–11.5 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 24.7 °C–28.6 °C aralığında görülmüştür. Özellikle son senelere baktığımızda ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerlerinin artışının dengeli olduğu görülmektedir (Şekil 2.8).

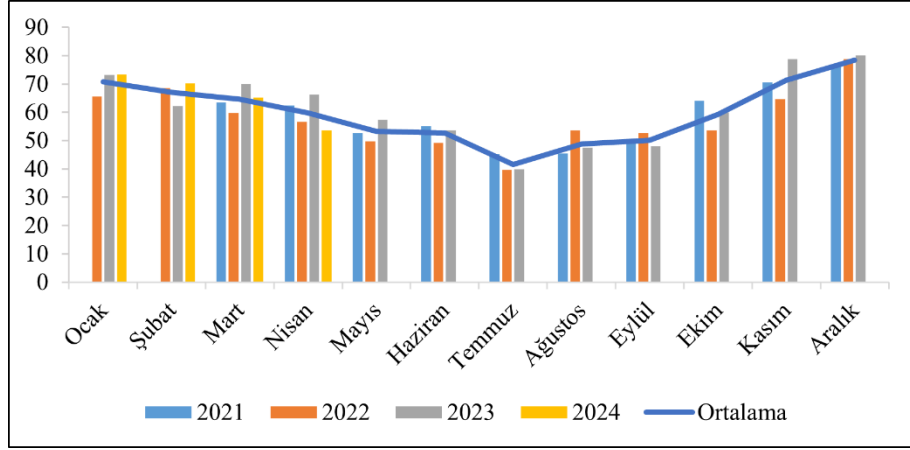


Şekil 2.8 Edremit ilçesi aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, aylara göre birbirinden farklılık göstermektedir. Özellikle 2022 yılında yağış oranı diğer yıllara göre daha az görülmüştür. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Mart, Kasım, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Haziran, Eylül, Ekim ayları olmuştur (Şekil 2.9). Nem oranı, genel olarak Ocak, Kasım, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.10).

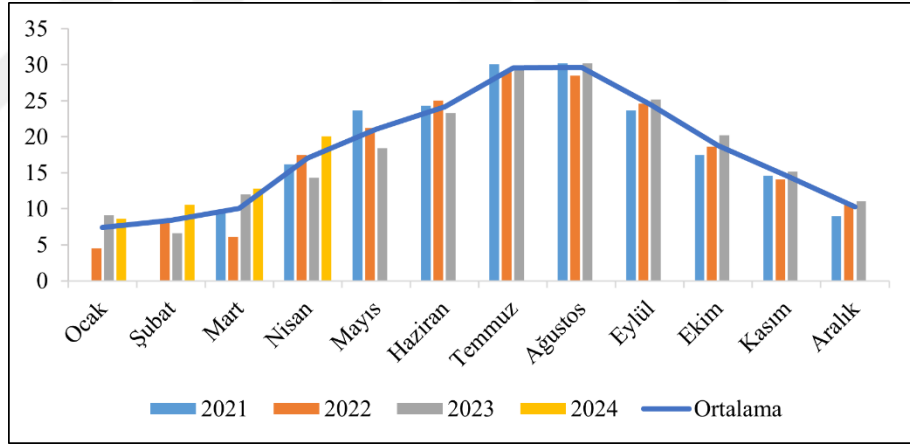


Şekil 2.9 Edremit ilçesi aylık toplam yağış verileri



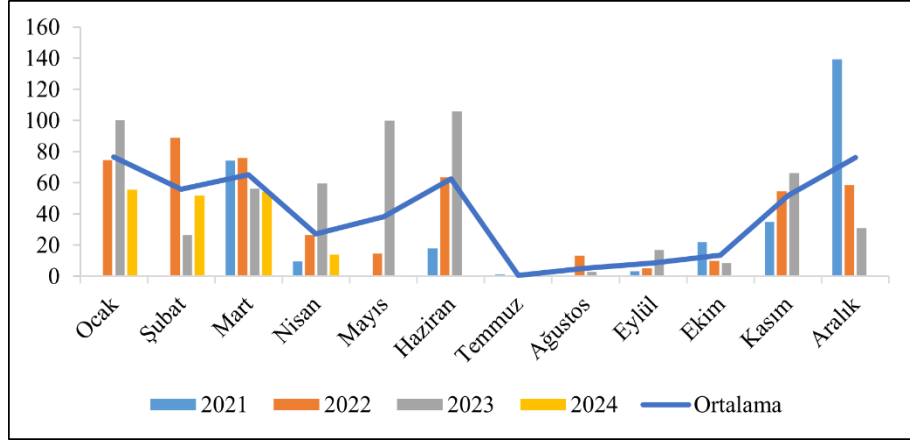
Şekil 2.10 Edremit ilçesi aylık ortalama nem verileri

Denizli ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 7.4 °C–10.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 24.2 °C–29.6 °C aralığında görülmüştür. Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerinin artışı göze çarpmaktadır (Şekil 2.11).

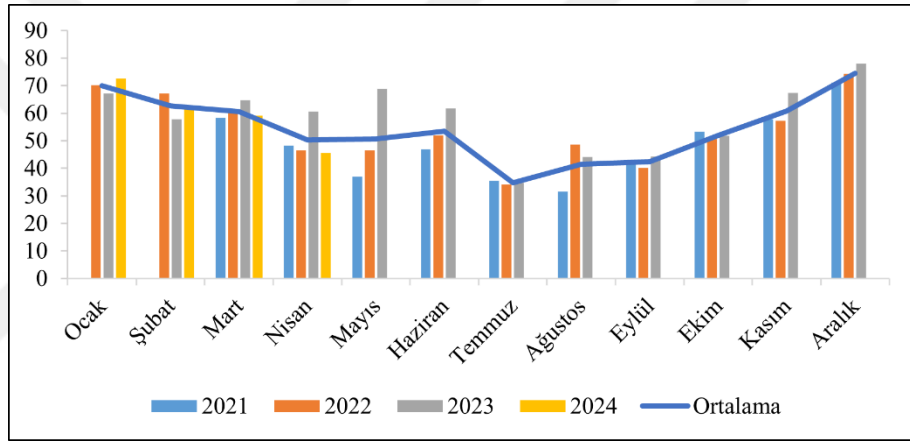


Şekil 2.11 Denizli ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, 2021–2022 yılları arasında yağış miktarı diğer senelere göre azdır. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Mart, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları olmuştur (Şekil 2.12). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.13).

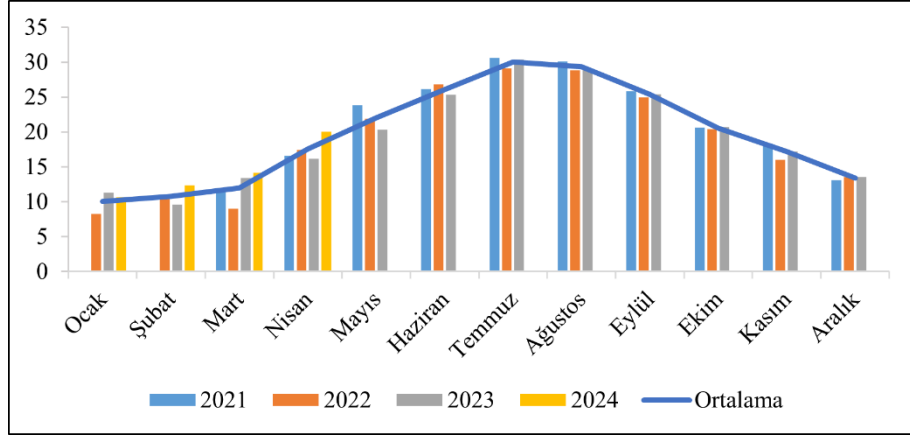


Şekil 2.12 Denizli ili aylık toplam yağış verileri



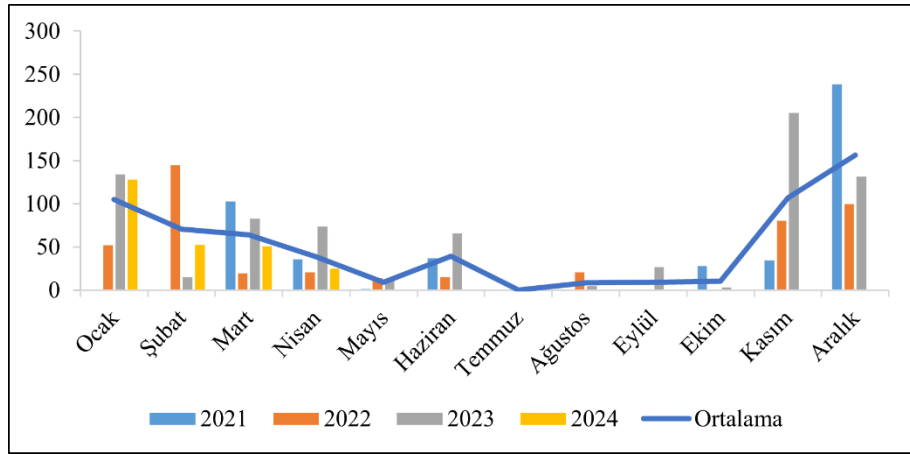
Şekil 2.13 Denizli ili aylık ortalama nem verileri

İzmir ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 10 °C–13.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 26.1 °C–30.1 °C aralığında görülmüştür. Genel olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında dengeli sıcaklık değerleri görülmüştür (Şekil 2.14).

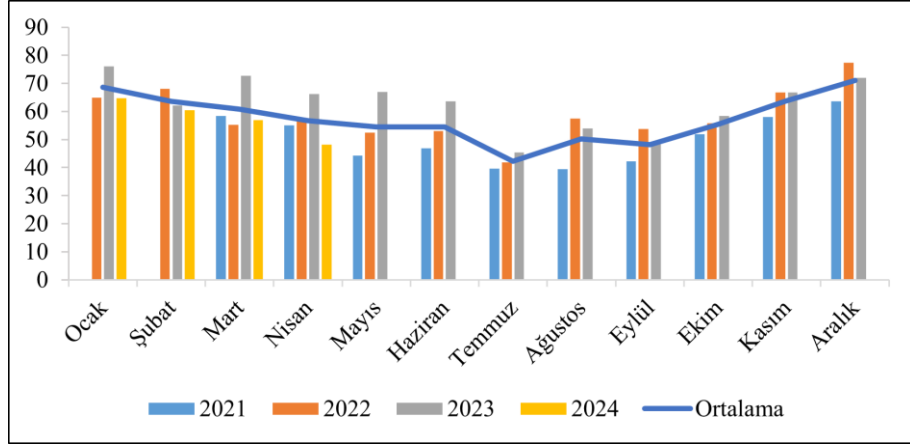


Şekil 2.14 İzmir ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, özellikle yaz aylarında yağış oranı çok az görülmüştür. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Kasım, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ayları olmuştur (Şekil 2.15). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Kasım, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.16).

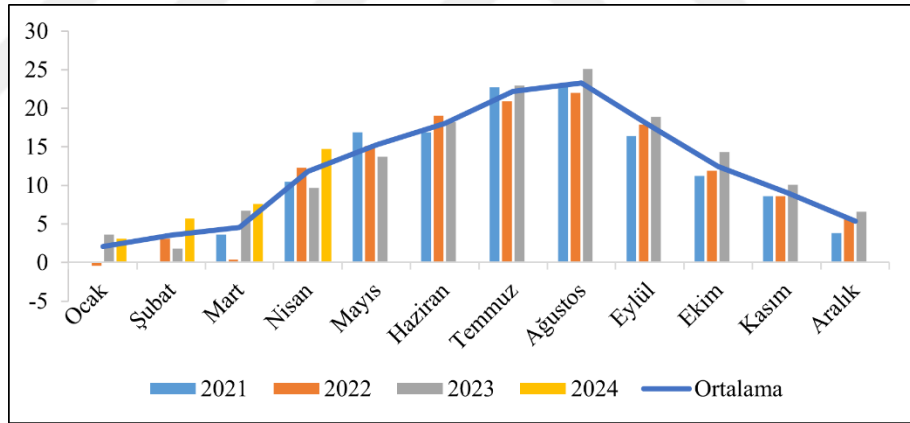


Şekil 2.15 İzmir ili aylık toplam yağış verileri



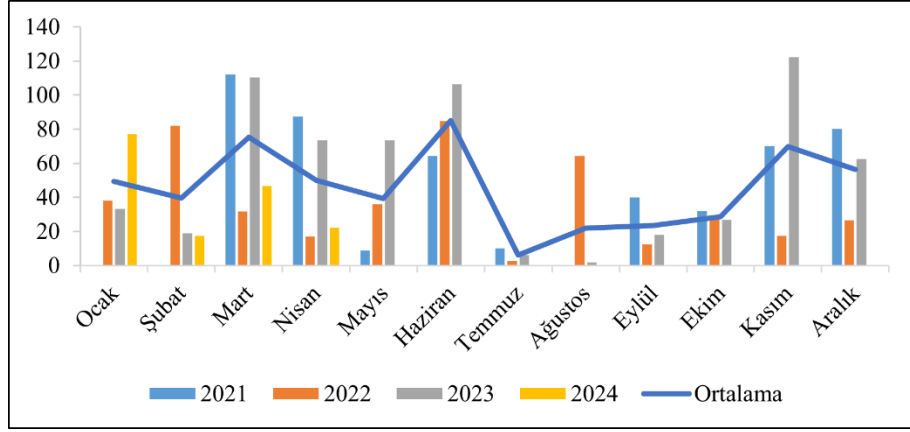
Şekil 2.16 İzmir ili aylık ortalama nem verileri

Kütahya ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 2.1 °C–5.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 18 °C–25.1 °C aralığında görülmüştür. Genel olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında dengeli sıcaklık değerleri görülmüştür (Şekil 2.17).

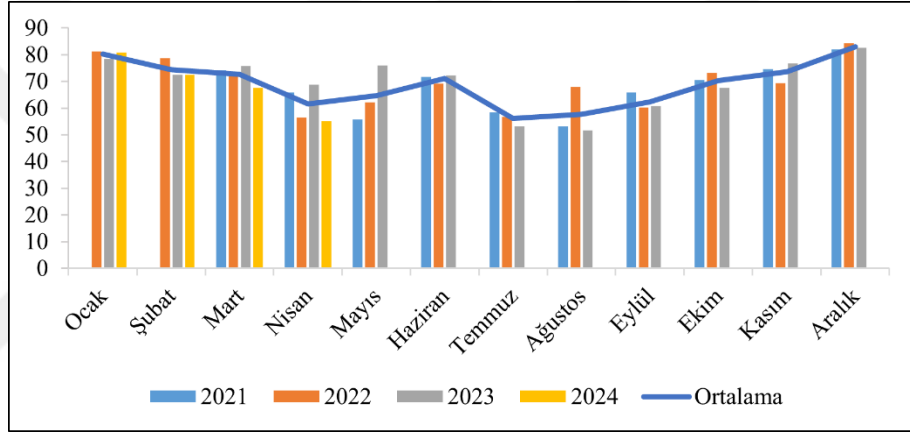


Şekil 2.17 Kütahya ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ayları hariç nispeten dengeli bir profil göstermektedir. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Mart, Kasım, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ayları olmuştur (Şekil 2.18). Nem oranı, genel olarak dengeli seyretmiştir. Ocak, Ekim, Kasım, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.19).

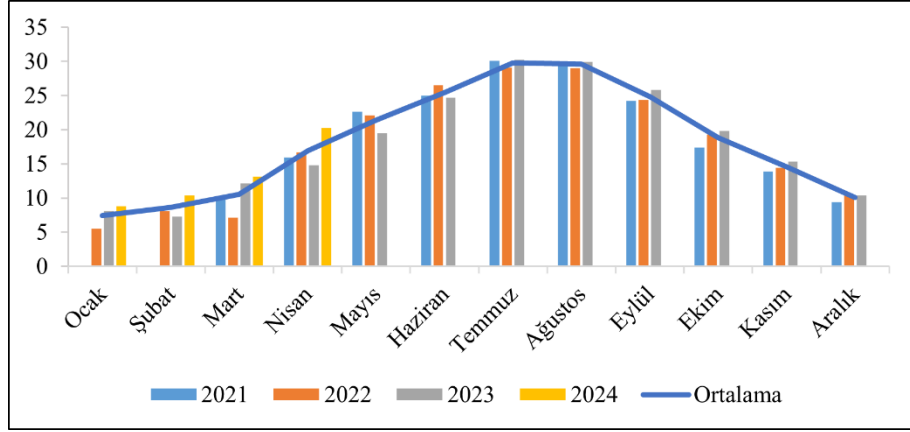


Şekil 2.18 Kütahya ili aylık toplam yağış verileri



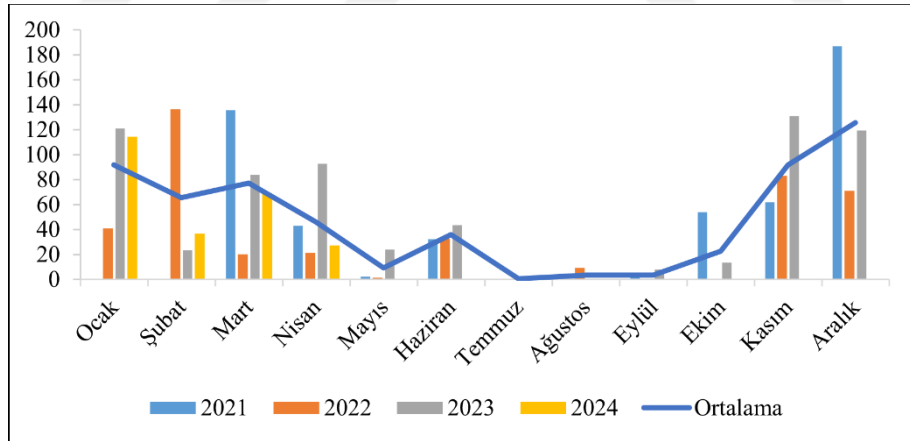
Şekil 2.19 Kütahya ili aylık ortalama nem verileri

Manisa ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 7.4 °C–10.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 24.2 °C–29.6 °C aralığında görülmüştür. Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerinin artışı göze çarpmaktadır (Şekil 2.20).

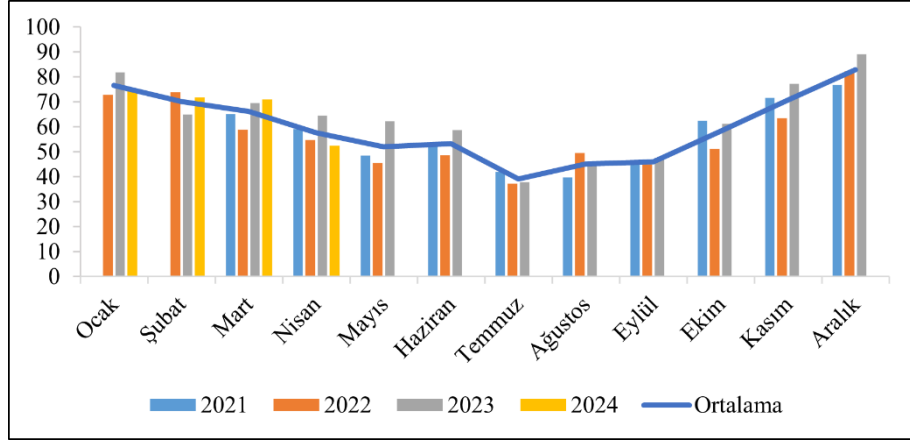


Şekil 2.20 Manisa ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, 2021–2022 yılları arasında yağış miktarı diğer senelere göre azdır. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Mart, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları olmuştur (Şekil 2.21). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.22).

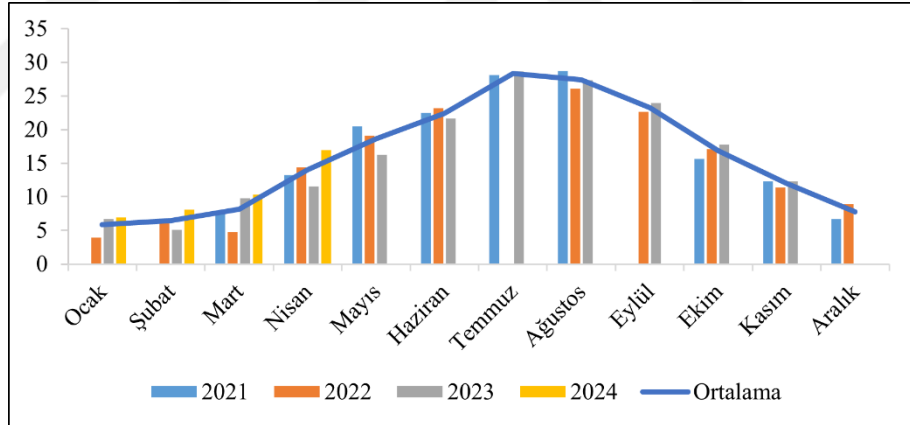


Şekil 2.21 Manisa ili aylık toplam yağış verileri



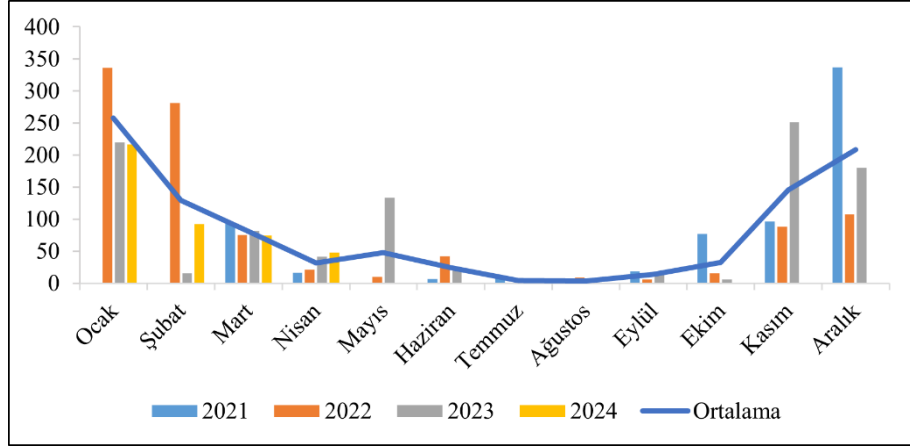
Şekil 2.22 Manisa ili aylık ortalama nem verileri

Muğla ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 7.4 °C–10.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 24.2 °C–29.6 °C aralığında görülmüştür. Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerinin artışı göze çarpmaktadır (Şekil 2.23).

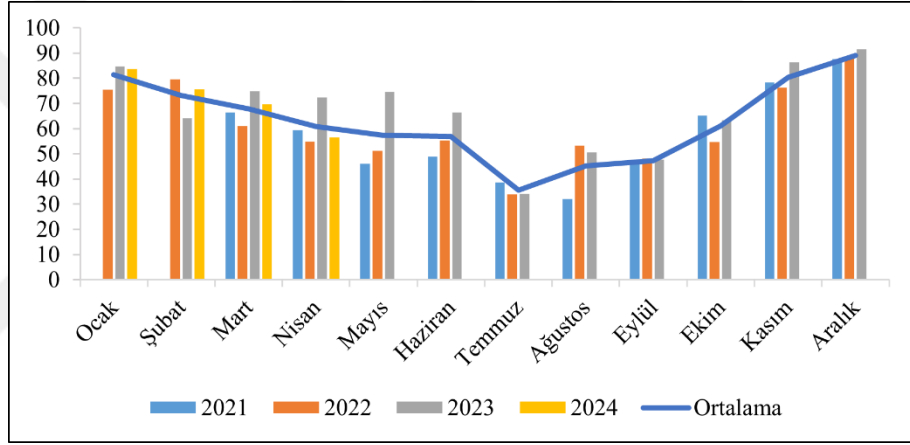


Şekil 2.23 Muğla ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, 2021–2022 yılları arasında yağış miktarı diğer senelere göre azdır. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Mart, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları olmuştur (Şekil 2.24). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.25).

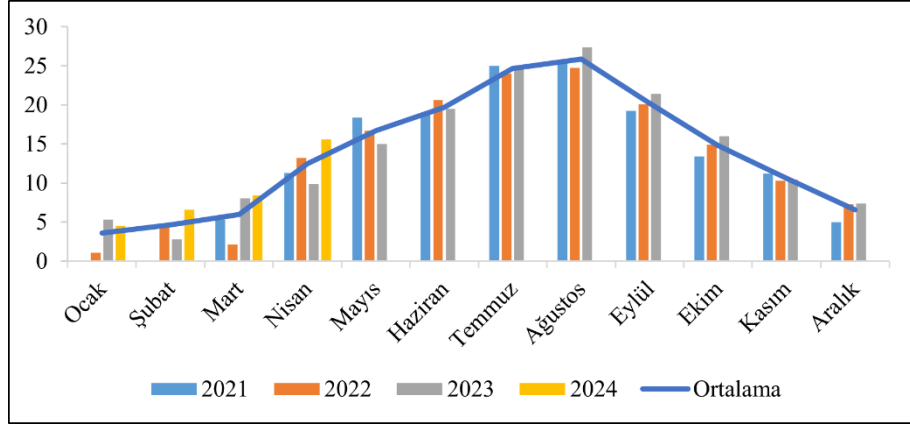


Şekil 2.24 Muğla ili aylık toplam yağış verileri



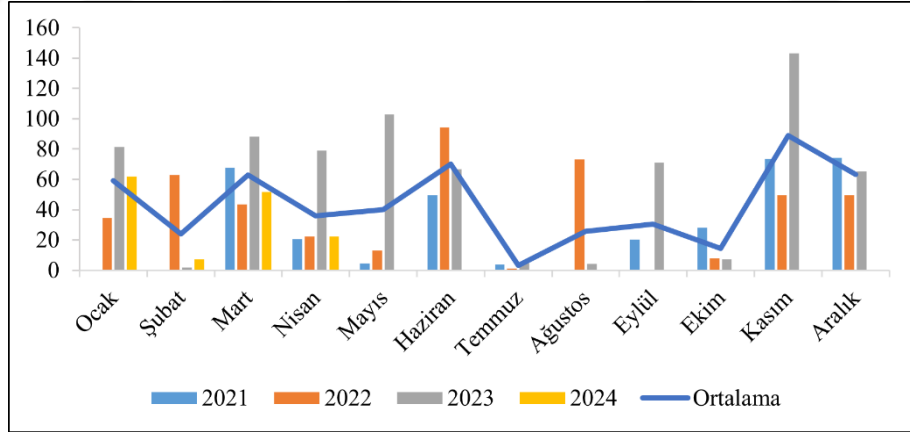
Şekil 2.25 Muğla ili aylık ortalama nem verileri

Uşak ilinde hava sıcaklığı kış aylarında ortalama 7.4 °C–10.3 °C aralığında, yaz aylarında ortalama 24.2 °C–29.6 °C aralığında görülmüştür. Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında ortalama sıcaklık değerinin artışı göze çarpmaktadır (Şekil 2.26).

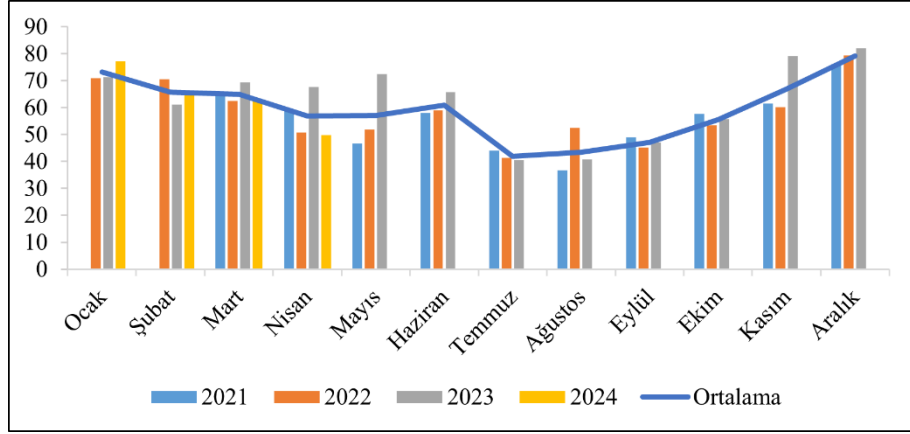


Şekil 2.26 Uşak ili aylık ortalama sıcaklık verileri

Bölgedeki yağışlar düzensiz, 2021–2022 yılları arasında yağış miktarı diğer senelere göre azdır. Genel olarak yağış ortalamasının en fazla olduğu aylar Ocak, Mart, Aralık ve yağış ortalamasının en az olduğu, hemen hemen hiç yağışın olmadığı aylar ise Temmuz, Ağustos, Eylül ayları olmuştur (Şekil 2.27). Nem oranı, genel olarak Ocak, Şubat, Aralık aylarında en yüksek seviyede görülmüştür (Şekil 2.28).



Şekil 2.27 Uşak ili aylık toplam yağış verileri



Şekil 2.28 Uşak ili aylık ortalama nem verileri

Araştırma süresi boyunca 2021–2024 yılları arasındaki ortalama sıcaklık, toplam yağış ve ortalama nem değerleri yukarıda görüldüğü gibi belirlenmiştir. Kıyı Ege bölümünün sıcaklık değerleri İç Ege bölümünün sıcaklık değerlerine göre daha yüksektir. Özellikle yaz aylarında Kıyı Ege sıcak ve kurak bir profil göstermektedir. İç Ege bölümüne bakılacak olursa, kış aylarında sıcaklık yer yer sıfırın altında veya sıfıra yakın seyretilmiştir. Bu durum alanda kar yağışı ve don olaylarının görülmesine sebep olmaktadır. Kıyı Ege bölümünde sıcaklık çok nadir sıfıra yaklaşır ve genellikle yüksek sıcaklık değerleri göstermektedir.

Genel olarak yağış miktarı, Kıyı Ege’den İç Ege bölümüne doğru gidildikçe azalma göstermektedir. Özellikle Afyonkarahisar ve Uşak illerinin yağış miktarları bölgedeki diğer illere kıyasla oldukça az görülmüştür. 2021–2024 yılları arasında her sene bakılan aylık veriler arasında bile büyük farklılıklar görülmektedir.

Ege Bölgesi’nin meteorolojik verilerine bakıldığında, bölgenin farklı iklim özelliklerine sahip olduğu görülmektedir. Özellikle sahip olduğu ormanlık alanlar ve milli parklar göz önüne alındığında, oldukça zengin biyoçeşitlilik ortaya çıkmaktadır. Bu ekolojik olarak zengin alanlar makromantarların gelişimi için uygun ortam oluşturmaktadır. Gasteroid fungusların gelişimi içinde uygun ortam sağladığından dolayı zengin kaynaklara sahip bu bölge araştırma alanı olarak seçilmiştir.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1 Arazi Çalışmaları

Araştırma kapsamında, 2021–2024 yılları arasında Gasteroid fungusların yetişmesi için uygun olan zamanlarda, özellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında, ormanlık alanlarda, orman açıklıklarında, çimenlik alanlarda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmalarının yapıldığı lokasyon verileri tarih sırasına göre Çizelge 3.1’de verilmiştir. Araziden toplanan her bir örneğin ilk olarak doğal ortamlarında fotoğrafları çekilmiştir. Örneklerin kesildikten sonra kokusuna, tadına ve renk değişimi olup olmadığına bakılmıştır. Mantar örneklerinin toplandıkları alanın yüksekliği, coğrafi koordinatları, toplandığı tarihi, ekolojik özellikleri ve örnek numarası ile birlikte arazi defterine kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları esnasından toplanan mantar örnekleri kese kağıtlarına sarılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Laboratuvara getirilen mantar örnekleri, kurutma makinesinde 40 °C’de 24–48 saat boyunca kurutulmuştur.

Çizelge 3.1 Arazi lokasyon verileri

İl	İlçe	Yükselti	Tarih
Muğla	Köyceğiz–Sığla ormanı	Deniz seviyesi	12.04.2021
Muğla	Ula–Çiçekli	450 m	12.04.2021
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	26.05.2021
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	07.06.2021/
Muğla	Milas–Akkovanlık köyü	500 m	12.06.2021
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	15.07.2021
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	15.08.2021
Denizli	Beyağaç–Topuklu yaylası	1480 m	23.10.2021
Muğla	Köyceğiz–Sığla ormanı	Deniz seviyesi	23.10.2021
İzmir	Bergama–Zirve kafe	710 m	30.10.2021
İzmir	Bergama–Kozak yaşam merkezi	530 m	30.10.2021
Balıkesir	Edremit–Kazdağı Milli Parkı	1430 m	31.10.2021
Balıkesir	Edremit–Kazdağı Milli Parkı	1250 m	31.10.2021
Balıkesir	Edremit–Kazdağı Milli Parkı	810 m	31.10.2021
Balıkesir	Edremit–Kazdağı Milli Parkı	510 m	31.10.2021

Çizelge 3.1 Arazi lokasyon verileri (devam)

Kütahya	Hisarbey	650 m	01.11.2021
Kütahya	Simav	800 m	01.11.2021
Kütahya	Tavşanlı	900 m	01.11.2021
Afyonkarahisar	Sinanpaşa–Akören	1070 m	02.11.2021
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	08.11.2021
İzmir	Menderes–Karacadağ	360 m	15.11.2021
Muğla	Kötekli–MSKÜ Kampüsü	680 m	18.11.2021
Uşak	Ulubey–Uşak yolu	690 m	02.12.2021
Uşak	Merkez–Uşak Üniversitesi	900 m	02.12.2021
Kütahya	Gediz–Abide mevki	730 m	02.12.2021
Kütahya	Merkez–Gediz arası	1170 m	02.12.2021
Afyonkarahisar	Sinanpaşa–Akören	1070 m	03.12.2021
Kütahya	Tavşanlı–Kösekalfa mesire yeri	1050 m	03.12.2021
Kütahya	Domaniç	1250 m	03.12.2021
Muğla	Yaraş	710 m	09.12.2021
Muğla	Milas	640 m	12.12.2021
Aydın	Söke	480 m	14.12.2021
Muğla	Yaraş	710 m	17.12.2021
Denizli	Beyağaç	850 m	17.12.2021
Denizli	Beyağaç–Çamlık mahallesi	680 m	17.12.2021
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı	30 m	20.12.2021
Muğla	Milas–Milas–Yatağan arası	720 m	25.12.2021
İzmir	Menderes–Gümüldür Tabiat Parkı	20 m	01.01.2022
Muğla	Bodrum–Çamlık yolu	280 m	03.01.2022
Muğla	Turgutreis–Bahçelievler sahil	Deniz seviyesi	10.08.2022
Muğla	Yatağan–Doğanköy	430 m	08.08.2022
Muğla	Bodrum–Turgutreis	Deniz seviyesi	01.10.2022
Muğla	Köyceğiz	1200 m	04.10.2022
Muğla	Yaraş	540 m	18.10.2022
Muğla	Köyceğiz–Gökçeova gölü	1760 m	18.10.2022
Muğla	Ula–Çiçekli	620 m	18.10.2022
İzmir	Bergama–Kozak yaylası yolu	120 m	26.11.2022
İzmir	Bergama–Zirve kafe	730 m	26.11.2022

Çizelge 3.1 Arazi lokasyon verileri (devam)

İzmir	Bergama–Kozak yaşam merkezi	540 m	26.11.2022
Balıkesir	Edremit–Kazdağı Milli Parkı	1470 m	27.11.2022
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı	20 m	08.12.2022
Manisa	Şehzadeler–Spil Dağı Milli Parkı yolu	340 m	09.12.2022
Manisa	Şehzadeler–Spil Dağı Milli Parkı	1240 m	09.12.2022
İzmir	Menemen–Menemen–Karagöl yolu	180 m	09.12.2022
İzmir	Menemen–Alaniçi Mevki–Yamanlar dağı arası	180 m	09.12.2022
Muğla	Yaraş	691 m	09.12.2022
Manisa	Selendi–Selendi–Simav yolu	980 m	10.12.2022
Kütahya	Simav	800 m	10.12.2022
Uşak	Merkez–Uşak Üniversitesi kampüs	910 m	10.12.2022
Muğla	Köyceğiz–Zeytinalan	131 m	13.12.2022
Denizli	Pamukkale–Honaz Dağı Milli Parkı	1230 m	16.12.2022
Denizli	Pamukkale–Honaz yolu	460 m	16.12.2022
Denizli	Honaz–Honaz Dağı Milli Parkı	680 m	16.12.2022
Muğla	Bozbük	20 m	16.12.2022
Muğla	Yeniköy	680 m	17.12.2022
Muğla	Marmaris–Datça yolu	50 m	22.12.2022
Muğla	Marmaris–Değirmenağzı	10 m	22.12.2022
Muğla	Marmaris	Deniz seviyesi	22.12.2022
Muğla	Ula–Ula göleti	640 m	22.12.2022
Muğla	Bodrum–Çamlık	280 m	01.01.2023
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı	10 m	19.01.2023
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı	50 m	19.01.2023
Muğla	Milas–Yatağan yolu	610 m	21.01.2023
Muğla	Milas–Yatağan yolu	730 m	21.01.2023
Muğla	Bodrum–Kadıkalesi	10 m	28.04.2023
Manisa	Salihli–Hermes kanyonu	180 m	30.04.2023
İzmir	Kemalpaşa–Ovacık yaylası	790 m	01.05.2023
Denizli	Honaz	510 m	05.05.2023
Muğla	Datça–Bördübet yolu	10 m	12.05.2023
Muğla	Köyceğiz	Deniz seviyesi	12.05.2023
Afyonkarahisar	Sinanpaşa–Sandıklı–Afyonkarahisar yolu	1090 m	18.05.2023

Çizelge 3.1 Arazi lokasyon verileri (devam)

Kütahya	Tavşanlı–Arifler köyü	1220 m	19.05.2023
Kütahya	Tavşanlı–Eğriöz köyü	1190 m	19.05.2023
Muğla	Bodrum	Deniz seviyesi	08.09.2023
Muğla	Bodrum–Turgutresi sahil	10 m	10.09.2023
Manisa	Alaşehir	150 m	11.11.2023
Muğla	Milas–Akkovanlık köyü	550 m	30.11.2023
Muğla	Bodrum	Deniz seviyesi	01.12.2023
İzmir	Bergama	190 m	02.12.2023
İzmir	Bergama–Kozak yaylası	720 m	02.12.2023
Muğla	Menteşe–Yılanlı dağı	1300 m	05.12.2023
Muğla	Marmaris–Marmaris Milli Parkı	10 m	05.12.2023
Muğla	Marmaris–Adaköy	Deniz seviyesi	05.12.2023
Muğla	Ortaköy	540 m	06.12.2023
Muğla	Yaraş	540 m	06.12.2023
Muğla	Milas–Türbe köyü	560 m	07.12.2023
Muğla	Ortaköy	600 m	08.12.2023
Muğla	Yaraş	550 m	08.12.2023
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı	40 m	09.12.2023
Aydın	Kuşadası–Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, botanik parkuru	20 m	09.12.2023
İzmir	Selçuk	110 m	13.12.2023
İzmir	Menderes–Gümüldür Tabiat Parkı	20 m	13.12.2023
İzmir	Bornova–Çubucak Tabiat Parkı	330 m	13.12.2023
Muğla	Marmaris–Günnücek sığla ormanı	Deniz seviyesi	18.12.2023
Muğla	Köyceğiz	120 m	22.12.2023
Afyonkarahisar	Sinanpaşa	1100 m	30.12.2023
Muğla	Bodrum–Turgutresi sahil	10 m	13.01.2024
Muğla	Yatağan–Gökgedik köyü	440 m	09.03.2024
Muğla	Yatağan–Akdegik köyü	500 m	09.03.2024
Muğla	Yaraş	550 m	22.03.2024

3.2 Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvara getirilen mantar örnekleri, mantar kurutma makinesinde 40 °C’de 8 saat boyunca kurutulmuş ve fungaryum materyali haline getirilmiştir.

3.2.1 Mikroskop yöntemleri

3.2.1.1 Işık mikroskopisi yöntemi

Araziden toplanan Gasteroid fungusların teşhis çalışmalarında stereo ve binoküler mikroskoptan faydalanılmıştır. Sporlar incelenirken mantarların gasterokarplarının içinden ya da yüzeyinden kesitler alınıp, saf su kullanılarak preparatlar hazırlanmıştır. Gerekli olması halinde % 3–% 5 potasyum hidroksit kullanılarakta preparatlar hazırlanmıştır. Mikrometrik oküler yardımı ile spor yapılarının enleri ve boylarının ölçümü yapılmıştır. Spor boyutlarının belirlenmesi ile birlikte, incelenen sporların şekli, rengi, yüzey görünümü ve KOH çözeltisine verdiği reaksiyonlara bakılıp veri olarak kullanılmak için not edilmiştir. Mantar örneklerinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakılıp, ekolojik özellikleri de göz önünde bulundurularak teşhis için literatürden faydalanılmıştır (Breitenbach ve Kränzlin 1986, Calonge 1998, Ellis ve Ellis 1990, Hansen ve Knudsen 1997, Jeppson 2018, Pegler vd. 1995, Sarasini 2005). Teşhis edilen Gasteroid fungusların sistematigi Cannon ve Kirk (2007) ile Kirk vd. (2008)’e göre düzenlenmiş ve listelenmiştir.

Teşhisi yapılan mantar örnekleri, muhtemel parazitlerden arındırılmak amacıyla derin dondurucuda –40 °C’de 48 saat bekletildikten sonra kilitli polietilen torbalar içine ve sonra da saklama kutularına yerleştirilmiştir. Bu çalışma sonucunda Gasteroid fungus örnekleri Ankara Üniversitesi Palinoloji Laboratuvarında saklanmaktadır.

3.2.1.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemleri

Seçilen mantar örneklerine ait sporların taramalı elektron mikroskop çekimleri gerçekleştirilmiştir. Bunun için; mantarın himenyumundan alınan kesitler stapların üzerine stereomikroskop altında dikkatlice yerleştirilmiştir. Mantar sporları çift taraflı yapışkan bant kullanılarak metal saplamalar üzerine monte edilmiştir.

Taramalı elektron mikroskopunda çalışmak için, hazırladığımız staplar sporun iletken duruma geçebilmesi ve ekranda görüntü alınabilmesi için altın ile kaplanmıştır. Hazırlanan mantar örneklerden her bir türe ait sporların ve hiflerin genel görünüşleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Analiz, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü'nde FEI INSPECT F50 SEM kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2 Moleküler filogenetik çalışma yöntemleri

Morfolojik olarak teşhis edilmesi zor olan örneklerle moleküler yöntemler kullanılmıştır.

3.2.2.1 Makromantar örneklerinden genomik DNA izolasyonu

Makromantarlara ait kurutulmuş örneklerden genomik DNA izolasyonunda CTAB yöntemi kullanılmıştır (Rogers ve Bendich 1994). Söz konusu genomik DNA izolasyonu yönteminde öncelikle bıçaklı homojenizatörle mekanik olarak toz haline getirilmiş olan kuru mantar örneklerinden 50'şer mg kadar alınıp 1.5 ml'lik mikrosantrifüj tüplerine koyulmuş ve üzerlerine 700 µl CTAB tamponu (pH 8.0) (% 3w/v setil trimetil amonyum bromür CTAB, 1.4 M NaCl, 20 mM EDTA, 100 mM Tris, % 3w/v Polivinilpirolidon (PVP), % 0.2v/v β-Merkaptoetanol) ilave edilmiştir. Örnekler daha sonra 1 dakika kadar vorteks ile karıştırıldıktan sonra 65 °C'de 30 dakika kadar bekletilmiştir. Lizis aşamasından sonra örnekler 10 dakika kadar 13000 rpm'de santrifüjlenmiş ve 500 µl kadar supernatant kısımlar yeni tüplere alınmıştır.

Süpernatantların üzerine 500 µl kadar kloroform–izoamilalkol (24:1 oranda) çözeltisi ilave edilmiş ve örnekler kısa süreli olarak vorteks ile karıştırıldıktan sonra 5 dakika kadar 13000 rpm’de santrifüjlenmiştir. Santrifüj sonunda oluşan üst fazlar dikkatli bir şekilde yeni tüplere alınmış ve üzerlerine eşit hacimde soğuk isopropanol ilave edildikten sonra örnekler –20 °C’de 30 dakika kadar bekletilmiştir. Bekleme sonunda örnekler 13000 rpm’de 10 dakika kadar santrifüjlenmiş ve böylelikle genomik DNA’lar pelet halde çöktürülmüştür. Santrifüj sonunda tüplerdeki supernatantlar uzaklaştırılmış ve DNA peletleri iki sefer % 70’lik etanol ile yıkandıktan sonra DNA peletleri 60 °C’de bekletilerek kalıntı etanol uzaklaştırılmıştır. Etanolden arındırılmış ve kısmen kurutulmuş olan DNA peletleri uygun hacimde nükleazsız distile suda çözülmüştür. İzole edilen genomik DNA örneklerinin miktarları ve saflık dereceleri Nanodrop Lite cihazında spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Ayrıca izole edilen genomik DNA’lar agaroz jel elektroforezi yapılarak kontrol edilmiştir. Agaroz jel elektroforezi, standart olarak Sambrook vd. (1989)’nin tanımladığı şekilde yapılmıştır.

Agaroz jel elektroforezinde, jel ve tank tamponu olarak Tris–asetik asit etilendiamintetraasetik asit (EDTA) (TAE) tamponu (40 mM Tris–asetat/1 mM EDTA; pH: 8,3) kullanılmıştır. Bu jel elektroforezinde agaroz konsantrasyonu % 0.8 olarak kullanılmıştır. Elektroforez işleminde voltaj, standart olarak elektrotlar arası mesafe (cm) başına 5 volt olarak ayarlanmıştır. Genomik DNA örneklerinin görüntülenmesi için standart olarak güvenli mavi ışık transillüminatör ve interkalatör safe green boyası kullanılmıştır. Bu agaroz jel elektroforezinde DNA belirteci olarak 1kb Plus DNA Ladder kullanılmıştır.

3.2.2.2 Makromantar örneklerinin PCR çalışmaları ve nükleotit dizilerinin belirlenmesi

CTAB yöntemi ile makromantar örneklerinden izole edilen genomik DNA örnekleri PCR ile çoğaltılmıştır. Tepkime, 200 µL’lik polipropilen tüplerde toplam 50 µL’lik hacimde gerçekleştirilmiştir. Tepkime çözeltisi, 10X DNA polimeraz tamponundan 5 µL (25mM MgCl₂ içeren), deoksinükleozit trifosfat (dNTP) karışımından (herbir nükleotit yapıtaşından 10mM) 1µL, genomik DNA kalıbından 150–200ng, 10 µM dizi spesifik

oligonükleotit primerlerden 1 µL, DNA polimeraz enziminden 5 ünite ve toplam hacmi 50 µL'ye tamamlayacak kadar nükleazlardan arındırılmış dH₂O içermiştir.

PCR ısı döngü koşulları, herbir primer çiftinin T_m sıcaklıkları ve çoğaltılacak olan gen bölgesinin uzunlukları ve genom üzerindeki kopya sayıları göz önünde bulundurularak optimize edilmiştir. PCR ısı döngü koşullarında istenmeyen primer dimeri oluşumunu en az seviyede tutmak için “İniş” (Touchdown) yaklaşımı kullanılmıştır. Genel olarak PCR ısı döngü koşulları şu şekilde belirlenmiştir; 5 dakikalık başlangıç denatürasyon aşamasını takiben toplam 40 döngü halinde 95 °C’de 45 saniye, 57 °C’de (İniş yaklaşımı ile) 45 saniye ve 72 °C’de 1–2 dakika bekleme süreleri uygulanmış ve son olarak 72 °C’de 5 dakikalık son uzama aşaması gerçekleştirilerek tepkime sonlandırılmıştır. Sıcaklık 4 °C’ye düşürülüp PCR işlemi tamamlanmıştır.

Çizelge 3.2 PCR uygulamalarında kullanılan malzemeler ve miktarları

Bileşen	Stok Kons.	Reak. Kon.
PCR Buffer	10X	1X
MgCl ₂	25mM	1,5 mM
dNTP mix	20 mM	0,2 mM
F. Primer	10 µM	0,3 µM
R. Primer	10 µM	0,3 µM
Taq DNA Polymerase	5U/ 10 µl	2U
DNA template	3 µl	
PCR grade su ile 35 µl'ye tamamlanır		

PCR ile elde edilen amplifikasyon sonuçları 1x TAE tampon ile hazırlanan % 1,5 agaroz jelde 100 volt akımda 90 dakika elektroforezde yürütme işlemi yapılmıştır. Ethidium bromide boyası kullanılarak UV ışığında görüntüsü alınmıştır.

PCR reaksiyonu Solis Biodyne (Estonya) FIREPol® DNA Polymerase Taq polimeraz enzimiyle gerçekleştirilmiştir. Mantar örnekleri için PCR sonrasında agaroz jelde tek bant elde edilerek, PCR işleminin başarılı olduğu gözlemlenmiştir.

DNA amplikonlarının büyüklüklerinin belirlenebilmesinde, GeneRuler 100 bp Plus DNA Ladder DNA belirteci kullanılmıştır. Dizi analizi için GeneJET Gel Extraction ve DNA Clean up Micro Kit (Thermo Scientific) ile yıkanmış ve saflaştırılmıştır. Yıkama ve saflaştırma aşamalarında kitin kullanım talimatı izlenmiştir. Yıkaması yapılan amplikonların miktarları ve saflık dereceleri Nanodrop Lite cihazında spektrofotometrik olarak belirlenmiş ve sonrasında dizi analizleri yapılmıştır.

Amplikonların dizilenmesinde PCR aşamasında kullanılan oligonükleotit primerler, sekans primerleri olarak kullanılmıştır. Moleküler analizler kapsamında, ITS rDNA (Internal transcribed spacer) gen bölgesinin DNA dizi analizleri yapılmıştır. Bu amaçla ITS1 (TCCGTAGGTGAACCTGCGG) ve ITS4 (TCCTCCGCTTATTGATATGC) primerleri kullanılmıştır. Amplikonların nükleotit dizileri, standart sanger dideoksi zincir sonlanma yaklaşımı ile belirlenmiştir. Amplikonların DNA dizi analizi MacroGen Hollanda laboratuvarında hizmet alımı ile yaptırılmıştır.

3.2.2.3 PCR ile çoğaltılan gen bölgelerine ait dizilerin filogenetik olarak analiz edilmesi

Elde edilen amplikon dizilerinin filogenetik analizi, sadece nükleotit dizileri esas alınarak, MEGA11 yazılımı kullanılarak yapılmıştır (Kumar vd. 2018). Bunun için öncelikle amplikona ait diziler, NCBI'nin Nucleotide BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) çevrimiçi dizi benzerliği analizi aracı ile analiz edilmiştir. BLAST analizinde, genbank DNA veri bankasında daha önceden tanımlanmış olan diziler içerisinde, analiz edilen amplikona ait dizilere en çok dizi benzerliği gösterenleri, filogenetik analizlerde kullanılmak üzere iç grup olarak belirlenmiştir. NCBI GenBank veri bankasından elde edilen ve analiz edilen amplikona ait dizi ile dizi benzerliği göstermeyen uzak akraba makromantarlar a ait diziler de filogenetik analizlerde kullanılmak üzere dış grup olarak belirlenmiştir.

Filogenetik ağaç oluşturmada öncelikle elde edilen dizler, MUSCLE (Multiple Sequence Comparison by Log–Expectation) algoritması kullanılarak iç grup ve dış gruba ait diziler ile alt alta sıralanmıştır. Daha sonra, en uygun nükleotit yer değişimi (substitution) modeli belirlenmiş ve Neighbour Joining algoritması ve 1000 önyükleme yinelemesi (bootstrap replicate) kullanılarak filogenetik ağaçlar oluşturulmuştur. Geleneksel makromantar teşhis yöntemlerinin sonuçları ile desteklenmesi kaydıyla, makromantar örneklerinin gen bölgelerine ait nükleotit dizileri ile yapılan filogenetik analizler sonucunda makromantar örneklerinin yeni bir tür kaydı veya yeni bir türe/cinse ait olup olmadığının belirlenmesinde BLAST nükleotit dizi benzerlik oranları ve örneğe ait dizilerin ağaçta iç gruba ait dizilerle aynı veya farklı grupta toplanmaları göz önünde bulundurulmuştur.

3.3 Meteorolojik Veriler

Araştırma bölgesinin iklim verileri, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na bağlı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

4. BULGULAR

Tez çalışması sonucunda 2021–2024 yılları arasında Ege Bölgesi’nden 7 familya ve Incertae sedis’e ait 50 Gasteroid fungus tespit edilmiştir. Teşhisi yapılan Gasteroid fungus türlerinin sistematigi Index fungorum (www.indexfungorum.org; erişim tarihi 19.01.2025)’a göre düzenlenmiştir.

4.1 Araştırma Bölgesinden Tespit Edilen Mantar Cinslerinin Özellikleri ve Teşhis Anahtarı

Araştırma bölgesinden 21 cins belirlenmiştir. Cinslerin teşhis anahtarı yapılırken, teşhis için önemli kriterler olan, gasterokarp yapısı, şekli, spor ornamentasyonu, ekzoperidyumun yapısı, subgleba varlığı, kapilisyum gibi makro ve mikro özelliklerden faydalanılmıştır.

Cinslerin Teşhis Anahtarı

1. Olgun gasterokarp, toprak yüzeyinin altında ya da toprağa gömülü halde bulunur.....2
 - Olgun gasterokarp, toprak yüzeyinde, ölü odun ve bitki kalıntıları yüzeyinde bulunur.....10
2. Gasterokarp, yumru şeklinde veya küreseldir.....3
 - Gasterokarp, farklı morfolojik şekillerde bulunur.....5
3. Gasterokarp, yumru şeklinde, yüzeyi misel kalıntıları ile kaplıdır.....**Rhizopogon**
 - Gasterokarp, küresel, farklı gleba özellikleri vardır.....4
4. Sporlar dikensi çıkıntılı, glebada peridioller siyahımsı bir matriks içine gömülüdür.....**Pisolithus**
 - Sporlar ağsı, glebada peridioller matriks içine gömülü değildir.....**Scleroderma**
5. Olgunlaşmamış gasterokarp, küresel, olgunlaşınca boyu genişliğinden fazla ve leş kokuludur.....6
 - Olgunlaşmamış gasterokarp, ucu sivri küresel, olgunlaşınca farklı şekildedir, belirgin bir koku yoktur.....7
6. Olgunlaşan gasterokarpta sap süngerimsidir.....**Phallus**

– Olgunlaşan gasterokarp kafes şeklindedir.....	<i>Clathrus</i>
7. Ekzoperidyum olgunlaştığında, yıldız şeklinde loblara bölünmez.....	<i>Schenella</i>
– Ekzoperidyum olgunlaştığında, yıldız şeklinde loblara bölünür.....	8
8. Loblar genellikle higroskopiktir, sporlar 8–14 µm.....	<i>Astraeus</i>
– Loblar genellikle higroskopik değildir, sporlar 3–7 µm.....	9
9. Spor kesesi olgunlaştığında birden fazla açıklık bulunur.....	<i>Myriostoma</i>
– Spor kesesi olgunlaştığında tek açıklık bulunur.....	<i>Geastrum</i>
10. Gasterokarpta sap mevcuttur.....	11
– Gasterokarpta sap yoktur.....	12
11. Oldukça küçük, ince bir sap mevcuttur, tabanda volva mevcut değildir.....	<i>Tulostoma</i>
– Büyük boyutta bir sap, tabanında volva mevcuttur.....	<i>Battarrea</i>
12. Gasterokarp, yuvarlak ya da hafif üstten basık yuvarlaktır.....	13
– Gasterokarp, kuş yuvası şeklindedir.....	19
13. Subgleba gelişmiş ya da az gelişmiştir.....	14
– Subgleba yoktur.....	17
14. Gasterokarp, ağaç kütükleri üzerinde gelişir.....	<i>Apioperdon</i>
– Gasterokarp, toprakta gelişir.....	15
15. Gasterokarp, büyük, armut şeklindedir.....	<i>Calvatia</i>
– Gasterokarp, küçük, küresel veya armut şeklindedir.....	16
16. Subgleba yok veya sıkı, sporların bazıları pedisellidir.....	<i>Bovista</i>
– Subgleba iyi gelişmiş ve süngerimsi, sporlar nadiren pedisellidir.....	<i>Lycoperdon</i>
17. Kapilisyum dikenlidir.....	<i>Mycenastrum</i>
– Kapilisyum dikenli değildir.....	18
18. Peridyum kalın ve kırılğan, Calvatia tipi kapilisyum vardır.....	<i>Disciseda</i>
– Peridyum ince, Lycoperdon tipi kapilisyum vardır.....	<i>Bryoperdon</i>
19. Ekzoperidyum olgunlaşınca yıldız şeklinde loblara ayrılır, tek peridiole sahiptir.....	<i>Sphaerobolus</i>
– Ekzoperidyum olgunlaşınca yıldız şeklinde loblara ayrılır, çok sayıda peridiole sahiptir.....	20
20. Ekzoperidyum kahverengi, tüylü ve fincan şeklindedir.....	<i>Crucibulum</i>
– Ekzoperidyum farklı renklerde, genellikle düz veya keçemsi, huni şeklindedir.....	<i>Cyathus</i>

4.2 Araştırma Bölgesinden Tespit Edilen Mantar Türlerinin Tanımlamaları ve Teşhis Anahtarı

Teşhisi yapılan türlerin cinsleri hakkında kısaca tanımlamalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda 50 Gasteroid fungus türünün teşhis anahtarı ortaya çıkarılmıştır.

Regnum: *Fungi*

Divisio: *Basidiomycota* R.T. Moore

Fam: *Lycoperdaceae* F. Berchtold & J. Presl

Cins: *Apioperdon* (Kreisel & D. Krüger) Vizzini

Bu cinsin tek türü olan *Apioperdon pyriforme*, armut şeklinde ve kütük üzerinde puf mantarı olarak bilinen, dünyanın birçok yerinde geniş yayılım gösteren saprob bir mantardır. Genellikle *Lycoperdon pyriforme* olarak bilinen bu tür, 2017’de filogenetik ve morfolojik farklılıklarından dolayı *Apioperdon* cinsine transfer edilmiştir (Vizzini ve Ercole 2017). *Apioperdon* cinsi, dünyada ve Türkiye’de tek tür ile temsil edilmektedir.

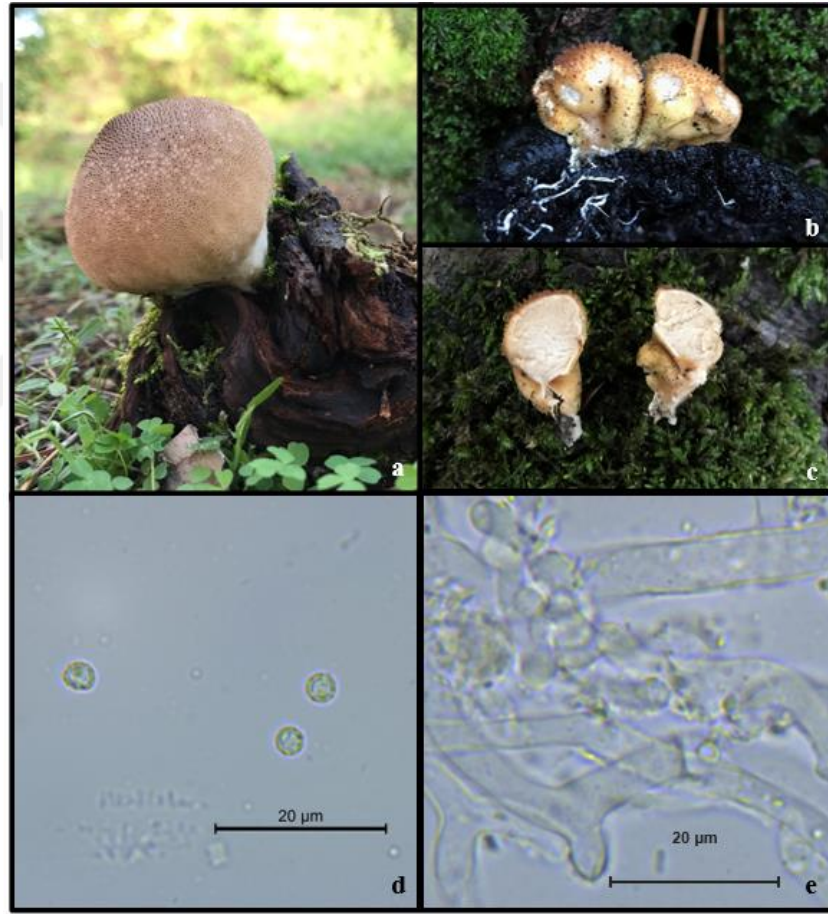
– Gasterokarp, armut şeklinde, kütük yada kuru dal üzerinde gelişir. Ekzoperidyum genç evrede beyaz, olgunlaşınca sarımsı kahverengidir.....***A. pyriforme***

4.2.1 *Apioperdon pyriforme* (Schaeff.) Vizzini

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–8 cm boyunda, 1–4 cm genişliğinde, armut şeklinde, sap benzeri yapıya sahip, bulunduğu ortama misel yapısı sayesinde tutunur. Toprak parçacıklarıyla kaplı, kalın, beyaz–kirli beyaz, dallanan bir rizomorf ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz, olgunlaştığında sarımsı kahverengiden kahverengiye döner. Gövdenin merkezinde koyu renkli hafif şişkinlik vardır. Ekzoperidyum tabakası, başlangıçta beyaz, daha sonra grimsi kahveye değişen dikensi çıkıntılar mevcuttur. Mantar olgunlaştıktan sonra dikensi çıkıntılar dökülür ve granüler bir yapı oluşturur. Ekzoperidyum yüzeyindeki dikensi çıkıntılar döküldükçe genellikle ağsı bir desen oluşur. Endoperidyum, sarımsı kahverengi–grimsi turuncu, tüysüz ve kağıt şeklindedir. Olgunlaşan sporlar, apikal bir gözenek ile havaya yayılır. Gleba, genç örneklerde beyaz–kirli beyaz ve sert, daha sonra sarımsı kahverengiden zeytin

kahverengimsi toz halini alır. Subgleba, beyaz ve küçük hücrelerden oluşur (Şekil 4.1 a–c). Tadı belirgin değil, kokusu keskindir. Bu örnek içi beyaz olan genç evrede yenir özelliktedir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.2–4.4 μm , küresel, düz ve açık kahverengidir. Büyük merkezi yağ damlasına sahiptir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, kalın duvarlı, hiyalindir. Dallanma göstermektedir (Şekil 4.1 d–e).



Şekil 4.1 *Apioperdon pyriforme*, a–c. gasterokarp, d. sporlar, e. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Geniş yapraklı ve ibreli ağaçların çürümekte olan kütükleri ve köklerinde küme halinde gelişim göstermektedir. Araştırma bölgesinde çam ağacı ve kayın ağacı kütüğü üzerinde tespit edilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Domaniç, Kütahya, *Pinus nigra* – *Fagus orientalis* karışık ormanı, 1250 m, 03.12.2021, DNZ 1008; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 640 m, 12.12.2021, DNZ 1013; Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Kavaklıburun–Karacasu arası, Kuşadası, Aydın, *P. brutia*–*Quercus ilex*–*Q. coccifera* karışık ormanı, 40 m, 09.12.2023, DNZ 1237.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Apioperdon pyriforme* türünün dağılımı Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 *Apioperdon pyriforme* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Akata vd. (2009)	İzmir	Solak vd. (1999)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Artvin	Sesli ve Tüzen (2006)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Artvin	Demirel vd. (2017)	Karabük	Yağız vd. (2005)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kars	Uzun vd. (2019)
Bartın	Özkazanç ve Yeşilbaş (2019)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Bursa	Karamanoğlu ve Öder (1973)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Samsun	Sesli (2007)
Erzurum	Keleş vd. (2016)	Sinop	Afyon ve Yağız. (2004)
Erzurum	Polat ve Keleş (2022)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
İstanbul	Akata (2017)	Yalova	Allı vd. (2017a)

Fam: Diplocystidiaceae Kreisel

Cins: *Astraeus* Morgan

Olgun örnekte yuvarlak bir spor kesesini ortaya çıkarmak için ekzoperidyum tabakası yıldız şeklinde dışarıya doğru açılır. Yıldız şeklinde açılan bu loblar higroskopik özelliktedir. Nemli ortamda açılır, sıcak ve kuru ortamda spor kesesini korumak için kapanır (Miller ve Miller 1988, Cannon ve Kirk 2007). Kozmopolit bir dağılıma sahip

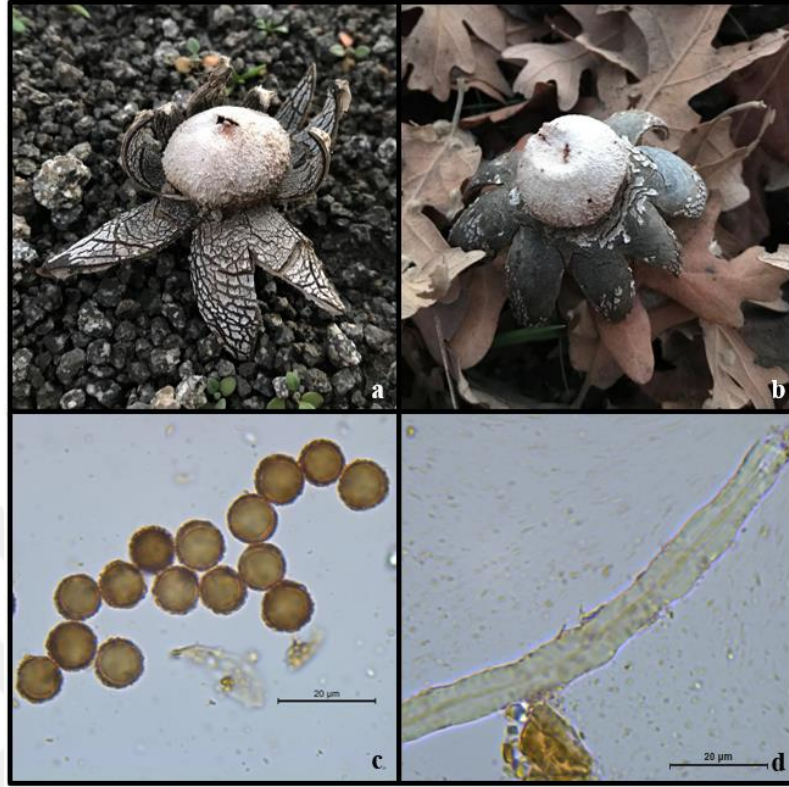
olan cins, on üç tür yer yıldızı mantarı içerir. *Astraeus* cinsi, *Geastrum* cinsine görünüm olarak benzerlik göstermekte, hygroskobik olması, loblarının üzerinin derimsi bir görünümde olması sebebiyle *Diplocystaceae* familyasında yer almaktadır. Ülkemizde tek tür ile temsil edilen *A. hygrometricus* türü araştırma bölgemizde de tespit edilmiştir.

– Ekzoperidyum, spor kesesini ortaya çıkarmak için yıldız şeklinde loblara bölünür ve higroskopiktir. Sporlar 8–14 µm’dir.....***A. hygrometricus***

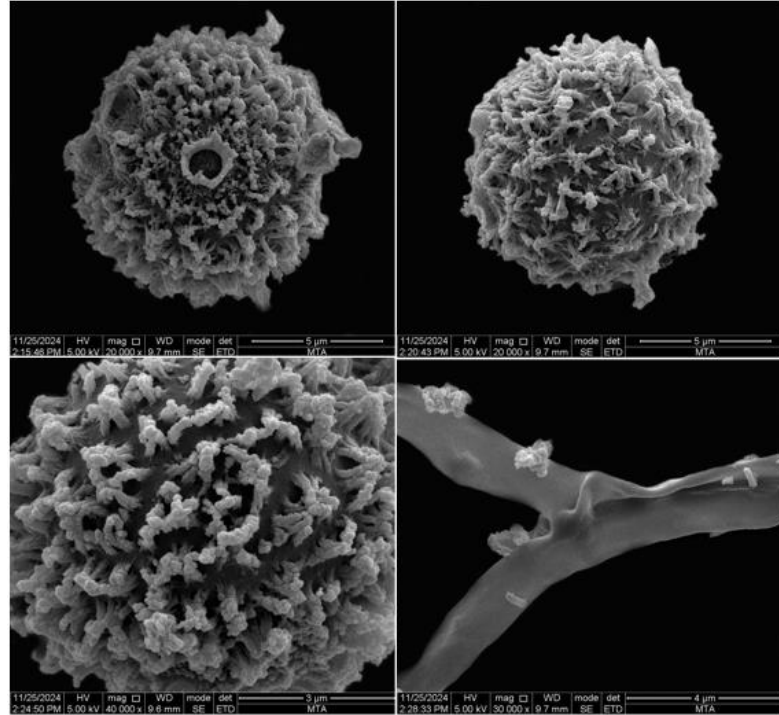
4.2.2 *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, toprağa gömülü, kapalı, subgloboz–yumurta şeklindedir. Toprak yüzeyine çıktıktan sonra 4–8 cm çapa kadar ulaşarak açılır. Yapı olarak dayanıklı, kış aylarında olumsuz koşullardan etkilenmez. Ekzoperidyum, 2–5 cm çapında, beyazımsı gri veya grimsi kahverengi, etli, belirgin katmanlıdır. En dış tabaka keçeli, soluk devetüyü renginde, daha sonra kaybolur. Yüzeyi sert, iç yüzeyi kahverengi veya siyah, 1.5 mm kalınlığında, kıkırdağımsı yapılıdır. Toprak üzerine çıkan mantarlar olgunlaştıktan sonra yaklaşık 7–10 kadar eşit olmayan loblara bölünür. Higroskopik özellikte olan loblar ile ekzoperidyum açılır. Bu loblar, kuru havalarda endoperidyumun üzerini kapatarak örter. Endoperidyal gövde, sapsız ve küreseldir. Endoperidyum, 1.5–3 cm çapında, ilk başta beyazımsı, daha sonra soluk devetüyü rengindedir. Gleba, genç örneklerde beyaz, daha sonra kahverengi veya çikolata kahverengidir ve toz halindedir. Spor kesesi, 1–3 cm genişliğinde, kağıt gibi incedir. Gövdenin tepe kısmı, koyu kahverengi bir apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahip değildir. Peristom, 1.5–3 mm uzunluğunda, fibrilli, konik gaga şeklindedir (Şekil 4.2 a–b). Tadı belirgin değil, kokusu genç örnekler için mantar kokuludur.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 9–11.2 µm çapında, küresel, siğilli, kırmızımsı kahverengidir (Şekil 4.2 c–d). Spor ornamentasyonu pliat–psilattır. Plia uzunluğu 0.8–1.1 µm’dir. 2 µm² alandaki plia sayısı 5–7’dir. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 1 µm ve yüksekliği 0.8 µm’dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum kalın duvarlı, açık kahverengimsi sarı, dallanma göstermektedir. Kapilisyum yüzey ornamentasyonu psilattır. Yüzeyinde por mevcut değildir (Şekil 4.3).



Şekil 4.2 *Astraeus hygrometricus*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. Kapilisyum



Şekil 4.3 *Astraeus hygrometricus* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Ormanlarda, ağaçlık alanlarda, çeşitli ağaçlarla mikorizaldır. Genellikle kuru ortam koşullarını tercih eder, kozmopolit bir türdür.

Bölgedeki Yayılışı: Kütahya–Gediz arası, Kütahya, meşe ormanı çimenler arası, 1170 m, 02.12.2021, DNZ 1003; Çamlık Mahallesi, Beyağaç, Denizli, *Pinus brutia* ormanı, 680 m, 17.12.2022, DNZ 1020; Akgedik köyü, Yatağan, Muğla, *Pinus pinea* ormanı, 440 m, 09.03.2024, DNZ 1281.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Astraeus hygrometricus* türünün dağılımı Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 *Astraeus hygrometricus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aydın	Allı vd. (2007)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Balıkesir	Solak vd. (2002)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Konya	Çelik vd. (2020)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007a)	Konya	Çevik vd. (2021)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Edirne	Stojchev vd. (1998)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Gaziantep	Kaya vd. (2014)	Muğla	Allı (2022)
İstanbul	Akata (2017)	Muş	Demir vd. (2007)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Samsun	Sesli (2007)
Karabük	Kaşık vd. (2022)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
Karabük	Yağız vd. (2005)	Tokat	Türkecul (2003)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Karaman	İleri vd. (2020)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)
Karaman	Çetinkaya vd. (2021)	Trabzon	Oruç vd. (2021)
Kastamonu	Akata vd. (2010)		

Fam: Agaricaceae Chevall.

Cins: Battarrea Pers.

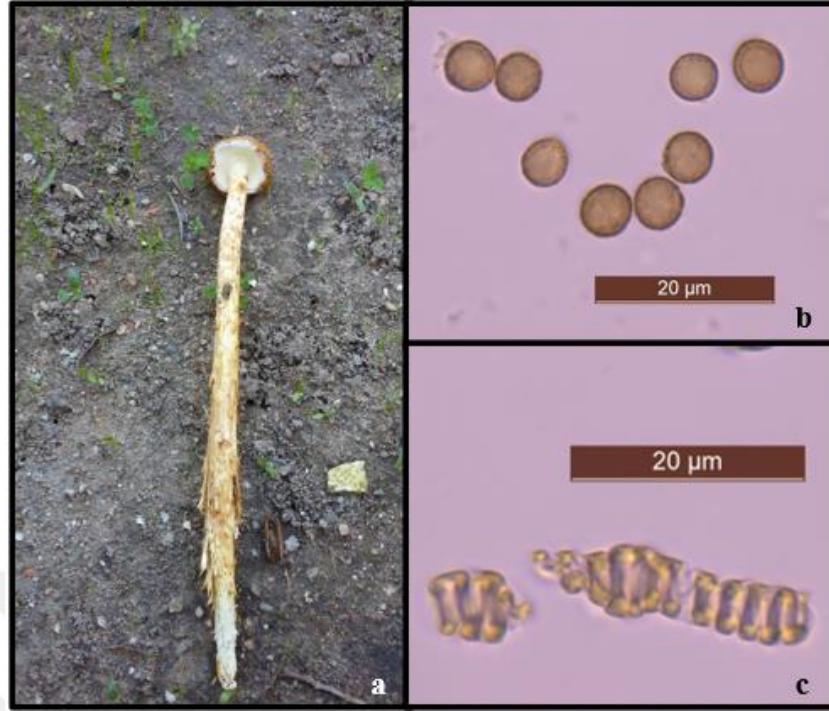
Morfolojik olarak farklılık gösteren bu cins, baş kısmı ve sap olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Gasterokarp, başlangıçta küresel, olgunlaştıkça ekzoperidyum tepe kısmından düzensiz bir şekilde yırtılır ve taban kısmında volva benzeri bir kısım bırakır. İçi boş, uzun, boyuna lifli yüzeyli bir sap ve spor kesesini taşıyan bir baş kısmına sahiptir (Rea 1922, Cannon ve Kirk 2007). *Battarrea* cinsi, *Agaricaceae* familyasında yer almaktadır ve dünyada iki türü bulunmaktadır. Ülkemizde tek tür ile temsil edilen *B. phalloides* türü araştırma bölgemizde de tespit edilmiştir.

– Gasterokarp, baş ve sap olarak iki kısımdan oluşur, olgunlaşınca tamamı pas renginde, sap tabanında volva mevcuttur.....***B. phalloides***

4.2.3 *Battarrea phalloides* (Dicks.) Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta 3–4 cm çapında, yeraltı yumrusu gibi ovaldir, iki katmandan oluşan peridyum ile çevrilidir. Yarım küre şeklinde bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Baş kısmı, 3–9 cm genişliğindedir. Başlangıçta tepe kısmında endoperidyum kalıntıları vardır, olgunlaştığında bu yapı kaybolur. Gleba, tarçın–pas kahverengisi ve toz halindedir. Spor kütesini açığa çıkarmak için kısa süreli beyazımsı–kahverengi bir zarla kaplıdır. Sap, 12–30 x 1–2 cm, içi boş ve silindriktir. Başlangıçta jelatinimsi bir tabakaya sahip, daha sonra sap yüzeyi uzunlamasına çizgili, lifli, grimsi kahverengidir. Genellikle yüzey tarçın rengi sporlar ile kaplıdır. Volva, sap kısmında kese şeklindedir. Genellikle tarçın rengi sporlar ile kaplıdır ve daha sonra kaybolur (Şekil 4.4 a).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5.5 µm, subgloboz, soluk sarı, bazılarında tek yağ damlası, hafif siğilli veya düzdür. Pedisel mevcut değildir. Pseudokapilisyum, ince duvarlı, hiyalin, hif ve elaterden oluşur (Şekil 4.4 b–c).



Şekil 4.4 *Battarrea phalloides*, a. gasterokarp, b. sporlar, c. pseudokapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kuru kumlu alanlarda veya yaprak döken ağaçların altında, özellikle yükseltilmiş kumlu kıyılarda, ormanlık alanlarda, hayvan gübresinin olduğu alanlarda tespit edilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Turgutreis, Bodrum, Muğla, çimenlik alan, deniz seviyesi, 01.12.2023, DNZ 1275; Gümüldür Tabiat Parkı, Menderes, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 20 m 13.12.2023, DNZ 1251.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Battarrea phalloides* türünün dağılımı Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3 *Battarrea phalloides* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aydın	Allı vd. (2007)	İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)
İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)	Muğla	Akata vd. (2021a)

Fam: Lycoperdaceae F. Berchtold & J. Presl

Cins: Bovista Pers.

Bu cins genellikle basık küresel formda, kozmopolit bir mantar grubudur. Tabanda küçük beyaz bir rizomorf ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, oval-küre şeklinde, kırılkan ve incedir. Türlerle bağlı olarak, genç örnekte ekzoperidyum tabakası, pürüzsüz veya granüllüdür. Endoperidyum, ince ve kırılğandır (Rea 1922, Ellis ve Ellis 1990, Bautista-Hernández vd. 2011). *Bovista* cinsi, *Lycoperdaceae* familyasında yer almaktadır. Günümüze kadar dünyada yüz otuz altı tür tespit edilmiştir.

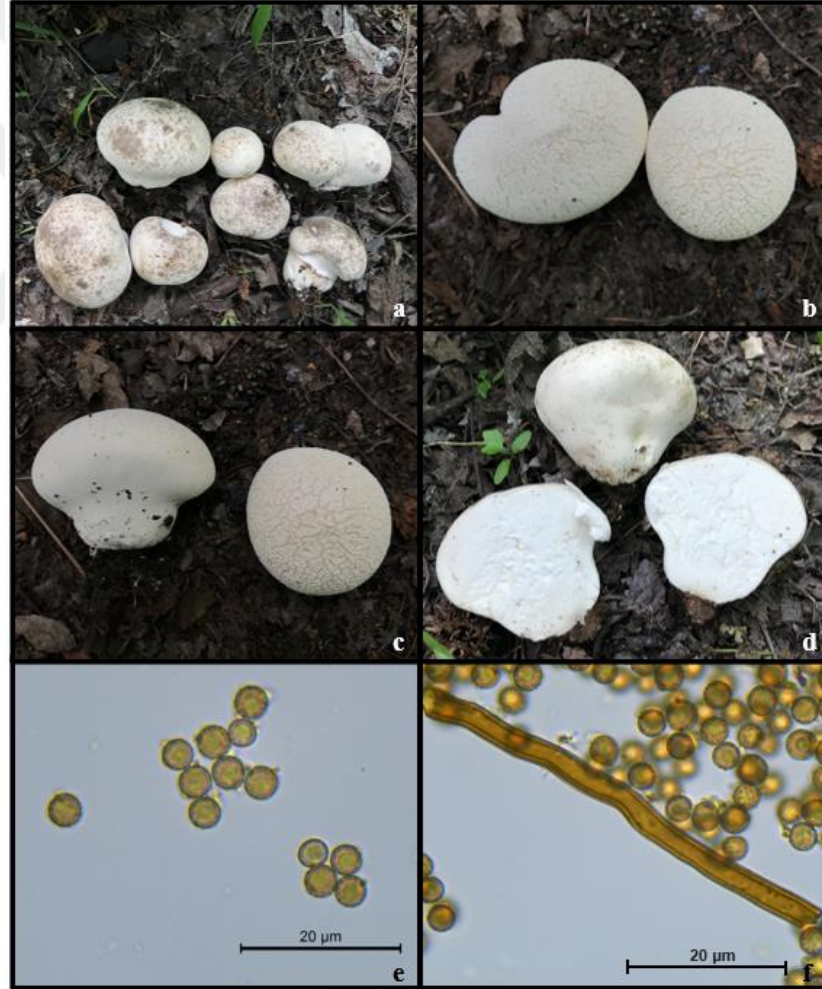
1. Sporlar pediselli değildir.....2
– Sporlar düz pedisellidir.....3
2. Subgleba mevcuttur.....***B. aestivalis***
– Subgleba yoktur.....***B. pusilliformis***
3. Ekzoperidyum yüzeyi keçemsidir, kapilisyum büyük gözeneklidir.....***B. tomentosa***
– Ekzoperidyum yüzeyi düzdür, kapilisyum gözeneksizdir.....4
4. Tabanda toprağa tek misel kordonu ile tutunur, endoperidyum morumsu kahverengi-siyahtır.....***B. nigrescens***
– Tabanda toprağa birkaç misel kordonu ile tutunur, endoperidyum kurşun rengidir.....***B. plumbea***

4.2.4 *Bovista aestivalis* (Bonord.) Demoulin

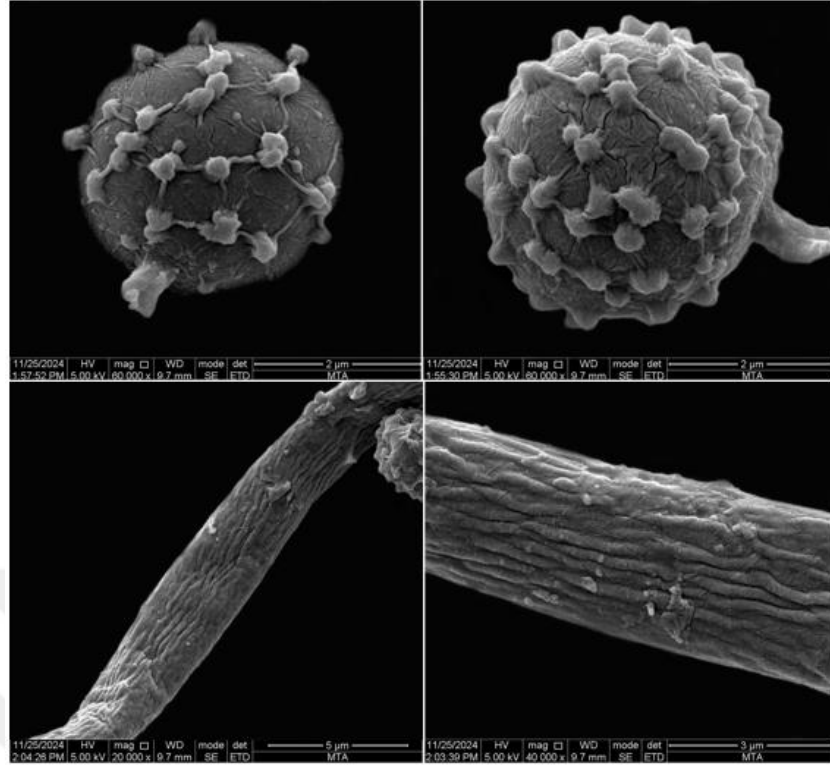
Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–3 cm çapında, küresel, armut şeklinde, basit küremsi formdadır. Taban kısmı tek veya dallanmış beyaz rizomorf lar tarafından toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz-grimsi beyaz, olgunlaştığında soluk grimsi kahverengiden sarı kahverengiye veya koyu kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, devetüyü renginde, kahverengi küçük siğiller veya soluk kahverengi beyazımsı azalmış dikenlere sahiptir. Endoperidyum, ince, kağıt gibi, tüysüz, sarımsı-gri ve kahverengimsi, tabana doğru bakır rengindedir. Yarık benzeri veya düzensiz yırtılmış apikal bir gözenek ile ayrılır. Gleba, genç örneklerde beyaz, daha sonra grimsi sarı-sarımsı kahverengi ve

sıkı, olgunlaştığında koyu kahverengi ve pamuksudur. Subgleba, kahverengimsi turuncu, sıkı hücrelerden oluşur (Şekil 4.5 a–d). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.5–4.2 μm çapında, küresel, kalın duvarlı, ince siğilli ve sarımsı kahverengidir. Pedisel kısa ve merkezi bir yağ damlası mevcuttur (Şekil 4.5 e–f). Spor ornamentasyonu verrukat–psilat–striattır. Vart uzunluğu 0.4 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki vart sayısı 1–2'dir. Pedisel ağzı, gaga şeklinde, çapı 0.5 μm ve yüksekliği 1.1 μm 'dir. Kapilisyum, kalın duvarlı, sarımsı kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu rugulat–granulat–striattır. Kapilisyum düz, dallanma mevcut değildir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5 *Bovista aestivalis*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum



Şekil 4.6 *Bovista aestivalis* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Genellikle kuru açık alanlarda, yaprak döken ormanlarda, orman açıklıklarında, çimenlik alanlarda yayılım gösterirler.

Bölgedeki Yayılımı: Uşak Üniversitesi 1 Eylül Kampüsü, Uşak, *P. brutia* ormanı, 900 m, 02.12.2021, DNZ 998; Köse Kalfa Mesire Yeri, Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra* ormanı, 1050 m, 03.12.2021, DNZ 1007; Kaptan Dinlenme Tesisi, Köyceğiz, Muğla, *Liquidambar orientalis* ormanı, deniz seviyesi, 12.05.2023, DNZ 1161; DNZ 1163; Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ağaçları altında, 550 m, 30.11.2023, DNZ 1186.

Ülkemizdeki Yayılımı: *Bovista aestivalis* türünün dağılımı Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 *Bovista aestivalis* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Artvin	Demirel vd. (2017)	İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)
Bartın	Özkazanç ve Yeşilbaş Keleş (2019)	Kütahya	Adanacioğlu vd. (2016)
Hakkari	Acar vd. (2020)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Hakkari	Kesici ve Uzun (2021)	Van	Demirel ve Koçak (2016)

4.2.5 *Bovista nigrescens* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–6 cm çapında, neredeyse küresel, misel bağlantı ile toprağa tutunur. Gövdenin alt kısmı hafif sivridir. Genç örneklerde renk, beyaz, düz, olgunlaştığında soluk kahverengi ve grimsi renktedir. İnce beyazımsı grimsi yarısaydam bir zara indirgenir ve bu zar kısa sürede kaybolup koyu kahverengiden morumsu kahverengiye döner. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz, olgunlaştığında kısa sürede büyük pullar halinde dökülerek sporları çevreleyen koyu mor–kahverengi ile siyahımsı iç çeperi ortaya çıkarır. Endoperidyum, ince, pürüzsüz ve parlaktır. Bu sporlar, geniş yayılma ve çatlamadan kaynaklanan apikal bir gözenek yoluyla dışarı çıkar. Olgun gleba, koyu kahverengiden morumsu kahverengidir. Gövde olgunlaştığında yerden ayrılır ve rüzgarla savrulur (Şekil 4.7 a–d). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4.3–5.3 µm çapında, küresel, kalın duvarlı, ince siğilli ve açık sarımsı kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, sarımsı kahverengi, Y şeklinde dallanma görülmektedir (Şekil 4.7 e–f).



Şekil 4.7 *Bovista nigrescens*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Çayırliklarda, fundalıklarda, açık yaprak döken ormanlık alanlarda yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Kozak Yaşam Merkezi, Bergama, İzmir, *Pinus pinea*–*Pinus nigra* karışık ormanı, 530 m, 30.10.2021, DNZ 970.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Bovista nigrescens* türünün dağılımı Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 *Bovista nigrescens* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Antalya	Doğan vd. (2011)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Bingöl	Uzun vd. (2009)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Van	Demirel ve Koçak (2016)
İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)		

4.2.6 *Bovista plumbea* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–4 cm çapında, küresel veya basık küremsi, küçük gruplar halinde bulunur. Tabanda toprakla kaplanmış misel tabakası ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, beyazımsı, olgunlaştığında soluk kahverengi ve grimsi kahverengidir. Ekzoperidyum tabakası, ince, kağıt gibi, olgunlaştığında gasterokarpın taban kısmında çoğu büyük zarımsı pullar halinde dökülür. Bir süre endoperidyum üzerinde, özellikle tabana doğru grimsi siyahımsı lekeler halinde kalır. Endoperidyum, ince, kağıt gibi, pürüzsüz, başlangıçta zeytin grisi, daha sonra tipik olarak kurşun gri ve mattır. Bu sporlar, geniş yayılma ve çatlamadan kaynaklanan düzensiz yırtılmış apikal bir gözenek yoluyla dışarı çıkar. Gleba, genç örneklerde beyaz renkte ve katı, daha sonra zeytinimsi kahverengi, sarımsı kahverengi ve koyu kahverengi toz halini alır. Subgleba yoktur (Şekil 4.8 a–d). Genç evrede yenir özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 5.5–6.5 x 4.5–5.5 µm çapında, küresel, pediselli, düz ve kahverengimsi sarıdır. Merkezi bir yağ damlasına sahiptir. Kapilisyum, *Bovista* tipinde, kalın duvarlı, sarımsı kahverengidir. Dallanma görülmemektedir (Şekil 4.8 e–f).



Şekil 4.8 *Bovista plumbea*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Otlaklarda, meralarda, çimenlerde ve yol kenarında bulunur. Yaz sonundan sonbahar sonuna kadar bol miktarda bulunmalarına rağmen aylarca kurumuş halde kalırlar.

Bölgedeki Yayılışı: Karacadağ, Menderes, İzmir, *Pinus brutia*– *Quercus* sp. karışık ormanı, 360 m, 15.11.2021, DNZ 992; Menemen–Karagöl yolu, İzmir, *P. brutia* ormanı, 180 m, 09.12.2022, DNZ 1075; DNZ 1076; Hermes Kanyonu, Salihli, Manisa, çimenlik

alan, 180 m, 30.04.2023, DNZ 1151; Ovacık Yaylası, Kemalpaşa, İzmir, *Pinus nigra* ormanı, çimenlik alan, 790 m, 01.05.2023, DNZ 1153.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Bovista plumbea* türünün dağılımı Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 *Bovista plumbea* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya vd. (2004)	İzmir	Solak vd. (1999)
Adıyaman	Kaya (2005)	Kahramanmaraş	Kaya (2006)
Adıyaman	Kaya (2009b)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Ağrı	Demirel ve Uzun (2002)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Ağrı	Çelik ve Alma (2023)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Ankara	Akata vd. (2009)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Ankara	Öztürk vd. (2017)	Karaman	İleri vd. (2020)
Antalya	Gezer (2000)	Kars	Uzun vd. (2019)
Ardahan	Uzun (2010)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Artvin	Demirel (1999)	Kayseri	Kaşık vd. (2002)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Aydın	Adanacioğlu vd. (2016)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Balıkesir	Adanacioğlu vd. (2016)	Konya	Öztürk vd. (2000)
Batman	Demir vd. (2007)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Bitlis	Kaya (2001)	Konya	Çevik vd. (2021)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Manisa	Adanacioğlu vd. (2016)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Uşak	Adanacioğlu vd. (2016)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Gaziantep	Kaya (2009a)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Gümüşhane	Sesli ve Tüzen (2006)	Siirt	Denğiz ve Demirel (2016)
Hakkari	Kesici ve Uzun (2021)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
Iğdır	Uzun (2010)	Tokat	Türkecul (2003)
İstanbul	Akata (2017)	Trabzon	Sesli (2007)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)		

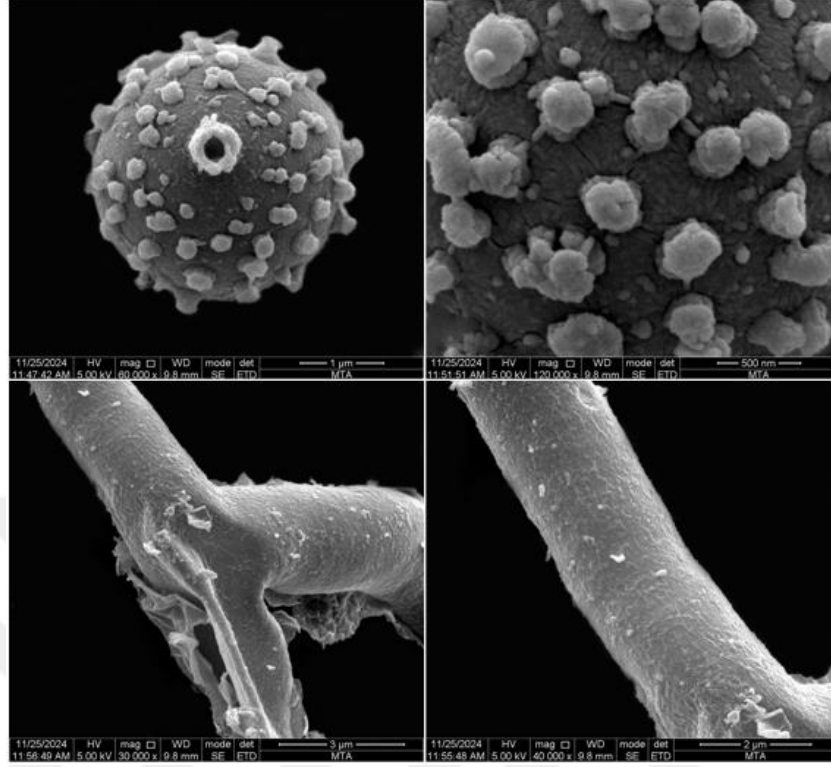
4.2.7 *Bovista pusilliformis* (Kreisel) Kreisel

Makroskobik özellikler: Gasterokarp, 1–2 cm çapında, küresel, soluk kahverengi, pürüzsüz ve küçük gruplar halinde bulunur. Tabanda toprakla kaplanmış misel tabakası ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta grimsi kahverengi, olgunlaştığında soluk kahverengidir. Ekzoperidyum tabakası, keçemsi bir yapı ile kaplıdır. Yaşlanan örnekte ekzoperidyum tabakası kaybolur. Endoperidyum, ince, parlak, tüysüz ve soluk grimsi kahverengidir. Olgunlaşan sporlar, küçük bir apikal gözenek yoluyla dışarıya yayılır. Gleba, genç örneklerde beyaz renkte ve sıkı, daha sonra koyu kahverengiye döner ve toz halini alır. Subgleba yoktur (Şekil 4.9 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5 μm çapında, küresel ve düzdür (Şekil 4.9 c–d). Spor ornamentasyonu rugulat–verrukat–striattır. 2 μm^2 alandaki vart sayısı 6–7’dir. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.2 μm ve yüksekliği 0.4 μm ’dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, *Bovista* tipinde, kalın duvarlı, sarımsı kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulat–retikulattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.10).



Şekil 4.9 *Bovista pusilliformis*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.10 *Bovista pusilliformis* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Çoğunlukla kumlu alanlarda, orman açıklıklarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Kavaklıburun–Karacasu arası, Kuşadası, Aydın, *Pinus brutia*–*Quercus ilex* karışık ormanı, 50 m, 09.12.2023, DNZ 1239.

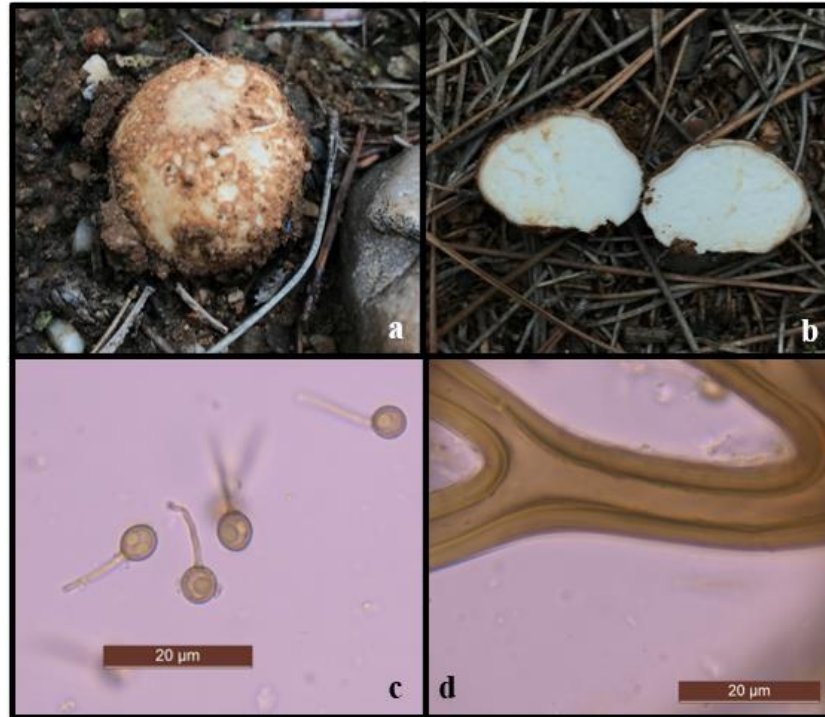
Ülkemizdeki Yayılışı: *Bovista pusilliformis* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

4.2.8 *Bovista tomentosa* (Vittad.) De Toni

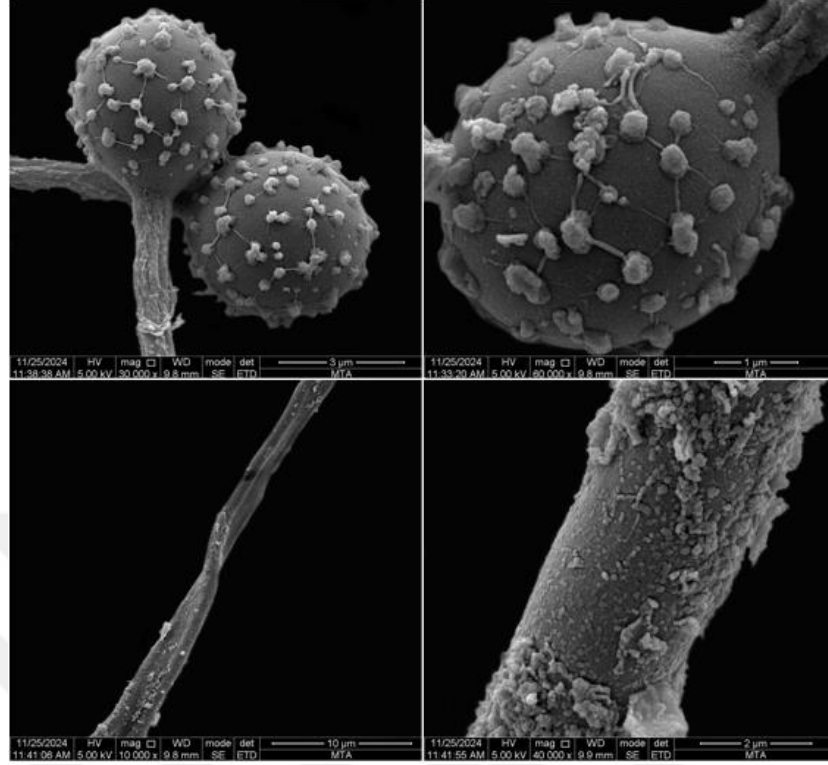
Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–2.5 cm çapında, küresel, grimsi beyaz, pürüzsüz ve genellikle küçük gruplar halinde, toprağa yarı gömülü bir halde bulunur.

Olgunlaştığında bakır kahverengiden koyu kahverengiye, genelde tabana doğru morumsu siyah bir renk alır. Ekzoperidyum, başlangıçta grimsi kahverengi, olgunlaştığında grimsi kahverengi zar kaybolur. Ekzoperidyum tabakası, keçe benzeri bir yapı ile kaplıdır. Kabuk bağlamış ekzoperiyal kalıntılar kum taneleri içerir. Yaşlanan örnekte ekzoperidyum tabakası kaybolur. Endoperidyum, ince, parlak ve koyu siyahımsı kahverengi olur. Olgunlaşan sporlar, küçük bir apikal gözenek veya yırtık yoluyla dışarıya yayılır. Gleba, genç örneklerde beyaz renkte ve sıkı, daha sonra koyu kahverengiye döner ve toz halini alır. Subgleba yoktur (Şekil 4.11 a–b).Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, $3.5-5 \times 3-4.5 \mu\text{m}$ çapında, küresel, pediselli ve düzdür (Şekil 4.11 c–d). Spor ornamentasyonu verrukat–psilat–striattır. Vart uzunluğu $0.4 \mu\text{m}$ 'dir. $2 \mu\text{m}^2$ alandaki vart sayısı 4–6'dır. Pedisel ağzı, huni veya topak şeklinde, yüksekliği $11.2 \mu\text{m}$ 'dir. Pedisel ornamentasyonu granulat–psilattır. Kapilisyum, Bovista tipinde, kalın duvarlı, kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu granulat–psilattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.12).



Şekil 4.11 *Bovista tomentosa*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.12 *Bovista tomentosa* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Çoğunlukla kireçli topraklarda, çimenler ve yosunlar arasında, kuru çayırılar, orman açıklarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Uşak Üniversitesi 1 Eylül Kampüsü, Uşak, *P. brutia* ormanı, 910 m, 10.12.2022, DNZ 1087.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Bovista tomentosa* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

Fam: *Lycoperdaceae* F. Berchtold & J. Presl

Cins: *Bryoperdon* Vizzini

Küçük ve oval bir gasterokarpa sahip olan bu cins, gerçek bir sap yapısı olmayan bir mantardır. Morfolojik olarak *Bovista* cinsine benzerlik göstermektedir. Tabanda misel

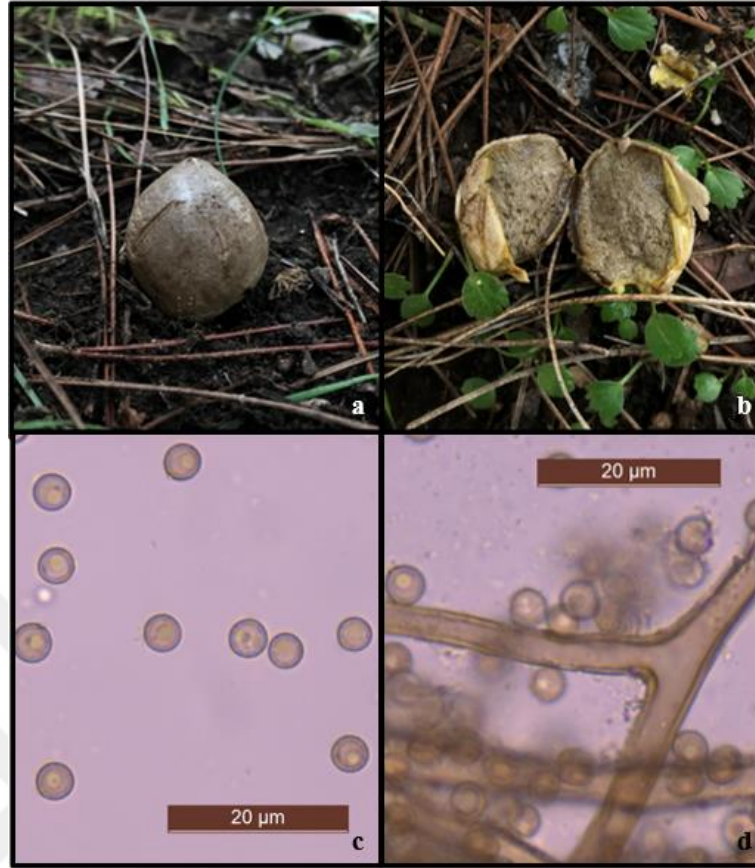
kordonu ile toprağa tutunur. Kapilisyum, *Lycoperdon* tipindedir. Pürüzsüzden hafif siğilli sporlar içermesi ile karakterize edilir. *Bryoperdon* cinsi, *Lycoperdaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Bu monotipik cins, yakın zamanda *Bryoperdon acuminatum* (Bosc) Vizzini üyesi ile kurulmuştur (Vizzini ve Ercole 2017).

– Peridyum ince, sivri uçlu, yumurta şeklinde, subgleba yoktur.....***B. acuminatum***

4.2.9 *Bryoperdon acuminatum* (Bosc) Vizzini

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 6–16 x 4–10 mm, oval şeklinde, yumurta gibi sivri uçlu ve yuvarlak tabanlıdır. Tabanda beyaz rizomorf tarafından toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyazımsıdan kreme kadar, olgunlaştığında soluk okra–sarımsı kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, başlangıçta küçük pirimidal yapılardan oluşur. Endoperidyum, çok ince, kağıtımsı, genç evrede beyazımsı, daha sonra kahverengi–koyu kahverengiye kadar değişir. Bazen menekşe tonlarında olabilir. Olgunlaşan sporlar apikal bir gözenek ile yayılır. Gleba, genç örneklerde beyazımsı–sarımsı yeşil ve sıkı, olgunlaştığında tütün kahverengisine ve pamuksu bir hale döner. Subgleba yoktur (Şekil 4.13 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 3.5–4.1 µm çapında, küresel, ince siğilli ve sarımsı soluk kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, *Lycoperdon* tipi, kalın duvarlı ve kahverengidir. Dallanma mevcuttur (Şekil 4.13 c–d).



Şekil 4.13 *Bryoperdon acuminatum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı karışık ormanlarda, yosunlu kütükler veya taşlar üzerinde yetişir.

Bölgedeki Yayılışı: Bergama, İzmir, *Pinus brutia*–*Platanus orientalis*–*Styrax officinalis* karışık ormanı, 190 m, 02.12.2023, DNZ 1197.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Bryoperdon acuminatum* türünün dağılımı Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 *Bryoperdon acuminatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans
Rize	Kaya ve Uzun (2020)

Fam: Lycoperdaceae F. Berchtold & J. Presl

Cins: Calvatia Fr.

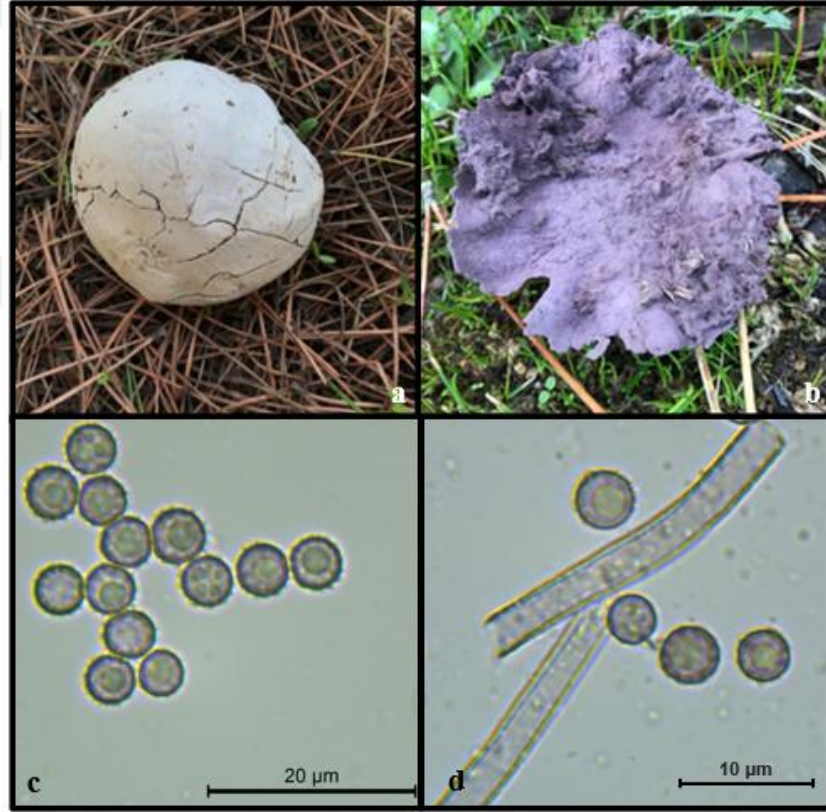
Bu cins, puf mantarı grubu olarak bilinir ve çoğunlukla büyük boyutlarda olan mantarları içermektedir. Gasterokarp, genç evrede küreseldir. Olgunlaşan örnekler, sporları serbest bırakmak için tepe kısmından tamamen açılır (Ellis ve Ellis 1990). Dev puf mantarı *Calvatia gigantea* türünü ihtiva eden mantar grubudur. *Calvatia* cinsi, *Lycoperdaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Günümüze kadar index fungorumu göre dünyada yetmiş iki türü tespit edilmiştir.

1. Gasterokarp büyük (15–45 cm çapında), gleba olgunlaşınca soluk kahverengiye döner.....*C. gigantea*
– Gasterokarp genellikle 15 cm veya daha küçük, gleba olgunlaşınca soluk koyu morumsu renktedir.....*C. cyathiformis*

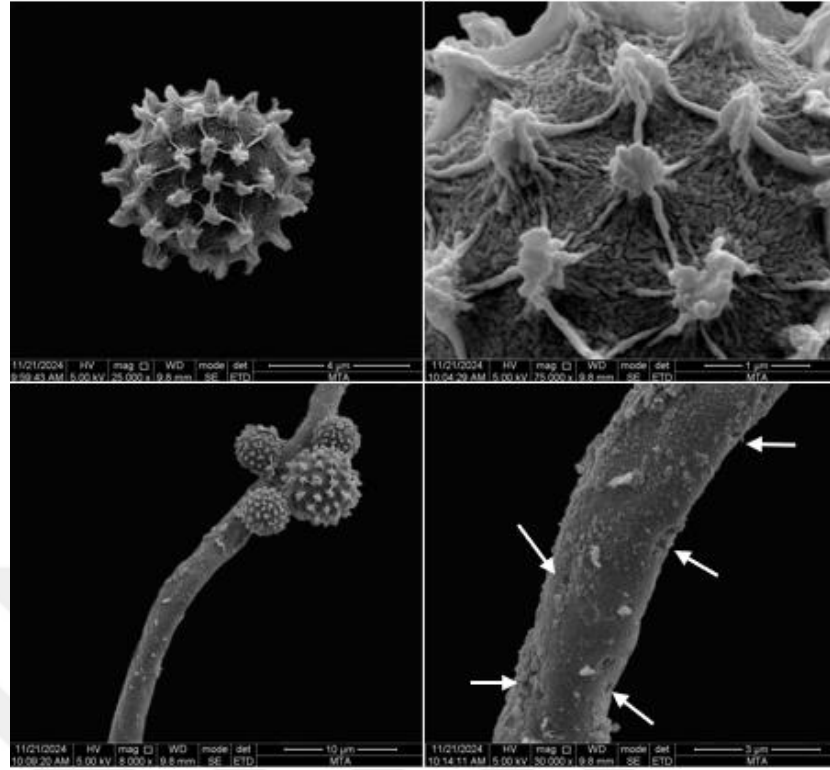
4.2.10 Calvatia cyathiformis (Bosc) Morgan

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 7–12 cm çapında, 7–15 cm yüksekliğinde, subgloboz, basık subgloboz, biraz subgleba ile bastırılmıştır. Tabanda toprak parçacıklarıyla kaplanmış kalın bir rizomorf ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyazdan kirli beyaza, olgunlaştığında açık kahverengiden kahverengiye dönüşür veya beyaz kalır. Sonrasında peridyum parçalanmaya, menekşe renginde sporlar gasterokarpı kaplamaya başladığında menekşe kahverengisine veya koyu eflatuna dönüşür. Ekzoperidyum tabakası, ince, yamalı desenli, neredeyse pürüzsüzdür. Küçük ve orta büyüklükte düzensiz şekilli, pul pul parçalara ayrılır. Olgunlaştığında mozaik plaklar halinde çatlar ve bir süre sonra yukarıdan kaybolur. Endoperidyum, menekşe–kahverengi, donuk menekşe veya grimsi mor tonlarındadır. Kırılgan, ince ve keçemsi formdadır. Ekzoperidyum gibi parçalanır ve dökülür. Gleba, genç evrede beyaz–kirli beyaz ve katı, olgunlaştığında grimsi eflatun–donuk menekşe rengine dönüşür ve toz halini alır. Peridial tabakalar döküldükten sonra uzun süre kalır. Subgleba, olgun örnekte koyu kahverengi veya mor kahverengi, orta büyüklükte hücrelerden oluşur (Şekil 4.14 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar; 4–5.5 μm ϕ ında, küresel, kalın duvarlı, yoğun siğilli ve grimsi mor kahverengidir. Sterigmal kalıntılar mevcut değil ve yağ damlası mevcuttur (Şekil 4.14 c–d). Spor ornamentasyonu bakulat–striat–granulattır. Bakula uzunluğu 0.6–1 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki bakula sayısı 3–4'dür. Apikulus ağzı, sirkular, ϕ apı 0.2 μm ve yüksekliği 0.2 μm 'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, Calvatia tipinde, kalın duvarlı, kırılğan, soluk kahverengiden hiyalin rengine değişir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Üzerinde iç içe geçmiş porlar mevcuttur. Dıştaki por ϕ apı 0.1 μm , içteki por ϕ apı 0.3 μm 'dir. 5 μm^2 'de 5–7 arası por mevcuttur. Kapilisyum düz, dallanma mevcut değildir (Şekil 4.15).



Şekil 4.14 *Calvatia cyathiformis*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.15 *Calvatia cyathiformis* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: İğne yapraklı ve meşe karışık ormanlarda, çimenlik alanlarda, yapraklı döküntülerin arasında, yol kenarlarında ve orman açıklıklarında bulunur. Akdeniz bitki örtüsünde oldukça sık görülür.

Bölgedeki Yayılışı: Zirve Kafe, Bergama, İzmir, *Pinus pinea*–*Quercus* sp.–*Platanus orientalis* karışık ormanı, 710 m, 30.10.2021, DNZ 967; Kozak Yaylası, Bergama, İzmir, *Pinus pinea*–*Platanus orientalis* karışık ormanı, 730 m, 26.11.2022, DNZ 1058.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Calvatia cyathiformis* türünün dağılımı Çizelge 4.8’de verilmiştir.

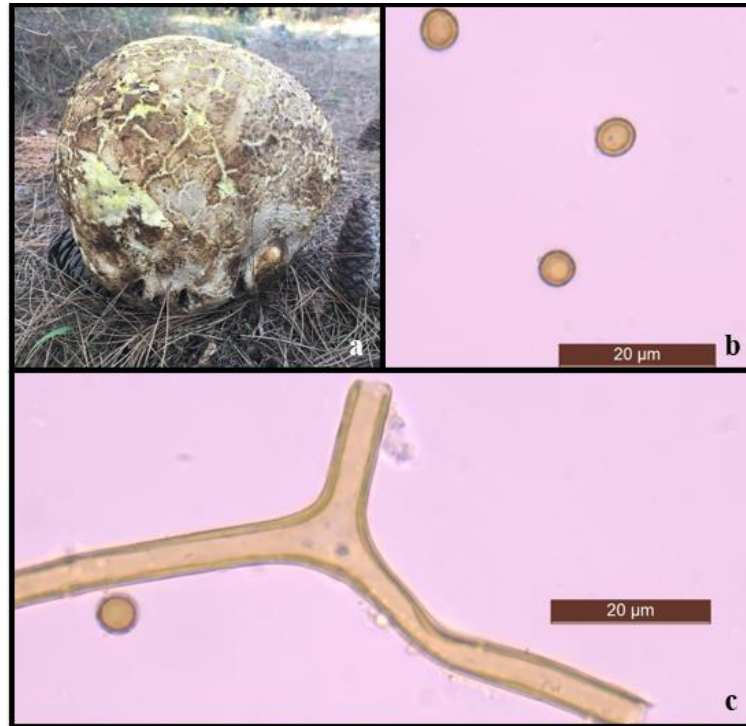
Çizelge 4.8 *Calvatia cyathiformis* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aydın	Adanacioğlu vd. (2016)	Manisa	Adanacioğlu vd. (2016)
Bitlis	Sadullahoğlu ve Uzun (2020)	Muş	Doğan vd. (2007)

4.2.11 *Calvatia gigantea* (Batsch) Lloyd

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 20–50 (–70) cm çapında, büyük, hafif yassılaştırmış, top ve küre şeklindedir. Tabanda kök benzeri kısa ve kalın bir misel kordonu ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz, olgunlaştığında sarımsı–zeytinimsi kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, ince, beyaz ve pütürlü bir yüzeye sahiptir. Endoperidyum, ince, kırılğan, zeytinimsi kahverengidir. Gleba, genç örneklerde beyaz renkte ve yumuşak, olgunlaştığında koyu zeytin kahverengisine döner. Daha sonra ise kahverengimsi spor tozuna dönüşür. Subgleba yoktur (Şekil 4.16 a). Tadı, belirgin değildir, genç evrede tüketilir. Hafif ve hoş kokuludur.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5.5 µm, subgloboz–globoz, düz, sarımsı renktedir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, açık kahvemsı sarı renktedir. Y şeklinde dallanma görülmüştür (Şekil 4.16 b–c).



Şekil 4.16 *Calvatia gigantea*, a. gasterokarp, b. sporlar, c. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Genellikle yol kenarlarında, tarla kenarlarında, orman açıklıklarında, ormanlık alan kenarlarında yayılış gösterir. Yaprak döken ormanlık alanların açıklıklarında, çayırılık alanlarda, özellikle besin açısından zengin arazilerde, çalılarının olduğu bölgelerde bulunur. Tek veya bazen öbekler halinde bulunabilir.

Bölgedeki Yayılışı: Yılanlı Dağı, Menteşe, Muğla, *Cedrus libani*, *P. brutia*, *Quercus* sp. karışık ormanı, 1300 m, 05.12.2023, DNZ 1208.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Calvatia gigantea* türünün dağılımı Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 *Calvatia gigantea* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ağrı	Demirel ve Uzun (2002)	Kars	Uzun vd. (2019)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Kayseri	Kaşık vd. (2003)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007a)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Konya	Çevik vd. (2021)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Muş	Doğan vd. (2007)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Sakarya	Doğan vd. (2021)

Fam: *Phallaceae* Corda

Cins: *Clathrus* P. Micheli ex L.

Pis kokulu mantarlar grubunda yer alan ve genellikle kafes şeklinde olan mantar grubudur. Gasterokarp, genç evrede küresel, olgunlaşınca tepe kısmından yırtılır ve düzensiz loblara ayrılır. Küresel ve içi boş bir kafes oluşturur. En göze çarpan özelliği, sinekleri çeken sporları içeren zeytin kahverengisi, yapışkan gleba ile kaplıdır. Tabanda beyaz bir rizomorf ile toprağa tutunur (Rea 1922). *Clathrus* cinsi, *Phallaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde dünyada elli dokuz türü tespit edilmiştir.

– Gasterokarp genç evrede küresel, olgunlaştıktan sonra tepe kısmından yırtılır ve parlak kırmızı, kafes şeklini alır.....**C. ruber**

4.2.12 *Clathrus ruber* P. Micheli ex Pers.

Makroskobik Özellikler: Olgunlaşmamış gasterokarp, 3–5 cm çapında, yumurta şeklinde, yarı gömülü, beyazımsıdan hafif kahverengidir. Ortadan kesildiğinde kahverengimsi, jelatinimsi bir maddeyle kaplıdır. Olgun gasterokarp, 5–15 cm yüksekliğinde, 4–10 cm genişliğinde, küre şeklinde, yüzeyi yuvarlak kafes benzeri bir yapı oluşturan kol ağından oluşur. Kafesin içi sinekleri çeken koyu yeşil, kötü kokulu bir gleba ile kaplıdır. Kafesin içinde bulunan yeşil kokulu gleba sineklerin ayağına yapıştıkça sporları başka yerlere taşır. Taban, beyaz rizomorf ile toprağa tutunur. Kollar, yaklaşık 1 cm kalınlığında, içi boş, süngerimsi ve yumuşaktır. Dış yüzey olgunlaştıkça düzleşir. Renk, turuncumsu kırmızıdan kırmızıya kadar değişir. Volva, keseye benzer, gövdenin tabanı kaplar, beyazımsı veya soluk kahverengimsidir (Şekil 4.17 a–d). Spor balçığı, kahverengi, kollaron iç kısmında üretilir ve kötü kokuludur.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5.5 x 1.5–2 µm, silindirik, pürüzsüz ve sarımsı yeşil renktedir. Pedisel yoktur. Kapilisyum, kalın duvarlı, hiyalin ve elipsoid şekildedir (Şekil 4.17 e–f).



Şekil 4.17 *Clathrus ruber*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Tek başına veya gruplar halinde, çimenliklerde, bahçelerde, sert odunlu ağaçların bulunduğu yerde yetişir. Çoğunlukla park ve bahçelerde, ölü çam ağaçları gibi organik döküntülerin olduğu bölgelerde yetişir. Genellikle sıcak iklim koşullarında, kıyı bölgelerinde yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Zeytinalan Mevki, Köyceğiz, Muğla, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 131 m, 13.12.2022, DNZ 1109; Kaptan Dinlenme Tesisi, Köyceğiz, Muğla, *Liquidambar orientalis* ormanı, deniz seviyesi, 12.05.2023, DNZ 1160; Marmaris

Milli Parkı, Günnücek Sığla Ormanı, Marmaris, Muğla, *Liquidambar orientalis*–*Pinus brutia* karışık ormanı, deniz seviyesi, 18.12.2023, DNZ 1267; DNZ 1273; Zeytinalan Mevki, Köyceğiz, Muğla, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 120 m, 22.12.2023, DNZ 1274.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Clathrus ruber* türünün dağılımı Çizelge 4.10’da verilmiştir.

Çizelge 4.10 *Clathrus ruber* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aydın	Allı vd. (2007)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
İstanbul	Akata (2017)	Sinop	Afyon ve Yağız (2004)
İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kocaeli	Akata vd. (2018)	Trabzon	Oruç vd. (2021)
Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2005)	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
Muğla	Güngör vd. (2016)	Yalova	Allı vd. (2017a)
Muğla	Tırpan vd. (2018)	Yalova	Doğan vd. (2021)
Muğla	Demirel ve Allı (2019)		

Incertae sedis

Cins: *Crucibulum* Tul. & C. Tul.

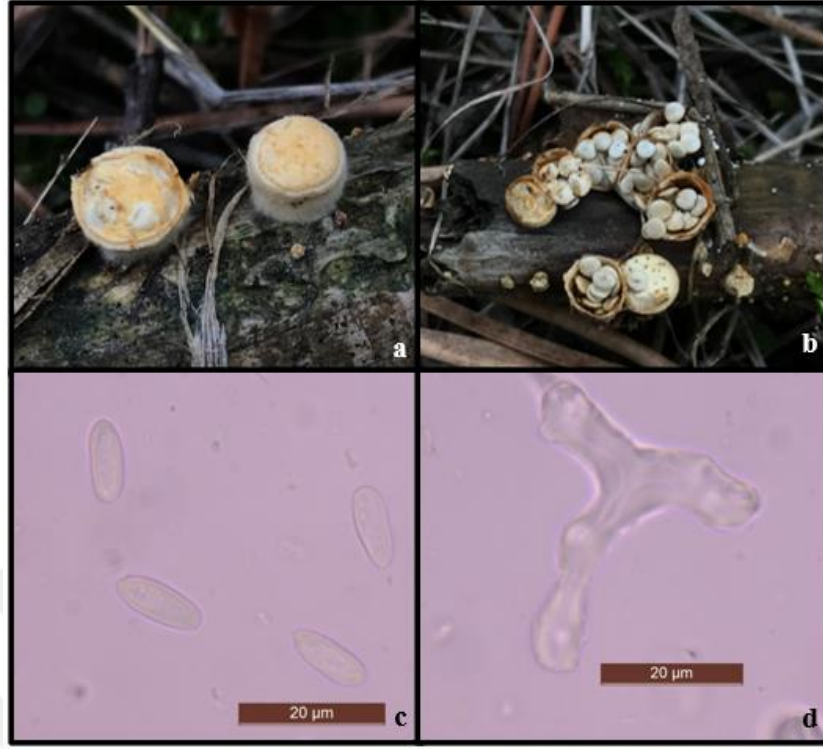
Morfolojik olarak küçük yumurta dolu kuş yuvalarına benzeyen fincan şeklinde bir mantar grubudur. Yağmur damlalarının yuvanın üstüne düşmesi, sporların dağılmasına olanak sağlar. Peridyum, başlangıçta küresel, daha sonra silindirik, sapsız bir tabakadan oluşur. Kuş yuvasının içindeki peridioller sporları içeren sert mumsu kabuklardır. Etrafa dağılan peridioller, yakındaki bitkilerin yüzeyine yapışarak yaşam döngüsünü devam ettirirler (Buller 1942). *Crucibulum* cinsi, Incertae sedis içerisinde yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde göre dünyada sekiz tür tespit edilmiştir.

– Gasterokarp fincan şeklinde, odunsu döküntüler üzerinde gelişir. Ekzoperidyum tüylü, kadifemsi, soluk tarçın renginden sarımsı kahverengiye kadar değişir.....***C. laeve***

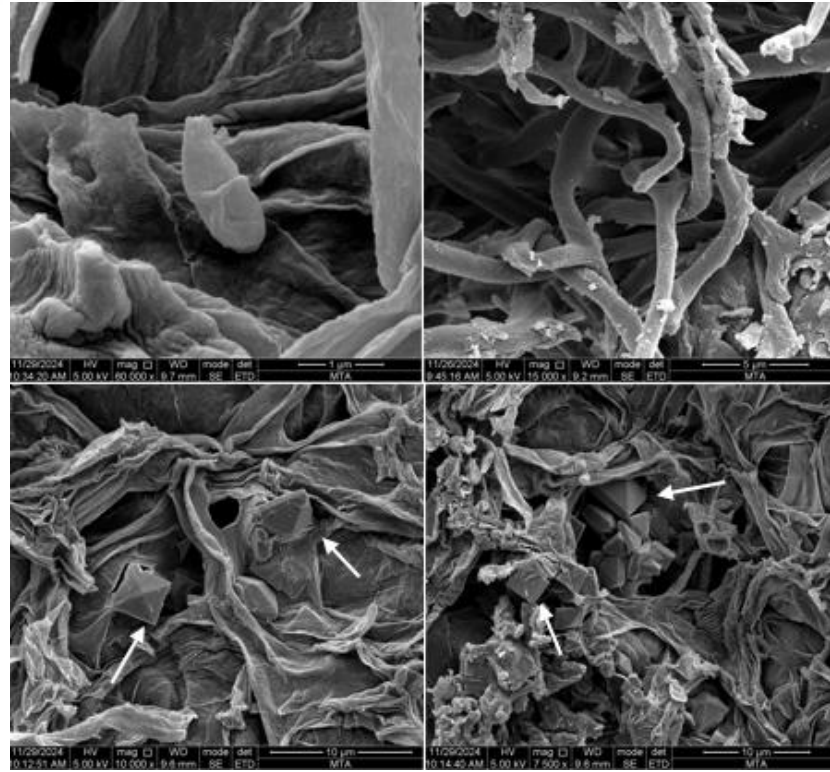
4.2.13 *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 0.8–1 cm boyunda, 0.5–0.8 cm genişliğindedir. Başlangıçta yastık şeklinde ve yuvarlaktır. Sonrasında sapsız fincan şeklinde, silindirik, tipik bir yuva görünümü oluşur. Genç evrede, kapalı ve hardal sarısı–donuk sarı renginde bir kapak ile kapanır. Olgunlaştığında, üst kısmındaki kapak kaybolur. Ardından rüzgar ve yağmur yumurtalara temas eder ve onları dağıtır. Dış yüzey, tüylü, kadifemsi, soluk tarçın renginden sarımsı kahverengiye kadar değişir. Olgunlaştığında ise pürüzsüz ve grimsidir. İç yüzey, pürüzsüz, parlak ve soluk gri–açık kahverengidir. İç kısımda 10–12 adet peridiol taşır. Peridioller, 1–2 mm genişliğinde, yassı veya elips şeklinde, soluk ten renginden devetüyü rengine kadar değişir. Soluk beyaz ve ince bir kordonla yuvaya bağlanmıştır (Şekil 4.18 a–b). Yenmez özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 7.5–10 x 3–5 µm, eliptik, pürüzsüz ve hiyalindir (Şekil 4.18 c–d). Spor ornamentasyonu psilattır. Pedisel mevcut değildir. Peridyum hifi diken benzeri, dallanmış haldedir. Kapilisyum ornamentasyonu granulat–psilat–striattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur. Peridiollerin içinde prizmatik kristaller (mezoperidiyal kalsiyum okzalat kristalleri) mevcuttur (Şekil 4.19).



Şekil 4.18 *Crucibulum laeve*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. peridyum hifi



Şekil 4.19 *Crucibulum laeve* spor, hif ve kristal SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Odunsu döküntüler üzerinde dağınık halde ya da kümeler halinde yetişir. Araştırma alanından çam dalı üzerinde bulunmuştur.

Bölgedeki Yayılışı: Simav, Kütahya, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, çam dalı, 800 m, 10.12.2022, DNZ 1082.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Crucibulum laeve* türünün dağılımı Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 *Crucibulum laeve* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya vd. (2004)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Adıyaman	Kaya (2009c)	Muş	Kaya (2000)
Ankara	Akata vd. (2009)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Aydın	Allı vd. (2007)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Bayburt	Polat ve Keleş (2022)	Sinop	Afyon ve Yağız (2004)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Sinop	Afyon vd. (2005)
Gümüşhane	Sesli (2007)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
İstanbul	Akata (2017)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Kastamonu	Akata vd. (2010)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kayseri	Şahin vd. (2023)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)
Kocaeli	Akata vd. (2018)	Yalova	Allı vd. (2017a)
Kocaeli	Doğan vd. (2021)	Yozgat	Kiriş vd. (2012)
Mersin	Kaplan vd. (2023)		

Incertae sedis

Cins: *Cyathus* Haller

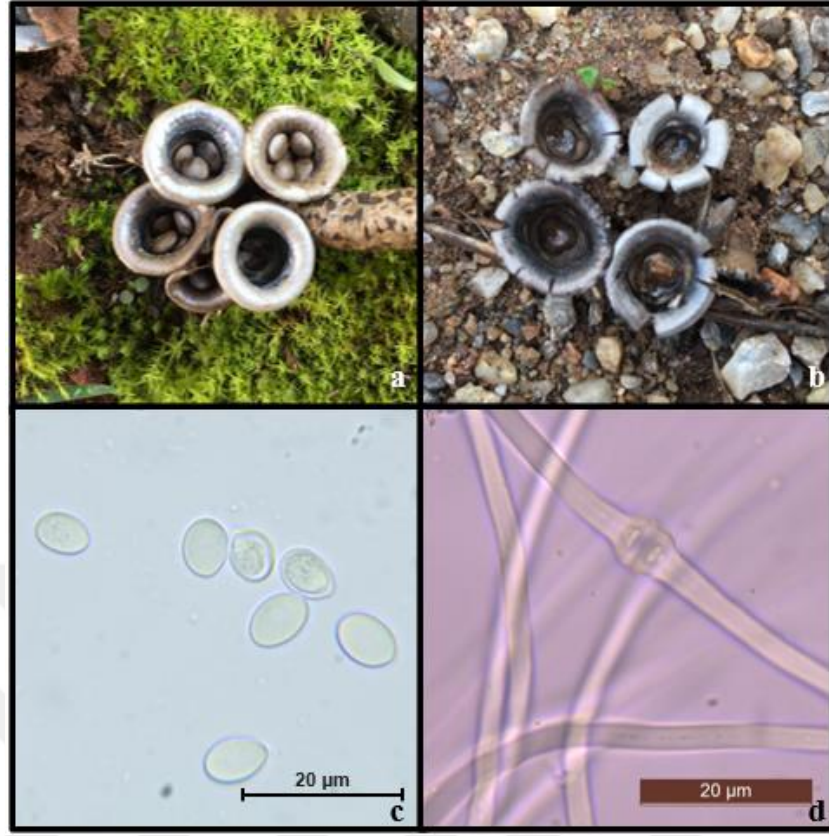
Genel olarak kuş yuvası mantarı olarak bilinen bu gruptur. Yuvanın içinde bulunan çok sayıda peridioller, funikulus olarak bilinen elastik bir misel kordonu ile iç yüzeye sıkıca tutunur. Özellikle yağmur damlalarının çarpmasıyla birlikte peridioller etrafa dağılır (Rea 1922, Ellis ve Ellis 1990). *Cyathus* cinsi, Incertae sedis içerisinde yer almaktadır. Günümüze kadar index fungorumu göre dünyada yüz otuz dört tür tespit edilmiştir.

– Gasterokarp huni şeklinde, odunsu döküntüler üzerinde gelişir. Ekzoperidyum keçemsi, toprak rengi–grimsi kahverengi renktedir.....**C. olla**

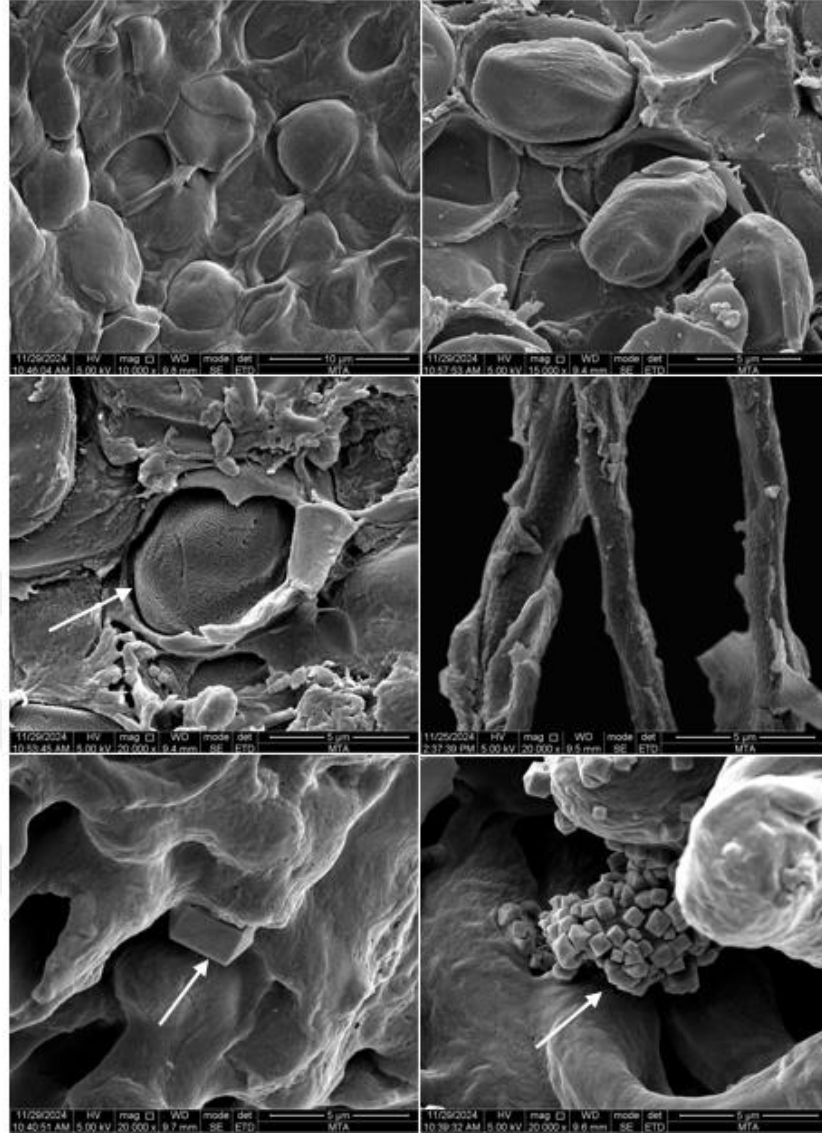
4.2.14 *Cyathus olla* (Batsch) Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–1.5 cm boyunda, 0.5–1.2 cm genişliğindedir. Başlangıçta gasterokarp, silindir şeklinde. Olgunlaşınca huni şeklindeki odunsu döküntüler üzerinde kabarık turuncu lekeler halinde meydana gelir, olgunlaştıkça koyulaşır ve turuncu kapak düşerek yumurta benzeri peridioller ortaya çıkar. Kenarları dışarıya doğru kıvrılır. Genç evrede kapalı, olgunlaştığında üst kısımda yer alan beyazımsı operkulum koparak ayrılır. Yuva kısmı, çukur şeklinde, dış kısmı keçemsi, toprak renginden grimsi kahverengine kadar değişir. Yuva kısmının iç kısmı ise pürüzsüz, tüysüz, parlak, grimsi beyazımsı renktedir. İç kısmında 8–10 adet peridiol taşır. Peridioller, grimsi kahverengi, 2–2.5 mm çapında, yüzeyi parlak ve düzdür (Şekil 4.20 a–b). Kısa beyaz bir iplik kordon ile yuvaya bağlanmıştır (Şekil 4.20 a–b). Yenmez özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar; 9–12 x 6.5–8 µm, oval, geniş elipsoid, pürüzsüz, ince duvarlı ve hiyalindir (Şekil 4.20 c–d). Spor ornamentasyonu rugulat–striattır. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, hiyalindir. Çanta şeklinde hifler mevcuttur. Kapilisyum ornamentasyonu verrukattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyum düz, dallanma mevcut değildir. Peridiollerin içinde çok fazla sayıda prizmatik kristaller (mezoperidiyal kalsiyum okzalat kristalleri) mevcuttur (Şekil 4.21).



Şekil 4.20 *Cyathus olla*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. çanta şeklinde hifler



Şekil 4.21 *Cyathus olla* spor, hif ve kristal SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Genellikle yaprak döken ağaçların yere düşen dallarında, çürüyen çalı bitkileri üzerinde, odunsu döküntülerin üzerinde ya da yakınında kümelenmiş bir şekilde yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Ortaköy, Muğla, çimenlik alan, dal üzeri, 600 m, 08.12.2021, DNZ 1040; 08.12.2023, DNZ 1227.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Cyathus olla* türünün dağılımı Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 *Cyathus olla* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya vd. (2004)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Adıyaman	Kaya (2005)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Adıyaman	Kaya (2009b)	Karaman	Çetinkaya vd. (2021)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Batman	Demir vd. (2007)	Konya	Çelik vd. (2020)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Denizli	Köse vd. (2006)	Muğla	Allı (2022)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Rize	Sesli (2007)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Gaziantep	Kaya (2009a)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Gaziantep	Kaya vd. (2014)	Siirt	Keleş vd. (2024)
Hakkari	Kesici ve Uzun (2021)	Sinop	Afyon vd. (2004)
İstanbul	Akata (2017)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
İzmir	Solak vd. (1999)	Tokat	Türkecul (2003)
İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)

Fam: Agaricaceae Chevall.

Cins: Disciseda Czern.

Gasterokarpı 50 mm'den büyük olmayan, subgloboz, toprak üstü ya da yarı toprağa gömülüdür. Tabanda misel kordonu ile toprağa tutunur. Dış yüzeyi, genelde kum ve döküntülerle kaplıdır (Calonge 1998). *Disciseda* cinsi, *Agaricaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüzde dünyada otuz sekiz türü tespit edilmiştir.

– Ekzoperidyum kırılğan, yoğun bir şekilde kabuklanmış döküntüler ile kaplıdır. Olgun gleba zeytin kahverengisidir ve subgleba yoktur.....***D. candida***

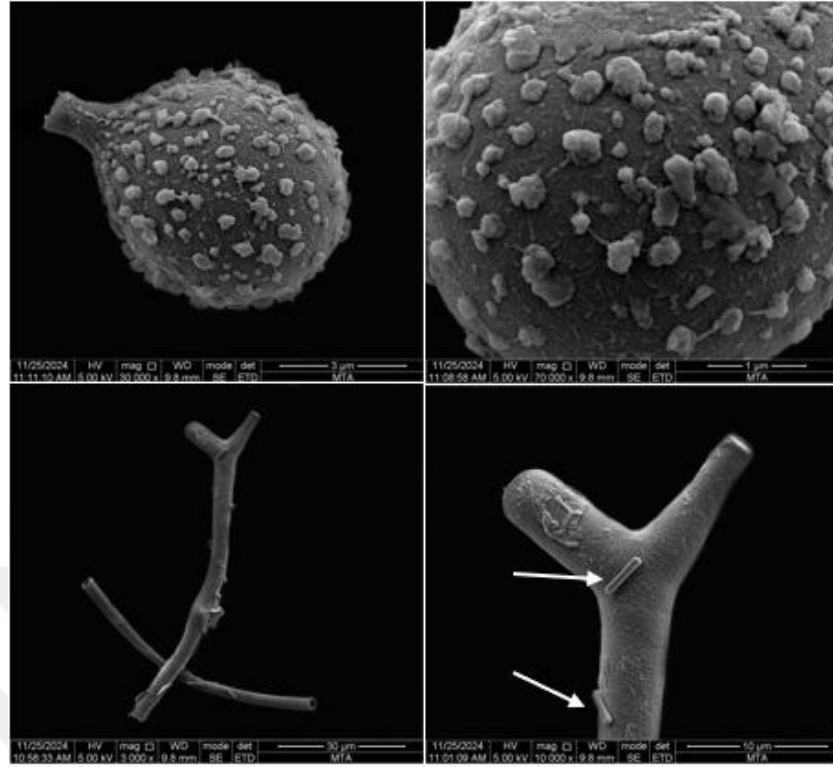
4.2.15 *Disciseda candida* (Schwein.) Lloyd

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 1–2.5 cm çapında, 1–1.5 cm yüksekliğinde, oval ya da basık oval şeklindedir. Ekzoperidyum, yoğun bir şekilde kabuklanmış olduğundan rengini ayırt etmek oldukça zordur. Tabanda rizomorflar ile toprağa bağlıdır. Ekzoperidyum tabakası, beyaz–kirli beyaz ve grimsi turuncuya kabuklanmış döküntüler tarafından pürüzlendirilmiştir. Beyazımsı, yünlü, kırılğan, kum ve döküntülerle kaplıdır. Olgunlaştığında çevresel olarak parçalanma görülür. Endoperidyum, beyaz–kirli beyaz ve soluk duman grisine kadar değişen renkte, derimsidir. Kadifemsi yapısı vardır ve dış, orta, ve iç olmak üzere 3 tabakalıdır. Bu tabakalar sırasıyla ince duvarlı hifler, çökmüş hifler ve kalın duvarlı hiflerdir. Bazal gözenek yuvarlak, fibrilli ve hafif konik çıkıntılıdır. Gleba, açık kahverengi–kahverengi, pamuksudur. Olgun gleba, sarımsı kahverengi–zeytin kahverengisidir. Subgleba yoktur (Şekil 4.22 a–d). Tadı belirgin değildir, kokusu kuvvetli aromatiktir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4–5 (5.8) μm çapında, küresel, kalın duvarlı, ince siğilli ve açık sarımsı kahverengidir. Pedisel kısa ve merkezi bir yağ damlası mevcuttur (Şekil 4.22 e–f). Spor ornamentasyonu rugulat–verrukat–striattır. Vart uzunluğu 0.3 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki vart sayısı 7–10'dur. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.9 μm ve yüksekliği 1.3 μm 'dir. Pedisel ornamentasyonu striat–psilattır. Kapilisyum, Calvatia tipinde, kalın duvarlı, soluk kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Yüzeyde dikdörtgen prizmatik şekilde kriastaller (mezoperidiyal kalsiyum okzalit kristalleri) mevcut, por yapısı yoktur. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.23).



Şekil 4.22 *Disciseda candida*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum



Şekil 4.23 *Disciseda candida* spor, hif ve kristal SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Çimenlik nemli topraklarda, iğne yapraklı ormanlık alanlarda, orman açıklıklarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Alaniçi Mevki–Yamanlar dağı arası, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 180 m, 09.12.2022, DNZ 1079.

Ülkemizdeki yayılışı: *Disciseda candida* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

Fam: *Gaeastraceae* Corda

Cins: *Geastrum* Pers.

Morfolojik olarak yıldız şeklinde olan mantar grubudur. Ekzoperidyum, olgunlaştığında dışa doğru kıvrılarak yıldız benzeri bir desen oluşturur. Endoperidyum, spor kesesi olarak bilinmektedir. Bazı türlerde ekzoperidyum, orta katmandan ayrılarak spor kesesinin

yerden yükselmesine sebep olur. Bazen bu loblar, ıslandığında açılır ve kurduğunda kapanırsa higroskopik özellik olarak tanımlanır (Rea 1922). Yer yıldızı olarak bilinen *Geastrum* cinsi, *Geastraceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüzde dünyada yüz on beş tür tespit edilmiştir.

1. Ekzoperidyum olgunlaştığında yıldız şeklinde, higroskopik özellikte olan loblara bölünür.....***G. elegans***
 - Ekzoperidyum olgunlaştığında yıldız şeklinde, higroskopik özellikte olmayan loblara bölünür.....2
2. Spor kesesi kalın bir yaka ile çevrilidir.....***G. triplex***
 - Spor kesesi kalın bir yaka ile çevrili değildir.....3
3. Endoperidyal gövde sapsızdır.....4
 - Endoperidyal gövde belirgin saplıdır 5
4. Peristom fibrilli ve saçaklıdır.....***G. fimbriatum***
 - Peristom konik şeklinde ve çıkıntılıdır.....***G. saccatum***
5. Endoperidyum siğillidir, peristom konik şeklindedir.....***G. berkeleyi***
 - Endoperidyum buğulu veya düzdür, peristom konik şeklinde ya da saçaklıdır.....6
6. Peristom kısa ve saçaklıdır.....***G. rufescens***
 - Peristom konik şeklindedir.....7
7. Ekzoperidyum 5–8 loba bölünür, peristom soluk apikal disk ile çevrilidir.....***G. schmideli***
 - Ekzoperidyum 6–9 loba bölünür, peristom apikal disk ile çevrili değildir.....***G. pectinatum***

4.2.16 *Geastrum berkeleyi* Massee

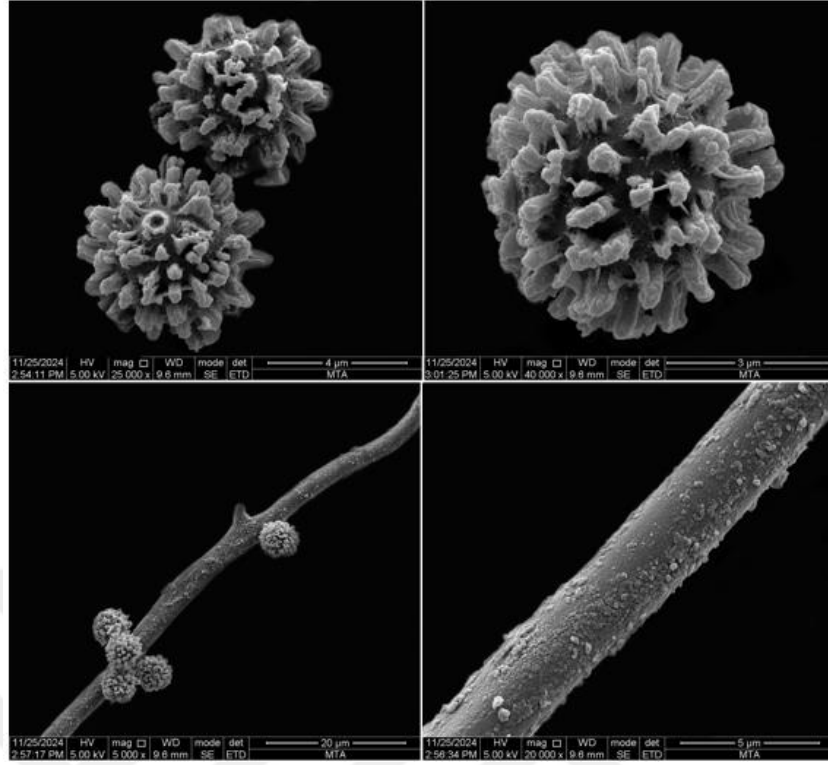
Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, toprağa gömülü halde, küreseldir. Ekzoperidyum, 1–3 cm çapında, toprak parçacıkları ile kaplı, sarımsı kahverengidir. Olgunlaştığında ekzoperidyum tabakası 6–9 loba bölünür. Bu loblar, kırılğan, kırmızımsı kahverengi veya aşı boyası rengindedir. Spor kesesinin altından geriye doğru kıvrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı

havaya kaldırır. Kum ve döküntüleri toplayan miselyum ile toprağa tutunur. Endoperdiyal gövde, kurutulmuş örneklerde daha net görülebilen kısa bir sap yapısına sahiptir. Endoperidyum, 1–3 cm çapında, kahverengi, grimsi kahverengi ve yaşlı örnekte gri renklidir. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, daha sonra koyu kahverengi veya çikolata renginde toz halindedir. Gövdenin tepe kısmı, dairesel, soluk grimsi kahverengi bir apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, yaklaşık 1.5 mm uzunluğunda, konik şeklinde, grimsi kahverengiden kahverengiye değişir (Şekil 4.24 a–b). Yenmez özelliktedir. Kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4.7–6 μm çapında, küresel, belirgin dikenli, zeytinimsi kahverengidir (Şekil 4.24 c–d). Spor ornamentasyonu bakulat–pliat–striattır. Bakula uzunluğu 0.7–1 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki bakula sayısı 5–7'dir. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.3 μm ve yüksekliği 0.1 μm 'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, sarımsı kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Kapilisyumda dallanma mevcuttur. Yüzeyde por mevcut değildir (Şekil 4.25).



Şekil 4.24 *Geastrum berkeleyi*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.25 *Geastrum berkeleyi* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kumlu ve kireçli topraklarda, çam ormanında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Bergama, İzmir, *Pinus brutia*–*P. pinea* karışık ormanı, 190 m, 02.12.2023, DNZ 1199.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum berkeleyi* türünün dağılımı Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 *Geastrum berkeleyi* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Muğla	Güngör vd. (2016)		

4.2.17 *Geastrum elegans* Vittad.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta kısmen toprağa gömülü, küresel ve yumurta şeklindedir. Ekzoperidyum, 1.5–3 cm çapında, devetüyü renginden kahverengiye kadar değişir. Olgunlaştığında ekzoperidyum tabakası 6–8 loba bölünür. Bu loblar, kahverengimsi, yumuşak ve kırılgandır. Spor kesesinin altından geriye doğru kıvrılır. Higroskopik özellikte olan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Kum ve döküntüleri toplayan miselyum ile toprağa tutunur. Endoperidyal gövde, sapsızdır. Endoperidyum, 1–2 cm çapında, devetüyü rengindedir. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, daha sonra kahverengi toz halindedir. Spor kesesi, 0.5–1.5 cm çapında, yuvarlak, soluk devetüyü–grimsi kahverengidir. Kalın bir yaka ile çevrili değildir. Gövdenin tepe kısmı, koyu kahverengi bir apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, 1.5–3 mm uzunluğunda, fibrilli, konik gaga şeklindedir (Şekil 4.26 a–d). Yenmez özelliktedir. Kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4.5–5.5 μm çapında, küresel, dikenli, sarımsı kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, sarımsı kahverengidir. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.26 e–f).



Şekil 4.26 *Geastrum elegans*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kalkerli bitki örtüsüne sahip orman açıklarında, iğne yapraklı ormanlarda yayılım gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Honaz Dağı Milli Parkı, Denizli, *Pinus brutia*–*Quercus coccifera* karışık ormanı, 680 m, 16.12.2022, DNZ 1096.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum elegans* türünün dağılımı Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14 *Geastrum elegans* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aydın	Allı vd. (2007)	İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Yozgat	Kiriş vd. (2012)
Denizli	Türkoğlu (2008)		

4.2.18 *Geastrum fimbriatum* Fr.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, toprağa gömülü, subgloboz–oval, bazen hafif umbonattır. Ekzoperidyum, 2–6 cm çapında, kahverengi ve etlidir. Olgunlaştığında yaklaşık 5–9 loba bölünür. Bu loplar, önce soluk ten renginde, daha sonra pembemsi kahverengi, yumuşak ve süngerimsidir. Spor kesesinin altından geriye doğru kıvrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Endoperidyal gövde, genellikle sapsız ve subglobozdur. Endoperidyum, 1–2 cm çapında, soluk gri–kahverengi veya devetüyü rengindedir. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, daha sonra soluk kahverengi ve kahverengi toz halindedir. Spor kesesi, kalın bir yaka ile çevrili değildir. Gövdenin tepe kısmı, soluk kahverengi saçaklı bir apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, fibrilli ve belirgin bir şekilde sınırlandırılmamıştır (Şekil 4.27 a). Yenmez özelliktedir. Kötü kokuludur.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.5–4 µm çapında, küresel, hafif siğilli, sarımsı kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, kahverengimsi sarı ve dallanma görülmemiştir (Şekil 4.27 b).



Şekil 4.27 *Geastrum fimbriatum*, a. gasterokarp, b. sporlar

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ağaçların olduğu ormanlık alanlarda, sert ağaçlarla ilişkili bahçelerde ve genellikle kalkerli topraklarda yayılım gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Yalıçiftlik–Çamlık Yolu, Bodrum, Muğla, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 280 m, 03.01.2022, DNZ 1045.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum fimbriatum* türünün dağılımı Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15 *Geastrum fimbriatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Kayseri	Kaşık vd. (2003)
Balıkesir	Yılmaz ve Işıloğlu (2002)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Konya	Kaşık vd. (2017)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Konya	Çevik vd. (2021)
Denizli	Köse vd. (2006)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
İstanbul	Akata (2017)	Muğla	Allı (2022)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Muş	Doğan vd. (2007)
Karaman	Öztürk vd. (2001)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Trabzon	Sesli (2007)
Karaman	İleri vd. (2020)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Kastamonu	Yağız vd. (2006b)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kastamonu	Akata vd. (2010)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)

4.2.19 *Geastrum pectinatum* Pers.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta toprağa gömülü, küresel, kum ve döküntülerle kaplanmıştır. Ekzoperidyum, 2–6 cm genişliğinde, kahverengi, olgunlaştığında 6–9 düzensiz sivri loba ayrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Bu loblar, biraz geriye doğru kavisli ve kemerlidir. Ayrıca bu loblar, spor kesesinin altından tabana doğru, geriye doğru kıvrılır. Misel tabakası, genellikle kalıcı ve toprak döküntüleri ile kaplıdır. Endoperidyal gövde, saplı ve subglobozdur. Sap, kısa, beyazımsı veya grimsi kahverengi ve 2–4 mm uzunluğundadır. Endoperidyum, tazeyken soluk kahverengi ve etlidir, aşındığında ise grimsi kahverengiden koyu kahverengiye kadar değişen renktedir. Gleba, genç örneklerde katı ve beyazımsı, daha sonra koyu kahverengi ve toz halini alır. Spor kesesi, kalın bir yaka ile çevrili değildir. Gövdenin tepe kısmı, alçak, dairesel bir sırt ile belirgin bir şekilde sınırlandırılmış, apikal disk ile çevrili değildir. Peristom, konik şeklinde, 2–5 mm yüksekliğinde, belirgin şekilde kıvrımlıdır (Şekil 4.28 a). Yenmez özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 5–6 µm çapında, küresel, siğiller ile süslü, koyu kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, açık kahverengidir. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.28 b).



Şekil 4.28 *Geastrum pectinatum*, a. gasterokarp, b. sporlar

Ekolojik Özellikler: Genellikle kozalaklı ağaçların bulunduğu ortamlarda gelişim gösterir. Nadiren park ve bahçelerde görülebilir.

Bölgedeki Yayılışı: Honaz, Denizli, *Pinus brutia* orman açıklığında, 510 m, 05.05.2023, DNZ 1157.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum pectinatum* türünün dağılımı Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16 *Geastrum pectinatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

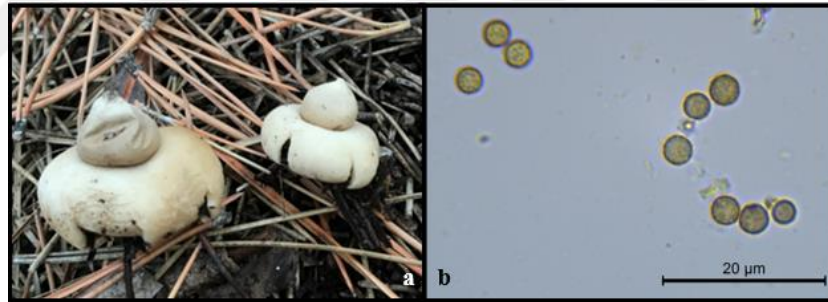
Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Afyonkarahisar	Oskay ve Kalyoncu (2006)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Alanya	Öztürk vd. (2003)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Antalya	Gezer (2000)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Aydın	Allı vd. (2007)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Bahkesir	Solak vd. (2002)	Konya	Kaşık vd. (2017)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kütahya	Adanacioğlu vd. (2016)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
İzmir	Solak vd. (1999)	Muğla	Doğan vd. (2011)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Siirt	Deniz ve Demirel (2016)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)		

4.2.20 *Geastrum rufescens* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta toprağa yarı gömülü halde, küresel, daha sonra subglobozdur. Ekzoperidyum, 3–9 cm çapında, olgunlaştığında oldukça geniş

5–8 loba bölünür. Bu loblar, önce soluk ten renginde, daha sonra pembemsi kahverengidir. Spor kesesinin altından tabana doğru geri kıvrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Misel tabakası kum döküntüleri ile kaplıdır. Endoperidyal gövde, saplı, kısa ve subglobozudur. Endoperidyum, 1–3 cm çapında, beyazımsı, daha sonra kahverengi olur. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, daha sonra koyu kahverengi ve toz halindedir. Spor kesesi, 1.5–2.5 cm çapında, küresel, biraz konik tepeli, soluk devetüyü veya grimsi kahverengidir. Gövdenin tepe kısmı, merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, kısa, başlangıçta ipeksi saçaklı, buruşuk görünümündedir (Şekil 4.29 a). Yenmez özelliktedir. Kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.2–4 µm çapında, küresel, siğilli, koyu sarımsı kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı ve kahverengidir. Dallanma yoktur (Şekil 4.29 b).



Şekil 4.29 *Geastrum rufescens*, a. gasterokarp, b. sporlar

Ekolojik Özellikler: Kalkerli ve kumlu topraklarda, ormanlarda, fundalıklarda yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Afyonkarahisar–Sandıklı yolu, Sinanpaşa, Afyonkarahisar, *P. nigra* ormanı, 1070 m, 03.12.2021, DNZ 1009.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum rufescens* türünün dağılımı Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 *Geastrum rufescens* türünün ülkemizdeki dağılımı

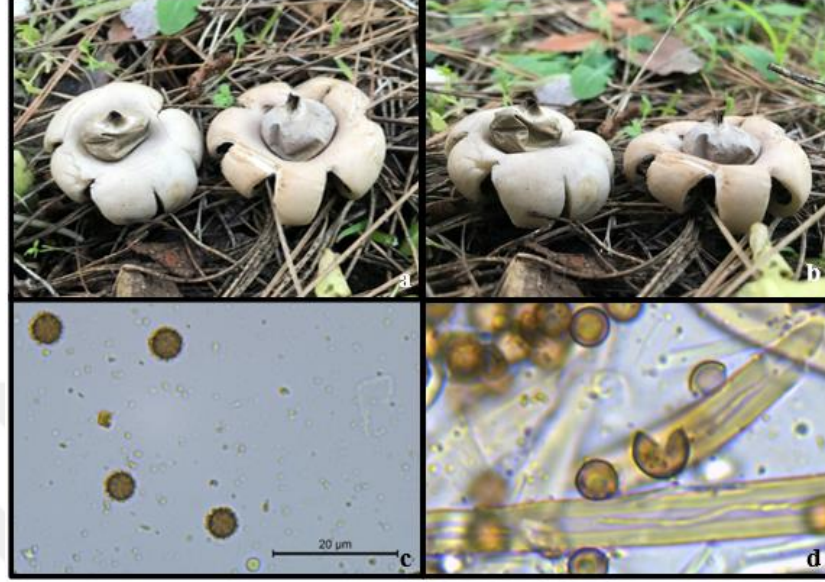
Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya (2009b)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Antalya	Doğan vd. (2011)	Karaman	Öztürk vd. (2001)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
Gaziantep	Kaya (2009a)	Muş	Doğan vd. (2007)
İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)	Trabzon	Akata vd. (2014)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)

4.2.21 *Geastrum saccatum* Fr.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta yumurta şeklinde, görünüş olarak balon toplarına benzer. Ekzoperidyum, 3–7 cm çapında, pürüzsüz, sarımsı kahverengi, etlidir. Yüzeyi sert, 1–1.5 mm kalınlığında, olgunlaştığında 6–9 eşit, dar ve sivri loblara bölünür. Bu loplara, yumuşak, süngerimsidir. Spor kesesinin altından tabana doğru, geriye doğru kıvrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblara ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Misel tabakası kum döküntüleri ile kaplıdır. Endoperidyal gövde, sapsız ve küreseldir. Endoperidyum, 1.5 cm çapında, soluk devetüyü rengindedir. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, daha sonra kahverengi ve toz halindedir. Spor kesesi, sapsız ve kalın bir yaka ile çevrili değildir. Gövdenin tepe kısmı, dairesel, soluk kahverengi bir apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, konik şeklinde, çıkıntılı ve ipeksidir (Şekil 4.30 a–b). Yenmez özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar; 3.9–4.5 µm çapında, küresel, siğilli ve kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, açık sarımsı kahverengi, KOH

uygulaması ile renk sarımsıdan sarımsı kahverengiye döner. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.30 c–d).



Şekil 4.30 *Geastrum saccatum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: İğne yapraklı ve sert ağaçlı karışık ormanlarda sonbaharın sonundan ilkbaharın başına kadar, tek başına ya da dağınık halde bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Yalıçiftlik–Çamlık Yolu, Bodrum, Muğla, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 280 m, 0301.2022, DNZ 1041.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum saccatum* türünün dağılımı Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18 *Geastrum saccatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adana	Doğan vd. (2011)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Hakkari	Acar vd. (2020)		

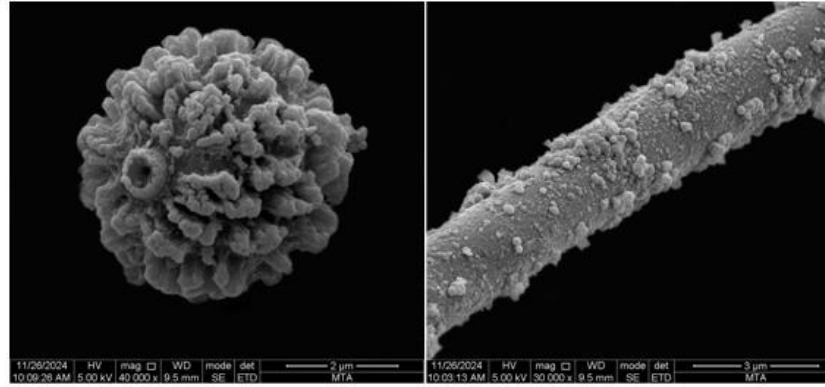
4.2.22 *Geastrum schmidelii* Vittad.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta yumurta şeklinde, kum ve döküntülerle kaplanmıştır. Ekzoperidyum, 1.5–3.5 cm genişliğinde, yüzeyi sert, yaklaşık yarıya kadar 5–8 loba ayrılır. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Bu loblar, biraz kıvrımlı ve kemerlidir. Ayrıca bu loblar, spor kesesinin altından tabana doğru, geriye doğru kıvrılır. Misel tabakası kalıcı ve kum döküntüleri ile kaplıdır. Endoperidyal gövde, kısa saplı, subgloboz–ovat veya basıktır. Sap, beyazımsı ve 1–2 mm uzunluğundadır. Endoperidyum, gri–kahverengiden kil rengine kadar değişir. Gleba, genç örneklerde katı ve beyazımsı, daha sonra koyu kahverengi ve toz halini alır. Spor kesesi, kalın bir yaka ile çevrili değildir. Gövdenin tepe kısmı, alçak, dairesel bir sırt ile belirgin bir şekilde sınırlandırılmış, soluk apikal diskle çevrili merkezi bir gözeneğe sahiptir. Peristom, konik şeklinde, 2–4 mm yüksekliğinde, katlanmış şekilde ve kenarları çizgilidir (Şekil 4.31 a–b). Yenmez özelliktedir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4–5.5 μm çapında, küresel, küçük dikenli siğil ile süslü, koyu kahverengidir (Şekil 4.31 c–d). Spor ornamentasyonu bakulat–pliat–striattır. Bakula uzunluğu 0.6 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki bakula sayısı 1'dir. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.4 μm ve yüksekliği 0.2 μm 'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, soluk kahverengi ile sarımsı kahverengi ya da hiyalindir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Kapilisyumda dallanma yoktur. Yüzeyde por mevcut değildir (Şekil 4.32).



Şekil 4.31 *Geastrum schmidelii*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.32 *Geastrum schmidelii* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Açık kumlu ortamlarda, genellikle *Pinus* sp. ve karışık ormanlık alanlarda, bazen kalkerli kumlu otlaklarda bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ağaçları altında, 550 m, 30.11.2023, DNZ 1183; Çiçekli Tabiat Parkı, Bornova, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 330 m, 13.12.2023, DNZ 1262.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum schmidelii* türünün dağılımı Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19 *Geastrum schmidelii* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya (2009b)	Hakkari	Acar vd. (2020)
Antalya	Doğan vd. (2011)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Artvin	Demirel vd. (2017)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Balıkesir	Doğan vd. (2011)	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
Batman	Demir vd. (2007)	Trabzon	Sesli (2007)

4.2.23 *Geastrum triplex* Jungh.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, başlangıçta 1–5 cm genişliğinde, yumurta şeklinde, pürüzsüz ve toprak üzerindedir. Ekzoperidyum, genç örnekte krem renkte, olgunlaşınca grimsi kahverengiye döner. Olgunlaştıktan sonra ekzoperidyum tabakası soyulur ve 5–8 loba bölünür. Loblara bölündükten sonra 5–10 cm genişliğindedir. Bu loblar, kalın ve devetüyü renklidir. Yarık ve çatlaklar geliştiren, bir daire oluşturacak şekilde yarılan kolları oluşturur. Kollar büküldükçe çatlar ve sonuçta spor kesesi ayrı bir daire benzeri tabaka üzerine oturuyormuş gibi görünür. Higroskopik özellikte olmayan loblar ile ekzoperidyum açılır ve iç endoperidyal tabakayı havaya kaldırır. Tabanda misel tabakası toprağa tutunur. Endoperidyum, düz, soluk devetüyü rengi ya da kil rengindedir. Sporları içine alan glebayı içerir. Gleba, genç örneklerde sarımsı beyaz ve katı, daha sonra koyu kahverengi toz halindedir. Spor kesesi, 1–2 cm çapında, küresel, soluk devetüyü veya grimsi kahverengidir. Gövdenin tepe kısmı, merkezi bir gözeneğe sahiptir. Spor kesesi, kalın bir yaka ile çevrilidir. Spor kesesinin üst kısmında bulunan peristom, fibrilli, geniş konik şeklindedir. Peristomun kenarları liflidir ve düzensiz gözükür. Rüzgar estiğinde ya da yağmur damlaları düştüğünde sporlarını serbest bırakır (Şekil 4.33 a–b). Yenmez özelliktedir. Kokusu belirgin değildir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar; 3.7–4.5 µm çapında, küresel, siğilli, kahverengidir. KOH uygulaması sonucu sporlar, soluk tarçın kahvesine döner. Pedisel mevcut değildir.

Kapilisyum, kalın duvarlı, hiyalindir. KOH uygulaması sonucu hiyalinden donuk sarımsı kahverengiye döner. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.33 c–d).



Şekil 4.33 *Geastrum triplex*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kalkerli topraklarda, karışık ormanlık alanlarda, orman açıklıklarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Yalıçiftlik–Çamlık Yolu, Bodrum, Muğla, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 280 m, 03.01.2022, DNZ 1042; 01.01.2023, DNZ 1127; Marmaris Milli Parkı, Günnücek Sığla Ormanı, Marmaris, Muğla, *Liquidambar orientalis*–*Pinus brutia* karışık ormanı, deniz seviyesi, 18.12.2023, DNZ 1270; DNZ 1271.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Geastrum triplex* türünün dağılımı Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20 *Geastrum triplex* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Akata vd. (2009)	İzmir	Solak vd. (1999)
Ankara	Öztürk vd. (2017)	İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Aydın	Allı vd. (2007)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Bitlis	Sadullahoğlu ve Uzun (2020)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Denizli	Köse vd. (2006)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Erzurum	Sadullahoğlu vd. (2021)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)

Fam: *Lycoperdaceae* F. Berchtold & J. Presl

Cins: *Lycoperdon* Pers.

Genel olarak, armut şeklinde, kozmopolit bir mantar grubudur. Tabanda ince beyaz bir rizomorf ile toprağa tutunur. Peridyum, küresel ve etlidir. Türlerle bağlı olarak, genç örneklerde ekzoperidyum tabakası, pürüzsüz, siğilli veya granüler yapıda olabilir. Endoperidyum, genellikle ince ve kağıt gibidir (Rea 1922, Ellis ve Ellis 1990). Cins, çok yaygın bir dağılıma sahiptir. *Lycoperdon* cinsi, *Lycoperdaceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorumu göre günümüzde dünyada üç yüz yedi tür tespit edilmiştir.

1. Gasterokarp olgunlaşınca küçük ve belirgin bir apikal gözenek ile açılır, 2–5 cm boyutlardadır 2
- Gasterokarpın üst kısmı düzensiz çatlaması ile geniş–yuvarlak bir açıklık ile açılır, 5–10 cm boyutlardadır.....8
2. Ekzoperidyumda dikenlerin dökülmesinden sonra ağsı desenli peridyum ortaya çıkar.....3

- Ekzoperidyumda dikenlerin dökülmesinden sonra düz peridyum ortaya çıkar.....5
- 3. Ekzoperidyum tabakasındaki dikenler kalın ve konik şeklindedir, beyaz–açık gri renkte siğillerden oluşan ağsı desen vardır.....*L. perlatum*
- Ekzoperidyum tabakasındaki dikenler incedir, koyu renkli siğil ve tanelerden oluşan ağsı desen vardır.....4
- 4. Ekzoperidyal dikenler 3–5 mm, sporlar siğillidir.....*L. echinatum*
- Ekzoperidyal dikenler < 3 mm, sporlar hafif siğillidir.....*L. nigrescens*
- 5. Subgleba beyaz–okra rengindedir.....*L. dermoxanthum*
- Subgleba kahverengi–zeytinimsi kahverengi, grimsi menekşe rengindedir.....6
- 6. Sporlar belirgin şekilde siğillidir.....*L. molle*
- Sporlar hafif ya da orta derece siğillidir.....7
- 7. Ekzoperidyumda kalıcı düzensiz ve küt siğillerden oluşur.....*L. lividum*
- Ekzoperidyum iyi gelişmiş dikenlere sahiptir.....8
- 8. Gasterokarp 4–7 cm, havan şeklinde, ekzoperidyum küçük beyaz–açık okra renginde dikenlerden oluşur, subgleba belirgindir.....*L. excipuliforme*

4.2.24 *Lycoperdon dermoxanthum* Vittad.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–3.5 cm uzunluğunda, 1–4 cm yüksekliğinde, küre şeklinde, hafif basık küremsi şekildedir. Genellikle çok küçük, toprak parçacıkları ile kaplı rizomorfa sahiptir. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz–kirli beyaz, olgunlaştığında soluk sarı–sarımsı gri ve grimsi kahverengidir. Ekzoperidyum tabakası, kırılgan, ince, genellikle kabarıktır. Siğil benzeri ince çıkıntılar zamanla dökülür ve olgunlaşan örnekte zamanla endoperidyum tabakasını aşınarak ortaya çıkarır. Endoperidyum, soluk sarı–sarımsı griden donuk sarıya kadar değişir. Tüysüz, kağıt gibi ve donuktur. Olgunlaşan sporlar, küçük düzensiz bir apikal gözenek ile havaya yayılır. Gleba, genç örneklerde beyaz, daha sonra grimsi sarıdan zeytin kahverengisine kadar değişir. Subgleba, grimsi–sarı, küçük ve sıkıdır (Şekil 4.34 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir. İçi beyaz olan evrede yenilebilir özelliktedir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4–5 μm $\varnothing$ nda, küresel, siğilli ve hiyalinden sarıya değişen renktedir. Pedisel kısa ve sterigmal kalıntılar yoktur. Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, kalın duvarlı ve kahverengidir. Y şeklinde dallanma görülmektedir (Şekil 4.34 c–d).



Şekil 4.34 *Lycoperdon dermoxanthum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı ormanlık alanlar, orman açıklıklarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ağaçları altında, 550 m, 30.11.2023, DNZ 1190.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon dermoxanthum* türünün dağılımı Çizelge 4.21’de verilmiştir.

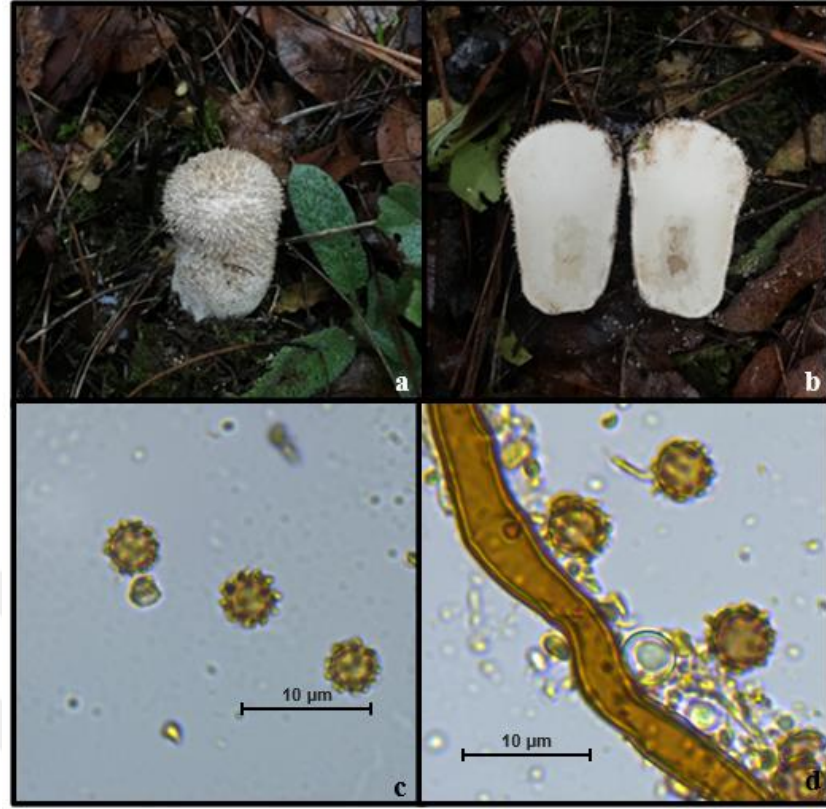
Çizelge 4.21 *Lycoperdon dermoxanthum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans
Trabzon	Akata vd. (2014)

4.2.25 *Lycoperdon echinatum* Pers.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 2.5–5 cm uzunluğunda, 3–7 cm boyunda, küresel, hafif basık küremsi ve armut şeklindedir. Tabanda ince, çok küçük, beyaz rizomorf ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz–kirli beyaz renkte, olgunlaştığında beyazımsı sarı–kahverengiden kırmızımsı kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, başlangıçta beyaz ve olgunlaştığında kahverengiye dönen dikenler ile kaplıdır. Bu yapılar, genellikle 3 veya 4 kişilik gruplar halinde uçlarda birleşir. Dikenler yaşlandıkça dökülür ve biraz ağ benzeri veya ağsı bir yüzey ortaya çıkar. Endoperidyum, kağıt gibi, ince, sarımsı gri renktedir. Olgunlaşan sporlar, küçük düzensiz bir apikal gözenekten dışarı çıkar. Gleba, genç örneklerde beyaz ve süngerimsi, daha sonra sarımsı ve yaşlandıkça kahverengiden mor–kahverengi toz halini alır. Subgleba, az gelişmiş, sıkı hücrelerden oluşur (Şekil 4.35 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir. Genç evrede yenir özelliktedir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4–6 µm çapında, küresel, siğilli ve kahverengidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, kalın duvarlı, kahverengidir. Dallanma görülmemektedir (Şekil 4.35 c–d).



Şekil 4.35 *Lycopodon echinatum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı ormanlık alanlarda, çimenlik alanlarda, çayırlarda, tek başına ya da küçük gruplar halinde yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 540 m, 06.12.2023, DNZ 1220; Çiçekli Tabiat parkı, Bornova, İzmir, *P. brutia* ormanı, 330 m, 13.12.2023, DNZ 1261.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycopodon echinatum* türünün dağılımı Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22 *Lycopodon echinatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Balıkesir	Solak vd. (2002)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
İstanbul	Akata (2017)	Yalova	Alı vd. (2017a)

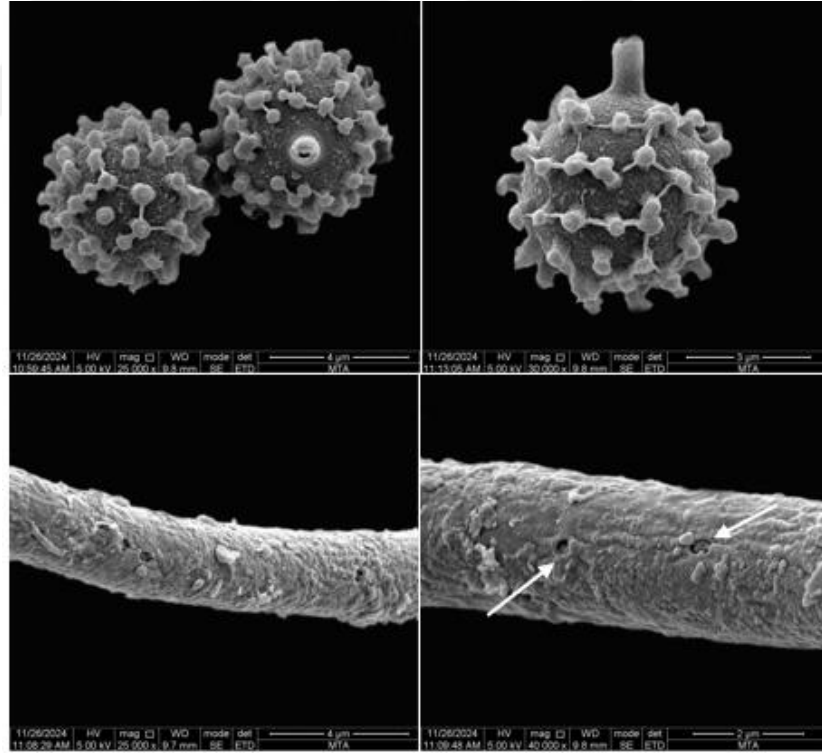
4.2.26 *Lycoperdon excipuliforme* (Scop.) Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 6–20 cm uzunluğunda, 4–10 cm genişliğindedir. Sap kalınlığı, genel olarak sporokarpın çapının yarısı kadardır. Tabanda ince, küçük, beyaz rizomorf ile toprağa tutunur. İki kısımdan oluşan bu mantarın üst kısmı; başlangıçta beyaz olan ve yaşlandıkça koyu sarıya dönen sporokarp yumuşak, sivri uçlu siğillerle kaplıdır. Zamanla bu siğiller dökülür ve pürüzsüz, mat bir yüzey ortaya çıkar. Sporokarpın içinde sporlar gelişir. Alt kısım, sap benzeri bölümden oluşur ve zamanla buruşur. Ekzoperidyum, beyazımsı, daha sonra krem renkten–grimsi kahverengiye kadar değişir. Ekzoperidyum tabakası, sivri uçlu siğillerle kaplıdır. Endoperidyum, ince ve kağıt gibi, beyaz–grimsi kahverengidir. Olgunlaşan sporlar, endoperidyumun açılması ile serbest bırakılır ve yaşlandıkça kaybolur. Sporlar hava dağıldıktan sonra sap benzeri yapı kalıcı olarak kalır. Gleba, genç örneklerde beyaz ve süngerimsi, daha sonra zeytin kahverengisi–morumsu kahverengiye döner (Şekil 4.36 a–b).Tadı belirgin değildir, kokusu aromatik pudra kokuludur. İçi beyaz olan evrede yenilebilir özelliktedir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5 μm çapında, küresel, siğilli ve kahverengidir (Şekil 4.36 c–d). Spor ornamentasyonu pliat–verrukattır. Plia uzunluğu 0.5–0.9 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki plia sayısı 3–4'tür. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.4 μm ve yüksekliği 1.3 μm 'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, kalın duvarlıdır. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Üzerinde sirkular, iç içe porlar mevcuttur. Dıştaki por çapı 0.01 μm , içteki por çapı 0.2 μm 'dir. 10 μm^2 'de 1–3 arası por mevcuttur. Kapilisyumda dallanma yoktur (Şekil 4.37).



Şekil 4.36 *Lycoperdon excipuliforme*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.37 *Lycoperdon excipuliforme* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı ormanlık alanlar, orman açıklıklarında yayılış gösterir. Geniş bir yayılış alanına sahiptir.

Bölgedeki Yayılışı: Milas–Yatağan arası 18. km, Muğla, *P. brutia* ormanı, 640 m, 12.12.2021, DNZ 1010; 610 m, 21.01.2023, DNZ 1139.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon excipuliforme* türünün dağılımı Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23 *Lycoperdon excipuliforme* türünün ülkemizdeki dağılımı

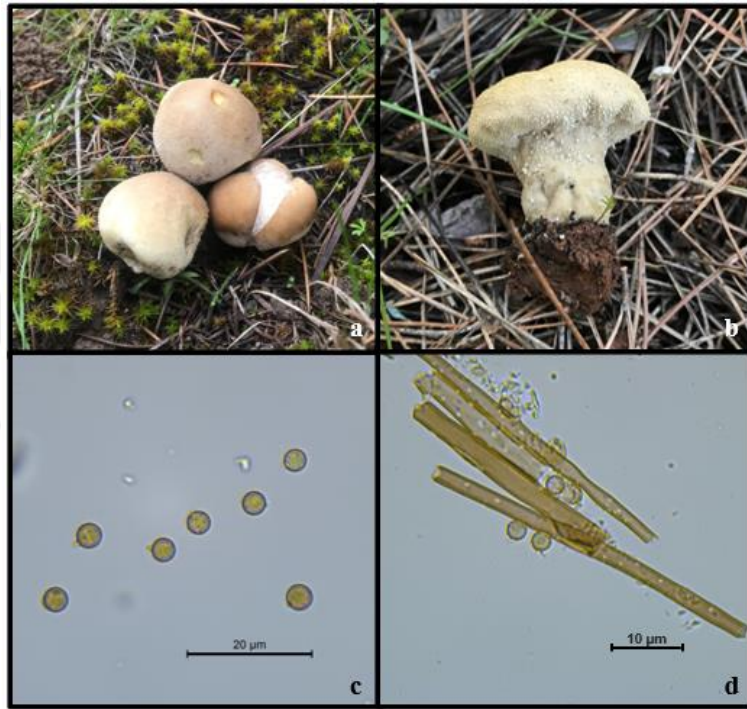
Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ardahan	Uzun (2010)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Bursa	Karamanoğlu ve Öder (1973)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Siirt	Keleş vd. (2024)
Gümüşhane	Sesli (2007)	Sinop	Afyon vd. (2004)
İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Karabük	Yağız vd. (2005)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Karabük	Kaşık vd. (2022)		

4.2.27 *Lycoperdon lividum* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–4 cm uzunluğunda, 1–3 cm çapında, armut veya piriform şeklindedir. Tabanda kalın, dallanan rizomorf ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta grimsi beyazdan okraya kadar değişir, olgunlaştığında grimsi sarıdan zeytinimsi kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, kalıcı ve küt siğillerden oluşur. Granüler, dağınık, daha büyük ya da sivri uçlu dikensi yapılar vardır. Endoperidyum, tüysüz, kağıt gibi, grimsi sarı–sarımsı gri ve apikal gözeneklidir. Olgunlaşan sporlar, küçük düzensiz bir apikal gözenekten havaya yayılır. Gleba, genç örnekte beyaz ve süngerimsi, daha sonra sarımsı kahverengiden zeytinimsi kahverengiye

döner. Subgleba, sarımsı gri renkte orta büyüklükte hücrelerden oluşur (Şekil 4.38 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir. İçi beyaz olan evrede yenilebilir özelliktedir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.7–4.7 μm çapında, küresel, merkezi yağ damlalı ve sarı–açık sarımsı kahverengidir. Pedisel yoktur. Kapilisyum, Lycoperdon tipi, kalın duvarlı, sarımsı kahverengiden sarıya kadar değişir. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.38 c–d).



Şekil 4.38 *Lycoperdon lividum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kuru otlak alanlarında, iğne yapraklı ve yaprak döken ormanlık alanlarda, kalkerli topraklarda, kumlu topraklarda yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Kozak Yaşam Merkezi, Bergama, İzmir, *P. pinea*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 530 m, 30.10.2021, DNZ 971; *Pinus nigra* ormanı, 1070 m, 02.11.2021, DNZ 988; Akören, Sinanpaşa, Afyonkarahisar, *Pinus nigra*–*Cedrus libani* karışık ormanı, 1070 m, 02.11.2021, DNZ 990; Yalıçiftlik–Çamlık yolu, Bodrum, Muğla, *Pinus*

brutia–*Quercus* sp. karışık ormanı, 280 m, 03.01.2022, DNZ 1043; Honaz Dağı Milli Parkı, Honaz, Denizli, *P. brutia*–*Quercus coccifera* karışık ormanı, 680 m, 16.12.2022, DNZ 1099; Ortaköy, Muğla, çimenlik alan, 570 m, 04.12.2023, DNZ 1219; Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 540 m, 06.12.2023, DNZ 1225; 08.12.2023, DNZ 1229.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon lividum* türünün dağılımı Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24 *Lycoperdon lividum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Akata vd. (2009)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Konya	Öztürk vd. (2000)
Artvin	Demirel (1999)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Artvin	Demirel vd. (2017)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Bingöl	Uzun vd. (2009)	Muğla	Allı (2022)
Bitlis	Sadullahoğlu ve Uzun (2020)	Muş	Doğan vd. (2007)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Gümüşhane	Uzun vd. (2006)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Karabük	Kaşık vd. (2022)	Yalova	Doğan vd. (2021)
Kastamonu	Akata vd. (2010)		

4.2.28 *Lycoperdon molle* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–6 cm uzunluğunda, 2–4 cm çapında, subgloboz pirifom şeklindedir. Tabanda ince dallanan rizomorflar ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz–grimsi beyaz, olgunlaştığında grimsi, okra–grimsi kahverengiden krem–soluk devetüyü rengine döner. Genç örnekler, kırılğan ve küçüktür. Ekzoperidyum tabakası, granüler ve küçük dikenler, bazen daha büyük ve ince dikenlerden oluşur. Ekzoperidyum oldukça kalıcıdır fakat sonunda gasterokarpın üst kısmından sıyrılır. Endoperidyum, açığa çıktığında grimsi–sarımsı kahverengi, pürüzsüz,

tüysüz, kağıt gibi ve parlaktır. Olgunlaşan sporlar, apikal bir gözenek yoluyla havaya yayılır. Gleba, genç örnekte beyaz ve süngerimsi, daha sonra sarımsı yeşil renkte ve olgunlaştığında grimsi–mor kahverengidir. Subgleba, grimsi sarı, açık kahverengi ile sarımsı kahverengi tonundadır (Şekil 4.39 a–d).Tadı güzel, kokusu belirgin ve aromatik pudramsıdır. İçi beyaz olan genç evrede yenir özelliktedir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.7–5.3 μm çapında, küresel, siğilli ve sarımsı kahverengidir. Pedisel kısa ve merkezi yağ damlası mevcuttur. Kapilisyum, Lycoperdon tipi, kalın duvarlı, düz, sarımsı kahverengiden açık kahverengiye değişir. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.36 e–f).



Şekil 4.39 *Lycoperdon molle*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı ormanlık alanlar, çimenlik alanlarda ve otlaklarda yayılış gösterir. Özellikle çam (*Pinus* sp.), göknar (*Abies* sp.) veya ladin (*Picea* sp.) gibi ağaçların altındaki iğne döküntüleri arasında görülür. Geniş bir yayılış alanına sahiptir.

Bölgedeki Yayılışı: Kazdağı Milli Parkı, Giriş Kapısı, Edremit, Balıkesir, *Pinus brutia*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 500 m, 31.10.2021, DNZ 981; Abide mevki, Gediz, Kütahya, *P. brutia* ormanı, 730 m, 02.12.2021, DNZ 999; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 640 m, 12.12.2021, DNZ 1011; 720 m, 25.12.2021, DNZ 1028; Gümüldür Tabiat Parkı, Menderes, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 20 m, 01.01.2022, DNZ 1035; Kozak Yaylası, Bergama, İzmir, *P. nigra*–*P. brutia*–*P. pinea*–*Platanus orientalis* ve *Quercus* sp. karışık ormanı, 730 m, 26.11.2022, DNZ 1055; Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 540 m, 06.12.2023, DNZ 1222; Çiçekli Tabiat Parkı, Bornova, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 330 m, 13.12.2023, DNZ 1257.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon molle* türünün dağılımı Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25 *Lycoperdon molle* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya vd. (2004)	İzmir	Solak vd. (1999)
Adıyaman	Kaya (2005)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Adıyaman	Kaya (2009b)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Afyonkarahisar	Oskay ve Kalyoncu (2006)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Ankara	Akata vd. (2009)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Antalya	Gezer (2000)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Kayseri	Kaşık vd. (2002)
Antalya	Doğan vd. (2011)	Kayseri	Kaşık vd. (2003)
Ardahan	Uzun (2010)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Bingöl	Uzun vd. (2009)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Bitlis	Demirel vd. (2017)	Konya	Çelik vd. (2020)

Çizelge 4.25 *Lycoperdon molle* türünün ülkemizdeki dağılımı (devam)

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Bitlis	Sadullahoğlu ve Uzun (2020)	Kütahya	Adanacıoğlu vd. (2016)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Manisa	Adanacıoğlu vd. (2016)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Denizli	Köse vd. (2006)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Muğla	Doğan vd. (2011)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Muğla	Allı (2022)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Muş	Doğan vd. (2007)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Erzurum	Sadullahoğlu vd. (2021)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
Gaziantep	Kaya vd. (2014)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Gümüşhane	Uzun vd. (2006)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
İstanbul	Akata (2017)	Trabzon	Keleş ve Kaya (2023)

4.2.29 *Lycoperdon nigrescens* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1.5–4 cm çapında, subgloboz–piriform ve armut şeklindedir. Ekzoperidyum, başlangıçta soluk kahverengiden koyu kahverengiye, olgunlaştığında sarımsı kahverengiden grimsi kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, kalın, gruplar halinde ince kahverengi dikenlerden oluşur. Mantar olgunlaştıktan kısa süre sonra dikenler gasterokarpın üst kısmından ayrılır ve kahverengi bir retikulum bırakır. Endoperidyum, soluk kahverengi ve grimsi kahverengidir. Olgunlaşan sporlar, apikal bir gözenek ile havaya yayılır. Gleba, genç örnekte beyazımsı ve sünger yapıda, daha sonra soluk zeytinimsi kahverengiden koyu kahverengiye döner. Subgleba, grimsi sarı–grimsi kahverengi renkte, orta ve büyük boyutlu hücrelerden oluşur (Şekil 4.40 a–d). Tadı belirgin değil, kokusu hafif gaz kokuludur.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.2–4 µm çapında, küresel, hafif siğilli ve zeytin kahverengisidir. Pedisel yoktur. Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, elastik, ince, Y şeklinde dallara sahiptir (Şekil 4.40 e–f).



Şekil 4.40 *Lycoperdon nigrescens*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Çoğunlukla ormanlık alanlardaki kozalaklı ağaçların altında, otlaklarda, fundalıklardaki çimenlik alanlarda bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 720 m, 25.12.2021, DNZ 1034; Tozlu–Kazdağı Göknarı Seyir Noktası Yürüyüş yolu, Kazdağı Milli Parkı, Edremit, Balıkesir, *P. nigra* ormanı, 1470 m, 27.11.2022, DNZ 1065; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 610 m, 21.01.2023, DNZ 1143.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon nigrescens* türünün dağılımı Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.26 *Lycoperdon nigrescens* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Akata vd. (2009)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Nevşehir	Doğan ve Türkoğlu (2006)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Trabzon	Akata vd. (2014)

4.2.30 *Lycoperdon perlatum* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–8 cm uzunluğunda, 2–4 cm genişliğinde, subgloboz–piriform ya da havan şeklindedir. Tabanda toprak parçacıklarıyla yoğun şekilde kaplanmış ince, dallanan rizomorflar ile toprağa tutunur. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz–kirli beyaz, olgunlaştığında okra renginden soluk grimsi kahverengiye döner. Ekzoperidyum tabakası, kalın, konik şeklinde, beyaz–soluk kahverengi renkte diken ya da siğillerden oluşur. Mantar olgunlaştığında bu siğiller dökülür ve belirgin bir retikülasyon oluşur. Endoperidyum, sarımsı beyaz– grimsi kahverengi, genellikle ağsı desenle kaplı, kağıt gibidir. Olgunlaşan sporlar, apikal bir gözenek ile havaya yayılır. Gleba, genç örneklerde beyaz ve sünger yapıda, daha sonra zeytin kahverengisine döner. Subgleba, grimsi sarı–grimsi turuncu renkte, orta ve büyük boyutlu hücrelerden oluşur (Şekil 4.41 a–d).Tadı güzel, kokusu hafif acıbadem benzeri kokuludur. İçi beyaz olan genç evrede yenir özelliktedir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 3–4.5 µm çapında, küresel, hiyalinden sarıya değişen renktedir. Pedisel kısa, merkezi yağ damlası ve sterigmal kalıntılar mevcuttur.

Kapilisyum, Lycoperdon tipinde, kalın duvarlı, düz, sarımsı kahverengiden sarıya kadar değişir. Dallanma görülmemiştir (Şekil 4.41 e–f).



Şekil 4.41 *Lycoperdon perlatum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve iğne yapraklı ormanlık alanlarda, çimenlik alanlarda, açık otlaklarda, bahçelerde, çimlerde, yol kenarlarında yayılış gösterir. Bazen tek bazen yoğun gruplar halinde toplu halde bulunurlar.

Bölgedeki Yayılışı: Kozak Yaylası, Zirve Kafe, Bergama, İzmir, *Pinus nigra*, *P. brutia*, *P. pinea*, *Quercus* sp. karışık ormanı, 710 m, 30.10.2021, DNZ 966; Kazdağı Milli Parkı, Edremit, Balıkesir, *Pinus brutia* ormanı, 710 m, 31.10.2021, DNZ 973; 1430 m,

31.10.2021, DNZ 978; Yayla Çadırılı Kamp Alanı, 810 m, 31.10.2021, DNZ 980; Köse Kalfa Mesire Yeri, Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra* ormanı, 1050 m, 03.12.2021, DNZ 1006; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 640 m, 12.12.2021, DNZ 1012; 720 m, 25.12.2021, DNZ 1029; Yalıçiftlik–Çamlık yolu, Bodrum, Muğla, *Pinus brutia–Quercus* sp. karışık ormanı, 280 m, 03.01.2022, DNZ 1044; Yeniköy, Muğla, *P. brutia* ormanı, 780 m, 17.12.2022, DNZ 1106; Zeytinalan Mevki, Köyceğiz, Muğla, 131 m, 13.12.2022, DNZ 1110; Ula Göleti, Ula, Muğla, *P. brutia* ormanı, 640 m, 22.12.2022, DNZ 1122; Çamlık Mahallesi, Bodrum, Muğla, *P. brutia* ormanı, 280 m, 01.01.2023, DNZ 1128; Yalıçiftlik–Çamlık yolu, Bodrum, Muğla, *P. brutia* ormanı, 280 m, 01.01.2023, DNZ 1126; Milas–Yatağan arası, Muğla, *P. brutia* ormanı, 610 m, 21.01.2023, DNZ 1137; 730 m, 21.01.2023, DNZ 1147; Bergama, İzmir, *P. brutia–Platanus orientalis* karışık ormanı, 190 m, 02.12.2023, DNZ 1195; Bergama–Kozak yaylası yolu, Bergama, İzmir, *Pinus brutia–P. pinea–Quercus* sp. karışık ormanı, 670 m, 02.12.2023, DNZ 1200; Kozak Yaylası, Bergama, İzmir, *Pinus brutia–P. pinea* karışık ormanı, 720 m, 02.12.2023, DNZ 1203; Adaköy, Yalancı boğaz, Marmaris, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 10 m, 05.12.2023, DNZ 1214; Çetibeli, Marmaris, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 50 m, 05.12.2023, DNZ 1216; Ortaköy, Muğla, çimenlik alan, 570 m, 04.12.2023, DNZ 1217; Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 540 m, 06.12.2023, DNZ 1221; 08.12.2023, DNZ 1230; Türbe köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea–Pinus brutia* karışık ormanı, 560 m, 07.12.2023, DNZ 1226.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Lycoperdon perlatum* türünün dağılımı Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27 *Lycoperdon perlatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya (2009b)	Kahramanmaraş	Kaya (2006)
Afyonkarahisar	Oskay ve Kalyoncu (2006)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Ağrı	Çelik ve Alma (2023)	Kahramanmaraş	Kaya vd. (2009)
Ankara	Akata vd. (2009)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Antalya	Gezer (2000)	Karabük	Yağız vd. (2005)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Karaman	Öztürk vd. (2002)

Çizelge 4.27 *Lycoperdon perlatum* türünün ülkemizdeki dağılımı (devam)

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ardahan	Uzun (2010)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Artvin	Demirel (1999)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Artvin	Sesli (2007)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Artvin	Demirel vd. (2017)	Kayseri	Kaşık vd. (2002)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kayseri	Kaşık vd. (2003)
Balıkesir	Yılmaz ve Işıloğlu (2002)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kırklareli	Stojchev vd. (1998)
Bartın	Özkazanç ve Yeşilbaş Keleş (2019)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Manisa	Adanacioğlu vd. (2016)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Çanakkale	Adanacioğlu vd. (2016)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Köse vd. (2006)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Muğla	Allı (2022)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Sinop	Afyon vd. (2004)
Düzce	Yağız vd. (2006a)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Trabzon	Sesli (2007)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Erzurum	Keleş vd. (2016)	Trabzon	Oruç vd. (2021)
Erzurum	Polat ve Keleş (2022)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Erzurum	Sadullahoğlu vd. (2021)	Van	Demirel ve Koçak (2016)
Gümüşhane	Uzun vd. (2006)	Yalova	Allı vd. (2017a)
İstanbul	Akata (2017)	Yalova	Erol ve Allı (2024)
İzmir	Solak vd. (1999)	Yozgat	Kiriş vd. (2012)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)		

Fam: Agaricaceae Chevall.

Cins: Mycenastrum Desv.

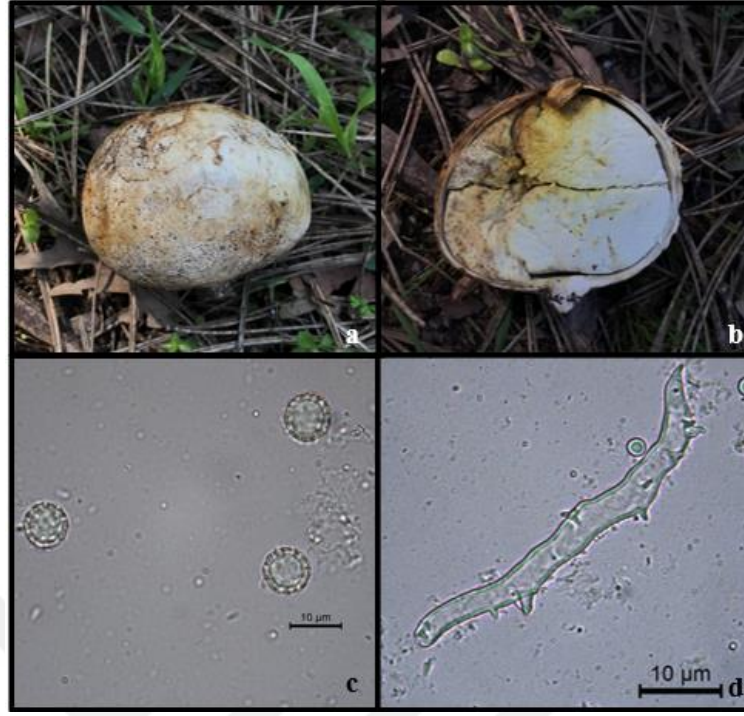
Balona benzer makroskobiye sahip olan bu cins küreseldir. Peridyum, başlangıçta kalın, keçemsi, beyazımsı bir tabaka ile kaplıdır. Olgunlaştıkça karakteristik olarak damalı bir peridyum ortaya çıkar. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştıkça morumsu kahverengiye döner. Peridyum tabakası, düzensiz şekilde bölünerek sporlar serbest kalır (Homrich ve Wright 1973). *Mycenastrum* cinsi, *Agaricaceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüzde dünyada üç türü tespit edilmiştir.

– Peridyum tabakasında çatlaklar vardır, kapilisyum dikenlidir.....***M. corium***

4.2.31 *Mycenastrum corium* (Guers.) Desv.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 5–10 cm, küresel, başlangıçta hafif basık, daha sonra genişleyerek düzensiz bir yıldız şeklinde 6–9 loba bölünür. Alt kısmı toprağa bastırılmış ve toprak parçacıkları ile kaplı misel ile toprağa tutunur. Peridyum tabakası, genellikle derin çatlaklar oluşturur ve glebayı ortaya çıkarmak için gasterokarpın tepesinde ayrılır. Ekzoperidyum, başlangıçta beyaz–kirli beyaz, olgunlaştığında koyu pembemsi kahverengiye döner ve sonunda kaybolur. Ekzoperidyum tabakası, sert, ince, küçük boyutlu pul pul parçalara ayrılır. Endoperidyum, sert, pürüzsüz, grimsi kahverengiden kahverengiye döner. Olgunlaşan sporlar, endoperidyumun düzensiz bölünmesi ile havaya serbest bırakılır. Gleba, genç örneklerde beyaz ve etli, daha sonra yeşilimsi sarıya döner ve sonrasında koyu zeytin kahverengiden morumsu kahverengiye döner. Subgleba yoktur (Şekil 4.42 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu hafif keskin ve topraksıdır.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 9–12 µm çapında, küresel, kalın duvarlı, siğilli, ağsı ve sarımsı kahverengidir. Merkezi yağ damlası mevcuttur. Pedisel mevcut değildir. *Mycenastrum* tipinde kapilisyum vardır. 5–15 µm genişliğinde, kalın duvarlı, dikenli, soluk kahverengidir (Şekil 4.42 c–d).



Şekil 4.42 *Mycenastrum corium*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Açık kumlu zeminlerde, sert ağaçlı, iğne yapraklı ormanlarda, çayırarda, çimenlik alanlarda, orman kenarlarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Doğanköy, Yatağan, Muğla, çimenlik alan, 430 m, 08.08.2022, DNZ 1130; Hermes Kanyonu, Salihli, Manisa, *Pinus brutia* ormanı, 180 m, 30.04.2023, DNZ 1150.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Mycenastrum corium* türünün dağılımı Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28 *Mycenastrum corium* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Bursa	Doğan vd. (2021)	Muğla	Altuntaş vd. (2020)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Muğla	Allı (2022)
Karaman	İleri vd. (2020)	Van	Demirel ve Koçak (2016)

Fam: Geastraceae Corda

Cins: Myriostoma Desv.

Makroskobik olarak toprak yıldızına benzemektedir. Ekzoperidyum, olgunlaştığında dışa doğru kıvrılarak yıldız benzeri loblara ayrılır. Endoperidyum, spor kesesi olarak bilinir ve birden fazla ostiol açıklığı vardır. *Geastrum* cinsinden farkı, spor kesesinin birden fazla sütun tarafından desteklenmesi ve tek bir apikal ostiol yerine birden fazla ostiole sahip olmasıdır (Rea 1922). *Myriostoma* cinsi, *Geastraceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüzde dünyada beş tür tespit edilmiştir.

–Ekzoperidyum yıldız şeklinde loblara bölünür, spor kesesinde çok sayıda açıklık bulunmaktadır.....***M. coliforme***

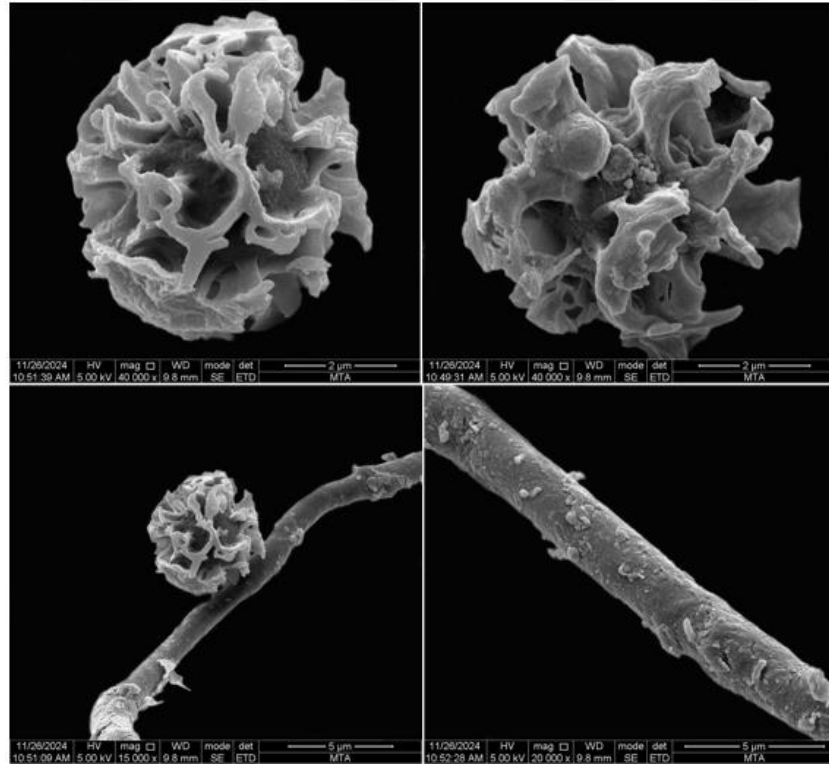
4.2.32 *Myriostoma coliforme* (Dicks.) Corda

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 4–8 cm çapında, toprak üzerinde, iki katmanlı bir kabukla kaplı spor taşıyan gleba kütesinden oluşur. Tabanda miselyum ipliğine bağlıdır. Ekzoperidyum, kahverengi, yaklaşık olarak 5 mm kalınlığındadır. Olgunlaştıkça ekzoperidyum geriye doğru kıvrılan, higroskopik olmayan 7–14 loba ayrılır. Bu loblar eşit büyüklükte değil ve spor kesesinin altından tabana doğru içe doğru kıvrılır. Endoperidyum, 1–5 cm çapında, grimsi kahverengi ve yuvarlaktır. Genellikle hafifçe yassılaştır. Endoperidyum yüzeyi yumrulu, metalik gümüşü–grimsi kahverengidir. Çoğunlukla endoperidyumun üst tarafında çok sayıda eşit dağılımlı ostioller bulunur. Gleba, genç örneklerde beyaz ve katı, olgunlaştığında kahverengi toz halini alır. Spor kesesi, 1,5–5 cm çapında, küresel, biraz basık, soluk grimsi kahverengindedir (Şekil 4.43 a–b). Tadı belirgin değildir, kokusu köri tozuna benzer.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 3.8–4,5 µm çapında, küresel, yoğun süslemeli siğilli, açık kahverengidir (Şekil 4.43 c–d). Spor ornamentasyonu kostat–retikulat–verrukattır. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum yapısı, kalın duvarlı, sarımsı açık kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyum düz, dallanma mevcut değildir (Şekil 4.44).



Şekil 4.43 *Myriostoma coliforme*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.44 *Myriostoma coliforme* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Yaprak döken ve karışık ormanlık alanlarda, çimlerde, orman açıklarında ve yol kenarlarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Değirmenağzı mevki, Marmaris, Muğla, *Pinus brutia* orman açıklığı, 10 m, 22.12.2022, DNZ 1118.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Myriostoma coliforme* türünün dağılımı Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29 *Myriostoma coliforme* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adana	Doğan vd. (2011)	Mersin	Doğan vd. (2011)
Antalya	Doğan vd. (2011)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Edirne	Asan vd. (2002)		

Fam: *Phallaceae* Corda

Cins: *Phallus* Junius ex L.

Pis kokulu olarak bilinen mantar grubunda yer almaktadır. Gasterokarp, genç evrede küresel veya oval, yumurta şeklindedir. Tabanda beyaz misel kordonları ile toprağa tutunur. Peridyum, kalın jelatinimsi bir tabaka ile kaplıdır. Mantar, apikal kısımdan yırtılır, daha sonra olgunlaşan örneğin taban kısmında yumurta kalıntılarından volva oluşur. İçi boş, süngerimsi ve silindirik bir sap ve konik şeklinde, bal peteği benzeri bir baş kısmı ortaya çıkar. Oldukça yaygın bir dağılıma sahiptir (Ellis ve Ellis 1990). *Phallus* cinsi, *Phallaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde dünyada doksan sekiz türü tespit edilmiştir.

– Peridyum tabakası jelatinimsi bir tabaka ile kaplıdır. Olgunlaşınca süngerimsi, silindirik bir sap ve zeytinimsi kahverengi, konik şeklinde bir baş kısmı ortaya çıkar.....***P. impudicus***

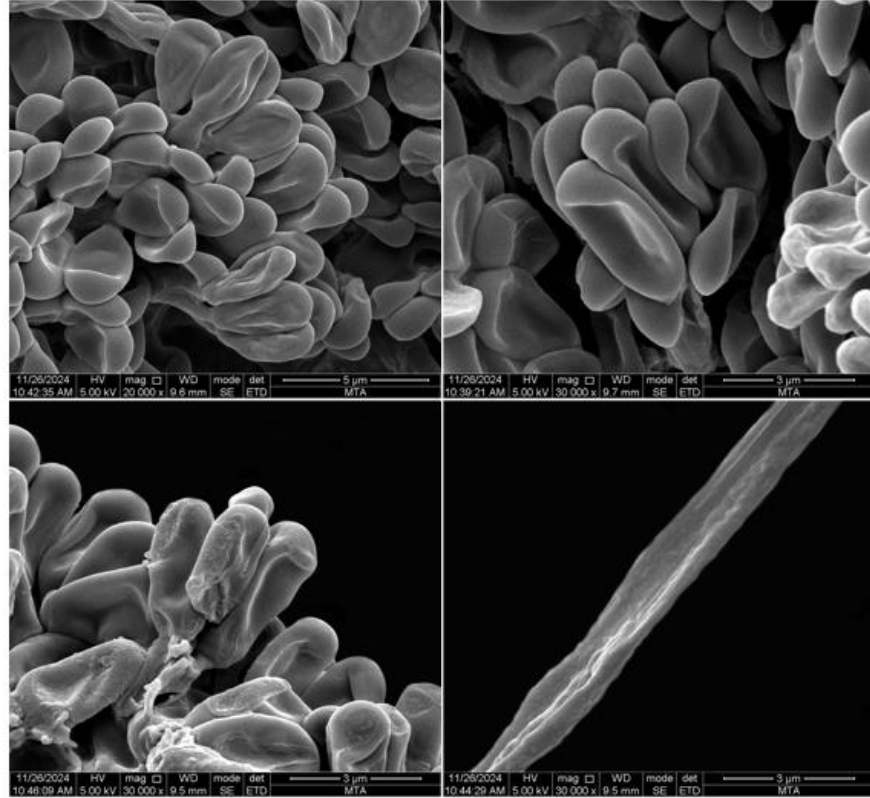
4.2.33 *Phallus impudicus* L.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp genç evrede 3–5 cm çapında, yumurta şeklinde, neredeyse yuvarlak ve beyazdır. Bu evrede mantar örneği ortadan ikiye bölündüğünde üç farklı tabaka olduğu görülür. En iç tabaka, beyaz renkli, daha sonra sap kısmını oluşturacak yapıdır. Bu bölgeyi baş kısmını oluşturacak zeytinimsi kahverengi, jelatinimsi yapı takip eder. En dış tabaka ise mantarı dış bölümden tamamıyla örten derimsi, arasında yapışkan madde ile doludur. Fruktifikasyonu toprağa bağlayan kalın bir miselyum yapısı vardır. Üzeri beyaz, deri bir örtü ile kaplıdır. Bu örtünün yırtılması sonucu konik şekilli baş kısmı, sünger dokusuna benzeyen, içi boş sap kısmı açığa çıkar. Baş kısmı, 3–6 cm, konik, geniş konik, yuvarlak tepeli silindirikdir. Yüzey, beyazımsı, fakat kalın koyu kahverengi spor balçığı ile kaplı ve kötü kokuludur. Başın alt yüzeyi, beyazımsı ve spor balçığı ile kaplı değildir. Gövde, 6–10 cm uzunluğunda, 2–3 cm genişliğinde, yukarıda eşit, fakat tabanda keskin bir şekilde sivrilmiştir. Beyaz renkte, içi boş, odacıklı ince ceplidir. Taban kısmı, kalın kahverengimsi ya da kırmızımsı kahverengi bir volva ile çevrilidir. Gleba, zeytin yeşilinde ve müsülaj tabakalıdır (Şekil 4.45 a–b). Güçlü ve hoş olmayan bir kokuya sahiptir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 3.5–4.5 x 1.7–2.2 µm, elips şeklinde, pürüzsüz, sarımsıdır. Yağ damlacıkları yoktur (Şekil 4.45 c–d). Spor ornamentasyonu psilattır. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–granulattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyum düz, dallanma mevcut değildir (Şekil 4.46).



Şekil 4.45 *Phallus impudicus*, a-b. gasterokarp, c. sporlar, d. bazidyum



Şekil 4.46 *Phallus impudicus* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: İğne yapraklı ve geniş yapraklı ormanların altında, çayırlarda, odun yığınlarının olduğu bölgelerde, çürümüş ağaçların olduğu bölgelerde bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Söke, Aydın, *Pinus pinea*–*Pinus brutia* karışık ormanı, 280 m, 14.12.2021, DNZ 1027; Kadikalesi, Bodrum, Muğla, çimenlik alan, 10 m, 28.04.2023, DNZ 1149; 13.01.2024, DNZ 1277.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Phallus impudicus* türünün dağılımı Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.30 *Phallus impudicus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Aydın	Allı vd. (2007)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Gümüşhane	Sesli (2007)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
İstanbul	Akata (2017)	Trabzon	Akata vd. (2014)
İzmir	Yılmaz Ersel ve Solak (2004)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kastamonu	Yağız vd. (2006b)	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
Kocaeli	Akata vd. (2018)		

Fam: Sclerodermataceae Corda

Cins: Pisolithus Alb. & Schwein.

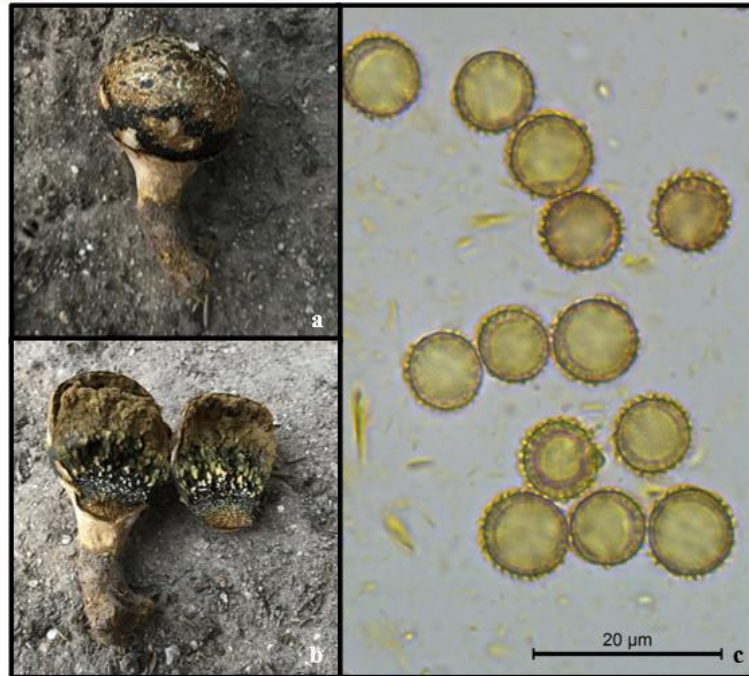
Morfolojik olarak farklı olan mantar grubundan biridir. Peridyum, düzensiz bir şekilde küreselleşmiş, tabana doğru sap benzeri bir yapı vardır. Gleba, yuvarlak peridiollerden oluşur ve olgunlaştıktan sonra peridiollerin toz hali serbest kalır. *Pisolithus* cinsi, *Sclerodermataceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde dünyada on altı tür ile temsil edilmektedir.

1. Spor kütsesi kırmızımsı tarçın kahverengisidir, belirgin bir sap yapısı vardır, *Pinus* spp. ya da *Quercus* spp. ile ektomikorizaldir.....**P. arhizus**
– Spor kütsesi daha açık ten rengi veya köri kahverengisidir, sap kısa ya da toprak altında gizlidir, özellikle *Eucalyptus* spp. ile ektomikorizaldir.....**P. albus**

4.2.34 *Pisolithus albus* (Cooke & Masee) Priest

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 3–5 cm çapında, toprak üzerinde, subgloboz–piriform şeklindedir. Peridyum, ince, zarımsı, pürüzsüz ve tek katmanlıdır. Genç örneklerde renk, beyazımsı gri veya krem renginde, olgunlaştığında kahverengidir. Gleba, elipsoid–ovoid, peridioller içinde gelişir. Peridioller, ince, kuru, sarımsı kahverengi bir zarla kaplıdır. Üst kısımlarda daha büyüktür, tabana doğru daha küçük ve sıkıdır. Jelatinimsi, katran benzeri, siyahımsı bir matriks içine gömülüdür. Olgunlaşan örneklerde peridiol duvarları çöker ve katran benzeri madde kurur. Gleba tozlu bir yapıya döner. Gövde, 1–3 cm genişliğinde, sarımsı açık kahverengidir. Taban kısmında derin bir kök yapısı mevcuttur (Şekil 4.47 a–b).

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 9–11 μm çapında, küresel, subgloboz, yoğun dikenli, 1 μm 'ye kadar hafif kıvrımlı dikenli, parlak sarımsı kahverengidir. Spor süsü, düzensiz piramit benzeri dikenler oluşturur. Pedisel mevcut değildir (Şekil 4.47 c).



Şekil 4.47 *Pisolithus albus*, a–b. gasterokarp, c. sporlar

Ekolojik Özellikler: Çimenlik alanlarda, özellikle Okaliptüs ağaçlarının yayılış gösterdiği alanlarda bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Bahçelievler sahil, Bodrum, Muğla, çimenler arasında, deniz seviyesi, 26.05.2021, DNZ 954; *Eucalyptus camaldulensis* altında ve dut ağacı, deniz seviyesi, 15.07.2021, DNZ 957; okaliptüs ağaçları yakını çimenlik alanda, deniz seviyesi, 15.08.2021, DNZ 958; 08.09.2023, DNZ 1176.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Pisolithus albus* türünün dağılımı Çizelge 4.31’de verilmiştir.

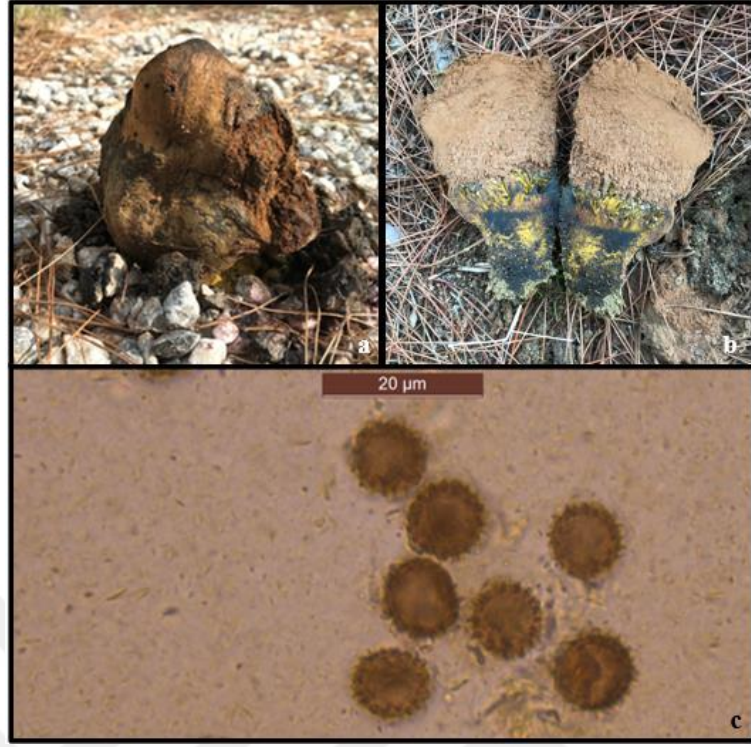
Çizelge 4.31 *Pisolithus albus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans
Muğla	Akata vd. (2022)

4.2.35 *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 5–15 x 5–9 cm, piriform şeklinde, katı ve sağlamdır. Genç evrede top şeklinde, daha sonra daralmış, sapa benzemeyen bir taban yapısına sahiptir. Bu yapının bir kısmı toprak içine gömülü durumdadır. Toprak üzerinde olan kökün kahverengi, toprak altında olan kısım ise sarımtırak bir renktedir. Peridyum, çok ince ve kırılmandır. Yüzeyde çatlaklar ve yarıklar gelişir ve iç kısmı ortaya çıkarmak için parçalanır. Gleba, sarımsı kahverengi veya tarçın kahverengisi bezelye şeklinde peridiollerden meydana gelir. Peridioller, siyahımsı jel içine gömülü haldedir. Olgunlaştığında yukarıdan aşağıya doğru parçalanarak tarçın kahverengisi toz kütlesi ortaya çıkar. Sporlar etrafa yayılır. Taban kısmı, sarımsı kahverengidir ve etlidir (Şekil 4.48 a–b).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 5–8 µm çapında, küresel, dikensi çıkıntılı, 1–1.5 µm’ye kadar hafif kıvrımlı dikensi çıkıntılara sahiptir. Kalın duvarlı ve morumsu kahverengidir. Pedisel mevcut değildir (Şekil 4.48 c).



Şekil 4.48 *Pisolithus arhizus*, a–b. gasterokarp, c. sporlar

Ekolojik Özellikler

Kumlu ve çakıllı topraklarda, özellikle asfalt yol kenarlarında bulunur. İğne yapraklı ormanların açıklıklarında, yol kenarlarında bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Ulubey–Uşak yolu, Uşak, asfalt yol kenarı, 690 m, 02.12.2021, DNZ 995; Çiçekli, Ula, Muğla, *P. brutia* ormanı, 620 m, 18.10.2022, DNZ 1052; Kozak Yaşam Merkezi, Bergama, İzmir, *Pinus brutia* ormanı yol kenarı, 540 m, 26.11.2022, DNZ 1062; Spil Dağı Milli Parkı, Manisa, çam ormanı, 1240 m, 09.12.2022, DNZ 1073; Selendi–Simav yolu, Çıkrıkçı Köyü, Manisa, *Quercus* sp. ormanı, 980 m, 10.12.2022, DNZ 1080; Denizli–Honaz yolu, Denizli, *P. brutia* ormanı yol kenarı, 460 m, 16.12.2022, DNZ 1093; Datça–Bördübet yolu girişi, Datça, Muğla, *P. brutia* ormanı, yol kenarı, 10 m, 12.05.2023, DNZ 1159; Sandıklı–Afyonkarahisar yolu 20. km, Sinanpaşa, Afyonkarahisar, *Pinus nigra* ormanı, 1090 m, 18.05.2023, DNZ 1166; Alaşehir, Manisa, *Pinus brutia* ormanı, yol kenarı, 150 m, 11.11.2023, DNZ 1180; Başkomutan Tarihi Milli

Parkı, Afyonkarahisar– Sandıklı yolu, Afyonkarahisar, *P. nigra*–*Cedrus libani* karışık ormanı, 1100 m, 30.12.2023, DNZ 1276.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Pisolithus arhizus* türünün dağılımı Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32 *Pisolithus arhizus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Aksaray	Türkoğlu ve Kaşık (2007)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Ankara	Akata vd. (2009)	Konya	Çelik vd. (2020)
Antalya	Gezer (2000)	Konya	Çevik vd. (2021)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Erzurum	Polat ve Keleş (2022)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
İstanbul	Akata (2017)	Muğla	Allı (2022)
İzmir	Solak vd. (1999)	Uşak	Türkoğlu ve Yağız (2012)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Yalova	Allı vd. (2017a)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Yalova	Doğan vd. (2021)
Karaman	İleri vd. (2020)		

Fam: *Rhizopogonaceae* Gäum. & C.W. Dodge

Cins: *Rhizopogon* Fr.

Yalancı trüf mantarı olarak bilinen grubun içerisinde yer almaktadır. Peridyum, genellikle rizomorf olarak bilinen kalın misel kordonuyla süslenmiştir. Periderm tabakası, iç dokuya göre daha kalın ve serttir. Kolaylıkla soyulabilir özelliktedir. Özellikle iğne yapraklı ormanlardaki ağaçlar ile ektomikorizal birliktelik içindedir (Ellis ve Ellis 1990). *Rhizopogon* cinsi, *Rhizopogonaceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde dünyada iki yüz yirmi üç türü tespit edilmiştir.

1. Peridyum yüzeyi kırmızımsı kahverengi, sporlar hiyalindir.....***R. roseolus***
– Peridyum yüzeyi kahverengimsi sarı renkte, sporlar soluk kahverengidir.....***R. luteolus***

4.2.36 *Rhizopogon luteolus* Fr.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 3–5 cm çapında, küresel, veya patates yumrusu şeklindedir. Sarı yalancı trüf mantarı olarak bilinmektedir. Başlangıçta beyaz, daha sonra kahverengimsi sarıya döner. Toprağa kordon benzeri büyük beyaz lateral rizomorf ile tutunur. Ortadan kesildiğinde turuncu renk ortaya çıkar. Periderm, iç dokudan daha kalın ve serttir. Kolaylıkla soyulabilir. Periderm, büyüdüğüce genellikle düzensiz bir şekilde yüzeyde çatlaklar oluşur. Hafif yünlü bir görünüme sahiptir ve sarımsı miselyal ipliklerle kaplıdır. Gleba, genç örneklerde beyaz, sonrasında koyu sarı ve olgunlaştığında yeşilimsi kahverengiye döner. Başlangıçta iç kısım yumuşak ve süngerimsi, olgunlaştığında hafif cıvık bir görüntü oluşur. Mantar tam olarak olgunlaştığında gleba erir (Şekil 4.49 a–c). Tadı toprak benzeri, kokusu aromatikdir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 7–9 x 3–3.7 µm, uzun eliptik, pürüzsüz, 2 yağ damlalı ve açık kahverengidir. Pedisel mevcut değildir (Şekil 4.49 d–e).



Şekil 4.49 *Rhizopogon luteolus*, a–c. gasterokarp, d. sporlar, e. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Çam ormanı içindeki açıklık alanlarda, kumlu topraklarda gruplar halinde bulunur. Bu mantarın, genellikle yarısı toprak üzerinde diğer yarısı toprak altındadır.

Bölgedeki Yayılışı: Köse Kalfa Mesire Yeri, Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra* ormanı, 1050 m, 03.12.2021, DNZ 1005; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 730 m, 25.12.2021, DNZ 1144; Kozak Yaylası, Bergama, İzmir, *Pinus brutia*–*P. pinea* karışık ormanı, 720 m, 02.12.2023, DNZ 1205.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Rhizopogon luteolus* türünün dağılımı Çizelge 4.33’de verilmiştir.

Çizelge 4.33 *Rhizopogon luteolus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya vd. (2004)	İzmir	Solak vd. (1999)
Adıyaman	Kaya (2005)	İzmir	Adanacıoğlu vd. (2016)
Adıyaman	Kaya (2009b)	Kahramanmaraş	Kaya (2006)
Antalya	Gezer (2000)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Karaman	Öztürk vd. (2001)
Aydın	Allı vd. (2007)	Karaman	Çetinkaya vd. (2021)
Aydın	Adanacıoğlu vd. (2016)	Kastamonu	Akata vd. (2010)
Balıkesir	Yılmaz ve Işıloğlu (2002)	Kayseri	Kaşık vd. (2002)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kayseri	Kaşık vd. (2003)
Bingöl	Uzun vd. (2009)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Konya	Çelik vd. (2020)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Denizli	Köse vd. (2006)	Manisa	Adanacıoğlu vd. (2016)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Mersin	Doğan vd. (2010)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Muğla	Demirel vd. (2019)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Allı (2022)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Muğla	Kuru ve Allı (2023)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Siirt	Keleş vd. (2024)
Erzurum	Demirel vd. (2003)	Şanlıurfa	Kaya (2015)
Gaziantep	Kaya (2009a)	Tokat	Türkecul (2003)
Gaziantep	Kaya vd. (2014)	Yalova	Doğan vd. (2021)

4.2.37 *Rhizopogon roseolus* (Corda) Th. Fr.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 1–5 cm çapında, küresel, patates yumrusuna benzer şekildedir. Böbreğe benzeyen şekli sebebiyle ülkemizde tavşan böbreği olarak bilinmektedir. Başlangıçta beyaz veya sarımsı, olgunlaştığında sarımsı açık kahverengiye döner. Toprağa dağınık lateral beyaz rizomorf ile tutunur. Ortadan kesildiğinde hava ile temas eden bölge kızarır. Periderm, ince ve kolay soyulabilir. Olgunlaşan örneklerin yüzeyinde düzensiz çatlaklar oluşabilir. Gleba, genç örneklerde beyazımsı krem renkte, olgunlaştığında yeşilimsi kahverengiye döner ve bozularak cıvık bir hal alır. Yaşlı örneklerin içi, pudra görünümündedir (Şekil 4.50 a–d). Tadı belirgin değildir, kokusu aromatiktir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 7–9 x 3–4 µm, uzun eliptik, pürüzsüz, 2 yağ damlalı ve hiyalindir. Pedisel mevcut değildir (Şekil 4.50 e–f).



Şekil 4.50 *Rhizopogon roseolus*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Çam ormanı içindeki açıklık alanlarda, kumlu topraklarda, orman açıklıklarında gelişim göstermektedir. Bu mantarın, genellikle yarısı toprak üzerinde diğer yarısı toprak altındadır. Çam ağaçları ile ektomikorizaldır ve tek tek ya da gruplar halinde bulunmaktadır.

Bölgedeki Yayılışı: Topuklu yaylası, Muğla, *Pinus nigra* ormanı, 1480 m, 23.10.2021, DNZ 960; Kozak yaylası, Bergama, İzmir, *Pinus pinea*, *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, *Quercus* sp. karışık ormanı, 710 m, 30.10.2021, DNZ 965; Kazdağı Milli Parkı, Tozlu Mevki, Balıkesir, 1430 m, 31.10.2021, DNZ 977; Kazdağı Milli Parkı, Yayla Çadırı Kamp Alanı, Balıkesir, 810 m, 31.10.2021, DNZ 979; Simav, Kütahya, çam ormanı, 800 m, 01.11.2021, DNZ 983; Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra* ormanı, 900 m, 01.11.2021, DNZ 986; Milas–Yatağan arası, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 640 m, 12.01.2021, DNZ 1014; 750 m, 25.12.2021, DNZ 1033; Sandras Dağı, Gökçeova gölü, Muğla, 1760 m, 18.10.2022, DNZ 1051; Kazdağı Göknarı Seyir Noktası, Kazdağı Milli Parkı, Edremit, Balıkesir, *Abies nordmanniana* subsp. *equi-trojani*–*P. nigra* karışık ormanı, 1470 m, 27.11.2022, DNZ 1069; Zeytinalan Mevki, Köyceğiz, Muğla, 131 m, 13.12.2022, DNZ 1111; Honaz Dağı Milli Parkı, Honaz, Denizli, *P. brutia*–*Quercus coccifera* karışık ormanı, 680 m, 16.12.2022, DNZ 1100; Yeniköy, Muğla, *P. brutia* ormanı, 780 m, 17.12.2022, DNZ 1107; Lalekent Sitesi, Bozbük, Muğla, *Pinus brutia*–*Olea* sp. çimenlik alan, 10 m, 16.12.2022, DNZ 1115; Datça–Muğla yolu 50. km, Muğla, 10 m, 22.12.2022, DNZ 1117; Değirmenağzı mevki, Datça, Muğla, *Pinus brutia* orman açıklığı, 10 m, 22.12.2022, DNZ 1119; Çubucak Tabiat Parkı, Marmaris, Muğla, *P. brutia*–*Liquidambar orientalis* karışık orman açıklığı, 10 m, 22.12.2022, DNZ 1120; Milas–Yatağan arası, Muğla, *P. brutia* ormanı, 610 m, 21.01.2023, DNZ 1140; DNZ 1142; Arifler Köyü, Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra*–*Juniperus* sp. karışık ormanı, 1220 m, 19.05.2023, DNZ 1168; Eğriöz Köyü, Tavşanlı, Kütahya, *Pinus nigra*–*Juniperus* sp. karışık ormanı, 1190 m, 19.05.2023, DNZ 1170; Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ağaçları altında, 550 m, 30.11.2023, DNZ 1191; Bergama–Kozak yaylası yolu, Bergama, İzmir, *Pinus brutia*–*P. pinea*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 670 m, 02.12.2023, DNZ 1202; Marmaris Milli Parkı, Marmaris, Muğla, *Liquidambar orientalis*–*Pinus brutia* karışık ormanı, 10 m, 05.12.2023, DNZ 1210; Adaköy, Yalancı boğaz, Marmaris, Muğla, *Pinus brutia*

ormanı, 10 m, 05.12.2023, DNZ 1212; Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı, 550 m, 08.12.2023, DNZ 1228; 22.03.2024, DNZ 1279.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Rhizopogon roseolus* türünün dağılımı Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Çizelge 4.34 *Rhizopogon roseolus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Öztürk vd. (2017)	Karabük	Kaşık vd. (2022)
Antalya	Gezer (2000)	Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)
Antalya	Öztürk vd. (2003)	Karaman	İleri vd. (2020)
Aydın	Allı vd. (2007)	Karaman	Çetinkaya vd. (2021)
Bolu	Yağız vd. (2006a)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Konya	Kaşık ve Öztürk (2000)
Bursa	Solak ve Gücin (1992)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Çanakkale	Solak vd. (2003)	Konya	Çelik vd. (2020)
Denizli	Köse vd. (2006)	Konya	Çevik vd. (2021)
Denizli	Gezer vd. (2007a)	Kütahya	Allı vd. (2017b)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Manisa	Adanacioğlu vd. (2016)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
Denizli	Gezer vd. (2008)	Muğla	Demirel ve Allı (2019)
Denizli	Gezer vd. (2011)	Muğla	Allı (2022)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Muş	Doğan vd. (2007)
Gümüşhane	Uzun vd. (2006)	Sakarya	Doğan vd. (2021)
İzmir	Solak vd. (1999)	Sinop	Afyon vd. (2004)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Karabük	Yağız vd. (2005)	Yozgat	Kiriş vd. (2012)

Fam: Geastraceae Corda

Cins: *Schenella* T. Macbr.

Morfolojik olarak bakıldığında diğer Gasteroid mantarlara göre farklılık göstermektedir. Gasterokarp, başlangıçta toprak altında, daha sonra toprak yüzeyine çıkar. Ekzoperidyum, mezoperidyum ve endoperidyum olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Özellikle glebada birçok peridiol oluşur ve bu peridioller konik şeklindedir. *Schenella* cinsi, *Geastraceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüzde dünyada dört türü tespit edilmiştir.

– Ekzoperidyum keçemsi ve gleba birçok peridiolden oluşur. Peridioller konik şeklinde, başlangıçta beyaz, olgunlaşınca siyaha döner.....***S. pityophila***

4.2.38 *Schenella pityophila* (Malençon & Rioussset) Estrada & Lado

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 1–2.5 cm çapında, küreseldir. Başlangıçta mantar toprak altında, daha sonra topraktan yüzeye çıkar. Yüzeyi, beyazdan kirli beyazımsı, daha sonra hafif kahverengi ve misel tabakası kalıntıları çevrelenmiştir. Peridyum üç katmandan oluşmaktadır. Ekzoperidyum, 2–4 mm kalınlığında, keçemsi–pamuksu, tabana yapışan çok sayıda misel kalıntısı ile kaplıdır. Misel kalıntılarının olduğu dış yüzey, ince ve lifli ara kısımdan oluşur. Mezoperidyum, beyaz, etli, sert ve kompakttır. Endoperidyum, beyazımsı, ince, membranöz ve yumuşaktır. Gleba, yuvarlağımsı ve birçok peridiolden oluşur. Peridioller, konik şeklinde, başlangıçta beyazımsı, içi boş, sert ve himenyum tabakası ile kaplıdır. Olgunlaştığında peridioller, siyah renkte ve toz halindedir (Şekil 4.51 a–b).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, başlangıçta hiyalin, kalın duvarlı, elipsoid, pürüzsüzdür. Daha sonra 5.5–8 x 5–6 µm çapında, küresel–elipsoid, siğilli ve koyu kahverengidir (Şekil 4.51 c).



Şekil 4.51 *Schenella pityophila*, a–b. gasterokarp, c. sporlar

Ekolojik Özellikler: Ormanlık alanlarda, özellikle çam ormanlarında yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Köyceğiz, Muğla, *Pinus nigra* ormanı, 1200 m, 04.10.2022, DNZ 1148.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Schenella pityophila* türünün dağılımı Çizelge 4.35’de verilmiştir.

Çizelge 4.35 *Schenella pityophila* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Konya	Çevik vd. (2021)	Muğla	Doğan (2018)
Mersin	Kaplan vd. (2023)		

Fam: Sclerodermataceae Corda

Cins: Scloderma Pers.

Çoğunlukla toprak yüzeyinde bulunan, armut şeklinde veya düzensiz büyüyen mantar grubudur. Tabanda gelişmiş misel tabakası ile toprağa güçlü bir şekilde tutunur (Rea 1922). Kozmopolit bir dağılıma sahip olan *Scloderma* cinsi, *Sclerodermataceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum'a göre günümüze kadar dünyada atmış altı türü tespit edilmiştir.

1. Sporlar dikenlidir.....2
 - Sporlar her zaman ağsıdır.....4
2. Yalancı bir sap mevcut, sporlar 8–13 µm, genellikle meşe ormanlarında bulunur*S. verrucosum*
 - Sap yapısı yoktur.....3
3. Sporlar dar dikenlidir, sporlar 8–12 µm.....*S. cepa*
 - Sporlar küt dikenlidir, sporlar 11–16 µm.....*S. albidum*
4. Olgun gasterokarp büyük, genellikle olgunlukta soyularak açılır ve yıldız şeklinde kurur. Sporlar 7–10 µm.....*S. polyrhizum*
 - Olgun gasterokarp yıldız şeklinde açılmaz, peridyum pembemsi kahverengidir. Sporlar 9–12 µm.....*S. bovista*

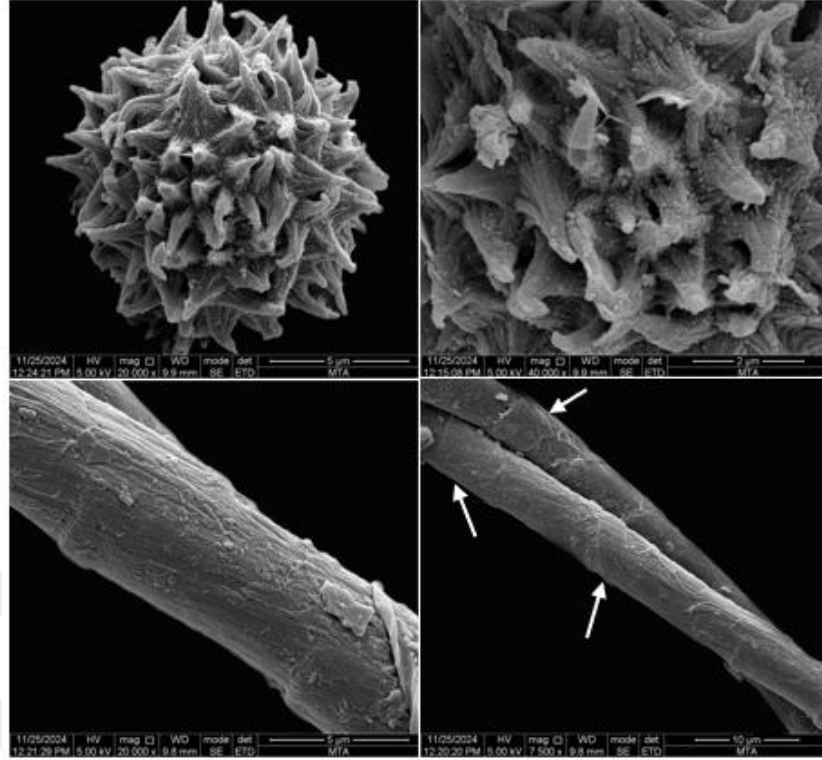
4.2.39 *Scloderma albidum* Pat. & Trab.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–5 cm çapında, küresel, sarımsı kahverengidir. Olgunlaştığında hafifçe yassılaşır. Bir tutam miselyum aracılığıyla toprağa tutunur. Peridyum, genç örneklerde 1–1.5 mm kalınlığında, sert ve üzerinde ince çatlaklar mevcuttur. Beyazımsı sarı renkten kahverengiye döner. Gövde, tepeden düzensiz bir şekilde yarılr ve sporlar bu bölgeden dağılır. Gleba, genç örneklerde beyazımsı renkte, olgunlaştığında siyah–grimsi mora döner. Olgunlaşan gleba donuk grimsi–mor toz halini alır (Şekil 4.52 a–d).Tadı belirgin değildir, aromatik bir koku vardır.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 9–12 μm , süslemeler hariç, yaklaşık 1.5–2 uzunluğunda süsler, yuvarlak, yoğun dikenli ve kahverengidir (Şekil 4.52 e–f). Spor ornamentasyonu ekhinat–granulat–striattır. Spin uzunluğu 1.8–2.7 μm 'dir. Spin taban genişliği 0.9–2.2 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki spin sayısı 1'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum ornamentasyonu psilat–perforattır ve ringler mevcuttur. Kapilisyumda dallanma yoktur. Yüzeyde por mevcut değildir (Şekil 4.53).



Şekil 4.52 *Scleroderma albidum*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum



Şekil 4.53 *Scleroderma albidum* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Okaliptus ağaçlarının altında, kaktüslerin yakınında, çimenlik alanda gruplar halinde bulunur. Yaz boyunca düzenli sulanan alanlarda, sonbahar yağmurlarından sonra yayılım gösterir.

Bölgedeki Yayılımı: Turgutreis sahili, Bodrum, Muğla, *Eucalyptus camaldulensis* altında çimenlik alanda, 10 m, 10.08.2022, DNZ 1047; 10.09.2023, DNZ 1179.

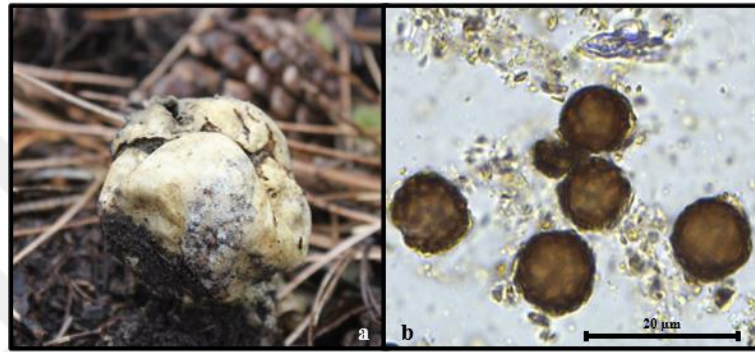
Ülkemizdeki yayılımı: *Scleroderma albidum* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

4.2.40 *Scleroderma bovista* Fr.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 2–6 cm çapında, küresel, hafif subgloboz, hemen hemen sapsız özelliktedir. Taban rengi sarımsı–donuk kahverengi veya hafif turuncumsudur. Tabanda iyi gelişmiş bir misel tabakası ile toprağa tutunur. Yüzey, sarıdan sarımsı kahverengiye kadar değişen renklindedir. Peridyum, ince, sert ve

pürüzsüz, olgunlaştığında pembemsi kahverengi ince pullar mevcuttur. Pullar, ince, üstte daha yoğun, leke benzeridir. Gövde, tepeden düzensiz bir şekilde yırtılır ve sporlar bu bölgeden havaya yayılır. Gleba, sert, kompakt, kahverengi, daha sonra neredeyse siyah renkte toz halini alır (Şekil 4.54 a). Tadı belirgin değildir, kokusu belirgin değildir.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 9–12 µm, yuvarlak, kısmen ağsı, yoğun dikenli, koyu kahverengidir. Hiyalin, septalı ve dallanmış hiflerden oluşur (Şekil 4.54 b).



Şekil 4.54 *Scleroderma bovista*, a. gasterokarp, b. sporlar

Ekolojik Özellikler: Kumlu topraklarda, ormanlık alanlarda, fundalıklarda yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Kazdağı Milli Parkı, Edremit, Balıkesir, *P. nigra*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 1250 m, 31.10.2021, DNZ 1131.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Scleroderma bovista* türünün dağılımı Çizelge 4.36’da verilmiştir.

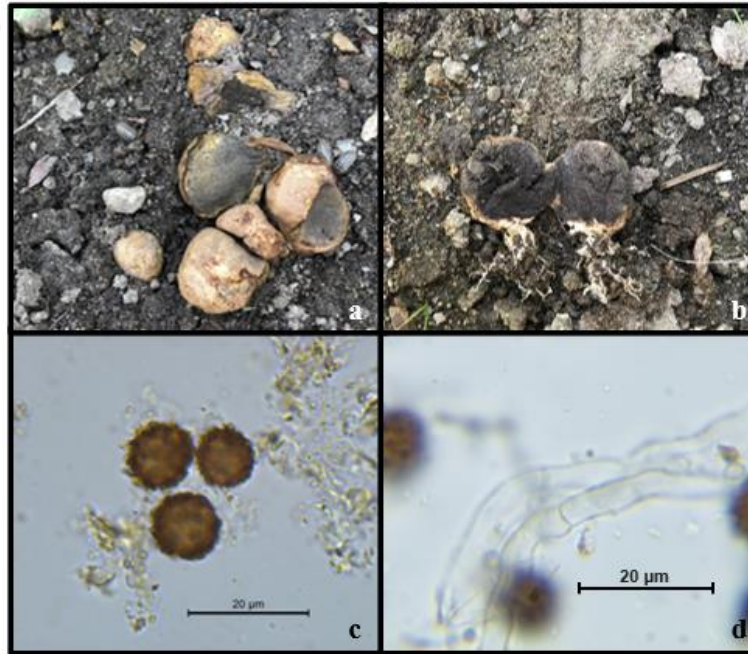
Çizelge 4.36 *Scleroderma bovista* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Ankara	Akata vd. (2009)	Kayseri	Şahin vd. (2023)
Balıkesir	Altuntaş vd. (2017)	Kocaeli	Akata vd. (2018)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Muğla	Tırpan vd. (2018)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)

4.2.41 *Scleroderma cepa* Pers.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, 2–5 cm çapında, küresel, sarımsı kahverengidir. Olgunlaştığında hafifçe yassılaşıp ve yastık şekline dönüşür. Tabanı kıstırılır ve katlanır. Toprağa miselyum aracılığıyla tutunur. Peridyum, genç örneklerde 1–1.5 mm kalınlığında, sert, kalın, pürüzsüz, üzeri ince çatlaklı, olgunlaşınca inceler. Peridyum yüzeyi, genç evrede krem sarısı ve pürüzsüzdür, okra veya kahverengiye döner. Gövde, tepeden düzensiz bir şekilde yarılar ve sporlar bu bölgeden dağılır. Gleba, başlangıçta sert, beyaz, daha sonra menekşe rengi tonlarda fesleğen rengine dönüşür ve sonunda grimsi kahverengiye döner. Olgunlaşan gleba donuk kahverengi toz haline alır (Şekil 4.55 a–b). Tadı belirgin değildir, mantar kokuludur.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 9–13 μ m, süslemeler hariç, yaklaşık 1.5–2 uzunluğunda süsler, yuvarlak, dikensi, kalın duvarlı, donuk kahverengidir. Kapilisyum yapısı, kalın duvarlı, hiyalin ve septalıdır. Dallanma görülmemektedir (Şekil 4.55 c–d).



Şekil 4.55 *Scleroderma cepa*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Çimenlerde, bahçelerde, çeşitli ağaçların altında tek başına ya da küçük gruplar halinde bulunur. Yaz boyunca düzenli sulanan alanlarda, sonbahar yağmurlarından sonra yayılış gösterir.

Bölgedeki Yayılışı: Turgutreis sahili, Bodrum, Muğla, çimenlik alan, deniz seviyesi, 07.06.2021, DNZ 955.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Scleroderma cepa* türünün dağılımı Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Çizelge 4.37 *Scleroderma cepa* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Bursa	Doğan vd. (2021)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
İzmir	Adanacioğlu vd. (2016)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Konya	Çevik vd. (2021)		

4.2.42 *Scleroderma polyrhizum* (J.F. Gmel.) Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, açılmadan önce 8–15 cm genişliğinde, sapsız, yuvarlak veya hafif yassılaştırmış şekildedir. Kısmen toprağa gömülü halde ve serttir. İpe benzer beyaz rizomorflar tarafından toprağa tutunur. Peridyum, 0.5–1 cm, sert, kalın, yassı, pürüzlü ve yüzeyi yapışan toprak ile kaplıdır. Başlangıçta beyaz renkte, olgunlaştığında sarımsıdan açık kahverengiye kadar değişir. Gövde, tepeden düzensiz bir şekilde açılır ve sporları dışarıya çıkarmak için düzensiz ışınlar halinde geriye doğru soyulur. Gleba, genç örneklerde açık gri ve sert, daha sonra sporlar olgunlaşınca koyu kahverengi ve toz halini alır (Şekil 4.56 a–d). Yenmez özelliktedir, olgunlaşan örnekler kötü kokuludur.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 7–10 µm, subgloboz, kısmen siğilli ve kahverengidir. Kapilisyum mevcut değildir (Şekil 4.56 e–f).



Şekil 4.56 *Scleroderma polyrhizum*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kumlu topraklarda, çam ormanlarının açıklıklarında ve yol kenarlarından yaygın olarak bulunur.

Bölgedeki Yayılışı: Kozak Yaylası, Zirve Kafe, Bergama, İzmir, *P. nigra*–*P. brutia*–*P. pinea*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 710 m, 30.10.2021, DNZ 968,969; Bergama, İzmir, asfalt yol kenarında, 120 m, 26.11.2022, DNZ 1053; Kozak Yaylası, Zirve kafe, Bergama, İzmir, *P. nigra*–*P. brutia*–*P. pinea*–*Platanus orientalis* ve *Quercus* sp. karışık ormanı, 730 m, 26.11.2022, DNZ 1054, 1056, 1059, 1060, 1061; Spil Dağı Milli Parkı, Şehzadeler mevki, Manisa, 340 m, 09.12.2022, DNZ 1072; Donuzkıran Mevki, Simav, Kütahya, *P. nigra*–*Quercus* sp. karışık ormanı, 800 m, 10.12.2022, DNZ 1083; Yeniköy, Muğla, *P.*

brutia ormanı, 680 m, 17.12.2022, DNZ 1103; Ovacık Yaylası, Kemalpaşa, İzmir, *Pinus nigra* ormanı, çimenlik alan, 790 m, 01.05.2023, DNZ 1154; Kozak Yaylası, Bergama, İzmir, *Pinus brutia*–*P. pinea* karışık ormanı, 720 m, 02.12.2023, DNZ 1206.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Scleroderma polyrhizum* türünün dağılımı Çizelge 4.38’de verilmiştir.

Çizelge 4.38 *Scleroderma polyrhizum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
İstanbul	Akata (2017)	Trabzon	Akata ve Uzun (2017)
Kastamonu	Yağız vd. (2006b)	Yalova	Allı vd. (2017a)
Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2003)	Yalova	Doğan vd. (2021)
Trabzon	Akata vd. (2014)		

4.2.43 *Scleroderma verrucosum* (Bull.) Pers.

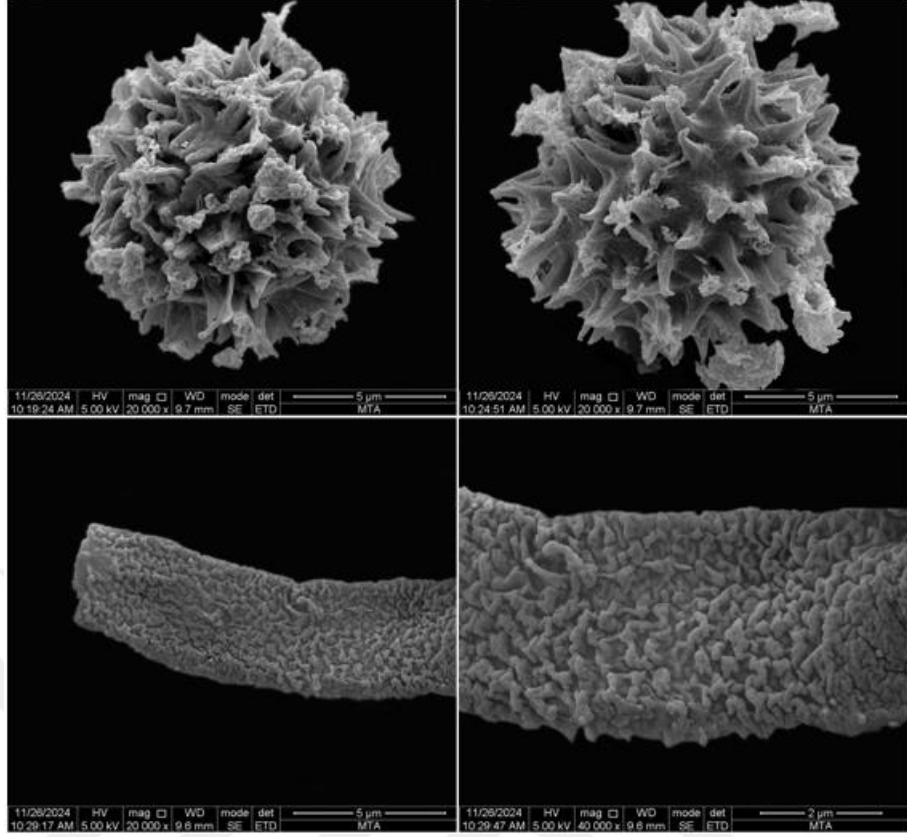
Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, 3–8 cm boyunda, 3–5 cm eninde, küresel, tepe kısmı hafif basıktır. Sap benzeri bir tabana sahiptir. Tabandan beyaz misel kordonları ile toprağa tutunur. Peridyum, 0.5–1 cm, pürüzlü, kırmızımsı kahverengi, olgunlaştığında daha koyu sarı bir renk alır. Küçük köşeli pullarla kaplıdır. Olgun peridyum tabakasından pullar zamanla dökülür. Olgunlaşan örneklerde peridyumun tepe kısmı yırtılır, düzensiz bir açıklıktan sporlar dağılır. Gleba, genç örneklerde beyaz renkte ve sert, daha sonra hafif morumsu kahverengiye döner. Sonrasında kahverengi toz halini alır (Şekil 4.57 a–d). Yenmez özelliktedir, kokusu aromatiktir.

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 7.5–11 µm çapında, küresel, kısmen siğilli ve koyu kahverengidir (Şekil 4.57 e–f). Spor ornamentasyonu ekhinat–granulat–striattır. Spin uzunluğu 1.3–2.7 µm’dir. Spin taban genişliği 0.9–1.5 µm’dir. 2 µm² alandaki spin sayısı 1–2’dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum yapısı, kalın duvarlı, sarımsı açık

kahverengidir. Kapilisyum ornamentasyonu rugulattır. Kapilisyumda dallanma yoktur. Yüzeyde por mevcut değildir (Şekil 4.58).



Şekil 4.57 *Scleroderma verrucosum*, a–d. gasterokarp, e. sporlar, f. kapilisyum



Şekil 4.58 *Scleroderma verrucosum* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kumlu ve humus bakımından zengin topraklarda, özellikle meşe ve kayın gibi ağaçların altında yetişir.

Bölgedeki Yayılışı: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Kuşadası, Aydın, *Pinus brutia*–*Quercus ilex* karışık ormanı, 30 m, 20.12.2021, DNZ 1023; Spil Dağı Milli Parkı, Şehzadeler mevki, Manisa, *P. brutia* ormanı, 340 m, 09.12.2022, DNZ 1071; Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Kavaklıburun, Aydın, *Pinus brutia*–*Quercus ilex* karışık ormanı, 10 m, 10.01.2023, DNZ 1133.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Scleroderma verrucosum* türünün dağılımı Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39 *Scleroderma verrucosum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya (2005)	İstanbul	Stojchev vd. (1998)
Adıyaman	Kaya (2009b)	İstanbul	Akata (2017)
Ankara	Akata vd. (2009)	Kahramanmaraş	Kaya (2006)
Artvin	Demirel (1999)	Kahramanmaraş	Kaya (2009c)
Aydın	Allı vd. (2007)	Kocaeli	Doğan vd. (2021)
Bitlis	Kaya 2001	Muğla	Solak ve Yılmaz Ersel (2005)
Bursa	Doğan vd. (2021)	Muğla	Güngör vd. (2016)
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Muğla	Allı (2022)
Gaziantep	Kaya (2009a)	Samsun	Pekşen ve Karaca (2003)
Gümüşhane	Sesli (2007)	Trabzon	Akata vd. (2014)

Fam: Geastraceae Corda

Cins: Sphaerobolus Tode

Genellikle topçu mantarı veya gülle mantarı olarak bilinen bu cins, olgunlaşmadan önce basık küresel ve sapsızdır. Daha sonra yuva benzeri yapının içinde peridiol görülür. Olgunlaştıktan sonra sporlarını fırlatır. Spor keseleri yapışkandır. Etrafa yayılan sporlar yüzeylere güçlü bir şekilde yapışma eğilimindedir. Yer yıldızı mantarları grubunda yer alır, fakat morfolojik olarak diğer cinslere göre daha küçük boyutludur (Rea 1922). *Sphaerobolus* cinsi, *Geastraceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorumu göre günümüzde dünyada on yedi türü tespit edilmiştir.

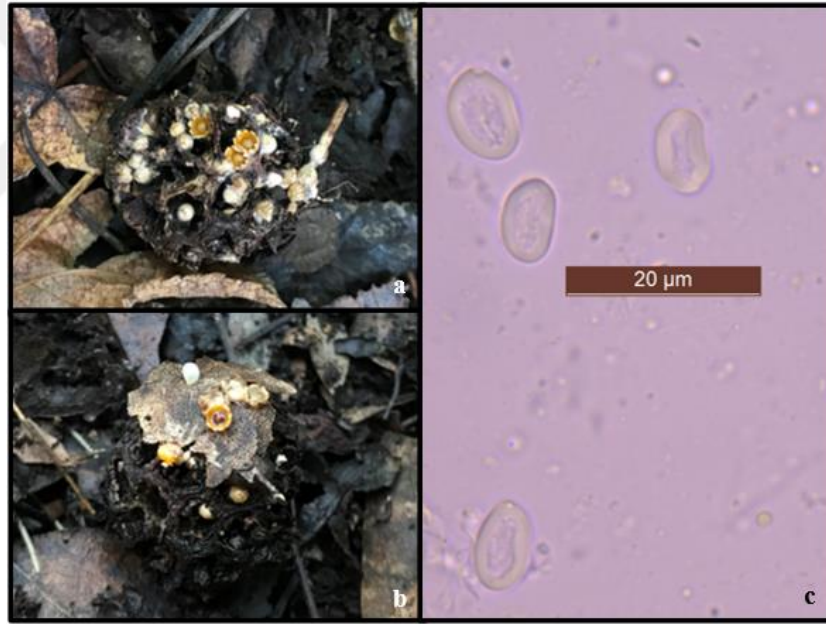
– Ekzoperidyum çanak şeklinde, krem–okra renginde, olgunlaştığında yıldız şeklinde loblara bölünür ve tek peridiol vardır.....***S. stellatus***

4.2.44 *Sphaerobolus stellatus* Tode

Makroskobik Özellikler: Olgunlaşmamış gasterokarp, 0.5–2.5 mm boyunda, 0.8–3 mm genişliğinde, küresel ve sarımsı beyazdır. Genç evresi beyazımsı misellerle kaplı yumurtaya benzemektedir. Tipik bir küre şeklinde, yaşlandığında çanak şeklindedir.

Olgunlaştığında, 2–3.5 mm uzunluğunda, 2.5–3 mm genişliğinde, yıldız şeklinde ve 5–7 ışınlıdır. Peridyum çift katmanlı, ekzoperidyum ve endoperidyum olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Ekzoperidyum, keçemsi, esnek, dışta sarımsı beyaz veya kremden okra rengine kadar değişen renktedir. İç kısmı pürüzsüz, altın sarısı veya grimsi turuncu renktedir. Olgunlaşan ekzoperidyum kısa süre sonra 5–7 loba ayrılır. Endoperidyum, hiyalin, yarı saydam, pürüzsüz, sarımsı, peridiolü çevreler. Olgunlaşınca aniden dökülür ve koyu grimsi kahverengi, yapışkan bir peridiol ortaya çıkar. Peridiol küresel, kahverengimsi turuncu ile grimsi kahverengidir. Rizomorf mevcut değil (Şekil 4.59 a–b).

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 7.5–8.5 x 4–5 µm, eliptik, pürüzsüz ve hiyalindir. Pedisel mevcut değildir (Şekil 4.59 c).



Şekil 4.59 *Sphaerobolus stellatus*, a–b. gasterokarp, c. sporlar

Ekolojik Özellikler: Odunsu döküntüler üzerinde dağınık halde ya da kümeler halinde yetişir. Araştırma alanından sığla ağacının meyvesi üzerinde bulunmuştur.

Bölgedeki Yayılışı: Marmaris Milli Parkı, Marmaris, Muğla, *Liquidambar orientalis*–*Pinus brutia* karışık ormanı, *L. orientalis* meyvesi üzeri, 10 m, 05.12.2023, DNZ 1209;

Marmaris Milli Parkı, Günnücek Sığla Ormanı, Marmaris, Muğla, *Liquidambar orientalis*–*Pinus brutia* karışık ormanı, *L. orientalis* meyvesi üzeri, deniz seviyesi, 18.12.2023, DNZ 1263.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Sphaerobolus stellatus* türünün dağılımı Çizelge 4.40’da verilmiştir.

Çizelge 4.40 *Sphaerobolus stellatus* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Eskişehir	Köstekçi vd. (2005)	Trabzon	Akata vd. (2014)
Muğla	Demirel ve Allı (2019)		

Fam: Agaricaceae Chevall.

Cins: Tulostoma Pers.

Morfolojik olarak farklılık gösteren bu cins, baş ve sap olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Genellikle saplı toplar olarak bilinmektedir. Morfolojik olarak küçük boyutta olan örneklerdir. Baş kısmı, hafif basık küresel, sap kısmı kısa ve fibrillidir (Rea 1922, Ellis ve Ellis 1990). *Tulostoma* cinsi, *Agaricaceae* familyasında yer almaktadır. Index fungorum’a göre günümüzde dünyada iki yüz beş türü tespit edilmiştir.

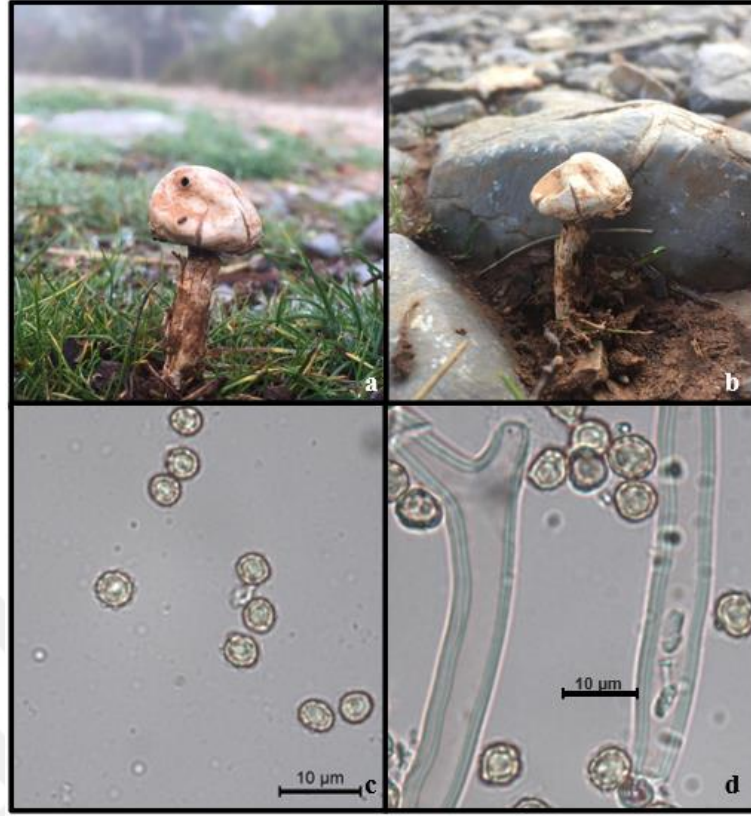
1. Sap beyazımsı, yüzeyi çoğunlukla pürüzsüzdür.....***T. brumale***
– Sap diğer renklerde, yüzeyi belirgin pullu yada fibrillidir 2
2. Sap belirgin fibrillidir 3
– Sap belirgin pulludur.....4
3. Ekzoperidyum grimsi kahverengi, gleba pas renginde, sap beyaz ve kahverengi fibrillidir***T. beccarianum***
– Ekzoperidyum kumla kaplanmış, gleba tarçın renginde, sap beyazımsı, turuncu–kırmızımsı fibriller ile kaplı, beyaz sabun kokuludur.....***T. sacchariolens***
4. Sap pul rengi kahverengi–tarçın, pullar yapışmış halde, tabandan tepeye doğru gidildikçe sap incelir.....***T. squamosum***

- Sap pul rengi koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengi, tabandan tepeye doğru gidildikçe sap incelmez.....5
- 5. Ekzoperidyum ince, pürüzsüz, gleba okra–açık kahverengi, sap geniş pullu, taban kısmında hafif genişlemiş, koyu kahverengidir.....***T. fimbriatum***
- Ekzoperidyum ince, kalıcı, gleba tarçın rengine, sap pullu, kırmızımsı kahverengidir.....***T. caespitosum***

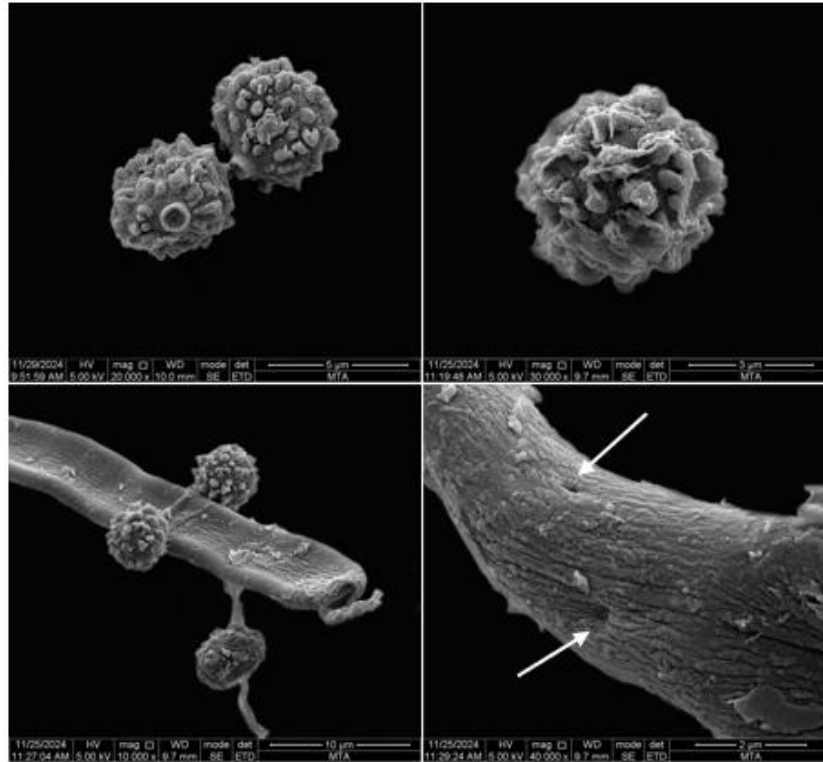
4.2.45 *Tulostoma beccarianum* Bres.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 1–1.2 cm çapında, subgloboz, hafif basıktır. Ekzoperidyum, grimsi kahverengi, hifal, ince zarımsı bir tabakadan oluşur. Endoperidyum, pürüzsüz, kirli beyazdan gri renge kadar değişir. soluk kahverengi ve hiflerden oluşur. Tepe kısmında yaklaşık 1 mm genişliğinde, tek bir peristom bulunur. Peristom, dairesel, fibriloz ve iyi gelişmiştir. Gleba, kahverengi–pas rengindedir. Sap, 1.5–2 x 0.2–0.4 cm, silindirik, uzunlamasına çizgili ve kahverengidir. Taban kısmında volva benzeri bir yapı mevcuttur (Şekil 4.60 a–b).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 4–5 μm çapında, küresel, siğillidir (Şekil 4.60 c–d). Spor ornamentasyonu verrukat–granulattır. Vart uzunluğu 0.5–1 μm 'dir. 2 μm^2 alandaki vart sayısı 3–5'dir. Apikulus ağzı, sirkular, çapı 0.8 μm ve yüksekliği 0.4 μm 'dir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum hifleri kalın duvarlı, hiyalin ve bölmelidir. Kapilisyum ornamentasyonu rugulat–granulattır. Üzerinde gömülü halde porlar mevcuttur. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.61).



Şekil 4.60 *Tulostoma beccarianum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.61 *Tulostoma beccarianum* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kumlu topraklarda, orman açıklarında çimenlik alanda gelişir.

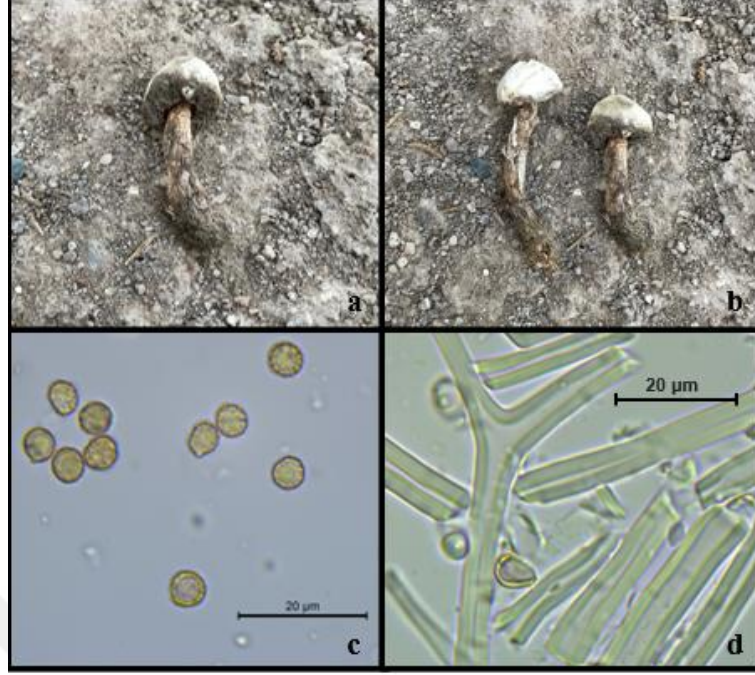
Bölgedeki Yayılışı: Yaraş, Muğla, *Pinus brutia* ormanı çimenlik alan, 540 m, 18.10.2022, DNZ 1049.

Ülkemizdeki yayılışı: *Tulostoma beccarianum* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

4.2.46 *Tulostoma brumale* Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 0.3–2 cm çapında, subgloboz veya hafif basık küreseldir. Ekzoperidyum, başlangıçta beyazımsı krem renğinde, daha sonra kırmızımsı kahverengine döner ve kırılğan yapılıdır. Endoperidyum, açık sarımsı saman renğinde, daha sonra koyu kahverengiye döner. Tepe kısmında 1–1.5 mm genişliğinde, tek bir peristom vardır. Ağız tabanının etrafında daha koyu bir alan vardır. Peristom, dairesel, iyi gelişmiş, kırmızımsı kahverengi bir halka ile çevrilidir. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştığında kırmızımsı kahverengi ve toz halini alır. Sap, 3–4 x 0.2–0.5 cm, silindirik, tabanı şişkin, beyazımsı veya kahverengidir. Küçük pul yapıları olgunlaşınca kaybolur (Şekil 4.62 a–b).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 3.5–5 µm, subgloboz, soluk sarı, siğilli veya düzdür. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, dallanmış, hiyalin ve bölmelidir. Dallanma görülmektedir (Şekil 4.62 c–d).



Şekil 4.62 *Tulostoma brumale*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum

Ekolojik Özellikler: Kalkerli topraklarda, ormanlık alanlarda, hayvan gübresinin olduğu alanlarda tespit edilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Akkovanlık köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ormanı, 540 m, 12.06.2021, DNZ 956; Gökgedik Köyü, Yatağan, Muğla, *P. pinea* ormanı, 500 m, 09.03.2024, DNZ 1278.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Tulostoma brumale* türünün dağılımı Çizelge 4.41’de verilmiştir.

Çizelge 4.41 *Tulostoma brumale* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Adıyaman	Kaya (2005)	Kastamonu	Yağız vd. (2006b)
Adıyaman	Kaya (2009b)	Konya	Aktaş vd. (2003)
Aydın	Allı vd. (2007)	Konya	Çelik vd. (2020)
Denizli	Köse vd. (2006)	Konya	Çevik vd. (2021)
Denizli	Türkoğlu vd. (2007)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Erzurum	Polat ve Keleş (2022)	Muş	Doğan vd. (2007)
Kahramanmaraş	Kaya (2006)	Nevşehir	Doğan ve Türkoğlu (2006)
Kahramanmaraş	Kaya (2009c)	Trabzon	Sesli (2007)
Karaman	İleri vd. (2020)	Trabzon	Akata vd. (2014)

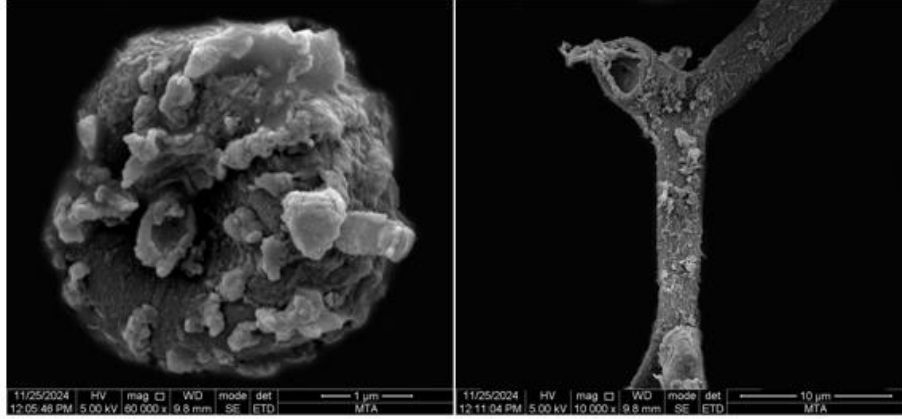
4.2.47 *Tulostoma caespitosum* Trab.

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 0.5–2 cm'ye kadar, küresel, genellikle gövde uzunluğundan küçüktür. Ekzoperidyum, ince, çok ince, kumla kaplanmış ve kalıcıdır. Endoperidyum, kirli beyazdan kil rengine kadar değişir. Tepe kısmında belirgin bir peristom vardır, fakat bazı örneklerde birden fazla mevcuttur. Ağız kısmı, belirgin, dairesel, neredeyse hiç çıkıntı yapmaz. Peristom, düzensiz olarak yırtılmıştır. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştığında turuncumsu kahverengiden tarçın rengine kadar değişir ve toz halini alır. Sap, 1–2 x 0.3–0.4 cm, silindirik, beyazımsı, kırmızımsı kahverengi fibrilli pullar ile süslüdür (Şekil 4.63 a–b).

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4.5–5.8 μm çapında, küresel–eliptik, sarımsı hiyalin, yağ damlalı, kalın ve düzensiz süslemelidir (Şekil 4.63 c–d). Spor morfolojileri ve ornamentasyonları, aynı türde değişiklik göstermekte ve anomaliler saptanmıştır. Spor rugulat–verrukat ve gemmat–verrukat ornamentasyonlarının yanı sıra bazı ornamentasyonlar tanımlanamamıştır. Kapilisyum, kalın duvarlı, çoğunlukla düz, nadir dallanma gösterir. Kapilisyum ornamentasyonu granulat–striattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.64).



Şekil 4.63 *Tulostoma caespitosum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.64 *Tulostoma caespitosum* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kumlu alanlarda, orman açıklıklarında tespit edilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Kavaklıburun–Karacasu arası, Kuşadası, Aydın, *Pinus brutia*–*Quercus ilex* karışık ormanı, 40 m, 09.12.2023, DNZ 1241; Kuşadası–Selçuk yolu, İzmir, *Pinus brutia* ormanı, 110 m, 13.12.2023, DNZ 1250.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Tulostoma caespitosum* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

4.2.48 *Tulostoma fimbriatum* Fr.

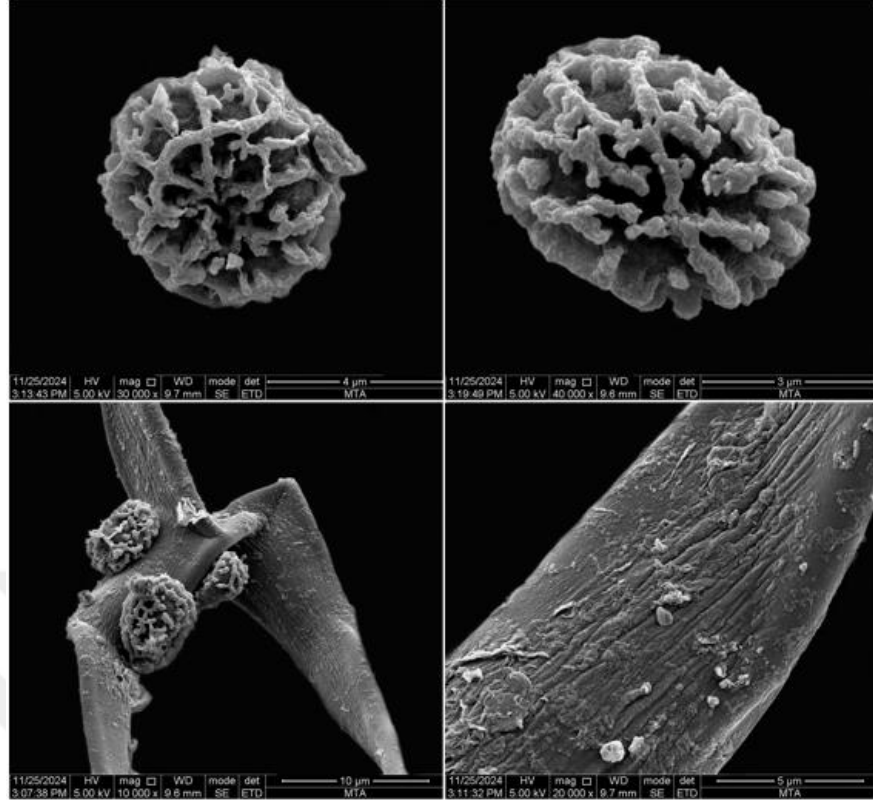
Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, hafif basık–küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 1–1.5 cm kadar, genellikle gövde uzunluğuna göre küçüktür. Ekzoperidyum, ince, zarımsı, pürüzsüz veya belirsiz ağsı görünümündedir. Endoperidyum, beyazımsı, ince, açık gri–kahverengimsi, pürüzsüzdür. Herzaman alt kısımda 5 mm kadar toprak parçacıklı tabaka bulunur ve sap etrafında kısa yaka benzeri görüntü oluşur. Tepe kısmında belirgin tek bir peristom vardır. Ağız kısmı belirgin, 1 mm çapındadır. Peristom, düzensiz olarak yırtılmıştır. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştığında okra–açık kahverengi ve toz halini alır. Sap, 2.5–4 x 0.3–0.5 cm,

silindirik, kalın, geniş pullu, taban kısmında hafifçe genişlemiş ve koyu kahverengidir. Tabanda beyaz miselyal rizomorf mevcuttur (Şekil 4.65 a–b).

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4.5–5.5 μm çapında , küresel, açık soluk kahverengi ve hafif siğillidir (Şekil 4.65 c–d). Spor ornamentasyonu retikulattır. Apikulus ağzı, sirkular, $\text{çapı } 0.8 \mu\text{m}$ ve yüksekliği $0.2 \mu\text{m}$ 'dir. Lümen ornamentasyonu ise granulattır. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, dallanmış ve Y şeklindedir. Kapilisyum ornamentasyonu striat–granulattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.66).



Şekil 4.65 *Tulostoma fimbriatum*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.66 *Tulostoma fimbriatum* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kuru ve açık habitatlarda, hem kireçli hemde kumlu topraklarda, ormanlarda ve bahçelerde gelişir.

Bölgedeki Yayılışı: Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ağaçları altında, 550 m, 30.11.2023, DNZ 1182.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Tulostoma fimbriatum* türünün dağılımı Çizelge 4.42’de verilmiştir.

Çizelge 4.42 *Tulostoma fimbriatum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Balıkesir	Solak vd. (2002)	Manisa	Adanacioğlu vd. (2016)
İzmir	Solak vd. (1999)	Mersin	Doğan vd. (2011)
Karaman	Doğan ve Öztürk (2006)	Mersin	Kaplan vd. (2023)
Konya	Çelik vd. (2020)	Muş	Doğan vd. (2007)
Konya	Çevik vd. (2021)		

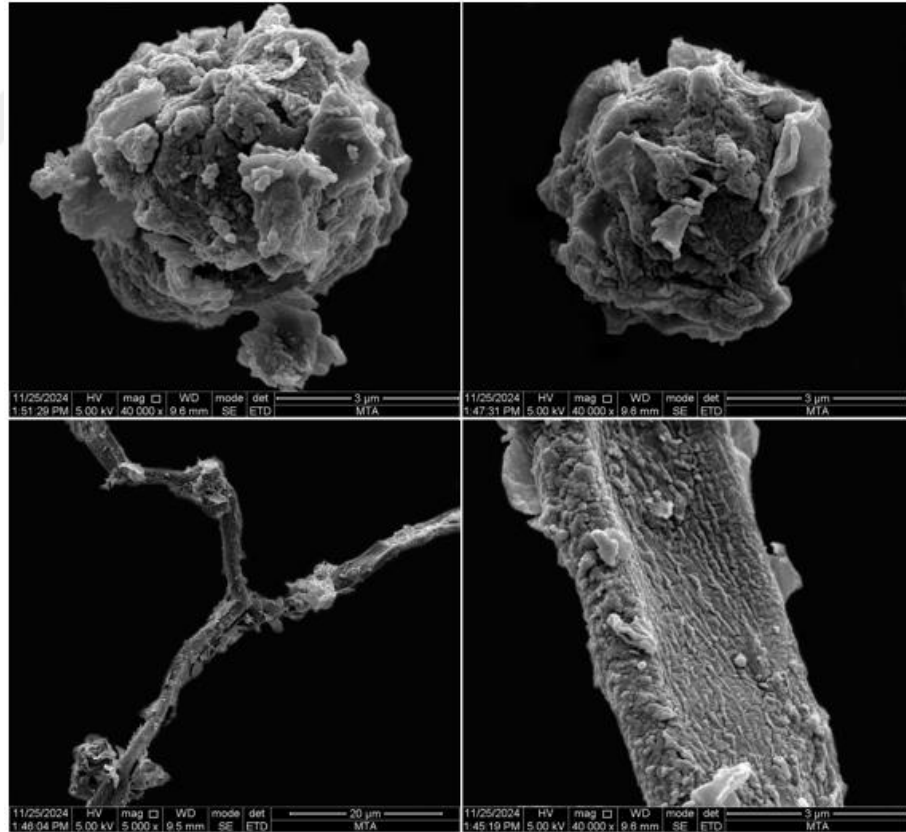
4.2.49 *Tulostoma sacchariolens* Finy, Jeppson, L. Albert, Ölvedi & Dima

Makroskopik Özellikler: Gasterokarp, küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 0.5–1 cm kadar, subgloboz, genellikle basık, genellikle gözde uzunluğuna göre küçüktür. Ekzoperidyum, ince, hifal, kumla yoğun bir şekilde kaplanmış, spor kesesinin tabanında daha kalıcıdır. Endoperidyum, beyaz veya kirli beyaz, ayrılmış kum tanelerinden dolayı hafif çukurlaşmıştır. Tepe kısmında belirgin tek bir peristom vardır. Ağız kısmı belirgin, hassas bir şekilde kabarıktır. Peristom, düzensiz olarak yırtılmıştır. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştığında tarçın rengi ve toz halini alır. Sap, 1.5–5 x 0.2–0.3 cm, silindirik, beyazımsı, turuncu–kırmızımsı fibrillerle süslü, olgunlaştığında belirgin şekilde koyulaşır. Tabanda beyaz miselyal rizomorf mevcuttur (Şekil 4.67 a–b). Beyaz sabun kokuludur.

Mikroskopik Özellikler: Sporlar, 4.5–5.3 x 4.1–5 µm çapında, küresel–subgloboz, sarımsı kahverengi, kaba ve uzun süslemelidir (Şekil 4.67 c–d). Spor morfolojileri ve ornamentasyonları, aynı türde değişiklik göstermekte ve anomaliler saptanmıştır. Spor rugulat–verrukat ve gemmat–verrukat ornamentasyonlarının yanı sıra bazı ornamentasyonlar tanımlanamamıştır. Kapilisyum, kalın duvarlı, çoğunlukla düz, nadir dallanma gösterir. Çoğu septa hafifçe genişlemiştir. Kapilisyum ornamentasyonu striat–rugulattır. Yüzeyde por mevcut değildir. Kapilisyumda dallanma mevcuttur (Şekil 4.68).



Şekil 4.67 *Tulostoma sacchariolens*, a–b. gasterokarp, c. sporlar, d. kapilisyum



Şekil 4.68 *Tulostoma sacchariolens* spor ve hif SEM görüntüleri

Ekolojik Özellikler: Kalkerli topraklarda, kumlu alanlarda, çoğunlukla seyrek bitki örtüsüne sahip açık habitatlarda, orman yürüyüş yolu kenarında kaydedilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Dilek Yarımadası ve Büyük Menderes Deltası Milli Parkı, Karacasu botanik parkuru, Kuşadası, Aydın, *Pinus brutia–Quercus ilex* karışık ormanı, 20 m, 09.12.2023, DNZ 1243.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Tulostoma sacchariolens* mevcut literatüre göre ülkemizde ilk defa tespit edilmiştir (Solak vd. 2007, Sesli ve Denchev, 2008, Solak vd. 2015, Sesli vd. 2020).

4.2.50 *Tulostoma squamosum* (J.F. Gmel.) Pers.

Makroskobik Özellikler: Gasterokarp, küresel bir baş kısmı ve sap yapısından oluşur. Sporokarp, 1.5 cm kadar, genellikle gözde uzunluğuna göre küçüktür. Ekzoperidyum, ince, zarımsı, pürüzsüz veya belirsiz ağsı görünümündedir. Genellikle koyu renkli, bazen *T. brumale*'de olduğu gibi pembemsi beyazdır. Endoperidyum, hafif soluk, sarımsı tondan bakır rengine kadar değişir ve pürüzsüzdür. Tepe kısmında belirgin tek bir peristom vardır. Ağız kısmı belirgin boru şeklinde, 1 mm çapındadır. Peristom, daha açık renkli ve düzensiz olarak yırtılmıştır. Gleba, genç evrede beyaz ve sert, olgunlaştığında açık okra ve toz halini alır. Sap, 2–5 x 0.3–0.4 cm, silindirik, parlak, pullu, pullar yapışmış durumda, kahverengiden tarçın rengine kadar değişen renktedir. Genellikle tabandan tepeye doğru gidildikçe sap biraz daha incedir ve uzunlamasına çizgilidir. Tabanda beyaz miselyal rizomorf mevcuttur (Şekil 4.69 a).

Mikroskobik Özellikler: Sporlar, 5.5–6.5 x 4.5–6 µm çapında, küresel, sarımsı kahverengi, kaba siğillidir. Pedisel mevcut değildir. Kapilisyum, kalın duvarlı, dallanmış ve bölmelidir (Şekil 4.69 b).



Şekil 4.69 *Tulostoma squamosum*, a. gasterokarp, b. sporlar

Ekolojik Özellikler: Kalkerli topraklarda, ormanlık alanlarda, hayvan gübresinin olduğu alanlarda tespit edilmiştir.

Bölgedeki Yayılışı: Akkovanlık Köyü, Milas, Muğla, *Pinus pinea* ormanı, 520 m, 30.11.2023, DNZ 1189.

Ülkemizdeki Yayılışı: *Tulostoma squamosum* türünün dağılımı Çizelge 4.43’de verilmiştir.

Çizelge 4.43 *Tulostoma squamosum* türünün ülkemizdeki dağılımı

Toplandığı Yer	Referans	Toplandığı Yer	Referans
Antalya	Doğan vd. (2011)	Muğla	Allı (2022)
Denizli	Gezer vd. (2007b)	Sivas	Kiriş vd. (2012)
Denizli	Türkoğlu (2008)	Tokat	Sesli vd. (2000)
Mersin	Kaplan vd. (2023)		

Teşhisi yapılan 50 Gasteroid fungus türünün il, ilçe ve örnek numaraları ile birlikte dağılımları Çizelge 4.44’te verilmiştir.

Çizelge 4.44 Teşhisi yapılan 50 Gasteroid fungus türünün genel dağılımı

Tür adı	İl	İlçe	Örnek numarası
<i>Apioperdon pyriforme</i>	Aydın Kütahya Muğla	Kuşadası Domaniç Milas	DNZ 1237 DNZ 1008 DNZ 1013
<i>Astraeus hygrometricus</i>	Denizli Kütahya Muğla	Beyağaç Gediz Yatağan	DNZ 1020 DNZ 1003 DNZ 1281
<i>Battarrea phalloides</i>	İzmir Muğla	Menderes Bodrum	DNZ 1251 DNZ 1275
<i>Bovista aestivalis</i>	Kütahya Muğla Muğla Uşak	Tavşanlı Köyceğiz Milas Merkez	DNZ 1007 DNZ 1161/ DNZ 1163 DNZ 1186 DNZ 998
<i>Bovista nigrescens</i>	İzmir	Bergama	DNZ 970
<i>Bovista plumbea</i>	İzmir İzmir İzmir Manisa	Kemalpaşa Menderes Menemen Salihli	DNZ 1153 DNZ 992 DNZ 1075 DNZ 1151
<i>Bovista pusilliformis</i>	Aydın	Kuşadası	DNZ 1239
<i>Bovista tomentosa</i>	Uşak	Merkez	DNZ 1087
<i>Bryoperdon acuminatum</i>	İzmir	Bergama	DNZ 1197
<i>Calvatia cyathiformis</i>	İzmir	Bergama	DNZ 967/ DNZ 1058
<i>Calvatia gigantea</i>	Muğla	Menteşe	DNZ 1208
<i>Clathrus ruber</i>	Muğla Muğla	Köyceğiz Marmaris	DNZ 1109/DNZ 1160/ DNZ 1274 DNZ 1267/ DNZ 1273
<i>Crucibulum laeve</i>	Kütahya	Simav	DNZ 1082
<i>Cyathus olla</i>	Muğla	Ortaköy	DNZ 1040/ DNZ 1227
<i>Disciseda candida</i>	İzmir	Menemen	DNZ 1079
<i>Gastrum berkeleyi</i>	İzmir	Bergama	DNZ 1199
<i>Gastrum elegans</i>	Denizli	Honaz	DNZ 1096
<i>Gastrum fimbriatum</i>	Muğla	Bodrum	DNZ 1045
<i>Gastrum pectinatum</i>	Denizli	Honaz	DNZ 1157
<i>Gastrum rufescens</i>	Afyonkarahisar	Sinanpaşa	DNZ 1009
<i>Gastrum saccatum</i>	Muğla	Bodrum	DNZ 1041
<i>Gastrum schmidelii</i>	İzmir Muğla	Bornova Milas	DNZ 1262 DNZ 1183
<i>Gastrum triplex</i>	Muğla Muğla	Bodrum Marmaris	DNZ 1042/ DNZ 1127 DNZ 1270/ DNZ 1271
<i>Lycoperdon dermoxanthum</i>	Muğla	Milas	DNZ 1190
<i>Lycoperdon echinatum</i>	İzmir Muğla	Bornova Yaraş	DNZ 1261 DNZ 1220
<i>Lycoperdon excipuliforme</i>	Muğla	Milas	DNZ 1010/ DNZ 1139

Çizelge 4.44 Teşhisi yapılan 50 Gasteroid fungus türünün genel dağılımı (devam)

Tür adı	İl	İlçe	Örnek numarası
<i>Lycoperdon lividum</i>	Afyonkarahisar Denizli İzmir Muğla Muğla Muğla	Sinanpaşa Honaz Bergama Bodrum Ortaköy Yaraş	DNZ 990 DNZ 1099 DNZ 971 DNZ 1043 DNZ 1219 DNZ 1225/ DNZ 1229
<i>Lycoperdon molle</i>	Balıkesir İzmir İzmir İzmir Kütahya Muğla Muğla	Edremit Bergama Bornova Menderes Gediz Milas Yaraş	DNZ 981 DNZ 1055 DNZ 1257 DNZ 1035 DNZ 999 DNZ 1011/ DNZ 1028 DNZ 1222
<i>Lycoperdon nigrescens</i>	Balıkesir Muğla	Edremit Milas	DNZ 1065 DNZ 1034/ DNZ 1143
<i>Lycoperdon perlatum</i>	Balıkesir İzmir Kütahya Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla	Edremit Bergama Tavşanlı Bodrum Köyceğiz Marmaris Milas Ortaköy Ula Yaraş Yeniköy	DNZ 973/ DNZ 978/ DNZ 980 DNZ 966/ DNZ 1195/ DNZ 1200 / DNZ 1203 DNZ 1006 DNZ 1044/ DNZ 1126/ DNZ 1128 DNZ 1110 DNZ 1214/ DNZ 1216 DNZ 1012/ DNZ 1029/ DNZ 1137/ DNZ 1147/ DNZ 1226 DNZ 1217 DNZ 1122 DNZ 1221/ DNZ 1230 DNZ 1106
<i>Mycenastrum corium</i>	Manisa Muğla	Salihli Yatağan	DNZ 1150 DNZ 1130
<i>Myriostoma coliforme</i>	Muğla	Datça	DNZ 1118
<i>Phallus impudicus</i>	Aydın Muğla	Söke Bodrum	DNZ 1027 DNZ 1149/ DNZ 1277
<i>Pisolithus albus</i>	Muğla	Bodrum	DNZ 954/ DNZ 957/ DNZ 958/ 1176
<i>Pisolithus arhizus</i>	Afyonkarahisar Denizli İzmir Manisa Manisa Manisa Muğla Muğla Uşak	Sinanpaşa Honaz Bergama Alaşehir Selendi Şehzadeler Datça Ula Ulubey	DNZ 1166/ DNZ 1276 DNZ1093 DNZ 1062 DNZ 1180 DNZ 1080 DNZ 1073 DNZ 1159 DNZ 1052 DNZ 995

Çizelge 4.44 Teşhisi yapılan 50 Gasteroid fungus türünün genel dağılımı (devam)

Tür adı	İl	İlçe	Örnek numarası
<i>Rhizopogon luteolus</i>	İzmir Kütahya Muğla	Bergama Tavşanlı Milas	DNZ 1205 DNZ 1005 DNZ 1144
<i>Rhizopogon roseolus</i>	Balıkesir Denizli İzmir Kütahya Kütahya Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla Muğla	Edremit Honaz Bergama Simav Tavşanlı Bozbük Datça Köyceğiz Marmaris Milas Yaraş Yeniköy	DNZ 977/ DNZ 979/ DNZ 1069 DNZ 1100 DNZ 965/ DNZ 1202 DNZ 983 DNZ 986/ DNZ 1170 DNZ 1115 DNZ 1117/ DNZ 1119/ DNZ 1120 DNZ 1051/ DNZ 1111 DNZ 1210/ DNZ 1212 DNZ 1014/ DNZ 1033/ DNZ 1142/ DNZ 1191 DNZ 1279 DNZ 1167
<i>Schenella pityophila</i>	Muğla	Köyceğiz	DNZ 1148
<i>Scleroderma albidum</i>	Muğla	Bodrum	DNZ 1047/ DNZ 1179
<i>Scleroderma bovista</i>	Balıkesir	Edremit	DNZ 1131
<i>Scleroderma cepa</i>	Muğla	Bodrum	DNZ 955
<i>Scleroderma polyrhizum</i>	İzmir İzmir Kütahya Manisa Muğla	Bergama Kemalpaşa Simav Şehzadeler Yeniköy	DNZ 968/ DNZ 969/ DNZ 1053/ DNZ 1054/ DNZ 1056/ DNZ 1059/ DNZ 1060/ DNZ 1061/ 1206 DNZ 1154 DNZ 1083 DNZ 1072 DNZ 1103
<i>Scleroderma verrucosum</i>	Aydın Manisa	Kuşadası Şehzadeler	DNZ 1023/ DNZ 1133 DNZ 1071
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	Muğla	Marmaris	DNZ 1209
<i>Tulostoma beccarianum</i>	Muğla	Yaraş	DNZ 1049
<i>Tulostoma brumale</i>	Muğla Muğla	Milas Yatağan	DNZ 956 DNZ 1278
<i>Tulostoma caespitosum</i>	Aydın İzmir	Kuşadası Selçuk	DNZ 1241 DNZ 1250
<i>Tulostoma fimbriatum</i>	Muğla	Milas	DNZ 1182
<i>Tulostoma sacchariolens</i>	Aydın	Kuşadası	DNZ 1243
<i>Tulostoma squamosum</i>	Muğla	Milas	DNZ 1189

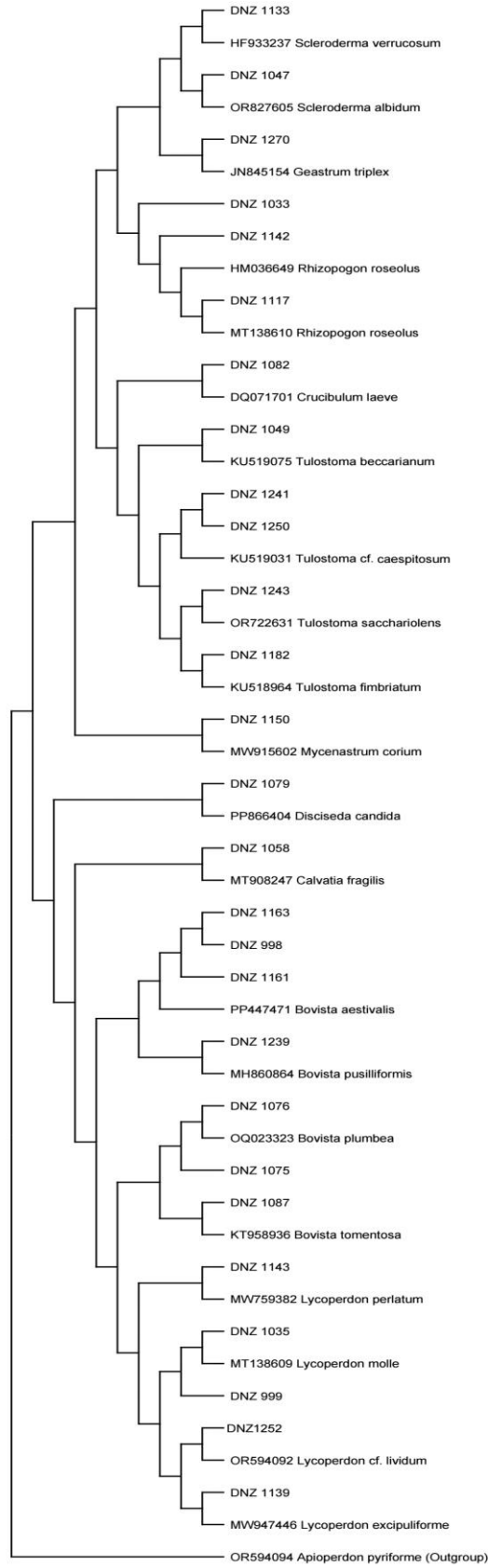
4.3 Moleküler Verilerin Analizi

Araştırma bölgesinde yapılan arazi çalışmaları ile toplanan mantar örnekleri, makroskobik ve mikroskobik özelliklere göre teşhis edilmiştir. Morfolojik özellikleri bakımından birbirine benzer olan ve teşhisinde zorluk çekilen mantar örneklerinin moleküler analizleri gerçekleştirilmiştir. Moleküler analizi yapılan örneklerin moleküler filogenetik açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır. Mantar örneklerinin ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılarak ITS rDNA bölgeleri amplifiye edilerek dizi analizleri yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında elde edilen diziler GenBank veri tabanındaki diziler ile karşılaştırılmış ve ayrıca morfolojik özellikleri de göz önünde bulundurulduğunda değerlendirilmeleri yapılmıştır.

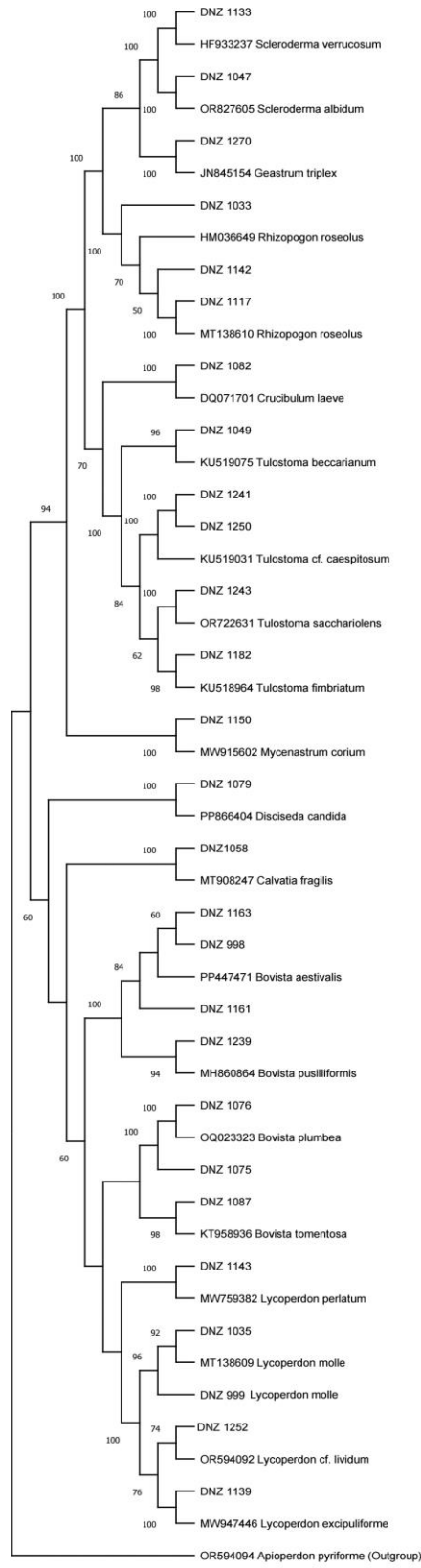
Morfolojik olarak teşhisi yapılan türlerin ITS dizileri GenBank'a yüklenmiştir. GenBank veri tabanından alınan diziler ile bu çalışma kapsamından elde edilen sekanslar tek bir dosyada biraraya getirilmiştir. Bu biraraya getirilen dosyalar Mega11 filogenetik analiz programı kullanılarak 'neighbour joining', 'bootstrap consensus' ve 'maximum likelihood' filogenetik ağaçları elde edilmiştir. Filogenetik ağaçlarda Ege bölgesinden temin edilen mantar türleri 'DNZ' koduyla, diğer türler GenBank numaraları ile birlikte verilmiştir. *Apioperdon pyriforme* türü filogenetik ağaçlar yapılırken dış grup olarak kullanılmıştır. Oluşturulan neighbour joining filogenetik ağacı Şekil 4.51'de, bootstrap consensus filogenetik ağacı Şekil 4.52'de ve maximum likelihood filogenetik ağacı Şekil 4.53'de verilmiştir.

Şekil 4.70'de Evrimsel geçmiş Neighbor-Joining metodu kullanılarak en uygun ağaç ortaya çıkarılmıştır (Saitou ve Nei 1987). Evrimsel mesafeler Maximum Composite Likelihood metodu kullanılarak hesaplanmıştır (Tamura vd. 2004). Bu analiz 49 nükleotid dizisini içermektedir. Nihai veri kümesinde toplam 3040 pozisyon bulunmaktadır. Evrimsel analizler MEGA11'de gerçekleştirilmiştir (Tamura vd. 2021).

Şekil 4.71'de Evrimsel geçmiş Neighbor-Joining metodu kullanılarak en uygun ağaç ortaya çıkarılmıştır (Saitou ve Nei 1987). İlişkili taksonların bootstrap testinde (50 tekrar) birlikte kümelendiği kopya ağaçların yüzdesi dalların yanında gösterilmiştir (Felsenstein 1985). Evrimsel mesafeler Maximum Composite Likelihood metodu kullanılarak hesaplanmıştır (Tamura vd. 2004). Bu analiz 49 nükleotid dizisini içermektedir. Nihai veri kümesinde toplam 3040 pozisyon bulunmaktadır. Evrimsel analizler MEGA11'de gerçekleştirilmiştir (Tamura vd. 2021).

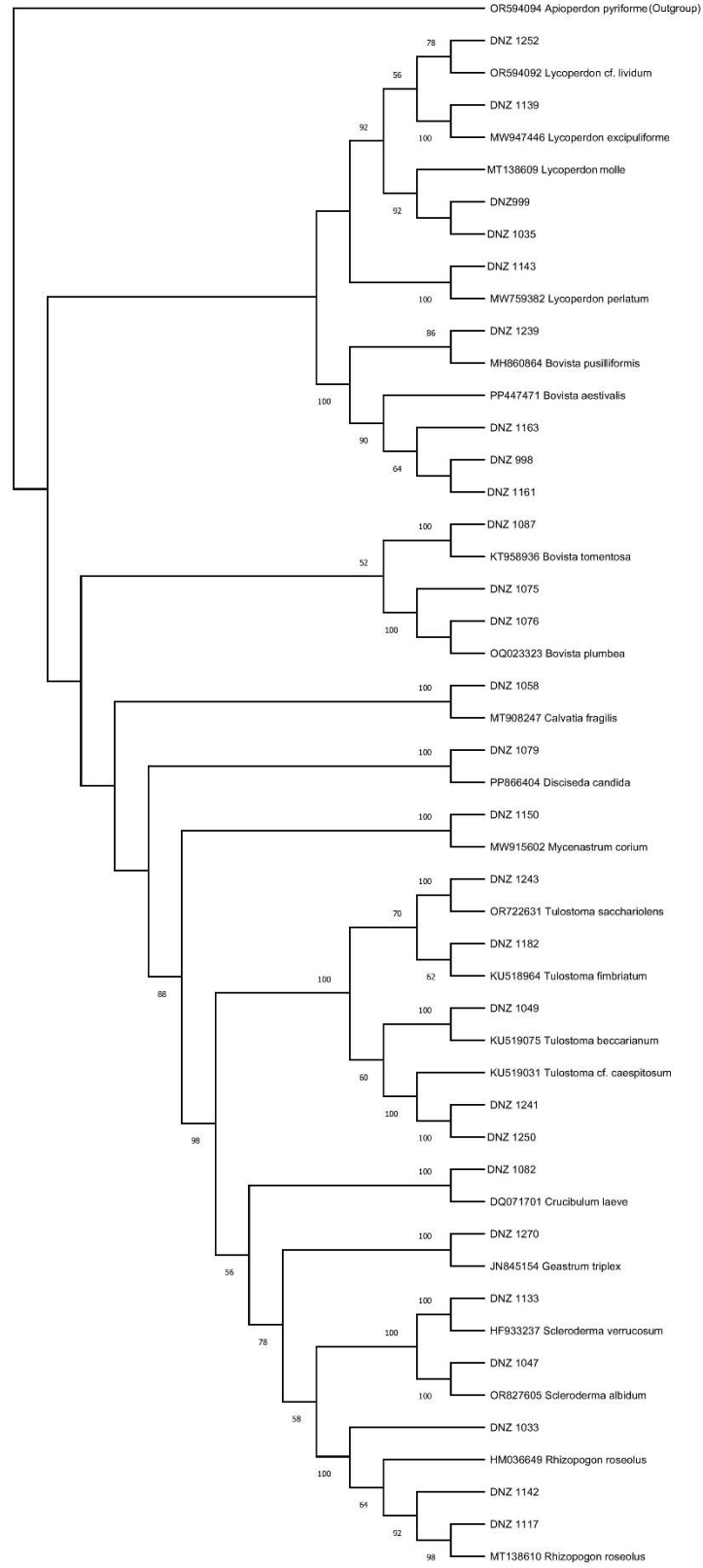


Şekil 4.70 Teşhisi yapılan türlerin neighbour joining filogenetik ağacı



Şekil 4.71 Teşhisi yapılan türlerin bootstrap consensus filogenetik ağacı

Şekil 4.72’de Evrimsel geçmiş Maximum Composite Likelihood metodu ve Tamura–Nei modeli kullanılarak çıkarılmıştır (Tamura ve Nei 1993). Analiz edilen taksonların evrimsel geçmişini ortaya çıkarmak için 50 tekrardan çıkarılan bootstrap konsensüs ağacı alınmıştır. 50’den daha az bootstrap kopyasında çoğaltılan bölümlere karşılık gelen dallar daraltılmıştır. İlişkili taksonların bootstrap testinde 50 tekrarla birlikte kümелendiği tekrar ağaçlarının yüzdesi dalların yanında gösterilmiştir (Felsenstein 1985). Bulgusal arama için ilk ağaç(lar), Tamura–Nei modeli kullanılarak tahmin edilen ikili mesafelerin bir matrisine Neighbor–Join ve BioNJ algoritmaları uygulanarak ve ardından üstün log likelihood değerine sahip topoloji seçilerek otomatik olarak elde edilmiştir. Bu analiz 49 nükleotid dizisini içermektedir. Nihai veri kümesinde toplam 3040 pozisyon bulunmaktadır. Evrimsel analizler MEGA11’de gerçekleştirilmiştir (Tamura vd. 2021).



Şekil 4.72 Teşhisi yapılan türlerin maximum likelihood filogenetik ağacı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Ege Bölgesi'nde 2021–2024 yılları arasında yürütülen bu tezde, arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda toplanan Gasteroid fungusların teşhisleri yapılmıştır. 7 familya ve Incertae sedis'e ait, 21 cins ve 50 tür teşhis edilmiştir. 50 mantar örneğinin ITS sekans çalışması yapılmış ancak 27 örneğin ITS sekans sonuçları elde edilmiştir. 5 örnekte filogenetik ağaç için ITS yetersiz kalmış, 18 örneğinde DNA izolasyonu elde edilememiştir. 27 mantar örneğinin filogenetik ağacı oluşturulmuştur. 19 mantar örneğinin SEM analizi ile spor ve kapılısyum yapıları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Özellikle Türkiye'de ve dünyada SEM görüntüleri çalışılmayan türlerin ayrıntılı spor ve hif yüzey yapıları, duvar yapıları ve ornamentasyonlarına bakılmıştır. Konu ile ilgili ayrıntılı bir terminoloji çalışması yapılmıştır.

Ege Bölgesi'nde daha önce saptanan *Bovistella utriformis*, *Bovista limosa*, *B. pusilla*, *Colus hirodinosus*, *Geastrum coronatum*, *G. fornicatum*, *G. lageniforme*, *G. pectinatum*, *G. quadrifidum*, *Hymenogaster olivaceus*, *H. thwaitesii*, *Lycoperdon atropurpureum*, *L. mammiiforme*, *L. marginatum*, *L. radicum*, *L. umbrinum*, *L. pratense*, *Melanogaster broomeanus*, *Nidularia deformis*, *Rhizopogon ochraceorubens*, *Scleroderma citrinum*, *S. meridionale* türleri araştırma alanlarında bulunamamıştır. Ancak, *Bovista aestivalis*, *B. pusilliformis*, *B. tomentosa*, *Bryoperdon acuminatum*, *Calvatia cyathiformis*, *Disciseda candida*, *Geastrum schmidelii*, *Lycoperdon dermoxanthum*, *Scleroderma albidum*, *S. cepa*, *Tulostoma beccarianum*, *T. caespitosum* ve *T. sacchariolens* türleri literatüre göre ilk defa bölgeden tespit edilmiştir. Bunlardan yeni kayıt özelliğinde olan *B. pusilliformis*, *B. tomentosa*, *Disciseda candida*, *Scleroderma albidum*, *Tulostoma beccarianum*, *T. caespitosum* ve *T. sacchariolens* türleri Türkiye'den ilk defa belirlenmiştir.

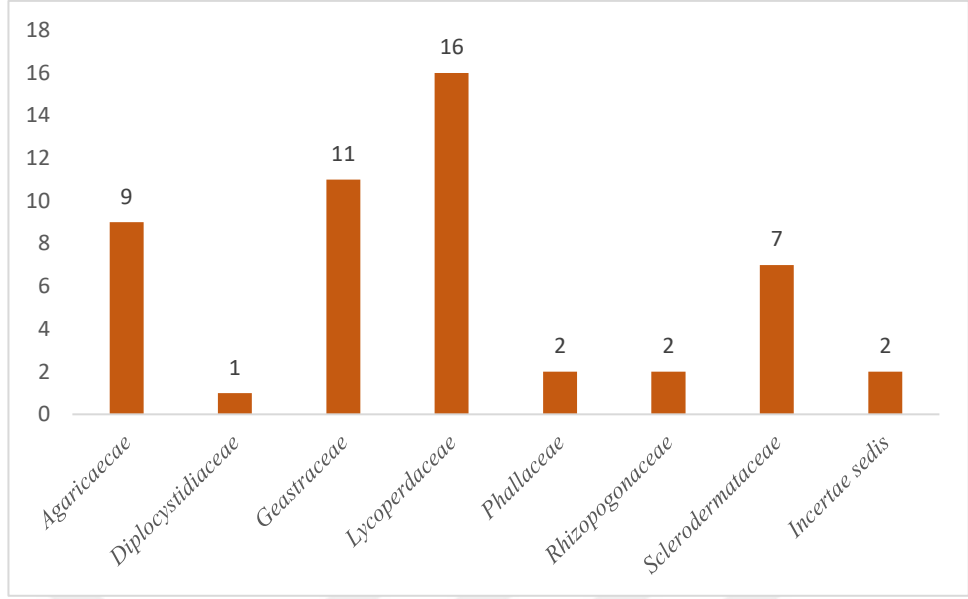
Bovista pusilliformis türü, Ege Bölgesi'nden *Pinus brutia*–*Quercus ilex* karışık ormanında tespit edilmiş, Finlandiya Nåtö adasından rapor edilen *Bovista pusilliformis* ise gür bitki örtüsü ve *Corylus* ağaçlarının olduğu ormanlık alanda bulunmuştur (Hæggström 1997).

Araştırma alanından okaliptus ağacı altında bulunan *Scleroderma albidum* türü, Brezilya’da yapılan çalışmada okaliptüs ağacı altından tespit edilmiştir. *Scleroderma albidum* okaliptüs ağacı kökleri ile ektomikorizal bir mantardır (Coelho vd. 2018).

Tulostoma cinsine ait *Tulostoma beccarianum*, *T. caespitosum*, *T. sacchariolens* türleri ülkemizden ilk defa tespit edilmiştir. Özellikle bugüne kadar Türkiye’den tespit edilen diğer *Tulostoma* türlerinden morfolojik olarak ayrılımlarından dolayı moleküler çalışmaları yapılmıştır. Bu türler içerisinde güzel kokusu (beyaz sabun kokusu) ve kararar gövdesiyle *Tulostoma sacchariolens*, cins içerisinde benzersiz bir karakter kombinasyonuna sahiptir (Finny vd. 2023).

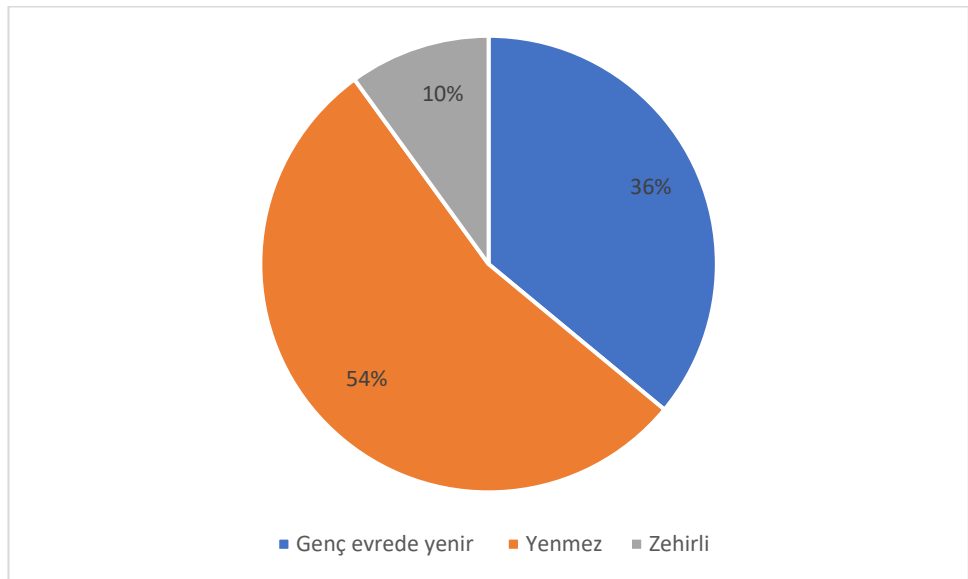
Disciseda candida türü fibrilli ostiol ve kısa pediselli spor ile tanınmaktadır (Silva ve Baseia 2014). Güney Amerika’da bulunan *Disciseda candida* türünün ekzoperidyumu ve endoperidyumu arasında jelatinimsi bir tabaka gözlenmiş, fakat Avrupa türlerinde bu özellik gözlenmemiştir (Moravec 1954). Ülkemizde bulduğumuz bu türde Avrupa örnekleri gibi jelatinimsi tabaka gözlenmemiştir.

Teşhisi yapılan Gasteroid fungus türlerinin familyalara göre dağılımı dikkate alındığında, *Agaricaceae* 9, *Diplocystidiaceae* familyası 1, *Geastraceae* familyası 11, *Lycoperdaceae* familyası 16, *Phallaceae* familyası 2, *Rhizopogonaceae* familyası 2, *Sclerodermataceae* familyası 7 tür ile temsil edildiği belirlenmiştir. Incertae sedis içerisinde *Crucibulum laeve* (Huds.) Kambly ve *Cyathus olla* (Batsch) Pers. türleri yer almaktadır (Şekil 5.1), (Breitenbach ve Kränzlin 1986).



Şekil 5.1 Belirlenen türlerin familyalara göre dağılımı

Araştırma bölgesinin genç evrede yenen özellikte olan Gasteroid fungusları Şekil 5.2’de verilmiştir. Bunlar; *Apioperdon pyriforme*, *Astraeus hygrometricus*, *Bovista aestivalis*, *B. nigrescens*, *Bovista plumbea*, *Calvatia cyathiformis*, *Calvatia gigantea*, *Lycoperdon dermoxanthum*, *L. echinatum*, *L. excipuliforme*, *L. lividum*, *L. molle*, *Lycoperdon nigrescens*, *L. perlatum*, *Mycenastrum corium*, *Phallus impudicus*, *Rhizopogon luteolus*, *R. roseolus*’tur (Breitenbach ve Kränzlin 1986).



Şekil 5.2 Belirlenen türlerin yenilebilirliği

Araştırma bölgesinin yenmez özellikte olan Gasteroid fungusları; *Battarraea phalloides*, *Bovista pusilliformis*, *B. tomentosa*, *Bryoperdon acuminatum*, *Clathrus ruber*, *Crucibulum leave*, *Cyathus olla*, *Disciseda candida*, *Geastrum berkeleyi*, *G. elegans*, *G. fimbriatum*, *G. rufescens*, *G. saccatum*, *G. pectinatum*, *G. schmidelii*, *G. triplex*, *Myriostoma coliforme*, *Pisolithus albus*, *P. arhizus*, *Schenella pityophila*, *Sphaerobolus stellatus*, *Tulostoma beccarianum*, *T. brumale*, *T. caespitosum*, *T. fimbriatum*, *T. sacchariolens* ve *T. squamosum*'dur (Breitenbach ve Kränzlin 1986).

Araştırma bölgesinin zehirli özellikte olan Gasteroid fungusları; *Scleroderma albidum*, *S. bovista*, *S. cepa*, *S. polyrhizum*, *S. verrucosum*'dur. (Breitenbach ve Kränzlin 1986, Davis vd. 2012, Sato vd. 2020).

Araştırma bölgesinden tespit edilen türlerin habitatlara göre dağılımı ve yöresel isimleri Çizelge 5.1'de verilmiştir (Sesli vd. 2020). Genel olarak *Apioperdon* cinsi, çam veya çam-meşe karışık ormanında, kütük üzerinde, *Astraeus* cinsi, çam veya çam-meşe karışık ormanında bulunmuştur. *Battarraea* cinsi, çam ya da çimenlik alanlarda saptanmıştır. *Bovista* cinsi, çam veya çam-meşe karışık ormanında ve çimenlik alanlarda, *Bryoperdon* cinsi, çam-çınar karışık ormanında belirlenmiştir. *Calvatia* cinsi, çam-çınar karışık ve sedir-çam-meşe karışık ormanında bulunmuştur. *Clathrus* cinsi, çam-meşe karışık ve sığla-çam karışık ormanında belirlenmiştir. *Crucibulum* cinsi, çam-meşe karışık ormanında dal üzerinde, *Cyathus* cinsi ise çimenlik alanda odunsu döküntüler üzerinde tespit edilmiştir. *Disciseda* cinsi, çam ormanında tespit edilmiştir. *Geastrum* cinsi, çam ve çam-meşe karışık ormanında, *Lycoperdon* cinsi ise çam, çam-meşe ve çam-sedir karışık ormanında belirlenmiştir. *Mycenastrum* ve *Myriostoma* cinsleri, çam ormanı çimenlik alanda bulunmuştur. *Phallus* cinsi, çam ormanında, *Pisolithus* cinsi ise çam ormanı ya da okaliptüs altı çimenlik alanlarda belirlenmiştir. *Rhizopogon* cinsi, çam veya çam-ardıç karışık ormanlarda, *Schenella* cinsi, çam ormanında belirlenmiştir. *Scleroderma* cinsi, çimenlik alanda veya çam-meşe karışık ormanda, *Sphaerobolus* cinsi, sığla-çam karışık ormanda tespit edilmiştir. *Tulostoma* cinsi, çam ve çam-meşe karışık ormanında saptanmıştır.

Çizelge 5.1 Araştırma bölgesinden belirlenen türlerin habitatlara göre dağılımı ve substrat tipleri

Tür Listesi	Habitatlar	Yöresel isimleri
<i>Apioperdon pyriforme</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. brutia-Quercus ilex-Q. coccifera</i> karışık ormanı/ Kütük üzeri	Fosmantarı
<i>Astraeus hygrometricus</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. pinea</i> ormanı/ <i>P. nigra-Quercus</i> sp. ormanı	Dişliyıldız
<i>Battarrea phalloides</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ Çimenlik alan	Boylubaş
<i>Bovista aestivalis</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. pinea</i> ormanı/ <i>P. nigra</i> ormanı/ <i>Liquidambar orientalis</i> ormanı	Tavşan pufu
<i>Bovista nigrescens</i>	<i>P. pinea-P. nigra</i> karışık ormanı/ <i>P. pinea</i> ormanı	Kara puf mantarı
<i>Bovista plumbea</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. pinea</i> ormanı/ <i>P. brutia-Quercus</i> sp. ormanı/ Çimenlik alan	Puf mantarı
<i>Bovista pusilliformis</i>	<i>P. brutia-Quercus ilex</i> karışık ormanı	–
<i>Bovista tomentosa</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	–
<i>Bryoperdon acuminatum</i>	<i>P. brutia-Platanus orientalis-Styrax officinalis</i> karışık ormanı	–
<i>Calvatia cyathiformis</i>	<i>P. pinea-Platanus orientalis</i> karışık ormanı	Mor Ayı pufu
<i>Calvatia gigantea</i>	<i>Cedrus libani-P. brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Ayı pufu
<i>Clathrus ruber</i>	<i>Liquidambar orientalis-Pinus brutia</i> karışık ormanı/ <i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Kafes mantarı
<i>Crucibulum laeve</i>	<i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı/ Dal üzeri	Kuş yuvası
<i>Cyathus olla</i>	Çimenlik alan/ Odunsu döküntüler üzeri	Çizgili yuva
<i>Disciseda candida</i>	<i>Pinus brutia</i> ormanı	–
<i>Geastrum berkeleyi</i>	<i>Pinus brutia-P. pinea</i> karışık ormanı	Gâvur yer yıldızı
<i>Geastrum elegans</i>	<i>Pinus brutia-Quercus coccifera</i> karışık ormanı	Narin yer yıldızı
<i>Geastrum fimbriatum</i>	<i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Kirpikli yer yıldızı
<i>Geastrum pectinatum</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	Alımlı yer yıldızı
<i>Geastrum rufescens</i>	<i>P. nigra</i> ormanı	Kızıl yer yıldızı
<i>Geastrum saccatum</i>	<i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Keseli yer yıldızı
<i>Geastrum schmidelii</i>	<i>P. pinea</i> ormanı/ <i>P. brutia</i> ormanı	Çizgili yer yıldızı
<i>Geastrum triplex</i>	<i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı/ <i>Liquidambar orientalis-Pinus brutia</i> karışık ormanı	Yakalı yer yıldızı

Çizelge 5.1 Araştırma bölgesinden belirlenen türlerin habitatlara göre dağılımı ve substrat tipleri (devam)

Tür Listesi	Habitatlar	Yöresel isimleri
<i>Lycoperdon dermoxanthum</i>	<i>P. pinea</i> ormanı	Osurukmantarı
<i>Lycoperdon echinatum</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	Hosmantarı
<i>Lycoperdon excipuliforme</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	Köy dumanı
<i>Lycoperdon lividum</i>	<i>P. brutia-Quercus coccifera</i> karışık ormanı/ <i>Pinus nigra-Cedrus libani</i> karışık ormanı/ <i>P. brutia</i> ormanı	Efosliyen
<i>Lycoperdon molle</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>Pinus brutia-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Zayıf poslak
<i>Lycoperdon nigrescens</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. nigra</i> ormanı	Tozculak
<i>Lycoperdon perlatum</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>P. pinea</i> ormanı/ <i>P. brutia-Quercus</i> sp. ormanı	Puf mantarı, Şeytan tüfeği
<i>Mycenastrum corium</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ Çimenlik alan	Mortozlak
<i>Myriostoma coliforme</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	Delikliyıldız
<i>Phallus impudicus</i>	<i>Pinus pinea-Pinus brutia</i> karışık ormanı/ Çimenlik alan	Çükmantarı
<i>Pisolithus albus</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> altında/ Çimenlik alan	–
<i>Pisolithus arhizus</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ Asfalt yol kenarı	Ölüadamayağı
<i>Rhizopogon luteolus</i>	<i>P. brutia</i> ormanı	Tavşan böbreği
<i>Rhizopogon roseolus</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>Pinus nigra</i> ormanı/ <i>Pinus nigra-Juniperus</i> sp. karışık ormanı/ <i>P. brutia-Liquidambar orientalis</i> karışık ormanı	Tavşan böbreği, Tomalan
<i>Schenella pityophila</i>	<i>P. nigra</i> ormanı	Yıldızatan
<i>Scleroderma albidum</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> altında/ Çimenlik alan	–
<i>Scleroderma bovista</i>	<i>P. nigra-Quercus</i> sp. karışık ormanı	Yumrufoslak
<i>Scleroderma cepa</i>	Çimenlik alan	Soğanfoslak
<i>Scleroderma polyrhizum</i>	<i>Pinus brutia-P. pinea</i> karışık ormanı/ <i>P. nigra-P. brutia-P. pinea-Quercus</i> sp. karışık ormanı/ <i>P. nigra</i> ormanı	Çokfoslak
<i>Scleroderma verrucosum</i>	<i>Pinus brutia-Quercus ilex</i> karışık ormanı/ <i>P. brutia</i> ormanı	Sığillifoslak
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	<i>Liquidambar orientalis-Pinus brutia</i> karışık ormanı/ Sığla meyvesi üzeri	Pörtlek mantarı
<i>Tulostoma beccarianum</i>	<i>Pinus brutia</i> ormanı çimenlik alan	–
<i>Tulostoma brumale</i>	<i>P. pinea</i> ormanı	Gözenek mantarı
<i>Tulostoma caespitosum</i>	<i>P. brutia</i> ormanı/ <i>Pinus brutia-Quercus ilex</i> karışık ormanı	–
<i>Tulostoma fimbriatum</i>	<i>P. pinea</i> ormanı	Saçaklıgözenek
<i>Tulostoma sacchariolens</i>	<i>Pinus brutia-Quercus ilex</i> karışık ormanı	–
<i>Tulostoma squamosum</i>	<i>P. pinea</i> ormanı	Pullugözenek

Moleküler veriler yardımı ile teşhisi yapılan türlerin taksonomik olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. DNZ 1161 ve DNZ 1163 numaralı mantar örnekleri makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Bovista aestivalis* türü olarak teşhis edilmiştir. Habitat özelliği göz önünde bulundurulduğunda sığla ormanından toplanan örnekler ve DNZ 1163 numaralı örneğin gasterokarp rengindeki değişimler olduğu için moleküler analizi yapılmıştır. Moleküler analizler, ITS dizi analizleri sonucunda; DNZ 1161 numaralı örneğin % 99.86 ve DNZ 1163 numaralı örneğin % 100 *Bovista aestivalis* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 998 numaralı mantar örneği yapılan laboratuvar çalışmaları sonucunda *Bovista* sp. olarak teşhis edilmiştir. Morfolojik olarak farklı karakterizasyon gösteren bu türün ITS dizi analizleri yapılmış, % 100 *Bovista aestivalis* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1239 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özellikleri incelendiğinde *Bovista* sp. olarak teşhisi yapılmıştır. Teşhisi cins düzeyinde yapılan mantar örneğinin ITS dizi analizleri yapılmış olup, % 99.16 *Bovista pusilliformis* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

DNZ 1087 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özellikleri incelendiğinde *Bovista* sp. olarak teşhisi yapılmıştır. Teşhisi cins düzeyinde yapılan mantar örneğinin ITS dizi analizleri yapılmış olup, % 99.85 *Bovista tomentosa* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1075 ve DNZ 1076 numaralı mantar örnekleri makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Bovista plumbea* türü olarak teşhis edilmiştir. DNZ 1075 taze örnek, DNZ 1076 olgunlaşmış örnek olduğu için morfolojiler birinden farklı her iki örneğe moleküler analiz yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda; % 100 *Bovista plumbea* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu türün teşhisinde moleküler analizler ile morfolojik olarak yapılan teşhis birbirini destekler niteliktedir.

DNZ 1058 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Calvatia cyathiformis* olarak teşhis edilmiştir. Morfolojik olarak farklı karakterizasyon gösteren ve diğer *Calvatia* türlerinden renginden dolayı ayrılan bu türün ITS dizi analizi yapılmış, % 99.86 *Calvatia fragilis* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. *Calvatia fragilis* türü index fungorum'a göre *Calvatia cyathiformis* türünün sinonimi olmuştur. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1082 numaralı mantar örneğinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Crucibulum leave* olarak teşhis edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda % 99.82 *Crucibulum leave* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1079 numaralı mantar örneğinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında, ekzoperidyumun kırılğan olması, diğer morfolojik farklı karakterlerin olması ve mikroskopik karakterlerin ayırt edici olmaması sebebiyle teşhisi yapılamamıştır. Bundan dolayı moleküler analizleri yapılmış ve ITS dizi analizi ile % 98.12 *Disciseda candida* türüne benzerlik göstermektedir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

Toprakta gömülü ya da yarı gömülü halde bulunan DNZ 1270 numaralı mantar örneğine makroskopik olarak bakıldığında *Astraeus* veya *Geastrum* cinslerinden bir örnek olabileceği düşünülmüştür. Mikroskopisine bakıldıktan sonra *Geastrum* cinsi üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak, ekzoperidyumun açılmış bir örneği olmadığı için teşhis cins aşamasında kalmıştır. Bundan dolayı moleküler analizlerinin yapılması düşünülmüştür. ITS dizi analizleri sonucunda % 99.46 *Geastrum triplex* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1139 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Lycoperdon excipuliforme* olarak teşhis edilmiştir. Moleküler analizler

sonucunda % 99.45 *Lycoperdon excipuliforme* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1252 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Lycoperdon lividum* olarak teşhis edilmiştir. Olgunlaşmış örnek olmasına karşın makroskopik karakterleri *L. lividum* türünü desteklemektedir. Moleküler analizler sonucunda % 99.73 *Lycoperdon lividum* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 999 ve DNZ 1035 numaralı mantar örnekleri makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında DNZ 999 *Lycoperdon* sp. olarak, DNZ 1035 *Lycoperdon molle* türü olarak teşhis edilmiştir. Morfolojik olarak birbirinden farklı görünen mantar örneklerinin moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda % 100 *Lycoperdon molle* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1143 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliğine göre *Lycoperdon perlatum* olarak teşhis edilmiştir. ITS dizi analizleri sonucunda % 99.58 *Lycoperdon perlatum* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1150 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Mycenastrum corium* olarak teşhis edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda % 100 *Mycenastrum corium* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1033 numaralı mantar örneğinin makroskopik ve mikroskopik özellikleri incelendiğinde *Rhizopogon occidentalis* türü olduğu düşünülmüştür. Teşhis kaynak kitaplarının yetersizliğinden dolayı moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda DNZ 1033 % 98.01 türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Filogenetik ağaçta *Rhizopogon roseolus* türü ile aynı kladda yer almıştır, ancak benzerlik oranının düşük olması sebebiyle başka gen bölgelerine de bakılması gerekmektedir. DNZ 1117 ve DNZ 1142 numaralı mantar örnekleri makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında

Rhizopogon roseolus türü olarak teşhis edilmiştir. ITS sekans analizleri sonucunda DNZ 1117 % 99.07 ve DNZ 1142 % 96.76 *Rhizopogon roseolus* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1133 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Scleroderma verrucosum* olarak teşhis edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda % 99.40 *Scleroderma verrucosum* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1047 numaralı mantar örneğinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Scleroderma* cinsine ait olduğu belirlenmiştir. Habitat özelliği göz önünde bulundurulduğunda okaliptüs ağaçları altından toplanan bu türün arazi çalışmalarında bulunan diğer *Scleroderma* örneklerinden farklılık gösterdiği için moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda DNZ 1047 numaralı örneğin % 99.85 *Scleroderma albidum* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1049 numaralı mantar örneğinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Tulostoma* sp. olduğu düşünülmüştür. Morfolojik olarak diğer *Tulostoma* örneklerinden farklı olduğu için moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda DNZ 1049 numaralı örneğin % 99.83 *Tulostoma beccarianum* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

DNZ 1182 numaralı mantar örneği makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında *Tulostoma fimbriatum* olarak teşhis edilmiştir. Moleküler analizleri yapılan bu tür, ITS dizi sonuçlarına göre % 100 *Tulostoma fimbriatum* türüne benzerlik göstermektedir. Morfolojik olarak yapılan teşhis ile moleküler analizler birbirini desteklemektedir.

DNZ 1241 ve DNZ 1250 numaralı mantar örneklerinin makroskopik ve mikroskopik özelliklerine bakıldığında her iki örnekte *Tulostoma* sp. olarak teşhis edilmiştir.

Morfolojik olarak diğerk *Tulostoma* örneklerinden farklı olduğu için, teşhis kitaplarının yetersiz kalmasından dolayı moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda DNZ 1241 ve DNZ 1250 numaralı örneklerin % 99.73 *Tulostoma caespitosum* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu tespit edilmiştir.

DNZ 1243 numaralı mantar örneğinin makroskobik ve mikroskobik özelliklerine bakıldığında *Tulostoma* sp. olduğu düşünülmüştür. Morfolojik olarak diğerk *Tulostoma* örneklerinden farklı olduğu, özellikle beyaz sabun kokulu olmasından dolayı diğerk *Tulostoma* türlerine benzemediği için moleküler analizi yapılmıştır. ITS dizi analizleri sonucunda DNZ 1243 numaralı örneğin % 99.85 *Tulostoma sacchariolens* türüne benzer olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizler sonucunda türün teşhisi yapılmış ve teşhis edilen bu türün ülkemiz mikotası için yeni kayıt olduğu belirlenmiştir.

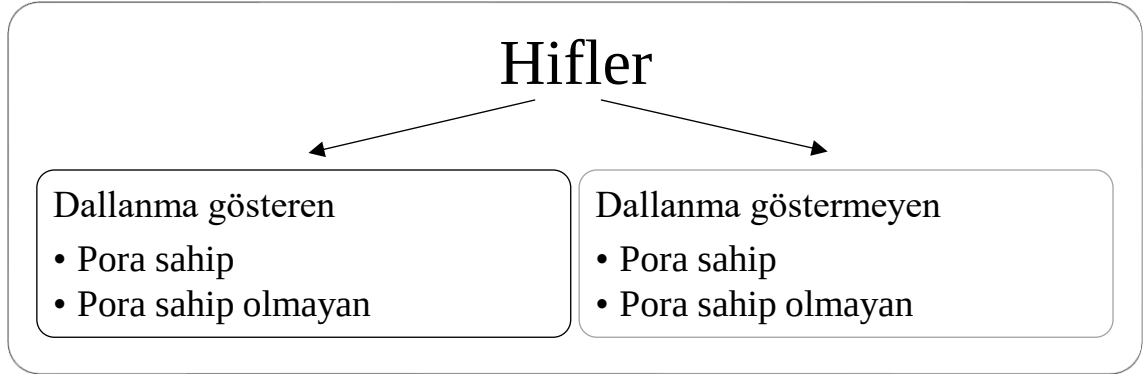
Spor ve kapilisyum mikromorfolojik yapıları, mantarların cins ve türlerinin ayrılmasında oldukça önem taşımaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar bunu destekler niteliktedir (Andersen vd. 2009, Jeppson vd. 2017, Visal vd. 2024). Çalışılan mantar sporlarının boyutu genel olarak 3.2–13 µm arasındadır. *Astraeus*, *Cyathus*, *Mycenastrum*, *Pisolithus*, *Scleroderma* cinsleri (9–13 µm) en büyük spor çapına sahiptir. *Apioperdon*, *Geastrum*, *Lycoperdon* cinslerinde (3–4 µm) ise en küçük spor çapı saptanmıştır.

Ornamentasyon spor morfolojisi türlerin ayrılmasında büyük önem taşımaktadır (Chen vd. 2021). Mantarlarda ornamentasyon tipleri birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Teşhis edilen türler içerisinde 13 ornamentasyon tipi belirlenmiştir. Bunlar; bakulat–pliat–striat (*Geastrum berkeleyi*, *G. schmidelli*), bakulat–striat–granulat (*Calvatia cyathiformis*), ekhinat–granulat–striat (*Scleroderma albidum*, *S. verrucosum*), kostat–retikulat–verrukat (*Myriostoma coliforme*), pliat–psilat (*Astraeus hygrometricus*), pliat–verrukat (*Lycoperdon excipuliforme*), psilat (*Crucibulum laeve*, *Phallus impudicus*), retikulat (*Tulostoma fimbriatum*), rugulat–verrukat ve gemmat–verrukat (*Tulostoma caespitosum*, *T. sacchariolens*), rugulat–striat (*Cyathus olla*), rugulat–

verrukat–striat (*Bovista pusilliformis*, *Disciseda candida*), verrukat–granulat (*Tulostoma beccarianum*), verrukat–psilat–striat (*Bovista aestivalis*, *B. tomentosa*)’tır.

Hif morfolojileri de taksonomik olarak oldukça önemlidir (Visal vd. 2024). Teşhis edilen türler içerisinde 12 hif ornamentasyon tipi belirlenmiştir. Bunlar; granulat–striat (*B. tomentosa*, *Tulostoma caespitosum*), granulat–psilat–striat (*Crucibulum laeve*), psilat (*Astraeus hygrometricus*), psilat–granulat (*Calvatia cyathiformis*, *Disciseda candida*, *Geastrum berkeleyi*, *G. schmidelli*, *Lycoperdon excipuliforme*, *Myriostoma coliforme*, *Phallus impudicus*), psilat–perforat (*Scleroderma albidum*), psilat–granulat–striat (*Bovista pusilliformis*), rugulat (*Scleroderma verrucosum*), rugulat–granulat (*Tulostoma beccarianum*), rugulat–granulat–striat (*Bovista aestivalis*), striat–granulat (*Tulostoma fimbriatum*), striat–rugulat (*Tulostoma sacchariolens*), verrukat (*Cyathus olla*)’dır.

Ornamentasyon tipleri dışında hifler morfolojik olarak dallanma gösteren ve dallanma göstermeyen olmak üzere ikiye ayrılır. Bunlarda kendi içerisinde pora sahip olup olmamasına göre ikiye ayrılır (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 Hiflerin morfolojik olarak ayrılması

Pseudokapilisyum yapısı *Battarrea phalloides* türünde saptanmıştır. Bu yapının kendine has sarmal bir şekli bulunmaktadır. Ayrıca ayrıntılı mikromorfolojik incelemeler sırasında *Crucibulum laeve*, *Cyathus olla* ve *Disciseda candida* türlerinde prizmatik mezoperidiyal kalsiyum okzalit kristalleri tespit edilmiştir.

Ege Bölgesi Gasteroid mantarlarının taksonomik, moleküler ve ayrıntılı mikromorfolojik çalışmaları Türkiye revizyonu için yol haritası oluşturmaktadır. Bu çalışma ile elde edilen sonuçlar mantarlar açısından Türkiye'nin genetik kaynaklarının tanımlanmasına katkı sağlamaktadır.



KAYNAKLAR

- Acar, İ., Uzun, Y. ve Akata, I. 2020. Some Macrofungi Determined in Şemdinli and Yüksekova Districts (Hakkari–Turkey). KSÜ Tarım ve Doğa Derg, 23(1), 157–167.
- Adanacıoğlu, N., Yıldız, Ü., Oğur, E., Aykas, L., Tan, A. ve Taylan, T. 2016. Türkiye Makromantar Genetik Kaynakları I. Ege Bölgesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1), 46–61.
- Afyon, A. ve Yağız, D. 2004. Macrofungi of Sinop Province. Turkish Journal of Botany, 28, 351–360.
- Afyon, A., Konuk, M., Yağız, D. ve Helfer, S. 2005. A study of wood decaying macrofungi of the western Black Sea Region, Turkey. Mycotaxon, 93, 319–322.
- Akata, I. 2017. Macrofungal Diversity of Belgrad Forest (İstanbul). Kastamonu Uni. Orman Fakültesi Dergisi, 17(1), 150–164.
- Akata, I. ve Doğan, H.H. 2011. *Pseudocolus fusiformis*, an uncommon stinkhorn new to Turkish mycobiota. Mycotaxon, 115, 259–262.
- Akata, I. ve Halıcı, M.G. 2010. A new *Lycoperdon* record for Turkish mycobiota. The Journal of Fungus, 1(2), 9–11.
- Akata, I. ve Gürkanlı, C.T. 2018. A New Genus Record For Turkish Clathroid Fungi. Mantar Dergisi, 9(1), 36–38.
- Akata, I. ve Uzun, Y. 2017. Macrofungi Determined in Uzungöl Nature Park (Trabzon). Trakya University Journal of Natural Sciences, 18(1), 15–24.
- Akata, I., Çetin, B. ve Işıloğlu, M. 2009. Macrofungi of Ankara–Kızılcahamam Soğuksu National park. The Herb Journal of Sytematic Botany, 16(2), 177–188.
- Akata, I., Çetin, B. ve Işıloğlu, M. 2010. Macrofungal diversity of Ilgaz Mountain National Park and its environs (Turkey). Mycotaxon, 113, 287–290.
- Akata, I., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2014. Macromycetes determined in Yomra (Trabzon) district. Turkish Journal of Botany, 38, 999–1012.
- Akata, I., Kabaktepe, Ş., Sevindik, M. ve Akgül, H. 2018. Macrofungi determined in Yuvacık Basın (Kocaeli) and its close environs. Kastamonu Uni., Orman Fakültesi Dergisi, 18(2), 152–163.
- Akata, I., Altuntaş, D., Şahin, E., Allı, H. ve Kabaktepe, Ş. 2021a. A Note on *Battarreia phalloides* in Turkey. Mantar Dergisi, 12(1), 1–9.
- Akata, I., Şahin, E., Altuntaş, D. ve Kabaktepe, Ş. 2021b. Two New Additions to Turkish *Tulostoma*. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 24(5), 1104–1110.

- Akata, I., Altuntaş, D., Sevindik, M. ve Kabaktepe, Ş. 2022. *Pisolithus albus*, A New Record For Turkish Gastroid Fungi. *Mantar Dergisi*, 13(2), 128–133.
- Aktaş, S., Öztürk, C., Kaşık, G., Sabahlar, S. ve Doğan, H.H. 2003. Macrofungus flora of Bozkır District (Konya). *Turkish Journal of Botany*, 27, 37–43.
- Allı, H. 2022. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Kampüsünde Yetişen Makromantarlar. *Mantar Dergisi*, 13(2), 96–104.
- Allı, H., Işıloğlu, M. ve Solak, H. 2007. Macrofungi of Aydın Province, Turkey. *Mycotaxon*, 99, 163–165.
- Allı, H., Candar, S.S. ve Akata, I. 2017a. Macrofungal Diversity of Yalova Province. *Mantar Dergisi*, 8(2), 76–84.
- Allı, H., Çöl, B. ve Şen, İ. 2017b. Macrofungi biodiversity of Kütahya (Turkey) province. *Biological Diversity and Conservation*, 10(1), 133–143.
- Altuntaş, D., Allı, H. ve Akata, I. 2017. Macrofungi of Kazdağı National Park (Turkey) and its close environs. *Biological Diversity and Conservation*, 10(2), 17–25.
- Altuntaş, D., Şahin, E., Kabaktepe, Ş. ve Akata, I. 2020. Notes On *Mycenastrum corium* in Turkey. *Mantar Dergisi*, 11(1), 84–89.
- Andersen, G.L., Frisch, A.S., Kellogg, C.A., Levetin, E., Lightart, B. ve Paterna, D. 2009. Aeromicrobiology/Air Quality. *Encyclopedia of Microbiology (Third Edition)*, 11–26. San Diego.
- Anonim. 2013. Türkiye'nin Milli Parkları. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Anonim. 2025. Web sitesi: <http://cografyaharita.com/haritalarim/4mege-bolgesi-ilceler-haritasi.png>. Erişim tarihi: 10.02.2025.
- Asan, A., Sesli, E., Gücin, F. ve Stojchev, G. 2002. *Myriostoma coliforme* and *Phylloporia ribis* (*Basidiomycetes*): First reports from European Turkey. *Botanika Chronika*, 15, 45–49.
- Assis, N.M., Góis, J.S., Freitas–Neto, J.F., Barbosa, F.R. ve Baseia, I.G. 2022. Checklist of Amazonian gasteroid fungi (Agaricomycetidae, Phallomycetidae, Basidiomycota). *Acta Amazonica*, 52 131–141.
- Baseia, I.G. ve Milanez, A.I. 2002a. *Tulostoma* Persoon (Gasteromycetes) from the cerrado region, State of São Paulo, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 16(1), 9–14.
- Baseia, I.G. ve Milanez, A.I. 2002b. *Rhizopogon* (*Rhizopogonaceae*): hypogeous fungi in exotic plantations from the State of São Paulo, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 16(1), 55–59.
- Baseia, I.G. ve Milanez, A.I. 2002c. *Montagnea haussknechtii* Rab. (Podaxales) a rare

- agaricoid fungus: First record from Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 16(3), 311–315.
- Baseia, I.G. 2003. Contribution to the study of the genus *Calvatia* (Lycoperdaceae) in Brazil. *Mycotaxon*, 88, 107–112.
- Baş Sermenli, H. ve Işıloğlu, M. 2009. A new gasteromycete genus record for Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 33, 323–324.
- Bautista–Hernández, S., Herrera, T., Aguirre–Acosta, E. ve Esqueda, M. 2011. Contribution to the taxonomy of *Bovista* in Mexico. *Mycotaxon*, 118, 27–46.
- Breitenbach, J. ve Kränzlin, F. 1986. *Fungi of Switzerland. Vol: 2, Nongilled Fungi.* Verlag Mykologia CH–6000 Luzern 9, 412, Switzerland.
- Buller, A.H. 1942. The splash–cups of the birds–nest fungi, liverworts and mosses. *Transactions of the Royal Society of Canada*, 36(5), 1–159.
- Calonge, F.D. 1998. Gasteromycetes. I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. *Flora Mycologica Iberica*, 3, 1–271.
- Cannon, P.F. ve Kirk, P.M. 2007. *Fungal Families of the World.* CABI, 456, England.
- Chen, C.C., Liu, H.Y., Chen, C.W., Schneider, H. ve Hyvönen, J. 2021. On the spore ornamentation of the microsoroid ferns (microsoroideae, polypodiaceae). *Journal of Plant Research*, 134, 55–76.
- Chouhan, R. ve Panwar, C. 2021. Diversity of Gasteromycetes in Rajasthan, India–I. *Studies in Fungi*, 6(1), 175–187.
- Chvikov V.S., Khudych A.S., Akulov O.Yu. ve Zinenko O.I. 2022. Revision of some specimens of the genus *Tulostoma* (*Agaricaceae*) from Ukraine, deposited in the Herbarium of V.N. Karazin National University of Kharkiv(CWU). *Ukrainian Botanical Journal*, 79(2), 84–90.
- Coelho, I.L., Nelsen, D.J., Ben Hassine Ben Ali, M. ve Stephenson, S.L. 2018. Ectomycorrhizal fungi associated with the roots of planted *Eucalyptus grandis* in northeastern Brazil. *Current Research in Environmental & Applied Mycology*, 8(4), 455–467.
- Çelik, Z. ve Alma, M.H. 2023. Ağrı Merkez/Hamur İlçesinde Belirlenen Makromantarlar. *Mantar Dergisi*, 14(1), 1–9.
- Çelik, A., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2020. Macrofungal Biodiversity of Güneysınır District (Konya–Turkey). *Mantar Dergisi*, 11(1), 75–83.
- Çevik, F.T., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2021. Macrofungi Determined in Ereğli (Konya) District. *Mantar Dergisi*, 12(2), 138–147.
- Çetinkaya, A., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2021. Macrofungi Determined in Ayrancı and

- Yeşildere (Karaman) Districts. Mantar Dergisi, 12(1), 42–49.
- Davis, R.M., Sommer, R. ve Merge, J.A. 2012. Field Guide to Mushrooms of Western North America. University of California Press. 472. California.
- Demir, S., Demirel, K. ve Uzun, Y. 2007. Macrofungi of Batman province. Ekoloji, 16(64), 37–42.
- Demirel, K. 1999. Contributions to Turkish Mycoflora from the Ardanuç district of Artvin Province. Turkish Journal of Botany, 23, 405–409.
- Demirel, K. ve Koçak, M.Z. 2016. Zilan Vadisi'nin (Erciş–VAN) Makrofungal Çeşitliliği. Mantar Dergisi, 7(2), 122–134.
- Demirel, K. ve Uzun, Y. 2002. Macrofungi of Ağrı Province. Turkish Journal of Botany, 26, 291–295.
- Demirel, K. ve Uzun, Y. 2004. Two New Records of Phallales for the Mycoflora of Turkey. Turkish Journal of Botany, 28, 213–214.
- Demirel, K., Kaya, A. ve Uzun, Y. 2003. Macrofungi of Erzurum Province. Turkish Journal of Botany, 27, 29–36.
- Demirel, G.N. ve Allı, H. 2019. Macrofungi Determined in Köyceğiz (Muğla) District. Mantar Dergisi, 10(2), 133–142.
- Demirel, K., Uzun, Y., Keleş, A., Akçay, M.E. ve Acar, İ. 2017. Macrofungi of Karagöl–Sahara National Park (Şavşat–Artvin/Turkey). Biological Diversity and Conservation, 10(2), 32–40.
- Denğiz, Y. ve Demirel, K. 2016. Şirvan (Siirt) Yöresinde Yetişen Makrofunguslar Üzerinde Taksonomik Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2), 112–123.
- Dios, M.M., Alberto, E. ve Moreno, G. 2011. Catalogue of gasteroid fungi (Basidiomycota) from Catamarca, Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 46(1–2), 5–11.
- Doğan, H.H. ve Öztürk, C. 2006. Macrofungi and Their Distribution in Karaman Province, Turkey. Turkish Journal of Botany, 30, 193–207.
- Doğan, H.H. ve Türkoğlu, A. 2006. Macrofungal diversity of Hasandağı Mountain and Göreme District in Turkey. Mycologia Balcanica, 3, 173–178.
- Doğan, H.H., Küçük, M.A. ve Akata, I. 2010. A study on macrofungal diversity of Bozyazı province (Mersin), Turkey. Gazi University Journal of Science, 23(4), 393–400.
- Doğan, H.H., Karadelev, M. ve Işıloğlu, M. 2011. Macrofungal diversity associated with the scale – leaf juniper trees, *Juniperus excelsa* and *J. foetidissima*, distributed in

- Turkey. Turkish Journal of Botany, 35, 219–237.
- Doğan, H.H., Öztürk, C., Kaşık, G. ve Aktaş, S. 2007. Macrofungi Distribution of Mut Province in Turkey. Pakistan Journal of Botany, 39(1), 293–308.
- Doğan, H.H. ve Akata, I. 2015. New Additions to Turkish Gasteroid Fungi. Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 15(2), 329–333.
- Doğan, H.H. 2018. A new Genus, *Schenella*, Addition to Turkish Mycota from *Geastraceae*. Mantar Dergisi, 9(2), 92–94.
- Doğan, H.H., Öztürk, Ö. ve Şanda, M.A. 2021. The mycobiota of Samanlı Mountains in Turkey. Trakya University Journal of Natural Sciences, 22(2), 215–243.
- Ellis, M.B. ve Ellis, J.P. 1990. Fungi Without Gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes). Chapman and Hill, 329, London.
- Erol, S.S. ve Allı, H. 2024. Armutlu (Yalova) Yöresinin Ekonomik Değere Sahip Makromantarları. Mantar Dergisi, 15(2), 87–93.
- Felsenstein J. 1985. Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. Evolution, 39, 783–791.
- Finy, P., Jeppson, M., Knapp, D.G., Papp, V., Albert, L., Ölvedi, I., Bóka, K., Varga, D., Kovács, G.M. ve Dima, B. 2023. Exploring diversity within the genus *Tulostoma* (Basidiomycota, Agaricales) in the Pannonian sandy steppe: four fascinating novel species from Hungary. MycoKeys, 100, 153–170.
- Gezer, K. 2000. Contributions to the macrofungi flora of Antalya Province. Turkish Journal of Botany, 24, 293–298.
- Gezer, K., Çelik, A., Uşak, M. ve Türkoğlu, A. 2007a. Macrofungi of Tavas (Denizli) District. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(1), 439–446.
- Gezer, K., Işıloğlu, M., Türkoğlu, A. ve Allı, H. 2007b. Macrofungi of Honaz Mountain (Denizli). Turkish Journal of Botany, 31, 253–261.
- Gezer, K., Taşkın Ekici, F. ve Türkoğlu, A. 2008. Macrofungi of Karcı Mountain (Denizli, Turkey). Turkish Journal of Botany, 32, 91–96.
- Gezer, K., Kaygusuz, O., Soylu, U. ve Ermiş, A. 2011. Macrofungi of Pamukkale University Kınıklı Campus (Denizli/Turkey). Biological Diversity and Conservation, 4(3), 36–43.
- Güngör, H., Solak, M.H., Allı, H., Işıloğlu, M. ve Kalmış, E. 2016. Contributions to the macrofungal diversity of Muğla province (Turkey). Mycotaxon, 131, 256.
- Hægström, C.A. 1997. *Bovista pusilliformis* found in Finland. Memoranda Societatis pro fauna et flora Fennica, 73 (2), 59–64.

- Hansen, L. ve Knudsen, H. 1997. Nordic Macromycetes. Volume 3. Heterobasidoid, Aphyllophoroid, and Gastromycetoid Basidiomycetes. Nordsvamp, 444, Denmark.
- Homrich, M.H. ve Wright, J.E. 1973. South American Gasteromycetes. The genera *Gastropila*, *Lanopila* and *Mycenastrum*. Mycologia, 65(4), 779–94.
- Iršėnaitė, R. ve Urbonaitė, R. 2024. Lietuvos gasteroidinių grybų rūšių sąrašas. Gamtos tyrimų centras, 111–117, Lithuania.
- İleri, R., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2020. Macromycetes of Karadağ (Karaman) and its Environs. Mantar Dergisi, 11(1), 57–63.
- Jeppson, M., Altés, A., Moreno, G., Nilsson, R.H., Loarce, Y., Bustos, A. ve Larsson, E. 2017. Unexpected high species diversity among European stalked puffballs – a contribution to the phylogeny and taxonomy of the genus *Tulostoma* (Agaricales). MycoKeys, 21, 33–88.
- Jeppson, M. 2018. Puffballs of Northern and Central Europe. Swedish Mycological Society, 360, Sweden.
- Kaplan, D., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2023. Silifke (Mersin) Yöresinde Belirlenen Makromantarlar. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 26(1), 11–21.
- Karamanoğlu, K. ve Öder, N. 1973. Some mushrooms from Bursa area. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Mecmuası, 3(13), 13–33.
- Kaşık, G. ve Öztürk, C. 2000. Macrofungi of Hadim and Taşkent (Konya) District. Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 17, 1–6.
- Kaşık, G., Türkoğlu, A., Öztürk, C. ve Doğan, H.H. 2002. Macrofungi of Develi (Kayseri). Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 20, 49–54.
- Kaşık, G., Öztürk, C., Türkoğlu, A. ve Doğan, H.H. 2003. Macrofungi of Yahyalı (Kayseri) Province. Turkish Journal of Botany, 27, 453–462.
- Kaşık, G., Aktaş, S., Alkan, S. ve Öztürk, C. 2017. Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü (Konya) Makromantarlarına İlaveler. Mantar Dergisi, 8(2), 129–136.
- Kaşık, G., Alkan, S., Aktaş, S., Öztürk, C. ve Akgül, H.E. 2022. Macrofungi of Yenice (Karabük) District and New Records for Turkey. KSÜ Tarım ve Doğa Derg, 25(6), 1264–1278.
- Kaya, A. 2000. Two new genus records for the mycoflora of Turkey. Turkish Journal of Botany, 24, 285–288.
- Kaya, A. 2001. Contributions to the macrofungus flora of Bitlis Province. Turkish Journal of Botany, 25, 379–383.
- Kaya, A. 2005. Macrofungi determined in Gölbaşı (Adıyaman) District. Turkish Journal

of Botany, 29, 45–50.

- Kaya, A. 2006. Macrofungi from Andırın (Kahramanmaraş) District. Turkish Journal of Botany, 30, 85–93.
- Kaya, A. 2009a. Macrofungi of Huzurlu high plateau (Gaziantep–Turkey). Turkish Journal of Botany, 33, 429–437.
- Kaya, A. 2009b. Macrofungal diversity of Adıyaman province (Turkey). Mycotaxon, 110, 43–46.
- Kaya, A. 2009c. Macromycetes of Kahramanmaraş province (Turkey). Mycotaxon, 108, 31–34.
- Kaya, A. 2015. Contributions to the macrofungal diversity of Atatürk Dam Lake basin. Turkish Journal of Botany, 39, 162–172.
- Kaya, A. ve Uzun, Y. 2020. *Bryoperdon*, A New Gasteromycete Genus Record for Turkey. KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23(3), 596–599.
- Kaya, A., Akan, Z. ve Demirel, K. 2004. A checklist of macrofungi of Besni (Adıyaman) District. Turkish Journal of Botany, 28, 247–251.
- Kaya, A., Uzun, Y. ve Karacan, İ.H. 2009. Macrofungi of Göksun (Kahramanmaraş) District. Turkish Journal of Botany, 33, 131–139.
- Kaya, A., Kaya, Ö.M., Uzun, Y. ve Karacan, İ.H. 2014. Macromycetes of Yavuzeli and Şehitkâmil (Gaziantep/Turkey) districts. Biological Diversity and Conservation, 7(3), 138–142.
- Kaygusuz, O., Çolak, Ö.F., Matočec, N. ve Kušan, I. 2018. New data on Turkish hypogeous fungi. Nat. Croat., 27(2), 257–269.
- Keleş, A. ve Kaya, A. 2023. Macromycetes determined in Çamlı (Of–Trabzon) village and its environs. Anatolian Journal of Botany, 7(2), 146–153.
- Keleş, A., Polat, T. ve Demirel, K. 2016. Kop Dağı’nda (Erzurum–Bayburt) Belirlenen Bazı Yenen Mantarlar. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(3), 221–224.
- Keleş, A., Akçay, M.E., Uzun, Y., Sadullahoğlu, C. ve Kesici, S. 2024. Macromycetes determined in Baykan (Siirt) district. Anatolian Journal of Botany. 8(1), 77–83.
- Kesici, S. ve Uzun, Y. 2021. Adaklı (Yüksekova/Hakkâri) ve Çevre Köylerde Belirlenen Makromantarlar. Mantar Dergisi, 12(2), 148–162.
- Kiriş, Z., Halıcı, M. G., Akata, I. ve Allı, H. 2012. Macrofungi of Akdağmadeni (Yozgat / Turkey) and Gemerek (Sivas / Turkey). Biological Diversity and Conservation, 5(2), 53–58.

- Kirk, P.M., Cannon, P., Minter, D. ve Stalpers, J. 2008. Dictionary of the fungi 10th edition. CABI, 782, England.
- Köse, S., Gezer, K., Gökler, İ. ve Türkoğlu, A. 2006. Macrofungi of Bekilli (Denizli) District. Turkish Journal of Botany, 30, 267–272.
- Köstekci, H., Yamaç, M. ve Solak, M.H. 2005. Macrofungi of Türkmenbaba Mountain (Eskişehir). Turkish Journal of Botany, 29, 409–416.
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C. ve Tamura, K. 2018. MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. Mol Biol Evol, 35: 1547–1549.
- Kuru, S. ve Allı, H. 2023. Ortaca (Muğla) İlçesi Makrofungusları. Türler ve Habitatlar, 4(1), 29–42.
- Li, J.X., Cao, B., Phurbu, D., He, M.Q., Zhu, X.Y., Parra, L.A. ve Zhao, R.L. 2024. The revision of the taxonomic system of *Lycoperdaceae*. Mycosphere, 15(1), 4919–5016.
- Lima, A.A., Melanda, G.C.S., Morinho, P., Accioly, T., Martin, M.P. ve Baseia, I.G. 2023. Two new species of *Tulostoma* (Agaricales, Basidiomycota) from the Neotropics. Turkish Journal of Botany, 47, 399–407.
- Magnago, A.C. Trierveiler–Pereira, L. ve Neves, M.A. 2013. Phallales (Agaricomycetes, Fungi) from the tropical Atlantic Forest of Brazil. Journal of the Torrey Botanical Society, 140, 236–244.
- Miller, H.R. ve Miller, O.K. 1988. Gasteromycetes: Morphological and Developmental Features, with Keys to the Orders, Families, and Genera. Eureka, California: Mad River Press. 63. California.
- Moravec, Z. 1954. On some species of the genus *Disciseda* and other Gasteromycetes. Sydowia, 8, 278–86.
- Oruç, Y., Keleş, A., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2021. Macromycetes Determined in Çamburnu Nature Park and Close Environs (Trabzon). Mantar Dergisi, 12(1), 71–79.
- Oskay, M. ve Kalyoncu, F. 2006. Contribution to the macrofungi flora of Sultan mountain, Turkey. International Journal of Science & Technology, 1(1), 7–10.
- Özkazanç, N.K. ve Yeşilbaş Keleş, Y. 2019. Macrofungi of Küre Mountains National Park in Bartın region of Turkey. Turkish Journal of Forestry, 20(1), 8–14.
- Öztürk, C., Doğan, H.H. ve Kaşık, G. 2001. Additions to the macrofungus flora of Ermenek (Karaman). Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 18, 61–66.
- Öztürk, C., Kaşık, G. ve Doğan, H.H. 2000. Some macrofungi in Beyreli (Hadım–Konya) District. Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi, 1, 37–41.

- Öztürk, C., Pamukçu, D. ve Aktaş, S. 2017. Nallıhan (Ankara) İlçesi Makrofungusları. *Mantar Dergisi*, 8(1), 60–67.
- Öztürk, C., Kaşık, G., Doğan, H.H. ve Aktaş, S. 2003. Macrofungi of Alanya District. *Turkish Journal of Botany*, 27, 303–312.
- Patel, R.R. ve Rajput, K.S. 2023. Molecular and morphological study on some Gasteroid (Basidiomycota) fungi from Western India. *Asian Journal of Mycology*, 6(2), 72–88.
- Pegler, D.N., Laessle, T. ve Spooner, B.M. 1995. British Puffballs, Earthstars and Stinkhorns; an account of the British gasteroid fungi. Royal Botanic Gardens, Kew, 255, United kingdom.
- Pekşen, A. ve Karaca, G. 2003. Macrofungi of Samsun Province. *Turkish Journal of Botany*, 27, 173–184.
- Polat, T. ve Keleş, A. 2022. Macrofungal biodiversity of Kop Mount (Bayburt–Erzurum). *Anatolian Journal of Botany*, 6(2), 109–114.
- Rea, C. 1922. British Basidiomycetae: A Handbook to the Larger British Fungi. Cambridge University Press Archive. 53. Cambridge.
- Rogers, S.O. ve Bendich, A.J. 1994. Extraction of total cellular DNA from plants, algae and fungi. In: *Plant molecular biology manual* Springer, 183–190, Belgium.
- Rusevska, K., Karadelev, M., Phosri, C., Dueñas, M., Watling, R. ve Martin, M.P. 2014. Rechecking of the genus *Scleroderma* (Gasteromycetes) from Macedonia using barcoding approach. *Turkish Journal of Botany*, 38, 375–385.
- Rusevska, K., Karadelev, M., Phosri, C., Dueñas, M., Telleria, M.T., Watling, R. ve Martin, M.P. 2015. DNA barcoding is an effective tool for differentiating *Pisolithus* species from Macedonia. *Mycotaxon*, 130, 1007–1016.
- Rusevska, K., Calonge, F.D., Karadelev, M. ve Martin, M.P. 2019. Fungal DNA barcode (ITS nrDNA) reveals more diversity than expected in *Tulostoma* from Macedonia. *Turkish Journal of Botany*, 43, 102–115.
- Sadullahoğlu, C. ve Uzun, Y. 2020. Karz Dağı (Tatvan–Bitlis) ve Çevresinde Belirlenen Makrofunguslar. *Mantar Dergisi*, 11(1), 1–11.
- Sadullahoğlu, C., Uzun, Y. ve Kesici, S. 2021. Oltu ve Narman (Erzurum) İlçelerinin Yeniden Makromantarları. *Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 39–52.
- Saitou, N. ve Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Molecular Biology and Evolution*, 4, 406–425.
- Sambrook, J., Fritsch, E. F. ve Maniatis, T. 1989. *Molecular cloning: a laboratory manual* (No. Ed. 2). Cold spring harbor laboratory press, 1584, Amerika.

- Santos Góis, J., Santos Ferreira da Cruz, R. H. ve Baseia, I.G. 2021. Taxonomic review and updates of the genus *Cyathus* (Agaricales, Basidiomycota) from Brazil. *The Journal of the Torrey Botanical Society*, 148(3), 155–196.
- Sarasini, M. 2005. *Gasteromiceti Epigei*. Associazione Micologica Bresadola, 406, Italy.
- Sato, Y., Tomonari, H., Kaneko, Y. ve Yo, K. 2020. Mushroom poisoning with *Scleroderma albidum*: a case report with review of the literature. *Acute Med Surg*, 7, e460.
- Sesli, E. ve Tüzen, M. 2006. Micro– and macroelement contents in fruiting bodies of edible wild growing mushrooms in Artvin Province of Turkey. *Asian Journal of Chemistry*, 18(2), 1423–1429.
- Sesli, E. 2007. Preliminary checklist of macromycetes of the East and Middle Black Sea regions of Turkey. *Mycotaxon*, 99, 71–74.
- Sesli, E., Wright, J.E. ve Türkeul, İ. 2000. The genus *Tulostoma* Pers.: Pers. (Gasteromycetes) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 24, 269–272.
- Sesli, E. ve Denchev, C.M. 2008. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes and larger basidiomycetes in Turkey. *Mycotaxon*, 106, 65–67.
- Sesli, E., Asan, A., Selçuk, F. (eds), Abacı Günyar, Ö., Akata, I., Akgül, H., Aktaş, S., Alkan, S., Allı, H., Aydoğdu, H., Berikten, D., Demirel, K., Demirel, R., Doğan, H.H., Erdoğan, M., Ergül, C.C., Eroğlu, G., Giray, G., Halikî Uztan, A., Kabaktepe, Ş., Kadaifçiler, D., Kalyoncu, F., Karaltı, İ., Kaşık, G., Kaya, A., Keleş, A., Kırbağ, S., Kıvanç, M., Ocak, İ., Ökten, S., Özkale, E., Öztürk, C., Sevindik, M., Şen, B., Şen, İ., Türkeul, İ., Ulukapı, M., Uzun, Ya., Uzun, Yu. ve Yoltaş, A. 2020. Türkiye Mantarları Listesi. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını. 1177. İstanbul.
- Silva, B.D.B. ve Baseia, I.G. 2014. New records of *Disciseda* (Agaricales, Fungi) in the semiaridregions of Northeast Brazil. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 141(4), 353–362.
- Solak, M.H. ve Gücin, F. 1992. Bursa Yöresinden Türkiye İçin Yeni Makrofungus Türleri ve Yörede Belirlenen Diğer Makrofunguslar. *Turkish Journal of Botany*, 16, 335–346.
- Solak, M.H. ve Yılmaz Ersel, F. 2003. New records from Muğla Province to the Turkish macromycota. *Ekoloji*, 12(48), 10–12.
- Solak, M.H. ve Yılmaz Ersel, F. 2005. Macrofungi of Muğla Province. *Afyon Kocatepe University Journal of Science*, 5(1–2), 15–24.
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Gücin, F. ve Gökler, I. 1999. Macrofungi of İzmir Province. *Turkish Journal of Botany*, 23, 383–390.
- Solak, M.H., Yılmaz Ersel, F., Gücin, F. ve Işıloğlu, M. 2002. Macrofungi of Balıkesir

- Province from Turkey, Bio–Science Research Bulletin, 18(2), 137–149.
- Solak, M.H., Gücin, F., Yılmaz, F. ve Işıloğlu, M. 2003. Some macrofungi from Çanakkale Province. The Herb Journal of Systematic Botany, 10(1), 97–109.
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Kalmış, E. ve Allı, H. 2007. Macrofungi of Turkey, Checklist Vol. 1., Genç Üniversiteler Ofset, 254, İzmir.
- Solak, M.H., Işıloğlu, M., Kalmış, E. ve Allı, H. 2015. Macrofungi of Turkey, Checklist, Vol. 2. Üniversiteler Ofset, 280, İzmir.
- Stojchev, G., Asan, A. ve Gücin, F. 1998. Some macrofungi species of European part of Turkey. Turkish Journal of Botany, 22, 341–346.
- Şahin, A., Uzun, Y. ve Kaya, A. 2023. Contribution to the Macrofungal Biodiversity of Yahyalı District. Mantar Dergisi, 14(2), 60–68.
- Tamura, K. ve Nei, M. 1993. Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. Molecular Biology and Evolution, 10, 512–526.
- Tamura, K., Nei, M. ve Kumar, S. 2004. Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor–joining method. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), 101, 11030–11035.
- Tamura, K., Stecher, G. ve Kumar, S. 2021. MEGA 11: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 11. Molecular Biology and Evolution, 38(7), 3022–3027.
- Tırpan, E., Çöl, B., Şen, İ. ve Allı, H. 2018. Macrofungi of Datça Peninsula (Turkey). Biological Diversity and Conservation, 11(3), 90–98.
- Trierveiler–Perreira, L. ve Baseia, I.G. 2009. A checklist of the Brazilian gasteroid fungi (Basidiomycota). Mycotaxon, 108, 441–444.
- Trierveiler–Perreira, L., Gomes–Silva, A.C. ve Baseia, I.G. 2009. Notes on gasteroid fungi of the Brazilian Amazon rainforest. Mycotaxon, 110, 73–80.
- Trierveiler–Perreira, L. ve Baseia, I.G. 2011. Contribution to the knowledge of gasteroid fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota) from the state of Paraíba, Brazil. Revista Brasileira de Biociências, 9(2), 167–173.
- Tüfekçi, S. 2012. Tarsus Yöresi makromantarları ve ektomikorizalar. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi, 13, 113–118.
- Türkecul, İ. 2003. A contribution to the fungal flora of Tokat Province. Turkish Journal of Botany, 27, 313–320.
- Türkoğlu, A. 2008. Macrofungal diversity of Babadağ (Denizli, Turkey). African Journal of Biotechnology, 7(3), 192–200.

- Türkoğlu, A. ve Castellano, M.A. 2013. New records of truffle fungi (basidiomycetes) from Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37, 970–976.
- Türkoğlu, A. ve Kaşık, G. 2007. Some macrofungi of Ihlara Valley. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1–9.
- Türkoğlu, A., Kanlık, A. ve Gezer, K. 2007a. Macrofungi of Çameli District (Denizli–Turkey). *Turkish Journal of Botany*, 31, 551–557.
- Türkoğlu, A., Işıloğlu, M., Alli, H. ve Solak, M.H. 2007b. New records of macrofungi from Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10, 4307–4310.
- Türkoğlu, A., Allı, H., Işıloğlu, M., Yagiz, D. ve Gezer, K. 2008. Macrofungal diversity of Uşak province in Turkey. *Mycotaxon*, 104: 365–368.
- Türkoğlu, A., Castellano, M.A., Trappe, J.M. ve Yaratankul Güngör, M. 2015. Turkish truffles I: 18 new records for Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 39, 359–376.
- Türkoğlu, A. ve Yağız, D. 2012. Contributions to the macrofungal diversity of Uşak Province. *Turkish Journal of Botany*, 36, 580–589.
- Uzun, Y. 2010. Macrofungal diversity of Ardahan and Iğdır province (Turkey). *International Journal of Botany*, 6(1), 11–20.
- Uzun, Y. ve Kaya, A. 2020. *Wakefieldia*, A New Hypogeous Basidiomycete Genus Record for Turkey. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(1), 168–171.
- Uzun, Y., Acar, İ. ve Akata, I. 2014. Notes on Turkish *Melanogaster*. *Ot Sistematiği Botanik Dergisi*, 21(2), 113–118.
- Uzun, Y., Keleş, A. ve Demirel, K. 2006. Contributions to the macrofungi flora of Gümüşhane Province. *Turkish Journal of Botany*, 30, 39–46.
- Uzun, Y., Acar, İ., Akçay, M.E. ve Sadullahoğlu, C. 2019. Kağızman (Kars) Yöresi Makrofungusları. *Mantar Dergisi*, 11(1), 19–28.
- Uzun, Y., Kaya, A., Keleş, A., Akçay, M.F. ve Acar, İ. 2009. Macromycetes of Genç District (Bingöl–Turkey). *International Journal of Botany*, 5(4), 301–306.
- Visal, V., Thongsuwan, P., Thamvithayakorn, P., Suwannasai, N., Phosri, C., Martín, M.P., Singh, G. ve Lal, S. 2024. Comprehensive morphological and phylogenetic inferences of star-shaped fungus *Astraeus* (Diplocystidiaceae) from sal-dominant tropical and subtropical *Pinus-Shorea* forests in India: an integrative taxonomic analysis. *Plant and Fungal Systematics*, 69(1), 39–52.
- Vizzini A. ve Ercole E. 2017. Detecting the phylogenetic position of *Bovista acuminata* (Agaricales, Basidiomycota) by an ITS–LSU combined analysis: the new genus *Bryoperdon* and revisitation of *Lycoperdon* subgen. *Apioperdon*. *Phytotaxa*, 299(1), 77–86.

- Webster, J. ve Weber, R. 2007. Introduction to fungi. Cambridge University Press, 30, Edinburg.
- Yağız, D., Afyon, A. ve Konuk, M. 2005. The macrofungi of Karabük Province. Turkish Journal of Botany, 29, 345–353.
- Yağız, D., Afyon, A., Konuk, M. ve Helfer, S. 2006a. Contributions to the macrofungi of Bolu and Düzce Provinces, Turkey. Mycotaxon, 95, 331–334.
- Yağız, D., Afyon, A., Konuk, M. & Helfer, S. 2006b. Contributions to the macrofungi of Kastamonu Province, Turkey. Mycotaxon, 98, 177–180.
- Yaratanakul Güngör, M. ve Güngör, H. 2022. *Rhizopogon pumilionum* (Ade) Bataille; a new false truffle (Basidiomycota) record for Turkish mycota. Biological Diversity and Conservation, 15(3), 303–307.
- Yılmaz, F. ve Işıloğlu, M. 2002. Macrofungi of Değirmenboğazı (Balıkesir). Turkish Journal of Botany, 26, 161–164.
- Yılmaz Ersel, F. ve Solak, M.H. 2004. Contributions to the macrofungi of İzmir Province. Turkish Journal of Botany, 28, 487–490.
- Yüksel, B. ve Tekel, S. 2020. Düzce Üniversitesi Konuralp Kampüsü Makrofungusları. D.Ü Ormancılık Dergisi, 16(2), 161–178.

EK 1 TERMİNOLOJİK SÖZLÜK

Bakulat: Spor yüzeyindeki çıkıntılarının ucu küt ornamentasyon tipi

Ekhinat: Spor yüzeyinin spinler ile kaplı olduğu ornamentasyon tipi

Ekzoperidyum: Himenyum tabakasının en dıştaki örtüsü

Elater: Sporların dağılmasına yardımcı olan dar elastik iplikler

Endoperidyum: Himenyum tabakasının en içteki örtüsü

Gasterokarp: Gasteroid funguslarda gövdenin adı

Gemmat: Vartların dip kısmının daralması ile oluşan ornamentasyon tipi

Gleba: Gasteroid fungusların spor kütleleri

Granulat: Spor ve hif yüzeyinin küçük granüller ile kaplı olduğu ornamentasyon tipi

Hif: Mantar iplikleri ve filamentleri

Higroskopik: Suyu seven

Himenyum: Gövdenin spor taşıyan tabakası

Kapilisyum: Sporlar arasındaki yığın şeklinde steril iplik

Kostat: Spor yüzeyindeki yelpaze şeklindeki ornamentasyon tipi

Miselyum: Hiflerin biraraya gelmesi sonucu oluşan yapı

Ornamentasyon: Spor süs yapısı

Ostiol: Açıklık

Pedisel: Kısa sap

Perforat: Spor veya hif yüzeyinde 1 mm çapında küçük çukurlarla kaplı ornamentasyon tipi

Peridiol: Glebanın bir kısmını kapatan, kalın duvara sahip, küçük oval veya küresel cisimler

Peristom: Spor kesesinin ağız kısmını çevreleyen duvar

Pliat: Bakuların baş kısmının tokmak şeklinde olduğu ornamentasyon tipi

Peridyum: Himenyum tabakasının örtüsü

Psilat: Spor ve hif yüzeyinin düz olduğu ornamentasyon tipi

Retikulat: Spor ve hif yüzeyindeki ağ benzeri görünümündeki ornamentasyon tipi

Rugulat: Spor ve hif yüzeyindeki kırışık görünümündeki ornamentasyon tipi

Septa: Hifteki bölme

Spin: Spor yüzeyindeki ucu sivri çıkıntı

Spor: Mantarlarda üreme ile ilgili yapı

Striat: Spor ve hif yüzeyindeki hassas çizgiler, oluklar veya çıkıntılar şeklindeki ornamentasyon tipi

Subgleba: Glebanın altındaki steril doku

Verrukat: Spor ve hif yüzeyindeki siğil (vart) şeklindeki kabarcıkların ornamentasyon tipi

Volva: Bir sapın veya gövdenin tabanını fincan gibi saran peridyum tabakası

