

Για τους μαθητές

## Καλλιέργεια φυτών – Έχει το χώμα σημασία;

### Περιγραφή εργασίας

Στους περισσότερους ανθρώπους, το χώμα πιθανώς μοιάζει να είναι σαν κάτι το βρώμικο. Στην πραγματικότητα, ρίχνοντας μια προσεκτικότερη ματιά, οι ιδιότητες των δειγμάτων εδάφους από διαφορετικές τοποθεσίες μπορεί να είναι δραστικά διαφορετικές. Σε αυτήν τη δραστηριότητα, θα εξετάσετε δείγματα εδάφους, χρησιμοποιώντας έναν αριθμό διαφορετικών δοκιμών: φυσική εμφάνιση, ικανότητα κατακράτησης ύδατος, pH.

Το χώμα περιέχει ένα μείγμα ανόργανων συστατικών που χαρακτηρίζονται από το μέγεθος των μορίων τους: άργιλος (<0.002 mm), λάσπη (0.002–0.05 mm) και άμμος (0.05–2.00 mm). Οι σχετικές ποσότητες αυτών των συστατικών οδηγούν στην "αίσθηση" ή τη σύσταση του χώματος. Παραδείγματος χάρη, ένα χώμα με υψηλό ποσοστό άμμου δίνει την αίσθηση την αίσθηση του χονδρόκοκκου.

Μπορείτε να πείτε πολλά για το χώμα απλώς κοιτάζοντας το. Παραδείγματος χάρη, αν το χώμα είναι εύφορο, έχει ένα σκοτεινό μαύρο χρώμα που δείχνει ότι περιέχει ένα μεγάλο ποσοστό οργανικής ύλης. Η ικανότητα κατακράτησης νερού είναι μέτρο της μάζας του νερού που ένα ξηρό δείγμα εδάφους μπορεί να συγκρατήσει αφού αποβάλλει λόγω της βαρύτητας. Την επιπλέον ποσότητα νερού που περιέχει. Η σύσταση του χώματος έχει μια επίδραση στην ικανότητα κατακράτησης νερού. Ποιο προβλέπετε να συγκρατεί περισσότερο νερό: ένα αμμώδες χώμα ή ένα πηλώδες χώμα;

Υπάρχει σχέση ανάμεσα στην ανάπτυξη του φυτού και στο χώμα; Ναι, υπάρχει: κάποια φυτά αναπτύσσονται καλύτερα στα όξινα χώματα και άλλα στα αλκαλικά (βασικά) χώματα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι αγρότες πρέπει να ελέγχουν και να τροποποιούν, αν είναι απαραίτητο, την οξύτητα των αγροκτημάτων τους προτού τα καλλιεργήσουν.

Στη δραστηριότητα αυτή, θα προσδιορίσετε το pH του χώματος, θα τροποποιήσετε το pH και θα εξετάσετε την επίδραση του pH του χώματος στην ανάπτυξη των φυτών.

#### Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής  
Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας,  
Χώρα: Ελλάδα

## Φάση 1

Ο καθηγητής σας θα σας ζητήσει να διατυπώσετε παρατηρήσεις/σχόλια ή ερωτήσεις για την ανάπτυξη των φυτών, το ρόλο που διαδραματίζει το χώμα, οι συνθήκες, ο καιρός και τα λιπάσματα. Σε αυτή τη δραστηριότητα θα εξετάσετε το ρόλο που διαδραματίζει το ίδιο το χώμα και ειδικότερα το ρόλο του pH. Πρέπει να ξέρετε ότι το χώμα σίγουρα διαδραματίζει έναν κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών (εύφορο και άγονο χώμα).

Πριν αρχίσετε αυτή τη δραστηριότητα στο σχολείο, θα κληθείτε από τον καθηγητή σας να έχετε κάνει μια προετοιμασία, υποβάλλοντας σχετικές ερωτήσεις σε συγγενείς ή σε αγρότες (αν αυτό είναι δυνατό) ή σε καταστήματα που πουλούν γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα. Αυτά τα καταστήματα πουλούν επίσης σε σακιά ειδικά χώματα (όπως φυτόχωμα) που προστίθενται στο χώμα στο οποίο καλλιεργούν φυτά και λουλούδια.

- *Ποια είναι τα χαρακτηριστικά αυτών των ειδικών χωμάτων;*

**ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΣΗΜΕΙΩΣΗ.** Στο επόμενο μάθημα πρέπει να φέρετε μαζί σας ένα δείγμα χώματος που θα το συλλέξετε οπουδήποτε το βρείτε διαθέσιμο (στον κήπο, στη γειτονιά, ή από ένα αγρόκτημα). Συλλέξτε τα δείγματα από περίπου 2 εκατ. κάτω από την επιφάνεια, έτσι ώστε αυτά να μη περιέχουν χλόη ή φυτά. Ορισμένοι μαθητές που θα ορίσει ο καθηγητής σας θα κληθούν να φέρουν αντ' αυτού μικρά ποσά ειδικών χωμάτων που είναι διαθέσιμα στα καταστήματα που πουλούν γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα.

Το δείγμα του χώματος πρέπει να αφηθεί να ξεραθεί ως εξής: απλώστε το χώμα σε εξωτερικό θερμή και ξηρό χώρο πάνω σε φύλλα εφημερίδας μέχρι να ξεραθούν. Καθώς προχωρεί η ξήρανση. Σπάστε σε μικρά κομματάκια τυχόν μεγάλα χοντρά κομμάτια με τα δάχτυλά σας ή ένα κουτάλι – στο τέλος πρέπει να το χώμα να γίνει μια λεπτή σκόνη. Αυτή η διαδικασία θα διαρκέσει μία ημέρα. Τέλος, κάντε το ξηρό χώμα σαν μια λεπτή σκόνη τρίβοντας το με τα χέρια σας.

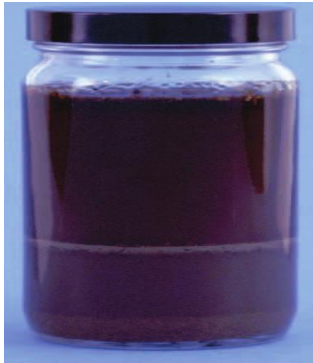
**ΣΗΜΕΙΩΣΗ!** Είναι ενδεδειγμένο να φορέσετε γάντια για να χειριστείτε τα δείγματα εδάφους. Η μητέρα σας θα σας δώσει τα κατάλληλα γάντια (γάντια μιας χρήσης είναι προτιμότερα).

- *Εξετάστε τη φυσική εμφάνιση του ξηρού δείγματος εδάφους. Παρατηρήστε και καταγράψτε το χρώμα, τη μυρουδιά, τη σύσταση, την παρουσία διαφορετικών υλικών (πέτρες, βρύα, κ.ά). Κατόπιν, αφαιρέστε οποιοσδήποτε πέτρες ή μεγάλα κομμάτια οργανικής ύλης.*

---

### Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής  
Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας,  
Χώρα: Ελλάδα



## Φάση 2

Σε αυτή τη φάση, θα πραγματοποιήσετε διάφορες δραστηριότητες στο εργαστήριο. Πρώτα θα εξετάσετε την ικανότητα του ξηρού δείγματος χώματος για συγκράτηση νερού. Έπειτα θα προσδιορίσετε το pH του. Τέλος, θα τροποποιήσετε το pH αυτού του χώματος με την προσθήκη κατάλληλων χημικών ουσιών.

### *A. Εξετάζοντας την ικανότητα του ξηρού δείγματος χώματος για συγκράτηση νερού*

\_A.1. Τοποθετήστε ένα φίλτρο καφέ σε ένα γυάλινο χωνί. Βρέξτε το φίλτρο με νερό. Αφήστε το φίλτρο να στραγγίξει για 3λεπτά.

\_A.2. Ζυγίστε το χωνί μαζί με το υγρό φίλτρο. Καταγράψτε τη μάζα.

\_A.3. Τοποθετήστε περίπου 25 γραμμ. ξηρού χώματος στο φίλτρο χωρίς να συμπιέσετε το χώμα.

\_A.4 . Ρίξτε αργά 120-240 mL (1/2-1 φλιτζάνι) νερό πάνω από το χώμα. Μην ξεχειλίσετε το χωνί - μπορεί να πρέπει να προσθέσετε βαθμιαία το νερό για αρκετά λεπτά. Αφότου διαποτίσετε το χώμα και υπάρχει μόνιμα νερό πάνω από το χώμα, αφήστε το νερό να στραγγίξει σε ένα δοχείο ενώ αρχίζετε τη δοκιμή ιζηματογένεσης ( βήμα 6). Μην συμπιέζετε το δείγμα για να αποβληθεί νερό από αυτό.

\_A.5. Αφότου το χωνί δεν στάζει πλέον (~20-30 λεπτά.), ξαναζυγίστε το χωνί μαζί με το φίλτρο και το υγρό χώμα. Βρείτε τη μάζα του υγρού χώματος.

### *B. Διαδικασία για τον προσδιορισμό του pH ενός δείγματος χώματος.*

\_B.1. Τοποθετήστε σε έναν δοκιμαστικό σωλήνα ή σε ένα βάζο μια μικρή ποσότητα (περίπου 1,5 εκατ. στο ύψος) ξηρού, κονιοποιημένου χώματός.

\_B.2. Προσθέστε στο μείγμα μια παραπλήσια ποσότητα του άλατος θειικό ασβέστιο ( $\text{CaSO}_4$ ) ή του άλατος θειικό βάριο ( $\text{BaSO}_4$ ). (Αυτό θα σας δοθεί στο εργαστήριο.)

\_B.3. Προσθέστε απιοντισμένο νερό μέχρι τη μέση του σωλήνα ή του βάζου.

### **Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής**

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής  
Ίδρυμα: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Τμήμα Χημείας,  
Χώρα: Ελλάδα

\_B.4. Κλείστε το σωλήνα με έναν φελλό ή το βάζο με το καπάκι του και ανακινήστε το μείγμα δυνατά για μισό λεπτό περίπου.

\_B.5. Αφήστε το χρώμα να κατακαθίσει. \*

\_B.6. Με σταγονόμετρο, προσθέστε στο διάλυμα 10 σταγόνες γενικού δείκτη και αναταράξτε το μείγμα για 10 s περίπου για να προσδιορίσετε το pH του διαλύματος. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ χρησιμοποιήστε πεχαμετρικό χαρτί.

\_B.7. Για να προσδιορίσετε την τιμή του pH, όταν θα έχουν καθιζάνει τα σωματίδια του χρώματος, συγκρίνετε το χρώμα του διαλύματος με το σύνολο των χρωμάτων σας για το pH ή κάντε το ίδιο πράγμα με το πεχαμετρικό χαρτί.

### C. Διαδικασία προσδιορισμού του pH του χρώματος

\_C.1. Σημαδέψτε 4 πλαστικά ή χάρτινα ποτηράκια με τους αριθμούς 1 ..2 ..3, και 4 αντίστοιχα. Γεμίστε μέχρι τη μέση τα ποτηράκια με το ίδιο χρώμα που θα σας προμηθεύσει ο καθηγητής σας. Στο ποτήρι με τον αριθμό 1 μην προσθέσετε τίποτα. Στο ποτήρι με τον αριθμό 2 προσθέστε μια μικρή ποσότητα θειοφίου (θειού, S) και αναμείξτε το με το ανώτερο μέρος του χρώματος. Στο ποτήρι με τον αριθμό 3 προσθέστε την ίδια ποσότητα σβησμένου ασβέστη  $[Ca(OH)_2]$ . Τέλος, στο ποτήρι με τον αριθμό 4 προσθέστε τέσσερις φορές περισσότερη ποσότητα σβησμένου ασβέστη. Στα ποτήρια 2 ..3, και 4, αναμείξτε την προστιθέμενη χημική ουσία με το ανώτερο μέρος του χρώματος.

ΚΑΘΕ ΜΑΘΗΤΗΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΣΧΟΛΗΘΕΙ ΜΟΝΟ ΜΕ ΔΥΟ ΠΟΤΗΡΙΑ: 1 & 2, Ή 1 & 3, Ή 1 & 4.

\_C.2. Μετά από αυτό θα αφήσετε τα ποτήρια για δύο εβδομάδες, ποτίζοντας τα ελαφρώς κατά διαστήματα. Μπορείτε να ελέγξετε το pH των τεσσάρων μειγμάτων με την επανάληψη της διαδικασίας A.

## Φάση 3

Σε αυτή τη φάση, θα εξετάσετε την επίδραση του pH στην ανάπτυξη των φυτών. Μετά από τις δύο εβδομάδες, ο καθηγητής σας θα σας ζητήσει να εργαστείτε στο σπίτι βάζοντας μερικά φασόλια σε ένα ποτήρι με νερό βρύσης, και να τα αφήσετε όλη τη νύχτα. Το επόμενο πρωί, πριν να έρθετε στο σχολείο, θα επιλέξετε 20-40 φασόλια που θα βλαστήσουν, θα τα

---

\* Το θειικό ασβέστιο ή το θειικό βάριο που προστέθηκαν προηγουμένως συνέβαλαν στην καθίζηση αυτή. Για το ίδιο λόγο προστίθεται θειικό αργίλιο  $[Al_2(SO_4)_3]$  στις δεξαμενές πόσιμου νερού που εφοδιάζουν τις κωμοπόλεις και τις πόλεις.

τοποθετήσετε σε ένα υγρό κομμάτι πετσέτας κουζίνας, θα τα πακετάρετε σε μια πλαστική σακούλα πολυαιθυλενίου και θα τα φέρετε τα στο σχολείο.

Στο σχολείο, φυτέψτε 10 φασόλια σε κάθε ένα από τα ποτήρια σας και παρακολουθήστε την ανάπτυξή τους κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας.

- a) Ποιο είναι το μέσο ύψος των φυτών σε κάθε ποτήρι;
- b) Ποιο φυτό έχει τα μεγαλύτερα φύλλα;
- c) Ποιο είναι το καλύτερο εύρος pH για την ανάπτυξη των φυτών;

Η ερώτηση (c) θα απαντηθεί συμπεριλαμβάνοντας τα αποτελέσματα όλης της τάξης.

Η **Φάση 3** μπορεί να ολοκληρωθεί με μια γενική συνοπτική συζήτηση στην τάξη για διάφορους άλλους παράγοντες που επηρεάζουν τη γονιμότητα του χώματος και την ανάπτυξη των φυτών.