



# Αρχές Βιοτεχνολογίας Τροφίμων

## Ενότητα 2:

Στοιχεία Μικροβιολογίας και  
Βιοχημείας των Βιομηχανικών  
Ζυμώσεων(4/5), 1.5ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Διδάσκων: Δρ. Σεραφείμ Παπανικολαου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





# Μαθησιακοί Στόχοι

- Κυτοπλασματική μεμβράνη και κυτταρικό τοίχωμα προκαρυωτικών μικροοργανισμών
- Ιοί
- Ευκαρυωτικοί μικροοργανισμοί
- Ένζυμα μικροοργανισμών
- Στοιχεία Βιοτεχνολογικών Εφαρμογών



# Λέξεις Κλειδιά

- Βακτήρια, αρχαία
- Ιοί
- Φωσφολιπίδια
- Μύκητες, Ζύμες
- Ένζυμα
- Βιοκαύσιμα
- Βιοτεχνολογικά προϊόντα



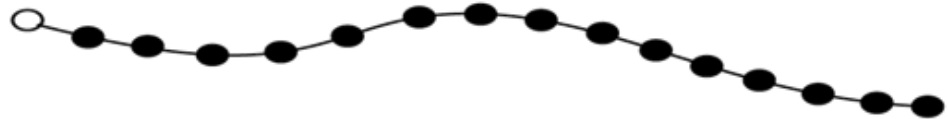
# Ένζυμα μικροοργανισμών 1/5

**Αμυλολυτικά ένζυμα (Αμυλάσες)**

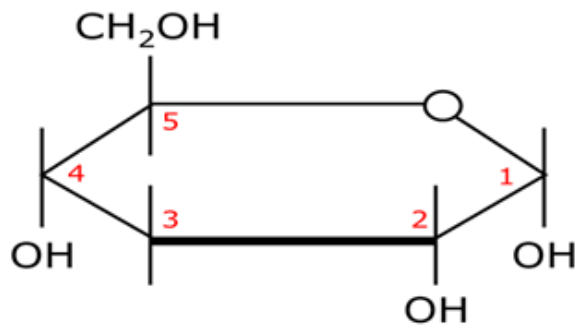
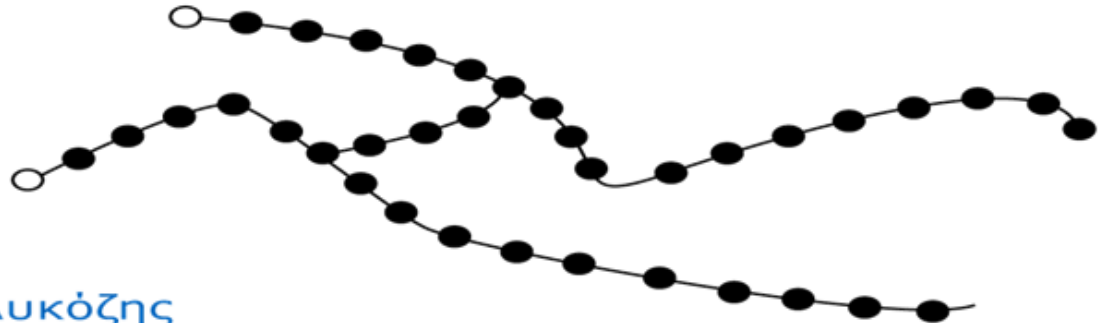


# Άμυλο

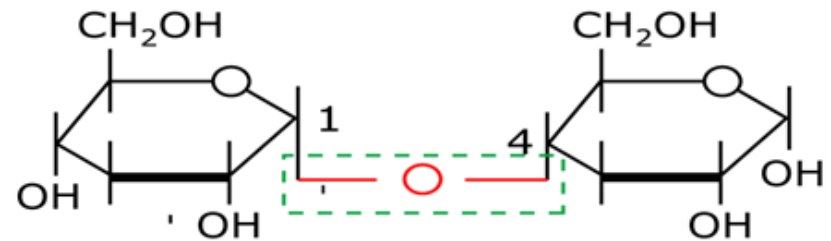
Αμυλόζη:



Αμυλοπηκτίνη:



α - D - γλυκόζη

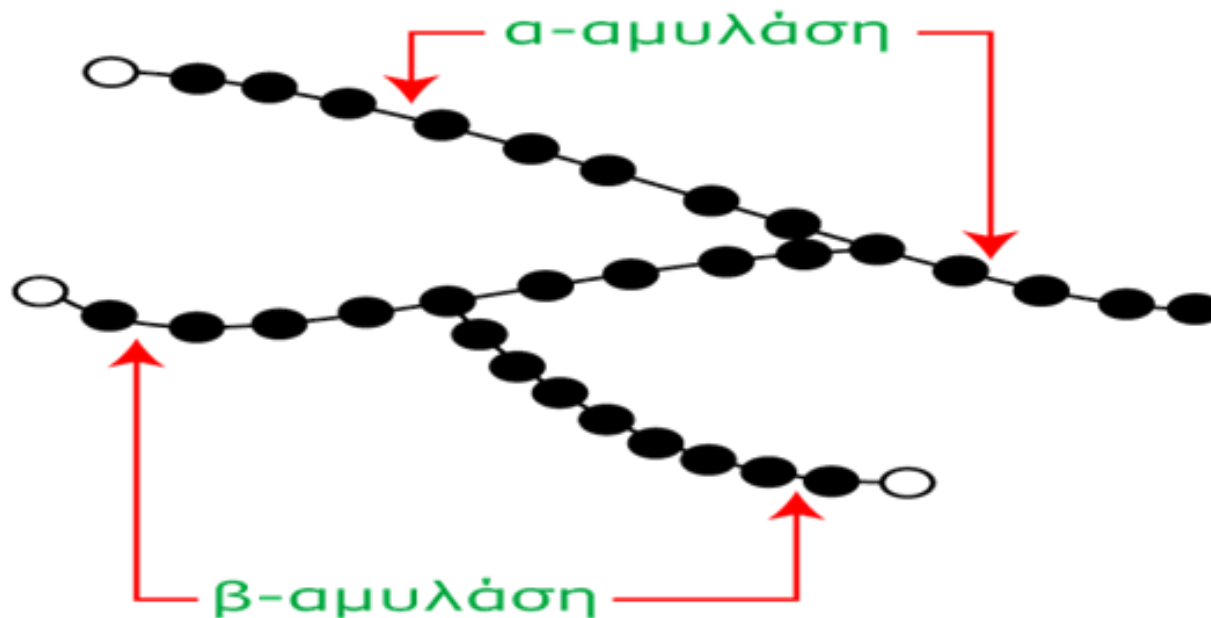


α-1,4 δεσμός



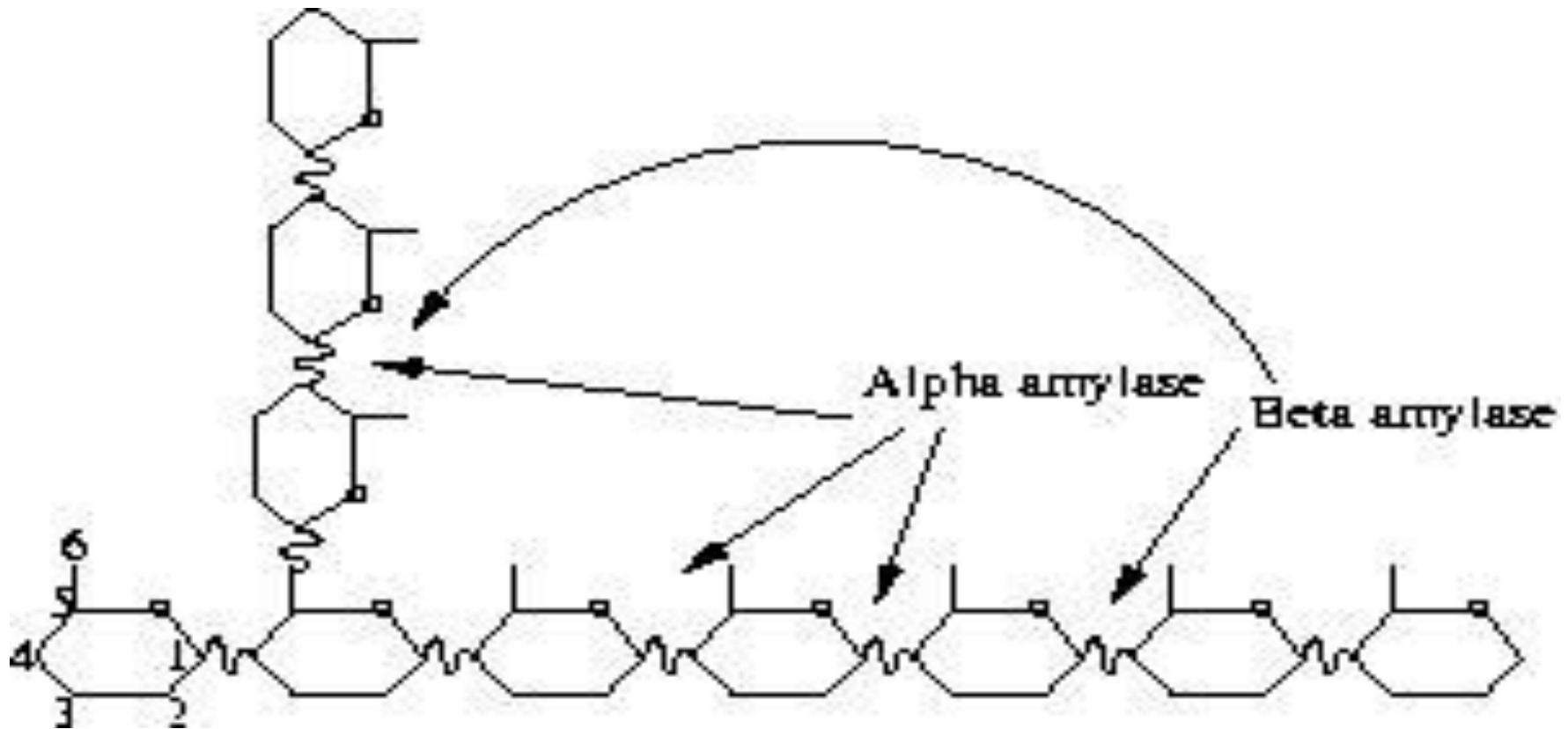
# Αμυλάσες 1/3

- 1) α - αμυλάση: Τυχαία διάσπαση εσωτερικών δεσμών και δίνει δεξτρίνες και μαλτόζη
- 2) β - αμυλάση: Διάσπαση εξωτερικών δεσμών από το μη αναγωγικό άκρο και δίνει β - μαλτόζη.





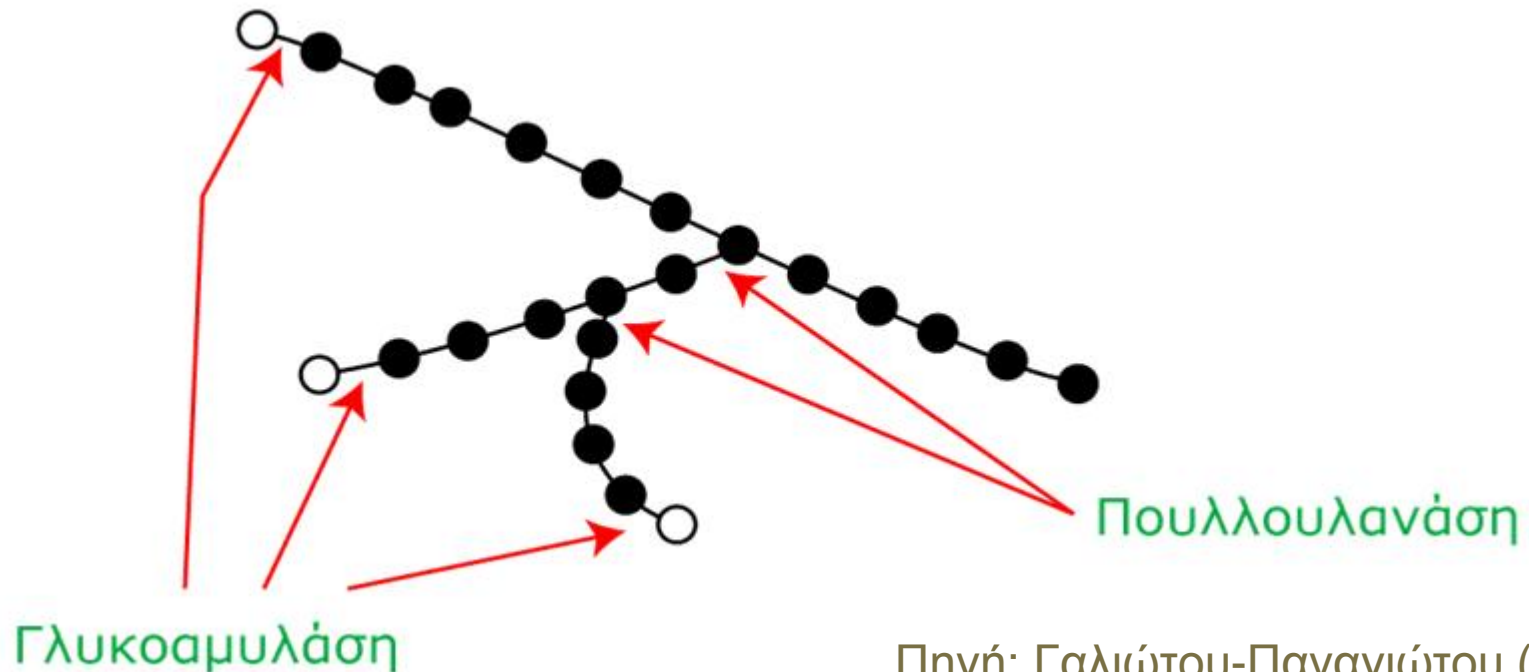
# Αμυλάσες 2/3





# Αμυλάσες 3/3

- 3) Γλυκοαμυλάση: Διάσπαση εξωτρικών δεσμών από το μη αναγωγικό άκρο και δίνει  $\beta$  - D - γλυκόζη.
- 4) Πουλλουλανάση: Διάσπαση των πλάγιων ( $\alpha$  - 1,6 ) δεσμών της αμυλοπηκτίνης.

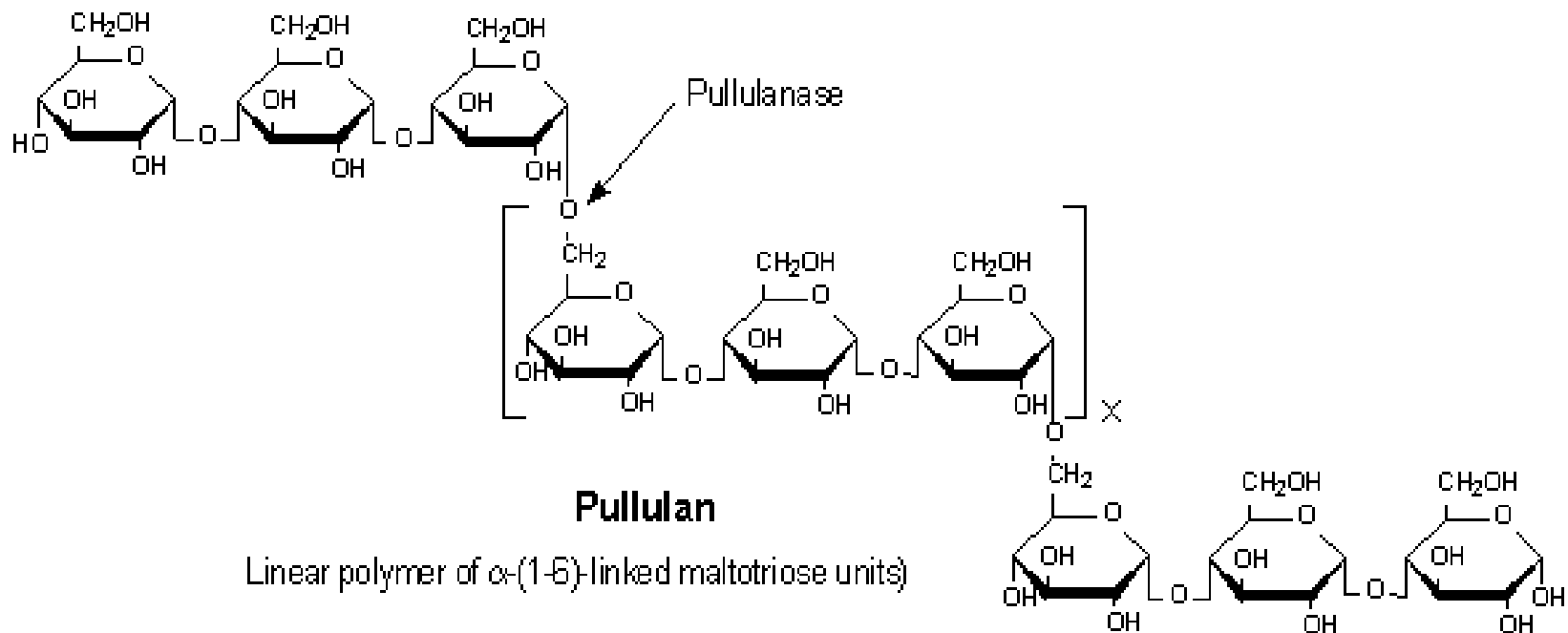






# Πουλλουάνη

- Πολυσακχαρίδιο σχηματιζόμενο από μόρια μαλτοτριόζης, συνεδεμένα με  $\alpha$ -1,6 δεσμούς.
- Εμπλοκή πουλλουανάσης στη διάσπαση των δεσμών αυτών.



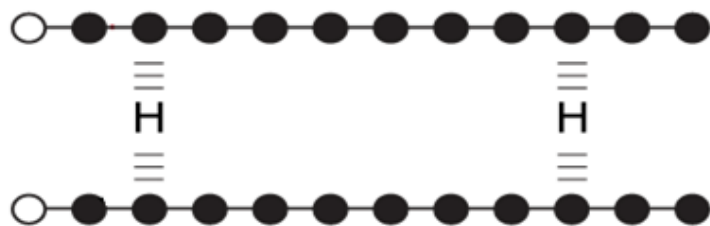


# Ένζυμα μικροοργανισμών 2/5

**Κυτταρινολυτικά ένζυμα (κυτταρινάσες)**



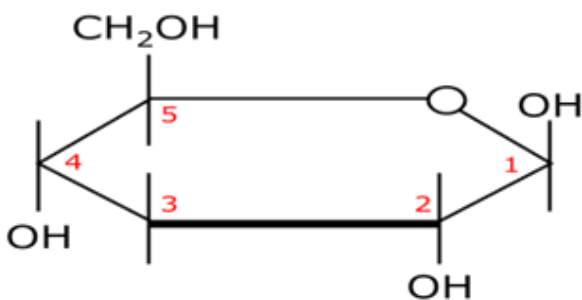
# Κυτταρίνη



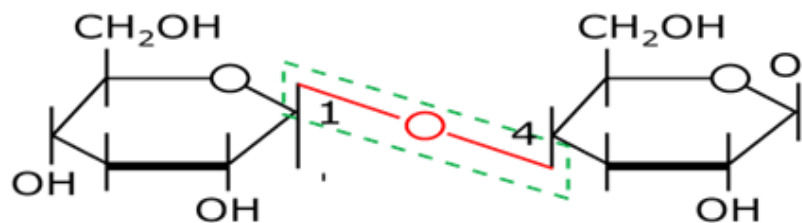
Κρυσταλλική περιοχή



Άμορφη περιοχή



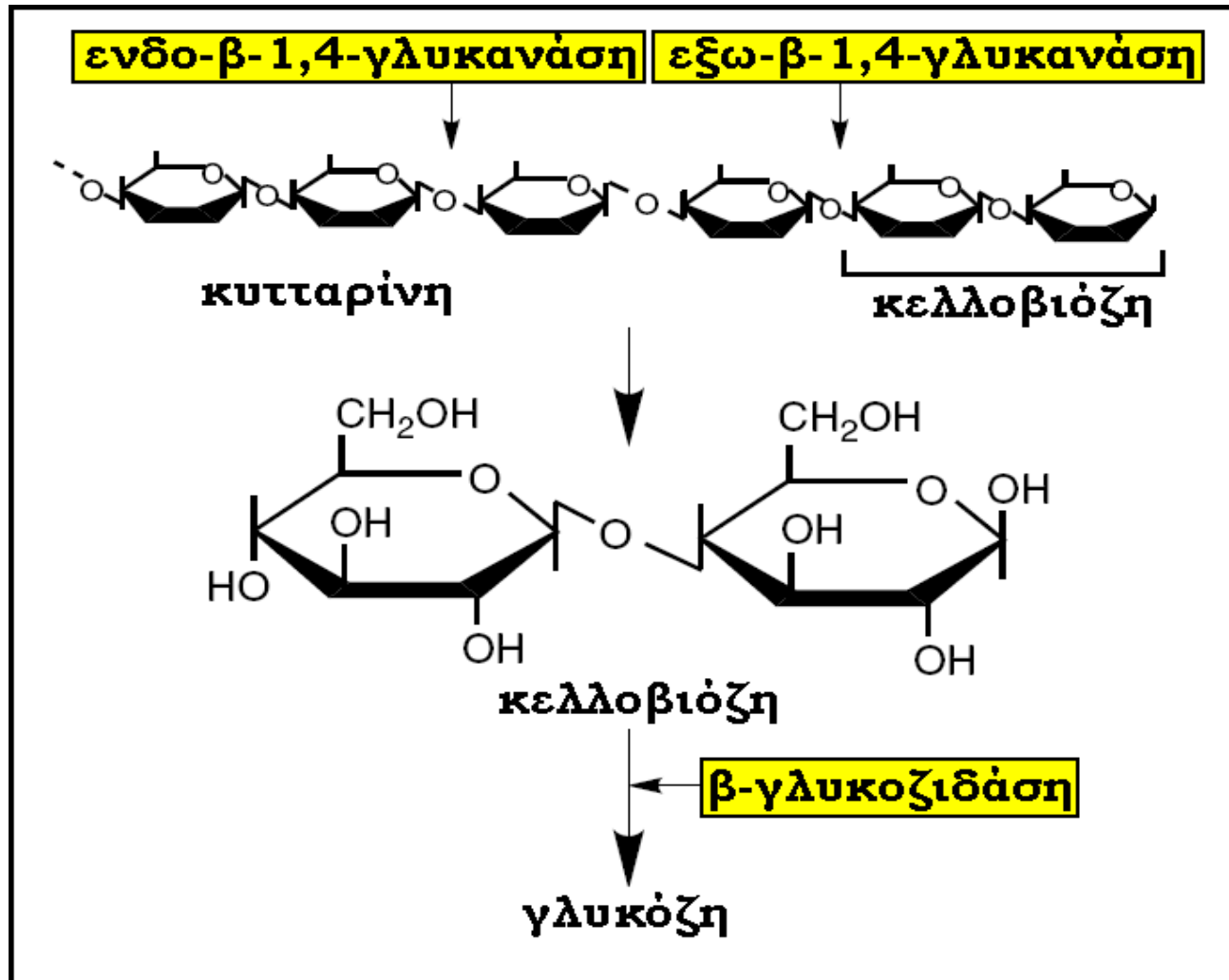
$\beta$  - D - γλυκόζη



$\beta$ -1,4 δεσμός



# Η Πορεία της Ενζυμικής Διάσπασης της Κυτταρίνης



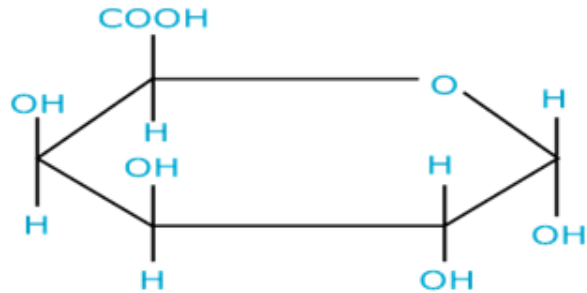


# Ένζυμα μικροοργανισμών 3/5

**Πηκτινολυτικά ένζυμα (Πηκτινάσες)**



# Πηκτικές Ύλες



Γαλακτουρονικό οξύ

Σχηματική παράσταση →



πηκτικό οξύ



πηκτινη



πηκτινικό οξύ



μη αναγωγικό άκρο

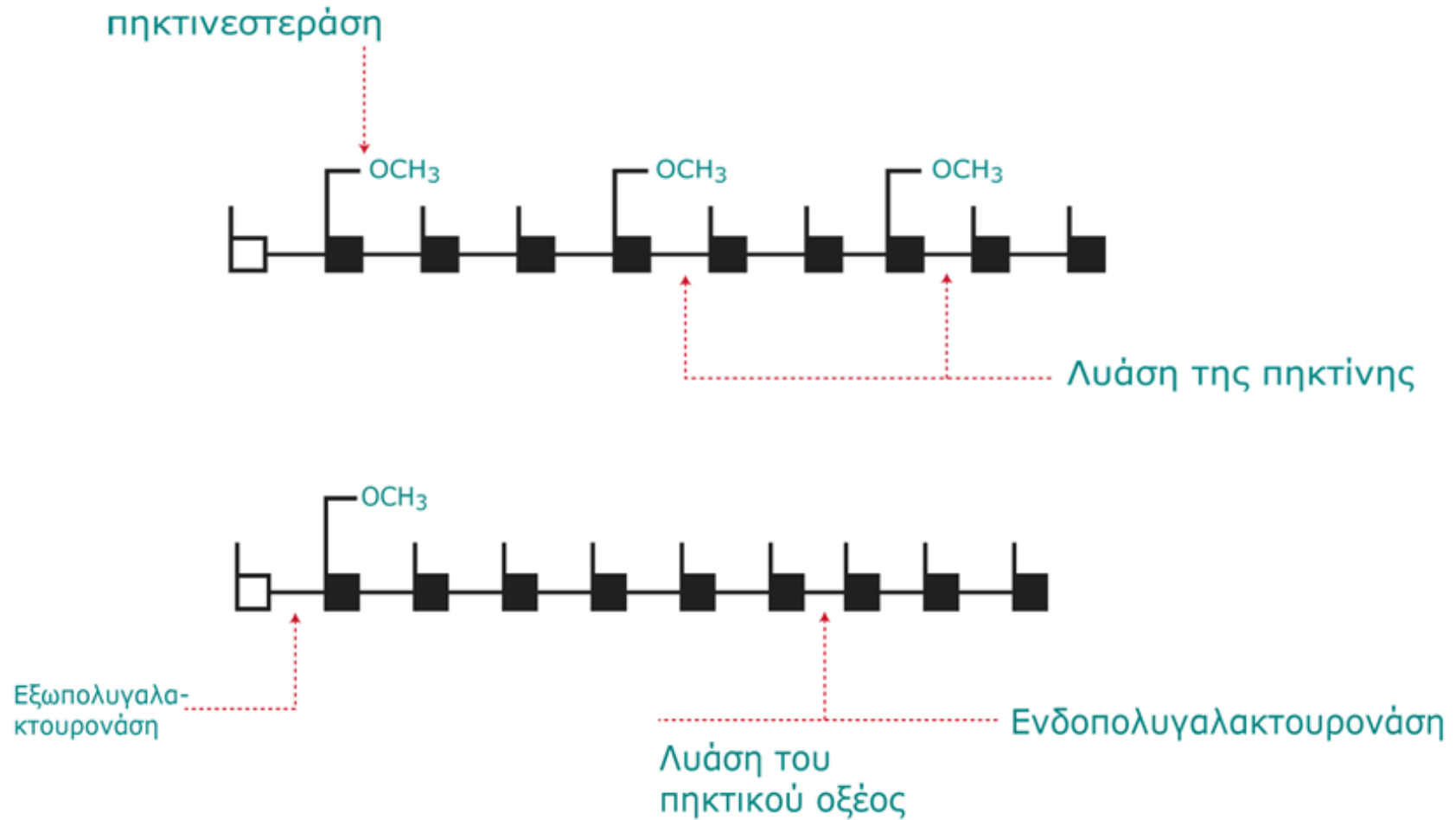


# Πηκτινολυτικά Ένζυμα 1/2

Όνομα	Δράση
1. Ενδοπολυγαλακτουρονάση:	Τυχαία υδρόλυση των γλυκοζιτικών δεσμών στο εσωτερικό του μορίου
2. Εξωπολυγαλακτουρονάση:	Υδρόλυση του γλυκοζιτικού δεσμού στο μη αναγωγικό άκρο του μορίου
3. Πηκτινεστεράση:	Υδρόλυση του εστερικού δεσμού των πηκτικών
4. Λυάση της πηκτίνης:	Διάσπαση των γλυκοζιτικών δεσμών μετά από μεθυλεστερομάδα με β-απόσπαση
5. Λυάση του πηκτικού οξέος:	Διάσπαση των γλυκοζιτικών δεσμών μετά από καρβοξυλομάδα με β-απόσπαση



# Πηκτινολυτικά Ένζυμα 2/2







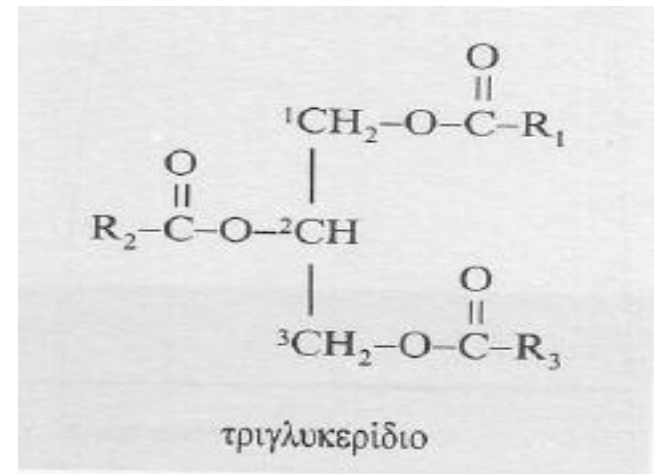
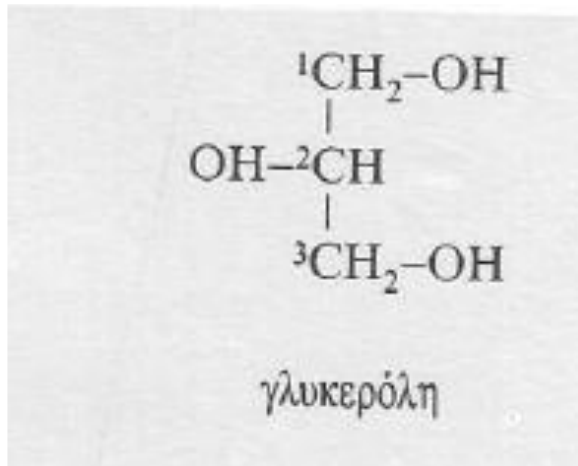
# Ένζυμα μικροοργανισμών 4/5

**Λιπολυτικά ένζυμα (Λιπάσες)**



# Λιπολυτικά Ένζυμα (Λιπάσες)

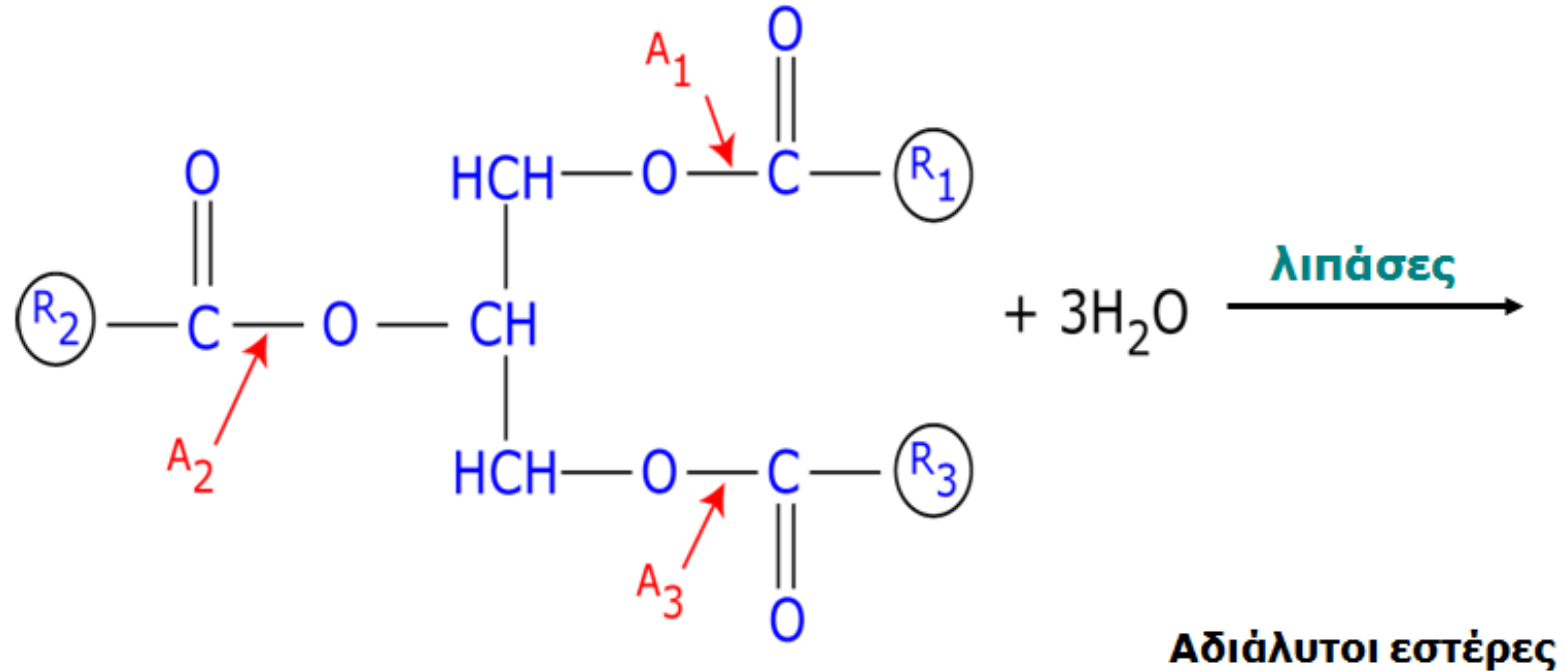
- Κυριότερο (μακράν) συστατικό των φυτικών, ζωικών και μικροβιακών αποθηκευτικών λιπών είναι το τριγλυκερίδιο.
- Τριεστέρας της γλυκερόλης (γλυκερίνης) με λιπαρά οξέα.



- Είναι προφανές ότι κατά την αντίδραση σύνθεσης του τριγλυκεριδίου, απάγονται τρία μόρια νερού προκειμένου να εστεροποιηθούν τα λιπαρά οξέα επί της γλυκερόλης.

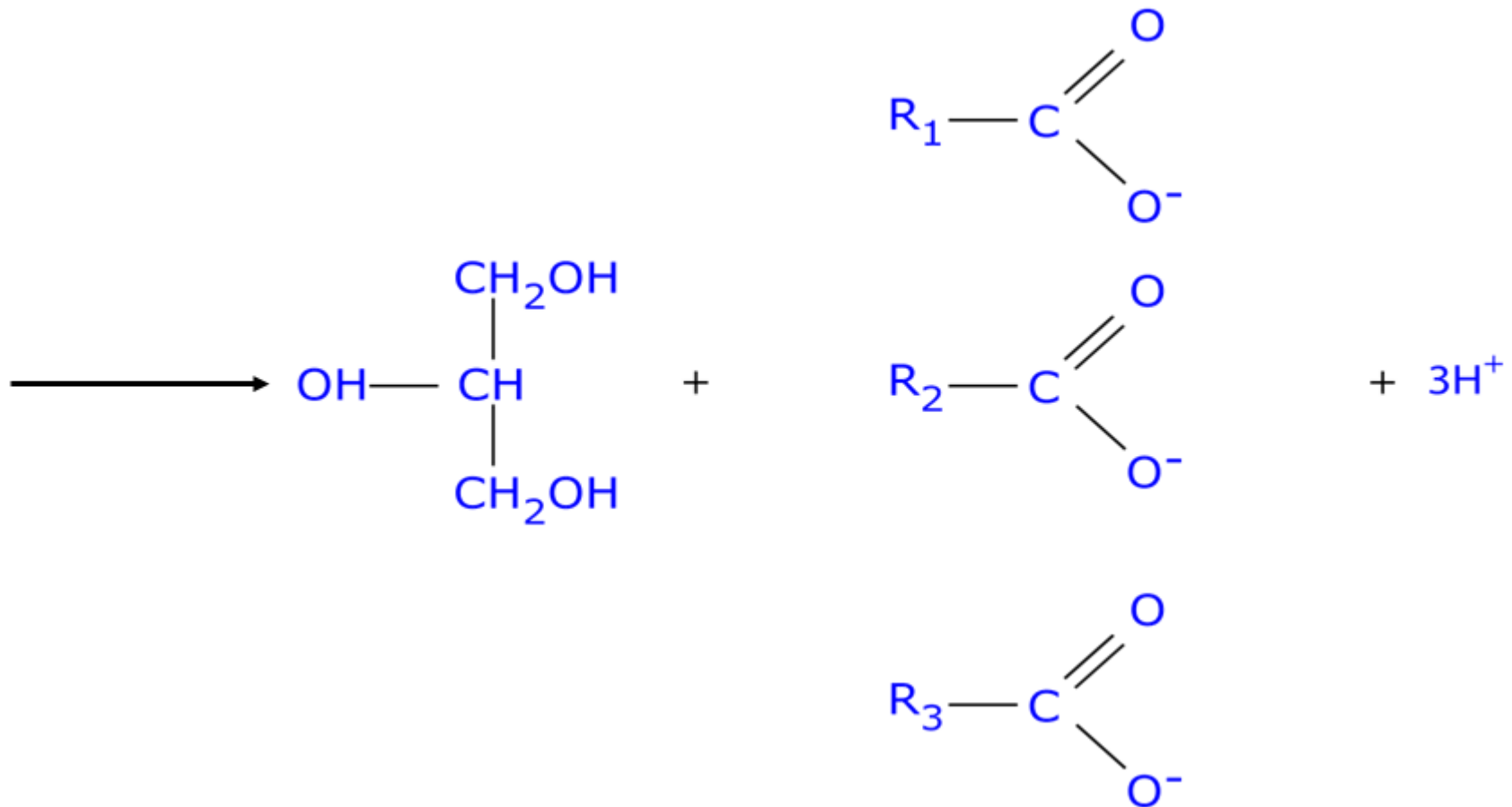


# Λιπάσες και Τριγλυκερίδια 1/2





# Λιπάσες και Τριγλυκερίδια 2/2





# Ένζυμα μικροοργανισμών 5/5

**Πρωτεολυτικά ένζυμα (Πρωτεάσες)**

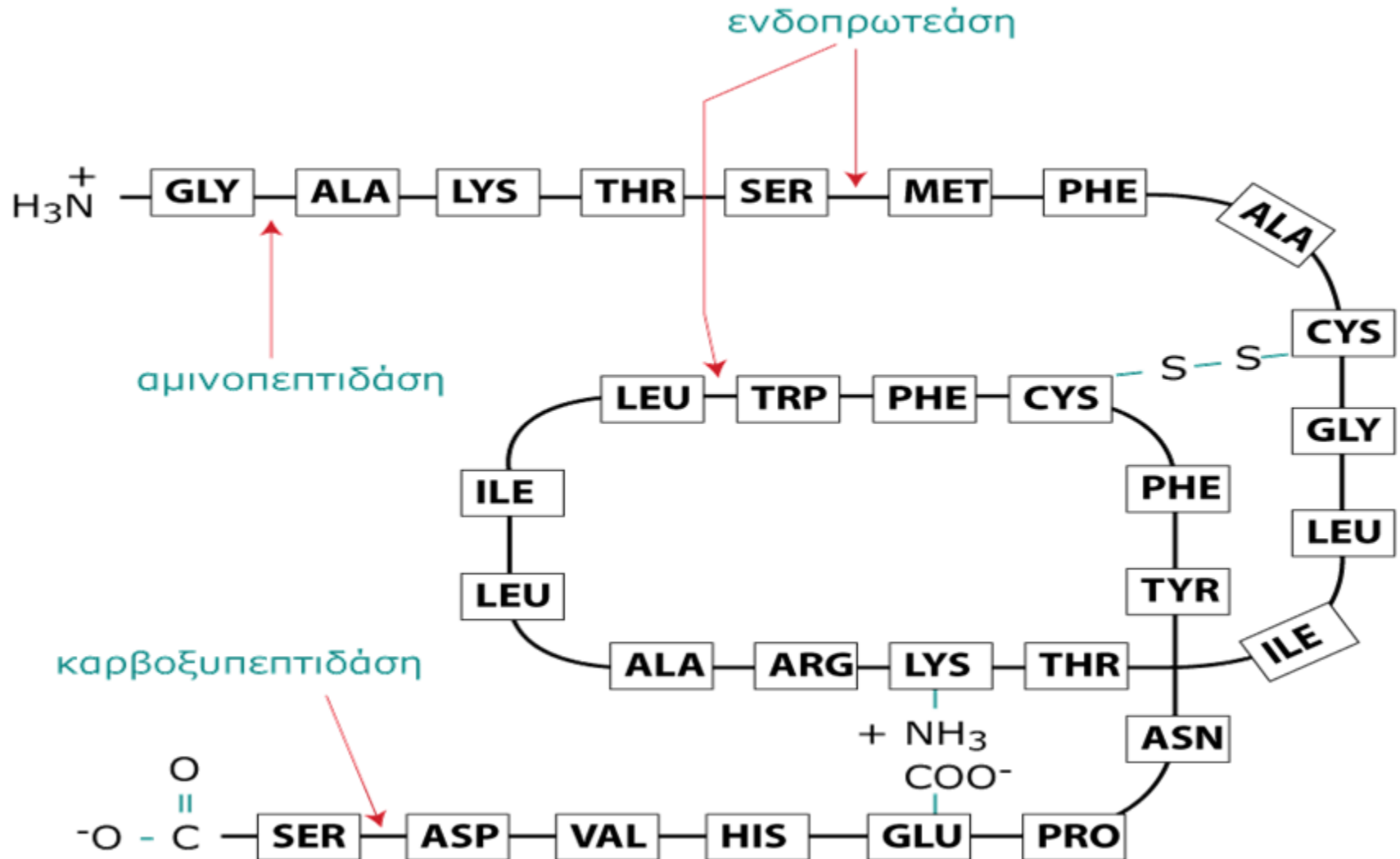


# Πρωτεάσες 1/2

1. Εξωπεπτιδάσες: Διάσπαση εξωτερικών δεσμών είτε στο αμινικό είτε στο καρβοξυλικό άκρο της πρωτεϊνικής αλυσίδας.
2. Ενδοπεπτιδάσες: Υδρόλυση εσωτερικών πεπτιδικών δεσμών.



# Πρωτεάσες 2/2





# Βιβλιογραφία

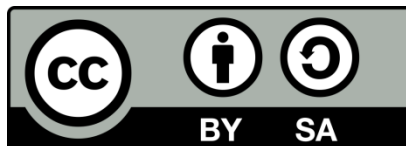
- Διαμαντίδης (1994) Εισαγωγή στη Βιοχημεία, 2η έκδοση, University Studio press
- Αγγελής (2007) Μικροβιολογία και Μικροβιακή Τεχνολογία, 1η έκδοση, Σταμούλης
- Madigan, Martinko and Parker (1997) Brock: Biology of Microorganisms, 8th Edition, Prentice Hall International
- Γαλιώτου-Παναγιώτου (1997), Ενζυμολογία Τροφίμων, Εκδόσεις ΓΠΑ





# Άδειες Χρήσης

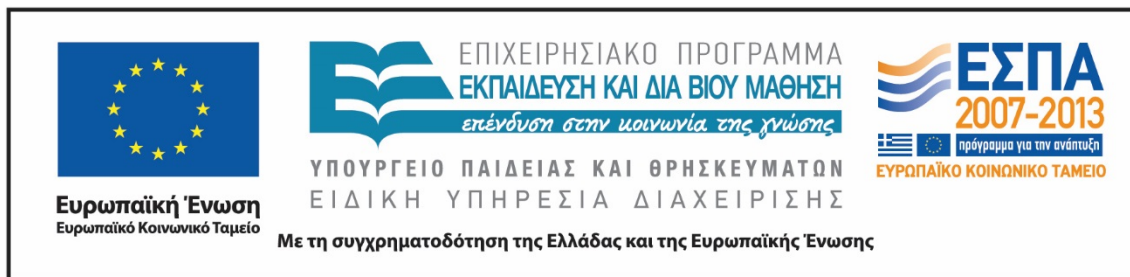
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





# 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.





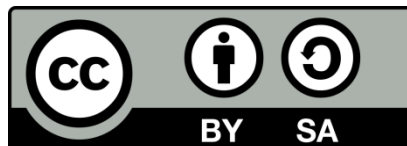
# Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σεραφείμ Παπανικολάου, «Αρχές Βιοτεχνολογίας Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014.  
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://mediasrv.aua.gr/eclass/>



# 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.