ΑΣΚΗΣΗ

Συγγραφείς: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ
Καθηγητής Εδαφολογίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
ΔΑΦΝΗ ΙΩΑΝΝΟΥ, ΕΔΙΠ, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Σε περιοχή της Δυτικής Ελλάδας, με μέσο ύψος βροχόπτωσης 1000 mm, όπου καλλιεργείται καπνός για τουλάχιστον 50 συνεχόμενα έτη, παρατηρούνται τα εξής προβλήματα:

1. Μειωμένη εγκατάσταση φυτών καπνούμετά τη μεταφύτευσή των στον αγρό

2. Εμφάνιση συμπτωμάτων τοξικότητας

3. Μειωμένες ή ελάχιστες αποδόσεις

ΠΙΘΑΝΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ

(εφόσον έχουν αποκλειστεί προσβολές από μύκητες, έντομα κ.ά.)

Πιθανή τοξικότητα αργιλίου ή μαγγανίου

Η εκτίμηση αυτή γίνεται σε συνδυασμό με:

- την οξύτητα των εδαφών, που πιθανόν να υπάρχει, λόγω της μεγάλης ετήσιας βροχόπτωσης στην περιοχή (περίπου 1000 mm βροχής/έτος)
- της μακρόχρονης μονοκαλλιέργειας
- της χρήσης οξινοποιών λιπασμάτων

ΑΡΧΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥ pH ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ

- Γενικά μπορούμε να κάνουμε μία πρώτη εκτίμηση εάν τα εδάφη είναι όξινα ή όχι, με την προσθήκη αραιού HCl στο έδαφος (φωτογραφία).
- Σε περίπτωση που το έδαφος αναβράζει με την εφαρμογή μερικών σταγόνων αραιού HCl (όπως φαίνεται στη διπλανή εικόνα), τότε οι τιμές pH του εδάφους θα είναι μεγαλύτερες του 7,0 και μικρότερες του 8,5, ως εκ τούτου τα προβλήματα που παρατηρούνται θα οφείλονται σε άλλους παράγοντες και όχι στην οξύτητα των εδαφών.
- Σε περίπτωση που το έδαφος δεν αναβράζει με την εφαρμογή σταγόνων αραιού HCl, τότε οι τιμές pH του εδάφους θα είναι μικρότερες του 7,0 και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα τα προβλήματα να οφείλονται στην οξύτητα του εδάφους και σχεδόν σίγουρα εάν η τιμή pH του εδάφους είναι μικρότερη από 5,5.



ΑΡΧΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΤΙΜΗΣ ΤΟΥ pH ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ

- Ο έλεγχος των εδαφικών δειγμάτων με αραιό HCl έδειξε ότι τα δείγματα είναι όξινα.

- Επομένως, τα προβλήματα που εμφανίζονται στα φυτά είναι δυνατόν να οφείλονται σε τοξικότητα Al ή Mn, εάν η τιμή του pH είναι μικρότερη του 5,5, καθώς στην περιοχή αυτή τιμών pH, το Al και το Mn είναι ευδιάλυτα.

ΕΠΟΜΕΝΑ ΒΗΜΑΤΑ

Συλλογή αντιπροσωπευτικών εδαφικών δειγμάτων και μεταφορά τους στο Εργαστήριο, όπου ακολουθεί αεροξήρανση, κοσκίνισμα με κόσκινο των 2 mm και:

- Μέτρηση του pH των εδαφικών δειγμάτων
- Υπολογισμός των ανταλλαξίμων βασικών κατιόντων (K^+, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+})
- Υπολογισμός της Ικανότητας Ανταλλαγής Κατιόντων (ΙΑΚ)
- Υπολογισμός της ποσότητας του CaO που απαιτείται για τη βελτίωση της τιμής pH του εδάφους, με τη χρήση του Βαθμού Κορεσμού με βάσεις (ΒΚ %) και της Ικανότητας Ανταλλαγής Κατιόντων του εδάφους (Ι.Α.Κ.)

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ CaO

- Εάν για τη βελτίωση της οξύτητας εδάφους επιφάνειας 1,0 στρέμματος (1000 m^2) βάθους 20 cm (0,2 m) και Φαινομενικής Πυκνότητας (Φ.Ε.Π.) = 1,3 g cm^{-3}= 1300 kg m^{-3} χρησιμοποιηθεί ως υλικό «ασβέστωσης» CaO καθαρότητας 90%, υπολογίζουμε:

Βρίσκουμε τον επί τοις % ΒΚ με βάσεις, του συγκεκριμένου εδάφους

$$\text{Β.Κ. \%} = \frac{[\alpha\nu\tau.Ca^{2+} + \alpha\nu\tau.Mg^{2+} + \alpha\nu\tau.K^{+} + \alpha\nu\tau.N\alpha^{+}]\frac{meq}{100\ g\ \varepsilon\delta\alpha\varphi ους}}{I.A.K.\frac{meq}{100\ g\ \varepsilon\delta\alpha\varphi ους}} * 100$$

$$\text{Β.Κ. \%} = \frac{[3.0+0.63+0.1+0.85]\frac{meq}{100\ g\ \varepsilon\delta\alpha\varphi ους}}{7.6\frac{meq}{100\ g\ \varepsilon\delta\alpha\varphi ους}} * 100$$

$$\text{Β.Κ. \%} = 60\ \%$$

- Βρήκαμε ότι ο ΒΚ% = 60%, άρα το έδαφος μας είναι όξινο και για να διορθώσουμε την οξύτητά του πρέπει να ανεβάσουμε το ΒΚ% στο 80%.
- Οπότε 80 % - 60 % = 20 % της Ι.Α.Κ. που οφείλεται στην ανταλλάξιμη οξύτητα, η οποία πρέπει να εξουδετερωθεί με κάποιο υλικό ασβέστωσης.
- Ως υλικό ασβέστωσης χρησιμοποιούμε το CaO, το οποίο είναι περισσότερο ευδιάλυτο από το $CaCO_3$ (το οποίο είναι πρακτικά αδιάλυτο).
- Θα πρέπει να εξουδετερωθεί το 20 % της Ι.Α.Κ.

Το 100% της ΙΑΚ είναι 7.6 $\left(\frac{meq}{100\ g\ εδαφους}\right)$ το 20% θα είναι:

$$7.6\ \left(\frac{meq}{100\ g\ εδαφους}\right) * \left(\frac{20}{100}\right) = 1.52\ \left(\frac{meq}{100\ g\ εδαφους}\right)$$

Βρίσκουμε την ποσότητα του υλικού «ασβέστωσης» που χρειάζεται να εξουδετερώσουμε το 20% της Ι.Α.Κ., ως εξής:

- $1\ meq\ CaO = \left(\frac{\mu οριακο\ βαρος\ CaO}{\sigma θενος\ κατιοντος\ της\ ενωσης}\right) = \frac{AB(Ca)+AB(O)}{\sigma θενος\ (Ca)} = \frac{40+16}{2} = 28\ mg =$ $0.028\ g\ CaO$

Άρα για την εξουδετέρωση του 20% της οξύτητας της Ι.Α.Κ. που είναι 1.52 $\left(\frac{meq}{100\ g\ εδαφους}\right)$

Θα χρησιμοποιήσουμε 1.52 * 0.028 = 0.043 g CaO ανά 100 g εδάφους

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΒΑΡΟΥΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Επιφάνεια εδάφους 1 στρέμμα = 1000 m^2
- Βάθος εδάφους 20 cm = 0.2 m
- Φαινομενική Ειδική Πυκνότητα (Φ.Ε.Π.) = 1.3 $\frac{g}{cm^3}$
- 1.3 $\frac{g}{cm^3}$ = 1,300,000 $\frac{g}{m^3}$
- Βάρος εδάφους = 1000 m^2 * 0.2 m x * 1,300,000 $\frac{g}{m^3}$ = **260,000,000 g**

- Για τη βελτίωση 100 g εδάφους απαιτούνται 0,043 g CaO καθαρότητας 100%
- Για τη βελτίωση 260,000,000 g εδάφους θα απαιτούνται (260.000.000*0,043)/100 = 111,800,000g CaO= 111,800/1000 = 111, 8 kg CaO καθαρότητας 100%,
- τώρα που η καθαρότητα του CaO είναι 90% θα χρησιμοποιήσουμε περισσότερο CaO ίσο με 111,8 * 100/90 = 124,2 kg CaO

Άρα για τη βελτίωση ενός στρέμματος εδάφους θα χρησιμοποιηθούν 124,2 kg CaO καθαρότητας 90%