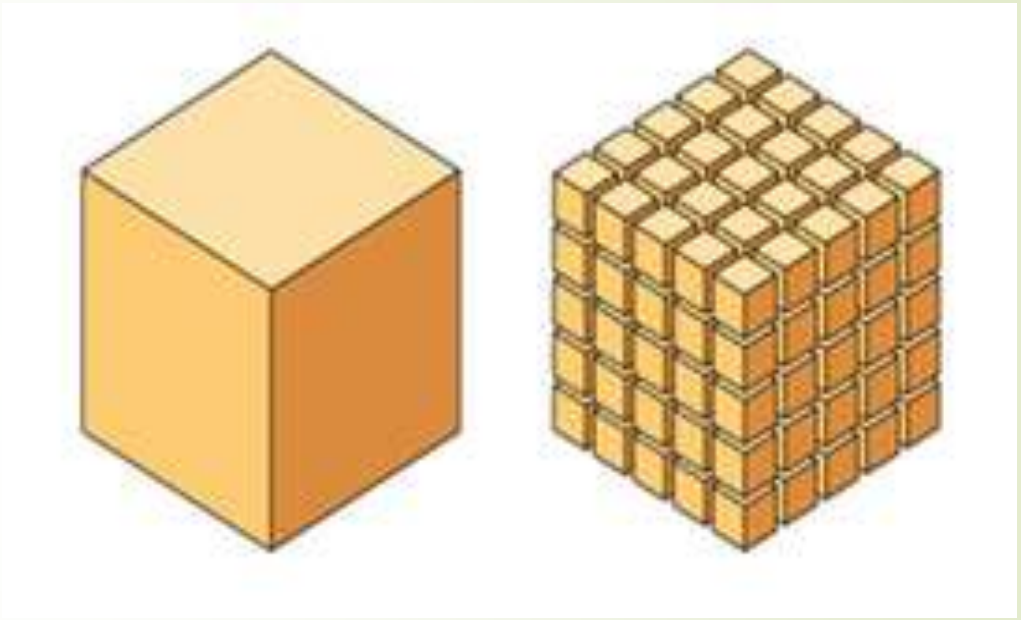
ΑΣΒΕΣΤΩΣΗ ΟΞΙΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Εισαγωγικά για το pH του εδάφους

- Ως **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 τιμή του pH ενός εδάφους, αποτελεί κριτήριο για τη λήψη απόφασης κυρίως για την ανάγκη ασβέστωσης του.
- Η ποσότητα όμως αυτή των ιόντων H+ του εδαφικού διαλύματος είναι σε ισορροπία με πολύ μεγαλύτερες ποσότητες ιόντων H+ και Al3+ (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.
- Τέλος, υπάρχει και **η μη ανταλλάξιμη οξύτητα** που αντιπροσωπεύεται από τα υδροξείδια και τα πολυϋδροξυλιωμένα παράγωγα του Al που ευρίσκονται ως επικαλύψεις ή στους διαστιβαδικούς χώρους των ορυκτών της αργίλου και το Al που είναι συνδεδεμένο με την οργανική ουσία όπως και το H+ και διίστανται σε pH>5,5.
- Το άθροισμα της ενεργού, ανταλλάξιμου και μη ανταλλάξιμου οξύτητας αποτελεί την **ολική οξύτητα,** το δε άθροισμα της ανταλλάξιμου και μη, ονομάζονταν παλαιότερα **εφεδρική οξύτητα.**

Ενεργό ανθρακικό ασβέστιο

Με τον **όρο ενεργός ασβεστόλιθος**, (ή ενεργό ανθρακικό ασβέστιο), χαρακτηρίζεται το ποσοστό του $CaCO_3$ στο έδαφος, το οποίο βρίσκεται σε λεπτότατο διαμερισμό (κυρίως στο κλάσμα της ιλύος και της αργίλου).



Όσο λεπτότερα είναι τα τεμαχίδια του ενεργού ασβεστόλιθου, τόσο μεγαλύτερη είναι η ειδική επιφάνειά του και επομένως τόσο μεγαλύτερη είναι η ενεργότητά του, δηλ. τόσο πιο δραστικός είναι, γιατί η επιφάνειά του είναι η περιοχή που λαμβάνουν χώρα διάφορες αντιδράσεις.

Η ταξινόμηση των εδαφών ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε ενεργό ανθρακικό ασβέστιο, έχει ως εξής:

- Εδάφη που περιέχουν έως 7,5 % θεωρούνται κατάλληλα για την ανάπτυξη των περισσοτέρων δενδρωδών καλλιεργειών.
- Εδάφη με περιεκτικότητα από 7,5 – 12 % θεωρούνται ικανά να προκαλέσουν χλώρωση στα μη ανθεκτικά φυτά.
- Εδάφη που περιέχουν πάνω από 12 % θεωρούνται επικίνδυνα για την εμφάνιση χλωρώσεων ακόμα και στα ανθεκτικά σε ασβέστιο φυτά

ΑΣΒΕΣΤΩΣΗ ΕΔΑΦΩΝ

- Η προσθήκη στο έδαφος ουσιών που περιέχουν ασβέστιο ή ασβέστιο και μαγνήσιο σε ποσότητες ικανές να μειώσουν την οξύτητά του καλείται **ασβέστωση** και τα υλικά που προστίθενται άσβεστος.
- Υλικά ασβέστωσης είναι συνήθως οξείδια και υδροξείδια του ασβεστίου (CaO, $Ca(OH)_2$), καθώς επίσης πυριτικά και ανθρακικά άλατα ασβεστίου και μαγνησίου.
- Η παρουσία σε μία ένωση ασβεστίου ή μαγνησίου δεν αρκεί για να τη χαρακτηρίσουμε ως υλικό ασβέστωσης. **Για να χαρακτηρισθεί μία ένωση ως υλικό ασβέστωσης θα πρέπει το συνοδό ανιόν να μειώνει την ενεργότητα των Al^{3+} και H^+ στο εδαφικό διάλυμα**. Η γύψος $CaSO_4 2H_2O$, για τον λόγο αυτό δεν θεωρείται υλικό ασβέστωσης.

- Η γενική αντίδραση που λαμβάνει χώρα κατά την προσθήκη ασβέστου στο έδαφος είναι: **$CaCO_3 + H_20 \Rightarrow Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^-$ (1)**
- Η ταχύτητα της αντίδρασης εξαρτάται από την παρουσία H^+ στο εδαφικό περιβάλλον καθώς επίσης από την ταχύτητα απομάκρυνσης των OH^- από το εδαφικό διάλυμα. Αύξηση H^+ έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση Ca^{2+}, αλλά και των $HCO3^-$, ενώ μείωση των H^+ προκαλεί μείωση της διαλυτότητας του $CaCO_3$.
- Η συγκέντρωση Η+ στα όξινα εδάφη είναι συνάρτηση της ταχύτητας υδρόλυσης των διαφόρων μορφών αργιλίου κυρίως και δευτερευόντως των διαφόρων μορφών του σιδήρου. Όταν αυξάνεται η ταχύτητα υδρόλυσης των διαφόρων μορφών αργιλίου αυξάνεται η συγκέντρωση H^+ και ως εκ τούτου η ταχύτητα της αντίδρασης (1).
- Τα OH^- αντιδρούν με H^+ που σχηματίζονται από την υδρόλυση των διαφόρων μορφών του αργιλίου, εξουδετερώνοντας έτσι την σχηματιζόμενη οξύτητα.

Ανάγκες σε άσβεστο (LR, Lime Requirement)

- Ο όρος «ανάγκες σε άσβεστο» ενός όξινου εδάφους, αναφέρεται στην ποσότητα «γεωργικής ασβέστου» (που είναι $CaCO_3$, $Ca(OH)_2$, 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 H+ της στερεής φάσης, που μπορούν να αντιδράσουν με την προστιθέμενη γεωργική άσβεστο.
- Αναλυτικότερα: Είναι γνωστό ότι στην οξύτητα των εδαφών δεν συμβάλλουν μόνο αυτά καθαυτά τα ιόντα H+, αλλά και άλλα κατιόντα, που συμβάλλουν στη δημιουργία H+ , με σπουδαιότερο το αργίλιο. 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.

- Η υδρόλυση των ιόντων Al^{3+} καθώς επίσης και των ιόντων Fe^{3+} συμβαίνει κυρίως σε πολύ όξινα εδάφη που έχουν pH<4,5. Κατ' αυτή τα ιόντα Al^{3+} και Fe^{3+} ενώνονται με τα OH^- , μετατρέπονται αρχικά σε υδροξυλιωμένα παράγωγα και τελικά σε δυσδιάλυτα οξείδια, με ταυτόχρονη απελευθέρωση ιόντων H^+.

- Σε τιμές pH μεταξύ 4,5 και 7 η υδρόλυση αυτή αφορά κυρίως, ή μόνο πολυυδροξυλιωμένα παράγωγα του αργιλίου $Al(OH)^{2+}$, $Al(OH)_2^+$ τα οποία έχουν προσροφηθεί στη στερεή φάση.

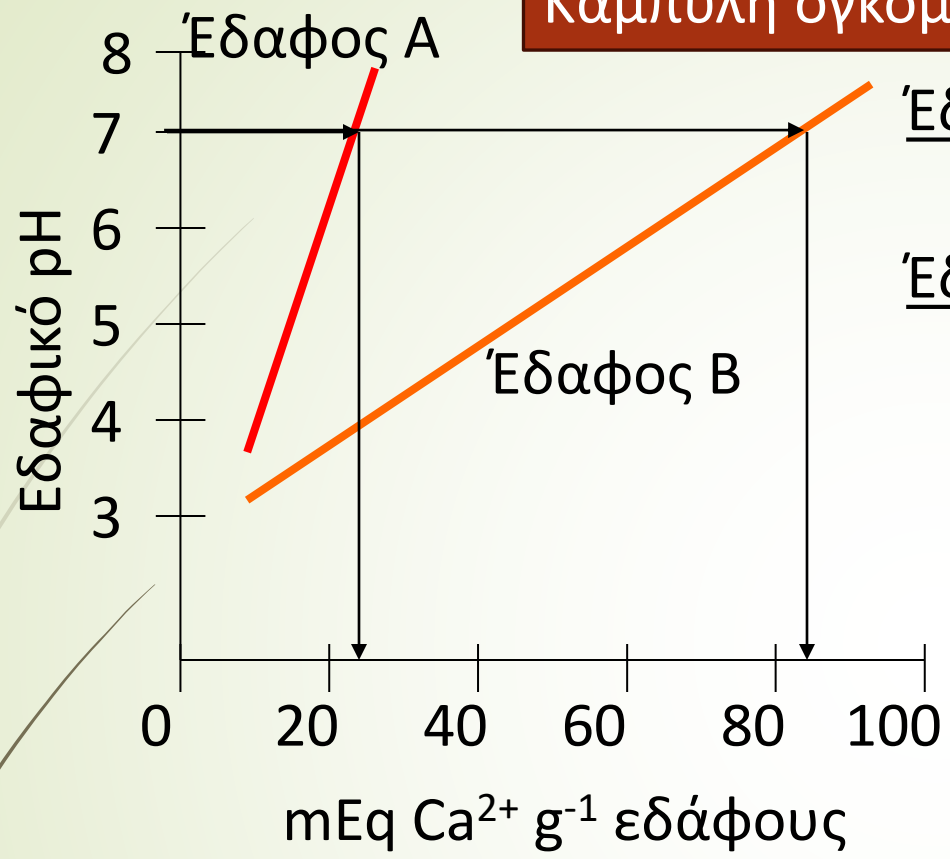
- Ο δεύτερος τρόπος εμπλουτισμού του εδαφοδιαλύματος με ιόντα Η+, αφορά τη στερεή φάση λόγω διάστασης ιόντων OH^- από τις θραυσιγενείς ακμές των ορυκτών της αργίλου και τις ενεργές ομάδες της οργανικής ουσίας, (COOH, OH) όπου συγκρατούνται με ομοιοπολικούς δεσμούς και διίστανται καθώς το pH αυξάνει.
- Επομένως, όταν σε ένα έδαφος με pH = 4 προστίθεται ανθρακικό ασβέστιο, σε επαρκή ποσότητα για να αυξήσει το pH του στο 7, καθώς το pH αυξάνει, οι διάφοροι παράγοντες που συμβάλλουν στην εκδήλωση της εδαφικής οξύτητας, εξουδετερώνονται με την ακόλουθη σειρά: H^+, Al^{3+}, $Al(OH)^{++}$, $Al(OH)_2^+$ και τέλος τα ιόντα H^+, που προέρχονται από τη διάσταση των ενεργών ομάδων της οργανικής ουσίας και από τις θραυσιγενείς ακμές της αργίλου.

- Η διάσταση σε υψηλό pH των ιόντων Η+, από τις ενεργές ομάδες της οργανικής ουσίας και από τις θραυσιγενείς ακμές των ορυκτών της αργίλου, έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση αρνητικού φορτίου από τη στερεή φάση. Το φορτίο αυτό χαρακτηρίζεται ως εξαρτώμενο από το pH (pH dependent charge) και για την εκδήλωσή του, συνεισφέρει περισσότερο η οργανική ουσία από ότι η άργιλος.
- Πράγματι βρέθηκε ότι, ενώ σε pH = 2,5 η συμβολή της οργανικής ουσίας και των ορυκτών της αργίλου είναι ίδια, σε pH = 8 η συμβολή της οργανικής ουσίας γίνεται εξαπλάσια, εκείνης των ορυκτών της αργίλου.
- Επομένως, η προσθήκη γεωργικής ασβέστου στα εδάφη και η συνεπαγόμενη αύξηση του pH, συμβάλλει και στην αύξηση της ΙΑΚ των εδαφών, είτε με την απελευθέρωση θέσεων ανταλλαγής από τα θετικά φορτισμένα υδροξυλιωμένα παράγωγα του αργιλίου, είτε με αύξηση του βαθμού διάστασης των ιόντων Η+, από τις ενεργές ομάδες της οργανικής ουσίας και τις θραυσιγενείς ακμές των ορυκτών της αργίλου.

Μέθοδοι εκτίμησης των αναγκών σε άσβεστο

- Πριν την ανάπτυξη ταχέων εργαστηριακών δοκιμών, για την εκτίμηση των αναγκών σε άσβεστο για κάθε έδαφος, η ποσότητα του ανθρακικού ασβεστίου, υπολογίζονταν με πειράματα στο χωράφι.
- Τα πειράματα αυτά ήταν χρονοβόρα, γι' αυτό αντικαταστάθηκαν από ταχείες εργαστηριακές μεθόδους. Παρόλα αυτά, τα πειράματα στο χωράφι εξακολουθούν και σήμερα να χρησιμοποιούνται, για την αξιολόγηση των εργαστηριακών μεθόδων.
- Στις εργαστηριακές μεθόδους που έχουν καθιερωθεί σήμερα, εφαρμόζονται τεχνικές οι οποίες περιλαμβάνουν:
  - **1. Επώαση διυγραμένων δειγμάτων εδάφους με διάφορες ποσότητες ανθρακικού ασβεστίου ή υδροξειδίου του ασβεστίου (κλασική μέθοδος).** Η μέτρηση του pH καθενός δείγματος ξεχωριστά, μετά το τέλος της επώασης, βοηθά στον υπολογισμό της ποσότητας του ανθρακικού ασβεστίου, που απαιτείται για την άνοδο του pH στην επιθυμητή τιμή.
  - **2. Τιτλοδότηση δειγμάτων εδάφους με διαλύματα μιας βάσης**. Η ευρύτερα χρησιμοποιούμενη βάση είναι το διάλυμα $Ca(OH)_2$, το οποίο προστίθεται σε προοδευτικά αυξανόμενες ποσότητες, σε ίσα δείγματα εδάφους. Μετά από αρκετές ημέρες παραμονής, μετράται το pH κάθε δείγματος και χαράσσεται η καμπύλη ογκομέτρησης. Με τη βοήθεια αυτής της καμπύλης, υπολογίζεται η ισοδύναμη ποσότητα $CaCO_3$ που απαιτείται για την αύξηση του pH του εδάφους σε μια επιθυμητή τιμή.
  - **3. Ισορροπία εδάφους με ρυθμιστικά διαλύματα**. Για την εκτίμηση των αναγκών σε άσβεστο, οι περισσότερες μέθοδοι της κατηγορίας αυτής, στηρίζονται στην μεταβολή του pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος, που επιφέρει η οξύτητα του προς μελέτη εδάφους.

Καμπύλη ογκομέτρησης για διόρθωση pH (2η μέθοδος)



Έδαφος Α: για pH 7: 25 mEq Ca^{2+} g^{-1}

500 kg $CaCO_3$ στρ^{-1}

Έδαφος Β: για pH 7: 85 mEq Ca^{2+} g^{-1}

1518 kg $CaCO_3$ στρ^{-1}

Το έδαφος Α χρειάζεται πολύ μικρότερες ποσότητες ασβέστη για να αυξήσει το pH σε 7 από ό,τι το έδαφος Β.

(προφανώς επειδή $ΙΑΚ_Β > ΙΑΚ_Α$)

Έδαφος Α: με πολύ άμμο, λίγη Ο.Ο. και (λίγη) άργιλο καολινίτη

Έδαφος Β: με αρκετή Ο.Ο. και (πολλή) άργιλο μοντμοριλλονίτη

- **Σύμφωνα με την 3η μέθοδο**, όταν δείγμα εδάφους προστίθεται σε ορισμένη ποσότητα ρυθμιστικού διαλύματος, το pH του μεταβάλλεται ανάλογα με το pH του εδαφικού δείγματος και της ρυθμιστικής ικανότητάς του. Στη συνέχεια από πίνακες, μπορεί να υπολογισθεί το ποσό ασβέστου που απαιτείται να προσθέσουμε στο έδαφος για να επιτύχουμε το επιθυμητό pH.
- Τέτοια ρυθμιστικά διαλύματα είναι πολλά, το κυριότερο είναι το SMP.
- Η μέθοδος αυτή μπορεί να δώσει αποτελέσματα υπερασβέστωσης σε εδάφη με χαμηλό ποσοστό βάσεων.

Μέθοδοι εκτίμησης των αναγκών σε άσβεστο

- Οι μέθοδοι της τελευταίας κατηγορίας είναι ταχύτερες και παράλληλα ακριβέστερες, γι’ αυτό τείνουν να καθιερωθούν.
- Από τις πιο γνωστές μεθόδους ήταν η μέθοδος Woodruff (1948), η οποία όμως πολύ αργότερα αποδείχθηκε από τους Mc Lean et al., 1976, ότι εκτιμά σχεδόν τις μισές από τις πραγματικές ανάγκες ασβέστωσης των εδαφών, γι΄αυτό και βελτιώθηκε.
- Άλλες μέθοδοι είναι η μέθοδος Mehlich (1976) με απλό ρυθμιστικό διάλυμα, η μέθοδος Yuan (1974, 1976) με διπλό ρυθμιστικό διάλυμα, η μέθοδος SMP (1961) με απλό ρυθμιστικό διάλυμα και η βελτίωσή της (1977, 1978) με διπλό ρυθμιστικό διάλυμα.

- Συνήθως **ασβεστώνουμε για να επιτύχουμε τελικό pH = 6,5** (εξαίρεση τα οργανικά εδάφη).
- Το ποια εδάφη χρειάζονται ασβέστωση, εξαρτάται από το αρχικό pH εδάφους-νερού και το είδος της καλλιέργειας.
- Η αρχική SMP μέθοδος ενός ρυθμιστικού διαλύματος, συνήθως υπερεκτιμούσε τις ανάγκες εδαφών με μικρές απαιτήσεις σε άσβεστο (ελαφρά αμμώδη εδάφη).
- Για τέτοια εδάφη είχε προταθεί η μέθοδος SMP διπλού ρυθμιστικού διαλύματος, η οποία όμως δεν έχει εφαρμοστεί σε ευρεία κλίμακα. Επιπλέον, ο Van Lierop (1990) επεσήμανε το δύσχρηστο και το επιπλέον κόστος εφαρμογής της μεθόδου του διπλού ρυθμιστικού διαλύματος και πρότεινε την περιγραφόμενη τροποποιημένη βαθμολόγηση της SMP μεθόδου του ενός ρυθμιστικού διαλύματος, σχεδιασμένη ώστε να βελτιώνει την ακρίβεια υπολογισμού των αναγκών σε άσβεστο, εδαφών με μικρή ρυθμιστική ικανότητα.
- Ακόμα και σε αυτές τις περιπτώσεις, για να αποφευχθεί η υπερασβέστωση, στόχος-pH θα είναι το 6 και η εκ νέου μέτρηση του pH μετά την προσθήκη της ασβέστου. Όταν οι ανάγκες σε άσβεστο είναι μεγάλες π.χ. 2000 kg/στρέμμα, τότε πάλι στόχος-pH θα είναι γύρω στο 6 με 6,4 και η εφαρμογή της ασβέστου γίνεται τμηματικά για να διευκολυνθεί η εφαρμογή και η ανάμιξη της με το έδαφος.
- Αν είναι επιθυμητό να γίνει βελτίωση μέχρι βάθους 30 cm, αυξάνεται αναλογικά η ποσότητα του CaCO3. Αν η γεωργική άσβεστος είναι μικροτέρας εξουδετερωτικής ικανότητας του καθαρού $CaCO_3$ (100%) τότε πάλι η ποσότητα της υπολογίζεται ανάλογα. Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί CaO (πράγμα σπάνιο) τότε τα kg CaCO3 του Πίνακα πολλαπλασιάζονται επί 0,56 για να ευρεθούν τα kg CaO που πρέπει να προστεθούν. Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί υδράσβεστος [Ca(OH)2] τότε ο συντελεστής είναι 0,74.

	pH-στόχος			
ΒpH	**pH 5,5**	**pH 6,0**	**pH 6,5**	**pH 7,0**
6,9	50	60	70	90
6,8	60	100	120	150
6,7	70	140	180	220
6,6	90	180	250	280
6,5	120	230	330	360
6,4	160	290	400	440
6,3	200	350	490	520
6,2	250	420	570	600
6,1	310	490	660	700
6,0	380	560	750	800
5,9	450	650	850	900
5,8	530	730	950	1000
5,7	610	820	1050	1120
5,6	700	920	1160	1240
5,5	800	1020	1270	1360
5,4	910	1130	1400	1490
5,3	1020	1240	1500	1620
5,2	1140	1360	1620	1760
5,1	1270	1480	1750	1900
5,0	1400	1610	1880	2040
4,9	1550	1740	2010	2200

Πίνακας 4.1 *Ανάγκες σε άσβεστο(καθαρό $CaCO_3$) σε kg ανά στρέμμα για βάθος 20 cm.*

Όπου ΒpH το pH εδάφους-ρυθμιστικού

- Ο ασβεστόλιθος ($CaCO_3$) ή ο δολομίτης για να είναι αποτελεσματικός πρέπει να είναι **επαρκώς λειοτριβημένος.** Η ποιότητα του ασβεστόλιθου, όσον αφορά τον βαθμό λειοτριβήσεώς του ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Ως γενικός κανόνας αναφέρεται ότι το σύνολον των κόκκων του ασβεστόλιθου πρέπει να είναι μικρότερο των 2 mm και τουλάχιστον το 50 % αυτών να είναι μικρότερο των 0,15 mm.
- Μέγεθος κόκκων μικρότερο των 0,84 mm (20 mesh) είναι γενικά ικανοποιητικό.

Εκτέλεση της ασβέστωσης

- Τα πιο συνήθη υλικά που χρησιμοποιούνται για την ασβέστωση όξινων εδαφών, είναι ο ασβεστόλιθος ($CaCO_3$), ο δολομίτης ($CaCO_3\ MgCO_3$), το οξείδιο του ασβεστίου ή πυρωθείς ασβεστόλιθος (CaO) και το υδροξείδιο του ασβεστίου ή σβησμένη άσβεστος ($Ca(OH)_2$). Τα δύο τελευταία υλικά, ο κοινός ασβέστης δηλαδή και η σβησμένη άσβεστος, είναι καυστικά και γι' αυτό είναι δύσκολα στην εφαρμογή τους.
- Αφού υπολογισθεί η ποσότητα του υλικού ασβέστωσης, που απαιτείται για να αυξηθεί η τιμή του pH ενός όξινου εδάφους μέχρι μια επιθυμητή τιμή, το υλικό θα πρέπει να διασκορπισθεί και να ενσωματωθεί ομοιόμορφα στο έδαφος μέχρι βάθος 20-30 cm.
- Τα σοβαρότερα προβλήματα της ασβέστωσης των όξινων εδαφών είναι, η ομοιομορφία στο διασκορπισμό και την ενσωμάτωση του υλικού ασβέστωσης. Για καλύτερα αποτελέσματα συνιστάται, ειδικά στην περίπτωση εδαφών με μεγάλες ανάγκες ασβέστωσης, η εφαρμογή του υλικού να γίνεται σε δύο ή τρεις δόσεις.

… Εκτέλεση της ασβέστωσης

- Π.χ. αν οι ανάγκες ασβέστωσης ενός όξινου εδάφους είναι 1500 kg/στρμ., είναι καλό η ποσότητα αυτή να εφαρμόζεται σε τρεις δόσεις των 500 kg η κάθε μια και μάλιστα σε διαφορετικές καλλιεργητικές περιόδους.
- Εφαρμογή του υλικού ασβέστωσης σε δόσεις, γίνεται και όταν αυτό δεν ενσωματώνεται στο επιθυμητό βάθος, αλλά αφήνεται στην επιφάνεια του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή, το υλικό ασβέστωσης εφόσον οι συνθήκες υγρασίας και στράγγισης είναι ικανοποιητικές, εξουδετερώνει την οξύτητα του εδάφους και προχωρεί προς τα κάτω με ταχύτητα 1 έως 2 cm ανά έτος.
- Επίσης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι, στην περίπτωση που το υλικό ασβέστωσης ενσωματωθεί στα 10 cm αντί στα 20 cm, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η μισή ποσότητα.
- Οι αλλαγές στο pH ενός όξινου εδάφους μετά την εφαρμογή του υλικού ασβέστωσης, επέρχονται σχετικά γρήγορα. Πειράματα στο χωράφι έχουν δείξει, ότι το pH στόχος επιτυγχάνεται συνήθως 8 έως 12 εβδομάδες μετά την εφαρμογή και ενσωμάτωση του υλικού. Θα πρέπει να τονισθεί ότι το αποτέλεσμα εξαρτάται κυρίως από την αρχική τιμή pH ενός όξινου εδάφους.

… Εκτέλεση της ασβέστωσης

- Είναι δηλαδή δυσκολότερο να αυξηθεί το pH ενός εδάφους από το 6,5 στο 7, από ότι από το 5 στο 6,5. Διάφοροι ερευνητές κατά καιρούς έχουν προτείνει, οι προσδιοριζόμενες ανάγκες ασβέστωσης σε $CaCO_3$, να πολλαπλασιάζονται επί ένα συντελεστή 1,4 έως 1,5 ή και 2. Ο συντελεστής αυτός είχε ως στόχο να εξουδετερώνει σφάλματα στην ασβέστωση όξινων εδαφών, που σχετίζονται με την ομοιομορφία του διασκορπισμού του υλικού ασβέστωσης και την αδυναμία μεγάλων τεμαχιδίων ασβεστόλιθου του εμπορίου να αντιδράσουν γρήγορα. Η χρήση αυτού του συντελεστή, αφενός εγκυμονούσε σοβαρό κίνδυνο υπερασβέστωσης και αφετέρου (όπως αναφέρθηκε) η χρήση τέτοιων αυθαιρέτων συντελεστών δεν δικαιολογείται.
- Από τα χρησιμοποιούμενα υλικά ασβέστωσης που αναφέρθηκαν στην αρχή, το πιο διαδεδομένο είναι ο ασβεστόλιθος. Είναι δυνατό όμως αντί αυτού, σε εδάφη πτωχά σε μαγνήσιο, να χρησιμοποιηθεί ο δολομίτης. Ακόμα σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό ο ασβεστόλιθος να αντικατασταθεί από τη σβησμένη άσβεστο. Στην περίπτωση αυτή, οι ανάγκες ασβέστωσης που όπως έχει αναφερθεί αλλού εκφράζονται σε kg $CaCO_3$/ στρεμ. πρέπει να μειώνονται περίπου κατά 26% με τη βοήθεια ενός συντελεστή ίσου με 0,74. Η σβησμένη άσβεστος στοιχίζει περισσότερο απ’ ότι ο ασβεστόλιθος, προτιμάται όμως πολλές φορές, γιατί πιστεύεται ότι εξουδετερώνει την οξύτητα του εδάφους και αυξάνει το pH του πολύ γρηγορότερα απ’ ότι ο ασβεστόλιθος. Για να αξιοποιηθεί όμως αυτό το πλεονέκτημα της σβησμένης ασβέστου, θα πρέπει να ενσωματωθεί αμέσως μετά την εφαρμογή της στο έδαφος. Αν αφεθεί έστω και για λίγο στην επιφάνεια του εδάφους, προσροφά CO_2 από την ατμόσφαιρα και μετατρέπεται σε $CaCO_3$.

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΣΒΕΣΤΩΣΕΩΝ

- Προσθήκη ασβέστου σε όξινα εδάφη μειώνει την ενεργότητα αργιλίου και μαγγανίου με τον σχηματισμό αδιάλυτων υδροξειδίων. Σαν αποτέλεσμα έχουμε **μείωση της τοξικότητας αργιλίου στα φυτά, η οποία είναι έντονη σε pH < 5**.
- **Εάν η άσβεστος είναι δολομιτική, προστίθενται στο έδαφος ασβέστιο και μαγνήσιο**, θρεπτικά στοιχεία που βρίσκονται σε μικρές ποσότητες στα όξινα εδάφη.
- Με την ασβέστωση καθίσταται περισσότερο διαθέσιμος ο φώσφορος. Σε χαμηλά pH το αργίλιο και ο σίδηρος σχηματίζουν αδιάλυτες ενώσεις με το φώσφορο των προστιθεμένων λιπασμάτων.
- Όταν υπάρχει διαθέσιμο κάλιο, τα φυτά προσλαμβάνουν περισσότερο από ό,τι χρειάζονται. **Η ασβέστωση μειώνει την προσρόφηση του καλίου** και το καθιστά πιο αποτελεσματικό στη θρέψη των φυτών.

… ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΑΣΒΕΣΤΩΣΕΩΝ

- **Αυξάνεται η διαθεσιμότητα αζώτου**, δημιουργώντας περισσότερο κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη μικροοργανισμών που προκαλούν αποσύνθεση της οργανικής ουσίας.
- **Αυξάνει τη διαθεσιμότητα του Μολυβδαινίου (Mo).**
- **Ασβέστωση εδαφών πάνω από pH = 6,5 μειώνει τη διαλυτότητα και προσρόφηση από τα φυτά τοξικών βαρέων μετάλλων όπως: Cd, Cu, Ni, Pd, Zn.** Σε εδάφη πλούσια σε ασβέστιο τα φυτά προσλαμβάνουν λιγότερο ραδιενεργό 90Sr, διότι προτιμάται η προσρόφηση ασβεστίου.
- **Προκαλεί βελτίωση των φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους**. Με την ασβέστωση βελτιώνεται η δομή λεπτόκοκκων εδαφών, λόγω θρόμβωσης με Ca2+ και αύξηση της περιεκτικότητας σε οργανική ουσία.

ΠΗΓΕΣ

Η παρουσίαση αυτή βασίστηκε:

- Στο σύγγραμμα: Έδαφος – Διαχείριση – Περιβάλλον, Σινάνης Κων/νος, Καθηγητής ΕΛΜΕΠΑ
- Στο αναρτημένο υλικό στο e-class του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, από τους: Δημήρκου Ανθούλα & Βασίλειο Αντωνιάδης
- Στις παραδόσεις του Καθηγητή Νικολάου Μουστάκα