



Μορφολογία – Ανατομία Φυτών

Η ρίζα των φυτών

Δρ. Παναγιωτάκης Γιώργος

Μάικ ο Φασολάκης!



<https://www.youtube.com/watch?v=w77zPAAtVTuI>

Ρίζα

- ❑ Μορφή ρίζας
- ❑ Δομή άκρου ρίζας
- ❑ Πρωτογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Δευτερογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Ανάπτυξη πλευρικών ριζών
- ❑ Μεταμορφωμένες ρίζες
- ❑ Συμβιωτικές σχέσεις της ρίζας

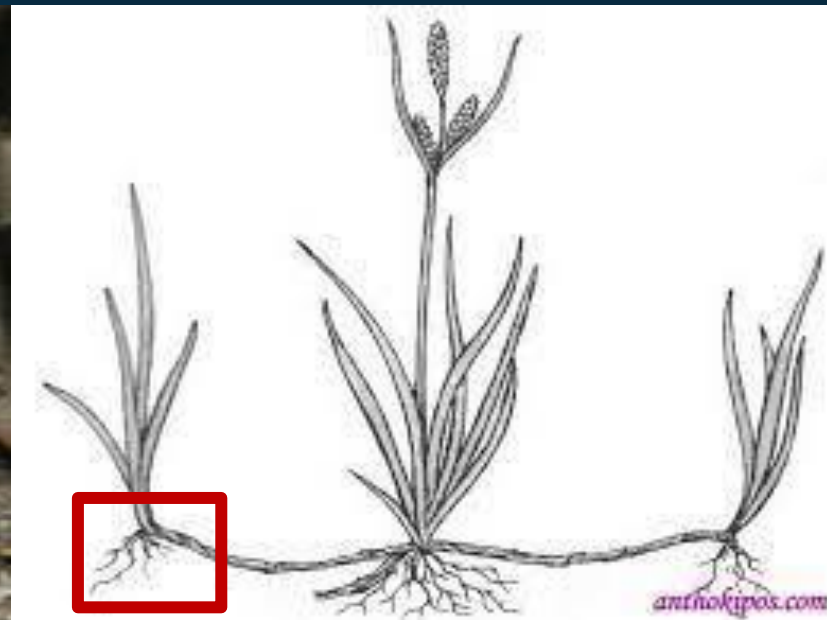
Ρίζα

Μορφή ρίζας

Διάκριση ριζών με βάση την προέλευσή τους

➤ Πρωτογενείς = Προκύπτουν από την ανάπτυξη του ριζιδίου του εμβρύου

➤ Επιγενείς = Αναπτύσσονται από τους βλαστούς και από τα φύλλα



Ρίζα

Μορφή ρίζας

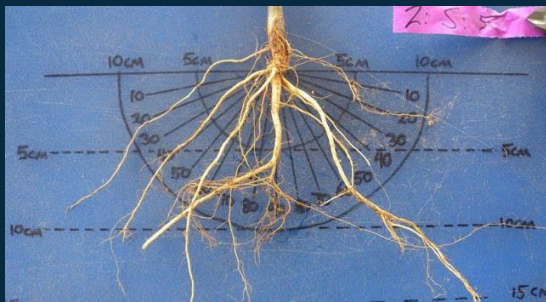
Διάκριση ριζών με βάση προέλευσή τους

➤ Πρωτογενείς = Προκύπτουν από την ανάπτυξη του ριζιδίου του εμβρύου

➤ Επιγενείς = Αναπτύσσονται από τους βλαστούς και από τα φύλλα

Στα γυμνόσπερμα/ δικότυλα

- Αυξάνεται κατακόρυφα = πασσαλώδης ρίζα
- Διακλαδίζεται πλευρικά → δευτερογενείς/ πλευρικές ρίζες



Δευτερογενείς ρίζες φασολιού

Στα μονοκότυλα

- Πρωτογενής ρίζα μικρής χρονικής διάρκειας
- Αναπτύσσουν μακριές επιγενείς ρίζες από το βλαστό
- Όχι ιεράρχηση μεγέθους



Επιγενείς ρίζες καλαμποκιού

Ρίζα

Μορφή ρίζας

Διάκριση ριζών με βάση τρόπο ανάπτυξης

Πασσαλώδες ριζικό σύστημα πικραλίδας



Θυσανώδες ριζικό σύστημα αγρωστώδους

Ρίζα

Μέγεθος ριζικού συστήματος

Εξαρτάται από αναπτυξιακό στάδιο φυτού

- Επιφάνεια ρίζας νεαρού φυτού → έως και 100 φορές μεγαλύτερη από την επιφάνεια υπέργειου τμήματος
- Επιφάνεια ρίζας αναπτυγμένου φυτού → σχετική ισορροπία μεταξύ ριζικού συστήματος και φωτοσυνθετικής επιφάνειας



Ρίζα

Μέγεθος ριζικού συστήματος

- Εξαρτάται από γενετικό υπόβαθρο του φυτού αλλά και περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως υγρασία και σύσταση εδάφους)



Ρίζες οξυάς

Ρηχές πασσαλώδεις ρίζες



Βελανιδιά

Βαθιές πασσαλώδεις ρίζες (έως και 6m)



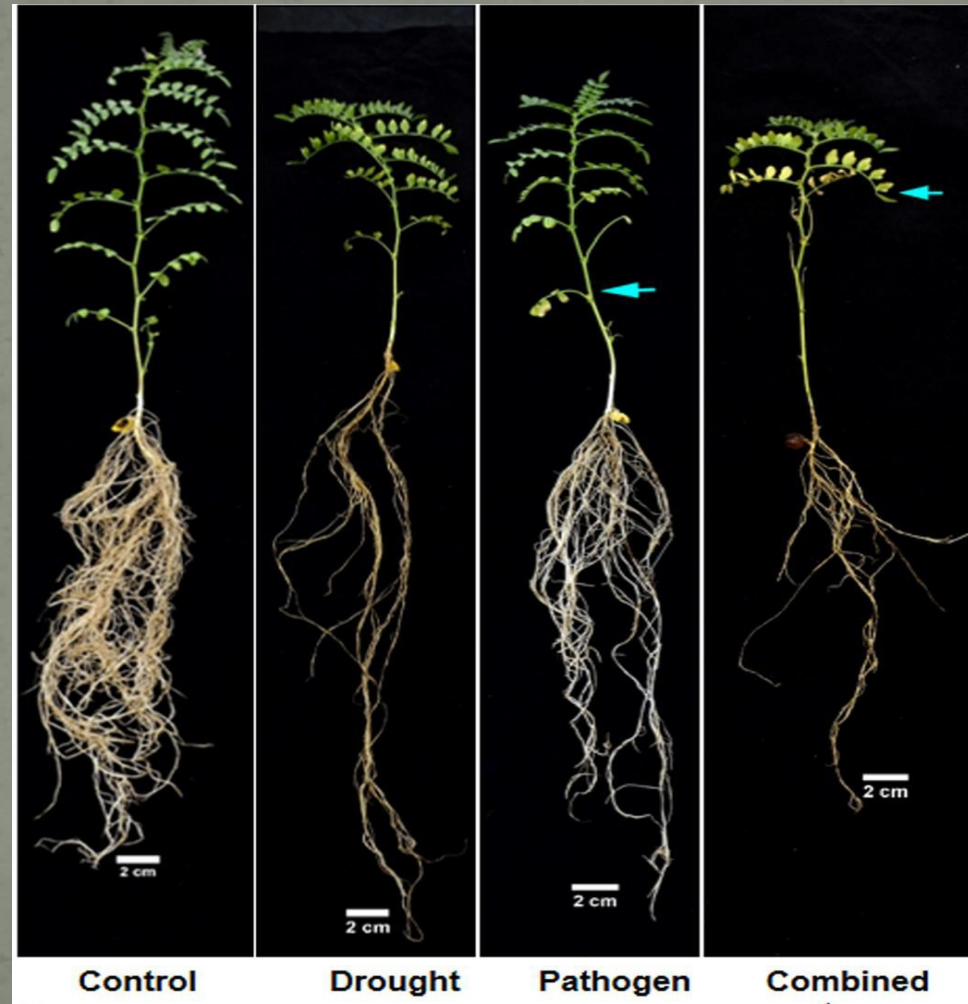
Ρίζες αγρωστωδών

Εξαπλώνονται σε ακτίνα ~ 1m/
βάθος 1-2m

Ρίζα

Μέγεθος ριζικού συστήματος

- Εξαρτάται και από περιβαλλοντικούς παράγοντες (κυρίως υγρασία και σύσταση εδάφους, παθογόνα)



Μεταβολή στο μέγεθος της ρίζας
ρεβυθιού λόγω καταπονήσεων

Ρίζα

Δομή άκρου της ρίζας

- Ρίζα συνεχώς μέσα στο έδαφος → δεν επηρεάζεται άμεσα από εποχικές μεταβολές → συνεχής αυξητική πορεία (σε αντίθεση με εκείνη βλαστού)



Αναστολή ανάπτυξης της ρίζας μόνο σε πολύ αντίξοες συνθήκες (π.χ. έντονη ξηρασία)

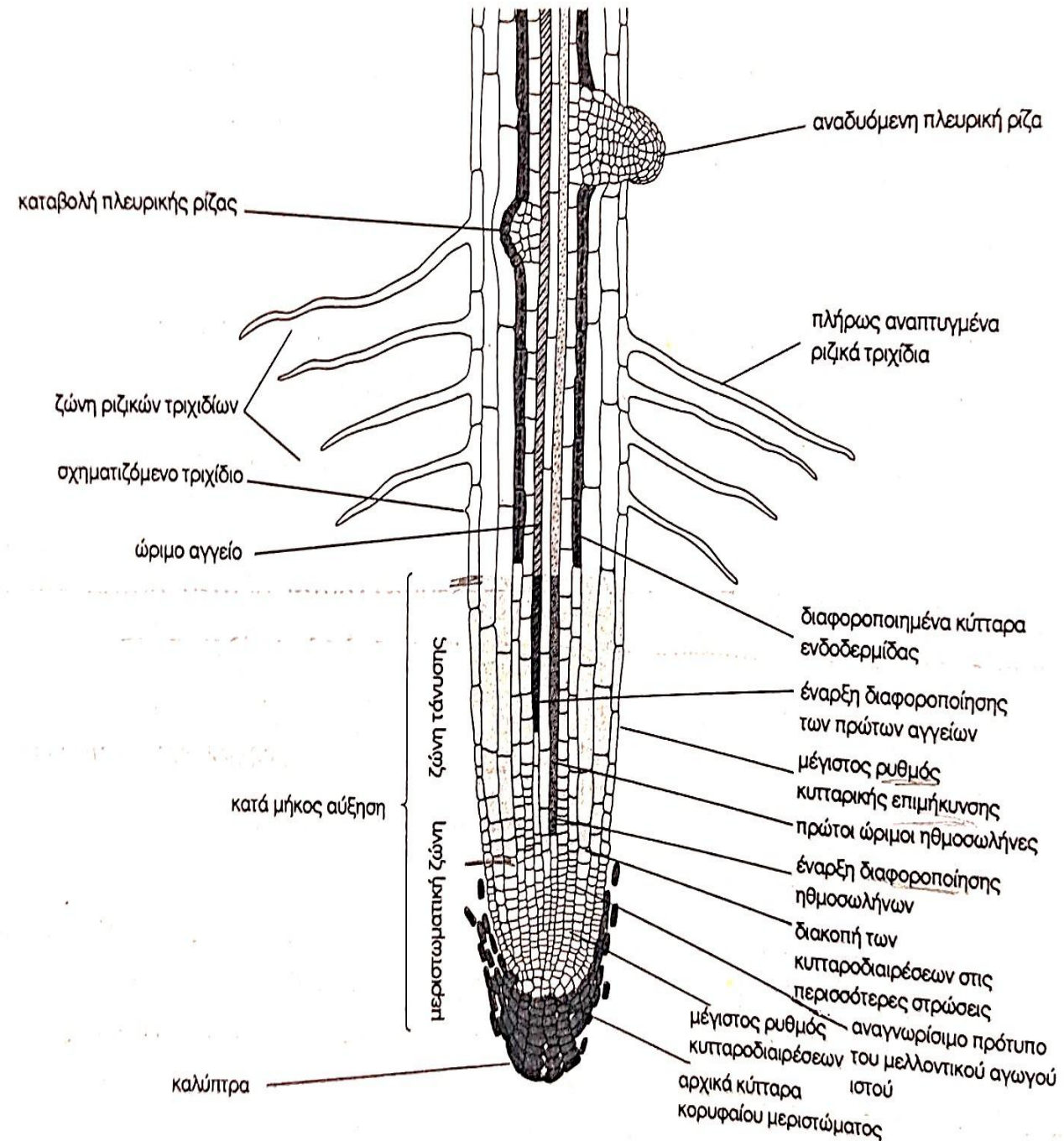


Ρίζα

Δομή άκρου της ρίζας

❖ Μέρη άκρου ρίζας από κάτω προς το βλαστό

- ▶ Καλύπτρα
- ▶ Μεριστωματική ζώνη
- ▶ Ζώνη τάνυσης
- ▶ Ζώνη ριζικών τριχιδίων



Ρίζα

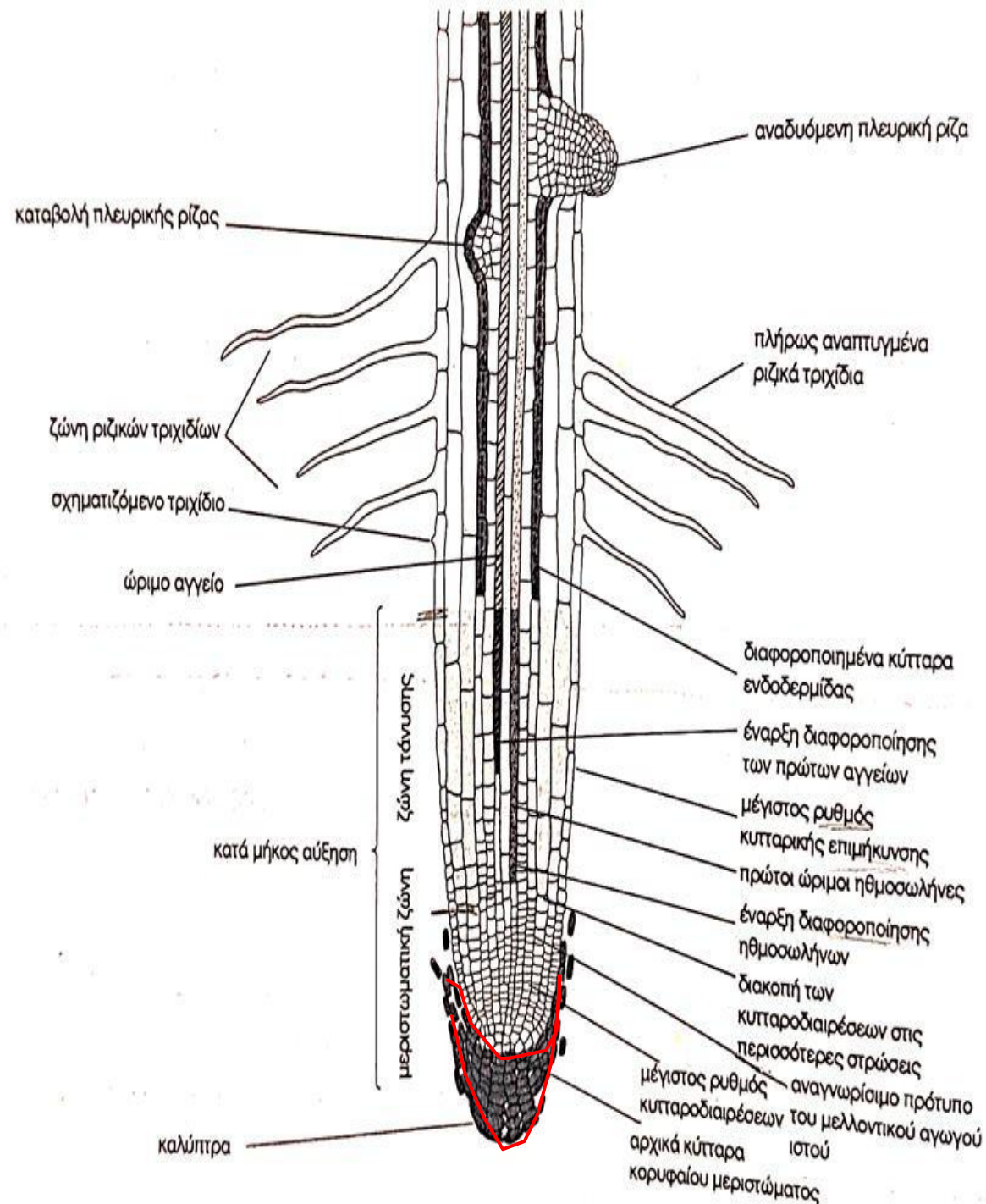
Δομή άκρου της ρίζας

Καλύπτρα

- Βρίσκεται στο άκρο της ρίζας
- Μορφή δαχτυλήθρας (καλύπτει και προστατεύει το επάκριο μερίστωμα)
- Συγκροτείται από ζωντανά παρεγχυματικά κύτταρα (κύτταρα με λεπτά, ελαστικά κυτταρικά τοιχώματα που συνήθως έχουν μεγάλο κεντρικό χυμοτόπιο και ικανότητα διαίρεσης.)

Ρόλοι:

- Προστασία και διευκόλυνση διείσδυσης της ρίζας στο έδαφος
- Γεωτροπισμός

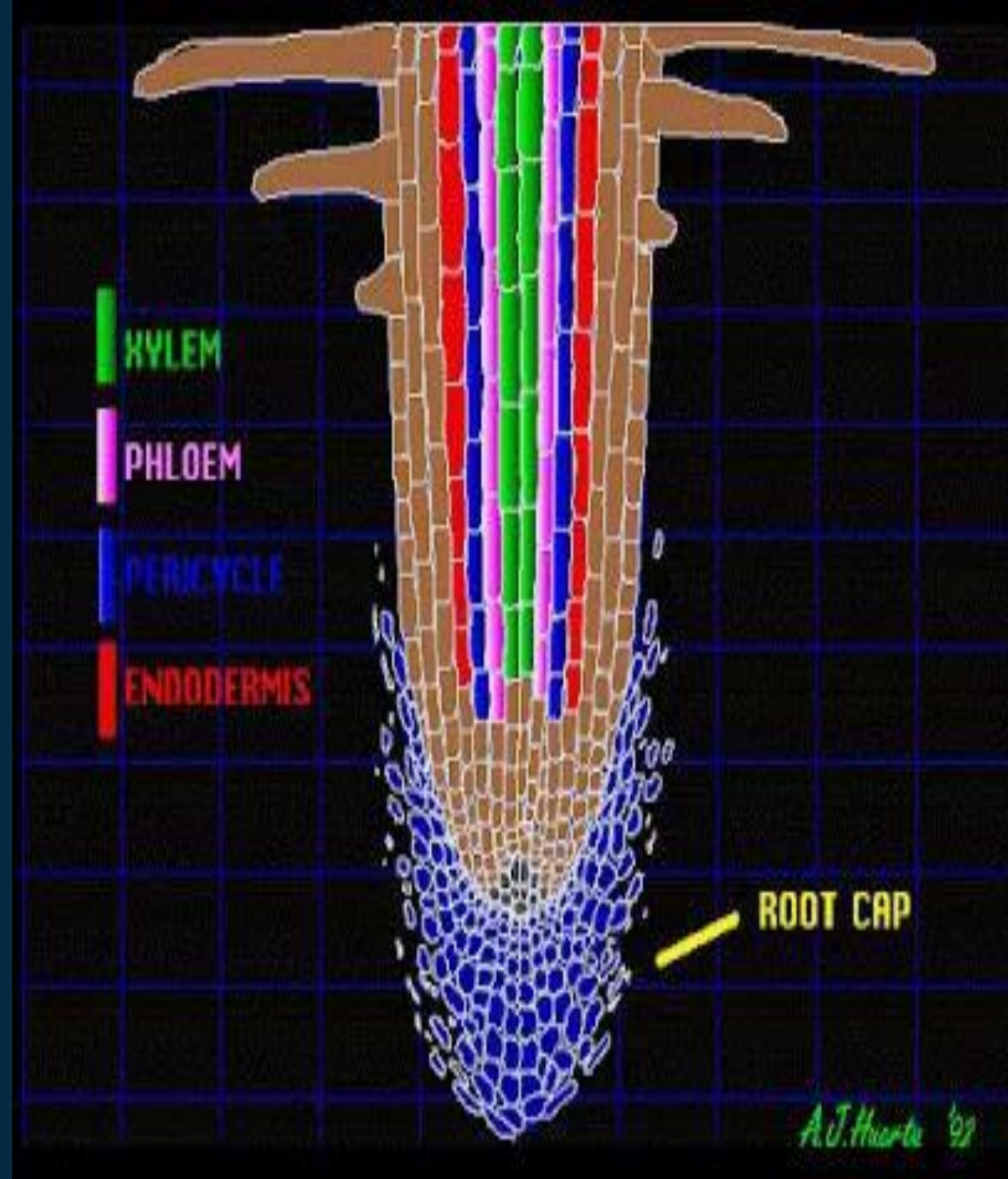


Καλύπτρα

➤ Προστασία και διευκόλυνση διείσδυσης της ρίζας

- Τα περιφερειακά κύτταρα έχουν πολυάριθμα δικτυοσώματα * / εκκρίνουν βλεννώδη ουσία
→ λειτουργεί ως λιπαντικό μέσο που διευκολύνει της εισχώρηση της ρίζας στο έδαφος
- Περιφερειακά κύτταρα καταστρέφονται και αντικαθίστανται με νέα (διάρκεια ζωής έως 1 βδομάδα)

*δομές της συσκευής Golgi ,τροποποιούν και συσκευάζουν πρωτεΐνες και πολυσακχαρίτες, σχηματίζουν κυστίδια για ανάπτυξη ή πάχυνση, παραγωγή πηκτίνης, ημικυτταρίνης, λιγνίνης



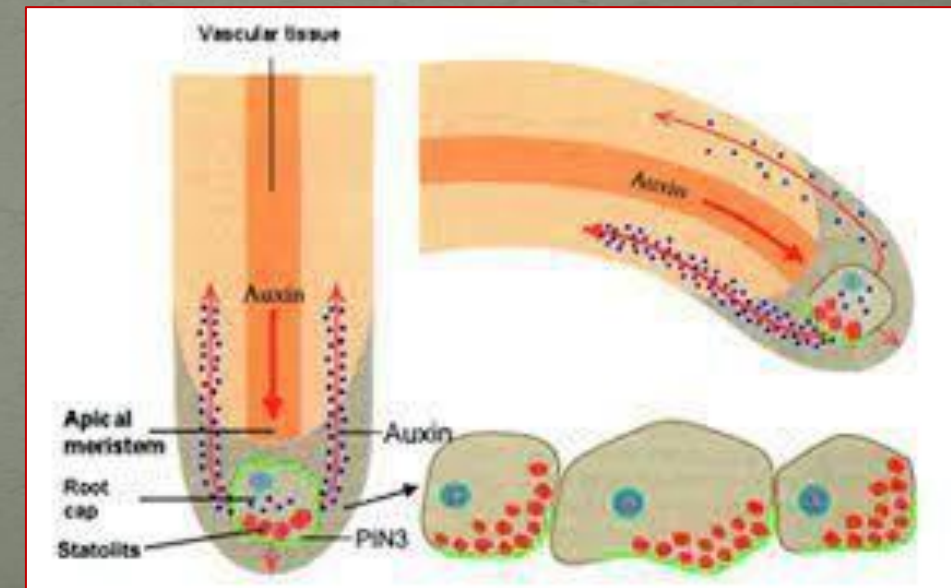
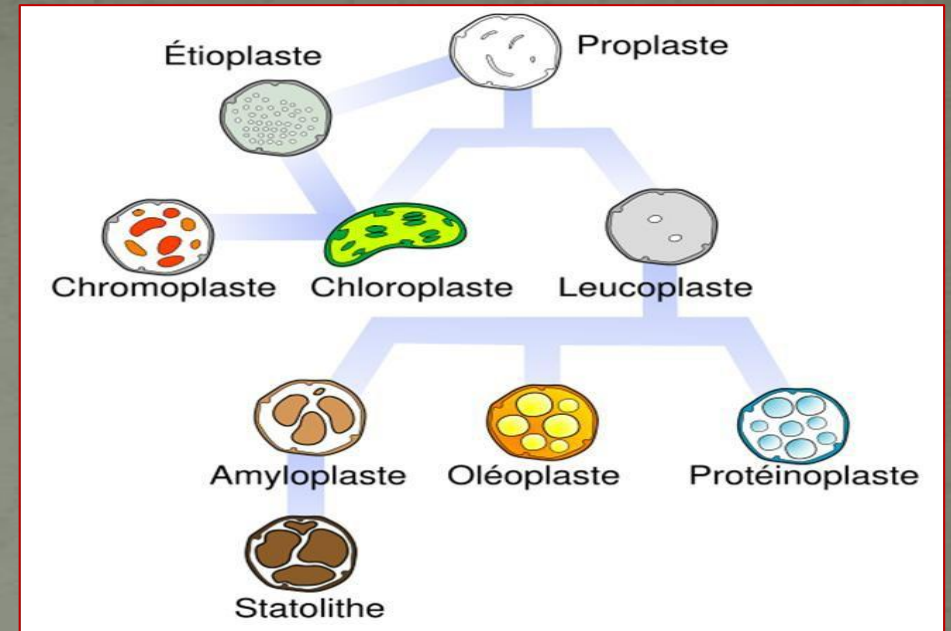
Καλύπτρα

➤ Γεωτροπισμός = ανταπόκριση της ρίζας σύμφωνα με την κατεύθυνση της δύναμης της βαρύτητας

○ Αμυλοπλάστες (στατόλιθοι) συγκεντρώνονται στην κάτω πλευρά των κυττάρων της κεντρικής στήλης της καλύπτρας

○ Αν μετατοπιστεί η ρίζα οι αμυλοπλάστες πέφτουν πάλι στην κάτω πλευρά των κυττάρων

** καλύπτρα ρίζας υδρόβιων εκφυλίζεται



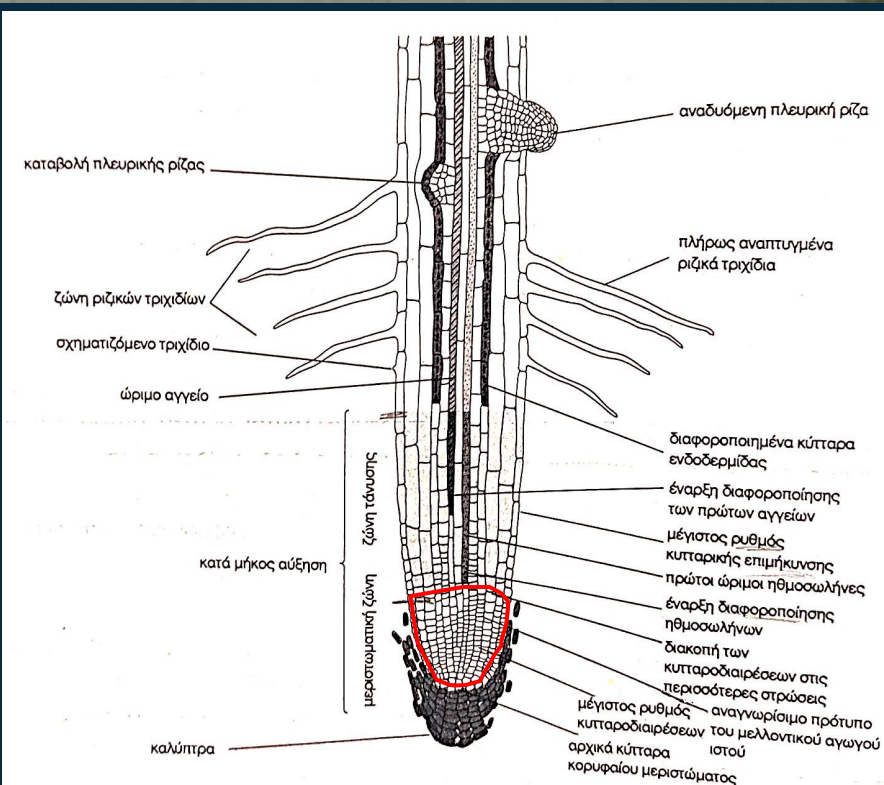
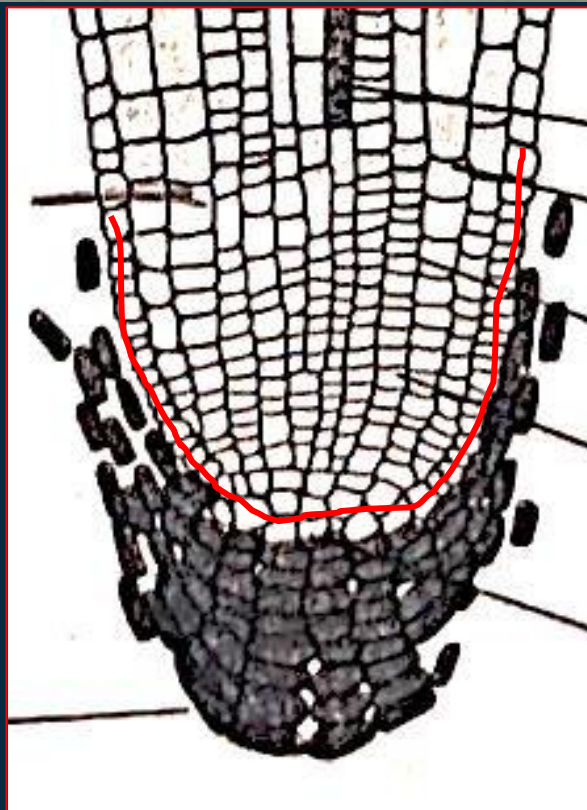
Ρίζα

Δομή άκρου της ρίζας

Μεριστωματική ζώνη

- Χαρακτηριστικό γνώρισμα = διάταξη κυττάρων σε κατακόρυφες σειρές
- Κύτταρα προέρχονται από επάκριο μερίστωμα ρίζας

➤ Εξωτερική σειρά κυττάρων = πρωτόδερμα → από εκεί θα σχηματιστεί επιδερμίδα



Ρίζα

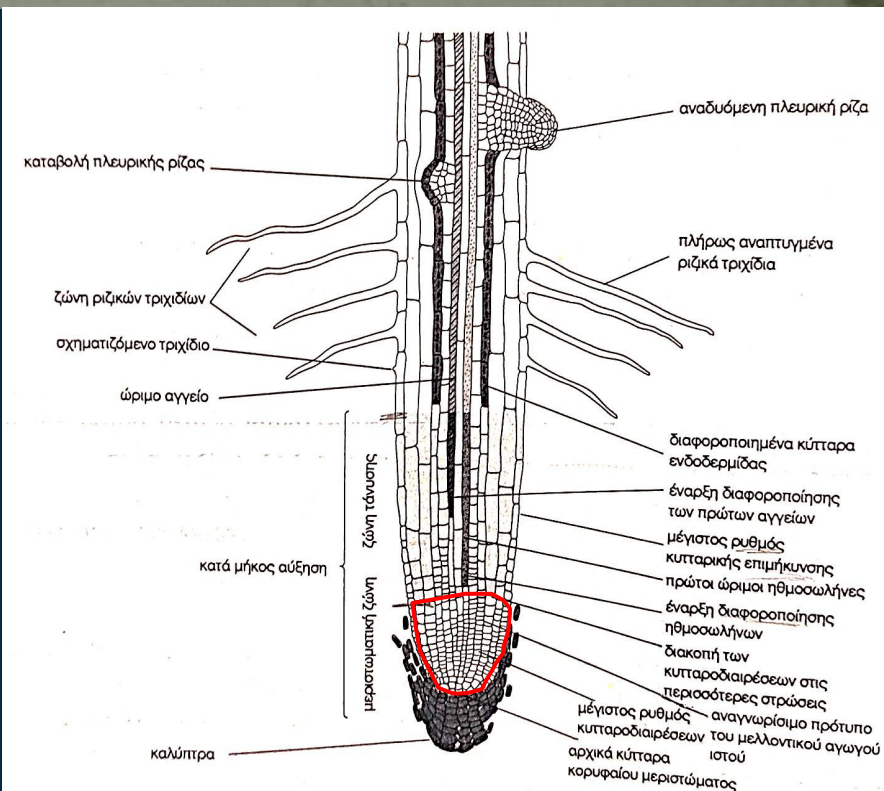
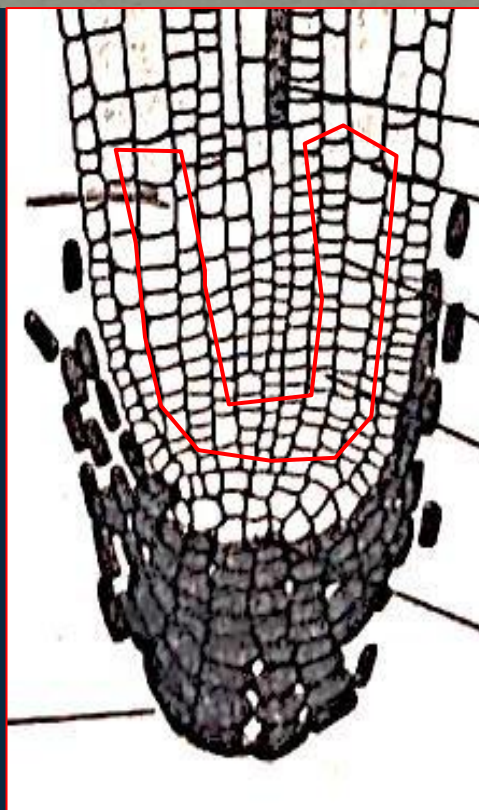
Δομή άκρου της ρίζας

Μεριστωματική ζώνη

- Χαρακτηριστικό γνώρισμα = διάταξη κυττάρων σε κατακόρυφες σειρές
- Κύτταρα προέρχονται από επάκριο μερίστωμα

➤ Εξωτερική σειρά κυττάρων = πρωτόδερμα → από εκεί θα σχηματιστεί επιδερμίδα

➤ Κύτταρα περιφερειακών σειρών = θεμελιώδες μερίστωμα → 1^ο γενής φλοιός



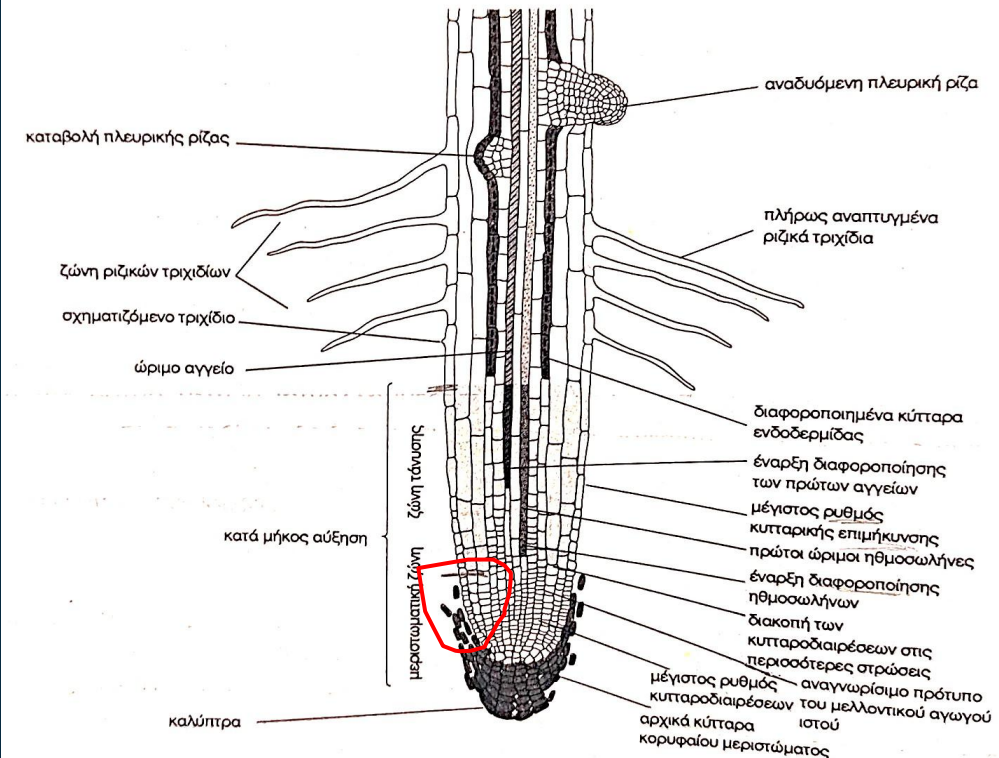
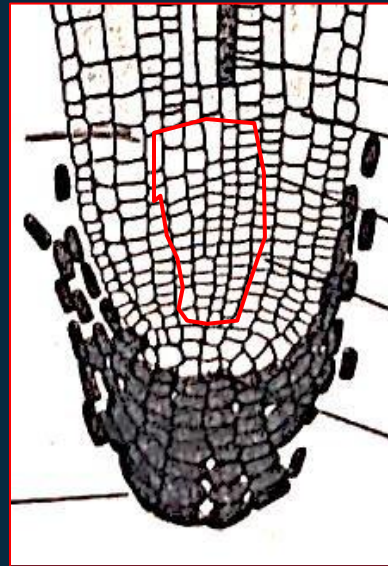
Ρίζα

Δομή άκρου της ρίζας

Μεριστωματική ζώνη

- Χαρακτηριστικό γνώρισμα = διάταξη κυττάρων σε κατακόρυφες σειρές
- Κύτταρα προέρχονται από επάκριο μερίστωμα

- Εξωτερική σειρά κυττάρων = πρωτόδερμα → από εκεί θα σχηματιστεί επιδερμίδα
- Κύτταρα περιφερειακών σειρών = θεμελιώδες μερίστωμα → 1^ο γενής φλοιός
- Κεντρικές σειρές = προκαμβιακές ζώνες → κεντρικός κύλινδρος της ρίζας



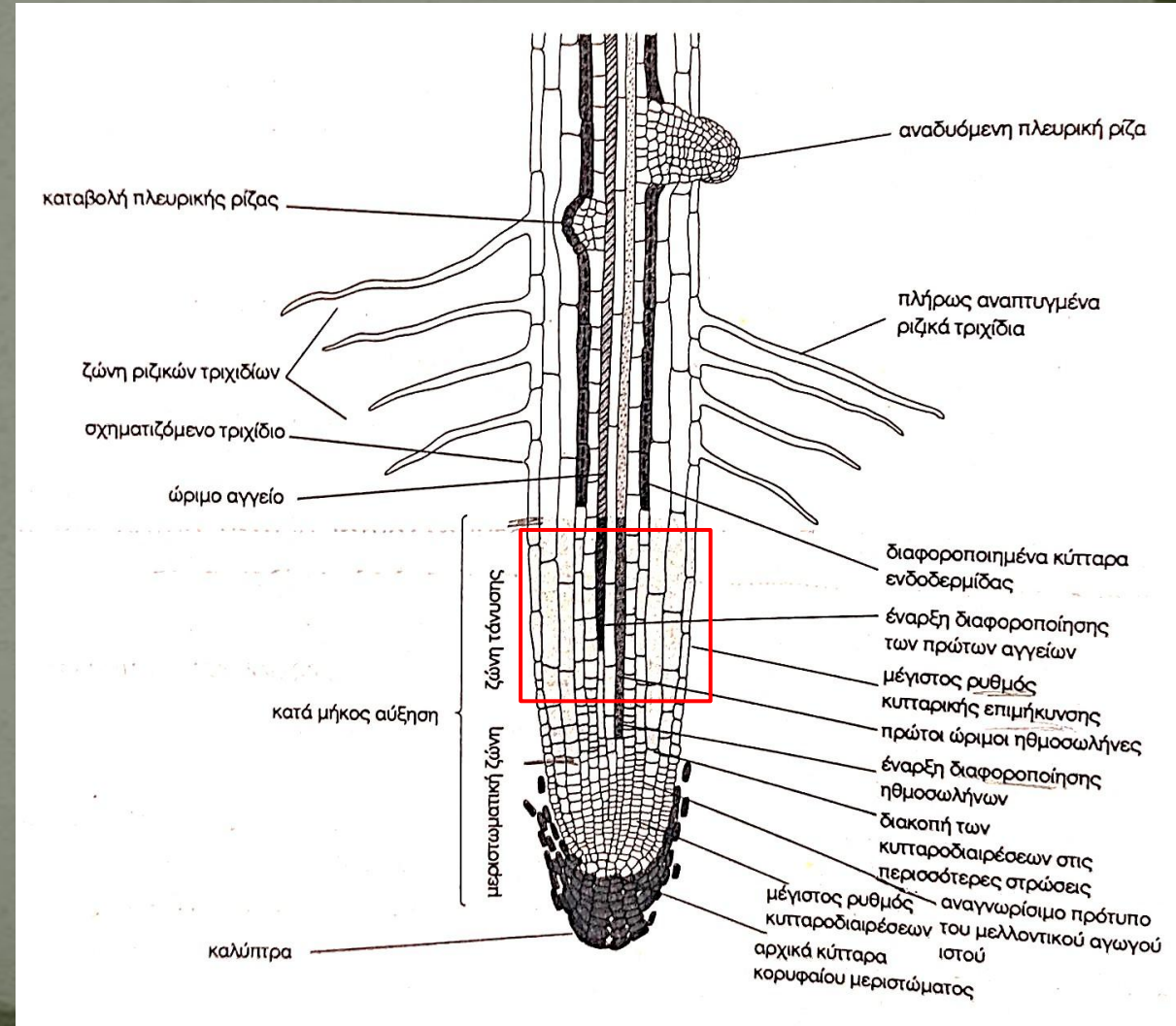
Ρίζα

Δομή άκρου της ρίζας

Ζώνη τάνυσης

- Αποτελεί συνέχεια της μεριστωματικής ζώνης
- Μήκος λίγων χιλιοστών
- Κύτταρα αυτής της ζώνης επιμηκύνονται

Η αύξηση γίνεται γιατί:
το **κυτταρικό τοίχωμα χαλαρώνει**,
το **νερό εισέρχεται** στο κύτταρο (αυξάνεται η πίεση σπαργής – *turgor pressure*),
το κύτταρο **τεντώνεται και μεγαλώνει**.
Αυτή η διαδικασία **σπρώχνει την άκρη της ρίζας βαθύτερα στο έδαφος**.



Ρίζα

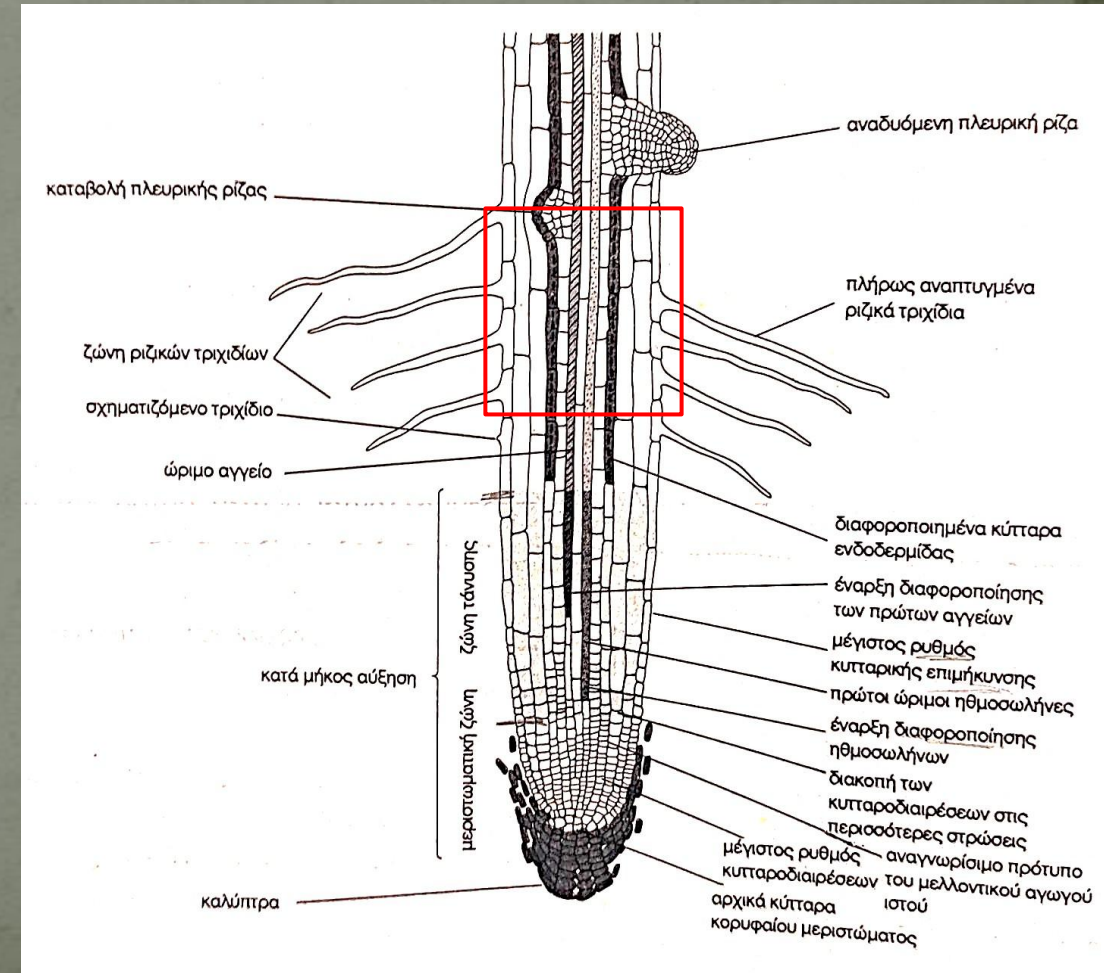
Δομή άκρου της ρίζας

Ζώνη τάνυσης

- Αποτελεί συνέχεια της μεριστωματικής ζώνης
- Μήκος λίγων χιλιοστών
- Κύτταρα αυτής της ζώνης επιμηκύνονται

Ζώνη ριζικών τριχιδίων

- Χαρακτηριστικό γνώρισμα → παρουσία ριζικών τριχιδίων – πρόσληψη νερούς & ιόντων (ώσμωση)



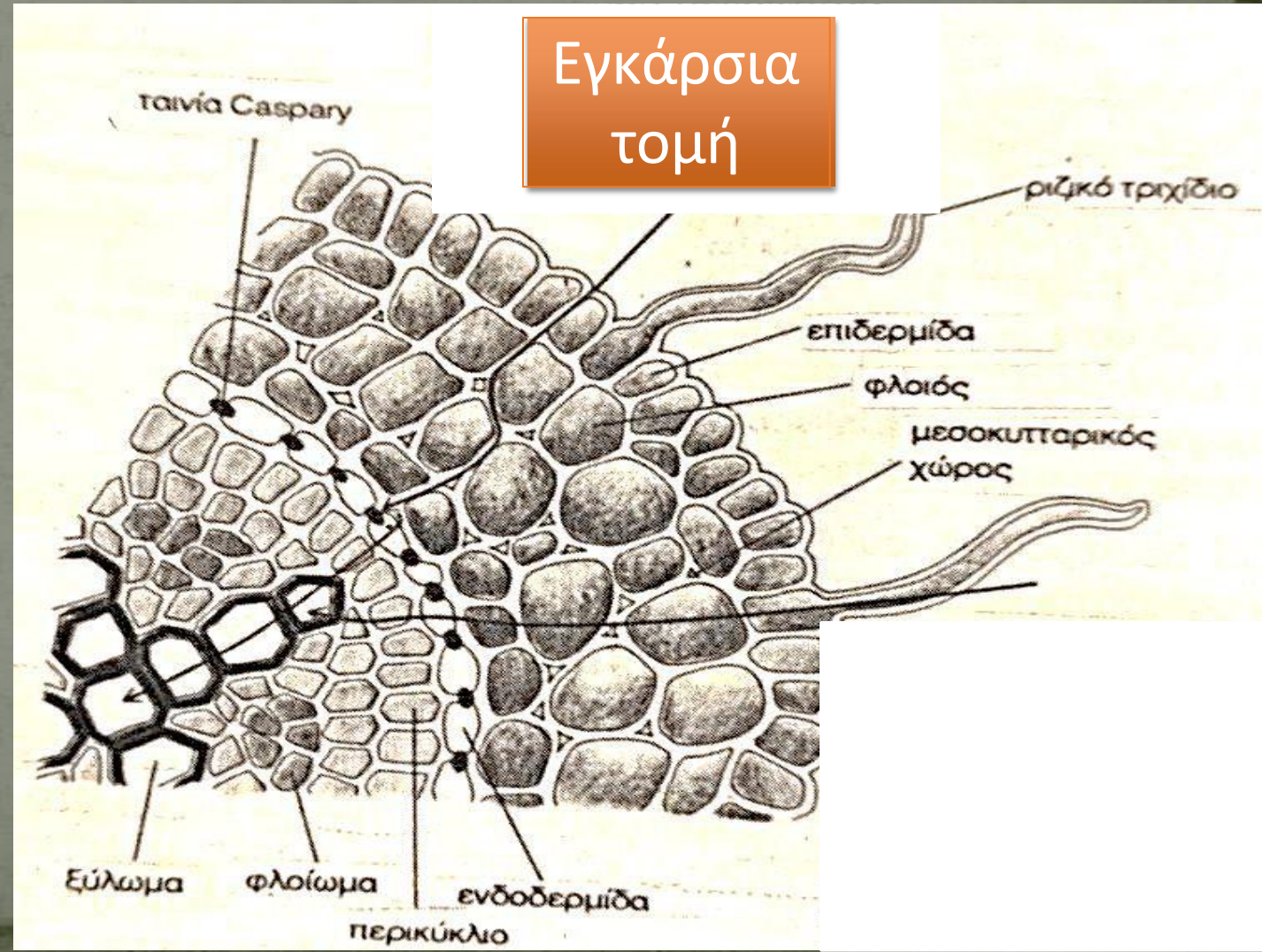
Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Επιδερμίδα

Φλοιός

Κεντρικός κύλινδρος

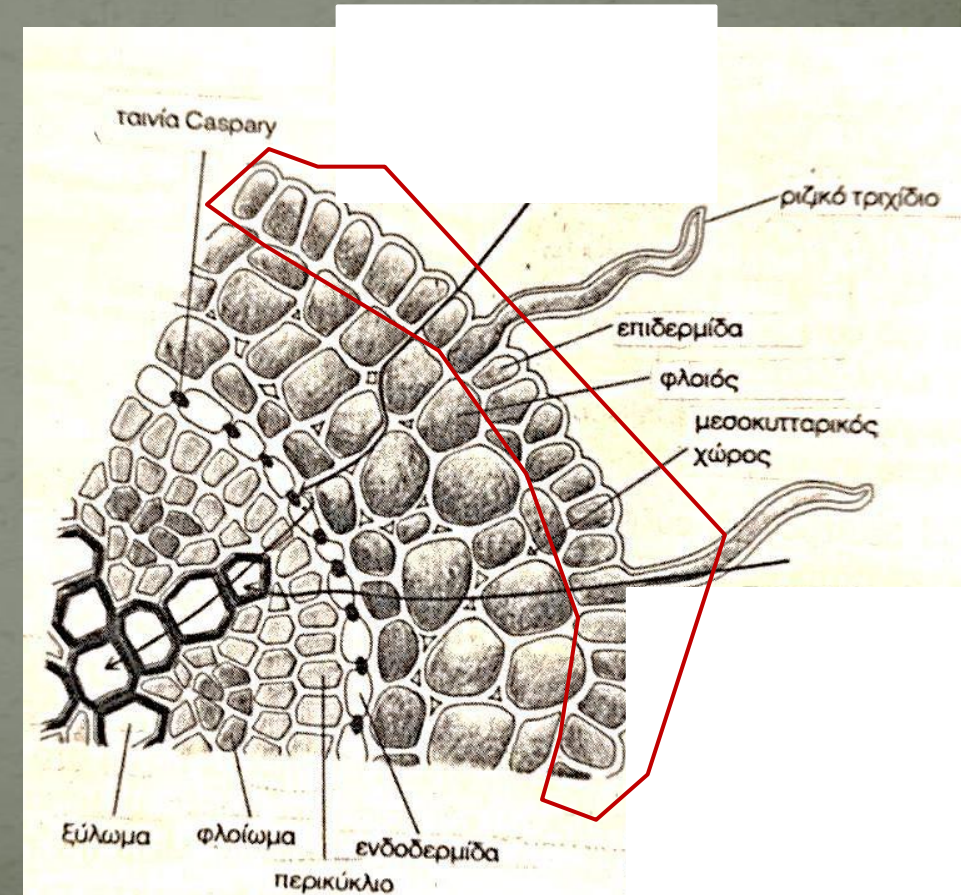


Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Επιδερμίδα

- Αποτελείται από μια σειρά λεπτότοιχων κυττάρων στενά συνδεδεμένων μεταξύ τους.
- Δεν φέρει εφυμενίδα
- Παρουσία ριζικών τριχιδίων

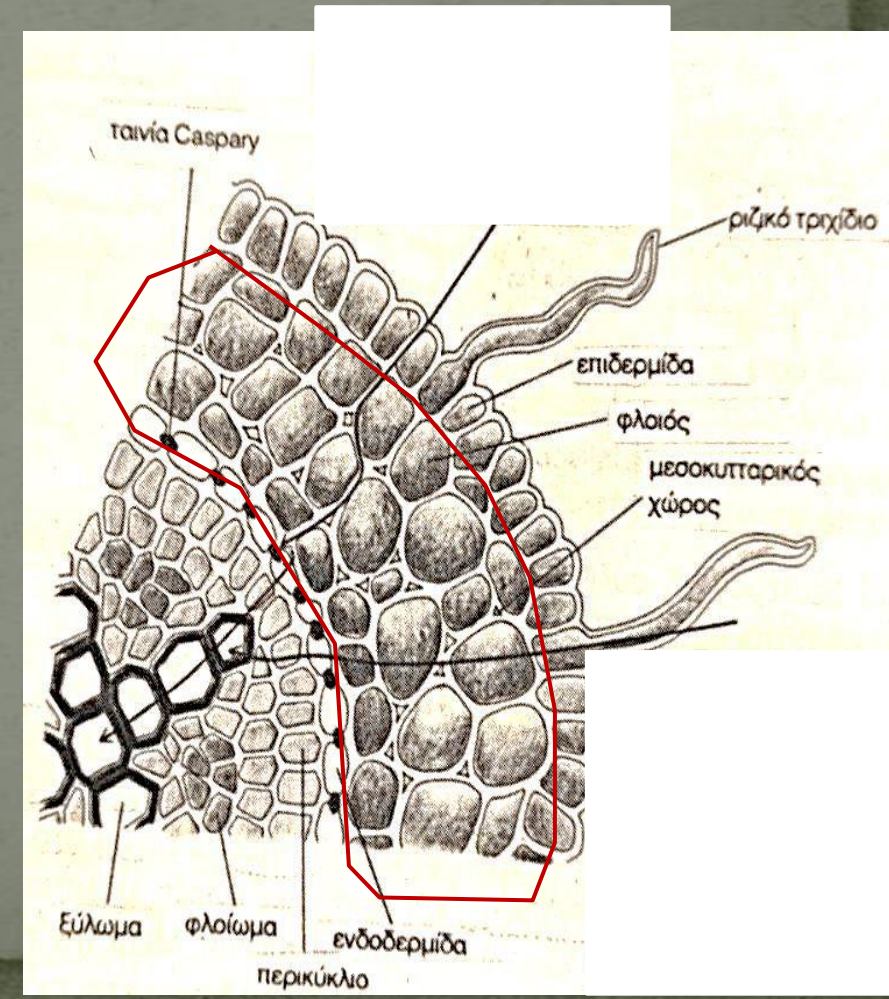


Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Πρωτογενής φλοιός

- Συνήθως φαρδύτερος του βλαστού
- Καταλαμβάνει το μεγαλύτερο χώρο της πρωτογενούς ρίζας
- Στα δικότυλα/ γυμνόσπερμα: συγκροτείται από λεπτότοιχα παρεγχυματικά κύτταρα (αποταμιεύουν άμυλο και άλλες ουσίες) / Συνήθως τα στηρικτικά κύτταρα απουσιάζουν
- Στα μονοκότυλα: σχηματίζονται σκληροεγχυματικές ίνες → διαμορφώνουν κύλινδρο πάχους πολλών εκατοστών αμέσως κάτω από την επιδερμίδα

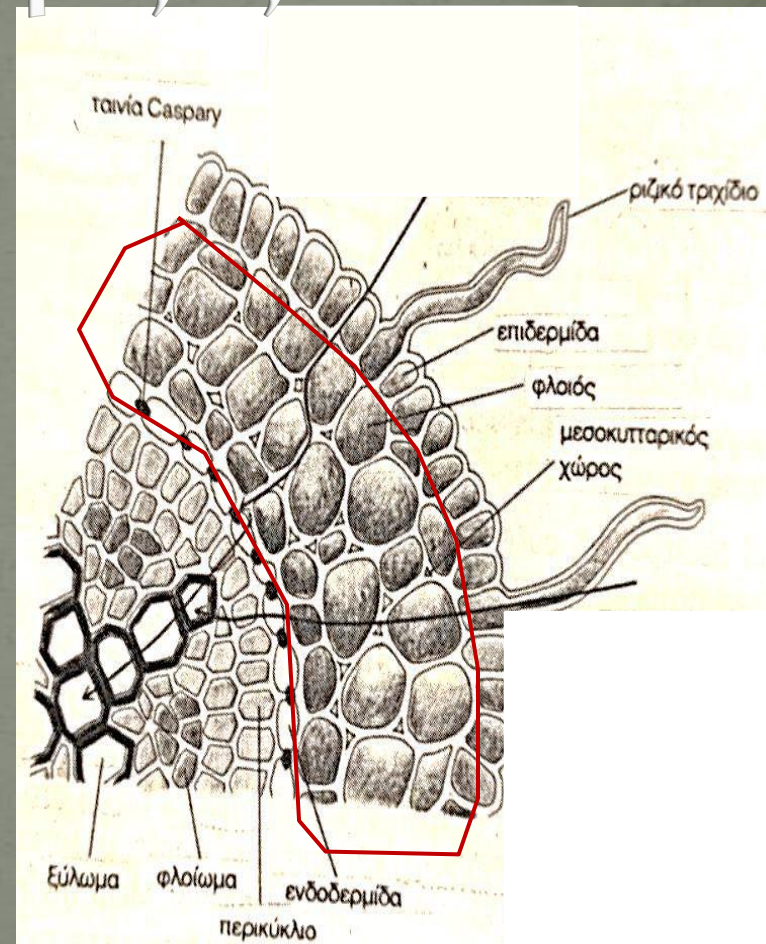


Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Πρωτογενής φλοιός

- Δημιουργία (σχιζογενώς: διαχωρίζονται κατά μήκος συγκεκριμένων γραμμών χωρίς να καταστρέφεται το κυτταρόπλασμα.) πολυάριθμων μεσοκυττάρων χώρων μεταξύ των παρεγχυματικών κυττάρων του φλοιού – ρόλος τους στον επαρκή αερισμό των ριζών
- ***Στα υδρόφυτα: οι μεσοκυττάριοι διευρύνονται στη συνέχεια λυσιγενώς και σχηματίζουν αερέγχυμα
- Κύτταρα φλοιού συνδέονται με άφθονες πλασμοδέσμες → ρόλος στην συμπλαστική μεταφορά νερού και ιόντων (μέσα από τα τοιχώματα των κυττάρων και το μεσοκυττάριο χώρο)
- Παρουσία εκκριτικών σχηματισμών σε ορισμένα φυτά (π.χ. ρητιναγωγοί, ελαιαγωγοί κ.λπ.)



Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

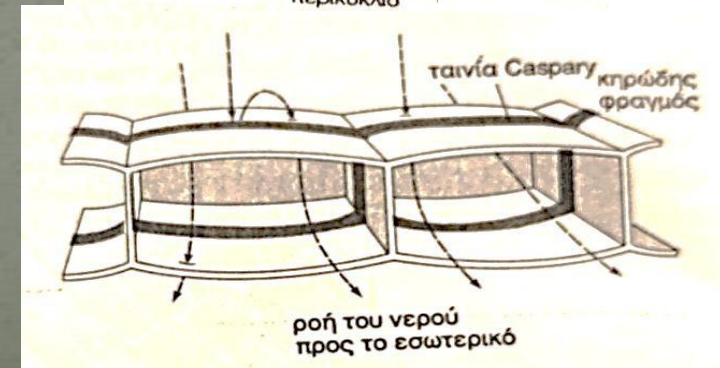
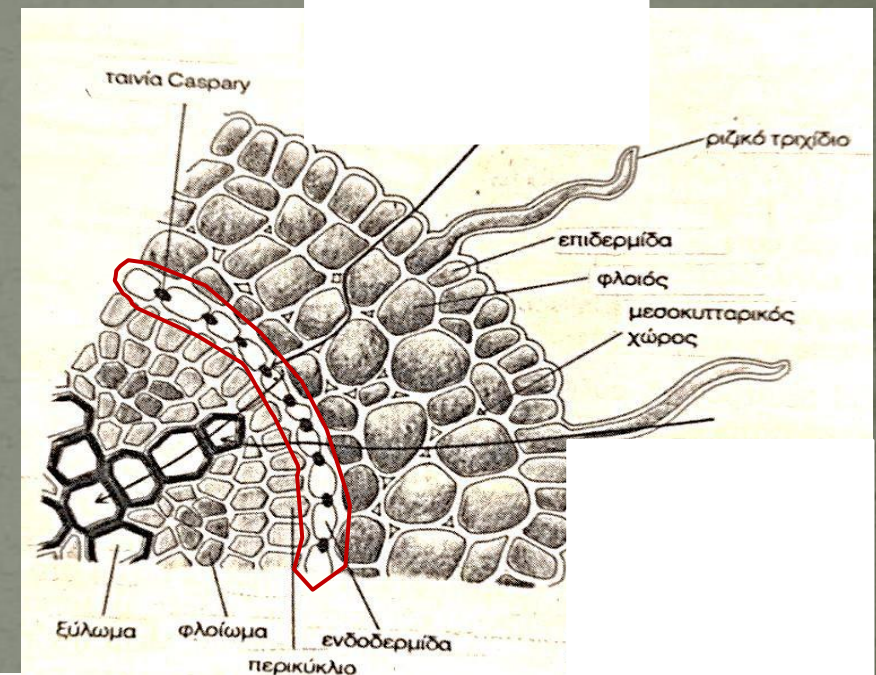
Πρωτογενής φλοιός

- **Ενδοδερμίδα:** εσωτερικότερα κύτταρα φλοιού είναι τοποθετημένα στενότερα μεταξύ τους χωρίς μεσοκυττάρους → διαμορφώνουν δακτύλιο από μια σειρά κυττάρων
- Χαρακτηριστικό: τα 4 αντικλινή τοιχώματα (κατά την ακτίνα) περιβάλλονται από μια λωρίδα

Ταινία Caspary

Πλάτος κυμαίνεται ανάλογα με το είδος (συνήθως στενότερη των τοιχωμάτων)

Σχηματισμός από την εμπότιση 1^ο γενών τοιχωμάτων με σουβερίνη (λιπόφιλη ουσία)



Ρίζα

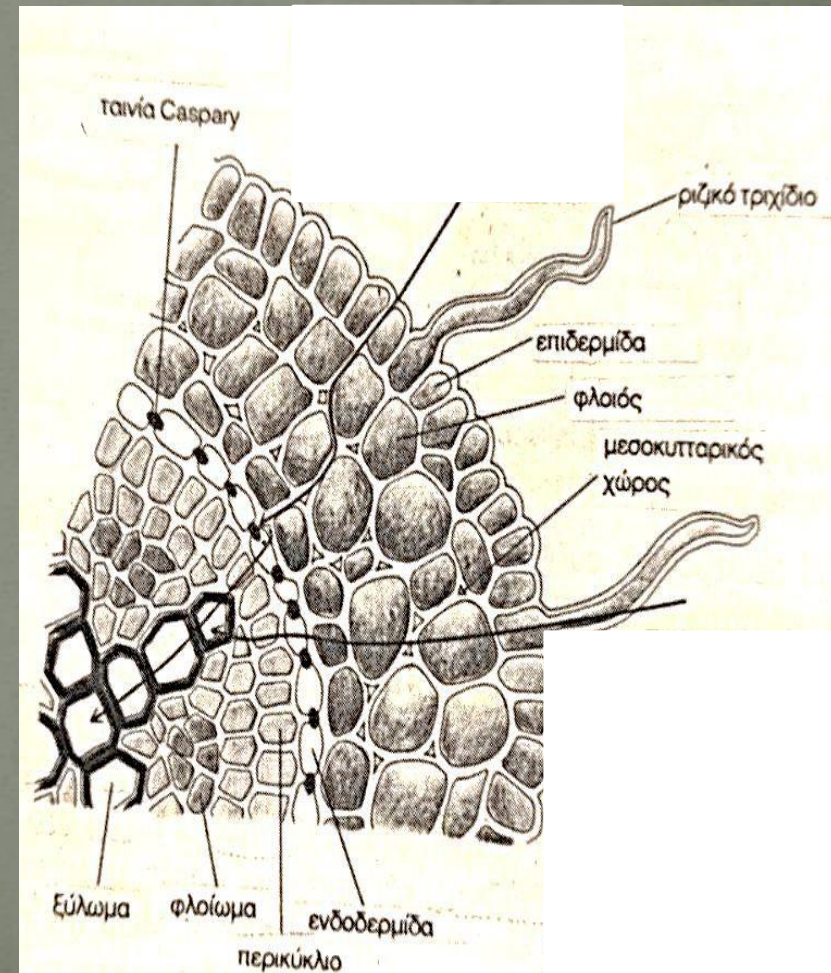
Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Πρωτογενής φλοιός

➤ Ενδοδερμίδα

Ενδοδερμίδα στα δικότυλα με 2^ο γενή αύξηση → αποβάλλεται νωρίς μαζί με φλοιό

Ενδοδερμίδα στα μονοκότυλα που δεν εμφανίζουν 2^ο γενή αύξηση → υφίσταται διαφοροποιήσεις → εναποθέσεις σουβερίνης σε όλο το εσωτερικό τοίχωμα + εναπόθεση κυτταρίνης πάνω στο στρώμα σουβερίνης (αδιάλυτη σε νερό και οργανικούς διαλύτες, υδρόφοβη ουσία που αποτελεί κύριο συστατικό του φελλού).



Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Πρωτογενής φλοιός

- Τρόπος κίνησης νερού και ιόντων από επιδερμίδα έως κεντρικό κύλινδρο

Κυρίως αποπλαστικά μέχρι την ενδοδερμίδα → υποχρεωτική διέλευση μέσω του συμπλάστη

Ρόλος ενδοδερμίδας = ρυθμιστής κίνησης διαφόρων ουσιών προς και από τον κεντρικό κύλινδρο



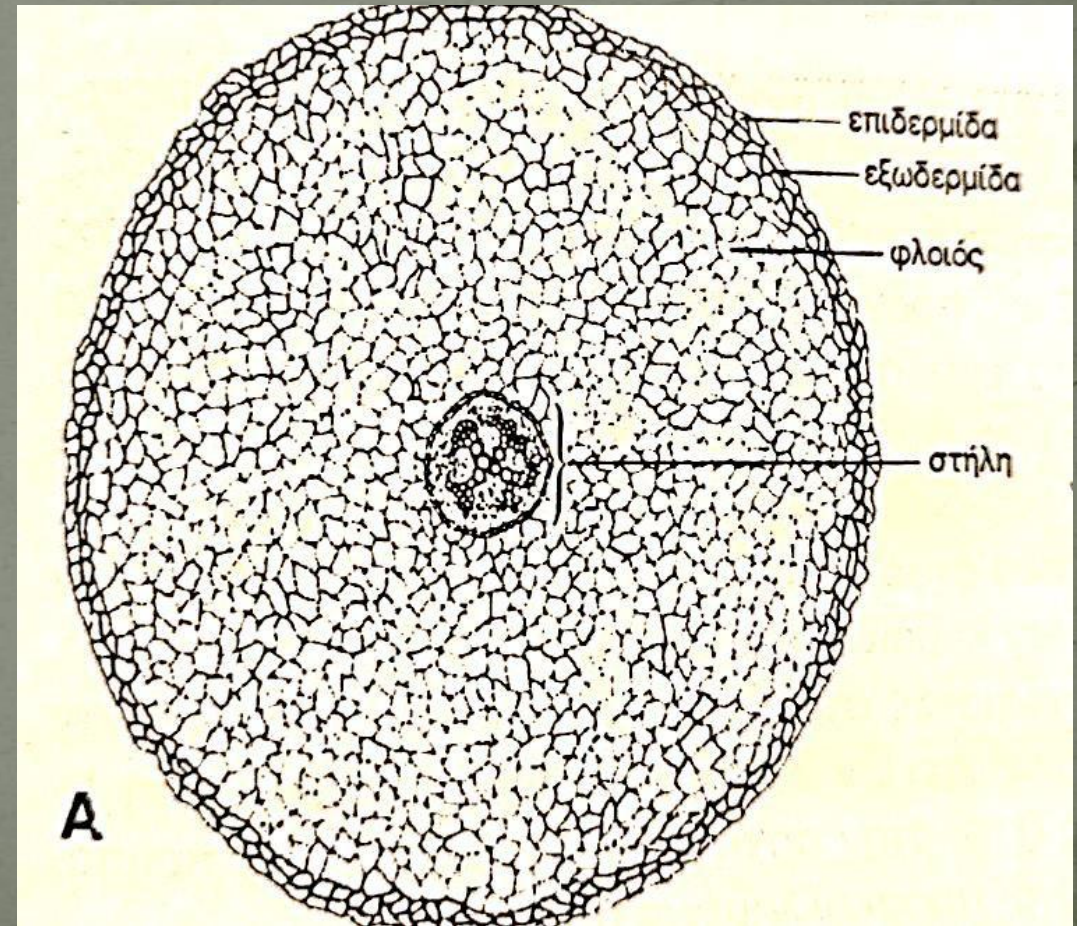
Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Πρωτογενής φλοιός

- Εξωδερμίδα (προστασία και προέλεγχος εισερχόμενων ουσιών)

Απαντάται στην υποδερμική περιοχή της ρίζας πολλών φυτών παρόμοιο με ενδοδερμίδα/ φέρουν ταινία Caspary και εναποθέσεις κυτταρίνης και λιγνίνης



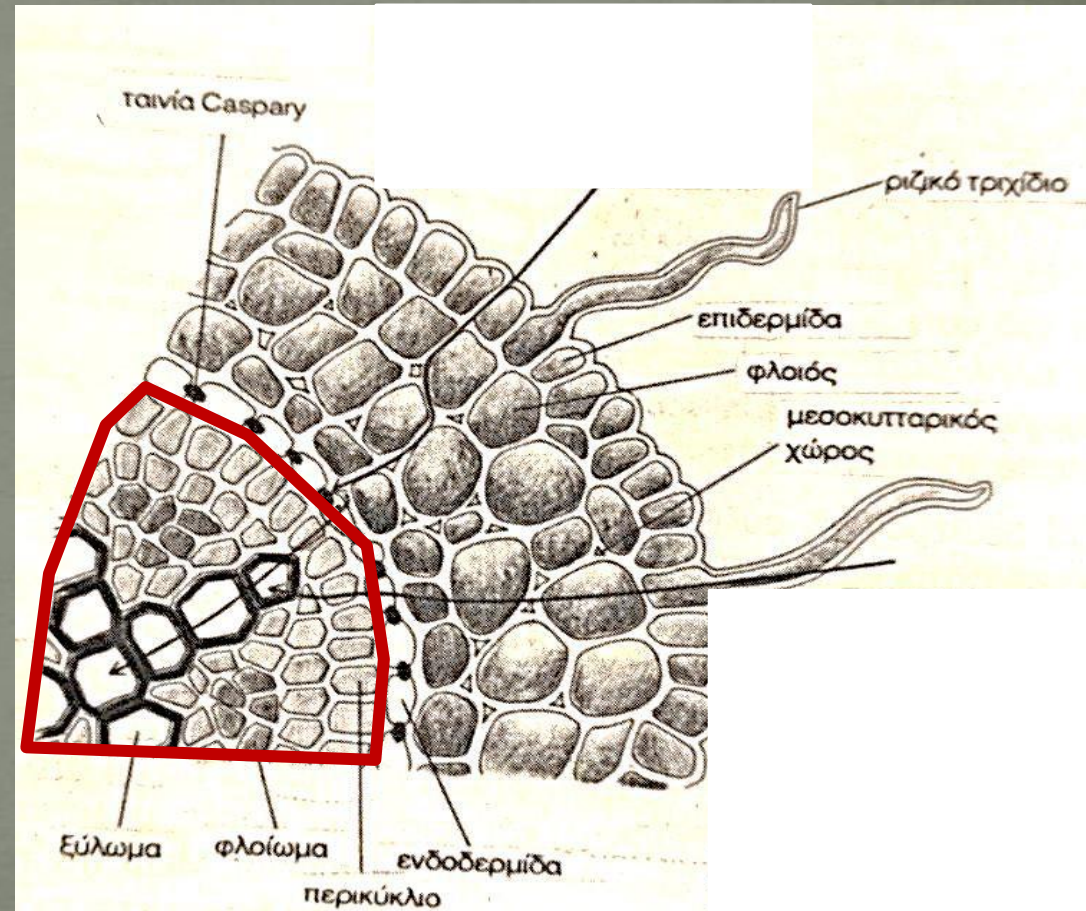
Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

Ξύλωμα/ φλοιώμα



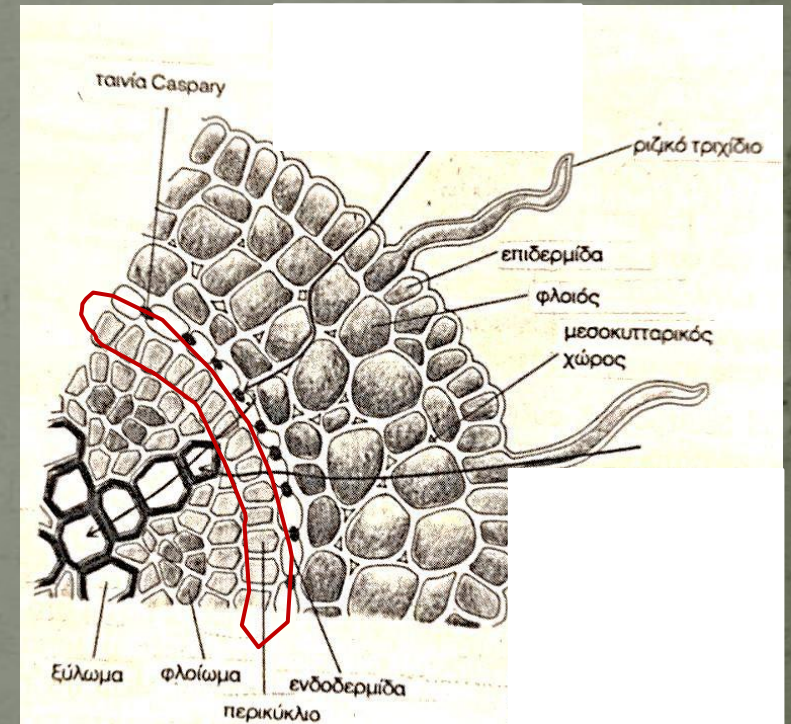
Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

- Εξωτερικό όριο κεντρικού κυλίνδρου
- Συνήθως αποτελείται από μία σειρά κυττάρων
- Άχρωμα λεπτότοιχα παρεγχυματικά κύτταρα
- Διάταξη σε σχήμα δακτυλίου
- Ρόλος: Συνεισφορά στο σχηματισμό καμβιακής ταινίας και φελλογόνου καμβίου (δικότυλα και γυμνόσπερμα που υφίστανται 2^ο γενή αύξηση)
 - Από εκεί προκύπτουν οι πλευρικές ρίζες (σπερματοφυτα)



Ρίζα

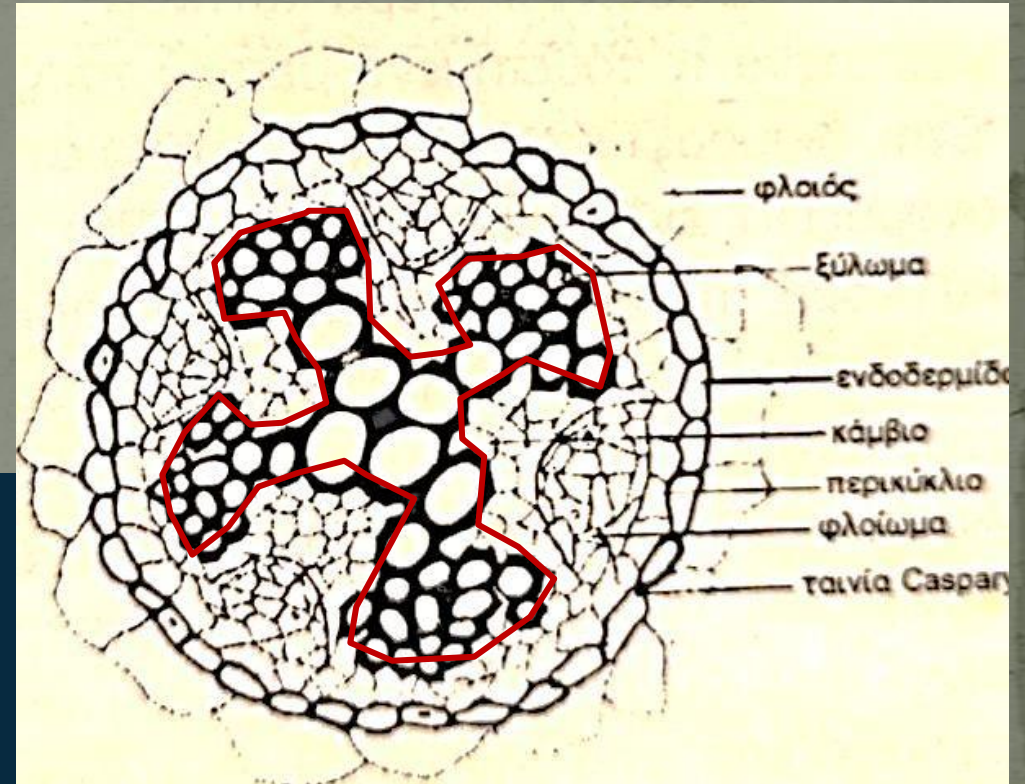
Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

Αγωγό σύστημα :

-1^ο γενές ξύλωμα διατεταγμένο έτσι ώστε να σχηματίζει ακτίνες (περιφερειακά το πρωτοξύλωμα/ προς το κέντρο μεταξύλωμα)



Εγκάρσια τομή κεντρικού
κυλίνδρου δικότυλου

Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

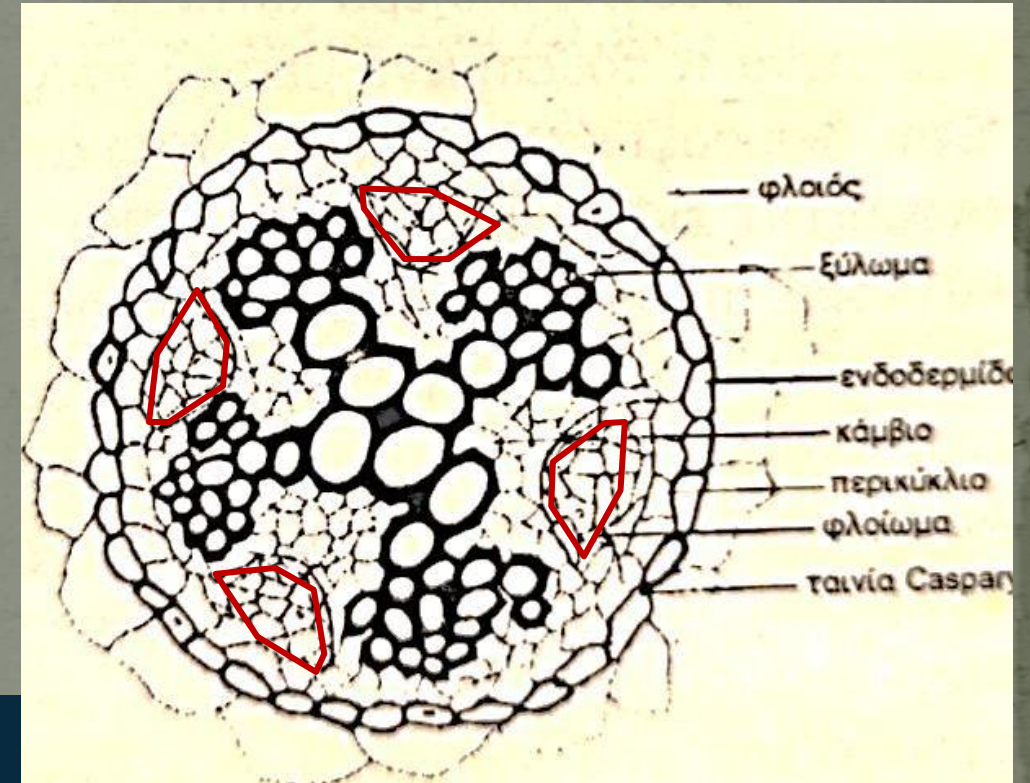
Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

Αγωγό σύστημα :

-1^ο γενές ξύλωμα διατεταγμένο έτσι ώστε να σχηματίζει ακτίνες (περιφερειακά το πρωτοξύλωμα/ προς το κέντρο μεταξύλωμα)

1^ο γενές φλοίωμα: βρίσκεται μεταξύ ακτίνων 1^ο γενούς ξυλώματος



Εγκάρσια τομή κεντρικού
κυλίνδρου δικότυλου

Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Κεντρικός κύλινδρος

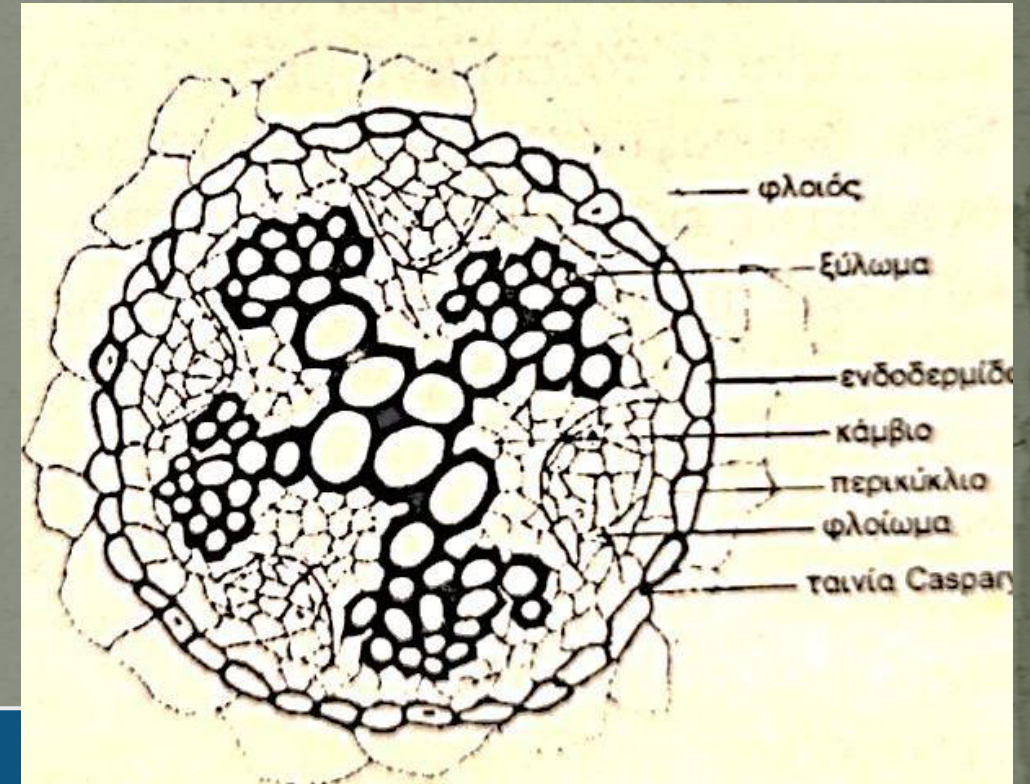
Περικύκλιο:

Αγωγό σύστημα :

-1^ο γενές ξύλωμα διατεταγμένο έτσι ώστε να σχηματίζει ακτίνες (περιφερειακά το πρωτοξύλωμα/ προς το κέντρο μεταξύλωμα)

1^ο γενές φλοίωμα: βρίσκεται μεταξύ ακτίνων 1^ο γενούς ξυλώματος

**ανάλογα με αριθμό ακτίνων = διαρχικές, τριαρχικές, τετραρχικές, πολυαρχικές



Εγκάρσια τομή κεντρικού κυλίνδρου δικότυλου

Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

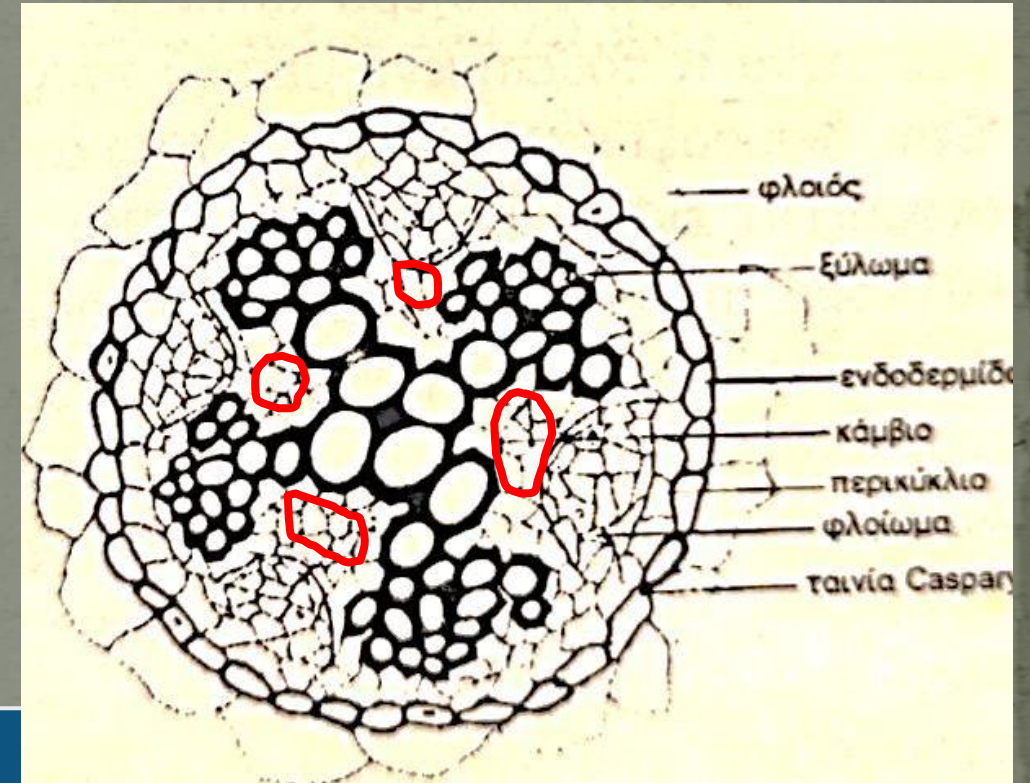
Αγωγό σύστημα :

-1^ο γενές ξύλωμα διατεταγμένο έτσι ώστε να σχηματίζει ακτίνες (περιφερειακά το πρωτοξύλωμα/ προς το κέντρο μεταξύλωμα)

1^ο γενές φλοίωμα: βρίσκεται μεταξύ ακτίνων 1^ο γενούς ξυλώματος

**ανάλογα με αριθμό ακτίνων = διαρχικές, τριαρχικές, τετραρχικές, πολυαρχικές

Παρουσία παρεγχυματικών κυττάρων ανάμεσα σε ξύλωμα και φλοίωμα



Εγκάρσια τομή κεντρικού κυλίνδρου δικότυλου

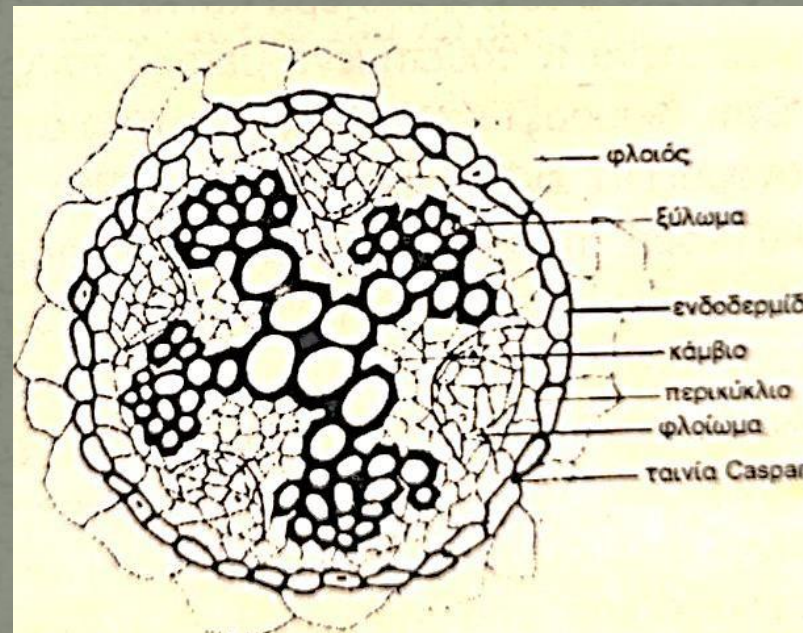
Ρίζα

Πρωτογενής αύξηση της ρίζας

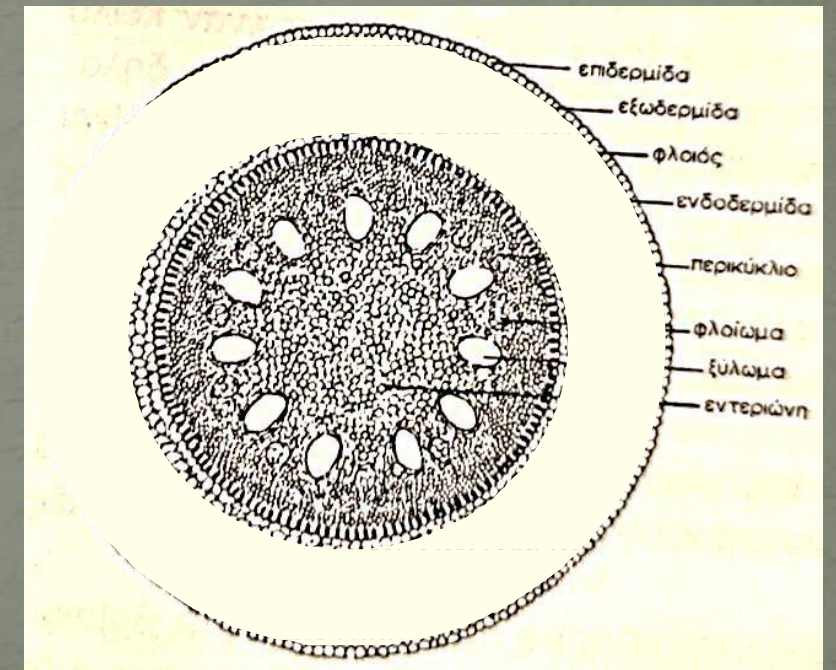
Κεντρικός κύλινδρος

Περικύκλιο:

Αγωγό σύστημα:



Εγκάρσια τομή κεντρικού
κυλίνδρου ρίζας **δικότυλου**



Εγκάρσια τομή κεντρικού
κυλίνδρου ρίζας **μονοκότυλου**

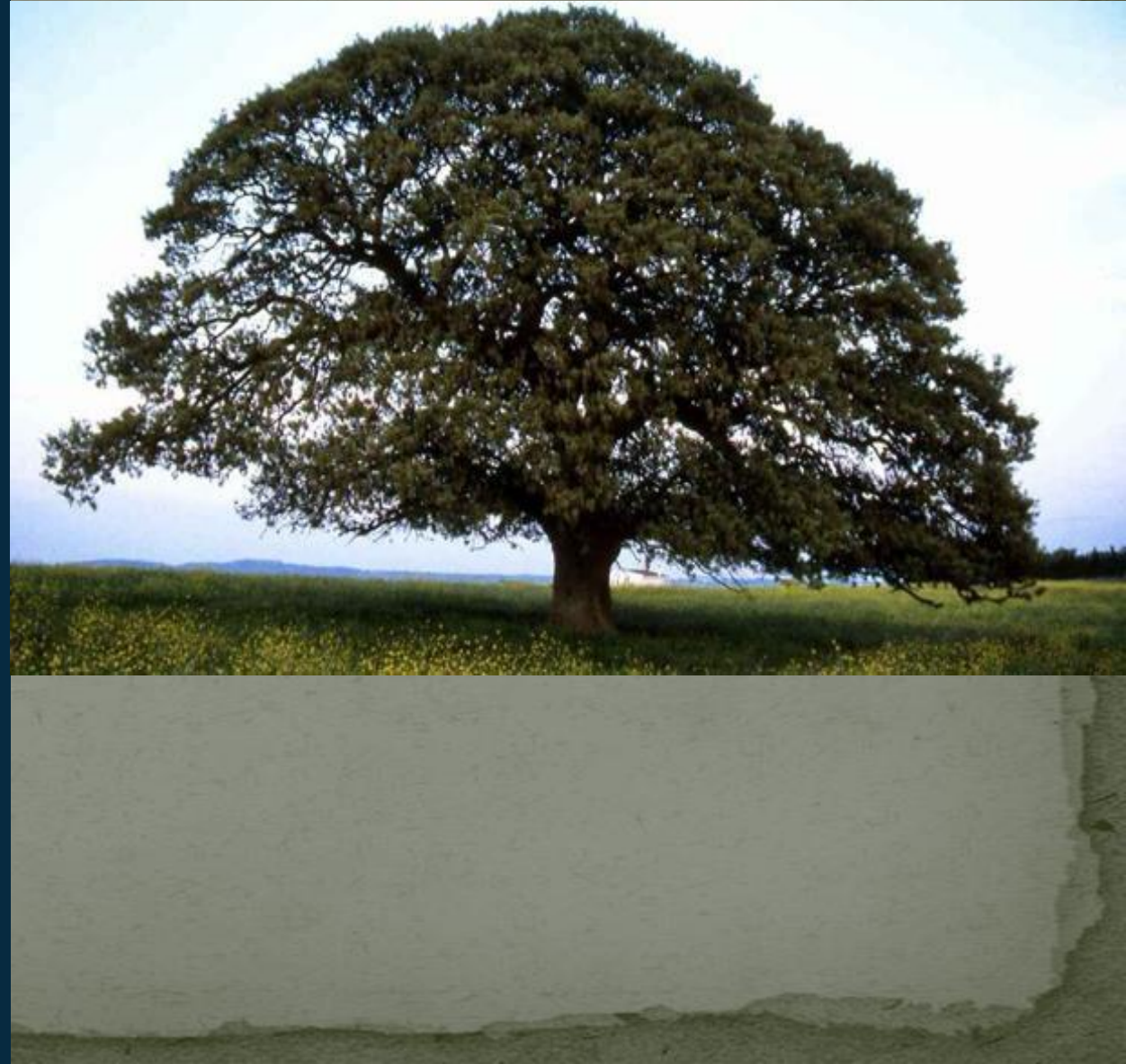
Ρίζα

- ❑ Μορφή ρίζας
- ❑ Δομή άκρου ρίζας
- ❑ Πρωτογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Δευτερογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Ανάπτυξη πλευρικών ριζών
- ❑ Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού
- ❑ Μεταμορφωμένες ρίζες
- ❑ Συμβιωτικές σχέσεις της ρίζας

Ρίζα

Δευτερογενής αύξηση της ρίζας

- ❖ Δενδρώδη δικότυλα και γυμνόσπερμα ανάγκη ενός ριζικού συστήματος που να έχει βάθος και να είναι ενισχυμένος κατά πάχος
- ❖ Δευτερογενές αγωγό σύστημα ρίζας → λιγότερες σκληροεγχυματικές ίνες από αντίστοιχο βλαστού
- ❖ Σχηματίζονται και στη ρίζα ετήσιοι δακτύλιοι αλλά οι σχηματιζόμενοι δακτύλιοι όχι τόσο ευδιάκριτοι όσο βλαστού



Ρίζα

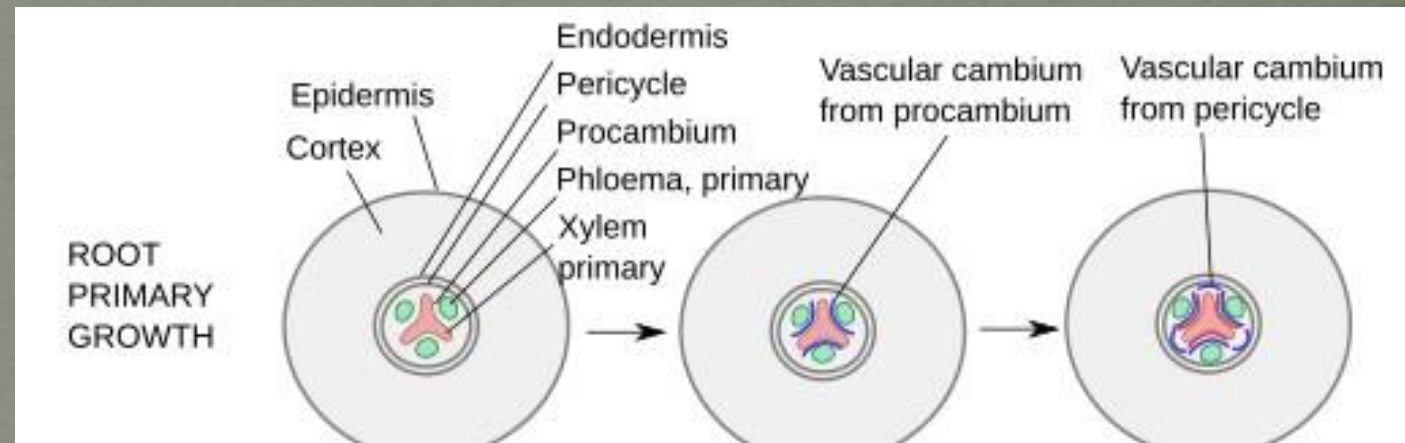
Δευτερογενής αύξηση της ρίζας

❖ Πορεία δευτερογενούς αύξησης

1. Προκαμβιακά κύτταρα (ανάμεσα φλοιώμα και γωνίας που σχηματίζουν ακτίνες ξυλώματος) γίνονται κύτταρα δεσμικού καμβίου

2. Μετατροπή κυττάρων περικυκλίου (που βρίσκονται απέναντι από ακτίνες ξυλώματος) σε μεριστωματικά → εσωτερικά θυγατρικά κύτταρα → καμβιακά κύτταρα

3. Ενώνονται με καμβιακές ζώνες που υπάρχουν μεταξύ φλοιώματος/ ξυλώματος → δημιουργία καμβιακής ταινίας



Πορεία δευτερογενούς αύξησης ρίζας δικότυλου

Ρίζα

Δευτερογενής αύξηση της ρίζας

❖ Πορεία δευτερογενούς αύξησης

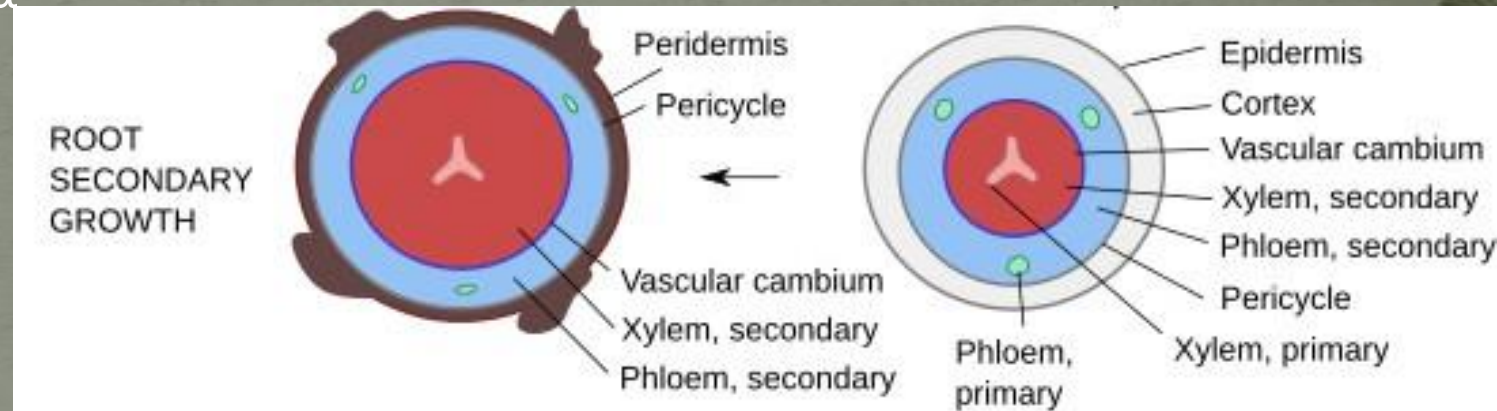
4. Σχηματισμός 2^ο γενους φλοιώματος/ ξυλώματος

Καμβιακά κύτταρα δίνουν 2^ο γενή στοιχεία ξυλώματος προς το κέντρο και 2^ο γενή στοιχεία φλοιώματος προς την περιφέρεια ρίζας



Αύξηση διαμέτρου ρίζας

5. Στοιχεία 1^ο γενούς φλοιώματος ωθούνται προς περιφέρεια και συνθλίβονται



Πορεία δευτερογενούς αύξησης ρίζας δικότυλου

Σχηματισμός ετήσιων δακτυλίων

Ρίζα

Δευτερογενής αύξηση της ρίζας

❖ Πορεία δευτερογενούς αύξησης

6. Αποβολή 1^ο γενούς φλοιού και ενδοδερμίδα

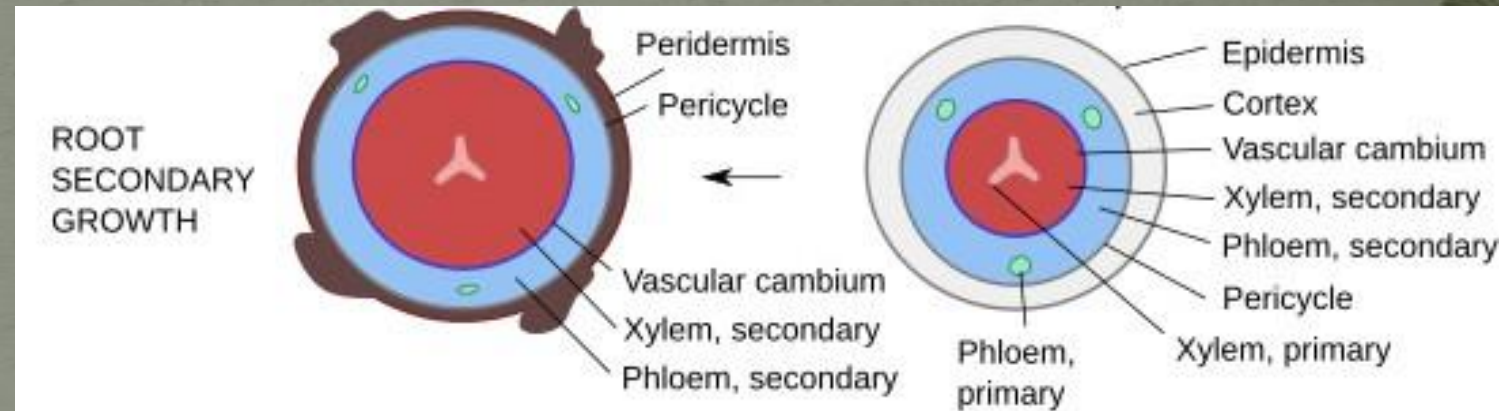
→ εξωτερικό κυτταρικό της στρώμα = περικύκλιο

Σχηματισμός περιδέρματος

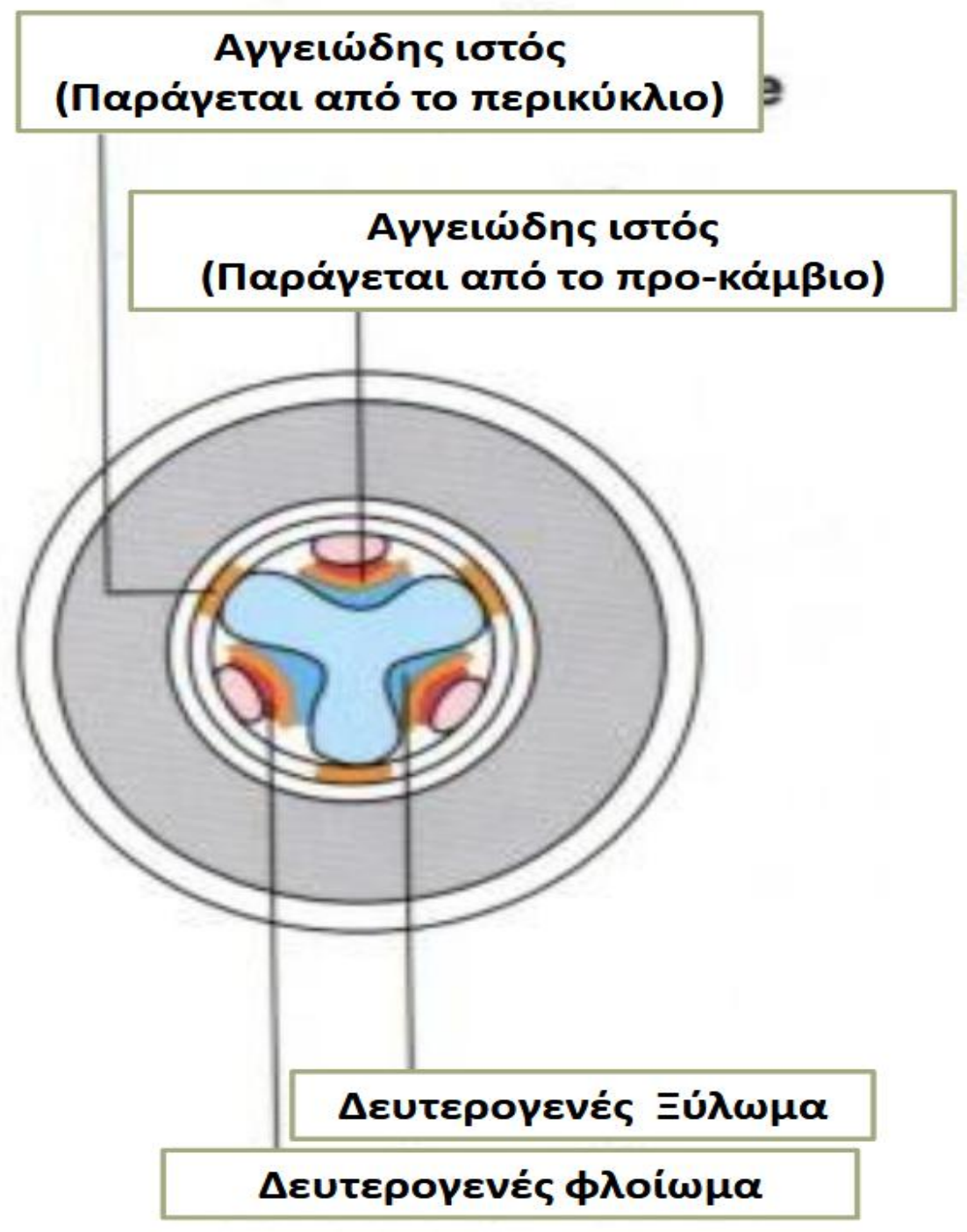
α) κυτταροδιαίρεσεις του περικυκλίου → πολύστρωμο

β) εξωτερική σειρά κυττάρων μεταπίπτει σε φελλογόνο κάμβιο

γ) περικλινείς διαίρεσεις φελλογόνου καμβίου → εξωτερικά θυγατρικά = κύτταρα φελλού/ εσωτερικά θυγατρικά = φελλόδερμα



Πορεία δευτερογενούς αύξησης ρίζας δικότυλου



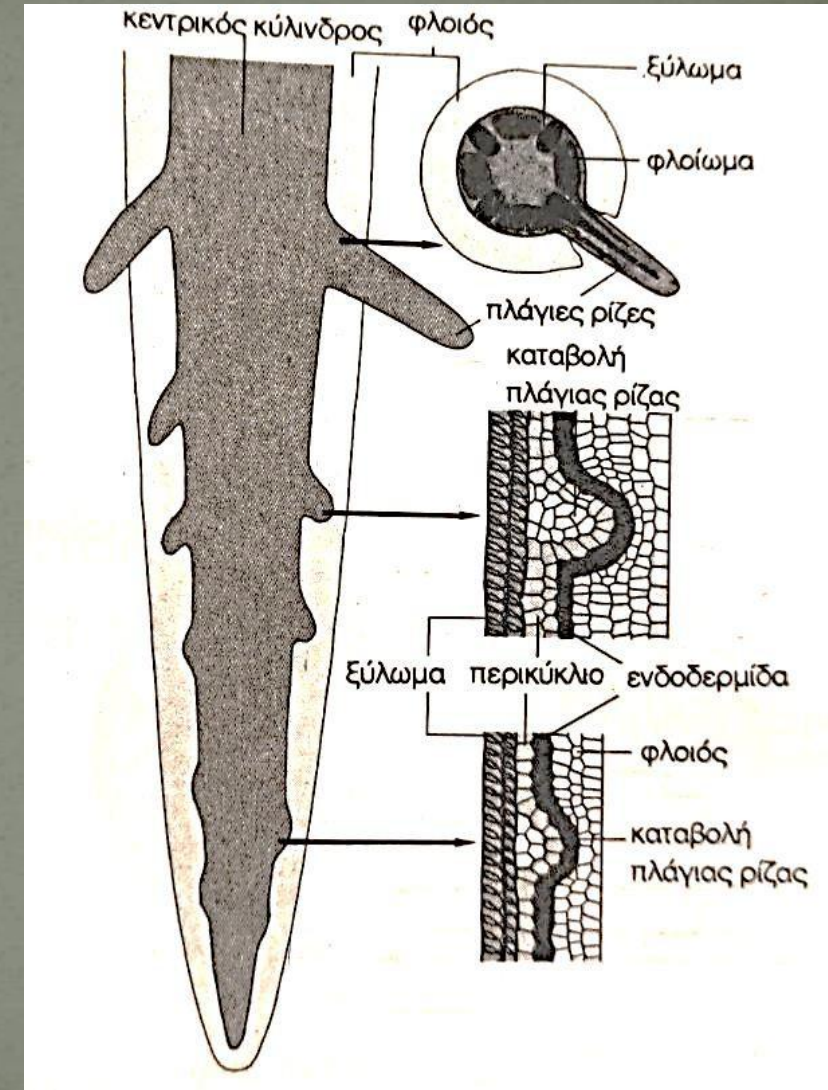
Ρίζα

- ❑ Μορφή ρίζας
- ❑ Δομή άκρου ρίζας
- ❑ Πρωτογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Δευτερογενής αύξηση ρίζας
- ❑ **Ανάπτυξη πλευρικών ριζών**
- ❑ Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού
- ❑ Μεταμορφωμένες ρίζες
- ❑ Συμβιωτικές σχέσεις της ρίζας

Ρίζα

Ανάπτυξη πλευρικών ριζών

- ❖ Αναπτύσσονται ενδογενώς (δλδ από βαθύτερη ιστολογική περιοχή της ρίζας)
- ➔ Από κύτταρα περικυκλίου (γυμνόσπερμα/ αγγειόσπερμα)
- ➔ Στην περιοχή πάνω από τη ζώνη ριζικών τριχιδίων

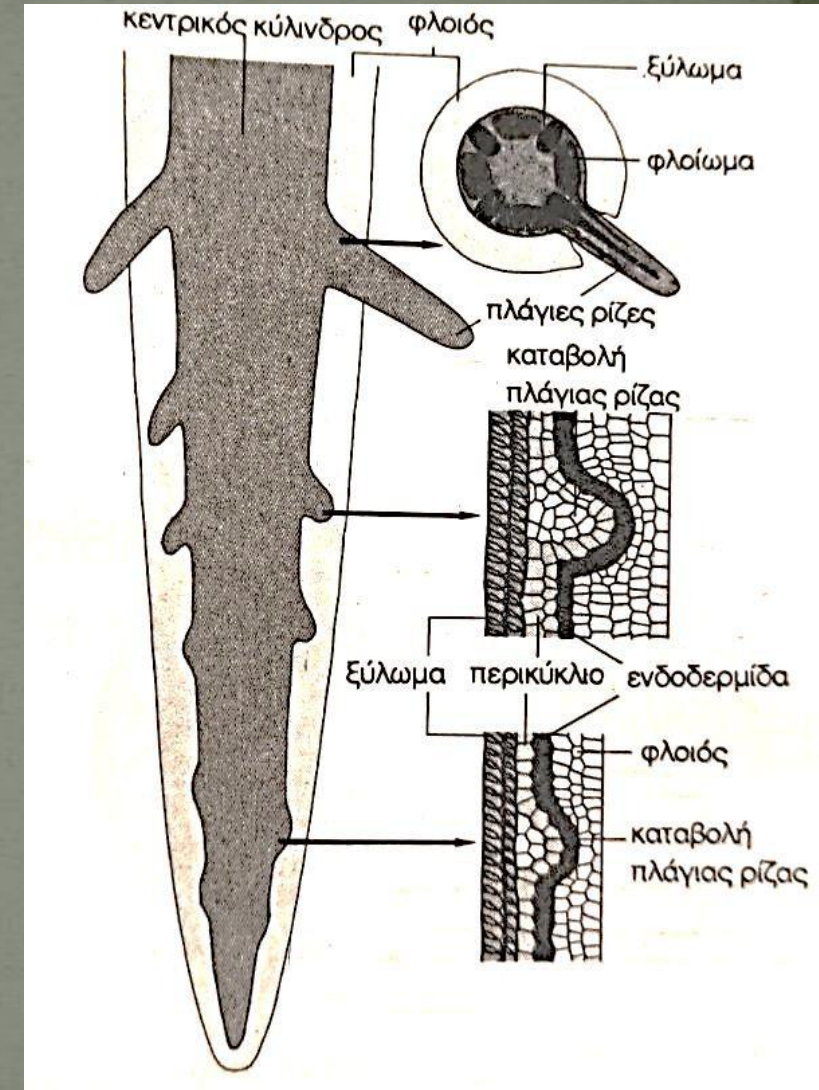


Ρίζα

Ανάπτυξη πλευρικών ριζών

- Θέση πλάγιων ριζών
 - Θέση ριζών σε οριζόντιο επίπεδο καθορισμένη (θέση πρωτοξυλώματος/ πρωτοφλοιώματος)
 - Θέση ριζών σε κατακόρυφο επίπεδο καθορισμένη (στοιχίζονται στην κεντρική ρίζα)
 - Σύνδεση πλευρικής και κεντρικής ρίζας

Αγωγά στοιχεία αρχικά ανεξάρτητα και συνδέονται αργότερα (παρεγχυματικά κύτταρα μεταπίπτουν σε τραχειακά στοιχεία και άλλα σε ηθμοσωλήνες)

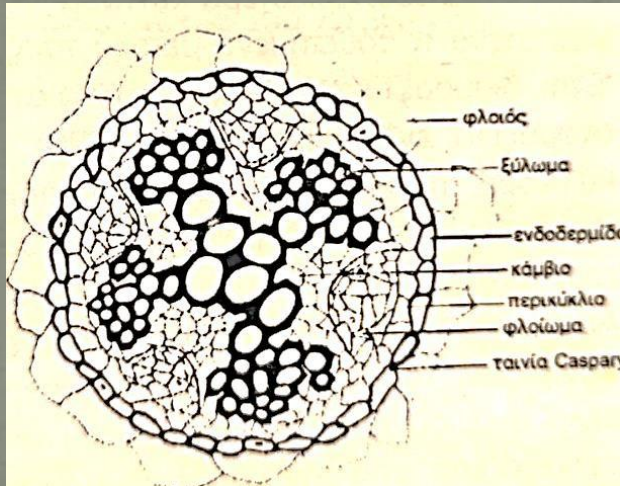


Ρίζα

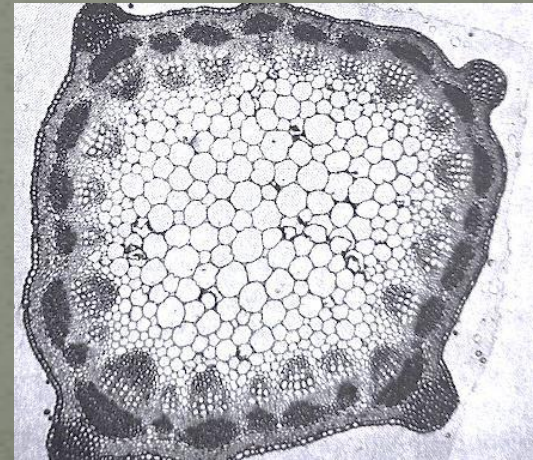
Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού

Διάταξη αγωγού ιστού στο βλαστό και στη ρίζα → διαφορετική

Παρουσία μεταβατικής περιοχής μεταξύ βλαστού και ρίζας που βρίσκεται στο υποκοτύλιο (μεταξύ ρίζας και κοτυληδόνων)



Εγκάρσια τομή ρίζας δικότυλου

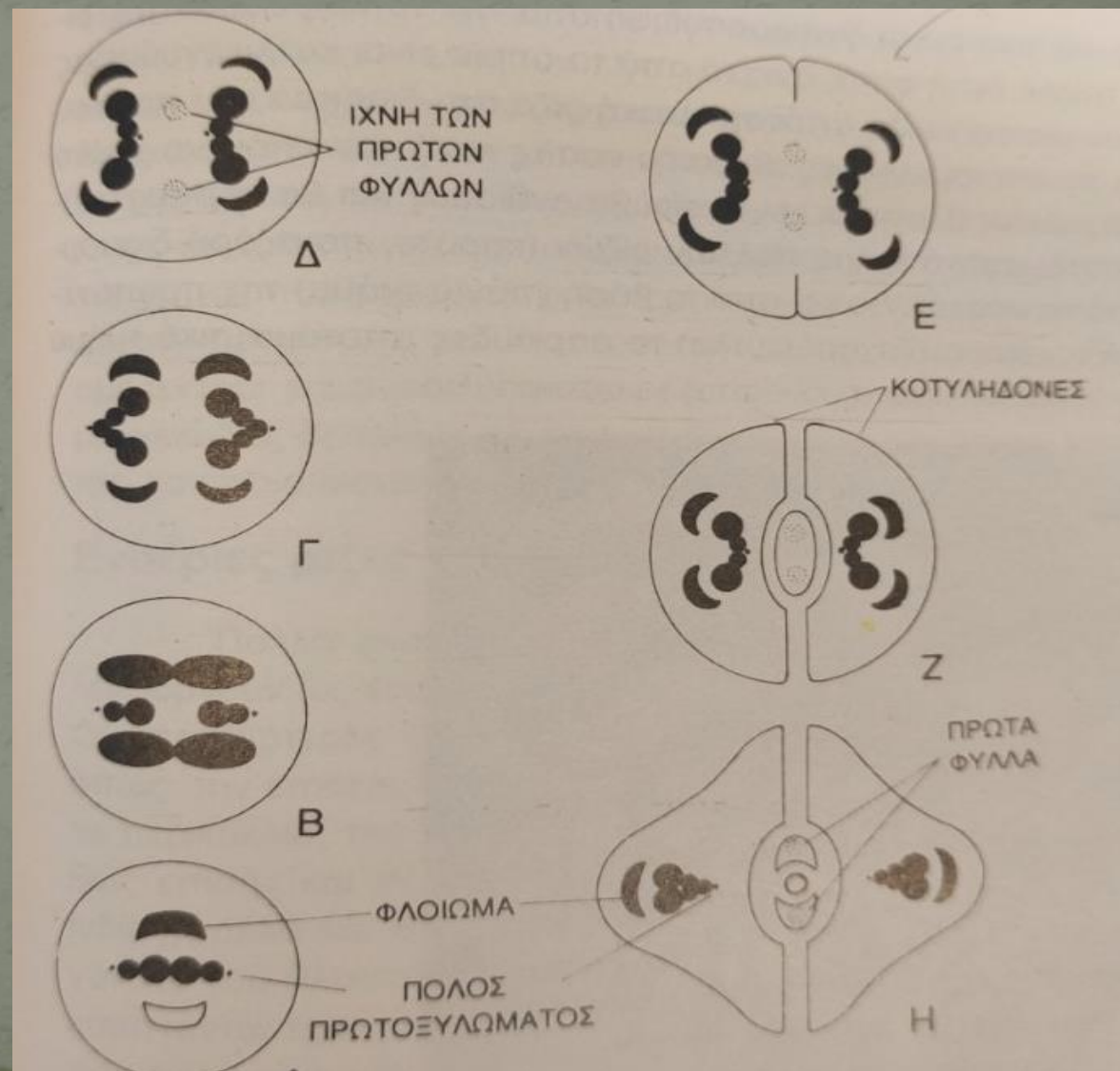
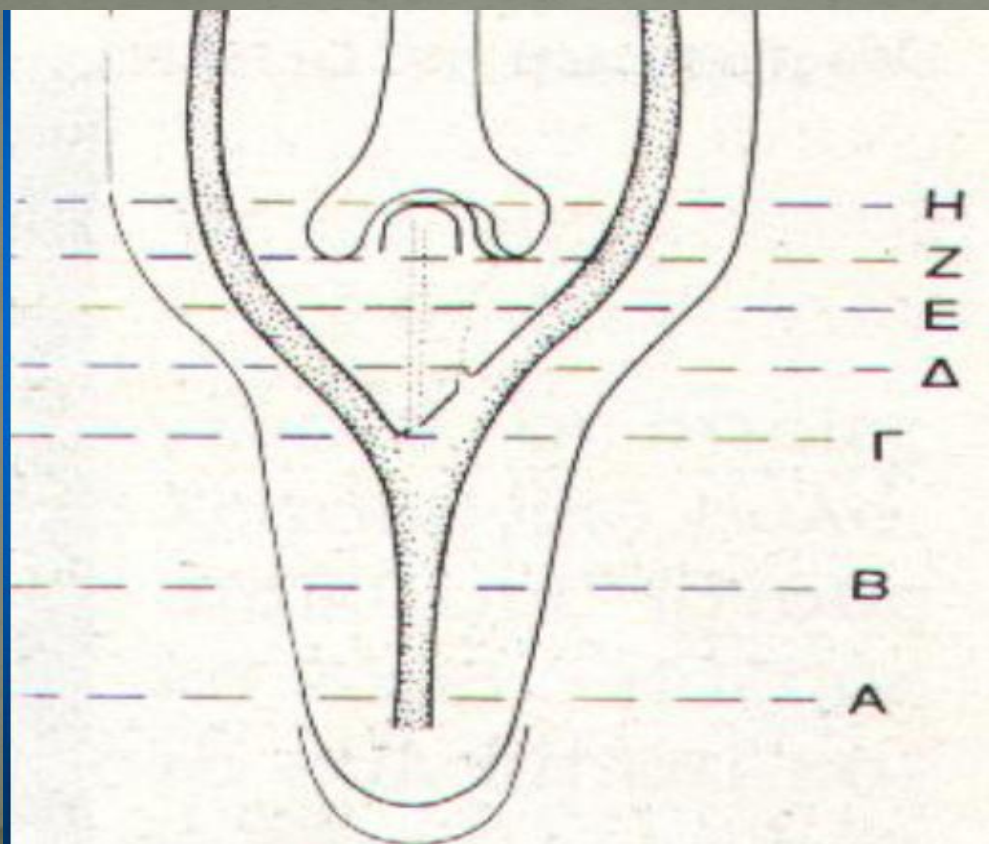


Εγκάρσια τομή βλαστού δικότυλου

Ρίζα

Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού

Διαδοχικές εγκάρσιες τομές στη μεταβατική περιοχή μιάς ρίζας δικότυλου φυτού.



Ρίζα

- ❑ Μορφή ρίζας
- ❑ Δομή άκρου ρίζας
- ❑ Πρωτογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Δευτερογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Ανάπτυξη πλευρικών ριζών
- ❑ Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού
- ❑ **Μεταμορφωμένες ρίζες**
- ❑ Συμβιωτικές σχέσεις της ρίζας

Ρίζα

Μεταμορφωμένες ρίζες

Αποταμιευτικές ρίζες

Αποταμιεύουν πολύ μεγάλες ποσότητες θρεπτικών ουσιών → σημαντική πάχυνση

Διετή φυτά το 1^ο έτος διαμορφώνουν σαρκώδη αποταμιευτική ρίζα την οποία αξιοποιούν το 2^ο έτος για να σχηματίσουν υπέργειους βλαστούς



Ρίζα

Μεταμορφωμένες ρίζες

Αποταμιευτικές ρίζες

Αποταμιεύουν πολύ μεγάλες ποσότητες θρεπτικών ουσιών → σημαντική πάχυνση

Διετή φυτά το 1^ο έτος διαμορφώνουν σαρκώδη αποταμιευτική ρίζα την οποία αξιοποιούν το 2^ο έτος για να σχηματίσουν υπέργειους βλαστούς



Εναέριες ρίζες

Στηρικτικές ρίζες → Ρόλος υποστηρικτικός (π. καλαμπόκι, μαγκόβρια)

Αναρριχητικές ρίζες → υποβοήθηση στην αναρρίχηση (π.χ. κισσός)

Φωτοσυνθετικές ρίζες (π.χ. μη παρασιτικά επίφυτα, ορχεοειδή)

Αναπνευστικές ρίζες (φυτά που διαβιούν σε ελώδη εδάφη- π.χ. *Avicennia*)

Μυζητικές ρίζες (παρασιτικά επίφυτα π.χ. κουσκούτα, οροβάγχη)



Ρίζα

- ❑ Μορφή ρίζας
- ❑ Δομή άκρου ρίζας
- ❑ Πρωτογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Δευτερογενής αύξηση ρίζας
- ❑ Ανάπτυξη πλευρικών ριζών
- ❑ Μεταβατική περιοχή μεταξύ ρίζας και βλαστού
- ❑ Μεταμορφωμένες ρίζες
- ❑ Συμβιωτικές σχέσεις της ρίζας

Ρίζα

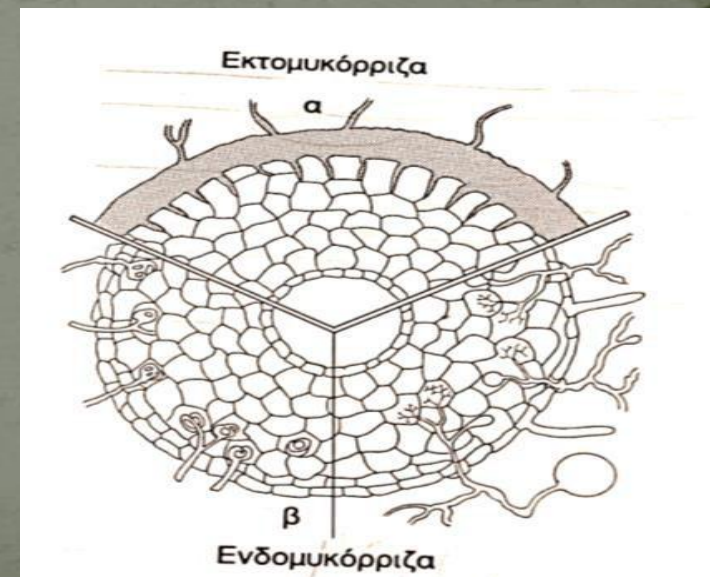
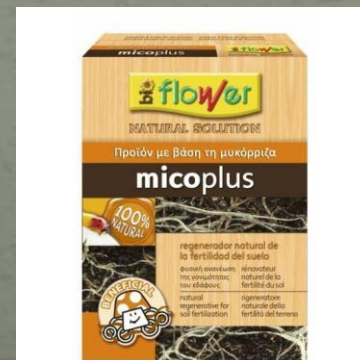
Μεταμορφωμένες ρίζες

Μυκόρριζα

= δομικό και λειτουργικό σύμπλεγμα που σχηματίζεται μεταξύ της ρίζας και ενός μύκητα

- ❑ Επωφελή σχέση: Δημιουργούνται όταν φυτά αναπτύσσονται με ανεπαρκείς ποσότητες ανόργανων ιόντων (κυρίως φωσφορικά)
- ❑ Υφές μύκητα (μυκήλιο) αναπτύσσεται γύρω από τη ρίζα δημιουργώντας εκτεταμένο δίκτυο

Ενδομυκόρριζα - Εκτομυκόρριζα



Ρίζα

Μεταμορφωμένες ρίζες

Μυκόρριζα

Αζωτοδεσμευτικά φυμάτια

- ❑ Συμβιωτική σχέση: αζωτοδεσμευτικά βακτήρια τροφοδοτούν φυτό με αζωτούχες ενώσεις και το φυτό προμηθεύει βακτήριο με οργανικές ενώσεις
- ❑ Αζωτοδεσμευτικά βακτήρια *Rhizobium* → δεσμεύουν ατμοσφαιρικό άζωτο (δράση ενζύμου νιτρογενάσης) και το μετατρέπουν σε αφομοιώσιμες για τα φυτά μορφές αζώτου
- ❑ Δημιουργία φυματίου (διόγκωση)
- ❑ Συμβίωση μεταξύ βακτηρίων *Rhizobium* και ψυχανθών εξειδικευμένη
- ❑ Μηχανισμός αναγνώρισης όχι πλήρως γνωστός

