

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Ν. ΚΑΛΚΟΥΝΟΥ**

**ΘΕΜΑ:**

**“ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΑΦΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΟΣΦΑΙΡΑ  
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΟΡΟΝΕΪΚΗ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.”**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΩΝ/ΝΟΣ ΟΙΧΑΛΙΩΤΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2018**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΤΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Ν. ΚΑΛΚΟΥΝΟΥ**

**ΘΕΜΑ:**

**“ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΑΦΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΟΣΦΑΙΡΑ  
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΟΡΟΝΕΪΚΗ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.”**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΩΝ/ΝΟΣ ΟΙΧΑΛΙΩΤΗΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2018**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**  
**ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ**  
**ΧΗΜΕΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

**ΘΕΜΑ:**

**“ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΟΣΦΑΙΡΑ  
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΟΡΟΝΕΪΚΗ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.”**

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΝ/ΝΟΣ ΟΙΧΑΛΙΩΤΗΣ**

**ΜΕΛΗ: ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΜΟΥΣΤΑΚΑΣ**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΣΣΑΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2018**

**“ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΟΣΦΑΙΡΑ  
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΟΡΟΝΕΪΚΗ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.”**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.**

Δειγματοληψία εδαφών από 7 περιοχές της Ελλάδας και ανάλυση στο εργαστήριο. Με βάση τις τιμές των αναλύσεων έγινε πρόταση κατάλληλης λίπανσης ελαιόδεντρων για κάθε περιοχή.

**Επιστημονική περιοχή μελέτης.**

Εδαφολογία.

**Λέξεις κλειδιά.**

Εδαφολογία, εδαφοανάλυση, ελιά, ποικιλία Κορονείκη, πρόταση λίπανσης.

# **"COMPARATIVE ANALYSIS OF SOIL CHARACTERISTICS IN THE RHIZOSPHERE OF KORONIKI OIL VARIETY FROM DIFFERENT REGIONS OF GREECE."**

## **ABSTRACT.**

Soil sampling from 7 regions of Greece and analysis in the laboratory. Based on the values of the analyzes, a suitable nutrition for olive trees was proposed for each region.

## **Study area.**

Edafology (=Soil science).

## **Key-words.**

Edafology, soil analysis, olive, variety Koroneiki, nutrition proposal.

Αφιερωμένο:

Στην μητέρα,

τον πατέρα

και τον αδερφό μου.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Κωσταντίνο Οιχαλιώτη και τον κ. Δημήτρη Αριανά για την πολύτιμη υποστήριξή τους κατά την διάρκεια της παρούσας μελέτης μου καθώς και τους καθηγητές κ. Νικόλαο Μουστάκα και κ. Ιωάννη Μάσσα.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Στέλιο Δάλλα και την κ. Δάφνη Ιωάννου.

## Πίνακας περιεχομένων.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	12
1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ.....	13
1.1.1 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	13
1.1.2. ΈΔΑΦΟΣ.....	18
1.1.3. ΚΛΙΜΑ.....	18
1.1.4. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΕΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	20
1.1.5. ΑΥΞΗΣΗ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ.....	23
1.1.6. ΦΥΛΛΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΕΛΙΑ.....	24
1.1.7. ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ.....	24
1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΑ ΤΙΜΩΝ.....	25
1.3. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΟ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	36
1.4. ΤΥΠΟΙ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.....	36
1.5. ΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΧΗΛΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.....	37
2.ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ.....	38
2.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	38
2.1.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ H(+) ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ (pH), ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.....	39
2.1.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΒΟΥΓΓΙΟΥΚΟΥ.....	40
2.1.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ WALKLEY-BLACK.....	44
2.1.4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ BERNARD.....	46
2.1.5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ) ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ 1:2, 100g ΕΔΑΦΟΥΣ:200ml ΝΕΡΟΥ.....	48
2.1.6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.), ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΟΞΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ.....	50



2.1.7. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ Ca, K, Na, Mg, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΟΞΙΚΟΥ ΑΜΜΩΝΙΟΥ. ....	53
2.1.8. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ OLSEN. ....	56
2.1.9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΛΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ KJELDAHL. ....	58
2.1.10. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΡΦΩΝ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΙΔΗΡΟΥ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΧΑΛΚΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ D.T.P.A. ....	60
2.1.11. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΟΡΙΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ AZOMETHINE-H. ....	62
2.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ. ....	65
3. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ. ....	66
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ. ....	67
4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΡΜΗΣΙΑ. ....	67
4.1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ. ....	67
4.1.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ. ....	68
4.1.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣΙΑ. ....	69
4.1.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣΙΑ. ....	73
4.1.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣΙΑ. ....	77
4.2. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΞΑΝΘΗ. ....	78
4.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ. ....	78
4.2.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ. ....	79
4.2.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΞΑΝΘΗ. ....	80
4.2.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΞΑΝΘΗ. ....	83
4.2.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΞΑΝΘΗ. ....	86
4.3. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΡΩΠΙ. ....	87
4.3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ. ....	87
4.3.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ. ....	88
4.3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΡΩΠΙ. ....	89
4.3.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΡΩΠΙ. ....	92

4.3.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΡΩΠΙ .....	94
4.4. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΚΕΡΚΥΡΑ.....	95
4.4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.....	95
4.4.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.. .....	96
4.4.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΚΥΡΑ.....	97
4.4.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΚΥΡΑ.....	100
4.4.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΚΥΡΑ.1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ..	104
.....	
4.5. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΤΡΙΚΑΛΑ.....	105
4.5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.....	105
4.5.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.. .....	106
4.5.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΚΑΛΑ.....	107
4.5.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΚΑΛΑ.....	110
4.5.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΚΑΛΑ.....	116
4.6. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΕΛΑΙΑ.....	117
4.6.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.....	117
4.6.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.. .....	118
4.6.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΙΑ.....	119
4.6.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΙΑ.....	123
4.6.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΙΑ.....	125
4.7. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΜΟΛΛΟΙ.....	126
4.7.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.....	126
4.7.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.. .....	127
4.7.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΟΛΛΟΙ.....	128
4.7.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΟΛΛΟΙ.....	132
4.7.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ.....	135
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	136

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	137
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	138

**“ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΡΙΖΟΣΦΑΙΡΑ  
ΕΛΑΙΟΔΕΝΤΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΟΡΟΝΕΪΚΗ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ.”**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ.**

Δειγματοληψία εδαφών από 7 περιοχές της Ελλάδας και ανάλυση στο εργαστήριο. Με βάση τις τιμές των αναλύσεων έγινε πρόταση κατάλληλης λίπανσης ελαιόδεντρων για κάθε περιοχή.

**Επιστημονική περιοχή μελέτης.**

Εδαφολογία.

**Λέξεις κλειδιά.**

Εδαφολογία, εδαφοανάλυση, ελιά, ποικιλία Κορονείκη, πρόταση λίπανσης.

# **1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.**

## **1.1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ.**

### **1.1.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά ελιάς.**

#### **Ριζικό σύστημα.**

Το ριζικό σύστημα στην ελιά μέχρι τον τρίτο ή τέταρτο χρόνο αναπτύσσεται κάθετα, αλλά αργότερα αντικαθίσταται από θυσσανώδες το οποίο παράγεται από τους σφαιροβλάστες ή γόγγρους, οι οποίοι σχηματίζονται στο λαιμό της ελιάς λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

Ο τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος καθορίζεται από τον τύπο του εδάφους. Σε βαριά εδάφη, τα οποία είναι κακώς αεριζόμενα, η διασπορά των λεπτών ριζών γίνεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Σε αμμώδη εδάφη το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται σε μεγάλο βάθος και πλάτος.

#### **Κορμός.**

Ο κορμός στα νεαρά δέντρα είναι κυλινδρικός και λείος, στα μεγάλης ηλικίας δέντρα έχει εξογκώματα διαφόρων μεγεθών. Τα εξογκώματα τα οποία υπάρχουν στον κορμό, στο λαιμό και στην ρίζα ονομάζονται σφαιροβλάστες.

Ο φλοιός στα νεαρά δέντρα είναι λείος, χρώματος τεφροπράσινου, στα ενήλικα ρυτιδωμένος, φελλοποιημένος, χρώματος τεφρού ή σκοτεινού. Ο φλοιός στα νεαρά δέντρα είναι λείος και από τον 8<sup>ο</sup> -10<sup>ο</sup> χρόνο σχίζεται παίρνοντας χρώμα τεφρό.

Το ξύλο προς το εξωτερικό έχει χρώμα κιτρινωπό και προς το εσωτερικό, προς την εντεριώνη, χρώμα σκοτεινό. Σε εγκάρσια τομή εμφανίζει ακανόνιστους δακτυλίους οι οποίοι υποδεικνύουν ακανόνιστη βλάστηση, ενώ τα φυλλοβόλα έχουν ευκρινείς δακτυλίους.

## Οφθαλμοί.

Οι οφθαλμοί διακρίνονται σε ξυλοφόρους (ή βλαστοφόρους) και σε μικτούς ανθοφόρους. Οι ξυλοφόροι βρίσκονται επάκρια και πλάγια στις μασχάλες των φύλλων, ενώ οι μικτοί ανθοφόροι βρίσκονται πλάγια στις μασχάλες των φύλλων. Όταν εκπτυχθούν οι ξυλοφόροι δίνουν βλάστηση, ενώ όταν εκπτυχθούν οι μικτοί ανθοφόροι δίνουν μικρή υποτυπώδη βλάστηση φυλλοφόρα ή άφυλλη η οποία έχει στο άκρο της μια βοτρυώδη ταξιανθία.

Οι ξυλοφόροι είναι μικροί και κωνικοί, ενώ οι μικτοί ανθοφόροι είναι σφαιρικοί και μεγαλύτερου μεγέθους.

Στους βλαστούς στη μασχάλη των φύλλων, υπάρχουν δυο οφθαλμοί οι οποίοι είναι τοποθετημένοι κατακόρυφα ο ένας πάνω στον άλλο. Ο κατώτερος οφθαλμός ο οποίος είναι και μεγαλύτερος σε μέγεθος, μπορεί να εκπτυχθεί το ίδιο έτος του σχηματισμού του και να δώσει ταχυφυή βλάστηση ή να παραμείνει σε λανθάνουσα κατάσταση. Ο ανώτερος οφθαλμός ο οποίος είναι μικρότερος σε μέγεθος, συνήθως παραμένει σε λανθάνουσα κατάσταση για 2-3 χρόνια από τον σχηματισμό του. Αυτοί οι οφθαλμοί δίνουν βλαστούς με μακριά μεσογονάτια διαστήματα και εκπτύσσονται κατά την φυσική κάμψη μακριών ζυγών βλαστών υπό την επίδραση του βάρους των καρπών τους. Οι νέοι βλαστοί είναι πολύ ζυηροί και παραμένουν σε βλαστική κατάσταση για 2-3 χρόνια από τον σχηματισμό τους. Στους βλαστούς της ελιάς σε κορμό, σε βραχίονες, σε δευτερεύοντες κλάδους υπάρχουν και τυχαίοι οφθαλμοί οι οποίοι όταν εκπτυχθούν δίνουν βλαστούς λαίμαργους, οι οποίοι διατηρούν την βλαστική κατάστασή τους για μερικά χρόνια.

Η διαφοροποίηση των οφθαλμών γίνεται τον χειμώνα. Για την διαφοροποίηση των οφθαλμών είναι απαραίτητη η επίδραση επαρκούς ψύχους για μια περίοδο (φαινόμενο εαρινοποίησης). Η επίδραση επαρκούς ψύχους για μια περίοδο διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία, οι επιτραπέζιες ποικιλίες έχουν μεγαλύτερη ανάγκη σε ψύχος από τις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες. Για τον σχηματισμό των ανθικών καταβολών χρειάζονται θερμοκρασίες 13°C από τον Δεκέμβριο μέχρι τον Φεβρουάριο.

## Βραχίονες.

Η διακλάδωση του κορμού γίνεται σε ύψος 1,2 μέτρα. Σε ελαιώνες πυκνής φύτευσης η διακλάδωση γίνεται σε ύψος 20-40 εκατοστά.

## Κλαδιά – Κλαδίσκοι.

Οι βραχίονες διακλαδίζονται σε βλαστούς 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> κατηγορίας στους οποίους εμφανίζονται τα φύλλα, τα άνθη και οι καρποί. Οι κλαδίσκοι διακρίνονται: (α) Ξυλοφόροι. Έχουν βλαστοφόρους οφθαλμούς και σχηματίζουν νέους κλαδίσκους και φύλλα. (β) Καρποφόροι. Έχουν ανθοφόρους οφθαλμούς και εμφανίζονται στις ποδιές των δέντρων. Στα δέντρα με κανονική βλάστηση ο αριθμός των ανθοφόρων οφθαλμών είναι μέτριος ενώ στα αδύναμα δέντρα είναι μεγάλος. (γ) Μικτοί. Έχουν συγχρόνως ξυλοφόρους και ανθοφόρους οφθαλμούς και δίνουν καρπούς και βλαστούς συγχρόνως. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί βρίσκονται στην βάση των μικτών βλαστών και στην κορυφή βρίσκονται οι βλαστοφόροι οφθαλμοί οι οποίοι θα δώσουν βλαστούς που θα καρποφορίσουν το επόμενο έτος. (δ) Λαίμαργοι. Είναι ζωνιοί, αναπτύσσονται κατακόρυφα, εκπτύσσονται από τον κορμό και από χονδρούς βλαστούς. Πρέπει να αφαιρούνται διότι είναι επιζήμιοι εκτός αν πρόκειται να αντικαταστήσουν κάποιο ασθενικό κλώνο.

## Βλαστός.

Η αύξηση των βλαστών της διακρίνεται σε επάκρια και πλάγια. Η επάκρια βλάστηση προκύπτει από την έκπτυξη του επάκριου ξυλοφόρου (ή βλαστοφόρου) οφθαλμού και συντελεί σε επιμήκυνση του βλαστικού άξονα. Η πλάγια βλάστηση προκύπτει από την έκπτυξη των ξυλοφόρων οφθαλμών, οι οποίοι υπάρχουν ανά δυο στην μασχάλη των φύλλων.

Οι βλαστοί ανάλογα με το μήκος των μεσογονάτιων διαστημάτων διακρίνονται σε βλαστούς με μακριά μεσογονάτια μήκους 1,9-2,2εκ., οι οποίοι είναι οι πιο καρποφόροι, σε βλαστούς με μεσογονάτια βραχεία 1,3-1,7εκ., σε βλαστούς με πολύ βραχεία μεσογονάτια 0,8-1εκ..

Ο επάκριος οφθαλμός μερικές φορές μπορεί να μετατραπεί από ξυλοφόρος σε ανθοφόρος δίνοντας ανθοταξία, εκπτύσσεται όψιμα, με συνέπεια να σταματήσει η κατά μήκος αύξηση του βλαστού.

## Φύλλα.

Τα φύλλα είναι απλά, βραχύμισχα, λογχοειδή, λειόχειλα. Έχουν χρώμα πράσινο στην πάνω επιφάνεια και φαιό στην κάτω επιφάνεια. Εμφανίζονται σε κάθε γόνατο αντίθετα, ανά δυο, μπορεί να

εμφανιστούν και τρία σε κάθε γόνατο και σε δυο κάθετα μεταξύ τους κατακόρυφα επίπεδα. Διατηρούνται πάνω στο δέντρο 2-3 χρόνια και πέφτουν κατά την άνοιξη. Είναι παχιά, δερματώδη. Η κάτω επιφάνεια του φύλλου φέρει στομάτια. Στην κάτω επιφάνεια υπάρχει μεγάλος αριθμός τριχών, ενώ στην άνω είναι πολύ μικρότερος ο αριθμός, μεγάλου αστεροειδούς σχήματος, οι οποίες τα προστατεύουν από υπερβολική απώλεια νερού. Οι επιφάνειες των φύλλων διαβρέχονται δύσκολα. Η απόθεση της εφουμενίδας γίνεται κατά την ανάπτυξη των φύλλων και σταματά κατά την πλήρη έκπτυξή τους. Τα κύρια συστατικά της εφουμενίδας είναι κηροί και κουτίνη.

## Άνθη.

Η διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών γίνεται τον χειμώνα. Οι ανθοταξίες σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων πλάγια των βλαστών της προηγούμενης περιόδου, όμως ορισμένες φορές ο επάκριος οφθαλμός μπορεί να σχηματίσει ανθοταξία. Ο σχηματισμός των πλάγιων οφθαλμών γίνεται κατά την επιμήκυνση του βλαστού την άνοιξη και ενδεχομένως το καλοκαίρι. Όμως η μορφολογία των οφθαλμών δεν αλλάζει μέχρι να εκτεθούν στο χειμερινό ψύχος.

Τα άνθη της ελιάς εμφανίζονται κατά βοτρυώδεις ταξιανθίες στις μασχάλες των φύλλων σε ξύλο προηγούμενου έτους. Μερικές φορές άνθη μπορεί να δώσουν λανθάνοντες οφθαλμοί σε ξύλο ηλικίας 1-2έτη. Τα άνθη είναι μικρά κίτρινα με 4 σέπαλα, 4 πέταλα, 2 ανθήρες και έναν ύπερο κανονικό ή πυρωμένο. Ο κάλυκας είναι κυπελλοειδής και έχει 4 σέπαλα, τα οποία έχουν υποστεί μερική ή ολική σύμφυση. Η στεφάνη αποτελείται από 4 πέταλα και σε μερικές ποικιλίες μπορεί από 5. Οι στήμονες, οι οποίοι είναι 2, αποτελούνται από ένα κοντό νήμα και ένα νεφρόμορφο ανθήρα στην κορυφή. Ο ύπερος αποτελείται από μια ωοθήκη δίχωρη, ένα στύλο βραχύ, ένα στίγμα δίλοβο κεφαλωτό. Ο φυσιολογικός ύπερος αποτελείται από δυο καρπόφυλλα με δυο σπερματικές βλάστες στο καθένα, οι οποίες μπορούν να γονιμοποιηθούν και να αναπτυχθούν. Όμως συνήθως γονιμοποιείται μια μόνο σπερματική βλάστη, η οποία εξελίσσεται σε σπέρμα του καρπού και οι υπόλοιπες εκφυλίζονται. Τα άνθη της ελιάς είναι δυο τύπων: (α) Τέλεια άνθη ή ερμαφρόδιτα με τους 2 στήμονες ανεπτυγμένους και κανονικό ύπερο. (β) Άνθη ατελή ή στημονοφόρα τα οποία έχουν τους στήμονες ανεπτυγμένους και ο ύπερος είναι υποτυπώδης (ή ατροφικός ή υποπλαστικός).

Το φαινόμενο ατροφίας των στημόνων των ανθέων είναι σπάνιο. Στα τέλεια άνθη ο ύπερος είναι μεγάλος, γεμίζει όλο τον χώρο του ανθικού σωλήνα, έχει χρώμα ανοιχτό πράσινο όταν το άνθος είναι κλειστό και βαθύ πράσινο όταν το άνθος έχει ανοίξει. Στα στημονοφόρα άνθη ο ύπερος είναι



υποανάπτυκτος και μόλις φαίνεται στον πυθμένα του ανθικού σωλήνα, ο στύλος είναι κοντός χρώματος καφέ ή λευκοπράσινου ή λευκού, το στίγμα είναι μεγάλο όπως στα τέλεια άνθη.

Τα αίτια του εκφυλισμού του ύπερου στα στημονοφόρα άνθη σχετίζονται με την έλλειψη νερού ή θρεπτικών στοιχείων κατά την περίοδο ανάπτυξης του άνθους, την ποικιλία, τις κλιματικές συνθήκες κατά την διάρκεια του χρόνου.

Τα άνθη της ελιάς είναι πολύ ευαίσθητα σε συνθήκες παγετού κατά τον σχηματισμό τους, σε ξηρούς και ζεστούς ανέμους προκαλώντας αποξήρανση ανθέων και κάψιμο του στίγματος, σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπως βροχή και ομίχλη και σε εντομολογικούς εχθρούς.

## Καρπός.

Η ελιά καρποφορεί από μικτούς ανθοφόρους οφθαλμούς σε ξύλο προηγούμενου έτους. Ο καρπός είναι δρύπη σφαιρική ή ελλειψοειδής. Επίσης αποτελείται από το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο. Το εξωκάρπιο αποτελείται από την επιδερμίδα και τον φλοιό. Το μεσοκάρπιο αποτελείται από την σάρκα. Το ενδοκάρπιο αποτελείται από τον σκληρό και αποξυλωμένο πυρήνα. Ο πυρήνας εξωτερικά έχει γλυφές (αυλάκια) και εσωτερικά έχει το σπέρμα. Το σπέρμα αποτελείται από έξω προς τα μέσα, από την επιδερμίδα το ενδοσπέρμιο, τις κοτυληδόνες, το έμβρυο. Το χρώμα του καρπού αρχικά είναι πράσινο, με την πάροδο της ωρίμανσης του καρπού γίνεται ερυθρωπό και στο τέλος της ωρίμανσης γίνεται μαύρο. Εκτός από την Λευκόκαρπη ποικιλία, στην οποία ο καρπός κατά την ωρίμανση έχει χρώμα λευκό. Το σχήμα του καρπού μπορεί να είναι σφαιρικό, ωοειδές, ελλειψοειδές. Το μέγεθος του καρπού εξαρτάται από την ποικιλία, το φορτίο παραγωγής, την σύσταση του εδάφους, τις καλλιεργητικές φροντίδες, το υδατικό ισοζύγιο.

## Ετήσιος βλαστικός κύκλος της ελιάς.

Φάσεις ετήσιου βλαστικού κύκλου ελιάς: 1. Φθινοπωρινή βλάστηση. 2. Χειμερινός λήθαργος, αναστολή της αύξησης της βλάστησης. 3. Εαρινοποίηση, δηλαδή επίδραση χειμερινού ψύχους. 4. Διαφοροποίηση οφθαλμών από τα μέσα του χειμώνα. 5. Ανοιξιάτικη νέα βλάστηση και ανθοφορία. 6. Αρχική ανάπτυξη των καρπών. 7. Σκλήρυνση πυρήνα. 8. Καλοκαιρινή διάπαυση, αναστολή της αύξησης βλάστησης.

### 1.1.2. Έδαφος.

Η ελιά αναπτύσσεται βλαστικά και έχει ικανοποιητική ανάπτυξη, σε μετρίως όξινα ως αλκαλικά εδάφη. Παρουσιάζει αδυναμία βλάστησης, σε διαρκώς υγρά εδάφη και σε εδάφη με  $\text{PH} \geq 8,5$ , για αυτό πρέπει να αποφεύγονται εδάφη κακώς αποστραγγιζόμενα και πολύ αλκαλικά. Κατάλληλα εδάφη είναι τα εδάφη πλούσια σε ασβέστιο και βόριο και εδάφη που δεν περιέχουν πάνω από 10% ανθρακικό ασβέστιο. Η ελιά αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε τιμές εδαφικής αγωγιμότητας έως 4 mmhos/cm (25 C).

### 1.1.3. Κλίμα.

#### Θερμοκρασία.

Η καλλιέργεια της ελιάς γίνεται σε δυο ζώνες τη ζεστή εύκρατη και την υποτροπική μεταξύ 30° και 45° βόρειου και νότιου πλάτους. Σε υψηλότερα πλάτη δεν μπορεί να γίνει καλλιέργεια λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών του χειμώνα καταστρέφονται τα δέντρα. Σε χαμηλότερα πλάτη αναπτύσσεται βλαστικά και δεν καρποφορεί λόγω της έλλειψης χειμερινού ψύχους το οποίο χρειάζεται για την εαρινοποίηση.

Οι περιοχές που αναπτύσσεται η ελιά πρέπει να έχει μέση ετήσια θερμοκρασία 15°-20°C. Η μέγιστη θερμοκρασία μπορεί να φτάσει 40°C, αλλά η ελάχιστη δεν πρέπει να πέσει κάτω από -7°C. Δεν είναι όμως μόνο το όριο της θερμοκρασίας -7°C αυτό που καθορίζει την αντοχή του δέντρου στο ψύχος αλλά εξαρτάται από το αν είναι απότομη η πτώση της θερμοκρασίας, η χρονική διάρκεια του παγετού, η παρουσία ή απουσία ανέμων, η ατμοσφαιρική υγρασία, η κατάσταση υγείας του δέντρου, η ποικιλία, οι καιρικές συνθήκες πριν τον παγετό, η εδαφική κατάσταση του ελαιώνα δηλαδή το ανάγλυφο, η υγρασία, το σύστημα εδαφοκαλλιέργειας.

Η ευαισθησία της ελιάς στον παγετό κάνει αναγκαία την διατήρηση εντός ενός εύρους της θερμοκρασίας. Έτσι η ελιά δεν θα πρέπει να καλλιεργείται σε περιοχές όπου η θερμοκρασία μειώνεται συχνά κάτω από -4° έως -5°C. Ανοιξιάτικοι παγετοί δεν προκαλούν σημαντικές ζημιές λόγω της όψιμης άνθησης της ελιάς. Πρώιμοι ανοιξιάτικοι παγετοί μπορεί να καταστρέψουν τους εκπτυσσόμενους οφθαλμούς της ελιάς, με αποτέλεσμα μείωση μερική ή πλήρης της παράγωγής.

Η ελιά κατά τον χειμώνα χρειάζεται ελαφρώς χαμηλές θερμοκρασίες για την εαρινοποίηση των οφθαλμών της λόγω της ευαισθησίας της στους παγετούς.

Στον καρπό της ελιάς οι χαμηλές θερμοκρασίες μέχρι 0°C δεν προκαλούν σοβαρή ζημιά στο καρπό, προκαλούν συρρίκνωση, αλλά δεν είναι μόνιμη και ο καρπός ανακτά την φυσιολογική σπαργή του αν δε υπάρξουν και άλλοι παγετοί. Σε χαμηλές θερμοκρασίες -2° έως -4°C διάρκειας μιας ο καρπός

συρρικνώνεται μόνιμα. Ο πράσινος καρπός είναι πιο ευαίσθητος από τον μαύρο. Οι παγωμένοι καρποί είναι ακατάλληλοι για κονσερβοποίηση και κατάλληλοι για ελαιοποίηση αν οι καρποί συγκομισθούν έγκαιρα από το δέντρο

#### Υγρασία.

Η υγρασκοπική κατάσταση της ατμόσφαιρας πρέπει να είναι ελαφρώς ξηρή, γιατί αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη επιβλαβών μυκήτων και εντόμων.

Έλλειψη εδαφικής υγρασίας το καλοκαίρι προκαλεί συρρίκνωση του καρπού και μερικές φορές πτώση.

#### Βροχόπτωση.

Οι περισσότερες ελαιοκομικές περιοχές έχουν ακανόνιστες βροχοπτώσεις και τα ελαιόδεντρα τους ξηρούς μήνες εφοδιάζονται με νερό από το έδαφος. Έτσι οι βροχοπτώσεις και κατά συνέπεια η εδαφική υγρασία επηρεάζουν την καρποφορία της ελιάς. Σε εδάφη με καλή υδατοχωρητικότητα η ελιά καρποφορεί ικανοποιητικά ως ξερική ακόμη και όταν η ετήσια βροχόπτωση δεν ξεπερνά τα 200χιλ. Οι περιπτώσεις αυτές είναι ακραίες και τα δέντρα για να δώσουν ικανοποιητική παραγωγή πρέπει να κλαδευτούν αυστηρά. Σε τέτοιες ξηρικές περιοχές η ποσότητα του νερού στο έδαφος εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις Ιανουαρίου – Μαΐου.

#### Ομίχλη.

Η ομίχλη κατά την ανθοφορία της ελιάς προκαλεί ανθόρροια λόγω της ατελής γονιμοποίησης των ανθέων.

#### Χαλάζι.

Το χαλάζι προκαλεί σοβαρές ζημιές στην βλάστηση και στον καρπό. Επίσης επειδή δημιουργεί πληγές στα βλαστικά όργανα και στον καρπό ευνοεί την ανάπτυξη του βακτηρίου *Pseudomonas savastanoi*.

#### Χιόνι.

Το χιόνι προκαλεί σπάσιμο βραχιόνων και κλαδιών, ιδιαίτερα όταν τα δέντρα είναι ακλάδευτα ή έχουν μεγάλο φορτίο καρπών.

Άνεμοι.

Ζεστοί και ξηροί άνεμοι, ψυχροί και υγροί άνεμοι κατά την περίοδο της άνθησης της ελιάς, επηρεάζουν αρνητικά την καρπόδεση.

Κάποιες φορές παρατηρείται το φαινόμενο αποξήρανσης τμήματος του καρπού προς την κορυφή του, όμως το υπόλοιπο τμήμα του καρπού αναπτύσσεται κανονικά. Αυτό το φαινόμενο παρατηρείται 1-3 μήνες μετά την καρπόδεση, οφείλεται σε απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας και της υγρασίας και οι προσβλημένοι καρποί πέφτουν 15-30 μέρες μετά την εκδήλωση της φυσιολογικής ανωμαλίας.

#### 1.1.4. Ποικιλίες ελιάς στην Ελλάδα.

ΜΙΚΡΟΚΑΡΠΕΣ: 1,2-2,6 γραμμάρια / καρπό.

##### 1. Αγριελιά - *Olea sylvestris*.

Χρησιμοποιείται κυρίως ως υποκείμενο άλλων ποικιλιών ελιάς και δευτερευόντως για παραγωγή λαδιού. Τα φύλλα έχουν χρώμα πράσινο, έχουν μήκους  $5,90 \pm 0,75$ εκ., έχουν πλάτος  $1,39 \pm 0,22$ εκ.. Οι ταξιανθίες είναι αραιές βοτρυώδεις. Το σχήμα του καρπού είναι ωοειδές, έχει μέσο βάρος 1,14γραμ. και έχει μικρή θηλή. Η σχέση σάρκας/πυρήνα καρπού είναι 2,4/1. Ο πυρήνας έχει βάρος 0,3γραμ., το σχήμα του είναι ωοειδές προς κυλινδροκωνικό και έχει εννιά αβαθείς γλυφές (αυλακώσεις). Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι είναι 10-20%.

##### 2. Λαδολιά - *Olea europaea mastoides* ή *microphylla*.

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαδιού. Τα φύλλα είναι μικρά και λογχοειδή, στενά στην βάση, διευρύνονται προς το κέντρο και την κορυφή. Το φύλλωμα έχει απόχρωση ανοιχτή φαιά. Το μήκος του φύλλου είναι 3,3-5,3εκ.. Ο καρπός έχει σχήμα σφαιρικό με θηλή ελαφρά κυρτή. Το βάρος του καρπού είναι 1,1-1,62γραμ. Ο καρπός μόλις ωριμάσει έχει χρώμα ιώδες και ωριμάζει όψιμα μετά τον Νοέμβρη. Ο πυρήνας έχει σχήμα σφαιρικό με οξεία μαστοειδή ακίδα και έχει πέντε γλυφές. Η σχέση σάρκας/πυρήνα καρπού είναι 3,58-5/1. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι είναι 16-22%.

### 3. Κορωνέικη - *Olea europaea* ή *microcarpa alba*.

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαδιού εξαιρετικής ποιότητας. Τα φύλλα έχουν χρώμα πράσινο, έχουν μήκους  $5,47 \pm 0,52$ εκ., έχουν πλάτος  $1,03 \pm 0,12$ εκ. και είναι λογχοειδή, μικρά. Το σχήμα του καρπού είναι κυλινδροκωνικό, έχει μέσο βάρος 1,3γραμ. και έχει μικρή θηλή. Ο πυρήνας έχει βάρος 0,17γραμ., το σχήμα του είναι κυλινδροκωνικό, έχει επτά αβαθείς γλυφές (αυλακώσεις) και έχει μια οξεία ακίδα στην άκρη. Ο καρπός γίνεται μελανός κατά την ωρίμανση και είναι μέσης ωρίμανσης. Η σχέση σάρκας/πυρήνα καρπού είναι 1,63-4,06/1, ανάλογα με την παραλλαγή της Κορωνέικης. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι είναι 27%.

ΜΕΣΟΚΑΡΠΕΣ: 2,7-4,2 γραμμάρια / καρπό.

### 1. Αγουρομάνακο - *Olea europaea* var. *ovalis*.

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαδιού. Τα φύλλα είναι επιμήκη με σχέση μήκος/πλάτος=4,09/1, και έχουν χρώμα σκούρο πράσινο. Ο καρπός έχει σχήμα σφαιροκυλινδρικό και δεν έχει θηλή. Ωριμάζει όψιμα Ιανουαριο-Φεβρουάριο. Το βάρος του καρπού είναι 2,8γραμ. Ο πυρήνας έχει οξύ άκρο και έχει 7-8 δυσδιάκριτες γλυφές. Η σχέση σάρκας/πυρήνα είναι 5,09/1. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι είναι 30%.

### 2. Μεγαρίτικη - *Olea europaea* var. *argentata*.

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λαδιού. Τα φύλλα έχουν μακρύ έλασμα με σχέση μήκος/πλάτος=6,4/1. Ο καρπός έχει βάρος 3,5-4,5γραμ..Ο καρπός εμφανίζει ετερομορφισμό στο σχήμα. Οι καρποί βρίσκονται ένας ή δυο μαζί, με φαιόχροα στίγματα στην επιδερμίδα, πριν της ωρίμανσής τους. Η σχέση σάρκας/πυρήνα είναι 8,6-10,3/1. Η περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι είναι 22-25%. Επίσης είναι μερικώς αυτόστειρη.

### 3. Καλαμών – *Olea europaea* var. *ceraticarpa*.

Χρησιμοποιείται ως επιτραπέζια ποικιλία. Τα φύλλα είναι σκληρά και πλατειά, με σχέση μήκος/πλάτος=4,11/1, έχουν χρώμα σκούρο πράσινο. Ο καρπός έχει βάρος 2,6-5,5γραμ. και έχει σχήμα κυλινδροκωνικό με μονόπλευρη κάμψη. Ο πυρήνας έχει βάρος 0,6γραμ. και έχει 9-10 αβαθείς γλυφές. Η σχέση σάρκας/πυρήνα είναι 8,3/1. Έχει όψιμη ωρίμανση, ωριμάζει τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο. Η περιεκτικότητα καρπού σε λάδι είναι 17-25%.

ΜΕΓΑΛΟΚΑΡΠΕΣ: 4,3-10,5 γραμμάρια / καρπό.

### 1. Κονσερβολιά – *Olea europaea* med. *rotunda*.

Χρησιμοποιείται για κονσερβοποίηση. Το βάρος του καρπού είναι 6,5γραμ. Το σχήμα του καρπού είναι στρογγυλό. Η σχέση σάρκα/πυρήνα είναι 8,28/1. Είναι ευπαθής στους παγετούς.

### 2. Γαϊδουρολιά - *Olea europaea* var. *major macrocarpa* ή *molis* ή *prunera*.

Χρησιμοποιείται ως επιτραπέζια ποικιλία. Τα φύλλα έχουν χρώμα ανοιχτό πράσινο. Ο καρπός έχει βάρος 10-12γραμ. Ο καρπός είναι επιμήκης, με την μια πλευρά κυρτή. Η επιφάνεια του καρπού έχει πολλά φακίδια χρώματος ανοιχτού πράσινου. Η σχέση σάρκας/πυρήνα είναι 9,7/1. Η περιεκτικότητα καρπού σε λάδι είναι 17%.

### 3. Χονδρολιά Χαλκιδικής.

Χρησιμοποιείται κυρίως για παραγωγή πράσινων ελιών. Ο καρπός της είναι πολύ μεγάλος και φτάνει τα 10γραμ.. Είναι αυτόστειρη ποικιλία και επικονιάζεται από άλλες ποικιλίες. Είναι ευπαθής στο ψύχος.

## 1.1.5. Αύξηση γονιμότητας με οργανική λίπανση.

Η οργανική ύλη κατά τις φάσεις της αποσύνθεσής και κυρίως ως χούμος βελτιώνει την υφή των βαριών εδαφών, ρυθμίζει το pH, διατηρεί την εδαφική υγρασία, αύξηση της ικανότητας ανταλλαγής κατιόντων, αλλά κυρίως ενεργοποιεί τους μικροοργανισμούς του εδάφους και αυξάνει την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους.

Η οργανική ύλη σε μορφή κοπριάς πρέπει να ενσωματώνεται στο έδαφος σε αρκετό βάθος, το φθινόπωρο. Στις ξερικές περιοχές προτείνεται η παροχή 1-2τόνους κοπριάς κάθε 1-2 χρόνια. Σε πιο υγρές περιοχές προτείνεται η παροχή 1-2τόνους κάθε 3-4 χρόνια.

Άλλου είδους οργανικής λίπανσης εκτός από την κοπριά είναι η χλωρή λίπανση. Η χλωρή λίπανση προτείνεται σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις. Για ασβεστώδη εδάφη κατάλληλα φυτά θεωρούνται τα κουκιά, για αργιλώδη ο βίκος, για αμμώδη το λούπινο. Αυτά τα φυτά σπέρνονται το φθινόπωρο και γίνεται λίπανση με φώσφορο και κάλιο. Μόλις ανθίσουν τα φυτά και πριν αρχίσει ο ανταγωνισμός σε νερό μεταξύ αυτών και της φυτείας, ενσωματώνονται στο έδαφος με όργωμα. Επίσης κατά την αποσύνθεση της οργανικής ύλης χρειάζεται λίπανση με 2-3κιλά αζώτου ανά στρέμμα διότι παρατηρείται αυξημένη κατανάλωση αζώτου και μπορεί να προκληθεί τροφολοπενία αζώτου στην φυτεία. Σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση ή σε έτη με χαμηλή βροχόπτωση η χλωρή λίπανση μπορεί να προκαλέσει μείωση στην παραγωγή.

#### 1.1.6. Φυλλοδιαγνωστική στην ελιά.

Φυλλοδιαγνωστική είναι η μέθοδος η οποία προσδιορίζει τα θρεπτικά στοιχεία ενός φυτού, με χημική ανάλυση των φύλλων του.

Θρεπτικό στοιχείο	Τροφοπενία	Χαμηλή Περιεκτικότητα	Επιθυμητή Περιεκτικότητα	Περίσσεια Περιεκτικότητα
Άζωτο (%)	<1,4		1,5-2,0	
Κάλιο (%)	<0,4	0,4-0,8	>0,8	
Φώσφορος (%)			0,1-0,3	
Ασβέστιο (%)			>1,0	
Μαγνήσιο (%)			>0,1	
Βόριο (ppm)	<1,4		19-150	>185
Χαλκός (ppm)			>4	
Μαγγάνιο (ppm)			>20	
Νάτριο (%)				>0,2
Χλώριο (%)				>0,5

Πηγή: Beutel, et al, 1978

### 1.1.7. Τυπικές λιπάνσεις.

Αρχές Ιανουαρίου - Τέλος Ιανουαρίου χρειάζεται αζωτούχος λίπανση διότι το φυτό έχει μεγάλη ανάγκη σε άζωτο τον χειμώνα, λόγω διαφοροποίησης των οφθαλμών. Καλύτερη επιλογή χύδην λίπανσης είναι τα σύνθετα λιπάσματα: 18-6-12+MgO+B, 20-7-12+MgO+B.

Λίπανση καλίου τον Αύγουστο, για αύξηση ποσοστού λαδιού. Καλύτερη επιλογή χύδην λίπανσης: νιτρικό κάλιο, θειϊκό κάλιο, χλωριούχο κάλιο.

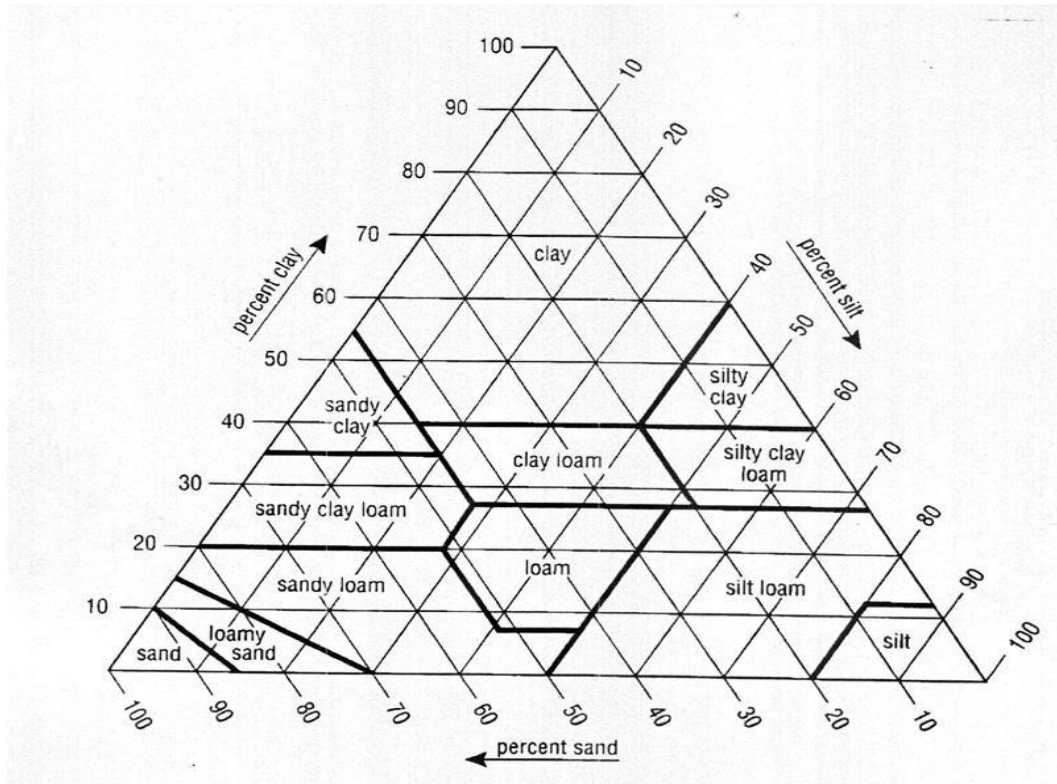


## 1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΦΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΗΝ ΚΑΙ ΟΡΙΑ ΤΙΜΩΝ.

- ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Κοκκομετρική σύσταση ονομάζεται η εκατοστιαία αναλογία των μηχανικών κλασμάτων, δηλαδή της άμμου, της ιλύος και της αργίλου.

	Κλάση Μηχανικής Σύστασης	Συμβολισμός	Χαρακτηρισμός	Ομάδα Μηχανικής Σύστασης
1.	Αμμώδης (Sand)	S	Χονδρόκοκκα	Αμμώδη (Ελαφρά Εδάφη)
2.	Πηλοαμμώδης (Loamy Sand)	LS		
3.	Αμμοπηλώδης (Sandy Loam)		Μετρίως Χονδρόκοκκα	Πηλώδη  (Μέσης Σύστασης )
4.	Πηλώδης (Loam)	L		
5.	Ίλοπηλώδης (Silty Loam)	SL		
6.	Ίλώδης (Silt)	Si		
7.	Αμμοαργιλοπηλώδης (Sandy Clay Loam)	SCL	Μετρίως Λεπτόκοκκα	
8.	Αργιλοπηλώδης (Clay Loam)	CL		
9.	Ίλοαργιλοπηλώδης (Silty Clay Loam)	SiCL		
10.	Αμμοαργιλώδης (Sandy Clay)	SC	Λεπτόκοκκα	Αργιλώδη  (Βαριά Εδάφη)
11.	Ίλοαργιλώδης (Silty Clay)	SiC		
12.	Αργιλώδης (Clay)	C		



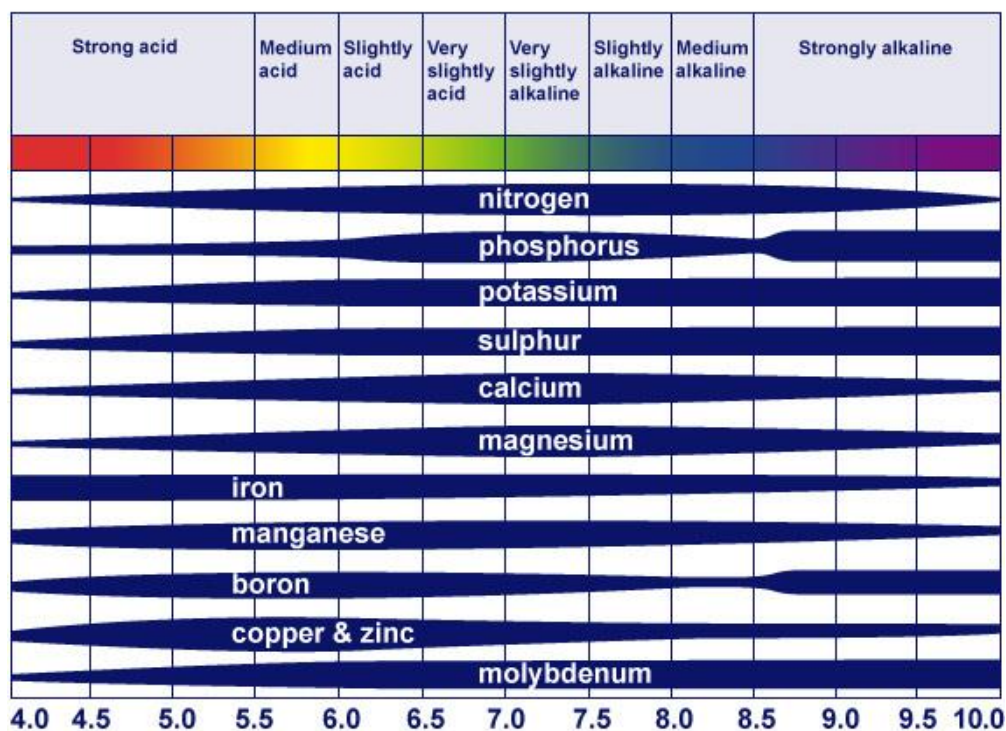
- **pH:**

Το pH του εδάφους είναι η χημική εδαφική ιδιότητα, η αντίδραση του εδάφους η οποία είναι όξινη, ουδέτερη ή αλκαλική. Το pH επηρεάζει την διαθεσιμότητα των θρεπτικών στοιχείων στα φυτά, την μικροβιακή δραστηριότητα, τον σχηματισμό και την εξέλιξη των εδαφών, το είδος της βλάστησης μιας περιοχής, τον τύπο και τον τρόπο εφαρμογής των λιπασμάτων.

Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4.

pH	Χαρακτηρισμός
<4,5	Υπερβολικά όξινο
4,6-5,0	Πολύ ισχυρά όξινο
5,1-5,5	Ισχυρά όξινο
5,6-6,0	Μέτρια όξινο
6,1-6,5	Ελαφρά όξινο
6,6-7,3	Ουδέτερο
7,4-7,8	Ελαφρά αλκαλικό
7,9-8,4	Μέτρια αλκαλικό
8,5-9,0	Ισχυρά αλκαλικό
>9	Πολύ ισχυρά αλκαλικό

**Πίνακας: Σχέση pH-Διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων.**



- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

Αδιάλυτα ανθρακικά άλατα κυρίως ασβεστίτης  $\text{CaCO}_3$ , δολομίτης  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ . Τα ανθρακικά άλατα μπορεί να δεσμεύσουν φώσφορο, σίδηρο, ψευδάργυρο, βόριο.

Περιεκτικότητα σε Ανθρακικά Άλατα. (%)	Χαρακτηρισμός.
3 - 5	Εφοδιασμένα
5 - 10	Επαρκώς εφοδιασμένα
10 - 20	Μαργώδη
20 - 40	Μάργες
>40	Ασβεστώδη

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

Η οργανική ουσία είναι φυτικά και ζωικά υπολείμματα σε διάφορα στάδια και βαθμό αποσύνθεσης. Η αποσύνθεση οφείλεται στην δραστηριότητα των μικροοργανισμών του εδάφους. Η οργανική ουσία είναι πηγή θρεπτικών στοιχείων για τα φυτά και επηρεάζει την απορρόφηση και την συγκράτηση υγρασίας, την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, την δομή του εδάφους βελτιώνοντας την, επίσης βοηθά την συγκράτηση των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

Οργανική Ουσία (%) ξηρό βάρος εδάφους.	Χαρακτηρισμός.
<2	Πολύ χαμηλή
2 - 4	Χαμηλή
4 - 10	Μέση
10 - 20	Υψηλή
>20	Πολύ υψηλή

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (Ι.Α.Κ.):**

Η Ι.Α.Κ. εκφράζει το φορτίο των κολλοειδών του εδάφους, ανόργανων (αργιλικά ορυκτά) και οργανικών κολλοειδών (οργανική ουσία), το οποίο εξουδετερώνεται από προσρόφιση κατιόντων, τα οποία μπορεί να ανταλλάσσονται με κατιόντα του εδαφοδιαλύματος σε ορισμένη τιμή pH.

<b>Ι.Α.Κ (meq/100g εδάφους).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<5	Πολύ Χαμηλή
5 - 15	Χαμηλή
15 - 25	Μέση
25 - 40	Υψηλή
>40	Πολύ Υψηλή

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ), EC (μS/cm):**

Αλατότητα εδάφους είναι η περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα, είναι το σύνολο των υδατοδιαλυτών αλάτων του εδάφους τα οποία είναι τα ανθρακικά, δισανθρακικά, θειικά, χλωριούχα, νιτρικά, βορικά άλατα με το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το νάτριο, το κάλιο, το αμμώνιο. Από αυτά το CaCO<sub>3</sub>, (Ca,Mg)CO<sub>3</sub> είναι δυσδιάλυτα. Επίσης η προσθήκη λιπασμάτων αυξάνει την αλατότητα του εδάφους. Τα υδατοδιαλυτά άλατα όταν υπερβούν μια κρίσιμη ποσότητα στο έδαφος, έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στις ιδιότητες του εδάφους και στην ανάπτυξη των φυτών.

<b>Ηλεκτρική Αγωγιμότητα εδάφους, EC (μS/cm)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
0 - 500	Χαμηλό
500 - 1000	Οριακό
1000 - 2000	Μέσο
2000 - 2500	Υψηλό

- **ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ.**

Η ύπαρξη ανταλλάξιμων (=διαθέσιμων, αφομοιώσιμων) θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη λιπασμάτων, ή και από τα δυο.

- **ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ: ΑΖΩΤΟ, ΦΩΣΦΟΡΟΣ, ΚΑΛΙΟ, ΑΣΒΕΣΤΙΟ, ΜΑΓΝΗΣΙΟ.**

Μακροθρεπτικά στοιχεία είναι τα θρεπτικά στοιχεία τα οποία είναι απαραίτητα στο φυτό, για την ολοκλήρωση του βιολογικού του κύκλου και χρειάζονται σε μεγάλα σχετικά ποσά.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Το αμμωνιακό και νιτρικό άζωτο το οποίο είναι διαθέσιμο στο φυτό

Ολικό Άζωτο (%).	Χαρακτηρισμός.
< 0,1	Χαμηλό
0,1 - 0,20	Οριακό
0,20 - 0,30	Επαρκές
> 0,30	Υψηλό

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Ο φώσφορος ο οποίος είναι διαθέσιμος στο φυτό.

Ο φώσφορος σε εδάφη με αλκαλικό pH, δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και σε εδάφη με όξινο pH, από τα οξείδια σιδήρου.

Αφομοιώσιμος Φώσφορος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 5	Χαμηλό
5 - 15	Οριακό
15 - 25	Επαρκές
25 - 45	Υψηλό

- **ΒΑΣΙΚΑ ΚΑΤΙΟΝΤΑ: ΚΑΛΙΟ, ΑΣΒΕΣΤΙΟ, ΜΑΓΝΗΣΙΟ, ΝΑΤΡΙΟ.**

Τα βασικά κατιόντα κατατάσσονται σε 4 κλάσματα:

1. Υδατοδιαλυτό κλάσμα. 2. Ταχέως ανταλλάξιμο κλάσμα είναι το προσροφημένο στις επιφάνειες ανταλλαγής αργιλικών ορυκτών, το οποίο εφοδιάζει εύκολα το εδαφικό διάλυμα. 3. Βραδέως ανταλλάξιμο κλάσμα είναι το κλάσμα το οποίο βρίσκεται μεταξύ των φυλλιδίων των αργιλικών ορυκτών ή στις ακμές τους το οποίο μπορεί με βραδύ ρυθμό να εφοδιάσει το εδαφικό διάλυμα. 4. Δομικό συστατικό των ορυκτών, το οποίο απελευθερώνεται αργά κατά την διαδικασία της αποσάθρωσης.

Τα βασικά κατιόντα έχουν υψηλή διαθεσιμότητα στα φυτά σε αλκαλικές τιμές pH.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Τα αργιλώδη εδάφη χρειάζονται πολύ περισσότερο ανταλλάξιμο κάλιο από τα αμμώδη για να δώσουν την ίδια συγκέντρωση καλίου στο εδαφικό διάλυμα.

Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

<b>Ανταλλάξιμο Κάλιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 100</b>	Χαμηλό
<b>100 - 150</b>	Οριακό
<b>150 - 200</b>	Επαρκές
<b>&gt;200</b>	Υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Πολύ υψηλή ένδειξη ανταλλάξιμου ασβεστίου, η οποία ξεπερνά την I.A.K. του εδάφους, δείχνει ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει  $\text{CaCO}_3$ .

Ανταλλάξιμο Ασβέστιο (ppm)	Χαρακτηρισμός
< 1000	Χαμηλό
1000 - 1500	Οριακό
1500 - 2000	Επαρκές
> 2000	Υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Υψηλή ένδειξη ανταλλάξιμου μαγνησίου, δείχνει ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει  $\text{MgCO}_3$ .

Ανταλλάξιμο Μαγνήσιο (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 25	Χαμηλό
25 - 50	Οριακό
50 - 100	Επαρκές
100 - 200	Υψηλό
> 200	Πολύ υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**



Το νάτριο δεν είναι θρεπτικό στοιχείο, σχετίζεται με την αλατότητα και την αλκαλίωση του εδάφους.

Η αλατότητα του εδάφους οφείλεται σε σημαντικές ποσότητες υδατοδιαλυτών αλάτων. Αλατούχα εδάφη θεωρούνται αυτά τα οποία έχουν ηλεκτρική αγωγιμότητα  $E_{Ce} > 4 \text{ dS/m}$ .

Η αλκαλίωση περιγράφεται με τους όρους ESP και SAR. Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $ESP = [(E_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ}$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε  $\text{cmol}_c/\text{kg}$ . Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% ( $ESP > 15\%$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{pH} > 8,5$ . Το SAR (= Sodium Adsorption Ratio= Λόγος Απορρόφησης Νατρίου), εκφράζει την ικανότητα των κολλοειδών του εδάφους να προσροφούν νάτριο,  $SAR = C_{\text{Na}^+} / [(C_{\text{Ca}^{2+}} + C_{\text{Mg}^{2+}}) / 2]^{1/2}$ , όπου C= η συγκέντρωση των κατιόντων στο εδαφικό διάλυμα σε  $\text{cmol}_c/\text{kg}$ . Αν το SAR είναι μεγαλύτερο από 13 ( $SAR > 13$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{pH} > 8,5$ .

Τα αλατούχα εδάφη έχουν  $E_{Ce} > 4 \text{ dS/m}$ ,  $\text{pH} < 8,5$ ,  $SAR < 13$ ,  $ESP < 15\%$ . Τα αλκαλιωμένα εδάφη έχουν  $\text{pH} > 8,5$ ,  $SAR > 13$ ,  $ESP > 15\%$ ,  $E_{Ce} < 4 \text{ dS/m}$ . Τα αλατούχα – αλκαλιωμένα έχουν  $\text{pH} > 8,5$ ,  $SAR > 13$ ,  $ESP > 15\%$ ,  $E_{Ce} > 4 \text{ dS/m}$ .

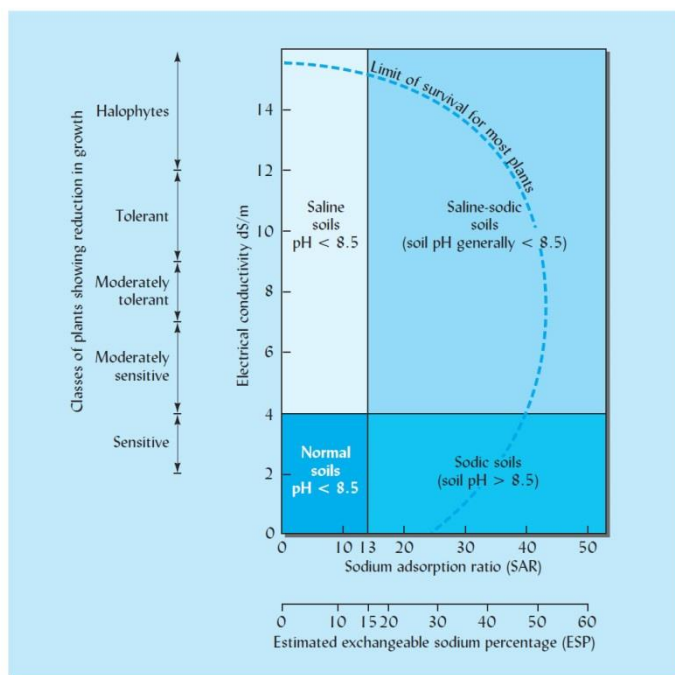


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση ECe και την μέτρηση SAR ή ESP.

- **ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ: ΣΙΔΗΡΟΣ, ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ, ΜΑΓΓΑΝΙΟ, ΒΟΡΙΟ, ΧΑΛΚΟΣ.**

Μικροθρεπτικά στοιχεία ή ιχνοστοιχεία είναι τα θρεπτικά στοιχεία τα οποία βρίσκονται σε ίχνη στο φυτό, δηλαδή σε μικρές ποσότητες.

Τα ιχνοστοιχεία έχουν υψηλή διαθεσιμότητα στα φυτά σε όξινες τιμές pH. Σε εδάφη με αλκαλικό pH δεσμεύονται από το ανθρακικό ασβέστιο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Ο σίδηρος ο οποίος είναι διαθέσιμος στο φυτό.

Ανταλλάξιμος Σίδηρος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 5,0	Χαμηλό
5,0 - 10,0	Οριακό
10,0 - 15,0	Επαρκές
> 15,0	Υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Ο ψευδάργυρος ο οποίος είναι διαθέσιμος στο φυτό.

Ανταλλάξιμος Ψευδάργυρος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 0,5	Χαμηλό
0,5 - 1,0	Οριακό
1,0 - 3,0	Επαρκές
3,0 - 20,0	Υψηλό
> 20,0	Επίπεδο πιθανής τοξικότητας Πολύ υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Το μαγγάνιο το οποίο είναι διαθέσιμο στο φυτό.

<b>Ανταλλάξιμο Μαγγάνιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 5,0</b>	Χαμηλό
<b>5,0 - 9,0</b>	Οριακό
<b>9,0 - 13,0</b>	Επαρκές
<b>&gt; 13,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.</b>	Υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Το βόριο το οποίο είναι διαθέσιμο στο φυτό.

<b>Ανταλλάξιμο Βόριο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 - 0,7</b>	Οριακό
<b>0,7 - 5,0</b>	Επαρκές
<b>&gt; 5,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας</b>	Υψηλό

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Ο χαλκός ο οποίος είναι διαθέσιμος στο φυτό.

<b>Ανταλλάξιμος Χαλκός (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 - 0,9</b>	Οριακό
<b>0,9 - 2,5</b>	Επαρκές
<b>2,5 - 14,0</b>	Υψηλό
<b>&gt; 15,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.</b>	Πολύ υψηλό

### **1.3. ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΤΑ ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΣΤΟ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.**

#### ΟΞΙΝΟΠΟΙΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ.

Λιπάσματα τα οποία μειώνουν το pH του εδάφους. Διότι περιέχουν θειϊκή ρίζα( $-SO_4^{-2}$ ). Οξινοποιά λιπάσματα: Θεϊϊκή αμμωνία, Ουροθειϊκή αμμωνία (αμμώνιο), Θεϊϊκό κάλι, Νιτρική αμμωνία.

#### ΒΑΣΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ.

Λιπάσματα τα οποία αυξάνουν το pH του εδάφους, διότι περιέχουν ασβέστιο. Βασικά λιπάσματα: Νιτρικό ασβέστιο, Ασβεστούχος νιτρική αμμωνία.

#### ΟΥΔΕΤΕΡΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ.

Λιπάσματα τα οποία δεν μεταβάλλουν το pH του εδάφους. Ουδέτερα λιπάσματα: Νιτρική αμμωνία, Χλωριούχο κάλιο, Τριπλό υπερφωσφορικό.

Λιπάσματα τα οποία περιέχουν χλώριο, αυξάνουν την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους.

#### ΜΕΤΑΠΛΑΣΤΕΣ ΓΙΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΝΑΤΡΙΩΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ.

Λιπάσματα τα οποία μειώνουν το pH των νατριομένων εδαφών, δηλαδή των εδαφών τα οποία έχουν  $pH > 8,4$ . Λιπάσματα για βελτίωση νατριομένων εδαφών: θεϊϊκό ασβέστιο ή γύψος.

### **1.4. ΤΥΠΟΙ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ.**

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

#### **ΑΠΛΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ:**

- 40-0-0: Ουροθειϊκή αμμωνία (ουροθειϊκό αμμώνιο). Περιέχει 35% ουρία και 5% θειϊκή αμμωνία.
- 0-46-0: Τριπλό υπερφωσφορικό. Περιέχει 46%  $P_2O_5$ .
- 0-0-50: Θεϊϊκό κάλι Χλωριούχο κάλι. Περιέχει 50%  $K_2O$ .
- 0-0-60: Χλωριούχο κάλι. Περιέχει 60%  $K_2O$ .

## ΣΥΝΘΕΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ:

Τα σύνθετα λιπάσματα για την ελιά έχουν σχέση θρεπτικών στοιχείων: 3-1-2 .

- 18-6-12+MgO+B: Περιέχει 18%N, 6% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12% K<sub>2</sub>O, MgO, βόριο.
- 20-7-12+MgO+B: Περιέχει 20%N, 7% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 12% K<sub>2</sub>O, MgO, βόριο.

### **1.5. ΛΙΠΑΝΣΗ ΜΕ ΧΗΛΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ.**

Χηλικοί παράγοντες είναι οργανικά μόρια τα οποία εγκλωβίζουν μεταλλικά ιόντα και τα απελευθερώνουν αργά έτσι ώστε να γίνουν διαθέσιμα στο φυτό. Ο χηλικός παράγοντας είναι σύστημα δακτυλίου, το οποίο είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού του μετάλλου ιόντος με δυο ή περισσότερες ομάδες δότες ηλεκτρονίων (σχηματίζουν ομοιοπολικούς δεσμούς) ενός μόνο μορίου, του χηλικού μορίου.

Τα ιχνοστοιχεία σίδηρος, ψευδάργυρος, μαγγάνιο, σε έδαφος με αλκαλικό pH δεσμεύονται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφώνται από το φυτό. Επίσης έχουν υψηλή διαθεσιμότητα για το φυτό σε όξινες τιμές pH, διότι σε όξινο pH γίνονται υδατοδιαλυτά.

Σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το μαγγάνιο δεν είναι εύκολα διαθέσιμα για τα φυτά. Λίπανση με θειϊκό σίδηρο, θειϊκό ψευδάργυρο και θειϊκό μαγγάνιο θα καλύψουν σε μικρό βαθμό τις ανάγκες των φυτών σε σίδηρο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο. Άρα προκύπτει ως καλύτερη λύση η λίπανση με χηλικούς παράγοντες-ιχνοστοιχεία.

Το ιδανικότερο χηλικό μόριο για εδάφη με αλκαλικό pH είναι το EDDHA, διότι είναι σταθερό σε pH 4-10.

## **2.ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ.**

### **2.1. ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΑΦΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.**

## 2.1.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΙΟΝΤΩΝ H(+) ΣΤΟ ΕΛΑΦΟΣ (pH), ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ.

Πειραματική διαδικασία:

1. Τοποθετούνται 20g εδάφους σε ποτήρι ζέσεως ή πλαστικό των 50ml και προστίθενται 20ml απιονισμένου νερού σε αναλογία εδάφους:νερού, 1:1.
  2. Μετά ακολουθεί ανάδευση του αιωρήματος κάθε 10λεπτά, για 1ώρα.
  3. Μετά την πάροδο της 1ώρας τοποθετούνται τα ηλεκτρόδια και ο αισθητήρας του πεχαμέτρου στο αιώρημα και γίνεται η μέτρηση του pH.
- Πριν τη μέτρηση του δείγματος με το πεχάμετρο, γίνεται βαθμονόμηση του οργάνου με την χρησιμοποίηση ρυθμιστικών διαλυμάτων.

<b>pH</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<4,5	Υπερβολικά όξινο
4,6-5,0	Πολύ ισχυρά όξινο
5,1-5,5	Ισχυρά όξινο
5,6-6,0	Μέτρια όξινο
6,1-6,5	Ελαφρά όξινο
6,6-7,3	Ουδέτερο
7,4-7,8	Ελαφρά αλκαλικό
7,9-8,4	Μέτρια αλκαλικό
8,5-9,0	Ισχυρά αλκαλικό
>9	Πολύ ισχυρά αλκαλικό

## 2.1.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΒΟΥΓΙΟΥΚΟΥ.

*Υλικά-όργανα:*

- Ηλεκτρονική ζυγαριά.
- Μηχανικός αναδευτήρας, αναμείκτης.
- Κύλινδρος ογκομετρικός Βουγιούκου.
- Κύπελλο αναμείκτη.
- Πυκνόμετρο.
- Θερμόμετρο.
- Χρονόμετρο.

*Αντιδραστήρια:*

- Διάλυμα διασποράς: Διαλύονται 102g μεταφωσφορικού νατρίου ( $\text{NaPO}_3$ )<sub>6</sub> και 21g  $\text{NaCO}_3$  σε 1L απιονισμένο νερό.
- Αμυλική αλκοόλη.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζεται δείγμα χόματος 50g και τοποθετείται στο κύπελλο του αναμείκτη.
2. Προστίθενται 40ml διαλύματος διασποράς μεταφωσφορικού νατρίου, Calgon και απιονισμένο νερό, μέχρι τα 400ml του κυπέλλου του αναμείκτη.
3. Ανάδευση 5-8 λεπτά στον αναμείκτη.
4. Το περιεχόμενο του κυπέλου μεταφέρεται στον ογκομετρικό κύλινδρο Βουγιούκου.
5. Τοποθετείται το πυκνόμετρο στον κύλινδρο Βουγιούκου.
6. Συμπληρώνεται ο όγκος του κυλίνδρου Βουγιούκου με απιονισμένο νερό μέχρι 1130ml.



7. Ανακίνηση του κυλίνδρου για 30sec.

8. Ο κύλινδρος αφήνεται σε σταθερό σημείο και τοποθετείται το πυκνόμετρο και το θερμομέτρο. Προστίθενται σταγόνες αμυλικής αλκοόλης για την απομάκρυνση των αφρών που εμποδίζουν την ανάγνωση των ενδείξεων του πυκνομέτρου.

9. Μετά από 40sec λαμβάνεται η πρώτη ένδειξη  $\Delta 1$  του πυκνομέτρου και η πρώτη ένδειξη του θερμομέτρου T1. Η πρώτη ένδειξη του πυκνομέτρου είναι το άθροισμα της ιλύος και της αργίλου, διότι η άμμος καθιζάνει τα πρώτα 40sec ηρεμίας.

10. Ο κύλινδρος αφήνεται σε ηρεμία και μετά από 2ώρες λαμβάνεται η δεύτερη μέτρηση  $\Delta 2$  πυκνομέτρου και θερμομέτρου. Η δεύτερη ένδειξη πυκνομέτρου αντιστοιχεί στην άργιλο, διότι η ιλύς καθιζάνει μετά από 2ώρες.

*Υπολογισμοί:*

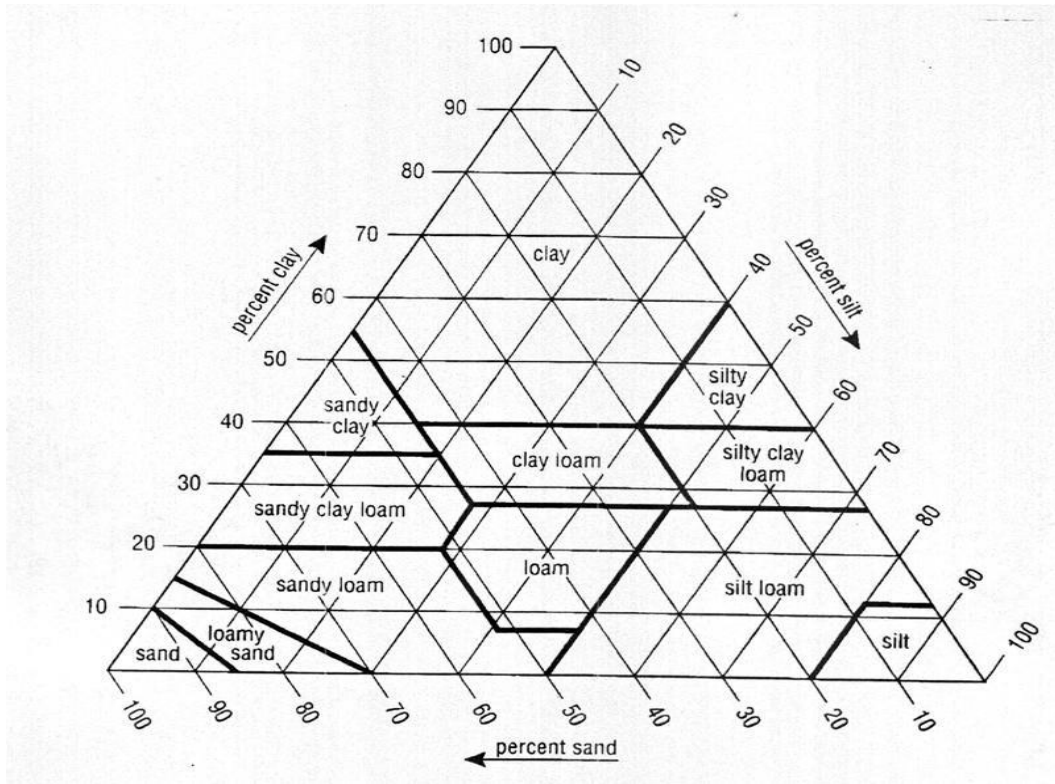
$$T = (\text{θερμοκρασία δείγματος} - 20^{\circ}\text{C}) * 0,3$$

$$\text{ΙΛΥΣ} + \text{ΑΡΓΙΛΟΣ} (\%) = \frac{\Delta 1}{50} * 100$$

$$\text{ΑΜΜΟΣ} (\%) = 100 - (\text{ΙΛΥΣ} + \text{ΑΡΓΙΛΟΣ} (\%))$$

$$\text{ΑΡΓΙΛΟΣ} (\%) = \frac{\Delta 2}{50} * 100$$

$$\text{ΙΛΥΣ} (\%) = (\text{ΙΛΥΣ} + \text{ΑΡΓΙΛΟΣ} (\%) - \text{ΑΡΓΙΛΟΣ} (\%))$$



	Κλάση Μηχανικής Σύστασης	Συμβολισμός	Χαρακτηρισμός	Ομάδα Μηχανικής Σύστασης
1.	Αμμώδης (Sand)	S	Χονδρόκοκκα	Αμμώδη (Ελαφρά Εδάφη)
2.	Πηλοαμμώδης (Loamy Sand)	LS		
3.	Αμμοπηλώδης (Sandy Loam)		Μετρίως Χονδρόκοκκα	Πηλώδη  (Μέσης Σύστασης )
4.	Πηλώδης (Loam)	L		
5.	Ίλοπηλώδης (Silty Loam)	SL		
6.	Ίλώδης (Silt)	Si		
7.	Αμμοαργιλοπηλώδης (Sandy Clay Loam)	SCL	Μετρίως Λεπτόκοκκα	
8.	Αργιλοπηλώδης (Clay Loam)	CL		
9.	Ίλοαργιλοπηλώδης (Silty Clay Loam)	SiCL		
10.	Αμμοαργιλώδης (Sandy Clay)	SC	Λεπτόκοκκα	Αργιλώδη  (Βαριά Εδάφη)
11.	Ίλοαργιλώδης (Silty Clay)	SiC		
12.	Αργιλώδης (Clay)	C		

### 2.1.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ WALKLEY-BLACK.

*Υλικά-όργανα:*

- Ηλεκτρονική ζυγαριά.
- Κωνική φιάλη των 500ml
- Προχοΐδα 50ml.

*Αντιδραστήρια:*

- Διχρωμικό κάλιο 1N  $K_2Cr_2O_7$ .
- Θεϊκό οξύ πυκνό,  $H_2SO_4$ .
- Φωσφορικό οξύ πυκνό,  $H_3PO_4$ .
- Διφαινυλαμινοσουλφονικό βάριο.
- Δισθενή θεϊκό σίδηρο,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 1g εδαφικού δείγματος και τοποθετείται σε κωνική φιάλη των 500ml. Εάν υπάρχει στο δείγμα πολύ οργανική ουσία τότε ζυγίζονται 0,5g ή 0,25 g εδάφους..
2. Με την βοήθεια προχοΐδας προστίθενται 10ml διαλύματος διχρωμικό κάλιο 1N  $K_2Cr_2O_7$ .
3. Προστίθενται 20ml πυκνό  $H_2SO_4$  και γίνεται καλή ανάδευση. Μετά το δείγμα αφήνεται σε ηρεμία για 30min.
4. Στην συνέχεια προστίθενται 200ml απιονισμένο νερό και 10ml φωσφορικό οξύ πυκνό,  $H_3PO_4$ .
5. Προστίθενται 10-20 σταγόνες δείκτη διφαινυλαμινοσουλφονικού βαρίου.
6. Γίνεται τιτλοδότηση με δισθενή θεϊκό σίδηρο,  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  , μέχρι το χρώμα να αλλάξει απότομα σε πράσινο.

- Επίσης χρησιμοποιείται μάρτυρας μόνο με τα αντιδραστήρια, χωρίς εδαφικό δείγμα.

Υπολογισμοί:

Κανονικότητα  $\text{FeSO}_4 = N_{\text{FeSO}_4} = 0,5\text{N}$

$$\text{Οργανικός C (\%)} = (\text{ml μάρτυρα} - \text{ml δείγματος}) * N_{\text{FeSO}_4} * \frac{0,3}{\text{βάρος δείγματος σε (g)}}$$

$$\text{Ολική Οργανική Ουσία C (\%)} = (\text{ml μάρτυρα} - \text{ml δείγματος}) * *N_{\text{FeSO}_4} * \frac{0,78}{\text{βάρος δείγματος σε (g)}}$$

<b>Οργανική Ουσία (%) ξηρό βάρος εδάφους.</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<2	Πολύ χαμηλή
2 - 4	Χαμηλή
4 - 10	Μέση
10 - 20	Υψηλή
>20	Πολύ υψηλή

## 2.1.4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΩΝ ΑΛΑΤΩΝ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ BERNARD.

*Υλικά-όργανα:*

- Ηλεκτρονική ζυγαριά.
- Κωνική φιάλη.
- Συσκευή Bernard.

*Αντιδραστήρια:*

- Υδροχλωρίο, HCl 1M.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 1g εδάφους και τοποθετούνται σε κωνική φιάλη. Εάν τα ανθρακικά άλατα είναι σε μεγάλη ποσότητα τότε τοποθετούνται 0,5g ή 0,25g εδάφους.
2. Στην κωνική φιάλη τοποθετείται επίσης και κυψελίδα γεμισμένη μέχρι τα  $\frac{3}{4}$  με HCl 1M, χωρίς ακόμη να έρθει σε επαφή το εδαφικό δείγμα με το HCl, διότι θα χαθεί ποσότητα εκλυόμενου CO<sub>2</sub>.
3. Η φιάλη πωματίζεται και γίνεται ανάδευση, μέχρι η στάθμη του ογκομετρικού σωλήνα της συσκευής Bernard να σταματήσει να κατεβαίνει και λαμβάνεται η μέτρηση. Κατά την χρήση της συσκευής Bernard πριν την ανάδευση προσοχή η στάθμη του νερού στην χοάνη και τον ογκομετρικό σωλήνα να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Υπολογισμοί:

$$\text{CaCO}_3 (\%) = k * \frac{V}{G}$$

$$\text{CaCO}_3 (\%) = k * \frac{\text{όγκος εκλυόμενου CO}_2 \text{ σε ml}}{\text{βάρος δείγματος (g)}}$$

k = 0,40 για καλοκαίρι

k = 0,41 για άνοιξη και φθινόπωρο

k = 0,42 για χειμώνα

<b>Περιεκτικότητα σε Ανθρακικά Άλατα (%).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>3 - 5</b>	Εφοδιασμένα
<b>5 - 10</b>	Επαρκώς εφοδιασμένα
<b>10 - 20</b>	Μαργώδη
<b>20 - 40</b>	Μάργες
<b>&gt; 40</b>	Ασβεστώδη

## **2.1.5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ (ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ) ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ 1:2, 100g ΕΛΑΦΟΥΣ:200ml ΝΕΡΟΥ.**

*Υλικά-όργανα:*

- Ογκομετρικός κύλινδρος.
- Διηθητικό χαρτί.
- Χωνί γυάλινο.
- Ποτήρι ζέσεως γυάλινο.
- Ηλεκτρονικό, ψηφιακό αγωγιμόμετρο.
- Ηλεκτρονική ζυγαριά.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζω 100g έδαφος και τα τοποθετώ σε γυάλινο ποτήρι ζέσεως. Μετρώ 200ml αποσταγμένο νερό και τα τοποθετώ στο ίδιο ποτήρι μαζί με το έδαφος.
2. Τα αναδεύω ανά 15λεπτά για 2ώρες.
3. Βάζω διπλό διηθητικό χαρτί στο χωνί και κάτω από το χωνί βάζω ένα γυάλινο ποτήρι ζέσεως. Μετά τοποθετώ το έδαφος-νερό στο χωνί.
4. Το έδαφος-νερό αφήνεται να διηθηθεί για 24ώρες.
5. Μετά από 24ώρες μετρώ το νερό που έχει διηθηθεί με το αγωγιμόμετρο.



<b>Αγωγιμότητα κορεσμού, EC (<math>\mu\text{S}/\text{cm}</math>)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<b>0 - 500</b>	Χαμηλό
<b>500 - 1000</b>	Οριακό
<b>1000 - 2000</b>	Μέσο
<b>2000 - 2500</b>	Υψηλό

## 2.1.6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.), ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΟΞΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ.

*Αντιδραστήρια:*

- Οξικό νάτριο,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  1N.
- Ισοπροπυλική αλκοόλη.
- Οξικό αμμώνιο,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  1N.

*Υλικά-όργανα:*

- Πλαστικό φιαλίδιο 100ml, κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
- Συσκευή ανακίνησης.
- Φυγόκεντρος.
- Ογκομετρική φιάλη 100ml.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 5g εδάφους και τοποθετούνται σε πλαστικό φιαλίδιο 100ml το οποίο είναι κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
2. Προστίθενται 33ml οξικού νάτριο,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  1N, πωματίζεται το πλαστικό φιαλίδιο και ανακινείται μηχανικά για 10min.
3. Μετά φυγοκεντρείται το δείγμα για 3 λεπτά σε 3500rpm.
4. Μετά την φυγοκέντρηση το υπερκείμενο διάλυμα αδειάζεται στο νιπτήρα, με προσοχή για να μην χυθεί εδαφικό δείγμα.
5. Τα βήματα 2-4 επαναλαμβάνονται 3 φορές, συνολικά.

6. Στην συνέχεια προστίθενται 33ml ισοπροπυλικής αλκοόλης, πωματίζεται το πλαστικό φιαλίδιο και ανακινείται μηχανικά για 10min.
7. Μετά φυγοκεντρείται το δείγμα για 3 λεπτά σε 3500rpm.
8. Μετά την φυγοκέντρηση το υπερκείμενο διάλυμα αδειάζεται στο νιπτήρα, με προσοχή για να μην χυθεί εδαφικό δείγμα.
9. Τα βήματα 6-8 επαναλαμβάνονται 3 φορές, συνολικά.
10. Στην συνέχεια προστίθενται 33ml οξικό αμμώνιο,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  1N, πωματίζεται το πλαστικό φιαλίδιο και ανακινείται μηχανικά για 10min.
11. Μετά φυγοκεντρείται το δείγμα για 3 λεπτά σε 3500rpm.
12. Μετά την φυγοκέντρηση το υπερκείμενο διάλυμα διηθείται σε ογκομετρική φιάλη 100ml.
13. Τα βήματα 10-13 επαναλαμβάνονται 3 φορές, συνολικά.
14. Μετά γίνεται συμπλήρωση της ογκομετρικής φιάλης 100ml με απιονισμένο νερό μέχρι τα 100ml.
15. Γίνεται αραίωση 1:10, δηλαδή 100ml απιονισμένου νερού:10ml διαλύματος.
16. Μέτρηση στο φλογοφωτόμετρο. Το φλογοφωτόμετρο βαθμονομείται πρώτα με την χρήση πρότυπων αραιωμένων διαλυμάτων νατρίου.

Υπολογισμοί:

$$\text{I.A.K. (meq/100g εδάφους)} = [\text{μέτρηση φλογοφωτόμετρου} * \frac{\text{τελικός όγκος (=100ml)}}{\text{βάρος δείγματος (=5g)}} *]$$

$$*\text{αραίωση} (= \frac{100\text{ml απιονισμένου νερού}}{10\text{ml διαλύματος}}) / 230$$

---

**I.A.K (meq/100g εδάφους).**

---

**Χαρακτηρισμός.**

---

<b>&lt;5</b>	Πολύ Χαμηλή
<b>5 - 15</b>	Χαμηλή
<b>15 - 25</b>	Μέση
<b>25 - 40</b>	Υψηλή
<b>&gt; 40</b>	Πολύ Υψηλή

## 2.1.7. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΩΝ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ Ca, K, Na, Mg, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ ΤΟΥ ΟΞΙΚΟΥ ΑΜΜΩΝΙΟΥ.

*Αντιδραστήρια:*

- Οξικό αμμώνιο, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 1N.

*Υλικά-όργανα:*

- Πλαστικό φιαλίδιο 100ml, κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
- Συσκευή ανακίνησης.
- Φυγόκεντρος.
- Ογκομετρική φιάλη 100ml.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 5g εδάφους και τοποθετούνται σε πλαστικό φιαλίδιο 100ml το οποίο είναι κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
2. Προστίθενται 33ml οξικό αμμώνιο, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 1N, πωματίζεται το πλαστικό φιαλίδιο και ανακινείται μηχανικά για 10min.
3. Μετά φυγοκεντρείται το δείγμα για 3 λεπτά σε 3500rpm.
- 4.. Μετά την φυγοκέντρηση το υπερκείμενο διάλυμα διηθείται σε ογκομετρική φιάλη 100ml.
5. Τα βήματα 2-5 επαναλαμβάνονται 3 φορές, συνολικά.
6. Μετά γίνεται συμπλήρωση της ογκομετρικής φιάλης 100ml με απιονισμένο νερό μέχρι τα 100ml.
7. Η μέτρηση Καλίου και Νατρίου γίνεται στο φλογοφωτόμετρο.
8. Η μέτρηση ασβεστίου και Μαγνησίου γίνεται στην ατομική απορρόφηση και αφού πρώτα γίνει αραιώση 2:250, δηλαδή 250ml απιονισμένου νερού : 2ml διαλύματος.

$$\text{Κάλιο (ppm)} = \frac{\text{τελικός όγκος (=100ml)}}{\text{βάρος δείματος(=5g)}} * \text{μέτρηση οργάνου}$$

$$\text{Νάτριο (ppm)} = \frac{\text{τελικός όγκος (=100ml)}}{\text{βάρος δείματος(=5g)}} * \text{μέτρηση οργάνου}$$

$$\text{Ασβέστιο (ppm)} = \frac{\text{τελικός όγκος (=100ml)}}{\text{βάρος δείματος(=5g)}} * \text{αραίωση(= } \frac{250\text{ml απιονισμένου νερού}}{2\text{ml διαλύματος})} * \text{μέτρηση οργάνου}$$

$$\text{Μαγνήσιο (ppm)} = \frac{\text{τελικός όγκος (=100ml)}}{\text{βάρος δείματος(=5g)}} * \text{αραίωση(= } \frac{250\text{ml απιονισμένου νερού}}{2\text{ml διαλύματος})} * \text{μέτρηση οργάνου}$$

<b>Ανταλλάξιμο Μαγνήσιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 25</b>	Χαμηλό
<b>25 - 50</b>	Οριακό
<b>50 - 100</b>	Επαρκές
<b>100 - 200</b>	Υψηλό
<b>&gt; 200</b>	Πολύ υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Ασβέστιο (ppm)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<b>&lt; 1000</b>	Χαμηλό
<b>1000 - 1500</b>	Οριακό
<b>1500 - 2000</b>	Επαρκές
<b>&gt; 2000</b>	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Κάλιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 100</b>	Χαμηλό
<b>100 - 150</b>	Οριακό
<b>150 - 200</b>	Επαρκές
<b>&gt;200</b>	Υψηλό

## 2.1.8. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ OLSEN.

*Αντιδραστήρια:*

- Ενεργός άνθρακας.
- Όξινο ανθρακικό νάτριο,  $\text{NaHCO}_3$ , 0,5M.

*Υλικά-όργανα:*

- Πλαστικό φιαλίδιο 100ml, κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
- Κωνική φιάλη.
- Συσκευή ανακίνησης.
- Ογκομετρική φιάλη των 50ml.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΦΩΣΦΟΡΟΥ OLSEN: κρίνεται ικανοποιητική για εδάφη με  $\text{pH} > 6,5$ .

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 5g εδάφους και τοποθετούνται σε πλαστικό φιαλίδιο 100ml το οποίο είναι κατάλληλο για φυγοκέντρηση.
2. Προστίθενται 0,3g ενεργού άνθρακα.
3. Προστίθενται 90ml όξινο ανθρακικό νάτριο,  $\text{NaHCO}_3$ , 0,5M.
4. Μηχανική ανακίνηση για 30 λεπτά.
5. Φυγοκέντρηση για 3min σε 4000rpm.
6. Διήθηση του αιωρήματος σε κωνική φιάλη.



Για την ανάπτυξη χρώματος κατά Murphy-Riley:

1. Σε ογκομετρική φιάλη των 50ml μεταφέρονται 5ml από το εκχύλισμα και προστίθενται 10ml απιονισμένου νερού.
2. Προστίθενται 10ml ασκορβικού οξέος και γίνεται συμπλήρωση του όγκου μέχρι την χαραγή με απιονισμένο νερό.
3. Επίσης παρασκευάζεται μάρτυρας μόνο με τα αντιδραστήρια, δηλαδή σε ογκομετρική φιάλη των 50ml προστίθενται 10ml απιονισμένου νερού και 10ml ασκορβικού οξέος και γίνεται συμπλήρωση του όγκου μέχρι την χαραγή με απιονισμένο νερό.
4. Αφήνεται 30min σε ηρεμία και αναπτύσσεται το μπλε χρώμα.
5. Μέτρηση στο σπεκτροφωτόμετρο.

Υπολογισμοί:

$$\text{Διαθέσιμος Φώσφορος (ppm)} = \frac{\text{Μάρτυρας-Ένδειξη}}{145,5} * \frac{\text{όγκος NaHCO}_3 (90\text{ml})}{\text{όγκος για την ανάπτυξη χρώματος (5ml)}} * \frac{\text{Τελικός όγκος διαλύματος (50ml)}}{\text{Βάρος δείγματος (5g)}}$$

$$\text{Αν υπάρξει αραιώση τότε: } * \frac{250\text{ml απιονισμένο νερό}}{50\text{ml του τελικού όγκου του διαλύματος}}$$

Αφομοιώσιμος Φώσφορος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 5	Χαμηλό
5 - 15	Οριακό
15 - 25	Επαρκές
25 - 45	Υψηλό

## 2.1.9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΟΛΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ KJELDAHL.

*Αντιδραστήρια:*

- 20ml πυκνόθειϊκό σαλικιλικό οξύ.
- Πυκνόθειϊκό σαλικιλικό οξύ.
- 1g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
- Ταμπλέτα σεληνίου.
- 30ml νερού.
- 130ml 8N NaOH

*Υλικά-όργανα:*

- Συσκευή καύσης.
- Συσκευή απόσταξης.
- Φιάλη της συσκευής καύσης.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 2g εδάφους και μεταφέρονται στη φιάλη της συσκευής καύσης.
2. Προστίθενται 20ml πυκνόθειϊκό σαλικιλικό οξύ και αφήνεται σε ηρεμία για 30 λεπτά.
3. Μετά από 30 λεπτά ηρεμίας προστίθενται 1g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  και μια ταμπλέτα σεληνίου.
4. Ακολουθεί καύση του δείγματος για 1 ώρα.
5. Αφού ψυχθούν οι φιάλες μεταφέρονται στην συσκευή απόσταξης.
6. Στην συσκευή απόσταξης προστίθενται 30ml νερού και 130ml 8N NaOH. Επίσης προστίθεται κωνική φιάλη με 100ml βορικού οξέος,  $\text{H}_2\text{BO}_3$  για την παραλαβή της αμμωνίας κατά την απόσταξη.
7. Η απόσταξη διαρκεί 3 λεπτά.

8. Μόλις τελειώσει η απόσταξη σε κάθε κωνική προστίθενται 10-12 σταγόνες δείκτη και γίνεται τιτλοδότηση με 0,5N HCl.

Υπολογισμοί:

$$\text{Ολικό Άζωτο(\%)} = \frac{(\text{ml HCl} - 0,2) * 0,05 * 14 * 100}{\text{βάρος δείγματος (g)} * 1000}$$

<b>Ολικό Άζωτο (%)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
< 0,1	Χαμηλό
0,1 - 0,20	Οριακό
0,20 - 0,30	Επαρκές
> 0,30	Υψηλό

## **2.1.10. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΡΦΩΝ ΜΙΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΙΔΗΡΟΥ ΜΑΓΓΑΝΙΟΥ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΧΑΛΚΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ D.T.P.A.**

*Αντιδραστήρια:*

- 20ml DTPA(diethylene-trimime-pentacetic-acid) 0,005M

*Υλικά-όργανα:*

- Πλαστικά φιαλίδια 50 ml.
- Συσκευή ανακίνησης.
- Φυγόκεντρος.
- Συσκευή ατομικής απορρόφησης.

*Πειραματική διαδικασία:*

1. Ζυγίζονται 10g εδάφους και μεταφέρονται σε πλαστικά φιαλίδια 50ml.
2. Προστίθενται 20ml DTPA (diethylene-trimime-pentacetic-acid) 0,005M.
3. Μετά γίνεται μηχανική ανάδευση για 2 ώρες.
4. Ακολουθεί φυγοκέντρηση για 3 λεπτά στις 3500rpm.
5. Διήθηση σε πλαστικό φιαλίδιο 50ml.
6. Μέτρηση των στοιχείων στην ατομική απορρόφηση, σε φλόγα ακετυλενίου και αέρα.

Υπολογισμοί:

$$\text{Σιδηρός (ppm)} = \frac{\text{όγκος (ml)}}{\text{βάρος δείγματος (g)}} * \text{μέτρηση οργάνου} * \left[ \text{αν έχει γίνει αραίωση: } * \frac{50 \text{ ml νερού}}{5 \text{ ml διαλύματος}} \right]$$

$$\text{Μαγγάνιο (ppm)} = \frac{\text{όγκος (ml)}}{\text{βάρος δείγματος (g)}} * \text{μέτρηση οργάνου} * \left[ \text{αν έχει γίνει αραίωση: } * \frac{50 \text{ ml νερού}}{5 \text{ ml διαλύματος}} \right]$$

$$\text{Ψευδάργυρος (ppm)} = \frac{\text{όγκος (ml)}}{\text{βάρος δείγματος (g)}} * \text{μέτρηση οργάνου} * \left[ \text{αν έχει γίνει αραίωση: } * \frac{50 \text{ ml νερού}}{5 \text{ ml διαλύματος}} \right]$$

$$\text{Χαλκός (ppm)} = \frac{\text{όγκος (ml)}}{\text{βάρος δείγματος (g)}} * \text{μέτρηση οργάνου} * \left[ \text{αν έχει γίνει αραίωση: } * \frac{50 \text{ ml νερού}}{5 \text{ ml διαλύματος}} \right]$$

Ανταλλάξιμος Σίδηρος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 5,0	Χαμηλό
5,0 - 10,0	Οριακό
10,0 - 15,0	Επαρκές
> 15,0	Υψηλό

Ανταλλάξιμος Ψευδάργυρος (ppm).	Χαρακτηρισμός.
0 - 0,5	Χαμηλό
0,5 - 1,0	Οριακό
1,0 - 3,0	Επαρκές
3,0 - 20,0	Υψηλό
> 20,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.	Πολύ υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Μαγγάνιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 5,0</b>	Χαμηλό
<b>5,0 - 9,0</b>	Οριακό
<b>9,0 - 13,0</b>	Επαρκές
<b>&gt; 13,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.</b>	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμος Χαλκός (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 – 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 – 0,9</b>	Οριακό
<b>0,9 – 2,5</b>	Επαρκές
<b>2,5 – 14,0</b>	Υψηλό
<b>&gt; 15,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.</b>	Πολύ υψηλό

## 2.1.11. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΟΡΙΟΥ, ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ AZOMETHINE-H.

*Αντιδραστήρια:*

- 20ml χλωριούχου ασβεστίου,  $\text{CaCl}_2$  0,01M.
- 4ml Buffer.
- 4ml αντιδραστήριο Azomethin-H.

*Υλικά-όργανα:*

- Σφαιρική φιάλη 250ml.
- Δοχεία τύπου falcon 15ml.
- Συσκευή ανακίνησης τύπου vortex.
- Θερμαντική φωλιά με κάθετο ψυκτήρα.
- Πλαστικό φιαλίδιο 50ml.

*Πειραματική διαδικασία:*

Εκχύλιση:

1. 10g εδαφικού δείγματος σε σφαιρική φιάλη 250ml.
2. Προστίθενται 20ml χλωριούχου ασβεστίου,  $\text{CaCl}_2$  0,01M.
3. Η σφαιρική φιάλη τοποθετείται σε θερμαντική φωλιά, προσαρμόζεται στην φιάλη κάθετος ψυκτήρας και θερμαίνεται μέχρι βρασμού. Μέχρι βρασμό η διάρκεια είναι 5min.
4. Μετά το τέλος του βρασμού πωματίζεται η φιάλη και ψύχεται.
5. Το διάλυμα διηθείται σε πλαστικό φιαλίδιο 50ml.

Χρωματισμός:

1. Σε 2ml του παραπάνω εκχυλίσματος προστίθενται 4ml Buffer και 4ml αντιδραστήριο Azomethin-Η σε δοχεία τύπου falcon 15ml.
2. Μετά γίνεται ανακίνηση σε συσκευή ανακίνησης τύπου vortex.
3. Το διάλυμα χρωματίζεται κίτρινο.
4. Το διάλυμα μένει ακίνητο για 30min.
5. Μέτρηση στο σπεκτροφωτόμετρο.

<b>Ανταλλάξιμο Βόριο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 - 0,7</b>	Οριακό
<b>0,7 - 5,0</b>	Επαρκές
<b>&gt; 5,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας</b>	Υψηλό



## **2.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΩΝ.**

Το βάθος δειγματοληψίας ήταν 30cm. Η δειγματοληψία έγινε κάτω από την κόμη των δέντρων και εποχή κατά την οποία δεν είχε γίνει λίπανση, πρόσφατα. Οι δειγματοληψίες έγιναν στο διάστημα 15/04/2016 έως 16/05/2016. Από κάθε δέντρο πάρθηκαν τρεις ξεχωριστές λήψεις εδάφους με εδαφολήπτη. Το υλικό από κάθε λήψη συγκεντρώθηκε σε πλαστικό κάδο αναμίχθηκε και αποτέλεσε το τελικό δείγμα.

### **3. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.**

Η αξιοποίηση της γνώσης της εδαφοανάλυσης σε συνδυασμό με την ηλικία των δέντρων και των παραγωγικών τεχνικών, για την κατάρτιση της λιπασματικής αγωγής.

## **4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ.**

### **4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΘΕΡΜΗΣΙΑ.**

#### **4.1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς στην περιοχή **Θερμησία**: Ηλικία δέντρων 15 έτη. Πριν από δύο χρόνια προσθήκη θειϊκής αμμωνία, 21-0-0, με δόση 2kg/δέντρο. Ψεκασμοί με διαφυλλικά σκευάσματα θρέψης, χαλκό και με άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.



### **4.1.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΘΕΡΜΗΣΙΑ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=16,26%. Άμμος=54,38%. Ιλύς=29,36%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αμμοπηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μετρίως χονδρόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης. Το έδαφος έχει υψηλό ποσοστό άμμου, για αυτό το πότισμα θα πρέπει να έχει μικρότερη διάρκεια και να γίνεται περισσότερες φορές. Επίσης η λίπανση θα πρέπει να γίνεται σε μικρότερες δόσεις και περισσότερες φορές.

- **pH:**

pH=7,48. Χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊικές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A.=6.42%. Επαρκώς εφοδιασμένα. Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=1,96%. Χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=17,23 meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Μέσο επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού άμμου. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων τα οποία θα αυξήσουν την I.A.K. του εδάφους.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=1,973 dS/m . Μέσο επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,14%. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θειικών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=25,36ppm ή mg/g. Υψηλό επίπεδο. Επαρκής η τιμή.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=145,33ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Οριακό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=5330,42 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου πλησιάζει την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 26,65meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 17,23meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{CaCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=271,25ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{MgCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=169,67ppm ή  $\mu\text{g/g}$  =0,74  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  .

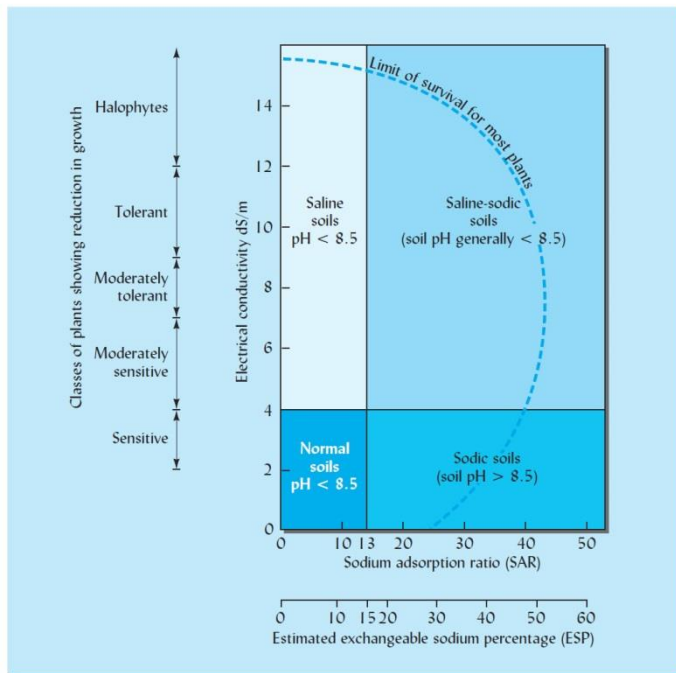


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση  $EC_e$  και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $ESP = [(E_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ}$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε  $\text{cmol}_c/\text{kg}$ . Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% ( $ESP > 15\%$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{PH} > 8,5$ .

$$ESP = [(E_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ} = [0,74 * 100] / 17,23 = 4,29 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού,  $EC = 1,973 \text{ dS/m}$  .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος=6,85ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού σιδήρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος=1,46ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού ψευδαργύρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):,**

Διαθέσιμο μαγγάνιο=18,25ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Σε όξινες τιμές pH, πολύ υψηλές τιμές μαγγανίου μπορεί προκαλέσουν τοξικότητα.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο=0,58ppm ή μg/g. Οριακό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός=3,59ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Διαθέσιμος χαλκός=6,6ppm. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### **4.1.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣΙΑ.**



### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\delta\acute{\epsilon}\nu\tau\rho$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε  $x$  g λιπάσματος περιέχονται 900g N.

Άρα  $x=2250\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 900g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 2250g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 2,250kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

### Υπολογισμός Προσθήκης Καλίου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 145ppm καλίου και το απαιτούμενο όριο καλίου στο έδαφος είναι 200ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 55ppm καλίου.

- Προσθήκη 55ppm καλίου στο έδαφος. = Προσθήκη 55g καλίου σε 1000000g ( $=1*10^6$ ) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 55g καλίου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $\chi$ =;g καλίου.

$\chi=175,56$ g καλίου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 175,56g στοιχειακού καλίου ανά δέντρο.**

#### **Μετατροπή στοιχειακού καλίου σε $K_2O$ :**

Στοιχειακό Κάλιο= $0,83* K_2O$

**$K_2O=1,21* \text{Στοιχειακό Κάλιο}=1,21*175,56=212,43$ g**

Άρα η λίπανση που πρέπει να γίνει είναι 212,43g  $K_2O$  / δέντρο.

Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 0-0-50. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

50%  $K_2O$ = στα 100g του λιπάσματος τα 50g είναι  $K_2O$

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 50g  $K_2O$ .

Σε  $\chi$  g λιπάσματος περιέχονται 212,43g  $K_2O$ .

Άρα  $\chi=424,86$ g λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 212,34g  $K_2O$ , πρέπει να γίνει λίπανση με 424,86g λιπάσματος 0-0-50. Δηλαδή προσθήκη 450g λιπάσματος 0-0-50 ανά δέντρο, χύδην.

### Υπολογισμός Προσθήκης Σιδήρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 6,85ppm σιδήρου και το απαιτούμενο όριο σιδήρου στο έδαφος είναι 15ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 8,15ppm σιδήρου.

- Προσθήκη 8,15ppm σιδήρου στο έδαφος. = Προσθήκη 8,15g σιδήρου σε 1000000g ( $=1*10^6$ ) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 8,15g σιδήρου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $x$ =;g σιδήρου.

$x$ = 26,01g σιδήρου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 26,01g στοιχειακού σιδήρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό σίδηρο,  $FeSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 26,01g  $FeSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό σίδηρο,  $FeSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 70g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 150g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 300g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης σιδήρου είναι ο χηλικός σίδηρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

Υπολογισμός Προσθήκης Ψευδαργύρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 1,4ppm ψευδαργύρου και το απαιτούμενο όριο ψευδαργύρου στο έδαφος είναι 3ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 1,6ppm ψευδαργύρου.

- Προσθήκη 1,6ppm ψευδαργύρου στο έδαφος. = Προσθήκη 1,6g ψευδαργύρου σε 1000000g ( $=1*10^6$ g) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 1,6g ψευδαργύρου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $x=;$ g ψευδαργύρου.

$x= 5,12$ g ψευδαργύρου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 5,12g στοιχειακού ψευδαργύρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 5,12g  $ZnSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο ψευδάργυρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 80g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης ψευδαργύρου είναι ο χηλικός ψευδάργυρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 8g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 16g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 35g / δέντρο.

#### **4.1.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΘΕΡΜΗΣΙΑ.**

1. Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,48 και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
2. Λίπανση με θειϊκό κάλι 0-0-50, 450g λιπάσματος ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,48 και το θειϊκό κάλιο ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους. Επίσης λόγω της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους η οποία είναι 1,973μS/cm, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για λίπανση χλωριούχο κάλιο 0-0-60, λόγω του υψηλού δείκτη αλάτωσης του λιπάσματος.
3. Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.
4. Προσθήκη 250-300g βόρακα. Επαρκής για την τρέχουσα σεζόν.

## **4.2. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΞΑΝΘΗ.**

#### **4.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

**Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς περιοχή Ξάνθη:** Ηλικία δέντρων 4 έτη. Το χειμώνα 2015-16 προσθήκη σύνθετου λιπάσματος, 18-6-16+MgO+B, με δόση 300-500gr/δέντρο.

## 4.2.2. ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.

	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 1	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 2	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 3	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 4	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 5	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 6	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
1. ΚΟΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ							C=36,5% / S=43,5% / SI=20%	Clay Loam = Αργιλοπηλώδες Μετρίως Λεπτόκοκκα. Πηλόδη, μέσης σύντασης.
2. PH	6,7	6,75	6,24	7,28	7,25	7,37	6,93	Ουδέτερο
3. ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (%)	1,03	0	0,21	0,21	0	0,21	0,27	Ανεπαρκώς εφοδιασμένο
4. ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ (%)	2,42	2,34	0,7	2,03	1,72	2,11	1,89	Πολύ Χαμηλό επίπεδο
5. I.A.K. (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	31,91	23,65	34,78	31,57	37,91	33,65	32,25	Υψηλό επίπεδο
6. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ppm ή µg/g)	10,02	5,55	2,64	5,38	1,2	1,66	4,41	Χαμηλό επίπεδο
7. ΚΑΛΙΟ (ppm ή µg/g) ΚΑΛΙΟ (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	226 0,58	240 0,62	200 0,51	192 0,49	178 0,46	189 0,48	204,17 0,52	Υψηλό επίπεδο
8. Νάτριο (ppm ή µg/g) Νάτριο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	380 1,65	650 2,83	572 2,49	636 2,77	674 2,93	488 2,12	566,67 2,46	Κανονικό έδαφος
9. ΑΖΩΤΟ (%)	0,2	0,14	0,13	0,17	0,12	0,16	0,15	Οριακό επίπεδο
10. Μεγνήσιο (ppm ή µg/g) Μεγνήσιο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	762,5 6,3	565 4,67	655 5,41	555 4,59	747,5 6,18	575 4,75	643,33 5,32	Πολύ υψηλό επίπεδο
11. Ασβέστιο (ppm ή µg/g) Ασβέστιο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	4292,5 21,46	3245 16,23	3632,5 18,16	3347,5 16,74	3592,5 17,96	4322,5 21,61	3738,75 18,69	Πολύ υψηλό επίπεδο
12. Σίδηρος (ppm ή µg/g)	30,26	21,94	25,36	13,24	14,6	21,11	21,09	Υψηλό επίπεδο
13. Ψευδάργυρος (ppm ή µg/g)	0,65	0,71	0,528	0,55	0,47	0,6	0,59	Οριακό επίπεδο
14. Μεργάνιο (ppm ή µg/g)	50,2	47,12	51,9	38,88	33,56	45,4	44,51	Πολύ υψηλό επίπεδο
15. Χαλώκος (ppm ή µg/g)	1,52	1,5	1,23	1,26	1,05	1,31	1,31	Επαρκές επίπεδο
16. Βόριο (ppm ή µg/g)	0,56	0,82	1,52	0,95	1,65	0,73	1,04	Επαρκές επίπεδο
17. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (µS/cm) Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (dS/m)	507 0,507	322 0,322	336 0,336	341 0,341	365 0,365	520 0,52	398,5 0,3985	Χαμηλό επίπεδο

### **4.2.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΞΑΝΘΗ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=36,5%. Άμμος=43,5%. Ιλύς=20%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αργιλοπηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μετρίως λεπτόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης.

- **pH:**

pH=6,93. Χαρακτηρίζεται ως ουδέτερο. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4.

**ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A.=0,27%. Δεν είναι εφοδιασμένα.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=1,89%. Πολύ χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=32,25meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Υψηλό επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού αργίλου.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=0,3985dS/m . Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,15%. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θειϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=4,4ppm ή μg/g. Χαμηλό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=204,17ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.



- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=3738,75ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου δεν ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους, αλλά είναι πολύ υψηλή. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 32,25meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 18,69meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{CaCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=643,33ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{MgCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=566,67ppm ή  $\mu\text{g/g}$  =2,46 cmol<sub>c</sub>/kg .

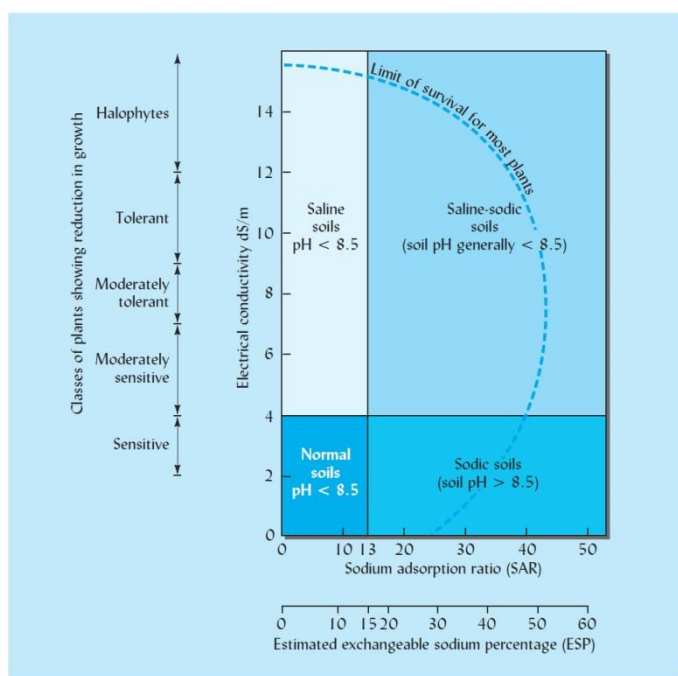


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση E<sub>Ce</sub> και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) που συμμετέχει στην IAK.  $\text{ESP} = \frac{(\text{E}_{\text{Na}^+}) * 100}{\text{IAK}}$

όπου  $E =$  συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε  $\text{cmol}/\text{kg}$ . Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% ( $\text{ESP} > 15\%$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{pH} > 8,5$ .

$$\text{ESP} = [(\text{E}_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{IAK} = [2,46 * 100] / 32,25 = 7,63 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού,  $\text{EC} = 0,3985 \text{dS}/\text{m}$  .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**  
Διαθέσιμος σίδηρος = 21,09ppm ή  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Υψηλό επίπεδο.
- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**  
Διαθέσιμος ψευδάργυρος = 0,59ppm ή  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού ψευδαργύρου τύπου EDDHA.
- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**  
Διαθέσιμο μαγγάνιο = 44,51ppm ή  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Σε όξινες τιμές pH, πολύ υψηλές τιμές μαγγανίου μπορεί προκαλέσουν τοξικότητα.
- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**  
Διαθέσιμο βόριο = 1,04ppm ή  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Επαρκές επίπεδο. Πιθανώς έχει γίνει λίπανση με βόριο.
- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**  
Διαθέσιμος χαλκός = 1,31ppm ή  $\mu\text{g}/\text{g}$ . Επαρκές επίπεδο. Διαθέσιμος χαλκός = 6,6ppm. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### **4.2.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΞΑΝΘΗ.**

### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\delta\acute{\epsilon}\nu\tau\rho$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο. Τα δέντρα όμως είναι ηλικίας 4 ετών και παράγουν περίπου 10 κιλά καρπού, έτσι αφαιρούν από το έδαφος 90g αζώτου. Άρα χρειάζεται λίπανση με 180g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με νιτρική αμμωνία, 35-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 35-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

35% N= στα 100g του λιπάσματος τα 35g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 35g N.

Σε  $\chi$  g λιπάσματος περιέχονται 180g N.

Άρα  $\chi = 514\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 180g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 514g λιπάσματος 35-0-0. Δηλαδή προσθήκη 0,550kg λιπάσματος 35-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

### Υπολογισμός Προσθήκης Φωσφόρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 4,4ppm φωσφόρου και το απαιτούμενο όριο φωσφόρου στο έδαφος είναι 25ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 20,59ppm φωσφόρου.

- Προσθήκη 20,59ppm φωσφόρου στο έδαφος. = Προσθήκη 20,59g φωσφόρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 20,59g φωσφόρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g φωσφόρου.

χ=65,72g φωσφόρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 65,72g στοιχειακού φωσφόρου ανά δέντρο.**

**Μετατροπή στοιχειακού φωσφόρου σε P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:**

Στοιχειακός φώσφορος=0,437\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=2,29\*Στοιχειακός φώσφορος=2,29\*65,72g=150,5g**

Άρα η λίπανση που πρέπει να γίνει είναι 150,5g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / δέντρο.

Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 0-46-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= στα 100g του λιπάσματος τα 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε χ g λιπάσματος περιέχονται 150,5g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Άρα χ=327,17g λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 150,5g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, πρέπει να γίνει λίπανση με 327,17g λιπάσματος 0-46-0. Δηλαδή προσθήκη 350g λιπάσματος 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.

### Υπολογισμός Προσθήκης Ψευδαργύρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 0,59ppm ψευδαργύρου και το απαιτούμενο όριο ψευδαργύρου στο έδαφος είναι 3ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 2,41ppm ψευδαργύρου.

- Προσθήκη 2,41ppm ψευδαργύρου στο έδαφος. = Προσθήκη 2,41g ψευδαργύρου σε 1000000g ( $=1 \cdot 10^6$ g) εδάφους.

Σε  $1 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 2,41g ψευδαργύρου.

Σε  $3,192 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $\chi$ =;g ψευδαργύρου.

$\chi$ = 7,69g ψευδαργύρου.

**Σε  $3,192 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 7,69g στοιχειακού ψευδαργύρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 7,69g  $ZnSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο ψευδάργυρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 25g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 50g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 100g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης ψευδαργύρου είναι ο χηλικός ψευδάργυρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.

#### **4.2.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΞΑΝΘΗ.**

1. Λίπανση με νιτρική αμμωνία 35-0-0, 0,550kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ουδέτερο, pH=6,93 και η νιτρική αμμωνία 35-0-0 ως ουδέτερο λίπασμα, θα διατηρήσει σταθερό το pH του εδάφους. Ενώ λίπανση με θειϊκή ουρία θα μείωνε το pH του εδάφους.
2. Λίπανση με 0,350kg λιπάσματος τριπλού υπερφωσφορικού 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.
3. Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.

### **4.3. ΠΕΡΙΟΧΗ: ΚΟΡΩΠΙ.**

### **4.3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς περιοχή Κορωπί: Δέντρα 14 ετών. Το χειμώνα 2015-16 δεν έγινε προσθήκη λιπάσματος. Τα προηγούμενα χρόνια λίπανση με 11-15-15, 1kg/δέντρο. Ψεκασμοί δεν έγιναν καθόλου.

### **4.3.2. ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.**

	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 1	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 2	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 3	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 4	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 5	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ 6	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
1. ΚΟΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ							C=25.05% / S=56.06% / Si=18.89%	Sandy Loam = Αιμοσηλώδες Μετρίως χονδρόκοκκα. Πηλώδη, μέσης σύστασης.
2. PH	8,02	8,29	8,07	8,15	8,23	8,18	8,16	Μέτρια αλκαλικό
3. ΑΝΘΡΑΝΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (%)	30,545	32,8	26,035	35,26	35,26	25,83	30,96	Μάργες
4. ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ (%)	2,11	2,26	1,33	2,03	2,26	2,42	2,07	Χαμηλό επίπεδο
5. I.A.K. (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	13,65	13,57	14	12,78	12,35	13,91	13,38	Χαμηλό επίπεδο
6. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ppm ή mg/g)	42,65	41,79	31,26	33,4	30,16	22,72	33,66	Υψηλό επίπεδο
7. ΚΑΛΙΟ (ppm ή mg/g)	582	592	546	538	582	462	550,33	Πολύ υψηλό επίπεδο
ΚΑΛΙΟ (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	1,49	1,52	1,4	1,38	1,49	1,18	1,41	
8. Νάτριο (ppm ή mg/g)	242	350	382	486	344	340	357,33	Κανονικό έδαφος
Νάτριο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	1,05	1,52	1,66	2,11	1,5	1,48	1,55	
9. ΑΖΩΤΟ (%)	0,11	0,13	0,12	0,13	0,09	0,13	0,12	Οριακό επίπεδο
10. Μανγνήσιο (ppm ή mg/g)	402,5	347,5	447,5	362,5	335	402,5	382,92	Πολύ υψηλό επίπεδο
Μανγνήσιο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	3,33	2,87	3,7	3	2,77	3,33	3,16	
11. Ασβέστιο (ppm ή mg/g)	5410	4995	5275	5200	5140	5132,5	5192,08	Πολύ υψηλό επίπεδο
Ασβέστιο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	27,05	24,98	26,38	26	25,7	25,66	25,96	
12. Σίδηρος (ppm ή mg/g)	4,72	6,56	7,36	6,84	6,76	7,24	6,58	Οριακό επίπεδο
13. Ψευδάργυρος (ppm ή mg/g)	5	4,66	5,44	4,96	4,66	5,34	5,01	Υψηλό επίπεδο
14. Μανγνάνιο (ppm ή mg/g)	25,42	29,12	32,36	26,46	21,02	26,88	26,88	Υψηλό επίπεδο
15. Χαλκός (ppm ή mg/g)	1,14	1,13	1,55	1,06	1,06	1,28	1,2	Επαρκές επίπεδο
16. Βόριο (ppm ή mg/g)	1,31	1,1	1,34	1,33	1,53	1,37	1,33	Επαρκές επίπεδο
17. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (μS/cm)	925	526	741	888	699	677	742,67	Οριακό επίπεδο
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (dS/m)	0,925	0,526	0,741	0,888	0,699	0,677	0,7427	



### **4.3.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΚΟΡΩΠΙ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=25,05%. Άμμος=56,06%. Πλύς=18,89. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αμμοπηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μετρίως χονδρόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης. Το έδαφος έχει υψηλό ποσοστό άμμου για αυτό το πότισμα θα πρέπει να έχει μικρότερη διάρκεια και να γίνεται περισσότερες φορές. Η λίπανση θα πρέπει να γίνεται σε μικρότερες δόσεις και περισσότερες φορές.

- **pH:**

pH=8,16. Χαρακτηρίζεται ως μέτρια αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊκές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A.=30,96%. Μάργες. Το επίπεδο είναι υψηλό. Τα ανθρακικά άλατα μπορεί να δεσμεύσουν φώσφορο, σίδηρο, ψευδάργυρο, βόριο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=2,07%. Χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=13,38meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Χαμηλό επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού άμμου. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων τα οποία θα αυξήσουν την I.A.K. του εδάφους.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=0,7427dS/m . Οριακό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,12%. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θεϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=33,66ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Λόγω των υπολειμμάτων λίπανσης.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=550,33ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=5192,08ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 13,38meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 25,96meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{CaCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=382,92ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{MgCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=357,33ppm ή  $\mu\text{g/g}=1,55\text{cmolc/kg}$ .

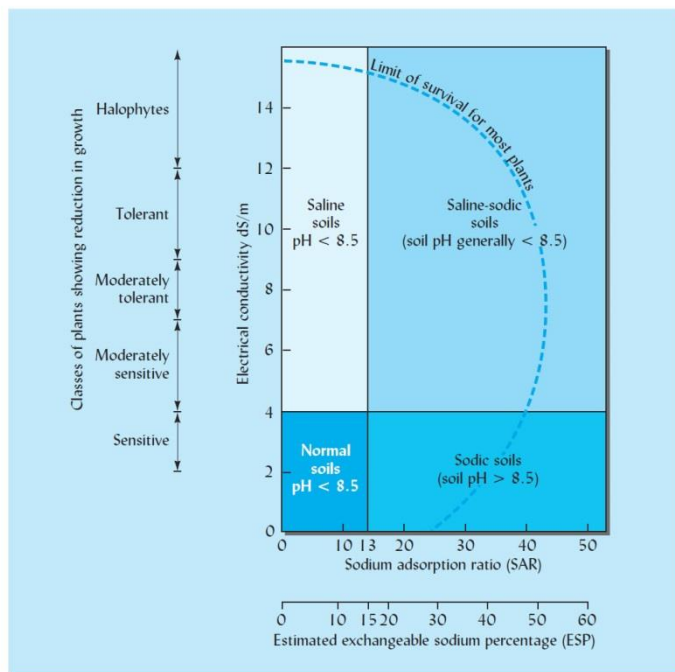


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση E<sub>Ce</sub> και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (Na<sup>+</sup>) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / ΙΑΚ$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε cmol/kg. Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% (ESP>15%) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει PH>8,5.

$$ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / ΙΑΚ = [1,55 * 100] / 13,38 = 11,58 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού, EC=0,7427dS/m .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος=6,58ppm ή μg/g. Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού σιδήρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος=5,01ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγγάνιο=26,88ppm. Υψηλό επίπεδο. Σε όξινες τιμές pH, πολύ υψηλές τιμές μαγγανίου μπορεί προκαλέσουν τοξικότητα.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο=1,33 ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο. Πιθανώς έχει γίνει λίπανση με βόριο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός=1,2ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο. Διαθέσιμος χαλκός=6,6ppm. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### 4.3.4.ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΡΩΠΙ.

##### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\text{δέντρο}$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

##### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε  $x$  g λιπάσματος περιέχονται 900g N.

Άρα  $x=2250\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 900g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 2250g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 2,250kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

#### Υπολογισμός Προσθήκης Σιδήρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 6,58ppm σιδήρου και το απαιτούμενο όριο σιδήρου στο έδαφος είναι 15ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 8,42ppm σιδήρου.

- Προσθήκη 8,42ppm σιδήρου στο έδαφος. = Προσθήκη 8,42g σιδήρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 8,42g σιδήρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω x=g σιδήρου.

X= 26,88g σιδήρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 26,88g στοιχειακού σιδήρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 26,88g FeSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 80g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 160g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 320g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης σιδήρου είναι ο χηλικός σίδηρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

#### **4.3.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΡΩΠΙ.**

1. Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι μέτρια αλκαλικό pH=8,16 και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
2. Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

## **4.4. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΚΕΡΚΥΡΑ.**

### **4.4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

**Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς στην περιοχή Κέρκυρα:** ηλικία δέντρων 15 έτη. Το χειμώνα 2015-16 δεν έγινε προσθήκη λιπάσματος. Ψεκασμοί με φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

## 4.4.2. ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.

	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ						ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
	1	2	3	4	5	6		
1. ΚΟΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ							C=52,26% / S=15% / Si=32,74%	Clay = Αργιλόδες Λεπτόκοκκα. Αργιλόδη, βάρια, εδάφη
2. PH	7,9	7,83	7,75	7,86	7,96	7,76	7,84	Ελαφρά αλκαλικό
3. ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (%)	31,98	29,33	29,93	31,57	32,39	29,11	30,72	Μάργες
4. ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ (%)	2,18	1,4	2,03	0	0,86	1,64	1,35	Πολύ χαμηλή
5. I.A.K. (mg/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	22	33,48	29,3	20,43	21,22	24,09	25,09	Υψηλό επίπεδο
6. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ppm ή μg/g)	0	0	0	0	0	1,56	0,26	Ανάπαρκτος φώσφορος
7. ΚΑΛΙΟ (ppm ή μg/g)	200	206	236	210	198	200	208,33	Υψηλό επίπεδο
ΚΑΛΙΟ (mg/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	0,51	0,53	0,61	0,54	0,51	0,51	0,53	
8. Νάτριο (ppm ή μg/g)	78	92	72	66	64	94	77,67	Κανονικό έδαφος
Νάτριο (mg/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	0,34	0,4	0,31	0,29	0,28	0,41	0,38	
9. ΑΖΩΤΟ (%)	0,15	0,13	0,08	0,09	0,01	0,1	0,09	Χαμηλό επίπεδο
10. Μισγνήσιο (ppm ή μg/g)	805	635,5	395	727,5	765	775	683,33	Πολύ υψηλό επίπεδο
Μισγνήσιο (mg/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	6,65	5,25	3,26	6,01	6,32	6,4	5,65	
11. Αβέσσιο (ppm ή μg/g)	6507,5	6170	7242,5	6522,5	5927,5	9270	6940	Πολύ υψηλό επίπεδο
Αβέσσιο (mg/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	32,54	30,85	36,21	32,61	29,64	46,35	34,7	
12. Σίδηρος (ppm ή μg/g)	23,34	23,54	19,78	20,1	20,74	25,24	22,12	Υψηλό επίπεδο
13. Ψευδάργυρος (ppm ή μg/g)	0,39	0,41	0,41	0,39	0,39	0,46	0,41	Πτωχό επίπεδο
14. Μισγνάνιο (ppm ή μg/g)	8,04	8,58	11,22	8,38	6,64	11,78	9,11	Επαρκές επίπεδο
15. Χαλκός (ppm ή μg/g)	2,42	2,34	1,77	1,72	1,64	2,38	2,04	Επαρκές επίπεδο
16. Βόριο (ppm ή μg/g)	0,67	1,15	0,97	0,4	0,82	0,82	0,8	Επαρκές επίπεδο
17. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (μS/cm)	328	360	312	252	306	275	305,5	Χαμηλό επίπεδο
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (dS/m)	0,328	0,36	0,312	0,252	0,306	0,275	0,3055	



### **4.4.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΚΕΡΚΥΡΑ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=52,26. Άμμος=15%. Ιλύς=32,74%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αργιλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται λεπτόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι αργιλώδη, βαριά εδάφη.

- **pH:**

pH=7,84. Το PH χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊκές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A=30,72%. Μάργες. Το επίπεδο είναι υψηλό. Τα ανθρακικά άλατα μπορεί να δεσμεύσουν φώσφορο, σίδηρο, ψευδάργυρο, βόριο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=1,35%. Πολύ χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=25,09meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Υψηλό επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού αργίλου.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ:**

EC=0,3055dS/m . Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,09ppm ή μg/g. Χαμηλό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θειϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=0,26ppm ή μg/g. Ανύπαρκτος φώσφορος.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=208,33ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Υψηλό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=6940ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 25,09meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 34,07meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{CaCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=683,33ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{MgCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=77,67ppm ή  $\mu\text{g/g}$ =0,38cmolc/kg .

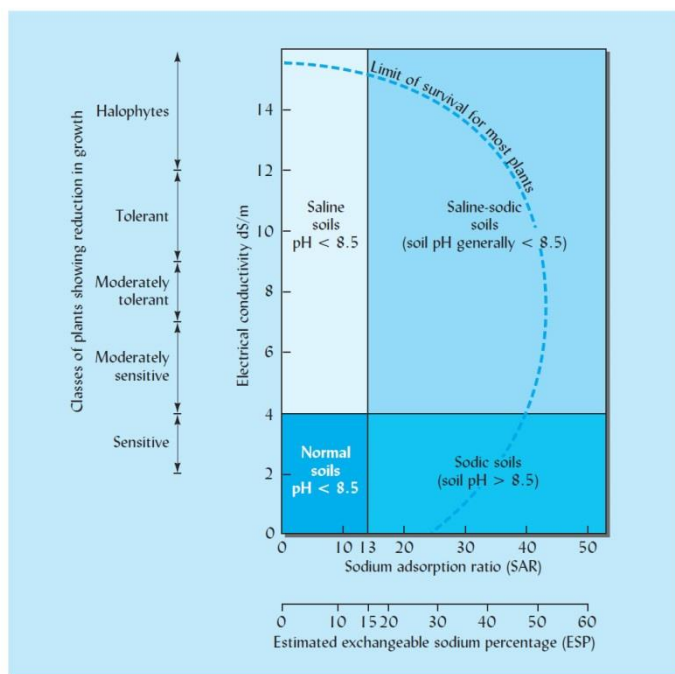


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση ECe και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $=[(E_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ}$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε cmol/kg. Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% ( $\text{ESP} > 15\%$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{PH} > 8,5$ .

$$\text{ESP} = [(E_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ} = [0,38 * 100] / 25,09 = 1,51 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού,  $\text{EC} = 0,3055 \text{ dS/m}$  .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος = 22,12 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Υψηλό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος = 0,41 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πτωχό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού ψευδαργύρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγγάνιο = 9,11 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Επαρκές επίπεδο. Προσθήκη χηλικού μαγγανίου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο = 0,8 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Επαρκές επίπεδο. Πιθανώς έχει γίνει λίπανση με βόριο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός = 2 ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Επαρκές επίπεδο. Διαθέσιμος χαλκός = 6,6 ppm. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### 4.4.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΚΥΡΑ.

##### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\delta\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\omicron$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

##### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε  $\chi$  g λιπάσματος περιέχονται 900g N.

Άρα  $\chi = 2250\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 900g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 2250g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 2,250kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

### Υπολογισμός Προσθήκης Φωσφόρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 0,26ppm φωσφόρου και το απαιτούμενο όριο φωσφόρου στο έδαφος είναι 25ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 24,74ppm φωσφόρου.

- Προσθήκη 24,74ppm φωσφόρου στο έδαφος. = Προσθήκη 24,74g φωσφόρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 24,74g φωσφόρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g φωσφόρου.

χ=78,97g φωσφόρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 78,97g στοιχειακού φωσφόρου ανά δέντρο.**

**Μετατροπή στοιχειακού φωσφόρου σε P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:**

Στοιχειακός φώσφορος=0,437\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=2,29\*Στοιχειακός φώσφορος=2,29\*78,97g=180,84g**

Άρα η λίπανση που πρέπει να γίνει είναι 180,84g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / δέντρο.

Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 0-46-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= στα 100g του λιπάσματος τα 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε χ g λιπάσματος περιέχονται 180,84g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Άρα χ=1205,6g λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 180,84g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, πρέπει να γίνει λίπανση με 393,13g λιπάσματος 0-46-0. Δηλαδή προσθήκη 0,400kg λιπάσματος 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.

### Υπολογισμός Προσθήκης Ψευδαργύρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 0,41ppm ψευδαργύρου και το απαιτούμενο όριο ψευδαργύρου στο έδαφος είναι 3ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 2,59ppm ψευδαργύρου.

- Προσθήκη 2,59ppm ψευδαργύρου στο έδαφος. = Προσθήκη 2,59g ψευδαργύρου σε 1000000g ( $=1*10^6$ g) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 2,59g ψευδαργύρου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $x$ =;g ψευδαργύρου.

$x$ = 8,27g ψευδαργύρου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 8,27g στοιχειακού ψευδαργύρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 8,27g  $ZnSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο ψευδάργυρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο,  $ZnSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης ψευδαργύρου είναι ο χηλικός ψευδάργυρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.

Υπολογισμός Προσθήκης Μαγανίου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 9,11ppm μαγγανίου στο έδαφος και το απαιτούμενο όριο μαγγανίου στο έδαφος είναι 13ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 3,89ppm μαγγανίου.

- Προσθήκη 3,89ppm μαγγανίου στο έδαφος. = Προσθήκη 3,89g μαγγανίου σε 1000000g ( $=1*10^6$ g) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 3,89g μαγγανίου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $\chi$ =;g μαγγανίου.

$\chi$ = 12,42g μαγγανίου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 12,42g στοιχειακού μαγγανίου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό μαγγάνιο,  $MnSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 12,42g  $MnSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH το μαγγάνιο δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό μαγγάνιο,  $MnSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 80g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 160g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης μαγγανίου είναι το χηλικό μαγγάνιο με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA μαγγανίου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 15g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο.

#### **4.4.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΕΡΚΥΡΑ.**

1. Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,84 και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
2. Λίπανση με 0,400kg λιπάσματος τριπλού υπερφωσφορικού 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.
3. Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.
4. Λίπανση με EDDHA μαγγανίου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 15g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο.

## **4.5. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΤΡΙΚΑΛΑ.**



#### **4.5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς στην περιοχή Τρίκαλα: ηλικία δέντρων 16 έτη. Το χειμώνα 2015-16 προσθήκη σύνθετων λιπασμάτων, 12-11-18+3MgO+Ιχνοστοιχεία. Ψεκασμοί με χαλκό και με άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

#### **4.5.2. ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.**

	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
	1	2	3	4	5	6					
1. ΚΟΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ										C=23,88% / S=44,38% / Si=31,74%	Μέση σύσταση. Πηλόδη, μέση σύσταση.
2. PH	7,65	7,8	7,82	7,73	7,74	7,78				7,75	Ελαφρά αλκαλικό.
3. ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (%)	24,4	23,58	37,72	26,86	33,01	20,5				27,68	Μέγιστος
4. ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ (%)	2,11	1,48	1,64	1,95	1,87	2,11				1,86	Πολύ χαμηλή
5. I.A.K. (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	22,09	19,91	18,35	19,91	24,17	24,7				21,52	Μέσο επίπεδο
6. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ppm ή μg/g)	8,24	13,22	11,59	17,2	7,88	6,26				10,73	Οριακό επίπεδο
7. ΚΑΛΙΟ (ppm ή μg/g)	112	126	58	162	86	132				112,67	Οριακό επίπεδο
ΚΑΛΙΟ (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	0,29	0,32	0,15	0,42	0,22	0,34				0,29	
8. Νάτριο (ppm ή μg/g)	56	52	52	60	60	56				56	Κανονικό έδαφος
Νάτριο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	0,24	0,23	0,23	0,26	0,26	0,24				0,24	
9. ΑΖΩΤΙΟ (%)	0,13	0,12	0,14	0,14	0,13	0,14				0,13	Οριακό επίπεδο
10. Μαγνήσιο (ppm ή μg/g)	120	115	97,5	122,5	112,5	117,5				114,17	Μέγριο επίπεδο
Μαγνήσιο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	0,99	0,95	0,81	0,93	0,93	0,97				0,94	
11. Ασβέστιο (ppm ή μg/g)	6842,5	6770	6802,5	6990	7425	7195				7004,17	Πολύ υψηλό επίπεδο
Ασβέστιο (mg/100 g εδάφους ή cmole/kg)	34,21	33,85	34,01	34,95	37,13	35,98				35,02	
12. Σίδηρος (ppm ή μg/g)	7,94	7,16	4,78	8,22	6,98	6,78				6,98	Οριακό επίπεδο
13. Ψευδάργυρος (ppm ή μg/g)	0,41	0,49	0,49	0,65	0,39	1,01				0,57	Οριακό επίπεδο
14. Μαγγάνιο (ppm ή μg/g)	10,84	9,04	4,84	10,96	11,9	9,94				9,59	Επαρκές επίπεδο
15. Χαλκός (ppm ή μg/g)	1,16	1,95	0,97	2,22	1,58	1,47				1,56	Επαρκές επίπεδο
16. Βόριο (ppm ή μg/g)	1,83	0,85	2,06	1,13	2	1,41				1,55	Επαρκές επίπεδο
17. Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (μS/cm)	377	393	520	384	446	312				405,33	Χαμηλό επίπεδο
Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (dS/m)	0,377	0,393	0,52	0,384	0,446	0,312				0,4053	

### **4.5.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΤΡΙΚΑΛΑ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Άργιλος=23,88%. Άμμος=44,38%. Ιλύς=31,74%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι πηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μέσης σύστασης. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης.

- **pH:**

pH=7,75. Το PH χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊκές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A=27,68%. Μάργες. Το επίπεδο είναι υψηλό. Τα ανθρακικά άλατα μπορεί να δεσμεύσουν φώσφορο, σίδηρο, ψευδάργυρο, βόριο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=1,86%. Πολύ χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=21,52meq/100g εδάφους ή cmol/kg εδάφους. Μέσο επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού άμμου. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων τα οποία θα αυξήσουν την I.A.K. του εδάφους.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=0,4053dS/m . Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο άζωτο=0,13%. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θεϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το PH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=10,73ppm ή μg/g. Οριακό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=112,67ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Οριακό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=7004,17ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 21,52meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 35,02meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το  $\text{CaCO}_3$  του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=114,17ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Μέτριο επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=56ppm ή  $\mu\text{g/g}$ =0,24cmolc/kg .

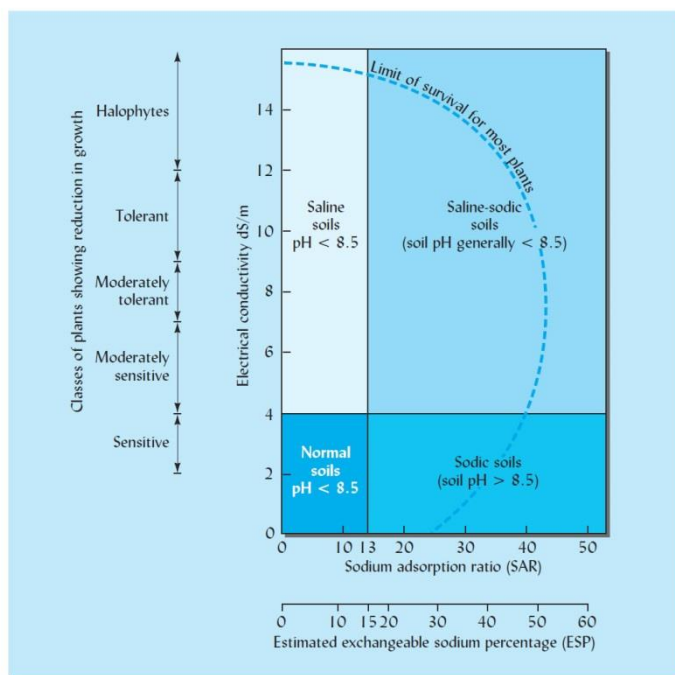


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση E<sub>Ce</sub> και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (Na<sup>+</sup>) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / IAK$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε cmol<sub>c</sub>/kg. Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% (ESP>15%) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει PH>8,5.

$$ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / IAK = [0,24 * 100] / 21,52 = 1,12 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού, EC=0,4053dS/m .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος=6,98ppm ή μg/g. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη χηλικού σιδήρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος=0,57ppm ή μg/g. Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού ψευδαργύρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγγάνιο=9,59ppm. Μέσο επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού μαγγανίου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο=1,55ppm ή μg/g.Επαρκές επίπεδο. Πιθανώς έχει γίνει λίπανση με βόριο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός=1,56ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### 4.5.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΚΑΛΑ.

##### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\delta\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\omicron$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

##### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε  $x$  g λιπάσματος περιέχονται 900g N.

Άρα  $x=2250\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 900g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 2250g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 2,250kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

#### Υπολογισμός Προσθήκης Φωσφόρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 10,73ppm φωσφόρου και το απαιτούμενο όριο φωσφόρου στο έδαφος είναι 25ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 14,27ppm φωσφόρου.

- Προσθήκη 14,27ppm φωσφόρου. = Προσθήκη 14,27g φωσφόρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 14,27g φωσφόρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g φωσφόρου.

χ=45,55g φωσφόρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 45,55g στοιχειακού φωσφόρου ανά δέντρο.**

#### **Μετατροπή στοιχειακού φωσφόρου σε P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:**

Στοιχειακός φώσφορος=0,437\* P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

**P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>=2,29\*Στοιχειακός φώσφορος=2,29\*45,55g=104,31g**

Άρα η λίπανση που πρέπει να γίνει είναι 104,31g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / δέντρο.

Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 0-46-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

46% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>= στα 100g του λιπάσματος τα 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 46g είναι P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Σε χ g λιπάσματος περιέχονται 104,31g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Άρα χ=226,76g λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 104,31g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, πρέπει να γίνει λίπανση με 226,76g λιπάσματος 0-46-0. Δηλαδή προσθήκη 0,250g λιπάσματος 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.

Υπολογισμός Προσθήκης Καλίου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 112,67ppm καλίου και το απαιτούμενο όριο καλίου στο έδαφος είναι 200ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 87,33ppm καλίου.

- Προσθήκη 87,33ppm καλίου. = Προσθήκη 87,33g καλίου σε 1000000g ( $=1 \cdot 10^6$ g) εδάφους

Σε  $1 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 87,33g καλίου.

Σε  $3,192 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $\chi$ =;g καλίου.

$\chi=278,76$ g καλίου.

**Σε  $3,192 \cdot 10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 278,76g στοιχειακού καλίου ανά δέντρο.**

**Μετατροπή στοιχειακού καλίου σε  $K_2O$ :**

Στοιχειακό Κάλιο= $0,83 \cdot K_2O$

**$K_2O=1,21 \cdot$  Στοιχειακό Κάλιο= $1,21 \cdot 278,76g=337,3g$**

Άρα η λίπανση που πρέπει να γίνει είναι 337,3g  $K_2O$  / δέντρο.

Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 0-0-50. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

50%  $K_2O=$  στα 100g του λιπάσματος τα 50g είναι  $K_2O$

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 50g  $K_2O$ .

Σε  $\chi$  g λιπάσματος περιέχονται 337,3g  $K_2O$ .

Άρα  $\chi=674,6$ g λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 337,3g  $K_2O$ , πρέπει να γίνει λίπανση με 674,6g λιπάσματος 0-0-50. Δηλαδή προσθήκη 0,700kg λιπάσματος 0-0-50 ανά δέντρο, χύδην.



### Υπολογισμός Προσθήκης Σιδήρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 6,98ppm σιδήρου και το απαιτούμενο όριο σιδήρου στο έδαφος είναι 15ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 8,02ppm σιδήρου.

- Προσθήκη 8,02ppm σιδήρου στο έδαφος. = Προσθήκη 8,02g σιδήρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 8,02g σιδήρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g σιδήρου.

χ= 25,6g σιδήρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 25,6g στοιχειακού σιδήρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειικό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 25,6g FeSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειικό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 80g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 160g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 320g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης σιδήρου είναι ο χηλικός σίδηρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

### Υπολογισμός Προσθήκης Ψευδαργύρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 0,57ppm ψευδαργύρου και το απαιτούμενο όριο ψευδαργύρου στο έδαφος είναι 3ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 2,43ppm ψευδαργύρου.

- Προσθήκη 2,43ppm ψευδαργύρου στο έδαφος. = Προσθήκη 2,43g ψευδαργύρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 1,6g ψευδαργύρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g ψευδαργύρου.

χ= 7,76g ψευδαργύρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 7,76g στοιχειακού ψευδαργύρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο, ZnSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 7,76g ZnSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο ψευδάργυρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο, ZnSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης ψευδαργύρου είναι ο χηλικός ψευδάργυρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.

### Υπολογισμός Προσθήκης Μαγγανίου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 9,59ppm μαγγανίου στο έδαφος και το απαιτούμενο όριο μαγγανίου στο έδαφος είναι 13ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 3,89ppm μαγγανίου.

- Προσθήκη 3,89ppm μαγγανίου στο έδαφος. = Προσθήκη 3,41g μαγγανίου σε 100000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 3,41g μαγγανίου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g μαγγανίου.

χ= 10,88g μαγγανίου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 10,88g στοιχειακού μαγγανίου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό μαγγάνιο, MnSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 10,88g MnSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH το μαγγάνιο δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό μαγγάνιο, MnSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης μαγγανίου είναι το χηλικό μαγγάνιο με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA μαγγανίου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 15g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο.

#### **4.1.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΡΙΚΑΛΑ.**

- 1.** Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,75 και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
- 2.** Λίπανση με 0,250kg λιπάσματος τριπλού υπερφωσφορικού 0-46-0 ανά δέντρο, χύδην.
- 3.** Λίπανση με θειϊκό κάλι 0-0-50, 0,700g λιπάσματος ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,75 και το θειϊκό κάλιο ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
- 4.** Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.
- 5.** Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.
- 6.** Λίπανση με EDDHA μαγγανίου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 15g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο.

## **4.6. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΕΛΑΙΑ.**

### **4.6.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

**Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς στην περιοχή Ελαίας:** ηλικία δέντρων 11 έτη. Τα τελευταία δύο χρόνια προσθήκη σύνθετου λιπάσματος, 12-6-18+Mg+ Ιχνοστοιχεία + Οργανική ουσία κατά τον χειμώνα. Ψεκασμοί με χαλκό και με άλλα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.



### **4.6.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΕΛΑΙΑ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=24,86. Άμμος=50,38%. Ιλύς=24,76%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αμμοαργιλωπηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μετρίως λεπτόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης. Το έδαφος έχει υψηλό ποσοστό άμμου για αυτό το πότισμα θα πρέπει να έχει μικρότερη διάρκεια και να γίνεται περισσότερες φορές. Η λίπανση θα πρέπει να γίνεται σε μικρότερες δόσεις και περισσότερες φορές.

- **pH:**

pH=7,53. Το PH χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊκές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A.=31,4%. Μάργες. Το επίπεδο είναι υψηλό. Τα ανθρακικά άλατα μπορεί να δεσμεύσουν φώσφορο, σίδηρο, ψευδάργυρο, βόριο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=2,52%. Χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=13,93meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Χαμηλό επίπεδο. Λόγω του υψηλού ποσοστού άμμου. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων τα οποία θα αυξήσουν την I.A.K. του εδάφους.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=0,4152dS/m . Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,13%. Οριακό επίπεδο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θεϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το PH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=76,3ppm ή μg/g. Υπερεπαρκές επίπεδο. Λόγω των υπολειμμάτων λίπανσης.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=949,33ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=5397,42ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 19.93meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 26,99meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το CaCO<sub>3</sub> του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=185,83ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το MgCO<sub>3</sub> του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**



Διαθέσιμο νάτριο=61,67ppm ή  $\mu\text{g/g}$  =0,27cmol/kg .

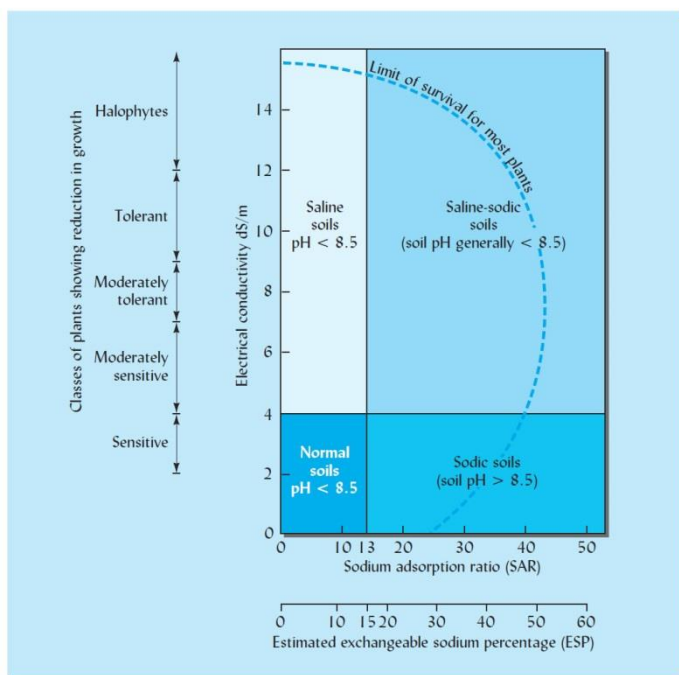


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση E<sub>c</sub> και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (Na<sup>+</sup>) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / ΙΑΚ$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε cmol/kg. Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% (ESP>15%) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει PH>8,5.

$$ESP = [(E_{Na^+}) * 100] / ΙΑΚ = [0,27 * 100] / 13,93 = 1,97 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού, EC=0,4152dS/m .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος=8,96ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού σιδήρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος=7,18ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Υψηλό επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγγάνιο=30,44ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Σε όξινες τιμές pH, πολύ υψηλές τιμές μαγγανίου μπορεί προκαλέσουν τοξικότητα.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο=10,29ppm ή μg/g. Υπερβολικά υψηλό επίπεδο. Έχει γίνει λίπανση με βόριο και όταν έγινε η δειγματοληψία η λίπανση ήταν πρόσφατη.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός=5,47ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Διαθέσιμος χαλκός=6,6ppm. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### **4.6.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΙΑ.**

### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\delta\acute{\epsilon}\nu\tau\rho\omicron$

Βάθος εδάφους=  $30\text{cm}$

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε  $x$  g λιπάσματος περιέχονται 900g N.

Άρα  $x=2250\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 900g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 2250g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 2,250kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

### Υπολογισμός Προσθήκης Σιδήρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 8.9ppm σιδήρου και το απαιτούμενο όριο σιδήρου στο έδαφος είναι 15ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 6,1ppm σιδήρου.

- Προσθήκη 6,1ppm σιδήρου στο έδαφος. = Προσθήκη 6,1g σιδήρου σε 1000000g ( $=1*10^6$ ) εδάφους.

Σε  $1*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 6,1g σιδήρου.

Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω  $x=;$ g σιδήρου.

$x= 19.47$ g σιδήρου.

**Σε  $3,192*10^6$ g εδάφους πρέπει να προσθέσω 19,47g στοιχειακού σιδήρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό σίδηρο,  $FeSO_4$ , δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 19,47g  $FeSO_4$ , αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό σίδηρο,  $FeSO_4$ , ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 250g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης σιδήρου είναι ο χηλικός σίδηρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 25g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 50g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 100g / δέντρο.

### **4.6.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΛΑΙΑ.**

1. Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό  $pH=7,53$  και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.

2. Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 25g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 50g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 100g / δέντρο.

#### **4.7. ΠΕΡΙΟΧΗ:ΜΟΛΑΟΙ.**

#### **4.7.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΑΙΩΝΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ.**

Εισροή θρεπτικών στοιχείων στους αγρούς στην περιοχή Μολάων: ηλικία δέντρων 3,5 έτη. Το χειμώνα 2015-16 προσθήκη σύνθετου λιπάσματος 15-15-15 , το καλοκαίρι του 2015 προσθήκη ουρικού ασβεστίου. Τα προηγούμενα χρόνια λίπανση με σύνθετο λίπασμα 20-20-20. Ψεκασμοί με βόριο, χαλκό και Rogor.

#### **4.7.2. ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.**

	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ					ΤΙΜΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΙΜΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
		1	2	3	4	5			
1.	ΚΟΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ						C=28,04% / S=34,86% / Sj=37,1%	Μετρίως λεπτόκοκκα. Πηλώδη, μέσης σύστασης.	
2.	PH	7,56	7,58	7,68	7,45	7,6	7,57	Ελαφρώς αλκαλικό	
3.	ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ (%)	7,59	6,36	1,64	0,41	2,46	3,69	Εφοδισμένο	
4.	ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ (%)	2,34	1,79	2,57	2,62	2,18	2,3	Χαμηλή	
5.	L.A.K. (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	11,65	12,43	14	12,7	10,43	12,24	Χαμηλό επίπεδο	
6.	ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ppm ή μg/g)	21,44	23,88	17,45	37,46	13,37	22,72	Επαρκές επίπεδο	
7.	ΚΑΛΙΟ (ppm ή μg/g)	246	294	236	322	306	280,8	Υψηλό επίπεδο	
7.	ΚΑΛΙΟ (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	0,63	0,75	0,61	0,83	0,78	0,72		
8.	Νάτριο (ppm ή μg/g)	138	104	170	144	166	144,4	Κανονικό έδαφος	
8.	Νάτριο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	0,6	0,45	0,74	0,63	0,72	0,63		
9.	ΑΖΩΤΟ (%)	0,08	0,11	0,13	0,12	0,13	0,11	Οριακό επίπεδο	
10.	Μαγνήσιο (ppm ή μg/g)	215	187,5	372,5	300	307,5	276,5	Πολύ υψηλό επίπεδο	
10.	Μαγνήσιο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	1,78	1,55	3,08	2,48	2,54	2,29		
11.	Ασβέστιο (ppm ή μg/g)	5450	5472,5	4912,5	3395	6587,5	5163,5	Πολύ υψηλό επίπεδο	
11.	Ασβέστιο (meq/100 g εδάφους ή cmolc/kg)	27,25	27,36	24,56	16,98	32,94	25,82		
12.	Σίδηρος (ppm ή μg/g)	5,94	7,04	7,24	9,44	6,04	7,14	Οριακό επίπεδο	
13.	Ψευδάργυρος (ppm ή μg/g)	1,94	2,04	2,13	2,15	1,64	1,98	Επαρκές επίπεδο	
14.	Μαγγάνιο (ppm ή μg/g)	16,12	17,7	18,3	19,14	16,5	17,55	Υψηλό επίπεδο	
15.	Χαλκός (ppm ή μg/g)	7,54	7,25	5,83	6,81	5,48	6,58	Υψηλό επίπεδο	
16.	Βόριο (ppm ή μg/g)	0,62	0,65	1,13	1,24	0,85	0,9	Επαρκές επίπεδο	
17.	Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (μS/cm)	1088	968	712	834	1164	953,2	Οριακό επίπεδο	
	Ηλεκτρική Αγωγιμότητα, EC (dS/m)	1,088	0,968	0,712	0,834	1,164	0,9532		

### **4.7.3. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ**

#### **ΜΟΛΛΟΙ.**

- **ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ:**

Αργίλος=28,04%. Άμμος=34,86%. Ιλύς=37,1%. Η κοκκομετρική σύσταση είναι αργιλοπηλώδης. Δηλαδή το έδαφος χαρακτηρίζεται μετρίως λεπτόκοκκο. Η ομάδα μηχανικής σύστασης στην οποία ανήκει το έδαφος είναι πηλώδη, μέσης σύστασης.

- **pH:**

pH=7,57. Το pH χαρακτηρίζεται ως ελαφρώς αλκαλικό. Παρουσία ανθρακικών αλάτων στο έδαφος, το pH του εδάφους έχει τιμές 7-8,4. Θεϊκές λιπάνσεις θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΝΘΡΑΚΙΚΑ ΑΛΑΤΑ:**

A.A.=3,69%. Εφοδιασμένα. Χαμηλό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΗ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ:**

O.O.=2,3%. Χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων.

- **ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΙΟΝΤΩΝ (I.A.K.):**

I.A.K.=12,24meq/100g εδάφους ή cmol<sub>c</sub>/kg εδάφους. Χαμηλό επίπεδο. Προτείνονται προσθήκη χωνεμένης κοπριάς, κομπόστ, χλωρές λιπάνσεις, οργανικά λιπάσματα χουμικών, φουλβικών οξέων τα οποία θα αυξήσουν την I.A.K. του εδάφους.

- **ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ:**

EC=0,9532dS/m . Οριακό επίπεδο.

- **ΟΛΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ολικό άζωτο=0,11%. Οριακό άζωτο. Προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων, θεϊκών θα αυξήσουν το άζωτο και θα μειώσουν το pH του εδάφους.

- **ΑΦΟΜΟΙΩΣΙΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΣ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος φώσφορος=22,72ppm ή mg/g. Επαρκές επίπεδο.



- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΚΑΛΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο κάλιο=280,8ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Η ύπαρξη ανταλλάξιμου καλίου στο έδαφος μπορεί να οφείλεται στο ίδιο το έδαφος, δηλαδή να προέρχεται από την αποσάθρωση των ορυκτών από τα οποία προήλθε το έδαφος, όπως όλα τα θρεπτικά στοιχεία (γένεση εδαφών), ή από την προσθήκη καλιούχου λιπάσματος, το οποίο αφήνει υπολείμματα καλίου στο έδαφος, ή και από τα δυο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο ασβέστιο=5163,5ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Η ένδειξη του διαθέσιμου ασβεστίου ξεπερνά την ένδειξη της I.A.K. του εδάφους. Η τιμή της I.A.K. του εδάφους είναι 12,24meq/100g εδάφους, ενώ η τιμή του διαθέσιμου ασβεστίου είναι 25,82meq/100g εδάφους. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου ασβεστίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το CaCO<sub>3</sub> του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΝΗΣΙΟ (ΜΑΚΡΟΘΡΕΠΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγνήσιο=276,5ppm ή μg/g. Πολύ υψηλό επίπεδο. Η υψηλή τιμή διαθέσιμου μαγνησίου οφείλεται στο ότι η μέθοδος ανάλυσης έχει διαλυτοποιήσει το MgCO<sub>3</sub> του εδάφους.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΝΑΤΡΙΟ:**

Διαθέσιμο νάτριο=144,4ppm ή  $\mu\text{g/g}$  =0,63cmol/kg .

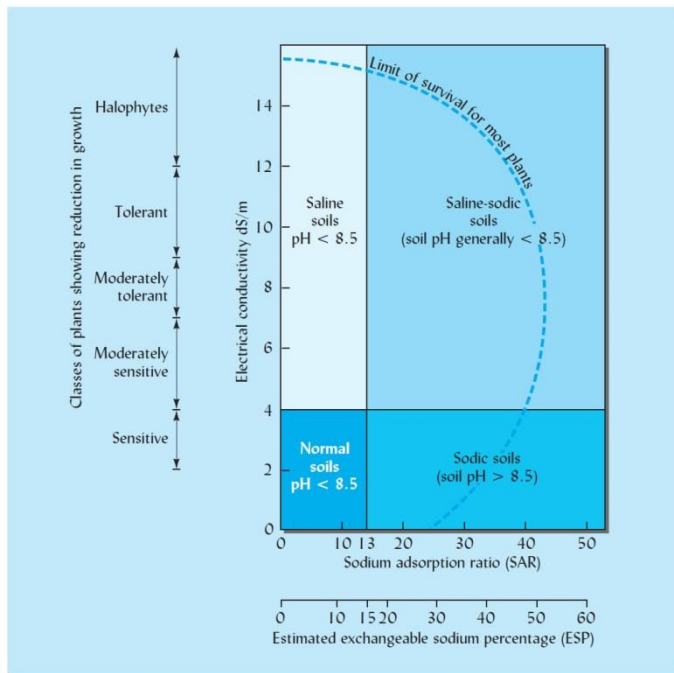


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.

Το διάγραμμα της εικόνας, δείχνει ότι τα εδάφη κατατάσσονται σε κανονικά, αλατούχα, αλκαλιωμένα και αλατούχα – αλκαλιωμένα, με βάση την μέτρηση ECe και την μέτρηση SAR ή ESP.

Το ESP (= Exchange Sodium Percentage= Ποσοστό Ανταλλάξιμου Νατρίου) εκφράζει το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου ( $\text{Na}^+$ ) που συμμετέχει στην ΙΑΚ.  $\text{ESP} = [(\text{E}_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ}$  όπου E= συγκέντρωση ανταλλάξιμου κατιόντος σε cmol/kg. Αν το ESP είναι μεγαλύτερο από 15% ( $\text{ESP} > 15\%$ ) τότε το έδαφος είναι αλκαλιωμένο και έχει  $\text{PH} > 8,5$ .

$$\text{ESP} = [(\text{E}_{\text{Na}^+}) * 100] / \text{ΙΑΚ} = [0,63 * 100] / 12,24 = 5,15 .$$

Αγωγιμότητα κορεσμού,  $\text{EC} = 0,9532 \text{dS/m}$  .

Με βάση το διάγραμμα της εικόνας το έδαφος χαρακτηρίζεται Κανονικό.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΣΙΔΗΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος σίδηρος=7,14ppm ή  $\mu\text{g/g}$ . Οριακό επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού σιδήρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος ψευδάργυρος=1,98ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο. Προτείνεται προσθήκη χηλικού ψευδαργύρου τύπου EDDHA.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΜΑΓΓΑΝΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο μαγγάνιο=17,6ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Σε όξινες τιμές pH, πολύ υψηλές τιμές μαγγανίου μπορεί προκαλέσουν τοξικότητα.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟ ΒΟΡΙΟ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμο βόριο=0,9ppm ή μg/g. Επαρκές επίπεδο.

- **ΑΝΤΑΛΛΑΞΙΜΟΣ ΧΑΛΚΟΣ (ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΟ):**

Διαθέσιμος χαλκός=6,58ppm ή μg/g. Υψηλό επίπεδο. Πιθανώς λόγω των ψεκασμών με χαλκούχα για φυτοπροστασία, υπάρχει απορροή του χαλκού στο έδαφος και εμπλουτισμός του. Έτσι εμφανίζονται υπολείμματα χαλκού στο έδαφος.

#### **4.7.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΟΛΑΟΙ.**

### Υπολογισμός Βάρους Εδάφους.

Επιφάνεια εδάφους που έγινε εφαρμογή λίπανσης=  $8\text{m}^2/\text{δέντρο}$

Βάθος εδάφους= 30cm

Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3$

- Όγκος εδάφους=  $80000\text{cm}^2 * 30\text{cm} = 2400000\text{cm}^3 = 2,4\text{m}^3$
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  $1,33\text{g}/\text{cm}^3 = 1,33\text{g} / 10^{-6}\text{m}^3 = 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3$
- **Βάρος εδάφους**= Όγκος εδάφους \* Φαινόμενο Ειδικό Βάρος Εδάφους=  
 $= 2,4\text{m}^3 * 1,33 * 10^6\text{g}/\text{m}^3 = \mathbf{3,192 * 10^6\text{g}}$

### Υπολογισμός Προσθήκης Αζώτου στο έδαφος.

50 κιλά ελαιοκάρπου αφαιρούν από το έδαφος 450g αζώτου. Στόχος είναι η προσθήκη διπλάσιας ποσότητας αζώτου από αυτή που απομακρύνεται με τον συγκομιζόμενο καρπό για να αντιμετωπιστούν οι απώλειες μέσω έκπλυσης και επιφανειακής εξαέρωσης του αζώτου. Η εξαέρωση συμβαίνει κυρίως σε αλκαλικά pH. Άρα χρειάζεται να γίνει λίπανση με 900g αζώτου ανά δέντρο. Τα δέντρα όμως είναι ηλικίας 3,5 ετών και παράγουν περίπου 10 κιλά καρπού, έτσι αφαιρούν από το έδαφος 90g αζώτου. Άρα χρειάζεται λίπανση με 180g αζώτου ανά δέντρο.

Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία, 40-0-0. Αν η λίπανση γίνει με τύπο λιπάσματος 40-0-0. Τότε σε κάθε δέντρο πρέπει να εφαρμοστεί:

40% N= στα 100g του λιπάσματος τα 40g είναι N

Σε 100g λιπάσματος περιέχονται 40g N.

Σε χ g λιπάσματος περιέχονται 180g N.

Άρα  $\chi = 450\text{g}$  λιπάσματος. Έτσι για να προστεθούν σε κάθε δέντρο 180g N, πρέπει να γίνει λίπανση με 450g λιπάσματος 40-0-0. Δηλαδή προσθήκη 0,450kg λιπάσματος 40-0-0 ανά δέντρο, χύδην.

Τα λιπάσματα τα οποία περιέχουν άζωτο, σε μη αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να ενσωματώνονται στο έδαφος λόγω εξαέρωσης, ενώ σε αρδευόμενες καλλιέργειες πρέπει να γίνεται άμεσα άρδευση.

#### Υπολογισμός Προσθήκης Σιδήρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 7,14 ppm σιδήρου και το απαιτούμενο όριο σιδήρου στο έδαφος είναι 15ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 7,86ppm σιδήρου.

- Προσθήκη 7,86ppm σιδήρου στο έδαφος. = Προσθήκη 7,86g σιδήρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 7,86g σιδήρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g σιδήρου.

χ= 25,09g σιδήρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 25,09g στοιχειακού σιδήρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 25,09g FeSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο σίδηρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό σίδηρο, FeSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 80g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 160g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 350g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης σιδήρου είναι ο χηλικός σίδηρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.

### Υπολογισμός Προσθήκης Ψευδαργύρου στο έδαφος.

Το έδαφος έχει 1,98ppm ψευδαργύρου και το απαιτούμενο όριο ψευδαργύρου στο έδαφος είναι 3ppm. Άρα πρέπει να προστεθούν στο έδαφος 1,02ppm ψευδαργύρου.

- Προσθήκη 1,02ppm ψευδαργύρου στο έδαφος. = Προσθήκη 1,02g ψευδαργύρου σε 1000000g (=1\*10<sup>6</sup>g) εδάφους.

Σε 1\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 1,02g ψευδαργύρου.

Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω χ=g ψευδαργύρου.

χ= 3,26g ψευδαργύρου.

**Σε 3,192\*10<sup>6</sup>g εδάφους πρέπει να προσθέσω 3,26g στοιχειακού ψευδαργύρου ανά δέντρο.**

Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο, ZnSO<sub>4</sub>, δεν αρκεί μόνο η προσθήκη 3,26g ZnSO<sub>4</sub>, αλλά χρειάζεται πολλαπλάσια ποσότητα, διότι σε έδαφος με αλκαλικό pH ο ψευδάργυρος δεσμεύεται από το ανθρακικό ασβέστιο και δεν απορροφάται από το φυτό. Λίπανση με θειϊκό ψευδάργυρο, ZnSO<sub>4</sub>, ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 40g / δέντρο.

Η καλύτερη λύση λίπανσης ψευδαργύρου είναι ο χηλικός ψευδάργυρος με τύπο χηλικού μορίου EDDHA.

Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 5g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο.

#### **4.1.5. ΣΥΝΟΨΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ.**

- 1.** Λίπανση με ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0, 2,250kg ανά δέντρο, χύδην. Διότι το pH του εδάφους είναι ελαφρώς αλκαλικό pH=7,57 και η ουροθειϊκή αμμωνία 40-0-0 ως οξινοποιό λίπασμα, θα μειώσει το pH του εδάφους.
- 2.** Λίπανση με EDDHA σιδήρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 30g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 60g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 120g / δέντρο.
- 3.** Λίπανση με EDDHA ψευδαργύρου ανάλογα με τον τρόπο ποτίσματος, σύστημα άρδευσης. Στάγδην άρδευση, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 5g / δέντρο. Τεχνητή βροχή, γίνεται λίπανση με εφαρμογή 10g / δέντρο. Χύδην λίπανση με εφαρμογή 20g / δέντρο.

## **5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.**

Σε όλη την Ελλάδα παρατηρείται έλλειψη οργανικής ουσίας λόγω της οξείδωσης της οργανικής ουσίας από την αναστροφή που προκαλούν τα αγροτικά μηχανήματα εδαφοκατεργασίας και λόγω της μη κατανόησης της χρησιμότητας της από τον αγροτικό κόσμο.

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους είναι αυξημένη στην περιοχή της Θερμησίας διότι είναι παραθαλάσσια.

Πιθανόν η μη φαινοτυπική διαπίστωση της έλλειψης σιδήρου και ψευδαργύρου μπορεί να συμβάλλει στη μείωση της παραγωγής. Η έλλειψη μπορεί να οφείλεται στο ότι δεν είναι εφοδιασμένο το έδαφος με σίδηρο και ψευδάργυρο ή μπορεί να είναι εφοδιασμένο και λόγω του αλκαλικού pH να δεσμεύονται από το ανθρακικό ασβέστιο και να μην είναι αφομοιώσιμα από τα φυτά. Για αυτό είναι χρήσιμη η εδαφοανάλυση και η φυλλοδιαγνωστική.

Η μέτρηση της I.A.K. είναι επιβεβλημένη για να ξέρουμε αν οι ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που προτείνονται μπορούν να συγκρατηθούν χωρίς απώλειες, λόγω έκλυσης.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:**

- Σινάκης Κωνσταντίνος. 2015. Εργαστηριακές ασκήσεις εδαφολογίας.
- Nyle C. Brady, Ray R. Weil. Επιμέλεια: Κωνσταντίνος Οιχαλιώτης, Διονύσιος Γασπαράτος, Νικόλαος Μισοπολινός. 2015. Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών.
- Γασπαράτος Δ., Καβασίλης Στ., Γιαννακοπούλου Φ. 2011. Ασκήσεις γενικής εδαφολογίας.
- Εργαστηριακός οδηγός αγροτικού ινστιτούτου Καλαμάτας.
- Ασημακόπουλος Ι., Οιχαλιώτης Κ. 2012. Εργαστηριακές ασκήσεις των μαθημάτων γονιμότητα εδάφους, αναλύσεις φυτών και εδαφών, αξιολόγηση αποτελεσμάτων, λιπάσματα-λιπάνσεις.
- Νικ. Κ. Μουστάκας. 2009. Σημειώσεις Προβληματικά Εδάφη - Βελτίωση.
- B. S. Sekhon. July 2003. Article - Chelates for micronutrient. Nutrition among crops.
- Νικ. Κ. Μουστάκας. 2009. Σημειώσεις Γένεση - Ταξινόμηση Εδαφών.
- Νικ. Κ. Μουστάκας. 2014. Γενική εδαφολογία - Λιπασματολογία.
- Ιωάννης Ν. Θεριός. 2006. Ελαιοκομία.
- Ποντίκης Α. Κωνσταντίνος. 2000. Ειδική Δενδροκομία Ελαιοκομία. Τόμος Τρίτος.

### Χρήσιμες Ιστοσελίδες:

- [http://www.growing-life.com/shop/pH\\_and\\_Nutrient\\_Availability\\_chart.html](http://www.growing-life.com/shop/pH_and_Nutrient_Availability_chart.html)

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

### ΟΡΙΑ ΤΙΜΩΝ – ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ.

	Κλάση Μηχανικής Σύστασης	Συμβολισμός	Χαρακτηρισμός	Ομάδα Μηχανικής Σύστασης
1.	Αμμώδης (Sand)	S	Χονδρόκοκκα	Αμμώδη (Ελαφρά Εδάφη)
2.	Πηλοαμμώδης (Loamy Sand)	LS		
3.	Αμμοπηλώδης (Sandy Loam)		Μετρίως Χονδρόκοκκα	Πηλώδη (Μέσης Σύστασης )
4.	Πηλώδης (Loam)	L		
5.	Ίλοπηλώδης (Silty Loam)	SL		
6.	Ίλώδης (Silt)	Si		
7.	Αμμοαργιλοπηλώδης (Sandy Clay Loam)	SCL	Μετρίως Λεπτόκοκκα	
8.	Αργιλοπηλώδης (Clay Loam)	CL		
9.	Ίλοαργιλοπηλώδης (Silty Clay Loam)	SiCL		
10.	Αμμοαργιλώδης (Sandy Clay)	SC	Λεπτόκοκκα	Αργιλώδη (Βαριά Εδάφη)
11.	Ίλοαργιλώδης (Silty Clay)	SiC		
12.	Αργιλώδης (Clay)	C		

<b>pH</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<4,5	Υπερβολικά όξινο
4,6-5,0	Πολύ ισχυρά όξινο
5,1-5,5	Ισχυρά όξινο
5,6-6,0	Μέτρια όξινο
6,1-6,5	Ελαφρά όξινο
6,6-7,3	Ουδέτερο
7,4-7,8	Ελαφρά αλκαλικό
7,9-8,4	Μέτρια αλκαλικό
8,5-9,0	Ισχυρά αλκαλικό
>9	Πολύ ισχυρά αλκαλικό

<b>Οργανική Ουσία (%) ξηρό βάρος εδάφους.</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<2	Πολύ χαμηλή
2 – 4	Χαμηλή
4 – 10	Μέση
10 – 20	Υψηλή
>20	Πολύ υψηλή

<b>Περιεκτικότητα σε Ανθρακικά Άλατα. (%)</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
3 – 5	Εφοδιασμένα
5 – 10	Επαρκώς εφοδιασμένα
10 – 20	Μαργώδη
20 – 40	Μάργες
>40	Ασβεστώδη

<b>I.A.K (meq/100g εδάφους).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<5	Πολύ Χαμηλή
5 – 15	Χαμηλή
15 – 25	Μέση
25 – 40	Υψηλή
>40	Πολύ Υψηλή

<b>Ανταλλάξιμο Ασβέστιο (ppm)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<b>&lt; 1000</b>	Χαμηλό
<b>1000 – 1500</b>	Οριακό
<b>1500 – 2000</b>	Επαρκές
<b>&gt; 2000</b>	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Κάλιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 – 100</b>	Χαμηλό
<b>100 – 150</b>	Οριακό
<b>150 – 200</b>	Επαρκές
<b>&gt;200</b>	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Μαγνήσιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 – 25</b>	Χαμηλό
<b>25 – 50</b>	Οριακό
<b>50 – 100</b>	Επαρκές
<b>100 – 200</b>	Υψηλό
<b>&gt; 200</b>	Πολύ υψηλό

<b>Αφομοιώσιμος Φώσφορος (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 – 5</b>	Χαμηλό
<b>5 – 15</b>	Οριακό
<b>15 – 25</b>	Επαρκές
<b>25 – 45</b>	Υψηλό

<b>Ολικό Άζωτο (%).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
< 0,1	Χαμηλό
0,1 - 0,20	Οριακό
0,20 - 0,30	Επαρκές
> 0,30	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμος Σίδηρος (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
0 - 5,0	Χαμηλό
5,0 - 10,0	Οριακό
10,0 - 15,0	Επαρκές
> 15,0	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμος Ψευδάργυρος (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
0 - 0,5	Χαμηλό
0,5 - 1,0	Οριακό
1,0 - 3,0	Επαρκές
3,0 - 20,0	Υψηλό
> 20,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας	Πολύ υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Μαγγάνιο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
0 - 5,0	Χαμηλό
5,0 - 9,0	Οριακό
9,0 - 13,0	Επαρκές
> 13,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.	Υψηλό

<b>Ανταλλάξιμος Χαλκός (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 – 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 – 0,9</b>	Οριακό
<b>0,9 – 2,5</b>	Επαρκές
<b>2,5 – 14,0</b>	Υψηλό
<b>&gt; 15,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας.</b>	Πολύ υψηλό

<b>Ανταλλάξιμο Βόριο (ppm).</b>	<b>Χαρακτηρισμός.</b>
<b>0 - 0,4</b>	Χαμηλό
<b>0,4 - 0,7</b>	Οριακό
<b>0,7 - 5,0</b>	Επαρκές
<b>&gt; 5,0 Επίπεδο πιθανής τοξικότητας</b>	Υψηλό

<b>Αγωγιμότητα κορεσμού, EC (μS/cm)</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>
<b>0 – 500</b>	Χαμηλό
<b>500 – 1000</b>	Οριακό
<b>1000 – 2000</b>	Μέσο
<b>2000 - 2500</b>	Υψηλό

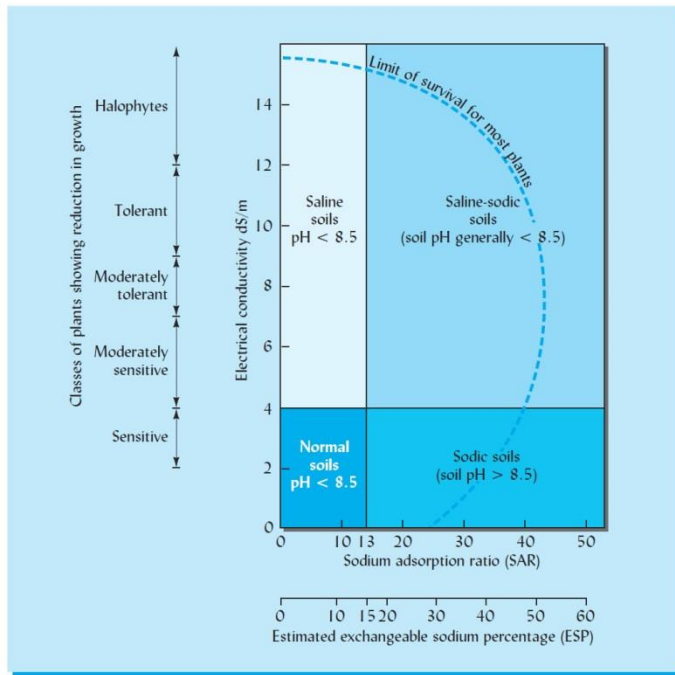


FIGURE 10.17 Diagram illustrating the classification of normal, saline, saline-sodic, and sodic soils in relation to soil pH, electrical conductivity, sodium adsorption ratio (SAR), and exchangeable sodium percentage (ESP). Also shown are the ranges for different degrees of sensitivity of plants to salinity.

ΕΙΚΟΝΑ. ΠΗΓΗ: -Εδαφολογία. Η φύση και οι ιδιότητες των εδαφών. Συγγραφείς: Nyle C. Brady, Ray R. Weil.