

# Αναβολισμός

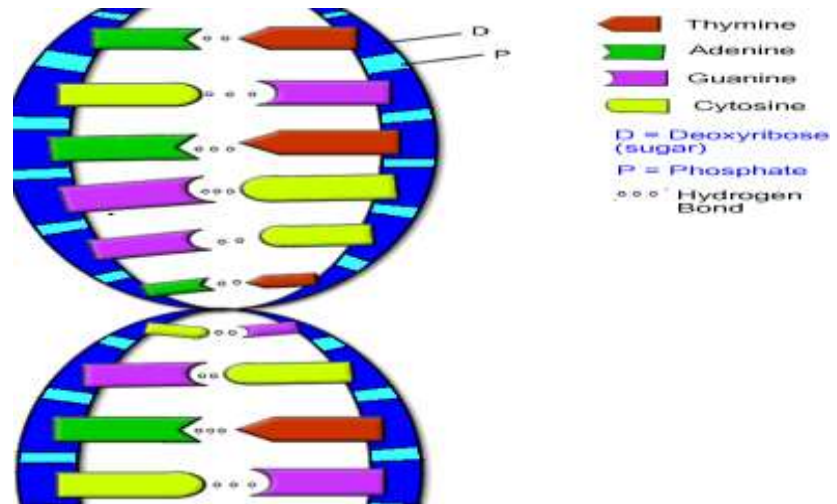
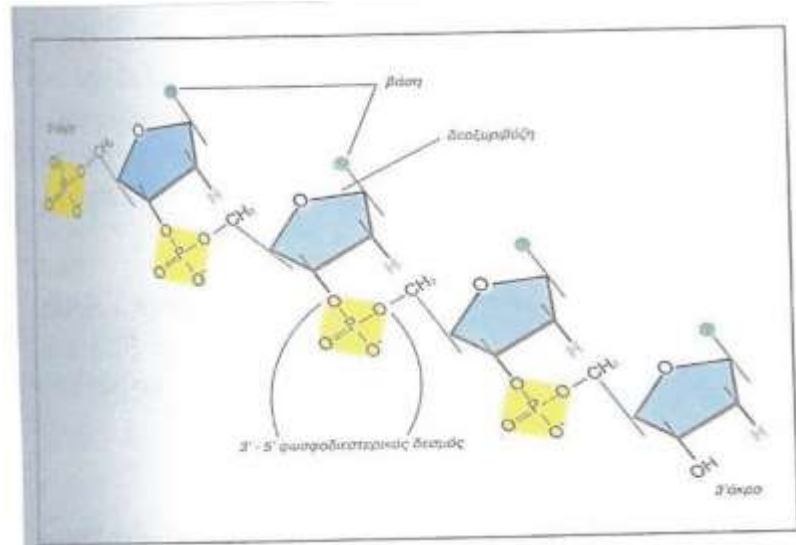
Νουκλεοτίδιο (δομικό στοιχείο)



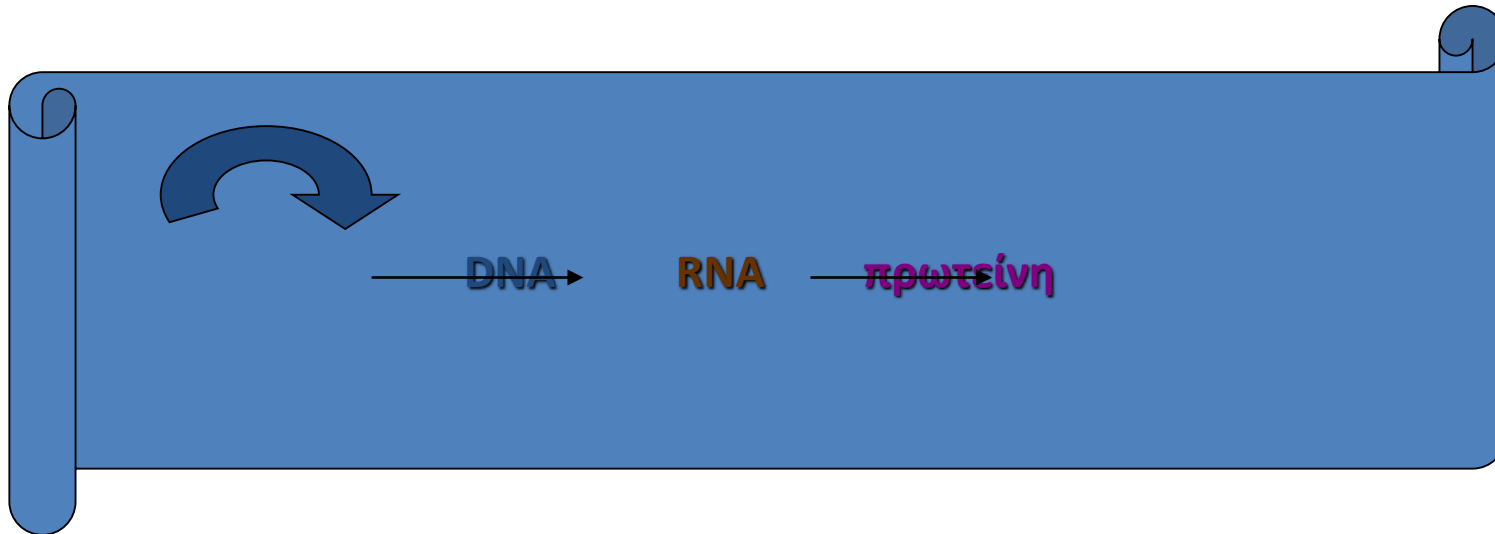
Νουκλεϊνικά οξέα:

**DNA, RNA**

Βάσεις: γουανίνη-κυτοσίνη  
αδενίνη-θυμίνη  
(ουρακίλη)



# Ροή γενετικής πληροφορίας



**Αναδιπλασιασμός DNA**   **Βιοσύνθεση RNA**   **Πρωτεϊνοσύνθεση**  
(Αντιγραφή)                      (Μεταγραφή)                      (Μετάφραση)

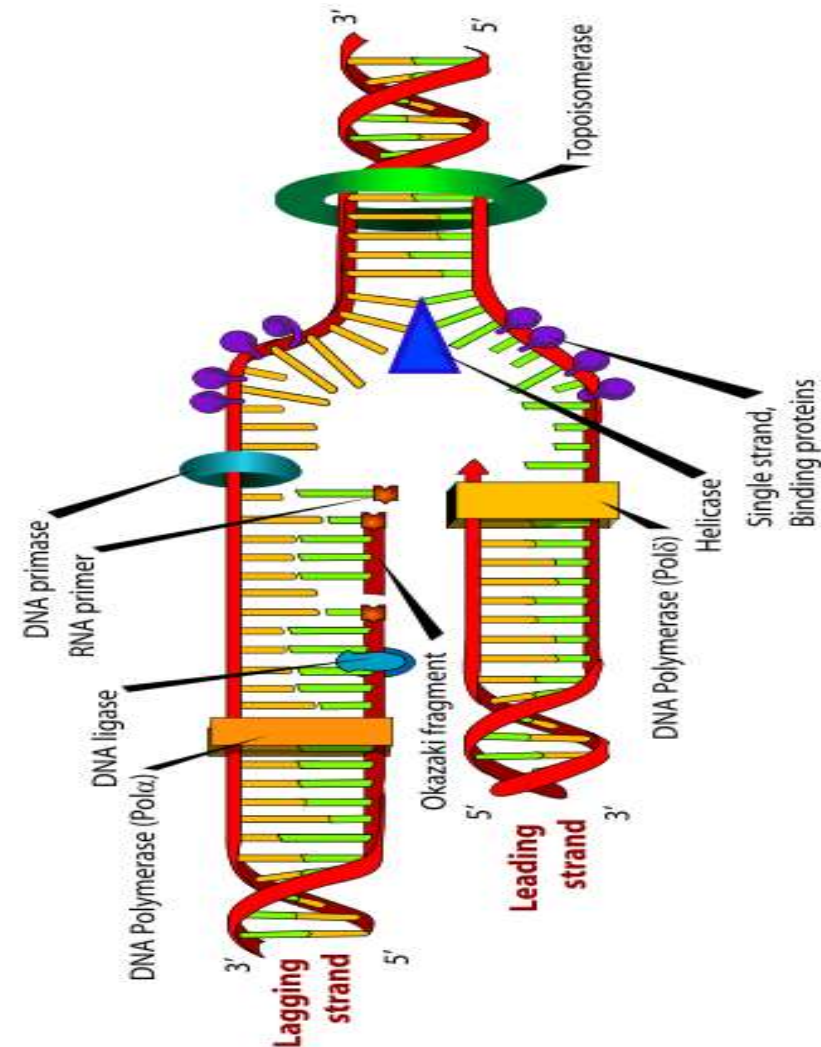
# Αναδιπλασιασμός DNA

1 μόριο DNA=2 πολυνουκλεοτιδικές  
αλυσίδες: *συμπληρωματικές*  
*αντιπαράλληλες*



## ENZYMA

- ✓ Ελικάση
- ✓ DNA πολυμεράσες I, II, III
- ✓ Λιγκάση

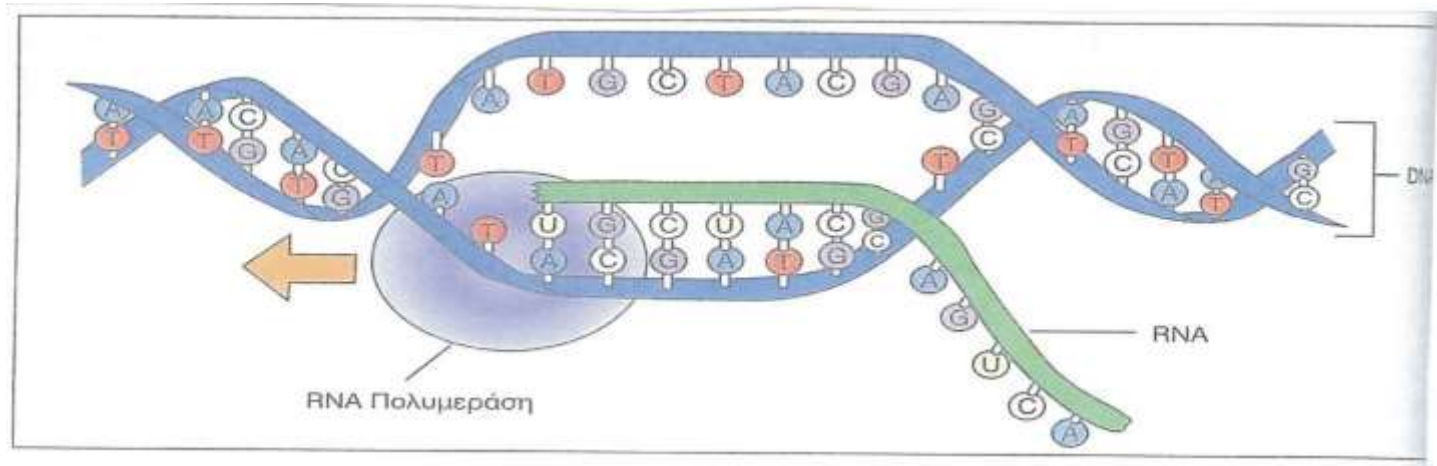


# Βιοσύνθεση RNA

1 μόριο RNA= 1 πολυνουκλεοτιδική αλυσίδα

- ✓ *Αγγελιοφόρο mRNA*: μεταφορά γενετικών πληροφοριών DNA ριβοσώματα →
- ✓ *Μεταφορικό tRNA*: μεταφέρει αμινοξέα στα ριβοσώματα
- ✓ *Ριβοσωμικό rRNA*: μαζί με τις ριβοσωμικές πρωτεΐνες δομικό συστατικό των ριβοσωμάτων

# Βιοσύνθεση RNA



**Μεταγραφή:**  
**DNA — RNA**

**ΕΝΖΥΜΑ:** RNA πολυμεράσες

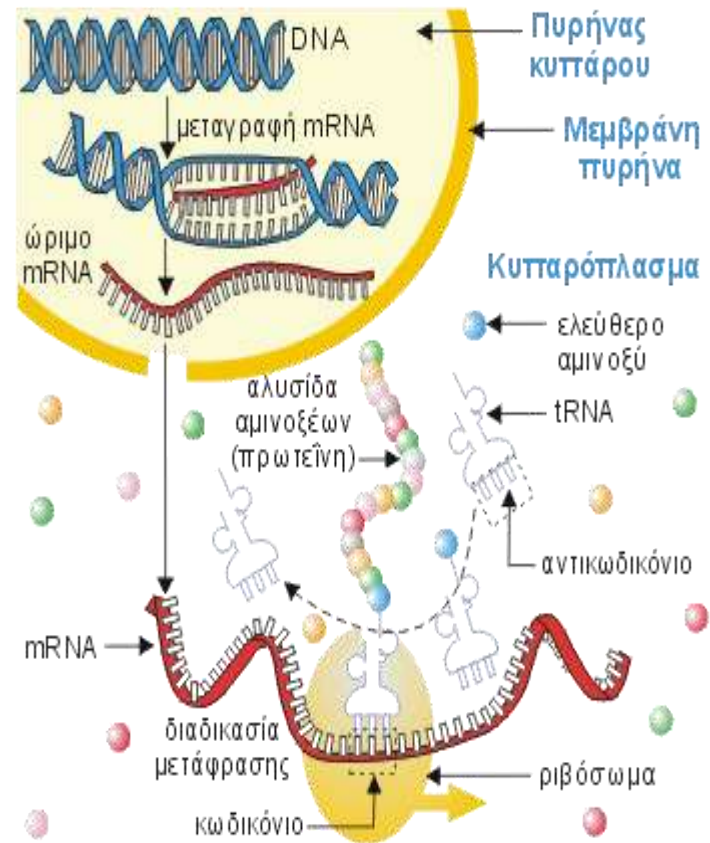
# Πρωτεϊνοσύνθεση

Γίνεται στα **ριβοσώματα**:

tRNA επιλέγουν τα κατάλληλα  
αμινοξέα → στα ριβοσώματα

## Μετάφραση:

Η σύνθεση πρωτεΐνης  
βάση της αλληλουχίας των  
βάσεων του mRNA



# Αντιβιοτικά που αναστέλλουν...

- ✓ **Διαχωρισμό αλυσίδων DNA**

Μετρονιδαζόλη, κινολόνες, νοβοβιοκίνη

- ✓ **Μεταγραφή**

ΡΙφαμπικίνη

- ✓ **Πρωτεϊνοσύνθεση**

Αμινογλυκοσίδες, τετρακυκλίνες

Χλωραμφαινικόλη, μακρολίδες, λινκομυκίνες, φουσιδικό οξύ

# ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ





# ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

**Διατροφή** =το σύνολο των χημικών αντιδράσεων με τις οποίες το μικρόβιο μετατρέπει τις μεγαλομοριακές ενώσεις του περιβάλλοντος του σε μικρομοριακές και στη συνέχεια τις παραλαμβάνει και τις αφομοιώνει

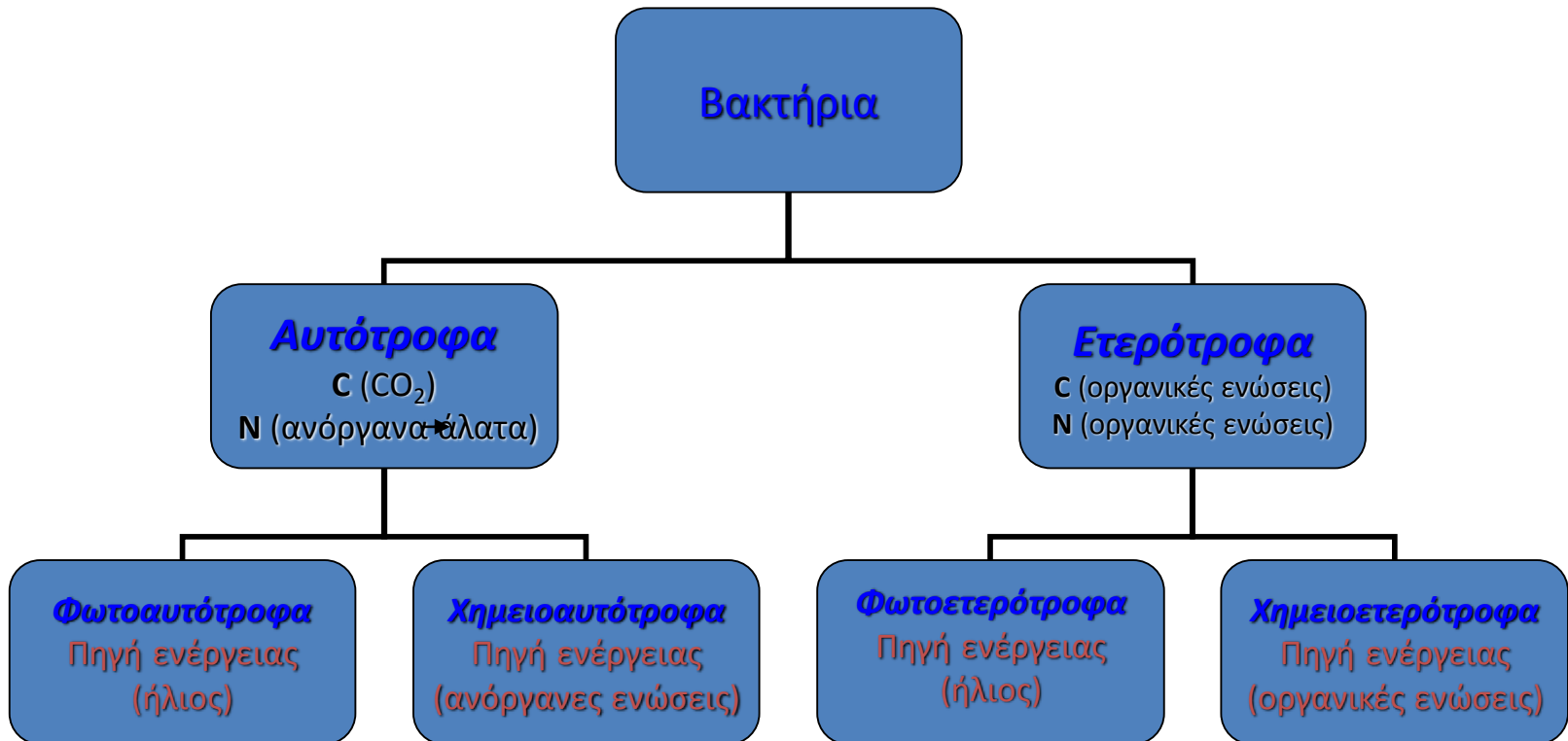
# ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ

Ουσίες απαραίτητες για την διατροφή

- C (υδατάνθρακες,  $\text{CO}_2$ )
- N (αμινοξέα, πολυπεπτίδια, νιτρικά)
- H
- Αλατα (Ca, Fe, Mg)
- $\text{H}_2\text{O}$



# Διαίρεση βακτηρίων ανάλογα με την πηγή C,N,ενέργειας



# Θρεπτικά συστατικά

## Οργανικές ενώσεις

**Πρωτότροφοι:** ανόργανα άλατα+

1ο οργανική ένωση(σάκχαρο,αμινοξύ)

**Αυξότροφοι:** παράγοντες ανάπτυξης

(αμινοξέα,λιπαρά οξέα,πολυπεπτίδια,πουρίνες,βιταμίνες)

ελλειμματική βιοσυνθετική ικανότητα

Gram (+) έχουν μεγάλες απαιτήσεις

Gram (-) έχουν μικρές απαιτήσεις

# Θρεπτικά συστατικά

## Άζωτο

*Πηγή:* αμινοξέα, νιτρικά,  $\text{NH}_3$

*Χρήση:* σύνθεση πρωτεϊνών, νουκλεϊνικών οξέων

## Θείο

*Πηγή:* θειικά άλατα, θειούχα αμινοξέα,  $\text{H}_2\text{S}$

*Χρήση:* σύνθεση πρωτεϊνών (αμινοξέα: κυστεΐνη, μεθειονίνη)

## Φώσφορος

*Πηγή:* μόνο ανόργανα φωσφορικά άλατα

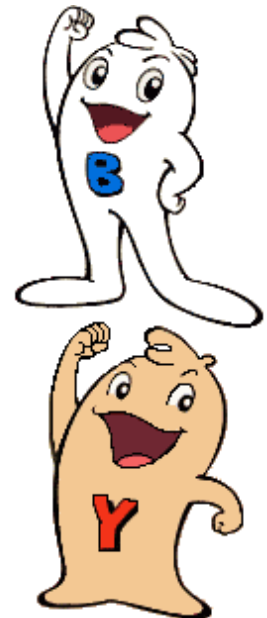
*Χρήση:* συστατικό DNA, RNA, ATP, NAD, NADP, FMN, FAD

**Ενεργοποιητές ενζυμικών συστημάτων:** κατιόντα

(Fe, Mg)

# Φυσικοί παράγοντες

- $O_2$
- Θερμοκρασία
- PH
- Ωσμωτική πίεση



# Φυσικοί παράγοντες

## Οξυγόνο

Επαφή μικροβίων  $O_2$  ~~βιολογικές οξειδώσεις~~ τελικό H  
+ **τοξικά προϊόντα:** ( $H_2O_2$  υπεροξειδίο του υδρογόνου  
 $O_2^-$  ρίζα υπεροξειδικού ανιόντος  
 $OH^-$  ρίζα υδροξειλίου)

### Προστατευτικά ένζυμα:

- καταλάση  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
- δεσμουτάση του υπεροξειδικού ανιόντος
- υπεροξειδάσες

# ΟΜΑΔΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΕ O<sub>2</sub>

1. Υποχρεωτικά αερόβια
2. Υποχρεωτικά αναερόβια
3. Δυνητικά αναερόβια
4. Μικροαερόφιλα



- **Τελικός δέκτης Η:**  $O_2$
- **Ένζυμα:** καταλάση, δεσμουτάση του υπεροξειδικού ανιόντος
- **Οξείδωση** σακχάρων (γλυκόζη  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CO_2 + H_2O$ )

## Δυνητικά αναερόβια Υποχρεωτικά αερόβια

(Εντεροβακτηριακά, σταφυλοκοκκοί, φ.χ)

- **Αναπτύσσονται αεροβίως και αναεροβίως**
- **Ένζυμα:** καταλάση, δεσμουτάση του υπεροξειδικού ανιόντος
- **Οξείδωση και ζύμωση** σακχάρων

# Μικροαερόφιλα

(Στρεπτόκοκκοι, Γαλακτοβάκιλλοι, Βρουκέλλες)

- **Τελικός δέκτης Η:** ΟΧΙ  $O_2$   
(έλλειψη κατάλληλου συστήματος κυτοχρωμάτων)
- **Ένζυμα:** δεσμουτάση του υπεροξειδικού ανιόντος
- **Ανάπτυξη:** μειωμένη πίεση  $O_2$
- Οξείδωση σακχάρων

# Υποχρεωτικά αναερόβια

τελικός δέκτης Η: ΌΧΙ O<sub>2</sub>

## Μέτρια ευαισθησία O<sub>2</sub>

- Min-ημέρες
- Αίτια αναερόβιων λοιμώξεων

*(B.fragilis, Prevotella spp, F.nucleatum, C.perfigens, Peptostreptococci)*

## Εξαιρετική ευαισθησία O<sub>2</sub>

- <10 min
- Σπάνια προκαλούν λοιμώξεις, συνήθως φ.χ

*(Eubacterium, Bifidobacterium C.no vyi, C.tetani, σπειροχέτες)*

# ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ (Eh)

**Eh** = η τάση ενός συστήματος να δέχεται ηλεκτρόνια (V,mV)

Ιστοί κ.φ Eh: +126 → +246mV

Ιστική ανοξία → κακή κυκλοφορία → ανάπτυξη **αναεροβίων**  
Eh: -100 → -250mV → μικροβίων

# Φυσικοί παράγοντες

**Θερμοκρασία**

```
graph TD; A[Θερμοκρασία] --- B[Μεσόφιλα]; A --- C[Ψυχρόφιλα]; A --- D[Θερμόφιλα];
```

**Μεσόφιλα**  
(10<sup>0</sup>-45<sup>0</sup>C)

*E.coli*, εντερόκοκκοι,  
Γονόκοκκος,  
πνευμονιόκοκκος

**Ψυχρόφιλα**  
(<10<sup>0</sup>C)

*Λιστέρια*, *Υερσίνια*

**Θερμόφιλα**  
(30<sup>0</sup>-100<sup>0</sup>C)

# Φυσικοί παράγοντες

**PH:** ουδέτερο, ελαφρώς αλκαλικό (6,5-7,5)



Vibrio cholerae

~~αλκαλικό~~

Lactobacillus

~~όξινο~~

**Ωσμωτική πίεση:**

το κυτταρικό τοίχωμα προστατευτικό

Απαραίτητη η παρουσία NaCl 5-12‰

# ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΩΝ



# Ανάπτυξη των βακτηρίων

## Διχοτόμηση

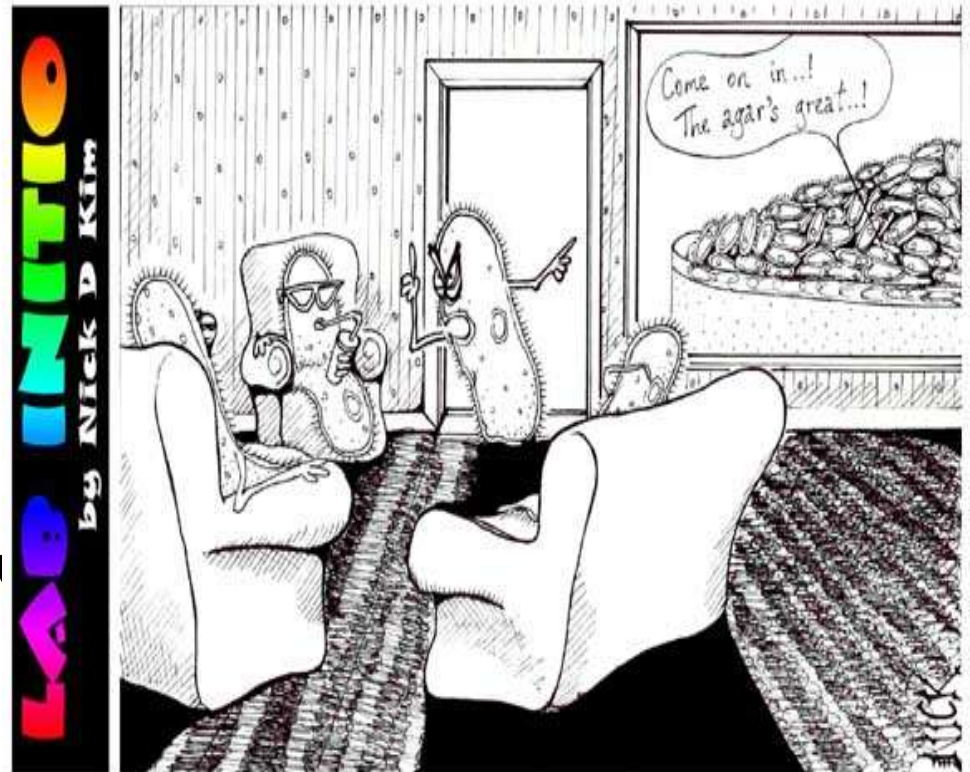
Διπλασιασμός πυρηνικής ουσίας, μάζας → σχηματισμός πλήρους διαφράγματος από κυτταρικό τοίχωμα + κυτ/κή μεμβράνη  
διαχωρισμός → θυγατρικών κυττάρων





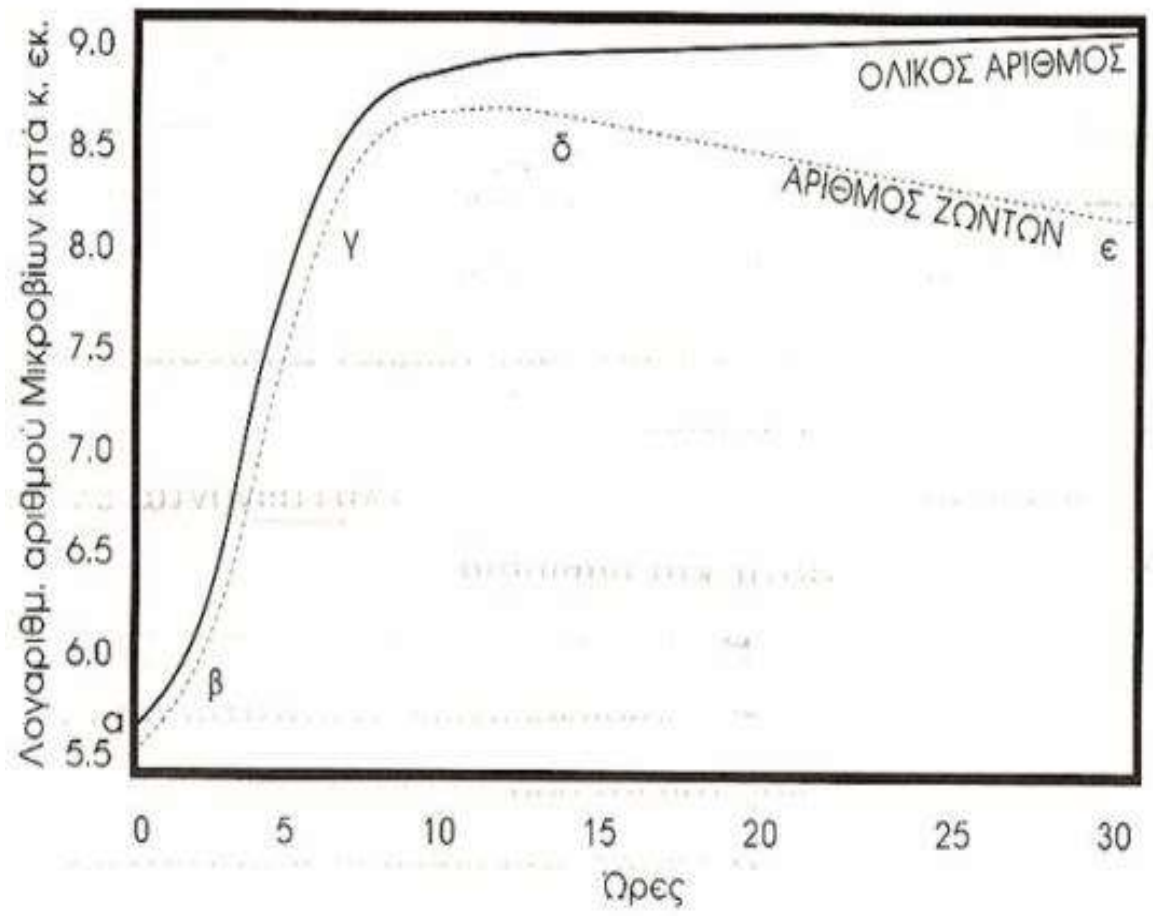
# Ο πολλαπλασιασμός σταματά

- ✓ Έξάντληση θρεπτικών ουσιών
- ✓ Ρύπανση χώρου από τα προϊόντα μεταβολισμού
- ✓ Έλλειψη ελεύθερου χώρου



"I wish you'd learn to put the lid on your Petri dish, Harry...!! We came here with four kids, and now it looks like we've got twenty million...!!"

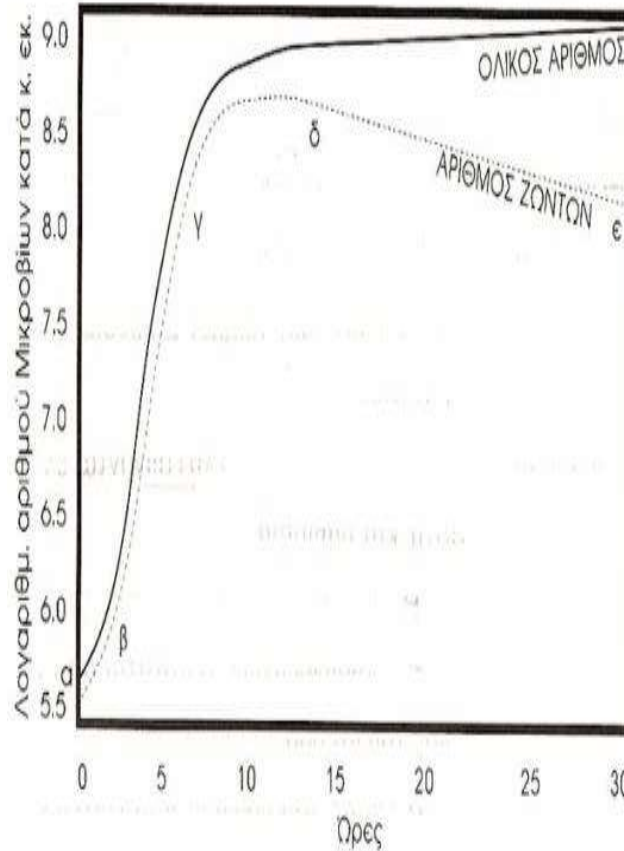
# Καμπύλη φάσεων πολλαπλασιασμού των μικροβίων



- = ολικός αριθμός μικροβίων
- ... = αριθμός ζώντων μικροβίων (cfu)
- α-β = λανθάνουσα ή φάση αρχικής στασιμότητας (lag phase)
- β-γ = φάση λογαριθμικής αύξησης (log phase)
- γ-δ = φάση στασιμότητας
- δ-ε = φάση κάμψης

# Καμπύλη φάσεων πολλαπλασιασμού των μικροβίων

1. Φάση αρχικής στασιμότητας → φ.βλαστήσεως και έναρξης ανάπτυξης
2. Φάση λογαριθμικής αύξησης → φ.αρχόμενης επιβδράδυνσης
3. Φάση στασιμότητας
4. Φάση κάμψεως



- = ολικός αριθμός μικροβίων
- ... = αριθμός ζώντων μικροβίων (cfu)
- α-β = λανθάνουσα ή φάση αρχικής στασιμότητας (lag phase)
- β-γ = φάση λογαριθμικής αύξησης (log phase)
- γ-δ = φάση στασιμότητας
- δ-ε = φάση κάμψεως

# ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΠΩΑΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ



# ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΕΠΩΑΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

- ✓ Αερόβια επώαση
- ✓ Επώαση παρουσία CO<sub>2</sub>
- ✓ Αναερόβια επώαση

# Αερόβια επώαση

- Κλίβανος
- Θερμοκρασία: 35-37°C (οι περισσότερες καλλιέργειες)
  - 42°C (*Campylobacter spp*)
  - 30°C (μύκητες)
- Υγρασία: 50%
- Διάρκεια επώασης: 18-24h
- Τα τρυβλία τοποθετούνται ανεστραμμένα 3-4 μαζί