

ΜΕΤΟΥΣΙΩΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα:

Στο τέλος του πειράματος ο μαθητής να μπορεί:

- Να αναγνωρίζει ότι οι πρωτεΐνες χάνουν τη λειτουργικότητα τους σε υψηλές θερμοκρασίες και σε ακραίες συνθήκες pH.
- Να εξηγήει γιατί οι πρωτεΐνες χάνουν τη λειτουργικότητα τους στα παραπάνω περιβάλλοντα.

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:

Τάξη/τμήμα:

Ημερομηνία: / /

Απαιτούμενα όργανα και αντιδραστήρια

<ul style="list-style-type: none"> • Στατώ με 4 δοκιμαστικούς σωλήνες • Λύχνος, τρίποδας και πλέγμα • Υδατόλουτρο • Ποτήρια ζέσεως και ράβδος ανάδευσης 	<ul style="list-style-type: none"> • Διάλυμα HCl 3 M • Αυγό • Γάλα • Ξύδι.
---	--

Χρήσιμες παρατηρήσεις

Οι πρωτεΐνες είναι από τα πλέον διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και στη λειτουργία βιομόρια.

Συμμετέχουν:

- Ως δομικό συστατικό των κυττάρων π.χ. κολλαγόνο και ελαστίνη.
- Στον μηχανισμό της άμυνας του οργανισμού π.χ. αντισώματα.
- Στην επιτάχυνση των χημικών αντιδράσεων του κυττάρου (ένζυμα) π.χ. οξειδάσες, αμυλάσες, λιπάσες.
- Στο μηχανισμό της μεταφοράς ουσιών π.χ. αιμοσφαιρίνη, μυοσφαιρίνη (μεταφορά O₂ στους ιστούς).
- Στο μηχανισμό της ρύθμισης πολλών λειτουργιών (ορμόνες) π.χ. ινσουλίνη, τεστοστερόνη, θυροξίνη.
- Στην αποθήκευση ουσιών π.χ. φερριτίνη (αποθήκευση σιδήρου).
- Στη λειτουργία της κίνησης π.χ. μυοσίνη, ακτίνη (μυική συστολή και διαστολή).

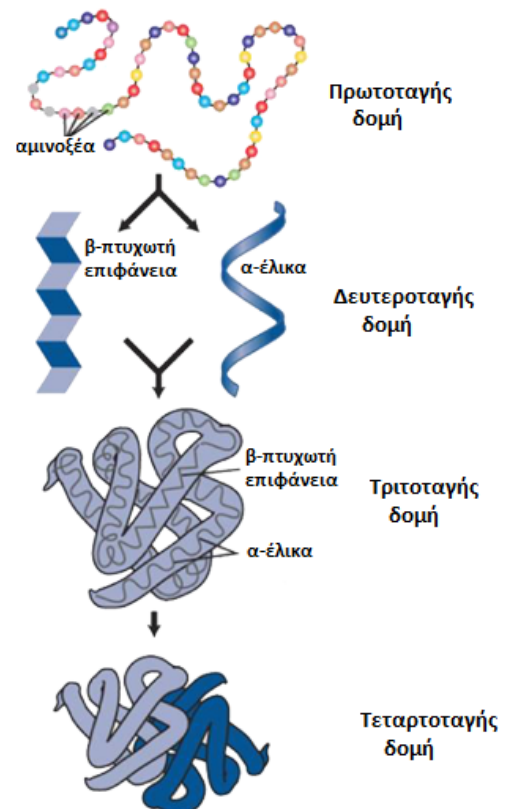
Οι πρωτεΐνες είναι πολυμερή βιομόρια με περίπλοκη στερεοδομή, **από την οποία καθορίζεται και η λειτουργικότητα τους**. Βασική τους μονάδα είναι τα αμινοξέα, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με τον πεπτιδικό δεσμό.

- ❖ Πρωτοταγής δομή: Δείχνει την αλληλουχία των αμινοξέων στην πρωτεϊνική αλυσίδα.
- ❖ Δευτεροταγής δομή: Δείχνει αν τα αμινοξέα διατάσσονται σε ελικοειδή (α-έλικα) ή σε πτυχωτή μορφή (β- πτυχωτή επιφάνεια).
- ❖ Τριτοταγής δομή: Δείχνει τις αναδιπλώσεις τις πρωτεϊνικής αλυσίδας στον χώρο.
- ❖ Τεταρτοταγής δομή: Όταν η πρωτεΐνη αποτελείται από δύο ή περισσότερες αλυσίδες δείχνει τον τρόπο που οι δύο ή περισσότερες πεπτιδικές αλυσίδες, διατάσσονται στον χώρο και συνδέονται η μία με την άλλη, για να αποτελέσουν ένα ενιαίο πρωτεϊνικό μόριο.

Οι δεσμοί που συμμετέχουν σε όλες αυτές τις διαμορφώσεις προέρχονται από τις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων και μπορεί να είναι:

- Δεσμοί υδρογόνου,
- Υδρόφοβες αλληλεπιδράσεις
- Ιονικές αλληλεπιδράσεις (δεσμοί άλατος)
- Δισουλφιδικοί δεσμοί (γέφυρες θείου, S-S)
- Δυνάμεις Wan Der Waals.

Μετουσίωση λέμε την καταστροφή ή την αλλαγή της



τριτοταγούς δομής των πρωτεϊνών και τη συνακόλουθη απώλεια της λειτουργικότητά τους. Η μετουσίωση γίνεται, συνήθως, με έκθεση της πρωτεΐνης σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας και pH, (μερικές φορές αρκούν και μικρές αλλαγές της θερμοκρασίας ή του pH). Λόγω της επίδρασης αυτής σπάνε οι δεσμοί ανάμεσα στις πλευρικές ομάδες των αμινοξέων και αλλάζει η τριτοταγής δομή της πρωτεΐνης. Κατά τη μετουσίωση δεν επηρεάζονται οι ομοιοπολικοί δεσμοί, άρα η πρωτοταγής δομή του πολυπεπτιδίου παραμένει ανέπαφη.

Όλα τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, για παράδειγμα στο ασπράδι του αυγού έχουμε μεγάλες ποσότητες ωαλευκωματίνης, στο γάλα έχουμε τις καζεΐνες, στο κρέας τη μυοσίνη, την ακτίνη, τη μυοσφαιρίνη, το κολλαγόνο κ.ά.

Πειραματική διαδικασία

1^η Δραστηριότητα:

Να χωρίσετε προσεκτικά το ασπράδι του αυγού από τον κρόκο. Να τοποθετήσετε το ασπράδι σε ένα ποτήρι ζέσεως και να προσθέσετε σε αυτό περίπου διπλάσια ποσότητα νερού από τη βρύση (διάλυμα ωαλευκωματίνης). Να θερμάνετε το νερό στο υδατόλουτρο μέχρι βρασμού και μετά να κλείσετε το λύχνο. Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα να βάλετε 3-4 mL από το διάλυμα ωαλευκωματίνης, να το τοποθετήσετε στο υδατόλουτρο και το αφήσετε εκεί για λίγα λεπτά. Τι παρατηρείτε:

.....

.....

.....

2^η Δραστηριότητα:

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα να βάλετε 3-4 mL από το διάλυμα της διάλυμα ωαλευκωματίνης. Στη συνέχεια να προσθέσετε σταγόνα-σταγόνα 1 mL περίπου από το διάλυμα HCl 3 M, ενώ ταυτόχρονα αναδεύετε το διάλυμα με τη ράβδο. Τι παρατηρείτε:

.....

.....

3^η Δραστηριότητα:

Σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα να βάλετε 4-5 mL γάλα. Στη συνέχεια να προσθέσετε σταγόνα-σταγόνα 1 mL περίπου από το ξύδι, ενώ ταυτόχρονα αναδεύετε το διάλυμα με τη ράβδο. Τι παρατηρείτε:

.....

.....

.....

Ερώτηση 1^η: Να διατυπώσετε μια εξήγηση για τις χημικές μεταβολές που παρατηρήσατε στις δραστηριότητες 1 έως 3.

.....

.....

.....

Ερώτηση 2^η: Να αναφέρετε ένα άλλο τρόφιμο που κατά το μαγείρεμα του παρατηρούμε μετουσίωση πρωτεϊνών. Να εξηγήσετε τι ακριβώς παρατηρούμε.

.....

.....

.....