

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Σαν pH του εδάφους, ορίζεται η συγκέντρωση των ιόντων  $H^+$  στο εδαφικό διάλυμα, το οποίο βρίσκεται σε ισορροπία με τη στερεή φάση. Η ποσότητα των ιόντων  $H^+$  στο εδαφικό διάλυμα, αντιπροσωπεύει την **ενεργό οξύτητα**, η οποία θεωρείται μέτρο έντασης, για την εκτίμηση της οξύτητας ή της αλκαλικότητας του εδάφους.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Η ποσότητα όμως αυτή των ιόντων  $H^+$  του εδαφικού διαλύματος είναι σε ισορροπία με πολύ μεγαλύτερες ποσότητες ιόντων  $H^+$  και  $Al^{3+}$  (τα τελευταία υδρολυόμενα παρέχουν  $H^+$ ), που βρίσκονται στη στερεή φάση και οι οποίες αντιπροσωπεύουν την **ανταλλάξιμη οξύτητα**. Η συγκέντρωση των ιόντων  $H^+$  στη στερεή φάση, αποτελεί μέτρο ποσότητας και η γνώση της αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τον προσδιορισμό της ορθής ποσότητας του εδαφοβελτιωτικού, που πρέπει να προστεθεί σε ένα όξινο έδαφος, προκειμένου να ανέβει το pH του σε μια επιθυμητή τιμή.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Τέλος, υπάρχει και η **μη ανταλλάξιμη οξύτητα** που αντιπροσωπεύεται από τα υδροξείδια και τα πολυϋδροξυλιωμένα παράγωγα του Al που βρίσκονται ως επικαλύψεις ή στους διαστιβαδικούς χώρους των ορυκτών της αργίλου, Al που είναι συνδεδεμένο με την οργανική ουσία και  $H^+$  και διίσταται σε  $pH > 5,5$ .

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Το άθροισμα της ενεργού, ανταλλάξιμου και μη ανταλλάξιμου οξύτητας αποτελεί την **ολική οξύτητα**.

Στη σημερινή εδαφολογική πρακτική, ο διαχωρισμός της οξύτητας γίνεται μεθοδολογικά σε **δύο κατηγορίες**:

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

α) την ενεργό οξύτητα (**active acidity**) που προσδιορίζεται με τη χρήση ενός ουδέτερου άλατος (π.χ. KCl) και περιλαμβάνει τόσο τα  $H^+$  του εδαφικού διαλύματος όσο και τις ανταλλάξιμες μορφές H και Al, και

β) την εν δυνάμει ολική οξύτητα (**total potential acidity**) που προσδιορίζεται με ένα ρυθμιστικό διάλυμα με pH 8,2 παρουσία ενός κατιόντος με ισχυρή ικανότητα ανταλλαγής, π.χ. Ba.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Η εν δυνάμει ολική οξύτητα είναι πάντοτε πολλές φορές μεγαλύτερη από την ενεργό, π.χ. αρκετές δεκάδες φορές σε ένα αμμώδες έδαφος με μικρή Ι.Α.Κ. και αρκετές εκατοντάδες φορές σε ένα, αργιλώδες πλούσιο σε οργανική ουσία, έδαφος.

Πράγματι, ένα αμμώδες έδαφος με μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (μικρή εναλλακτική ικανότητα) και  $pH=4$ , χρειάζεται μόνο 100kg ανθρακικού ασβεστίου ανά στρέμμα, για να αυξηθεί η τιμή του  $pH$  στο 6,5. Ένα αργιλώδες έδαφος όμως, με μεγάλη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία (μεγάλη εναλλακτική ικανότητα) και το ίδιο, όπως και στο προηγούμενο έδαφος  $pH$ , χρειάζεται περίπου 2.500 kg  $CaCO_3$  ανά στρέμμα για το ίδιο αποτέλεσμα.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Μέτρηση της ενεργού και ανταλλαξίμου οξύτητας εδάφους με χρωματομετρικές ή ηλεκτρομετρικές (με χρήση πεχαμέτρων) μεθόδους

## Αντιδραστήρια

Διάλυμα  $\text{CaCl}_2$  0.01M

Παρασκευάζεται με διάλυση 1,1 gr άλατος  $\text{CaCl}_2$  σε 1L αποσταγμένο νερό.

Το κατιόν  $\text{Ca}^{2+}$  ανταλλάσει τα προσροφημένα  $\text{H}^+$  των κολλοειδών επιφανειών του εδάφους. Με αυτόν τον τρόπο τα πρώην προσροφημένα  $\text{H}^+$  εισέρχονται στο εδαφικό διάλυμα και τα μετράμε ως pH.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

## Υλικά/όργανα

- Πεχάμετρο ή χάρτινος δείκτης
- Ποτήρι ζέσης
- Αναδευτήρας

## Διαδικασία

### Ενεργός οξύτητα

Ζυγίζονται 5 g εδάφους και τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσης. Έπειτα προστίθενται 10 mL απιονισμένου νερού και έτσι δημιουργείται αιώρημα 1:2. Τα δείγματα ανακινούνται και αφήνονται για ηρεμία για 10 min και η μέτρηση της τιμής του pH γίνεται με ηλεκτρικό πεχάμετρο ή δείκτη.

### Ανταλλάξιμη οξύτητα

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται με διάλυμα 0,01M CaCl<sub>2</sub> αντί για απιονισμένο νερό.



3. Τοποθετούμε το εδαφικό δείγμα στο ποτήρι ζέσεως των 100 ml.



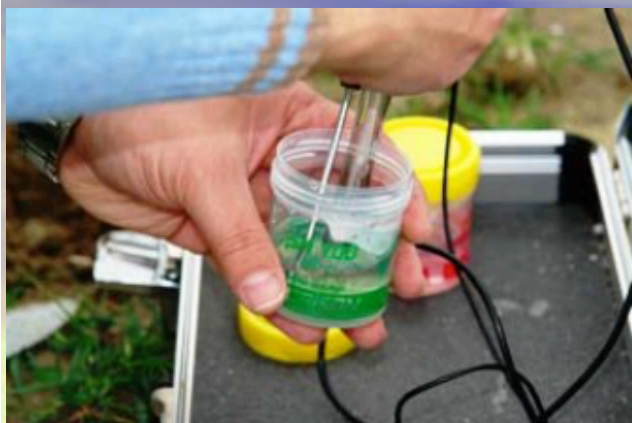
5. Ρίχνουμε το νερό στο ποτήρι ζέσεως. Με τον τρόπο αυτό παρασκευάζουμε αιώρημα εδάφους : νερού (1:2).



4. Με τη βοήθεια του scoop ογκομετρούμε τη διπλάσια ποσότητα απιονισμένου νερού (2 scoops)



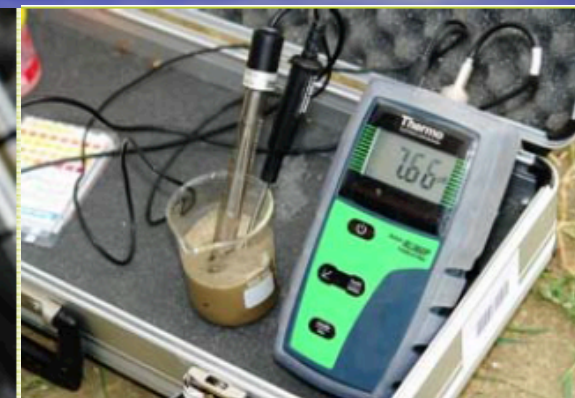
6. Στη συνέχεια αναδεύουμε το δείγμα περιοδικά ανά 2-3 λεπτά για συνολικό χρόνο τουλάχιστον 30 λεπτά.



7. Επιλέγουμε το standard διάλυμα 7.00



9. Επιλέγουμε το standard διάλυμα 4.00



11. Η μέτρηση της τιμής του pH γίνεται στο αιώρημα εδάφους νερού (1:2).



8. Βαθμονομούμε το πεχάμετρο για τιμή pH 7.00



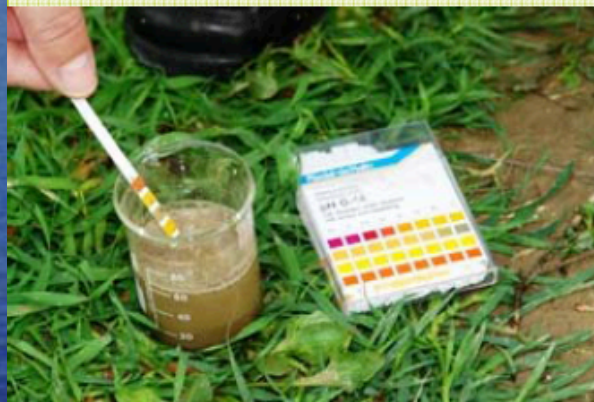
10. Βαθμονομούμε το πεχάμετρο για τιμή pH 4.00



12. Λόγω της φύσης του δείγματος, η τιμή pH σταθεροποιείται έπειτα από κάποιο χρόνο. Η τιμή αυτή αποτελεί και την τιμή pH του εδάφους.



Εμβάπτιση του χρωματομετρικού δείκτη στο αιώρημα



Τινάζουμε το δείκτη ώστε να φύγουν τυχόν υπολείμματα εδάφους



Συγκρίνουμε το χρώμα με την κλίμακα

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

## Ανάγκες ασβέστωσης (Lime requirement)

Ο όρος ανάγκες ασβέστωσης ενός όξινου εδάφους, αναφέρεται στην ποσότητα «γεωργικής ασβέστου» (που είναι  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , ή δολομίτης) που απαιτείται για να ανέβει το pH του σε μια επιθυμητή τιμή. Η ποσότητα αυτή διαφέρει από έδαφος σε έδαφος και εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα των ιόντων  $\text{H}^+$  της στερεής φάσης, που μπορούν να αντιδράσουν με την προστιθέμενη γεωργική άσβεστο.

# Η ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Είναι γνωστό ότι για την οξύτητα των εδαφών δεν ευθύνονται μόνο αυτά καθαυτά τα ιόντα  $H^+$ , αλλά και άλλα κατιόντα, που συμβάλλουν στη δημιουργία  $H^+$  με σπουδαιότερο το αργίλιο (Al). Τα κατιόντα αυτά, όπως και το  $H^+$  συγκρατούνται στη στερεή φάση σε διάφορες θέσεις και με διάφορους μηχανισμούς και κατά την όξινη υδρόλυσή τους δημιουργούν υδρογονοκατιόντα, όπως φαίνεται στη συνέχεια:

