

Για τον καθηγητή

Καλλιέργεια φυτών – Έχει το χώμα σημασία;

Στόχοι / Ικανότητες

Στόχοι

1. Να προετοιμάσουν οι μαθητές δείγματα ξηρού χώματος και να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους.
2. Να κατανοήσουν οι μαθητές να το ρόλο του pH για την ανάπτυξη διαφορετικών φυτών.
3. Να παράσχει στους μαθητές τη γνώση και την ικανότητα να προσδιορίζουν το pH του χώματος και να το τροποποιούν.
4. Να παράσχει στους μαθητές την πρακτική εμπειρία να εξετάζουν την επίδραση του pH του χώματος στην ανάπτυξη συγκεκριμένων φυτών (φασόλια).

Ικανότητες: ικανότητες διερεύνησης, ομαδική εργασία, χειρονακτικές ικανότητες, ικανότητες επικοινωνίας.

Περιγραφή δραστηριότητας

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές συλλέγουν δείγματα χώματος και τα χαρακτηρίζουν, εξετάζοντας τη φυσική τους κατάσταση, την ικανότητα συγκράτησης νερού, την ιζηματογένεση, και το pH. Βασισμένοι στις παρατηρήσεις τους, μπορούν να διαπιστώσουν ότι διαφορετικά δείγματα ενός τόσο κοινού υλικού όπως το χώμα διαφέρουν το ένα από το άλλο.

Φάση 1

Φαίνονται όλα τα δείγματα χώματος ίδια; Έχουν όλα την ίδια σύνθεση; Σ' αυτή τη φάση, οι μαθητές θα συλλέξουν και θα αποξηράνουν δείγματα χώματος και θα εξετάσουν τη φυσική τους κατάσταση.

Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χώρα: Ελλάδα

Υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ της ανάπτυξης των φυτών και του pH του χώματος; Ναι, υπάρχει: κάποια φυτά αναπτύσσονται καλύτερα σε όξινα χώματα και άλλα σε αλκαλικά (βασικά). Αυτός είναι ο λόγος που οι καλλιεργητές πρέπει να ελέγχουν και να τροποποιούν εάν είναι απαραίτητο την οξύτητα των αγροκτημάτων τους πριν τα καλλιεργήσουν. Η πειραματική διαδικασία που περιγράφεται εδώ για την επίδραση του pH του χώματος στην ανάπτυξη των φυτών βασίζεται στον Ho (1988).

Παρατηρήσεις σχετικές με τις ακόλουθες (και/ή) ερωτήσεις πρέπει να διατυπωθούν από τους μαθητές στην αρχή της δραστηριότητας (**Φάση 1**).

- Όλα τα χώματα μοιάζουν/είναι ίδια; Ποια είναι η μακροσκοπική τους σύνθεση;
- Αναπτύσσονται τα φυτά ο ίδιο σε διαφορετικά χώματα;
- Παίζουν η θερμοκρασία, η υγρασία, το κλίμα και η εποχή του έτους επίσης σημαντικό ρόλο;
- Μπορεί η προσθήκη φυσικών ή συνθετικών λιπασμάτων να βελτιώσει την ανάπτυξη των φυτών;

Διάφορα χώματα μπορούν να γίνουν όξινα για διάφορους λόγους. Η αποσύνθεση των φυτών και των νεκρών ζώων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία των οξέων οξικού, κιτρικού, οξαλικού και του ανθρακικού. Το ανθρακικό οξύ (H_2CO_3) μπορεί επίσης να προκύψει στην ατμόσφαιρα από τη διάλυση του διοξειδίου του άνθρακα (CO_2) στο νερό της βροχής. Από την άλλη, το χώμα σε ξηρές και άγονες περιοχές είναι συνήθως αλκαλικό (βασικό).

Φάση 2

A. Διαδικασία για τον προσδιορισμό του pH ενός δείγματος χώματος

Ο προσδιορισμός του pH μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας διάφορους τρόπους. Για τους μικρότερους μαθητές είναι διδακτικό να προετοιμάσουν μια σειρά από διαλύματα-δείκτες (δείτε την διαδικασία παρακάτω). Η χρήση του πεχαμετρικού χαρτιού είναι απλή και πρόσφορη. Εάν είναι διαθέσιμο ένα pH-μέτρο, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον καθηγητή ως επίδειξη, χωρίς επεξήγηση των αρχών της λειτουργίας του.

Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χώρα: Ελλάδα

Διαδικασία για την προετοιμασία ενός γενικού δείκτη από κόκκινο λάχανο (Ho, 1988).

1) Μέσα σ' ένα μπρίκι, βράζουμε λίγο ψιλοκομμένο κόκκινο λάχανο σε δισαπεσταγμένο νερό. Το βράζουμε για περίπου 2 λεπτά, έως ότου πάρουμε ένα βαθύ κόκκινο εκχύλισμα. Τότε μεταφέρουμε το καθαρό υγρό σε ένα άλλο δοχείο, διαχωρίζοντας το από το υπόλοιπο υγρό.

2) Έχουμε έτοιμους 14 στεγνούς δοκιμαστικούς σωλήνες, με άγραφες ετικέτες που έχουν τοποθετηθεί στον καθένα από αυτούς. Τους ονομάζουμε αριθμητικά από το 1 έως το 14.

3) Προσθέτουμε στον δοκιμαστικό σωλήνα #1 5 cm³ διαλύματος HCl σε συγκέντρωση 1/10 M (10⁻¹ M). Σημειώνουμε στην ετικέτα pH 1.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Όταν χειρίζεστε το όξινο διάλυμα, πρέπει να προσέξετε να μην έρθει σε επαφή με το δέρμα, δεν πρέπει να πέσει στα μάτια. Επιπροσθέτως, δεν πρέπει να το δοκιμάσετε, και ούτε πρέπει να πέσει πάνω στα ρούχα σας. Εάν για οποιοδήποτε λόγο έλθει σε επαφή με το δέρμα σας, ή πάει στα μάτια σας, πρέπει να ξεπλύνετε αμέσως με άφθονο νερό.

4) Στη συνέχεια, βάζουμε σ' ένα δοκιμαστικό σωλήνα 45 cm³ δισαπεσταγμένο νερό, και προσθέτουμε σε αυτό 5 cm³ από το παραπάνω έτοιμο διάλυμα 10⁻¹ M διαλύματος HCl (pH = 1). Ανακινούμε το μείγμα προσεκτικά με μια γυάλινη ράβδο έτσι ώστε να γίνει ομοιογενές (διάλυμα). Παίρνουμε 5 cm³ από αυτό και το βάζουμε στον δοκιμαστικό #2, και σημειώνουμε στην ετικέτα pH = 2.

5) Με τον ίδιο τρόπο, ετοιμάζουμε τα διαλύματα με pH = 3, 4, 5 και 6, αραιώνοντας 10 φορές το εκάστοτε προηγούμενο διάλυμα. Σημειώνουμε τους δοκιμαστικούς σωλήνες αντίστοιχα.

6) Στον δοκιμαστικό σωλήνα # 7, προσθέτουμε μόνο δισαπεσταγμένο νερό και σημειώνουμε pH 7.

7) Στον δοκιμαστικό σωλήνα # 14, προσθέτουμε 5 cm³ διαλύματος 0.1 M NaOH. Σημειώνουμε στην ετικέτα pH 14.

ΠΡΟΣΟΧΗ! Όταν χειρίζεστε το βασικό διάλυμα, να δώσετε ανάλογη προσοχή όπως στο διάλυμα HCl.

8) Αραιώνοντας το διάλυμα NaOH δέκα φορές παίρνουμε ένα διάλυμα με pH = 13, και συνεχίζοντας με παρόμοιο τρόπο ετοιμάζουμε τα διαλύματα με pH = 12, 11, 10, 9 και 8. Με

Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χώρα: Ελλάδα

αυτόν τον τρόπο, ολοκληρώνουμε τη συλλογή των όξινων και αλκαλικών διαλυμάτων, συμπεριλαμβανομένου του ουδέτερου διαλύματος.

Σημείωση 1: Επειδή η παραπάνω διαδικασία είναι χρονοβόρος, προτείνεται να έχετε έτοιμα σε κλειστά πλαστικά μπουκάλια όλα τα διαλύματα 1-14. Μπορούμε να δείξουμε στους μαθητές την προετοιμασία 1-2 διαλυμάτων ως επίδειξη.

Σημείωση 2. Επειδή τα ισχυρά αλκαλικά διαλύματα διαβρώνουν το γυαλί, είναι καλύτερα να τα φυλάσσετε σε πλαστικά μπουκάλια.

9) Τακτοποιούμε τους 14 δοκιμαστικούς σωλήνες σε σειρά από το pH 1 έως το pH 14 και προσθέτουμε στον καθένα 1 cm³ από τον κόκκινο δείκτη από λάχανο. Οι μαθητές πρέπει να καταγράφουν τις παρατηρήσεις τους σε κατάλληλο πίνακα στο σημειωματάριό τους.

Άλλοι δείκτες. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και άλλους δείκτες. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε άλλα λαχανικά στη θέση του κόκκινου λάχανου ή λουλούδια, φύλλα, π.χ. καρότα, φλούδα κόκκινης νεροκοκούθας, φλούδα κρεμμυδιού, φλούδα αχλαδιού, φλούδα μήλου, κεράσια, διάφορα είδη τσαγιού κ.λπ.

B. Διαδικασία για την τροποποίηση του pH του χύματος

Ένας τρόπος για να τροποποιήσουμε το pH του όξινου χύματος είναι να προσθέσουμε σε αυτό ένα από τα ακόλουθα:

- Ασβεστόλιθο (ανθρακικό ασβέστιο, CaCO₃)
- Ασβέστη (οξειδίο ασβεστίου, CaO) ή
- Σβησμένο ασβέστη [υδροξύλιο ασβεστίου, Ca(OH)₂].

Σε όλες τις περιπτώσεις, η οξύτητα του εδάφους τροποποιείται από μια αντίδραση εξουδετέρωσης οξέος-βάσεως. Εξάλλου, για να τροποποιήσουμε το pH του αλκαλικού χύματος, μπορούμε να προσθέσουμε θείο (θειάφι) (S). Το θείο ενεργεί παρουσία βακτηρίων στο χώμα και μετατρέπεται σε θειικό οξύ (H₂SO₄) που εξουδετερώνει την αλκαλικότητα του χύματος.

Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χώρα: Ελλάδα

Φάση 3

Η απάντηση στην ερώτηση (γ) [Ποιο είναι το καλύτερο εύρος pH για την ανάπτυξη των φασολιών;], ο εκπαιδευτικός θα κατευθύνει μια συζήτηση στην τάξη. Πρώτα οι μαθητές πρέπει να παρατηρήσουν και να συγκρίνουν την ανάπτυξη των φυτών στα διαφορετικά φλιτζάνια και να καθορίζουν το βέλτιστο εύρος pH. Η Φάση 3 μπορεί να ολοκληρωθεί από μια γενική συνοπτική συζήτηση στην τάξη για διάφορους άλλους παράγοντες που επηρεάζουν τη γονιμότητα του χώματος και την ανάπτυξη των φυτών: θερμοκρασία, υγρασία, κλίμα, εποχή του έτους, προσθήκη φυσικών ή συνθετικών λιπασμάτων, φυτοφάρμακα, τροποποιημένοι γενετικά σπόροι. Ο σκοπός της χρήσης των θερμοκηπίων για την ανάπτυξη των φυτών σε ανεπιθύμητα κλίματα ή για εκτός εποχής λαχανικά και φρούτα μπορεί επίσης να συζητηθεί.

Ανάπτυξη: Γεώργιος Τσαπαρλής

Μετάφραση από τα Αγγλικά: Αικατερίνη Τάτση και Γεώργιος Τσαπαρλής

Ίδρυμα: Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Χώρα: Ελλάδα
