

**Εικόνα εξωφύλλου:** Φύλλο του είδους *Nerium oleander* L. (αριστερά), το οποίο φέρει προεκτάσεις των σκληρογχοματικών κολεών σε σύγκριση με το τυπικά ομοβαρές φύλλο του *Silene radicata* Boiss, & Heldr. (δεξιά)

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΚΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ**

**ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΕΤΕΡΟΒΑΡΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΣΤΗ  
ΧΛΩΡΙΔΑ ΜΙΑΣ ΤΥΠΙΚΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ – ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**Γ. ΚΑΡΑΜΠΟΥΡΝΙΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)**

**Κ. ΦΑΣΣΕΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**Θ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΧΡΥΣΑΥΓΗ ΡΕΠΠΑ**

**ΑΘΗΝΑ 2009**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

Πρόλογος.....	iv
1.Εισαγωγή.....	1
1.1. Ετεροβαρή φύλλα: ένα παράδειγμα προσαρμοστικότητας.....	1
1.2. Βιομορφές.....	7
1.3.1. Τα Ακαρνανικά Όρη.....	9
1.3.2. Η χλωρίδα των Ακαρνανικών Ορέων.....	9
2. Σκοπός της μελέτης.....	11
3. Υλικά και μέθοδοι.....	12
4. Αποτελέσματα.....	13
5. Συζήτηση.....	22
6. Βιβλιογραφία.....	26
7. Παράρτημα.....	28



# ***ΠΡΟΛΟΓΟΣ***



## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη αποτελεί μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής και κατάταξης των φυτών ολόκληρης της χλωρίδας μιας περιοχής, και συγκεκριμένα των Ακαρνανικών Ορέων, με βάση την ύπαρξη προεκτάσεων των σκληρεγχυματικών κολεών.

Η έρευνα διεξήχθη εξ ολοκλήρου στο Εργαστήριο Φυσιολογίας Φυτών του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Γ. Καραμπουρνιώτη, τον οποίο θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όχι μόνο για την βοήθεια, την παρότρυνση και πολύτιμη καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας, την παροχή επιστημονικής βιβλιογραφίας και την επιμέλεια και διόρθωση του κειμένου, αλλά και για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου, αναθέτοντάς μου τη μελέτη αυτή.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επίκουρο καθηγητή κ. Θ. Κωνσταντινίδη για την παροχή επιστημονικής βιβλιογραφίας και τη βοήθειά του στον προσδιορισμό κάποιων ειδών και στην περιγραφή των μορφολογικών χαρακτηριστικών των φύλλων.

Ευχαριστώ θερμά τον Θ. Καραμπλιάνη, υποψήφιο διδάκτορα, για την παραχώρηση δειγμάτων της συλλογής του, αλλά και για τη βοήθειά του και τις ιδιαίτερα χρήσιμες υποδείξεις του, οι οποίες συνέβαλαν στην ολοκλήρωση του συγγράμματος αυτού.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον δρ. Δ. Νικολόπουλο, μέλος Ε.Ε.Δ.Ι.Π., ο οποίος με τις πολύτιμες γνώσεις και τη βοήθειά του συνέβαλλε καθοριστικά στην εκπόνηση της μελέτης αυτής, όπως και τον λέκτορα κ. Γ. Λιακόπουλο, για τη βοήθειά του κυρίως σε τεχνικά θέματα.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή κ. Κ. Φασσέα για τη συμμετοχή του στην τριμελή επιτροπή και όλους τους φίλους και συναδέλφους του Εργαστηρίου Φυσιολογίας Φυτών για το ζεστό και φιλικό περιβάλλον, το οποίο έκανε ιδιαίτερα ευχάριστη την εργασία μου στο χώρο του εργαστηρίου.



***ΕΙΣΑΓΩΓΗ***



# **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## **1.1 Ετεροβαρή φύλλα: ένα παράδειγμα προσαρμοστικότητας**

Παρότι όλα τα φύλλα των ανώτερων φυτών εκτελούν την ίδια ζωτική λειτουργία, τη φωτοσύνθεση, τα ανατομικά βιοχημικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά τους μπορεί να διαφέρουν έντονα ανάλογα με το περιβάλλον στο οποίο έχουν προσαρμοστεί (Καραμπουρνιώτης 2003). Κατά συνέπεια παρατηρείται η τάση ομάδες χαρακτηριστικών να υπερισχύουν σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα (Evans 1996; 1999). Έχει διαπιστωθεί ότι ορισμένα κρίσιμα βιοχημικά και ανατομικά χαρακτηριστικά καθορίζουν την λειτουργική απόδοση των φύλλων, ωστόσο η σχέση δομής-λειτουργίας μόλις τα τελευταία χρόνια έχει αποτελέσει αντικείμενο εντατικής έρευνας. Βρέθηκε π.χ. ότι σε πλανητικό επίπεδο παρατηρούνται συγκεκριμένες συσχετίσεις μεταξύ κρίσιμων χαρακτηριστικών των φύλλων (Wright et al 2004). Οι συσχετίσεις αυτές, που αναφέρονται ως «οικονομικό φάσμα» των φύλλων έχουν τεράστια οικολογική σημασία διότι αφενός μεν επιτρέπουν την κατανόηση της σχέσης δομής-λειτουργίας των οργάνων αυτών, αφετέρου εμπεριέχουν και την έννοια της πρόβλεψης. Το οικονομικό αυτό φάσμα περιλαμβάνει διαβάθμιση των χαρακτηριστικών των φύλλων από είδη με φύλλα «φθηνής» κατασκευής, υψηλής συγκέντρωσης θρεπτικών συστατικών και υψηλής φωτοσυνθετικής ταχύτητας, προς είδη με φύλλα «πολυδάπανης» κατασκευής, χαμηλής συγκέντρωσης θρεπτικών συστατικών και χαμηλής φωτοσυνθετικής ταχύτητας.

Σε επίπεδο φωτοσυνθετικής λειτουργίας, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι στρατηγικές τις οποίες έχουν αναπτύξει ορισμένα φυτικά είδη, για την μεταφορά, απορρόφηση και αποδοτικότερη αξιοποίηση της φωτεινής ακτινοβολίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν ορισμένα παχύφυτα της αφρικανικής σαβάνας. Τα φύλλα των φυτών αυτών είναι βυθισμένα στο έδαφος ώστε να ελαχιστοποιούν τις απώλειες νερού και τον κίνδυνο υπερθέρμανσης. Τα φύλλα αυτά διαθέτουν διαφανείς περιοχές, οι οποίες δεν φέρουν κύτταρα του φωτοσυνθετικού παρεγχύματος. Η επιδερμίδα και ο υποκειμενικός παρεγχυματικός ιστός τους δεν περιέχουν χρωστικές, επιτρέποντας τη διέλευση της φωτεινής ακτινοβολίας προς τα φωτοσυνθετικά κύτταρα. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία

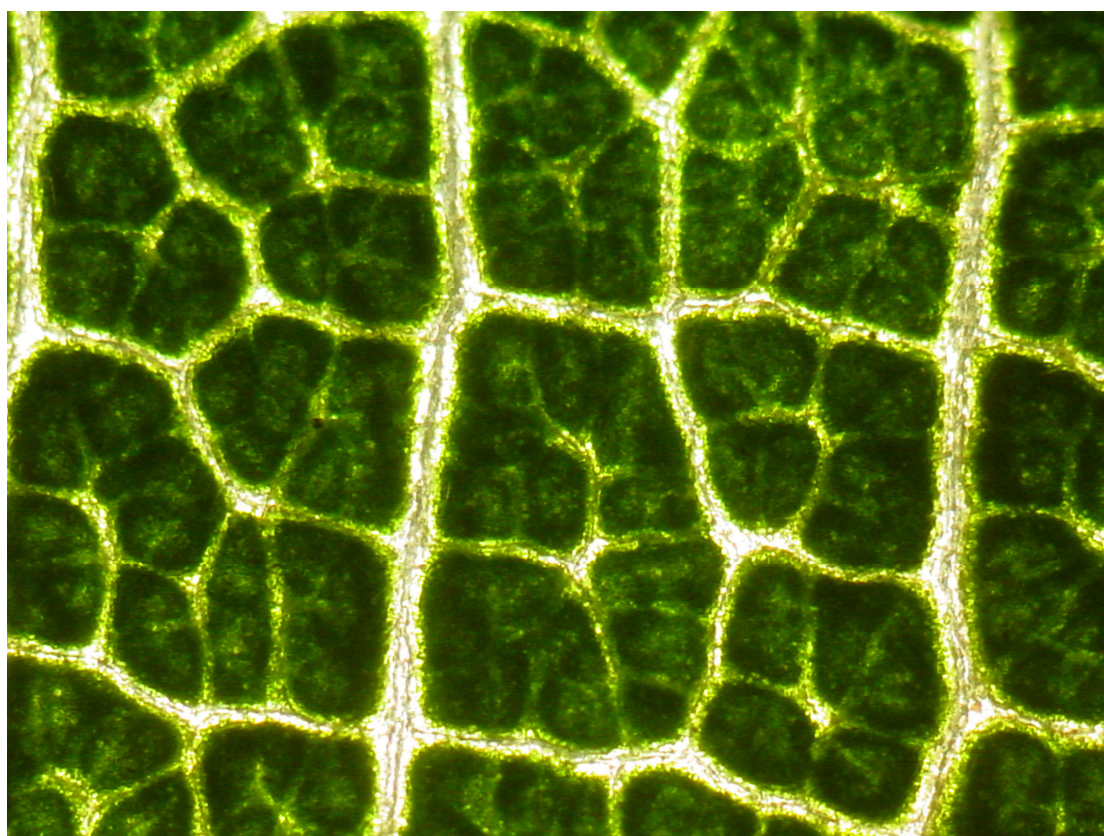
των φωτοσυνθετικών κυττάρων εντός του εδάφους μέσα σε ανεκτά όρια θερμοκρασίας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρείται μεταφορά φωτεινής ακτινοβολίας μέσω εξειδικευμένων κυττάρων. Τα εκχλωιωτικά υποκοτύλια, τα κολεόπτυλα και οι νεαρές ρίζες αποτελούν παραδείγματα φυτικών ιστών, οι οποίοι συμπεριφέρονται ως οπτικές ίνες ή διαφανή παράθυρα, μεταφέροντας φωτεινή ακτινοβολία σε γειτονικά κύτταρα. Το φως μεταφέρεται μέσω του κυτταροπλάσματος και του χυμοτοπίου των κυττάρων των διαφανών αυτών ιστών, τα οποία συμπεριφέρονται ως δέσμες οπτικών ινών (Mandoli and Briggs 1982, 1984a, 1984b).

Άλλο παράδειγμα κυττάρων τα οποία μεταφέρουν φωτεινή ακτινοβολία αποτελούν οι σκληρεΐδες – ιδιοβλαστικά κύτταρα τα οποία εντοπίζονται στα φύλλα πολλών φυτών, και των οποίων η λειτουργία προσομοιάζει εκείνης των τεχνητών οπτικών ινών (Karabourniotis et al 1994). Στην περίπτωση αυτή, η φωτεινή ακτινοβολία μεταφέρεται μέσω των κυττάρων αυτών λόγω πολλαπλών ανακλάσεων των φωτεινών ακτινών μεταξύ κυτταρικού τοιχώματος και του αέρα των μεσοκυττάρων χώρων. Επιπλέον, οι σκληρεΐδες έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά, (παχιά κυτταρικά τοιχώματα, σημαντικό μήκος, απουσία χρωστικών, κατάλληλος προσανατολισμός) τα οποία επιτρέπουν τον εμπλουτισμό του φωτεινού μικροπεριβάλλοντος φωτοσυνθετικών κυττάρων των εσωτερικών στοιβάδων του μεσοφύλλου (Karabourniotis 1998).

Ανάλογα με την αρχιτεκτονική τους κατασκευή τα φύλλα μπορούν να διαχωριστούν σε δύο λειτουργικές ομάδες: Τα ετεροβαρή και τα ομοβαρή φύλλα. Στα ετεροβαρή φύλλα οι κολεοί των ηθμαγγειωδών δεσμίδων δημιουργούν προεκτάσεις (BSEs – **B**undle **S**heath **E**xtensions), συνήθως με κύτταρα σκληρεγχύματος ή κολεγχύματος, οι οποίες εφάπτονται των δύο επιδερμίδων του ελάσματος. Με τον τρόπο αυτό αφ'ενός μεν δημιουργούνται επί μέρους "στεγανά" διαμερίσματα στο φύλλο, αφ'ετέρου διαφανείς περιοχές με τη μορφή πλέγματος από τις οποίες απουσιάζουν οι φωτοσυνθετικές χρωστικές. Επομένως τα ετεροβαρή φύλλα, αντίθετα με τα ομοβαρή εμφανίζουν ένα δίκτυο διαφανών νευρώσεων ορατών ακόμη και με γυμνό μάτι. Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι ετεροβαρών φύλλων είναι ορισμένα αείφυλλα σκληρόφυλλα (π.χ *Quercus coccifera* L. (πουρνάρι), *Laurus nobilis* L. (δάφνη), *Arbutus* sp. (κουμαριά), όπως επίσης και το *Vitis vinifera* L. (αμπέλι), είδη του γένους *Prunus*,

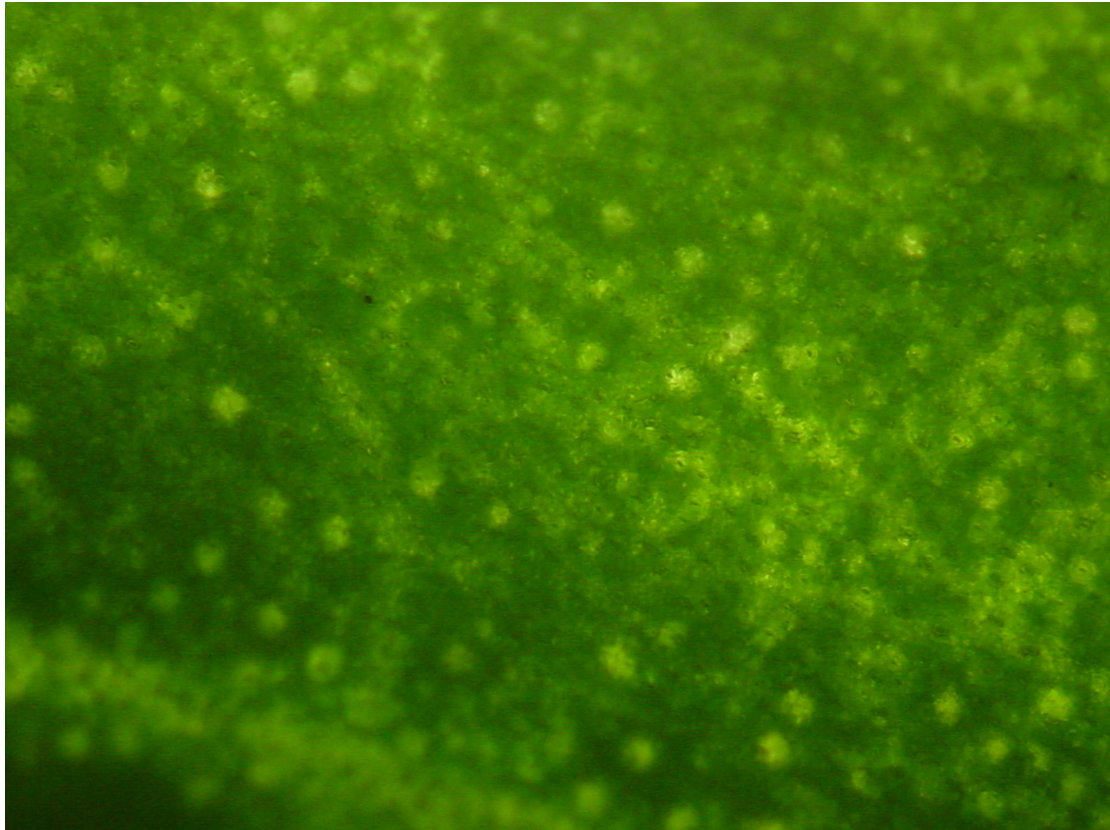
σιτηρά κ.ά., από τα καλλιεργούμενα φυτά (During and Stoll, 1996). Η επιφάνεια την οποία καταλαμβάνουν οι διαφανείς ιστοί στα ετεροβαρή φύλλα ανέρχεται σε σημαντικό ποσοστό της ολικής επιφάνειας του φύλλου, που σε ορισμένες περιπτώσεις φθάνει ή ξεπερνά το 50% (Karabourniotis et al 2000; 2001). Η διαπίστωση αυτή έχει βαρύνουσα φυσιολογική σημασία, αφού η φωτοσυνθετικά ενεργός επιφάνεια (δηλ. η «πράσινη» περιοχή) των φύλλων αυτών περιορίζεται κατά ανάλογο ποσοστό. Δημιουργείται επομένως το ερώτημα για πιο λόγο το κατέξοχην φωτοσυνθετικό όργανο περιλαμβάνει περιοχές μη φωτοσυνθετικά λειτουργικές. Οι ανατομικοί αυτοί σχηματισμοί φαίνεται ότι συμβάλλουν στην αποτελεσματικότερη διακίνηση του νερού προς το μεσόφυλλο (Fahn 1990; Mauseth 1988; Pizzolato et al 1976; Wylie 1943), και στη μηχανική προστασία του οργάνου έναντι βιοτικών ή αβιοτικών καταπονήσεων (Mauseth 1988' Turner 1994a; Lucas et al 1991; Wylie 1943).



**Εικόνα 1:** Μικροφωτογραφία επιφάνειας φύλλου *Nerium oleander* L.

Και σε λειτουργικό επίπεδο όμως, η ύπαρξη των συμπαγών αυτών εγκάρσιων φραγμάτων φαίνεται ότι επηρεάζει τη διάχυση του CO<sub>2</sub>, την ομοιογενή λειτουργία της φωτοσύνθεσης και το άνοιγμα των στοματίων

(Terashima, 1992). Τα εγκάρσια φράγματα των προεκτάσεων των κολεών δημιουργούν στεγανά διαμερίσματα (γνωστά ως 'areoles' ή 'BSE compartments' - Terashima, 1992; Vogelmann, 1989) τα οποία περικλείουν τα φωτοσυνθετικά κύτταρα. Κάθε στεγανό διαμέρισμα συμπεριφέρεται αυτόνομα, π.χ. έχει παρατηρηθεί ότι κάτω από ορισμένες συνθήκες ορισμένα διαμερίσματα διαθέτουν ανοικτά στομάτια, ενώ τα διπλανά κλειστά στομάτια (Terashima, 1992). Εκτός αυτών, διαπιστώθηκε ότι οι σχηματισμοί αυτοί συμπεριφέρονται ως διαφανή 'παράθυρα' μέσω των οποίων μεταφέρεται φωτεινή ακτινοβολία σε περιοχές του μεσόφυλλου, οι οποίες τελούν υπό καθεστώς ανεπάρκειας φωτισμού (Karabourniotis et al, 2000). Έτσι επιτυγχάνεται η αύξηση της φωτοσυνθετικής απόδοσης ορισμένων τουλάχιστον κυττάρων, λόγω μεταφοράς ακτινοβολίας μέσω των ιστών αυτών. Η τροποποίηση αυτή του φωτεινού μικροπεριβάλλοντος του μεσόφυλλου από κύτταρα, τα οποία συμπεριφέρονται ως οπτικές ίνες ή 'διαφανή παράθυρα' πιθανόν να σχετίζεται με την ανάπτυξη ανθεκτικότητας έναντι καταπονήσεων και να συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη λειτουργία των φυτικών οργανισμών σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Η μεταφορά ακτινοβολίας από κύτταρα που καταλαμβάνουν μέρος της φυλλικής επιφάνειας σε γειτονικά φωτοσυνθετικά κύτταρα υποδεικνύει τη δημιουργία ενός περίπλοκου φωτοσυνθετικού μηχανισμού, όπου οι φωτοσυνθετικοί ιστοί καταλαμβάνουν μικρότερο μέρος της επιφάνειας του φύλλου, χαρακτηρίζονται όμως από αυξημένη φωτοσυνθετική απόδοση. Η ύπαρξη των προεκτάσεων των σκληρεγχυματικών κολεών διαφοροποιεί τα ετεροβαρή έναντι των ομοβαρών φύλλων ως προς κρίσιμες παραμέτρους του οικονομικού φάσματος. Τα ετεροβαρή φύλλα παρουσιάζονται λεπτότερα και με μικρότερη μάζα ανά μονάδα επιφάνειας του φύλλου, με υψηλότερη συγκέντρωση αζώτου ανά μονάδα μάζας, εμπλουτισμένα με <sup>13</sup>C και εμφανίζουν συγκρίσιμη φωτοσυνθετική ικανότητα ανά μονάδα επιφάνειας ενώ η ικανότητα αυτή ήταν μεγαλύτερη ανά μονάδα μάζας, σε σύγκριση με ομοβαρή φύλλα (Liakoura et al. 2008). Διαπιστώθηκε ότι οι σχέση του κόστους κατασκευής, της συγκέντρωσης αζώτου και της φωτοσύνθεσης ακολουθεί το γενικό μοτίβο της 'οικονομίας' των φύλλων (leaf economic spectrum), φαίνεται όμως ότι οι μηχανισμοί διαφέρουν μεταξύ ετεροβαρών και ομοβαρών φύλλων, πιθανόν λόγω της διαφορετικής τους ανατομίας.



**Εικόνα 2:** Μικροφωτογραφία επιφάνειας φύλλου *Silene radicata* Boiss,& Heldr.

Ετεροβαρή φύλλα διαθέτουν πολυάριθμα είδη φυτών, φαίνεται ωστόσο ότι υπάρχει η τάση η συγκεκριμένη αυτή ανατομία του ελάσματος να είναι περισσότερο διαδεδομένη μεταξύ των δένδρων (Mc Clendon, 1992) και μεταξύ φυτών τα οποία διαβιούν σε περιβάλλοντα στα οποία επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, υψηλές εντάσεις φωτισμού και έλλειψη νερού (Wylie 1952; Terashima 1992).

Πρόσφατες μελέτες έκαναν προσπάθεια να αποσαφηνιστεί εάν ο τύπος των φύλλων σχετίζεται με το περιβάλλον ανάπτυξης και / ή τη βιομορφή, ακόμα και στην περίπτωση τροπικών δασών, όπου τα δένδρα είναι αειθαλή και κατά κανόνα ομοβαρή. Οι Kenzo et al (2007) μελέτησαν την κατανομή των ετεροβαρών και ομοβαρών φύλλων σε διαφορετικές βιομορφές σε 250 είδη δένδρων, τα οποία ανήκουν σε 45 οικογένειες φυτών του τροπικού δάσους. Συνολικά, 151 είδη (60%), τα οποία ήταν μέλη 36 οικογενειών, είχαν ομοβαρή φύλλα και 99 είδη (40%) από 21 οικογένειες είχαν ετεροβαρή φύλλα. Βρέθηκε επίσης ότι οι αναλογίες ομοβαρών και ετεροβαρών φυτών διαφοροποιείται μεταξύ ταξινομικών ομάδων και βιομορφών. Οι βιομορφές καθορίστηκαν με βάση το ύψος των

πλήρως ανεπτυγμένων (ενήλικων) δένδρων. Τα δένδρα κατατάχθηκαν έτσι σε 5 ομάδες: (understory/ subcanopy/ canopy/ emergent/ canopy gap). Η πλειοψηφία των understory (94%) και subcanopy (83%) ειδών, όπως το *Annonaceae* sp είχαν ομοβαρή φύλλα. Αντίθετα, στις 3 άλλες ομάδες δένδρων εμφανίζονται είδη με ετεροβαρή φύλλα σε μεγαλύτερα ποσοστά: canopy (43%), emergent (96%) (π.χ. *Dipterocarpaceae*) και canopy gap (62%). Τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι τα δένδρα προσαρμόζονται στις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσονται (ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, τάση ατμών, κ.λ.π.) και, ανάλογα με το ύψος στο οποίο φτάνουν κατά την πλήρη ανάπτυξή τους, φέρουν διαφορετικούς τύπους φύλλων, πιθανόν διότι αυτοί οι διαφορετικοί τύποι σχετίζονται με διαφορετικές φυσιολογικές και / ή μηχανικές λειτουργίες.

Παρά το γεγονός ότι η πρόσφατη βιβλιογραφία έχει εμπλουτιστεί σημαντικά όσον αφορά στην οικολογική κατανομή ετεροβαρών και ομοβαρών φύλλων, οι πληροφορίες αυτές αφορούν μόνο σε ορισμένες βιομορφές και όχι στο σύνολο των βιομορφών ενός οικοσυστήματος.

Προκειμένου να μελετηθεί η σχέση μεταξύ τύπου φύλλων (ομοβαρή – ετεροβαρή) και / ή βιομορφής και η κατανομή των τύπων αυτών σε ένα τυπικό μεσογειακό οικοσύστημα, η παρούσα εργασία βασίστηκε σε δείγματα φυτικών ειδών τα οποία είχε συλλέξει για την μεταπτυχιακή του μελέτη ο Θεοφάνης Καραμπλιάνης στα Ακαρνανικά Όρη, ο οποίος κατέγραψε και συνέλεξε το σύνολο σχεδόν των φυτικών ειδών που απαντούν στην περιοχή. Θα ήταν λοιπόν σκόπιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά στα γεωλογικά, κλιματικά και φυτογεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής αυτής, αλλά και στις βιομορφές, όπως αυτές ορίστηκαν από τον Raunkiaer (1934, 1937).



## 1.2 Βιομορφές

Καθώς η παρούσα μελέτη δεν αποβλέπει μόνο στην κατηγοριοποίηση των φυτικών ειδών σε ομοβαρή και ετεροβαρή, αλλά και στην διερεύνηση της πιθανής σχέσης των τύπων των φύλλων με τη βιομορφή και άλλα ανατομικά χαρακτηριστικά των φυτών, θα ήταν σκόπιμο στο σημείο αυτό να επεξηγηθεί ο όρος βιομορφή και οι κατηγορίες – συντμήσεις που χρησιμοποιούνται.

Ο όρος βιομορφή αναφέρεται στη μορφή που λαμβάνει ένα ανώτερο φυτό ανάλογα με τη θέση των οφθαλμών του σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους (Raunkiaer, 1934, 1937).

Ο Raunkiaer κατέταξε τις βιομορφές με βάση τη θέση των μεριστωμάτων, τα οποία θα πρέπει να προστατεύονται κατά τη δυσμενή περίοδο, ανάλογα με τον βιολογικό κύκλο κάθε είδους. Οι σημαντικότερες βιομορφές, αναφορά στις οποίες θα γίνει και στη συνέχεια, είναι οι εξής:

- **Φανερόφυτα (Ph):** Δενδρώδη φυτά με οφθαλμούς σε ύψος μεγαλύτερο από τα 2 m από το έδαφος και θάμνοι με οφθαλμούς σε ύψος 0,25 – 2 m πάνω από το έδαφος.
- **Χαμαιώφυτα (Ch):** Φυτά με ανανεωτικά όργανα πάνω από την επιφάνεια του εδάφους, όχι υψηλότερα των 25 – 30 cm.
- **Ημικρυπτόφυτα (H):** Φυτά των οποίων τα όργανα επιβίωσης εντοπίζονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και προστατεύονται κατά τη δυσμενή περίοδο με λέπια, φύλλα ή τμήματα φύλλων.
- **Θερόφυτα (Th):** Φυτά μονοετή, τα οποία ολοκληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο μέσα σε μία βλαστητική περίοδο και διέρχονται τη δυσμενή περίοδο με τη μορφή σπερμάτων.
- **Γεώφυτα (G):** Πολυετή ποώδη φυτά που δημιουργούν υπόγειο αποθηκευτικό όργανο (βολβό, ρίζωμα ή κόνδυλο) με το οποίο επιτυγχάνεται η επιβίωσή τους κατά τη δυσμενή περίοδο.

Οι συντμήσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται στην εργασία αυτή είναι οι ακόλουθες:

**Ph:** Φανερόφυτο

**Ph scap:** Φανερόφυτο δενδρώδες

**Ph caesp:** Φανερόφυτο θαμνώδες

**Ph lian:** Φανερόφυτο αναρριχώμενο

**Ph ep:** Φανερόφυτο επίφυτο

**N Ph:** Νανοφανερόφυτο

**Ch:** Χαμαίφυτο

**Ch frut:** Χαμαίφυτο θαμνώδες

**Ch suffr:** Χαμαίφυτο ημιθαμνώδες

**Ch rept:** Χαμαίφυτο έρπον

**Ch pulv:** Χαμαίφυτο στρωματοειδές

**Ch succ:** Χαμαίφυτο σαρκώδες

**Ch caesp:** Χαμαίφυτο θυσανοειδές

**G:** Γεώφυτο

**G rad:** Γεώφυτο με ριζικούς οφθαλμούς

**G bulb:** Γεώφυτο βολβώδες, κονδυλώδες

**G rhiz:** Γεώφυτο ριζωματώδες

**H:** Ημικρυπτόφυτο

**H scap:** Ημικρυπτόφυτο  
βλαστοειδές

**H caesp:** Ημικρυπτόφυτο  
θυσανοειδές

**H scand:** Ημικρυπτόφυτο  
αναρριχώμενο

**H rept:** Ημικρυπτόφυτο έρπον

**H ros:** Ημικρυπτόφυτο  
ροδακοειδές

**H bienn:** Ημικρυπτόφυτο διετές

**Th:** Θερόφυτο

**Th scap:** Θερόφυτο βλαστοειδές

**Th caesp:** Θερόφυτο θυσανοειδές

**Th rept:** Θερόφυτο έρπον

**Th ros:** Θερόφυτο ροδακοειδές

**Th par:** Θερόφυτο παρασιτικό

### **1.3 Η περιοχή μελέτης: Τα Ακαρνανικά Όρη**

Τα Ακαρνανικά Όρη βρίσκονται στο νοτιο-δυτικό τμήμα της Στερεάς Ελλάδας. Το ορεινό συγκρότημά τους περιλαμβάνει τις εξής κορυφές (από βορρά προς νότο): Υψηλή Κορυφή (1587 m), στην περιοχή της οποίας εμφανίζονται επίσης οι κορυφές Πύργος (1197 m), Περγαντί (1422 m), Φλάμπουρα (1453 m), Γδύβες (1186 m) και Αμαλιαρή (1464 m). Δυτικά της Υψηλής Κορυφής βρίσκονται οι κορυφές Κόκκαλα (952 m), Ελάφια (987 m), Λημεράκια (1145 m), Εννιά Αδέλφια (1137 m), και Αγραπιδάκι (1392 m). Στα νότια υψώνονται οι κορυφές Κορφούλα (1577 m) και Προφήτης Ηλίας (1492 m).

Το ορεινό συγκρότημα ανήκει από γεωλογικής άποψης στην Ιόνια ζώνη. Τα πετρώματα είναι κυρίως ασβεστόλιθοι και φλύσχης (σύμπλεγμα φαμμιτών, αργιλικών σχιστόλιθων, αργίλων, μαργών και κροκαλοπαγών), ενώ κατά θέσεις εμφανίζονται και πετρώματα γύψου (Καραμπλιάνης Θ., 2007).

Όσον αφορά στο κλίμα της περιοχής, η περιοχή κατατάσσεται στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο. Οι μήνες με την υψηλότερη βροχόπτωση είναι ο Νοέμβριος, ο Δεκέμβριος και ο Ιανουάριος (μήνας με την χαμηλότερη μέση μηνιαία θερμοκρασία), ενώ οι ξηρότεροι είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος (μήνες με την υψηλότερη μέση μηνιαία θερμοκρασία). Η υψηλότερη μέση σχετική υγρασία καταγράφεται το μήνα Δεκέμβριο και η χαμηλότερη τον Ιούλιο. Με βάση στοιχεία από τους μετεωρολογικούς σταθμούς Αγρινίου, Άρτας και Λευκάδας, η ξηρή περίοδος διαρκεί περίπου από τα μέσα Απριλίου έως τα μέσα Οκτωβρίου.

#### **1.3.1 Η χλωρίδα των Ακαρνανικών Ορέων.**

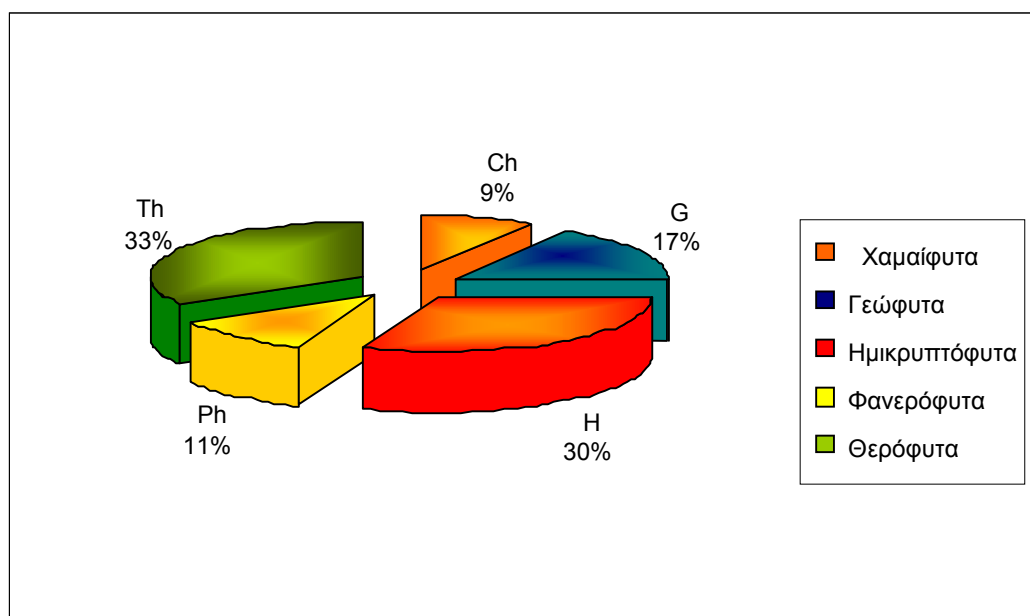
Η χλωρίδα των Ακαρνανικών Ορέων, με βάση τη μελέτη του Θ. Καραμπλιάνη, ανέρχεται μέχρι σήμερα στα 807 taxa. Από αυτά, τα 11 είναι Πτεριδόφυτα (Pteridophyta), και τα 796 είναι Σπερματοφύτα (Spermatophyta), 3 εκ των οποίων Γυμνόσπερμα (Gymnospermae) και 793 Αγγειόσπερμα (Angiospermae). Η πλειοψηφία των καταγεγραμμένων taxa (628) αποτελείται από Δικοτυλήδονα (Dicotyledones) ενώ τα

Μονοκοτυλήδονα (Monocotyledones) περιλαμβάνουν 166 taxa. Συνολικά, τα καταγεγραμμένα είδη ανήκουν σε 88 οικογένειες και 381 γένη.

Σχετικά με τις βιομορφές που απαντώνται στα Ακαρνανικά Όρη, σύμφωνα με τον Καραμπλιάνη (2007), τα Θερόφυτα (Th) είναι τα κυρίαρχα με ποσοστό 32,8%, ακολουθούν τα Ημικρυπτόφυτα (H) με ποσοστό 29,6%, τα Γεώφυτα (G) που ανέρχονται στο 16,7%, τα Φανερόφυτα (Ph) με 10,8% και τα Χαμαίφυτα (Ch) με 8,6% (Εικόνα 1, Πίνακας 1). Πρόκειται λοιπόν για μια χλωρίδα η οποία οικολογικά ανήκει στη Μεσογειακή ζώνη βλάστησης, καθώς επηρεάζεται σημαντικά από την παρατεταμένη ξηρή περίοδο (6 περίπου μηνών).

**Πίνακας 1:** Κατανομή βιομορφών στα Ακαρνανικά Όρη.

Βιομορφές	Αριθμός taxa	Ποσοστό %
Χαμαίφυτα (Ch)	70	8,6
Γεώφυτα (G)	136	16,8
Ημικρυπτόφυτα (H)	240	29,9
Φανερόφυτα (Ph)	88	10,8
Θερόφυτα (Th)	266	33,0



**Εικόνα 3:** Κατανομή βιομορφών στα Ακαρνανικά Όρη.

# ***ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ***



## **2. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Όπως αναφέρθηκε ήδη στην εισαγωγή, υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η ύπαρξη ετεροβαρών ή ομοβαρών φύλλων σε ένα φυτικό είδος σχετίζεται με τη βιομορφή του είδους αυτού. Από την άποψη αυτή, δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για το Μεσογειακό οικοσύστημα. Η εργασία αυτή αποσκοπεί σε μια πρώτη εκτίμηση της αναλογίας ετεροβαρών και ομοβαρών φυτών της χλωρίδας ενός τυπικού Μεσογειακού οικοσυστήματος, αυτό των Ακαρνανικών Ορέων, αλλά και της διερεύνησης της πιθανής σχέσης του τύπου των φύλλων με την βιομορφή και άλλα ανατομικά χαρακτηριστικά των φύλλων (ύπαρξη τριχώματος, φυλλική επιφάνεια, ύπαρξη μίσχου).





# ***ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ***



### **3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

Για την διεξαγωγή της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν δείγματα από τη συλλογή του Θ. Καραμπλιάνη, ο οποίος κατέγραψε τα είδη από τα οποία απαρτίζεται η χλωρίδα των Ακαρνανικών Ορέων. Τα δείγματα εξετάστηκαν ως προς το μέγεθος και ταξινομήθηκαν σε 5 κατηγορίες (Παράρτημα, Σχήμα 1). Καταγράφηκε επίσης η ύπαρξη ή όχι τριχών στα φύλλα και η ύπαρξη ή όχι μίσχου, εάν τα φύλλα έφεραν αγκάθια καθώς και η βιομορφή των συγκεκριμένων ειδών (Παράρτημα, Πίνακας 1). Κατόπιν τα δείγματα παρατηρήθηκαν σε οπτικό μικροσκόπιο (Zeiss, AxioLab), συνδεδεμένο με ψηφιακή κάμερα Sony DSC S75. Για κάθε δείγμα λαμβάνονταν από 2 έως 6 φωτογραφίες. Όπου αυτό κρίθηκε αναγκαίο (λόγω δυσκολίας παρατήρησης κάποιων δειγμάτων καθώς ήταν πολύ ξηρά, είτε διότι δεν ήταν δυνατή η κατάταξη με απλή παρατήρηση) πραγματοποιήθηκαν εγκάρσιες τομές.



# **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**



## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στα Ακαρνανικά Όρη απαντώνται 807 συνολικά taxa, εκ των οποίων τα 601 είναι είδη και τα 199 υποείδη (Καραμπλιάνης, 2007). Από αυτά κατέστη δυνατή η καταγραφή 428 ειδών, καθώς τα υπόλοιπα ήταν ήδη τοποθετημένα σε ερμπάρια του εργαστηρίου Συστηματικής Βοτανικής, ή δεν ήταν δυνατή η καταγραφή τους, είτε διότι τα στοιχεία ήταν ελλιπή, είτε διότι τα δείγματα δεν έφεραν φύλλα, είτε διότι αυτά ήταν σε κατάσταση που δεν επέτρεπε την παρατήρησή τους. Τα 428 εναπομείναντα είδη ανήκουν συνολικά σε 66 οικογένειες (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2:** Αριθμός ειδών ανά οικογένεια

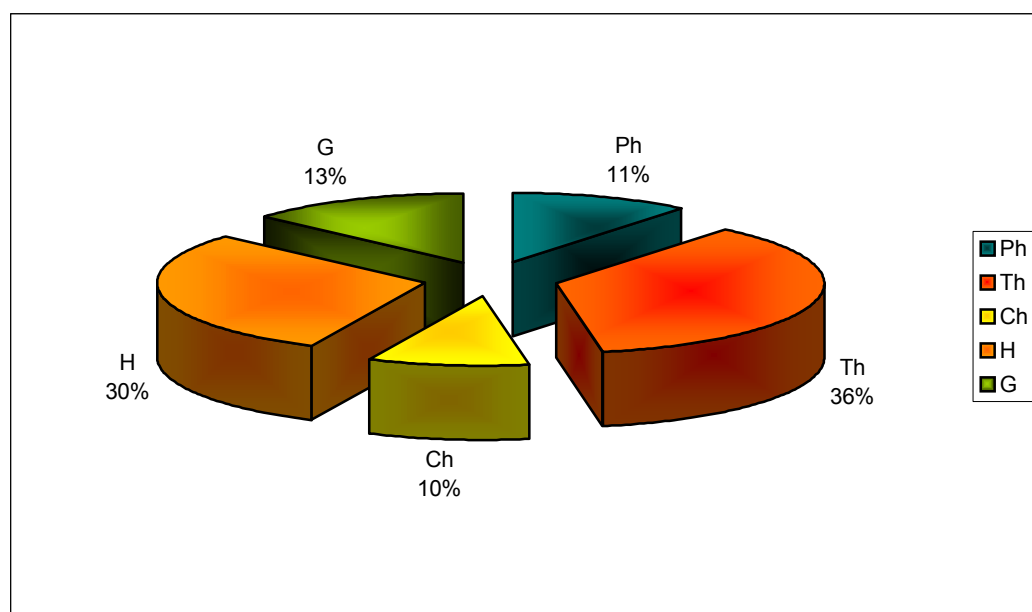
Οικογένεια	Αριθμός ειδών	Οικογένεια	Αριθμός ειδών	Οικογένεια	Αριθμός ειδών
Acanthaceae	1	Geraniaceae	7		
Aceraceae	1	Graminae	3	Rosaceae	13
Anacardiaceae	3	Hyacinthaceae	1	Rubiaceae	8
Apocynaceae	2	Iridaceae	3	Saxifragaceae	3
Araceae	3	Juglandaceae	1	Scrophulariaceae	14
Araliaceae	1	Labiatae	29	Selaginellaceae	1
Aristolochiaceae	2	Lauraceae	1	Solanaceae	2
Boraginaceae	17	Leguminosae	49	Theligonaceae	1
Campanulaceae	7	Liliaceae	21	Ulmaceae	2
Caprifoliaceae	1	Linaceae	2	Umbelliferae	15
Caryophyllaceae	23	Loranthaceae	1	Urticaceae	2
Cistaceae	3	Lythraceae	2	Valerianaceae	4
Compositae	51	Malvaceae	2	Verbenaceae	2
Convolvulaceae	4	Myrtaceae	1	Violaceae	5
Corylaceae	1	Oleaceae	1	Vitaceae	1
Crassulaceae	12	Orchidaceae	6		
Cruciferae	26	Papaveraceae	2		
Cyperaceae	3	Plantaginaceae	5		
Cypressaceae	1	Plantanaceae	1		
Dispacaceae	5	Plumbaginaceae	1		
Equisetaceae	2	Polygonaceae	2		
Ericaceae	1	Polypodiaceae	4		
Euphorbiaceae	7	Portulacaceae	1		
Fagaceae	4	Primulaceae	2		
Fumariaceae	5	Ranunculaceae	15		
Gentianaceae	3	Rhamnaceae	2		
<b>Σύνολο οικογενειών: 66</b>			<b>Σύνολο ειδών: 428</b>		

Σε σχέση με τις βιομορφές του δείγματος, το ποσοστό της κάθε βιομορφής αναφέρεται τον πίνακα 3 που ακολουθεί.

**Πίνακας 3:** Αναλογία βιομορφών στο δείγμα.

<b>ΒΙΟΜΟΡΦΗ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΔΩΝ</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ(%)</b>
Φανερόφυτα (Ph)	47	11
Θερόφυτα (Th)	156	36
Χαμαίφυτα (Ch)	41	10
Ημικρυπτόφυτα (H)	127	30
Γεώφυτα (G)	57	13
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>428</b>	<b>100</b>

Όπως φαίνεται και στην εικόνα 5, η κατανομή των βιομορφών στο δείγμα δεν παρουσιάζει μεγάλες διαφορές σε σχέση με την αντίστοιχη κατανομή για ολόκληρη τη χλωρίδα της περιοχής, όπως αυτή εκτιμήθηκε από τον Καραμπλιάνη (2007) (βλ. εικόνα 3).



**Εικόνα 5:** Κατανομή βιομορφών στο δείγμα.

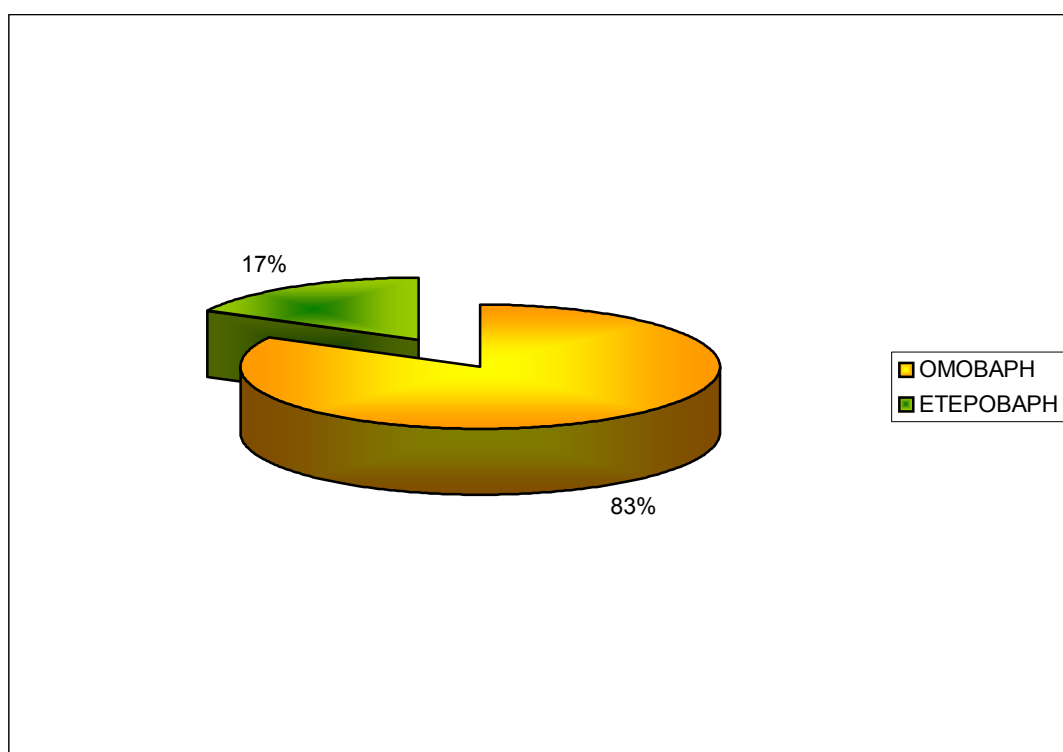
Το δείγμα απαρτίζεται από 39 μονοκότυλα και 389 δικότυλα φυτά. Οι στατιστικές αναλύσεις που ακολουθούν αφορούν στα δικότυλα φυτά, καθώς αποφασίστηκε τα μονοκότυλα να εξαιρεθούν από την ανάλυση στην παρούσα μελέτη λόγω της ιδιαίτερης κατασκευής των φύλλων τους, τα οποία είναι παραλληλόνευρα, χρίζουν χωριστής μελέτης. Από την



παρατήρηση των 389 ειδών προέκυψε ότι 322 (ποσοστό 83%) ήταν φυτά με ομοβαρή τύπο φύλλων, 67 (17%) ήταν φυτά με ετεροβαρή φύλλα, (Πίνακας 4, Εικ. 6).

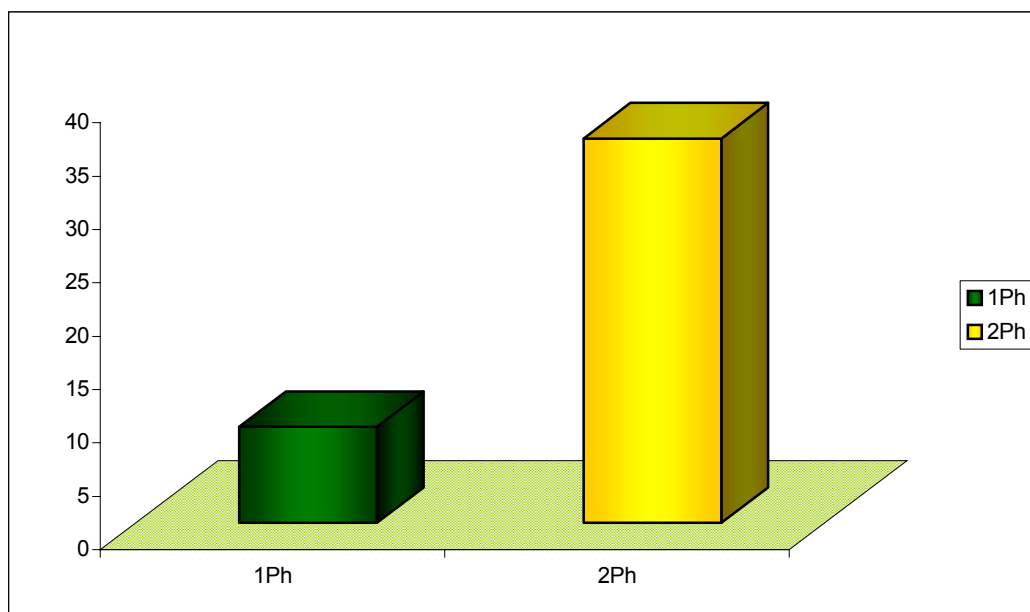
**Πίνακας 4:** Αριθμός ειδών που φέρουν ετεροβαρή και ομοβαρή στο σύνολο του δείγματος (δικότυλα).

ΤΥΠΟΣ ΦΥΛΛΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΔΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Ομοβαρή	322	83
Ετεροβαρή	67	17
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>389</b>	<b>100</b>



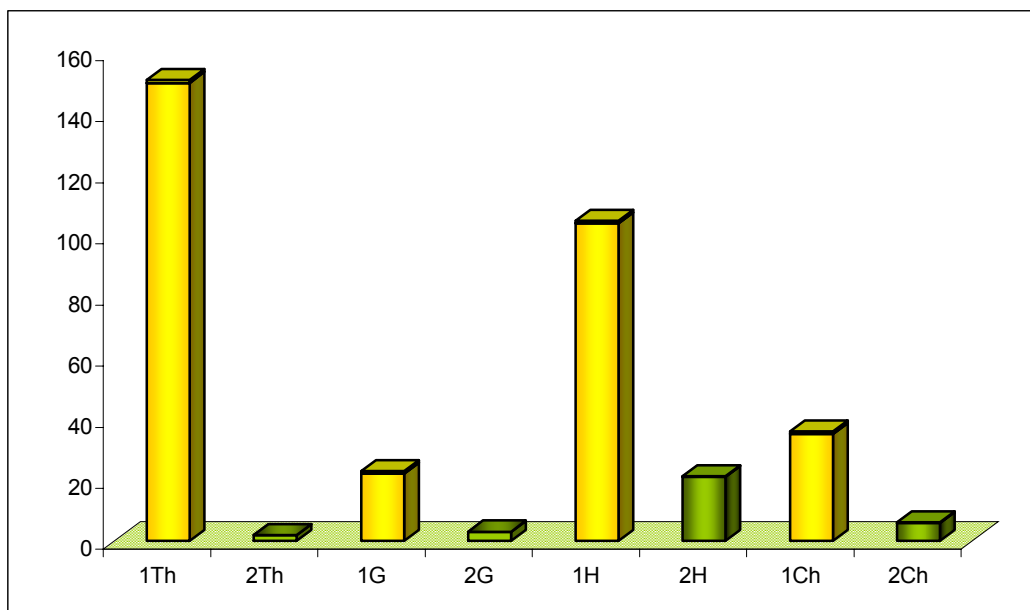
**Εικόνα 6:** Αναλογία ετεροβαρών και ομοβαρών φυτών στο σύνολο του δείγματος (δικότυλα).

Μελετήθηκε επίσης το ποσοστό των ειδών που φέρουν τους διαφορετικούς τύπους φύλλων ανά βιομορφή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πλειοψηφία των φανεροφύτων (79,5%) είναι φυτά με ετεροβαρή φύλλα ενώ είδη με ομοβαρή αντιστοιχούν μόλις στο 20,5% αυτών (Εικόνα 7).



**Εικόνα 7:** Αριθμός ειδών με ετεροβαρή και ομοβαρή φύλλα στα φανερόφυτα (Ph).

Στις υπόλοιπες βιομορφές ωστόσο, επικρατούν τα είδη που φέρουν ομοβαρή φύλλα με ποσοστά 98,7% στα θερόφυτα, 88% στα γεώφυτα, 83% στα ημικρυπτόφυτα και 85,4% στα χαμαίφυτα, έναντι των ειδών που διαθέτουν ετεροβαρή φύλλα, των οποίων τα ποσοστά σε κάθε μια από τις προαναφερθείσες βιομορφές ανέρχονται στα 1,30%, 12%, 17% και 14,6% αντίστοιχα (Εικόνα 8).



**Εικόνα 8:** Αριθμός ειδών που φέρουν ετεροβαρή και ομοβαρή φύλλα στα θερόφυτα (Th), γεώφυτα (G), ημικρυπτόφυτα (H) και στα χαμαίφυτα (Ch).

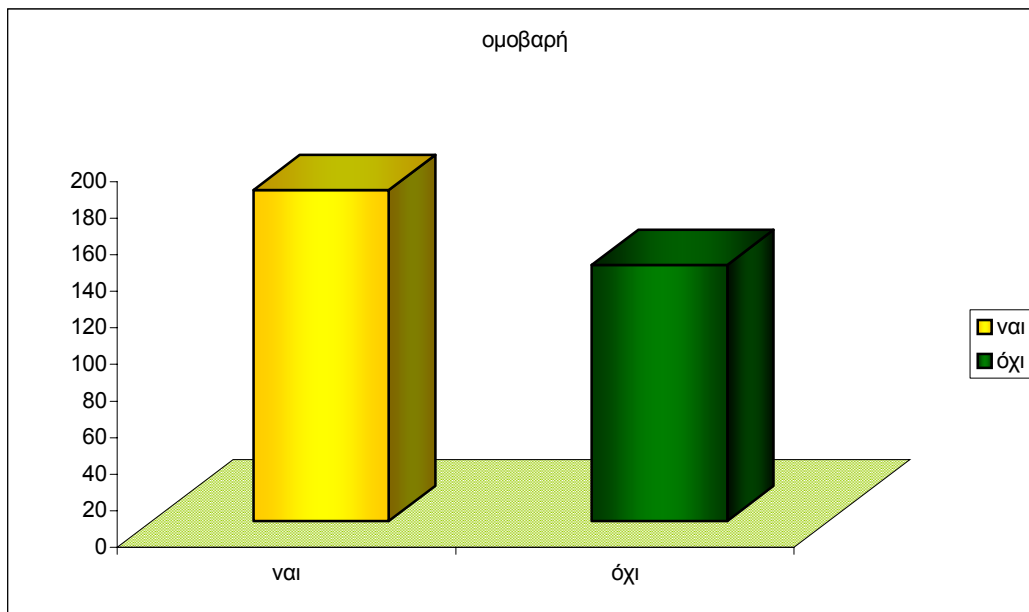
Τα στοιχεία αυτά, όπως προέκυψαν από τη μελέτη του δείγματος, αναγράφονται στον πίνακα 4 που ακολουθεί:

**Πίνακας 5:** Αριθμός ειδών που φέρουν ετεροβαρή και ομοβαρή φύλλα ανά βιομορφή.

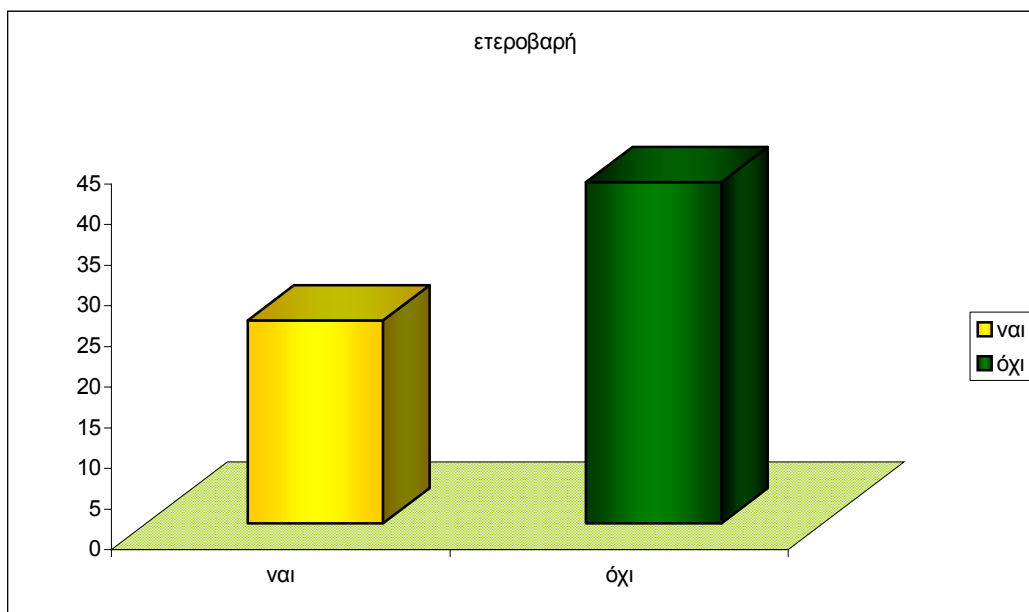
Βιομορφή	Τύπος φύλλων	Αριθμός ειδών	Ποσοστό%
Φαινόφυτα (Ph)	Ομοβαρή	9	20,50
	Ετεροβαρή	35	79,50
Θερόφυτα (Th)	Ομοβαρή	150	98,70
	Ετεροβαρή	2	1,30
Γεώφυτα (G)	Ομοβαρή	22	88,00
	Ετεροβαρή	3	12,00
Ημικρυπτόφυτα (H)	Ομοβαρή	105	83,00
	Ετεροβαρή	21	17,00
Χαμαίφυτα (Ch)	Ομοβαρή	35	85,40
	Ετεροβαρή	6	14,60

Ένα άλλο χαρακτηριστικό που καταγράφηκε είναι η ύπαρξη ή όχι τριχών στα φύλλα των φυτών και η πιθανή συσχέτιση με την ύπαρξη προεκτάσεων των σκληρογχοματικών κολεών. Βρέθηκε λοιπόν ότι στο σύνολο των ομοβαρών ειδών το 43,4% δεν έφερε τρίχες ενώ 56,6%

αυτών έφερε τρίχες. Στα ετεροβαρή είδη όμως τα αντίστοιχα ποσοστά είναι 63% και 37% αντίστοιχα, με το μεγαλύτερο αριθμό των ετεροβαρών ειδών να μη φέρουν τρίχες στα φύλλα τους (Εικόνες 9 και 10 αντίστοιχα).



**Εικόνα 9:** Αριθμός ειδών που φέρουν ή δε φέρουν τρίχες στο σύνολο των ομοβαρών φυτών.



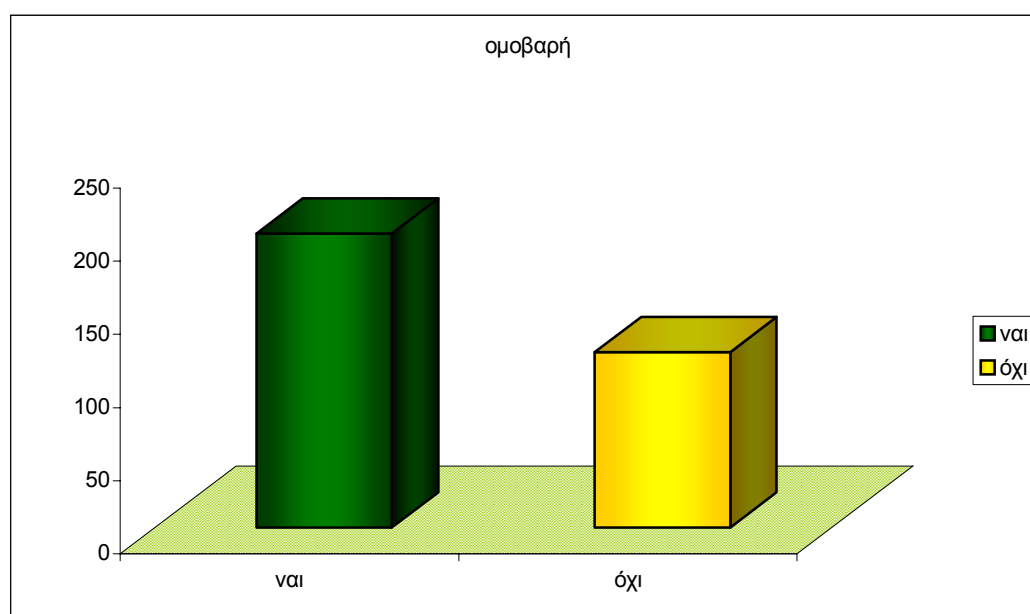
**Εικόνα 10:** Αριθμός ειδών που φέρουν ή δε φέρουν τρίχες στο σύνολο των ετεροβαρών φυτών.

Η ύπαρξη ή όχι μίσχου αποτελεί ένα ακόμα χαρακτηριστικό το οποίο μελετήθηκε σε σχέση με την ύπαρξη προεκτάσεων σκληρεγχυματικών κολεών και τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 6:

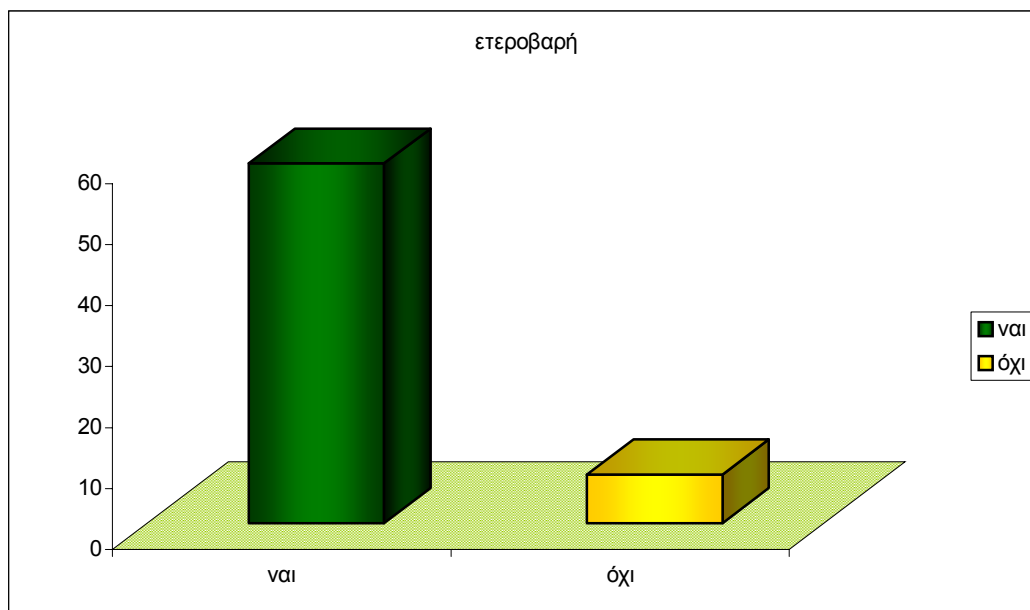
**Πίνακας 6:** Αριθμός ειδών που φέρουν τρίχωμα και μίσχο ανά κατηγορία.

Τύπος φύλων	Ύπαρξη τριχώματος		Ύπαρξη μίσχου	
	ΝΑΙ	ΟΧΙ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Ομοβαρή	181 (56,4%)	140 (43,6%)	201 (62,6%)	120 (37,4%)
Ετεροβαρή	25 (37%)	42 (63%)	59 (88%)	8 (12%)

Το ποσοστό των ειδών που έχουν μίσχο είναι μεγαλύτερο στο σύνολο των ομοβαρών φυτών, στα ετεροβαρή όμως η αναλογία κλίνει σημαντικά υπέρ αυτών που έχουν μίσχο (Εικόνες 11 και 12 αντίστοιχα).



**Εικόνα 11:** Αριθμός ειδών που φέρουν μίσχο στο σύνολο των ομοβαρών φυτών.



**Εικόνα 12:** Αριθμός ειδών που φέρουν μίσχο στο σύνολο των ετεροβαρών φυτών.

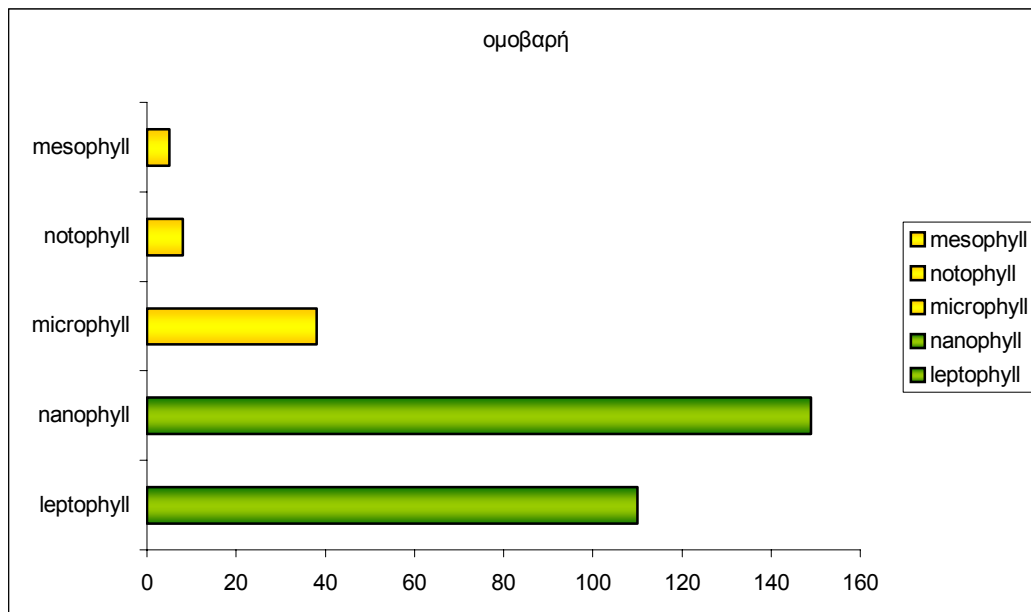
Μελετήθηκε τέλος η πιθανή σχέση των δύο τύπων φύλλων (ομοβαρή – ετεροβαρή) με το μέγεθος της επιφάνειας των φύλλων. Για το σκοπό αυτό τα φύλλα χωρίστηκαν σε 5 κατηγορίες (Ash, A. et al, 1999): λεπτόφυλλα, νανόφυλλα, μικρόφυλλα, νοτόφυλλα, μεσόφυλλα (βλ. παράρτημα, σχ.1). Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 7:

**Πίνακας 7:** Κατάταξη των ειδών που φέρουν ομοβαρή και ετεροβαρή φύλλα με βάση την φυλλική επιφάνεια

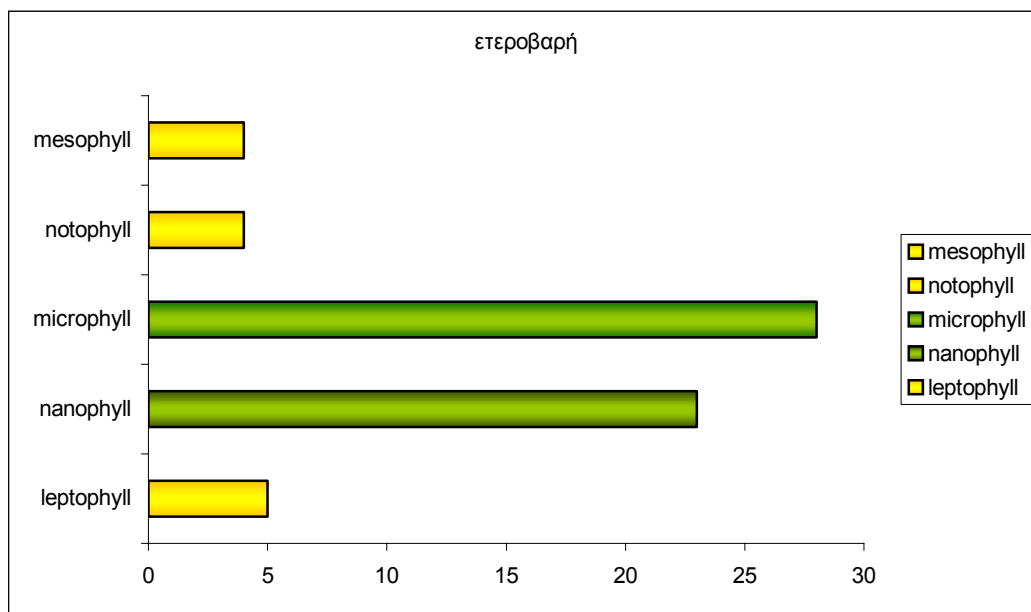
ΤΥΠΟΣ ΦΥΛΛΩΝ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΦΥΛΛΩΝ				
	λεπτόφυλλα	νανόφυλλα	μικρόφυλλα	νοτόφυλλα	μεσόφυλλα
Ομοβαρή	109 (36%)	149 (48%)	38 (12%)	8 (2,5%)	5 (1,5%)
Ετεροβαρή	5 (8%)	23 (36%)	28 (44%)	4 (6,25%)	4 (6,25%)

Επισημαίνεται ότι είδη για τα οποία τα στοιχεία ήταν ελλιπή δεν συμπεριλήφθησαν στην ανάλυση. Στα σύνθετα φύλλα μετρήθηκε η επιφάνεια του φυλλαρίου. Στο σύνολο των ομοβαρών φύλλων παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (46%) ήταν νανόφυλλα και σε

ένα δεύτερο σημαντικό ποσοστό λεπτόφυλλα (36%). Τα ετεροβαρή φύλλα ήταν στην πλειοψηφία τους μικρόφυλλα (44%) και σε ένα δεύτερο σημαντικό ποσοστό (36%) νανόφυλλα (Εικόνες 13 και 14 αντίστοιχα).



**Εικόνα 13:** Κατάταξη των ειδών που φέρουν ομοβαρή φύλλα με βάση την φυλλική επιφάνεια.



**Εικόνα 14:** Κατάταξη των ειδών που φέρουν ετεροβαρή φύλλα με βάση την φυλλική επιφάνεια.





**ΣΥΖΗΤΗΣΗ**



## **5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Στο παρελθόν έχουν διεξαχθεί έρευνες σχετικά με την αναλογία φυτών που φέρουν ετεροβαρή φύλλα και φύονται κάτω από συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες (McClendon, 1992; Boeger, 2004; Kenzo, 2007). Η παρούσα μελέτη αποτελεί ωστόσο μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής και κατάταξης των φυτών με βάση τους δύο τύπους φύλλων (ομοβαρή – ετεροβαρή) ολόκληρης της χλωρίδας μιας περιοχής.

Τα φυσιολογικά και ανατομικά χαρακτηριστικά των φύλλων επηρεάζονται άμεσα από τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως κλίμα, φως, βροχόπτωση, έδαφος, υψόμετρο (Boeger, 2004), οι οποίοι καθορίζουν το είδος και την ανάπτυξη της χλωρίδας μιας περιοχής. Περιβάλλοντα με μεγάλη ηλιοφάνεια και σχετική ανυδρία, όπως αυτό της Μεσογείου, όπου η διαθεσιμότητα του νερού φαίνεται να αποτελεί τον κύριο περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης, χαρακτηρίζονται από ξηρομορφικά είδη και ευνοείται η διαμόρφωση σκληρών φύλλων με μικρή επιφάνεια μεγάλο πάχος που κατά κανόνα φέρουν τρίχες (Kummerow, 1973; Givinish, 1987; Turner, 1994a, 1994b). Αυτή όμως η διαμόρφωση των φύλλων πιθανόν να μην ευνοεί την διέλευση του φωτός ώστε αυτό να κατορθώνει να φτάνει στα εσωτέρα στρώματα του σπογγώδους παρεγχύματος και να είναι απαραίτητες και άλλες ανατομικές προσαρμογές (Vogelmann, 1993). Η ύπαρξη προεκτάσεων σκληρεγχυματικών κολεών, οι οποίες λειτουργούν ως διαφανή «παράθυρα» διευκολύνει τη μεταφορά του φωτός στα στρώματα αυτά, δίνοντας ως εκ τούτου τη δυνατότητα στα φύλλα να αυξάνουν το πάχος τους χωρίς να δημιουργείται ένα ανομοιόμορφο φωτεινό περιβάλλον στο εσωτερικό του μεσόφυλλου (Karabourniotis et al, 2000; Nikolopoulos et al 2002).

Η ύπαρξη προεκτάσεων σκληρεγχυματικών κολεών προσφέρει και άλλα πλεονεκτήματα στα ετεροβαρή φύλλα έναντι των ομοβαρών σε ξηρά περιβάλλοντα. Φαίνεται ότι μπορεί να είναι υπεύθυνες για την ταχεία αντίδραση (κλείσιμο – άνοιγμα) των στοματίων σε ερεθίσματα όπως η μείωση του διαθέσιμου νερού, η υψηλές συγκεντρώσεις αμπισισικού οξέος (ABA), λόγω ταχύτερης μεταφοράς των ερεθισμάτων αυτών μέσω των ιδίων των προεκτάσεων (Terashima, 1992). Οι προεκτάσεις των σκληρεγχυματικών κολεών ίσως να προσφέρουν στο μεσόφυλλο στήριξη

και προστασία ενάντια στην αφυδάτωση ή και άλλων μορφών καταπονήσεων (Wylie, 1943, 1951, 1952; Lucas et al., 1991; Choong et al., 1992; Terashima, 1992) και να εμποδίζουν την πλευρική κίνηση του αέρα στο εσωτερικό του μεσόφυλλου (Terashima, 1992).

Το δείγμα της μελέτης αυτής αποτελείται από 430 είδη και μπορεί να θεωρηθεί χαρακτηριστικό της περιοχής των Ακαρνανικών Ορέων καθώς έχουν συμπεριληφθεί τα επικρατούντα είδη της περιοχής και η στατιστική ανάλυση της βιοποικιλότητας (Εικόνες 3, 5) συμφωνεί με αυτή της αρχικής μελέτης (Καραμπλιάνης, 2007). Το ποσοστό των ειδών που φέρουν ετεροβαρή φύλλα ανέρχεται στο 17% ενώ αυτό των ειδών με ομοβαρή φύλλα στο 83%, χωρίς να συμπεριλαμβάνονται τα μονοκότυλα φυτά (Εικόνα 6). Η αναλογία κλείνει σημαντικά υπέρ των ομοβαρών φυτών, γεγονός αναμενόμενο καθώς πρόκειται για μια χλωρίδα η οποία αποτελείται κατά κύριο λόγο από Θερόφυτα και Ημικρυπτόφυτα δηλαδή φυτά ποώδη, γρήγορης ανάπτυξης και κατά κανόνα όχι πολυετή. Το κόστος κατασκευής των ετεροβαρών φύλλων αυτών είναι υψηλό (Ehleringer & Mooney, 1983) και πιθανόν να μην είναι συμφέρον για τα φυτά γρήγορης ανάπτυξης και μικρού κύκλου ζωής να έχουν τέτοια διαμόρφωση φύλλων. Είναι γνωστό ότι ετεροβαρή φύλλα απαντώνται συνήθως σε δένδρα και όχι σε πόες (McClendon, 1992) και γεγονός που επαληθεύεται και στην έρευνα αυτή από την συσχέτιση του τύπου των φύλλων με τη βιομορφή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στα Φανερόφυτα (βιομορφή στην οποία ανήκουν δένδρα και θάμνοι) το ποσοστό των φυτών που φέρουν προεκτάσεις των σκληρεγχυματικών κολεών ανέρχεται στο 80% και αποτελούν την πλειοψηφία (Εικόνα 7), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στις υπόλοιπες βιομορφές είναι χαρακτηριστικά μικρότερο και σημαντικά μικρότερο από εκείνο των ομοβαρών φυτών.

Η προσπάθεια εύρεσης μιας πιθανής σχέσης της ύπαρξης προεκτάσεων σκληρεγχυματικών κολεών και της παρουσίας τριχών στο φύλλο οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ενώ μεταξύ των ομοβαρών φυτών το ποσοστό αυτών που φέρουν τρίχες ανέρχεται στο 56,6%, το αντίστοιχο ποσοστό των ετεροβαρών φυτών φθάνει μόλις στο 37% (Εικόνες 9, 10). Φαίνεται ότι στα ομοβαρή φυτά η ύπαρξη τριχών έχει μεγαλύτερη σημασία από ότι στα ετεροβαρή, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα με μεγάλη ηλιοφάνεια, καθώς οι τρίχες προβάλλουν εμπόδιο στην απρόσκοπτη διέλευση της ορατής και υπεριώδους ακτινοβολίας. Η ύπαρξη επίσης τριχώματος

δημιουργεί ένα φωτεινό μικροπεριβάλλον διάχυτου φωτισμού κάτω από αυτό (Karabourniotis & Bornman, 1999; Karabourniotis et al., 1999). Φύλλα που φέρουν προεκτάσεις σκληρεγχοματικών κολεών αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της έντονης ηλιακής ακτινοβολίας, δημιουργώντας ένα ομοιογενές φωτεινό περιβάλλον στο εσωτερικό του φύλλου, καθώς οι προεκτάσεις απορροφούν και αναδιανέμουν την ακτινοβολία στα γειτονικά φωτοσυνθέτονα διαμερίσματα (Karabourniotis et al, 2000; Νικολοπουλος et al 2002). Ο μίσχος αποτελεί άλλο ένα ανατομικό χαρακτηριστικό των φύλλων το οποίο μελετήθηκε σε σχέση με την ύπαρξη προεκτάσεων των σκληρεγχοματικών κολεών. Βρέθηκε ότι ένα συντριπτικό ποσοστό (88%) των ετεροβαρών φύλλων φέρει μίσχο (Εικόνα 12). Ο μίσχος επιτρέπει στο φύλλο να κινείται με τον άνεμο, μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία στο εσωτερικό του και ανανεώνοντας τον αέρα που έρχεται σε επαφή με τη φυλλική επιφάνεια. Αν το φύλλο παραμένει ακίνητο ο ρυθμός απορρόφησης του διοξειδίου του άνθρακα από τον αέρα που περιβάλλει το φύλλο είναι ταχύτερος από το ρυθμό με τον οποίο αυτό ανανεώνεται λόγω διάχυσης, μειώνοντας έτσι τη φωτοσυνθετική απόδοση (Mauseth, 2003). Η κίνηση αυτή εμποδίζει την προσγείωση εντόμων πάνω στο φύλλο και απορρίπτει μερικά από τα ήδη εγκατεστημένα (Mauseth, 2003). Τέλος, ο μίσχος δίνει τη δυνατότητα στα φύλλα να βρίσκονται υπό κλίση, αποτρέποντας έτσι την σκίαση των φύλλων μεταξύ τους (Mauseth, 2003). Το γεγονός όμως ότι τα φύλλα βρίσκονται υπό γωνία σε σχέση με τις ακτίνες του ηλιακού φωτός οδηγεί σε μειωμένη απορρόφηση και κατά συνέπεια μειωμένη φωτοσυνθετική απόδοση, καθώς η οριζόντια θέση είναι αυτή στην οποία τα φύλλα παρουσιάζουν μέγιστη απορρόφηση (Niinemets & Sack, 2006).

Βρέθηκε τέλος ότι τα είδη που φέρουν ομοβαρή φύλλα ανήκουν στα νανόφυλλα (48%) και λεπτόφυλλα (36%) από άποψη φυλλικής επιφάνειας, ενώ τα ετεροβαρή φύλλα απαντώνται κυρίως σε μικρόφυλλα (44%) και νανόφυλλα (36%). Φύλλα μεγαλύτερου μεγέθους παρουσιάζουν πιο έντονο θρόισμα με τον άνεμο και άρα υπόκεινται σε πιο ανομοιογενείς συνθήκες φωτισμού, πρόβλημα το οποίο, όπως προαναφέρθηκε, αντιμετωπίζεται με την ύπαρξη προεκτάσεων σκληρεγχοματικών κολεών.

Συνοψίζοντας, στην παρούσα μελέτη βρέθηκε ότι η κατασκευή ετεροβαρών φύλλων ευνοείται σε φυτά των οποίων η κόμη βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από το έδαφος. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με

τη διαπίστωση ότι τα ετεροβαρή φύλλα φέρουν μίσχο σε συντριπτικό ποσοστό και είναι μεγαλύτερου μεγέθους από τα ομοβαρή, δείχνει ότι η κατασκευή των ετεροβαρών φύλλων θα πρέπει να σχετίζεται με τη δυνατότητα κίνησης του ελάσματος, ακόμη και με μικρές ταχύτητες ανέμου (θρόϊσμα). Η ύπαρξη προεκτάσεων σκληρεγχυματικών κολεών και οι κατάλληλες οπτικές ιδιότητες που διαθέτουν δημιουργούν πιθανόν τις προϋποθέσεις ενός σταθερότερου οπτικού μικροπεριβάλλοντος στο μεσόφυλλο, ώστε να μη προκαλούνται προβλήματα στα φωτοσυνθετικά κύτταρα λόγω των κινήσεων του ελάσματος και των αναπόφευκτων έντονων διακυμάνσεων στην ένταση της φωτεινής ακτινοβολίας. Το πρόβλημα αυτό αντισταθμίζεται στα ομοβαρή φύλλα πιθανόν μέσω της ύπαρξης τριχώματος, κατω από το οποίο δημιουργείται φωτεινό μικροπεριβάλλον διάχυτου φωτισμού.

# ***ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***





## **6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Ash A.; Ellis B.; Hickey L. J.; Johnson K.; Wilf P.; Wing S., 1999:** Manual of leaf architecture: Morphological description of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. *Smithsonian Institution, Washington, DC: 3-17.*
- Boeger M.; Alves L.; Negrelle R., 2004:** Leaf Morphology of 89 tree species from a lowland tropical rain forest (Atlantic forest) in South Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* **47:** 933-943.
- During H.; Stoll M., 1996:** Stomatal patchiness of grapevine leaves. Estimation of non-uniform stomatal apertures by a new infiltration technique. *Vitis* **35:** 65-68.
- Fahn A., 1990:** Plant anatomy. *Oxford: Pergamon Press.*
- Fahn A.; Cutler DF., 1992:** Xerophytes. *Berlin: Gebruder Borntraeger.*
- Karabourniotis G.; Papastergiou N.; Kabanopoulou E.; Fasseas C., 1994 :** Foliar sclereids of *Olea europaea* may function as optical fibers. *Canadian Journal of Botany* **72:** 330-336.
- Karabourniotis G., 1998:** A possible optical role of the bundle sheath extensions of the heterobaric leaves of *Vitis vinifera* and *Quercus coccifera*. *Plant, Cell and Environment* **23:** 423-430.
- Karabourniotis G., 2000:** Light-guiding function of foliar sclereids in the evergreen sclerophyll *Phillyrea latifolia* : a quantitative approach. *Journal of Experimental Botany* **49:** 739-746.
- Καραμπλιάνης Θ., 2007:** Χλωριδική ποικιλότητα των Ακαρνανικών Ορέων. *Μεταπτυχιακή μελέτη, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.*
- Κωνσταντινίδης Θ., 1997 :** Η χλωρίδα και η βλάστηση των ορέων Γεράνεια, Πατέρας και Κιθαιρών. *Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.*
- Liakoura V.; Fotelli M.; Rennenberg H.; Karabourniotis G., 2009:** Should structure–function relations be considered separately for homobaric vs. heterobaric leaves? *American Journal of Botany* **96 (3):** 612-619.
- Mauseth J., 2003:** Botany; An Introduction to Plant Biology. *Jones and Bartlett Publishers: 155-158.*

- Mayers DA.; Vogelmann TC.; Bornman, JF., 1994:** Epidermal focussing and effects on light utilization in *Oxalis acetosella*. *Physiologia Plantarum* **91**: 651-656.
- McClendon JH., 1992:** Photographic survey of the occurrence of bundle-seath extensions in deciduous dicots. *Plant Physiology* **99**: 1677-1679.
- Niinemets Ü.; Sack L. 2006:** Structural determinants of leaf light-harvesting capacity and photosynthetic potentials. *Progress in Botany* **67**: 386-411.
- Nikolopoulos D.; Liakopoulos G.; Drossopoulos I.; Karabourniotis G., 2002:** The Relationship between Anatomy and Photosynthetic Performance of Heterobaric Leaves. *Plant Physiology* **129**:235-243.
- Sack L.; Holbrook N. M., 2006:** Leaf Hydraulics. *Annual Review of Plant Biology* **57**: 361-381.
- Stearn W., 1992:** Botanical Latin; History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary. *David & Charles*: 306-332.
- Tanaka K.; Tomoaki I.; Yoko W. ;Toru H., 2007:** Ecological distribution of homobaric and heterobaric leaves in tree species of Malaysian lowland tropical rainforest. *American Journal of Botany* **94**: 764-775.
- Terashima I., 1992:** Anatomy of non-uniform leaf photosynthesis. *Photosynthesis Research* **31**: 195-212.
- Terashima, I.; Wong, S-C.; Osmond, CB.; Farquar, GD. 1988.** Characterization of non-uniform photosynthesis induced by abscisic acid in leaves having different mesophyll anatomies. *Plant and Cell Physiology* **29**: 385-394.

***ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ***



## 7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Πίνακας 1:** Κατάλογος των ειδών που παρατηρήθηκαν και των χαρακτηριστικών τους.

ΕΙΔΟΣ	ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΡΙΧΩΜΑ	ΜΙΣΧΟΣ	ΒΙΟΜΟΡΦΗ	ΚΟΤΥΛΕΣ
<i>Acanthus spinosus</i>	Acanthaceae	10	όχι	όχι	H scap	δ
<i>Acer monspessulanum</i>	Aceraceae	6->7	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Achillea fraasii</i>	Compositae	1	πυκνό	ναι	H scap	δ
<i>Acinos alpinus</i>	Labiatae	3	μέτριο	ναι	Ch suffr	δ
<i>Acinos suaveolens</i>	Labiatae	4	μέτριο	ναι	Ch suffr	δ
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Polypodiaceae	4	όχι	ναι	G rhiz	
<i>Aethionema saxatile</i>	Cruciferae	1->2	όχι	όχι	Ch suffr	δ
<i>Agrimonia eupatoria</i>	Rosaceae	5	μέτριο	όχι	H scap	δ
<i>Ajuga chamaepitys</i>	Labiatae	3->4	μέτριο	όχι	H scap	δ
<i>Ajuga reptans</i>	Labiatae	5	όχι	ναι	H rept	δ
<i>Alcea setosa</i>	Malvaceae	8->9	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Alkanna graeca</i>	Boraginaceae	4->5	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Alkanna orientalis</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Alliaria petiolata</i>	Cruciferae	6->7	όχι	ναι	H bienn	δ
<i>Allium guttatum</i>	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Allium subhirsutum</i>	Liliaceae	4	περιφερειακά	όχι	G bulb	μ
<i>Alyssum alyssoides</i>	Cruciferae	2	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Alyssum foliosum</i>	Cruciferae	3->5	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Alyssum minus</i>	Cruciferae	3	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Alyssum montanum</i>	Cruciferae	2->3	πυκνό	όχι	Ch suffr	δ
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	Orchidaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Anagalis arvensis</i>	Primulaceae	3	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Anchusa undulata</i>	Boraginaceae	6	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Anchusella cretica</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Anchusella variegata</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Anemone apennina</i>	Ranunculaceae	5	μέτριο	ναι	G rhiz	δ
<i>Anemone pavonina</i>	Ranunculaceae	8	μέτριο	ναι	G bulb	δ
<i>Anthemis chia</i>	Compositae	5	αραιό	ναι	Th scap	δ
<i>Anthemis cretica</i>	Compositae	6	περιφερειακά	ναι	H scap	δ
<i>Anthriscus tenerrima</i>	Umbelliferae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Anthyllis hermanniae</i>	Leguminosae	2	περιφερειακά	ναι	Ch frut	δ
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Leguminosae	6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Arabis alpina</i>	Cruciferae	5->6	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Arabis collina</i>	Cruciferae	2->3	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Arabis verna</i>	Cruciferae	6->7	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Arbutus unedo</i>	Ericaceae	8	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Aremonia agrimonoides</i>	Rosaceae	5	μέτριο	ναι	H ros	δ
<i>Arenaria filicaulis</i>	Caryophyllaceae	2	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Arisarum vulgare</i>	Araceae		όχι	όχι	G rhiz	μ
<i>Aristolochia clematitis</i>	Aristolochiaceae	7	μέτριο	ναι	G rad	δ
<i>Aristolochia elongata</i>	Aristolochiaceae	6	όχι	ναι	G rad	δ
<i>Armeria canescens</i>	Plumbaginaceae	3->4	όχι	όχι	H ros	δ
<i>Arum italicum</i>	Araceae	9->10	όχι	ναι	G rhiz	μ
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliaceae	1	μέτριο	όχι	G rhiz	μ
<i>Asphodelus ramosus</i>	Liliaceae		όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Asplenium trichomanes</i>	Polypodiaceae	3	όχι	ναι	H ros	

<i>Astragalus angustifolius</i>	Leguminosae	Εολ 3	πυκνό	όχι	Ch frut	δ
<i>Astragalus glycyphylus</i>	Leguminosae	6	όχι	ναι	H rept	δ
<i>Astragalus monspensulanus</i>	Leguminosae	2	όχι	όχι	H ros	δ
<i>Asyneuma limonifolium</i>	Campanulaceae	4	όχι	όχι	H scap	δ
<i>Aubrieta deltoidea</i>	Cruciferae	3	περιφερειακά	ναι	Ch suffr	δ
<i>Aurinia saxatilis</i>	Cruciferae	4	περιφερειακά	ναι	Ch suffr	δ
<i>Bellevalia hyacinthoides</i>	Liliaceae	5	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Bellevaria dubia</i>	Liliaceae	8	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Bellis perennis</i>	Compositae	6	αραιό	όχι	H ros	δ
<i>Bellis sylvestris</i>	Compositae	6	αραιό	όχι	H ros	δ
<i>Berteroa obliqua</i>	Cruciferae	5	αραιό	όχι	H scap	δ
<i>Biarum tenuifolium</i>	Araceae	8->9	όχι	όχι	G rhiz	μ
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Leguminosae	4->5	περιφερειακά	όχι	H scap	δ
<i>Blackstonia perfoliata</i>	Gentianaceae	3->4	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Briza maxima</i>	Graminae	4	αραιό	όχι	Th scap	μ
<i>Bupleurum glumaceum</i>	Umbelliferae	2	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Calamintha nepeta</i>	Labiatae	3	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Calendula arvensis</i>	Compositae	6	περιφερειακά	όχι	Th scap	δ
<i>Calicotome villosa</i>	Leguminosae	1->2	πυκνό	ναι	Ph caesp	δ
<i>Calystegia silvatica</i>	Convolvulaceae	7	όχι	ναι	H scand	δ
<i>Campanula drabifolia</i>	Campanulaceae	4	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Campanula ramosissima</i>	Campanulaceae	3->4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Campanula spatulata</i>	Campanulaceae	4	όχι	ναι	G rhiz	δ
<i>Campanula versicolor</i>	Campanulaceae	9	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Cruciferae	6->7	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Cardamine graeca</i>	Cruciferae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cruciferae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Carduus nutans</i>	Compositae	8	όχι	ναι	H bienn	δ
<i>Carduus pycnocephalus</i>	Compositae	5->8	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Carum multifidum</i>	Umbelliferae	φυλλάριο 1	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Celtis australis</i>	Ulmaceae	9	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Centaurea solstitialis</i>	Compositae	8	πυκνό	ναι	H bienn	δ
<i>Centaureum erythraea</i>	Gentianaceae	5	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Centaureum pulchellum</i>	Gentianaceae	3	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Centranthus ruber</i>	Valerianaceae	5->6	όχι	ναι	Ch suffr	δ
<i>Cephalanthera rubra</i>	Orchidaceae	5	όχι	όχι	G rhiz	μ
<i>Cephalaria ambrosioides</i>	Dipsacaceae	8	όχι	όχι	H scap	δ
<i>Cerastium brachypetalum</i>	Caryophyllaceae	3	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Cerastium candidissimum</i>	Caryophyllaceae	3	πυκνό	όχι	Ch suffr	δ
<i>Cerastium illyricum</i>	Caryophyllaceae	3	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Cerasus mahaleb</i>	Rosaceae	7	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Cerasus prostrata</i>	Rosaceae	2	αραιό	ναι	N Ph	δ
<i>Ceratonía siliqua</i>	Leguminosae	7	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Cercis siliquastrum</i>	Leguminosae	4	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Cerinthē major</i>	Boraginaceae	6	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Cerinthē retorta</i>	Boraginaceae	5->6	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Cheilanthes acrostica</i>	Polypodiaceae	φυλλάριο1	όχι	ναι	H ros	
<i>Chondrilla juncea</i>	Compositae	5	όχι	όχι	H scap	δ
<i>Cirsium vulgare</i>	Compositae	6->7	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Cistus creticus</i>	Cistaceae	5	μέτριο	όχι	Ch frut	δ
<i>Cistus salviifolius</i>	Cistaceae	6	μέτριο	ναι	Ch frut	δ
<i>Clematis flammula</i>	Ranunculaceae	6	όχι	ναι	Ph lian	δ
<i>Clinopodium vulgare</i>	Labiatae	3->4	πυκνό	ναι	H scap	δ

Clypeola jonthlaspi	Cruciferae	1	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Colchicum bivonae	Liliaceae		όχι	όχι	G bulb	μ
Colchicum cupanii	Liliaceae	5	όχι	όχι	G bulb	μ
Consolida ajacis	Ranunculaceae	2->3	περιφερειακά	όχι	Th scap	δ
Convolvulus arvensis	Convolvulaceae	5	όχι	ναι	G rhiz	δ
Convolvulus cantabrica	Convolvulaceae	3->6	λογχ πυκνό	ναι	H scap	δ
Convolvulus elegantissimus	Convolvulaceae	3->6	μέτριο	ναι	H scand	δ
Coridothymus capitatus	Labiatae	1	μέτριο	όχι	Ch frut	δ
Coronilla emerus	Leguminosae	3	αραιό	ναι	Th scap	δ
Coronilla scorpioides	Leguminosae	4	όχι	όχι	Th scap	δ
Corydalis cava	Fumariaceae	4->5	όχι	ναι	G bulb	δ
Corydalis solida	Fumariaceae	φυλλάριο 2	όχι	ναι	G bulb	δ
Cotinus coggygria	Anacardiaceae	7	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Crataegus monogyna	Rosaceae	4->5	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Crepis aurea	Compositae	4	αραιό	όχι	H ros	δ
Crepis dioscoridis	Compositae	8	όχι	ναι	Th scap	δ
Crepis fraasii	Compositae		πυκνό	ναι	G rhiz	δ
Crepis neglecta	Compositae	6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Crepis rubra	Compositae		πυκνό	ναι	Th scap	δ
Crepis sancta	Compositae	6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Crucianella angustifolia	Rubiaceae	3	όχι	όχι	Th scap	δ
Cruciata laevipes	Rubiaceae	4	πυκνό	όχι	H scap	δ
Crupina crupinastrum	Compositae	4	μέτριο	όχι	Th scap	δ
Cyanus pichleri	Compositae	6	πυκνό	όχι	H scap	δ
Cyanus segetum	Compositae	6	περιφερειακά	ναι	Th scap	δ
Cyclamen hederifolium	Primulaceae	7	όχι	ναι	G bulb	δ
Cymbalaria microcalyx	Scrophulariaceae	4	περιφερειακά	ναι	Ch rept	δ
Cyperus fuscus	Cyperaceae	4	όχι	όχι	Th caesp	μ
Dasypyrum villosum	Graminae	5	όχι	όχι	Th scap	μ
Delphinium peregrinum	Ranunculaceae	1	μέτριο	όχι	Th scap	δ
Dianthus biflorus	Caryophyllaceae	4	μέτριο	όχι	H scap	δ
Digitalis laevigata	Scrophulariaceae	8	μέτριο	όχι	H scap	δ
Dittrichia viscosa	Compositae	6	αραιό	όχι	H scap	δ
Doronicum orientale	Compositae	9	περιφερειακά	όχι	G rhiz	δ
Dorycnium hirsutum	Leguminosae	4	αραιό	ναι	Ch suffr	δ
Draba lasiocarpa	Cruciferae	2->3	μέτριο	όχι	Ch pulv	δ
Draba muralis	Cruciferae	5	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Dryopteris pallida	Polypodiaceae	2	όχι	ναι	G rhiz	
Echinops sphaerocephalus	Compositae	7	πυκνό	όχι	H scap	δ
			μηχανικές			
Echium italicum	Boraginaceae	3	τρίχες	όχι	H scap	δ
Echium plantagineum	Boraginaceae	5	πυκνό	όχι	Th scap	δ
Equisetum arvense	Equisetaceae	μήκος 10cm	όχι	όχι	G rhiz	
Equisetum telmateia	Equisetaceae	μήκος 5cm	όχι	όχι	G rhiz	
Erodium cicutarium	Geraniaceae	4->5	περιφερειακά	όχι	H ros	δ
Erodium malacoides	Geraniaceae	5->6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Erophila praecox	Cruciferae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
Eryngium amethystinum	Umbelliferae	6	όχι	όχι	H scap	δ
Eryngium creticum	Umbelliferae	3	όχι	ναι	H scap	δ
Erysimum cephalonicum	Cruciferae	3	αραιό	όχι	H bienn	δ
Euphorbia acanthothamnus	Euphorbiaceae	2	όχι	όχι	Ch suffr	δ
Euphorbia apios	Euphorbiaceae	3	μέτριο	όχι	G bulb	δ
Euphorbia chamaesyce	Euphorbiaceae	2	όχι	όχι	Th rept	δ

<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbiaceae	5	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Euphorbia myrsinites</i>	Euphorbiaceae	5	όχι	όχι	Ch rept	δ
<i>Euphorbia peplis</i>	Euphorbiaceae	4	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Ferulago sylvatica</i>	Umbelliferae	1και 3	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Filago pyramidata</i>	Compositae	3	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Fraxinus ornus</i>	Oleaceae	8	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Fumaria kralikii</i>	Fumariaceae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Fumaria officinalis</i>	Fumariaceae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Fumaria petteri</i>	Fumariaceae	1	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Gagea graeca</i>	Liliaceae	3->4	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Galactites tomentosa</i>	Compositae	5	πυκνό	όχι	H bienn	δ
<i>Gallium intricatum</i>	Rubiaceae	1->2	αραιό	όχι	Th scap	δ
<i>Gallium spurium</i>	Rubiaceae	4	περιφερειακά	όχι	Th scap	δ
<i>Geocaryum capillifolium</i>	Umbelliferae	1->2	περιφερειακά	όχι	G bulb	δ
<i>Geranium dissectum</i>	Geraniaceae	6->7	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Geranium lucidum</i>	Geraniaceae	6	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Geranium molle</i>	Geraniaceae	4	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Geranium robertianum</i>	Geraniaceae	5	αραιό	ναι	Th scap	δ
<i>Geranium subcaulescens</i>	Geraniaceae	4	πυκνό	ναι	H ros	δ
<i>Gladiolus italicus</i>	Iridaceae	8	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Glebionis segetum</i>	Compositae	5	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	10	όχι	ναι	Ph lian	δ
<i>Helianthemum nummularium</i>	Cistaceae	3	όχι	ναι	Ch suffr	δ
<i>Heliotropium europaeum</i>	Boraginaceae	5	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Heliotropium hirsutissimum</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Heptaptera colladonioides</i>	Umbelliferae	5->6	αραιό	ναι	H scap	δ
<i>Hermodactylus tuberosus</i>	Iridaceae	5	όχι	όχι	G rhiz	μ
<i>Herniaria incana</i>	Caryophyllaceae	1	πυκνό	ναι	H caesp	δ
<i>Hieracium hoppeanum</i>	Compositae	4->5	πυκνό	ναι	H ros	δ
<i>Hippocrepis biflora</i>	Leguminosae	3	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Hippocrepis emerus</i>	Leguminosae	4	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Hordeum murinum</i>	Graminae	6	αραιό	όχι	Th scap	μ
<i>Hypochoeris achyrophorus</i>	Compositae	5	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Hypochoeris cretensis</i>	Compositae	4->5	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Hypochoeris radicata</i>	Compositae	6	μέτριο	όχι	H ros	δ
<i>Iberis carnosa</i>	Cruciferae	3	περιφερειακά	όχι	Ch suffr	δ
<i>Inula conyza</i>	Compositae	8	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Inula verbascifolia</i>	Compositae	8	πυκνό	ναι	Ch suffr	δ
<i>Juglans regia</i>	Juglandaceae	10	όχι	ναι	Ph scap	δ
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cypressaceae	2	όχι	όχι	Ph scap	
<i>Kickxia spuria</i>	Scrophulariaceae	3	περιφερειακά	ναι	Th rept	δ
<i>Knautia integrifolia</i>	Dipsacaceae	9	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Lactuca viminea</i>	Compositae		μέτριο	όχι	H bienn	δ
<i>Lamium amplexicaule</i>	Labiatae	3->4	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Lamium bifidum</i>	Labiatae	6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Lamium garganicum</i>	Labiatae	9	αραιό	ναι	H scap	δ
<i>Lathyrus cicera</i>	Leguminosae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Lathyrus digitatus</i>	Leguminosae	4	όχι	ναι	G rhiz	δ
<i>Lathyrus laxiflorus</i>	Leguminosae	4->5	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	8->9	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Legousia hybrida</i>	Campanulaceae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Legousia speculum-veneris</i>	Campanulaceae	4	περιφερειακά	ναι	Th scap	δ



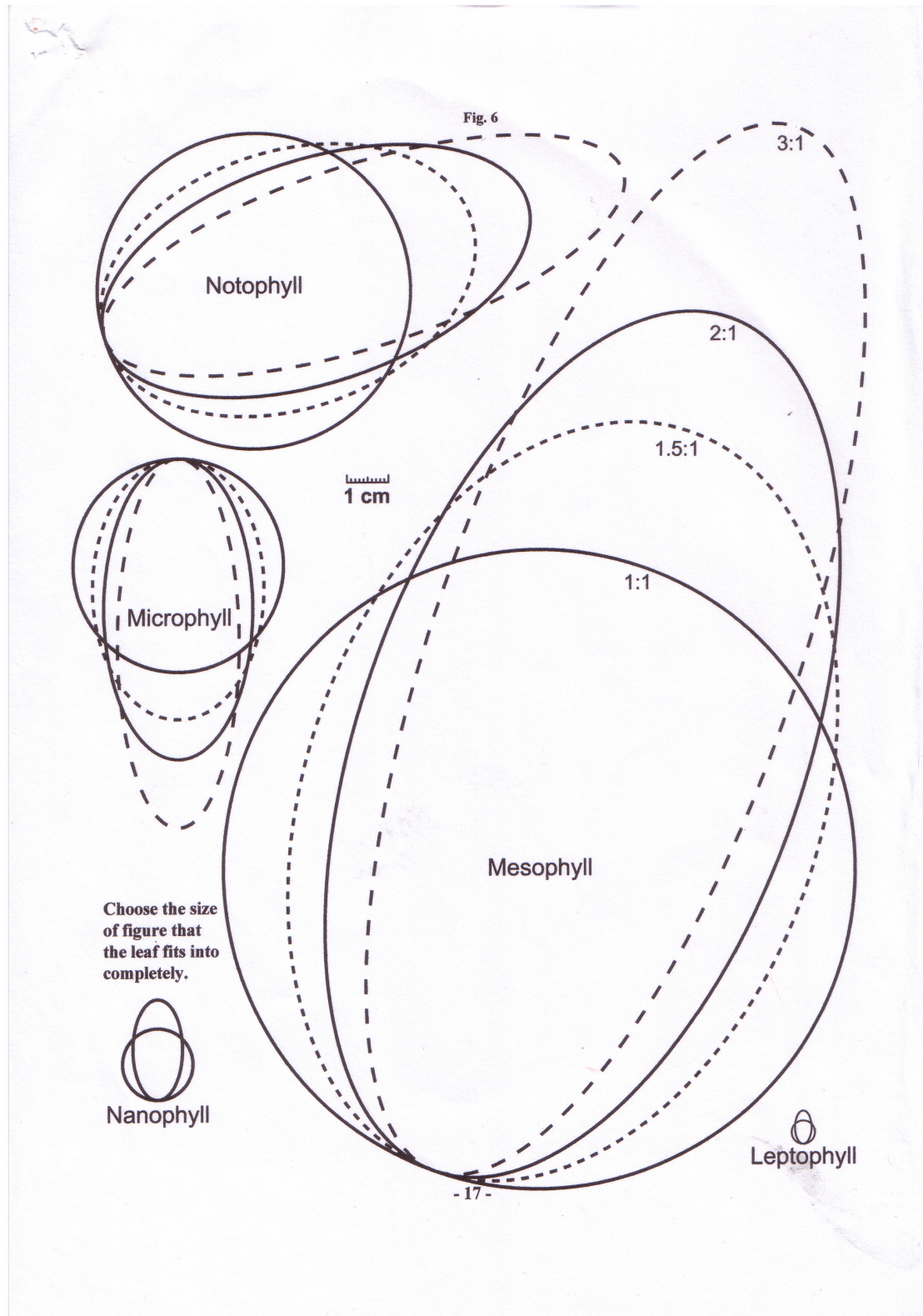
<i>Lens ervoides</i>	Leguminosae	2	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Leontodon crispus</i>	Compositae	7	πυκνό	ναι	H ros	δ
<i>Leontodon graecus</i>	Compositae	6	μέτριο	ναι	H ros	δ
<i>Leontodon tuberosus</i>	Compositae	6	μέτριο	ναι	H ros	δ
<i>Limodorum abortivum</i>	Orchidaceae	7	όχι	όχι	G par	μ
<i>Linum pubescens</i>	Linaceae	3	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Linum strictum</i>	Linaceae	2	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Lithospermum incrassatum</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Lomelosia brachiata</i>	Dipsacaceae	6	μέτριο	όχι	Th scap	δ
<i>Lonicera etrusca</i>	Caprifoliaceae	6->7	περιφερειακά	ναι	Ph lian	δ
<i>Loranthus europaeus</i>	Loranthaceae		όχι	ναι	Ph ep	δ
<i>Lotus angustissimus</i>	Leguminosae	3	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Lotus corniculatus</i>	Leguminosae	3	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Lotus longisiliquosus</i>	Leguminosae	3	πυκνό	ναι	Ch suffr	δ
<i>Lotus ornithopodioides</i>	Leguminosae	2	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Lunaria annua</i>	Cruciferae	8->9	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Lupinus albus</i>	Leguminosae	6	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Luzula forsteri</i>	Cyperaceae	6	όχι	όχι	H caesp	μ
<i>Lythrum junceum</i>	Lythraceae	4	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Lythrum salicaria</i>	Lythraceae	5	αραιό	όχι	H scap	δ
<i>Malabaila aurea</i>	Umbelliferae	6	περιφερειακά	ναι	H bienn	δ
<i>Malcolmia graeca</i>	Cruciferae	3	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	7->8	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Medicago minima</i>	Leguminosae	2	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Medicago orbicularis</i>	Leguminosae	2	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Medicago polymorpha</i>	Leguminosae	2->3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Melilotus graecus</i>	Leguminosae	3->4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Melilotus indicus</i>	Leguminosae	2->3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Melilotus italicus</i>	Leguminosae	4->5	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Melissa officinalis</i>	Labiatae		πυκνό	ναι	H scap	δ
<i>Melittis melissophyllum</i>	Labiatae	7->8	αραιό	ναι	H scap	δ
<i>Mentha aquatica</i>	Labiatae	5	πυκνό	ναι	H scap	δ
<i>Mentha spicata</i>	Labiatae	3	πυκνό	ναι	H scap	δ
<i>Mercurialis annua</i>	Euphorbiaceae	6	περιφερειακά	ναι	Th scap	δ
<i>Micromeria juliana</i>	Labiatae	1->2	μέτριο	όχι	Ch suffr	δ
<i>Minuartia attica</i>	Caryophyllaceae	1	όχι	όχι	Ch suffr	δ
<i>Muscari comosum</i>	Liliaceae	8	μέτριο	όχι	G bulb	μ
<i>Muscari neglectum</i>	Liliaceae	6	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Mycelis muralis</i>	Compositae	6	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Myosotis alpestris</i>	Boraginaceae	5->6	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Myosotis congesta</i>	Boraginaceae	3->4	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Myosotis ramosissima</i>	Boraginaceae	4	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Myosotis refracta</i>	Boraginaceae	3	πυκνό	όχι	Th scap	δ
<i>Myosotis sylvatica</i>	Boraginaceae	5	πυκνό	όχι	H scap	δ
<i>Myrtus communis</i>	Myrtaceae	6	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Nerium oleander</i>	Apocynaceae	9	όχι	ναι	Ph caesp	δ
<i>Nigella damascena</i>	Ranunculaceae	1	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Odonites vulgaris</i>	Scrophulariaceae	1	πυκνό	ναι	Ch suffr	δ
			κάτω			
<i>Olea europaea</i>	Oleaceae	6	επιφάνεια	ναι	Ph caesp	δ
<i>Ononis spinosa</i>	Leguminosae	2	περιφερειακά	ναι	Ch suffr	δ
<i>Onopordum illyricum</i>	Compositae	10	μέτριο	ναι	H bienn	δ
<i>Onopordum sibthorpiatum</i>	Compositae	7	μέτριο	όχι	H scap	δ

Orchis pauciflora	Orchidaceae	7	όχι	όχι	G bulb	μ
Orchis simia	Orchidaceae			όχι	G bulb	μ
Orchis tridentata	Orchidaceae	8	όχι	όχι	G bulb	μ
Origanum vulgare	Labiatae	5	πυκνό	ναι	Ch suffr	δ
Orlaya daucoides	Umbelliferae	3	αραιό	ναι	Th scap	δ
Ornithogalum collinum	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Ornithogalum montanum	Hyacinthaceae	6	όχι	όχι	G bulb	μ
Ornithogalum narbonense	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Ornithogalum sibthorpii	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Ostrya corpinifolia	Corylaceae	8	όχι	ναι	Ph scap	δ
Paliurus spina-christi	Rhamnaceae	6	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Pallenis spinosa	Compositae	5	πυκνό	όχι	H scap	δ
Papaver apulum	Papaveraceae	5	περιφερειακά	ναι	Th scap	δ
Papaver rhoeas	Papaveraceae	7	πυκνό	ναι	Th scap	δ
Parentucellia latifolia	Scrophulariaceae	3	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Parietaria judaica	Urticaceae	4->5	μέτριο	ναι	H scap	δ
Paronychia albanica	Caryophyllaceae	2	πυκνό	ναι	H caesp	δ
Petrorhagia dubia	Caryophyllaceae	2->3	περιφερειακά	ναι	Th scap	δ
Petrorhagia illyrica	Caryophyllaceae	1->2	πυκνό	ναι	H caesp	δ
Petrorhagia prolifera	Caryophyllaceae		αραιό	όχι	Th scap	δ
Petrorhagia saxifraga	Caryophyllaceae	2	όχι	όχι	Th scap	δ
Phagnalon graecum	Compositae	2	όχι	ναι	Ch suffr	δ
Phedimus stellata	Crassulaceae	4	όχι	όχι	Th scap	δ
Phlomis fruticosa	Labiatae	7	πυκνό	όχι	Ph caesp	δ
Pimpinella tragium	Umbelliferae	2	αραιό	ναι	Ch suffr	δ
Pistachia terebinthus	Anacardiaceae	7	όχι	ναι	Ph scap	δ
Pistacia lentiscus	Anacardiaceae	6	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Plantago afra	Plantaginaceae	2->3	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Plantago bellardii	Plantaginaceae	3	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Plantago lagopus	Plantaginaceae	6	πυκνό	ναι	Th scap	δ
Plantago lanceolata	Plantaginaceae	7	πυκνό	όχι	H ros	δ
Plantago major	Plantaginaceae	10	όχι	όχι	H ros	δ
Platanus orientalis	Plantanaceae	9->10	όχι	ναι	Ph	δ
Polygonum arenarium	Polygonaceae	4	όχι	ναι	Th rept	δ
Portulaca oleracea	Portulacaceae	7	όχι	όχι	Th scap	δ
Potentilla micrantha	Rosaceae	7->8	μέτριο	ναι	H scap	δ
Prunella laciniata	Labiatae	5	μέτριο	ναι	H scap	δ
Prunella vulgaris	Labiatae	6	όχι	ναι	H scap	δ
Prunus spinosa	Rosaceae		όχι	ναι	Th caesp	δ
Pterocephalus perennis	Dipsacaceae	3	μέτριο	όχι	Ch rept	δ
Putoria calabrica	Rubiaceae	4	όχι	ναι	Ch suffr	δ
Pyrus spinosa	Rosaceae	5	κάτω επιφ.	ναι	Ph caesp	δ
Quercus coccifera	Fagaceae	6	όχι	ναι	Ph scap	δ
Quercus frainetto	Fagaceae	10	όχι	ναι	Ph scap	δ
Quercus ilex	Fagaceae	8	όχι	ναι	Ph scap	δ
Quercus pubescens	Fagaceae	8	όχι	ναι	Ph scap	δ
Ranunculus bullatus	Ranunculaceae		μέτριο	ναι	H scap	δ
Ranunculus ficaria	Ranunculaceae	8	όχι	ναι	G bulb	δ
Ranunculus garganicus	Ranunculaceae	Εολ 6	όχι	ναι	H scap	δ
Ranunculus gracilis	Ranunculaceae	3	μέτριο	ναι	H scap	δ
Ranunculus muricatus	Ranunculaceae	7	όχι	ναι	Th scap	δ
Ranunculus neapolitanus	Ranunculaceae	5->8	πυκνό	ναι	H scap	δ
Ranunculus sprunerianus	Ranunculaceae	5	πυκνό	ναι	H scap	δ

Ranunculus velutinus	Ranunculaceae	8	πυκνό	ναι	H scap	δ
Rapistrum rugosum	Cruciferae	8	όχι	όχι	Th scap	δ
Rhagadiolus edulis	Compositae	8, 6	αραιό	όχι	Th scap	δ
Rhamnus alaternus	Rhamnaceae	6->7	όχι	ναι	N Ph	δ
Rhamnus saxatilis	Ranunculaceae	4	όχι	ναι	Ph scap	δ
Robinia pseudacacia	Leguminosae	6->7	όχι	όχι	Ph scap	δ
Romulea linairesii	Iridaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Rosa agrestis	Rosaceae	3->4	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Rosa pulverulenta	Rosaceae	3	όχι	ναι	N Ph	δ
Rosa sempervirens	Rosaceae	6->7	όχι	ναι	Ph caesp	δ
Rumex tuberosus	Polygonaceae	8->10	όχι	ναι	G bulb	δ
Ruscus aculeatus	Liliaceae	4	όχι	ναι	G rhiz	μ
Salvia verbenaca	Labiatae	6	αραιό	ναι	H scap	δ
Sanguisorba minor	Rosaceae	4	όχι	ναι	H scap	δ
Saponaria calabrica	Caryophyllaceae	3->4	όχι	ναι	Th scap	δ
Satureja horvatii	Labiatae	3	περιφερειακά	ναι	H scap	δ
Saxifraga capertana	Saxifragaceae	5	αραιό	ναι	H scap	δ
Saxifraga rotundifolia	Saxifragaceae	6	αραιό	ναι	H scap	δ
Saxifraga tridactylites	Saxifragaceae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
Scabiosa tenuis	Dipsacaceae	5	όχι	όχι	Th scap	δ
Scaligeria napiformis	Umbelliferae	5	όχι	ναι	H scap	δ
Scandix australis	Liliaceae	1	όχι	όχι	Th scap	μ
Scilla autumnalis	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Scilla bifolia	Liliaceae	4	όχι	όχι	G bulb	μ
Scirpoides holoschoenus	Cyperaceae	4	όχι	όχι	G rhiz	μ
Scolymus hispanicus	Compositae		ναι	όχι	H bienn	δ
Scorpiurus muricatus	Leguminosae	7	όχι	ναι	Th scap	δ
Scorzonera cana	Compositae	3	όχι	ναι	H scap	δ
Scrophularia canina	Scrophulariaceae	3	όχι	ναι	Ch suffr	δ
Scrophularia peregrina	Scrophulariaceae	6	όχι	ναι	Th scap	δ
Scutellaria rupestris	Labiatae	9	αραιό	ναι	H scap	δ
Scutellaria columnae	Labiatae	9	μέτριο	ναι	H scap	δ
Securigera securidata	Leguminosae	3	όχι	ναι	Th scap	δ
Sedum album	Crassulaceae	2	όχι	όχι	Ch succ	δ
Sedum amplexicaule	Crassulaceae	1	όχι	όχι	Ch succ	δ
Sedum capaea	Crassulaceae	3	όχι	όχι	Th scap	δ
Sedum eriocarpum	Crassulaceae	2->3	όχι	όχι	Th scap	δ
Sedum hispanicum	Crassulaceae	2	όχι	όχι	Th scap	δ
Sedum ochroleucum	Crassulaceae	4	όχι	όχι	Ch succ	δ
Sedum urvillei	Crassulaceae	2	όχι	όχι	Ch rept	δ
Selaginella denticulata	Selaginellaceae	<1	περιφερειακά		Ch rept	
Senecio leucanthemifolius	Compositae	6	μέτριο	όχι	Th scap	δ
Sherardia arvensis	Rubiaceae	2	μέτριο	ναι	Th scap	δ
Sideritis purpurea	Labiatae	3	πυκνό	ναι	Th scap	δ
Silene bupleuroides	Caryophyllaceae	1->2	μέτριο	όχι	H caesp	δ
Silene conica	Caryophyllaceae	3	περιφερειακά	όχι	Th scap	δ
Silene graeca	Caryophyllaceae	4	όχι	όχι	Th scap	δ
Silene italica	Caryophyllaceae	7	αραιό	ναι	Th scap	δ
Silene latifolia	Caryophyllaceae	7	μέτριο	όχι	H bienn	δ
Silene radicata	Caryophyllaceae	3	πυκνό	ναι	H scap	δ
Silene ungeri	Caryophyllaceae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
Silene vulgaris	Caryophyllaceae	7	όχι	ναι	H scap	δ
Sisymbrium irio	Cruciferae	7	μέτριο	ναι	Th scap	δ

<i>Smilax aspera</i>	Liliaceae	7	όχι	όχι	N Ph	μ
<i>Smyrniium perfoliatum</i>	Umbelliferae	7	όχι	ναι	H bienn	δ
<i>Solanum eleagnifolium</i>	Solanaceae	6	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	8	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Sonchus asper</i>	Compositae	8	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Sonchus oleraceus</i>	Compositae	8	όχι	όχι	Th scap	δ
			κάτω			
<i>Sorbus umbellata</i>	Rosaceae	6	επιφάνεια	ναι	Ph scap	δ
<i>Spartium junceum</i>	Leguminosae		μέτριο	όχι	Ph caesp	δ
<i>Stachys germanica</i>	Labiatae	7	πυκνό	ναι	H scap	δ
<i>Stellaria cuperiana</i>	Caryophyllaceae	5	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllaceae	5->6	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Sternbergia sicula</i>	Liliaceae	7	όχι	όχι	G bulb	μ
<i>Teucrium capitatum</i>	Labiatae	2	πυκνό	ναι	Ch suffr	δ
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Labiatae	5	αραιό	ναι	Ch suffr	δ
<i>Teucrium flavum</i>	Labiatae	4	μέτριο	ναι	Ch frut	δ
<i>Teucrium halacyanum</i>	Labiatae	5	πυκνό	ναι	Ch frut	δ
<i>Theligonum cynocrambe</i>	Theligonaceae	5	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	Cruciferae	5	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Tordylium apulum</i>	Umbelliferae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Torilis arvensis</i>	Umbelliferae	5	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Tragopodon crocifolius</i>	Compositae	4	όχι	όχι	H ros	δ
<i>Tragopodon sinuatus</i>	Compositae	6->7	όχι	όχι	H bienn	δ
<i>Trifolium angustifolium</i>	Leguminosae	4	περιφερειακά	όχι	Th scap	δ
<i>Trifolium campestre</i>	Leguminosae		όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Trifolium grandiflorum</i>	Leguminosae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Trifolium nigrescens</i>	Leguminosae	4->5	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Trifolium physodes</i>	Leguminosae	4->5	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Trifolium resupinatum</i>	Leguminosae	5	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Trifolium stellatum</i>	Leguminosae	3	πυκνό	ναι	Th scap	δ
<i>Trigonella corniculata</i>	Leguminosae	5	αραιό	ναι	Th scap	δ
<i>Trigonella esculenta</i>	Leguminosae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Trigonella gladiata</i>	Leguminosae	2->3	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Ulmus procera</i>	Ulmaceae	6->7	περιφερειακά	ναι	Ph scap	δ
<i>Umbilicus chloranthus</i>	Crassulaceae		όχι	ναι	G bulb	δ
<i>Umbilicus horizontalis</i>	Crassulaceae	7	αραιό	ναι	G bulb	δ
<i>Umbilicus luteus</i>	Crassulaceae	6	όχι	όχι	G bulb	δ
<i>Umbilicus rupestris</i>	Crassulaceae	5->6	όχι	όχι	G bulb	δ
<i>Urginea maritima</i>	Liliaceae		όχι		G bulb	μ
<i>Urospermum picroides</i>	Compositae	8	αραιό	όχι	Th scap	δ
<i>Urtica pilulifera</i>	Urticaceae	7	μέτριο	ναι	Th scap	δ
<i>Valantia aprica</i>	Rubiaceae	1	όχι	όχι	H suffr	δ
<i>Valantia muralis</i>	Rubiaceae	1	όχι	όχι	Th scap	δ
<i>Valeriana italica</i>	Valerianaceae	5->6	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Valeriana tuberosa</i>	Valerianaceae	5	όχι	ναι	H scap	δ
<i>Valerianella echinata</i>	Valerianaceae	4	όχι	ναι	Th scap	δ
<i>Verbascum guicciardii</i>	Scrophulariaceae	9	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Verbascum macrurum</i>	Scrophulariaceae	10	πυκνό	ναι	H bienn	δ
<i>Verbascum sinuatum</i>	Scrophulariaceae	7	μέτριο	ναι	H scap	δ
<i>Verbena officinalis</i>	Verbenaceae	6	μέτριο	όχι	H scap	δ
<i>Veronica chamaedrys</i>	Scrophulariaceae	5	περιφερειακά	ναι	H scap	δ
<i>Veronica cymbalaria</i>	Scrophulariaceae	5	όχι	ναι	Th rept	δ
<i>Veronica glauca</i>	Scrophulariaceae	4->5	όχι	ναι	Th scap	δ

Veronica persica	Scrophulariaceae	4->5	όχι	vai	Th scap	δ
Vicia grandiflora	Leguminosae	4	αραιό	vai	H scap	δ
Vicia hybrida	Leguminosae	2	όχι	vai	Th scap	δ
Vicia loiseleurii	Leguminosae	3	όχι	vai	Th scap	δ
Vicia lutea	Leguminosae	3->4	αραιό	vai	Th scap	δ
Vicia villosa	Leguminosae	1	όχι	vai	Th scap	δ
Vinca herbacea	Apocynaceae	4->5	όχι	vai	G rhiz	δ
Viola alba	Violaceae	7	όχι	vai	H ros	δ
Viola graeca	Violaceae	4	όχι	vai	H ros	δ
Viola kitaibeliana	Violaceae	4	όχι	vai	Th scap	δ
Viola odorata	Violaceae	6	όχι	vai	H ros	δ
Viola phitosiana	Violaceae	4	όχι	vai	H scap	δ
Vitex agnus-castus	Verbenaceae	7	όχι	vai	Ph caesp	δ
Vitis vinifera	Vitaceae	8	όχι	vai	Ph lian	δ
Xanthium spinosum	Compositae	4	μέτριο	vai	Th scap	δ



**Σχήμα 1:** Κατηγορίες φύλλων με βάση την επιφάνειά τους.