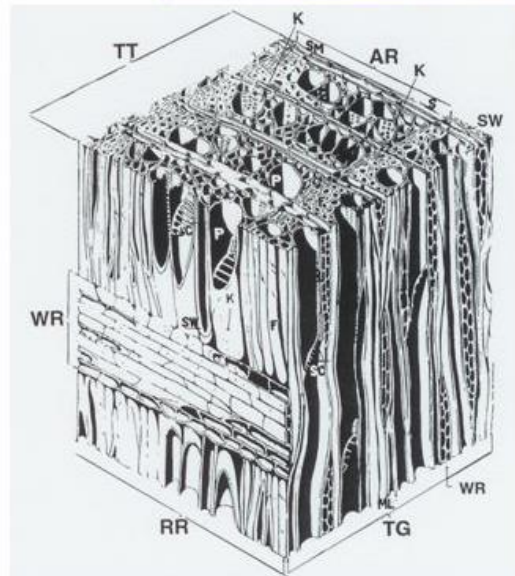
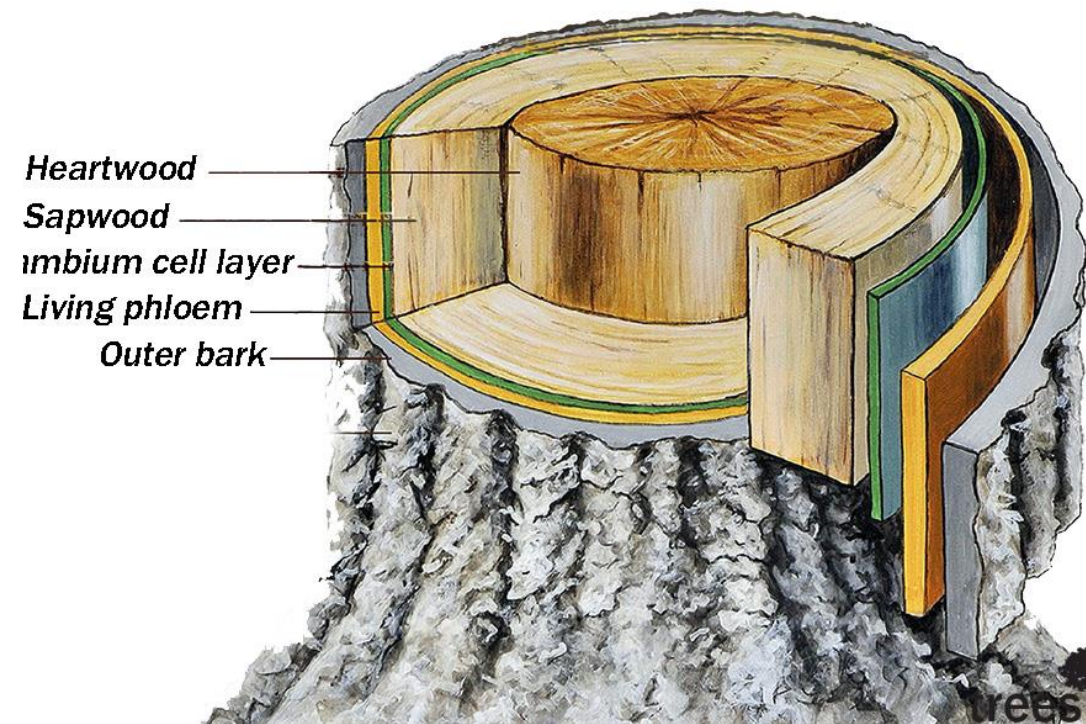
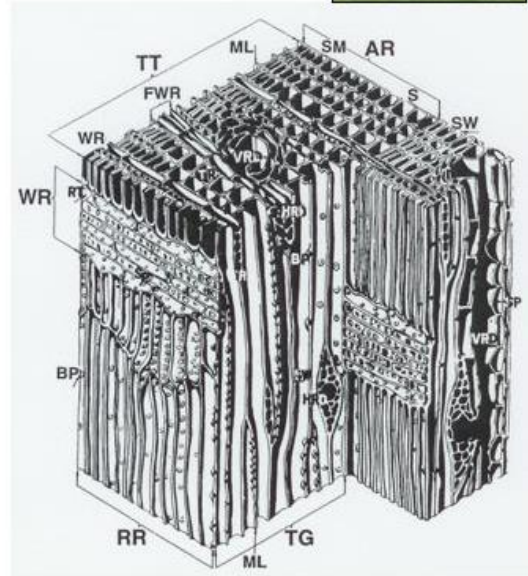


# ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Hardwood



Softwood

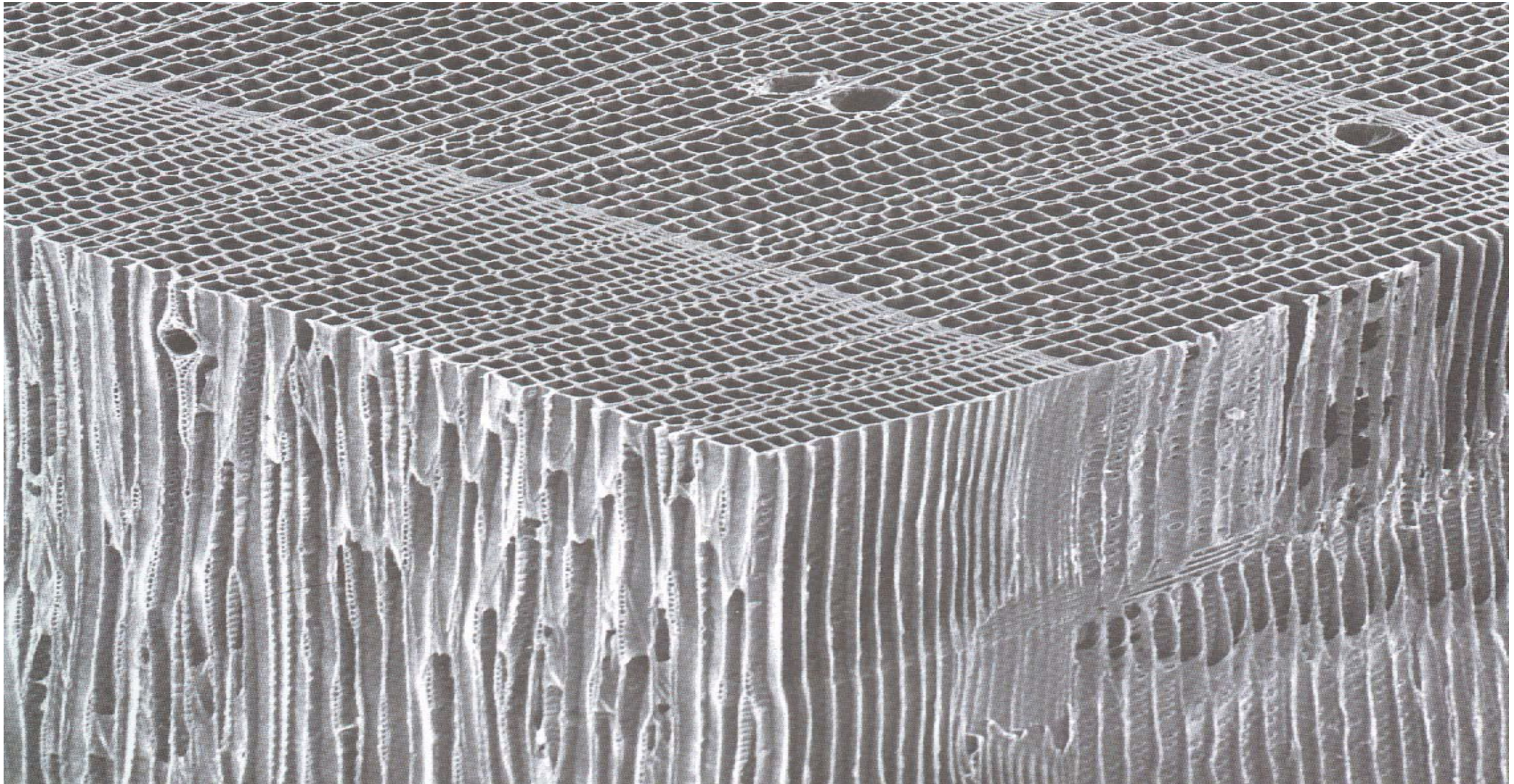


# ΤΟ ΞΥΛΟ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ

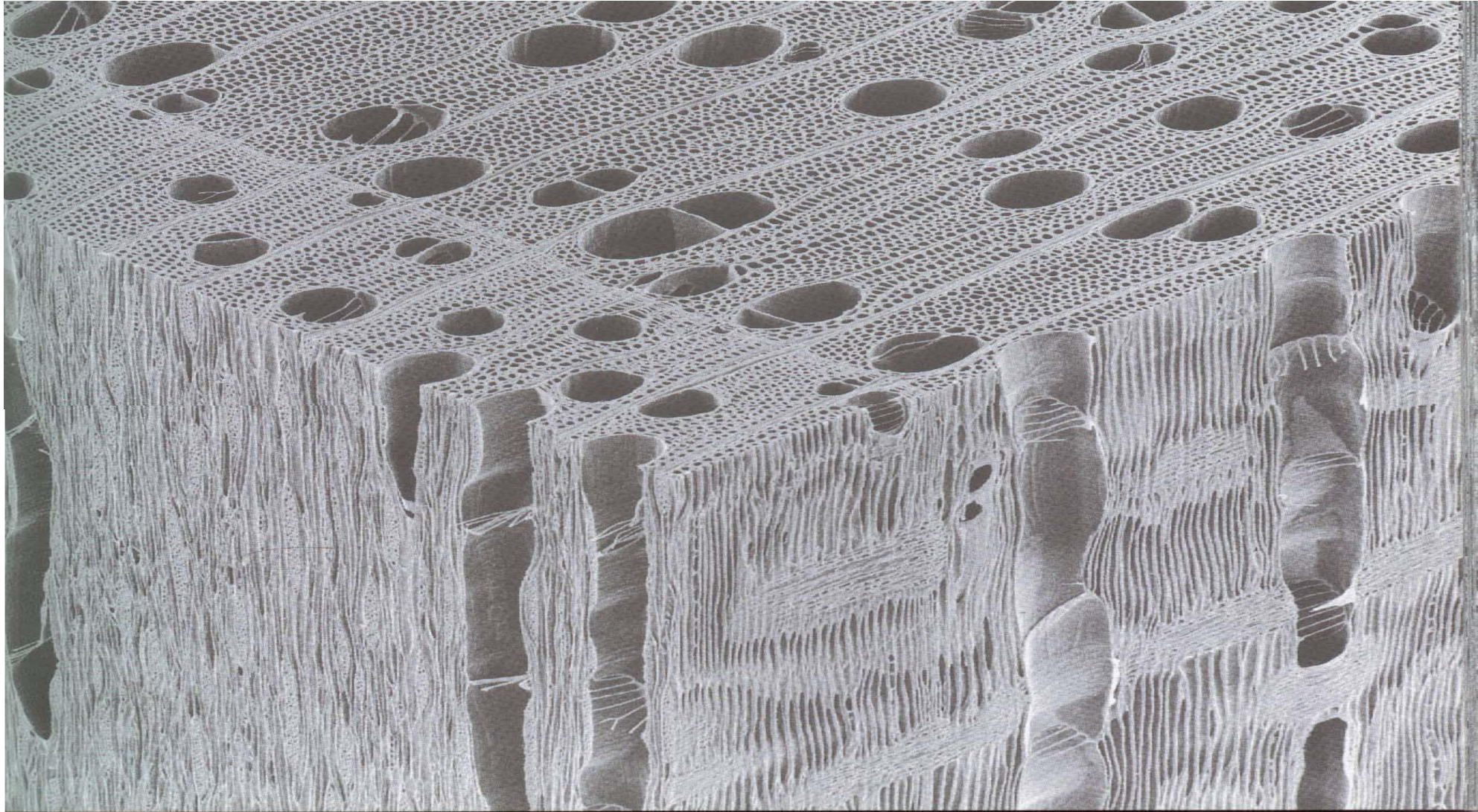
# Το ξύλο μικροσκοπικά

- ✓ Το ξύλο μικροσκοπικά αποτελείται από μικρές μονάδες (κύτταρα)
- ✓ Τα κύτταρα από τα οποία δομείται το ξύλο λέγονται ξυλώδη κύτταρα
- ✓ Τα κύτταρα συνδέονται μεταξύ τους κατά διάφορους τρόπους και συγκροτούν τους ξυλώδεις ιστούς
- ✓ Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι κυττάρων, στα κωνοφόρα και στα πλατύφυλλα ξύλα

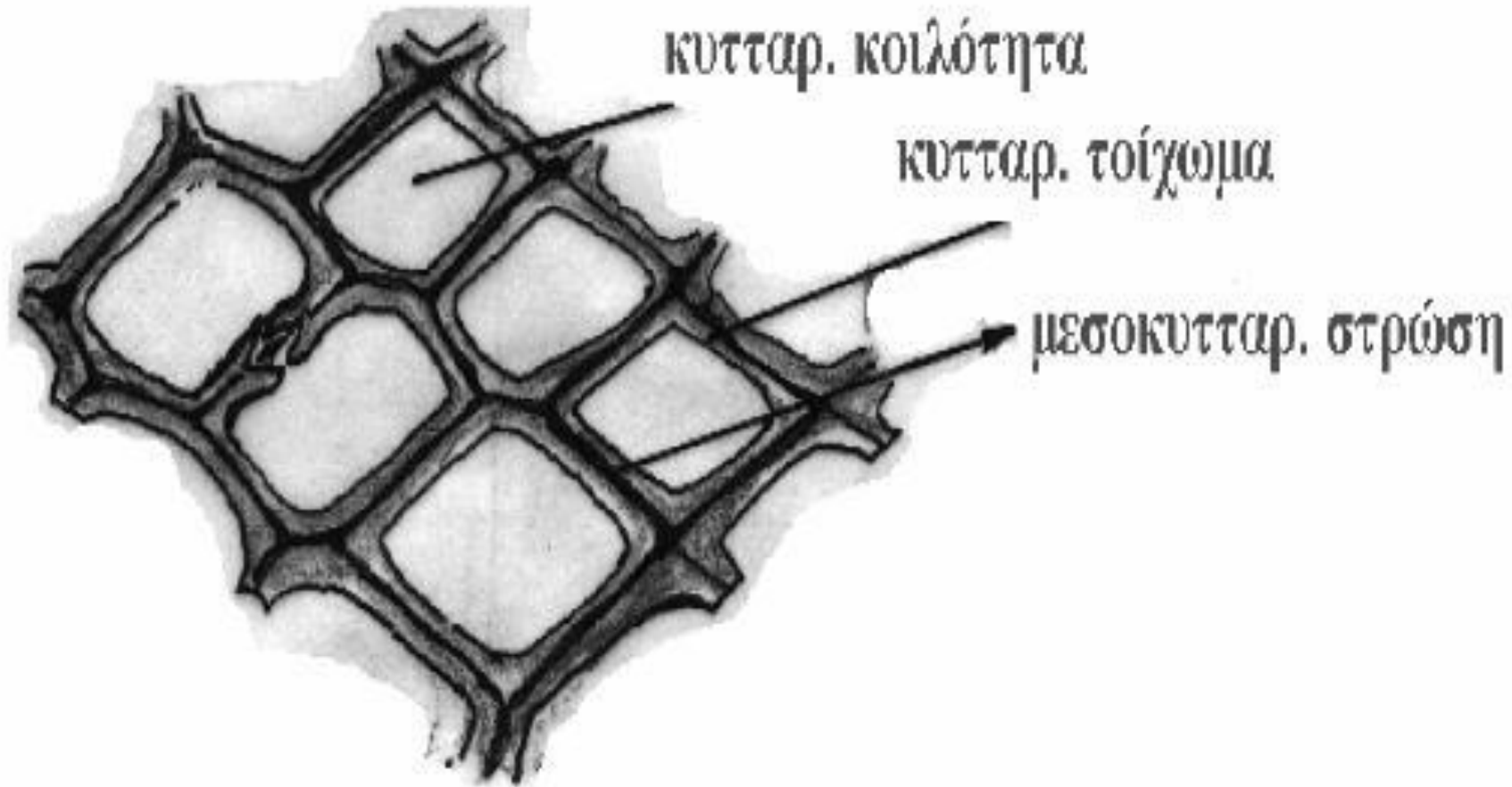
## Κωνοφόρο σε μικροσκόπιο



## Πλατύφυλλο σε μικροσκόπιο

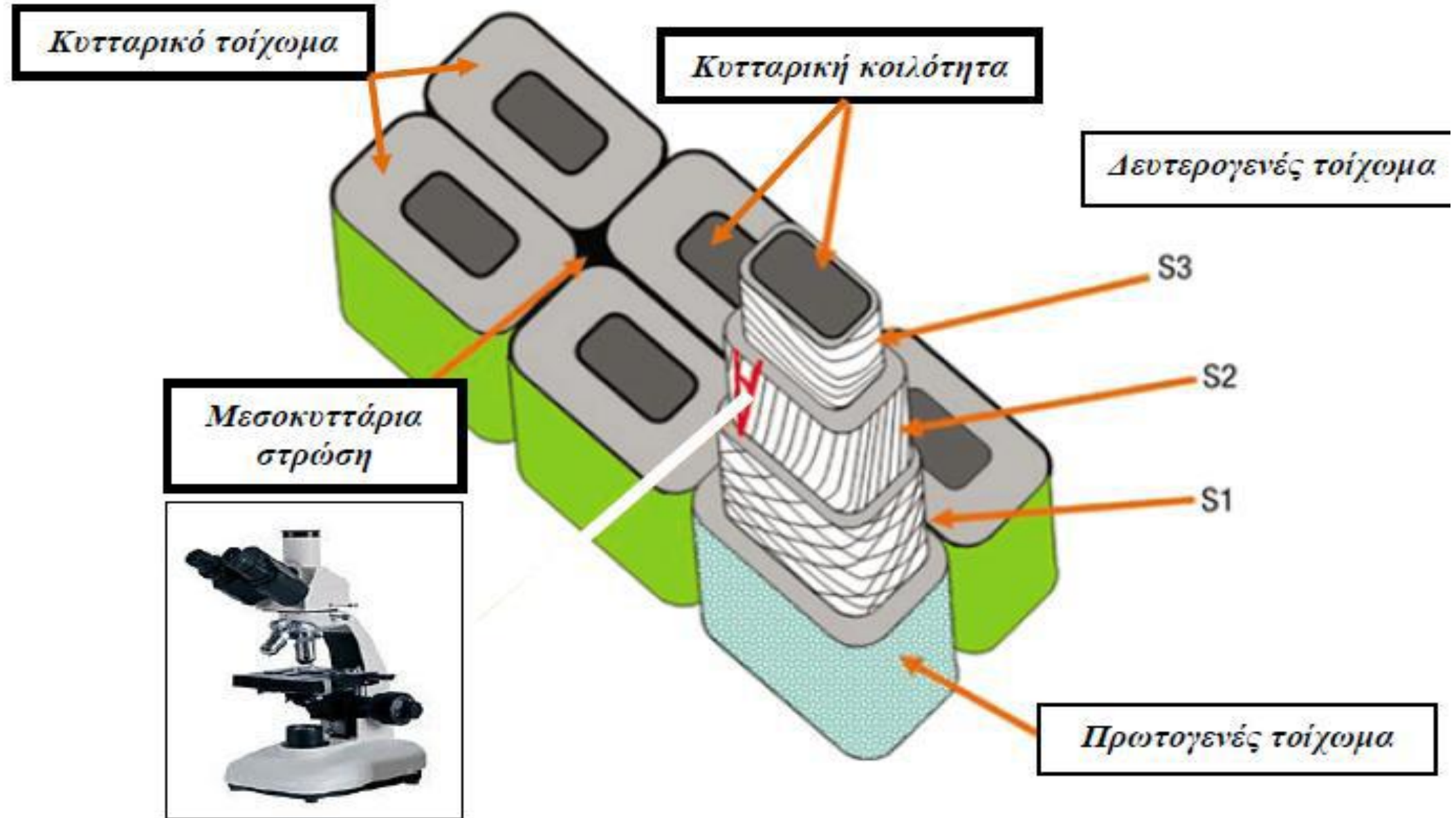


# Τα ξυλώδη κύτταρα



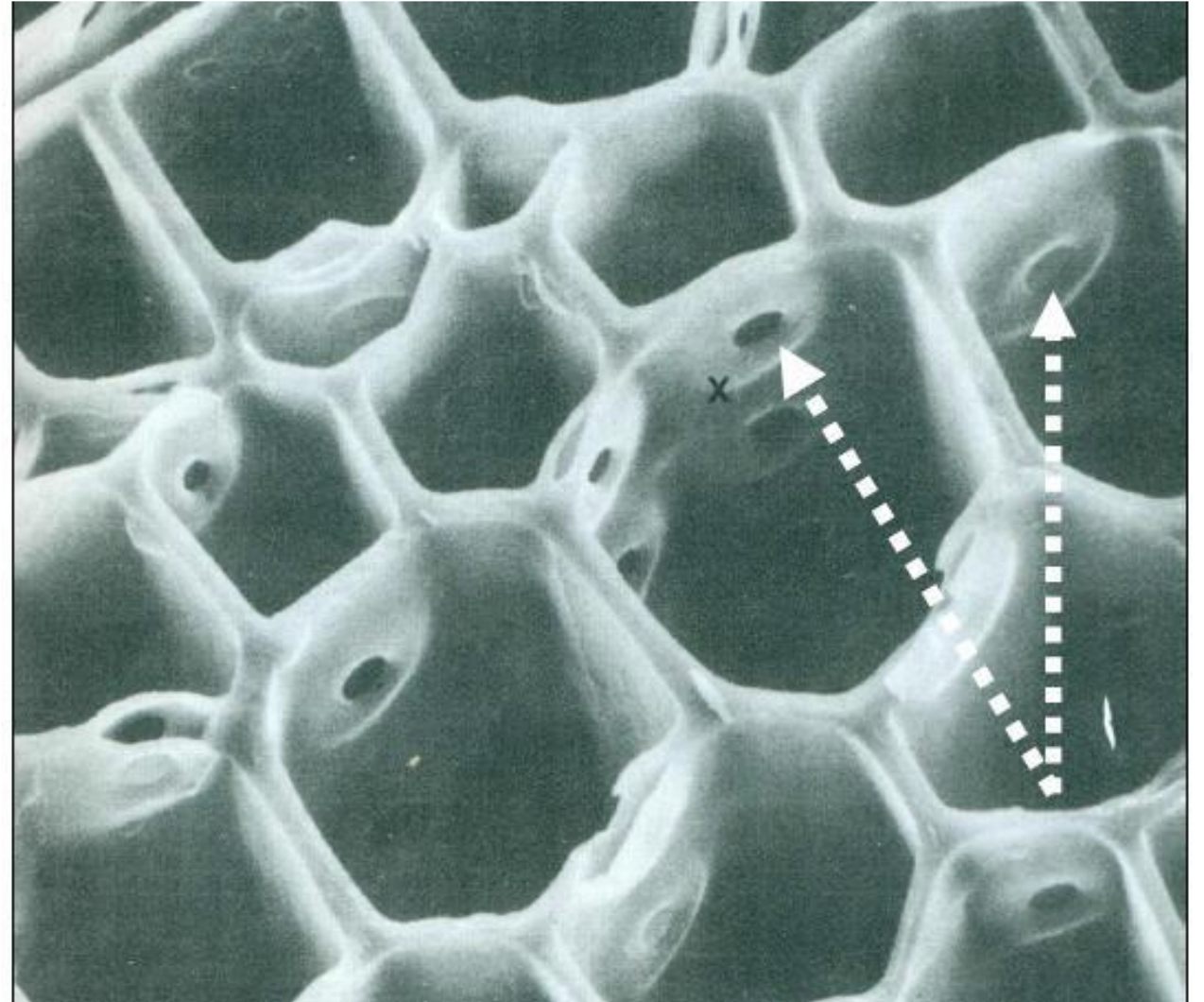
- ✓ Κάθε κύτταρο δομείται από τρία (3) μέρη

# Τα μέρη του ξυλώδους κυττάρου



# Τα βοηθία

- ✓ Στο δευτερογενές τοίχωμα παρατηρούνται ασυνέχειες που ονομάζονται βοηθία
- ✓ Είναι δίοδοι επικοινωνίας μεταξύ των κυττάρων





## Τα βοηθία

- ✓ Ασυνέχειες του δευτερογενούς τοιχώματος
- ✓ Δίοδοι επικοινωνίας μεταξύ των κυττάρων
- ✓ Εμφανίζονται πάντοτε μεταξύ γειτονικών κυττάρων (σε ζεύγη)
- ✓ Διαχωριστική μεμβράνη = πρωτογενές τοίχωμα + μεσοκυττάρια στρώση.
- ✓ Άβακας = πάχυνση (βλ. κωνοφόρα είδη)

**Ρόλος:** Διευκολύνουν τη διακίνηση τροφών και υγρών μέσα στα ξυλώδη κύτταρα, ή/και τη διακίνηση της υγρασίας, άλλων χημικών π.χ. εμποτιστικών ή συντηρητικών μέσα στα πριστά

# Μέρη του βοθρίου

**Δευτερογενές τοίχωμα (1)**

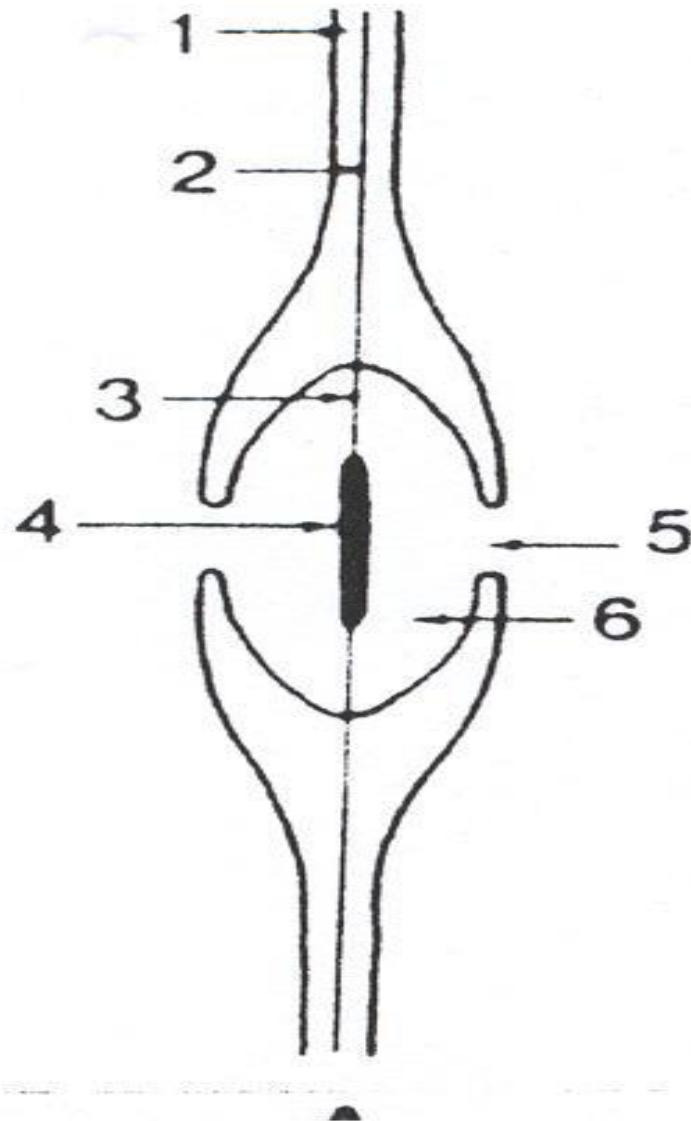
**Μεσοκυττάρια στρώση (2)**

**Διαχωριστική μεμβράνη (3)**

**Άβακας (4) (αν υπάρχει)**

**Στόμιο (5)**

**Κοιλότητα (6)**



# Τύπο βοθρίων

## Ζεύγη βοθρίων

Απλό



Κοιλότητα

Μεμβράνη

Δευτερογενές τοίχωμα

Αλωφόρο



Μεμβράνη

Αβακας

Κοιλότητα

Στόμιο

Μεσοκυτάρια στρώση

Ημιαλωφόρο

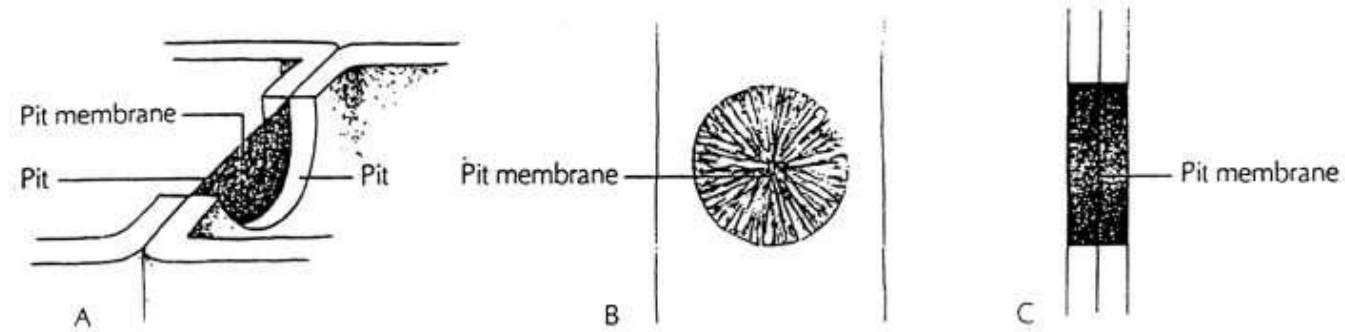


- ✓ Απλό
- ✓ Αλωφόρο
- ✓ Ημιαλωφόρο

# Βοθρία απλά

## SIMPLE PITS

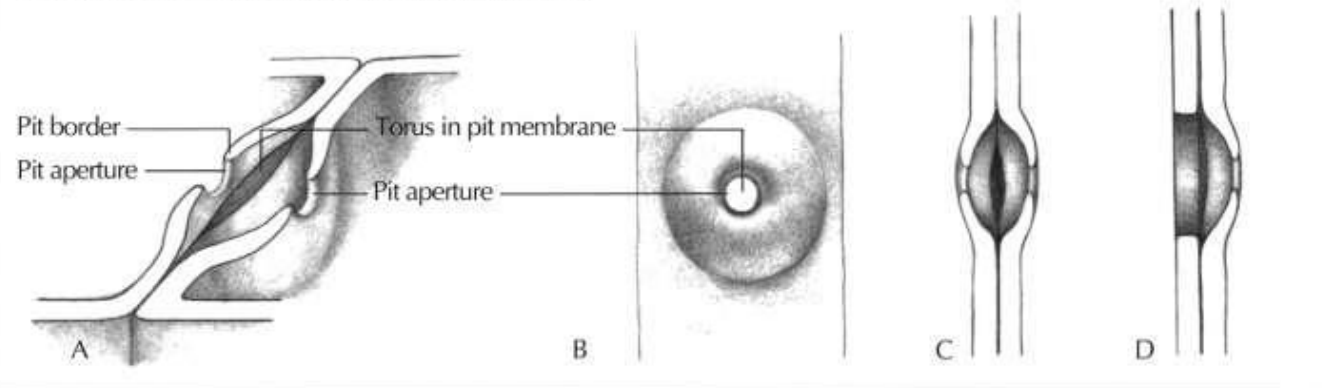
In this pair of simple pits of two adjacent cells (A), each simple pit is a more or less uniform-diameter void in the walls. In face view (B), we see the pit in outline. In sectional view (C), the pit membrane may be visible.



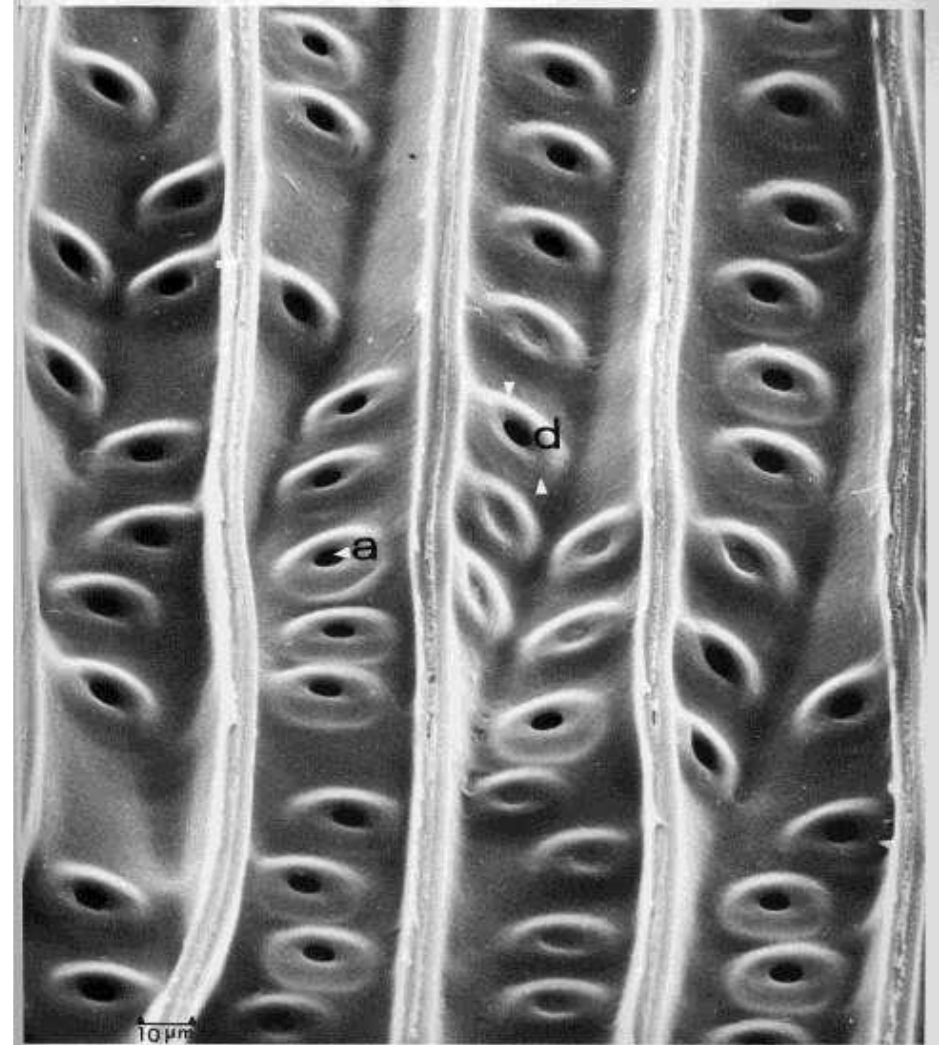
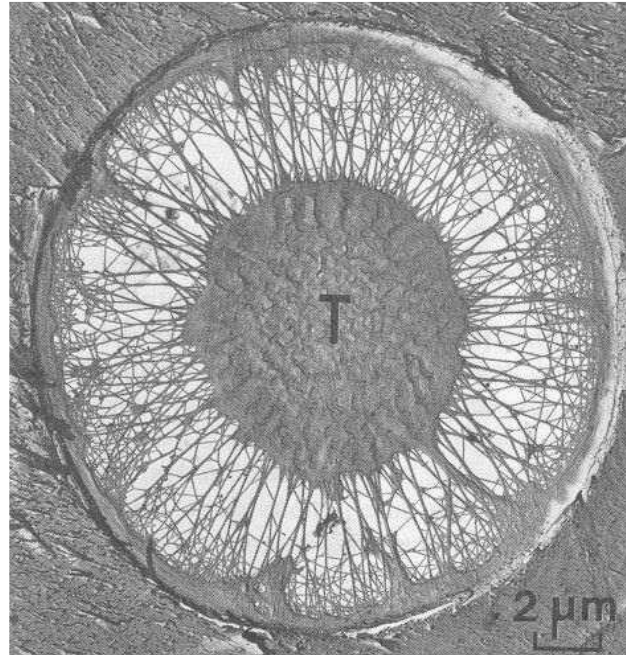
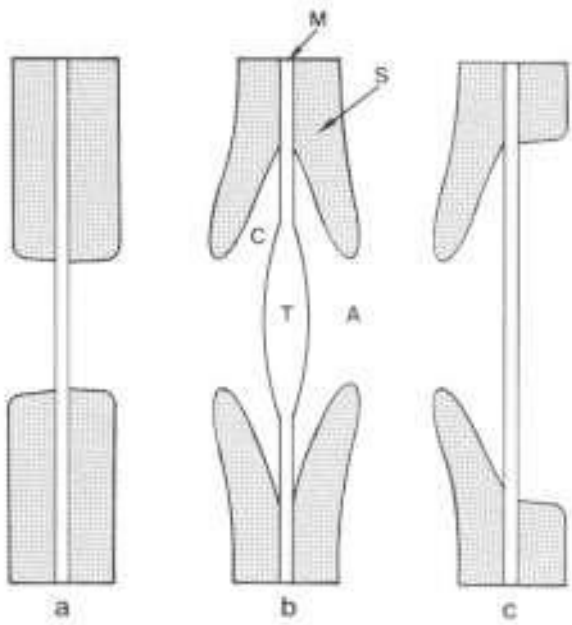
# Βοθρία αλωφόρα

## BORDERED PITS

These bordered pit pairs typically form between two coniferous tracheids (A). In face view (B), they appear as doughnutlike structures. In sectional view (C), the domed borders are apparent. A half-bordered pit pair (D) is found where a bordered pit joins with a simple pit.

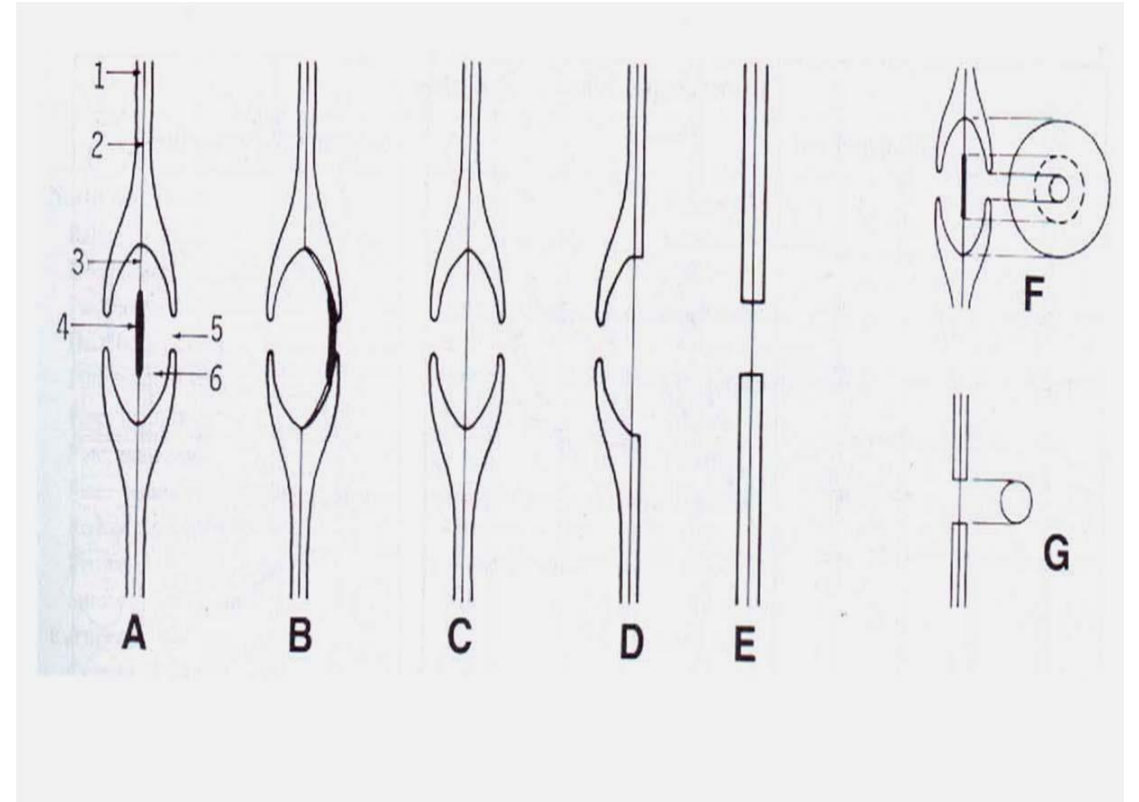
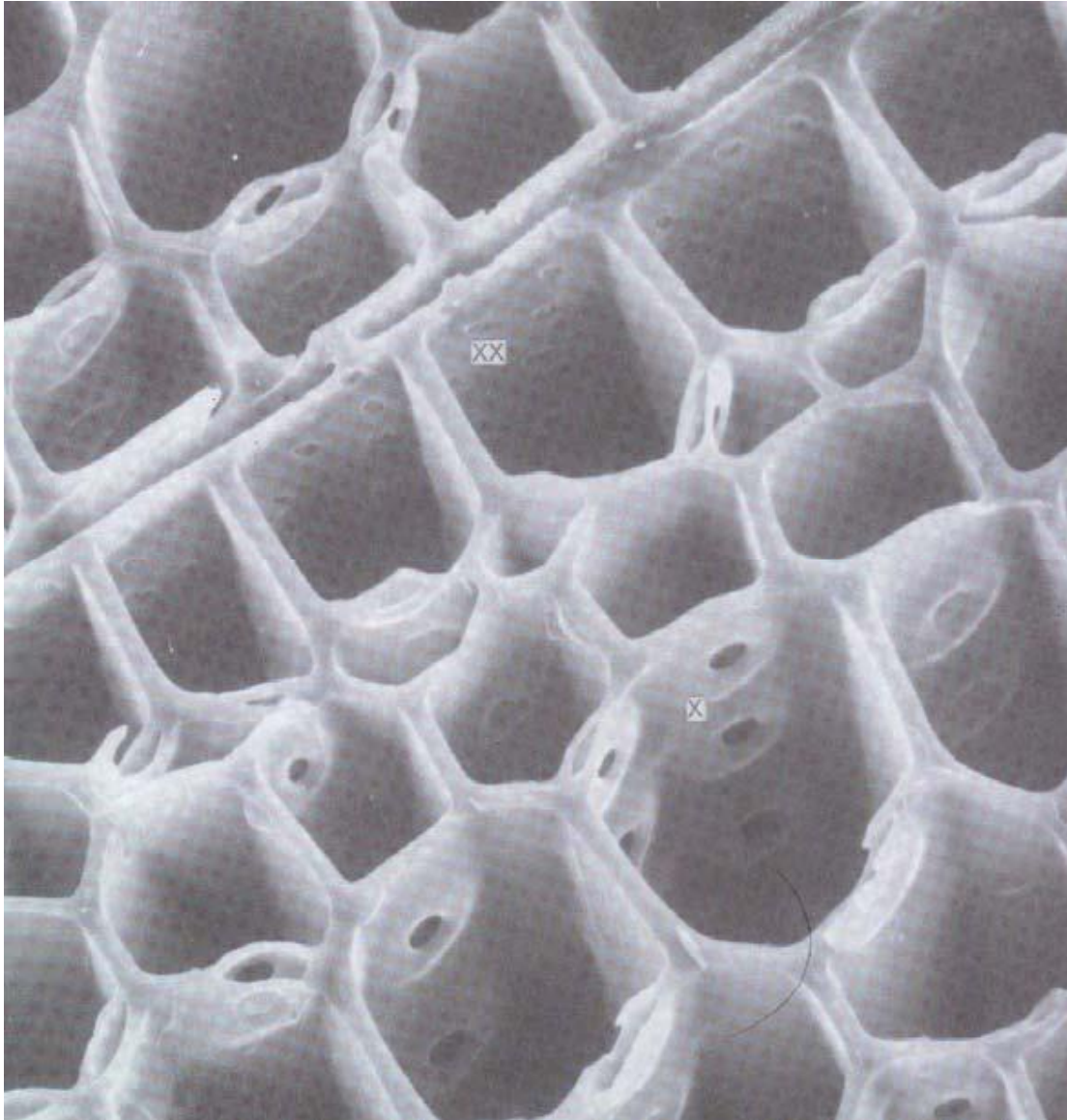


# Βοθρία



**Figure 9.** Scanning electron micrograph of coniferous tracheids in eastern white pine, *Pinus strobus*, showing bordered pits on the radial walls. Note how the bordered pit dome (d) projects into the cell lumen. The pit aperture (a) provides access to the pit chamber, and ultimately fluid can flow to the adjoining tracheid if the pit pair is not aspirated.

# Βοθρία



**Τύποι ημιαλωφόρων  
βοθρίων κωνοφόρων-  
Βοθρία διασταυρώσεως**



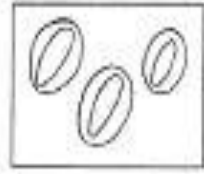
**Παρθενουοειδή**  
Δασική  
Μαύρη  
Βαλκανική πάλμη



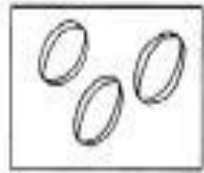
**Πικνοειδή**  
Χαλίτης, τραχεία  
Λευκόδερμη  
Κουκουναριά



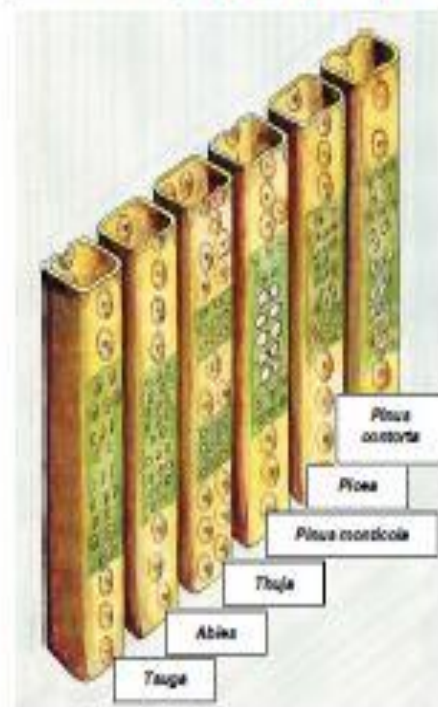
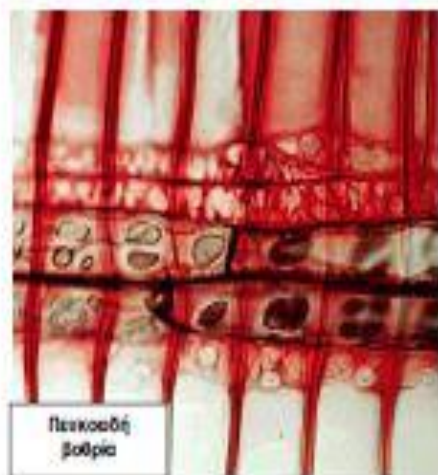
**Ερυθρελατοειδή**  
Ερυθρελάτη  
Λάρικα  
Ψευδοπαύλας



**Κυπαρισσοειδή**  
Κυπαρίσι  
Αρκευόλος  
Τσίεγα  
Χιτακωπαρτί

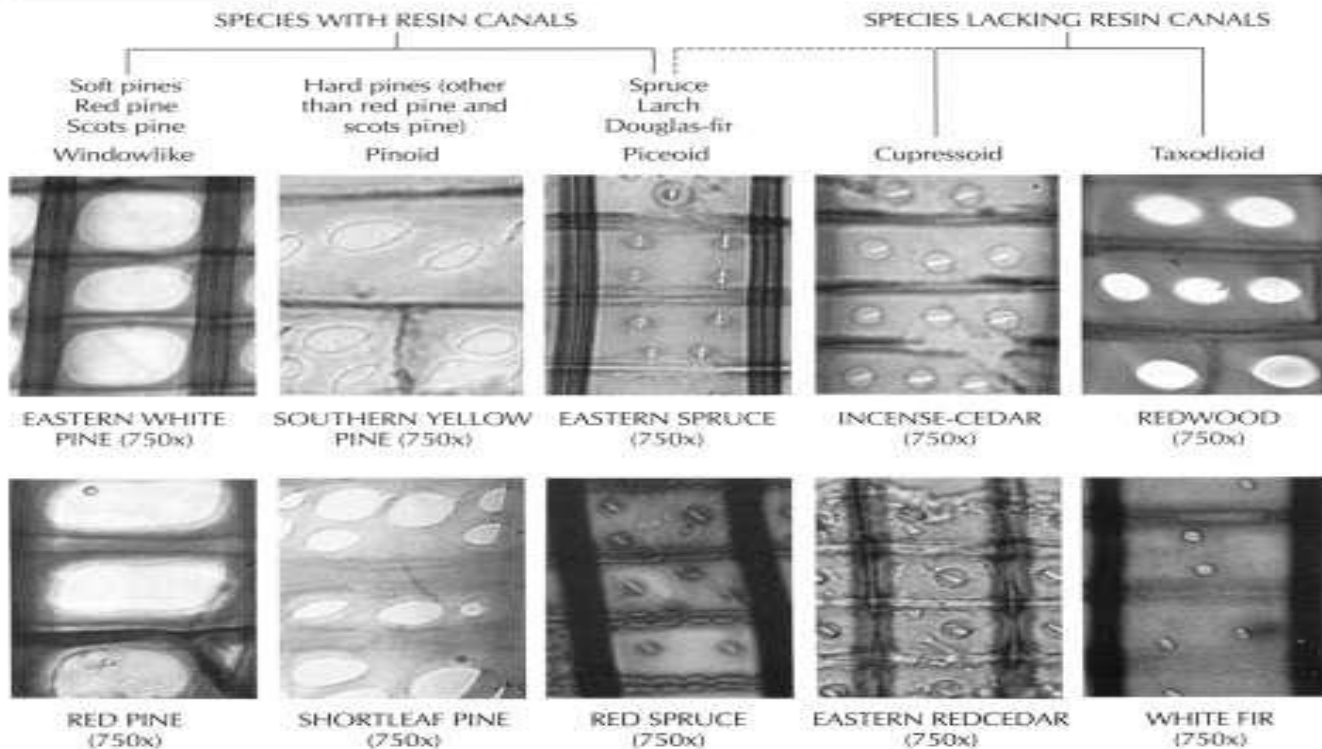
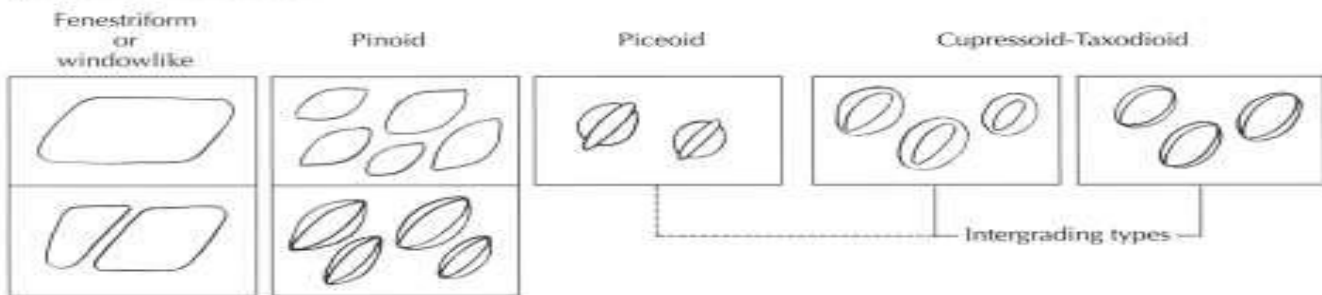


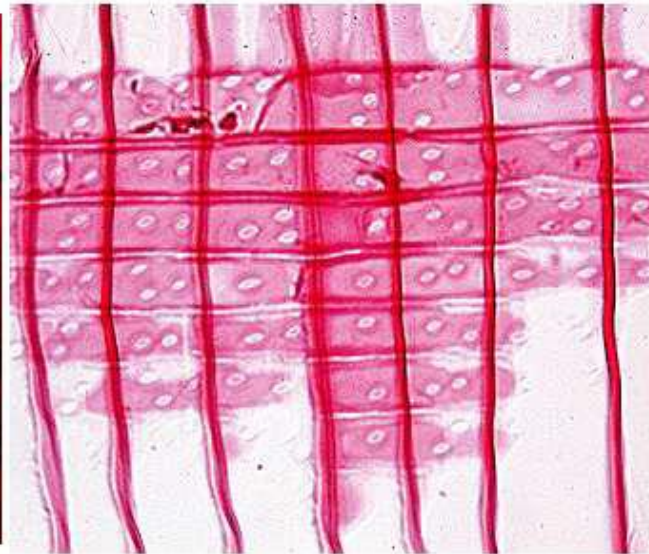
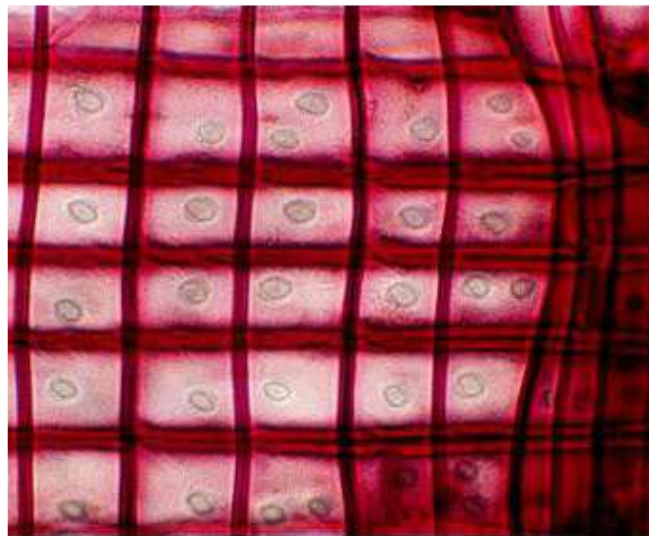
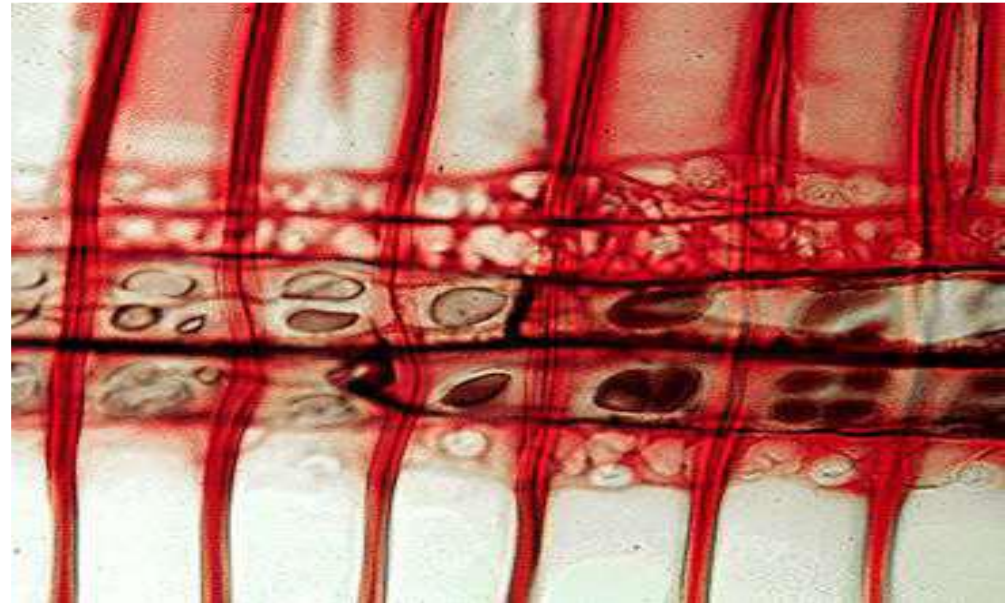
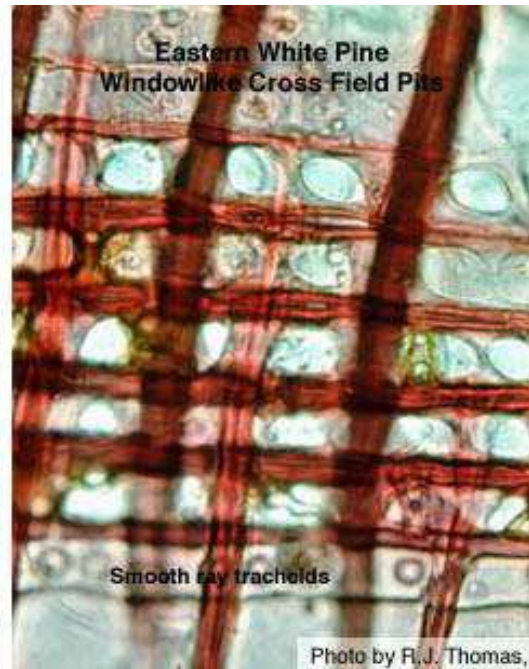
**Ταξοδιοειδή**  
Ελάτη  
Thuja  
Sequoi  
Taxodium



**TYPES OF CROSS-FIELD PITTING**

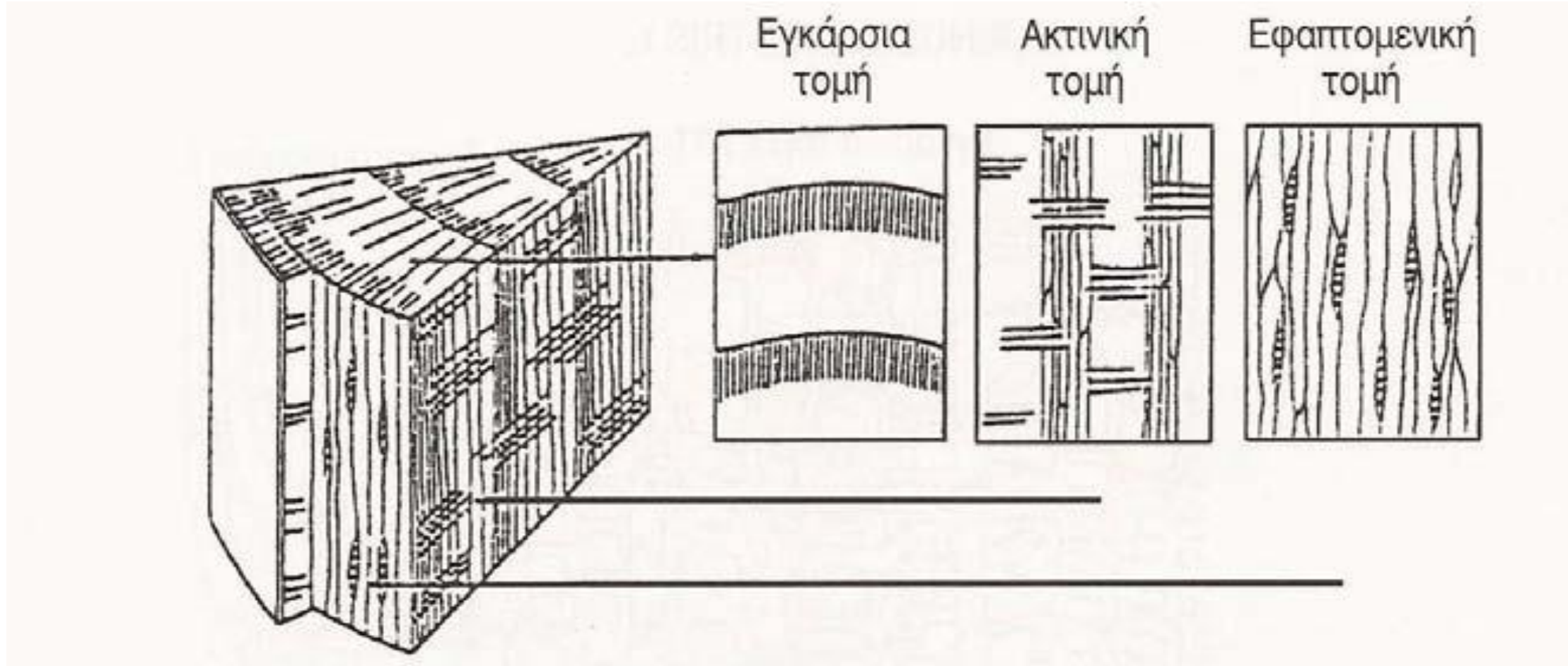
This chart summarizes the major classifications of cross-field pitting types. There is considerable intergrading between taxodioid and cupressoid pitting and, to some extent, between piceoid and cupressoid pitting. The photos show radial views.







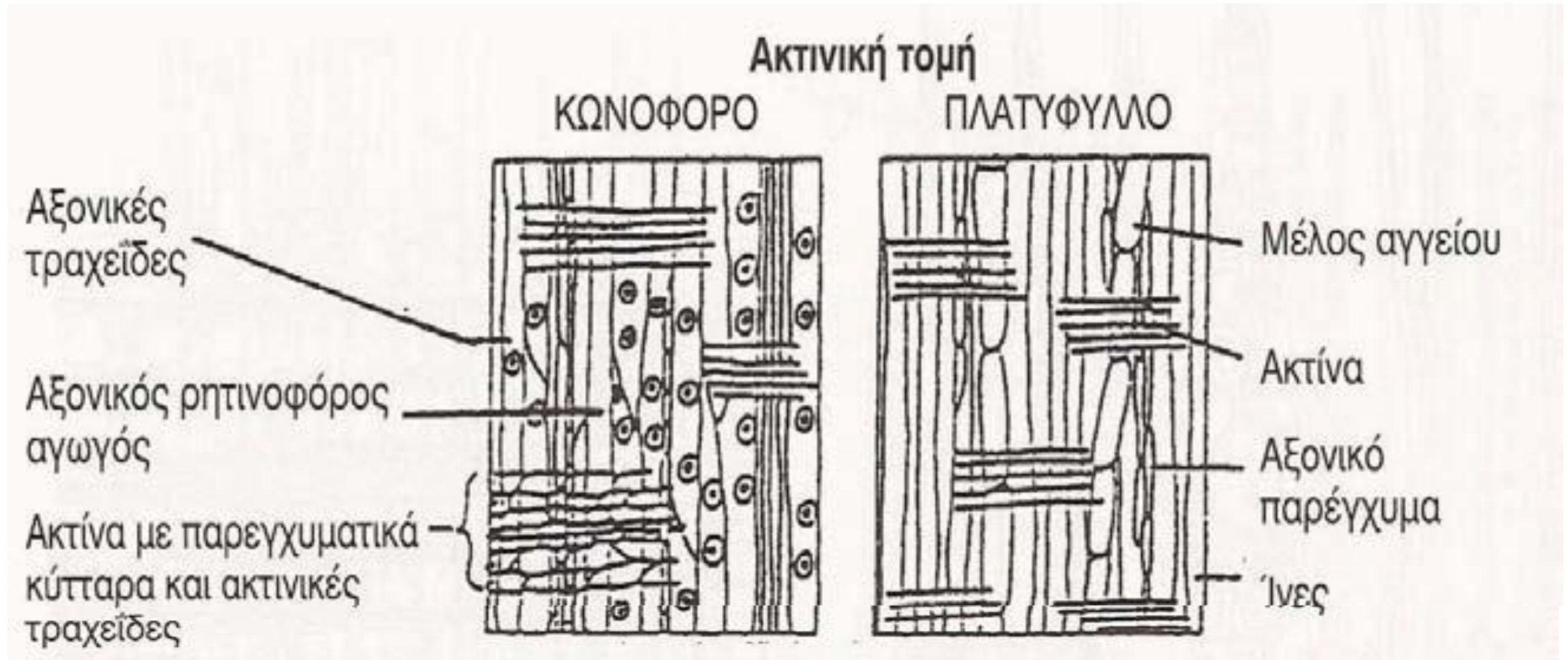
# Οι τομές του ξύλου σε μικροσκόπιο



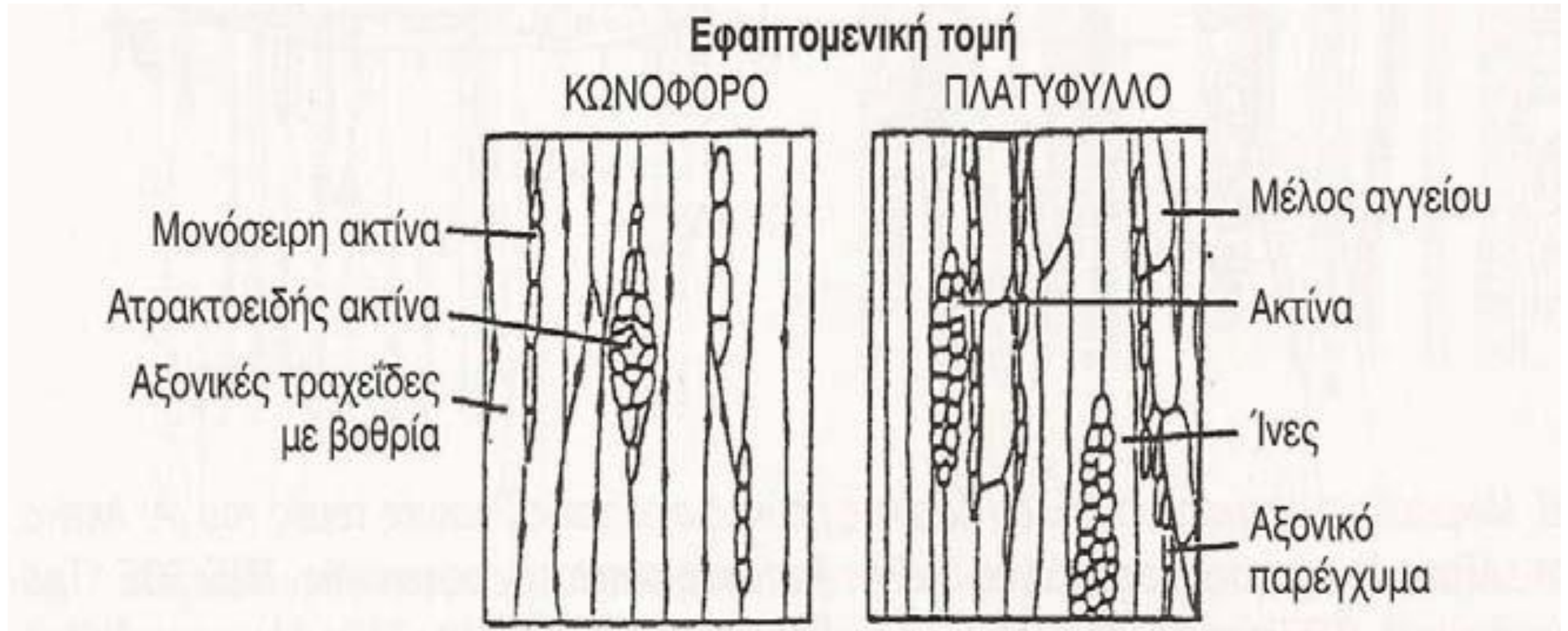
# Βασικά χαρακτηριστικά του ξύλου σε εγκάρσια τομή



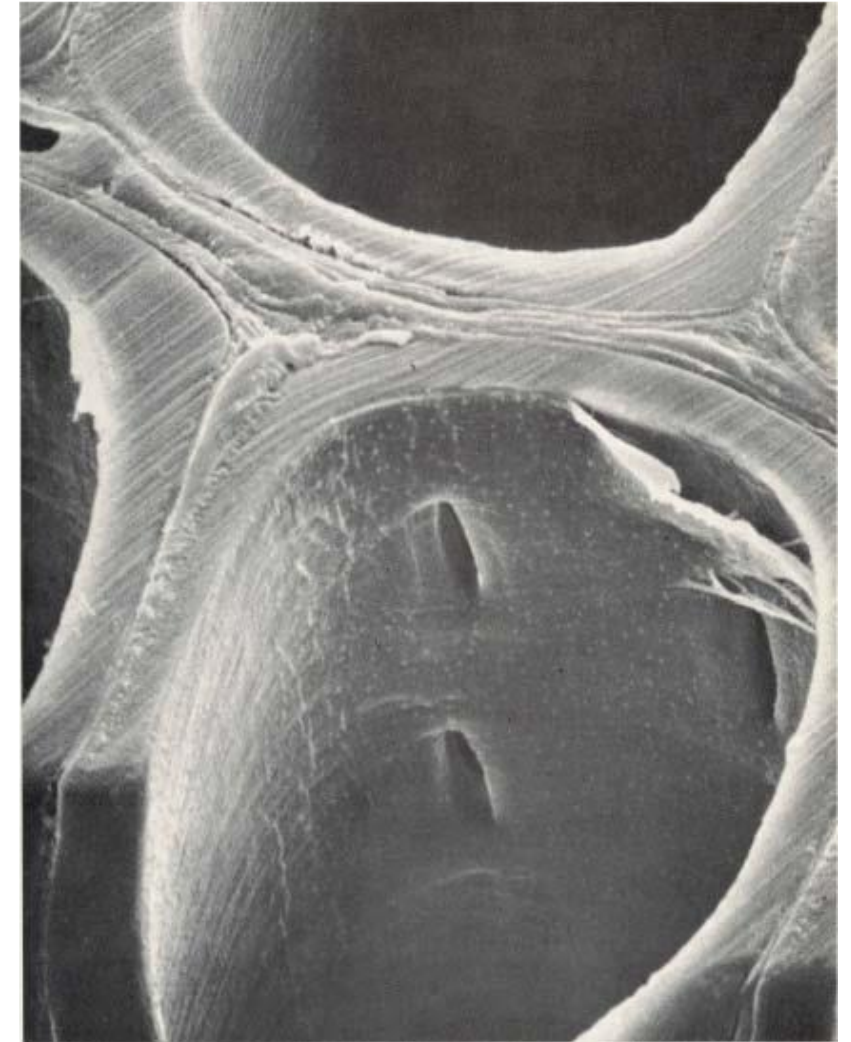
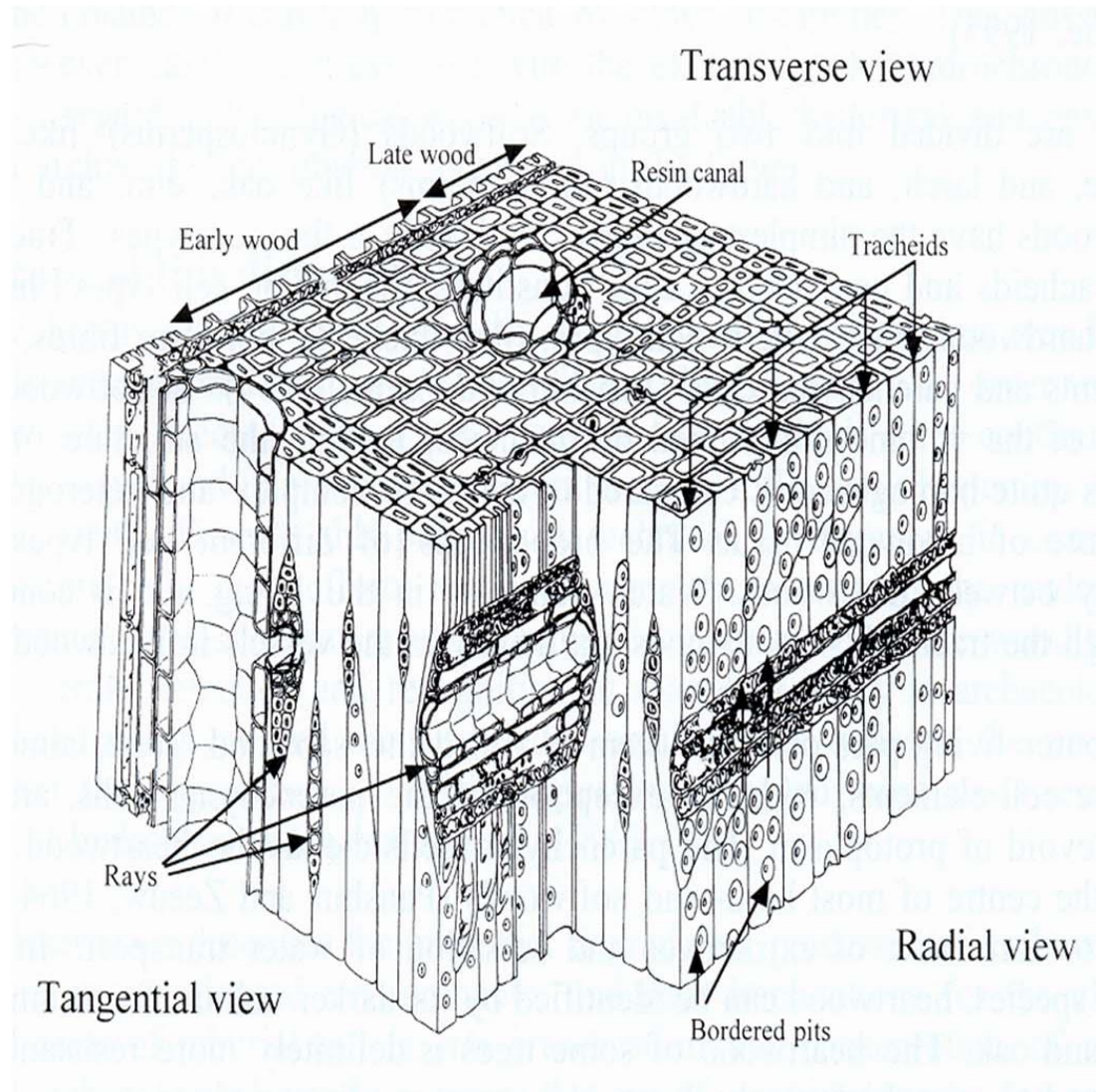
# Βασικά χαρακτηριστικά του ξύλου σε ακτινική τομή



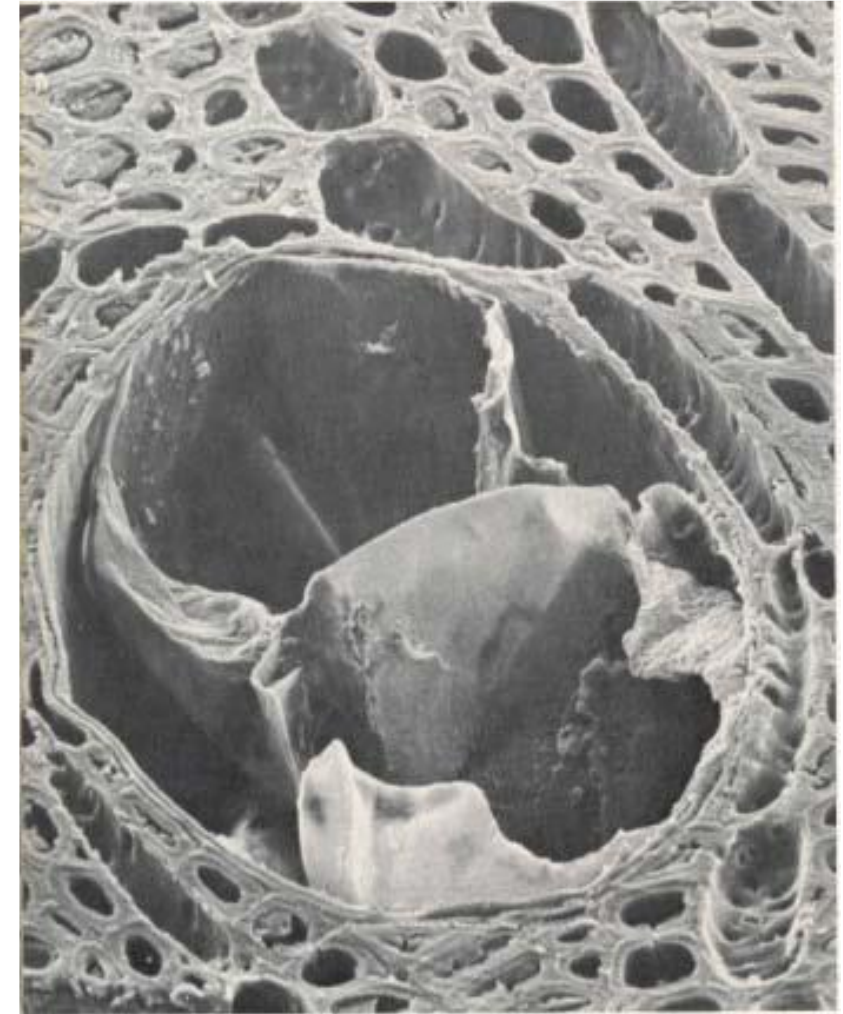
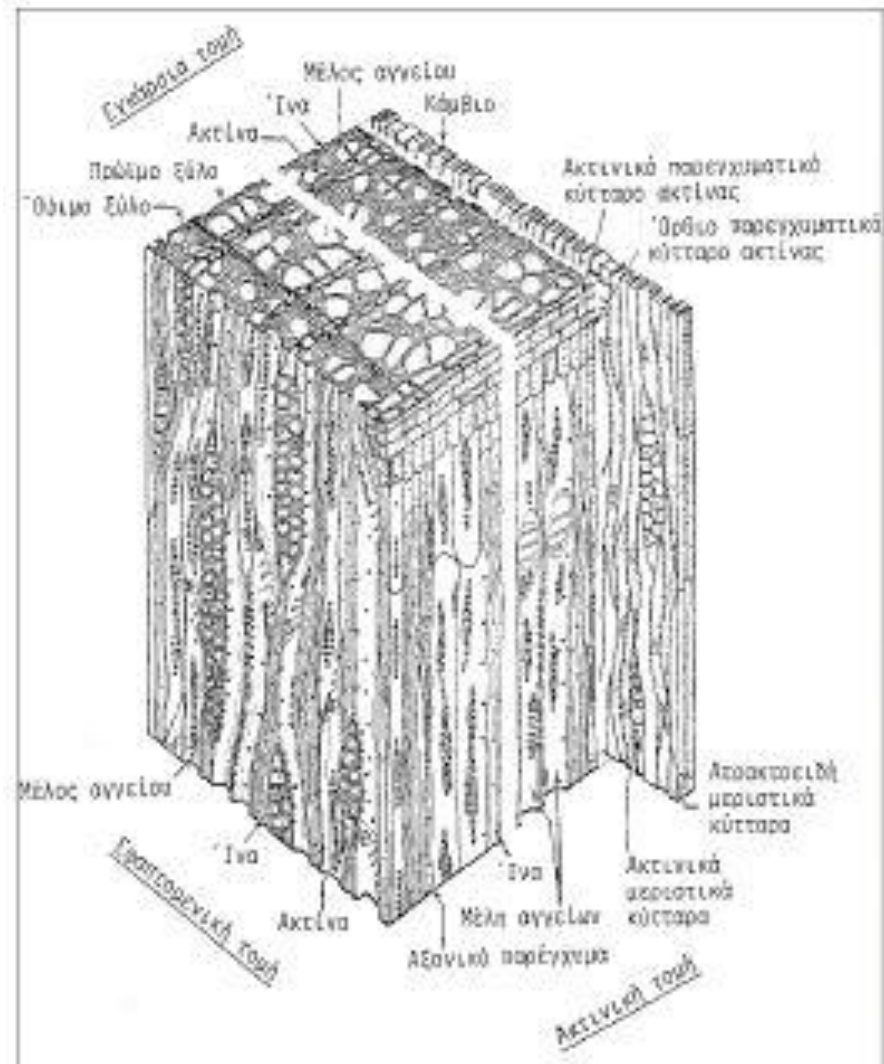
# Βασικά χαρακτηριστικά του ξύλου σε εφαπτομενική τομή



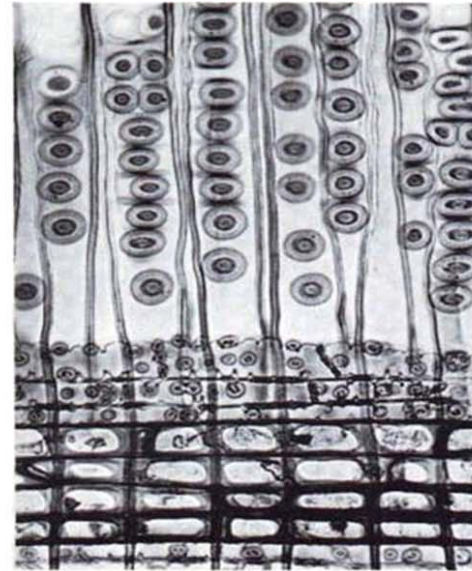
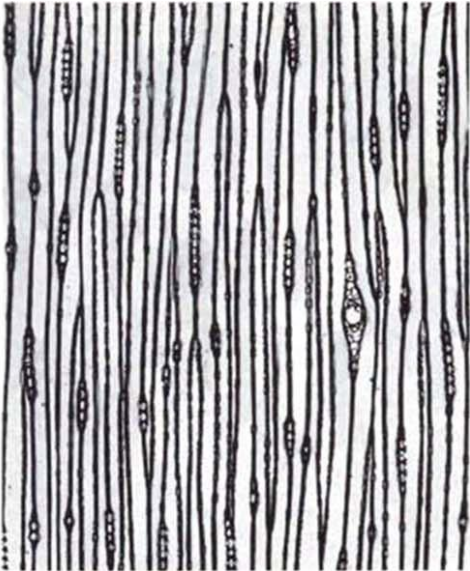
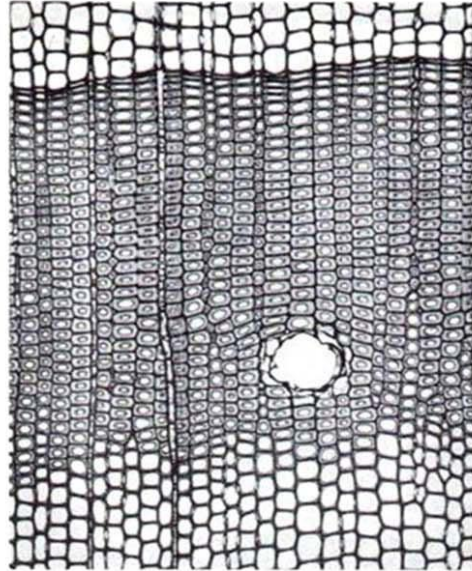
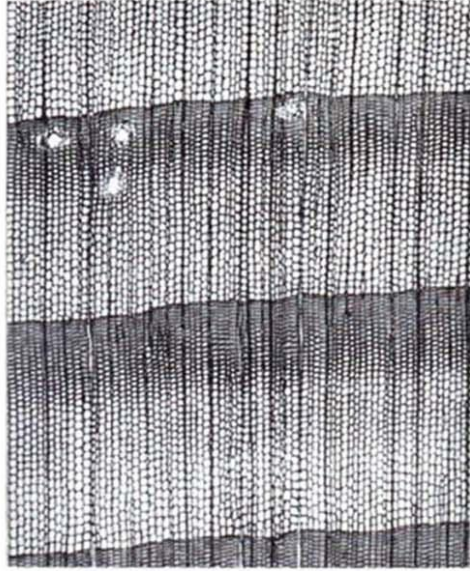
# Τρισδιάστατη εμφάνιση κωνοφόρου και σύνδεση κυττάρων



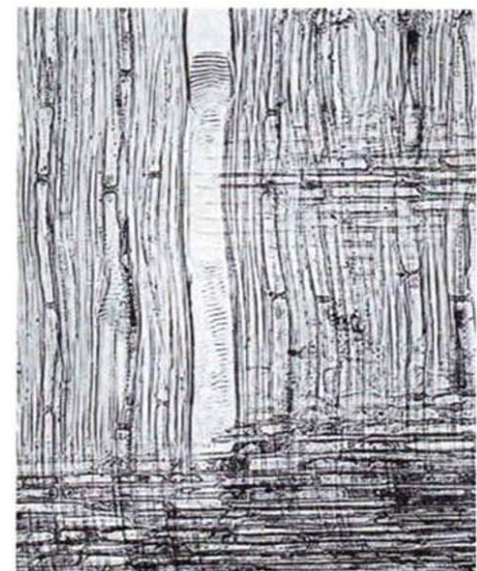
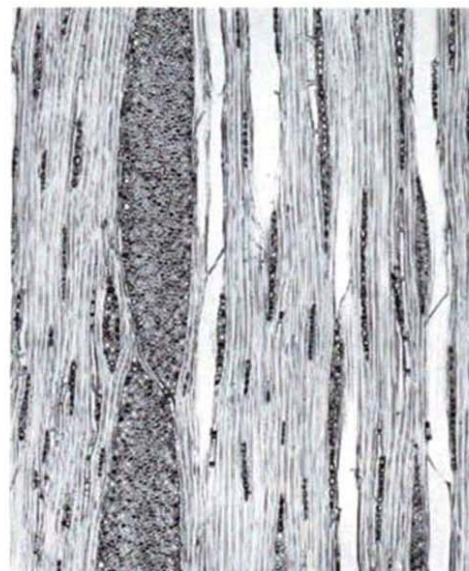
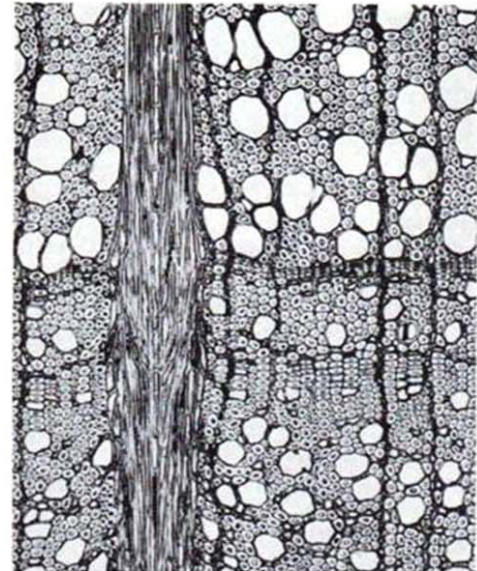
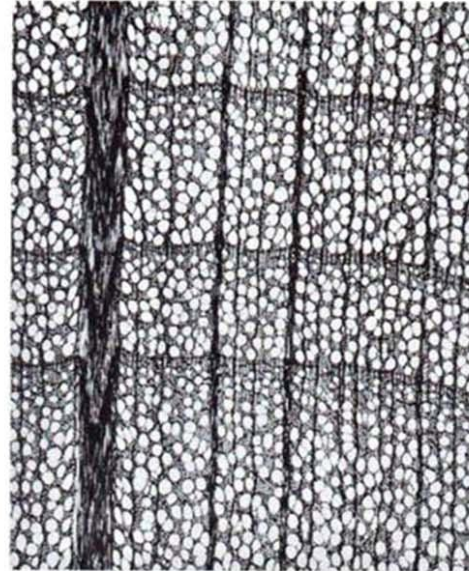
# Τρισδιάστατη εμφάνιση πλατυφύλλου και σύνδεση κυττάρων



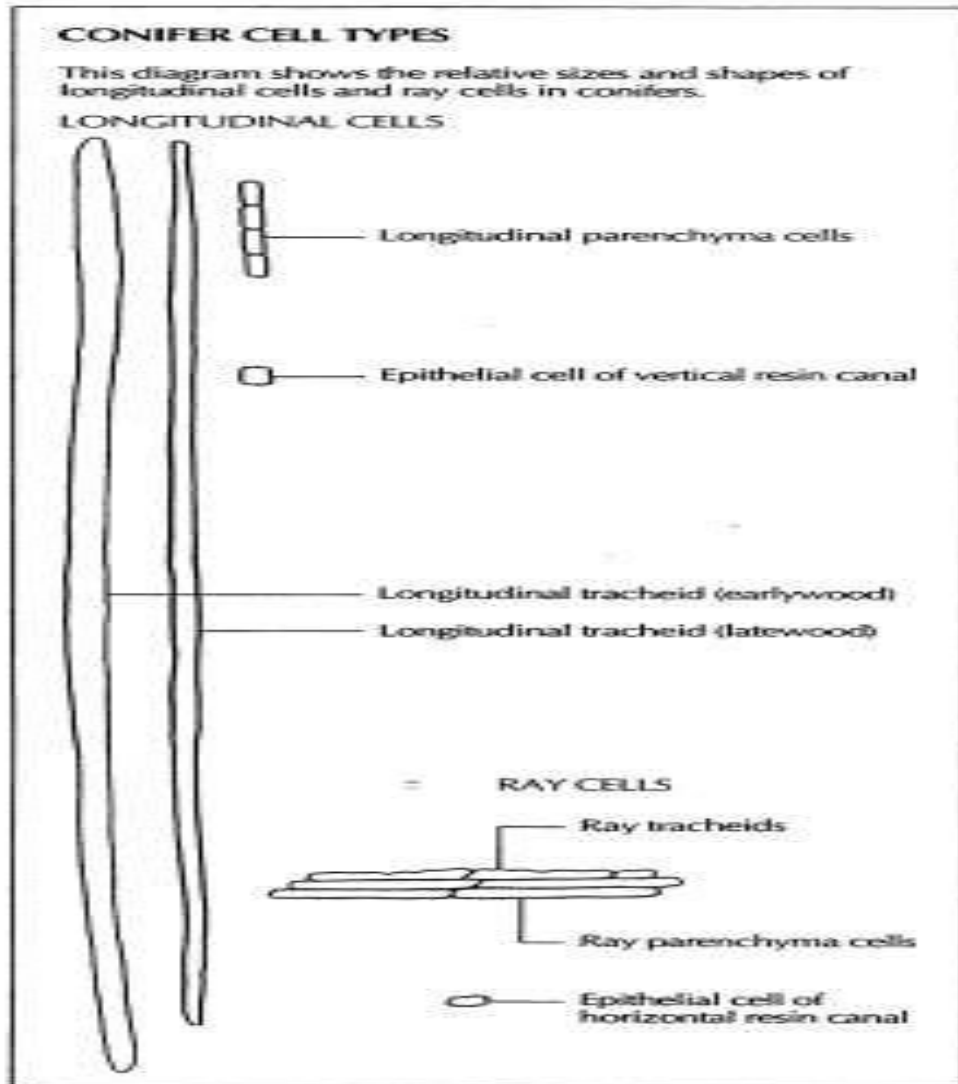
**Pinus sylvestris L.**



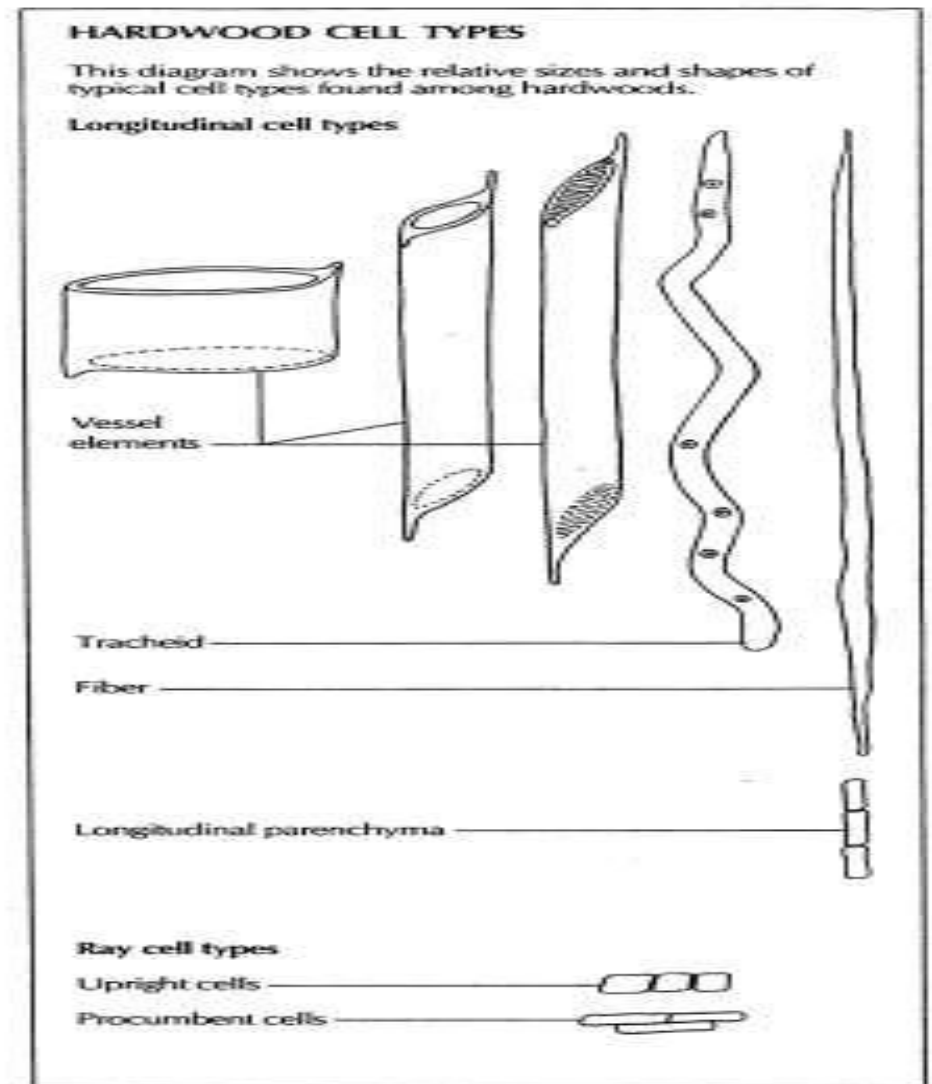
**Fagus sylvatica L.**



# Κύτταρα κωνοφόρων

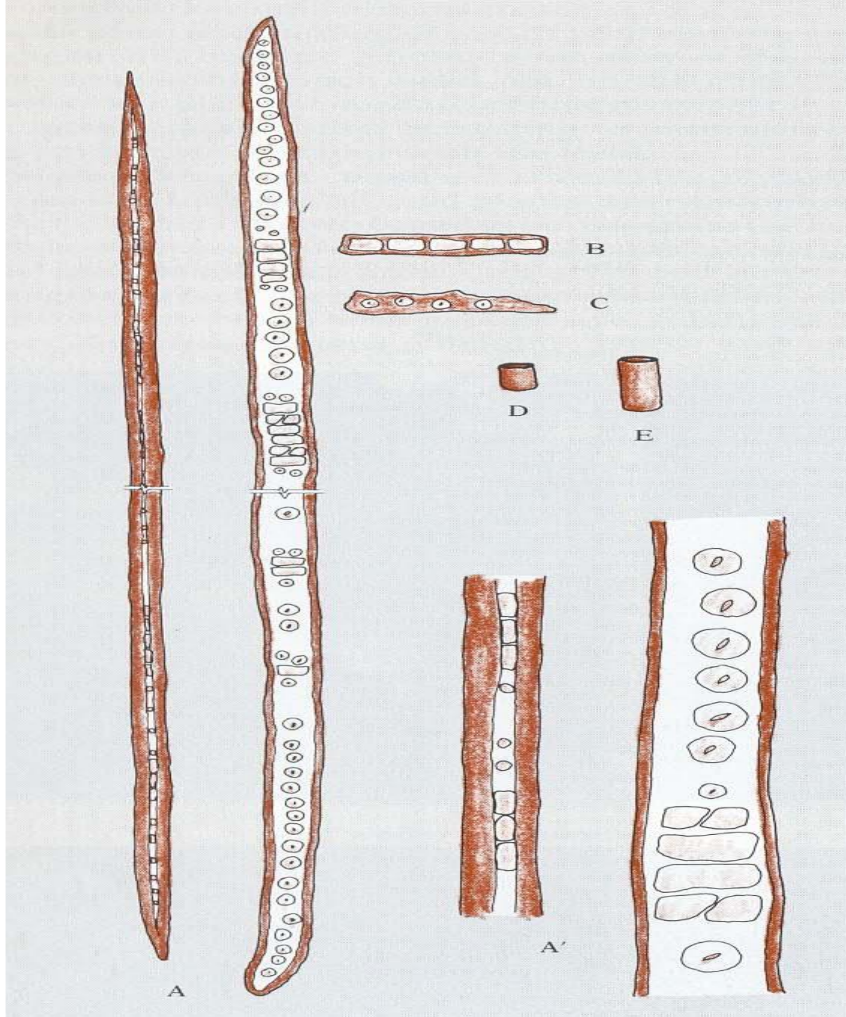


# Κύτταρα πλατυφύλλων

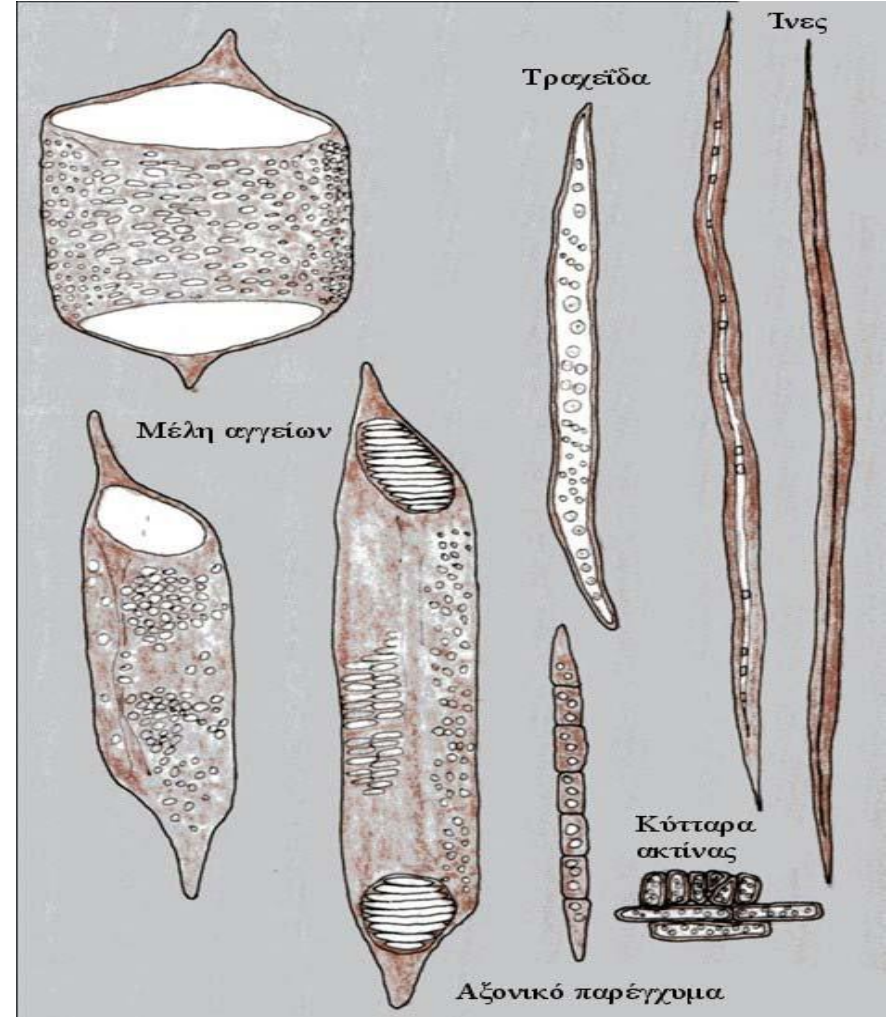




## Τύποι κυττάρων σε κωνοφόρα (αξονικές και ακτινικές τραχειίδες, παρεγχυματικά)

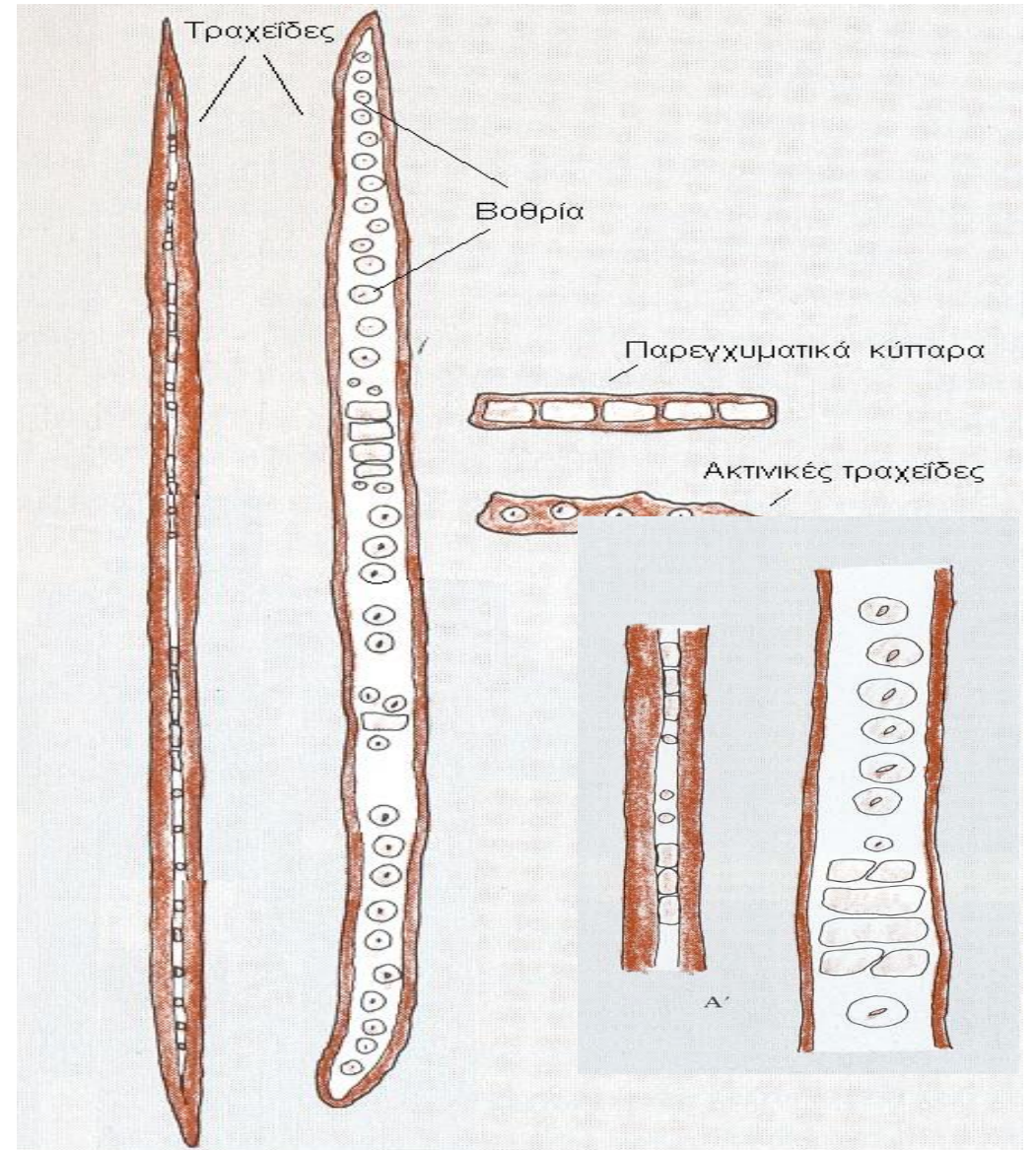


## Τύποι κυττάρων σε πλατύφυλλα (ίνες, μέλη αγγείων, παρεγχυματικά κύτταρα)



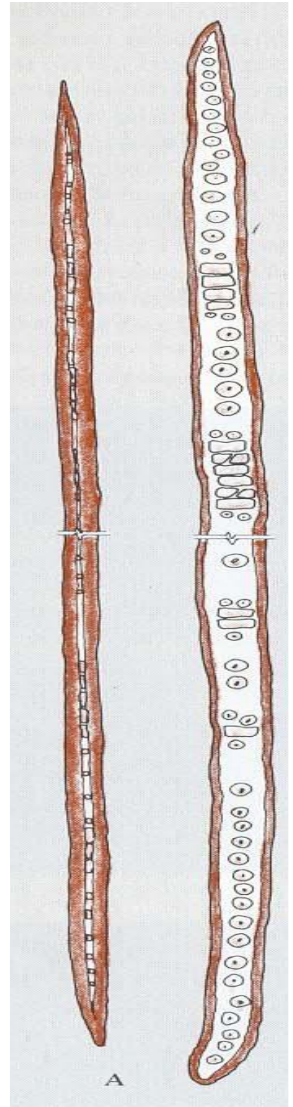
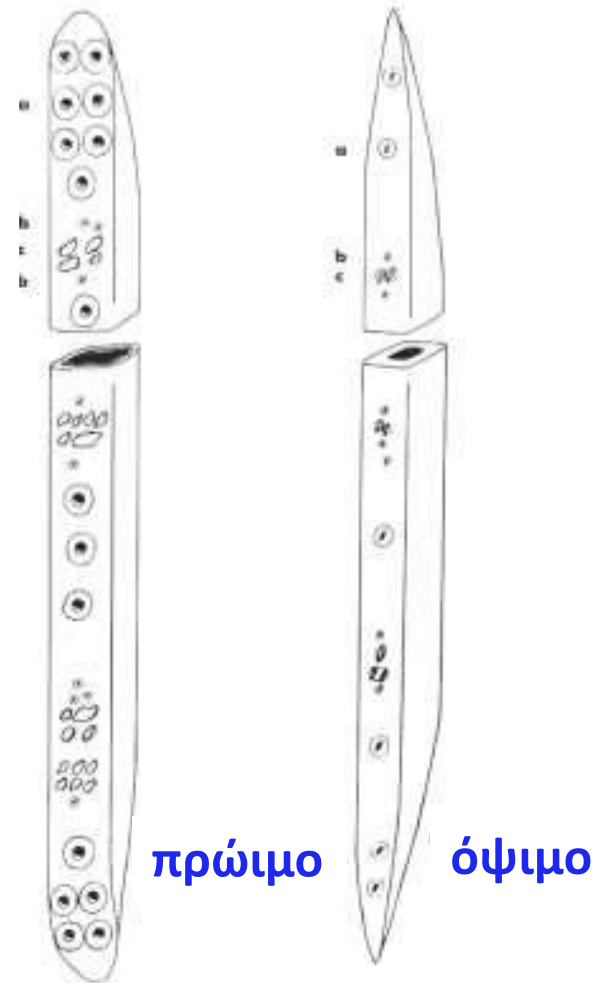
# Ανατομικά στοιχεία ξύλου κωνοφόρων

- ✓ Αξονικές τραχειΐδες
- ✓ Ακτινικές τραχειΐδες
- ✓ Παρεγχυματικά κύτταρα
  - αξονικό παρέγχυμα
  - ακτινικό παρέγχυμα
- ✓ Ρητινοφόροι αγωγοί



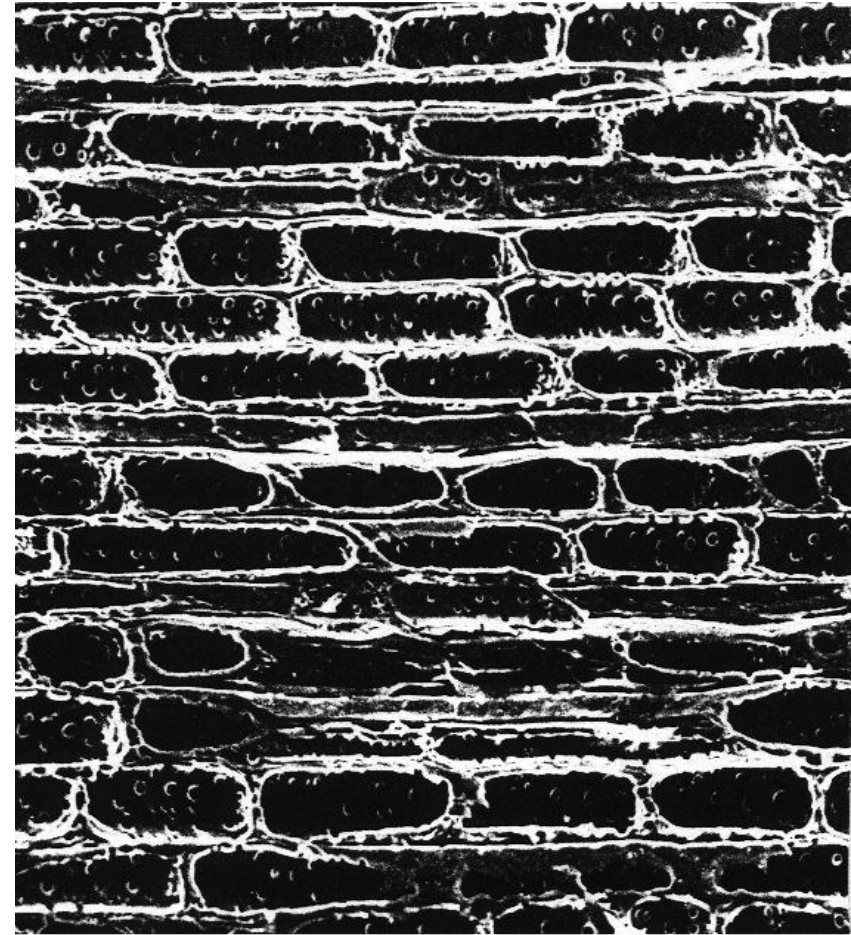
## Αξονικές τραχειΐδες

- ✓ αποτελούν το 90-95% του όγκου του ξύλου
- ✓ είναι επιμήκη, ινόμορφα κύτταρα
- ✓ έχουν **στηρικτικό και αγωγό ρόλο**
- ✓ διαφέρουν μορφολογικά στο πρώιμο και όψιμο ξύλο
- ✓ του πρώιμου ξύλου έχουν λεπτά τοιχώματα, μεγάλες κυτταρικές κοιλότητες και στρογγυλεμένα άκρα
- ✓ του όψιμου ξύλου είναι παχύτοιχες, στενές κυτταρικές κοιλότητες και οξέα άκρα



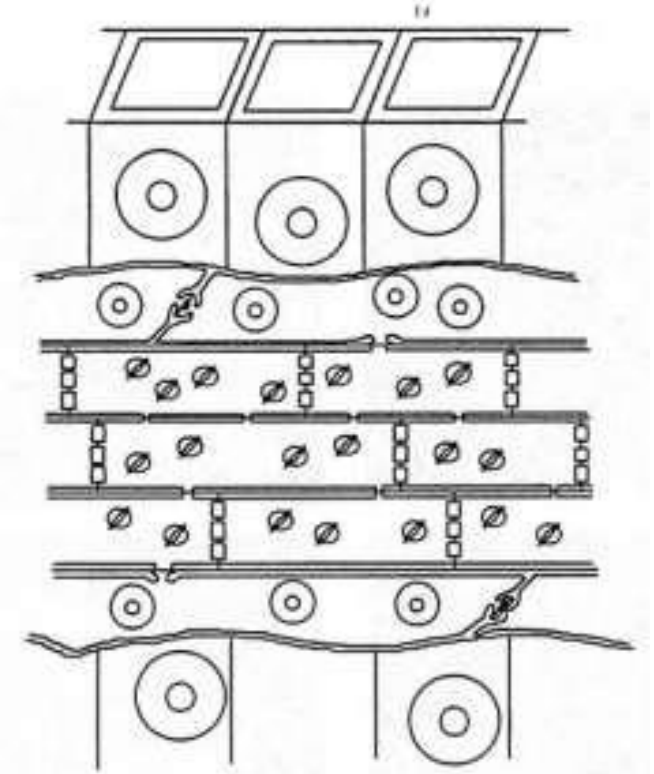
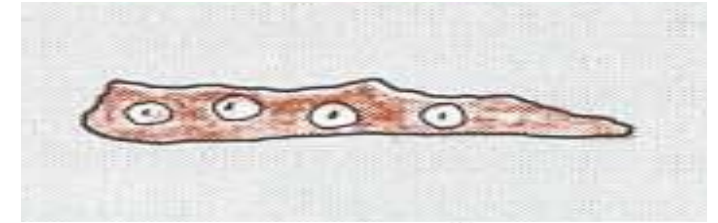
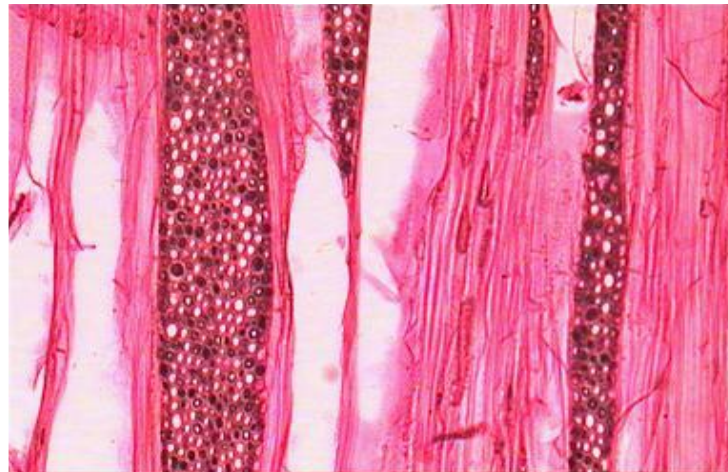
## Παρεγχυματικά κύτταρα

- ✓ Τα κύτταρα αυτά είναι πολύ μικρά έχουν σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου και φέρουν απλά βοθρία
- ✓ Έχουν **αποθηκευτικό ρόλο**
- ✓ Το **ακτινικό παρέγχυμα** συγκροτεί τις ακτίνες
- ✓ Το **αξονικό παρέγχυμα** έχει σημαντικό ρόλο στα δένδρα



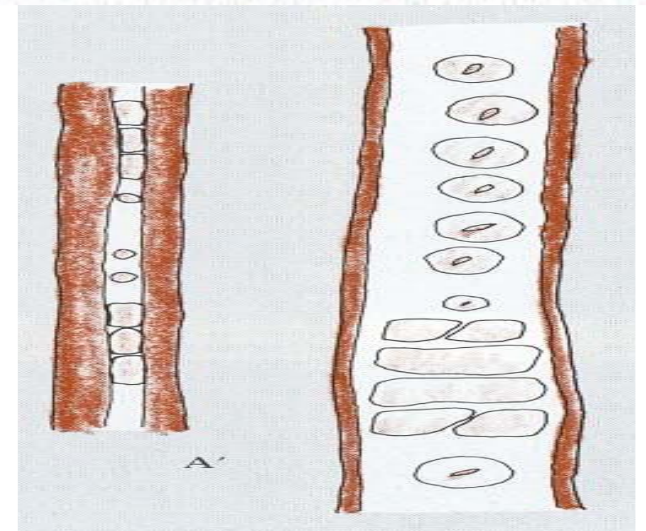
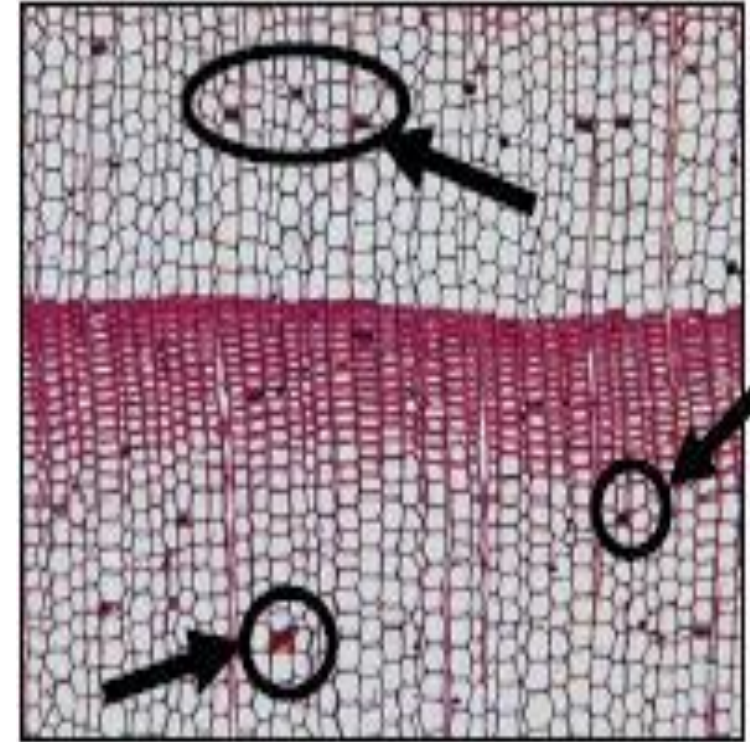
## Ακτινικό παρέγχυμα

- ✓ Το ακτινικό παρέγχυμα συγκροτεί τις ακτίνες
- ✓ μοιάζουν με τα παρεγχυματικά κύτταρα όμως έχουν μικρά αλωφόρα βοθρία
- ✓ συνήθως βρίσκονται στις παρυφές των ακτίνων σε 1-3 σειρές (μονόσειρες, δίσειρες, τρίσειρες, πολύσειρες)
- ✓ ακτινικές τραχειΐδες έχουν τα πεύκα, η ερυθρελάτη, η ψευδοτσούγκα, η λάρικα, ο κέδρος, Tsuga, Thuja και μερικές φορές η ελάτη



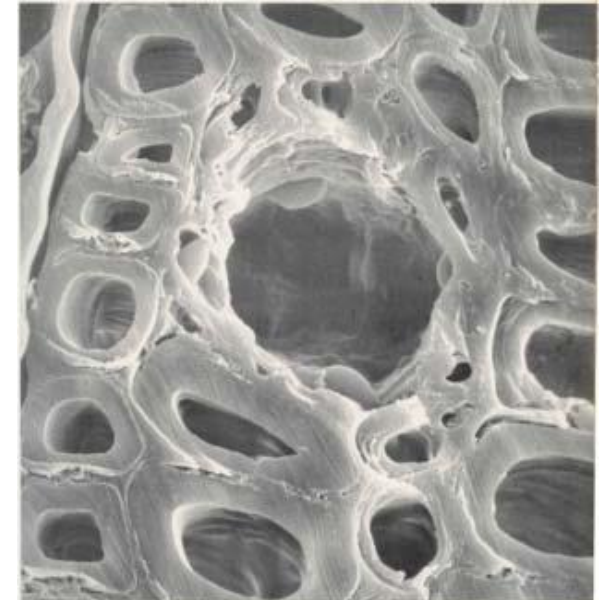
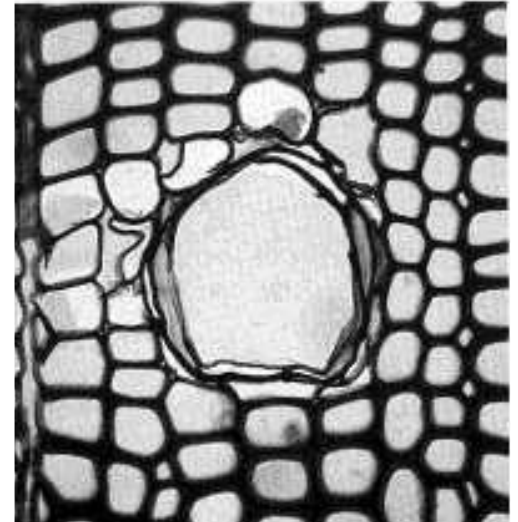
## Αξονικό παρέγχυμα

- ✓ Το αξονικό παρέγχυμα εμφανίζεται με τη μορφή κατακόρυφων γραμμών (στίγματα) μεταξύ των αξονικών τραχειϊδών
- ✓ Αξονικό παρέγχυμα δεν φέρουν όλα τα κωνοφόρα ξύλα. Κυρίως σε: έλατο, κυπαρίσσι, λάρικα
- ✓ Τα κύτταρα αυτά χρησιμεύουν για την αποθήκευση διαφόρων ουσιών (άμυλο, λίπη, ελαιορητίνες, λιπίδια, ταννίνες) και **έχουν αποθηκευτικό ρόλο**

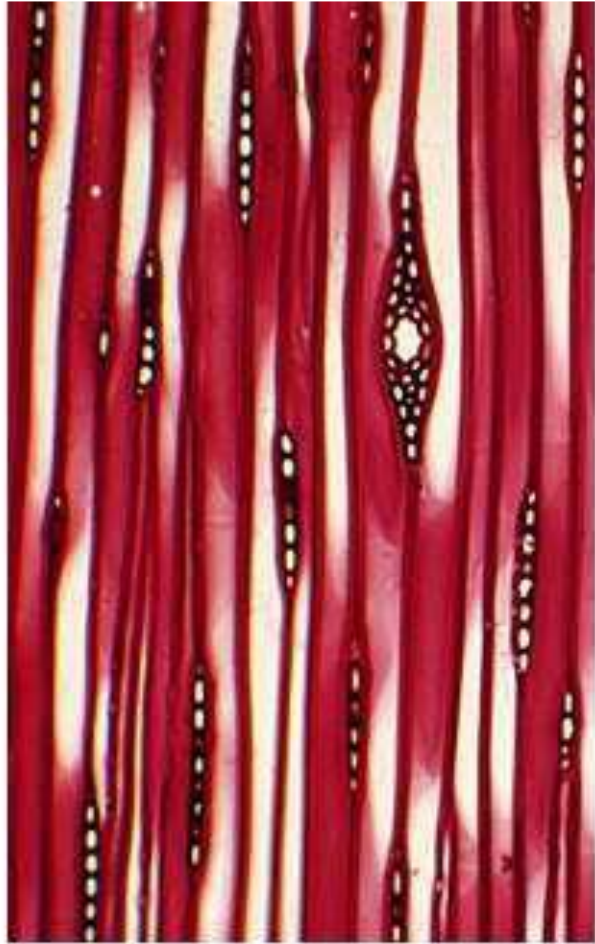


## Ρητινοφόροι αγωγοί

- ✓ **δεν είναι κύτταρα**, αλλά σωληνόμορφοι αγωγοί
- ✓ είναι μεσοκυττάρια αγωγοί που βρίσκονται μεταξύ των κυττάρων, περιβάλλονται από λεπτότοιχα παρεγχυματικά κύτταρα, τα επιθηλιακά κύτταρα, από τα οποία εκκρίνεται ρητίνη
- ✓ οι ρητινοφόροι αγωγοί είναι **αγωγά στοιχεία** που μεταφέρουν ρητίνη (=ρετσίνι)
- ✓ υπάρχουν μόνο στα πεύκα, στην ερυθρελάτη, στην ψευδοτσούγκα και στη λάρικα
- ✓ τραυματικοί ρητινοφόροι αγωγοί σχηματίζονται στην ελάτη, Tsuga και Sequoia



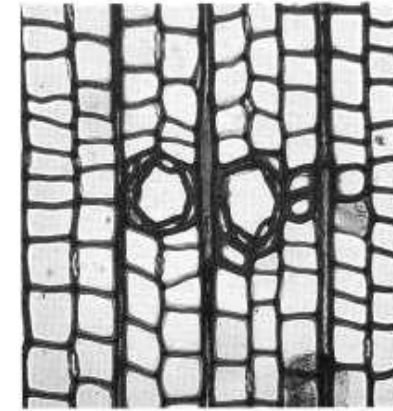
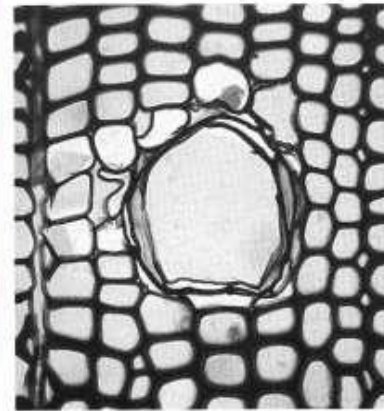
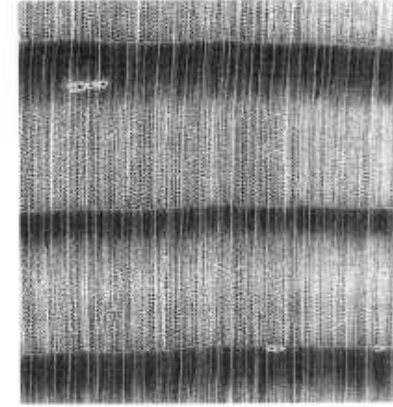
# Εμφάνιση κωνοφόρων με ρητινοφόρους αγωγούς



**Spruce**



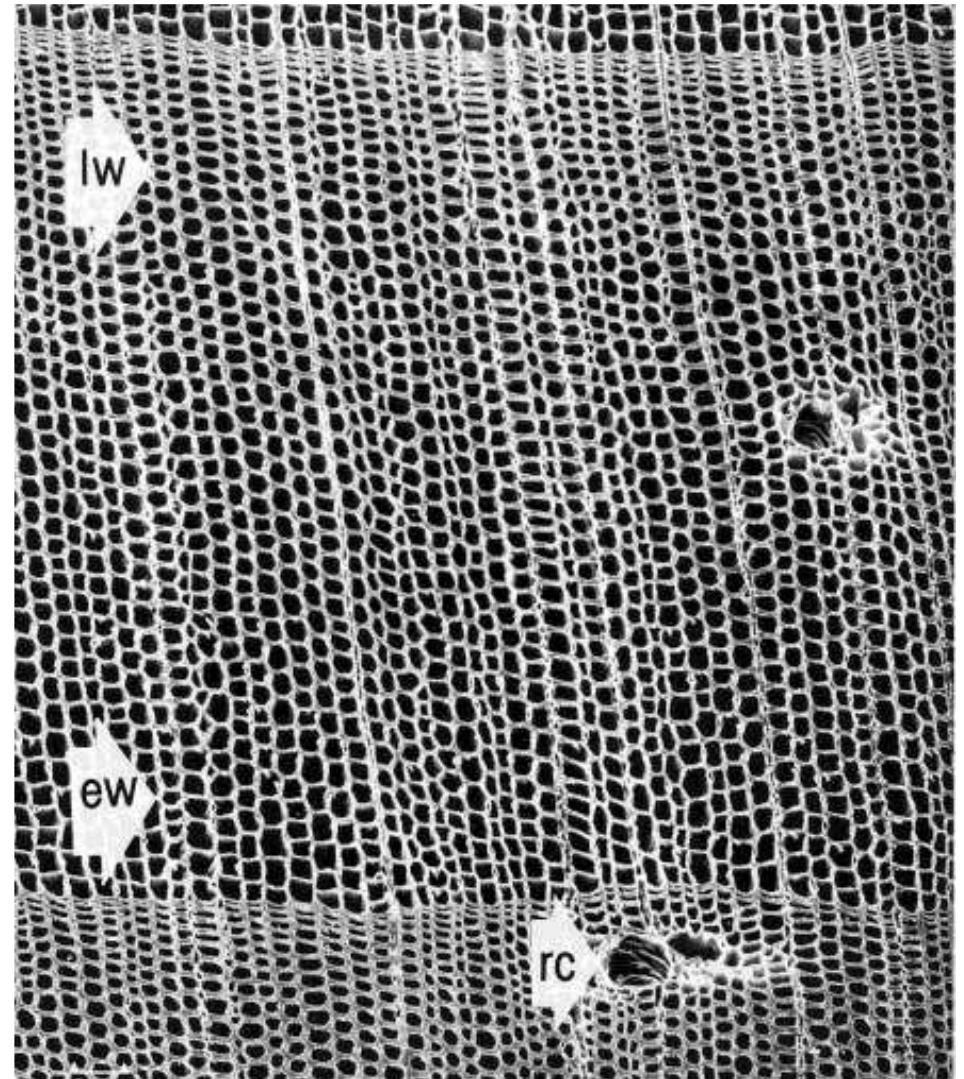
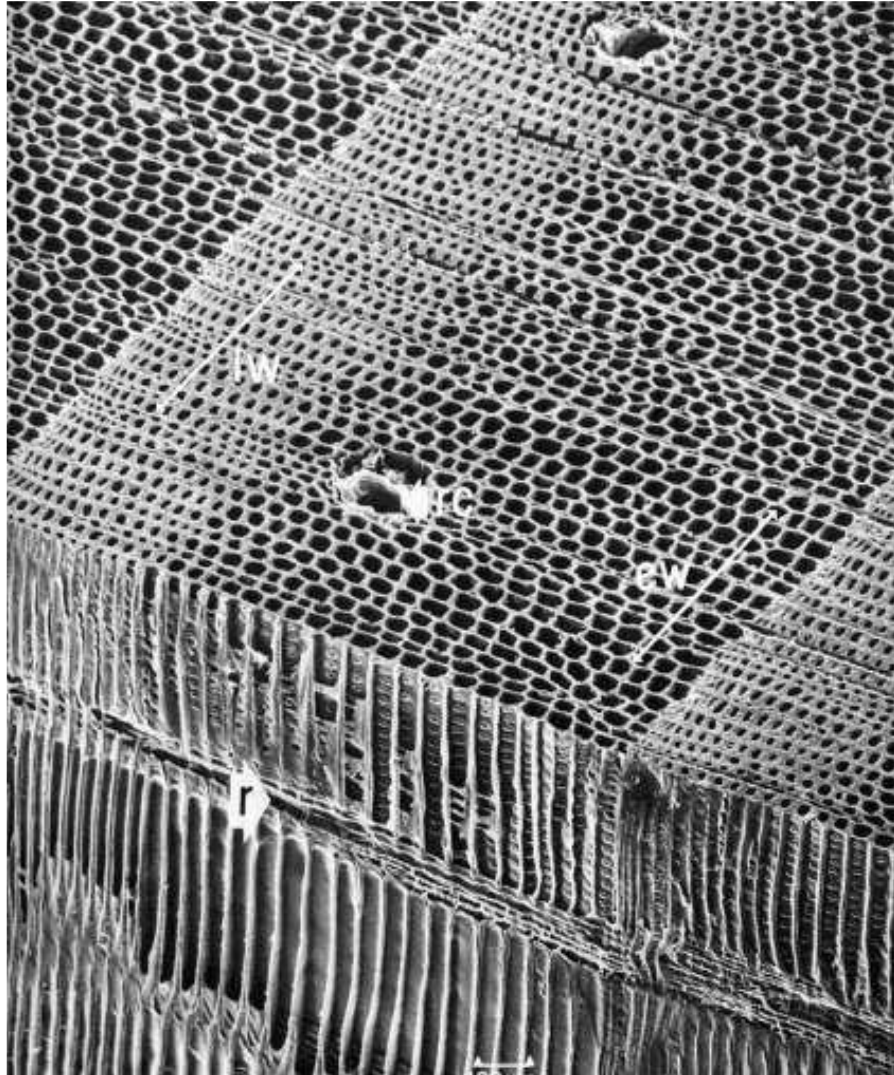
**Pine**



E.A. Wheeler

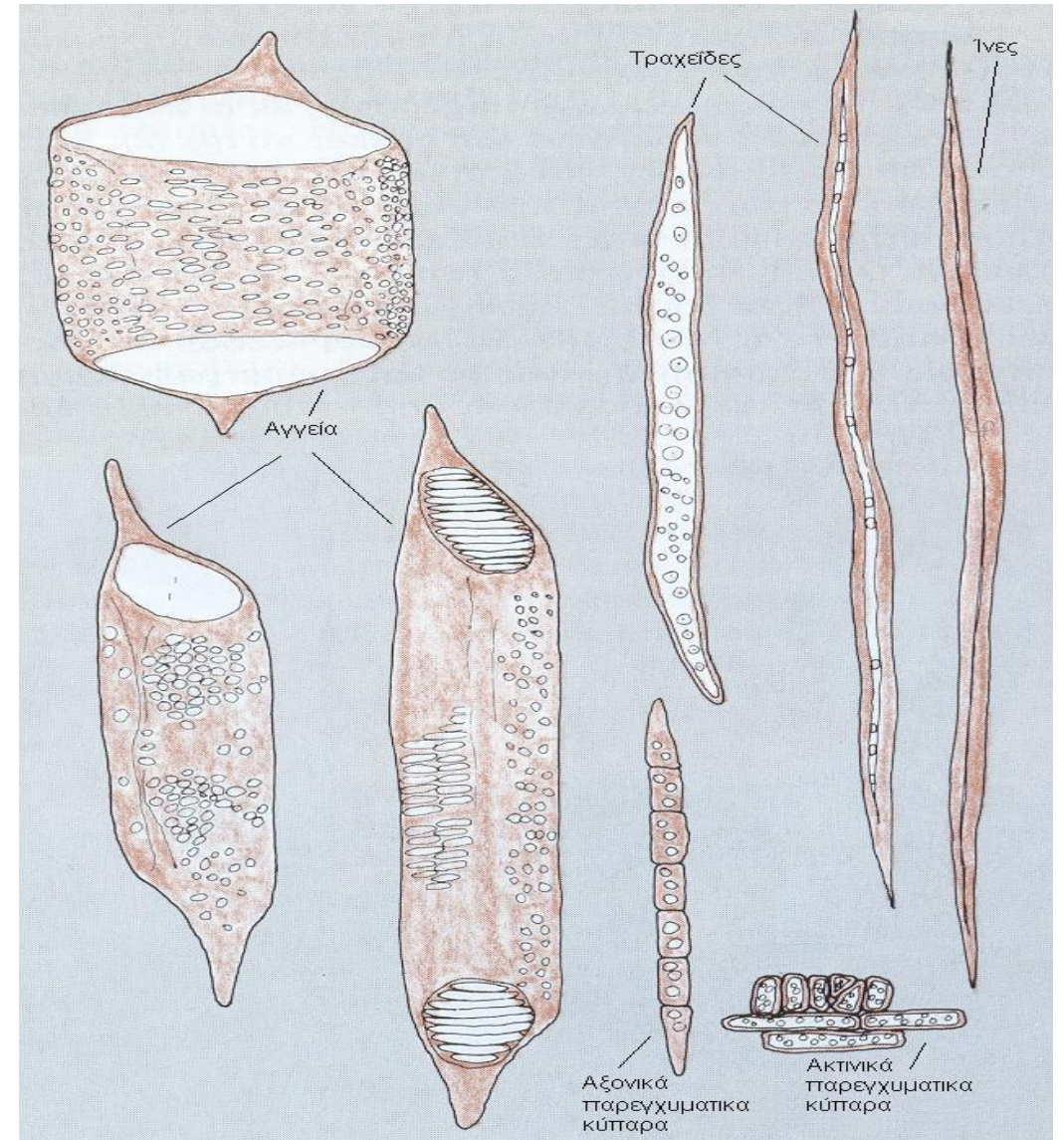


## Εμφάνιση κωνοφόρων με ρητινοφόρους αγωγούς



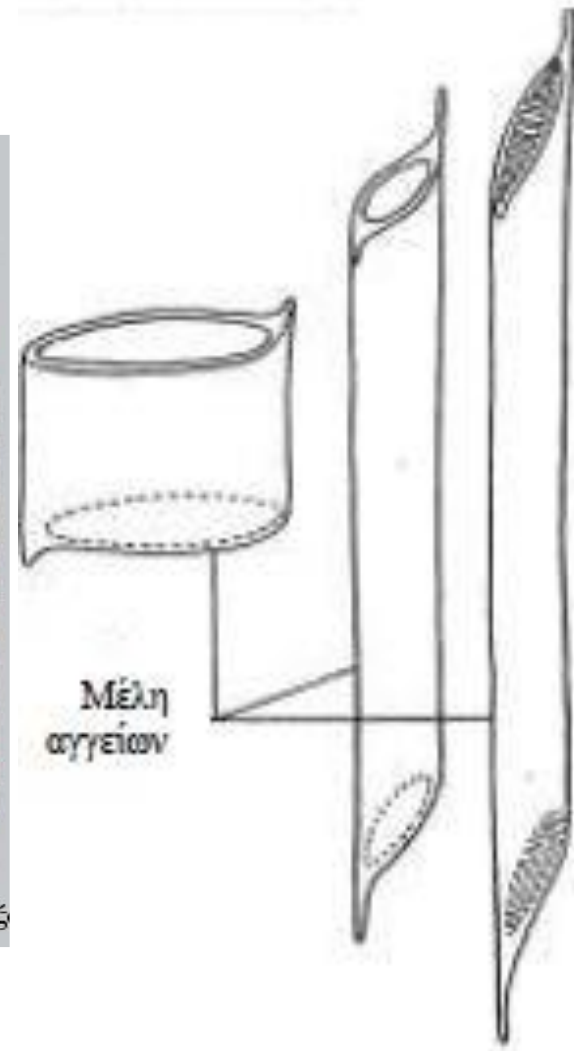
# Ανατομικά στοιχεία ξύλου πλατυφύλλων

- ✓ Μέλη αγγείων (πόροι)
- ✓ Ίνες
- ✓ Παρεγχυματικά κύτταρα

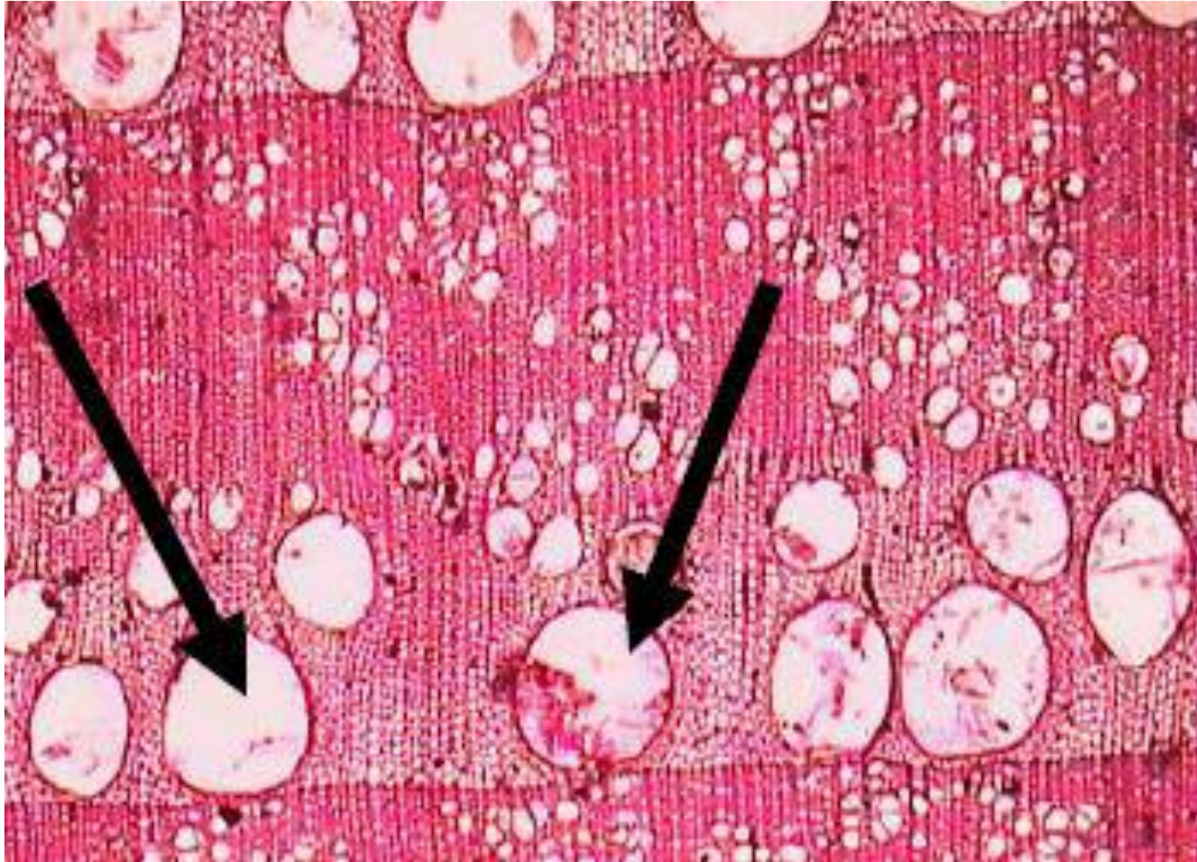


# Μέλη αγγείων (πόροι)

- ✓ καταλαμβάνουν το 5-60% του όγκου
- ✓ είναι σωληνόμορφα κύτταρα
- ✓ μεγάλη σχετικά διάμετρο, ειδικά στο πρώιμο ξύλο δακτυλιόπορων πλατυφύλλων
- ✓ ενώνονται στα άκρα τους και σχηματίζουν αγωγούς με μεγάλο μήκος, που ονομάζονται **αγγεία**
- ✓ **έχουν αγωγό ρόλο** (εξυπηρετούν την κίνηση του νερού και των θρεπτικών ουσιών)
- ✓ τα άκρα των μελών αγγείων είναι διάτρητα
- ✓ διατάσσονται με διάφορους τρόπους μέσα στον αυξητικό δακτύλιο

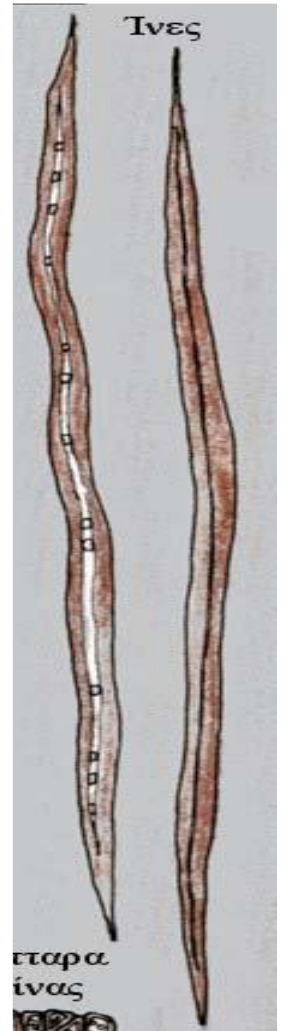
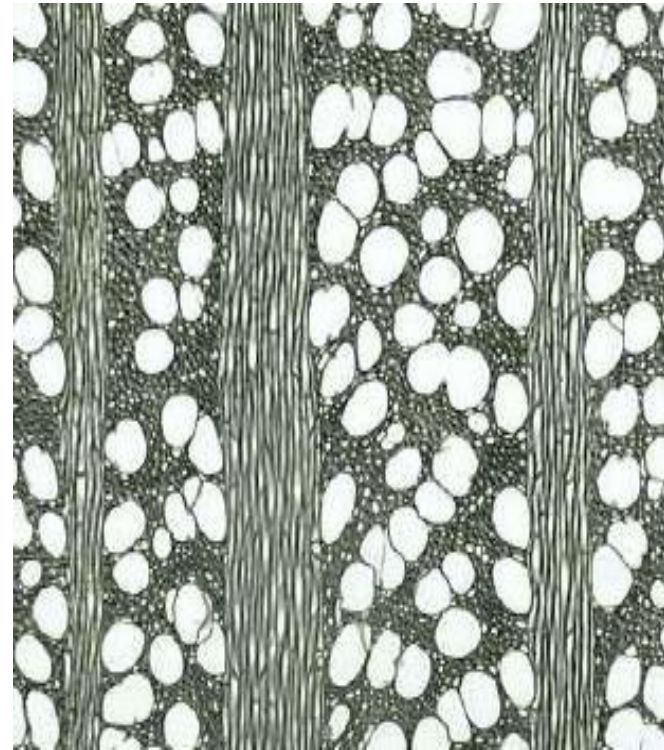


## Μέλη αγγείων (πόροι)



# Ίνες

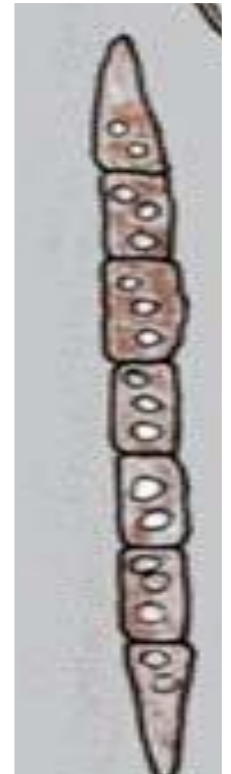
- ✓ αποτελούν περίπου το 50% του συνολικού όγκου
- ✓ είναι σωληνοειδή κύτταρα με κλειστά άκρα, συνήθως ομαλά και οξέα
- ✓ το πάχος των τοιχωμάτων τους ποικίλει στα διάφορα είδη και συνήθως είναι μεγαλύτερο προς το τέλος της αυξητικής περιόδου
- ✓ ο ρόλος τους είναι **κύρια μηχανικός-στηρικτικός**
- ✓ διακρίνονται σε ινοτραχειΐδες (με αλωφόρα βοθρία) και σε βιβλιόμορφες (με απλά βοθρία)



# Παρεγχυματικά κύτταρα

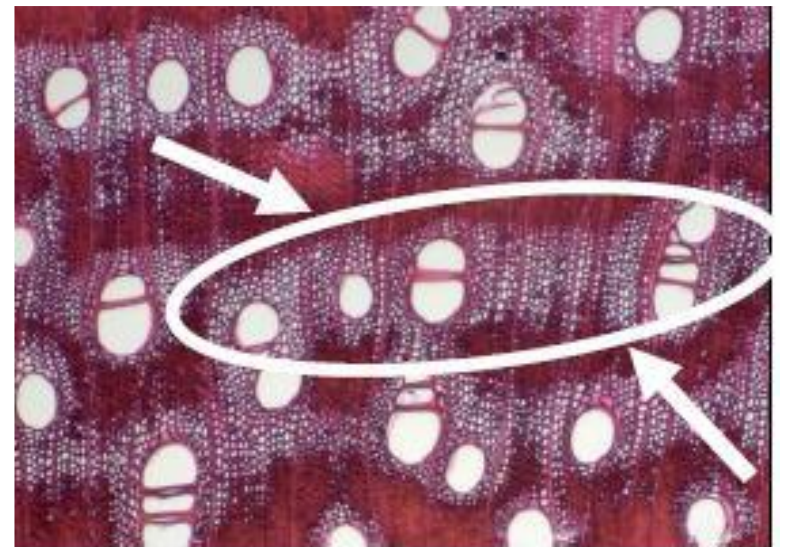
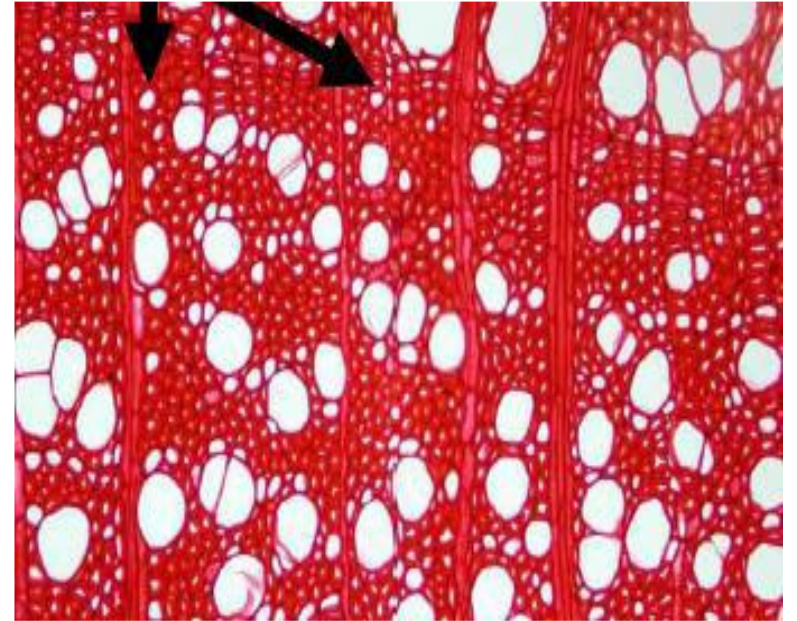
- ✓ Παρέγχυμα δημιουργούν τα παρεγχυματικά κύτταρα
- ✓ Παρέγχυμα (αξονικό, ακτινικό)
- ✓ Έχουν **αποθηκευτικό ρόλο**
- ✓ Το ακτινικό παρέγχυμα συγκροτεί τις ακτίνες

Αξονικά  
παρεγχυματικά  
κύτταρα



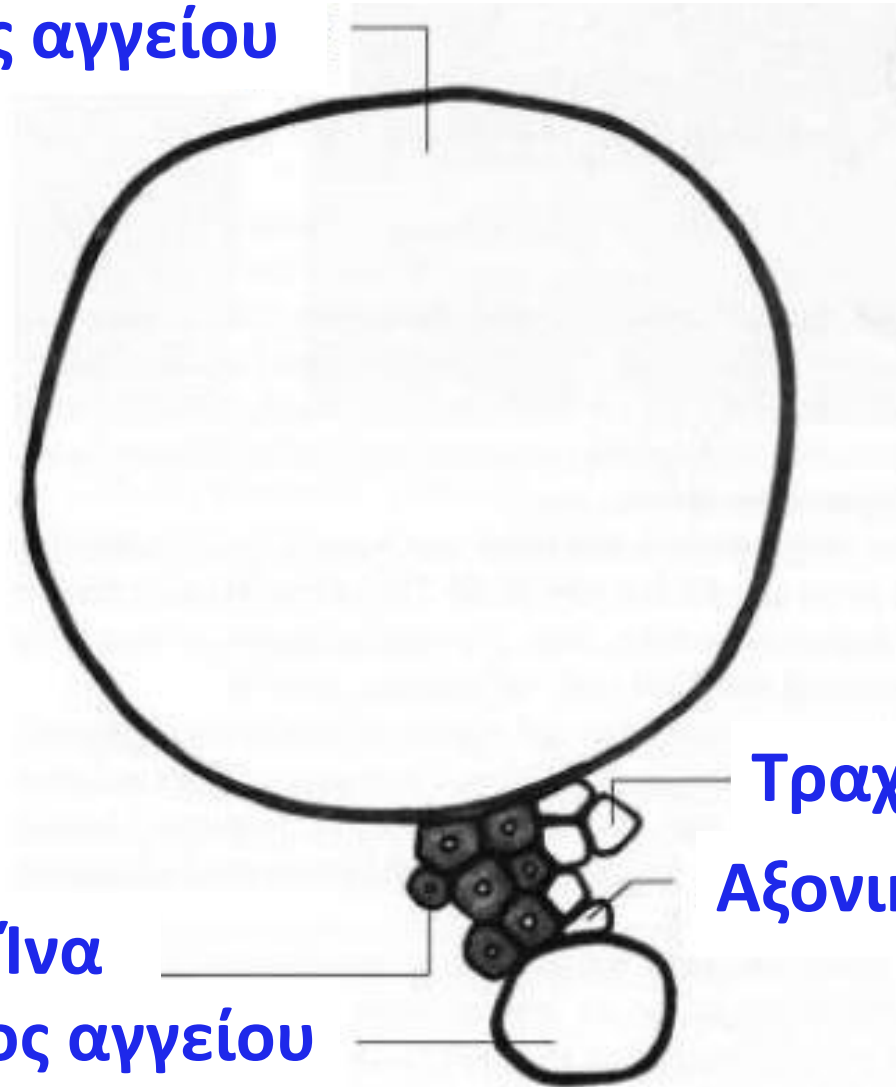
## Αξονικό παρέγχυμα

- ✓ υπάρχει πάντοτε
- ✓ αποτελείται από μικρά και λεπτότοιχα κύτταρα με το μήκος τους παράλληλο με τον άξονα του κορμού του δέντρου
- ✓ έχει αποθηκευτικό ρόλο
- ✓ ανάλογα με τη θέση του σε σχέση με τα αγγεία διακρίνεται σε παρατραχειακό, αποτραχειακό και οριακό



# Μέγεθος κυττάρων πλατυφύλλων σε εγκάρσια επιφάνεια

Μεγάλο μέλος αγγείου



Τραχειίδα

Αξονικό παρέγχυμα

Ίνα

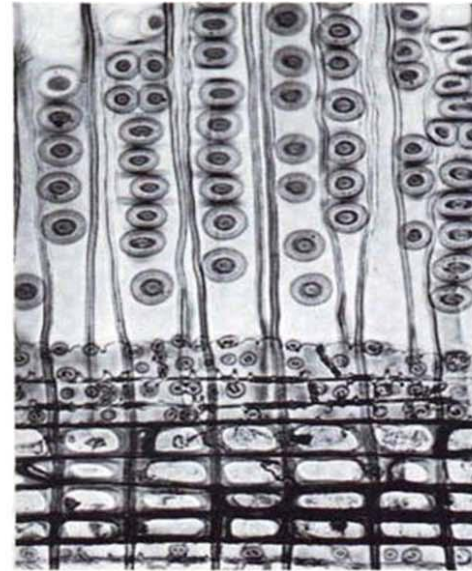
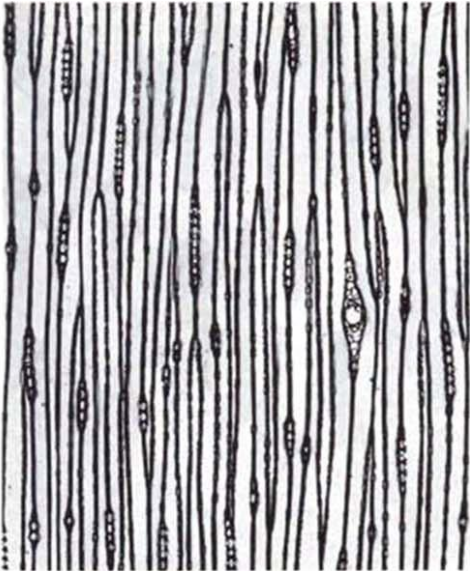
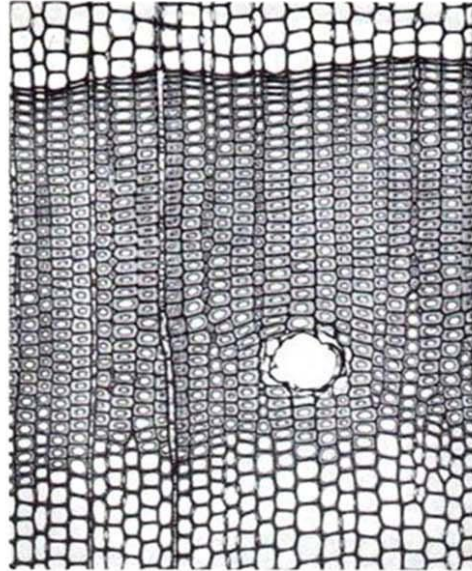
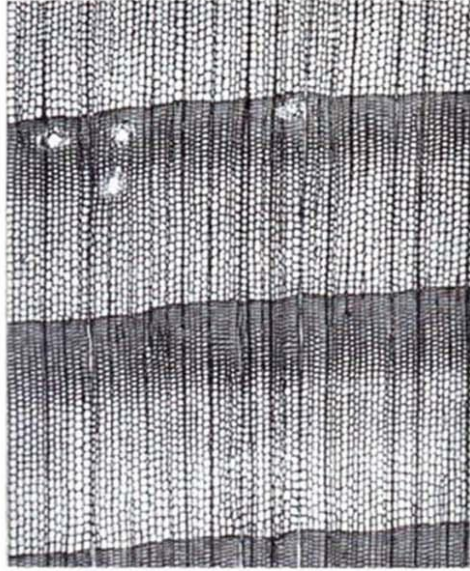
Μικρό μέλος αγγείου



# Κύρια λειτουργία και πάχος κυτταρικών τοιχωμάτων των διαφόρων τύπων κυττάρων κωνοφόρων και πλατυφύλλων

Κύτταρα	Κύρια λειτουργία - Ρόλος	Πάχος κυτταρικών τοιχωμάτων
Παρεγχυματικά κύτταρα (κωνοφόρα και πλατύφυλλα)	Αποθήκευση θρεπτικών ουσιών	
Τραχειίδες (κωνοφόρα)	Στερεωτικός ρόλος (στερέωση δέντρου), αγωγός ρόλος (κίνηση υγρών)	
Ίνες (πλατύφυλλα)	Στερεωτικός ρόλος (στερέωση δέντρου)	
Αγγεία (πόροι) (πλατύφυλλα)	αγωγός ρόλος (κίνηση υγρών)	

**Pinus sylvestris L.**



**Fagus sylvatica L.**

