

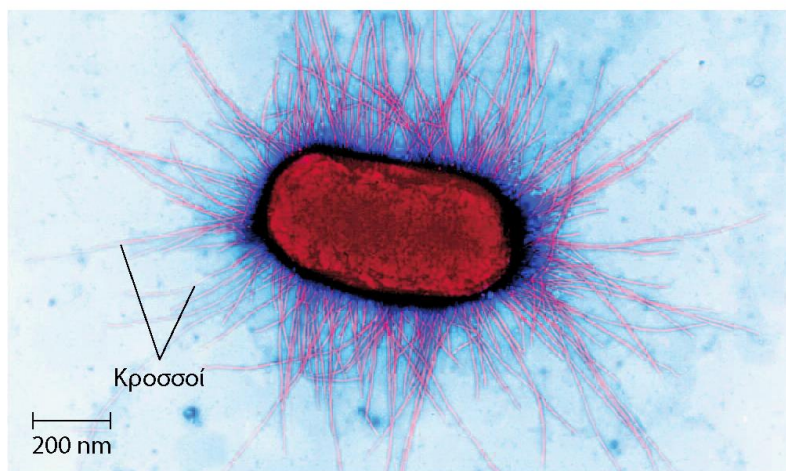
# Γενική Μικροβιολογία

## 1. Εισαγωγή

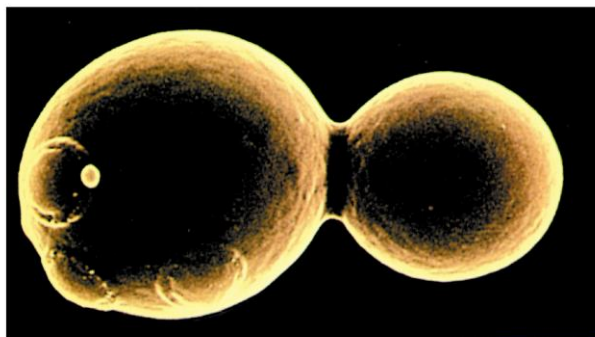


# ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

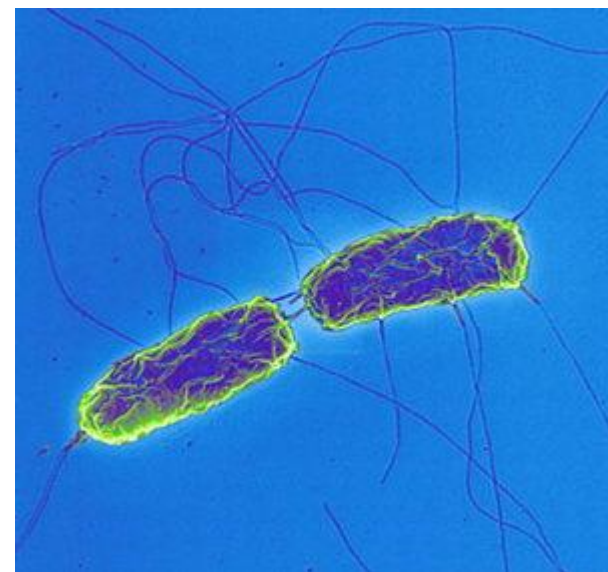
- Μικροβιολογία: Η επιστήμη που μελετά τους μικροοργανισμούς



▲ **Εικόνα 27.5 Κροσσοί.** Αυτά τα πολυάριθμα εξαρτήματα επιτρέπουν σ επιφάνειες ή φωτογραφία



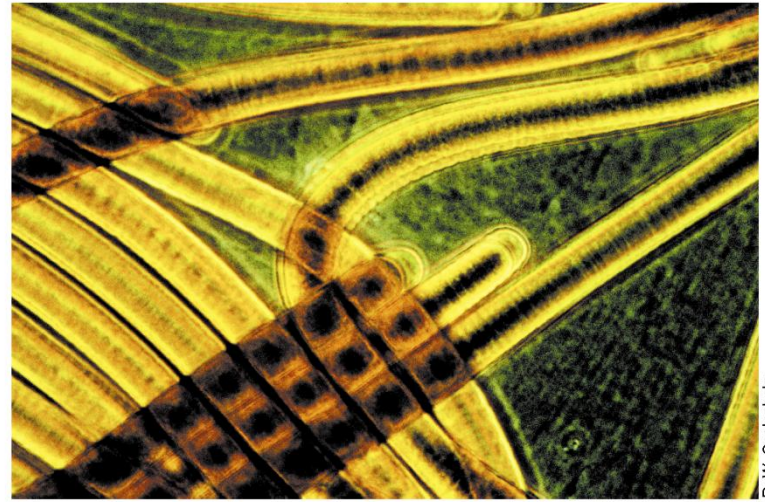
**Εικόνα 14.21** Ηλεκτρονικό μικρογράφημα σάρωσης του κοινού ζυμομύκητα *Saccharomyces cerevisiae*. Παρατηρήστε το εκβλάστημα, καθώς και τα σημάδια από παλιά εκβλαστήματα. Διάμετρος κυττάρου: περί τα 8 μm.



# Οι μικροοργανισμοί ήταν οι πρώτοι «κάτοικοι» της Γης

- Τα μικρόβια έχουν υπάρξει στη Γη για δισεκατομμύρια χρόνια πολύ πριν από την έναρξη ζωής των φυτών και των ζώων.
- Τα μικροβιακά κύτταρα εμφανίστηκαν για πρώτη φορά μεταξύ 3,8 και 3,9 δισεκατομμύρια χρόνια πριν.

- Όταν η Γη πρωτοσχηματίστηκε δεν υπήρχε οξυγόνο
- μόνο τα βακτήρια που θα μπορούσαν να αναπτυχθούν χωρίς οξυγόνο θα επιβίωναν.
- Τελικά μια ομάδα των βακτηρίων που ονομάζονται **κυανοβακτήρια** εξελίχθηκε, η οποία ήταν σε θέση να κάνει φωτοσύνθεση, δημιουργώντας έτσι το οξυγόνο.



R. W. Castenholz

(α)



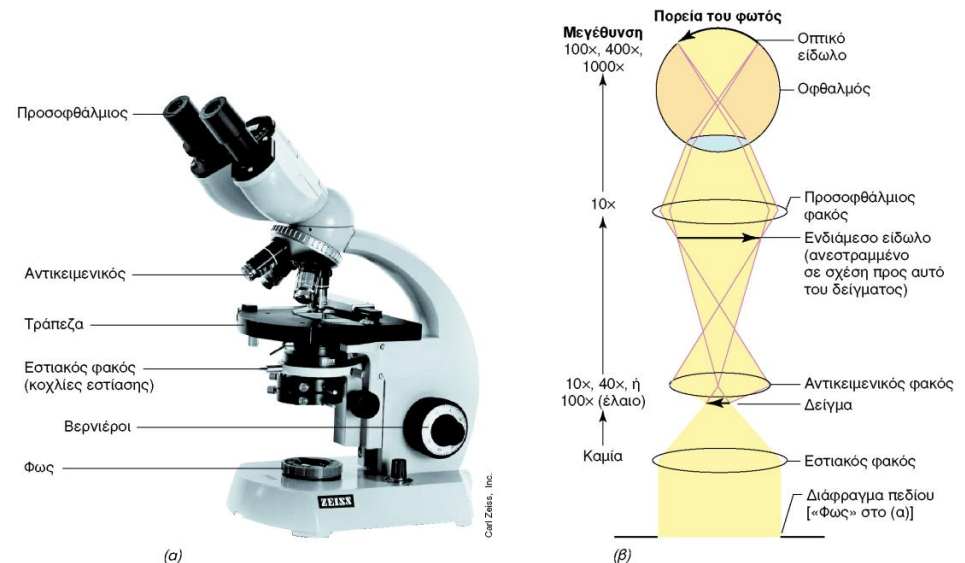
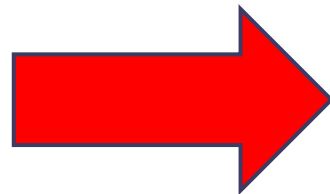
R. W. Castenholz

(β)

**Εικόνα 2.12** Νηματοειδή κυανοβακτήρια. (α) *Oscillatoria*, (β) *Spirulina*. Τα κυανοβακτήρια είναι αυτά που παράγαν πριν από χιλιάδες αιώνες το οξυγόνο που υπάρχει σήμερα στη Γη. Γνωρίζουμε πολλές μορφολογικές ποικιλίες των κυανοβακτηρίων, όπως είναι τα μονοκύτταρα, τα αποικιακά, και τα ετεροκύτταρα. Τα τελευταία περιέχουν ειδικές δομές που λέγονται *ετεροκύστες* και επιτελούν τη δέσμευση του αζώτου (🔗 Τμήματα 12.25 και 17.28).

- Ο όρος "μικρόβιο" ή "μικροοργανισμός" αφορά ένα σύνολο εμβίων όντων από διάφορες ταξινομικές ομάδες με ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά.

Η παρατήρηση των μικροοργανισμών γίνεται με το μικροσκόπιο



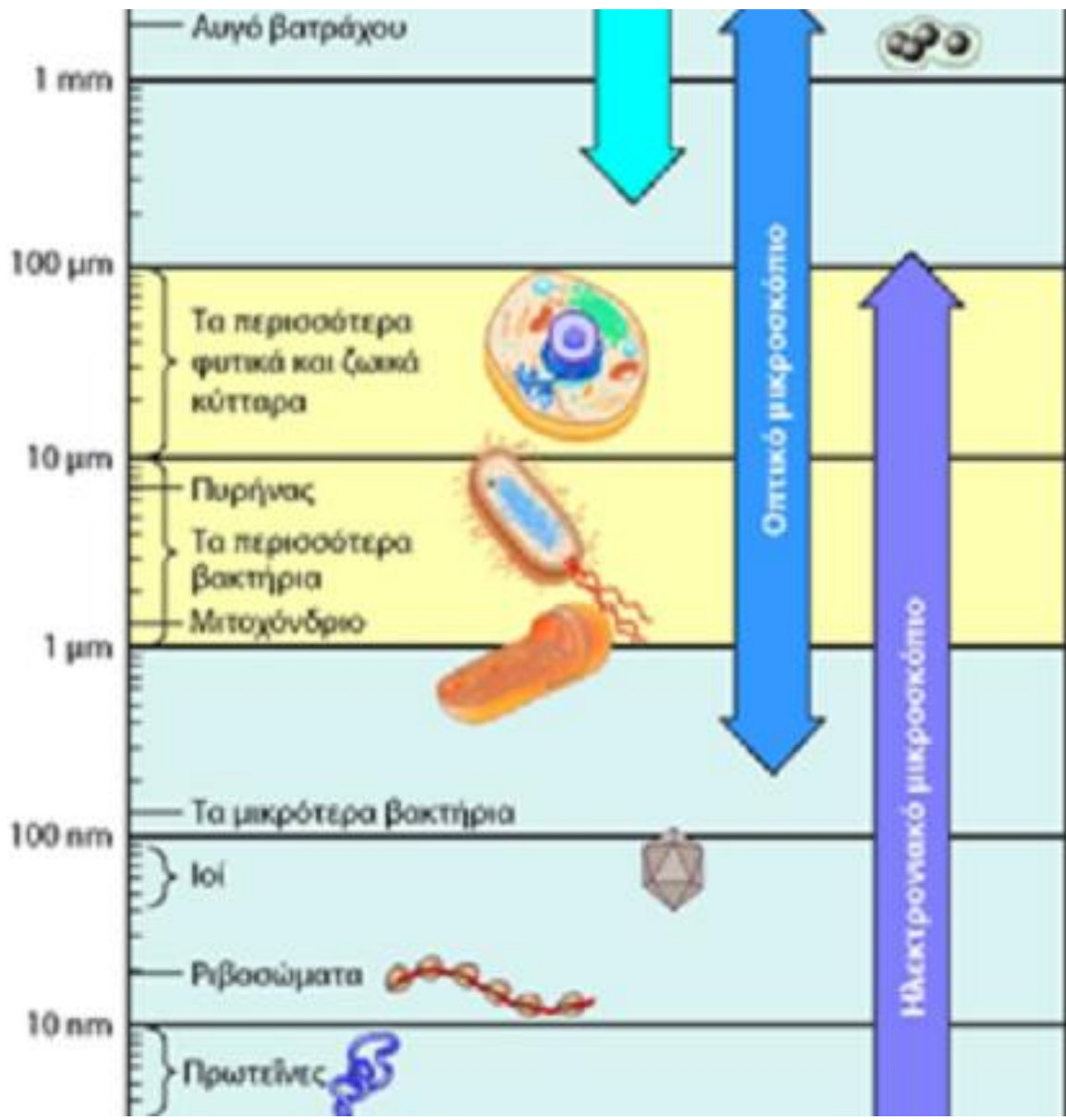
**Εικόνα 4.1** (α) Σύνθετο οπτικό μικροσκόπιο. Υποδεικνύονται ορισμένα βασικά μέρη του. (β) Πορεία του φωτός διά μέσου του σύνθετου οπτικού μικροσκοπίου. Εκτός των 10X, υπάρχουν και προσοφθαλμιοί φακοί των 15-30X.

# Παρατηρούμε τους μικροοργανισμούς με μικροσκόπιο

- Οι μικροοργανισμοί έχουν μικροσκοπικές διαστάσεις και είναι αόρατοι με γυμνό οφθαλμό
- Μπορούμε να τους παρατηρήσουμε με το οπτικό μικροσκόπιο που έχει διακριτική ικανότητα ως 0.16 μ.

Οπτικό  
 μικροσκόπιο →  
 από 0,2-100μm

ηλεκτρονικό  
 μικροσκόπιο  
 για μεγέθη  
 <1μm →



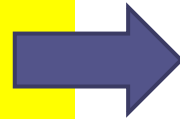
**Παρατήρηση σε κλίμακα  $< 0,1 \mu\text{m}$ :**  
Η παρατήρηση των οργανιδίων των κυττάρων και των ιών γίνεται με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο που χρησιμοποιεί επιταχυνόμενα ηλεκτρόνια ως πηγή φωτισμού και έχει πολύ υψηλή διακριτική ικανότητα



**Εικόνα 4.9** Ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Το συγκεκριμένο όργανο λειτουργεί τόσο ως ηλεκτρονικό μικροσκόπιο διέλευσης όσο και ως ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης.

Όλοι οι οργανισμοί αποτελούνται από κύτταρα και ανάλογα με τον αριθμό των κυττάρων τους διακρίνονται σε:

**Μονοκύτταρους  
οργανισμούς  
(unicellular)**



**Αποτελούνται από  
ένα κύτταρο**

**Πολυκύτταρους  
οργανισμούς  
(multicellular)**



**Αποτελούνται από  
πολλά κύτταρα**

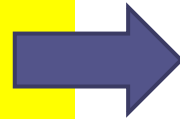
# Κύτταρο



- Το κατώτερο επίπεδο έμβιας οργάνωσης
- Κάθε κύτταρο περιβάλλεται από μία κυτταρική μεμβράνη
- Όλα τα κύτταρα χρησιμοποιούν DNA

Τα κύτταρα διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες:

**Προκαρυωτικά  
(prokaryotic)**



Οι οργανισμοί  
λέγονται  
προκαρυώτες

**Ευκαρυωτικά  
(eukaryotic)**



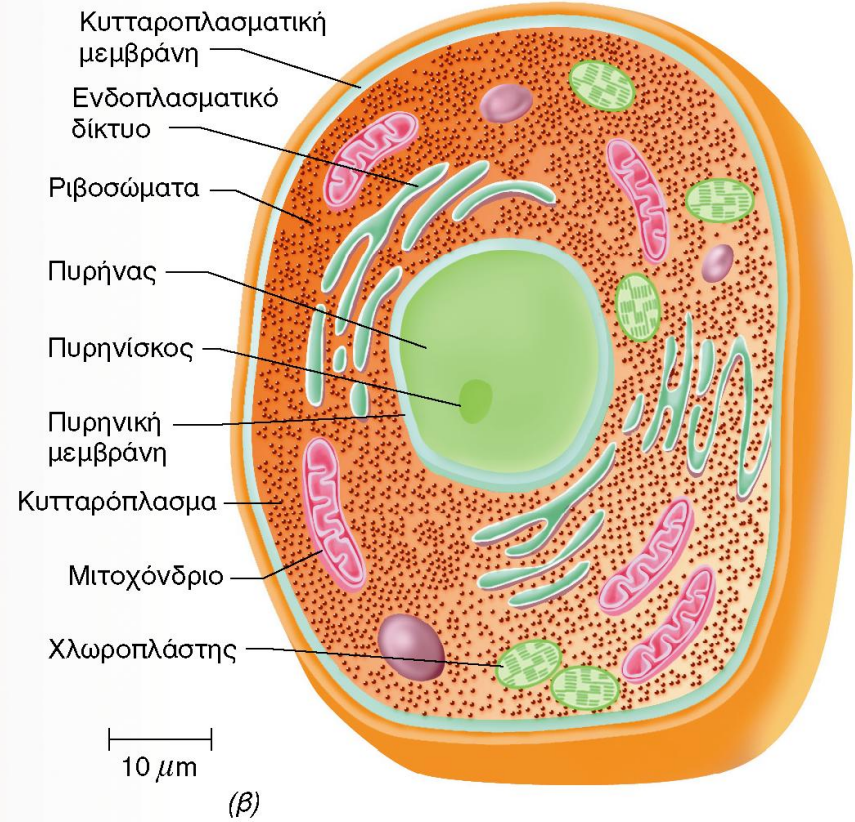
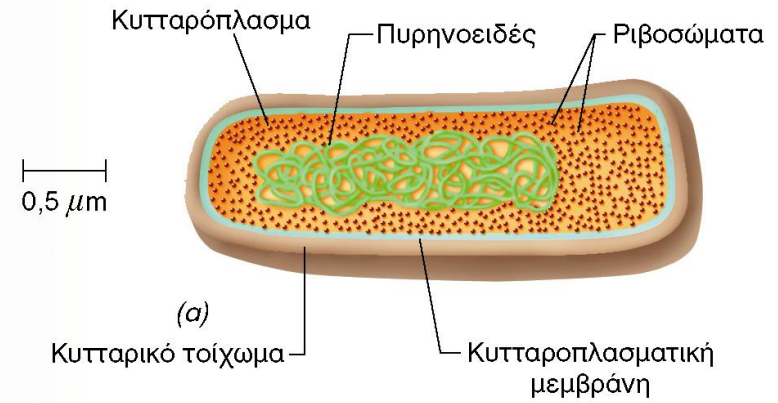
Οι οργανισμοί  
λέγονται  
ευκαρυώτες

## ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΗΣ

- Δεν έχει πυρήνα
- Δεν έχει οργανίδια (μόνο ριβοσώματα)
- Μικρό μέγεθος (0,5-10 μm)

## ΕΥΚΑΡΥΩΤΗΣ

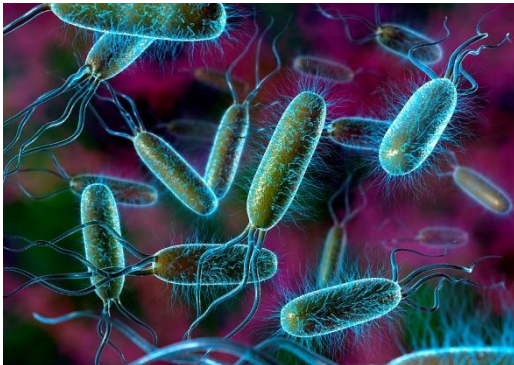
- Έχει πυρήνα
- Έχει οργανίδια
- Μεγάλο μέγεθος (10-100 μm)



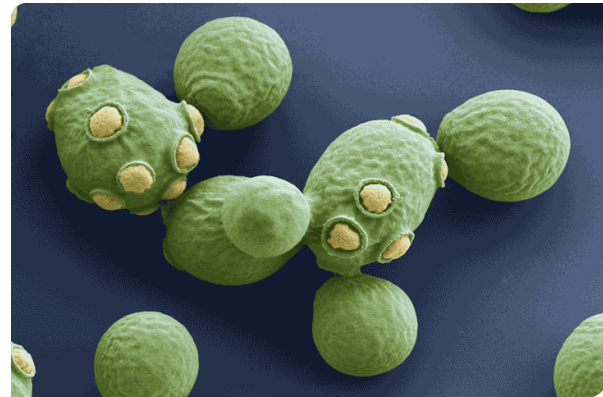
**Εικόνα 2.1** Εσωτερική δομή των μικροβιακών κυττάρων. (α) Διαγραμματική απεικόνιση ενός προκαρυώτη. (β) Διαγραμματική απεικόνιση ενός ευκαρυώτη.

# Οι μικροοργανισμοί μπορεί να προκαρυωτικοί ή ευκαρυωτικοί:

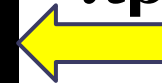
- Τα **βακτήρια** είναι προκαρυωτικά



- Οι **ζύμες** και οι **μύκητες** είναι ευκαρυωτικοί



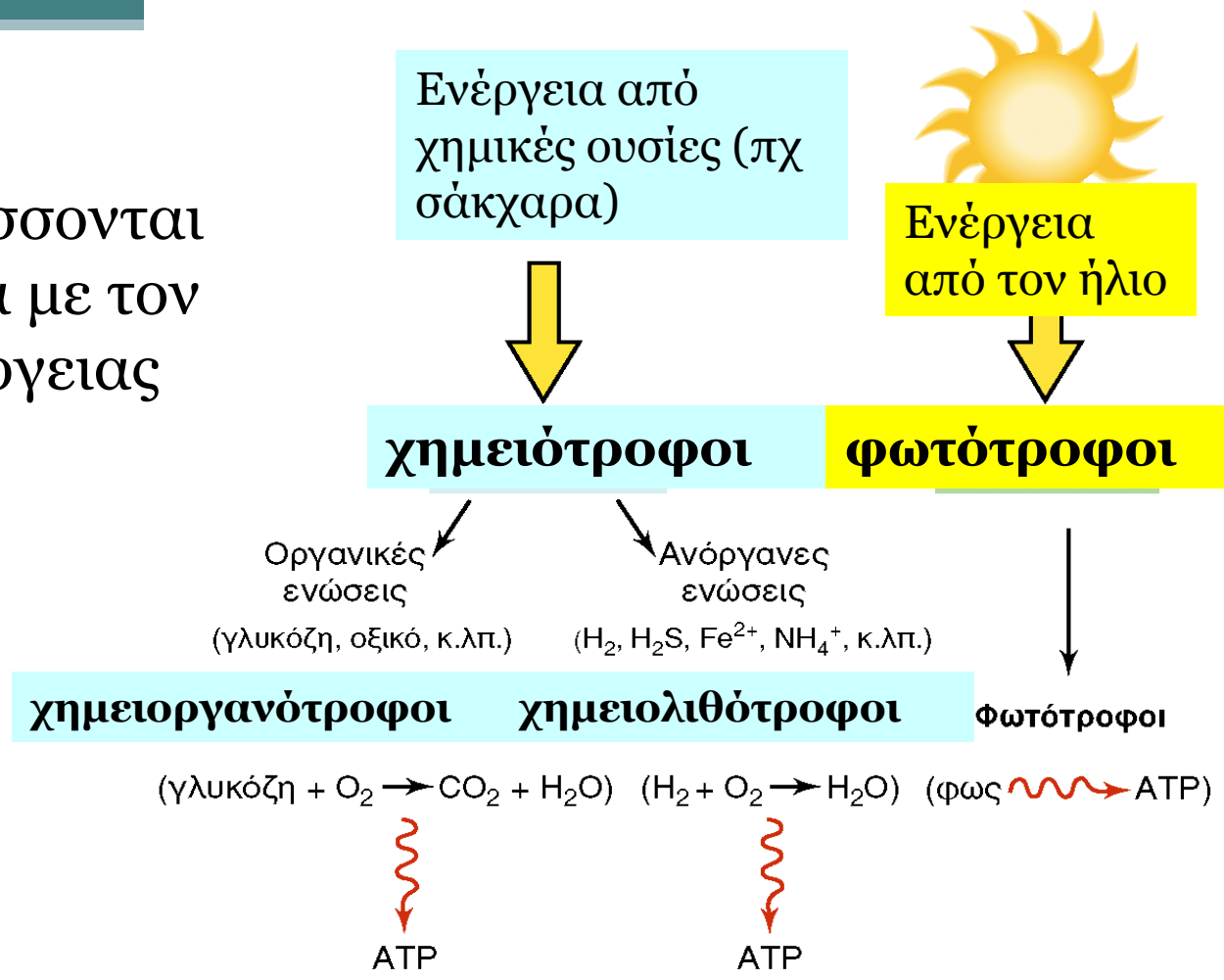
Και τα  
**πρωτόζωα**



# Οι μικροοργανισμοί

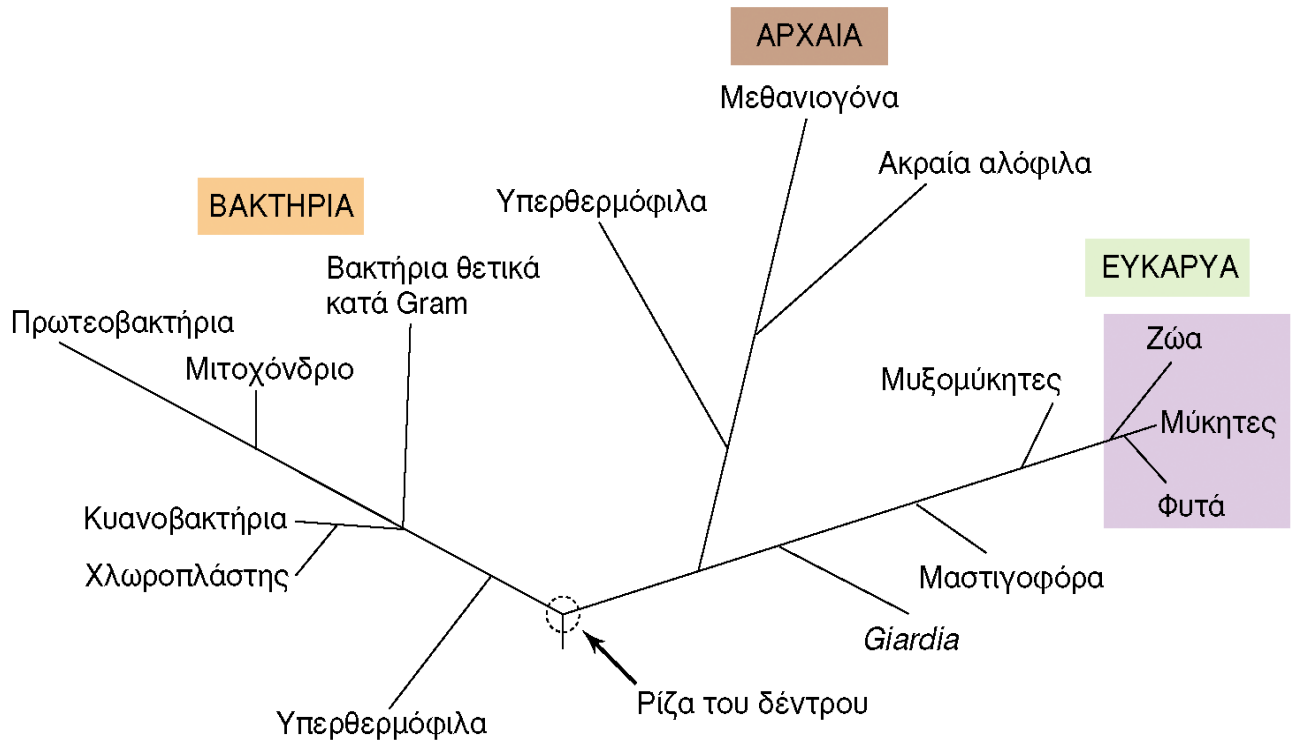
- Είναι συνήθως μονοκύτταροι οργανισμοί (αποτελούνται από ένα κύτταρο όπως τα βακτήρια)
- ή κοινοκυτταρικοί χωρίς εγκάρσια τοιχώματα (όπως κάποιοι μύκητες)
- ή και πολυκυτταρικοί χωρίς όμως διαφοροποίηση των κυττάρων για σχηματισμό οργάνων ή ιστών

Οι οργανισμοί κατατάσσονται σε ομάδες και ανάλογα με τον τρόπο πρόσληψης ενέργειας



**Εικόνα 2.8** Εναλλακτικές μεταβολικές οδοί για την πρόσληψη ενέργειας. Οι οργανικές και ανόργανες χημικές ουσίες που αναφέρονται εδώ είναι λίγες μόνο από την πληθώρα χημικών ενώσεων που χρησιμοποιούν οι διάφοροι χημειοτροφικοί οργανισμοί. Στους χημειοτροφικούς οργανισμούς, η παραγωγή του ATP οφείλεται στην οξείδωση των οργανικών και ανόργανων ενώσεων, ενώ στους φωτοτροφικούς γίνεται μετατροπή της φωτεινής σε χημική ενέργεια (πάλι υπό τη μορφή ATP).

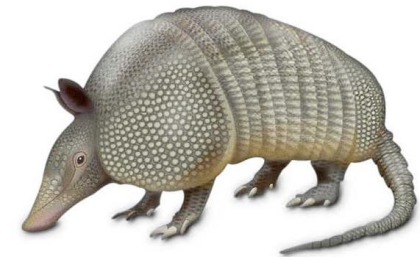
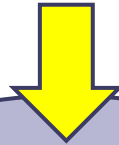
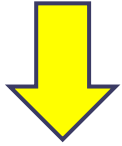
- Οι διάφορες κατηγορίες οργανισμών ταξινομούνται σε ένα «φυλογενετικό δένδρο της ζωής»
- Θεωρείται ότι όλοι οι οργανισμοί έχουν προέλθει από έναν κοινό αρχέγονο πρόγονο.



**Εικόνα 2.7** Το φυλογενετικό δέντρο της ζωής, όπως προκύπτει από τη σύγκριση της αλληλουχίας του ριβοσωματικού RNA. Το δέντρο αποτελείται από τρεις «χώρους»: δύο στους οποίους περιλαμβάνονται μόνο προκαρυωτικά κύτταρα (τα *Βακτήρια* και τα *Αρχαία*), και τα *Ευκάρυα* (ευκαρυώτες). Στην Εικόνα παρουσιάζονται ελάχιστες ομάδες οργανισμών από κάθε «χώρο». Για περισσότερες λεπτομέρειες ως προς τους «χώρους» του δέντρου, βλ. Εικόνες 2.9, 2.18, και 2.22, καθώς και τα φυλογενετικά δέντρα των Κεφαλαίων 11-14. Τα υπερθερμόφιλα είναι προκαρυώτες που αναπτύσσονται άριστα σε θερμοκρασίες ίσες ή μεγαλύτερες των 80°C. Η ομάδα οργανισμών στην περιοχή με την κόκκινη σκίαση είναι οι *μακροοργανισμοί*. Όλοι οι υπόλοιποι οργανισμοί στο δέντρο της ζωής είναι *μικροοργανισμοί*.

# Ταξινόμηση έμβιων όντων

Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί (που αποτελούνται από κύτταρα) κατατάσσονται σε  
3 ΕΠΙΚΡΑΤΕΙΕΣ (domains)



# Κάθε επικράτεια χωρίζεται σε πολλά Βασίλεια

- Πχ η Επικράτεια των Ευκάρυων περιέχει τα βασίλεια
  - Πρωτίστων
  - Μυκήτων
  - Φυτών
  - Ζώων

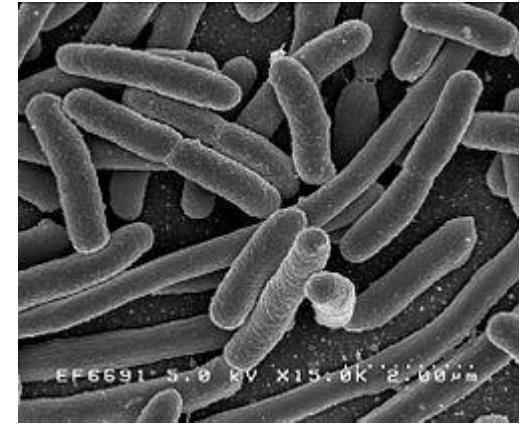
# Επικράτεια των Βακτηρίων

Τα βακτήρια είναι προκαρυώτες με την μεγαλύτερη ποικιλομορφία και διάδοση και υποδιαιρούνται σε πολλά Βασίλεια.



Ένα τυπικό βακτήριο ονομάζεται  
*Escherichia coli*  
η ταξινόμηση του είναι:

Επικράτεια:	Βακτήρια (Bacteria)
Βασίλειο:	Eubacteria
Φύλο:	Πρωτεοβακτήρια (Proteobacteria)
Ομοταξία:	Gamma proteobacteria
Τάξη:	Εντεροβακτηριώδη (Enterobacteriales)
Οικογένεια:	Εντεροβακτηριοειδή (Enterobacteriaceae)
Γένος:	<i>Escherichia</i>
Είδος:	<b><i>Escherichia coli (E.coli)</i></b>



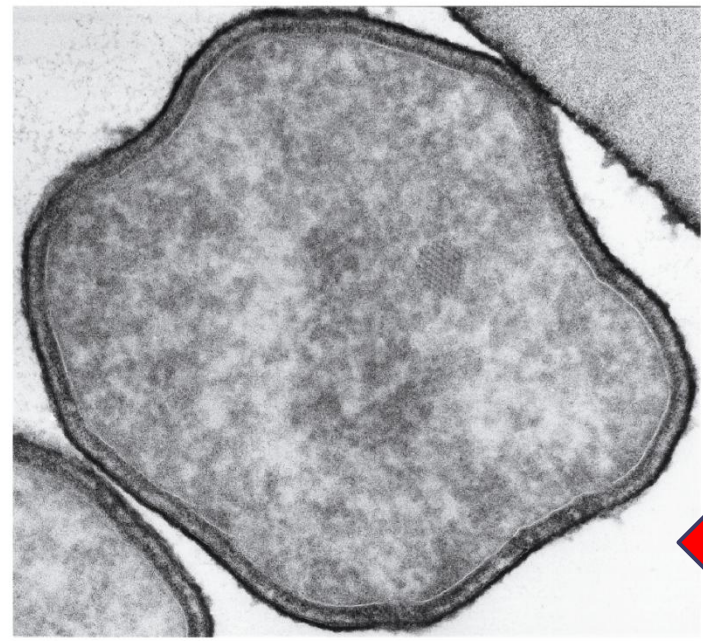
# Επικράτεια των Αρχαίων

Πολλοί από τους προκαρυώτες που κατατάσσονται στα **Αρχαία** ζουν σε ακραία περιβάλλοντα της Γης, όπως σε αλμυρές λίμνες και θερμές πηγές.

Ο κόσμος των Αρχαίων περιλαμβάνει πολλά βασίλεια.

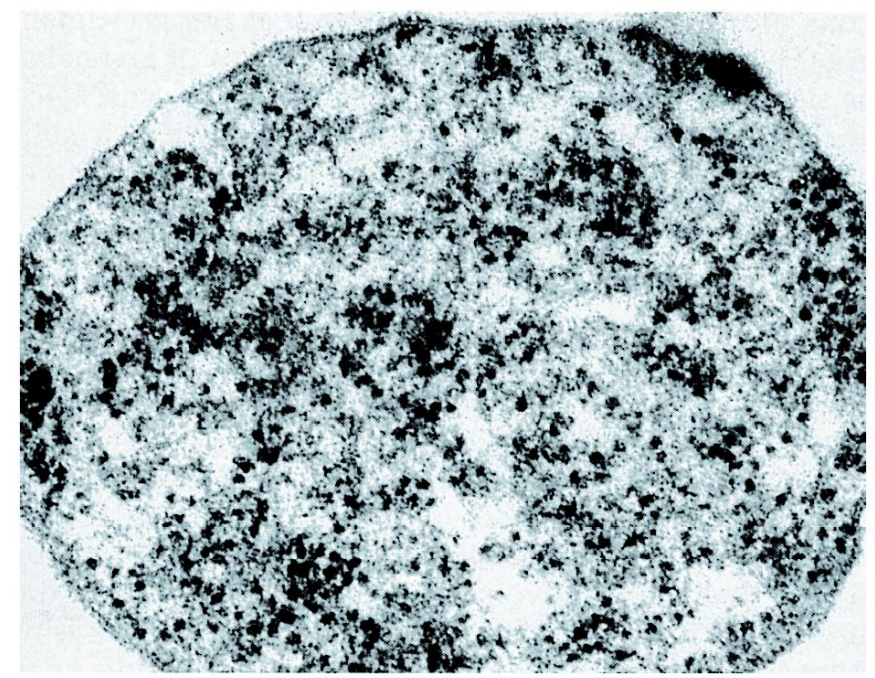


# ΑΡΧΑΙΑ: ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΕΣ ΠΟΥ ΖΟΥΝ ΣΕ ΑΚΡΑΙΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



R. Rache  
Stetter

**Εικόνα 2.19** *Pyrolobus*. Υπερθερμόφιλο Αρχαίο με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης υψηλότερη από το σημείο βρασμού του νερού!



T. D. Brock

**Εικόνα 2.21** Το Αρχαίο *Thermoplasma* της Εικόνας, όπως και ο στενός συγγενής του *Picrophilus* (βλ. Πίνακα 2.1) είναι ατοικωματικά και αναπτύσσονται σε μέτρια υψηλές θερμοκρασίες και εξαιρετικά χαμηλό pH. Ατοικωματικά είδη συναντούμε επίσης στο βακτηριακό γένος *Mycoplasma*. Οι ατοικωματικοί προκαρυώτες περιγράφονται στα Τμήματα 12.21 και 13.5.

Υπερθερμόφιλο αρχαίο με άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης υψηλότερη από το σημείο βρασμού του νερού

# Επικράτεια των Ευκάρυων:

## Αποτελείται από τα Βασίλεια των Πρωτίστων, Μυκήτων, Φυτών, Ζώων



▲ Στα **πρωτίστα** (διαθέτουν πολλά βασίλεια) ανήκουν μονοκύτταροι οργανισμοί και οι σχετικά απλοί πολυκύτταροι συγγενείς τους. Εδώ βλέπουμε μια ομάδα πρωτίστων που ζουν σε λιμναζόντα νερά. Προς το παρόν, οι γνώμες διχάζονται για το ποια ακριβώς βασίλεια πρωτίστων υποδηλώνουν με ακρίβεια τις εξελικτικές τους σχέσεις.

► Το **βασίλειο των Μυκήτων** ορίζεται εν μέρει από τον τρόπο διατροφής των μελών του, όπως το μανιτάρι της φωτογραφίας, που απορροφά θρεπτικά μόρια αφού πρώτα αποσυνθέσει οργανική ύλη.



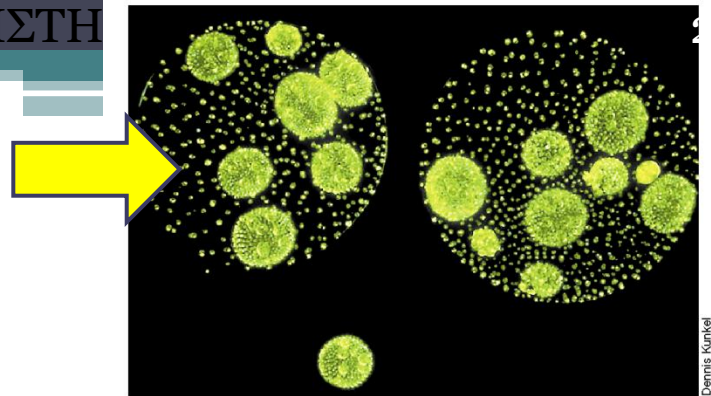
▲ Το **βασίλειο των Φυτών** αποτελείται από πολυκύτταρους οργανισμούς που φωτοσυνθέτουν, μετατρέπουν δηλαδή την ενέργεια του φωτός στη χημική ενέργεια των τροφών.

▼ Το **βασίλειο των Ζώων** αποτελείται από πολυκύτταρους οργανισμούς που τρέφονται με άλλους οργανισμούς.



# Ευκαρυωτικοί Μικροοργανισμοί

ΦΥΚΗ



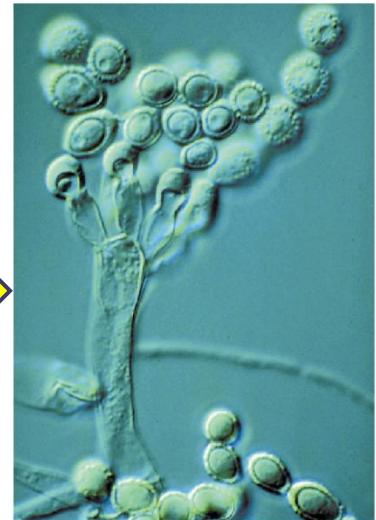
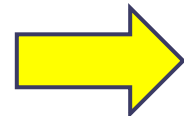
(α)

Dennis Kunkel

Εικόνα 2.23

Μικροφωτογραφίες μικροβιακών *Ευκαρύων*. (α) Φύκη· αποικιακό πράσινο φύκος του γένους *Volvox* (🔗 Τμήμα 14.11). Κάθε σφαιρικό κύτταρο περιέχει έναν μικρό αριθμό χλωροπλαστών (φωτοσυνθετικών οργανιδίων των φωτοτροφικών ευκαρυωτών). (β) Μύκητες· οι σποριογονικές δομές ενός τυπικού μύκητα. Από κάθε σπόριο μπορεί να προκύψει ένας μυκηλιακός μύκητας (🔗 Τμήμα 14.9). (γ) Πρωτόζωα· το βλεφαριδοφόρο πρωτόζωο *Paramecium* (🔗 Τμήμα 14.8). Οι βλεφαρίδες λειτουργούν όπως τα κουπιά της βάρκας, προσδίδοντας αυτοκινησία στο κύτταρο.

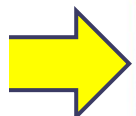
ΜΥΚΗΤΕΣ



(β)

Barry Katz, Mycosearch

ΠΡΟΤΟΖΩΑ  
(βλεφαριδοφόρο  
*Paramecium*)



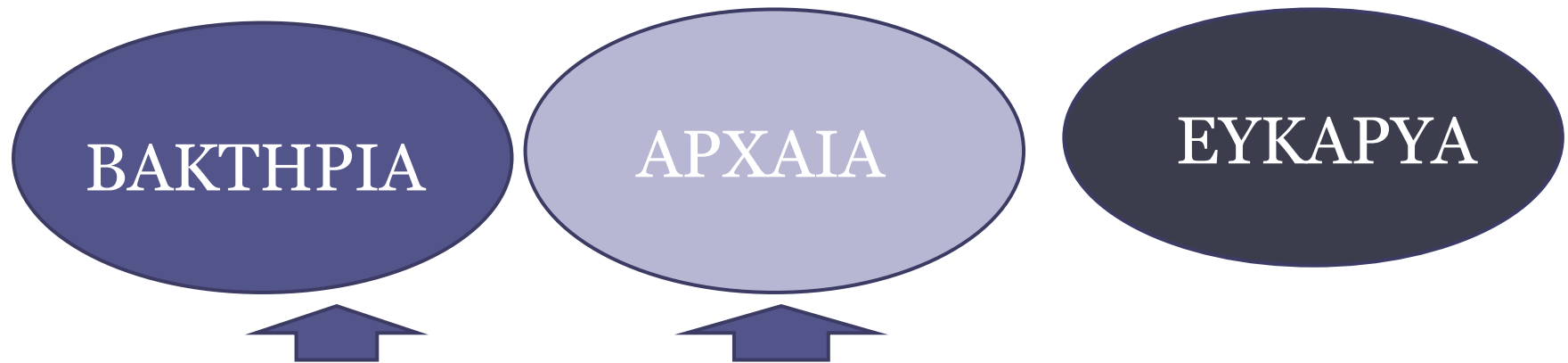
(γ)

Sydney Tamm

## Οι Ζύμες ανήκουν στους μύκητες στην Επικράτεια των Ευκάρυων

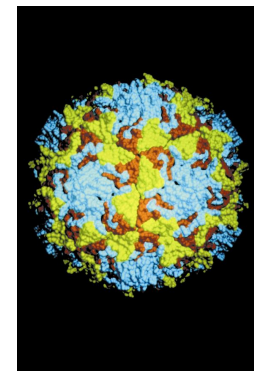
- Ζύμη=μονοκύτταρος  
μύκητας=ευκαρυωτικός  
οργανισμός
- Η πιο σημαντική ζύμη στην οποία  
βασίζεται η βιομηχανία κρασιού  
και μπύρας:
- ***Saccharomyces cerevisiae***

# Οι μικροοργανισμοί μπορεί να ανήκουν σε μια από τις 3 επικράτειες



**ΠΡΟΚΑΡΥΩΤΕΣ** (Προκαρυωτικά κύτταρα)

Αλλά μπορεί να είναι και **ιοί** (viruses). Οι ιοί δεν ανήκουν στις επικράτειες αυτές γιατί δεν αποτελούνται από κύτταρα. Αποτελούν μία ξεχωριστή κατηγορία οργανισμών που ζουν ως παράσιτα μέσα σε κύτταρα.



## Επομένως, η μικροβιολογία μελετά μικροοργανισμούς που μπορεί να είναι:

- Προκαρυώτες (κυρίως βακτήρια)
  - Ευκαρυώτες
    - Πρώτιστα
    - Ζύμες/μύκητες
  - Ιοί
- 
- Επίσης η Μικροβιολογία μελετάει και τα Πριόνια (prions) μολυσματικούς παράγοντες πρωτεϊνικής φύσης

## Οι Ευκαρυώτες μικροοργανισμοί μπορεί να είναι:

- **Πρώτιστα** (ονομάζονται και πρωτόζωα και είναι συνήθως παράσιτα που μπορεί να έχουν λοιμώδη δράση πχ αμοιβάδα, *Paramecium*)
- **Ζύμες\* ή Μύκητες** (πχ *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger*)

\* Οι ζύμες ανήκουν στο Βασίλειο των Μυκήτων είναι όμως μονοκύτταροι μύκητες

Η μικροβιολογία στον κλάδο των Τροφίμων και Ποτών ασχολείται κυρίως με μικροοργανισμούς που μπορεί να είναι:

- **Ωφέλιμοι** (παράγουν χρήσιμες ουσίες όπως η αλκοόλη)

**ΕΠΙΘΥΜΗΤΟΙ  
ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

- **Αλλοιωγόνους** (αλλοιώνουν την ποιότητα των τροφίμων ή ποτών)
- **Παθογόνους** (προκαλούν λοίμωξη)

**ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΟΙ  
ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

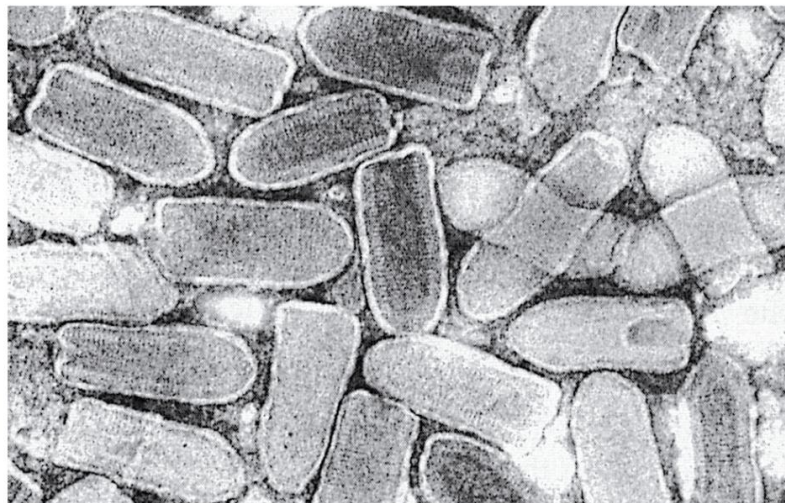
**ΒΑΚΤΗΡΙΑ**

**ΜΥΚΗΤΕΣ  
(και ΖΥΜΕΣ)**

**4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ  
ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ**

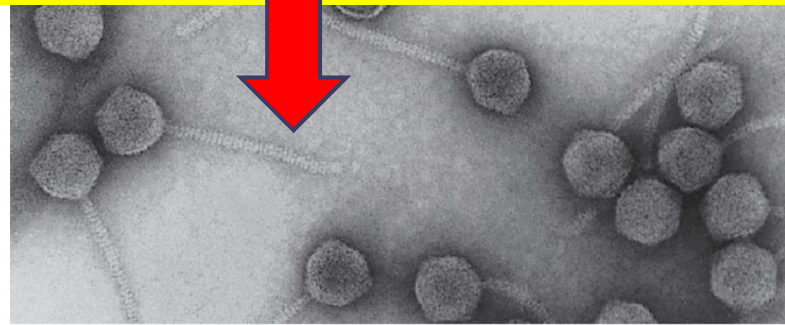
**ΠΡΩΤΙΣΤΑ**

**ΙΟΙ**



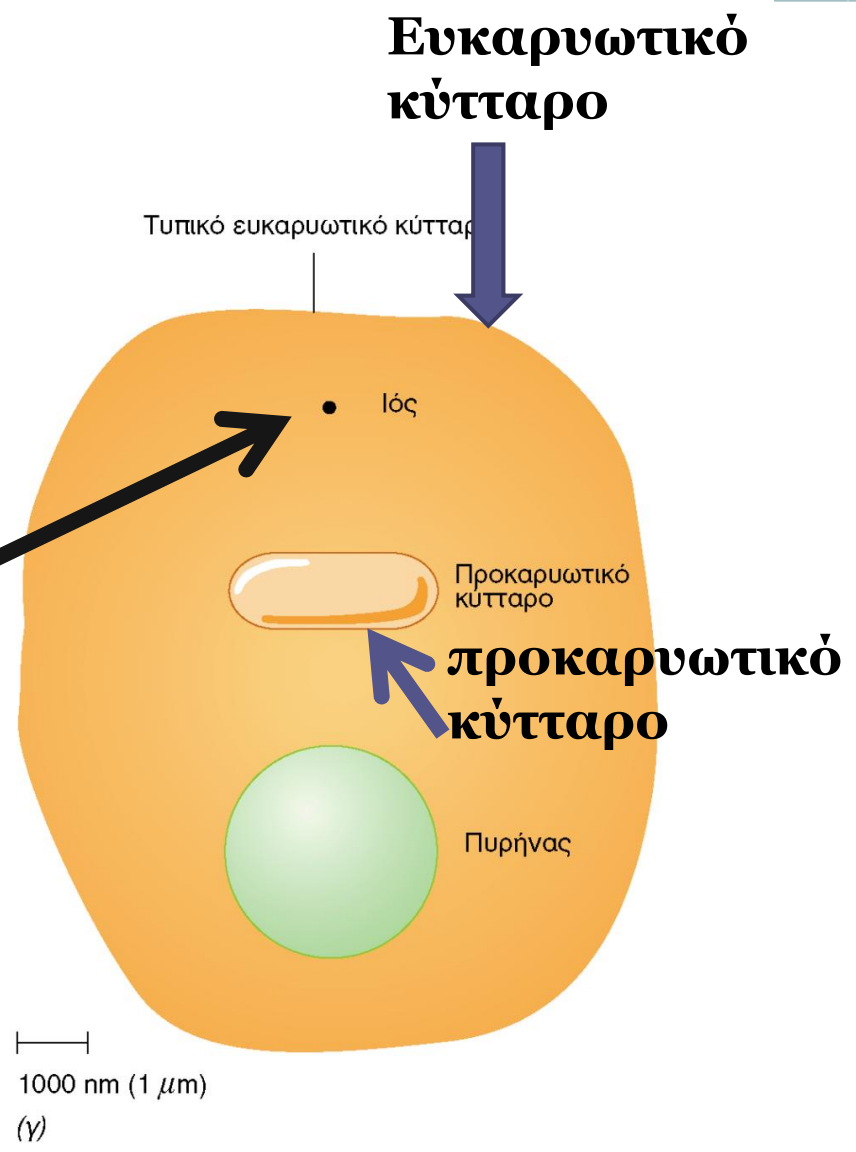
Erskine Caldwell

**Φάγος λ  
(βακτηριοφάγος ιός)  
65 nm**



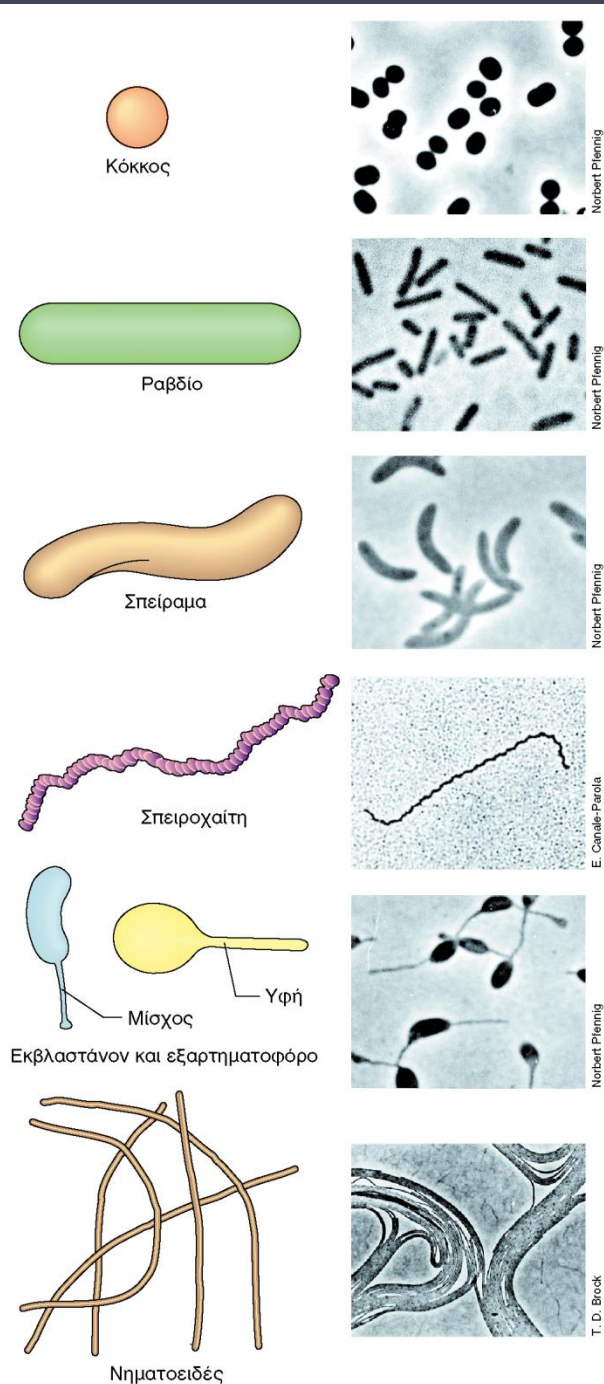
D. Kaiser

(β)



(γ)

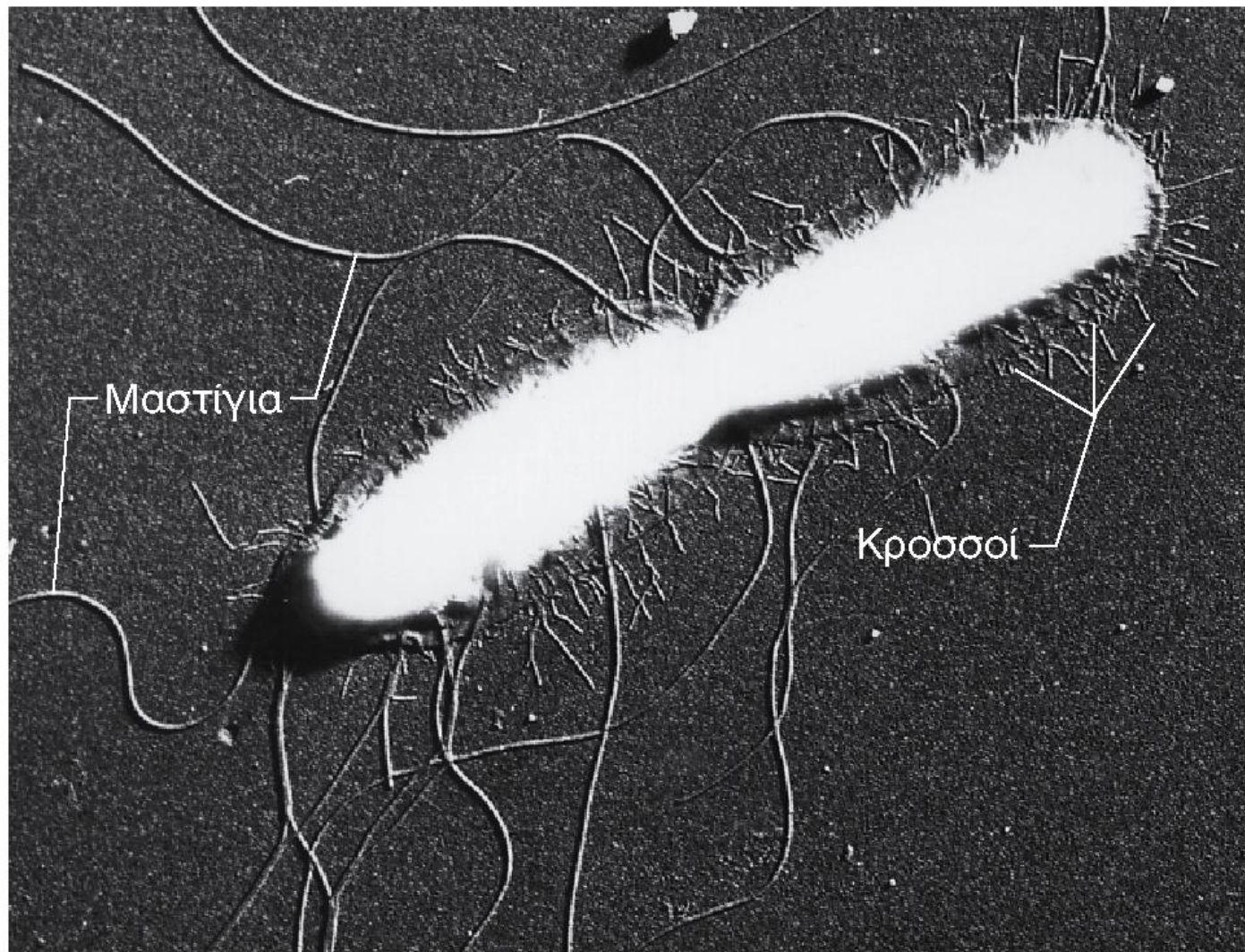
**Εικόνα 2.3** Δομή των ιών και σχετικά μεγέθη ιών και κυττάρων (α) Σωματίδια ραβδοϊού (ιού των ευκαρυωτών). Ένα μεμονωμένο ιόσωμα έχει διάμετρο περίπου 65 nm (0,065 μm). (β) Ο ιός λάμδα των βακτηρίων (βακτηριοφάγος). Η κεφαλή του ιόσωματος έχει διάμετρο περίπου 65 nm. (γ) Το μέγεθος των ιών στα (α) και (β) σε σχέση με ένα βακτηριακό και ένα ευκαρυωτικό κύτταρο.



## Α. Βακτήρια (προκαρυωτικοί)

Πρόκειται για μικροσκοπικούς μονοκύτταρους οργανισμούς, που πολλαπλασιάζονται με διαίρεση. Είναι ετερότροφοι, αγενείς, χωρίς διάκριτο κυτταρικό πυρήνα, χωρίς χλωροφύλλη και με σφαιρικό (κοκκώδες), ραβδόμορφο ή σπειροειδές σχήμα. Τα σφαιρικά διαιρούνται προς κάθε επίπεδο και διακρίνονται σε διπλόκοκκους, τετράκοκκους, σαρκίνες, στρεπτόκοκκους και σταφυλόκοκκους. Τα ραβδόμορφα διαιρούνται εγκάρσια και διακρίνονται σε λεπτοτριχοειδή κλωστρίδια (διόγκωση στο μέσο) κεφαλοσπόρια (διόγκωση στο άκρο). Τα σπειροειδή είναι σαν τα ραβδόμορφα παρουσιάζουν όμως απολήξεις ή ελικοειδή περιστροφή και διακρίνονται σε δονάκια και σπειρύλια. Τα βακτήρια που παρουσιάζουν σπορίωση ονομάζονται βάκιλλοι.

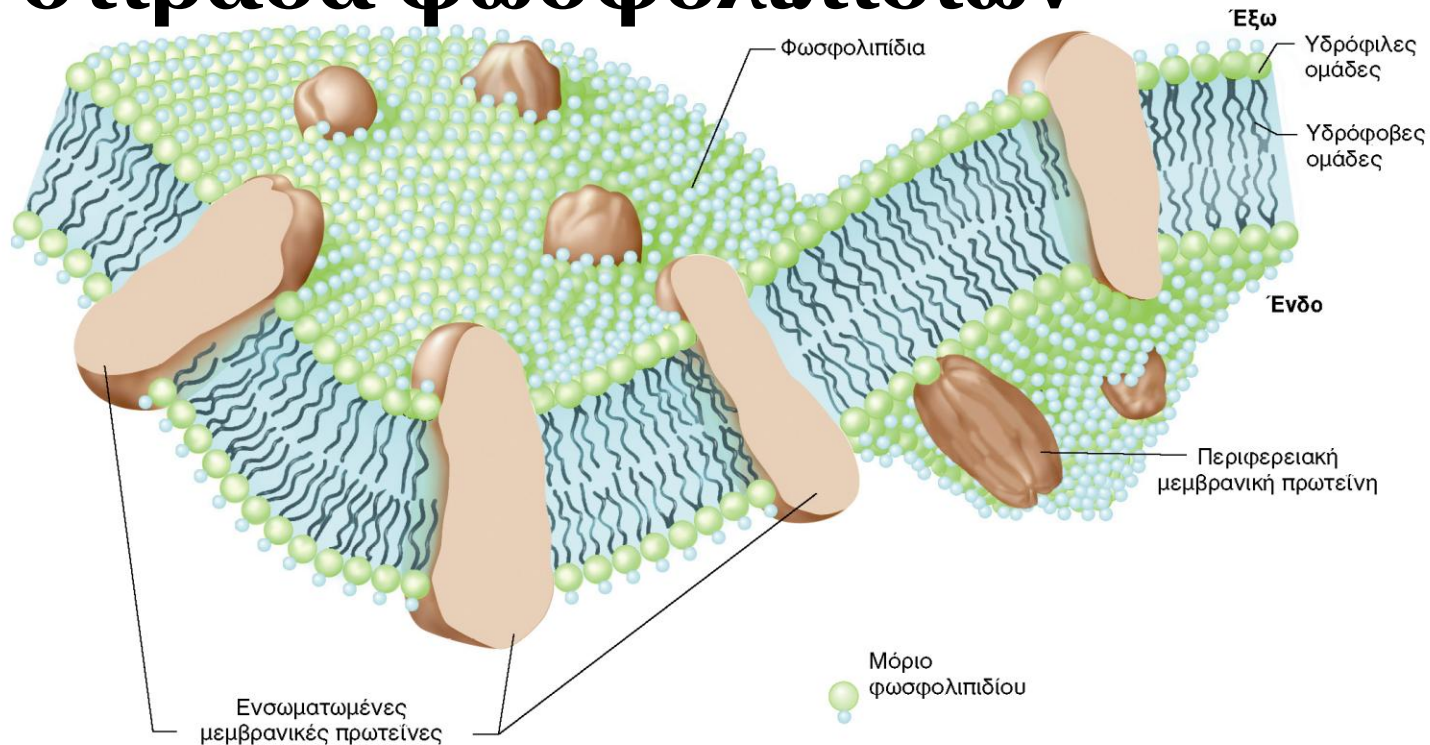
**Εικόνα 4.11** Αντιπροσωπευτικά κυτταρικά σχήματα (μορφολογίες) προκαρυωτικών οργανισμών. Παρατίθενται διαγράμματα (αριστερά) και χαρακτηριστικές μικροφωτογραφίες (δεξιά). Οι οργανισμοί είναι: κόκκος, *Thiocapsa roseopersicina* (διάμετρος κυττάρου: 1,5  $\mu\text{m}$ )· ραβδίο, *Desulfuromonas acetoxidans* (διάμετρος: 1  $\mu\text{m}$ )· σπείραμα, *Rhodospirillum rubrum* (διάμετρος: 1  $\mu\text{m}$ )· σπειροχάιτη, *Spirochaeta stenostrepta* (διάμετρος: 0,25  $\mu\text{m}$ )· εκβλαστάνον και εξαρτηματοφόρο, *Rhodomicrobium vannielii* (διάμετρος: 1,2  $\mu\text{m}$ )· νηματοιειδές, *Chloroflexus aurantiacus* (διάμετρος: 0,8  $\mu\text{m}$ ).



J. P. Duguid and J. F. Wilkinson

**Εικόνα 4.49** Ηλεκτρονικό μικρογράφημα ενός διαιρούμενου κυττάρου *Salmonella typhi*, που εμφανίζει μαστίγια και κροσσοί. Διάμετρος κάθε κυττάρου: περί τα 0,9  $\mu\text{m}$ .

# Όλα τα κύτταρα περιβάλλονται από την κυτταροπλασματική μεμβράνη = διπλή στιβάδα φωσφολιπιδίων



**Εικόνα 4.17** Διάγραμμα δομής της κυτταροπλασματικής μεμβράνης. Η εσωτερική επιφάνεια (Ενδο) στρέφεται προς το κυτταρόπλασμα και η εξωτερική επιφάνεια (Εξω) προς το περιβάλλον. Ο θαλλός της στοιχειακής μεμβράνης αποτελείται από φωσφολιπίδια, με τις υδρόφobes ομάδες να κατευθύνονται προς το εσωτερικό και τις υδρόφιλες προς το εξωτερικό, όπου επικοινωνούν με μόρια νερού. Ενσωματωμένες στον θαλλό της μεμβράνης είναι πρωτεΐνες με σημαντικά υδρόφobη διαμεμβρανική περιοχή. Στις υδρόφιλες επιφάνειες της μεμβράνης μπορούν να προσαρτώνται υδρόφιλες πρωτεΐνες και άλλες πολικές ή και φορτισμένες ουσίες, όπως ιόντα μετάλλων. Πέρα από κάποιες χημικές διαφοροποιήσεις, η γενική δομή της κυτταροπλασματικής μεμβράνης είναι όμοια τόσο στους προκαρυωτικούς όσο και στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς (σημειώστε, ωστόσο, την εξαίρεση που αναφέρεται στην Εικόνα 4.20δ).

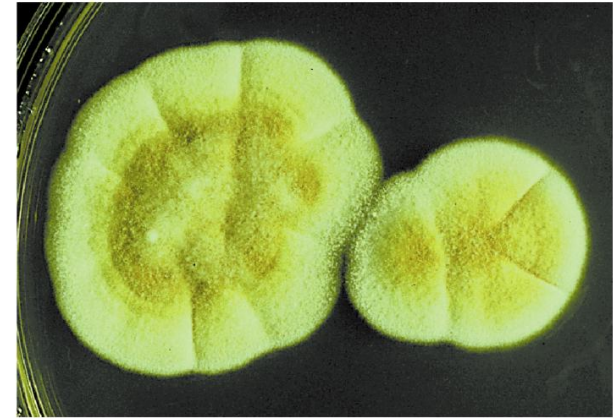
## B. ΜΥΚΗΤΕΣ (ευκαρυωτικοί)

- Πολύ μεγάλη ομάδα ευκαρυωτικών κυτταρικών δομών.
- Διακρίνονται σε:
  - Μούχλες (molds)
  - Ζυμομύκητες (yeasts)
  - Μανιτάρια (fungi)

# Ευρωτομύκητες (Μούχλες)

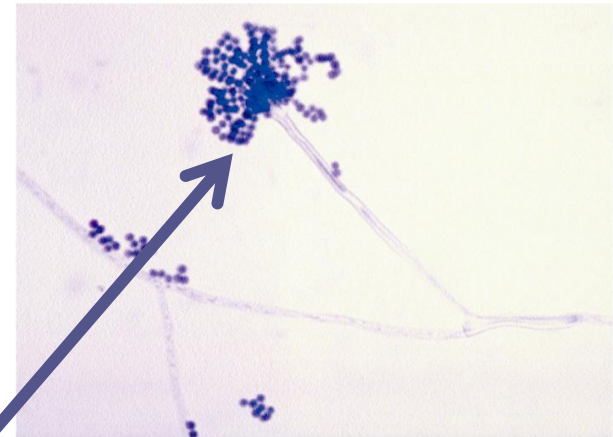
- Είναι πολυκύτταροι μικροοργανισμοί νηματοειδούς μορφής.
- Αποτελούνται από ένα βλαστικό κι ένα καρποφόρο μέρος.
- Το βλαστικό μέρος περιλαμβάνει διακλαδωμένα νηματοειδή κύτταρα (νηματώδη υφή) που σχηματίζουν μυκήλια.
- Το καρποφόρο μέρος αποτελεί μια νηματώδη υφή που σχηματίζει σπόρια (κονιδιοφόρος).

## Μύκητες του γένους *Aspergillus*



(a)

Cheryl L. Broadie



(β)

Centers for Disease Control Public Health Image Library, PHIL

**Εικόνα 14.19** Μύκητες. (α) Αποικίες ενός είδους του γένους *Aspergillus* σε τρυβλίο άγαρ. Παρατηρήστε τις μάζες των νηματοειδών κυττάρων (το μυκήλιο) και τα αφυετικά σπόρια (βλ. Εικόνα 14.18β) που δίνουν στην αποικία «σκοτισμένη» όψη. (β) Κονιδιοφόρος και κονίδια του *Aspergillus fumigatus*.

## Β. ΜΥΚΗΤΕΣ (ευκαρυωτικοί)

### Ζυμομύκητες (Ζύμες)

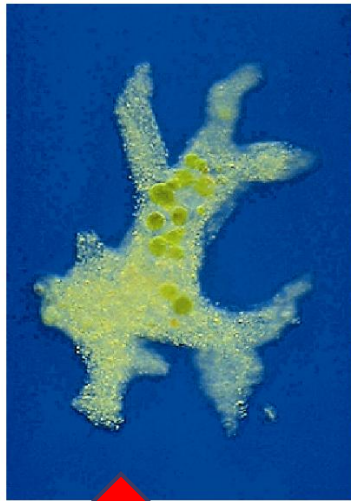
- Πρόκειται για μονοκύτταρους μικροοργανισμούς.
- Το μέγεθός τους ποικίλλει από 2-8  $\mu\text{m}$ , ενώ ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται με εκβλάστηση, διχοτόμηση (σχιζομύκητες) ή σπορογονία (δυσμενείς συνθήκες).
- Μπορεί να είναι σπορογόνοι ή και άσποροι



J. Forsdyke

**Εικόνα 14.21** Ηλεκτρονικό μικρογράφημα σάρωσης του κοινού ζυμομύκητα *Saccharomyces cerevisiae*. Παρατηρήστε το εκβλάστημα, καθώς και τα σημάδια από παλιά εκβλαστήματα. Διάμετρος κυττάρου: περί τα 8  $\mu\text{m}$ .

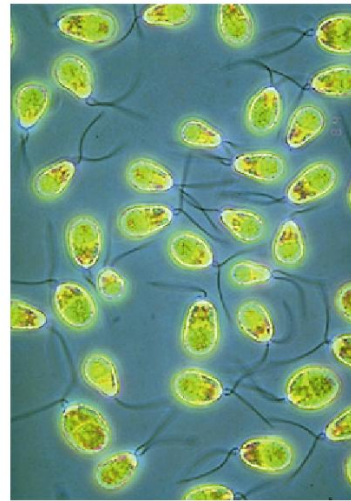
# Γ. ΠΡΟΤΟΖΩΑ (Ευκαρυωτικά)



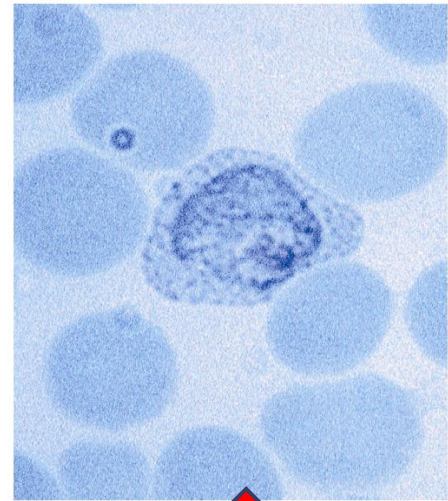
Carolina Biological Supply Co.



Carolina Biological Supply Co.



Arthur M. Nonomura



Dr. Mae Melvin, CDC Public Health Image Library, PHIL

(α)

(β)

(γ)

(δ)

**Εικόνα 14** Τυπικά πρωτόζωα. (α) Αμοιβάδα, ένα απρόπλαστο, που διαθέτει ψευδοπόδια, συνεπώς μπορεί να μετακινηθεί και φάγος. (β) Ένα τυπικό βλεφαριδοφόρο, το *Paramecium*. (γ) Ένα μαστιγοφόρο, το *Paramecium*. (δ) *Plasmodium vivax*, ένα ακροσυμπλεγματοειδές σποροζώο που αναπτύσσεται στα ερυθρά αιμοσφαίρια του ανθρώπου.

αμοιβάδα

Μαστιγοφόρο

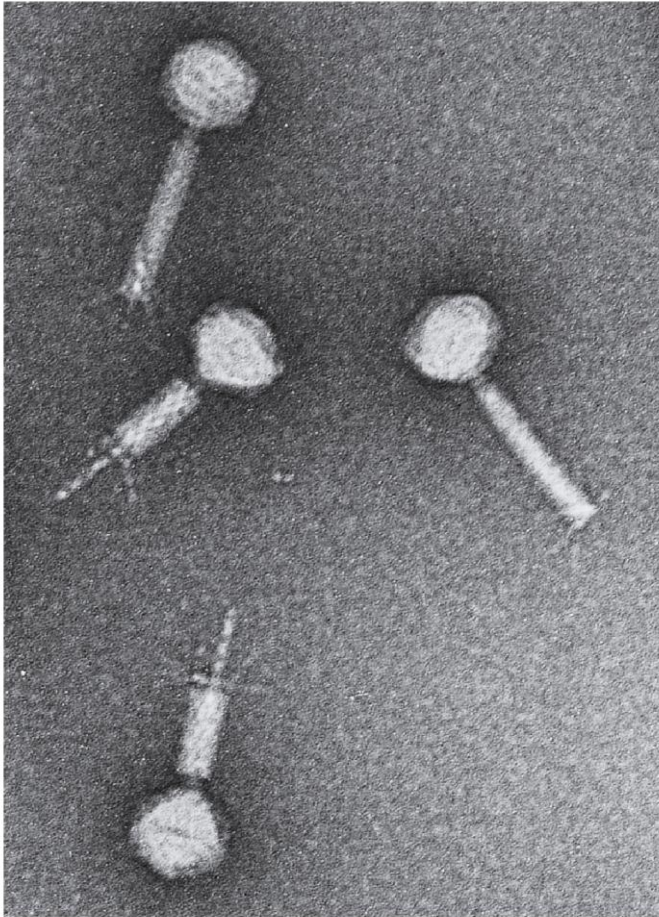
*Paramecium*  
(βλεφαριδοφόρο)

*Plasmodium*  
*vivax*  
(σποροζώο)

## Δ. ΙΟΙ

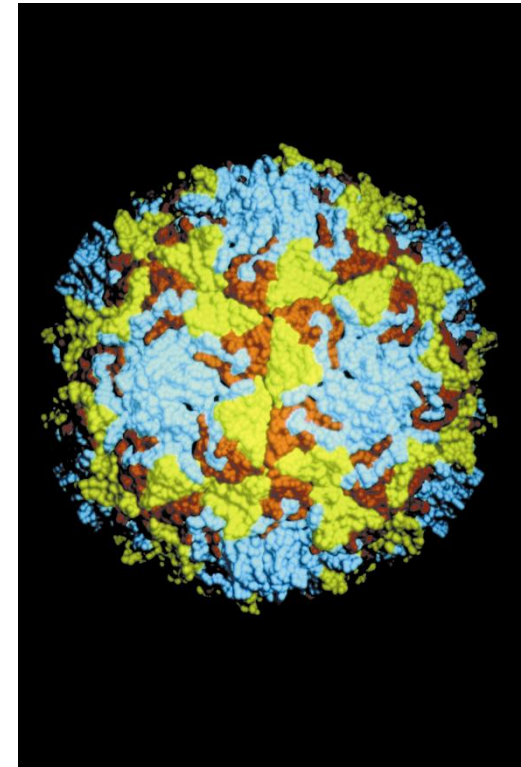
**Οι ιοί είναι ενδοκυτταρικά παράσιτα**

**Οι ιοί προσβάλλουν κάθε τύπο οργανισμού από τα βακτήρια μέχρι τον άνθρωπο.**



F. Grundy and M. Howe

**Εικόνα 16.8** Ηλεκτρονικό μικρογράφημα των ισωμάτων του βακτηριοφάγου Μu, του μεταλλαξιγόνου φάγου.



# Έλεγχος γνώσεων

1. Ποιες είναι οι 3 επικράτειες των οργανισμών;
2. Τα βακτήρια είναι ευκαρυωτικά ή προκαρυωτικά;
3. Η ζύμη είναι μονοκύτταρος ή πολυκύτταρος οργανισμός;
4. Ο μικροοργανισμός *Escherichia coli* σε ποιά επικράτεια ανήκει;
5. Ο μικροοργανισμός *Saccharomyces cerevisiae* είναι βακτήριο ή μύκητας;
6. Αναφέρατε 4 κατηγορίες μικροοργανισμών.