

**ΑΜΥΛΟ, ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ ΣΤΙΣ ΚΟΤΥΛΗΔΟΝΕΣ - ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΑ ΦΥΤΑ****Θεωρητικά δεδομένα**

Ένας τρόπος πολλαπλασιασμού των φυτών είναι η βλάστηση των σπερμάτων που σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της ζωής των φυτών. Η δημιουργία σπερμάτων αποτελεί μια επιτυχημένη προσαρμογή που ανέπτυξαν τα φυτά για να αντιμετωπίσουν τις δυσμενείς συνθήκες του χειρσαίου περιβάλλοντος. Τα φυτά προσλαμβάνουν μέσω των ριζών νερό και ανόργανα άλατα, που κυκλοφορούν σε όλα τα μέρη του φυτού με τη βοήθεια ενός σύνθετου ιστού που ονομάζεται **αγωγός ιστός**.

Οι περισσότεροι φυτικοί ιστοί που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος ως τροφή π.χ κόνδυλοι, καρποί, σπέρματα περιέχουν σε μεγάλο ποσοστό **αποταμιευτικό παρέγχυμα**. Στους παραπάνω ιστούς τα παρεγχυματικά κύτταρα αποταμιεύουν **άμυλο** σε αμυλοπλάστες(κόνδυλοι πατάτας, σπέρματα ψυχανθών) **πρωτεΐνες** στα χυμοτόπια (σπέρματα ψυχανθών)ή **έλαια** στο κυτταρόπλασμα και τα χυμοτόπια (καρποί ελιάς και αβοκάντο). Οι παραπάνω ουσίες αποτελούν πηγή ενέργειας στην ανάπτυξη των φυτών και τροφή για τον άνθρωπο.

Ανάμεσα στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τη μελέτη φυτικών ιστών, μπορεί να περιλαμβάνεται **παρατήρηση υλικού** σε φυσική κατάσταση για τη μελέτη δομής (ελεύθερα κύτταρα σε υγρό μέσο, μονόστιβοι ιστολογικοί σχηματισμοί οργανίδια κ.λ.π ), **ανίχνευση ουσιών** για τον προσδιορισμό χημικής σύστασης και **διαπίστωση λειτουργιών** (π.χ μεταφορά ουσιών).

Όσον αφορά στην παρατήρηση υλικού, χρησιμοποιείται το μικροσκόπιο και μη τοξικές χρωστικές ουσίες, που έχουν την ικανότητα να χρωματίζουν συγκεκριμένα κύτταρα ή κάποιους ενδοκυτταρικούς σχηματισμούς επιτρέποντας έτσι τη μελέτη τμημάτων και δομών των κυττάρων που διαφορετικά διακρίνονται με δυσκολία. Για παράδειγμα χαρακτηριστικός είναι ο χρωματισμός των αμυλόκοκκων με ιώδιο (αντιδραστήριο **Lugol**). Εξαιτίας της δομής του αμύλου, το ιώδιο εγκλωβίζεται μέσα στις κοιλότητες που σχηματίζονται στα ελικοειδή μόρια του αμύλου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αποκτούν οι αμυλόκοκκοι ένα βαθύ μπλε-ερυθροϊώδες χρώμα που γίνεται αντιληπτό με τη χρήση μικροσκοπίου.

Για τον προσδιορισμό της χημικής σύστασης, αξιοποιούνται χημικές ιδιότητες κάποιων συστατικών των κυττάρων, με αποτέλεσμα την πραγματοποίηση χαρακτηριστικών αντιδράσεων . Για παράδειγμα στην ανίχνευση πρωτεϊνών είναι γνωστό ότι σε βασικό περιβάλλον τα πεπτίδια αντιδρούν με ιόντα  $\text{Cu}^{++}$  και δίνουν σύμπλοκες έγχρωμες χημικές ενώσεις (δες φωτογραφία).

Προκειμένου να διαπιστωθεί η μεταφορά νερού και αλάτων από τις ρίζες προς όλα τα μέρη του φυτού χρησιμοποιείται χρωστική.



### Απαιτούμενα όργανα - υλικά:

- Μικροσκόπιο.
- Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας.
- Αντικειμενοφόροι και καλυπτρίδες.
- Στήριγμα με δοκιμαστικούς σωλήνες.
- Γυάλινη ράβδος ανάδευσης.
- Υδροβολέας ( σταγονόμετρο).
- Ξυραφάκι.
- Ύαλος ωρολογίου
- Lugol (δ. ιωδίου, ιωδιούχου καλίου).
- Διαλύματα  $\text{CuSO}_4$  και  $\text{NaOH}$ .
- Βολβοί κρεμμυδιού.
- Σπέρματα φασολιού, 24 ώρες σε νερό .
- Βλαστοί σέλινου με την άκρη τους βουτηγμένη σε κόκκινη χρωστική για 24 ώρες .

### **Διεξαγωγή πειραματικών δραστηριοτήτων**

#### Μικροσκόπηση

**A.** Κόψτε ένα φασόλι στη μέση (κάθετα στον επιμήκη άξονα)

- Ξύστε με το νυστεράκι την επιφάνεια των κοτυληδόνων και τη μικρή ποσότητα του υλικού που συλλέξατε απλώστε την πάνω σε μια αντικειμενοφόρο , προσθέστε μια σταγόνα νερό και μια σταγόνα δ. Lugol.

- Καλύψτε το παρασκεύασμα με μια καλυπτρίδα, πιέστε ελαφρά για να μη σχηματιστούν φυσαλίδες και παρατηρείστε στο μικροσκόπιο ξεκινώντας με τη μικρότερη μεγέθυνση αυξάνοντας σταδιακά.

**B.** Κόψτε το κρεμμύδι στη μέση και αφαιρέστε ένα σαρκώδες φύλλο.

- Αφού απομακρύνετε τους λεπτούς χιτώνες, με το νυστεράκι ξύστε το σαρκώδες μέρος και απλώστε το υλικό πάνω σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα.

- Προσθέστε μια σταγόνα Lugol, καλύψτε με μια καλυπτρίδα και παρατηρείστε στο μικροσκόπιο σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία. Κατά τις μικροσκοπικές παρατηρήσεις αγνοείτε τις φυσαλίδες.

#### **Συμπεράσματα**

*(Κυκλώστε το γράμμα που επιλέγετε ως απάντηση).*

1. Το βαθύ μπλε-ερυθροϊώδες χρώμα οφείλεται:
  - A. στις πρωτεΐνες
  - B. στα φωσφολιπίδια
  - Γ. στο άμυλο
  - Δ. στην μαλτόζη
2. Η κύρια πηγή ενέργειας των κυττάρων του βολβού του κρεμμυδιού είναι:
  - A. το άμυλο των αμυλοκόκκων
  - B. τα άλλα σάκχαρα
  - Γ. οι πρωτεΐνες
  - Δ. τα έλαια.
3. Η κύρια πηγή ενέργειας των κυττάρων του εμβρύου που βρίσκεται στο σπέρμα του φασολιού κατά την βλάστηση του προέρχεται από:
  - A. το άμυλο των αμυλοκόκκων
  - B. τα άλλα σάκχαρα
  - Γ. τις πρωτεΐνες
  - Δ. τα έλαια.

## Ανίχνευση

Προσθέστε 10 σταγόνες δ. NaOH και 10 σταγόνες δ. CuSO<sub>4</sub> σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Τοποθετείστε τον σωλήνα ως «μάρτυρα» στο στήριγμα.

- Κόψτε μερικά φασόλια όπως περιγράφεται παραπάνω.
- Ξύστε με το νυστεράκι με προσοχή την επιφάνεια των κοτυληδόνων και μεταφέρετε το υλικό σε ένα δοκιμαστικό σωλήνα. Επαναλάβετε τη διαδικασία τρεις τέσσερις φορές για να συγκεντρωθεί αρκετό υλικό.
- Με τη βοήθεια του υδροβολέα προσθέστε λίγο νερό και με τη βοήθεια της γυάλινης ράβδου βοηθείστε ώστε να συγκεντρωθεί το υλικό στον πυθμένα του δοκιμαστικού σωλήνα.
- Προσθέστε 10 σταγόνες δ. NaOH και στη συνέχεια προσθέστε 10 σταγόνες δ. CuSO<sub>4</sub>.
- Τοποθετείστε τον σωλήνα στο στήριγμα και περιμένετε 2-3 λεπτά.

## **Συμπεράσματα**

1. Ποια αλλαγή παρατηρείτε στο παρασκεύασμα;

.....  
.....

2. Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε από αυτή την αλλαγή;

.....  
.....

3. Ποιος είναι ο ρόλος του σωλήνα «μάρτυρα».

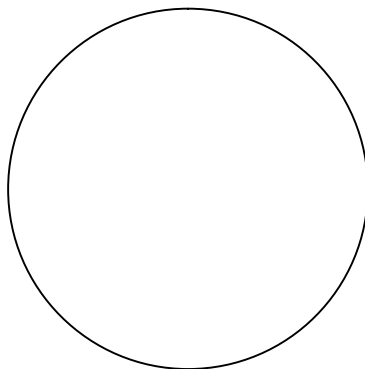
.....  
.....

4. Γιατί στις διατροφικές μας συνήθειες πρέπει να υπάρχουν τα όσπρια.

.....  
.....

## **Μελέτη λειτουργίας ιστών**

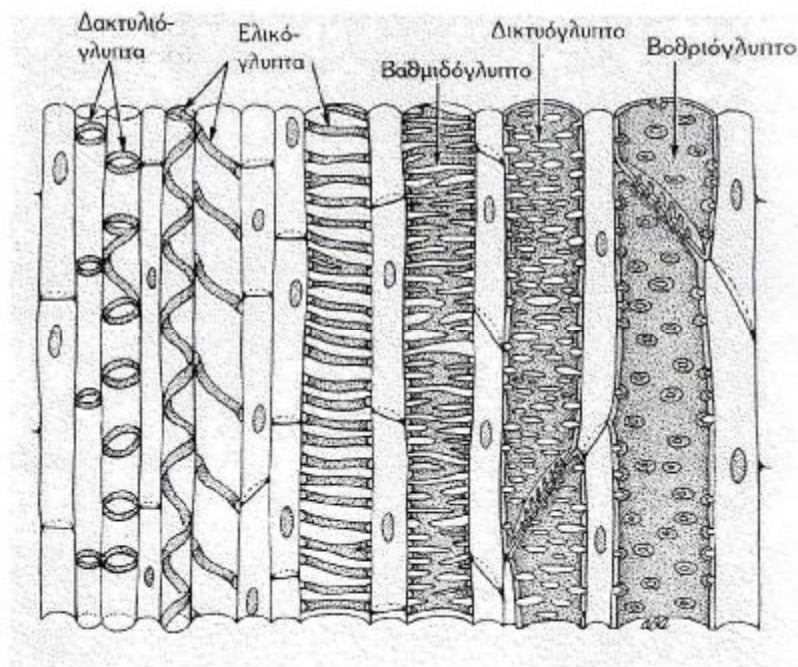
- Να κόψετε με το ξυραφάκι, εγκάρσια, ένα τμήμα από το ινώδες στέλεχος (βλαστός) που σας έχει δοθεί, περίπου 1cm. Στο κομμάτι που δημιουργήσατε **κατά μήκος του μεγάλου άξονα** του στελέχους, με γνώμονα την χρώση, κρατώντας ίδια κατεύθυνση τομής, επιχειρείτε λεπτές τομές με το ξυραφάκι, μέχρις ότου καταφέρετε μια φέτα που να είναι λεπτή και διαφανής (εάν είναι χοντρή σημαίνει ότι περιλαμβάνει περισσότερες από μία στιβάδες κυττάρωσης. Σε μια τέτοια περίπτωση η παρατήρησή σας να γίνεται στα άκρα του παρασκευάσματος, όπου η τομή είναι συνήθως λεπτότερη).
- Να τοποθετήσετε το παρασκεύασμα που επιλέξατε στην αντικειμενοφόρο πλάκα.
- Να ρίξετε μία σταγόνα νερού στο παρασκεύασμά σας και να τοποθετήσετε προσεκτικά την καλυπτρίδα.
- Να ελέγξετε εστιάζοντας το οπτικό σας πεδίο στην μικρότερη μεγέθυνση.
- Να αυξήσετε την ένταση του φωτισμού στην μεγέθυνση X10 με τον ροοστάτη.
- Να απεικονίσετε αυτό που παρατηρήσατε στον παρακάτω χώρο.



## Συμπεράσματα

(Κυκλώστε το γράμμα που επιλέγετε ως απάντηση).

1. Γιατί το διάλυμα της κόκκινης βαφής βρέθηκε στον βλαστό του σέλινου;  
Α. Γιατί απορροφήθηκε από τον ατμοσφαιρικό αέρα.  
Β. Γιατί δημιουργήθηκε από την φωτοσυνθετική λειτουργία του φυτού.  
Γ. Γιατί είναι προϊόν χημικής αντίδρασης.  
Δ. Γιατί ο βλαστός του σέλινου περιέχει δίκτυο μεταφοράς ουσιών του φυτού.
2. Το νερό και τα διαλυμένα σ' αυτό ανόργανα άλατα μεταφέρονται από το έδαφος στα διάφορα μέρη των φυτών μέσω:  
Α. Των χυμοτοπίων τους.  
Β. Των ριζών τους.  
Γ. Της υγρασίας της ατμόσφαιρας.  
Δ. Κάποιου άλλου τρόπου.
3. Το νερό και τα διαλυμένα σ' αυτό ανόργανα άλατα μεταφέρονται μέσα στον βλαστό των φυτών από τις ρίζες τους μέσω:  
Α. Του **φλοιώματος** που μεταφέρονται και τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης.  
Β. Του **ξυλώματος**.  
Γ. Των στομάτων τους.  
Δ. Κάποιου άλλου τρόπου.
4. Οι κυτταρικοί τύποι του ξυλώματος, είναι διαφοροποιήσεις που αποβλέπουν στην εξυπηρέτηση του υδαταγωγού του ρόλου. Η απεικόνιση του παρασκευάσματος που παρασκευάσατε, με ποιόν από τους εικονιζόμενους τύπους αγγείων μοιάζει;



.....