

## Βοτανική εικόνα του δικτάμου



*T*

ο δικτάμο (*Origanum dictamnus* L.) ανήκει στην Οικογένεια των Χειλανθών (Lamiaceae), η οποία είναι η σημαντικότερη Οικογένεια αρωματικών φυτών στην Ελλάδα. Έχει κοινά βοτανικά χαρακτηριστικά με άλλα Χειλανθή, όπως το θυμάρι, η ρίγανη, η μέντα κλπ. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν βλαστό τετραγωνικής διατομής, φύλλα διαταγμένα σε σταυρωτή φυλλοταξία (σε κάθε γόνατο του βλαστού δύο αντίθετα φύλλα διαταγμένα κάθετα προς εκείνα των εκατέρωθεν γονάτων), καθώς και συμπέταλο, ζυγόμορφο άνθος.

Οι παρατηρήσεις στο δικτάμο που περιγράφονται στο παρόν βιβλίο έγιναν σε αυτοφυή φυτά από την περιοχή της Εμπάρου Κρήτης. Ο εποχικός διμορφισμός του δικτάμου μελετήθηκε στο Ινστιτούτο Αρωματικών Φυτών (δίπλα στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης), και η επίδραση της εδαφικής υγρασίας στην ανάπτυξη του δικτάμου, στο Αγρόκτημα του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης.

### Εξωτερική μορφολογία του φύλλου του δικτάμου

Ένα αναπτυγμένο φύλλο δικτάμου έχει στρογγυλό ως ελλειψοειδές σχήμα (Εικ. 1) και η επιφάνεια της κάθε πλευράς του έχει εμβαδόν 350-400 mm<sup>2</sup>. Το φύλλο φαίνεται με γυμνό μάτι να είναι καλυμμένο

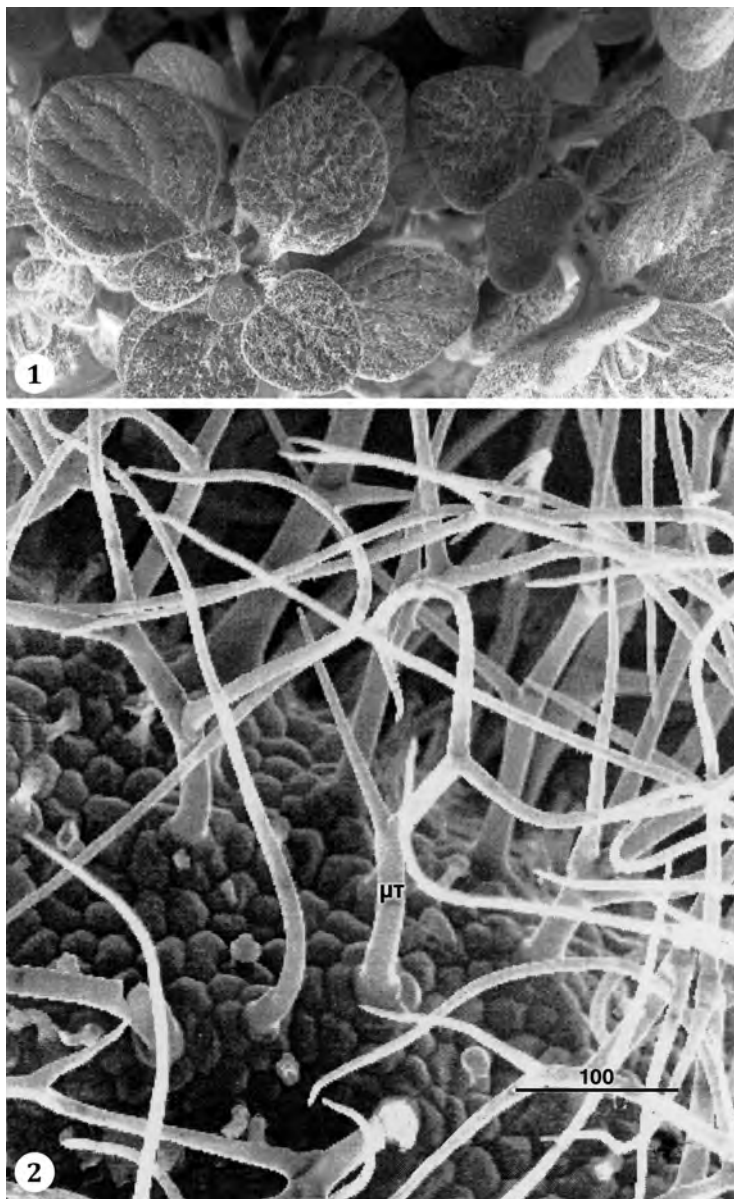
από πυκνές μη-αδενικές τρίχες που του δίνουν μια βελούδινη όψη (Εικ. 1). Οι τρίχες είναι πιο πυκνές στην κάτω επιφάνεια (επιδερμίδα) του φύλλου (Εικ. 4), η οποία έτσι φαίνεται πιο ανοιχτόχρωμη. Μια άποψη της πάνω επιφάνειας του φύλλου του δικτάμου σε παρατήρηση με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης, φαίνεται στην Εικ. 2. Εκτός από μη-αδενικές τρίχες, το φύλλο του δικτάμου φέρει και αδενικές τρίχες, οι οποίες παράγουν το αιθέριο έλαιο (για τις τρίχες, αδενικές και μη, θα μιλήσουμε αναλυτικά παρακάτω).

Η επιδερμίδα του φύλλου του δικτάμου φέρει επίσης στόματα, τα οποία αποτελούνται από δύο ενωμένα πλευρικά μεταξύ τους φασιολοειδή κύτταρα και από μια ενδιάμεση σχισμή (Μποζαμπαλίδης 2015). Μέσα από τη σχισμή των στομάτων εισέρχεται στο εσωτερικό του φύλλου (μεσόφυλλο) ο αέρας του περιβάλλοντος, ο οποίος περιέχει διοξείδιο του άνθρακα. Το τελευταίο κυκλοφορεί στους χώρους ανάμεσα από τα κύτταρα του μεσόφυλλου και προσλαμβάνεται από τους χλωροπλάστες των κυττάρων για να γίνει φωτοσύνθεση. Επίσης, μέσα από τη σχισμή διέρχονται υδρατμοί κατά τη διαπνοή, και οξυγόνο κατά την αναπνοή. Η πλειονότητα των στομάτων βρίσκεται στην κάτω επιφάνεια του φύλλου του δικτάμου (Πίν. 1).

**Πίνακας 1.** Μορφομετρικές παράμετροι στομάτων σε αναπτυγμένα φύλλα δικτάμου ( $\pm$ SD, n=14).

Πυκνότητα στομάτων στην πάνω επιφάνεια του φύλλου (No/mm <sup>2</sup> )	*
Πυκνότητα στομάτων στην κάτω επιφάνεια του φύλλου (No/mm <sup>2</sup> )	458,2 $\pm$ 66,3
Μήκος καταφρακτικών κυττάρων ( $\mu$ m) στην πάνω επιφάνεια του φύλλου (ανοικτά στόματα)	*
Μήκος καταφρακτικών κυττάρων ( $\mu$ m) στην κάτω επιφάνεια του φύλλου (ανοικτά στόματα)	21,7 $\pm$ 2,0

\*Ο αριθμός των στομάτων στην πάνω επιφάνεια του φύλλου είναι εξαιρετικά μικρός χωρίς μετρική σημασία.



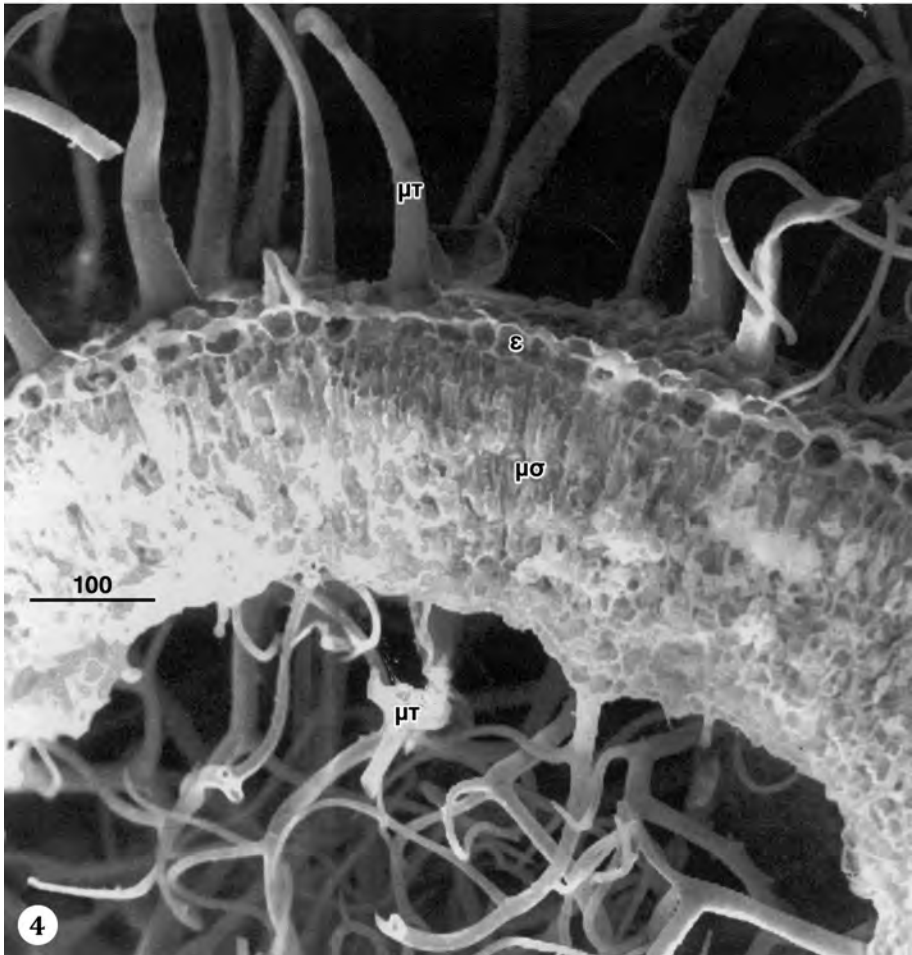
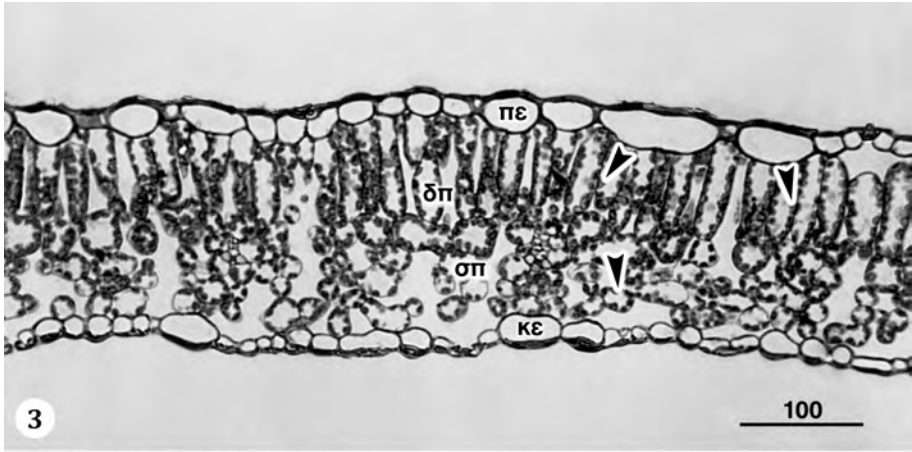
**Εικ. 1, 2.** Μορφολογία φύλλων δικτάμου. *Εικ. 1.* Αναπτυγμένα φύλλα δικτάμου με στρογγυλό ως ελλειψοειδές σχήμα. Τα φύλλα είναι καλυμμένα με μη-αδενικές τρίχες. *Εικ. 2.* Η πάνω επιφάνεια του φύλλου του δικτάμου, με πολλές μη-αδενικές τρίχες, όπως φαίνεται στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. μτ = μη-αδενικές τρίχες. Κλίμακα σε μμ.

## Ανατομία του φύλλου του δικτάμου

Η ανατομία του φύλλου του δικτάμου μελετήθηκε με το οπτικό μικροσκόπιο σε εγκάρσιες τομές του φύλλου (κάθετες στην επιφάνεια του ελάσματος) (Εικ. 3) (Bosabalidis 1987a, 2002, Matraka et al. 2010, Lianopoulou & Bosabalidis 2014). Σε τέτοιες τομές, το φύλλο φαίνεται να αποτελείται από μονόστρωμη πάνω επιδερμίδα και επίσης μονόστρωμη κάτω επιδερμίδα. Ανάμεσα στις δύο επιδερμίδες παρεμβάλλεται το μεσόφυλλο, του οποίου τα κύτταρα φέρουν χλωροπλάστες (Εικ. 3, 10). Οι χλωροπλάστες δεν είναι τυχαία διαταγμένοι μέσα στα μεσοφυλλικά κύτταρα, αλλά φέρονται στην περιφέρεια των κυττάρων, ώστε να γίνεται άμεσα η πρόσληψη του διοξειδίου του άνθρακα που κυκλοφορεί στους μεσοκυτταρικούς χώρους (φωτοσύνθεση). Τα κύτταρα του μεσόφυλλου σχηματίζουν δύο διακριτές ζώνες. Η ζώνη των κυττάρων προς την πάνω επιδερμίδα αποτελεί το λεγόμενο δρυφακτοειδές παρέγχυμα, του οποίου τα κύτταρα είναι επιμήκη με προσανατολισμό κάθετο στο επίπεδο της επιδερμίδας (Εικ. 3) (Μποζαμπαλίδης 2015). Η ζώνη προς την κάτω επιδερμίδα, αποτελεί το σπογγώδες παρέγχυμα, του οποίου τα κύτταρα έχουν ακανόνιστο σχήμα (Εικ. 3). Οι μεσοκυτταρικοί αεροφόροι χώροι είναι μεγαλύτεροι στο σπογγώδες παρέγχυμα σε σχέση με το δρυφακτοειδές παρέγχυμα. Μία εγκάρσια τομή φύλλου δικτάμου στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης φαίνεται στην Εικ. 4. Στην Εικόνα αυτή διακρίνονται τα επιδερμικά και μεσοφυλλικά κύτταρα, καθώς και οι πολυάριθμες μη-αδενικές τρίχες στην πάνω και κάτω επιφάνεια του φύλλου.

Στη συνέχεια θα μιλήσουμε αναλυτικότερα για τους επιμέρους ιστούς του φύλλου του δικτάμου και για τη δομή των κυττάρων τους.

**Εικ. 3, 4.** *Εγκάρσιες τομές φύλλων δικτάμου στο οπτικό και το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Εικ. 3.* Εγκάρσια τομή φύλλου δικτάμου στο οπτικό μικροσκόπιο. Διακρίνονται η πάνω επιδερμίδα (πε), η κάτω επιδερμίδα (κε) και το μεσόφυλλο που αποτελείται από το δρυφακτοειδές παρέγχυμα (δπ) και το σπογγώδες παρέγχυμα (σπ). Οι σκούρες κουκίδες μέσα στα κύτταρα είναι χλωροπλάστες. Κλίμακα σε μμ. *Εικ. 4.* Εγκάρσια τομή φύλλου δικτάμου στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης. ε = επιδερμίδα, μσ = μεσόφυλλο, μτ = μη-αδενικές τρίχες. Κλίμακα σε μμ. ►



## Επιδερμικά κύτταρα

Τα επιδερμικά κύτταρα του φύλλου του δικτάμου φαίνονται σε εγκάρσια τομή του ελάσματος να έχουν ένα περίπου ελλειψοειδές σχήμα (Εικ. 3) (Lianopoulou & Bosabalidis 2014). Είναι όμως αυτό, το πραγματικό σχήμα των επιδερμικών κυττάρων; Αν κόψουμε το έλασμα του φύλλου όχι εγκάρσια, αλλά εφαπτομενικά, θα διαπιστώσουμε ότι τα επιδερμικά κύτταρα παρουσιάζουν περιμετρικά διαδοχικές εγκολπώσεις στα τοιχώματά τους, ώστε να ενώνονται το ένα με το άλλο σαν γρανάζια (Εικ. 5) (Bosabalidis 1987a). Το πραγματικό σχήμα των επιδερμικών κυττάρων λοιπόν δεν είναι ελλειψοειδές, αλλά ακανόνιστο με περιμετρικές εγκολπώσεις. Η στενή, γραναζοειδής επαφή των επιδερμικών κυττάρων εμποδίζει την είσοδο και έξοδο των μεταβολικών αερίων (υδρατμοί, οξυγόνο, διοξείδιο του άνθρακα) από οποιοδήποτε άλλο σημείο της επιδερμίδας του φύλλου, εκτός από τα στόματα. Τα τελευταία ανοιγοκλείνουν ελεγχόμενα ρυθμίζοντας την κίνηση των αερίων (Μποζαμπαλίδης 2015). Μορφομετρικές μελέτες έδειξαν ότι τα κύτταρα της πάνω επιδερμίδας του φύλλου του δικτάμου είναι περίπου 6 φορές μεγαλύτερα σε μέγεθος από τα κύτταρα της κάτω επιδερμίδας (Bosabalidis 1987a).

Σε παρατήρηση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης, τα επιδερμικά κύτταρα φαίνονται να φέρουν ένα μεγάλο κεντρικό χυμοτόπιο (κύστη), το οποίο περιορίζει το κυτόπλασμα σε μια λεπτή περιφερειακή στοιβάδα (Εικ. 6). Στη στοιβάδα αυτή βρίσκονται τα διά-

**Εικ. 5, 6.** Η επιδερμίδα του φύλλου του δικτάμου. *Εικ. 5.* Εφαπτομενική τομή της επιδερμίδας του φύλλου του δικτάμου. Τα επιδερμικά κύτταρα (επ) παρουσιάζουν περιμετρικές εγκολπώσεις και είναι σε στενή επαφή μεταξύ τους. Κλίμακα σε μμ. *Εικ. 6.* Εγκάρσια τομή της επιδερμίδας του φύλλου του δικτάμου σε παρατήρηση στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης. Τα επιδερμικά κύτταρα (επ) φέρουν ένα ογκώδες κεντρικό χυμοτόπιο (χυ) και μια λεπτή περιφερειακή στοιβάδα κυτοπλάσματος. Στην τελευταία εντοπίζονται λευκοπλάστες (λπ) που περιέχουν ένα ογκώδες σκούρο έγκλειστο (εγκ). Κάτω από την επιδερμίδα είναι το μεσόφυλλο (μσ) με πολλούς χλωροπλάστες (χπ). Κλίμακα σε μμ. ►