

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ Ν.
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ (Ε.Κ.Φ.Ε)
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ**

Θέμα: ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ - ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ
(άσκηση 8 του εργαστηριακού οδηγού)
Μέσος χρόνος πειράματος: 45 λεπτά

A. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1. Να γνωρίσουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη αμύλου και πρωτεϊνών στα τρόφιμα.
2. Να διαπιστώσουμε τις τροφές που περιέχουν σε μεγάλη περιεκτικότητα τις παραπάνω ουσίες.

B. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Αν μελετήσουμε προσεκτικά το κύτταρο ενός μονοκύτταρου οργανισμού, όπως είναι η αμοιβάδα, και ένα οποιοδήποτε κύτταρο του πιο σύνθετου οργανισμού, που είναι ο άνθρωπος, θα παρατηρήσουμε ότι έχουν στην πραγματικότητα πολύ περισσότερες ομοιότητες από διαφορές.

Η ποικιλία των χημικών ενώσεων που συναντάμε μέσα στο κύτταρο είναι πολύ μεγάλη. Ξεκινούν από απλές χημικές ενώσεις μικρού μοριακού βάρους όπως οξέα, βάσεις και άλατα, μέχρι ενώσεις πολύ μεγάλου μοριακού βάρους (μακρομόρια) όπως οι πρωτεΐνες, τα νουκλεϊκά οξέα, τα λιπίδια και οι υδατάνθρακες.

Οι υδατάνθρακες αποτελούν πηγή ενέργειας για το κύτταρο ενώ κάποιοι άλλοι αποτελούν δομικά συστατικά του κυττάρου. Σημαντικότεροι από αυτούς είναι η γλυκόζη, το άμυλο και το γλυκογόνο. Οι υδατάνθρακες διακρίνονται σε **μονοσακχαρίτες, δισακχαρίτες και πολυσακχαρίτες**.

Τα πιο διαδεδομένα και πολυδιάστατα στη μορφή και στη λειτουργία τους μακρομόρια είναι οι πρωτεΐνες. Ακόμη και σε ένα απλό κύτταρο, όπως αυτό των βακτηρίων, υπάρχουν εκατοντάδες διαφορετικές πρωτεΐνες, καθεμιά από τις οποίες έχει έναν ιδιαίτερο ρόλο στη ζωή του κυττάρου. Αποτελεί είτε δομικό συστατικό του, είτε εξυπηρετεί κάποια συγκεκριμένη λειτουργία του. Παρά τις διαφορές τους όλες οι πρωτεΐνες, ανεξάρτητα από το πού ανήκουν (σε ιούς, βακτήρια ή σε ανώτερες μορφές ζωής), οικοδομούνται με βάση την ίδια πρώτη ύλη: ένα σύνολο από 20 διαφορετικά αμινοξέα. Από τα 20 αυτά είδη αμινοξέων, ένας διαφορετικός αριθμός κάθε φορά, συνδεόμενα με διαφορετική αλληλουχία, δίνουν μια τεράστια ποικιλία πρωτεϊνικών μορίων. Ο αριθμός των αμινοξέων που είναι διαφορετικός για κάθε πρωτεΐνη μπορεί να ξεπερνά τα 1.000. Τα αμινοξέα συνδέονται μεταξύ τους με πεπτιδικούς δεσμούς, δημιουργώντας πεπτίδια, τα οποία διαμορφώνονται στον χώρο, δίνοντας τις πρωτεΐνες.

Ο οργανισμός του ανθρώπου προμηθεύεται υδατάνθρακες και πρωτεΐνες μέσα από τις τροφές, τις οποίες διασπά είτε για την παραγωγή ενέργειας είτε για να προμηθευθεί τα μονομερή τους με τα οποία θα συνθέσει τα απαραίτητα δομικά του συστατικά.

1. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΜΥΛΟΥ

A. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ

| Ø Υλικά | Ø Διαλύματα - Χρωστικές |
|---|-------------------------|
| § Έναν δοκιμαστικό σωλήνα | § Δ/μα Lugol |
| § Αλεύρι | § Νερό βρύσης |
| § Διάφορα αμυλούχα τρόφιμα όπως μια φέτα ψωμί, μια πατάτα, μακαρόνια, κέικ, μια φρυγανιά κ.α. | |

B. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Το **άμυλο** είναι ένας πολυσακχαρίτης που αποτελείται από δεκάδες χιλιάδες μόρια γλυκόζης τα οποία ενώνονται και σχηματίζουν σπειροειδή και διακλαδισμένη αλυσίδα. Είναι ένας αποταμιευτικός υδατάνθρακας των φυτών το οποίο διασπώμενο αποδίδει τα μόρια γλυκόζης από τα οποία αποτελείται και έτσι προμηθεύει την πρώτη ύλη για την παραγωγή ενέργειας.

Σχηματίζεται μέσα στα φυτά με το φαινόμενο της αφομοίωσης ή φωτοσύνθεσης των φυτών, κατά το οποίο τα φυτά, με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός και της χλωροφύλλης μετατρέπουν το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας σε άμυλο, ενώ συγχρόνως ελευθερώνεται και οξυγόνο. Αν υπάρχει περίσσειμα αμύλου στο φυτό, τότε αυτό αποθηκεύεται στις ρίζες, στους κονδύλους και στα σπέρματα. Πλουσιότερα σε άμυλο είναι τα δημητριακά και οι πατάτες.

Γ. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

- Ρίχνουμε μέσα σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα λίγο αλεύρι και προσθέτουμε νερό της βρύσης. Ανακατεύουμε καλά ώστε να αναμειχθεί καλά όλο το αλεύρι με το νερό.
1. Προσθέτουμε λίγες σταγόνες Lugol και ανακινούμε προσεκτικά το σωλήνα ώστε να αναμειχθεί καλά η χρωστική με το διάλυμά μας. Το διάλυμα παίρνει μια απόχρωση κυανή. Προσθέτουμε σταδιακά και άλλο Lugol μέχρι να εμφανιστεί το χαρακτηριστικό χρώμα του συμπλόκου ιωδίου – αμύλου (ιώδες χρώμα).



2. Σε διάφορα τρόφιμα (φέτα ψωμί, κομματάκι πατάτα, μακαρόνια, κέικ, φρυγανιά) ρίχνουμε σταγόνες δ/τος Lugol και παρατηρούμε αν δίνουν τη χρωματική αντίδραση.



Δ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Το διάλυμα Lugol είναι υδατικό διάλυμα ιωδιούχου καλίου (KI) και κρυστάλλων ιωδίου.

2. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ

Α. ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ

| Ø Υλικά | Ø Διαλύματα – Χρωστικές |
|---|-----------------------------|
| § Ένα αυγό | § Δ/μα NaOH 0,1M |
| § Μικρή ποσότητα από διάφορες τροφές (χυμός πορτοκάλι, γάλα, πατατάκια κλπ) | § Δ/μα CuSO ₄ 1M |
| § Δοκιμαστικοί σωλήνες | § Νερό βρύσης |
| § Γυάλινο δοχείο | |
| § Γυάλινη ράβδος | |

Β. ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Η αλβουμίνη είναι μία αποθηκευτική πρωτεΐνη, που βρίσκεται στο ασπράδι των αυγών και αποτελεί πηγή αμινοξέων για το αναπτυσσόμενο έμβρυο.

Γ. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

1. Βάλτε σε ένα γυάλινο δοχείο μικρή ποσότητα λευκώματος αυγού (το ασπράδι),



2. προσθέστε πενταπλάσια ποσότητα νερού



3. και ανακατέψτε το καλά με μια γυάλινη ράβδο ώστε να ομογενοποιηθεί.



4. Βάλτε 2-3 ml από το μείγμα σε δοκιμαστικό σωλήνα και προσθέστε λίγες σταγόνες από το διάλυμα θειικού χαλκού.



5. Ύστερα ρίξτε σταγόνα-σταγόνα από το διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου.



Τι πρέπει να δω: Να εμφανίζεται ένα μενεξεδί (ιώδες) χρώμα. Αυτό το χρώμα είναι απόδειξη της παρουσίας της πρωτεΐνης αλβουμίνης στο ασπράδι του αυγού.



6. Χρησιμοποιήστε τις υπόλοιπες τροφές που έχετε.

7. Αν η τροφή δεν είναι σε υγρή μορφή, πρέπει να την λιώσετε σε γουδί.

8. Αν το διάλυμα πάρει το χρώμα που πήρε το ασπράδι του αυγού, τότε υπάρχει πρωτεΐνη.



Δ. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗ

Με την μέθοδο αυτή ανιχνεύουμε την ύπαρξη ή όχι πεπτιδικών δεσμών. Ουσίες που περιέχουν στο μόριο τους τουλάχιστον δύο πεπτιδικούς δεσμούς, αντιδρούν με διάλυμα Cu^{2+} σε αλκαλικό περιβάλλον σχηματίζοντας σύμπλοκα με χαρακτηριστικό μπλε – μωβ χρώμα. Η αντίδραση αυτή λέγεται αντίδραση διουρίας (Biuret) αφού η διουρία είναι η απλούστερη ένωση που δίνει θετική αντίδραση.