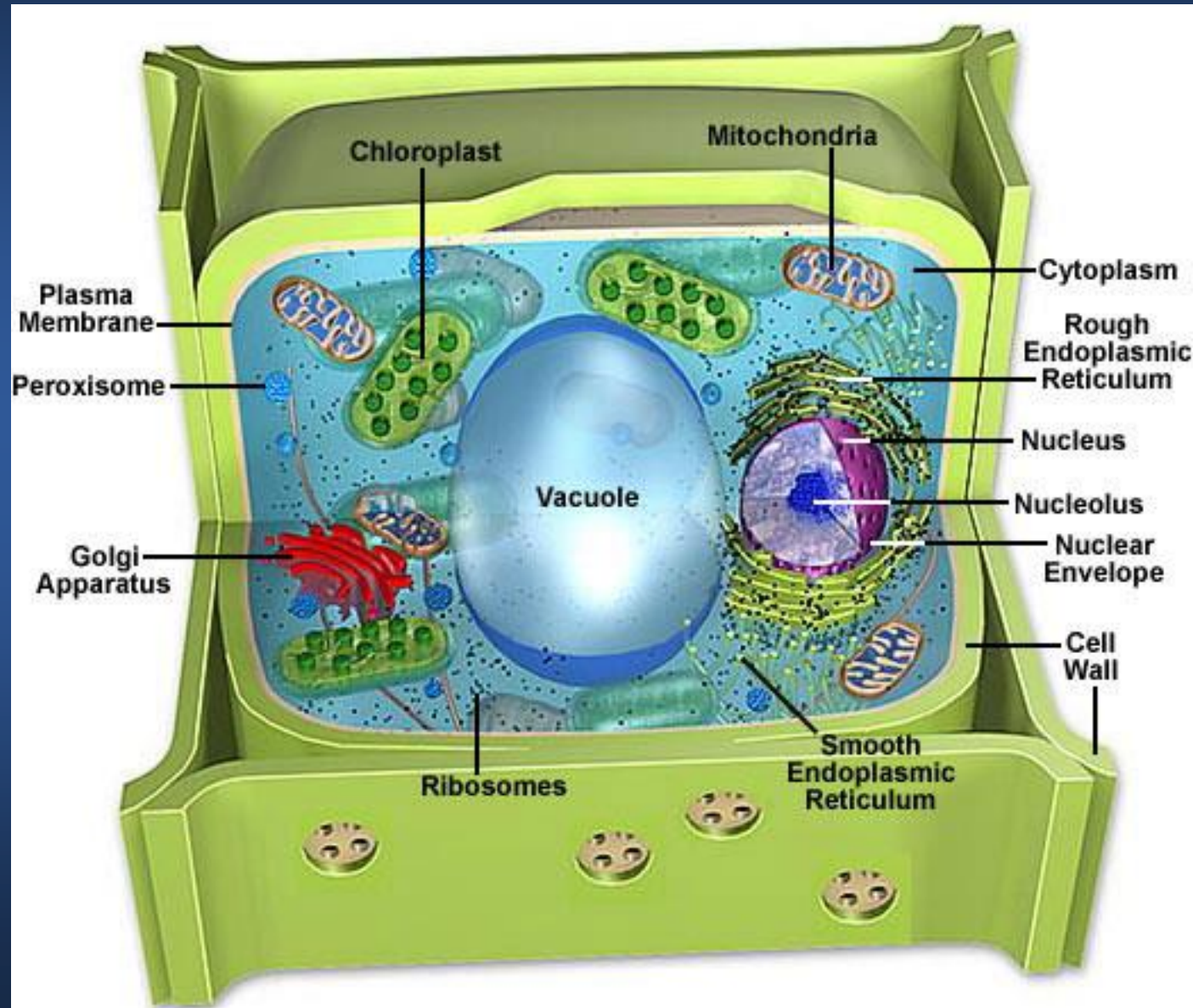


Ιδιαιτερότητες του φυτικού κυττάρου

Κυτταρικό
τοίχωμα

Χλωροπλάστης

Χυμοτόπιο



Κυτταρικό τοίχωμα

Στέρεα και ελαστική (?) στοιβάδα που περιβάλλει το φυτικό κύτταρο

- Προστασία – Σταθερότητα – Διατήρηση σχήματος
- Καθορίζει και διατηρεί το σχήμα και το μέγεθος του κυττάρου
- Προστατευτική δομή του ευαίσθητου πρωτοπλάστη

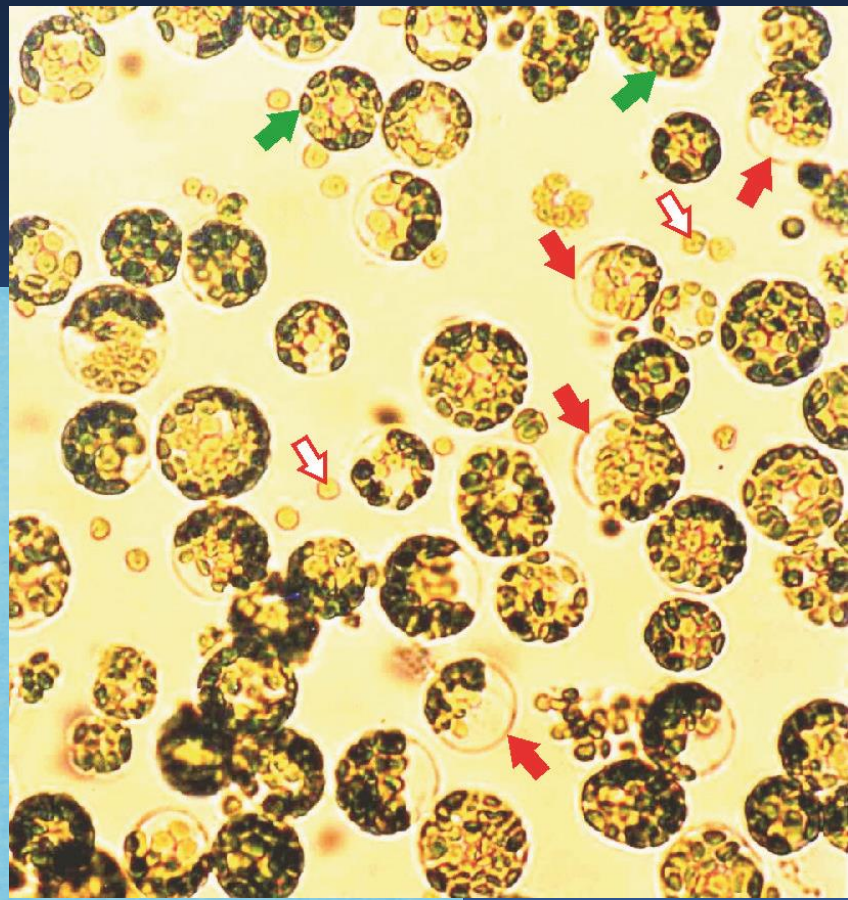
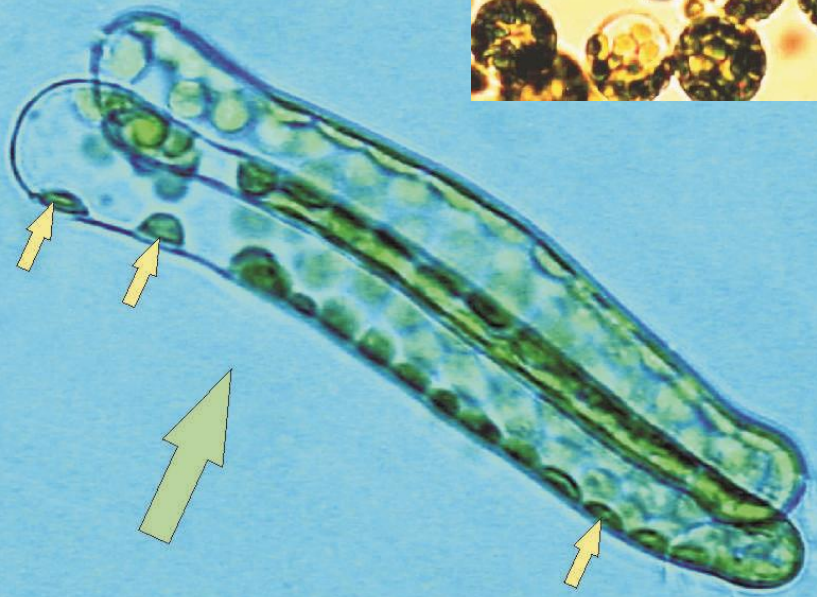


Το υλικό του κυττάρου που περικλείει η κυτταροπλασματική μεμβράνη, συμπεριλαμβανομένων όλων των οργανιδίων

Κυτταρικό τοίχωμα

Στέρεα και ελαστική (?) στοιβάδα που περιβάλλει το φυτικό κύτταρο

- Προσροφά νερό και διατηρεί υγρό το περιβάλλον πλησίον της κυτταρικής μεμβράνης
- Λαμβάνει μέρος σε αμυντικές αντιδράσεις των φυτικών κυττάρων έναντι παθογόνων μικροοργανισμών



Κυτταρικό τοίχωμα

Το πάχος του καθορίζεται από τη θέση και τη λειτουργία του κυττάρου

πρωτογενές

το πρώτο που σχηματίζεται

λεπτό
αδιαφοροποίητο
εύκαμπτο

δευτερογενές

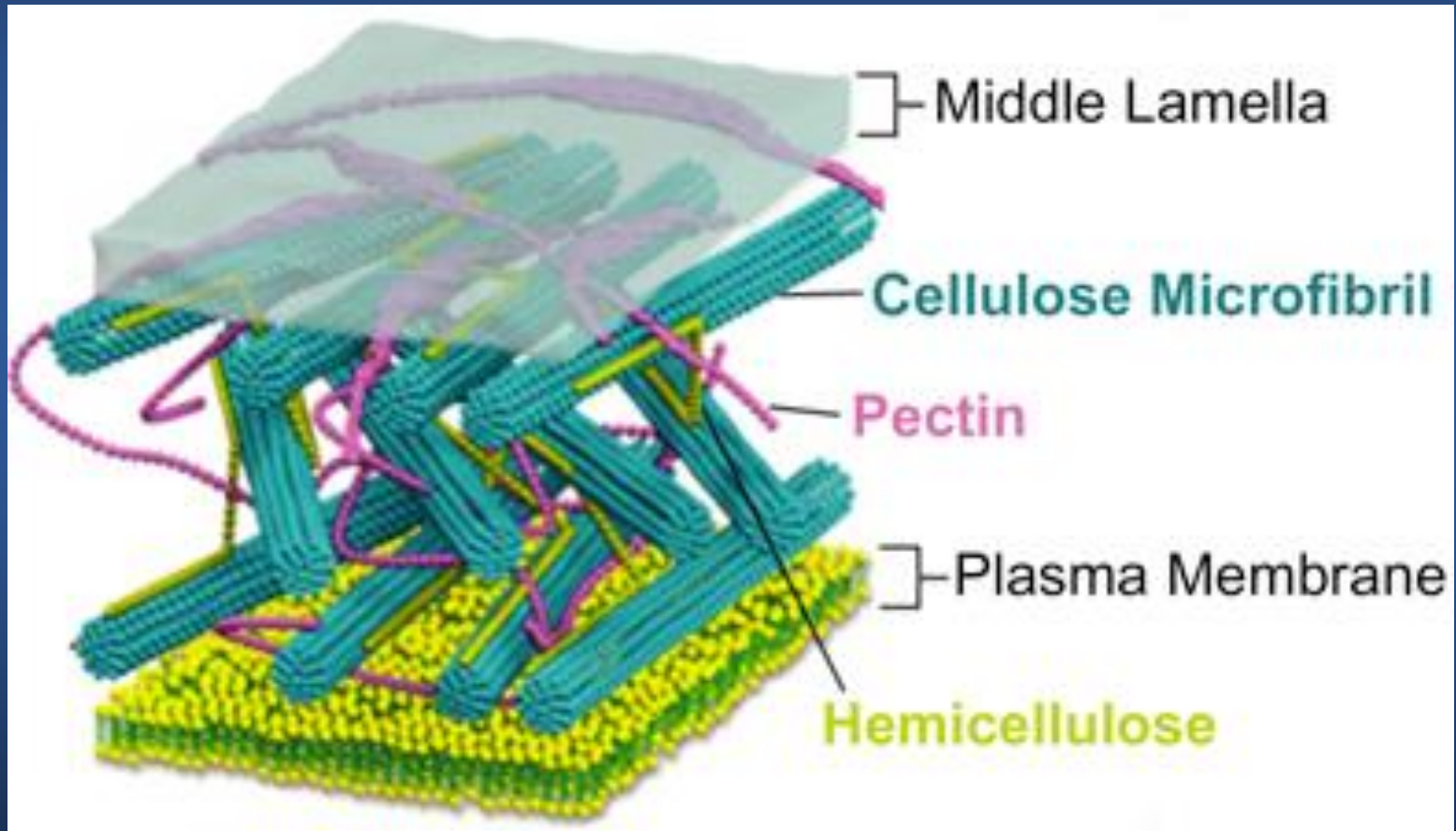
το τελικό μετά την παύση διόγκωσης των κυττάρων

παχύ
ξυλοποιημένο
άκαμπτο
εσωτερικά του πρωτογενούς

Πρωτογενές κυτταρικό τοίχωμα

Κυτταρίνη: μακρομόριο μήκους 0.25-5 μ m

8-15.000 μόρια γλυκόζης (ακριβή επένδυση)



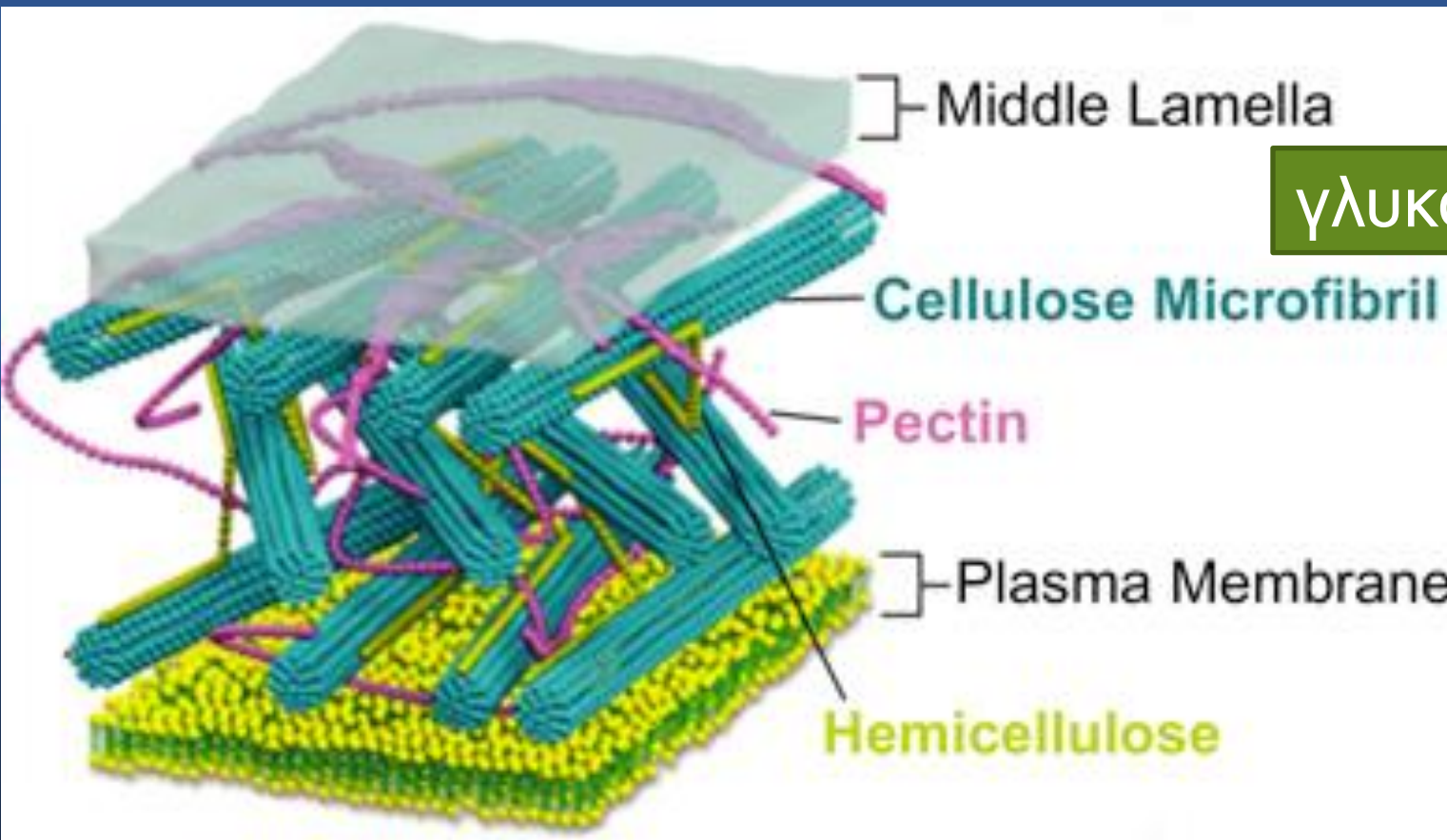
Μικροϊνίδια: ίνες ισχυρότερες του ατσαλιού

Πρωτογενές κυτταρικό τοίχωμα

κυτταρίνη

ημικυτταρίνες
(μεγέθυνση κυττάρων)

πηκτίνες
(υδρόφιλες,
πλαστικότητα κυττάρων)



γλυκοπρωτεΐνες

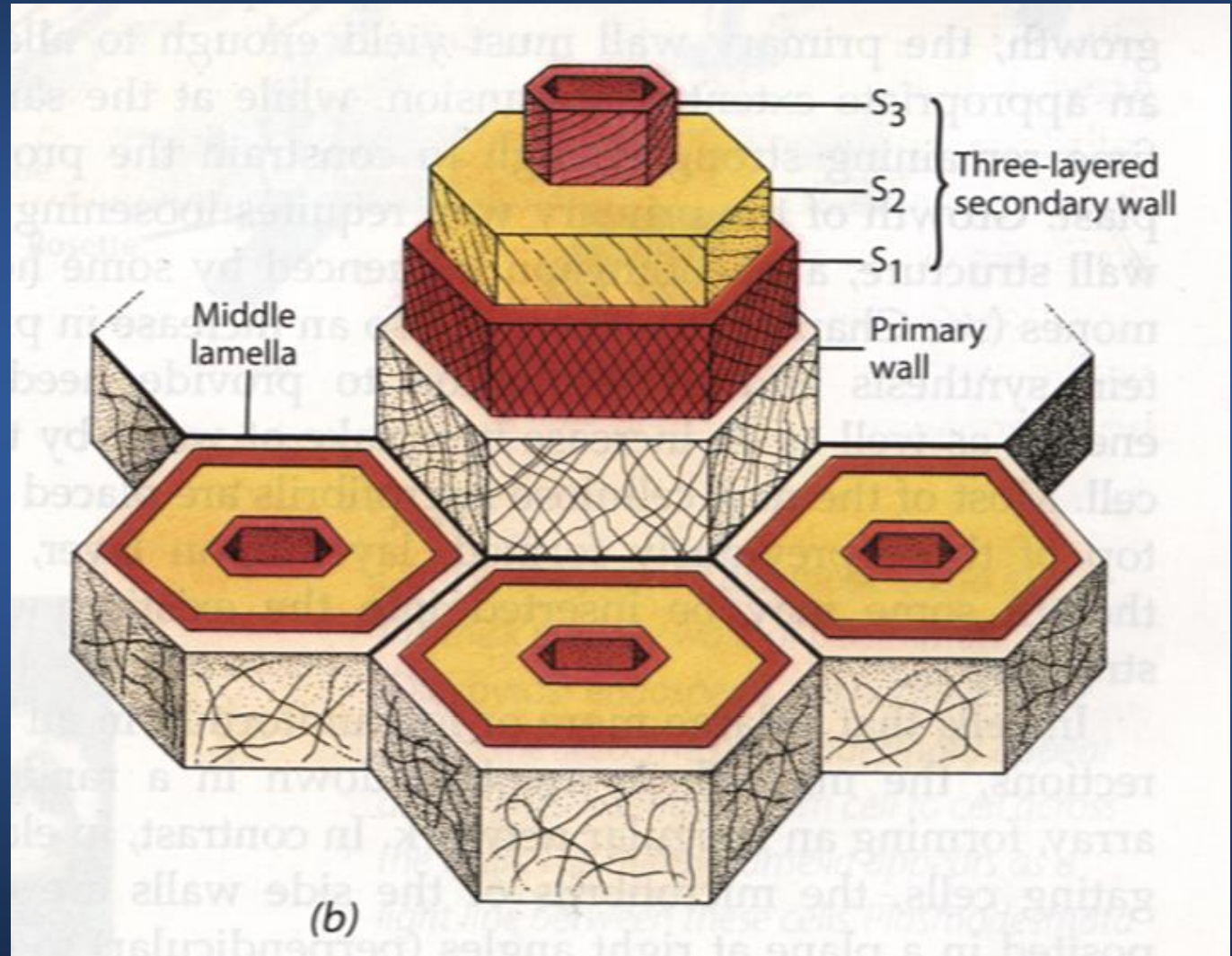
ένζυμα

Δευτερογενές κυτταρικό τοίχωμα

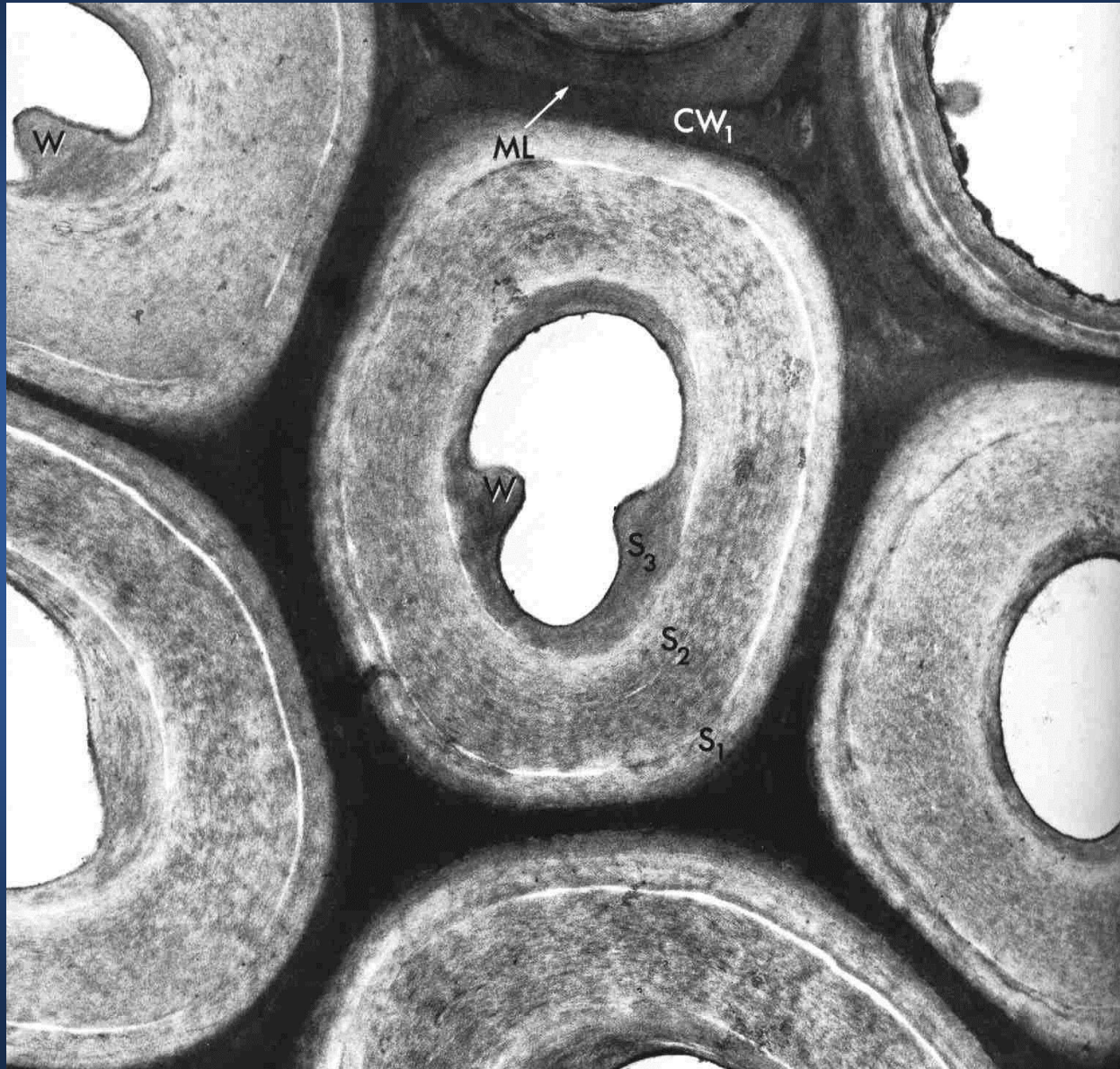
κυτταρίνη

λιγνίνη
(υδρόφοβη)

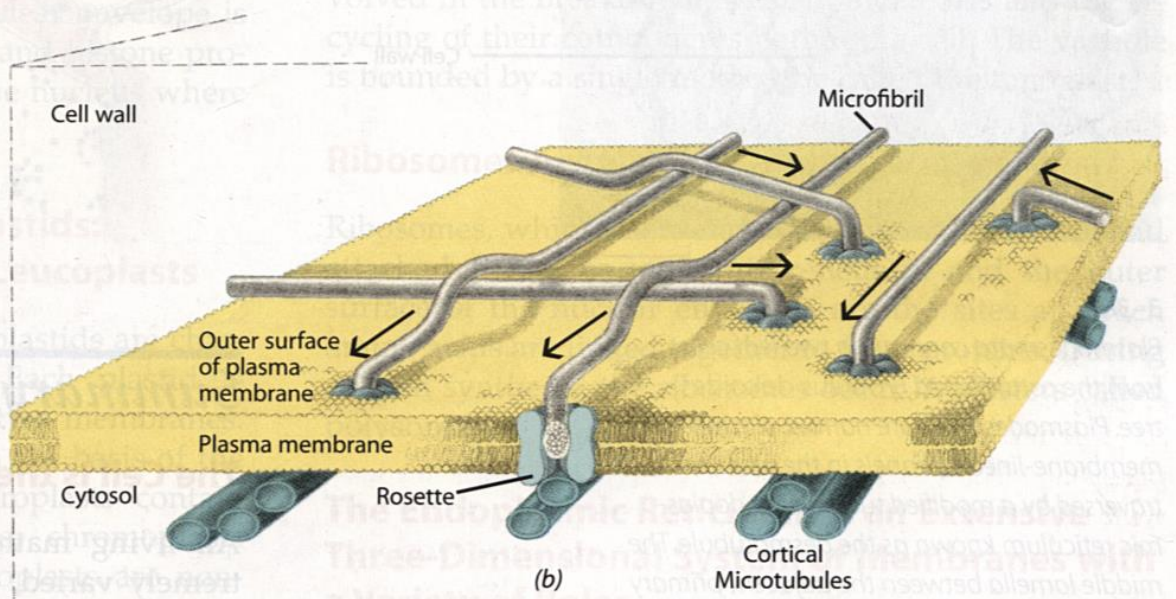
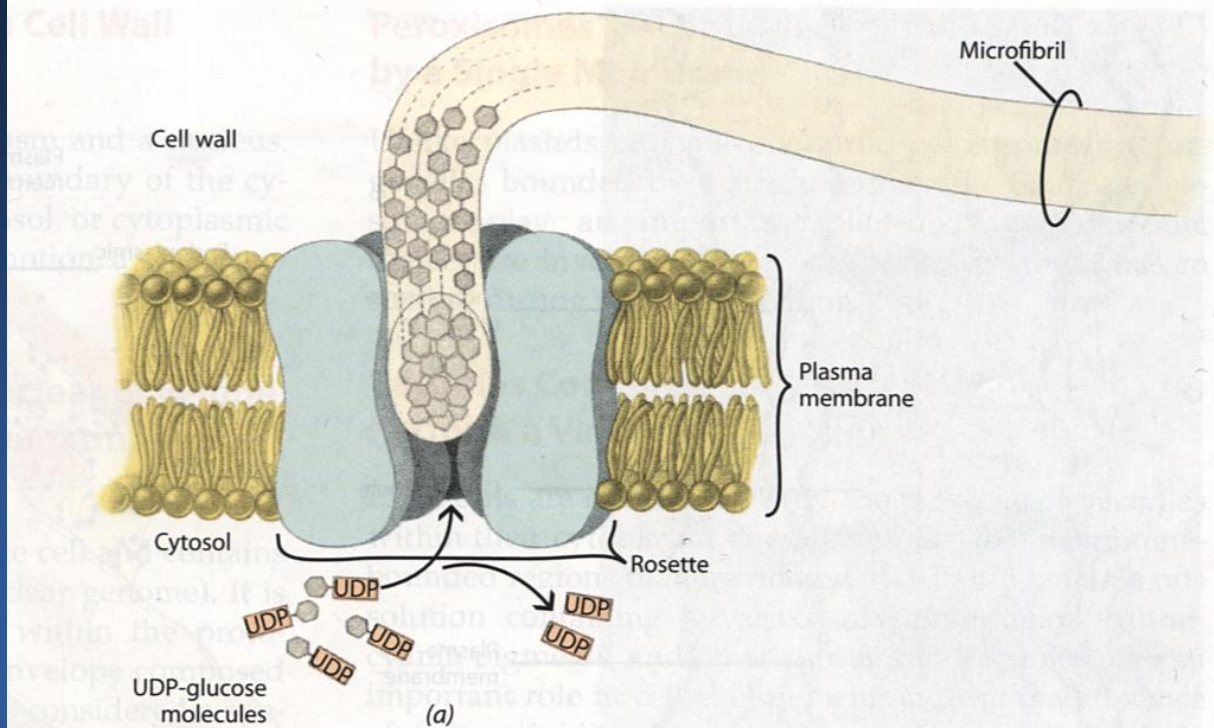
κουτίνη
σουβερίνη
κεριά



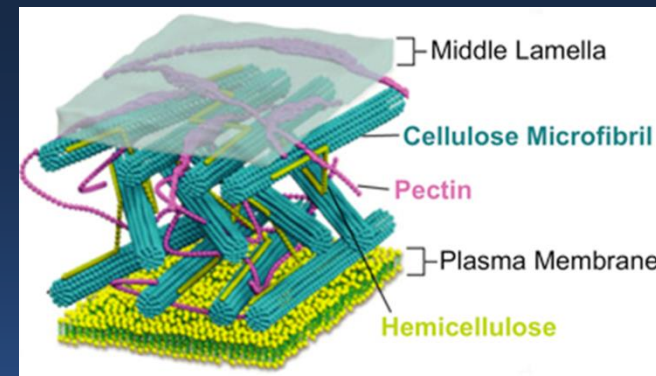
Κυτταρικό τοίχωμα



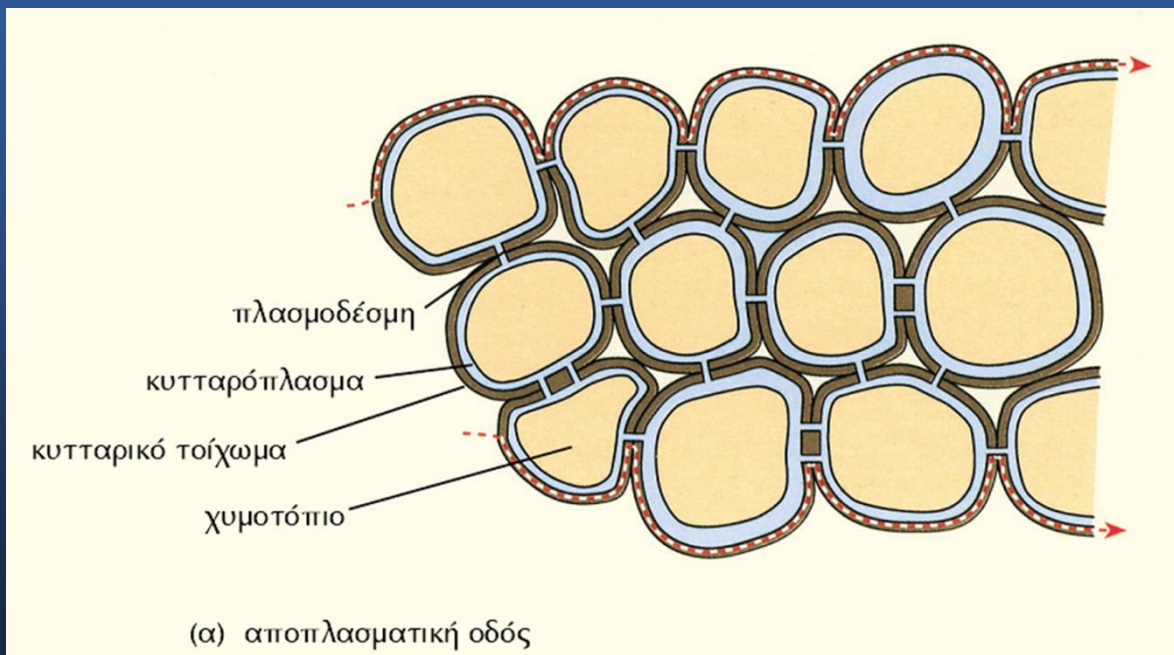
Κυτταρικό τοιίχωμα



Κυτταρικό τοίχωμα και νερό

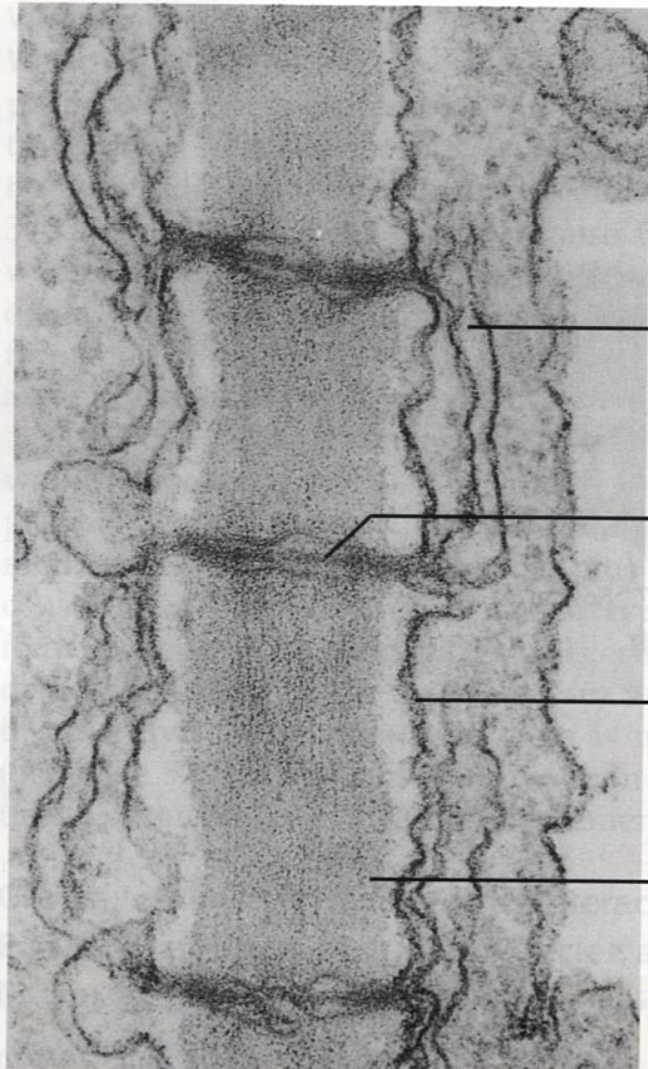


Προσρόφηση σημαντικών ποσοτήτων νερού:
δεξαμενή αποθήκευσης
& οδός διακίνησης νερού και ιόντων



Οδοί επικοινωνίας μεταξύ γειτονικών κυττάρων

Πλασμοδέσμες



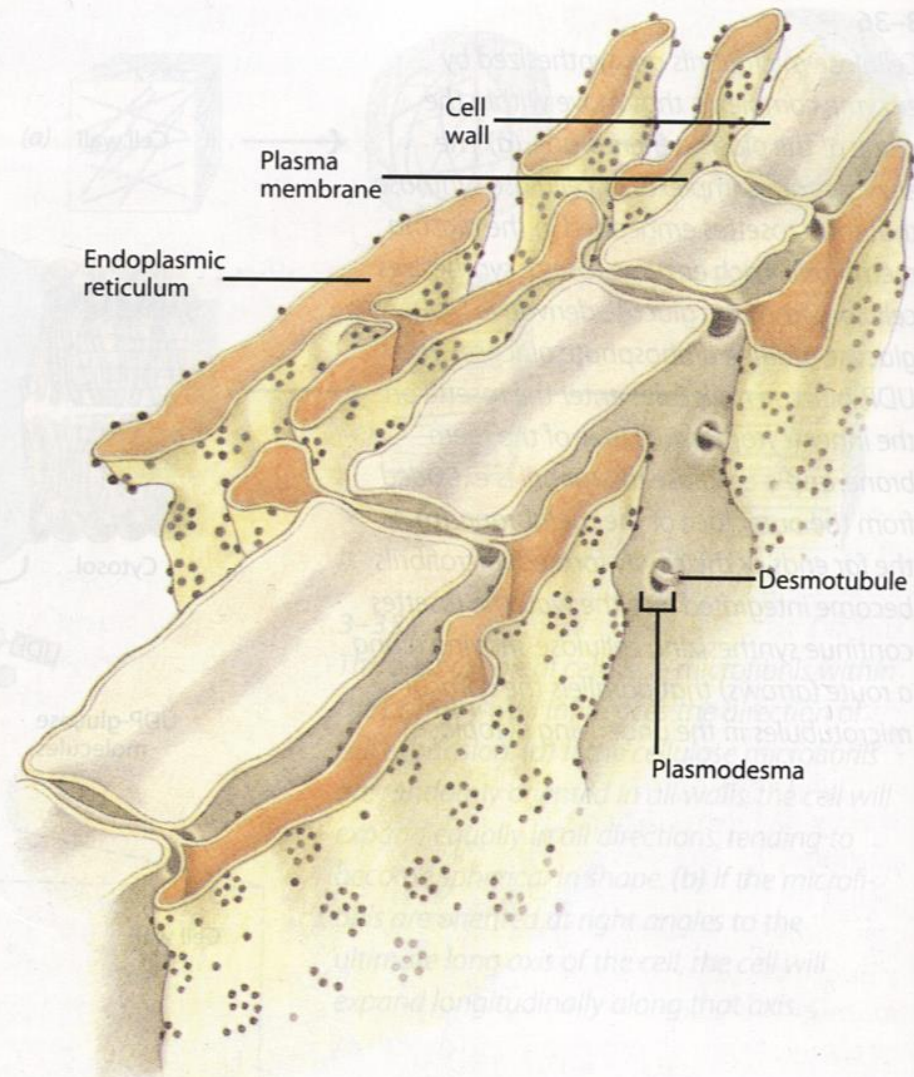
Endoplasmic reticulum

Desmotubule

Plasma membrane

Cell wall

0.2 μm



Cell wall

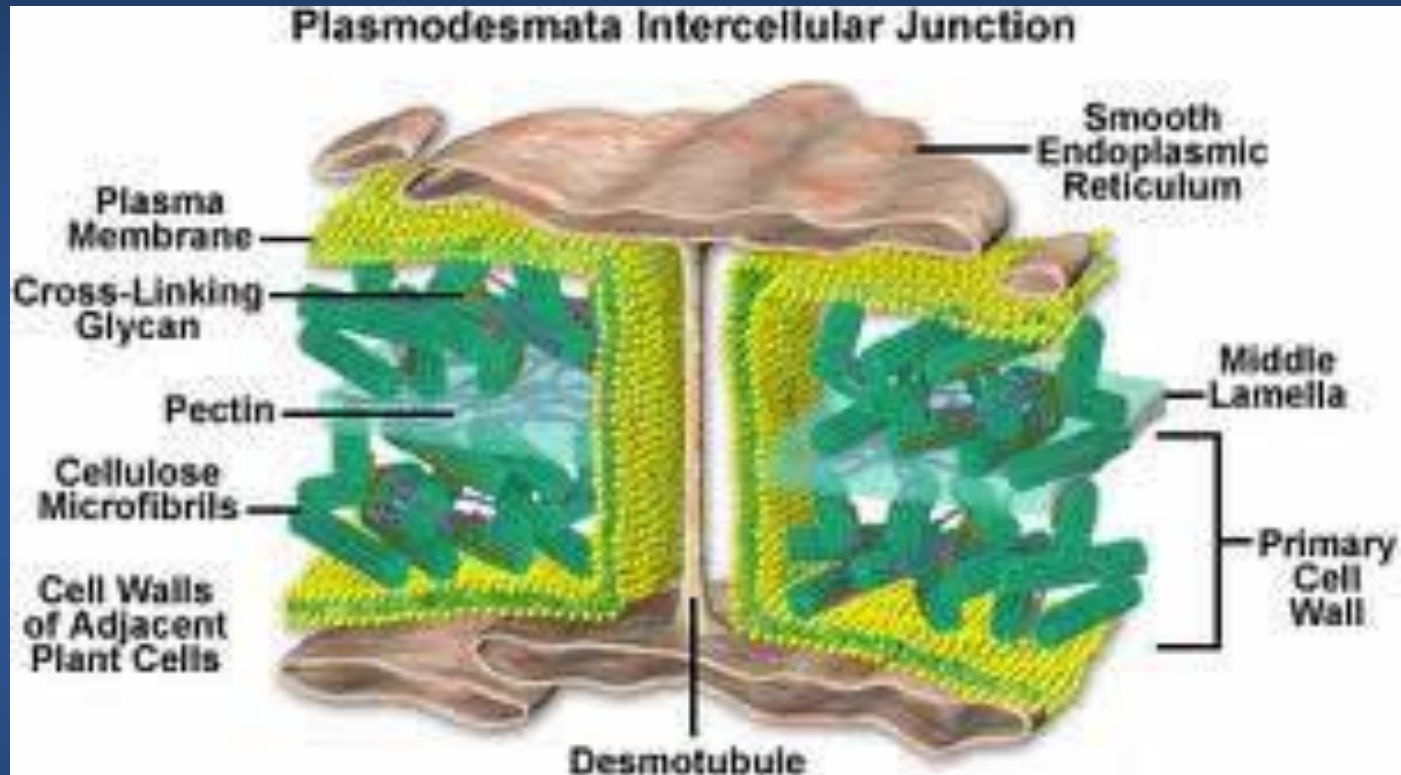
Plasma membrane

Endoplasmic reticulum

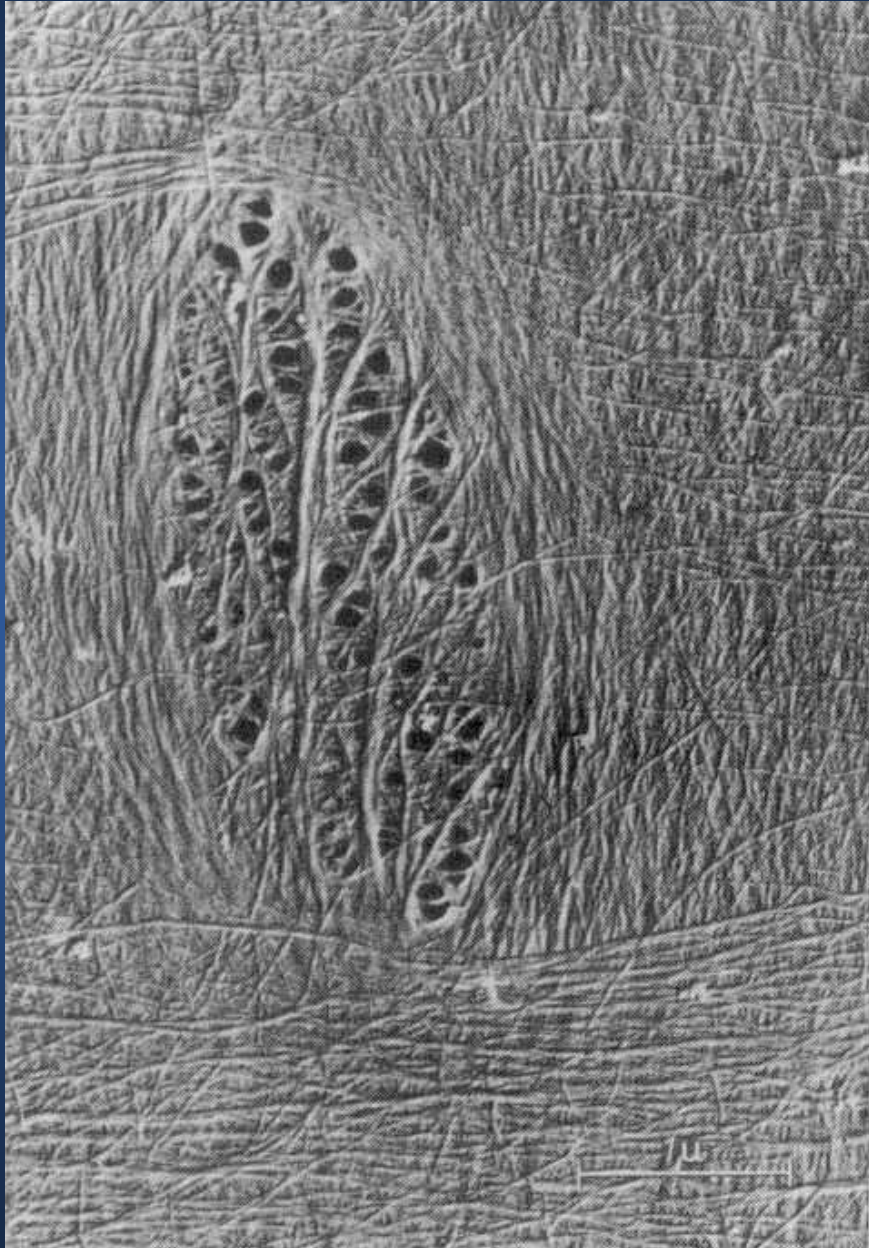
Desmotubule

Plasmodesma

Πλασμοδέσμες

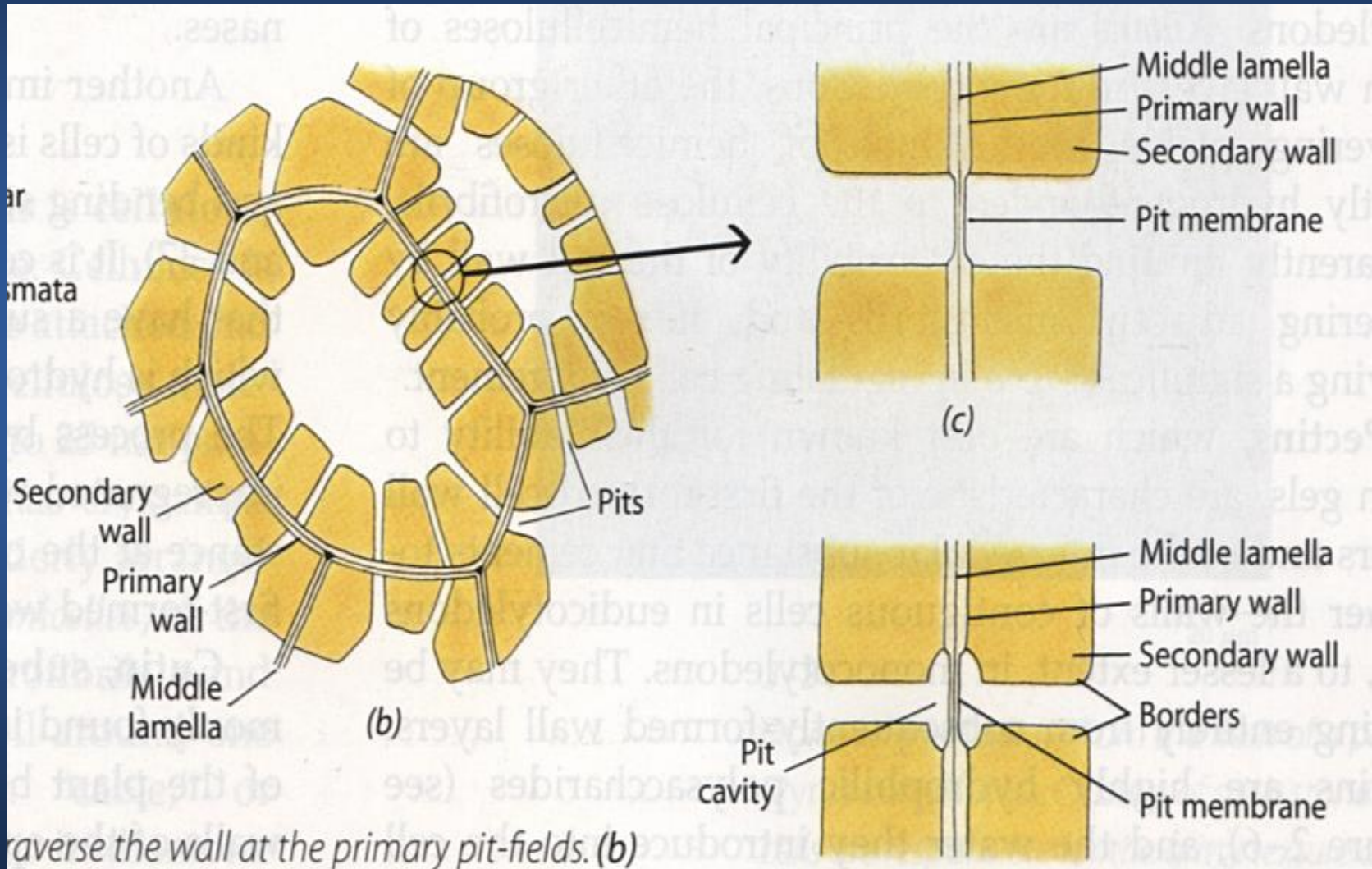


Πλασμοδέσμες

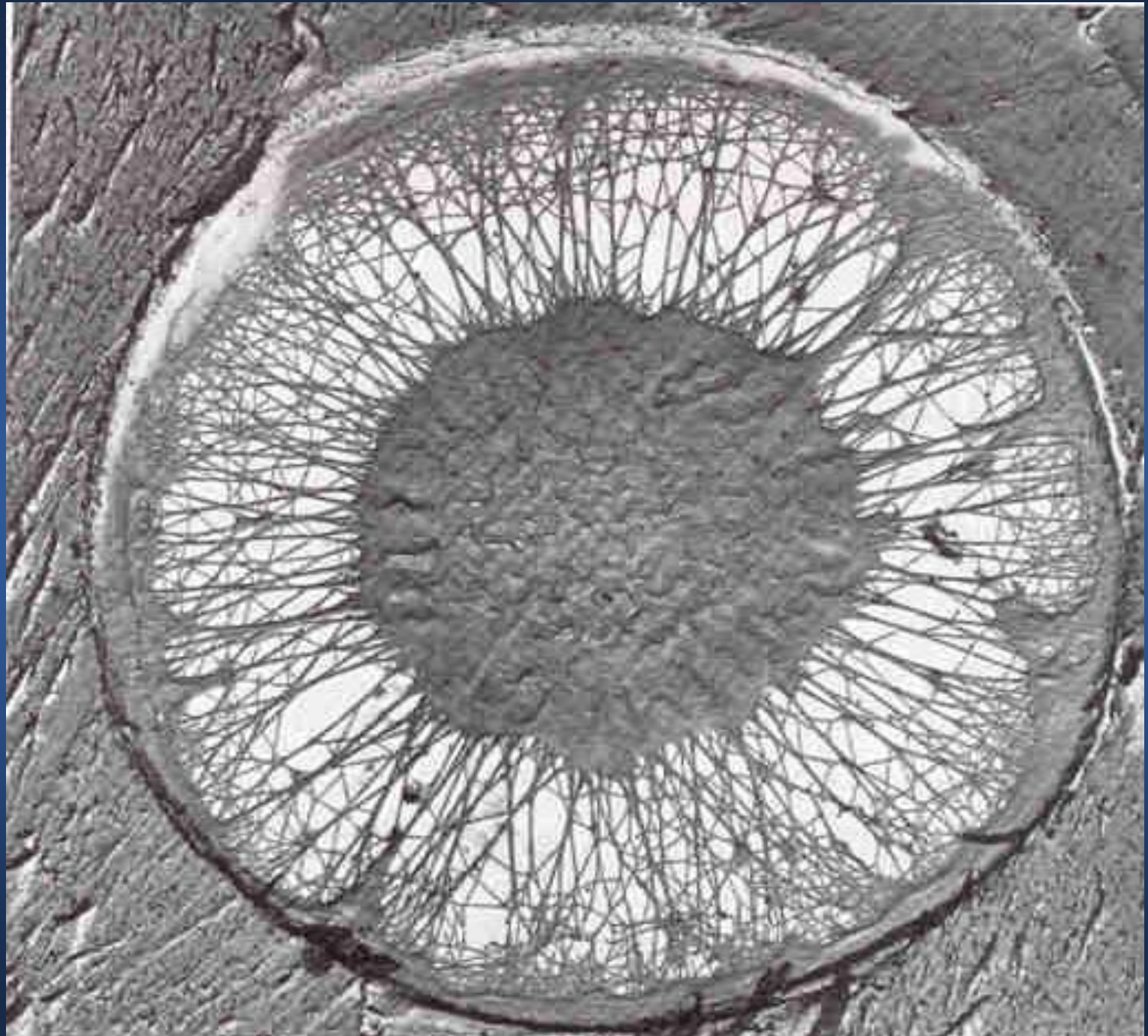


Πρωτογενές
κυτταρικό
τοίχωμα
κυτάρου του
κολεόπτιλου
της βρώμης.
Οι πόροι μέσα
από τους
οποίους περνούν
τα πλασμοδέσματα
είναι εμφανείς.

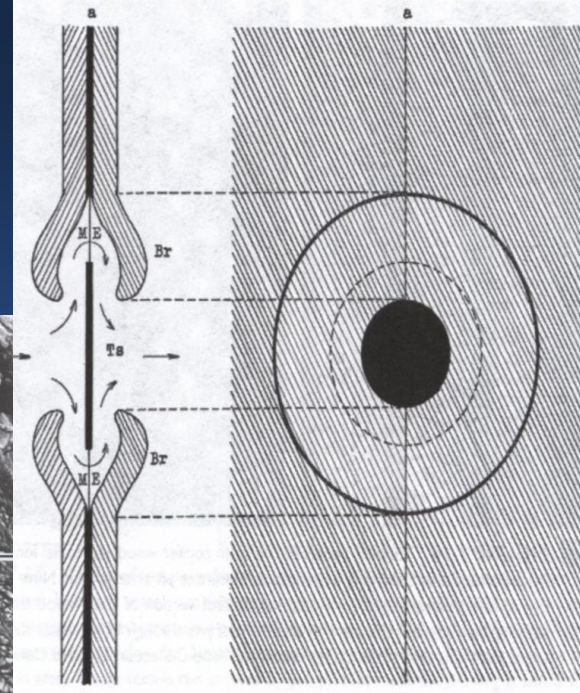
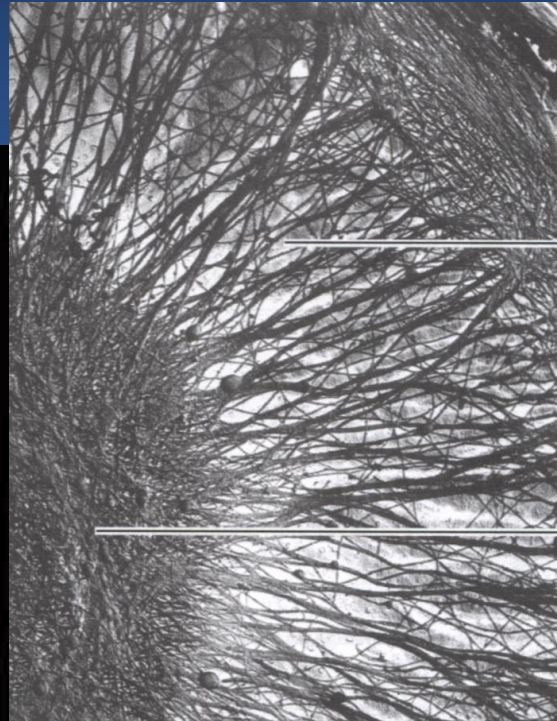
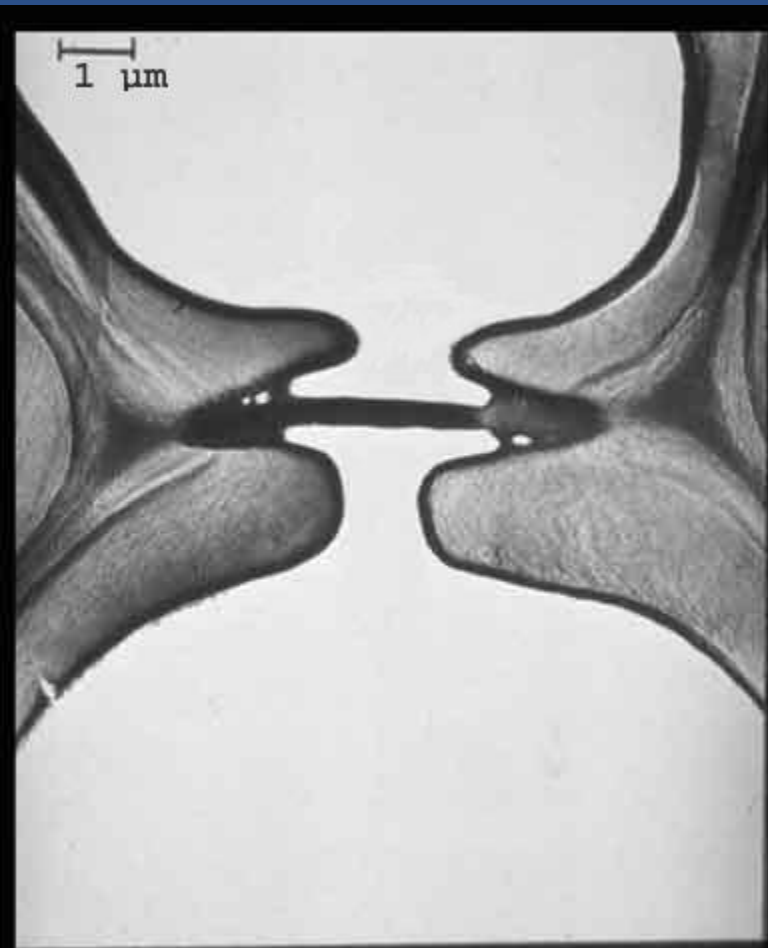
Βοθρία



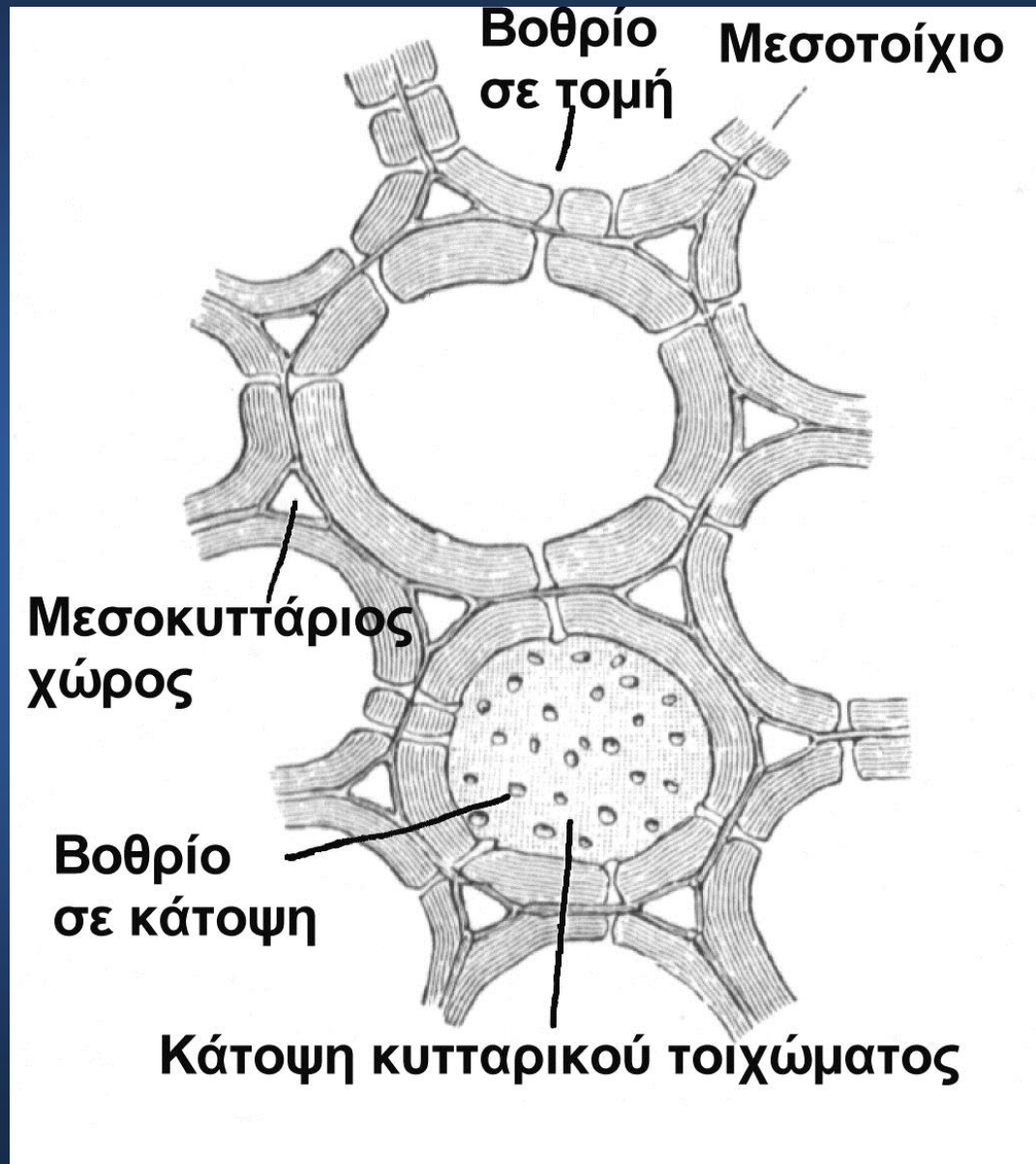
Βοθρία



Βοθρία



Βοθρία



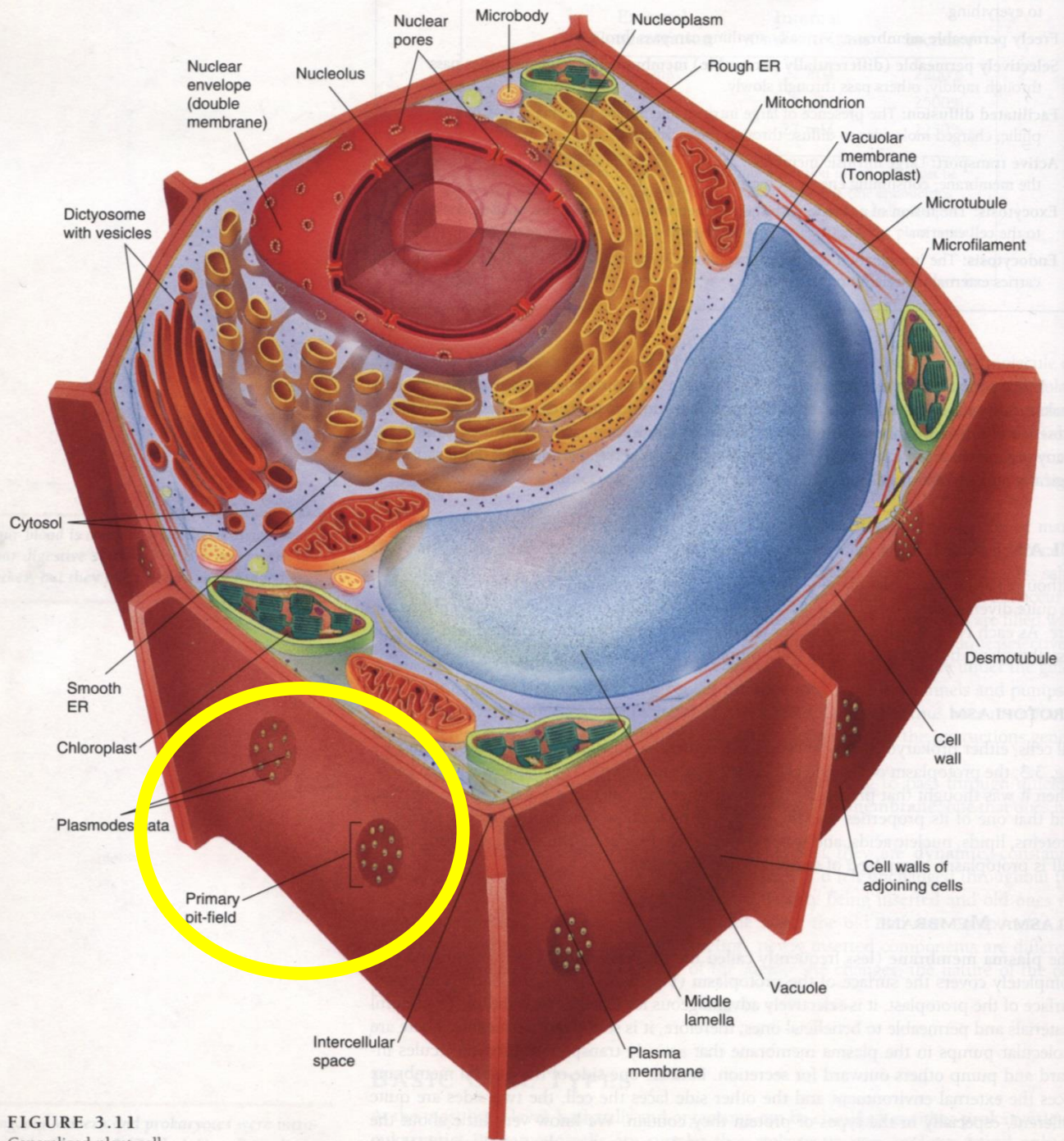


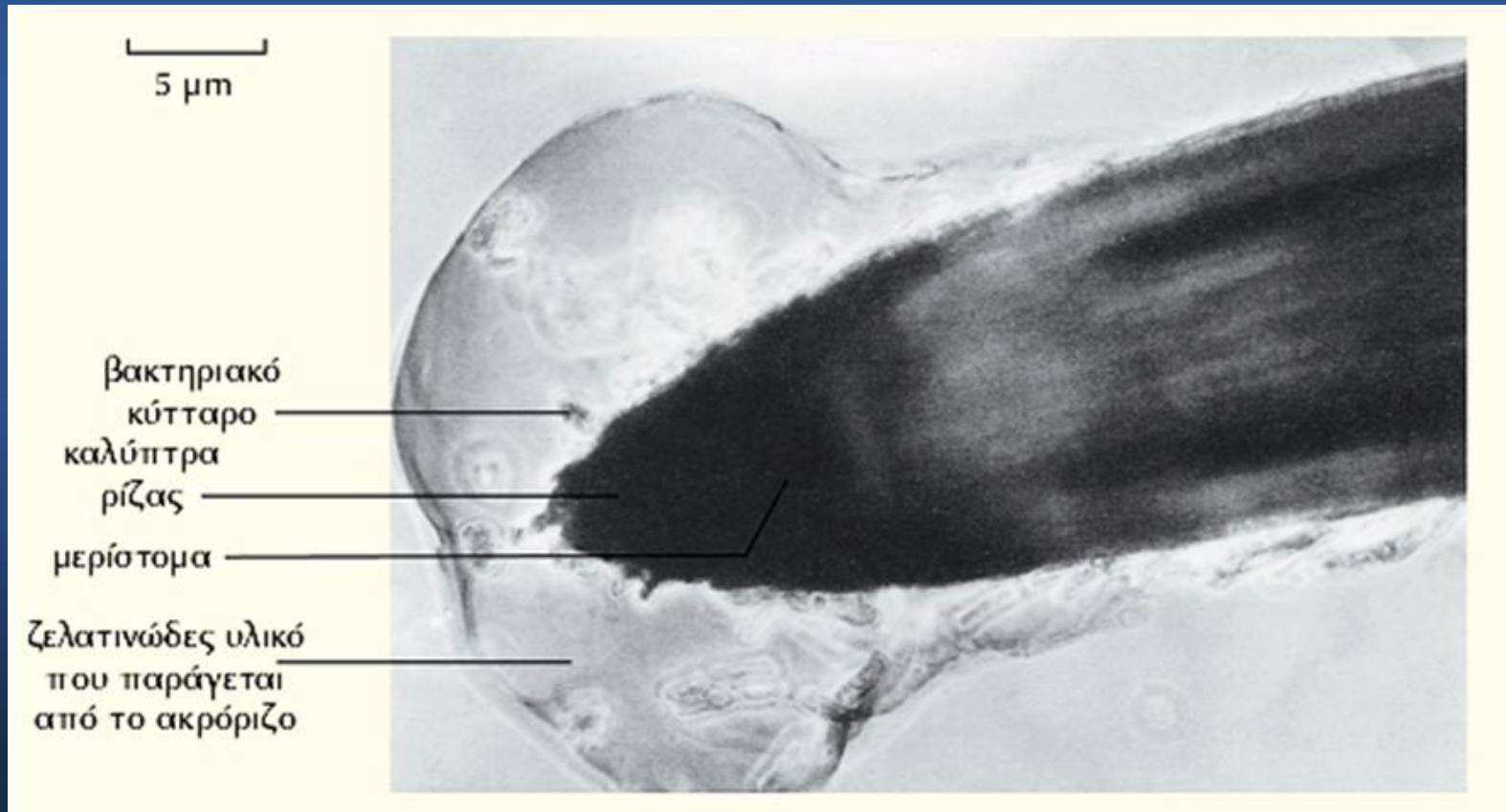
FIGURE 3.11
 Generalized plant cell.

Εναποθέσεις & επιστρώσεις στο κυτταρικό τοιχώμα

Η σύσταση των κυτταρικών τοιχωμάτων
μεταβάλλεται ανάλογα με την ειδική λειτουργία
των κυττάρων

Εναποθέσεις & επιστρώσεις στο κυτταρικό τοίχωμα

Βλέννα των κυττάρων της καλύπτρας της ρίζας



Εναποθέσεις & επιστρώσεις στο κυτταρικό τοίχωμα

Εφυμενίδα στα επιδερμικά κύτταρα των φύλλων



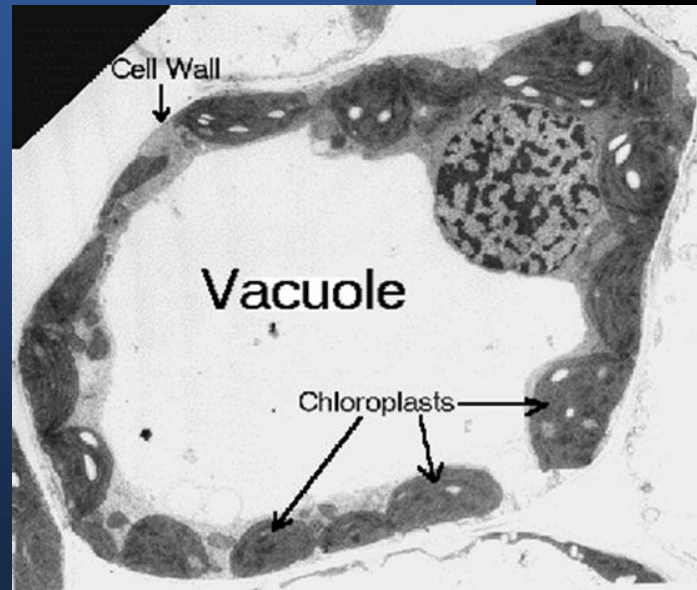
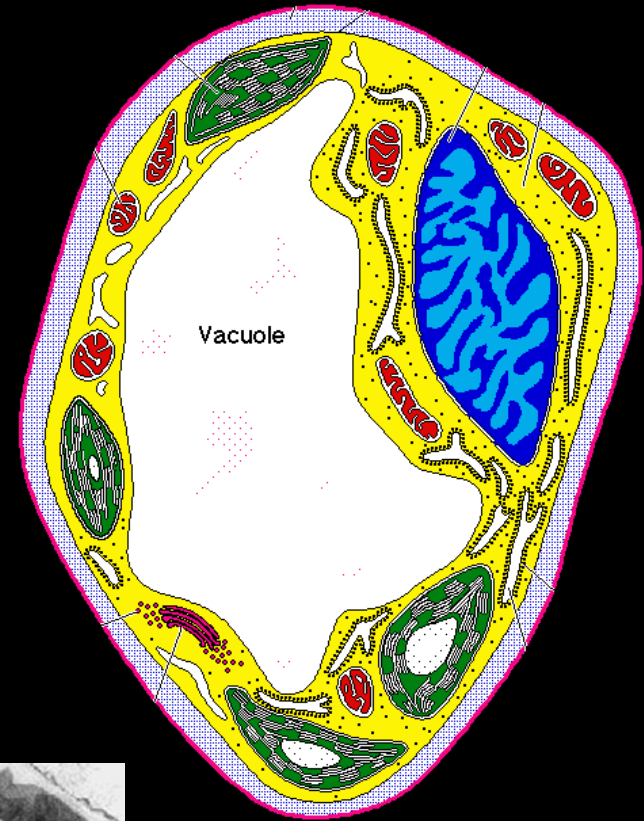
Εναποθέσεις & επιστρώσεις στο κυτταρικό τοίχωμα

Φελλίνη (σουβερίνη)
στην ενδοδερμίδα της
ρίζας



Χυμοτόπια

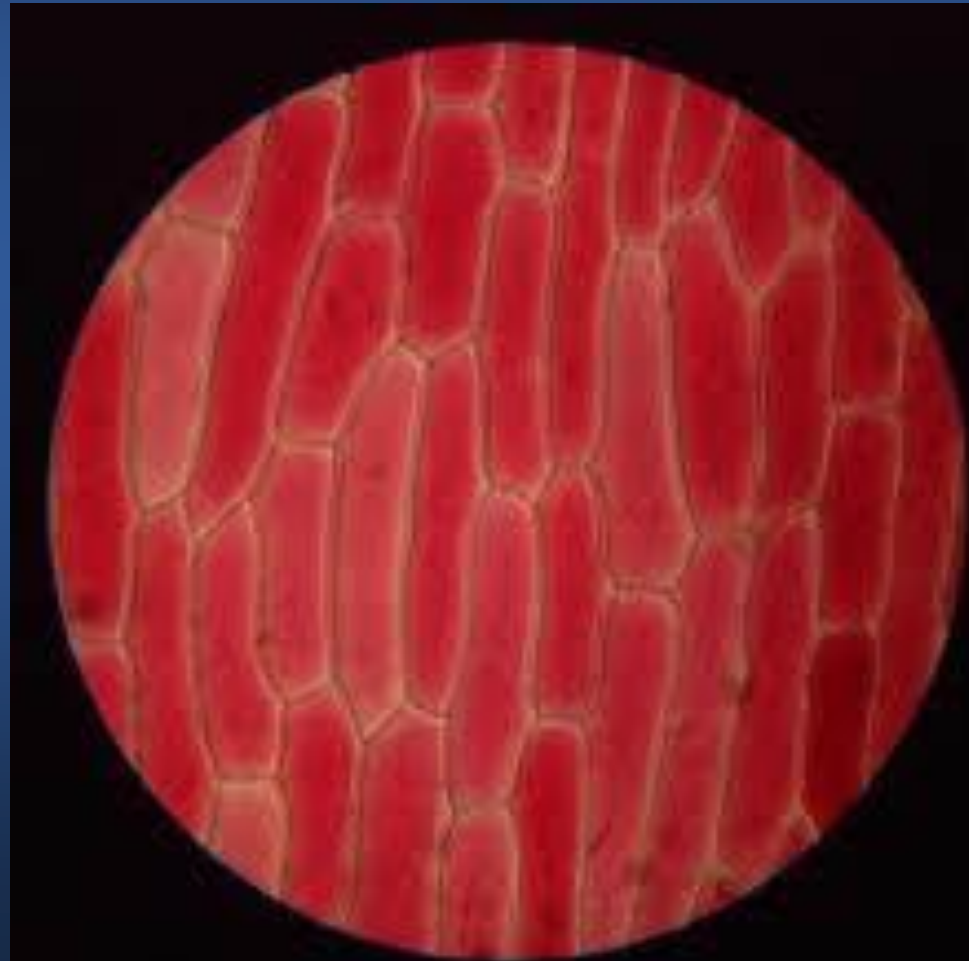
Κυστίδια με υδατικό περιεχόμενο που περιβάλλονται από μία απλή μεμβράνη, τον **τονοπλάστη**



Χυμοτόπια

περιέχουν:

- νερό & άλατα
- κρυστάλλους
- σάκχαρα
- πρωτεΐνες
- οργανικά οξέα
- χρωστικές (ανθοκυάνες)



Χυμοτόπιο και νερό

περιέχει το μεγαλύτερο ποσοστό του νερού του κυττάρου



κεντρικός **ρυθμιστής των υδατικών σχέσεων** του κυττάρου

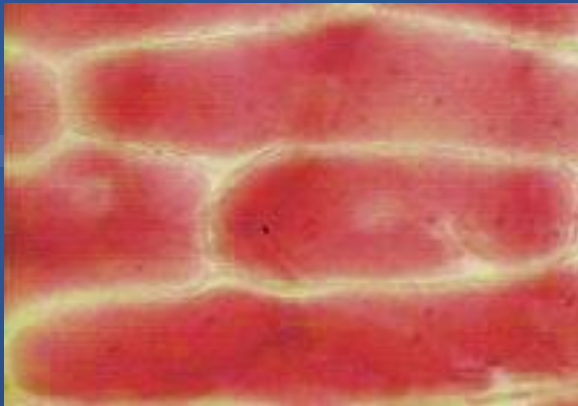
Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

1. Οσμωρύθμιση

Διατήρηση ενός σταθερού υδατικού περιβάλλοντος στο κυτταρόπλασμα μέσω συσσώρευσης ιόντων στο χυμοτόπιο (K^+ , Ca^{2+}), μεταφορά με αντλίες του τονοπλάστη

Χυμοτόπια - Πλασμόλυση

κίνηση νερού από το κύτταρο (χαμηλή ωσμωτική πίεση)
προς υπέρτονο διάλυμα (υψηλή ωσμωτική πίεση)



Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

2. Στήριξη νεαρών και ποωδών φυτών

Όπου λείπουν οι εκτεταμένοι στηρικτικοί ιστοί, η πίεση σπαργής (είσοδος νερού στο χυμοτόπιο) των παρεγχυματικών κυττάρων στηρίζει

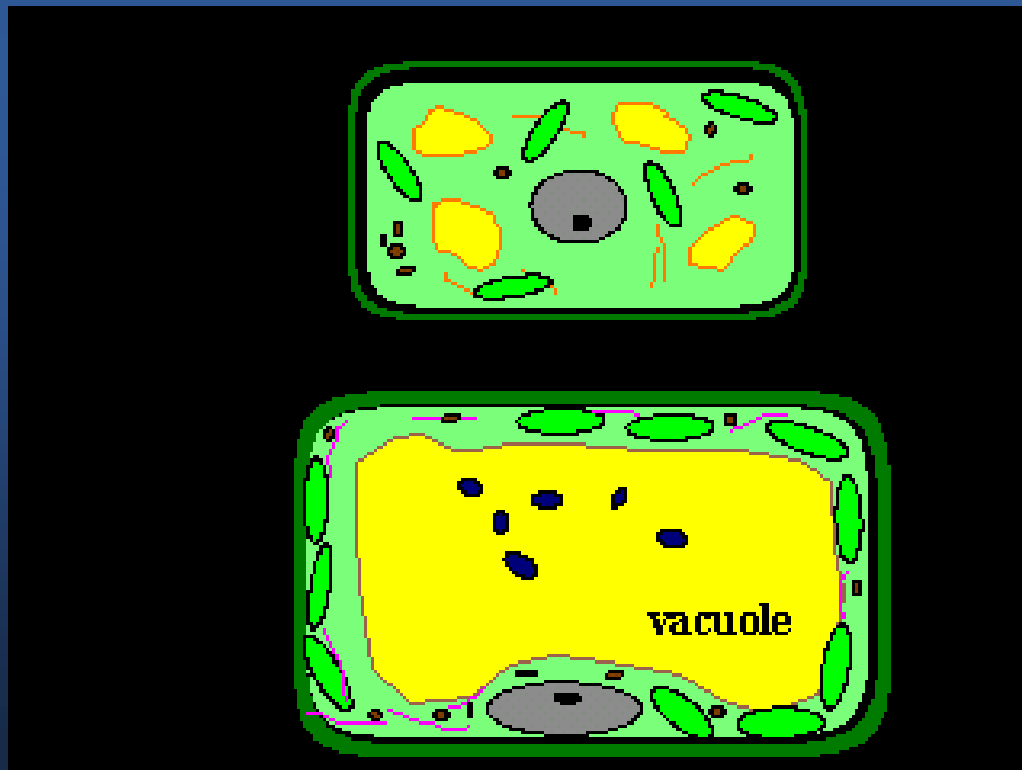
Πίεση που ασκείται στο κυτταρικό τοίχωμα από τον πρωτοπλάστη λόγω εισόδου νερού στο κύτταρο



Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

3. Αύξηση μεγέθους κυττάρων

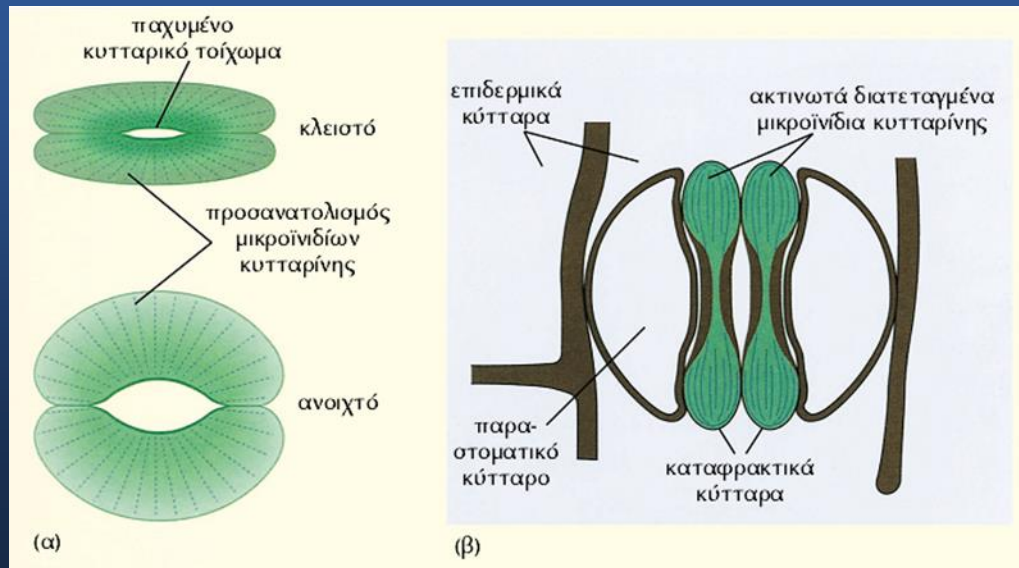
Αύξηση της σπαργής



Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

4. Άνοιγμα & κλείσιμο στομάτων

Αυξομειώσεις της σπαργής των καταφρακτικών κυττάρων μέσω ενεργητικής εισόδου-εξόδου ιόντων από το χυμοτόπιο



Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

5. Κινήσεις

Αυξομειώσεις της σπαργής ορισμένων παρεγχυματικών
κυττάρων βλαστών ή μίσχων



Ρόλοι του χυμοτοπίου ως προς τις υδατικές σχέσεις του κυττάρου

1. Οσμωρύθμιση
2. Στήριξη νεαρών και ποωδών φυτών
3. Αύξηση μεγέθους κυττάρων
4. Άνοιγμα-κλείσιμο στομάτων
5. Κινήσεις

Άλλοι ρόλοι του χυμοτοπίου

1. Αποθήκευση ανόργανων & οργανικών συστατικών

- Πρόσκαιρη αποθήκευση μεταβολιτών ή απαραίτητων ιόντων
- Μόνιμη αποθήκευση συστατικών με αμυντικούς ρόλους για την προστασία του κυττάρου από την τοξική τους δράση

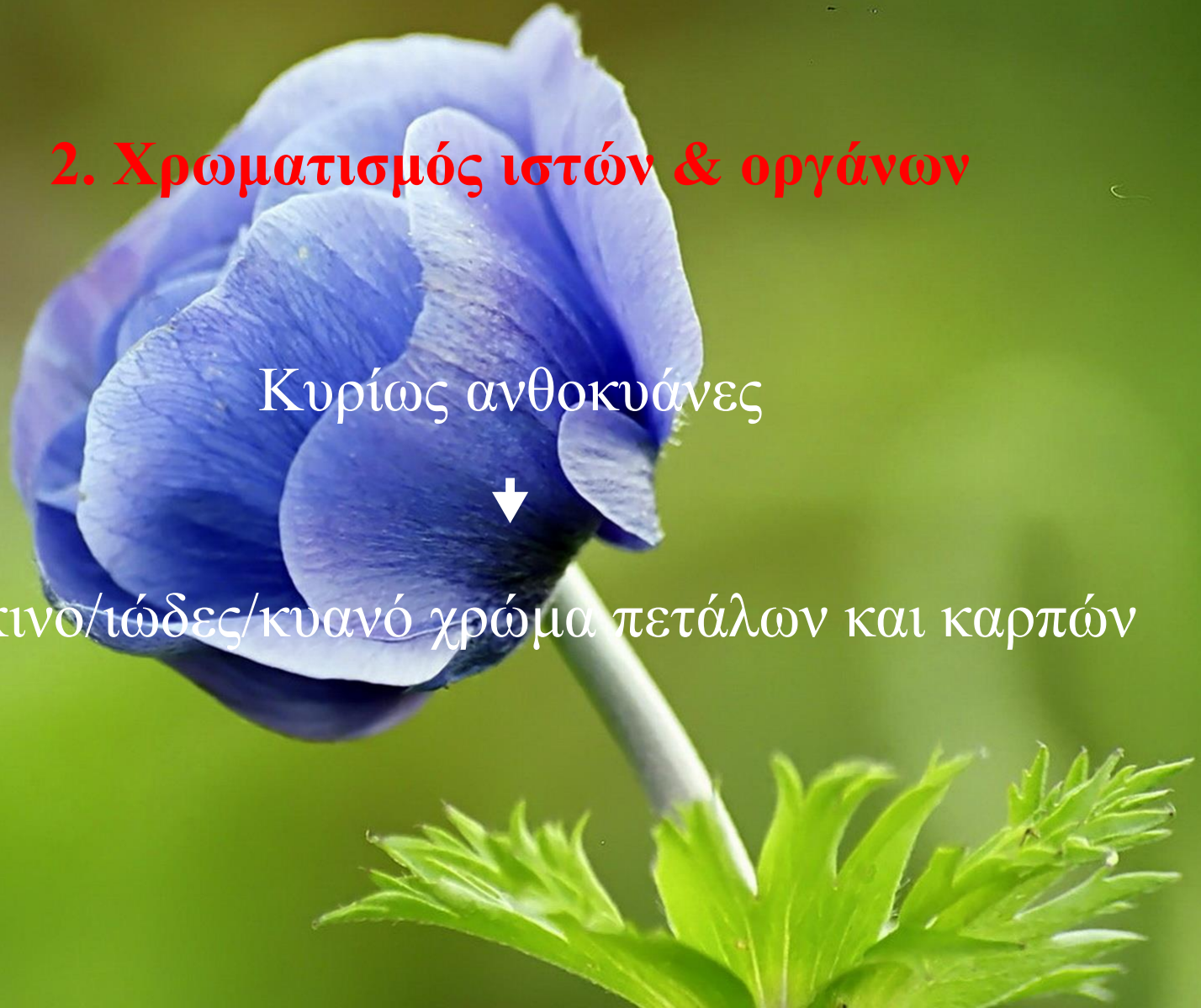
Άλλοι ρόλοι του χυμοτοπίου

2. Χρωματισμός ιστών & οργάνων

Κυρίως ανθοκυάνες



κόκκινο/ιώδες/κυανό χρώμα πετάλων και καρπών



Άλλοι ρόλοι του χυμοτοπίου

3. Λυσοσωμική δράση

Υδρολυτικά ένζυμα



αποδόμηση κυτταρικών δομών

Πλαστίδια

Οικογένεια οργανιδίων χαρακτηριστικών μόνο των
φυτικών κυττάρων και των χλωροφυκών

Εντοπίζονται σε
όλα τα φυτικά
κύτταρα



- Μετατροπή ηλιακής ενέργειας σε χημική
- Διαχείριση ενέργειας
- Αποθήκευση ενέργειας

Πλαστίδια

εξειδίκευση στη δομή
και τη λειτουργία

προπλαστίδια



Πρόδρομη μορφή
πλαστιδίων που
συνήθως
εντοπίζεται σε
μεριστωματικά,
αδιαφοροποίητα
κύτταρα



διαφοροποίηση
κυττάρου

χλωροπλάστες

ετιοπλάστες

χρωμοπλάστες

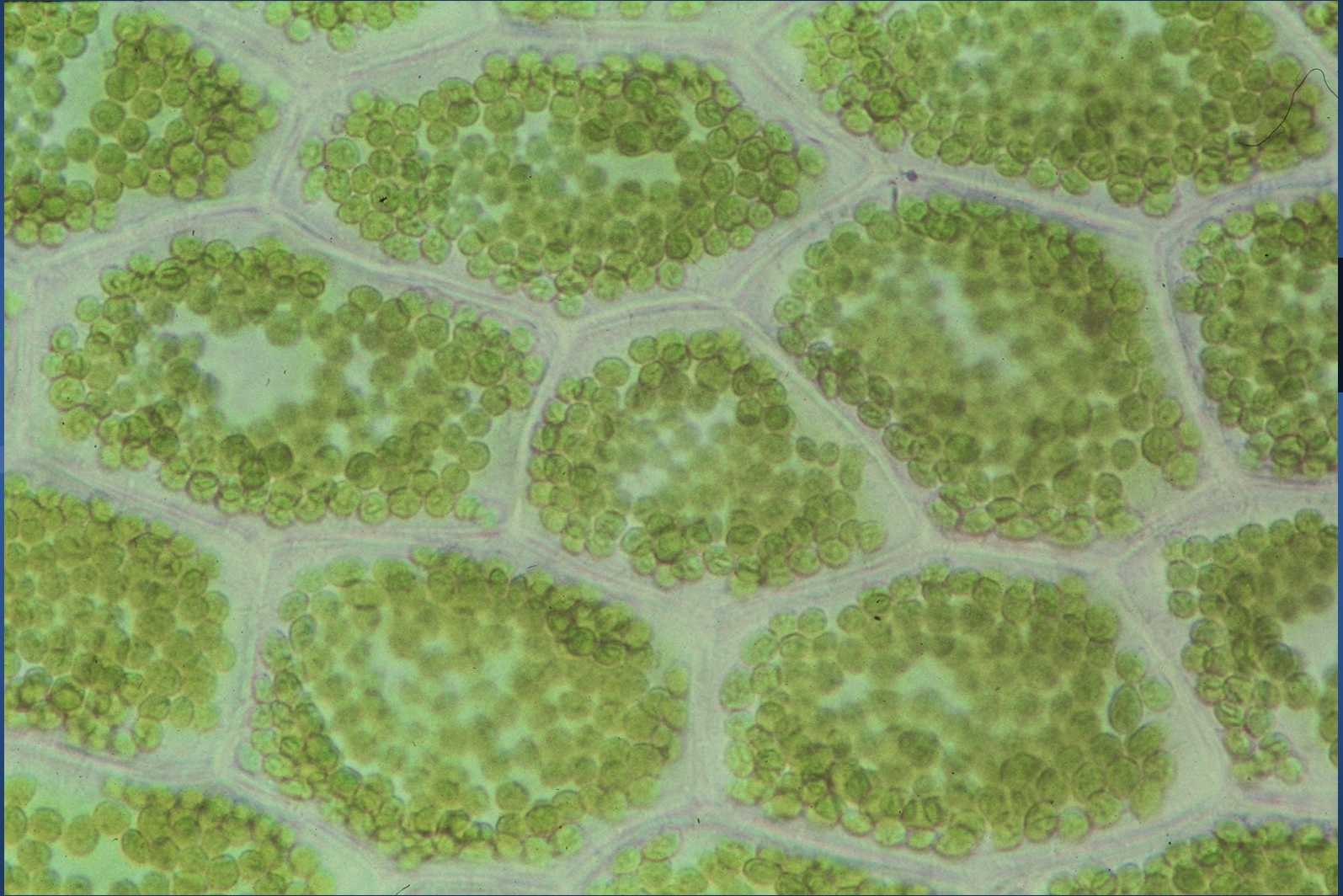
λευκοπλάστες
(αμυλοπλάστες)

Χλωροπλάστες



Φωτοσυνθετικοί
ιστοί

Χλωροπλάστες



Ετιοπλάστες

βλάστηση και ανάπτυξη στο
σκοτάδι



επιμηκυσμένοι μίσχοι
άγκιστρο τυλιγμένο
μικρά φύλλα
ιστοί κίτρινοι ή άχρωμοι

χλωρωτικά



Χρωμοπλάστες

Σε άνθη, καρπούς και
ρίζες



Χρωμοπλάστες

Σε άνθη και καρπούς

Περιέχουν:

κρυστάλλους

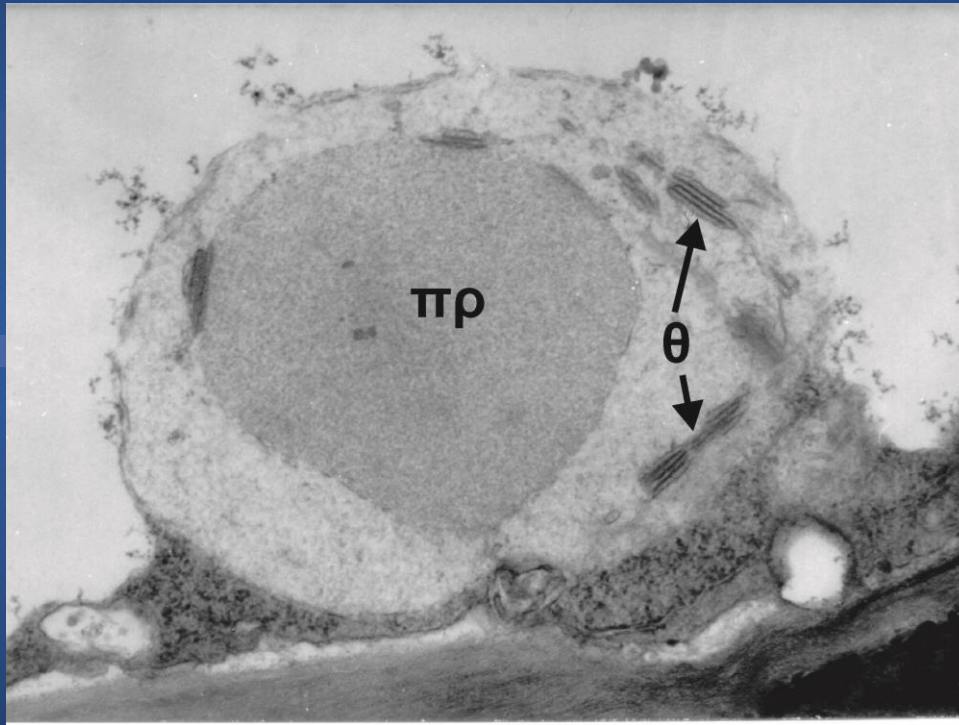
ανθοκυάνες

καροτενοειδή



Λευκοπλάστες

Σε κύτταρα που φωτοσυνθέτουν ελάχιστα ή καθόλου



πρ =πρωτεινόσωμα
θ=θυλακοειδή

από επιδερμικό κύτταρο λinaριού

Αμυλοπλάστες

σε μη φωτοσυνθετικούς ιστούς
αποθήκευση αμύλου

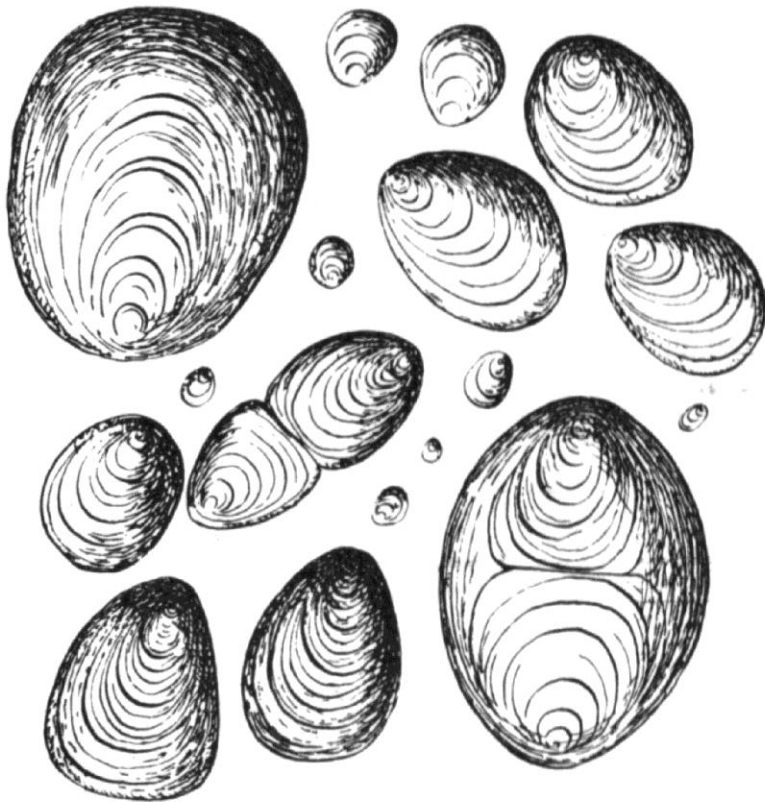


Abb. 62. *Solanum tuberosum*.



• Abb. 69. *Phaseolus vulgaris*.

Αμυλοπλάστες



Αμυλοπλάστες και η αντίληψη της βαρύτητας

Στατόλιθοι: κατηγορία αμυλοπλαστών που αντιλαμβάνονται τη βαρύτητα



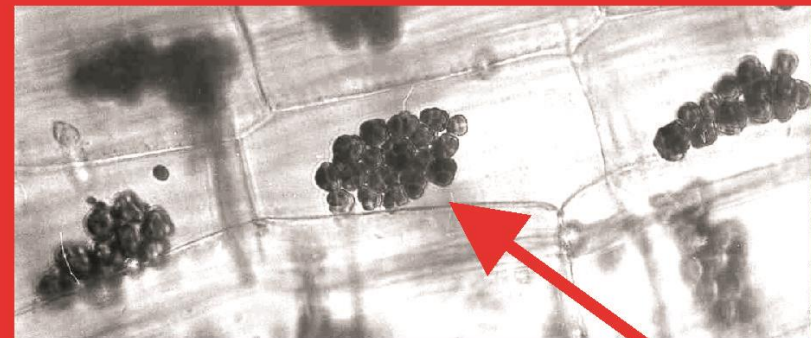
Σε οριζόντια θέση για 24h

Αμυλοπλάστες και η αντίληψη της βαρύτητας

Μίσχος σε κανονική θέση



Μίσχος που πλάγιασε για 15min



Πλαστίδια: υψηλή εξειδίκευση στα προϊόντα που συνθέτουν και αποταμιεύουν

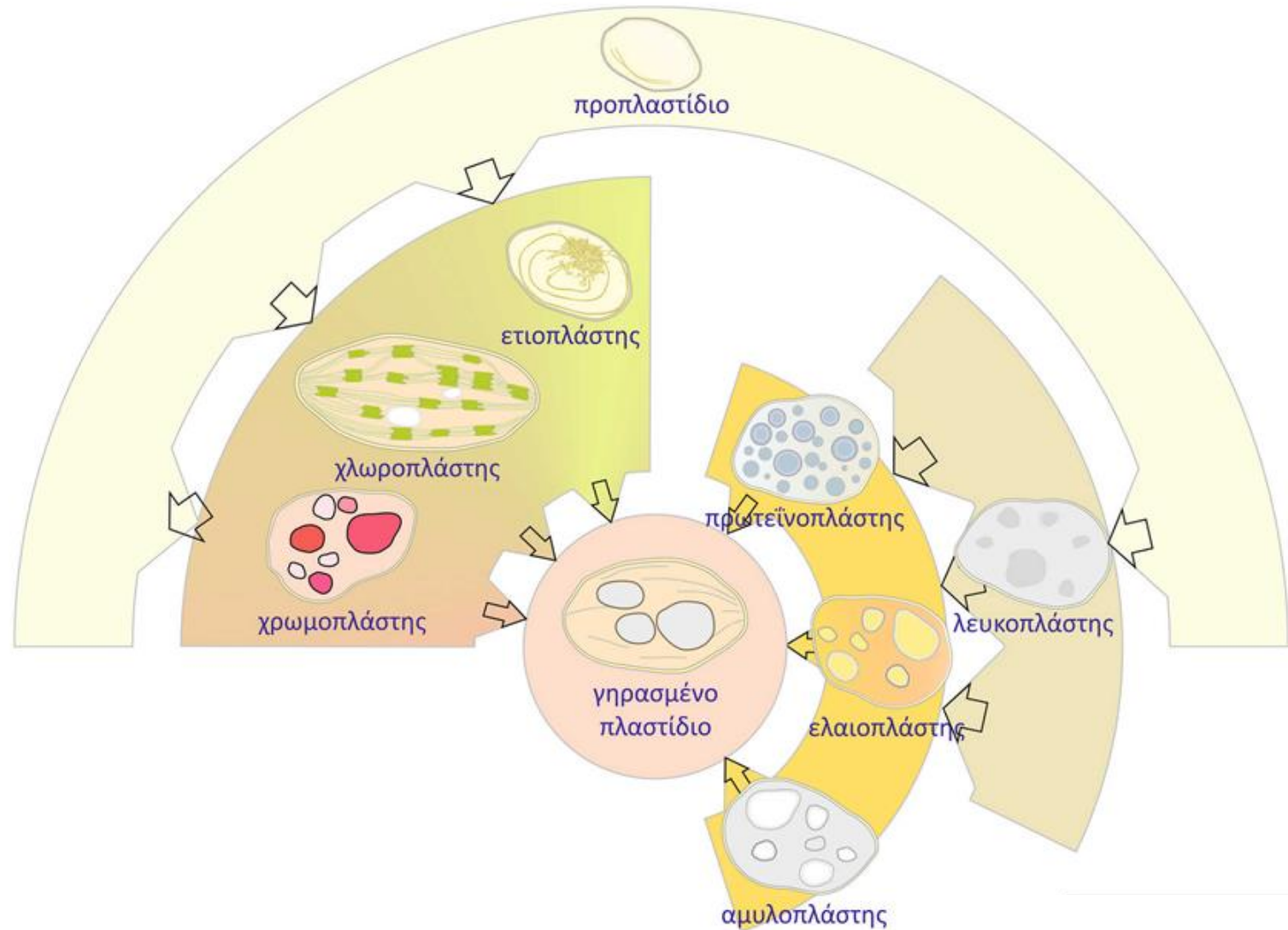


ελαιοπλάστες



πρωτεΐνοπλάστες

Πλαστίδια



Πλαστίδια: οι αλληλομετατροπές



ετιοπλάστες → χλωροπλάστες



Πλαστίδια: οι αλληλομετατροπές

χλωροπλάστες → χρωμοπλάστες



Πλαστίδια: οι αλληλομετατροπές



χλωροπλάστες → ελαιοπλάστες

χλωροπλάστες → χρωμοπλάστες

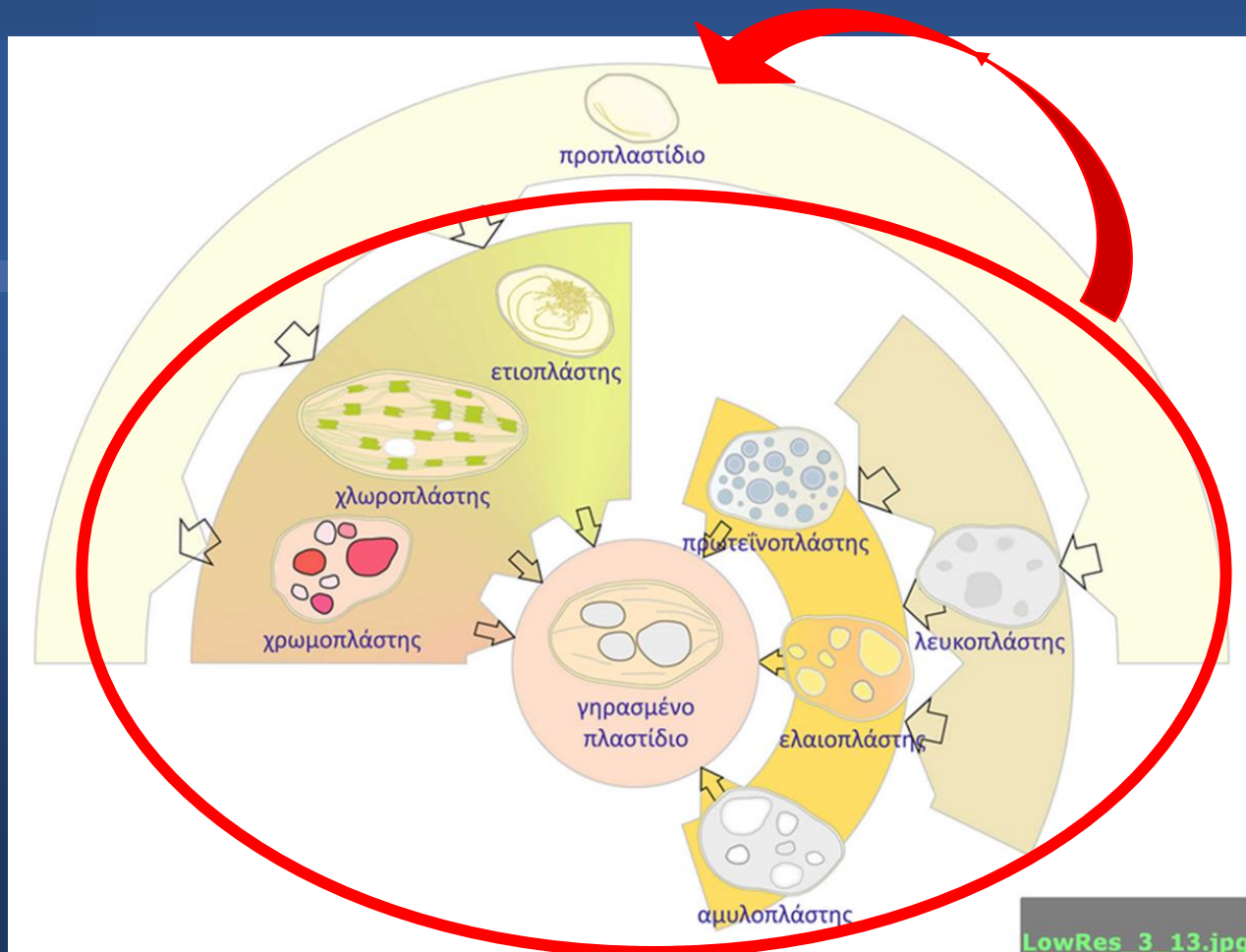
Πλαστίδια: οι αλληλομετατροπές



χλωροπλάστες ← χρωμοπλάστες

Πλαστίδια: οι αλληλομετατροπές

Σε περιπτώσεις τραυματισμού του ιστού....



Εν τέλει, τα πλαστίδια....

....δεν αποτελούν άκαμπτες δομές, αλλά έχουν τη δυνατότητα να **μετατρέπονται** από τη μία μορφή στην άλλη, ανάλογα με τις **ανάγκες** που παρουσιάζονται.

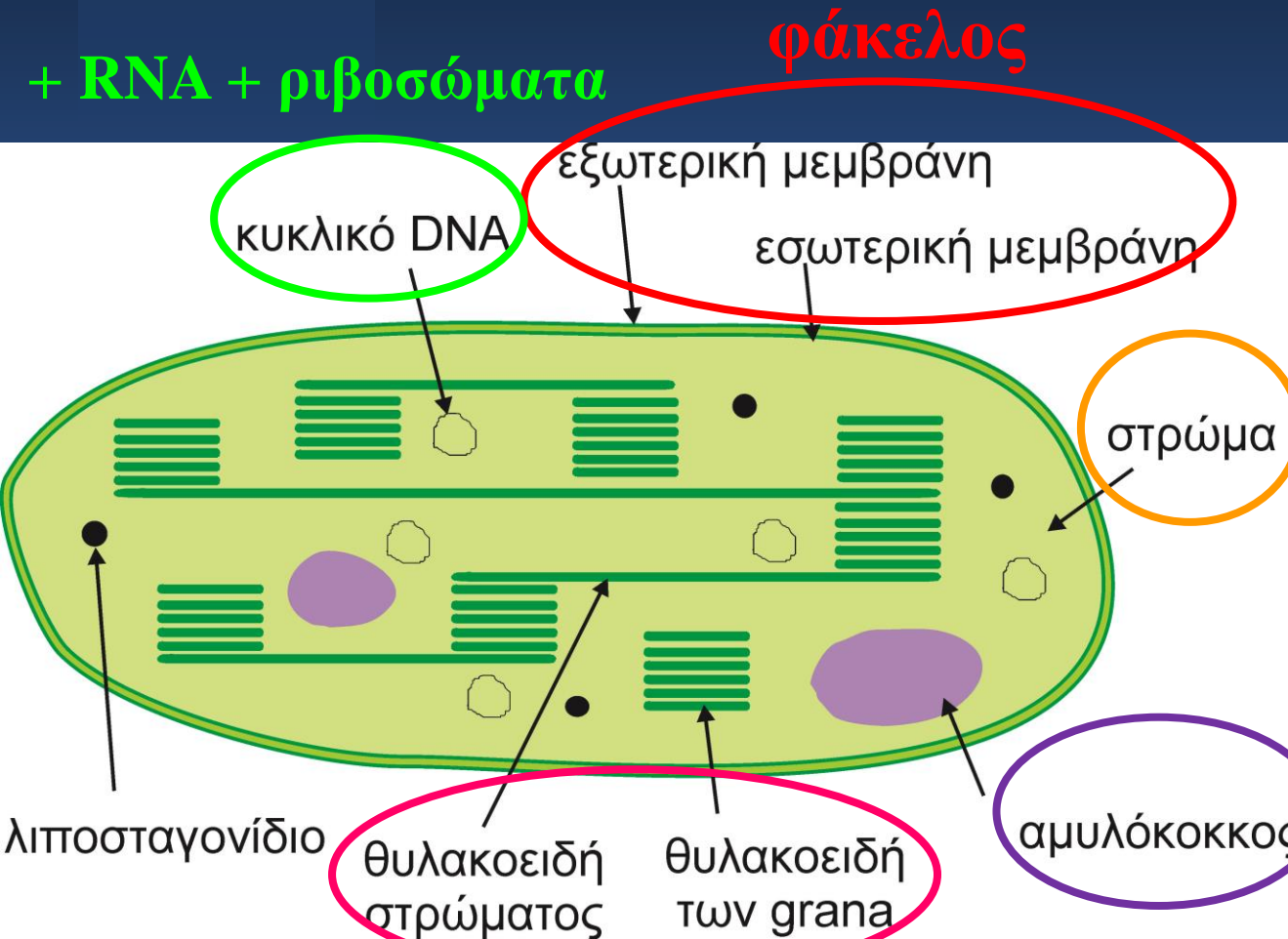
Επίσης, έχουν την ικανότητα να διαιρούνται ή να συντήκονται, ενώ δεν είναι δυνατό να δημιουργηθούν *de novo*, παρά μόνο από προϋπάρχοντα οργανίδια. Η μιτωτική διαίρεση των φυτικών κυττάρων στους μεριστωματικούς ιστούς προϋποθέτει και διαίρεση των υπαρχόντων προπλαστιδίων.

Χλωροπλάστες, τα οργανίδια της φωτοσύνθεσης

Κύριες λειτουργίες του χλωροπλάστη:

- Η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε χημική μέσω της **φωτοσύνθεσης**
- Η **διαχείριση** και **αποθήκευση** της ενέργειας που παράγεται κατά τη φωτοσύνθεση
- Η **σύνθεση πρωτεϊνών** είτε αυτόνομα είτε σε συνεργασία με το πυρήνα
- Η **βιοσύνθεση** σημαντικών συστατικών του κυττάρου (λιπίδια, αμινοξέα, φυτορμόνες, κ.α.)

Χλωροπλάστης

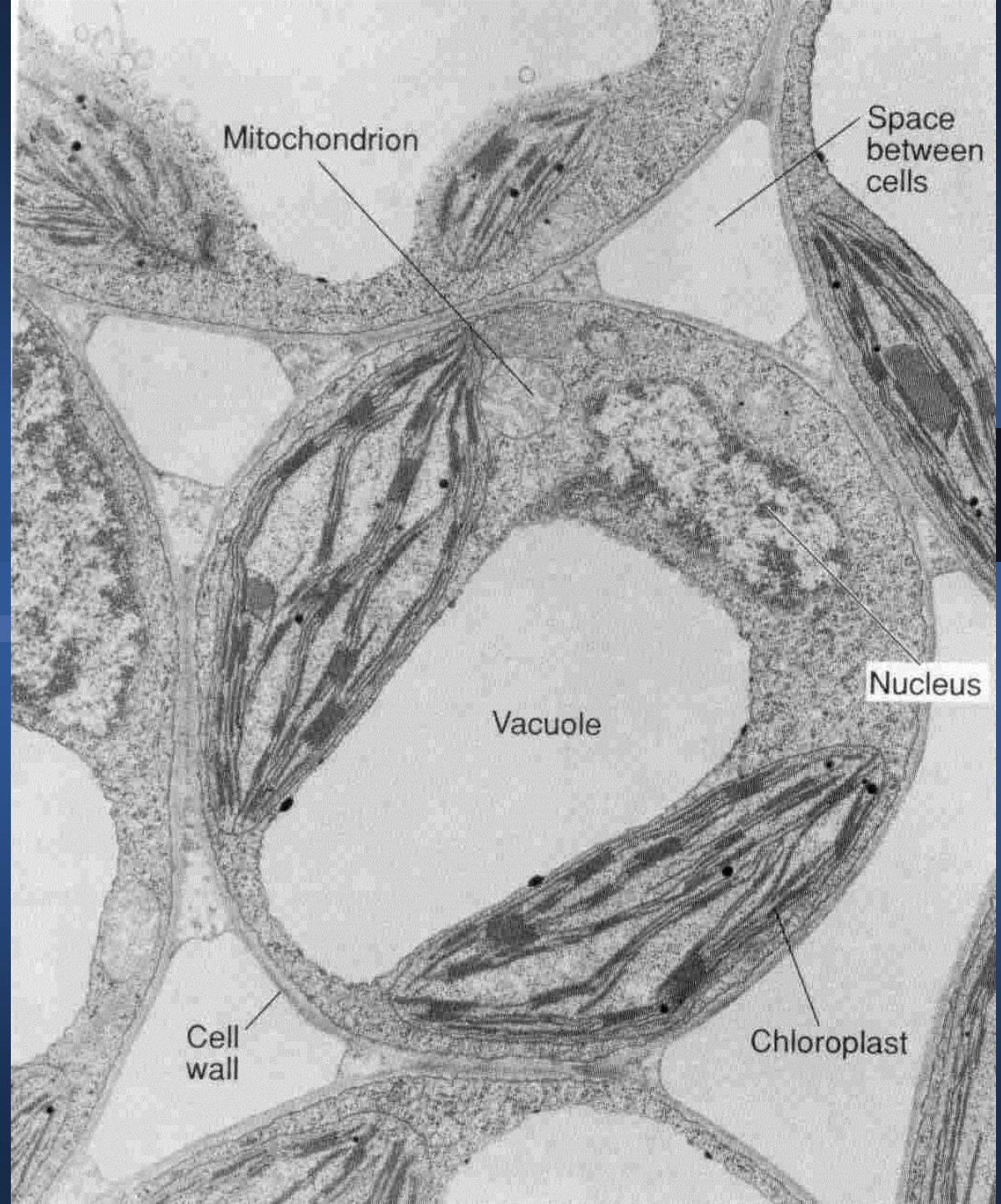


άμορφο, ζελατινώδες υλικό, χώρος «σκοτεινών» αντιδράσεων της φωτοσύνθεσης

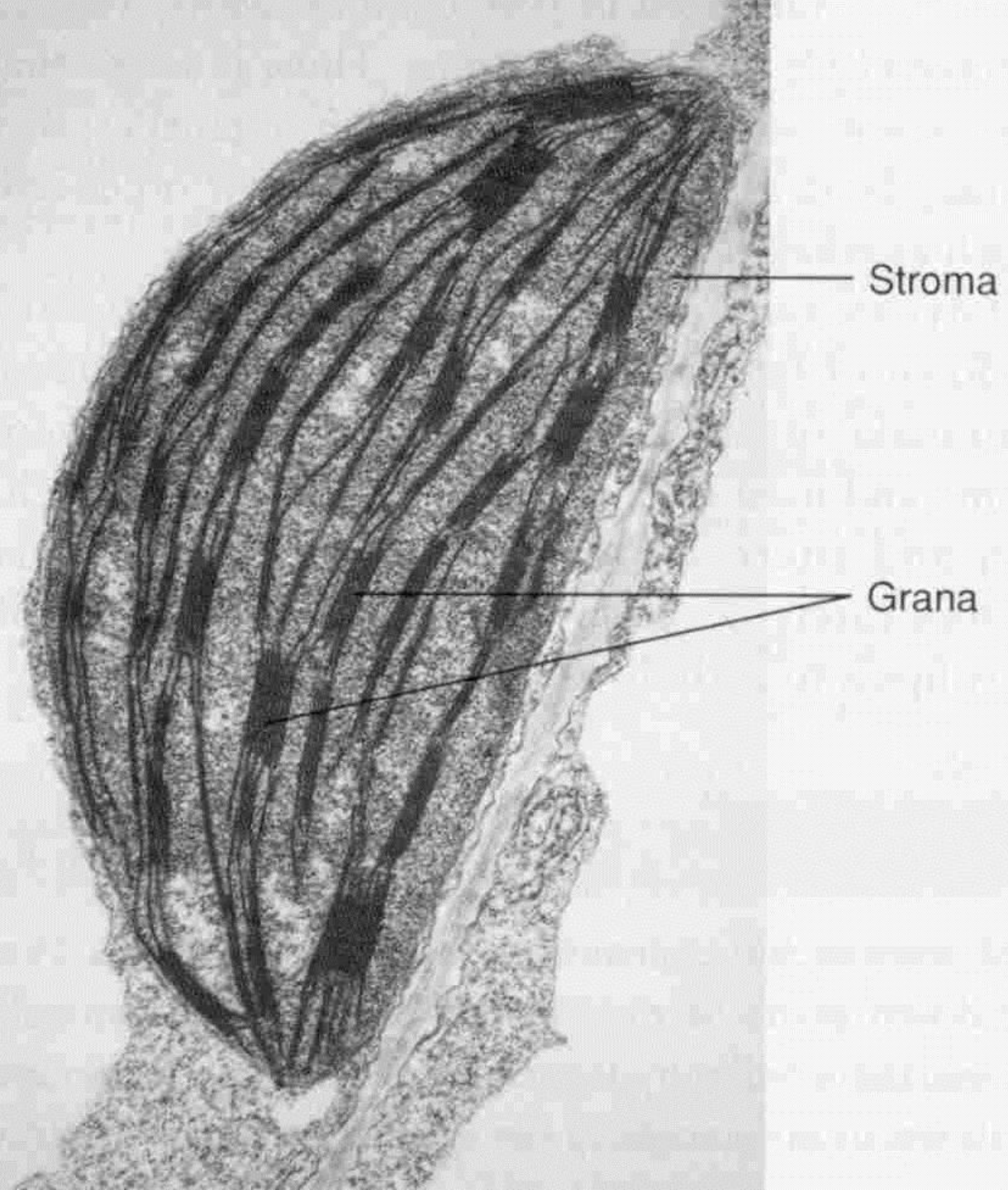
+ έλαιο: αποθησαυριστικά υλικά

παρουσία χλωροφύλλης, φωτεινές αντιδράσεις φωτοσύνθεσης

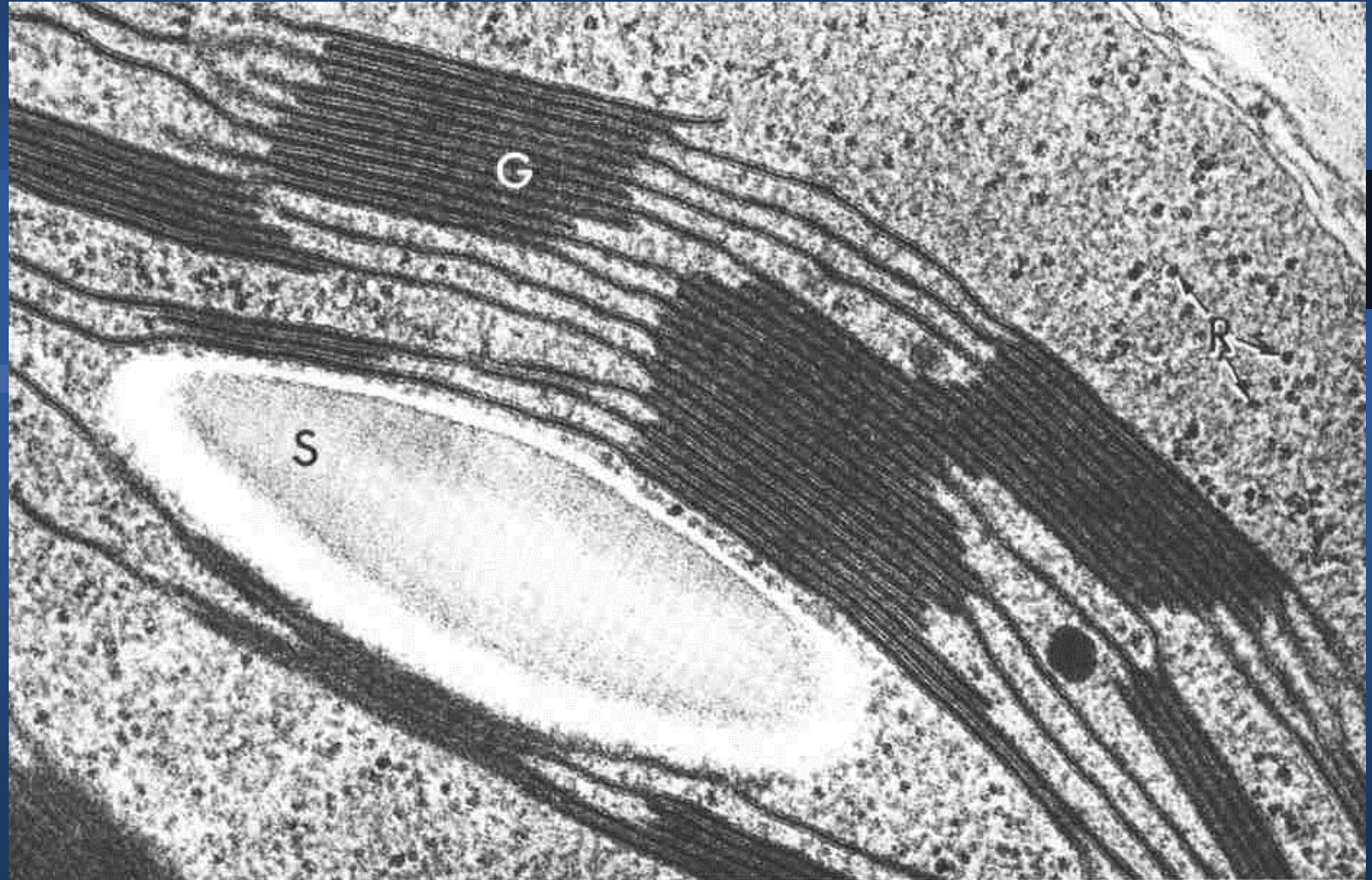
Χλωροπλάστες



Χλωροπλάστες



Χλωροπλάστες

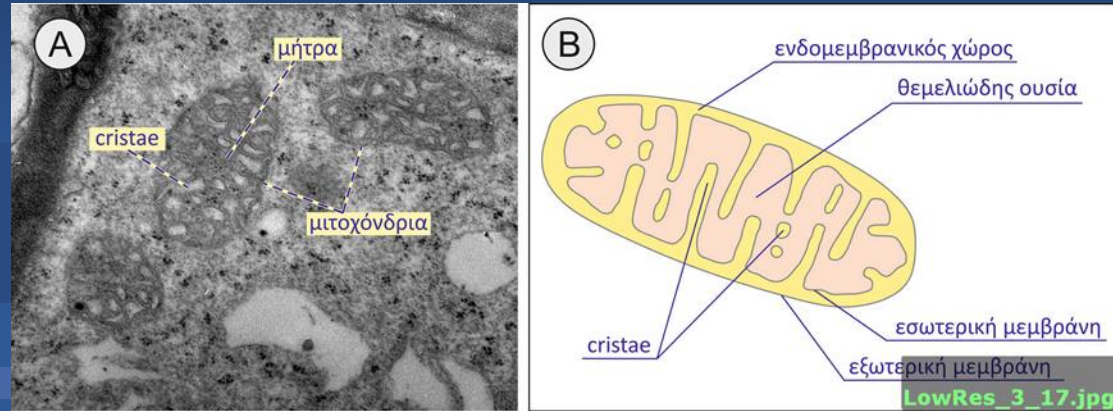


Χλωροπλάστες

Κάθε τυπικό φωτοσυνθετικό κύτταρο του μεσοφύλλου περιέχει συνήθως 20–60 χλωροπλάστες



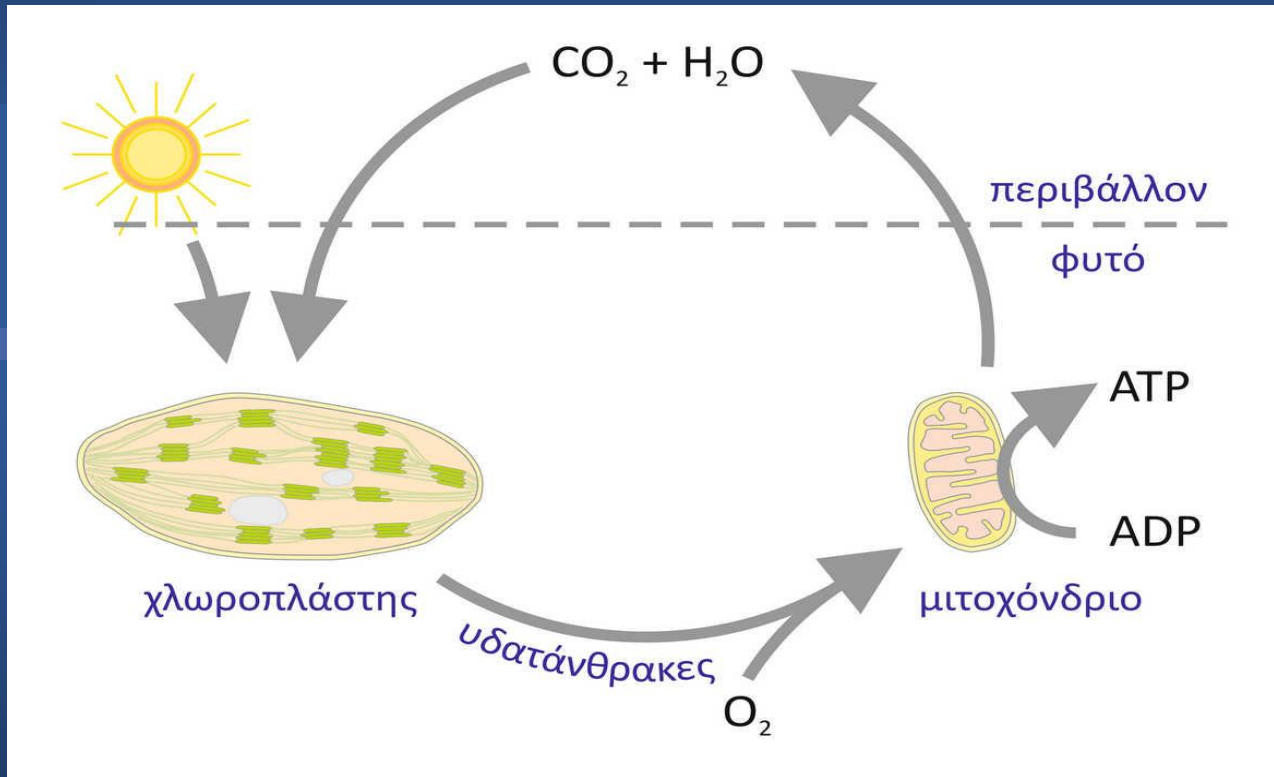
Η διαχείριση της ενέργειας στα φυτικά κύτταρα επιτελείται κυρίως από τους χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια



ομοιότητες στη **δομή**, στη λειτουργία, στο **περιεχόμενο** αλλά και στην πιθανή προέλευσή τους

Φάκελος,
DNA, RNA, ριβοσώματα

χλωροπλάστες και μιτοχόνδρια: λειτουργία αντικατοπτρική



Συνοψίζοντας....

Τα κύτταρα αποτελούν τις δομικές και λειτουργικές μονάδες των ιστών και οργάνων



Arabidopsis thaliana

νωπό βάρος 14 g

~ 100 εκατομμύρια κύτταρα

Sequoia sempervirens

βάρος 1000 τόνοι

~ 70 τρισεκατομμύρια κύτταρα