

**Λάβετε μέρος στην εκστρατεία
δειγματοληψίας μανιταριών
*Geastrum!***



Έργο 'FunDive'

Το έργο FunDive (<https://fun-dive.eu/>) έχει ως κύριο στόχο τη χαρτογράφηση της ποικιλότητας των μυκήτων με σκοπό να προάγει τις προσπάθειες διατήρησης της φύσης στην Ευρώπη. Οι μύκητες είναι απολύτως αναγκαίοι σε κάθε τύπο οικοσυστήματος, παρ' όλα αυτά συνήθως δεν συμπεριλαμβάνονται στη συστηματική παρακολούθηση των έμβιων οργανισμών στο πλαίσιο διαχειριστικών πρακτικών.

Έτσι καθίστανται τρωτοί σε διάφορες απειλές μεταξύ των οποίων και η απώλεια – υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων τους. Θέλουμε να συμβάλλουμε στο να αλλάξει αυτή η συνθήκη!



Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε <https://fun-dive.eu/>

Το έργο FunDive αποτελεί μια πανευρωπαϊκή πρωτοβουλία που χρηματοδοτείται από το πρόγραμμα Biodiversa+ της Ε.Ε., στο οποίο συμμετέχουν 33 εταίροι από 22 χώρες με σκοπό την ενίσχυση των προσπαθειών παρακολούθησης – καταγραφής των πληθυσμών των μυκήτων σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή ήπειρο. Στόχος του έργου FunDive είναι να καλύψει το κενό γνώσης που υπάρχει σχετικά με την γεωγραφική εξάπλωση των μυκήτων (με έμφαση σε σπάνια είδη), με απώτερο στόχο τη προστασία και διατήρησή τους με τη βοήθεια και των πολιτών επιστημόνων (citizen scientists).

Γιατί είναι σημαντική η παρακολούθηση των πληθυσμών των μυκήτων;

Γενικά οι μύκητες είναι ανεπαρκώς μελετημένοι οργανισμοί. Ζητήματα που αφορούν την καταγραφή της βιοποικιλότητας τους και τα πρότυπα γεωγραφικής κατανομής των ειδών σε παγκόσμια κλίμακα δεν έχουν διαλευκανθεί. Ακόμη και στην Ευρώπη, μετά από πολλές δεκαετίες μυκητολογικής έρευνας, υπάρχουν πολλά είδη μυκήτων των οποίων η ακριβής γεωγραφική εξάπλωση-κατανομή παραμένει άγνωστη. Και όμως, αυτή η γνώση είναι απολύτως αναγκαία για το σχεδιασμό αποτελεσματικών πρακτικών διατήρησης της βιοποικιλότητας, όπως συμβαίνει στο πλαίσιο της αξιολόγησης ειδών προς ένταξη στον Κατάλογο Ερυθρών Δεδομένων (Red Data List) της IUCN (Διεθνής Ένωση για την Προστασία της Φύσης – International Union for the Conservation of Nature).

Πως μπορώ να συνεισφέρω;

Το έργο FunDive περιλαμβάνει τη μελέτη διαφόρων ταξινομικών ομάδων (π.χ. γενών) ή ευρύτερων κατηγοριών μυκήτων. Μπορείτε να συνεισφέρετε δημοσιεύοντας στοιχεία των καταγραφών σας ή συλλέγοντας δείγματα μυκήτων, που ανήκουν σε μια ή περισσότερες τέτοιες ομάδες ειδών. Η διαδικασία είναι σχετικά απλή και έχει ως εξής:

- Επιλέξτε ένα είδος που ανήκει σε μια ομάδα (π.χ. γένος) στόχο από τις διάφορες που αναφέρονται στον ακόλουθο σύνδεσμο του έργου: <https://fun-dive.eu/get-involved/current-projects/>
- Ανεβάστε την καταγραφή και τη φωτογραφία του δείγματος σας στην εφαρμογή "PlutoF GO" <https://plutof.ut.ee/go> ακολουθώντας τις οδηγίες που είναι διαθέσιμες στον σύνδεσμο: <https://fun-dive.eu/get-involved/how-to-engage/>
- Αποστείλετε τα δείγματα σας στην ακόλουθη διεύθυνση: **Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Εργαστήριο Γενικής και Γεωργικής Μικροβιολογίας, Ιερά Οδός 75, 11855 Αθήνα**, υπόψη κ. Γ. Κουτρώντσιου (koutrotsios@aua.gr) ή κ. Η. Πολέμη (teonanac_rec1@hotmail.com)
- Το δείγμα σας θα προωθηθεί για εξέταση των μορφοανατομικών χαρακτηριστικών του και εάν χρειαστεί για αλληλούχηση DNA.
- Παρακολουθήστε την πορεία της μελέτης και ταυτοποίησης της καταγραφής σας από το σχετικό σύνδεσμο στην ιστοσελίδα του FunDive: <https://fun-dive.eu/dataportal/>.

Γένος *Geastrum* (γαίαστρα)

Πρόκειται για ένα από τα γένη – στόχους του έργου FunDive που αποσκοπεί μεταξύ άλλων στην αξιολόγηση ειδών Γαστερομυκήτων για τον Κατάλογο Ερυθρών Δεδομένων (Red Data List) της IUCN

Geastrum – «γαίαστρα», «αστέρια της γης» – Έχουν συνήθως τη γενική όψη ενός μικρού λυκόπερδου, αλλά διαφέρουν στο ότι φέρουν ένα εξωτερικό περίβλημα, το εξωπηρίδιο, το οποίο σχίζεται ακτινωτά σχηματίζοντας μια δομή που μοιάζει με αστέρι με αρκετές αιχμηρές στα άκρα ακτίνες (Εικ. 1). Σε πλήρη ανάπτυξη τα γαίαστρα έχουν διάμετρο έως 10–12 εκ., αν και συνήθως είναι μικρότερα (1–5 εκ.). Στο κέντρο του βασιδιώματος υπάρχει ένας σχεδόν σφαιρικός σάκος, περικλειόμενος από μια λεπτή μεμβράνη, το ενδοπηρίδιο, μέσα στο οποίο σχηματίζονται τα σπόρια του μύκητα. Ο σάκος αυτός ονομάζεται ενδοπηριδιακό σώμα. Όταν τα σπόρια ωριμάσουν μετατρέπονται σε μια ξηρή κονιώδη μάζα και απελευθερώνονται – με τη βοήθεια του ανέμου, της βροχής και άλλων εξωτερικών παραγόντων – υπό τη μορφή σκόνης (όπως ακριβώς συμβαίνει και στα λυκόπερδα) από μια μικρή οπή στην κορυφή του ενδοπηριδιακού σώματος, που ονομάζεται περιστόμιο.



Εικ. 1. Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι του γένους *Geastrum* (από αριστερά προς τα δεξιά): *G. coronatum*, *G. schmidelii*, *G. melanocephalum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Τα ενδιαίτηματα των διαφόρων ειδών *Geastrum* είναι ποικίλα και συμπεριλαμβάνουν λιβάδια και βοσκοτόπια με ασβεστολιθικό υπόβαθρο, περιοχές με αραιή θαμνώδη βλάστηση (στέπες, φρυγανότοποι κ.α.), αμμοθινικά οικοσυστήματα, αλλά και ώριμα δάση κωνοφόρων ή πλατύφυλλων δένδρων. Ορισμένα είδη ανευρίσκονται σε αστικές περιοχές.

Στην Ευρώπη είναι μέχρι στιγμής καταγεγραμμένα 37 είδη (εκ των οποίων τα 17 έχουν αναφερθεί και στην Ελλάδα). Τα περισσότερα είδη μπορούν να θεωρηθούν σπάνια και απαντώνται σε ενδιαίτηματα που σπανίζουν ή απειλούνται σε αρκετές περιοχές της Ευρώπης. Έτσι, αρκετά είδη *Geastrum* έχουν συμπεριληφθεί σε Εθνικούς Καταλόγους Ερυθρών Δεδομένων πολλών ευρωπαϊκών χωρών.

Τα γαίαστρα, σε επίπεδο γένους, είναι πολύ εύκολο να αναγνωριστούν, λόγω της χαρακτηριστικής αστερόμορφης όψης των καρποφοριών (βασιδιωμάτων) τους, ενώ κάποια είδη είναι δυνατό να αναγνωριστούν απευθείας και στο πεδίο. Τα 37 γνωστά ευρωπαϊκά είδη παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω. Αυτά τα είδη έχουν ομαδοποιηθεί με βάση ευδιάκριτα μακροσκοπικά χαρακτηριστικά τους (παρόλο που αυτή η ομαδοποίηση δεν αντικατοπτρίζει την ακριβή ταξινόμική και φυλογενετική θέση τους).

Συνεισφέροντας με τα ευρήματά σας βοηθάτε στη βελτίωση της γνώσης για τα είδη μυκήτων του γένους *Geastrum*

Επιπλέον, οι καταγραφές σας συμβάλλουν σημαντικά στις προσπάθειες διατήρησης της βιοποικιλότητας!

Μορφολογία, ορολογία και απεικόνιση των πλέον σημαντικών χαρακτηριστικών για την ταυτοποίηση των ειδών του γένους *Geastrum*

Γαστερομύκητες / *Gasteromycetes* (από την αρχαία ελληνική λέξη «γαστήρ», ν. ελλ.: γάστρα, στομάχι) ονομάζονται οι βασιδιομύκητες των οποίων τα σπόρια παράγονται μέσα σε καρποφορίες (βασιδιώματα), οι οποίες είναι κλειστές, δεν έρχονται δηλαδή σε απευθείας επαφή με το αέρα (Εικόνα II). Η ομάδα αυτών των μυκήτων είναι φυλογενετικά ετερογενής, που σημαίνει πως τα γένη που απαρτίζουν τους Γαστερομύκητες ομαδοποιούνται σε διάφορα ανώτερα ταξινομικά αθροίσματα (οικογένειες, τάξεις κλπ.), ακόμη και αν μακροσκοπικά μοιάζουν μεταξύ τους.

Βασιδίωμα / *Basidioma* (ή βασιδιοκάρπιο) είναι η πολυκύτταρη σποριοφόρος κατασκευή ενός βασιδιομύκητα, δηλαδή ενός μύκητα που σχηματίζει τα σπόρια του πάνω σε **βασιδία**.



Εικόνα II. Τυπική μορφή βασιδιώματος σε είδη του γένους *Geastrum*

Εξωπηρίδιο / *Exoperidium* – ή εξωτερικό πηρίδιο (Εικόνα III) – είναι η εξωτερική μεμβράνη του βασιδιώματος στην περίπτωση που αυτή συνίσταται από δύο στρώσεις. Όταν το εξωπηρίδιο ανοίγει με υγρό και κλείνει με ξηρό καιρό τότε αποκαλείται **υγροσκοπικό**, ενώ εάν οι ακτίνες παραμένουν ανοικτές ανεξαρτήτως συνθηκών υγρασίας τότε λέγεται **μη υγροσκοπικό**. Στα περισσότερα είδη το εξωπηρίδιο ανοίγει σχιζόμενο ακτινωτά καθώς το βασιδίωμα ωριμάζει. Στο είδος *G. michelianum* (μέχρι πρόσφατα το είδος αυτό ήταν γνωστό στην Ευρώπη -και την Ελλάδα- ως “*G. triplex*”, το οποίο όμως αποδείχτηκε πως αντιπροσωπεύει είδος που απαντάται μόνο στην Ασία), το εξωπηρίδιο σχηματίζει μια κατασκευή σαν κολλάρο στη βάση του ενδοπηριδιακού σώματος.

Ακτίνες εξωπηριδίου

**κατασκευή σαν
κολλάρο**



γυρισμένες προς
τα μέσα και πάνω

γυρισμένες προς
τα έξω και κάτω

Εικόνα III. Μορφολογία εξωπηριδίου.

Ενδοπηριδιακό σώμα (σάκος σπορίων) – ή εσωτερικό πηρίδιο (Εικόνα IV) – είναι η εσωτερική μεμβράνη του βασιδιώματος στην περίπτωση που αυτή συνίσταται από δύο στρώσεις. Μπορεί να φέρεται πάνω σε εμφανή ποδίσκο ή όχι, ενώ η επιφάνεια του εξωπηριδίου μπορεί να είναι λεία, τραχιά ή χνουδωτή.



απόδισκο

ποδισκοφόρο

χνουδωτό, τραχύ

λείο

Εικόνα IV. Ενδοπηριδιακό σώμα

Περιστόμιο – ένας σύνθετος πόρος στην κορυφή του ενδοπηριδιακού σώματος μέσω του οποίου απελευθερώνονται τα σπόρια (Εικόνα V). Μπορεί το περιστόμιο να είναι εμφανώς (σαφώς) οριοθετημένο ή όχι, καθώς επίσης το περιστόμιο να φέρει πτυχώσεις (πτυχωτό) ή ίνες (ινώδες-μεταξώδες).



εμφανώς (σαφώς) οριοθετημένο



μη εμφανώς οριοθετημένο



με πτυχωτό περιστόμιο



με ινώδες – μεταξώδες περιστόμιο

Εικόνα V. Περιστόμιο

Πίνακας περιεχομένων

1.	Μη υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες	9
a.	<i>Geastrum benitoi</i>	
b.	<i>Geastrum britannicum</i>	
c.	<i>Geastrum coronatum</i> και <i>G. pseudolimbatum</i>	
d.	<i>Geastrum fimbriatum</i>	
e.	<i>Geastrum fornicatum</i>	
f.	<i>Geastrum granulatum</i> και <i>G. marginatum</i>	
g.	<i>Geastrum lageniforme</i>	
h.	<i>Geastrum michelianum</i>	
i.	<i>Geastrum quadrifidum</i>	
j.	<i>Geastrum rufescens</i>	
k.	<i>Geastrum saccatum</i>	
2.	Υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες	20
a.	<i>Geastrum corollinum</i>	
b.	<i>Geastrum floriforme</i>	
c.	<i>Geastrum hansagiense</i>	
d.	<i>Geastrum hungaricum</i>	
3.	Μη υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με περιστόμιο εμφανώς πτυχωτό	23
a.	<i>Geastrum berkeleyi</i>	
b.	<i>Geastrum elegans</i>	
c.	<i>Geastrum meridionale</i>	
d.	<i>Geastrum parvistriatum</i>	
e.	<i>Geastrum pectinatum</i>	
f.	<i>Geastrum pseudostriatum</i>	
g.	<i>Geastrum schmidelii</i>	
h.	<i>Geastrum senoretiae</i>	
i.	<i>Geastrum striatum</i>	
j.	<i>Geastrum xerophilum</i>	
4.	Υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με πτυχωτό περιστόμιο	33
a.	<i>Geastrum campestre</i>	
b.	<i>Geastrum kotlabae</i>	
c.	<i>Geastrum pouzarii</i>	
5.	Γαίαστρα με σχιζόμενες ακτίνες που δεν συμπεριλαμβάνονται στις παραπάνω κατηγορίες	36
a.	<i>Geastrum melanocephalum</i>	
b.	<i>Geastrum morgani</i>	
c.	<i>Geastrum nigrum</i>	
d.	<i>Geastrum smardae</i>	
6.	Σφαιρικά γαίαστρα (σαν τρούφες) που δεν εμφανίζουν σχιζόμενες ακτίνες όταν ωριμάσουν	39
a.	<i>Geastrum flexuosum</i>	
b.	<i>Geastrum federeri</i>	
c.	<i>Geastrum nadalii</i>	
7.	Είδη μανιταριών που μοιάζουν με γαίαστρα τα οποία ανήκουν σε άλλα γένη	41
a.	Είδη του γένους <i>Astraeus</i>	
b.	<i>Myriostoma coliforme</i>	

1. Μη υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες

Geastrum benitoi

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο (1-2 εκ.) με ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα και λεία επιφάνεια. Περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες (όχι πτυχωτό) και αχνά οριοθετημένο από ένα χαμηλό κυκλικό τοίχωμα (Εικ. 1). Τα βασιδιώματα θυμίζουν αυτά των ειδών *G. granulatum* και *G. marginatum*, με τη διαφορά ότι στο *G. benitoi* οι ακτίνες του εξωπηριδίου έχουν την τάση να αναστρέφονται προς τα πάνω, περικλείοντας μερικώς το ενδοπηριδιακό σώμα. Παρόλα αυτά η αναστροφή γίνεται άπαξ και δεν σχετίζεται με την παρουσία υγρασίας (μη υγροσκοπικό). Προς το παρόν το είδος είναι γνωστό μόνο από την Ισπανία από όπου και περιγράφηκε το 2015. Για την ασφαλή αναγνώριση του απαιτείται μοριακή επιβεβαίωση (αλληλούχηση DNA).



Εικ. 1. *Geastrum benitoi* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum britannicum

Μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με 5 – 7 ανασηκωμένες εξωπηριδιακές ακτίνες, η κάτω επιφάνεια των οποίων είναι συνδεδεμένη εντός του εδάφους με μια κυπελλοειδή κατασκευή (Εικ. 2). Θυμίζει το *G. fornicatum* από το οποίο διαφέρει στο ότι έχει οριοθετημένο περιστόμιο, ενδοπηριδιακό σώμα με αλευρώδη επιφάνεια και το εξωπηρίδιο σχίζεται σε πέντε ή περισσότερες ακτίνες. Αρχικά περιγράφηκε από αστικά πάρκα του Ηνωμένου Βασιλείου, ενώ πρόσφατα εντοπίστηκε και στη Σλοβακία. Πρέπει να αναζητηθεί σε αντίστοιχα ενδιαιτήματα σε κεντρικές και νότιες περιοχές της Ευρώπης.



Εικ. 2. *Geastrum britannicum*

(φωτ. Radovan Bednár; πηγή: <https://uk.inaturalist.org/photos/335726150>; CC-BY-NC)

Geastrum coronatum* και *G. pseudolimbatum

Δύο μεσαίου μεγέθους γαίαστρα με τα εξής κοινά χαρακτηριστικά: περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες και ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα. Η βασική μορφολογική διαφορά τους είναι πως στο *G. coronatum* (Εικ. 3) το περιστόμιο είναι ελάχιστα ή καθόλου οριοθετημένο, ενώ στο *G. pseudolimbatum* (Εικ. 4) είναι σαφώς οριοθετημένο. Το πρώτο είδος απαντάται σε δάση φυλλοβόλων δένδρων (μερικές φορές και κωνοφόρων), κήπους, αστικά πάρκα, ενώ εμφανίζει μια ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη. Αντίθετα το *G. pseudolimbatum* είναι ένα θερμόφιλο είδος των ανοικτών βοσκούμενων λιβαδιών ή και αραιών δασών σε θερμές και ξηρές περιοχές. Αμφότερα τα είδη θεωρείται πως είναι ελαφρώς νιτρόφιλα.



Εικ. 3. *Geastrum coronatum* (φωτ. Jörgen Jeppson)



Εικ. 4. *Geastrum pseudolimbatum*

(φωτ. Péter Finy; πηγή: <https://www.inaturalist.org/photos/349304941>; CC-BY-NC)

Geastrum fimbriatum

Είδος που χαρακτηρίζεται από συνήθως ωχρό έως ανοικτό καφέ χρώμα, με ενδοπηριδιακό σώμα συνδεδεμένο με το εξωπηρίδιο μέσω ενός πολύ κοντού ποδίσκου (σχεδόν απόδισκο) (Εικ. 5). Κοινό είδος σε διάφορα δάση με ασβεστολιθικά εδάφη της Ευρώπης. Τα σπάνια είδη *G. saccatum* and *G. lageniforme* ομοιάζουν με το *G. fimbriatum*, πλην όμως και τα δύο έχουν σαφώς οριοθετημένο περιστόμιο.



Εικ. 5. *Geastrum fimbriatum* (φωτ, Jörgen Jeppson)

Geastrum fornicatum

Είναι αρκετά μεγάλο μεγέθους γαίαστρο, καφέ έως σκούρο καφέ με 4-5 ανασηκωμένες εξωπηριδιακές ακτίνες, η κάτω επιφάνεια των οποίων είναι συνδεδεμένη εντός του εδάφους με μια κυπελλοειδή κατασκευή (Εικ. 6). Είναι χαρακτηριστικό είδος σε δάση με πλατύφυλλα δένδρα στις νότιες και κεντρικές περιοχές της Ευρώπης. Σπάνιο και με μειούμενους πληθυσμούς σε βορειότερες περιοχές της Ευρώπης. Το πρόσφατα περιγραφέν (και παρόμοιο μορφολογικά) *G. britannicum* διακρίνεται από το *G. fornicatum* χάρη στο σαφώς οριοθετημένο περιστόμιο του.



Εικ. 6. *Geastrum fornicatum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum granulatum* και *G. marginatum

Δύο σπάνια μικρού μεγέθους γαίαστρα που απαντούν σε ξηρά, ανοικτά λιβάδια σε ασβεστολιθικά εδάφη. Αμφότερα ήταν παλαιότερα γνωστά υπό το όνομα *G. minimum*, όμως διάφορες εργασίες (με μορφολογικές και μοριακές προσεγγίσεις) έχουν δείξει πως πρόκειται για δύο διακριτά είδη, κανένα εκ των οποίων δεν ταυτίζεται με το τυπικό αμερικανικό *G. minimum*. Και τα δύο είδη έχουν ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα με σαφώς οριοθετημένο περιστόμιο. Το πιο εμφανές μορφολογικό γνώρισμα μέσω του οποίου μπορούν να διακριθούν είναι το χρώμα του ποδίσκου στα νεαρά βασιδιώματα μόλις ανοίγουν οι ακτίνες τους, είναι ανοιχτόχρωμο στο *G. granulatum* (Εικ. 7) και πιο σκούρο στο *G. marginatum* (Εικ. 8). Το πρώτο εμφανίζει ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη (έως και την αλπική ζώνη), ενώ το για το δεύτερο η ακριβής εξάπλωση και συχνότητα εμφάνισης του είναι λιγότερο γνωστές. Πρόσφατα ένα παρόμοιο μορφολογικά είδος περιγράφηκε από την Ουγγαρία, το *G. dolomiticum*. Επιπλέον, το *G. benitoi* (είδος γνωστό μόνο από την Ιβηρική χερσόνησο) μπορεί επίσης να ομοιάζει μορφολογικά.



Εικ. 7. *Geastrum granulatum* (φωτ. Mikael Jeppson)



Εικ. 8. *Geastrum marginatum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum lageniforme

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με ωχρά έως ανοικτά καφέ χρώματα και απόδισκο ενδοπηριδιακό σώμα. Η όλη εμφάνιση του θυμίζει αρκετά το *G. saccatum* από το οποίο μπορεί να διακριθεί χάρις στην πιο καφέ, λεία, όχι χνουδωτή και ορισμένες φορές ακτινωτά γραμμωτή επιφάνεια της εξωτερικής πλευράς του εξωπηριδίου (Εικ. 9). Πρόκειται για ένα σπάνιο θερμοφίλο είδος, το οποίο είναι καταγεγραμμένο σε φυλλοβόλα δάση και ξηρές αραιά δασωμένες περιοχές της νότιας και κεντρικής Ευρώπης.



Εικ. 9. *Geastrum lageniforme*, αριστερά – άνω όψη, δεξιά – κάτω όψη (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum michelianum

Μεγάλου μεγέθους γαίαστρο με καφέ χρώματα και ενδοπηριδιακό σώμα με πολύ κοντό ποδίσκο. Το περιστόμιο είναι συνήθως καλά οριοθετημένο. Η σαρκώδης στοιβάδα του εξωπηριδίου συχνά σχηματίζει ένα χαρακτηριστικό κολλάρο που εν μέρει το περιβάλλει τη βάση του ενδοπηριδιακού σώματος (Εικ. 10). Το *G. michelianum* απαντάται σε πολλές περιοχές της Ευρώπης τόσο σε δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων δένδρων, όσο και σε κήπους και αστικά πάρκα. Είναι ευρέως εξαπλωμένο, πιθανότατα το πιο κοινό γαίαστρο στην Ευρώπη, όπου παλαιότερα ήταν γνωστό υπό το όνομα *G. triplex*. Πρόσφατες εργασίες απέδειξαν (με χρήση μοριακών προσεγγίσεων) πως το *G. triplex sensu stricto* (σ.σ. υπό τη στενή έννοια) είναι είδος του οποίου η εξάπλωση περιορίζεται στη νότια και νοτιοανατολική Ασία.



Εικ. 10. *Geastrum michelianum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum quadrifidum

Μικρό γαίαστρο ανοικτού καφέ – κίτρινου χρώματος, με 4 (σπανίως 5) ανασηκωμένες εξωπηριδιακές ακτίνες, οι οποίες είναι συνδεδεμένες με μια κυπελλοειδή κατασκευή στη βάση, όπως στα είδη *G. fornicatum* και *G. britannicum*. Το *G. quadrifidum* μπορεί να διακριθεί από αυτά χάρις στο μικρότερο μέγεθος και το σαφώς οριοθετημένο περιστόμιο του (Εικ. 11). Απαντάται κυρίως σε δάση κωνοφόρων και πλατύφυλλων δένδρων. Σε ορισμένες περιοχές της Ευρώπης θεωρείται πως οι πληθυσμοί του μειώνονται λόγω εφαρμογής σύγχρονων δασοκομικών τεχνικών.



Εικ. 11. *Geastrum quadrifidum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum rufescens

Μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με ρόδινα ή καφέ-ρόδινα χρώματα και κοντό ποδίσκο ενδοπηριδιακού σώματος (Εικ. 12). Πολύ κοινό και ευρέως διαδεδομένο στα Ευρωπαϊκά δάση.



Fig. 13. *Geastrum rufescens* (photo Jörgen Jeppson)

Geastrum saccatum

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους (1-4 εκ.) γαίαστρο, με ωχρά ως ανοικτά καφέ χρώματα και απόδισκο ενδοπηριδιακό σώμα (Εικ. 13). Η όλη όψη του θυμίζει το *G. lageniforme* από το οποίο μπορεί να διακριθεί χάρη στη χνουδωτή ωχροκίτρινη έως λευκογκρί εξωτερική επιφάνεια του εξωπηριδίου του. Πρόκειται για θερμόφιλο είδος καταγεγραμμένο από ξηρά λιβάδια, πλούσια δάση και περιοχές με αραιή βλάστηση, με βορειότερο όριο γεωγραφικής εξάπλωσης στην Ευρώπη την περιοχή της Ουψάλα στη Σουηδία. Η γενική όψη και το χρώμα του θυμίζει το πιο κοινό *G. fimbriatum*, από το οποίο όμως διακρίνεται εύκολα χάρη στο σαφώς οριοθετημένο περιστόμιο του και τη χνουδωτή εξωτερική επιφάνεια του εξωπηριδίου. Μοριακές - φυλογενετικές μελέτες υποδεικνύουν πως με αυτό το όνομα μπορεί να υπάρχουν αρκετά κρυπτικά είδη.



Εικ. 13. *Geastrum saccatum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

2. Υγροσκοπικά είδη με περιστόμιο ινώδες έως μεταξώδες

Geastrum corollinum

Μικρού ως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με οριοθετημένο περιστόμιο (Εικ. 14). Είναι ένα σπάνιο θερμοφιλό είδος, χαρακτηριστικό των ξηρών λιβαδιών και πλούσιων δασών, ειδικά σε ασβεστολιθικά εδάφη. Έχει ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη, ενώ σε περιοχές με αραιή βλάστηση της κεντρικής Ευρώπης και της Ισπανίας μπορεί να μπερδευτεί με το αρκετά μικρότερου μεγέθους *G. hungaricum*.



Εικ. 14. *Geastrum corollinum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum floriforme

Μικρού ως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με μη οριοθετημένο περιστόμιο (Εικ. 15). Έχει ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη και απαντάται σε ξηρά λιβάδια, αραιά δάση πλατύφυλλων δένδρων και κήπους. Μπορεί να μπερδευτεί με το *G. corollinum*.



Εικ. 15. *Geastrum floriforme* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum hansagiense

Ελάχιστα γνωστό είδος το οποίο περιγράφηκε πρόσφατα από την Ουγγαρία και έχει (προς το παρόν) καταγραφεί μόνο εκεί, σε λιβάδια και εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα αζώτου. Είναι μορφολογικά παρόμοιο με το *G. floriforme*, με κάπως μεγαλύτερα σε μέγεθος βασιδιώματα. Πρέπει να αναζητηθεί και σε άλλες περιοχές, ειδικά της κεντρικής Ευρώπης.

Geastrum hungaricum

Πολύ μικρού μεγέθους γαίαστρο (2-8 χιλιοστά) με απόδισκο ενδοπηριδιακό σώμα, με επιφάνεια λεία έως λίγο αλευρώδη. Περιστόμιο ινώδες – μεταξώδες και σαφώς οριοθετημένο, με ένα κυκλικό χαμηλό τοίχωμα, όπως και στο *G. quadrifidum*. Οι εξωπηριδιακές ακτίνες είναι υγροσκοπικές και καλύπτουν πλήρως το ενδοπηριδιακό σώμα σε ξηρό καιρό (Εικ. 16). Αναπτύσσεται σε βοσκούμενα, στεπικά λιβάδια με ασβεστολιθικά, συχνά αμμώδη εδάφη. Προς το παρόν έχει εντοπιστεί στην Τσεχία, στη Γερμανία, στην Ουγγαρία, στην Πολωνία, στη Ρωσία, στη Σλοβακία και στην Ισπανία. Είναι πολύ σπάνιο είδος και θεωρείται πως κινδυνεύει από την ανθρώπινη δραστηριότητα που ασκείται στους βιότοπους όπου εμφανίζεται.



Εικ. 16. *Geastrum hungaricum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

3. Μη υγροσκοπικά είδη με περιστόμιο εμφανώς πτυχωτό

Geastrum berkeleyi

Μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με κοκκινωπά, καφέ-κόκκινα χρώματα, ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα, με τραχιά επιφάνεια σαν γυαλόχαρτο (Εικ. 17). Είναι είδος πολύ συγγενές με το *G. pseudostriatum*, αλλά σχηματίζει εμφανώς μεγαλύτερου μεγέθους μανιτάρια και αναπτύσσεται σε σκιερά ή ημισκιερά σημεία σε πλούσια δάση πλατύφυλλων και κωνοφόρων δένδρων. Σπάνιο είδος σε ολόκληρη την Ευρώπη.



Εικ. 17. *Geastrum berkeleyi* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum elegans

Μικρού μεγέθους γαίαστρο με ανοικτά καφέ χρώματα και απόδισκο ενδοπηριδιακό σώμα (Εικ. 18). Το περιστόμιο είναι μη σαφώς οριοθετημένο. Μπορεί να μπερδευτεί με το *G. fimbriatum*, από το οποίο διαφέρει στο μικρότερο μέγεθος και στο κάθαρο πτυχωτό περιστόμιο του. Είναι ευρέως εξαπλωμένο αλλά σπάνιο είδος, συνήθως απαντάται σε βοσκούμενα λιβάδια σε ασβεστολιθικά εδάφη.



Εικ. 18. *Geastrum elegans* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum meridionale

Μεσαίου μεγέθους γαίαστρο που θυμίζει μορφολογικά το *G. pectinatum*. Έχει ενδοπηριδιακό σώμα με εμφανέστατο και κωνικό ποδίσκο, έντονα προεξέχον και πτυχωτό περιστόμιο (Εικ. 19). Διαφέρει από το *G. pectinatum* στο πιο πυκνά πτυχωτό περιστόμιο του (με 22-52 πτυχώσεις σε αντίθεση με τις 11-35 στο *G. pectinatum*) και τις ελαφρά λεπτότερες υφές τριχώματος (capillitium, 6-9 μm αντί 9-13 μm στο *G. pectinatum*). Πρόκειται για μεσογειακό είδος που περιγράφηκε από την περιοχή της Μαδρίτης στην κεντρική Ισπανία, η οποία φαίνεται πως αποτελεί το κέντρο εξάπλωσής του. Έχει ακόμη καταγραφεί στην Πορτογαλία, στη Μαγιόρκα και στα Κανάρια Νησιά.



Εικ. 19. *Geastrum meridionale*

(φωτ. Juan Carlos Zamora; πηγή: <https://spain.inaturalist.org/observations/80538452>; CC-BY-NC).

Geastrum parvistriatum

Μικρού μεγέθους γαίαστρο με λεπτή, λευκή (με γαλαζωπή χροιά) και αλευρώδη επιφάνεια, ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα (Εικ. 20). Μοιάζει μορφολογικά με το *G. striatum* από το οποίο διαφέρει από το πιο σφαιρικό ενδοπηριδιακό σώμα και το τοίχωμα στη βάση του που φέρει κοίλο (κι όχι αιχμηρό) άκρο. Προς το παρόν είναι γνωστό μόνο από την Ισπανία, όπου απαντάται σε αστικά πάρκα και φυτείες. Θα πρέπει να αναζητηθεί και σε άλλες περιοχές της Ευρώπης.



Εικ. 20. *Geastrum parvistriatum* (φωτ. Mikael Jeppson).

Geastrum pectinatum

Μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα, ακτινωτά πτυχωτό στο κάτω μέρος που περικλείει τον ποδίσκο (Εικ. 21). Ένα από το πλέον κοινά γαίαστρα της Ευρώπης, με ευρεία εξάπλωση και παρουσία σε πλούσια δάση πλατύφυλλων ή ώριμα δάση κωνοφόρων, όπου βρίσκεται συχνά σε στρωμένες από βελόνες ή σε εγκαταλειμμένες μυρμηγκοφωλιές. Το πρόσφατα περιγραφέν *G. meridionale* είναι ένα συγγενές είδος το οποίο είναι προς το παρόν γνωστό μόνο από την Ισπανία και την Πορτογαλία.



Εικ. 21. *Geastrum pectinatum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum pseudostriatum

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα, με τραχιά επιφάνεια από διάσπαρτους λεπτούς κόκκους. Το εξωπηρίδιο αν και δεν είναι υγροσκοπικό, σχηματίζει ακτίνες που μερικές φορές είναι ανεστραμμένες προς τα πάνω σε ηλικιωμένα βασιδιώματα (Εικ. 22). Περιγράφηκε από την Ουγγαρία στις αρχές του 20^{ου} αιώνα και από τότε έχει καταγραφεί σε λιβάδια με ασβεστολιθικά εδάφη στη Δανία, στη Γερμανία και στη νότια Σουηδία. Μέχρι πρόσφατα, το *G. pseudostriatum* θεωρείτο συνώνυμο του *G. berkeleyi*, όμως πρόσφατες εργασίες που έκαναν χρήση μοριακών προσεγγίσεων απέδειξαν πως πρόκειται για διαφορετικά είδη. Το *G. berkeleyi* σχηματίζει μεγαλύτερου μεγέθους βασιδιώματα και απαντάται σε δάση (υπό σκιά), σε αντίθεση με το *G. pseudostriatum* που προτιμά ηλιόλουστα ενδισαιτήματα.



Εικ. 22. *Geastrum pseudostriatum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum schmidelii

Γαίαστρο μικρού μεγέθους, συνήθως γκρι ή καφέ χρώματος, με σαφώς ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα και κωνικό προεξέχον, πτυχωτό περιστόμιο. Είναι αρκετά κοινό είδος σε ανοικτά λιβάδια ή σε αμμοθίνες, σε ασβεστολιθικά ή αμμώδη εδάφη, με χαμηλή ή αραιή θαμνώδη βλάστηση. Έχει ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη με εξαίρεση την αρκτική ή αλπική ζώνη. Στην περιοχή της Μεσογείου μπορεί να μπερδευτεί με το *G. senoretiae*.

Στις περιοχές στις οποίες απαντάται, μπορεί να αναζητηθούν αρκετά ακόμα είδη γαίαστρων που αναμένεται να υπάρχουν. Ένα παρόμοιο μορφολογικά είδος που αναπτύσσεται στον ίδιο βιότοπο είναι το πολύ σπάνιο *G. pseudostriatum*, το οποίο διακρίνεται χάρις στην τραχιά (σαν γυαλόχαρτο) επιφάνεια του ενδοπηριδιακού σώματος (λεία στο *G. schmidelii*). Ένα ακόμη παραπλήσιο είδος με τραχύ ενδοπηρίδιο είναι το *G. campestre*, όμως αυτό έχει υγροσκοπικές εξωπηριδιακές ακτίνες.



Εικ. 23. *Geastrum schmidelii* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum senoretiae

Μικρού μεγέθους γαίαστρο με ενδοπηριδιακό σώμα που φέρει κοντό ποδίσκο. Το περιστόμιο είναι κατά την ωριμότητα πτυχωτό και δυσδιάκριτα οριοθετημένο. Έχει αναφερθεί από μεσογειακά δάση της Ισπανίας και της Κορσικής, αλλά πρέπει να αναζητηθεί και σε άλλες μεσογειακές περιοχές.



Fig. 24. *Geastrum senoretiae* (photo Mikael Jeppson)

Geastrum striatum

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο, με λεπτό ενδοπηρίδιο το οποίο έχει μια αλευρώδη λευκογάλανη επικάλυψη. Το ενδοπηριδιακό σώμα φέρει ποδίσκο, είναι συχνά κάπως πεπλατυσμένο (σαν μπερές) και φέρει ένα κυκλικό τοίχωμα με αιχμηρό άκρο το οποίο περιβάλλει τον ποδίσκο (Εικ. 25). Είναι πολύ κοινό και ευρέως διαδεδομένο στην Ευρώπη, απαντάται σε αφθονία σε πλούσια δάση πλατύφυλλων, πάρκα και κήπους. Μορφολογικά παρόμοια βασιδιώματα (αλλά μικρότερου μεγέθους) σχηματίζει το είδος *G. parvistriatum*, το οποίο έως σήμερα είναι γνωστό μόνο από κήπους και πάρκα της κεντρικής Ισπανίας.



Εικ. 25. *Geastrum striatum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum xerophilum

Μικρού μεγέθους γαίαστρο, με ενδοπηριδιακό σώμα που ή φέρει κοντό ποδίσκο είτε είναι απόδισκο, με μη οριοθετημένο πτυχωτό περιστόμιο (Εικ. 26). Οι ακτίνες του εξωπηριδίου συχνά είναι ανασηκωμένες και θρυμματισμένες στα άκρα τους, αλλά δεν είναι υγροσκοπικές. Πρόσφατα εντοπίστηκε σε στεπικές διαπλάσεις στην Ευρώπη, ενώ φαίνεται πως είναι προσαρμοσμένο σε ξηροθερμικές συνθήκες. Προς το παρόν είναι γνωστό από καταγραφές στην Ισπανία, στη Βουλγαρία και στην Ουγγαρία.



Εικ. 26. *Geastrum xerophilum*

(φωτ. Jesús Manuel Martínez-Calderas; πηγή: <https://www.inaturalist.org/observations/178651342>; CC-BY-NC).

4. Υγροσκοπικά είδη γαίαστρων με πτυχωτό περιστόμιο

Geastrum campestre

Μικρού έως μεσαίου μεγέθους γαίαστρο με ποδισκοφόρο ενδοπηριδιακό σώμα και με τραχιά επιφάνεια που έχει την όψη γυαλόχαρτου. Οι ακτίνες του εξωπηριδίου είναι υγροσκοπικές (Εικ. 27). Ευρέως εξαπλωμένο και θερμόφιλο είδος, το οποίο απαντάται σε βοσκούμενα λιβάδια, σε στεπικές περιοχές με αμμώδες έδαφος, μερικές φορές σε χώρους εναπόθεσης απορριμμάτων κοντά σε παλιά αγροκτήματα. Καρποφορεί το φθινόπωρο, αλλά ξηρά μανιτάρια διατηρούνται επί μακρόν και μπορούν να εντοπιστούν όλο το χρόνο. Το είδος *G. rouzarii* είναι παρόμοιο μορφολογικά αλλά καρποφορεί την άνοιξη. Περιγράφηκε από την Τσεχία και όλες οι γνωστές καταγραφές του είναι από στεπικές ηλιόλουστες περιοχές της κεντρικής Ευρώπης με πετρώδη ασβεστολιθικά εδάφη.



Εικ. 27. *Geastrum campestre* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum kotlabaе

Μικρού μεγέθους γαίαστρο με απόδισκο ενδοπηριδικό σώμα και τραχιά επιφάνεια (με όψη γυαλόχαρτου) η οποία σταδιακά γίνεται λεία. Οι ακτίνες του εξωπηριδίου είναι ισχυρά υγροσκοπικές και επικαλύπτουν πλήρως το ενδοπηρίδιο σε ξηρές συνθήκες (Εικ. 28). Παρόμοιο μορφολογικά είδος είναι το *G. camprestre*, που όμως σχηματίζει μεγαλύτερα βασιδιώματα, ενώ το ενδοπηριδικό σώμα φέρει ποδίσκο. Το *G. kotlabaе* είναι ένα σπανιότατο είδος που απαντάται αποκλειστικά σε στεπικά οικοσυστήματα και στην Ευρώπη έχει καταγραφεί σε κεντρο-ανατολικές περιοχές και στην Ιβηρική χερσόνησο.



Εικ. 28. *Geastrum kotlabaе* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum pouzarii

Μικρού μεγέθους γαίαστρο με ενδοπηριδιακό σώμα που έχει τραχιά (σαν γυαλόχαρτο) επιφάνεια (Εικ. 29). Παραπλήσιο είδος είναι το *G. pseudostriatum*, που όμως σχηματίζει μη υγροσκοπικό εξωπηριδίο. Διακριτικό γνώρισμα του *G. pouzarii*, το οποίο λείπει από παρόμοια είδη, είναι το ότι η εξωτερική επιφάνεια του εξωπηριδίου νεαρών βασιδωμάτων συγκρατεί άμμο και κόκκους εδάφους. Όμως αυτή η μυκηλιακή στρώση σύντομα αποκολλάται και αποκαλύπτεται η λευκή ακτινωτά πτυχωτή επιφάνεια του εξωπηριδίου. Το *G. pouzarii* είναι ένα πολύ σπάνιο είδος. Περιγράφηκε από την Τσεχία, όπου συνήθως ανευρίσκεται σε πετρώδη στεπικά ενδιαιτήματα με βασικά εδάφη. Μια επιπλέον καταγραφή του έχει πραγματοποιηθεί σε ξηρό ορεινό λιβάδι της Ελβετίας. Για την ασφαλή αναγνώριση του είναι αναγκαίο να γίνει μοριακή επιβεβαίωση (αλληλούχηση DNA).



Εικ. 29. *Geastrum pouzarii* (φωτ. Mikael Jeppson)

5. Γαίαστρα με σχιζόμενες ακτίνες τα οποία δεν ανήκουν στις προηγούμενες κατηγορίες

Geastrum melanocephalum

Το *Geastrum melanocephalum* σχηματίζει μεγάλα βασιδιώματα. Διαφέρει από τα υπόλοιπα γαίαστρα στο ότι το ενδοπηρίδιο εξαφανίζεται κατά την ωριμότητα αφήνοντας τη μάζα των σπορίων εκτεθειμένη στον αέρα και τις καιρικές συνθήκες (Εικ. 30). Αναπτύσσεται σε πλούσια δάση πλατύφυλλων και κήπους, ενώ φαίνεται πως είναι θερμόφιλο και νιτρόφιλο είδος. Παρουσιάζει ευρεία εξάπλωση στην Ευρώπη.



Εικ. 30. *Geastrum melanocephalum* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum morganii

Το *Geastrum morganii* είναι ένα πιθανώς εισαγόμενο θερμόφιλο είδος που έχει παρατηρηθεί σε υγρά παραθαλάσσια δάση κατά μήκος των ακτών του Ατλαντικού και της Μεσογείου. Χαρακτηρίζεται από έντονα πτυχωτό, με σχεδόν διπλωμένες πτυχές και προεξέχον κωνικό περιστόμιο (Εικ. 31).



Εικ. 31. *Geastrum morganii* (φωτ. Jörgen Jeppson)

Geastrum nigrum

Το *Geastrum nigrum* είναι ελάχιστα γνωστό είδος γαίαστρου που απαντάται σε γεωργικές περιοχές (ή και σε θαμνώδεις άκρες δρόμων και των διαζωμάτων τους) στην ανατολική-κεντρική Γερμανία. Αρχικά περιγράφηκε ως είδος του γένους *Disciseda*, όμως στη συνέχεια η ανάλυση του DNA απόδειξε πως ανήκει στο γένος *Geastrum*. Δεν έχει ξαναβρεθεί για αρκετά μεγάλο διάστημα, με αποτέλεσμα οποιεσδήποτε νέες καταγραφές του να θεωρούνται σημαντικές για την άντληση πληροφοριών σχετικά με τη μορφολογία και την οικολογία του. Όλες οι νέες καταγραφές του είναι αναγκαίο να επιβεβαιώνονται μοριακά (αλληλούχηση DNA).

Geastrum smardae

Το είδος αυτό σχηματίζει μεσαίου μεγέθους βασιδιώματα με ινώδες-μεταξώδες περιστόμιο, κυρτό-τοξωτό εξωπηριδίο, του οποίου η εξωτερική στοιβάδα αποκολλάται (Εικ. 32). Έχει βρεθεί σε ανθρωπογενή περιβάλλοντα σε ολόκληρη της Ευρώπη, αλλά η παρουσία του είναι συνήθως προσωρινή καθώς παύει να εμφανίζεται μετά από μία ή δύο περιόδους καρποφορίας. Η κύρια περιοχή εξάπλωσης του είναι η βόρεια Αμερική, συνεπώς θεωρείται πιθανό πως πρόκειται για εισαγόμενο είδος στην Ευρώπη.



Εικ. 32. *Geastrum smardae* (φωτ. Mikael Jeppson)

6. Σφαιρικά γαίαστρα (σαν τρούφες) που δεν εμφανίζουν σχιζόμενες ακτίνες όταν ωριμάσουν

Geastrum flexuosum

Ημιυπόγειο είδος που ανήκει στο γένος *Geastrum*. Σχηματίζει βασιδιώματα τα οποία σχίζονται ακανόνιστα (όχι αστερόμορφα) κατά την ωριμότητα. Θυμίζει τρούφα, έχει οσμή μελανιού μέσω της οποίας προσελκύει μικρά θηλαστικά χάρις στα οποία γίνεται η διασπορά των σπορίων του. Περιγράφηκε για πρώτη φορά από τη Σουηδία τη δεκαετία του 1970, σε δάσος πλατύφυλλων που αναπτυσσόταν σε κήπο εγκαταλειμμένης αγροικίας. Η παρουσία του στο συγκεκριμένο σημείο επιβεβαιωνόταν για 30 συνεχή χρόνια. Από το 2006 και μετά δεν ξαναβρέθηκαν βασιδιώματα του στο συγκεκριμένο σημείο, ούτε σε άλλη περιοχή της Σουηδίας ή αλλού στο κόσμο. Δεδομένου ότι υπάρχει αλληλουχία αναφοράς από το τυπικό δείγμα, κάθε καταγραφή του είδους αυτού πρέπει να επιβεβαιώνεται μοριακά (αλληλούχηση DNA).



Εικ. 33. *Geastrum flexuosum* (φωτ. Mikael Jeppson)

Geastrum federeri

Πρόκειται για ένα πολύ πρόσφατα περιγραφέν είδος (2024) που σχηματίζει μικρά, σφαιρικά βασιδιώματα (έως 2,6 εκ.), τα οποία δεν σχίζονται ακτινωτά στην ωριμότητα. Προς το παρόν είναι γνωστό μόνο από την περιοχή στην οποία βρέθηκε (νότια Ισπανία), όπου συλλέχθηκε σε φυτικά υπολείμματα κάτω από *Quercus suber* (φελλοδρύ) και *Q. canariensis* σε σχιστολιθικό έδαφος. Όπως συμβαίνει στα είδη *G. flexuosum*, *G. nadalii* και ορισμένα μη Ευρωπαϊκά γαίαστρα, το *G. federeri* σχηματίζει περικόκιστα βασιδιώματα που θυμίζουν τρούφες και δεν έχουν την τυπική αστερόμορφη όψη των ώριμων γαίαστρων. Όλες οι νέες καταγραφές του είναι αναγκαίο να επιβεβαιώνονται μοριακά (αλληλούχηση DNA).

Geastrum nadalii

Ένα επίσης πολύ πρόσφατα περιγραφέν είδος (2024) που σχηματίζει μικρά, σφαιρικά βασιδιώματα (έως 3,2 εκ.), ανοικτού καφέ χρώματος, τα οποία δεν σχίζονται ακτινωτά στην ωριμότητα. Είναι γνωστό από την περιοχή από όπου συλλέχθηκε για πρώτη φορά (Ισπανία), όπως επίσης και από τη Βουλγαρία, τη Γαλλία και την Ιταλία, όπου απαντάται σε ασβεστολιθικά εδάφη κάτω από διάφορα είδη δένδρων, όπως η αριά, η ψευδακακία, είδη άρκευθου κ.ά. (*Quercus ilex*, *Q. pinaster*, *Robinia pseudacacia* and *Juniperus thurifera*). Όπως συμβαίνει στα είδη *G. flexuosum*, *G. federeri* και ορισμένα μη Ευρωπαϊκά γαίαστρα, σχηματίζει περικόκιστα βασιδιώματα που θυμίζουν τρούφες και δεν έχουν την τυπική αστερόμορφη όψη των ώριμων γαίαστρων. Όλες οι νέες καταγραφές του είναι αναγκαίο να επιβεβαιώνονται μοριακά (αλληλούχηση DNA).

7. Είδη μανιταριών που μοιάζουν με γαίαστρα τα οποία ανήκουν σε άλλα γένη

Είδη του γένους *Astraeus*

Το γένος *Astraeus* αντιπροσωπεύεται στην Ευρώπη από τα εξής τρία είδη: *A. hygrometricus*, *A. pteridis* και *A. telleriae*. Παρόλο που μορφολογικά θυμίζουν γαίαστρα (Εικ. 33), φυλογενετικά ανήκουν στα βωλιτοειδή μανιτάρια και ταξινομούνται στην τάξη Boletales.



Εικ. 34. *Astraeus hygrometricus*

(φωτ. Jean-Marie Frenoux; πηγή: <https://www.inaturalist.org/observations/103306078>; CC-BY-NC)

Myriostoma coliforme

Το είδος αυτό είναι στενά συνδεδεμένο με τα αντίστοιχα του γένους *Geastrum*, αλλά χαρακτηρίζεται από την παρουσία πολλών (περισσότερων των τριών) μικρών κυκλικών οπών στο πάνω μέρος του ενδοπηριδιακού σώματος του. Επιπλέον, φέρει πολλούς μικρούς ποδίσκους οι οποίοι ενώνουν το ενδοπηριδιακό σώμα με το εξωπηρίδιο (Εικ. 34). Μέχρι στιγμής έχει καταγραφεί μόνο ένα είδος του γένους *Myriostoma* στην Ευρώπη. Το *M. coliforme* είναι μάλλον θερμοφίλο, περιορίζεται σε θερμές και ξηρές δασωμένες περιοχές της κεντρικής και νότιας Ευρώπης, ενώ είναι εξαιρετικά σπάνιο στη βόρεια Ευρώπη, όπου απαιτείται η λήψη μέτρων προστασίας του.



Εικ. 35. *Myriostoma coliforme* (φωτ. Mikael Jeppson)

Σχετική βιβλιογραφία με επιπλέον πληροφορίες και κλειδες:

- Jeppson, M., Nilsson, H. and Larsson, E. 2013. European earthstars in Geastraceae (Geastrales, Phallomycetidae) – a systematic approach using morphology and molecular sequence data. *Systematics and Biodiversity* 11(4): 437-465.
https://www.researchgate.net/publication/263190804_European_earthstars_in_Geastraceae_Geastrales_Phallomycetidae_-_a_systematic_approach_using_morphology_and_molecular_sequence_data
- Zamora, J.C., Calonge, F.D., Hosaka, K, and Martín, M.P. 2014. Systematics of the genus *Geastrum* (Fungi: Basidiomycota) revisited. *Taxon* 63(3): 477-447. <http://dx.doi.org/10.12705/633.36>
- Zamora, J.C., Calonge, F.D, and Martín, M.P. 2015. Integrative taxonomy reveals an unexpected diversity in *Geastrum* section *Geastrum* (Geastrales, Basidiomycota). *Persoonia* 34:130–165
<https://doi.org/10.3767/003158515X687443>
- Digital key to *Geastrum*, *Myriostoma* and *Astraeus*: <https://artfakta.se/artnycklar/30455> [in Swedish]
- Jeppson, M. 2013. *Jordstjärnor*. Mykologiska Publikationer 6. Sveriges Mykologiska Förening. 228 pp.

Κείμενο: **Mikael Jeppson**

Επιμέλεια αγγλικού κειμένου: **Julia Pawłowska, Igor Siedlecki**

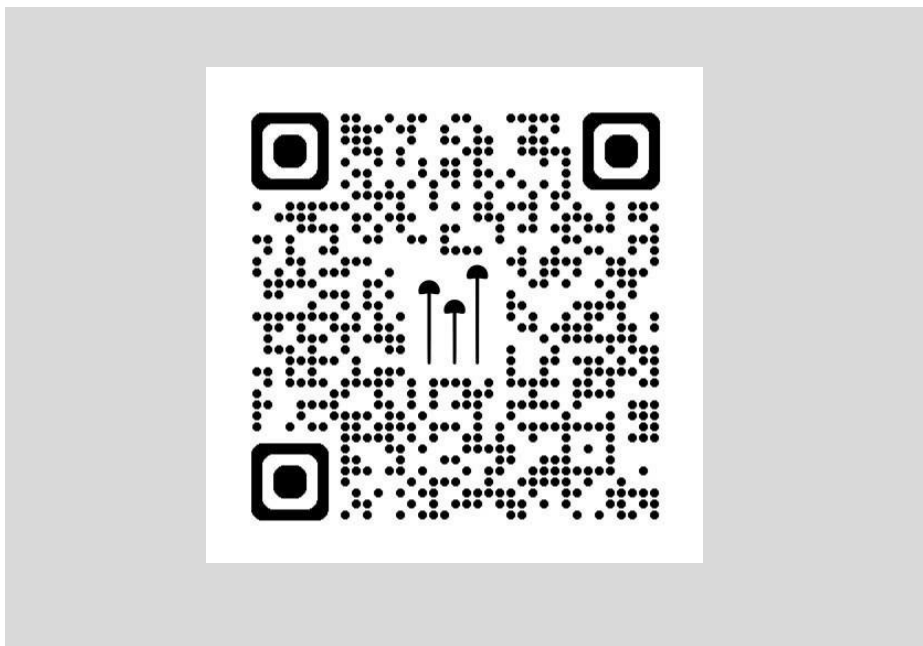
Μετάφραση και επιμέλεια του ελληνικού κειμένου: **Ηλίας Πολέμης και Γεώργιος Ι. Ζερβάκης**
(Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών)

Φωτογραφίες: Radovan Bednár, Péter Finy, Jean-Marie Frenoux, Jörgen Jeppson, Mikael Jeppson, Jesús Manuel Martínez-Calderas, Juan Carlos Zamora

Άδεια: CC-BY-NC

Version 2.1, published online, 31.07.2024

Για περισσότερες πληροφορίες επισκεφτείτε <https://fun-dive.eu/get-involved/>



This research was funded by Biodiversa+, the European Biodiversity Partnership, in the context of the “FunDive: Monitoring and mapping fungal diversity for nature conservation” project under the 2022–2023 BioDivMon joint call. It was co-funded by the European Commission (grant agreement No. 2128-00020A - Biodiversa2022-640) and the following national funding agencies: Research Foundation Flanders (Belgium), Technology Agency of the Czech Republic (Czechia), Innovation Fund Denmark (Denmark), Estonian Research Council (Estonia), Republic of Estonia - Ministry of Climate (Estonia), Academy of Finland (Finland), Agence National de la Recherche (France), German Research Foundation (Germany), Bundesministerium für Bildung und Forschung (Germany), General Secretariat for Research and Innovation (Greece), National Research, Development and Innovation Office (Hungary), Ministero dell'Università e della Ricerca (Italy), Netherlands Organisation for Scientific Research (the Netherlands), Research Council of Norway (Norway), National Science Centre (Poland), Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal), Agencia Estatal de Investigación (Spain), and Swiss National Science Foundation (Switzerland).

