

ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ Β ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΓΕΝΙΚΑ

- Η δομή κάθε κυττάρου εξυπηρετεί τη λειτουργία του
- Κάθε επίπεδο οργάνωσης του κυττάρου πολυπλοκότερο του προηγούμενου
→ το κύτταρο κάτι περισσότερο από το άθροισμα των μερών του
- Οι ίδιοι φυσικοχημικοί νόμοι διέπουν την έμβια και την άβια ύλη
- Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από τα ίδια χημικά μόρια πράγμα που δείχνει την κοινή τους προέλευση

ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΝΕΡΟ

- C, H_2, O_2, N_2 , → 96% κ.β. στους οργανισμούς
Παίρνουν μέρος στο σχηματισμό δεσμών →
σταθερότητα
 C, O_2, N_2 → σύνδεση με απλούς και πολλαπλούς δεσμούς σε
ευθείες και διακλαδισμένες αλυσίδες → ποικιλομορφία
- P, Na, K, Ca, Mg, Cl → 4% κ.β
- Fe, Mn, Cu , κ.α. (**ΙΧΝΟΣΤΙΧΕΙΑ**) → 0.01%

ΒΙΟΜΟΡΙΑ → ουσίες απαραίτητες για τα κύτταρα και τους οργανισμούς

και συνθέτονται από τους ίδιους

Χαρακτηρίζονται από **ποικιλομορφία και σταθερότητα**

H_2O → 80-90% των κυττάρων και των οργανισμών

- Τα βιομόρια βρίσκονται διαλυμένα ή διασπαρμένα σε **νερό**
- Το νερό βοηθάει στη **μετακίνηση** διαφόρων ουσιών
- Το νερό **φέρει σε επαφή** διάφορες ουσίες για να αντιδράσουν
- Το νερό **συμμετέχει** το ίδιο σε αντιδράσεις

Μακρομόρια ⇨ σχηματίζονται από την ένωση μικρότερων

μονάδων των **μονομερών** με **συμπύκνωση**

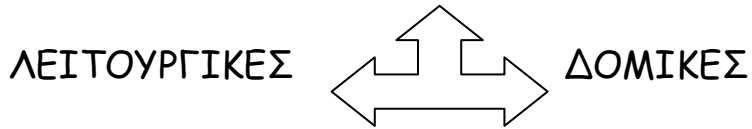
(ένωση $-H^+$ και OH^- των μονομερών με αποτέλεσμα το σχηματισμό νερού)



διασπώνται στα μονομερή τους με προσθήκη νερού (**υδρόλυση**)

ΜΑΚΡΟΜΟΡΙΑ : 1. Πρωτεΐνες 2. Υδατάνθρακες
3. Νουκλεϊκά οξέα 4. Λιπίδια

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ



Αποτελούνται από ΑΜΙΝΟΞΕΑ (μονομερή) που ενώνονται με
Συμπύκνωση

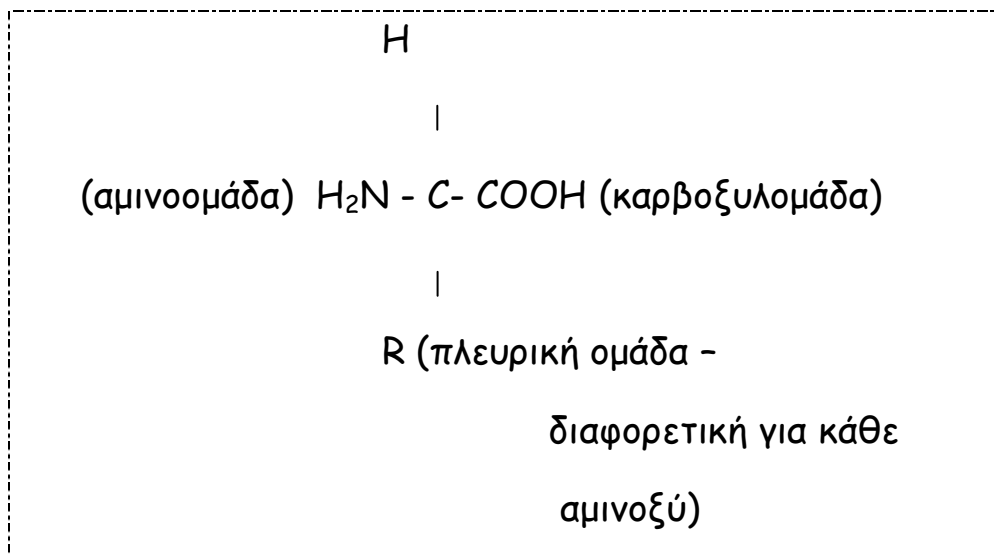


Υπάρχουν 20 διαφορετικά αμινοξέα στις πρωτεΐνες.

Ένωση 2 αμινοξέων → διπεπτίδιο

3 αμινοξέων → τριπεπτίδιο.....

>50 αμινοξέα → πολυπεπτίδιο ή πρωτεΐνη



[AMINOXY.jpg](#)

ΠΟΛΥΠΕΠΤΙΔΙΑ → Διαμορφώνονται στο χώρο

- ✓ Πρωτοταγής δομή → ακολουθία αμινοξέων
- ✓ Δευτεροταγής δομή → αναδίπλωση αλυσίδας (πτυχωτή - ελικοειδής μορφή)
- ✓ Τριτοταγής δομή → αναδίπλωση στο χώρο / **καθορίζει τη λειτουργία της πρωτεΐνης**
- ✓ Τεταρτοταγής δομή → υπάρχει όταν η πρωτεΐνη αποτελείται από περισσότερα του ενός πολυπεπίδια / συνδυασμός των επιμέρους πολυπεπτιδικών αλυσίδων

ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ → Σε ακραίες τιμές pH και θερμοκρασίας καταστρέφεται η τριτοταγής δομή τους γιατί σπάζουν οι δεσμοί υδρογόνου μεταξύ των πλευρικών ομάδων R των αμινοξέων (π.χ το ασπράδι του αυγού)
Η ποικιλία των πρωτεϊνών οφείλεται: α) στα 20 διαφορετικά αμινοξέα
β) στον αριθμό των αμινοξέων γ) στην διαμόρφωση στο χώρο

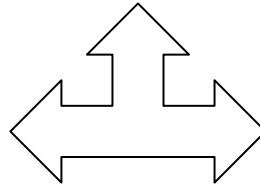
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

A. Δομικές → **Κολλαγόνο**: συστατικό συνδετικού ιστού (οστά, χόνδροι, τένοντες)

Β. Λειτουργικές → **Αιμοσφαιρίνη (μεταφέρουσα)**: μεταφορά O_2 και CO_2 αίμα σπονδυλωτών / **Αντισώματα (αμυντική)**: σύνδεση με παθογόνους μικροοργανισμούς και εξουδετέρωσή τους / **Ακτίνη & Μυοσίνη (συσταλτές)** συστατικά μυικών κυττάρων / **Ινσουλίνη & Γλυκαγόνη (ορμονικές)** ρύθμιση σακχάρων στο αίμα / **Αλβουμίνη (αποθηκευτική)** πηγή αμινοξέων στο αναπτυσσόμενο έμβρυο

ΝΟΥΚΛΕΪΚΑ ΟΞΕΑ (DNA, RNA)

ΕΛΕΓΧΟΥΝ ΤΑ
ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ



ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΗΝ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ
ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΑΡΑ
ΚΑΙ ΤΗ ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΗ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ
ΚΥΤΤΑΡΩΝ

ΜΟΝΟΜΕΡΗ ΤΟΥΣ ΤΑ **ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ** που ενώνονται με ομοιοπολικό δεσμό το **φωσφοδιεστερικό (συμπύκνωση)** → πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα (με 1000 νουκλεοτίδια μπορούν να προκύψουν 4^{1000} διαφορετικές πολυνουκλεοτιδικές αλυσίδες)

ΤΑ ΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΑ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝΤΑΙ ΑΠΟ

<p>1. ΜΙΑ ΠΕΝΤΟΖΗ (ΡΙΒΟΖΗ ΣΤΟ RNA, ΔΕΟΞΥΡΙΒΟΖΗ ΣΤΟ DNA)</p>	<p>2. ΜΙΑ ΑΖΩΤΟΥΧΟ ΒΑΣΗ</p> <ul style="list-style-type: none">• ΑΔΕΝΙΝΗ (A)• ΚΥΤΟΣΙΝΗ (C) DNA & RNA• ΓΟΥΑΝΙΝΗ (G)• ΘΥΜΙΝΗ (T) → ΜΟΝΟ ΣΤΟ DNA• ΟΥΡΑΚΙΛΗ (U) → ΜΟΝΟ ΣΤΟ RNA	<p>3. ΦΩΣΦΟΡΙΚΗ ΟΜΑΔΑ</p>
---	--	---------------------------

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ DNA

ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΗΣ ΔΙΠΛΗΣ ΕΛΙΚΑΣ:

- ❖ Το DNA αποτελείται από δυο πολυνουκλετιδικές αλυσίδες που σχηματίζουν δεξιόστροφη διπλή έλικα
- ❖ Οι αζωτούχες βάσεις των νουκλεοτιδίων βρίσκονται στο εσωτερικό της έλικας
- ❖ Δεσμοί υδρογόνου αναπτύσσονται μεταξύ των αζωτούχων βάσεων των δύο αλυσίδων (συμπληρωματικές) A-T (δύο δεσμοί) G-C (τρεις δεσμοί)

DNA: 1. ΦΕΡΕΙ ΤΙΣ ΓΕΝΕΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

2. ΕΛΕΓΧΕΙ ΤΗΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

3. ΜΕΤΑΒΙΒΑΖΕΙ ΤΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΠΟ ΓΕΝΙΑ
ΣΕ ΓΕΝΙΑ

4. ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ
ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Το σύνολο των μορίων DNA ενός κυττάρου αποτελεί το γενετικό του υλικό. Στα ευκαρυωτικά κύτταρα DNA υπάρχει εκτός από τον πυρήνα στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ RNA

RNA: απαντά συνήθως μονόκλωνο /αποτελεί γενετικό υλικό για ορισμένους ιούς

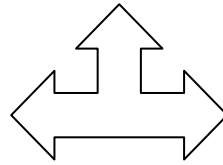
(υπάρχουν 3 είδη) → παίζουν σημαντικό ρόλο στην
πρωτεϊνοσύνθεση

- mRNA → αγγελιοφόρο → μεταφέρει τις πληροφορίες του DNA στα ριβοσώματα όπου γίνεται η πρωτεϊνοσύνθεση
- rRNA → ριβοσωμικό → συστατικό των ριβοσωμάτων
- tRNA → μεταφορικό → μεταφέρει τα αμινοξέα στο ριβόσωμα

ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

ΔΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



ΜΟΝΟΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

ΔΙΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

ΠΟΛΥΣΑΚΧΑΡΙΤΕΣ

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ❖ ΤΡΙΟΖΕΣ ❖ ΠΕΝΤΟΖΕΣ
(ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ
ΤΟΥ DNA,
ΠΗΓΕΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ) ❖ ΕΞΟΖΕΣ
(ΠΗΓΕΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ) | <ul style="list-style-type: none"> ❖ ΜΑΛΤΟΖΗ
(από διάσπαση
του αμύλου) ❖ ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ
(συστατικό
των φρούτων) ❖ ΛΑΚΤΟΖΗ
(σάκχαρο του
γάλακτος) | <ul style="list-style-type: none"> ❖ ΚΥΤΤΑΡΙΝΗ (ΥΠΑΡΧΕΙ ΣΤΟ
ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ ΤΩΝ
ΦΥΤΩΝ), αποτελείται από
περισσότερα από 10.000 μόρια
γλυκόζης που ενώνονται και
σχηματίζουν ευθείες αλυσίδες) ❖ ΑΜΥΛΟ (ΑΠΟΘΗΚΗ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΤΑ)
αποτελείται από περισσότερα από
δεκάδες χιλιάδες μόρια γλυκόζης
που ενώνονται και σχηματίζουν
σπειροειδή & διακλαδισμένα
αλυσίδα) ❖ ΓΛΥΚΟΓΟΝΟ
(ΑΠΟΤΑΜΙΕΥΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ ΣΤΑ
ΖΩΑ) αποτελείται από
περισσότερα από μόρια γλυκόζης
που ενώνονται και σχηματίζουν
διακλαδισμένες αλυσίδες) |
|--|--|---|

ΛΙΠΙΔΙΑ

ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΛΙΠΗ	ΦΩΣΦΟΛΙΠΙΔΙΑ	ΣΤΕΡΟΕΙΔΗ
<p style="text-align: center;">Γλυκερόλη + 3 λιπαρά οξέα</p> <p style="text-align: center;">Αποτελούν αποθήκες ενέργειας (με το ίδιο βάρους περικλείουν διπλάσιο ποσό ενέργειας)</p>	<p style="text-align: center;">Γλυκερόλη + 2 λιπαρά οξέα</p> <p style="text-align: center;">Είναι πολικά μόρια με υδρόφοβη ουρά και υδρόφιλη κεφαλή</p> <p style="text-align: center;">Παίζουν σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό βιολογικών μεμβρανών</p>	<p style="text-align: center;">4 ενωμένοι ανθρακικοί δακτύλιοι π.χ. χοληστερόλη</p>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ:

- Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και κυτταρικά παράγωγα
- Όλα τα κύτταρα δομούνται από τις ίδιες χημικές ενώσεις και εκδηλώνουν παρόμοιες μεταβολικές λειτουργίες
- Η λειτουργία των οργανισμών είναι το αποτέλεσμα δράσης και αλληλεπίδρασης των κυττάρων που τα αποτελούν
- Κάθε κύτταρο προέρχεται από διαίρεση προϋπάρχοντος κυττάρου

ΚΥΤΤΑΡΑ → τρισδιάστατα (με το μικρότερο δυνατό όγκο που εξυπηρετεί τη γρήγορη μεταφορά μηνυμάτων από και προς το εξωτερικό περιβάλλον και τη μέγιστη δυνατή επιφάνεια για τη διευκόλυνση της ανταλλαγής ουσιών με το περιβάλλον)

- ΠΡΩΚΑΡΥΩΤΙΚΑ (μικρή πολυπλοκότητα - δεν υπάρχει πυρήνας και μεμβρανώδη οργανίδια)
- ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΑ (πολυπλοκότερα - υπάρχει οργανωμένος πυρήνας όπου και εντοπίζεται το DNA)

Λειτουργίες κυττάρων:

- ❖ Κίνηση (σε ορισμένα)
- ❖ Μεταφορά ουσιών από το εξωτερικό περιβάλλον προς το εσωτερικό και αντίστροφα
- ❖ Αλλαγή θέσης κυτταρικών δομών
- ❖ Βιοχημικές διεργασίες (φωτοσύνθεση και αναπνοή)

ΔΟΜΗ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

- Το κύτταρο περιβάλλεται από μεμβράνη
- Το εσωτερικό του κυττάρου «διαμερισματοποιείται» από μεμβράνες.

Τα «διαμερίσματα» αυτά είναι τα οργανίδια.

1. ΠΥΡΗΝΑΣ

2. ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ:

ΕΝΔΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ, ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ ΓΟΛΓΙ, ΛΥΣΟΣΩΜΑΤΑ, ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΣΩΜΑΤΑ, ΚΕΝΟΤΟΠΙΑ

3. ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ

4. ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ

ΠΥΡΗΝΑΣ: Συνήθως ένα κύτταρο --> 1 πυρήνα

- Περιβάλλεται από τον πυρηνικό φάκελο ή πυρηνική μεμβράνη --> αποτελείται από 2 στοιχειώδεις μεμβράνες οι οποίες κατά διαστήματα παρουσιάζουν πόρους για την ανταλλαγή ουσιών μεταξύ πυρήνα και κυτταροπλάσματος

- Το εσωτερικό του → πυρηνόπλασμα όπου περιέχονται: **α)** χρωματίνη → DNA + πρωτεΐνες + RNA (με συμπύκνωση η χρωματίνη σχηματίζει τα χρωμοσώματα) **β)** πυρηνίσκος (οι) → DNA & RNA (σύνθεση rRNA) **γ)** χημικές ενώσεις (νουκλεοτίδια, ένζυμα, πρωτεΐνες)

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΥΡΗΝΑ

- ❖ ΦΥΛΑΞΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- ❖ ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- ❖ ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΕΙΔΩΝ RNA (mRNA, rRNA, tRNA)

ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

1. **ΕΝΔΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (Ε.Δ.):** σύνολο αγωγών και κύστεων που διασχίζει το κυτταρόπλασμα
Αγωγούς για μεταφορά ουσιών
Στις μεμβράνες του υπάρχουν ένζυμα που εξυπηρετούν διάφορες βιοχημικές αντιδράσεις
Ε.Δ. → Χωρίζεται σε
 - **ΛΕΙΟ ΕΝΔΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (Λ.Ε.Δ) →**
Δεν έχει ριβοσώματα, εκεί γίνεται η **σύνθεση λιπιδίων & η εξουδετέρωση τοξικών ουσιών**
 - **ΑΔΡΟ ΕΝΔΟΠΛΑΣΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (Α.Ε.Δ) →** Στις μεμβράνες του υπάρχουν τα **ριβοσώματα** (σχηματισμοί χωρίς μεμβράνη που αποτελούνται από rRNA & πρωτεΐνες όπου γίνεται η **πρωτεϊνοσύνθεση**)
Οι πρωτεΐνες όταν συντεθούν εισέρχονται στους αγωγούς του Ε.Δ τροποποιούνται και μετεκινούνται σε άλλα σημεία του κυττάρου.
Σημείωση: Ριβοσώματα υπάρχουν και ελεύθερα (εκτός Ε.Δ.) καθώς και στους χλωροπλάστες και τα μιτοχόνδρια)

ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2. **ΣΥΜΠΛΕΓΜΑ Golgi:** ομάδες παράλληλων πεπλατυσμένων σάκων από στοιχειώδη μεμβράνη / εκεί οδηγούνται οι πρωτεΐνες μέσω των αγωγών του Ε.Δ όπου και υποβάλλονται σε τελική επεξεργασία (προσθήκη μη πρωτεϊνικών μορίων)

ΕΝΔΟΜΕΜΒΡΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

3. **ΛΥΣΟΣΩΜΑΤΑ:** περιβάλλονται από στοιχειώδη μεμβράνη / έχουν υδρολυτικά ένζυμα για την πέψη των μεγαλομοριακών ουσιών και μικροοργανισμών που εισέβαλαν στο κύτταρο / στα φυτικά κύτταρα ως λυσοσώματα λειτουργούν ορισμένα χυμοτόπια
4. **ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟΣΩΜΑΤΑ:** Έχουν μεμβράνη / περιέχουν οξειδωτικά ένζυμα (οξείδωση λιπαρών οξέων & αποτοξίνωση, διάσπαση του υπεροξειδίου του υδρογόνου σε νερό και οξυγόνο)
5. **ΚΕΝΟΤΟΠΙΑ:** Κυστίδια που περιβάλλονται από μεμβράνη και περιέχουν υδατοειδές υγρό α) πεπτικά κενοτόπια (δημιουργούνται κατά την ενδοκύττωση μικροοργανισμών και σωματιδίων τροφής). β) χυμοτόπια (βρίσκονται στα φυτικά κύτταρα και αποτελούν αποθήκες θρεπτικών, χρωστικών ή ιόντων).

ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ - ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ

(ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ)

ΧΛΩΡΟΠΛΑΣΤΕΣ: Οργανίδια των φυτικών κυττάρων τα οποία περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη. Σ' αυτά τα οργανίδια γίνεται η φωτοσύνθεση, δηλ. η παραγωγή γλυκόζης και οξυγόνου από διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Στο εσωτερικό του (**στρώμα**) περιέχονται πεπλατυσμένα κυστίδια (**θυλακοειδή**)

που διατάσσονται το ένα πάνω στο άλλο και σχηματίζουν τα **grana** στα οποία περιέχεται η χλωροφύλλη. Τα grana συνδέονται με τα **ελασμάτια**.

Στο εσωτερικό τους υπάρχει DNA, ένζυμα και ριβοσώματα ώστε να αυτοδιπλασιάζονται ανεξάρτητα.

Στις ρίζες και στα άνθη υπάρχει μια άλλη κατηγορία πλαστιδίων οι αμυλοπλάστες και οι χρωμοπλάστες αντίστοιχα.

ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑ: Υπάρχουν σε όλα τα κύτταρα φωτοσυνθετικά και μη και περιβάλλονται από διπλή στοιχειώδη μεμβράνη. Η εσωτερική μεμβράνη παρουσιάζει αναδιπλώσεις όπου εντοπίζονται ένζυμα απαραίτητα για τη μετατροπή της ενέργειας σε αξιοποιήσιμη μορφή, γι' αυτό πολλά μιτοχόνδρια έχουν τα κύτταρα με μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις (π.χ μυϊκά). Στα μιτοχόνδρια γίνεται η διάσπαση της γλυκόζης σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό και παραγωγή Στο εσωτερικό τους (**μήτρα**) υπάρχει DNA, ένζυμα και ριβοσώματα ώστε να αυτοδιπλασιάζονται ανεξάρτητα, όπως και οι χλωροπλάστες.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ: Πλέγμα ινιδίων (μικροϊνίδια, μακροϊνίδια, ενδιάμεσα ινίδια και μικροσωληνίσκοι) που συμβάλει στη μηχανική υποστήριξη, στη δυνατότητα αλλαγής ή διατήρησης σχήματος. Τα **κεντροσωμάτα** είναι σχηματισμοί στα ζωικά κύτταρα απαραίτητοι για την κυτταρική διαίρεση και αποτελούνται μικροσωληνίσκους.

ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΤΟΙΧΩΜΑ: Ένα επιπλέον περίβλημα μόνο στα φυτικά κύτταρα που αποτελείται από έναν πολυσακχαρίτη την **κυτταρίνη**. Προσδίδει στο φυτικό κύτταρο ελαστικότητα αλλά και σταθερότητα, σκελετική υποστήριξη αλλά και προστασία από διάρρηξη σε υποτονικό περιβάλλον.