

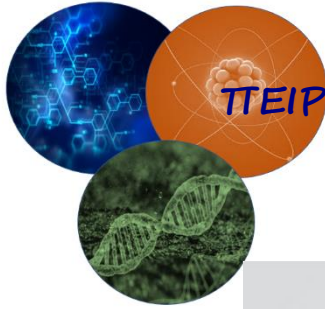


ΠΑΝΕΚΦΕ

ΒΑΘΜΟΣ

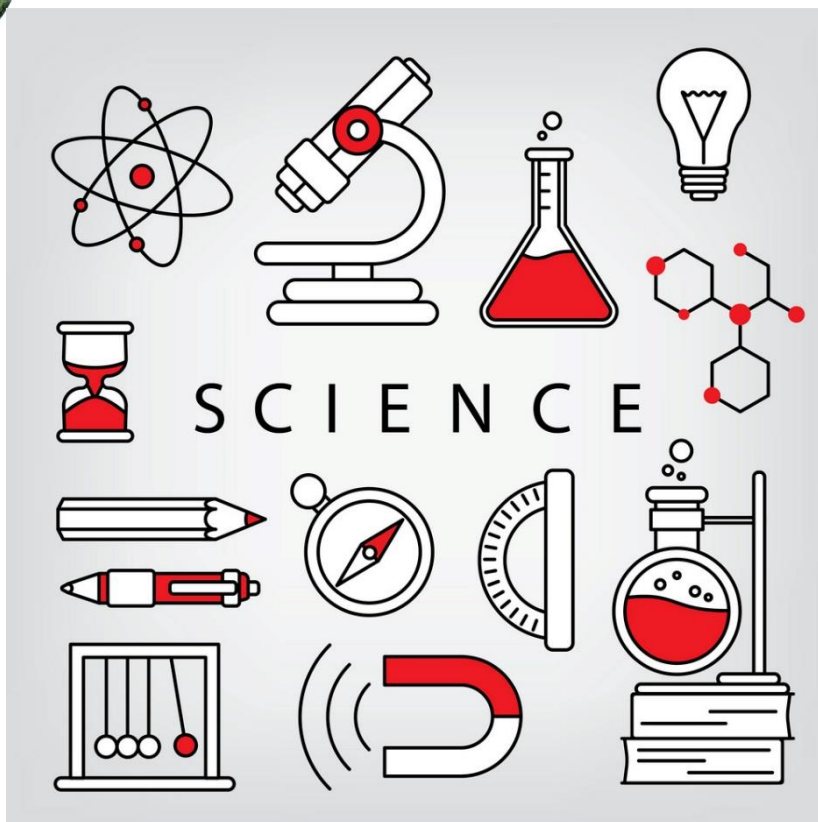
Πανελλήνιος Μαθητικός Διαγωνισμός για την επιλογή στη
3η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών

EOES 2023



ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ **ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

Σάββατο 28 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2023



(Διάρκεια εξέτασης 60 min)

Μαθητές:	Σχολική Μονάδα
1.	
2.	
3.	

Συναγερμός στο κυλικείο

Η κα Μαρία μπαίνει φουριόζα στο κυλικείο της Γεωπονικής Σχολής για να υποδεχτεί τους έξι εργάτες που εργάζονται το καλοκαίρι στα θερμοκήπια. Όσο αυτοί κολατσίζουν, πετάγεται στο διπλανό δωμάτιο για να φέρει τα καθαριστικά της. Μόλις η παρέα ετοιμάζεται να αποχωρήσει, η κα Μαρία κάνει να πιάσει τη σκούπα της, όμως, κάτι της τραβάει την προσοχή. Πάνω στο σκονισμένο με αλεύρι πάτωμα, ακριβώς μπροστά από την ταμειακή της μηχανή, διακρίνει σημάδια και λεκέδες τα οποία σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να προήλθαν από τη δική της δραστηριότητα. Ανοίγει αμέσως την τσάντα της, δίπλα στην ταμειακή μηχανή, και μετά λύπης διαπιστώνει ότι λείπουν τα δύο χαρτονομίσματα των 50 ευρώ. Αμέσως ειδοποιεί τον φύλακα και τον ενημερώνει για το συμβάν ενώ παρακαλεί τους εργάτες να μη φύγουν, μιας και η συγκεκριμένη παρέα είναι η μοναδική που επισκέφτηκε το κυλικείο.

Ο φύλακας φωνάζει τον επιβλέποντα καθηγητή σας, είναι ο μόνος που δουλεύει κατακαλόκαιρο στη σχολή, και μαζί επιθεωρούν το πάτωμα μπροστά από την ταμειακή μηχανή. Εντοπίζουν λεκέδες από κάποιο από τα αναψυκτικά που σεβριρίστηκαν, σκουροπράσινες κηλίδες, σβώλους πατημένων και λιωμένων φύλλων και συσσωματώματα κίτρινης σκόνης. Ανακοινώνουν στους εργάτες το συμβάν και ξεκινούν να συγκεντρώνουν αποδεικτικά στοιχεία. Συλλέγουν δείγματα από τα διάφορα υλικά στο πάτωμα, μαζεύουν τα ποτήρια με το αναψυκτικό που οι εργάτες κρατούν ακόμα στα χέρια τους και, τέλος, παίρνουν δείγματα από τις σόλες των παπουτσιών τους.

Ο καθηγητής τρέχει στο εργαστήριο για να εξετάσει τα δείγματα που συνέλεξε από το πάτωμα. Καταλήγει στα εξής συμπεράσματα:

- α. Η άσπρη σκόνη στο πάτωμα περιέχει άμυλο (ήταν, όντως, αλεύρι).
- β. Το αναψυκτικό που χύθηκε περιέχει φρουκτόζη (οι εργάτες είχαν παραγγείλει αναψυκτικά που δεν περιέχουν σάκχαρα ή περιέχουν μόνο φρουκτόζη).
- γ. Οι σκουροπράσινες κηλίδες είναι φυτικής προέλευσης και φαίνεται να προέρχονται από κάποιο από τα δύο φυτά που καλλιεργούνται ξεχωριστά σε θερμοκήπια της σχολής. Προφανώς μεταφέρθηκαν στον χώρο του συμβάντος με τα παπούτσια κάποιου εργάτη. Η ανάλυση των κηλίδων με χρωματογραφία χάρτου έδωσε αποτελέσματα τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση του φυτού άρα και του θερμοκηπίου από το οποίο προήλθαν.
- δ. Σβώλοι πατημένων φύλλων είναι χαρακτηριστικοί σε δύο μόνο περιοχές στον χώρο της σχολής. Είτε κατά μήκος του πευκώνα, ο οποίος οδηγεί από την ανατολική είσοδο των θερμοκηπίων στο κυλικείο, είτε στα μονοπάτια του λαχανόκηπου με τα σπανάκια, ο οποίος οδηγεί από τη δυτική είσοδο των θερμοκηπίων στο κυλικείο. Σε κάθε περίπτωση, οι σβώλοι είναι διαφορετικής σύστασης, λόγω των διαφορετικών φυτών που υπάρχουν σε αυτές τις περιοχές (πέυκα ή σπανάκια). Και σε αυτή την περίπτωση, οι σβώλοι φαίνεται να μεταφέρθηκαν στον χώρο του συμβάντος με τα παπούτσια κάποιου εργάτη. Η παρατήρηση των σβώλων στο μικροσκόπιο έδωσε κάποιες εικόνες οι οποίες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να αναγνωριστεί το φυτό από το οποίο προήλθαν.
- ε. Η κίτρινη σκόνη, μετά από παρατήρηση στο μικροσκόπιο, είναι συσσωματώματα γύρης από τα λουλούδια στο βάζο του κυλικείου, τα οποία δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στη σχολή.

Εσείς και η ομάδα σας, μεταπτυχιακοί φοιτητές, καλείστε να ολοκληρώσετε την έρευνα για την ανεύρεση του πιθανού υπόπτου (ή των πιθανών υπόπτων). Έχετε στη διάθεσή σας πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν για το χώρο εργασίας των εργατών και για τη διαδρομή που ακολούθησε ο καθένας από αυτούς για να φτάσει στο κυλικείο, καθώς και τα αποτελέσματα των αναλύσεων του καθηγητή (θα τα βρείτε στο Παράρτημα, στην τελευταία σελίδα του κειμένου). Στο εξοπλισμένο εργαστήριο που δουλεύετε το μεταπτυχιακό σας θα βρείτε, επίσης, τα δείγματα που συλλέχθηκαν από τους εργάτες. Η έρευνά σας αποσκοπεί στο να υποδειχθεί ως πιθανός ύποπτος **το άτομο (ή τα άτομα) το οποίο θα φέρει όλα τα αποδεικτικά στοιχεία**. Καλείστε, λοιπόν, να υλοποιήσετε τα ακόλουθα:

1. Ανίχνευση αμύλου στη σκόνη που βρέθηκε στις σόλες των εργατών.
2. Ανίχνευση φρουκτόζης στα αναψυκτικά που βρέθηκαν στα ποτήρια.

3. Χρωματογραφία χάρτου στα φύλλα των δύο φυτικών ειδών που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια της σχολής και αντιπαραβολή τους με τη χρωματογραφία που υλοποιήθηκε από τον καθηγητή, ώστε να αναγνωρίσετε το φυτό από το οποίο προήλθαν οι σκουροπράσινες κηλίδες άρα και το θερμοκήπιο στο οποίο καλλιεργείται. Πληροφορίες για τους εργάτες που εργάζονται σε κάθε θερμοκήπιο θα βρείτε στο Παράρτημα.
4. Μικροσκοπική παρατήρηση φύλλων πεύκου και σπανακιού και αντιπαραβολή τους με τις εικόνες που φωτογράφησε ο καθηγητής από τους ββόλους που μελέτησε ώστε να αναγνωρίσετε το φυτό από το οποίο προήλθαν άρα και τη διαδρομή που ακολούθησε ο ύποπτος για να φτάσει στο κυλικείο. Τη διαδρομή που ακολούθησε ο κάθε εργάτης θα την βρείτε στο Παράρτημα.
5. Μικροσκοπική παρατήρηση της κίτρινης σκόνης που συλλέχθηκε από τις σόλες των υπόπτων για να ελέγξετε τυχόν ύπαρξη γύρης από το βάζο με τα λουλούδια στο κυλικείο.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1^η

Ανίχνευση αμύλου στη σκόνη που βρέθηκε στις σόλες των υπόπτων

Το άμυλο είναι υδατάνθρακας που συναντάμε μόνο σε φυτά και βρίσκεται στα διάφορα μέρη τους με τη μορφή αμυλοκόκκων. Τροφές που περιέχουν άμυλο είναι οι τροφές φυτικής προέλευσης που δεν περιέχουν υψηλά ποσοστά νερού, όπως η πατάτα, το ρύζι, τα δημητριακά και κατ' επέκταση το αλεύρι, το ψωμί και τα μακαρόνια. Οι αμυλόκοκκοι βάφονται με διάλυμα Lugol (υδατικό διάλυμα I₂ σε KI) και σε θερμοκρασία δωματίου παίρνουν σκούρο μπλε προς μαύρο χρώμα. Έτσι, μπορούμε να ανιχνεύσουμε την ύπαρξη αμύλου σε διάφορα τρόφιμα.

Στο πείραμα αυτό θα χρησιμοποιήσετε το υλικό που συλλέχθηκε από τη σόλα των παπουτσιών του κάθε εργάτη για να ελέγξετε για την παρουσία αμύλου. Γνωρίζετε, από την ανάλυση που έκανε ο καθηγητής, ότι η άσπρη σκόνη που βρέθηκε στο πάτωμα είναι αλεύρι.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 6 ποτηράκια - σφηνάκια με δείγματα άσπρης σκόνης από τη σόλα καθενός από τους 6 εργάτες, με τις ενδείξεις Δ1 - Δ6
- 1 σταγονομετρικό φιαλίδιο με αντιδραστήριο Lugol

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Προσθέστε σε κάθε ποτηράκι-σφηνάκι 2-3 σταγόνες Lugol.
2. Παρατηρήστε αμέσως το χρώμα που παίρνει κάθε δείγμα.
3. Καταγράψτε τις παρατηρήσεις σας στον Πίνακα 1.
4. Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Πίνακας 1. Καταγραφή αποτελεσμάτων ανίχνευσης αμύλου						
Δείγμα	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ6
Παρατήρηση - χρώμα δείγματος μετά την προσθήκη διαλύματος Lugol						

1.1. Τι διαφορές παρατηρήσατε στα αποτελέσματα του πειράματος μεταξύ των δειγμάτων Δ1 - Δ6;

.....

.....

.....

1.2. Ποιοι εργάτες είχαν αλεύρι στη σόλα τους; Καταγράψτε τα συμπεράσματά σας στον Πίνακα 3 στο Δελτίο Καταγραφής Αποτελεσμάτων (θα τον βρείτε στην προτελευταία σελίδα του κειμένου). Πώς καταλήξατε στα συμπεράσματα αυτά;

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2^η

Ανίχνευση απλών σακχάρων στα αναψυκτικά

Η ανίχνευση των απλών σακχάρων (π.χ. γλυκόζη, φρουκτόζη) στα τρόφιμα γίνεται με το διάλυμα Βενεδικτίνης (Benedict). Πρόκειται για ένα γαλαζωπό διάλυμα το οποίο περιέχει ως βασικό συστατικό θειικό χαλκό (CuSO_4). Όταν το διάλυμα Benedict προστεθεί σε διάλυμα που περιέχει απλά σάκχαρα και στη συνέχεια θερμανθεί, αντιδρά και το χρώμα του μεταβάλλεται. Ανάλογα με τη συγκέντρωση των σακχάρων στο δείγμα, το χρώμα του διαλύματος Benedict αλλάζει σε πράσινο (χαμηλή συγκέντρωση) ή κίτρινο – κιτρινοπορτοκαλί (μέτρια συγκέντρωση) ή κεραμέρυθρο (υψηλή συγκέντρωση).

Στο πείραμα αυτό θα ελέγξετε την παρουσία φρουκτόζης στα αναψυκτικά που βρέθηκαν στα ποτήρια των εργατών. Γνωρίζετε, από την ανάλυση που έκανε ο καθηγητής, ότι στο χυμένο αναψυκτικό που βρέθηκε στο κυλικείο περιέχεται φρουκτόζη.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 6 δοκιμαστικοί σωλήνες με 1ml δείγμα από το ποτήρι καθενός από τους 6 εργάτες, με τις ενδείξεις Δ1 - Δ6, τοποθετημένοι σε 1 στατώ
- Υδατόλουτρο ρυθμισμένο στους 80°C (βρίσκεται στον κοινό πάγκο εργασίας)
- 1 σταγονομετρικό φιαλίδιο με αντιδραστήριο Benedict

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Προσθέστε σε καθέναν από τους 6 δοκιμαστικούς σωλήνες 20 σταγόνες (1ml) από το φιαλίδιο με το αντιδραστήριο Benedict και ανακινήστε ελαφρά.
2. Μεταφέρετε τους δοκιμαστικούς σωλήνες γρήγορα στο υδατόλουτρο που βρίσκεται στον κοινό πάγκο εργασίας και στις θέσεις που αντιστοιχούν στην ομάδα σας.
3. Παρατηρήστε το χρώμα που παίρνει το διάλυμα σε κάθε σωλήνα μετά από 5 min.
4. Μετακινήστε τους δοκιμαστικούς σωλήνες από το υδατόλουτρο στο στατώ σας και τοποθετήστε τους στον πάγκο σας.
5. Καταγράψτε το χρώμα που έχει κάθε σωλήνας στον Πίνακα 2.
6. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές για να του δείξετε τα αποτελέσματα του πειράματός σας.
7. Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

Πίνακας 2. Καταγραφή αποτελεσμάτων ανίχνευσης φρουκτόζης						
Δείγμα	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ6
Παρατήρηση - χρώμα δείγματος μετά την προσθήκη διαλύματος Benedict και την ολιγόλεπτη θέρμανση						

2.1. Τι διαφορές παρατηρήσατε στα αποτελέσματα του πειράματος μεταξύ των δειγμάτων Δ1-Δ6;

.....

.....

.....

2.2. Ποιοι εργάτες ήπιαν αναψυκτικό με φρουκτόζη; Καταγράψτε τα αποτελέσματά σας σχετικά με το τι αναψυκτικό ήπιε ο κάθε εργάτης στον Πίνακα 3 στο Δελτίο Καταγραφής Αποτελεσμάτων. Πώς καταλήξατε στα συμπεράσματα αυτά;

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3^η

Διαχωρισμός φωτοσυνθετικών χρωστικών σε φύλλα καλλιεργούμενων φυτών

Η μεγάλη ποικιλία χρωμάτων που εμφανίζουν τα φύλλα, τα άνθη και οι καρποί των φυτών οφείλεται στον συνδυασμό τριών τύπων χρωστικών: τις χλωροφύλλες, τα καροτενοειδή και τις ανθοκυανίνες. Οι **χλωροφύλλες** είναι οι κύριες φωτοσυνθετικές χρωστικές που προσδίδουν στα φυτά το χαρακτηριστικό πράσινο χρώμα. Τα **καροτενοειδή** διακρίνονται στα καροτένια που προσδίδουν πορτοκαλοκόκκινο χρώμα και στις ξανθοφύλλες που προσδίδουν κίτρινο χρώμα. Οι **ανθοκυανίνες** διακρίνονται σε διάφορους τύπους. Ανάλογα με τον τύπο και την ποσότητά τους, οι φυτικοί ιστοί μπορεί να έχουν μωβ, κόκκινο, ροζ ή μπλε χρώμα.

Μια μέθοδος για την ποιοτική ανάλυση των χρωστικών σε ένα μείγμα είναι η χρωματογραφία χάρτου η οποία στηρίζεται στο διαχωρισμό διαφορετικών ουσιών με βάση τη διαφορετική τους διαλυτότητα σε κάποιο διαλύτη. Βασική αρχή της μεθόδου είναι η κατανομή συστατικών ενός μίγματος μεταξύ μιας κινητής και μιας στατικής φάσης. Η στατική φάση είναι το διηθητικό χαρτί και η κινητή ένας οργανικός διαλύτης. Τα συστατικά του μίγματος που είναι περισσότερο διαλυτά στο διαλύτη παρασύρονται από αυτόν και μετακινούνται πιο γρήγορα και σε μεγαλύτερη απόσταση πάνω στο χαρτί από την αρχική θέση, σε αντίθεση με άλλα συστατικά που είναι λιγότερο διαλυτά και μετακινούνται με μικρότερη ταχύτητα και σε μικρότερη απόσταση. Το αποτέλεσμα της χρωματογραφίας είναι ο διαχωρισμός των συστατικών του μίγματος με το σχηματισμό περισσότερο ή λιγότερο διακριτών ζωνών, που καθεμιά αντιστοιχεί σε μια χρωστική, εάν τα συστατικά ενός μίγματος είναι έγχρωμα.

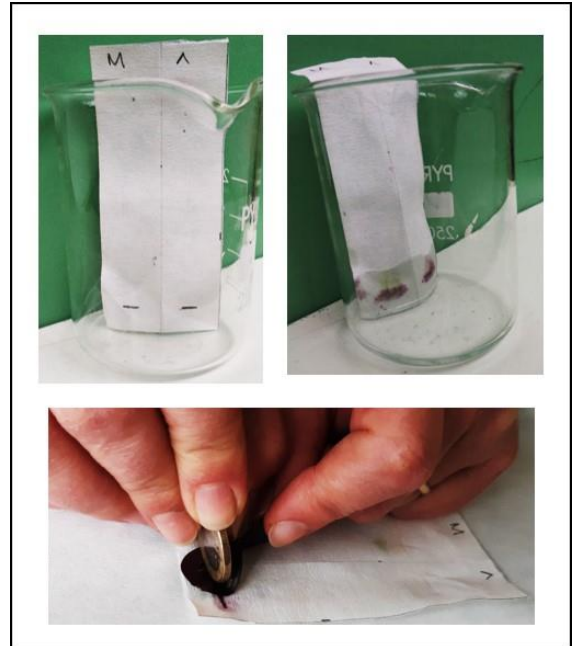
Στο πείραμα αυτό θα πραγματοποιήσετε χρωματογραφία χάρτου σε φύλλα των δύο φυτικών ειδών που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια, στο κοκκινόφυλλο μαρούλι (*Lactuca sativa*) και στη μωβ λαχανίδα (*Brassica oleracea* var. *sabellica*), και αντιπαραβολή τους με τη χρωματογραφία που υλοποίησε ο καθηγητής (θα την βρείτε στο Παράρτημα). Βάσει των αποτελεσμάτων σας, θα μπορέσετε να αναγνωρίσετε το θερμοκήπιο στο οποίο καλλιεργείται το φυτό από το οποίο προήλθαν οι σκουροπράσινες κηλίδες που μεταφέρθηκαν από κάποιον εργάτη (ή εργάτες) στο κυλικείο.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 1 ποτήρι ζέσεως
- Διηθητικό χαρτί
- Ψαλίδι (θα το βρείτε στην κασετίνα μικροσκοπίας που έχετε στον πάγκο σας)
- Κέρμα
- Χάρακας
- Φρέσκα φύλλα από κοκκινόφυλλο μαρούλι και μωβ λαχανίδα από τα θερμοκήπια της σχολής
- 1 σταγονομετρικό φιαλίδιο με ακετόνη (85% v/v)
- Σελοτέιπ (βρίσκεται στον κοινό πάγκο εργασίας)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Κόψτε το διηθητικό χαρτί σε μια λωρίδα που να έχει μήκος λίγο μεγαλύτερο από το ύψος του ποτηριού ζέσεως και τέτοιο πλάτος ώστε να μην ακουμπάει στα τοιχώματα του. Τραβήξτε με το μολύβι σας μια γραμμή κατά μήκος του χαρτιού ώστε να το χωρίσετε σε δύο ίδια τμήματα (σημειώστε στο επάνω μέρος του χαρτιού τις ενδείξεις Μ και Λ). Σε καθένα από τα δύο τμήματα τραβήξτε, με το μολύβι, μια μικρή γραμμή σε απόσταση 1 cm περίπου από το κάτω μέρος του, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Στο ένα τμήμα του χαρτιού θα κάνετε τη χρωματογραφία για το ένα φυτό και στο άλλο τμήμα για το άλλο φυτό.
2. Τοποθετήστε το χαρτί μέσα στο ποτήρι έτσι ώστε η άκρη του με τη μικρή γραμμή να φτάνει στον πάτο του ποτηριού. Τσακίστε την άλλη άκρη του χαρτιού ώστε αυτό να στέκεται όρθιο μέσα στο ποτήρι και να μην ακουμπάει στα τοιχώματά του. Αφαιρέστε το χαρτί από το ποτήρι.
3. Τοποθετήστε πάνω στη μικρή γραμμή του τμήματος Μ ένα φύλλο από το κοκκινόχρωμο μαρούλι με τέτοιο τρόπο ώστε η πάνω επιφάνεια του φύλλου να έρθει σε επαφή με το χαρτί. Χρησιμοποιήστε το κέρμα που έχετε για να πιέσετε ελαφρά το φύλλο κατά μήκος της μικρής γραμμής, ώστε να εμφανιστεί ένα λεπτό, οριζόντιο χρωματιστό ίχνος χωρίς να χαραχτεί το χαρτί, όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα. Επαναλάβετε τη διαδικασία αυτή 10-12 φορές επιλέγοντας κάθε φορά διαφορετική περιοχή του φύλλου. Φροντίστε το ίχνος να παραμείνει λεπτό, να μην καταστραφεί το διηθητικό χαρτί και να μην μείνουν κομμάτια φυτικού ιστού πάνω σε αυτό.
4. Αφήστε το διηθητικό χαρτί στην άκρη ώστε να στεγνώσει το ίχνος του φύλλου (1-2 λεπτά).
5. Επαναλάβετε τα βήματα 3 και 4 στο τμήμα Λ του χαρτιού χρησιμοποιώντας το φύλλο της λαχανίδας.
6. Προσθέστε στο ποτήρι ζέσεως λίγη ακετόνη (διαλύτης), ίσα - ίσα να καλύπτει τον πάτο του ποτηριού. Τοποθετήστε το διηθητικό σας χαρτί μέσα στο ποτήρι έτσι ώστε η άκρη που φέρει τα ίχνη να βυθιστεί μέσα στην ακετόνη, όχι όμως και το σημείο όπου βρίσκονται τα ίχνη. Σταθεροποιείτε το χαρτί στο στόμιο του ποτηριού χωρίς να ακουμπά στα τοιχώματα του δοχείου. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές για να δει την κατασκευή σας.
7. Περιμένετε 20 - 25 λεπτά μέχρι το μέτωπο του διαλύτη να ανέβει σχεδόν μέχρι το στόμιο του ποτηριού ζέσεως. Κατόπιν, απομακρύνετε το χαρτί από το ποτήρι, σημειώστε μια οριζόντια γραμμή με μολύβι στην κορυφή κάθε χρωστικής και αφήστε το λίγο να στεγνώσει.
8. Χρησιμοποιήστε τις τυπωμένες λωρίδες που εικονίζονται στην επόμενη σελίδα για να σχεδιάσετε τα αποτελέσματα των δύο χρωματογραφιών που εκτελέσατε. Μέσα σε κάθε λωρίδα σχεδιάστε τα όρια κάθε έγχρωμης ζώνης, όπως αυτά φαίνονται στο διηθητικό σας χαρτί, και γράψτε δίπλα της το χρώμα που αυτή έχει. Ανάμεσα από τις τυπωμένες λωρίδες κολλήστε με σελοτέιπ το χαρτί με τις δικές σας χρωματογραφίες. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές για να δει την κατασκευή σας.
9. Συγκρίνετε τα χρωματογραφήματά σας με αυτό που προέκυψε από τις σκουροπράσινες κηλίδες στο κυλικείο (δείτε το Παράρτημα) και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.





φύλλο κοκκινόφυλλου μαρουλιού



φύλλο λαχανίδας

3.1. Να αριθμήσετε στις παραπάνω λωρίδες τις ζώνες που εμφανίζονται και να αντιστοιχίσετε τον κάθε αριθμό με το όνομα μιας χρωστικής που συναντάμε στα φύλλα. Δικαιολογήστε τις επιλογές σας.

.....

.....

.....

.....

.....

3.2. Ποια από τις χρωστικές πιστεύετε ότι παρουσιάζει τη μικρότερη διαλυτότητα στην ακετόνη σε κάθε χρωματογραφία που εκτελέσατε; Δικαιολογήστε την απάντησή σας.

.....

.....

.....

3.3. Από ποιο φυτό, τελικά, φαίνεται να προήλθαν οι σκουροπράσινες κηλίδες που συλλέχθηκαν από το πάτωμα του κυλικείου; Πώς καταλήξατε σε αυτό το συμπέρασμα;

.....

.....

.....

3.4. Από ποιο θερμοκήπιο φαίνεται πιθανό να προέρχονται οι σκουροπράσινες κηλίδες που βρέθηκαν στο πάτωμα του κυλικείου; Καταγράψτε τα συμπεράσματά σας σχετικά με τους εργάτες που θα μπορούσαν να μεταφέρουν τις κηλίδες αυτές στο κυλικείο στον Πίνακα 3 στο Δελτίο Καταγραφής Αποτελεσμάτων.

.....

.....

.....

.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4^η

Μικροσκοπική παρατήρηση φύλλων

Η δομή του φύλλου είναι προσαρμοσμένη για να εξυπηρετεί τη φωτοσύνθεση. Για τον σκοπό αυτό, στην επιδερμίδα των φύλλων υπάρχουν εξειδικευμένοι επιδερμικοί σχηματισμοί, τα στόματα. Τα στόματα αποτελούνται από δυο καταφρακτικά κύτταρα και το στοματικό πόρο που βρίσκεται ανάμεσά τους. Τα καταφρακτικά είναι διαφοροποιημένα επιδερμικά κύτταρα με νεφροειδές συνήθως σχήμα. Είναι τα μόνα κύτταρα της επιδερμίδας που έχουν χλωροπλάστες.

Τα στόματα μπορούν να ανοίγουν και να εξασφαλίζουν έτσι την επικοινωνία με το περιβάλλον ή να κλείνουν και να προστατεύουν το φυτό από τις δύσκολες περιβαλλοντικές συνθήκες. Από τα ανοιχτά στόματα γίνεται η ανταλλαγή των αερίων (πχ. κατά τη φωτοσύνθεση ή την αναπνοή) και η απομάκρυνση του νερού με τη διαπνοή ενώ τα κλειστά στόματα αποτρέπουν τις απώλειες νερού σε περιόδους ξηρασίας.

Στο πείραμα αυτό θα παρατηρήσετε στο μικροσκόπιο την επιδερμίδα και τα στόματα που υπάρχουν στην επιφάνεια φύλλων σπανακιού και πεύκου ώστε να τα συγκρίνετε με την εικόνα που φωτογράφησε ο καθηγητής όταν ανέλυσε τους σβώλους από το κυλικείο. Έτσι, θα μάθετε από ποιο φυτό προήλθαν οι σβώλοι αλλά και τη διαδρομή που ακολούθησε ο εργάτης (ή οι εργάτες) που τους μετέφερε στο κυλικείο.

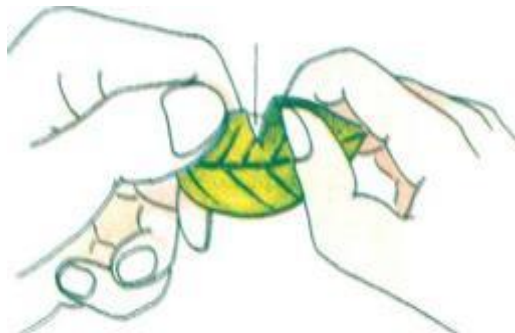
ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

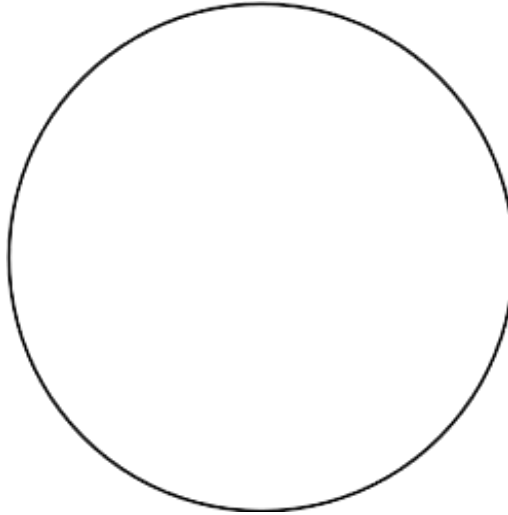
- Οπτικό μικροσκόπιο
- Σετ μικροσκοπίας (νυστέρι, λαβίδα, ψαλίδι, σταγονόμετρο)
- Αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες
- Πλαστικό ποτήρι με νερό, σταγονόμετρο
- Φύλλα από πεύκο (*Pinus sp.*) και σπανάκι (*Spinacia oleracea*) από τον πευκώνα και το λαχανόκηπο της σχολής, αντίστοιχα
- Χαρτί κουζίνας

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

A. Για το φύλλο σπανακιού:

1. Τοποθετήστε μία σταγόνα νερού σε μία αντικειμενοφόρο πλάκα.
2. Σκίστε ένα φύλλο με τέτοιο τρόπο ώστε να ξεκολλήσει η κάτω επιδερμίδα του φύλλου, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.
3. Κόψτε ένα μικρό κομμάτι επιδερμίδας (επιλέξτε ένα κομμάτι που να είναι καθαρό, από πράσινο-αδιαφανή ιστό του φύλλου). Τοποθετήστε το κομμάτι της επιδερμίδας στην αντικειμενοφόρο πλάκα.
4. Καλύψτε με καλυπτρίδα υπό γωνία προσέχοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες. Αφαιρέστε την πιθανή περίσσεια ποσότητας υγρού με χαρτί.
5. Παρατηρείστε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση μέχρι τελικής μεγέθυνσης X400.
6. Σχεδιάστε μέσα στο κυκλικό πλαίσιο, στη διπλανή σελίδα, τμήμα της επιδερμίδας του φύλλου που παρατηρείτε σε μεγέθυνση X400, μαζί με τουλάχιστον ένα στόμα. Να υποδείξετε με βέλος τα καταφρακτικά κύτταρα. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές να δει το παρασκευασμά σας.



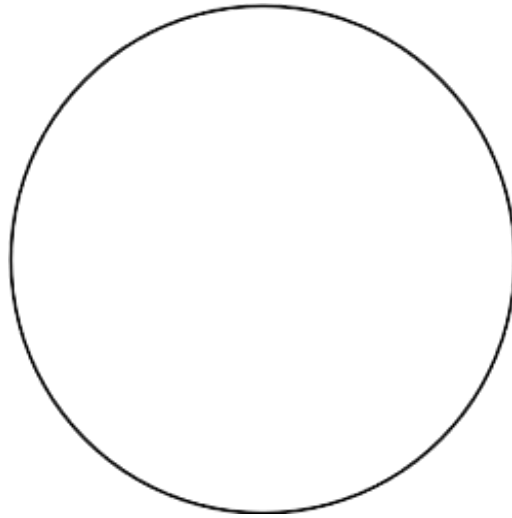


B. Για το φύλλο πεύκου (πευκοβελόνα):

Οι πευκοβελόνες φέρονται ανά 2, 3 ή 5 μαζί, από έναν κολεό που λέγεται βραχυκλάδιο.

1. Αφαιρέστε μια πευκοβελόνα από το βραχυκλάδιο και κόψτε τη μύτη της με την βοήθεια του ψαλιδιού.
2. Στην άκρη μιας αντικειμενοφόρου πλάκας ξύστε την πευκοβελόνα ελαφρά και υπό γωνία χρησιμοποιώντας το νυστέρι, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Ο ιστός που έχει απομείνει πρέπει να έχει ένα ελαφρά πράσινο χρώμα. **Προσοχή:** Μην ξύσετε υπερβολικά το φυτικό υλικό.
3. Κόψτε με προσοχή ένα κομμάτι της επιδερμίδας που ξύσατε και τοποθετήστε την στο κέντρο της αντικειμενοφόρου πλάκας.
4. Ρίξτε μια σταγόνα νερού στο παρασκεύασμα και καλύψτε το υπό γωνία με την καλυπτρίδα προσέχοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες.
5. Παρατηρείστε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση μέχρι τελικής μεγέθυνσης X400.
6. Σχεδιάστε μέσα στο κυκλικό πλαίσιο, στη διπλανή σελίδα, τμήμα της επιδερμίδας του φύλλου που παρατηρείτε σε μεγέθυνση X400, μαζί με τουλάχιστον ένα στόμα. Να υποδείξετε με βέλος τα καταφρακτικά κύτταρα. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές να δει το παρασκεύασμά σας.
7. Συγκρίνετε τα παρασκευάσματα του πεύκου και του σπανακιού που ετοιμάσατε με την εικόνα από τους σβώλους στο κυλικείο (δείτε το Παράρτημα) και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.





4.1. Τι βασικές διαφορές παρατηρείτε στην επιδερμίδα των δύο διαφορετικών φύλλων;

.....

.....

.....

.....

4.2. Από ποιο φυτό φαίνεται να δημιουργήθηκε ο σβώλος των φύλλων που βρέθηκε στο κυλικείο; Πώς καταλήξατε σε αυτό το συμπέρασμα;

.....

.....

4.3. Ποια, τελικά, φαίνεται να είναι η διαδρομή που ακολούθησε ο ύποπτος για να φτάσει στο κυλικείο; Με βάση τη διαδρομή που ακολούθησε ο κάθε εργάτης (δες στο Παράρτημα), καταγράψτε στον Πίνακα 3 στο Δελτίο Καταγραφής Αποτελεσμάτων τα συμπεράσματά σας σχετικά με το ποιοι εργάτες θα μπορούσαν να μεταφέρουν αντίστοιχους σβώλους στο κυλικείο.

.....

.....

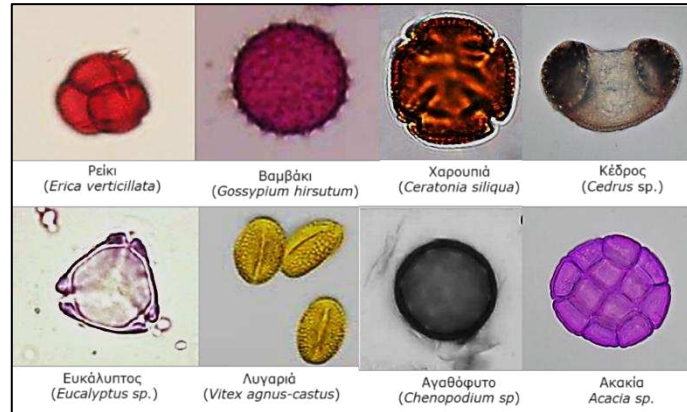
.....

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5^η

Μικροσκοπική παρατήρηση γύρης

Τα ανθόφυτα, τα φυτά που έχουν άνθη, αναπαράγονται με αμφιγονία. Το άνθος παράγει τους γαμέτες και συνεπώς αποτελεί το αναπαραγωγικό όργανο του φυτού. Ανάλογα με το είδος των γαμετών που παράγει, ένα άνθος μπορεί να είναι αρσενικό (διαθέτει μόνο στήμονες), θηλυκό (διαθέτει μόνο ύπερο) ή τέλειο (έχει και στήμονες και ύπερο). Οι γυρεόκοκοι (γύρη) είναι σχηματισμοί που περικλείουν τον αρσενικό γαμέτη και βρίσκονται στους ανθήρες των στήμονων. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό τους είναι το εξωτερικό τους περίβλημα το οποίο τους κάνει να επιβιώνουν καλύτερα από οποιοδήποτε άλλο βιολογικό υλικό. Η χημική του σύσταση εξασφαλίζει υψηλή ανθεκτικότητα στην αποσύνθεση, στην υγρασία, στην αλατότητα και στην ξηρασία. Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό των γυρεόκοκκων είναι το σχήμα και η δομή του ανθεκτικού τους περιβλήματος (Εικόνα 1).

Η μορφολογία της γύρης είναι στενά συνυφασμένη με τη λειτουργία της. Πολλά από τα χαρακτηριστικά των γυρεόκοκκων αποτελούν προσαρμογές των φυτών στο χερσαίο τρόπο διαβίωσης και συμβάλλουν στον καλύτερο διασκορπισμό της γύρης στο περιβάλλον. Η επίτευξη της γονιμοποίησης στα ανθόφυτα προϋποθέτει, άλλωστε, τη μεταφορά των γυρεόκοκκων από τους ανθήρες στο στίγμα του υπέρου. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται επικονίαση και επιτυγχάνεται κυρίως με τη βοήθεια των εντόμων και του ανέμου.



Εικόνα 1: Χαρακτηριστικά είδη γυρεόκοκκων

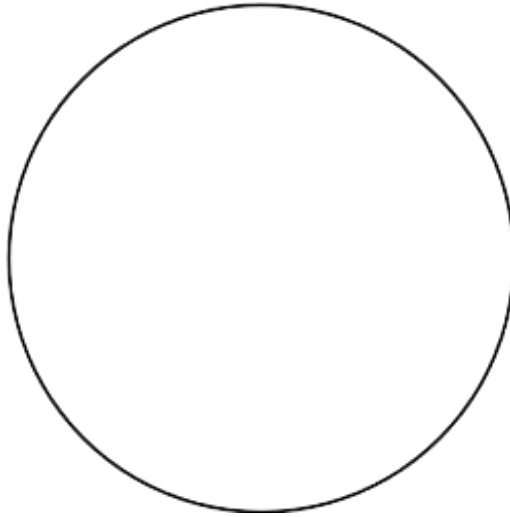
Έχετε στη διάθεσή σας την κίτρινη σκόνη που συλλέχθηκε από τις σόλες των εργατών την οποία και θα ελέγξετε για την παρουσία γυρεόκοκκων από τα άνθη στο βάζο του κυλικείου. Είναι αναμενόμενο όλοι οι ύποπτοι να φέρουν διάφορα είδη γύρης στη σόλα των παπουτσιών τους μιας και δουλεύουν στον υπαίθριο χώρο της σχολής.

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Οπτικό μικροσκόπιο
- Σετ μικροσκοπίας
- Αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες
- 6 σταγονομετρικά φιαλίδια με τις ενδείξεις Δ1 έως και Δ6, με εναιώρημα γύρης από τις σόλες των εργατών.
- Χαρτί κουζίνας

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

1. Ανακατέψτε έντονα το κάθε φιαλίδιο πριν το ανοίξετε. Ρίξτε 1 - 2 σταγόνες από το εναιώρημα της γύρης σε μια αντικειμενοφόρο πλάκα.
2. Καλύψτε την σταγόνα με την καλυπτρίδα υπό γωνία, προσέχοντας να μη δημιουργηθούν φυσαλίδες.
3. Παρατηρείστε το δείγμα σας στο μικροσκόπιο ξεκινώντας από τη μικρότερη μεγέθυνση μέχρι τελικής μεγέθυνσης X400. Συγκρίνετε το παρασκεύασμά σας με αυτό που βρέθηκε στο κυλικείο (δείτε το Παράρτημα).
4. Σε ένα παρασκεύασμα που θα βρείτε γυρεόκοκκους από το βάζο του κυλικείου, παρατηρήστε τα διαφορετικά άλλα είδη γύρης και σχεδιάστε τα μέσα στο κυκλικό πλαίσιο που ακολουθεί. Να υποδείξετε με βέλος τους γυρεόκοκκους που ψάχνετε. Καλέστε κάποιον από τους επιτηρητές να δει το παρασκεύασμά σας και το σχέδιο που ετοιμάσατε.
5. Απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.



5.1. Να γράψετε δύο διαφορές μεταξύ των διαφορετικών ειδών γυρεόκοκκων που έχετε σχεδιάσει.

.....
.....
.....
.....

5.2. Τα γένη των φυτών του γένους *Pinus*, *Abies* και *Picea*, στα οποία περιλαμβάνονται τα κωνοφόρα δέντρα, διαθέτουν γυρεόκοκκους με χαρακτηριστικές αεροφόρες κύστες ή κυστίδια. Με βάση το εισαγωγικό κείμενο της δραστηριότητας αυτής, δώστε μια πιθανή εξήγηση σχετικά με την ιδιαίτερη μορφολογία των γυρεόκοκκων αυτών.

.....
.....
.....
.....

5.3. Σε ποιων υπόπτων τις σόλες βρήκατε γυρεόκοκκους από το φυτό στο βάζο του κυλικείου; Πώς καταλήξατε στο συμπέρασμα αυτό; Καταγράψτε τα συμπεράσματά σας στον Πίνακα 3 στο Δελτίο Καταγραφής Αποτελεσμάτων.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

ΔΕΛΤΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

6.1. Καταγράψτε στον Πίνακα 3 τα συμπεράσματα των αναλύσεων που υλοποιήσατε. Στα κελιά του πίνακα προσθέστε το σύμβολο +, σε περίπτωση που το αποτέλεσμα της αντίστοιχης ανάλυσης συνάδει ως αποδεικτικό στοιχείο για τον εργάτη που αφορά, ή το σύμβολο -, σε αντίθετη περίπτωση.

Πίνακας 3. Αποτελέσματα αναλύσεων βάσει των δειγμάτων που αναλύθηκαν για κάθε εργάτη					
Αριθμός δείγματος - αντιστοιχία με εργάτη	Παρουσία αλευριού στη σόλα	Παρουσία φρουκτόζης στο αναψυκτικό	Συνάφεια με τις σκουροπράσινες κηλίδες στο κυλικείο	Συνάφεια με τη δομή των φυτικών σβώλων	Παρουσία γυρεόκοκκων του κυλικείου στη σόλα
Δ1 - Κώστας					
Δ2 - Μαρία					
Δ3 - Ισμήνη					
Δ4 - Κλεοπάτρα					
Δ5 - Μάρκος					
Δ6 - Χρήστος					

6.2. Ποιος εργάτης κατά τη γνώμη σας συγκεντρώνει όλα τα αποδεικτικά στοιχεία και μπορεί να κατηγορηθεί ως πιθανός ένοχος για την κλοπή στο κυλικείο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας στηριζόμενοι στα αποτελέσματα της έρευνας που υλοποιήθηκε από εσάς και τον καθηγητή σας.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Καλή σας επιτυχία!!!!!!!!!!!!!!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

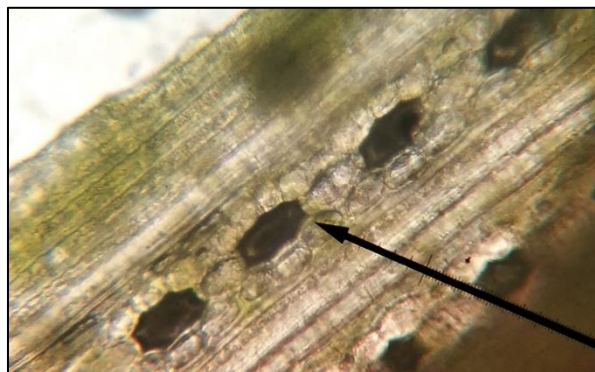
6.1. Οι πληροφορίες που αφορούν τους εργάτες περιλαμβάνονται στον Πίνακα 4 που ακολουθεί.

Πίνακας 4. Πληροφορίες που αφορούν τους εργάτες			
Όνομα	Δείγμα/ εργάτη	Θερμοκήπιο εργασίας	Διαδρομή που ακολουθεί για το κυλικείο
Κώστας	Δ1	Καλλιέργεια κοκκινόφυλλου μαρουλιού	Μέσω του πευκώνα
Μαρία	Δ2	Καλλιέργεια λαχανίδας	Μέσω του πευκώνα
Ισμήνη	Δ3	Καλλιέργεια λαχανίδας	Μέσω του πευκώνα
Κλεοπάτρα	Δ4	Καλλιέργεια κοκκινόφυλλου μαρουλιού	Μέσω του λαχανόκηπου
Μάρκος	Δ5	Καλλιέργεια λαχανίδας	Μέσω του πευκώνα
Χρήστος	Δ6	Καλλιέργεια λαχανίδας	Μέσω του λαχανόκηπου

6.2. Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων του καθηγητή όσον αφορά: α) τη χρωματογραφία χάρτου στις σκουροπράσινες κηλίδες από το πάτωμα του κυλικείου (Εικόνα 2), β) τη μικροσκοπική παρατήρηση υλικού από τους σβώλους των πατημένων και λιωμένων φύλλων (Εικόνα 3), γ) τη μικροσκοπική παρατήρηση της κίτρινης σκόνης από το πάτωμα του κυλικείου (Εικόνα 4).



Εικόνα 2. Χρωματογραφία χάρτου κηλίδων.



Εικόνα 3. Φωτογραφία μικροσκοπίου από το υλικό των φυτικών σβώλων (x400).



Εικόνα 4. Φωτογραφία μικροσκοπίου από τους γυρεόκοκκους στο κυλικείο (x100).

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΕΟΕΣ 2023
ΜΟΡΙΟΛΟΓΙΟ – ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΤΩΝ

			ΟΜΑΔΑ					
	Μονάδες	Μέγιστη βαθμολογία	1η	2η	3η	4η	5η	6η
Α. Ανίχνευση αμύλου στη σκόνη που βρέθηκε στις σόλες των υπόπτων								
Σωστή καταγραφή παρατηρήσεων στον πίνακα 1	6X1	6						
Β. Ανίχνευση απλών σακχάρων στα αναψυκτικά (12)								
Σωστή πραγματοποίηση πειράματος	6 X 0,5	3						
Σωστή καταγραφή παρατηρήσεων πειράματος στον πίνακα 2	6 X 0,5	3						
Γ. Διαχωρισμός φωτοσυνθετικών χρωστικών σε φύλλα καλλιεργούμενων φυτών								
Σωστή πραγματοποίηση διαδικασίας χρωματογραφίας (σωστή δημιουργία χαρτιού, σωστή διαδικασία με το κέρμα, σωστή τοποθέτηση στην ακετόνη και το ποτήρι)	2+4+4	10						
Σωστή εικόνα χρωματογραφίας στα τμήματα Μ και Λ	2+2	4						
Δ. Μικροσκοπική παρατήρηση φύλλου								
Σωστή διαδικασία δημιουργίας δείγματος φύλλου σπανακιού	3	3						
Σωστή παρατήρηση δείγματος σπανακιού στο μικροσκόπιο (σωστή εστίαση, σωστή μεγέθυνση)	2	2						
Σωστή σχεδίαση δείγματος φύλλου σπανακιού από την παρατήρηση στο μικροσκόπιο, σωστή υπόδειξη για καταφρακτικά κύτταρα στόματος. Συσχέτιση παρατήρησης με σχέδιο	1+1+1	3						
Σωστή διαδικασία δημιουργίας δείγματος πευκοβελόνας	3	3						
Σωστή παρατήρηση δείγματος πευκοβελόνας στο μικροσκόπιο (σωστή εστίαση, σωστή μεγέθυνση)	2	2						
Σωστή σχεδίαση δείγματος πευκοβελόνας από την παρατήρηση στο μικροσκόπιο, σωστή υπόδειξη για καταφρακτικά κύτταρα στόματος. Συσχέτιση παρατήρησης με σχέδιο	1+1+1	3						

Ε. Μικροσκοπική παρατήρηση γύρης

Σωστή παρατήρηση των δειγμάτων γύρης στο μικροσκόπιο (ΔΕΙΤΕ ΤΗΝ ΣΗΜΕΙΩΣΗ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ)	2X1,5 ή 6X0,5	3						
Σωστή υπόδειξη του γυρεόκοκκου του κυλικείου με το βελάκι στο μικροσκόπιο (η φωτο του σωστού γυρεόκοκκου είναι στο παράρτημα)	2	2						
ΣΥΝΟΛΟ ΜΟΝΑΔΩΝ		47						

Ε. Μικροσκοπική παρατήρηση γύρης

Δεχόμαστε δύο εκδοχές:

- Η ομάδα έλεγξε μόνο τα δείγματα Δ2 και Δ3 μιας και οι υπόλοιποι ύποπτοι έχουν αποκλειστεί από τις προηγούμενες αναλύσεις. Βαθμολογούμε το κάθε δείγμα με 1,5 βαθμούς.
- Η ομάδα έλεγξε όλα τα δείγματα . Βαθμολογούμε το κάθε δείγμα με 0,5 βαθμούς.