



# Γενική Μικροβιολογία

## Ενότητα 11<sup>η</sup>

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΙΟΛΟΓΙΑ

Όνομα καθηγητή: **Δ. ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ**

Όνομα καθηγητή: **Γ. ΖΕΡΒΑΚΗΣ**

Όνομα καθηγητή: **ΑΝ. ΤΑΜΠΑΚΑΚΗ**

Τμήμα: **ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





# ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

- Βασικές έννοιες της δομής των ιών
- Γενικές ιδιότητες του ιικού πολλαπλασιασμού
- Ποσοτικός προσδιορισμός της ιικής παρουσίας στα κύτταρα του ξενιστή

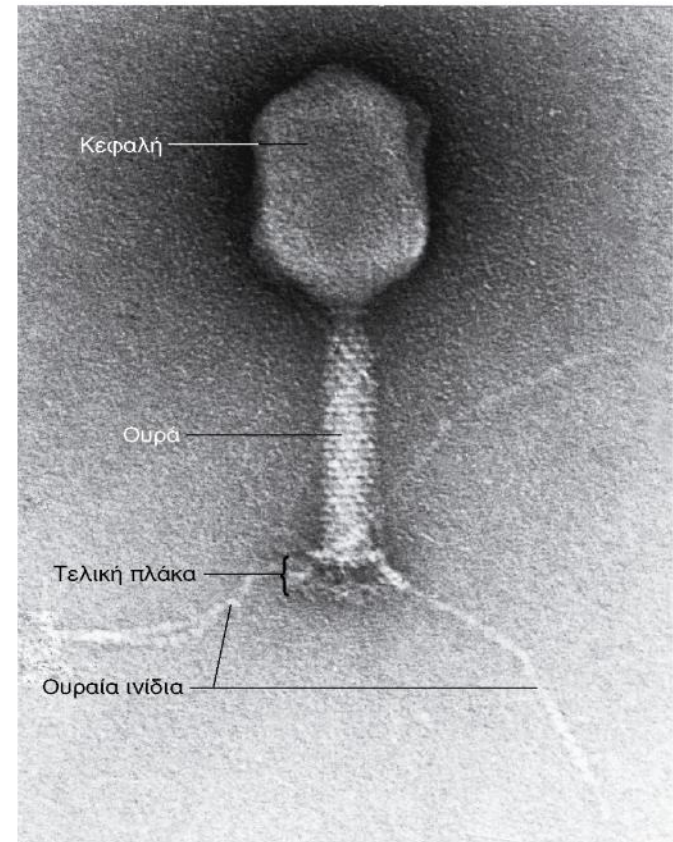


# ΙΟΙ

**ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΚΥΤΤΑΡΑ  
ΣΤΕΡΟΥΝΤΑΙ ΠΟΛΛΩΝ ΚΥΤΤΑΡΙΚΩΝ  
ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ**

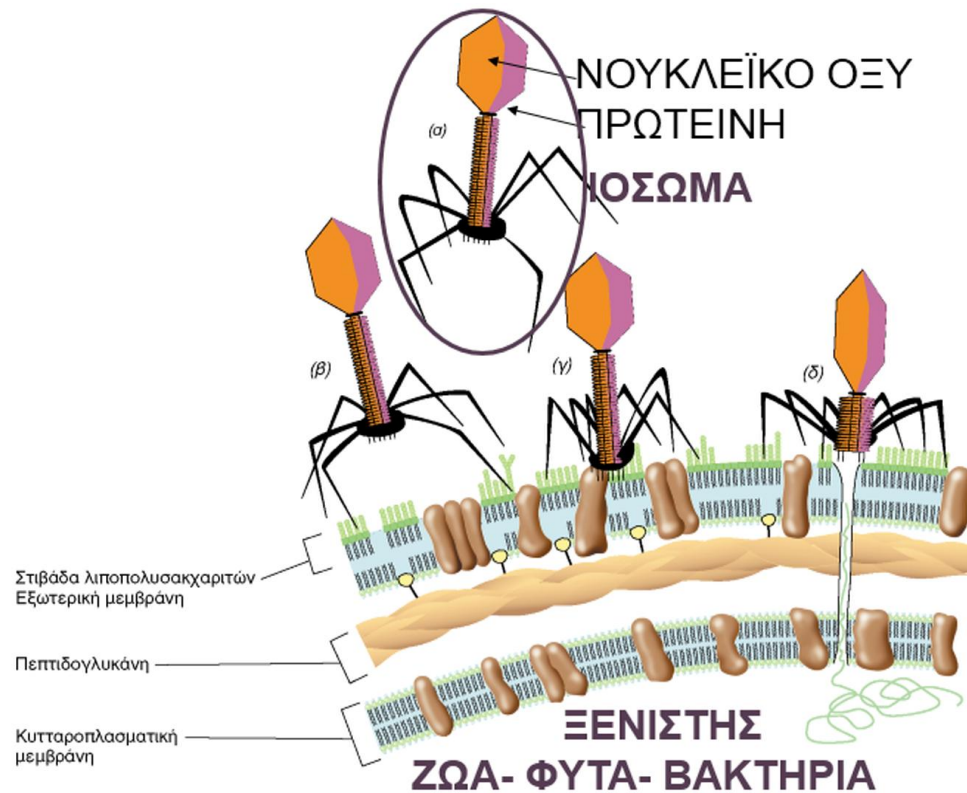
**ΠΡΟΣΛΗΨΗ- ΑΠΟΒΟΛΗ  
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ  
ΡΙΒΟΣΩΜΑΤΑ**

ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ Η  
ΑΝΤΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥΣ ΕΞΑΡΤΑΤΑΙ ΑΠΟ  
ΤΟ ΚΥΤΤΑΡΟ-ΞΕΝΙΣΤΗΣ ΑΛΛΑ  
ΑΝΤΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠΟ  
ΤΑ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΑ ΤΟΥΣ





# ΓΕΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΩΝ

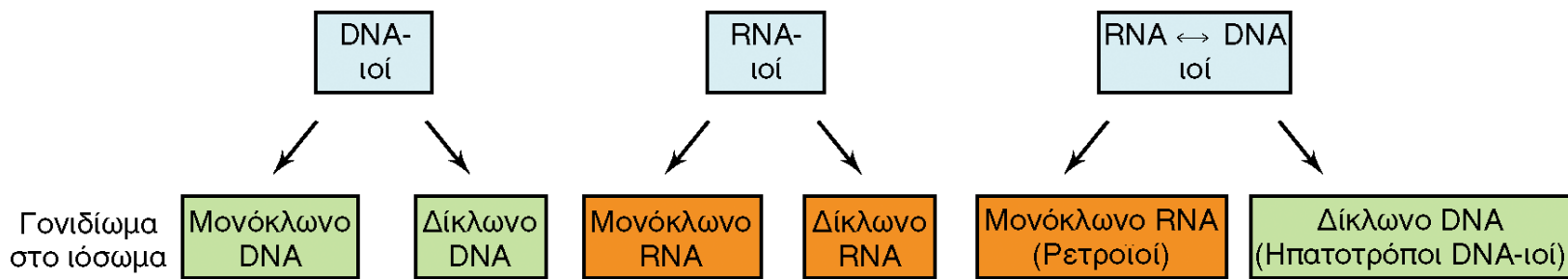
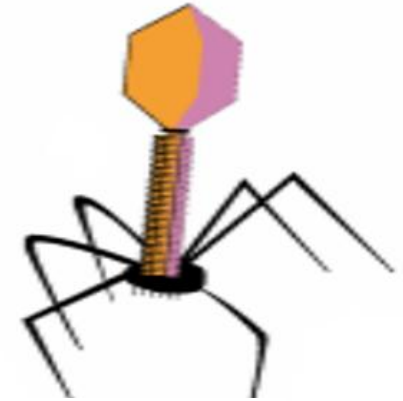


- Εξωκυτταρική φάση:
  - Ιόσωμα
  - μεταβολικά αδρανές
  - μορφή μεταφοράς ιικού γονιδιώματος
- Ενδοκυτταρική φάση:
  - εσωτερίκευση ιού στο ξενιστή
  - πολλ/σμός ιού



# ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΙΩΝ

- Δίκλωνο ή μονόκλωνο
- DNA ή RNA ή DNA/RNA



**Εικόνα 9.1:** Ιικά γονιδιώματα. Το γονιδίωμα ενός ιού αποτελείται είτε από DNA είτε από RNA, αν και ορισμένοι ιοί χρησιμοποιούν σε διαφορετικές φάσεις του βιολογικού τους κύκλου τόσο το ένα όσο και το άλλο οξύ ως γενετικό υλικό. Σε κάθε περίπτωση, πάντως, στο ιόσωμα κάθε συγκεκριμένου ιικού είδους βρίσκεται ένα μόνο είδος νουκλεϊκού οξέος, το οποίο είναι είτε μονόκλωνο είτε δίκλωνο ή, όπως στην περίπτωση των ηπατοτρόπων DNA-ιωών, μερικώς δίκλωνο.



# ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΙΩΝ (2)

ΜΕΓΕΘΟΣ ΙΩΝ: 0,02- 0,3μm

- Ιός ευλογιάς ~200nm (<βακτήριο)
- Ιός πολιομελύτιδας ~28nm (<ριβόσωμα)

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1: Ορισμένοι τύποι ιικού γονιδιώματος <sup>α</sup>

Ιός	Ξενιστής	Τύπος νουκλεϊκού οξέος στο ιόσωμα	Δομή	Ιικό γονιδίωμα	
				Αριθμός μορίων	Μέγεθος
Παρβοϊός Η-1	Ζώα	Μονόκλωνο DNA	Γραμμικό	1	5.176 βάσεις
φΧ174	Βακτήρια	Μονόκλωνο DNA	Κυκλικό	1	5.386 Βάσεις
Ιός του πιθήκου 40 (SV40)	Ζώα	Δίκλωνο DNA	Κυκλικό	1	5.243 ζεύγη βάσεων
Ιός της πολιομελίτιδας	Ζώα	Μονόκλωνο RNA	Γραμμικό	1	7.433 βάσεις
Ιός του μωσαϊκού του κουνουπιδιού	Φυτό	Δίκλωνο DNA	Κυκλικό	1	8.025 ζεύγη βάσεων
Ιός του μωσαϊκού του μπιζελιού	Φυτά	Μονόκλωνο RNA	Γραμμικό	2 διαφορετικά	9.370 βάσεις (συνολικά)
Ρεοϊός τύπου 3	Ζώα	Δίκλωνο RNA	Γραμμικό	10 διαφορετικά	23.549 ζεύγη βάσεων (συνολικά)



# ΓΕΝΕΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΙΩΝ (3)

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1: Ορισμένοι τύποι ιικού γονιδιώματος <sup>α</sup>

Ιός	Ξενιστής	Τύπος νουκλεϊκού οξέος στο ιόσωμα	Δομή	Ιικό γονιδίωμα	
				Αριθμός μορίων	Μέγεθος
Παρβοϊός Η-1	Ζώα	Μονόκλωνο DNA	Γραμμικό	1	5.176 βάσεις
φΧ174	Βακτήρια	Μονόκλωνο DNA	Κυκλικό	1	5.386 Βάσεις
Ιός του πιθήκου 40 (SV40)	Ζώα	Δίκλωνο DNA	Κυκλικό	1	5.243 ζεύγη βάσεων
Ιός της πολιομυελίτιδας	Ζώα	Μονόκλωνο RNA	Γραμμικό	1	7.433 Βάσεις

<sup>α</sup> Το μέγεθος των ιικών γονιδιωμάτων που επιλέχθηκαν για τον συγκεκριμένο πίνακα είναι γνωστό με μεγάλη ακρίβεια, διότι έχει αναλυθεί πλήρως η αλληλουχία τους. Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι αυτή η ακρίβεια μπορεί να αποπροσανατολίσει, καθώς η ανάλυση της αλληλουχίας έχει γίνει σε ένα συγκεκριμένο στέλεχος ή έναν απομονωμένο ιό. Επομένως, η αλληλουχία και ο ακριβής αριθμός των βάσεων άλλων απομονωμένων στελεχών μπορεί να διαφέρει ελαφρά από τις παρούσες τιμές. Για τον πίνακα δεν επελέγησαν ο μικρότερος ή μεγαλύτερος ιός της αντίστοιχης κατηγορίας, αλλά αντιπροσωπευτικά είδη σε ό,τι αφορά το μέγεθος, τη δομή, και το είδος νουκλεϊκού οξέος του ιικού γονιδιώματος.

<sup>β</sup> Το σύνολο περιλαμβάνει μονόκλωνες προεκτάσεις μήκους 12 νουκλεοτιδίων στα δύο άκρα της γραμμικής μορφής του DNA (βλ. Τμήμα 9.10).

**Μέγεθος βακτηριακού γονιδιώματος ~106-107 ζεύγη βάσεων**

**Μεγαλύτερο ιικό γονιδίωμα 670.000 ζεύγη βάσεων (βακτηριοφάγος G)**

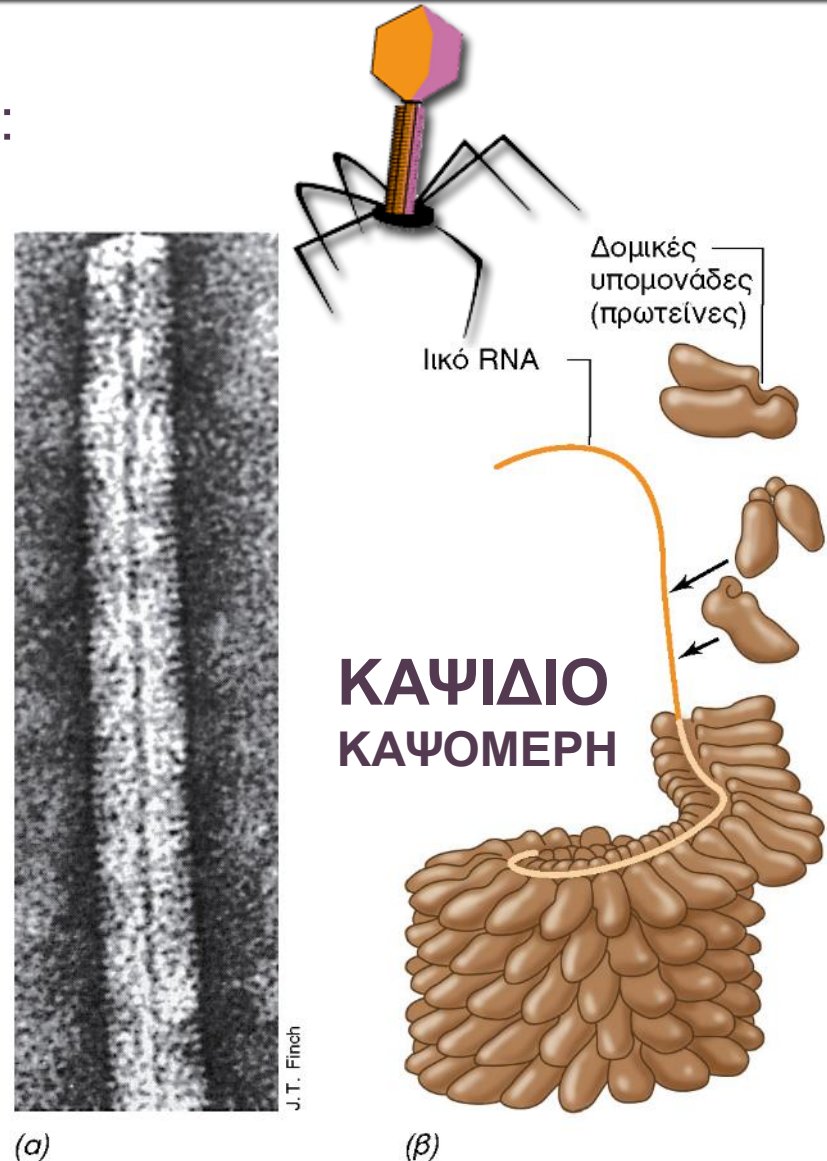


# ΦΥΣΗ ΙΟΣΩΜΑΤΟΣ

- ΚΑΨΙΔΙΟ ή κάλυμμα ή περίβλημα:
  - ❑ πρωτεϊνικό κάλυμμα που περιβάλλει νουκλεϊκό οξύ
  - ❑ διάταξη δομικών υπομονάδων με επαναλαμβανόμενο πρότυπο
  - ❑ ικανότητα αυτοσυγκρότησης
- ΝΟΥΚΛΕΟΚΑΨΙΔΙΟ: σύμπλοκο νουκλεϊκού οξέος και πρωτεΐνης

**Εικόνα 9.2:** Διάταξη του νουκλεϊκού οξέος και του πρωτεϊνικού περιβλήματος σε έναν απλό ιό, τον ιό του μωσαϊκού του καπνού, (α) Ένα τμήμα του ιοσώματος, όπως φαίνεται σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο υψηλής ανάλυσης.

(β) Συγκρότηση του ιοσώματος στον ιό του μωσαϊκού του καπνού. Το RNA του ιού έχει ελικοειδή διαμόρφωση και περιβάλλεται από την καψιδιακή πρωτεΐνη. Ο εσωτερικός αυλός του ιοσώματος είναι κενός.

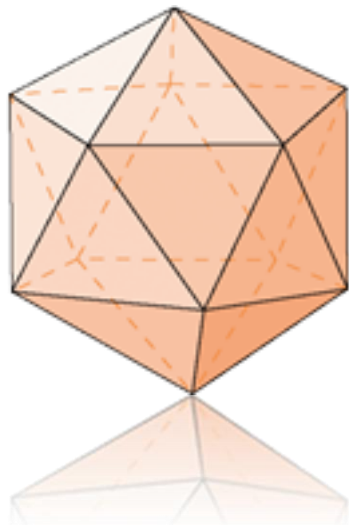




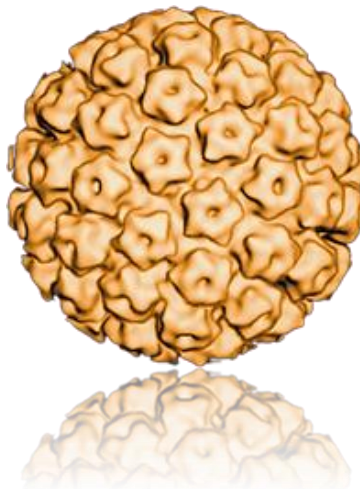


# ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΙΩΝ

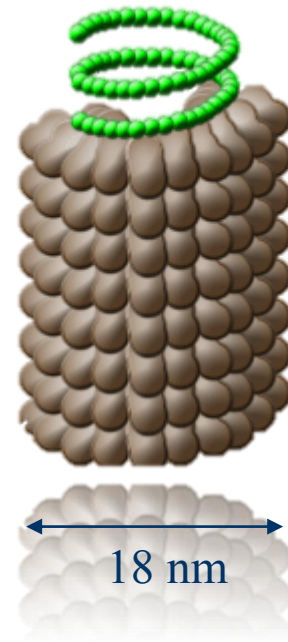
- Διάταξη πρωτεϊνικών υπομονάδων στο καψίδιο χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό συμμετρίας
- Δύο είδη συμμετρίας:
  1. ραβδοειδής-ελικοειδής συμμετρία
  2. σφαιρική-εικοσαεδρική συμμετρία



HPV



TMV



300 nm

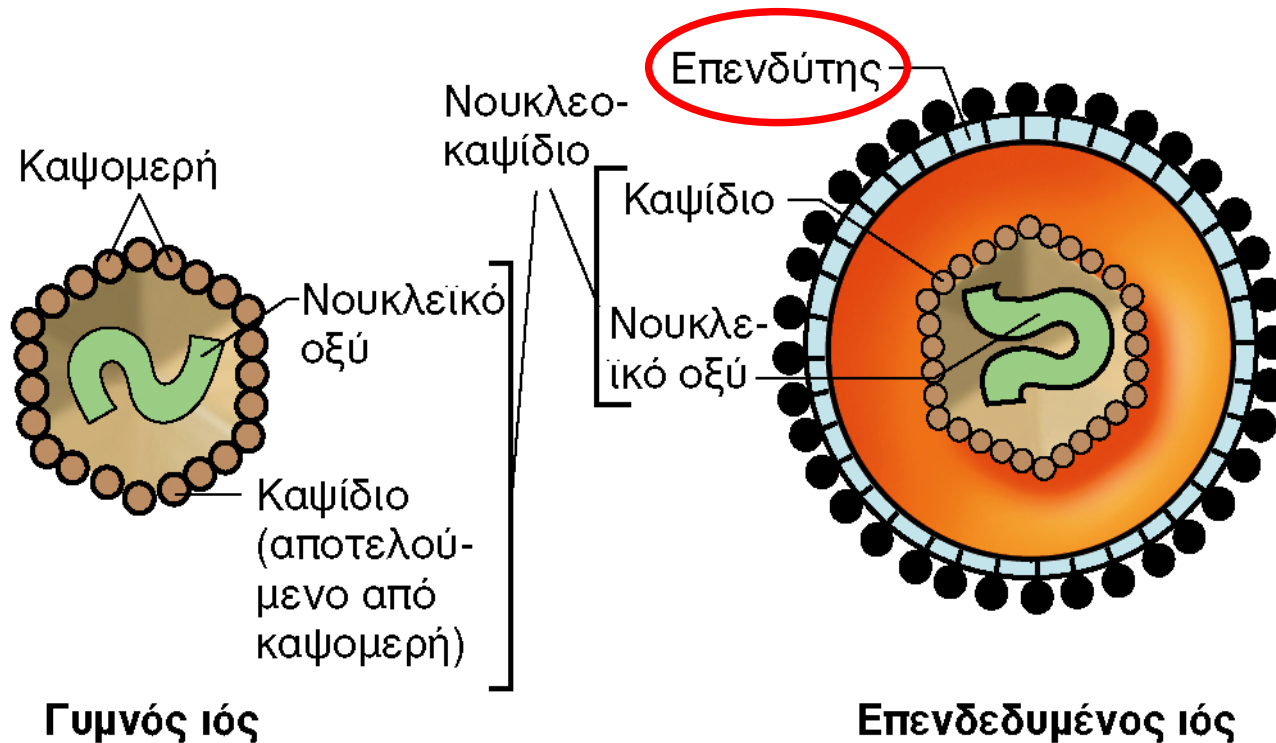
2130

18 nm



# ΓΥΜΝΟΙ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΟΙ ΙΟΙ

**Επενδεδυμένοι ιοί:** νουκλεοκαψίδιο μέσα σε μεμβράνη (συνήθως διπλοστιβάδα λιπιδίων με ειδικές ιικές πρωτεΐνες)  
**Γυμνοί ιοί:** δεν περιβάλλονται από μεμβράνη

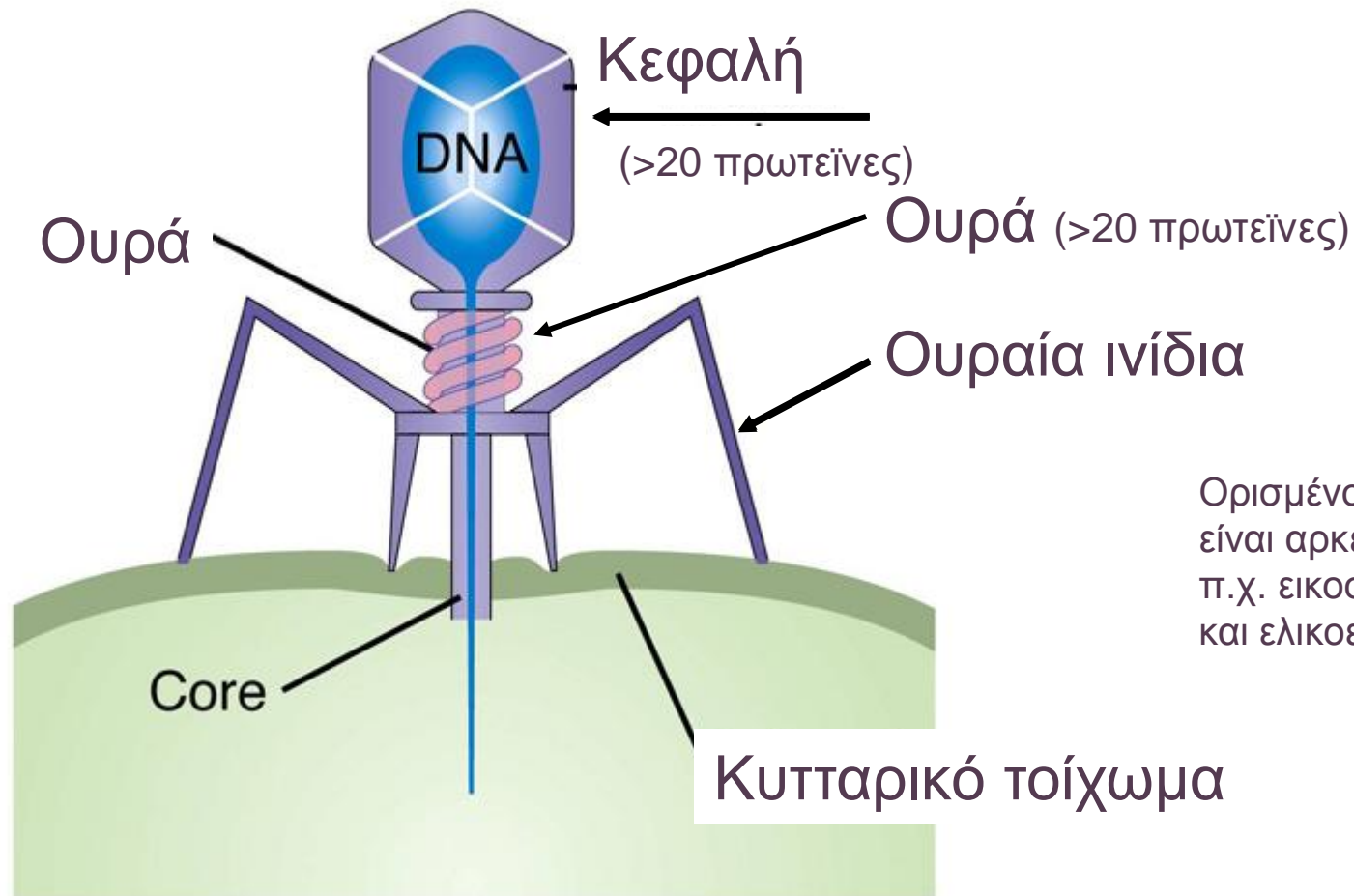


**Εικόνα 9.3:** Σύγκριση ενός γυμνού και ενός επενδεδυμένου ιού, δύο πολύ κοινών τύπων ιοσώματος.



# ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΙ ΙΟΙ

## ΙΟΣ T4



Ορισμένοι βακτηριοφάγοι είναι αρκετά πολύπλοκοι π.χ. εικοσαεδρική κεφαλή και ελικοειδή ουρά



# ΕΝΖΥΜΑ ΙΟΣΩΜΑΤΩΝ

- Λυσοζύμη
- Αντίστροφη μεταγραφάση
- Νευραμινιδάσες

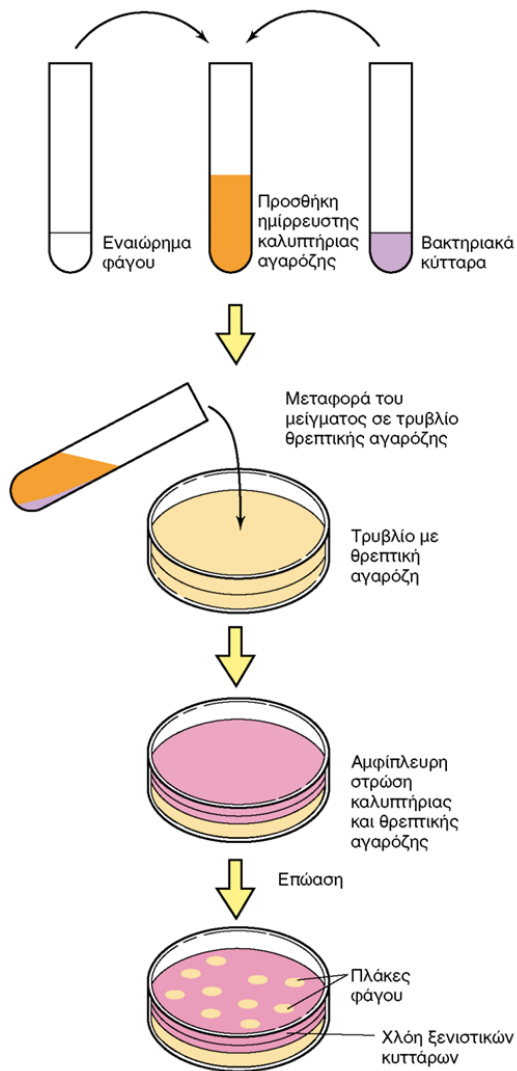


# ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΩΝ

- Αδύνατη η παρατήρηση ιοσωμάτων με το οπτικό μικροσκόπιο
- Εφικτή η παρατήρηση με ηλεκτρονικό μικροσκόπιο αλλά κοπιώδης διαδικασία
- Τα ιοσώματα μετρώνται μέσω των επιπτώσεων τους στα κύτταρα των ξενιστών που μολύνουν
- Μονάδα ιικής μόλυνσης: η μικρότερη μονάδα που μπορεί να προκαλέσει ανιχνεύσιμα αποτελέσματα όταν αναμειχθεί με ένα κύτταρο-ξενιστή.



# ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΩΝ (1)

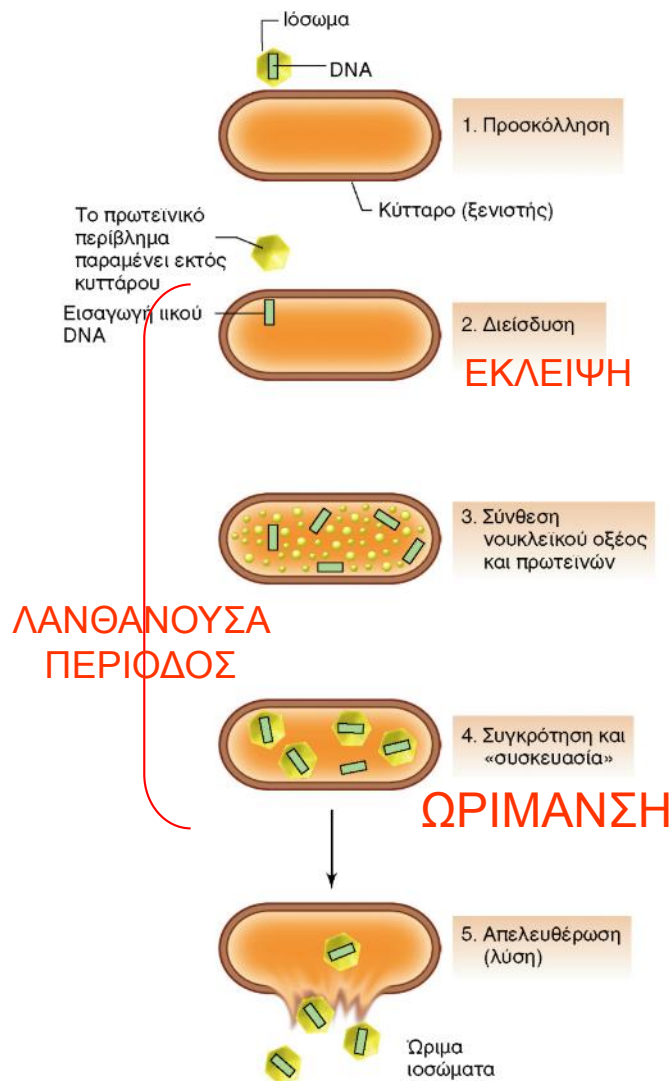


# ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΟΝΑΔΩΝ  
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΛΑΚΩΝ  
ΤΙΤΛΟΣ

**Εικόνα 9.6:** Ποσοτική μέτρηση πλακών ενός βακτηριακού ιού με τη μέθοδο της επίστρωσης αγαρόζης. (α) Ένα αραιωμένο εναιώρημα με τον υπό μελέτη ιό αναμειγνύεται με μια μικρή ποσότητα ημίρρευστης αγαρόζης που περιέχει τα δεκτικά βακτήρια-ξενιστές, και το μείγμα τοποθετείται στην επιφάνεια ενός τρυβλίου με θρεπτική αγαρόζη. Τα ξενιστικά βακτήρια, τα οποία έχουν απλωθεί ομοιογενώς σε όλη την άνω επιφάνεια της αγαρόζης, αρχίζουν να αυξάνονται και, μετά από ολονύκτια επώαση, σχηματίζουν μια χλόη συμπαγούς αύξεσης. Κάθε ισώμα που προσκολλάται και πολλαπλασιάζεται σε ένα κύτταρο προκαλεί λύση του κυττάρου. Τα απελευθερούμενα ισώματα διαχέονται και μολύνουν τα γειτονικά τους κύτταρα στην αγαρόζη, αναπαράγονται, προκαλούν λύση, και απελευθερώνονται εκ νέου. Το μέγεθος της σχηματιζόμενης πλάκας εξαρτάται από τον ιό, το κύτταρο-ξενιστή, και τις συνθήκες της καλλιέργειας, (β) Φωτογραφία ενός τρυβλίου με πλάκες τις οποίες δημιούργησε ένας βακτηριοφάγος σε στιβάδα δεκτικών βακτηρίων. Κάθε πλάκα έχει μέγεθος περίπου 1-2 mm.



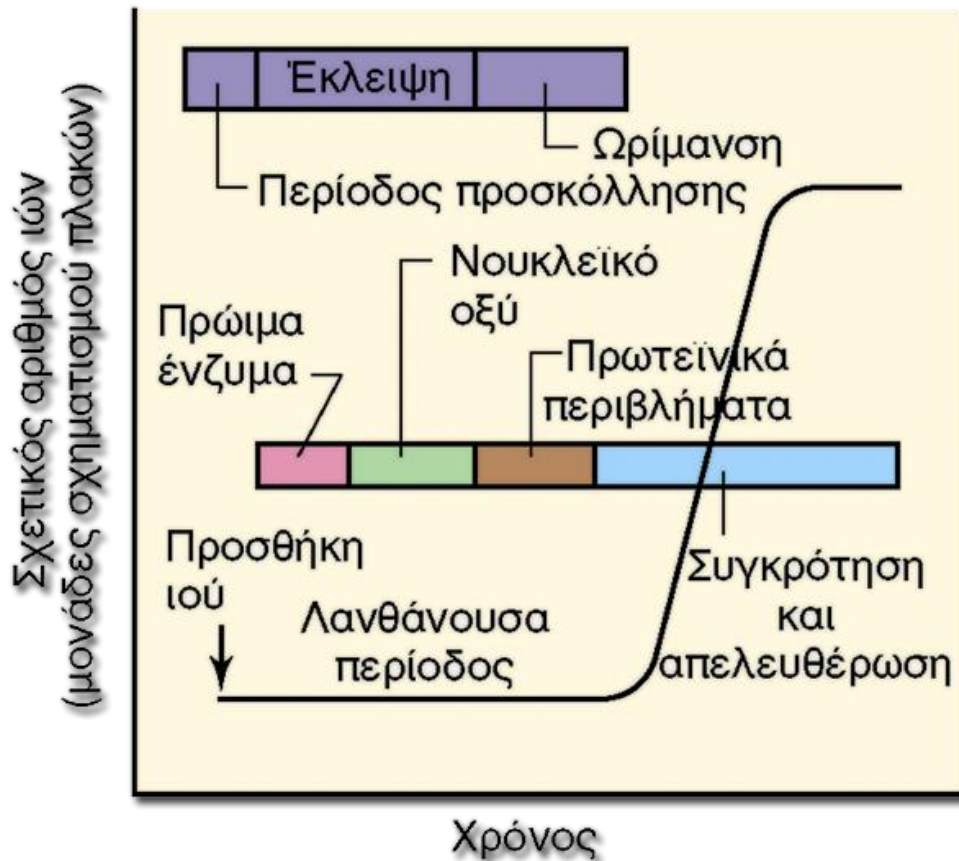
# ΙΙΚΟΣ ΠΟΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ



**Εικόνα 9.8:** Ο βιολογικός κύκλος ενός βακτηριακού ιού. Επισημαίνονται τα βασικά στάδια του ιικού πολλαπλασιασμού.



# ΪΙΚΟΣ ΠΟΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ (2)



**Εικόνα 9.9:** Η μονοφασική καμπύλη ανάπτυξης της ιικής αντιγραφής. Το διάγραμμα παρουσιάζει τα αποτελέσματα ενός κύκλου ιικού πολλαπλασιασμού σε κάποιον πληθυσμό κυττάρων. Μετά την προσκόλληση, η μολυσματικότητα των ιοσωμάτων εκμηδενίζεται. Το φαινόμενο αυτό λέγεται έκλειψη και οφείλεται στην απώλεια του ιοσωματικού καλύμματος. Κατά τη διάρκεια της λανθάνουσας περιόδου γίνεται η αντιγραφή του νουκλεϊκού οξέος και των πρωτεϊνών του ιού. Ακολουθεί η περίοδος ωρίμανσης, κατά την οποία το ιικό νουκλεϊκό οξύ και οι ιικές πρωτεΐνες συγκροτούνται σε ώριμα ιοσώματα. Αν σε αυτό το στάδιο προκληθεί τεχνητή λύση του κυττάρου, οι ιοί που ανιχνεύονται είναι ενεργοί. Το τελικό στάδιο περιλαμβάνει την απελευθέρωση, είτε

αυτή γίνεται με, είτε χωρίς λύση του ξενιστικού κυττάρου. Η συνολική χρονική διάρκεια του μονοφασικού κύκλου ανάπτυξης ποικίλλει ανάλογα με τον ιό και τον ξενιστή. Συγκρίνετε το γενικό αυτό διάγραμμα και τις έγχρωμες φάσεις του με συγκεκριμένα αντιγραφικά στάδια του βακτηριοφάγου T4 στην Εικόνα 9.15.





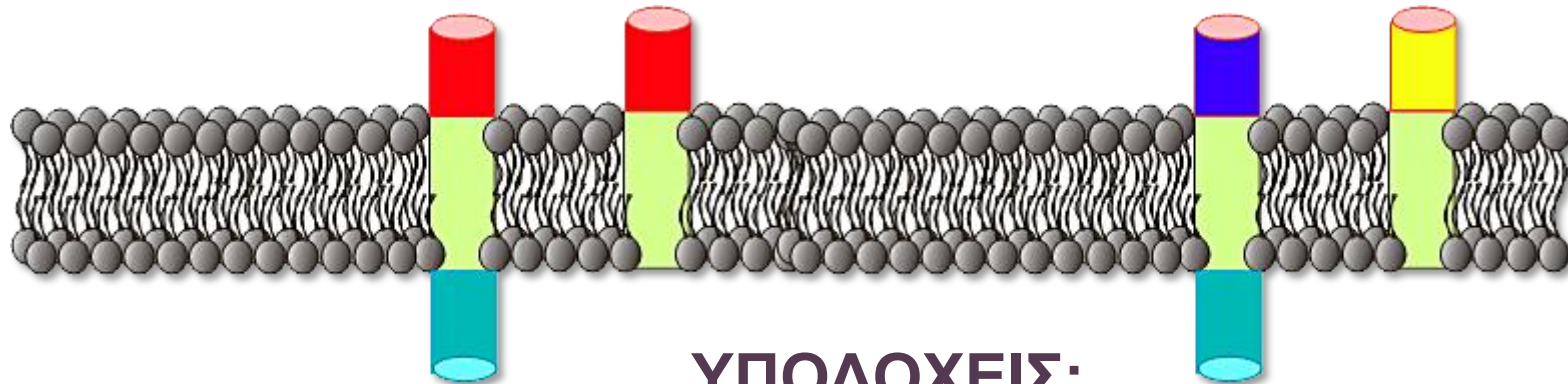
# ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΣΗ

**Αλληλεπίδραση ιού-  
ξενιστή:** υψηλή εξειδίκευση

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

**Ιός γρίππης:** υποδοχέας σε  
πολλά κύτταρα

**HIV:** υποδοχέας σε κύτταρα  
ανοσοποιητικού συστήματος



**ΚΥΤΤΑΡΟΠΛΑΣΜΑ**

**ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ:**

- Πρωτεΐνες, Υδατάνθρακες, λιπίδια ή σύμπλοκα τους
- Επιδεκτικότητα μόλυνσης

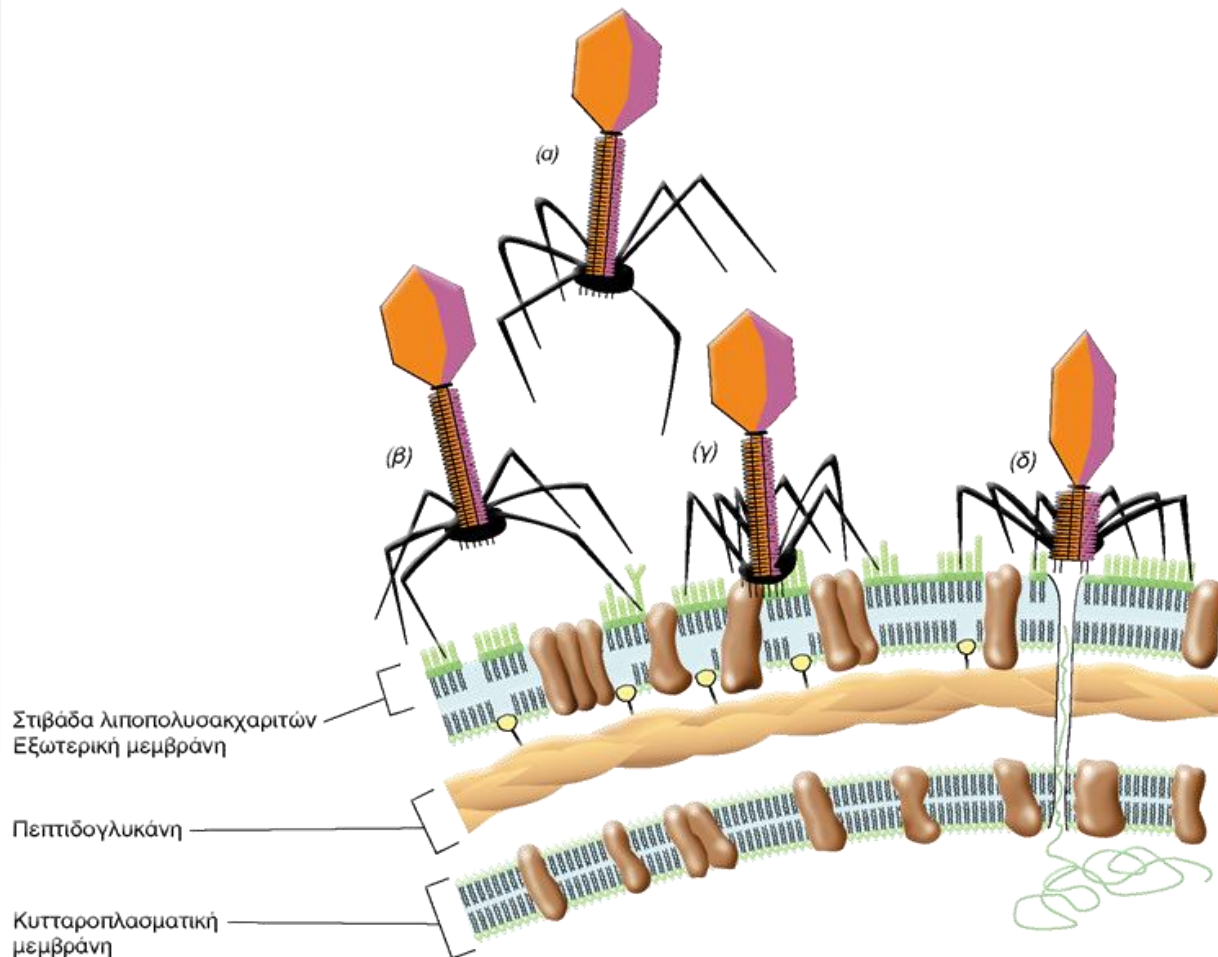


# ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ

- Εισαγωγή ιού μέσα σε κύτταρο
- Επιτρεπτικά κύτταρα: όσα επιτρέπουν πολλα/σμό ιού
- Διαφορετικοί μέθοδοι διείσδυσης Π.χ.:
  - ❑ Απόσπαση επενδύτη σε μερικούς επενδεδυμένους ιούς
  - ❑ εισαγωγή ολόκληρου ιοσώματος (ζωικούς ιούς) και εν συνεχεία αφαίρεση ιικού καψιδίου ή απέκδυση είτε στο κυτταρόπλασμα ή στην πυρηνική μεμβράνη
- Βακτηριοφάγοι: πολυπλοκότεροι μηχανισμοί διείσδυσης



# ΠΡΟΣΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΥ ΙΟΣΩΜΑΤΟΣ ΒΑΚΤ. T4



**Εικόνα 9.10:** Προσκόλληση του ιώσματος του βακτηριοφάγου T4 στο κυτταρικό τοίχωμα της *Escherichia coli*, και διείσδυση του DNA του φάγου.

(α) Μη προσκολλημένο ιόσωμα.

(β) Προσκόλληση στο τοίχωμα μέσω της αλληλεπίδρασης των μακριών ουραίων ινιδίων με τον πυρήνα του λιποπολυσακχαρίτη της εξωτερικής μεμβράνης, (γ)

Επαφή του κυτταρικού τοιχώματος με τις ακίδες στο άκρο του κορμού της ιικής ουράς. (δ) Συστολή της θήκης του ουραίου στελέχους και διείσδυση του DNA. Για λεπτομέρειες σχετικά με τα κυτταρικά τοιχώματα των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων, βλ. Τμήμα 4.9.

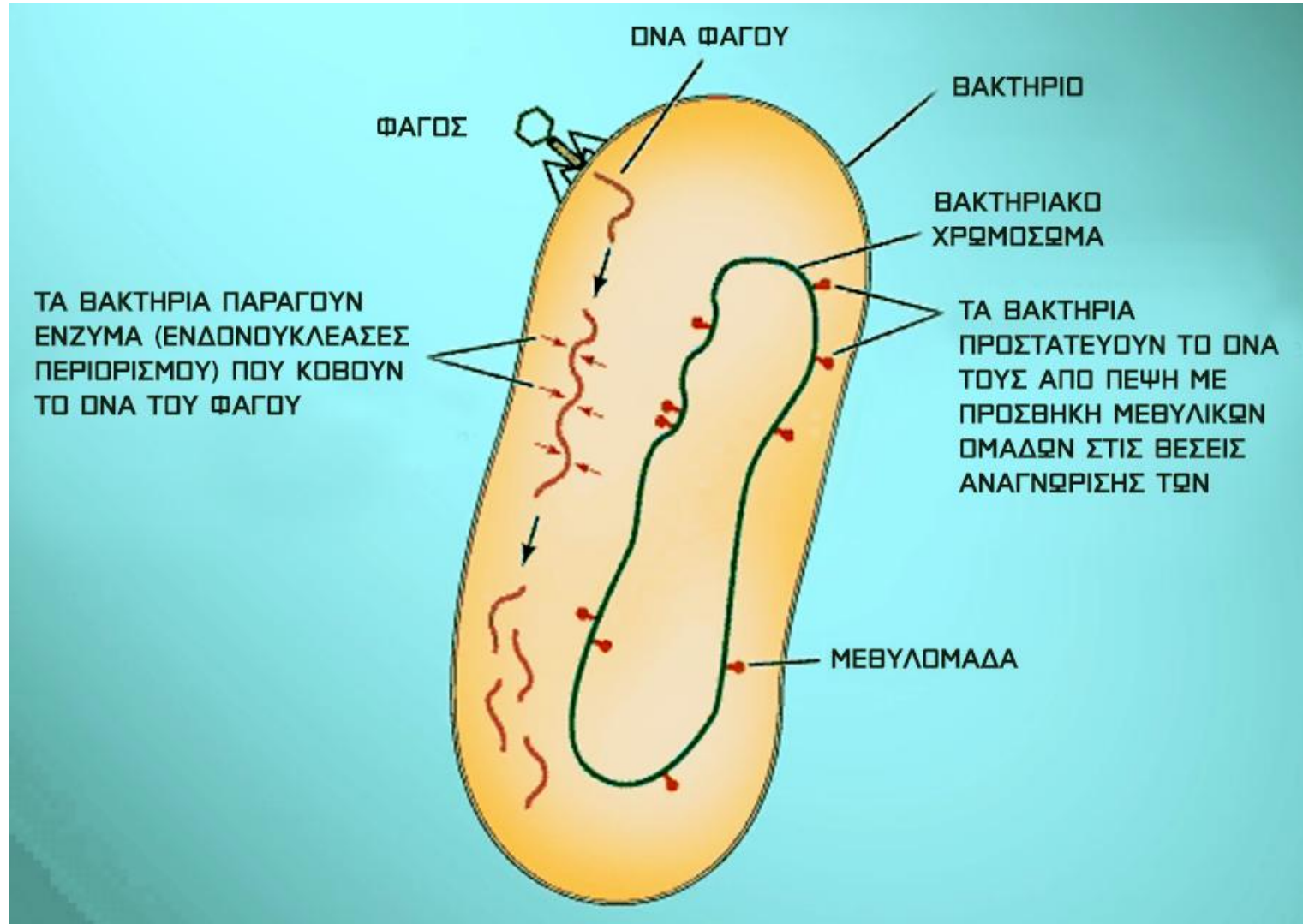


# ΑΜΥΝΑ ΞΕΝΙΣΤΗ ΕΝΑΝΤΙ ΙΩΝ

- Ζωικοί οργανισμοί: Ανοσοποιητικό σύστημα
- Προκαρυωτικοί οργανισμοί:
  - ❑ Απουσία υποδοχέα για προσκόλληση ιού
  - ❑ Καταστροφή δίκλωνου DNA ιού (φαινόμενο περιορισμού):  
**περιοριστικές ενδονουκλεάσες ή περιοριστικά ένζυμα**
- Ο ξενιστής αυτοπροστατεύεται με τροποποίηση του DNA του
- Οι ιοί αποφεύγουν περιοριστικούς μηχανισμούς ξενιστή με:
  - ❑ τροποποίηση του DNA τους (γλυκοζυλίωση ή μεθυλίωση) π.χ. T2, T4, T6
  - ❑ παραγωγή πρωτεϊνών που αναστέλλουν περιοριστικά ένζυμα π.χ. T3, T7



# ΑΜΥΝΑ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΙΩΝ





# ΛΕΞΕΙΣ - ΚΛΕΙΔΙΑ

- Ιός
- Ιόσωμα
- Καψίδιο
- Βακτηριοφάγος
- Πλάκα
- Ιικός πολλαπλασιασμός



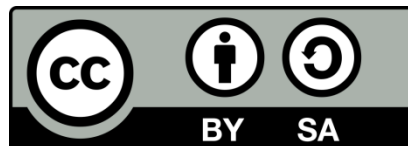
# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Madigan M.T., Martinko J. M., Parker J. 2005. Brock, Βιολογία των Μικροοργανισμών, Τόμος Ι. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Κεφάλαιο 9, ενότητα α΄.



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.







# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



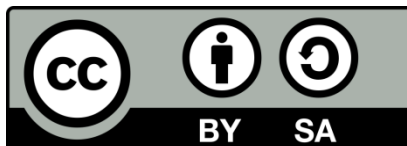
# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεωργακόπουλος Δ., Ζερβάκης Γ., Ταμπακάκη Αν. «Γενική Μικροβιολογία». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/PREDCS100/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
  - το Σημείωμα Αδειοδότησης
  - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
  - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.