

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 κάθε μία 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*),

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

• 1 ποτήρι ζέσεως • Διηθητικό χαρτί • Ψαλίδι • Κέρμα • Χάρακας	• Φρέσκα φύλλα από κοκκινόφυλλο μαρούλι και μωβ λαχανίδα • 1 σταγονομετρικό φιαλίδιο με ακετόνη (85% v/v) • Σελοτέιπ_
--	---

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 (τμήμα Μ και τμήμα Λ). Σε καθένα από τα δύο τμήματα τραβήξτε, με το μολύβι, μια μικρή γραμμή 1 cm περίπου από τη μια άκρη 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 άτο του σωλήνα. 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 σας. 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 παραμένει λεπτό, να μην καταστραφεί το διηθητικό χαρτί και να μην μείνουν κομμάτια φυτικού ιστού πάνω σε αυτό.

4. Αφήστε το χαρτί στην άκρη ώστε να στεγνώσει το ίχνος του φύλλου.

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 στεγνό κομμάτι 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. Σχεδιάστε μέσα στις λωρίδες που εικονίζονται στην επόμενη σελίδα τα αποτελέσματα των χρωματογραφιών που εκτελέσατε. Μέσα σε κάθε λωρίδα σχεδιάστε τα όρια κάθε ζώνης και γράψτε το χρώμα που αυτή έχει. Ανάμεσα από τις 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 το αντίστοιχο υλικό στο κυλικείο (δείτε το Παράρτημα) και απαντήστε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

*Τροποποιημένο από την δραστηριότητα που πραγματοποιήθηκε στον **Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό για την επιλογή στη 3η Ευρωπαϊκή Ολυμπιάδα Πειραμάτων Φυσικών Επιστημών ΕΟΕΣ 2023 (ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ, Σάββατο 28 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2023)**

