



# Υγιεινή - Μικροβιολογία



# Ιστορία της μικροβιολογίας

---

- Η Μικροβιολογία αποτελεί έναν από τους **νέους** σχετικά κλάδους των **βιολογικών επιστημών**.
- Η ιστορία της αρχίζει πριν από **300 περίπου χρόνια**, όταν, για πρώτη φορά, ο άνθρωπος παρατήρησε τα μεγαλύτερα σε μέγεθος "μικρόβια", ονομασία που καθιέρωσε το 1878 ο Γάλλος γιατρός Sedillot.
- Η **καθυστέρηση** στη συνάντηση αυτή του ανθρώπου με τα μικρόβια αποδίδεται στο πολύ μικρό μέγεθός τους, που τα έκανε **αόρατα από το γυμνό μάτι**.
- Αξιοσημείωτο είναι ότι την ύπαρξή τους είχαν υποψιασθεί οι αρχαίοι Έλληνες και υπάρχουν αναφορές στα **Ιπποκρατικά κείμενα**, αλλά και στον **Αριστοτέλη** για "**Δαιμόνια**" ή "**Μιάσματα**", που, όταν "έμπαιναν" στο σώμα, προκαλούσαν νόσο.

# Ιστορία της μικροβιολογίας

- Η χρησιμοποίηση του **πρώτου αυτοσχέδιου μικροσκοπίου** από τον Ολλανδό έμπορο Antony Van Leeuwenhoek (Λέβενχουκ) (1632-1723).
- **Περιγραφή στα 1680 των μεγαλύτερων σε μέγεθος μικροβίων** (animalculus-ζώαρια) εδραιώνει τον κλάδο της Μικροβιολογίας και αποτελεί τον **πρώτο μεγάλο σταθμό στην ιστορία της.**
- Για τα επόμενα 200 χρόνια, **τα μικρόβια ήταν γνωστά σε λίγους ειδικούς**, οι οποίοι δεν είχαν αντιληφθεί τη σημασία τους για τον άνθρωπο.
- Η διατύπωση όμως, το **19ο αιώνα**, από τους L.Pasteur (**Παστέρ**) (1822-1895) και R.Koch (**Κωχ**) (1843-1910) της "**Μικροβιακής Θεωρίας των Νόσων**", που συσχετίζει τα μικρόβια με την πρόκληση αρρώστιας, προκαλεί πραγματική επανάσταση στην Ιατρική και προσδιορίζει το **δεύτερο μεγάλο σταθμό στην Ιστορία της Μικροβιολογίας.**



# Ιστορία της μικροβιολογίας

Η θεωρία αυτή της μικροβιακής αιτιολογίας των νόσων θεωρείται ως η απαρχή της Ιατρικής Μικροβιολογίας.

Το 1882 ο Koch μελέτησε τη **φυματίωση** του ανθρώπου και σε μικρό διάστημα περιέγραψε το **Βακτηρίδιο της Φυματίωσης**, το οποίο μέχρι σήμερα ονομάζεται **Βάκιλλος του Koch**.

# Ιστορία της μικροβιολογίας

- Πριν από το τέλος του 19ου αιώνα είχαν ανακαλυφθεί και μελετηθεί οι μικροοργανισμοί που ήταν υπεύθυνοι για τις περισσότερες από τις μέχρι τότε γνωστές **λοιμώξεις** των ανθρώπων και των ζώων.
- Οι γνώσεις αυτές οδήγησαν στην **καταπολέμηση** αυτών των λοιμώξεων και τον **έλεγχο των επιδημιών**, όπως της πανώλης, της ευλογιάς, της χολέρας κ.λπ., που για αιώνες αποδεκάτιζαν τους πληθυσμούς της Ευρώπης και άλλων περιοχών της γης.
- Την ίδια εποχή, παράλληλα προς τη μελέτη των μικροβίων που προκαλούσαν αρρώστιες στον άνθρωπο **μελετήθηκαν και τα μικρόβια του περιβάλλοντος** και διερευνήθηκε η **σημασία** τους για τη γεωργία και τη βιομηχανία, (π.χ. γαλακτοκομία, κονσερβοποιία, οινοποιία κ.τ.λ.).



# Ιστορία της μικροβιολογίας

- Στην **τελευταία δεκαετία του 19ου** αιώνα ανακαλύφθηκαν και οι **πρώτοι ιοί**.
- Το **1892**, ο Ρώσος D.Ivanovski (1864-1920) απέδειξε ότι η νόσος "**μωσαϊκή του καπνού**" μπορεί να μεταδοθεί από το ένα φυτό στο άλλο και το **1898** ο Ολλανδός Beijerinck απέδειξε ότι η νόσος οφειλόταν σε **διηθητό ιό**.

# Ιστορία της μικροβιολογίας

- Η είσοδος του **20ού** αιώνα χαρακτηρίζεται από την **αλλαγή στην κατεύθυνση των ερευνητικών στόχων της Μικροβιολογίας**.
- Έτσι, ενώ τον **19ο** αιώνα κύριοι στόχοι ήταν η ανακάλυψη των **αιτίων** των λοιμώξεων και η εισαγωγή μέτρων **πρόληψης**, με πρωτοπόρους τους L.Pasteur, R.Koch (μικροβιακή θεωρία νόσων), I.Semmelweis, J.Lister (αντισηψία) κ.ά.
- Στον **20ό** αιώνα, χωρίς να παραμελείται η αναζήτηση νέων μικροβίων, ο κύριος ερευνητικός στόχος ήταν η **καταπολέμηση** των λοιμώξεων (οροί, εμβόλια, αντιμικροβιακές ουσίες), με πρωτοπόρους τους P.Ehrlich, G.Domagk, A.Wright και A.Fleming.
- Η ανακάλυψη από τον Sir Alex. Fleming (Φλέμινγκ) (1881-1955) της πενικιλίνης, του πρώτου δραστικού φαρμάκου κατά των μικροβίων, που έσωσε και εξακολουθεί να σώζει χιλιάδες ζωές, θεμελίωσε το νέο επιστημονικό πεδίο των αντιβιοτικών και αποτελεί τον τρίτο σταθμό στην Ιστορία της Μικροβιολογίας.

## Ωφέλιμοι Μικροοργανισμοί

- Ένας από τους κύριους τρόπους με τους οποίους οι μικροοργανισμοί είναι ωφέλιμοι είναι στη **βιομηχανία τροφίμων**.
- Τα **φυσικά προϊόντα-παράγωγα**, που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της **φυσιολογικής ανάπτυξης** αυτών των **μικροοργανισμών**, χρησιμοποιούνται για να **παρασκευασθούν πολλά από τα τρόφιμα.**



# Ωφέλιμοι Μικροοργανισμοί

- Η **ζύμωση** προκαλεί μια **χημική αλλαγή** στα τρόφιμα.
- Είναι μια διαδικασία κατά την οποία τα **μικρόβια διασπούν** (αποδομούν) τα **σύνθετα σάκχαρα σε απλές ενώσεις**, όπως διοξείδιο του άνθρακα και η αλκοόλη.
- Η ζύμωση αλλάζει το προϊόν από ένα τρόφιμο σε άλλο.

# Ωφέλιμοι μικροοργανισμοί

---

Η ζύμωση του **οξικού οξέος**, από μικροοργανισμούς, παράγει το **ξίδι**.

---

Η ζύμωση του **γαλακτικού οξέος** παράγει το **γιαούρτι** και το **τυρί**.

---

Μερικοί μύκητες (αποικίες από μύκητες του γένους *Penicillium*) χρησιμοποιούνται επίσης για να μετατραπεί το τυρί σε «**μπλε τυρί**».

---

Η ζύμη, γνωστή ως «**μαγιά**», **σακχαρομύκητας** (*Saccharomyces cerevisiae*), χρησιμοποιείται για να παραχθεί το **ψωμί** και τα **προϊόντα ζύμης**, μέσω της ζύμωσης.

---

Το κρασί και η μπύρα παράγονται επίσης με τον ίδιο τρόπο, αν και το οινόπνευμα παράγεται μετά από τη ζύμωση, όταν οι **μικροοργανισμοί αυξάνονται απουσία αέρα**.

---

Η **βιομηχανία σοκολάτας** στηρίζεται επίσης στα **βακτήρια** και τους **μύκητες**.

---

Αυτοί οι οργανισμοί **παράγουν οξύ**, μέσω ζύμωσης, που **διαβρώνει το σκληρό λοβό του καρπού** και καθιστά ευκολότερη την παραλαβή των **κόκκων του κακάο**.



- Η ζύμωση ξεκινά από μικροοργανισμούς (συνήθως ζυμομύκητες non-*Saccharomyces* και βακτήρια) που κατά πάσα πιθανότητα **προέρχονται από τον αμπελώνα.**
- Καθώς οι **μικροοργανισμοί πεθαίνουν γρήγορα λόγω της αύξησης της συγκέντρωσης της αλκοόλης**, (οι περισσότεροι μικροοργανισμοί πεθαίνουν μεταξύ 1% και 3% Vol) **ο *Saccharomyces* (που μπορεί να επιβιώσει έως και 15% Vol και υψηλότερα) αναλαμβάνει δράση** και είναι υπεύθυνος για το μεγαλύτερο μέρος της **ζύμωσης.**
- Κατά τη ζύμωση, **οι μικροοργανισμοί απελευθερώνουν από τα σταφύλια αυτές τις αρωματικές ή μη αρωματικές ουσίες.**

# Κλωστηρίδιο της αλλαντίασης

- Ο **Clostridium botulinum** αναπτύσσεται σε τρόφιμα που έχουν κονσερβοποιηθεί στο σπίτι και έχουν **θερμανθεί ανεπαρκώς** και συσκευαστεί υπό κενό σε **μεταλλικά δοχεία ή πλαστικές σακούλες** και συντηρούνται σε θερμοκρασίες από **5-60 ο C**.
- Επικίνδυνα τρόφιμα θεωρούνται οι **ψητές πατάτες** και τα **τσιγαρισμένα κρεμμύδια** που συντηρούνται σε ακατάλληλες θερμοκρασίες, οι κονσέρβες που φτιάχνονται στο σπίτι όπως φασολάκια, κρέας, ψάρι, λαχανικά, τα κρεμμύδια και τα σκόρδα που συντηρούνται στο λάδι και τα αρωματισμένα με βότανα ελαιόλαδα π.χ. μέντα σε ελαιόλαδο.
- Το βακτήριο αυτό προκαλεί αλλαντίαση και τα **συμπτώματα** της ασθένειας είναι **κόπωση, πονοκέφαλος, ζαλάδες**, διαταραχές στην **όραση**, αδυναμία στη κατάποση και τέλος παράλυση των πνευμόνων, ασφυξία και θάνατο.



# Γαλακτοβάκιλλος (Στρεπτόκοκκος θερμόφιλος)

- Όταν τα βακτήρια στρεπτόκοκκος (*Streptococcus thermophilus*) ή γαλακτοβάκιλλος (*Lactobacillus bulgaricus*) **προστίθενται** στο γάλα, **διασπούν τα σάκχαρα κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, μετατρέποντας το γάλα σε γιαούρτι.**
- Το **οξύ, που παράγεται** στα γαλακτοκομικά προϊόντα, κατά την ζύμωση, **επιτρέπει σε πολύ λίγους, ενδεχομένως επιβλαβείς,** μικροοργανισμούς να **επιζήσουν** εκεί.
- Τα βακτήρια του γένους **Γαλακτοβάκιλλου** (*Lactobacillus*) αναφέρονται γενικά ως χρήσιμα ή **φιλικά βακτήρια.**
- Τα φιλικά βακτήρια, που μας βοηθούν στην πέψη των τροφών, έχουν ονομαστεί **προβιοτικά** βακτήρια.
- Είναι τα βακτήρια που βρίσκουμε στα **γιαούρτια** και τα **προβιοτικά** ροφήματα.
- **Προβιοτικά:** *Τα προβιοτικά δεν είναι απαραίτητα, αλλά μπορούν να βοηθήσουν στην αποκατάσταση των υγιεινών βακτηρίων του εντέρου μετά από μια ασθένεια ή κατανάλωση αντιβιοτικών και είναι πιθανό να βοηθήσουν στην απώλεια βάρους.*

# Εντερική χλωρίδα

- Υπάρχουν **εκατοντάδες διαφορετικά είδη βακτηρίων** στο έντερο.
- Ενώ ορισμένα από αυτά είναι υπεύθυνα για την πρόκληση διάφορων ασθενειών, **τα περισσότερα από αυτά εκτελούν βασικά καθήκοντα** για να μας κρατήσουν υγιείς.
- Τα βακτήρια του εντέρου **παράγουν ορισμένες βιταμίνες**, συμπεριλαμβανομένης της **βιταμίνης Κ**, και επικοινωνούν με το **ανοσοποιητικό** μας σύστημα για να βοηθήσουν το σώμα μας να καταπολεμήσει τυχόν **μολύνσεις**.
- Επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο ο οργανισμός μας **αφομοιώνει συγκεκριμένα τρόφιμα** και παράγει **χημικές ουσίες**, οι οποίες μας βοηθούν να αισθανόμαστε χορτάτοι.
- Ως αποτέλεσμα, τα βακτήρια του εντέρου μπορούν να επηρεάσουν το **σωματικό μας βάρος**.

# Εντερική χλωρίδα

- Τα βακτήρια του εντέρου έχουν τη δυνατότητα να επηρεάσουν το σωματικό βάρος.
- Το γεγονός αυτό είναι πιθανόν να οφείλεται στην επίδραση των βακτηρίων στην πέψη διαφόρων τροφίμων.
- Για παράδειγμα, οι άνθρωποι δεν μπορούν να αφομοιώσουν τις ίνες, αλλά ορισμένα βακτήρια του εντέρου μπορούν να τις αφομοιώσουν.

# Εντερική χλωρίδα

- Τα βακτήρια του εντέρου παίζουν **σημαντικό ρόλο στη φλεγμονή.**
- Ορισμένα είδη παράγουν χημικές ουσίες, όπως ο **λιποπολυσακχαρίτης (LPS)**, οι οποίες προκαλούν φλεγμονή όταν εισέλθουν στο αίμα.
- Μια μελέτη σε 292 άτομα διαπίστωσε ότι εκείνοι που ήταν υπέρβαροι είχαν **χαμηλότερη ποικιλία βακτηριδίων** στο έντερο και **υψηλότερα επίπεδα αντιδρώσας πρωτεΐνης C**, έναν φλεγμονώδη δείκτη στο αίμα.
- Τρόφιμα υψηλής περιεκτικότητας σε φυτικές ίνες όπως **ολικής αλέσεως, φρούτα, λαχανικά, καρύδια και σπόροι** μπορούν να προωθήσουν όλα τα υγιή βακτηρίδια του εντέρου.



# Διαίρεση της μικροβιολογίας

- Τα μικρόβια είναι πολύ διαδεδομένα στη φύση και **βρίσκονται παντού**.
- Η **συστηματική μελέτη** τους, στα τελευταία 100 χρόνια, έχει συμβάλει σημαντικά στην **επίλυση πολλών προβλημάτων** που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα.
- Η Μικροβιολογία, ως **βιολογική επιστήμη**, ασχολείται με θέματα θεωρητικά, όπως π.χ. η **μελέτη του φαινομένου της ζωής** και η **αποκρυπτογράφηση του γενετικού κώδικα**, αλλά και θέματα πρακτικά, όπως π.χ. η **μελέτη των μικροβίων του εδάφους** και η σημασία τους για τον κύκλο των στοιχείων στη φύση (Μικροβιολογία εδάφους), η βελτίωση και **παραγωγή τροφίμων και θρεπτικών ουσιών** (Μικροβιολογία τροφίμων), η **παραγωγή αντιμικροβιακών ουσιών ή υποκατάστατων ορμονών** για την καταπολέμηση ασθενειών (Βιοχημική Μικροβιολογία) κ.λπ.
- **Μικροβιολογία του διαστήματος** (διαστημικά ταξίδια).

# Διαίρεση της μικροβιολογίας

- Η Ιατρική Μικροβιολογία, ασχολείται με τη μελέτη των μικροοργανισμών που έχουν σχέση με τη νόσο και τους τρόπους διαφύλαξης της υγείας του ανθρώπου από αυτούς.
- **I. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΣΙΤΟΛΟΓΙΑ**  
Ασχολείται με τα Πρωτόζωα και τα Μετάζωα (ευκαρυωτικά κύτταρα) και τις νόσους που προκαλούν στον άνθρωπο.
- **II. ΙΑΤΡΙΚΗ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΑ**  
Ασχολείται με τους παθογόνους μύκητες και τις νόσους που προκαλούν.
- **III. ΙΑΤΡΙΚΗ ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΑ**  
Ασχολείται με τα βακτήρια και τις νόσους που προκαλούν στον άνθρωπο.
- **IV. ΙΑΤΡΙΚΗ ΙΟΛΟΓΙΑ**  
Μελετά τους ιούς και τα νοσήματα που οφείλονται σ' αυτούς.

Όλοι οι έμβιοι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα

---



(A)



(B)



(D)

# Κύτταρο

- Το κύτταρο είναι η **δομική** και **λειτουργική** μονάδα της ζωής.
- Όλοι οι οργανισμοί, από τους πιο **απλούς** έως τους πιο **σύνθετους** - όπως ο άνθρωπος - **αποτελούνται από ένα ή περισσότερα κύτταρα.**
- Για παράδειγμα, ένα μέσο ανθρώπινο σώμα αποτελείται από περισσότερα από **75 τρισεκατομμύρια κύτταρα**, όμως υπάρχουν και αυτόνομες μορφές ζωής που αποτελούνται από ένα **μόνο κύτταρο**, το οποίο επιτελεί όλες τις **απαραίτητες λειτουργίες για την ύπαρξή του.**
- Παρ' όλο που τα κύτταρα αυτά διαφέρουν πολύ μεταξύ τους στους διάφορους οργανισμούς, όλα έχουν **κοινή καταγωγή και κοινές ανάγκες.**

# Κύτταρο

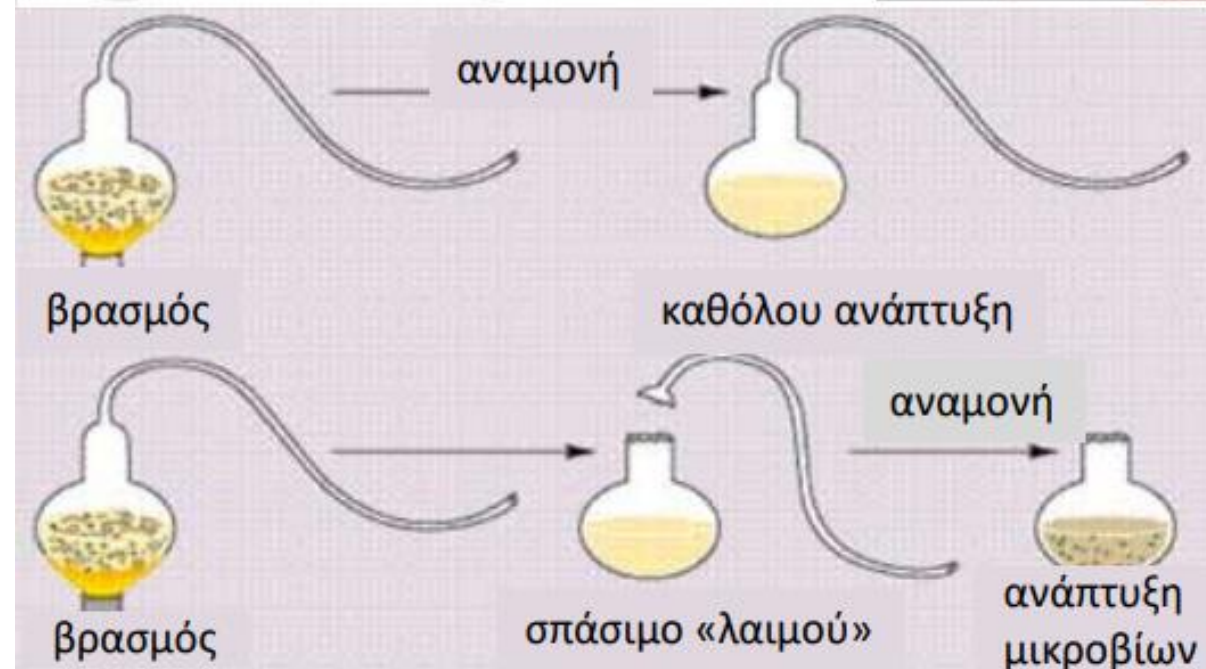
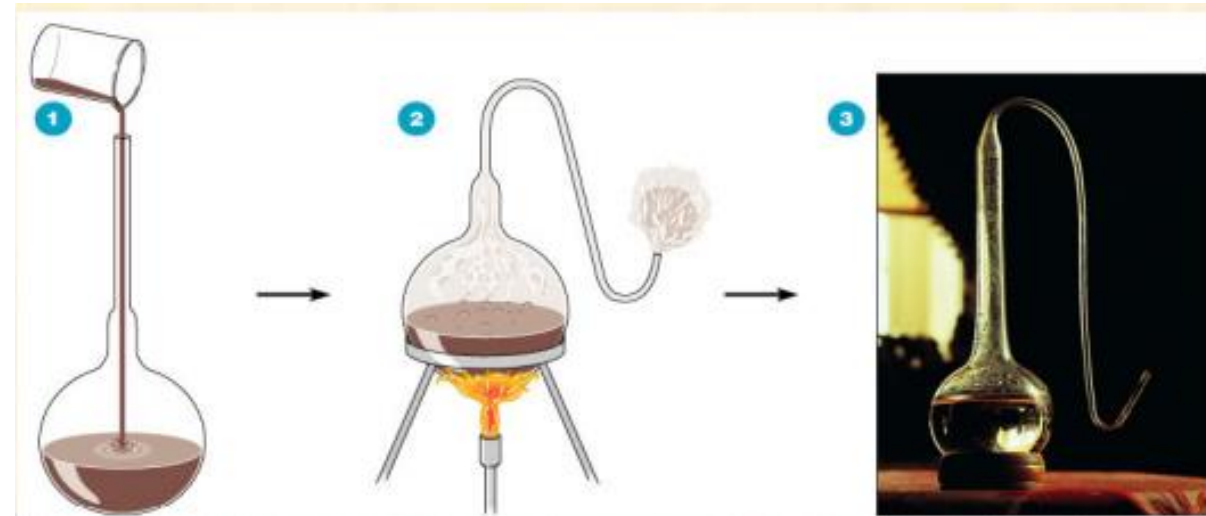
- **Κύτταρο: Μια ολοκληρωμένη μεταβολική μονάδα.**
- **Μπορούμε να θεωρήσουμε το κύτταρο σαν μία ολοκληρωμένη μεταβολική μονάδα, γιατί περιέχει όλα εκείνα τα χημικά συστατικά που είναι απαραίτητα για τη διατήρηση και τον πολλαπλασιασμό του.**
- **Καθώς παρουσία των απαραίτητων θρεπτικών ουσιών και σε κατάλληλες συνθήκες, πολλά είδη κυττάρων διατηρούνται και πολλαπλασιάζονται στο εργαστήριο για πολλά χρόνια.**

# Η κυτταρική θεωρία

- Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα ή από προϊόντα κυττάρων.
- Τα καινούργια κύτταρα προκύπτουν από διαίρεση προϋπαρχόντων κυττάρων.
- Η χημική σύσταση και οι βασικές μεταβολικές διεργασίες είναι παρόμοιες σε όλους τους τύπους κυττάρων.
- Η συνολική δραστηριότητα ενός οργανισμού μπορεί να κατανοηθεί ως το σύνολο των δραστηριοτήτων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ αλληλεξαρτώμενων κυτταρικών μονάδων.

# Το πείραμα του Pasteur απέρριψε τη θεωρία της αυτόματης γένεσης

- Η θεωρία του Virchow επιβεβαιώθηκε από τον Pasteur που έδειξε, το 1870, ότι βακτήρια δεν αναπτύσσονται αυτόματα ακόμη και μέσα σε πλούσια θρεπτικά υλικά όταν αυτά είναι αποστειρωμένα.



# Τα κύτταρα χωρίζονται σε προκαρυωτικά και ευκαρυωτικά

- Η ειδοποιός διαφορά είναι η ύπαρξη ή **απουσία πυρήνα**.
- Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του **προκαρυωτικού** κυττάρου, που αποτελεί και κύρια διαφορά από το ευκαρυωτικό κύτταρο, είναι ότι η πυρηνική ουσία (γενετικό υλικό) **αντιπροσωπεύεται από ένα χρωμόσωμα, δηλαδή ένα μόριο DNA με διπλή έλικα**, που σχηματίζει ένα κλειστό κύκλο, χωρίς να περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη.



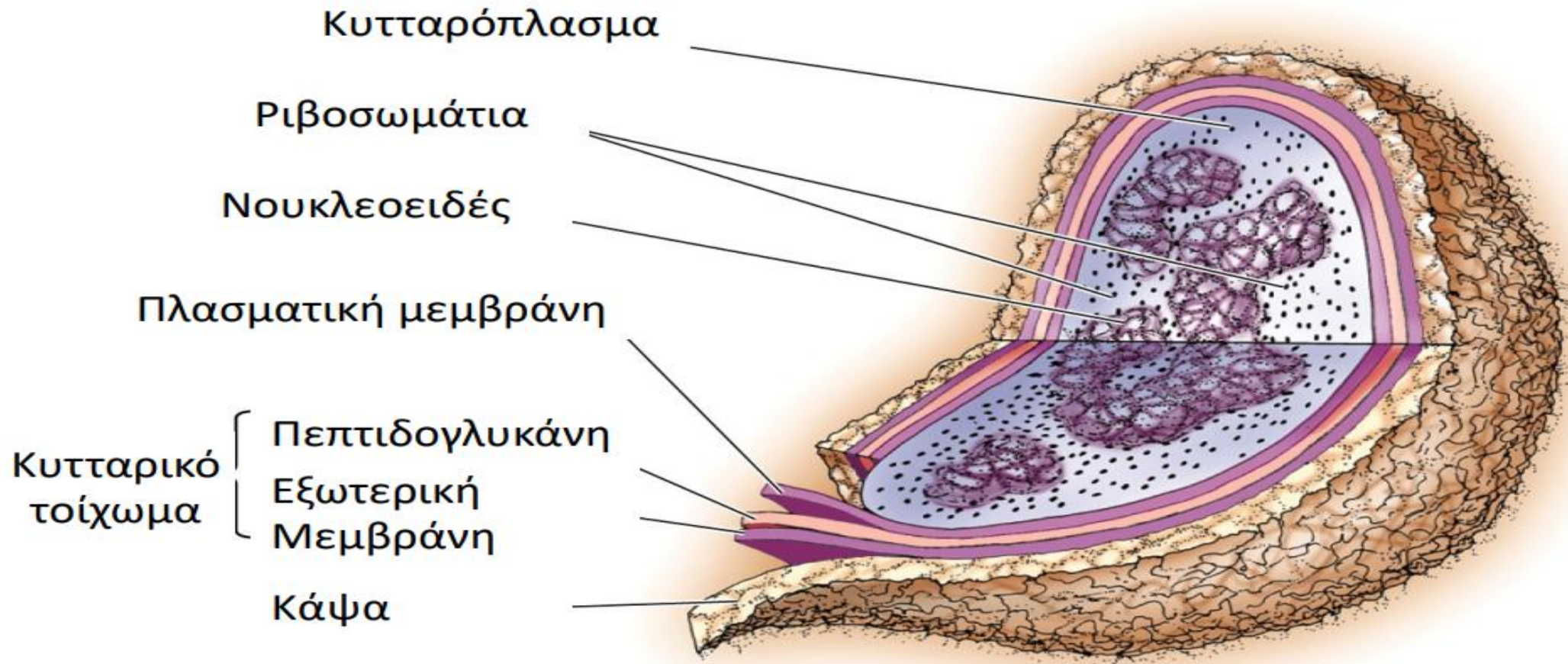
# Διαφορές μεταξύ προκαρυωτικών & ευκαρυωτικών κυττάρων

<b>ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ</b>	<b>ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΙΚΟ</b>	<b>ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟ</b>
Πυρήνας	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Διάμετρος (μέσος όρος)	~ 1 $\mu\text{M}$	10-100 $\mu\text{M}$
Κυτταροσκελετός	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Οργανίδια (μεμβρανικά)	ΟΧΙ	ΝΑΙ
Μέγεθος DNA (ζεύγη βάσεων)	$1 \times 10^6 - 5 \times 10^6$	$1.5 \times 10^7 - 5 \times 10^9$
Δομή χρωμοσωμάτων	Ένα κυκλικό μόριο DNA	Πολλαπλά γραμμικά χρωμοσώματα

# Προκαρυωτικά κύτταρα

- Τα προκαρυωτικά κύτταρα μπορούμε να τα διαχωρίσουμε σε αρχαία (αρχαιοβακτήρια) και ευβακτήρια.
- Η κύρια διαφορά μεταξύ των αρχαιοβακτηρίων και των ευβακτηρίων είναι ότι τα **αρχαιοβακτήρια απαντώνται συνήθως σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες** ενώ τα ευβακτήρια απαντώνται παντού στη γη.
- Το προκαρυωτικό κύτταρο χαρακτηρίζει, τα **βακτήρια**, τα **σπειροχαιτικά**, τα **μυκοπλάσματα**, τις **ρικέτσιες** τα **χλαμύδια** και τους **ακτινομύκητες**

# Προκαρυωτικό κύτταρο - Δομή



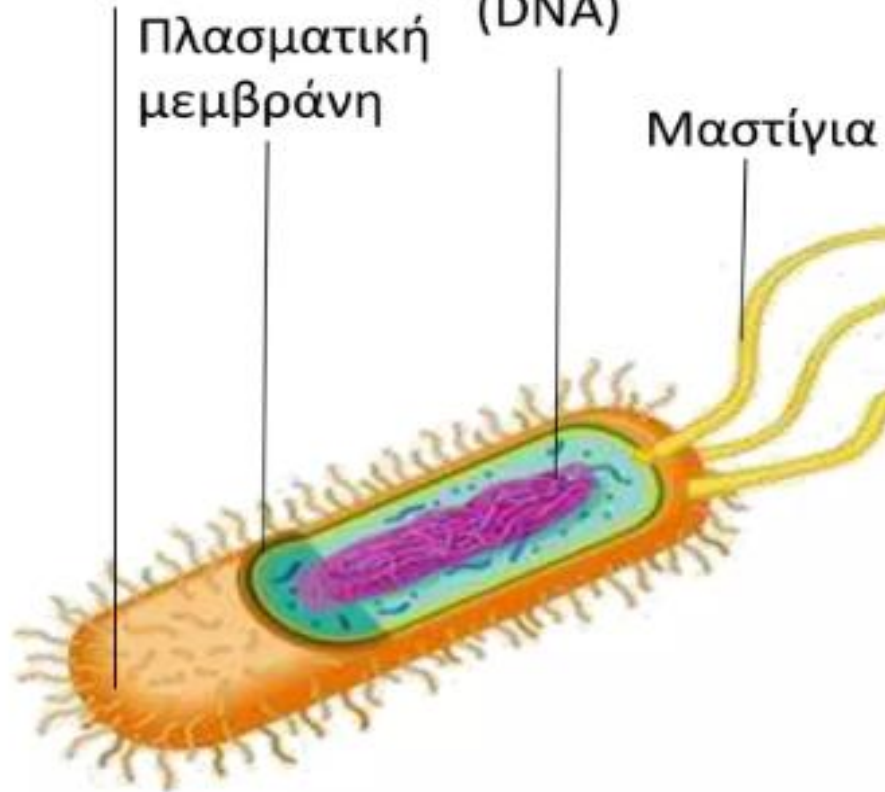
# Προκαρυωτικό κύτταρο

Κυτταρικό  
τοίχωμα  
(κάψα)

Πλασματική  
μεμβράνη

Γενετικό υλικό  
(DNA)

Μαστίγια



- το γενετικό υλικό (DNA) δεν περιβάλλεται από πυρηνική μεμβράνη
- Οι πιο χαρακτηριστικοί προκαρυωτικοί οργανισμοί είναι τα βακτήρια.
- σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες αφυδατώνονται και μετατρέπονται σε ανθεκτικές μορφές που ονομάζονται **ενδοσπόρια**

# Προκαρυωτικά κύτταρα

## Υπάρχουν παντού

1. Η συνολική βιομάζα των προκαρυωτικών είναι τουλάχιστον **δεκαπλάσια** των ευκαρυωτικών.
  2. Απαντώνται σε **όλα τα περιβάλλοντα** ακόμη και σε θέσεις που οι ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί δεν επιβιώνουν δηλαδή **βαθιά στη γη** και σε θέσεις εξαιρετικά **κρύες ζεστές αλατούχες όξινες και αλκαλικές** που είναι τελείως αφιλόξενες για τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς.
- ✓ **Μεθανογενή:** παράγουν μεθάνιο, **αναερόβια** (μπορούν να αναπτυχθούν σε περιβάλλον χωρίς οξυγόνο).

*Τόσο η μικροβιακή βιομάζα, όσο και τα άχρηστα προϊόντα, όπως τα οικιακά λύματα, οι πλεονάζουσες ποσότητες δημητριακών και τα απόβλητα των ζώων, μπορούν να μετατραπούν μέσω της αποικοδομητικής δράσης των μικροοργανισμών σε "βιοκαύσιμα", όπως είναι το μεθάνιο και η αιθανόλη.*

- ✓ **Ακραία αλλόφυλα:** σε μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων.
- ✓ **Ακραία θερμοφιλα:**
- 60 έως 80°C άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης
  - 105°C σε θερμές πηγές στα βάθη της θάλασσας



## 1. Θερμόφιλα



## 2. Ice Bacteria & Archaea



## 3. Αλλόφιλα "SALT-LOVING" ARCHAEA



pink color due to halophiles

Australian Salt Lake

## 4. Μεθανογόνα METHANE-GENERATING ARCHAEA



# Προκαρυωτικά κύτταρα

- Τα περισσότερα προκαρυωτικά είναι **ευεργετικά** π. χ. αζωτοβακτήρια (Μετατρέπουν το αέριο άζωτο σε ιόντα αμμωνίου ( $\text{NH}_4^+$ ), τα οποία μπορούν εύκολα να χρησιμοποιηθούν από τα φυτά.)
- Αρκετά προκαλούν **αρρώστιες** π χ σαλμονέλα.
- Εκτιμήσεις ανεβάζουν τον αριθμό των ειδών από **400.000** έως **4 εκατομμύρια**.



# Σχήματα προκαρυωτικών κυττάρων

Οι προκαρυωτικοί οργανισμοί απαντώνται σε διάφορες μορφές:

Σφαιρικό (κόκκοι)



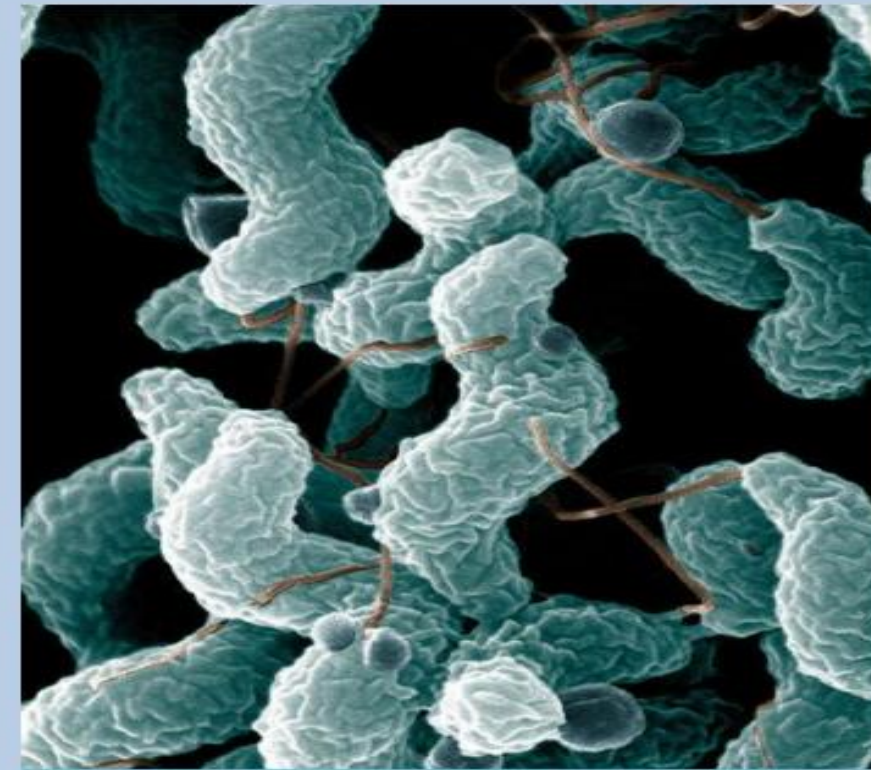
*Mycoplasma pneumoniae*

Παραλληλόγραμμου  
σχήματος (βάκιλοι)



*Salmonella*

Σπειρίλια



*Campylobacter*

## Κόκκοι

κόκκος



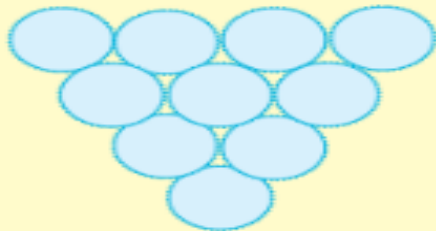
διπλόκοκκος



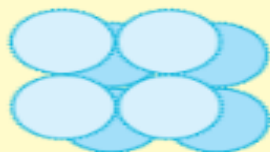
διπλόκοκκος με έλυτρο  
*Pneumococcus*



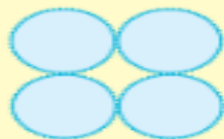
σταφυλόκοκκος



στρεπτόκοκκος



κύβος



τετράδα

## Βάκιλλοι

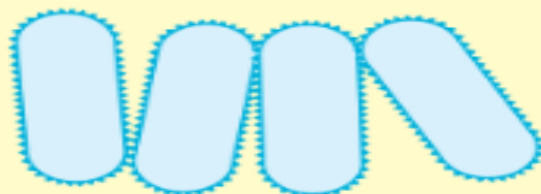
κοκκοβάκιλλος



βάκιλλος



διπλοβάκιλλος



δρυφακτοειδής



στρεπτοβάκιλλος

## Βακτήρια με εκβλαστήσεις και αποφύσεις



*Hyphomicrobium*

υφή



*Caulobacter*

μίσχος

## Άλλα



ατρακτοειδή  
*Fusobacterium*

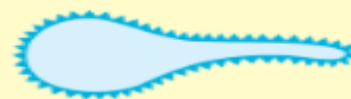


*Vibrio*



*Bdellovibrio*

δονακιομορφα



κορινιομορφα  
*Corynebacteriaceae*



ελικομορφα  
*Helicobacter pylori*



σπειρύλλια



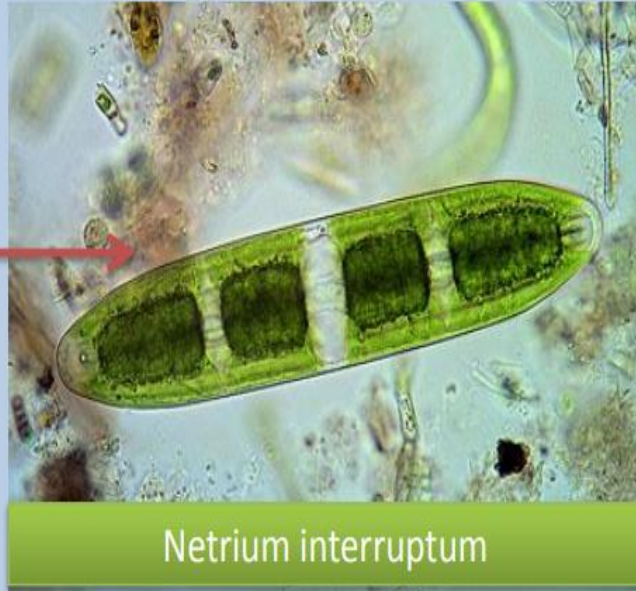
νηματοειδή



σπειροχαίτες

# Διατροφή προκαρυωτικών κυττάρων

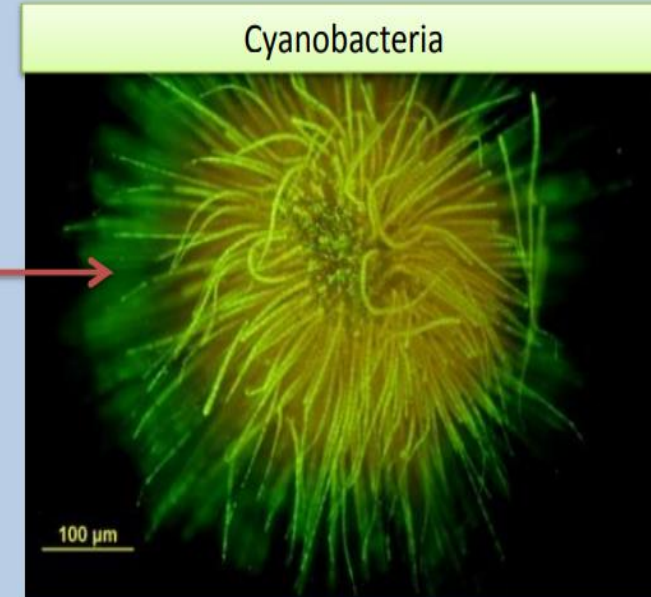
- Φωτότροφα: Παίρνουν ενέργεια από τον ήλιο.



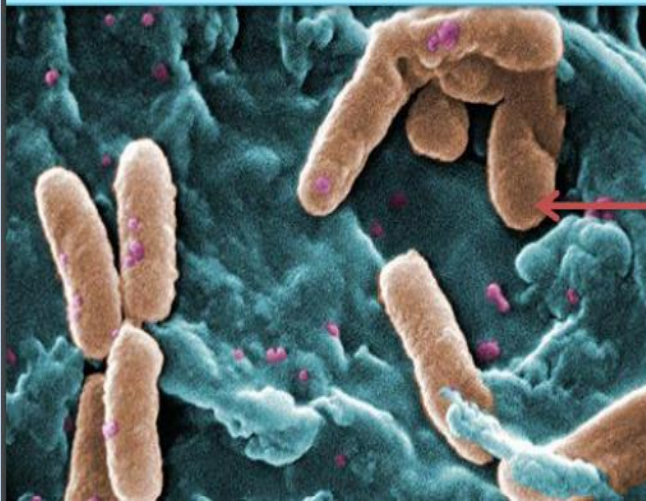
Escherichia coli

Χεμότροφα: Παίρνουν ενέργεια από χημικές ουσίες του περιβάλλοντος

Αυτότροφοι: Οργανισμοί που παίρνουν τον C από το CO<sub>2</sub>



Protozoa



Ετερότροφοι: Οργανισμοί που παίρνουν τον C από την αποσύνθεση οργανικών ουσιών

# Προκαρυωτικοί οργανισμοί

- Παθογόνα βακτήρια = μικρό ποσοστό του συνόλου των προκαρυωτικών οργανισμών.
- Περιβάλλον:
  - στους γεωχημικούς κύκλους
  - στην αποικοδόμηση της νεκρής ύλης
  - στην αζωτοδέσμευση
- Χρησιμοποιούνται για την **αφαίρεση τοξικών ουσιών με βιολογικό τρόπο** π.χ πετρελαιοκηλίδες και νάιλον.

*Οι μικροοργανισμοί μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τον καθαρισμό της **ανθρωπογενούς ρύπανσης**, μια διαδικασία που λέγεται **βιοαποκατάσταση**. Σήμερα έχουν απομονωθεί από τη φύση μικροοργανισμοί που μπορούν να "καταναλώσουν" κηλίδες πετρελαίου, επικίνδυνους διαλύτες, ζιζανιοκτόνα, πλαστικά και άλλους τοξικούς για το περιβάλλον ρυπαντές, είτε με άμεση δράση στον τόπο της ρύπανσης είτε μεταγενέστερα, αφού πρώτα εισχωρήσουν τα τοξικά υλικά στο έδαφος ή στον υδροφόρο ορίζοντα (**ρύπανση των υδάτων**).*

# Προκαρυωτικοί οργανισμοί

- Γενετική μηχανική:
  - Βιολογική καταπολέμηση των εντόμων.
  - Παραγωγή αντιβιοτικών
- Βιολογικά όπλα

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Πρώτιστα
- Μύκητες
- Φυτά
- Ζώα

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Δομή: μεμβρανικά οργανίδια
- Παραγωγή ενέργειας
- Δομή γενετικού υλικού (Πολλά χρωμοσώματα)
- Διαίρεση / Αναπαραγωγή
- Γενετικός ανασυνδυασμός (μείωση + σύζευξη)

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Ο χώρος ανάμεσα στη μεμβράνη και τον πυρήνα Περιέχει **οργανίδια με εξειδικευμένη μορφή και λειτουργία.**
- Τα ευκαρυωτικά κύτταρα **διαφέρουν αρκετά** μεταξύ τους, έχουν όμως και ορισμένα **κοινά χαρακτηριστικά.**
- Κάθε ευκαρυωτικό κύτταρο περιβάλλεται από την **πλασματική μεμβράνη**, η οποία δομείται από **λιπίδια και πρωτεΐνες.**
- Η πλασματική μεμβράνη **διαχωρίζει και εξατομικεύει** το κύτταρο από το **περιβάλλον** του.
- Ο ρόλος της όμως δεν περιορίζεται στο να είναι ένα απλό σύνορο.
- Ελέγχει επιπλέον ποιες **ουσίες εισέρχονται ή εξέρχονται** από το κύτταρο εξυπηρετώντας την επικοινωνία του με το περιβάλλον.
- Η κυτταρική μεμβράνη είναι **ημιπερατή**, που σημαίνει ότι επιτρέπει σε ορισμένες μόνο ουσίες να εισέρχονται και να εξέρχονται.



# Ευκαρυωτικά κύτταρα

Ένα ευκαρυωτικό κύτταρο αποτελείται από:

**A. Κυτταρική μεμβράνη:** Αποτελεί την εξωτερική μεμβράνη που περιβάλλει το κυτταρόπλασμα.

**B. Κυτταρόπλασμα:**

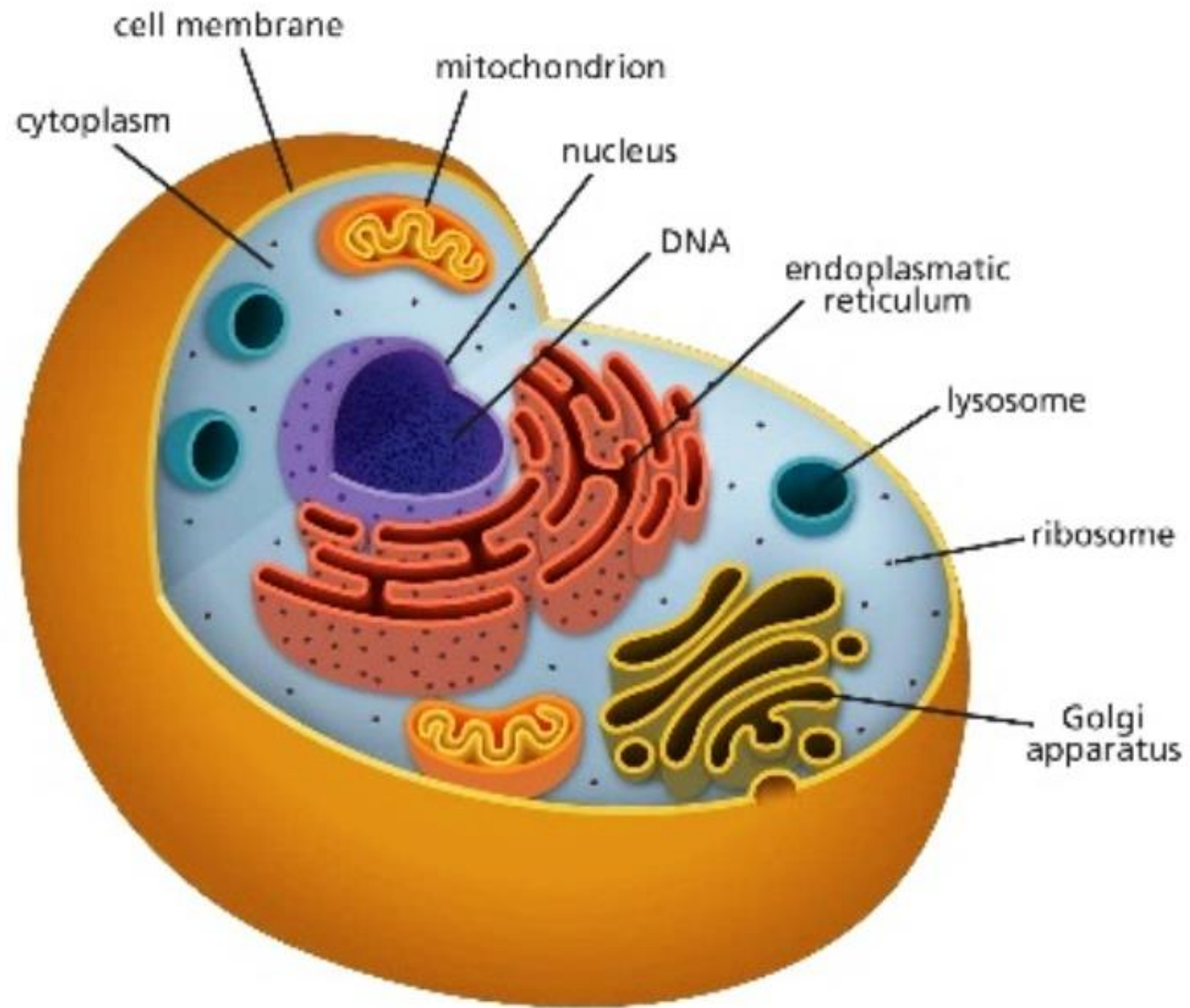
Καταλαμβάνει συνήθως το μεγαλύτερο όγκο του κυττάρου και περιέχει:

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Τον **πυρήνα**: Περικλείεται από την πυρηνική μεμβράνη. Μέσα στον πυρήνα βρίσκεται το **γενετικό υλικό**, δηλαδή το DNA, διάφορα **ένζυμα**, ένας ή περισσότεροι πυρηνίσκοι, που αποτελούν τον τόπο προπαρασκευής των ριβοσωμάτων και τέλος το κεντρόμερο. Τα χρωμοσώματα στο ευκαρυωτικό κύτταρο αποτελούνται από αναδιπλωμένες έλικες DNA και βασικές πρωτεΐνες, τις ιστόνες.

**Το ενδοπλασματικό δίκτυο**: Αποτελείται από ένα **δίκτυο μεμβρανών** οι οποίες καλύπτονται από τα ριβοσώματα. Διακρίνεται σε λείο και τραχύ. Συνδέει διάφορα οργανίδια μεταξύ τους.

Τα κενοτόπια, χυμοτόπια, έγκλειστα, που χρησιμεύουν συνήθως αποθήκευση θρεπτικών ουσιών



# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- **Κυτταρόπλασμα:** ζελατινώδες υγρό, που περικλείεται από την κυτταρική μεμβράνη. Π.χ. Το κυτταρόπλασμα περιέχει όλες τις **ουσίες που είναι απαραίτητες για την λειτουργία** του κυττάρου.
- **Πυρήνας:** δομή των ευκαρυωτικών κυττάρων, μέσα στην οποία είναι κλεισμένο το **γενετικό τους υλικό** και περιβάλλεται από διπλή μεμβράνη, την πυρηνική μεμβράνη.
- **Νουκλεϊκά οξέα:** χημικές ενώσεις που αποτελούν το γενετικό υλικό των οργανισμών (**DNA, RNA**). Π.χ. Όλοι οι οργανισμοί έχουν κωδικοποιημένες τις πληροφορίες για τη σύνθεση των πρωτεϊνών τους στο γενετικό τους υλικό.

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- **Ριβοσώματα:** δομές του κυτταροπλάσματος, η λειτουργία των οποίων είναι η **σύνθεση των πρωτεϊνών**. Π.χ. Τα **εργοστάσια παραγωγής των κυττάρων** είναι τα ριβοσώματα. Τα ριβοσώματα αποτελούνται από πρωτεΐνες και ριβονουκλεϊνικό οξύ (RNA).
- Ο ρόλος των **μιτοχονδρίων** είναι η εξασφάλιση **ενέργειας**. Τα μιτοχόνδρια χρησιμοποιούνται από τα κύτταρα για τον μεταβολισμό των βιολογικών μακρομορίων που προσλαμβάνουν οι οργανισμοί με τις τροφές. Έτσι, με τη βοήθεια των μιτοχονδρίων τα κύτταρα **διασπούν τους υδατάνθρακες και τα λίπη**. Τα μιτοχόνδρια, συμμετέχουν σε διάφορες χημικές αντιδράσεις όπως π.χ. της αναπνευστικής αλυσίδας. Τα μιτοχόνδρια έχουν δικό τους DNA, ανεξάρτητο από το πυρηνικό DNA, που χρησιμεύει για την αναπαραγωγή τους.

# Ευκαρυωτικά κύτταρα

- Τα **λυσosωμάτια** είναι τα οργανίδια όπου λαμβάνει χώρα η **ενδοκυττάρια πέψη**. Χαρακτηρίζονται συχνά σαν σάκοι αυτοκτονίας.
- Η **συσκευή Golgi (Golgi apparatus)** αποδέχεται και συχνά **τροποποιεί χημικά μόρια** που συντίθενται στο ενδοεμβρανικό δίκτυο, για να τα κατευθύνει κατόπιν προς το εξωτερικό του κυττάρου ή σε άλλα σημεία του κυττάρου. Η κυριότερη λειτουργία του σωματίου είναι να **επεξεργάζεται και να αποθηκεύει** μακρομόρια, ιδιαίτερα **πρωτεΐνες και λιπίδια**, που συντίθενται στο κύτταρο. Η συσκευή Golgi, λειτουργεί ως **εκκριτικό όργανο**.

# Ταξινόμηση μικροοργανισμών

- Ευκαρυωτικά κύτταρα
  - Μύκητες (πρώτιστα)
  - Παράσιτα
    - Πρωτόζωα (πρώτιστα)
    - Μετάζωα ή έλμινθες (ζωϊκό βασίλειο)
- Προκαρυωτικά κύτταρα
  - Βακτήρια ή ευ-βακτήρια
  - Αρχαιοβακτήρια
- Ιοί (δεν είναι κύτταρα) (20-200 nm)
- Ιοειδή (5 nm)
- Prions (<5 nm)

# ΠΕΙΡΑΜΑ ΤΟΥ FRANCESCO REDI-1668

Το 1668, ο Ιταλός παθολόγος **Francesco Redi** έκανε ένα πείραμα για να αναιρέσει την αυτόματη γέννηση

Τα σκουλήκια που εμφανίζονται στο σηπόμενο κρέας **προέρχονται** από τα αυγά που **εναποθέτουν** οι μύγες και όχι από οργανική ύλη

