



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Προκαταρκτική διερεύνηση των μακρομυκήτων (μανιτάρια) στο Όρος Οίτη

Τριανταφύλλου Μαρίνα (Βιολόγος Msc), Γκόνου-Ζάγκου Ζάπη (Λέκτορας ΕΚΠΑ), 2013

Εισαγωγή

Σκοπός του έργου είναι η προκαταρκτική μελέτη της ποικιλότητας των μακρομυκήτων στο Όρος Οίτη, αφού τα δεδομένα που υπάρχουν μέχρι στιγμής σχετικά με την ποικιλότητα των μακρομυκήτων στην περιοχή αυτή είναι ελάχιστα και αποσπασματικά. Παρόλο που το βουνό της Οίτης είναι αρκετά μελετημένο από πλευράς χλωρίδας και πανίδας δεν υπάρχει γνώση για το πόσα και ποια είδη μακρομυκήτων εντοπίζονται σε αυτό, παρότι οι μακρομύκητες είναι αναπόσπαστο κομμάτι του δασικού οικοσυστήματος και παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη δομή και τη λειτουργία του.

A. Τι είναι οι μακρομύκητες

Ως μακρομύκητες χαρακτηρίζονται οι μύκητες που σχηματίζουν ορατά μακροσκοπικά όργανα εγγενούς αναπαραγωγής, που ονομάζονται καρποσώματα, τα κοινώς γνωστά ως μανιτάρια. Οι μακρομύκητες είναι στην πλειονότητά τους Βασιδιομύκητες και οι υπόλοιποι Ασκομύκητες, ανήκουν δηλαδή στα φύλα Basidiomycota και Ascomycota, σχηματίζοντας ποικιλόμορφα καρποσώματα που καλούνται βασιδιοκάρπια και ασκοκάρπια, αντίστοιχα.

Οι μακρομύκητες διαδραματίζουν πολύ σημαντικό οικολογικό ρόλο είτε ως σαπροτροφικοί οργανισμοί, είτε ως παρασιτικοί/παθογόνοι, είτε τέλος ως συμβιωτικοί οργανισμοί, συμμετέχοντας στη διαμόρφωση της δομής και της λειτουργίας των οικοσυστημάτων. Ως σαπροτροφικοί οργανισμοί αποσυνθέτουν κάποιες από τις πολυπλοκότερες οργανικές ενώσεις στη φύση όπως τη λιγνίνη που αποτελεί βασικό συστατικό του ξύλου. Οι παρασιτικοί/παθογόνοι μακρομύκητες προξενούν σημαντικές ασθένειες σε δασικά κυρίως δέντρα. Αντίθετα οι συμβιωτικοί μακρομύκητες σχηματίζουν τις εκτομυκόρριζες, μια μοναδική σχέση με τις ρίζες των περισσότερων ξυλωδών δασικών ειδών. Η σχέση αυτή παρέχει στα φυτά αυξημένη ικανότητα απορρόφησης ανόργανων θρεπτικών αλλά και προστασία από παθογόνα, βελτιώνοντας έτσι την ανάπτυξη και την αντοχή τους. Αν λάβουμε υπόψη ότι το 95% των δέντρων στα φυσικά οικοσυστήματα σχηματίζουν εκτομυκόρριζες γίνεται αντιληπτός ο τεράστιος ρόλος των εκτομυκόρριζικών μακρομυκήτων για τα δασικά οικοσυστήματα.



Η ποικιλότητα των μακρομυκήτων της Ελλάδας είναι μελετημένη ελάχιστα και σποραδικά, σε σύγκριση με άλλες χώρες της Ευρώπης. Παρόλα αυτά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, η γνώση της ποικιλότητας των μακρομυκήτων της Ελλάδας αυξάνεται σημαντικά, όπως πιστοποιούν οι σχετικά πολυάριθμες επιστημονικές δημοσιεύσεις. Επιπλέον, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια έκρηξη ενδιαφέροντος από ερασιτέχνες μανιταρόφιλους.

Β. Μελέτες ποικιλότητας μακρομυκήτων

Η μελέτη της ποικιλότητας των μακρομυκήτων μιας περιοχής παρουσιάζει σημαντικές ιδιαιτερότητες σε σχέση με τη μελέτη της ποικιλότητας άλλων οργανισμών, όπως για παράδειγμα των φυτών. Ενώ το μικροσκοπικό μυκήλιο, δηλαδή το «σώμα» των μακρομυκήτων, ζει και αναπτύσσεται κρυμμένο μέσα σε διάφορα υποστρώματα για μεγάλα χρονικά διαστήματα, τα όργανα της εγγενούς αναπαραγωγής του ή αλλιώς τα καρποσώματα (τα κοινώς λεγόμενα μανιτάρια) που σχηματίζει ο κάθε μακρομυκήτας είναι ορατά μακροσκοπικά. Τα καρποσώματα είναι -αντίθετα από το μυκήλιο- εφήμερα και η εμφάνισή τους εξαρτάται από τον κατάλληλο συνδυασμό θερμοκρασίας και υγρασίας. Η μελέτη και ο προσδιορισμός των ειδών των μακρομυκήτων μιας περιοχής επιτυγχάνεται κυρίως με τη συλλογή και μελέτη των εφήμερων μακροσκοπικών αναπαραγωγικών τους οργάνων (των καρποφόρων τους) και αυτό το γεγονός επιφέρει σημαντικούς περιορισμούς ως προς την περίοδο της συλλογής των δειγμάτων και της μελέτης τους στο πεδίο.

Άλλη μια ιδιαιτερότητα αποτελεί το γεγονός πως η καρποφορία πολλών ειδών μακρομυκήτων δεν είναι σταθερή κάθε αναπαραγωγική περίοδο, γεγονός που οφείλεται κυρίως στις ειδικές απαιτήσεις κάποιων ειδών ως προς τις κλιματικές συνθήκες ή το μικροπεριβάλλον ανάπτυξης, είτε στη φυσιολογία και τον κύκλο ζωής των ίδιων των ειδών. Συνεπώς, για να έχουμε μια αρκετά ικανοποιητική εκτίμηση της ποικιλότητας των μακρομυκήτων σε μια περιοχή χρειάζεται επισταμένη μελέτη για μεγάλο χρονικό διάστημα, κυμαινόμενο συνήθως από πέντε έως και περισσότερο από δέκα έτη (Lodge et al. 2004).

Γ. Βιβλιογραφικές αναφορές μακρομυκήτων από την Οίτη

Τα δεδομένα που υπάρχουν ως σήμερα για την ποικιλότητα των μακρομυκήτων της Οίτης είναι ελάχιστα και αποσπασματικά. Κατά τη βιβλιογραφική αναζήτηση συγκεντρώθηκαν 13 επιστημονικές πηγές που περιλαμβάνουν δείγματα από την Οίτη, από τις οποίες οι 7 είναι δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά ή πρακτικά συνεδρίων, οι 2 είναι διδακτορικές διατριβές, άλλες 2 βιβλία και τέλος 2 αποτελούν προπτυχιακές διπλωματικές εργασίες. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι μπορεί να υπάρχουν και άλλες πτυχιακές εργασίες από άλλα



πανεπιστημιακά ιδρύματα της χώρας που να περιέχουν δείγματα από την Οίτη. Συνολικά από όλες τις πηγές που αναφέρθηκαν καταγράφονται 44 είδη, που αντιστοιχούν σε 34 γένη.

Υλικά και μέθοδοι

Η συλλογή των δειγμάτων πραγματοποιήθηκε κατά τους φθινοπωρινούς μήνες του 2013 (Οκτώβριος-Νοέμβριος), κατά τη διάρκεια τριών δειγματοληψιών που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές περιοχές της Οίτης. Τα αποτελέσματα του έργου συμπληρώθηκαν με στοιχεία που προέκυψαν από μία μεταγενέστερη, εαρινή δειγματοληψία, τον Απρίλιο του 2014, που πραγματοποιήθηκε σε μια από τις θέσεις όπου είχαν πραγματοποιηθεί οι φθινοπωρινές δειγματοληψίες. Πιο συγκεκριμένα, τα δείγματα συλλέχθηκαν από έξι συνολικά διαφορετικές τοποθεσίες.

A. Πρωτόκολλο εργασίας στο πεδίο

Τα δείγματα συλλέχθηκαν με χρήση φτυαριού ή σουγιά ασφαλείας. Όπου ήταν δυνατό συλλέχθηκε πάνω από ένα καρπόσωμα ανά είδος (2-3 τουλάχιστον) και εκτός από τα ώριμα άτομα, τα οποία είναι απαραίτητα για τον προσδιορισμό, συλλέχθηκαν και άτομα από όλα τα στάδια ανάπτυξης. Τη στιγμή της συλλογής καταγράφηκαν πληροφορίες όπως, η βλάστηση του σημείου συλλογής, ο ξενιστής (για τα εκτομυκορριζικά είδη) και το υπόστρωμα πάνω στο οποίο βρέθηκε το κάθε δείγμα (π.χ. έδαφος, φυλλοστρωμνή, κορμός ζωντανού δένδρου, ρίζες δένδρου, ιστάμενος νεκρός κορμός δένδρου, πρέμνα, διαφορετικού μεγέθους πεσμένα νεκρά κλαδιά και ξύλα, ξύλο σε σήψη, ζωντανοί φυτικοί οργανισμοί, κοπριά, άλλοι μύκητες). Επίσης καταγράφηκαν οι μακροσκοπικοί χαρακτήρες που χάνονται ή αλλοιώνονται γρήγορα, όπως χαρακτηριστικές οσμές, χρωματικές αλλαγές της σάρκας ή τυχόν εκκρινόμενου υγρού. Ακολούθησε φωτογράφιση των δειγμάτων στο πεδίο, με χρήση τριπόδου, προσέχοντας να απεικονίζονται στις φωτογραφίες όλα τα μορφολογικά χαρακτηριστικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό τους.

B. Πρωτόκολλο εργασίας στο εργαστήριο

Τα δείγματα που συλλέχθηκαν μελετήθηκαν την ίδια ή την επόμενη ημέρα στην νωπή τους κατάσταση. Το κάθε δείγμα που συλλέχθηκε έλαβε αύξοντα αριθμό και όσο τα καρποσώματα ήταν ακόμη φρέσκα, καταγράφηκαν αναλυτικά όλοι οι μακροσκοπικοί χαρακτήρες, πριν αυτοί αλλοιωθούν ή γίνουν δυσδιάκριτοι, βάσει των οδηγιών εργαστηριακού εγχειριδίου (Γκόνου 2008). Ακολούθησε η αποξήρανση των δειγμάτων σε θερμοκρασία 40-60°C για 2-4 ημέρες και η αποθήκευσή τους σε αποξηραμένη μορφή στη Μυκητοθήκη ATHUM.

Ακολουθεί η μικροσκοπική μελέτη των δειγμάτων, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή (σε φρέσκα και αποξηραμένα δείγματα), αφού οι μικροσκοπικοί χαρακτήρες δεν αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Οι χαρακτήρες που μελετήθηκαν, μετά από λεπτές τομές των ποικίλων ιστών των καρποφόρων, είναι: το σχήμα, το μέγεθος και η υφή των εγγενών

σπορίων (βασιδιοσπορίων, ασκοσπορίων), των γόνιμων σποριογόνων κυττάρων του υμενίου (βασίδια, ασκοί), των άγονων κυττάρων του υμενίου (κυστίδια, παραφύσεις), των υφών της σάρκας και της επιδερμίδας των βασιδιοκαρπίων και ασκοκαρπίων. Σε κάποιες περιπτώσεις ήταν απαραίτητη η μελέτη επιπλέον χαρακτήρων, ανάλογα με την ομάδα και το είδος που ανήκουν τα καρποσώματα. Επίσης, αρκετές φορές χρειάστηκε να πραγματοποιηθεί συγκριτική μελέτη αποξηραμένων δειγμάτων αναφοράς από τη Μυκητοθήκη ATHUM ή άλλες συλλογές. Ο προσδιορισμός σε επίπεδο γένους και είδους έγινε με τη χρήση πολυάριθμων επιστημονικών εργασιών και βιβλίων.

Ως προς την ονοματολογία των ταξινομικών μονάδων των Μυκήτων ακολουθήθηκε η ονοματολογία που θεσπίζει το Index Fungorum. Ωστόσο υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις, που αφορούν κυρίως σε ονομασίες ταξινομικών μονάδων στο επίπεδο του είδους και της ποικιλίας, όπου δεν ακολουθήθηκε η ονοματολογία που προτείνει το Index Fungorum, αλλά η ονοματολογία που προτείνουν πιο εξειδικευμένες εργασίες (όπως μονογραφίες γενών).

Αποτελέσματα

Συνολικά, από τα 267 δείγματα που έχουν συλλεχθεί (220 δείγματα στις φθινοπωρινές δειγματοληψίες και 47 δείγματα στην πρόσφατη εαρινή δειγματοληψία) έχουν μελετηθεί και προσδιοριστεί σε επίπεδο γένους 190 δείγματα και σε επίπεδο είδους 100 δείγματα. Τα γένη που έχουν προσδιορισθεί από το υλικό που συλλέχθηκε είναι τα ακόλουθα 56:

Agaricus, Amanita, Atheniella, Boletus, Calocera, Ceratiomyxa, Chalciaporus, Clavariadelphus, Clavulina, Clitocybe, Collybia, Conocybe, Cortinarius, Crepidotus, Crucibulum, Cyathus, Cystoderma, Cystodermella, Cystolepiota, Dacrymyces, Galerina, Geastrum, Gloeophyllum, Gomphidius, Gymnopus, Hebeloma, Helvella, Hygrocybe, Hygrophorus, Hypholoma, Infundibulicybe, Inocybe, Laccaria, Lactarius, Lentinellus, Lepiota, Lycoperdon, Macrolepiota, Melanoleuca, Morchella, Mycena, Oudemansiella, Panellus, Pholiotina, Pithya, Pluteus, Pseudoclitocybe, Pseudohydnum, Ramaria, Rhizomarasmus, Stropharia, Suillus, Tapinella, Trichaptum, Tricholoma, Tricholomopsis.

Από αυτά, τα περισσότερα ανήκουν στο Φύλο των Βασιδιομυκήτων, ενώ τρία από αυτά ανήκουν στο Φύλο των Ασκομυκήτων (*Helvella, Morchella, Pithya*). Το γένος *Ceratiomyxa* δεν ανήκει στο Βασίλειο των Μυκήτων αλλά στον διακριτό φυλογενετικό κλάδο Amoebozoa, παρότι παραδοσιακά μελετάται στα πλαίσια της Μυκητολογίας.

Τα 100 δείγματα μακρομυκήτων που προσδιορίστηκαν στο επίπεδο του είδους ανήκουν σε 55 είδη, που αντιστοιχούν σε 37 γένη.

Συζήτηση

Ποικιλότητα μακρομυκήτων

Συνεκτιμώντας το γεγονός ότι η φθινοπωρινή περίοδος του 2013 δεν ήταν ιδιαίτερα ευνοϊκή από πλευράς κλιματολογικών συνθηκών για την καρποφορία των μακρομυκήτων (παρατεταμένη ξηρασία σε συνδυασμό με πολύ υψηλές για την εποχή θερμοκρασίες μέχρι και το πρώτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου), τόσο ο αριθμός των δειγμάτων που συλλέχθηκαν, όσο και ο αριθμός των διαφορετικών γενών και ειδών στα οποία αυτά ανήκουν είναι αρκετά ικανοποιητικός. Ικανοποιητικός είναι επίσης ο αριθμός των δειγμάτων που συλλέχθηκαν και των γενών που προσδιορίστηκαν από την εαρινή δειγματοληψία, παρότι δεν υπήρχε ο απαιτούμενος χρόνος ώστε να προσδιορισθούν αρκετά από αυτά σε επίπεδο είδους.

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα είδη που καταγράφονται για πρώτη ή για δεύτερη φορά στην Ελλάδα ή για τα οποία υπάρχουν λιγοστές καταγραφές από την Ελλάδα. Συγκεκριμένα, τουλάχιστον 15 από τα 55 είδη που προσδιορίστηκαν δεν καταγράφονται συχνά στην Ελλάδα.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί πως η πληροφορία που αφορά τις καταγραφές του κάθε είδους από την Ελλάδα δεν αποτελεί απαραίτητα ένδειξη της σπανιότητας ή μη αυτού του είδους για διάφορους λόγους: Πρώτον υπάρχουν αρκετές γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας αλλά και αρκετά διαφορετικά οικοσυστήματα που δεν έχουν ακόμη μελετηθεί ως προς την ποικιλότητα των μακρομυκήτων. Η μελέτη όλο και περισσότερων περιοχών θα δώσει τη δυνατότητα να σχηματισθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα για την σπανιότητα εμφάνισης ή μη κάποιων ειδών στον Ελλαδικό χώρο. Επιπλέον, υπάρχουν είδη μακρομυκήτων που σχηματίζουν μικρά καρποσώματα, τα οποία είναι πιθανό να παραβλέπονται στο πεδίο και να μην συλλέγονται προς μελέτη. Έτσι τα είδη αυτά καταγράφονται λιγότερο συχνά, σε σχέση με τα είδη που σχηματίζουν μεγάλα και ευδιάκριτα καρποσώματα. Τέλος κάποια είδη μακρομυκήτων μπορεί να μην σχηματίζουν τόσο συχνά όσο άλλα είδη τα καρποσώματα τους, είτε λόγω του βιολογικού τους κύκλου, είτε λόγω του ότι απαιτούνται πολύ συγκεκριμένες συνθήκες για τον σχηματισμό τους.

Από τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης, καθώς και από αδημοσίευτα στοιχεία που έχουν προκύψει από τρεις παλαιότερες δειγματοληψίες κατά τα έτη 2007, 2008 και 2009 (Γκόνου-Ζάγκου Ζ. & μυκητολογική ομάδα, αδημοσίευτο υλικό) μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το βουνό της Οίτης φαίνεται να παρουσιάζει μια αρκετά υψηλή ποικιλότητα μακρομυκήτων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός πως στο βουνό της Οίτης υπάρχουν συστάδες γηραιών δέντρων που αποτελούν ένα ιδιαίτερο ενδιαίτημα για κάποια είδη μακρομυκήτων, πολλά από τα οποία βρίσκονται σε κίνδυνο λόγω της καταστροφής του ενδιαιτηματός τους, κυρίως λόγω υλοτόμησης. Ένα ενδιαφέρον μελλοντικό βήμα θα ήταν ο εντοπισμός τέτοιων συστάδων και η μελέτη της ποικιλότητας των μακρομυκήτων σε αυτές. Τέλος, να αξίζει να τονισθεί ότι η μελέτη της ποικιλότητας των μακρομυκήτων μιας περιοχής είναι αδύνατον να ολοκληρωθεί σε μια συλλεκτική περίοδο, ανεξαρτήτως του αριθμού των δειγμάτων που θα συλλεχθούν και θα μελετηθούν. Κάθε

χρονιά επικρατεί διαφορετικός συνδυασμός κλιματολογικών συνθηκών που επάγει την καρποφορία διαφορετικών κάθε φορά ειδών. Φυσικά υπάρχουν είδη που μπορούν να καρποφορούν κάθε χρόνο υπό τις συνήθεις κλιματολογικές συνθήκες (εκτός από χρονιές με ασυνήθιστη ξηρασία ή ασυνήθιστα χαμηλές/υψηλές θερμοκρασίες), αλλά υπάρχουν, όπως προαναφέρθηκε, και πάρα πολλά είδη μακρομυκήτων που είτε χρειάζονται πολύ συγκεκριμένο συνδυασμό κλιματολογικών συνθηκών για να καρποφορήσουν, είτε λόγω της φυσιολογίας τους και του κύκλου ζωής τους δεν καρποφορούν κάθε χρόνο. Έτσι πολλά από αυτά τα είδη δεν καταγράφονται στην ποικιλότητα μιας περιοχής εάν η περιοχή αυτή μελετηθεί για ένα μικρό διάστημα (π.χ. για ένα μόνο έτος).

Προστασία μακρομυκήτων

Σε παγκόσμιο επίπεδο οι Μύκητες δεν λαμβάνουν προσοχής σε προγράμματα προστασίας και διατήρησης της φύσης, σε αντίθεση με τους οργανισμούς που ανήκουν στα Βασίλεια των Ζώων και των Φυτών. Ενδεικτικό είναι ότι οι μύκητες δεν εμπεριέχονται σε καμία από τις διεθνείς συνθήκες για την προστασία της βιοποικιλότητας. Το γεγονός αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο ότι οι Μύκητες είναι κυρίως αφανείς οργανισμοί και δεν συνειδητοποιείται ούτε η τεράστια ποικιλότητα τους ούτε οι βασικοί ρόλοι που επιτελούν στα οικοσυστήματα. Επιπλέον, οι ιδιαιτερότητες των μυκήτων ως οργανισμοί, όπως κυρίως η ύπαρξη αφανών μυκηλιακών συστημάτων αντί ατόμων, καθιστούν δύσκολη τη χρήση αντικειμενικών κριτηρίων, παρόμοιων με εκείνα των άλλων οργανισμών (κριτήρια IUCN), για τη μελέτη τους σε πληθυσμιακό επίπεδο. Στην Ευρώπη, γίνεται προσπάθεια τα τελευταία χρόνια καταγραφής των κινδύνων των μακρομυκήτων, καθώς και της εξάπλωσης και αφθονίας επιλεγμένων ειδών (Otto, 2011). Ως κύριες απειλές για τους μακρομύκητες της Ευρώπης θεωρούνται η μείωση των δασικών εκτάσεων και των δένδρων μεγάλης ηλικίας, η μείωση της παρουσίας νεκρού ξύλου μέσα στα δάση, η αυξανόμενη καταστροφή και κερματισμός των αδιατάραχτων ενδιαιτημάτων και η ανθρωπογενής επιβάρυνση των οικοσυστημάτων με άζωτο (Dahlberg et al. 2010).

Στην Ελλάδα δεν υπάρχει σχετική νομοθεσία που να προστατεύει ειδικά τους Μύκητες όπως συμβαίνει με άλλες ομάδες οργανισμών. Μέχρι στιγμής οι Μύκητες προστατεύονται έμμεσα (και όχι πάντοτε αποτελεσματικά) λόγω της προστασίας συγκεκριμένων περιοχών ή ενδιαιτημάτων κάποιων φυτικών ή ζωικών ειδών. Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την συλλογή άγριων, εδώδιμων μανιταριών μπορεί να αποτελέσει μεγάλο κίνδυνο στο μέλλον αν δεν συνδυαστεί με τους κατάλληλους κανονισμούς και νομοθεσία.