



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

Κατεύθυνση: Φυτικής παραγωγής

**ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΚΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ
ΜΕΣΗ- ΒΕΡΟΙΑΣ ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ



Επιβλέπων Καθηγητής: Νικήτας Καραγιαννίδης

Καθηγητής

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2017

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ &
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

Κατεύθυνση: Φυτικής παραγωγής

**ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΚΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ
ΜΕΣΗ- ΒΕΡΟΙΑΣ ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

Επιβλέπων Καθηγητής: Νικήτας Καραγιαννίδης

Βαθμίδα: Καθηγητής

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία πραγματοποιήθηκε κατά το έτος 2017 στο Εργαστήριο Εδαφολογίας του Α.Τ.Ε.Ι.Θ, στην περιοχή Σίνδου Θεσσαλονίκης.

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας μου, ευχαριστώ θερμά

τον κ. Καραγγιανίδη Νικήτα για την εμπιστοσύνη, την καθοδήγηση και την υπομονή που έδειξε καθώς επίσης και

τον κ. Στεφάνου Στέφανο και την κα. Τσανακτσίδου Αγάπη για την αμέριστη βοήθεια και τις συμβουλές που μου προσέφεραν.

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2017

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	1
1.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ	2
1.3. ΤΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ- ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	4
1.3.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	4
1.3.2. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	5
1.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	6
1.4.1. ΚΛΑΔΕΜΑ- ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΟΡΦΩΣΗΣ	6
1.4.2. ΛΙΠΑΝΣΗ	8
1.4.3. ΆΡΔΕΥΣΗ	10
1.5. ΣΗΜΑΣΙΑ ΜΑΚΡΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	12
1.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ	15
1.7. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	16
1.8. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	19
1.9. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	22
2.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΕΙΑ.....	22
ΑΚΡΙΒΗΣ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΚΤΗΜΑΤΑ	24
2.2. ΜΥΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	34
2.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	38
2.4. ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΗ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ	42
2.5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ CaCO_3	45
2.6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ($\text{NO}_3\text{-N}$).....	48
2.7. ΦΛΩΓΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΙΟΥ(K^+).....	50
2.8. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΥ(P)	53
2.9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ(Ca^{+2}) ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ(Mg^{2+})	57
2.10. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ(Mg^{2+})	59
2.11. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}	61
2.12. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΟΡΙΟΥ(B)	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	66
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	66

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	82
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.....	92
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.....	93

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΚΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΜΕΣΗ-ΒΕΡΟΙΑΣ ΠΟΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ

Για την καταγραφή και μελέτη των θρεπτικών στοιχείων των 17 διαφορετικών κτημάτων στη Μέση- Βεροίας τα οποία καλλιεργούνται με οπωροφόρα (ροδακινιές, ακτινιδιές και αμπελώνας), λήφθηκαν 34 δείγματα βάθους 0-30cm και 30-60cm. Οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο της εδαφολογίας του ΑΤΕΙΘ και στο εδαφολογικό Ινστιτούτο του ΕΘΙΑΓΕ (προσδιορισμός του Βορίου) μας έδωσαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

Ροδακινιές: ως επί των πλείστων είναι αργιλοπηλώδη, αλκαλικά με χαμηλή έως μέση περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Επίσης, η περιεκτικότητά τους σε CaCO_3 χαρακτηρίζεται από χαμηλή έως υψηλή και η αλατότητά τους είναι σε κανονικά επίπεδα.

Από πλευράς περιεκτικότητας σε θρεπτικά στοιχεία, τα εδάφη βρέθηκαν με επαρκή έως υπερεπαρκή ποσότητα N, ανεπαρκή έως πολύ υψηλά επίπεδα αφομοιώσιμου P, ανεπαρκείς έως υπερεπαρκείς συγκεντρώσεις ανταλλάξιμου K και πολύ υψηλά επίπεδα συγκεντρώσεως ανταλλάξιμου Mg^{2+} και Ca^{2+} . Τέλος αλλά εξίσου σημαντικό, είναι οι συγκεντρώσεις των εδαφών στα ιχνοστοιχεία Fe, Cu, Zn, Mn και B. Μέτρια έως επαρκή εμφανίστηκαν τα επίπεδα του B. Σε άριστα επίπεδα βρέθηκε ο Fe και ο Cu, σε υπερεπαρκή ο Zn αλλά υπήρξαν διακυμάνσεις ως προς το ιχνοστοιχείο Mn που σε 5 κτήματα βρέθηκε να είναι ανεπαρκής.

Ακτινιδιές: σε 2 από τα 3 κτήματα το έδαφος είναι ιλυοπηλώδες, ενώ στο 3^ο είναι αμμοπηλώδες επιφανειακά και πηλώδες στο υπέδαφος. Έχουν αλκαλική αντίδραση και χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Το CaCO_3 είναι μέσης περιεκτικότητας και δεν έχουν άλατα.

Όσον αναφορά στα θρεπτικά στοιχεία παρουσιάζουν επάρκεια έως υπερεπάρκεια σε N. Ο αφομοιώσιμος P χαρακτηρίστηκε ως ανεπαρκής στο ένα από τα τρία κτήματα και ως υπερεπαρκής στα υπόλοιπα δύο. Τα επίπεδα του ανταλλάξιμου K βρέθηκαν επαρκή, ενώ των ανταλλάξιμων Mg^{2+} και Ca^{2+} σε υψηλά. Η περιεκτικότητά

τους σε B και Fe είναι σε επαρκή επίπεδα, ο Cu και ο Zn σε υπερεπαρκή, ενώ το Mn το συναντάμε σε μεγάλη έλλειψη και στα τρία κτήματα.

Αμπέλι: το έδαφος του αμπελώνα έχει πηλώδες επιφανειακό έδαφος, ενώ το υπέδαφος χαρακτηρίζεται ως ιλυοπηλώδες, έχει αλκαλικό pH, χαμηλή περικτικότητα σε οργανική ουσία, μέση περιεκτικότητα σε CaCO_3 και δεν παρουσιάζει κανένα πρόβλημα αλατότητας.

Το N εμφανίζεται πολύ υψηλό, ο αφομοιώσιμος P είναι επαρκής, οι συγκεντρώσεις των ανταλλάξιμων K , Ca^{2+} και Mg^{2+} βρίσκονται σε υπερεπαρκή επίπεδα. Όσον αφορά στην περιεκτικότητά του εδάφους στα ιχνοστοιχεία B, Fe, Cu και Zn βρίσκονται σε επαρκή έως υπερεπαρκή επίπεδα, σε αντίθεση το Mn βρίσκεται σε μεγάλη έλλειψη στο έδαφος.

Όσον αφορά τις ποικιλίες που καλλιεργούνται στα κτήματα είναι:
Ακτινιδιές: Τσεχελίδη

Ροδακινιές: Andros (βιομηχανικά), Bing Ban (επιτραπέζια), Bing Top (επιτραπέζια), Royal Time (επιτραπέζια), Royal Gem (επιτραπέζια), Royal Gloria (επιτραπέζια), Early Bomba (επιτραπέζια), Flavor Top, Spring Belle (επιτραπέζια), κατερίνα (βιομηχανικά), Bordeaux (επιτραπέζια).

Αμπέλι: Παμίδι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ακτινιδιά

Η καταγωγή της είναι από την Κίνα και καλλιεργείται κυρίως στην Κίνα, Ιαπωνία, Ν. Ζηλανδία, ΗΠΑ, Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία και Ελλάδα. Είναι φυτό πολυετές, φυλλοβόλο, δίοικο και αναρριχώμενο. Στην Ελλάδα καλλιεργείται στη ζώνη της ροδακινιάς, της ελιάς και σε περιοχές με ευνοϊκές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες όπως η Άρτα, η Καβάλα η Λάρισα και σε περιοχές με δενδροκομική παράδοση όπως η Πιερία, η Ημαθία, η Πέλλα. Η σημαντικότερη ζώνη παραγωγής είναι η Μακεδονία. Εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας στην καλλιέργεια της ακτινιδιάς έχει ξεκινήσει στο νομό Ημαθίας με δειλά βήματα από το 1994. Η τωρινή κατάσταση είναι η εξής: κατά το έτος 1999 καλλιεργήθηκαν 5.500 στρέμματα με ακτινιδιές εκ των οποίων τα 650 εντάσσονται στη βιολογική γεωργία, παράχθηκαν συνολικά 9.500 tn ακτινίδια ενώ οι δυνατότητες είχαν υπολογιστεί στους 13.000 tn, με μέση υπολογιζόμενη παραγωγή στους 2,3 tn / στρέμμα. Το ακτινίδιο προσφέρεται για βιολογική παραγωγή λόγω των μειωμένων προσβολών από εχθρούς και ασθένειες σε σχέση με άλλες καλλιέργειες. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι η παραγωγή βιολογικών ακτινιδίων σύμφωνα με τον κανονισμό 2092/91 της Ε.Ε., είναι μια εύκολη υπόθεση.

Ροδακινιά

Το ροδάκινο κατάγεται από την κοιλάδα του ποταμού Γιανγκτσέ της νότιας Κίνας, κοντά στη Σανγκάη. Η διεθνής παραγωγή ροδάκινων και νεκταρινιών (πλην της Κίνας) είναι περίπου 10.000.000 τόνοι. Η Ελλάδα παράγει ετησίως από 300.000-1.000.000 τόνους, εξαρτώμενη, όπως είναι προφανές, από τους ανοιξιάτικους παγετούς. Η Ελλάδα παράγει λίγα νεκταρίνια, κανονικές προς μέτριες ποσότητες επιτραπέζιων ροδάκινων (και οι φυτεύσεις αυξάνονται ταχύτατα) και ο κύριος όγκος της παραγωγής είναι τα συμπύρηννα ροδάκινα που προορίζονται για κονσερβοποίηση καθώς η χώρα μας είναι η μεγαλύτερη εξαγωγός χώρα κομπόστας ροδάκινου στον κόσμο. Κατέχει την 5η θέση στον κόσμο εξαγωγής ροδάκινων και την 3η θέση στην Ευρώπη. Πρώτες χώρες είναι η Ισπανία και η Κίνα. Στην Ελλάδα καλλιεργείται ευρέως στη Μακεδονία και ιδιαίτερα στους νομούς Ημαθίας και Πέλλας.

Αμπέλι

Το αμπέλι είναι αγγειόσπερμο φυτό, πολυετές, φυλλοβόλο, αναρριχώμενος θάμνος. Τα πρώτα δείγματα αμπελοκαλλιέργειας στον ελλαδικό χώρο έχουν βρεθεί στην ανατολική Μακεδονία. Κοντά στις Κρηνίδες της Καβάλας βρέθηκαν σπόροι σταφυλιού που ανάγονται στα τέλη της προϊστορικής περιόδου. Σπόροι σταφυλιών έχουν βρεθεί, επίσης, στις ανασκαφές στην Τούμπα του Φωτολίβου της Δράμας (χρονολογούνται στη Νεολιθική εποχή), καθώς και σε άλλη ανασκαφή κοντά στο χωριό Σιταγροί- Δράμας, σε περιοχή που υδρευόταν με τεχνητό τρόπο (χρονολογούνται στο 3000 π.Χ.). Πρώτη αμπελουργική περιοχή στην Ελλάδα θεωρούνται οι Φίλιπποι στην ανατολική Μακεδονία ήδη από την περίοδο 2800-2200 π.Χ..

1.2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΤΑΞΗ

Ακτινιδιά

Η Ακτινιδιά (*Actinidia deliciosa*) ανήκει στην οικογένεια Actinidiaceae και στην τάξη Theales.

Είναι φυτό δικοτυλήδονο και αναρριχώμενο. Μοιάζει με το αμπέλι, οι κλιματίδες του όμως περιελίσσονται και αυξάνουν πολύ γρήγορα. Έχει παρατηρηθεί αύξηση κλιματίδας μέχρι και 10cm την ημέρα, η δε ετήσια βλάστηση ξεπερνά τα 3-4m. Τα φύλλα είναι απλά, μεγάλα, στρογγυλωπά και εναλλάσσονται κανονικά. Στα θηλυκά δένδρα τα άνθη φέρονται σε ταξιανθία τριών ανθέων. Τα αρσενικά δένδρα ανθίζουν όπως και τα θηλυκά με τη διαφορά ότι τα άνθη φέρονται 3-5 μαζί σε ταξιανθία και επιπλέον δεν παρατηρείται ανθόπτωση. Τα άνθη είναι μεγάλα λευκά, φέρουν όλα τα όργανα αλλά μερικά από αυτά είναι ατελή και έτσι το άνθος μορφολογικά είναι ερμαφρόδιτο, λειτουργικά όμως είναι αρσενικό ή θηλυκό. Είναι εντομόγαμο είδος και η μεταφορά της γύρης γίνεται κυρίως με την βοήθεια διαφόρων εντόμων καθώς και της μέλισσας, αν και τα άνθη της ακτινιδιάς είναι γνωστό ότι δεν προσελκύουν ιδιαίτερα την μέλισσα. Ο καρπός είναι ράγα, περιέχει πολλά σπέρματα, μικρά, μαύρα, μέχρι και 1500, ακτινωτά τοποθετημένα. Έχει γεύση υπόξινη, αρωματώδη και ευχάριστη όταν είναι καλά ώριμος.

Ροδακινιά

Η ροδακινιά (*Prunus persica*) ανήκει στην οικογένεια Rosaceae και υπάγεται στην τάξη Rosales.

Η ροδακινιά είναι είδος φυλλοβόλο, μέτριου μεγέθους, ταχείας ανάπτυξης και βραχύβιο. Τα φύλλα είναι απλά, κατ' εναλλαγή, επιμήκη, λογχοειδή, οδοντωτά και συνήθως αδενοφόρα. Οι οφθαλμοί διακρίνονται σε ξυλοφόρους και απλούς ανθοφόρους. Οι ανθοφόροι έχουν σχήμα κυλινδρικό και καλύπτονται από χνούδι, ενώ οι ξυλοφόροι έχουν σχήμα οξύ-επίμηκες. Οι ανθοφόροι εκπτύσσονται νωρίτερα από τους ξυλοφόρους και ο καθένας περικλείει συνήθως ένα μόνο άνθος. Τα άνθη είναι λευκά ή ρόδινα και παράγονται πριν από την έκπτυξη των φύλλων από απλούς ανθοφόρους οφθαλμούς. Ο καρπός είναι δρύπη, έχει σχήμα σφαιρικό ή πλακέ με χαρακτηριστική κοιλιακή ραφή, εκπύρηνος ή συμπύρηνος. Ο φλοιός είναι λεπτός, κίτρινος ή λευκός με χνούδι (ροδάκινο) ή χωρίς χνούδι (νεκταρίνι) και με κόκκινο συνήθως επίχρωμα στις περισσότερες ποικιλίες. Ο πυρήνας είναι μεγάλος με πολλές αυλακώσεις και το σπέρμα πικρό.

Αμπέλι

Το αμπέλι (*Vitis vinifera*) ανήκει στην οικογένεια Vitaceae και στην τάξη Ramnales.

Το αμπέλι είναι αγγειόσπερμο, πολυετές φυτό και αναπτύσσεται γρήγορα. Δεν είναι ούτε θάμνος ούτε δέντρο. Τα μέρη του φυτού είναι μόνιμα και ετήσια. Μόνιμα είναι τα πολύχρονα μέρη που αποτελούνται από ξύλο και τα ετήσια που είναι τα πράσινα (βέργες, φύλλα, σταφύλια). Οι βλαστοί στην πορεία του χρόνου γίνονται ξυλώδεις βραχίονες που ονομάζονται βέργες ή κληματίδες. Το κλήμα έχει βλαστούς και κληματίδες διαφόρων ηλικιών. Στις κληματίδες διακρίνουμε: την κορυφή, τους κόμβους, τα μεσογονάτια διαστήματα, τα φύλλα, τα μάτια, τους έλικες, τις ταξιανθίες. Τα μεσογονάτια διαστήματα είναι ομαλά, σπάνια τριχωτά, και κατά μήκος γραμμωτά. Τα φύλλα του αμπελιού είναι μεγάλα, παλαμοειδή και βρίσκονται στην κληματίδα με ένα μίσχο κατά εναλλαγή με δίστοιχη διάταξη. Τα μάτια βρίσκονται στους κόμπους (γόνατα) της κληματίδας και εναλλάξ στις μασχάλες των φύλλων. Το άνθος βγαίνει την άνοιξη κι έχει χρώμα κιτρινοπράσινο μικρό, υπόγυνο με ασχημάτιστο κάλυκα και στεφάνη με 5 κολλημένα πέταλα που φτιάχνουν ένα μικρό καπέλο. Υπάρχουν 5 στήμονες με δίχωρους ανθήρες, οι οποίοι στην άνθηση ξεχύνουν άφθονη κίτρινη γύρη, που γονιμοποιεί τη δίχωρη ωοθήκη με τη βοήθεια του ανέμου (ανεμόφιλο). Τα άνθη του αμπελιού δένονται σε καρπούς (σταφύλια) οι οποίοι είναι βότρες (τσαμπιά) και αποτελούνται από ρώγες με σάρκα γλυκιά. Ο

καρπός του αμπελιού είναι ράγα, είναι σαρκώδης με περικάρπιο. Η ράγα αποτελείται από το εξωκάρπιο, δηλαδή το φλοιό που έχει διάφορα χρώματα και σχήματα, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο που είναι σαρκώδες και μαλακό, μέσα στο οποίο βρίσκονται τα γίγαρτα. Το σταφύλι αποτελεί την ταξικαρπία.

1.3. ΤΟ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ- ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

1.3.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ακτινιδιά

Η ακτινιδιά ευδοκίμει σε περιοχές με ήπιο χειμώνα και θερμό υγρό καλοκαίρι. Το ενήλικο δέντρο κατά τη ληθαργική περίοδο ανέχεται σε θερμοκρασία μέχρι -6 έως -9°C . Κατά το φούσκωμα των οφθαλμών αρχικά και αργότερα, όταν αρχίσει η έκπτυξη της βλάστησης (νωρίτερα από το αμπέλι) η αντοχή της μειώνεται. Θερμοκρασίες -1,5°C για 30' ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντική ζημιά. Τα άνθη δεν διατρέχουν τον κίνδυνο να ζημιωθούν από παγετό, γιατί η ανθοφορία επισυμβαίνει κατά τα μέσα Μαΐου. Οι ανάγκες της σε ψύχος για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών είναι σχετικά μικρές (500-700 ώρες κάτω από 7°C). Δεν ανέχεται ισχυρούς ανέμους στις αρχές της βλαστικής περιόδου, γιατί προκαλούν σοβαρά σπασίματα στους νεαρούς βλαστούς και φυλλόπτωσηση. Η ζημιά είναι πιο έντονη στις παραθαλάσσιες ανεμόπληκτες περιοχές. Συνιστάται η δημιουργία φυτοφραχτών για την προστασία της καλλιέργειας.

Ροδακινιά

Η ροδακινιά ευδοκίμει σε περιοχές, όπου η θερμοκρασία δεν πέφτει συχνά κάτω από -15°C. Χρειάζεται όμως αρκετό χειμερινό ψύχος για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της. Περιοχές με όψιμους ανοιξιάτικους παγετούς κατά την περίοδο της ανθήσεώς της είναι ακατάλληλες για την καλλιέργεια της ροδακινιάς, γιατί τα άνθη της ζημιώνονται εύκολα. Καλύτερη ποιότητα καρπών επιτυγχάνεται σε περιοχές με αρκετά ζεστό καλοκαίρι (μέχρι 35°C) και χαμηλή σχετική υγρασία. Όταν οι ανάγκες σε ψύχος μιας ποικιλίας ροδακινιάς δεν ικανοποιηθούν, τότε οι ανθοφόροι της οφθαλμοί πέφτουν, ή εκπτύσσονται ανώμαλα, με αποτέλεσμα την απώλεια ή μείωση της παραγωγής. Γι' αυτό συνιστάται να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη κατά την επιλογή προς καλλιέργεια μιας ποικιλίας ροδακινιάς. Ακόμα θα πρέπει να τονιστεί ότι

οι κονσερβοποιησίμες ποικιλίες είναι πιο ευαίσθητες στον παγετό κατά την περίοδο της ανθοφορίας τους συγκριτικά με της επιτραπέζιες ποικιλίες.

Αμπέλι

Γενικά το κλίμα καθορίζει τις περιοχές όπου οι ποικιλίες του αμπελιού μπορούν να καλλιεργηθούν. Το αμπέλι είναι ένα φυτό που δεν αγαπάει ούτε το υπερβολικό κρύο αλλά ούτε και τις πολύ ζεστές και υγρές συνθήκες. Η θερμοκρασία είναι απαραίτητη για την κανονική βλάστηση του αμπελιού και επιδρά στη σύνθεση του γλεύκους και στην συνέχεια στην παραγωγή κρασιών ποιότητας. Η ιδανική βλάστηση επιτυγχάνεται στους 12-18°C, η άνθηση στους 20-22°C και από την ανθοφορία έως την αλλαγή χρώματος η θερμοκρασία οφείλει να κυμαίνεται στους 22-26°C. Από την αλλαγή χρωματισμού των ραγών έως την πλήρη ωρίμανση η θερμοκρασία θα πρέπει να κυμαίνεται 20-24°C, ενώ από την έναρξη έως τη λήξη του τρυγητού θα πρέπει να κυμαίνεται στους 18 -22°C. Το φως είναι ο βασικότερος παράγοντας που επιδρά στο σχηματισμό υδατανθράκων στα φύλλα και επηρεάζει τη σύνθεση του σταφυλιού. Το ευρωπαϊκό αμπέλι αντέχει στη ξηρασία και μπορεί να βλαστήσει σε περιοχές όπου το ετήσιο ύψος βροχής δεν υπερβαίνει τα 200 χιλιοστά. Οι ασθενείς-μέτριοι άνεμοι είναι ωφέλιμοι κατά την άνθηση (επικονίαση γονιμοποίηση), αλλά οι δυνατοί γίνονται επικίνδυνοι γιατί σπάζουν τους βλαστούς και τους βότρεις.

1.3.2. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Ακτινιδιά

Το φυτό ευδοκίμει σε γόνιμα και υγρά εδάφη. Αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε εδάφη πηλοαμμώδη ή πηλώδη με καλή υδατοχωρητικότητα και στράγγιση ώστε να υπάρχει δυνατότητα απόπλυσης των αλάτων, στη συγκέντρωση των οποίων είναι ευαίσθητη –ιδιαίτερα σε Νάτριο – και να μην προσβάλλεται από φυτόφθορα. Προτιμά εδάφη ελαφρώς όξινα έως ουδέτερα (pH 6-7). Το ακτινίδιο, για να ευδοκιμήσει χρειάζεται περιοχές με ήπιο χειμώνα, θερμό και υγρό καλοκαίρι.

Ροδακινιά

Η ροδακινιά ευδοκίμει σε εδάφη βαθιά και κατά προτίμηση αμμοπηλώδη, με καλή αποστράγγιση και πτωχά σ' ανθρακικό ασβέστιο. Τα βαριά εδάφη ή με κακή αποστράγγιση πρέπει να αποφεύγονται, γιατί επηρεάζουν αρνητικά την ανάπτυξη των δένδρων, την παραγωγή και την ποιότητα των καρπών. Σε τέτοια εδάφη, λόγω της

υπερβολικής υγρασίας και του κακού αερισμού, παρατηρείται χλώρωση στα φύλλα του δένδρου, που διορθώνεται δύσκολα. Η άριστη περιοχή του pH για την καλύτερη ανάπτυξη είναι από 6-7,5.

Αμπέλι

Γενικά το αμπέλι ζει και αποδίδει σε όλους τους τύπους των εδαφών εκτός από τα τελείως ξηρά, τα πολύ υγρά και τα αλατούχα. Προτιμούνται όμως τα εδάφη τα οποία είναι ελαφράς μηχανικής σύστασης και καλά στραγγιζόμενα. Το αμπέλι ευδοκίμει σε οποιαδήποτε αναλογία των συστατικών του εδάφους (πετρώδη, χαλικώδη, ασβεστούχα κ.α.). Γενικά αγαπάει τα ουδέτερα εδάφη, το PH των οποίων να κυμαίνεται από 6,5-7,5.

1.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

1.4.1. ΚΛΑΔΕΜΑ- ΣΧΗΜΑΤΑ ΜΟΡΦΩΣΗΣ

Ακτινιδιά

Τα πιο δημοφιλή σχήματα μόρφωσης του ακτινιδίου είναι το γραμμοειδές (κορδόνι), η ημικρεβατίνα και η κρεβατίνα ή πέργολα. Τα σχήματα αυτά χρειάζονται ειδική υποστήριξη με μόνιμους πασσάλους και χονδρά σύρματα. Επιπλέον, κάθε φυτό πρέπει να φυτευτεί μεταξύ δύο πασσάλων για καλύτερο καταμερισμό του φορτίου, όταν φορτωθούν με καρπούς. Καλοκαιρινό κλάδεμα (Ιούνιο), είναι ευεργετικό για την αύξηση του μεγέθους των καρπών, και την καλύτερη αξιοποίηση των θρεπτικών.

Ροδακινιά

Στη καλλιέργεια της ροδακινιάς τα πιο επικρατέστερα σχήματα μόρφωσης των δένδρων είναι το κυπελλοειδές, το καθυστερημένο κυπελλοειδές, η κανονική παλμέττα, η αμφίπλευρη παλμέττα, το ατρακτοειδές, το Ύψιλον (Υ) και ο οπωρώνας τύπου λιβάδι.

Το αραιώμα των καρπών της ροδακινιάς είναι αναγκαίο, γιατί βελτιώνει το μέγεθος και την ποιότητα των καρπών, κυρίως, όταν το δένδρο έχει μεγάλο φορτίο. Ο βαθμός αραιώματος των καρπών εξαρτάται κάπως απ' το δυνητικό μέγεθος του ώριμου καρπού μιας συγκεκριμένης ποικιλίας. Γενικά, όσο μικρότερο είναι το κανονικό μέγεθος του καρπού κατά την ωρίμαση, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η

απόσταση μεταξύ των καρπών, που αφήνονται επί του βλαστού. Η κατάλληλη όμως απόσταση αραιώματος μερικώς εξαρτάται και απ' τη φυλλική επιφάνεια κατά καρπό και τη ζωηρότητα του δένδρου. Συνήθως απαιτούνται περίπου 35 υγιή, μέσου μεγέθους πράσινα φύλλα για την παραγωγή ενός καρπού καλού μεγέθους και καλής ποιότητας. Επίσης, το αραιώμα διευκολύνει τη συγκομιδή των καρπών και μειώνει τον κίνδυνο σπασίματος των κλάδων, που φέρουν μεγάλο φορτίο. Οι πρώιμες ποικιλίες, που έχουν την τάση να υπερκαρποφορούν, πρέπει να αραιώνονται καλά πριν από την φυσική καρπόπτωση του Ιουνίου γιατί έτσι το μέγεθος των καρπών αυξάνει σημαντικά και η ωρίμανση επιταχύνεται. Οι πρώιμες ποικιλίες έχουν πολύ μικρότερη περίοδο ανάπτυξης του καρπού τους απ' ότι οι όψιμες. Το πρώτο αραιώμα των καρπών στις πρώιμες ποικιλίες δεν αυξάνει μόνο το μέγεθος των καρπών, αλλά και την ποσότητα της νεαρής βλάστησης και του μεγέθους των φύλλων. Αν το αραιώμα πολλών πρώιμων ποικιλιών καθυστερήσει πολύ μετά την έναρξη σκλήρυνσης του πυρήνα, το τελικό μέγεθος του καρπού δε θα αυξηθεί σημαντικά. Αυτό επισυμβαίνει κυρίως, όταν κατά την αρχή της βλαστικής περιόδου και κατά τη συγκομιδή επικρατούν ξηρικές καιρικές συνθήκες.

Στις μεσοπρώιμες και όψιμες ποικιλίες το αραιώμα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τη φυσική καρπόπτωση του Ιουνίου, κατά το οποίο θα πρέπει να αφαιρούνται οι μικρότεροι και ελαττωματικοί καρποί. Καλό είναι, κατά το αραιώμα, να λαμβάνεται υπόψη, εκτός απ' τη συγκεκριμένη απόσταση (15-20cm), που πρέπει να αφήνεται από καρπό σε καρπό επί του βλαστού, η φυλλική επιφάνεια, η ζωηρότητα και η παραγωγική ικανότητα του δένδρου. Μετά από έναν ανοιξάτικο παγετό, μερικές φορές, τα μόνα άνθη που επιβιώνουν είναι εκείνα που βρίσκονται στη βάση των επάκριων βλαστών του δένδρου. Όταν αυτό επισυμβεί, οι καρποί δεν αραιώνονται, και αν ακόμα ο ένας καρπός αγγίζει τον άλλο, γιατί η φυλλική επιφάνεια είναι επαρκής γι' όλους τους καρπούς.

Το αραιώμα των καρπών μπορεί να γίνει με το χέρι, με κλάδεμα (αφαίρεση βλαστών) κατά τη χειμερινή περίοδο ή κατά την άνθηση (σε παγετόπληκτες περιοχές), με ειδικά κοντάρια μήκους 1,3 έως 2,6 μέτρων ή και μακρύτερα, με δονητές και με χημικά μέσα. Το αραιώμα των καρπών με το χέρι, αν και είναι ο ακριβότερος τρόπος αραιώματος, είναι όμως και ο καλύτερος. Στη χώρα μας συνηθίζεται το αραιώμα να γίνεται με το χέρι. Τα χημικοαραιωτικά (άλλα αποτελεσματικά κατά την άνθηση και άλλα επί των αναπτυσσόμενων καρπών)

μπορεί να χρησιμοποιηθούν για αραίωμα των καρπών της ροδακινιάς κάτω υπό ειδικές συνθήκες. Αλλά το καθένα χωριστά δε δίνει σταθερά αποτελέσματα. Τα πιο πολλά προκαλούν χλώρωση στα φύλλα και μερικά φυλλόπτωση στις συνιστώμενες αποτελεσματικές δόσεις. Συνεπώς το χημικό αραίωμα, με τα σημερινά δεδομένα, δε συνιστάται για τη ροδακινιά.

Αμπέλι

Το κλάδεμα της αμπέλου είναι απαραίτητο και γίνεται συνήθως το χειμώνα. Το χειμωνιάτικο κλάδεμα γίνεται από το Δεκέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο, αλλά ο πιο κατάλληλος μήνας είναι ο Ιανουάριος. Κόβονται όλα τα κλαδιά και αφήνονται 3-4 κληματόβεργες που φέρουν μάτια. Ανάλογα με την ποικιλία χρειάζεται να παραμείνουν στην κληματόβεργα 2-4 μάτια και οπωσδήποτε ένα τυφλό μάτι (τσιμπλα). Υπάρχει και το χλωρό κλάδεμα που γίνεται αργότερα όταν το κλήμα έχει βλαστήσει, αλλά αυτό έρχεται απλά να συμπληρώσει το χειμωνιάτικο. Με τα χλωρά κλαδέματα βελτιώνονται τα χαρακτηριστικά του αμπελιού και επιδιώκονται καλύτερα καλλιεργητικά αποτελέσματα όπως η αύξηση της παραγωγής και η βελτίωση της εμφάνισης του κλήματος. Με το κορυφολόγημα αφαιρούμε τμήματα βλαστού (μεγάλα ή μικρά) από την κορυφή. Εφαρμόζεται πριν από την άνθηση με σκοπό να έχουμε προσωρινό σταμάτημα της αύξησης των βλαστών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία καλύτερων τροφικών συνθηκών για τις ταξιανθίες και καλύτερη καρπόδεση ιδιαίτερα σε ποικιλίες που ανθοφορούν ή σε δυσμενείς συνθήκες φωτοσύνθεσης κατά την ανθοφορία. Επίσης εφαρμόζεται αμέσως μετά από την άνθηση, με αποτέλεσμα την αύξηση του μεγέθους ράγας.

1.4.2. ΛΙΠΑΝΣΗ

Ακτινιδιά

Η βασική λίπανση μπορεί να γίνει από το Φθινόπωρο (όταν γίνεται μόνο φωσφοροκαλιούχος λίπανση) έως ένα περίπου μήνα πριν την έκπτυξη των φύλλων. Άζωτο εφαρμόζεται και μετά την άνθηση και συχνά στις αρχές Ιουλίου. Η ποσότητα του N που πέφτει σ' αυτές αφορά το 30% περίπου της συνολικής ποσότητας. Η τροφοπενία Fe είναι η πιο συνηθισμένη στην Ακτινιδιά και παρατηρείται σε εδάφη με αλκαλικό pH (>7.4). Συχνές είναι και οι ελλείψεις K, χωρίς να διαφεύγει της προσοχής η αναγκαιότητα του Mg. Η ακτινιδιά είναι πολύ ευαίσθητη στο B – τοξικότητα – ακόμη και σε ελαφρά υψηλότερες συγκεντρώσεις από την άριστη. Είναι

από τα φυτά που αγαπούν το χλώριο (απορροφά περισσότερο από τον Φώσφορο), και μπορεί να δεχθεί χλωριούχα λιπάσματα. Έχει γενικά ανάγκη από υψηλές συγκεντρώσεις χλωρίου στους ιστούς για να αναπτυχθεί.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται ποσότητες στοιχείων ανά στρέμμα και έτος που προσλαμβάνονται από την ακτινιδιά σε διάφορες ηλικίες και με τις αντίστοιχες παραγωγές ανά στρέμμα:

Ηλικία (έτη)	Παραγωγή καρπών (τόνοι/ στρέμμα)	N	P	K	Mg	Ca
3	1,0	7,4	1	9,6	1,3	7
4	2,0	12,6	1,6	16	2,1	11,7
>5	2,0	9,4	1,2	13,3	1,4	9,3
>5	3,0	12,9	1,7	18,2	2,1	12,7
>5	4,0	16,5	2,2	23,1	2,7	16,2

[Πηγή: Smith, Asher & Clark(1997)]

Ροδακινιά

Η ροδακινιά είναι απαιτητική σε ανόργανα θρεπτικά στοιχεία και κυρίως σ' άζωτο και Κάλι. Το είδος και η ποσότητα του λιπαντικού στοιχείου εξαρτάται απ' τον τύπο του εδάφους και τη γονιμότητα του, την κατασκευή και την περιεκτικότητα του σε χούμο, απ' τις κλιματικές συνθήκες κι άλλους παράγοντες. Συνήθως όμως λαμβάνεται υπόψη το μήκος της επάρκειας βλάστησης του προηγούμενου χρόνου και η παραγωγή, προκειμένου να καθοριστεί η ποσότητα παροχής των λιπαντικών στοιχείων. Δένδρα με μεγάλη καρποφορία, ή δένδρα με αραιό, η ελαφρά χλωρωτικό φύλλωμα χρειάζονται αυξημένες ποσότητες λίπανσης. Η εμπειρική λίπανση κατά στρέμμα είναι της τάξης 15-20 μονάδες για το N (σαν θειική αμμωνία 75-100kg λιπάσματος), 5-6 μονάδες για το φώσφορο (σαν υπερφωσφορικό 25-30kg λιπάσματος) και 15-20 μονάδες για το K (σαν θειικό κάλι 30-40 kg λιπάσματος) και

κάθε 2 χρόνια για το P και K, όταν τα εδαφικά αποθέματα είναι ανεπαρκή. Η προσθήκη των λιπαντικών στοιχείων συνιστάται να γίνεται χρονικά.

Αμπέλι

Το αμπέλι είναι ένα φυτό χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις, το οποίο για να αναπτυχθεί και να παράγει, έχει ανάγκη από ορισμένα στοιχεία, τα οποία μαζί με το νερό αποτελούν τα βασικά συστατικά της φυτικής ύλης. Έχει μεγάλη ανάγκη από τα τέσσερα κύρια θρεπτικά συστατικά, το N, το P, το K και το Mg και σε μικρότερες ποσότητες από το Ca και S. Επίσης χρειάζονται και τα ιχνοστοιχεία Fe, Zn, Mn, B και Cu.

➤ Προτάσεις λίπανσης:

Ροδακινιές

Στην κανονική φύτευση εφαρμόζεται 1 μονάδα N/δένδρο.

- $\frac{3}{4}$ ως βασική λίπανση χρησιμοποιώντας τη $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (21-0-0) και
- $\frac{1}{4}$ ως επιφανειακή
- Μετά την καρπόδεση χρησιμοποιείται η NH_4NO_3 .

Ακτινιδιά

Εφαρμόζονται μέχρι 36 λιπαντικές μονάδες N/στρ

- $\frac{1}{2}$ ως βασική λίπανση και
- $\frac{1}{2}$ ως επιφανειακή σε δύο δόσεις

Αμπέλι

- Στα οινοποιήσιμα αμπέλια, ως βασικό λίπασμα, το N δεν πρέπει να είναι παραπάνω από 8-10 λ.μ N/στρ
- τέλος, επιφανειακό λίπασμα δεν προσθέτουμε καθώς προκαλεί βλαστομανία σε βάρος ποσότητας και ποιότητας των οινοποιήσιμων σταφυλιών.

1.4.3. ΑΡΔΕΥΣΗ

Ακτινιδιά

Η ακτινιδιά χρειάζεται σταθερή υγρασία, κυρίως στο επιφανειακό εδαφικό στρώμα, όπου κατανέμονται οι περισσότερες ρίζες, αλλά σε ποσότητα τέτοια που να μην προκαλεί προβλήματα ασφυξίας στο ριζικό σύστημα. Άρα από τον 1ο χρόνο και σε όλη τη διάρκεια ζωής του ακτινιδεώνα είναι αναγκαίο να διενεργούνται συχνά ποτίσματα, ίσως και κάθε 2η μέρα, κατά τη βλαστική περίοδο και ιδιαίτερα κατά την καρπόδεση και σε όλη τη περίοδο αύξησης του καρπού, παρέχοντας κάθε χρόνο τουλάχιστον 700-800mm νερού κατά μονάδα επιφάνειας με πότισμα. Η έλλειψη νερού την άνοιξη προκαλεί συστροφή στα νεαρά φύλλα, με περιφερειακό κάψιμο, ενώ αργά το καλοκαίρι παρατηρείται πρόωρη φυλλόπτωση και αναστέλλεται η ανάπτυξη του καρπού. Η συχνότητα των ποτισμάτων εξαρτάται από την υδατοϊκανότητα του εδάφους και από τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες. Όταν δε βρέχει, απαιτούνται 2 ποτίσματα την εβδομάδα. Η περιεκτικότητα του νερού ποτίσματος σε ολικά άλατα πρέπει να είναι μικρή (μικρότερη από 700ppm) όταν το πότισμα γίνεται με αυλάκια και επίσης μικρότερη από 300ppm όταν το πότισμα γίνεται με το σύστημα στάγδην άρδευσης (Ποντίκης, 1993).

Ροδακινιά

Η ροδακινιά είναι δένδρο απαιτητικό σε νερό καθ' όλη τη βλαστική περίοδο, κυρίως όμως από την περίοδο σκλήρυνσης του πυρήνα (ενδοκαρπίου) μέχρι της ωρίμασης του καρπού. Η έλλειψη νερού κατά την περίοδο αυτή επηρεάζει αρνητικά το μέγεθος και την ποιότητα των ροδακινιών ως και την παραγωγή, τόσο κατά την τρέχουσα περίοδο όσο και για την επόμενη χρονιά, γιατί μειώνει το μήκος της βλάστησης και εξασθενεί το δένδρο. Συνήθως, για να καλύψει επαρκώς τις ανάγκες της σε νερό, χρειάζεται περίπου 300-350 m³ νερό ανά στρέμμα κάθε χρόνο. Το υπερβολικό πότισμα, κυρίως σε εδάφη, που δεν αποστραγγίζονται καλά, ενδέχεται να προκαλέσει ζημιά στο ριζικό σύστημα των δένδρων και για αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται. Επίσης, προκαλεί χλώρωση στα φύλλα και φυλλόπτωση. Σχετικά με τη συχνότητα των ποτισμάτων θα πρέπει αυτά να γίνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, ώστε η υγρασία του εδάφους να διατηρείται κατά το δυνατό στο επίπεδο της υδατοϊκανότητάς του. Όσον αφορά τον τρόπο ποτίσματος, αυτό μπορεί να γίνει με κατάκλιση, αυλάκια, στάγδην και με μικρούς εκτοξευτήρες γύρω από τον κορμό των δένδρων (πότισμα σπρέι). Δε συνιστάται η τεχνική διαβροχής πάνω από τα δένδρα, γιατί ευνοεί τη σκωρίαση, το σχίσιμο του φλοιού των καρπών και τη μονίλια.

Αμπέλι

Η άρδευση του αμπελώνα αποτελεί μια σημαντική καλλιεργητική εργασία που επηρεάζει τις εισροές και τις απώλειες των θρεπτικών στοιχείων. Πρέπει να ρυθμίζεται έτσι ώστε η συνολική ποσότητα του νερού, η δοσολογία, ο αριθμός και ο χρόνος των εφαρμογών, να καλύπτει τις υδατικές απαιτήσεις των αμπελιών, με παράλληλη ελαχιστοποίηση των απωλειών του νερού. Οι ανάγκες των πρεμνών σε νερό εξαρτώνται κυρίως από την επιφάνεια του φυλλώματος. Το νερό είναι πολύ χρήσιμο για το αμπέλι και μπορεί να δίνεται όλες τις εποχές, εκτός από την περίοδο της άνθησης και έως το δέσιμο των καρπών.

1.5. ΣΗΜΑΣΙΑ ΜΑΚΡΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Αζωτο (N)

Είναι βασικό συστατικό του πρωτοπλάσματος και των συστατικών του κυττάρου που είναι υπεύθυνα για την αποθήκευση και μεταφορά των γενετικών πληροφοριών όπως χρωμοσώματα, γονίδια και ριβοσώματα.

Σε περίπτωση έλλειψης N, τα φυτά εμφανίζουν χλώρωση λόγω μείωση της χλωροφύλλης. Η χλώρωση αυτή, που εξελίσσεται σε νέκρωση, αρχίζει από τα παλαιότερα και προχωρεί προς τα νεότερα φύλλα. Οι αζωτούχες ενώσεις των παλαιών φύλλων υφίστανται αυτόλυση, γίνονται διαλυτές ενώσεις N και μεταναστεύουν στη νέα βλάστηση.

Περίσσεια N δίνει στο φυτό σκούρο πράσινο χρώμα. Αυξάνει την βλάστηση, τη βλαστική περίοδο, καθυστερεί την ωρίμανση, και κάνει τους φυτικούς ιστούς υδαρείς και ευπαθείς στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος. Σε πολλές περιπτώσεις έχουμε και υποβάθμιση της ποιότητας.

Φώσφορος (P)

Είναι βασικό συστατικό του πρωτοπλάσματος (νουκλεϊνικά οξέα, φυτίνη, φωσφολιπίδια), παίζει σημαντικό ρόλο στη φωτοσύνθεση, αναπνοή, μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας, κυτταροδιαίρεση κλπ. Βοηθά τη γρήγορη ανάπτυξη της ρίζας και του βλαστού καθώς και το σχηματισμό των σπερμάτων. Τα σπέρματα περιέχουν P σε μεγαλύτερη αναλογία απ' ότι άλλα μέρη του φυτού.

Επιπλέον ο P βοηθά στην καλύτερη αξιοποίηση της υγρασίας του εδάφους απ' το φυτό. Κάνει τα φυτά πιο ανθεκτικά (ασθένειες, κρύο κλπ) και βελτιώνει την ποιότητα των καρπών, των φρούτων και των λαχανικών. Επιταχύνει την ωρίμανση.

Σε έλλειψη P τα φυτά γίνονται καχεκτικά και συχνά τα παλιά φύλλα παίρνουν ένα βαθυπράσινο χρωματισμό (συσσώρευση N- παραγωγή άφθονης χλωροφύλλης). Οι βλαστοί παίρνουν συχνά ένα ερυθρωπό χρωματισμό γιατί ευνοείται ο σχηματισμός ανθοκυανών.

Κάλι (K)

Το K σε αντίθεση με το N και τον P δεν αποτελεί συστατικό οργανικών ενώσεων του φυτού. Ο ρόλος του είναι κυρίως να ενεργοποιεί και ρυθμίζει τη δράση πολλών ενζύμων. Είναι απαραίτητο για τη φωτοσύνθεση, για τη σύνθεση των πρωτεϊνών και για τη μετατόπιση των βαρέων μετάλλων μέσα στο φυτό. Ρυθμίζει την οικονομία του νερού και βελτιώνει την ποιότητα των καρπών.

Τέλος, είναι σημαντικός παράγοντας στην αντοχή των φυτών στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος (ψύχος, ξηρασία) και στις ασθένειες γιατί ενισχύει του φυσικούς μηχανισμούς αντοχής των φυτών.

Το κάλι κινείται εύκολα μέσα στο φυτό και τα συμπτώματα έλλειψης εμφανίζονται πρώτα στα παλιά φύλλα. Αρχίζουν μ' ένα κιτρίνισμα – μάρανση που εξελίσσεται σε νέκρωση (καψάλισμα) και προχωρεί απ' την κορυφή σ' όλη την περιφέρεια του φύλλου. Σε περίπτωση έλλειψης K η φωτοσύνθεση μειώνεται, ενώ η αναπνοή αυξάνει με αποτέλεσμα την εξασθένηση του φυτού.

Ασβέστιο (Ca)

Το Ca σαν συστατικό της κυτταρικής μεμβράνης (πηκτινικό Ca) συντελεί στη σταθεροποίηση της κυτταρικής δομής του φυτού. Βοηθά την ανάπτυξη της ρίζας και των φύλλων, ενεργοποιεί διάφορα ένζυμα, προάγει τη σύνθεση των πρωτεϊνών.

Είναι απαραίτητο για τη διατήρηση της περατότητας των μεμβρανών. Σε περίπτωση έλλειψης Ca, η μεμβράνη που ελέγχει την πρόσληψη των θρεπτικών (πλασμαλήμμα) χάνει το χαρακτήρα επιλεκτικότητας (γίνεται δηλαδή περατή σ' όλα τα ιόντα).

Σε έλλειψη Ca παρατηρείται αναστολή στην αύξηση του ριζικού συστήματος και σε προχωρημένο στάδιο ο ακραίος οφθαλμός νεκρώνεται.

Το Ca δεν κινείται εύκολα μέσα στο φυτό, γι' αυτό τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα νεαρά φύλλα και τους ακραίους οφθαλμούς. Για να σχηματισθούν τα νέα κύτταρα χρειάζεται πηκτινικό Ca κι' έτσι η νέα βλάστηση παρουσιάζεται σαν μια ζελατινώδης άμορφη μάζα που οδηγεί στη νέκρωση ιδίως των ακραίων οφθαλμών.

Μαγνήσιο (Mg)

Προσλαμβάνεται ως Mg^{2+} . Βρίσκεται στη χλωροφύλλη (φωτο-σύνθεση) και κατά δεύτερο λόγο στα σπέρματα και τους καρπούς. Μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό, γι' αυτό και τα συμπτώματα εμφανίζονται πρώτα στα παλιά φύλλα. Τα φύλλα εμφανίζουν μεσονεύρια κατά κηλίδες χλώρωση που καταλήγει σε νέκρωση.

Σίδηρος (Fe)

Αποτελεί συστατικό πολλών ενζύμων που καταλύουν αντιδράσεις οξειδοαναγωγής. Οποσδήποτε σχετίζεται με την παραγωγή και τη σταθερότητα της χλωροφύλλης. Το μεγαλύτερο ποσοστό του Fe (>80%) βρίσκεται στους χλωροπλάστες (φυτοφεριτίνη, φερεδοξίνη). Σε έλλειψη Fe αυξάνουν οι διαλυτές ενώσεις του N σε βάρος των πρωτεϊνών, τα νεαρά φύλλα παρουσιάζουν έντονη μεσονεύρια χλώρωση ενώ τα νεύρα παραμένουν πράσινα.

Μαγγάνιο (Mn)

Είναι συστατικό πολλών ενζύμων, ενεργοποιεί πολλά άλλα ένζυμα, καταλύει τον σχηματισμό της χλωροφύλλης και την αναγωγή των νιτρικών (όπως ο Fe). Επιταχύνει το φύτρωμα αλλά και την ωρίμανση. Η τροφοπενία Mn εμφανίζεται πρώτα στα νεαρά φύλλα σε μορφή μεσονεύριας χλώρωσης. Στα αγροστώδη εμφανίζονται μαύρες κηλίδες στη βάση των νεαρών φύλλων.

Χαλκός (Cu)

Συμμετέχει στο σχηματισμό της χλωροφύλλης (το 80% του Cu βρίσκεται στους χλωροπλάστες) και αποτελεί ενεργό στοιχείο πολλών οξειδωτικών ενζύμων. Είναι συστατικό πολλών πρωτεϊνών. Ο Cu ασκεί ευνοϊκή επίδραση κατά τη βιολογική αζωτοδέσμευση.

Ψευδάργυρος (Zn)

Σχηματίζει γέφυρες στις ενζυμικές αντιδράσεις (ATP-Zn-σύμπλοκο ενζύμου). Είναι συστατικό πολλών ενζύμων. Συμμετέχει στον σχηματισμό του αμύλου και των πρωτεϊνών. Σε έλλειψή του παρατηρείται ελάττωση του RNA με συνέπεια την μείωση της σύνθεσης των πρωτεϊνών και την αύξηση της γλυκόζης, του μη πρωτεϊνικού N και του DNA. Τα κυριότερα συμπτώματα απ' την έλλειψή του είναι η μικροφυλλία και η βραχυγονάτωση.

Βόριο (B)

Ο ρόλος του B στο φυτό σχετίζεται με την κυτταροδιαίρεση και την ανάπτυξη του κυττάρου. Είναι επίσης σημαντικός παράγοντας για την καλή ανθοφορία και το σχηματισμό των σπερμάτων.

Σε έλλειψη B νεκρώνονται τα σπέρματα όπως π.χ. στο μήλο. Επίσης η νέκρωση ιστών στο εσωτερικό του μήλου, της πατάτας, του καρότου, του σέλινου κλπ. οφείλεται στην έλλειψη του B.

Σε έλλειψη B οι μεριστωματικοί ιστοί βλαστού και ρίζας μαραίνονται και στη συνέχεια νεκρώνονται (όπως το Ca). Η αύξηση σταματά, το δε ριζικό σύστημα είναι χαρακτηριστικά φτωχό. Σε έλλειψη B έχουμε μειωμένη παραγωγή ATP και άρα μείωση της χρησιμοποίησης του P προς σχηματισμό ATP.

1.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΕΥΣΗΣ

Ακτινιδιά

Η ακτινιδιά φυτεύεται κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές. Οι αποστάσεις φύτευσης, ανάλογα με το σύστημα μόρφωσης είναι οι εξής:

- Γραμμοειδές: Μεταξύ των γραμμών 4-5m και επί της γραμμής 6-7m
- Ημικρεββατίνα: Μεταξύ των γραμμών 5-5,5m και επί της γραμμής 6-6,5m
- Κρεββατίνα: Μεταξύ των γραμμών 4-5,5m και επί των γραμμών 5,5m

Ροδακινιά

Η ροδακινιά φυτεύεται κατά τετράγωνα και κατά ορθογώνια παραλληλόγραμμα ή γραμμές. Η φύτευση των δενδρυλλίων γίνεται από το Νοέμβριο, μόλις συμπληρωθεί η φυλλόπτωση, μέχρι τις αρχές της άνοιξης, πριν εκπτυχθούν οι

οφθαλμοί και πάντοτε με ευνοϊκές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Η καλλιεργητική τεχνική της νεκταρινιάς είναι η ίδια μ' αυτή της ροδακινιάς.

Αμπέλι

Η εγκατάσταση των αμπελώνων γίνεται συνήθως, είτε με τη φύτευση εμβολιασμένων έρριζων φυτών, είτε με τη φύτευση απλών έρριζων μοσχευμάτων-υποκειμένων, τα οποία εμβολιάζονται μετά την εγκατάστασή τους στο χωράφι. Στην περίπτωση αυτή, ο εμβολιασμός πραγματοποιείται προς το τέλος Απριλίου με αρχές Μαΐου ή τέλος Αυγούστου με αρχές Σεπτεμβρίου.

Τα φυτά της αμπέλου φυτεύονται σε συστήματα κυπελλοειδούς ή γραμμικού.

Οι αποστάσεις φύτευσης εξαρτώνται από την σύσταση, το βάθος του εδάφους, το κλίμα της περιοχής και την ποικιλία. Σε τοποθεσίες με συχνή ξηρασία (νησιά) και μικρό βάθος, οι αποστάσεις είναι μεγαλύτερες και αντίθετα. Η φύτευση των νέων αμπελώνων συνιστάται να γίνεται μέχρι τον Ιανουάριο ή Φεβρουάριο.

1.7. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ροδακινιά

Οι καρποί δεν αποκτούν τον επιθυμητό βαθμό ωριμότητας ταυτόχρονα. Συνεπώς δεν ενδείκνυται να συγκομίζονται όλοι οι καρποί ενός δένδρου σε μια συλλογή. Συνήθως ωριμάζουν με την ίδια χρονική σειρά που εκπτύσσονται και τα άνθη. Επομένως η συγκομιδή πρέπει να γίνεται σε 2-3 χέρια. Γίνεται με το χέρι και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφεύγονται κτυπήματα, μωλωπισμοί και κακοί χειρισμοί των καρπών, γιατί είναι καρποί ευπαθείς και φθείρονται γρήγορα.



Ακτινιδιά

Η συγκομιδή των ακτινιδίων γίνεται με ελαφρή τράβηγμα του καρπού μέχρι να αποκοπεί από τον ποδίσκο του που παραμένει στον κλάδο, ή με αποκοπή του ποδίσκου με ψαλίδα πολύ κοντά στον καρπό. Η συλλογή γίνεται προσεκτικά με τα χέρια. Η περίοδος συγκομιδής ξεκινάει περί τα τέλη Οκτωβρίου με την προϋπόθεση ότι έχουν τον κατάλληλο βαθμό ωριμότητας (6,2°Brix). Σε κάθε περίπτωση και ανεξαρτήτως ημερομηνίας απαγορεύεται η συγκομιδή ακτινιδίων κάτω αυτού του ορίου (6,2°Brix).



Αμπέλι

Ο τρύγος είναι η τελευταία φάση της δραστηριότητας της αμπελοκομίας και αφορά το μάζεμα των σταφυλιών. Σε γενικές γραμμές ο τρύγος γίνεται τους μήνες Αύγουστο-Σεπτέμβριο.

Ο καθορισμός της ημερομηνίας του τρύγου γίνεται με βάση τη φυσιολογική και τεχνολογική ωριμότητα των σταφυλιών η οποία υπολογίζεται με ελέγχους που γίνονται σε αντιπροσωπευτικά δείγματα σταφυλιών. Ο βαθμός ωριμότητας βρίσκεται είτε εμπειρικά με το μάτι, ή με δοκιμή στη γεύση, είτε με χημικές μεθόδους όπως είναι η πυκνομέτρηση, όταν έχουμε να κάνουμε με σταφύλια που προορίζονται για παραγωγή κρασιού.

Σαν γενικοί κανόνες όμως, για την χρονική στιγμή του τρύγου πρέπει να συντρέχουν οι παρακάτω συνθήκες:

- Αλλαγή του χρώματος της ρόγας έως την πλήρη ωρίμανση
- Μέγιστος όγκος ρόγας
- Ρόγες μαλακές, γλυκιές
- Ο φλοιός τους να είναι διαφανής, να αποσπάται εύκολα
- Το τσαμπί να αρχίζει να χάνει το πράσινο χρώμα
- Ο μούστος να δείχνει 12,5°-14°Baume (σακχαροπεριεκτικότητα) στις δειγματοληψίες



1.8. ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Η γενετική ποικιλομορφία των καλλιεργειών (ροδακινιά, ακτινιδιά, αμπέλι) όπως εκφράζεται από τον μεγάλο αριθμό ειδών και ποικιλιών, η τεράστια γεωγραφική διασπορά σε διαφορετικά εδαφοκλιματικά περιβάλλοντα και η εντατικοποίηση της καλλιέργειας έχουν δημιουργήσει ευνοϊκό περιβάλλον για την εμφάνιση ασθενειών και προσβολών από πολλά παθογόνα. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται μύκητες, ιοί, έντομα, ακάρεα και νηματώδεις, ενώ σημαντικές ζημίες προκαλούν και τα πουλιά.

➤ **Οι κυριότερες ασθένειες της ακτινιδιάς είναι:**

- Φυτόφθορα
- Ροζοκτόνια
- Αρμιλάρια
- Βοτρύτης
- Αλτερνάρια
- Βακτηριακό έλκος

➤ **Οι κυριότεροι εχθροί της ακτινιδιάς είναι:**

- βαμβακάδα
- κλεονός
- Μηλολόνη
- Θρίπας
- Ακάρεα Tetranychidae
- Νηματώδεις

➤ **Οι κυριότερες ασθένειες της ροδακινιάς είναι:**

- Ωίδιο
- Μονίλια
- Εξώασκος
- Φυτόφθορα
- Καρκίνος των ριζών
- Αδρομυκώσεις- βερτιτσιλλίωση
- Κορύνεο
- Φουζικλάδιο
- Κλαδοσπόριο

- Σκωρίαση
- Βακτηρίωση
- Νέκρωση βραχιόνων

➤ **Οι κυριότεροι εχθροί της ροδακινιάς είναι:**

- Αφίδες (*Myzus persicae* & *Hyalopterus pruni*)
- Φυλλοδέτης (*Adoxophyes orana*)
- Νάρκη ροδακινιάς
- Ανάρσια (*Anarsia lineatella*)
- Καρπόκαψα (*Grapholitha molesta*)
- Μύγα της μεσογείου
- Θρίπας (*Thrips tabaci*)
- Σκολύτης
- Ξυλοφάγα
- Καπνώδης (*Karnodis tenebrionis*)
- Βαμβακάδα (*Pseudaulacaspis pentagona*)
- Ψώρα του San Jose (*Quadraspidiotus perniciosus*)
- Τετράνυχος

➤ **Οι κυριότερες ασθένειες της αμπέλου είναι:**

- Περονόσπορος
- Ωίδιο
- Βοτρύτης
- Ευτυπίωση
- Ίσκα
- Φόμοψη
- Μολυσματικός εκφυλισμός
- Καρούλιασμα φύλλων

➤ **Οι κυριότεροι εχθροί της αμπέλου είναι:**

- Ευδεμίδα
- Θρίπες
- Ερίνωση
- Ιασίδες
- Χρυσοκάνθαρος

- Σφήκες-Τερμίτες

1.9. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της θρεπτικής κατάστασης των κτημάτων στη ΜΕΣΗ- ΒΕΡΟΙΑΣ που καλλιεργούνται με οπωροφόρα (ροδακινιές, ακτινίδια και αμπέλι). Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν εδαφολογικές αναλύσεις έτσι ώστε να γίνει λεπτομερής καταγραφή των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους και της θρεπτικής κατάστασης του για όλα τα θρεπτικά στοιχεία και να εξαχθούν τα συμπεράσματα για την εφαρμογή της κατάλληλης λιπαντικής τακτικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΕΙΑ

Η λήψη του εδάφους για την παρούσα έρευνα έγινε σε χαρτογραφημένα κτήματα στην περιοχή της ΜΕΣΗΣ- ΒΕΡΟΙΑΣ. Τα κτήματα αυτά αποτελούν ιδιοκτησία και στο σύνολό τους καταλαμβάνουν έκταση 105 στρεμμάτων.

Η δειγματοληψία εδάφους είναι η πρώτη και βασικότερη εργασία που γίνεται κατά τη διάρκεια της εργαστηριακής ανάλυσης. Πριν από τη λήψη των δειγμάτων κάθε κτήμα διαιρέθηκε σε ομοιογενείς ζώνες τόσο από πλευράς εδαφολογικής, όσο και ως προς τις καλλιεργητικές φροντίδες που αυτό έχει δεχθεί. Στη συνέχεια και με βάση την έκταση (στρέμματα) που καταλαμβάνει κάθε κτήμα, λήφθηκαν 4-5 δείγματα από κάθε κτήμα ακολουθώντας τη διαδρομή ζιγκ-ζαγκ. Τα δείγματα πάρθηκαν από βάθος 0-30cm (επιφανειακό έδαφος) και 30-60cm (υπέδαφος), για του λόγου ότι είναι δενδρώδεις καλλιέργειες και κοντά στην περιοχή της προβολής της κόμης των δένδρων, εκεί δηλαδή που εφαρμόζεται η μεγαλύτερη ποσότητα των λιπασμάτων. Η διαδικασία αυτή έγινε γιατί το έδαφος είναι φυσικός σχηματισμός που παρουσιάζει μεγάλη μεταβλητότητα στο χώρο και πρέπει το εδαφικό δείγμα που λαμβάνεται να είναι αντιπροσωπευτικό του αντίστοιχου αγροτεμαχίου για να έχουν πρακτική εφαρμογή και σημασία τα αποτελέσματα της ανάλυσης.

Για τη λήψη των δειγμάτων χρησιμοποιήθηκαν δειγματολήπτες κυρίως τύπου Edelman και λιγότερο Reverside (**Εικόνα 2.1.1**). Οι τομές που διανοίχτηκαν ήταν 77 σε συγκεκριμένα σημεία. Από τις 77 τομές προέκυψαν 34 δείγματα τα οποία ήταν κι αυτά που προσκομίστηκαν στο εργαστήριο της εδαφολογίας του Α.Τ.Ε.Ι.Θ. για ανάλυση. Τα 34 δείγματα προέκυψαν καθώς έγινε σύνθεση του εδάφους των τομών (4-5 τομές/κτήμα) και στα 17 κτήματα ξεχωριστά. Η ένωση των εδαφών έγινε σε δύο βάθη των 0-30cm και των 30-60cm και έτσι προέκυψαν, 17 δείγματα για το επιφανειακό έδαφος και 17 δείγματα για το υπέδαφος. Στη συνέχεια, μετά τη λήψη του εδάφους και για την προσωρινή φύλαξή τους σε πλαστικές σακούλες, τοποθετούμε το υγρό έδαφος σε χάρτινα κουτιά για 1-2 εβδομάδες ώστε να γίνει η ξήρανση του κάτω από φυσιολογικές συνθήκες θερμοκρασίας.

Μετά την ξήρανση ακολουθείται η διαδικασία της λειοτρίβησης (ήπιο κτύπημα σε γουδί) και στη συνέχεια κοσκίνισμα με κόσκινο διαμέτρου οπών 2mm για την απομάκρυνση χαλικιών και άλλων ανεπιθύμητων υλών. Έπειτα, το έτοιμο πλέον για

μελέτη έδαφος τοποθετείται σε πλαστικές σακούλες και φυλάσσεται σε ειδικό χώρο (αρχείο εδαφών) (Εικόνα 2.1.2).



Εικόνα 2.1.1



Εικόνα 2.1.2

ΑΚΡΙΒΗΣ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΚΤΗΜΑΤΑ

Για την ακριβή τοποθεσία των κτημάτων και την ακριβή λήψη των συντεταγμένων της κάθε τομής που διανοίξαμε, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα της Google Earth Pro με το οποίο απεικονίζονται παρακάτω και τα 17 κτήματα με τις τομές τους.

ΚΤΗΜΑΤΑ Α και Β

Ποικιλίες: A= Spring Belle (επιτραπέζια) και

B= Bing Top (επιτραπέζια)



A1: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.22" / E 22°16'9.29"

A2: 0-30 και 30-60 N 40°31'39.89" / E 22°16'9.60"

A3: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.31" / E 22°16'10.62"

A4: 0-30 και 30-60 N 40°31'40.07" / E 22°16'11.46"

A5: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.20" / E 22°16'11.62"

B1: 0-30 και 30-60 N 40°31'37.65" / E 22°16'8.35"

B2: 0-30 και 30-60 N 40°31'39.01" / E 22°16'8.86"

B3: 0-30 και 30-60 N 40°31'38.42" / E 22°16'9.82"

B4: 0-30 και 30-60 N 40°31'37.90" / E 22°16'11.04"

B5: 0-30 και 30-60 N 40°31'39.35" / E 22°16'11.55"

ΚΤΗΜΑ Γ

Ποικιλία: Royal Time(επιτραπέζια)



Γ1: 0-30 και 30-60 N 40°31'49.06" / E 22°17'25.28"

Γ2: 0-30 και 30-60 N 40°31'50.32" / E 22°17'25.92"

Γ3: 0-30 και 30-60 N 40°31'51.45" / E 22°17'26.77"

Γ4: 0-30 και 30-60 N 40°31'51.43" / E 22°17'28.68"

Γ5: 0-30 και 30-60 N 40°31'52.81" / E 22°17'30.55"

ΚΤΗΜΑ Δ

Ποικιλία: Royal Gem (επιτραπέζια)



Δ1: 0-30 και 30-60 N 40°31'40.19" / E 22°16'48.04"

Δ2: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.26" / E 22°16'48.67"

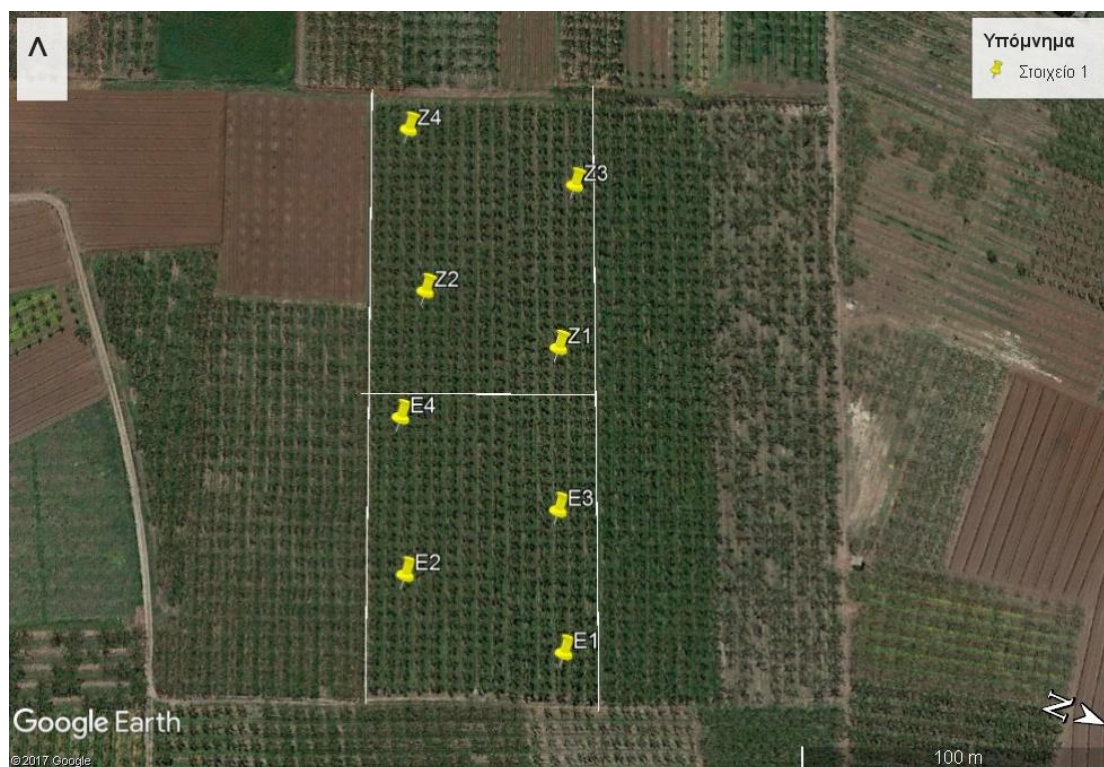
Δ3: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.99" / E 22°16'49.36"

Δ4: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.16" / E 22°16'50.08"

Δ5: 0-30 και 30-60 N 40°31'41.63" / E 22°16'51.75"

ΚΤΗΜΑΤΑ Ε και Ζ

Ποικιλία: Early Bomba (επιτραπέζια)



E1: 0-30 και 30-60 N 40°31'59.25" / E 22°16'15.17"

E2: 0-30 και 30-60 N 40°31'57.40" / E 22°16'15.08"

E3: 0-30 και 30-60 N 40°31'58.61" / E 22°16'13.43"

E4: 0-30 και 30-60 N 40°31'56.68" / E 22°16'13.13"

Z1: 0-30 και 30-60 N 40°31'57.92" / E 22°16'11.35"

Z2: 0-30 και 30-60 N 40°31'56.36" / E 22°16'11.37"

Z3: 0-30 και 30-60 N 40°31'57.37" / E 22°16'9.13"

Z4: 0-30 και 30-60 N 40°31'55.46" / E 22°16'9.33"

ΚΤΗΜΑΤΑ Η, Θ και Ι

Ποικιλίες: Η= Ροδακινεώνας: Κατερίνα (βιομηχανικά)

Θ= Ακτινιδεώνας: Τσεχελίδη

Ι= Αμπέλι: Παμίδια



I1: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.79" / E 22°17'27.88"

I2: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.28" / E 22°17'27.03"

I3: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.57" / E 22°17'28.18"

Θ1: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.83" / E 22°17'28.81"

Θ2: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.93" / E 22°17'28.95"

Θ3: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.65" / E 22°17'29.59"

Θ4: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.77" / E 22°17'29.66"

H1: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.80" / E 22°17'30.33"

H2: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.08" / E 22°17'31.68"

H3: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.09" / E 22°17'30.26"

H4: 0-30 και 30-60 N 40°31'43.13" / E 22°17'31.72"

ΚΤΗΜΑ Κ

Ποικιλία: Royal Glory (επιτραπέζια)



K1: 0-30 και 30-60 N 40°31'48.40" / E 22°17'46.83"

K2: 0-30 και 30-60 N 40°31'47.84" / E 22°17'48.37"

K3: 0-30 και 30-60 N 40°31'47.10" / E 22°17'47.04"

K4: 0-30 και 30-60 N 40°31'46.45" / E 22°17'48.58"

ΚΤΗΜΑΤΑ Λ, Μ, Ν, Ξ και Ο

Ποικιλίες: Λ= Flavor Top (νεκταρίνια- επιτραπέζια), Bing Ban (επιτραπέζια)

Μ= Spring Belle (επιτραπέζια), Andros (βιομηχανικά)

Ν= Κατερίνα (βιομηχανικά)

Ξ = Bordeaux (επιτραπέζια)

Ο= Andros (βιομηχανικά)



Λ1: 0-30 και 30-60 N 40°30'52.84" / E 22°15'56.58"

Λ2: 0-30 και 30-60 N 40°30'53.62" / E 22°15'59.25"

Λ3: 0-30 και 30-60 N 40°30'51.31" / E 22°15'58.31"

Λ4: 0-30 και 30-60 N 40°30'52.04" / E 22°16'1.51"

Λ5: 0-30 και 30-60 N 40°30'49.60" / E 22°15'59.87"

Μ1: 0-30 και 30-60 N 40°30'54.81" / E 22°16'0.87"

Μ2: 0-30 και 30-60 N 40°30'54.87" / E 22°16'2.20"

M3: 0-30 και 30-60 N 40°30'53.82" / E 22°16'2.15"

M4: 0-30 και 30-60 N 40°30'53.77" / E 22°16'3.73"

M5: 0-30 και 30-60 N 40°30'52.71" / E 22°16'3.57"

N1: 0-30 και 30-60 N 40°30'56.25" / E 22°16'3.59"

N2: 0-30 και 30-60 N 40°30'55.28" / E 22°16'3.00"

N3: 0-30 και 30-60 N 40°30'55.29" / E 22°16'4.82"

N4: 0-30 και 30-60 N 40°30'53.94" / E 22°16'4.49"

N5: 0-30 και 30-60 N 40°30'53.88" / E 22°16'6.40"

Ξ1: 0-30 και 30-60 N 40°30'56.52" / E 22°16'4.34"

Ξ2: 0-30 και 30-60 N 40°30'57.22" / E 22°16'6.77"

Ξ3: 0-30 και 30-60 N 40°30'55.59" / E 22°16'5.81"

Ξ4: 0-30 και 30-60 N 40°30'56.10" / E 22°16'8.34"

Ξ5: 0-30 και 30-60 N 40°30'54.33" / E 22°16'7.15"

O1: 0-30 και 30-60 N 40°30'57.84" / E 22°16'7.38"

O2: 0-30 και 30-60 N 40°30'58.19" / E 22°16'8.95"

O3: 0-30 και 30-60 N 40°30'57.19" / E 22°16'8.44"

O4: 0-30 και 30-60 N 40°30'57.16" / E 22°16'9.89"

O5: 0-30 και 30-60 N 40°30'56.20" / E 22°16'9.57"

ΚΤΗΜΑ Π

Ποικιλία: Ακτινιδεώνας= Τσεγελίδη



Π1: 0-30 και 30-60 N 40°31'6.56" / E 22°16'54.65"

Π2: 0-30 και 30-60 N 40°31'7.42" / E 22°16'53.79"

Π3: 0-30 και 30-60 N 40°31'8.27" / E 22°16'52.90"

Π4: 0-30 και 30-60 N 40°31'9.02" / E 22°16'52.13"

Π5: 0-30 και 30-60 N 40°31'9.76" / E 22°16'51.33''

ΚΤΗΜΑ Ρ

Ποικιλία: Ακτινιδεώνας= Τσεχελίδη



P1: 0-30 και 30-60 N 40°31'42.89" / E 22°17'9.90"

P2: 0-30 και 30-60 N 40°31'43.93" / E 22°17'11.72"

P3: 0-30 και 30-60 N 40°31'44.22" / E 22°17'9.95"

P4: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.52" / E 22°17'11.42"

P5: 0-30 και 30-60 N 40°31'45.30" / E 22°17'9.27"

2.2. ΜΥΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΕΛΑΦΟΥΣ

Η μηχανική ανάλυση εδάφους γίνεται τόσο στο επιφανειακό έδαφος όσο και στο υπέδαφος.

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διαμεριστικό διάλυμα εξαμεταφωσφορικού νατρίου (NaPO_3)₆, pH 8,3 (διάλυση 35,7 g (NaPO_3)₆ και \approx 2,5 g Na_2CO_3 σε 1 L διαλύματος). Το Na_2CO_3 προστίθεται για τη ρύθμιση του pH του διαλύματος στο 8,3 πράγμα που βοηθά στον διαμερισμό του δείγματος και εμποδίζει την υδρόλυση του εξαμεταφωσφορικού προς ορθοφωσφορικό.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΌΡΓΑΝΑ

- Κύλινδρος μηχανικής ανάλυσης 1Lt
- Σιφόνιο πλήρωσης 10mL
- Αναδευτήρας μηχανικής ανάλυσης (mixer ηλεκτρικό)
- Πυκνόμετρο Βουγιούκου
- Υδραργυρικό θερμόμετρο
- Ράβδος για την ανάδευση του αιωρήματος στον κύλινδρο
- Ογκομετρικός κύλινδρος
- Χρονόμετρο
- Ζυγός

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε ποσότητα εδάφους ίση με 100gr (50gr εφόσον το έδαφος είναι πηλώδες) και την τοποθετούμε σε μεταλλικό ποτήρι (υποδοχέα). Προσθέτουμε με τον ογκομετρικό κύλινδρο \approx 200mL απιονισμένο νερό και 10mL (NaPO_3)₆ (με σκοπό το διαμελισμός των τεμαχιδίων του εδάφους και τη ρύθμιση του pH). Αφού γίνει η προσθήκη αυτών, τοποθετούμε το μεταλλικό ποτήρι στον αναδευτήρα (mixer) και το αφήνουμε να ανακινηθεί για 5' λεπτά της ώρας. Μόλις περάσουν τα 5' λεπτά, αφαιρούμε το μεταλλικό ποτήρι από τον αναδευτήρα και αδειάζουμε το περιεχόμενο στον κύλινδρο μηχανικής ανάλυσης. Αφού το αδειάσουμε ξεπλένοντας καλά το

μεταλλικό ποτήρι με απιονισμένο νερό για να μπει κάθε κόκκος εδάφους μέσα στον κύλινδρο, συμπληρώνουμε τον κύλινδρο με απιονισμένο νερό ως το 1Lt. Έπειτα, με τη βοήθεια της μεταλλικής ράβδους ανάδευσης, αναδεύουμε το αιώρημα τόσο όσο να ομογενοποιηθεί καλά σε όλο το ύψος του κυλίνδρου. Μετά την καλή ανάδευση χρονομετρούμε και μόλις παρέλθουν \approx τα 20sec, τοποθετούμε το πυκνόμετρο Βουγιούκου μέσα στο αιώρημα και στα 40sec ακριβώς μετά την ανάδευση λαμβάνουμε την πρώτη ένδειξη (Εικόνα 2.2.1, 2.2.2). Η πρώτη ένδειξη του πυκνομέτρου δείχνει την πυκνότητα του αιωρήματος που οφείλεται στην ιλύ και τον άργιλο και εκφράζει $g(\text{ιλύος}+\text{αργίλου}) / L$. Αφαιρούμε το πυκνόμετρο από το αιώρημα και τοποθετούμε το θερμομέτρο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας. Στη συνέχεια αφήνουμε το αιώρημα για 2 ώρες σε ηρεμία.

Αφού παρέλθουν οι 2 ώρες από την πρώτη μέτρηση, τοποθετούμε ξανά το πυκνόμετρο μέσα στο αιώρημα για τη δεύτερη μέτρηση από την οποία και λαμβάνουμε την πυκνότητα που οφείλεται στην άργιλο και εκφράζει (g αργίλου /L). Μετράμε ξανά τη θερμοκρασία του αιωρήματος και είμαστε έτοιμη για τους υπολογισμούς.

Τα όργανα και υλικά που χρησιμοποιήθηκαν πλένονται σχολαστικά μετά τις μετρήσεις με νερό βρύσης και απιονισμένο.

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τα 34 δείγματα που έχουν παρθεί (επιφανειακό και υπέδαφος).

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Καθώς το πυκνόμετρο είναι βαθμολογημένο στους 20°C και η πυκνότητα του αιωρήματος μεταβάλλεται με τη θερμοκρασία(θ), στις δύο ενδείξεις που έχουν παρθεί θα πρέπει να διορθωθούν εφόσον η θερμοκρασία του αιωρήματος είναι διαφορετική από τους 20°C. Έτσι λοιπόν,

- Αν η θερμοκρασία $\theta > 20^\circ\text{C}$, τότε για κάθε επιπλέον $0,5^\circ\text{C}$ προστίθενται $0,2 g/L$ στην ανάγνωση του πυκνομέτρου
- Αν η θερμοκρασία $\theta < 20^\circ\text{C}$, τότε για κάθε $0,5^\circ\text{C}$ αφαιρούνται $0,2g/L$ από την ανάγνωση του πυκνομέτρου
- αν η θερμοκρασία είναι $\theta = 20^\circ\text{C}$ δεν γίνεται καμία αλλαγή.

Με βάση λοιπόν τις 2 ενδείξεις, τη θερμοκρασία και τον παρακάτω τύπο βρίσκουμε σε ποια κλάση υφής ανήκει το κάθε έδαφος:

ΤΥΠΟΣ

$$\text{Άμμος (\%)} + \text{Ιλύς (\%)} + \text{Άργιλος (\%)} = 100 \% \quad (1)$$

$$[(1\text{η ανάγνωση πυκνόμετρου}) \pm \Delta\theta] \times 2 = \text{Ιλύς} + \text{Άργιλος (\%)} \quad (2)$$

$$100 - (\text{Ιλύς} + \text{Άργιλος, \%}) = \text{Άμμος (\%)} \quad (3)$$

$$[(2\text{η ανάγνωση πυκνόμετρου}) \pm \Delta\theta] \times 2 = \text{Άργιλος (\%)} \quad (4)$$

$$(\text{Ιλύς} + \text{Άργιλος, \%}) - (\text{Άργιλος, \%}) = \text{Ιλύς (\%)} \quad (5)$$

Προσοχή! Αν η ανάλυση γίνει με 100 g εδάφους, τότε από τις σχέσεις (2) και (4) παραλείπεται ο πολλαπλασιασμός επί 2.



Εικόνα 2.2.1



Εικόνα 2.2.2

2.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Διάλυμα διχρωμικού καλίου ($K_2Cr_2O_7$) 1N
- (διάλυση 49,04 g ξηρού $K_2Cr_2O_7$ σε 900 mL H_2O και αναγωγή του όγκου του διαλύματος σε 1 L με την προσθήκη H_2O).
- Πυκνό θειικό οξύ (98% H_2SO_4).
- Διάλυμα θειικού σιδήρου ($FeSO_4$) 0,5 N (διάλυση 139 g $FeSO_4 \cdot 7 H_2O$ και προσθήκη 15 mL πυκνού H_2SO_4 . Μετά την ψύξη του διαλύματος γίνεται αναγωγή του όγκου σε 1 L). Η προσθήκη του πυκνού H_2SO_4 γίνεται για να αποφευχθεί υδρόλυση του $FeSO_4$.
- Πυκνό φωσφορικό οξύ (85% H_3PO_4).
- Δείκτης διφαινυλαμίνης 0,5%
(διάλυση 0,6 g διφαινυλαμίνης σε μίγμα 20 mL H_2O και 100 mL πυκνού H_2SO_4).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΌΡΓΑΝΑ

- Κωνικές φιάλες των 500 mL,
- Ογκομετρικοί κύλινδροι των 10, 20 και 100 mL,
- Προχοΐδα των 50mL
- Σιφόνιο πλήρωσεως των 2 και 10mL
- Υδροβολέας,
- Αναλυτικός ζυγός,
- Μαγνητικός αναδευτήρας,
- Απαγωγός εστία

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 1 gr εδάφους και το τοποθετούμε σε κωνική φιάλη των 500 mL. Προσθέτουμε, με τη βοήθεια ογκομετρικού κυλίνδρου 10 mL διχρωμικό κάλιο, ανακινούμε καλά ώστε να διαβραχεί το έδαφος και στη συνέχεια προσθέτουμε 20 mL πυκνό θειικό οξύ (**Εικόνα 2.3.1**) και ανακινούμε για ένα λεπτό στην απαγωγό εστία. Αφού ανακινηθεί, αφήνουμε την κωνική φιάλη για 30 λεπτά σε ηρεμία ώστε να

οξειδωθεί ο C της οργανικής ουσίας. Στη συνέχεια προσθέτουμε με τον υδροβολέα 200 mL απιονισμένο νερό, 10 mL πυκνό φωσφορικό οξύ με τον ογκομετρικό κύλινδρο (Εικόνα 2.3.2) και με το σιφώνιο πλήρώσεως 1-2 mL δείκτη διφαινυλαμίνη (Εικόνα 2.3.3). Με την προσθήκη του δείκτη, το εδαφικό αιώρημα αποκτά σκούρο μπλε χρώμα. Ακολουθεί με τη βοήθεια της προχοΐδας, ογκομέτρηση της περισσειας $K_2Cr_2O_7$ που δεν έλαβε μέρος στην οξείδωση του C, με διάλυμα $FeSO_4$ 0,5 N.

Η ογκομέτρηση σταματά (τελικό σημείο της αντίδρασης) τη στιγμή όπου το χρώμα του αιωρήματος αλλάζει από **σκούρο μπλε** (Εικόνα 2.3.4) σε **σκούρο πράσινο** (Εικόνα 2.3.5).

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται χωρίς έδαφος (λευκός προσδιορισμός) για να υπολογιστεί η κανονικότητα του διαλύματος $FeSO_4$, η οποία μεταβάλλεται με το χρόνο.

Στο τέλος των δύο ογκομετρήσεων, σημειώνονται οι όγκοι V (mL) και V_0 (λευκός προσδιορισμός) του διαλύματος $FeSO_4$.

Η μέτρηση της οργανικής ουσίας γίνεται μόνο στο επιφανειακό έδαφος. Η διαδικασία αυτή ακολουθείτε και για τα 17 επιφανειακά δείγματα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Η % κ.β. περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανικό C υπολογίζεται από το τύπο:

$$\text{Οργανικός C (\%κ. β.)} = \frac{10(\text{mL}) \times [V_0(\text{mL}) - V(\text{mL})] \times 0,003 \times 100(\text{g}) \times f}{V_0(\text{mL}) \times W(\text{g})}$$

όπου:

- 10 = ο όγκος (mL) του διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 1 N
- V_0 = ο όγκος (mL) του διαλύματος $FeSO_4$ 0,5 N που καταναλώθηκε κατά την ογκομέτρηση του λευκού,
- V = ο όγκος (mL) του διαλύματος $FeSO_4$ 0,5 N που καταναλώθηκε κατά την ογκομέτρηση του δείγματος,
- W = το βάρος (g) του εδάφους,
- 0,003 = συντελεστής μετατροπής 1 mL $K_2Cr_2O_7$ 1 N σε 1 g C,

- $F = 1,3$ είναι ο συντελεστής που αφορά στο ποσοστό του C που οξειδώθηκε.

Σύμφωνα με τη μέθοδο, μόνο το 77% (κατά μέσο όρο) του C οξειδώνεται.

Η % κ.β. περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\text{Οργανική Ουσία (\% κ.β.)} = \text{Οργανικός C (\% κ.β.)} \times 1,724$$

Όπου:

- 1,724 είναι συντελεστής μετατροπής του οργανικού C σε οργανική ουσία, καθώς ο οργανικός C αποτελεί το 58% (κατά μέσο όρο) της οργανικής ουσίας των καλλιεργούμενων εδαφών. Ο συντελεστής αυτός αλλάζει ανάλογα με το είδος της οργανικής ουσίας.



Εικόνα 2.3.1



Εικόνα 2.3.2



Εικόνα 2.3.3



Εικόνα 2.3.4



Εικόνα 2.3.5

2.4. ΕΚΧΥΛΙΣΜΑ ΚΟΡΕΣΜΟΥ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΗ – ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- 150 gr έδαφος
- Αναλυτικός ζυγός,
- Πλαστικά κυπελάκια,
- Σπάτουλα,
- Χωνιά,
- Πεχάμετρο με ηλεκτρόδια ύαλου και καλομέλιανα,
- Απιονισμένο νερό,
- Αντλία κενού,
- Ογκομετρικός κύλινδρος,
- Γυάλινη ράβδος,
- Αγωγιμόμετρο,
- Χωνί διήθησης,
- Ηθμός,
- Γυάλινα φιαλίδια

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 150 gr έδαφος στον αναλυτικό ζυγό και το τοποθετούμε σε πλαστικό κυπελάκι. Προστίθενται σταδιακά μικρές ποσότητες απιονισμένου νερού και αναμιγνύονται με το έδαφος με τη βοήθεια μιας σπάτουλας μέχρι τον κορεσμό του. Το σημείο κορεσμού έχει επιτευχθεί όταν η πάστα αποκτήσει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α) Η επιφάνεια της πάστας γυαλίζει, χωρίς όμως να εμφανίζει περίσσεια νερού.
- β) Αν με την σπάτουλα χαραχθεί ένα αυλάκι στην πάστα, τότε αυτό θα πρέπει να κλείνει σιγά-σιγά με μετακίνηση υγρής μάζας εδάφους.
- γ) Η πάστα γλιστρά ελεύθερα πάνω στη σπάτουλα, όταν αφηθεί να πέσει από αυτή.

Αφού η πάστα έχει τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά σκεπάζεται και αφήνεται για 24 ώρες για την επίτευξη της χημικής ισορροπίας (10 min για μέτρηση pH και EC_{se} ή 2 h αν υπάρχει μεγάλη ποσότητα γύψου στο έδαφος ή 6 ώρες για πλήρη χημική ανάλυση των υδατοδιαλυτών αλάτων ή 24 h όταν τα εδάφη είναι οργανικά). Την επόμενη ημέρα γίνεται επανέλεγχος των χαρακτηριστικών της και αν διαπιστωθεί ότι η ποσότητα του νερού που προστέθηκε υπερβαίνει το νερό κορεσμού, προστίθεται ακόμα μια μικρή ποσότητα εδάφους προκειμένου η πάστα να αποκτήσει τα προαναφερόμενα χαρακτηριστικά. Ακολουθείται η διήθηση της πάστας του εδάφους με τη βοήθεια χωνιού και της συσκευής κενού (**Εικόνα 2.4.1**). Η διήθηση σταματά όταν αρχίζει να περνά αέρας από το χωνί. Όταν το παραλαμβανόμενο εκχύλισμα είναι θολό η διήθηση επαναλαμβάνεται. Η ποσότητα του εκχυλίσματος που παραλαμβάνεται με διήθηση με τη βοήθεια χωνιού αντιστοιχεί στο ένα τρίτο έως ένα τέταρτο περίπου του νερού κορεσμού. Αμέσως μετά την παραλαβή του εκχυλίσματος κορεσμού μετριέται η ηλεκτρική αγωγιμότητα όπου υπολογίζεται το σύνολο των υδροδιαλυτών αλάτων στο εκχύλισμα (**Εικόνα 2.4.2**) καθώς επίσης και το pH με τη βοήθεια του pH-μέτρου (**Εικόνα 2.4.3**).

Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται και στα 34 δείγματα (επιφανειακά και υπέδαφος).



Εικόνα 2.4.1



Εικόνα 2.4.2



Εικόνα 2.4.3

2.5. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ CaCO_3

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Υδροχλωρικό οξύ (HCl) 4N ή 1:3 (αραίωση ενός όγκου πυκνού HCl προς δύο όγκους H_2O)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Αναλυτικός ζυγός
- Ασβεστόμετρο Bernard ή Scheibler
- Κάψα από πορσελάνη
- Σταγονομετρικό φιαλίδιο
- Φιάλη της συσκευής(δοχείο της αντίδρασης)
- Δοκιμαστικός σωλήνας(μήκος 7,5cm και διάμετρο 1,2cm)
- Λαβίδα

ΜΕΘΟΔΟΣ

Για να γίνει ο προσδιορισμός του ελεύθερου ανθρακικού ασβεστίου (CaCO_3) στο ειδικό ασβεστόμετρο Bernard (**Εικόνα 2.5.1**), θα πρέπει να προηγηθεί ένας έλεγχος περιεκτικότητας του εδάφους σε CaCO_3 με σκοπό τη χρησιμοποίηση της ιδανικής ποσότητας εδάφους στο ασβεστόμετρο ώστε αυτή να μην είναι ούτε μεγάλη αλλά ούτε και μικρή και ιδιαίτερα με σκοπό την αποφυγή πιθανού λάθους στη μέτρηση. Για αυτό το λόγο, με τη βοήθεια μιας κάψας από πορσελάνη, στην οποία τοποθετείται μικρή ποσότητα εδάφους και με το σταγονομετρικό φιαλίδιο (που περιέχει HCl), ρίχνουμε λίγες σταγόνες πάνω στο έδαφος,

- Αν το έδαφος περιέχει μεγάλη ποσότητα CaCO_3 τότε “αφρίζει” αρκετά και έτσι χρησιμοποιούμε 1-2 gr εδάφους
- Αν το έδαφος δεν “αφρίσει” σχεδόν καθόλου (δηλ. δεν έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε CaCO_3) τότε χρησιμοποιούμε 10 gr εδάφους.

Αφού λοιπόν προηγηθεί η παραπάνω διαδικασία, μετριόνται στον αναλυτικό ζυγό 0,5-10gr εδάφους, ανάλογα με την περιεκτικότητα του σε CaCO_3 και

μεταφέρονται στον πυθμένα της φιάλης της συσκευής (δοχείο αντίδρασης). Γεμίζεται, επίσης, ο δοκιμαστικός σωλήνας της συσκευής με HCl και με τη βοήθεια της λαβίδας τοποθετείται όρθιος μέσα στη φιάλη της συσκευής. Κλείνουμε τη κωνική φιάλη με το ειδικό πώμα της συσκευής πολύ καλά και παίρνουμε την πρώτη ένδειξη από τη συσκευή μέτρησης (ασβεστόμετρο Bernard) για να δούμε το επίπεδο της στάθμης του υγρού πριν την αντίδραση. Στη συνέχεια, αναδεύουμε σιγά-σιγά την κωνική φιάλη κρατώντας καλά το πώμα να μη φύγει ώστε να αναμειχθεί το έδαφος με το HCl. Καθώς έρχεται σε επαφή το έδαφος με το υδροχλωρικό οξύ, εκπέμπεται διοξείδιο του άνθρακα μέσα στην κωνική φιάλη το οποίο συμπιέζει τη στήλη(η στήλη του υγρού κατέρχεται) στο βαθμολογημένο σωλήνα στο ασβεστόμετρο του Bernard. Μόλις η στήλη μείνει σταθερή και η έκλυση CO₂ σταματήσει, σταματάμε την ανάδευση και παίρνουμε τη δεύτερη ένδειξη καθώς και τη θερμοκρασία.

Αφαιρώντας την πρώτη ένδειξη από τη δεύτερη βρίσκουμε τον όγκο του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που εκλύθηκε κατά την αντίδραση μέσα στην κωνική φιάλη.

Η μέτρηση του ανθρακικού ασβεστίου γίνεται τόσο στο επιφανειακό έδαφος, όσο και στο υπέδαφος και επαναλαμβάνεται και στα 34 δείγματα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Το σύνολο των ανθρακικών αλάτων υπολογίζεται σαν ισοδύναμο CaCO₃ στο έδαφος:

$$CaCO_3(\%) = \frac{V(mL)}{W(mL)} \times K$$

όπου :

V = ο όγκος του CO₂ (mL)

W = το βάρος του εδάφους (g)

K = συντελεστής μετατροπής 1 mL CO₂ σε 1 g CaCO₃

Ο συντελεστής K παίρνει τις ακόλουθες τιμές:

$K = 0,44$ σε θερμοκρασία $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεση 760 mm Hg

$K = 0,42$ σε θερμοκρασία $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεση 760 mm Hg

$K = 0,41$ σε θερμοκρασία $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεση 760 mm Hg

$K = 0,40$ σε θερμοκρασία $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ και πίεση 760 mm Hg



Εικόνα 2.5.1

2.6. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΝΙΤΡΙΚΩΝ(NO₃-N)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- KCl 2M (149,10g KCl σε 1000mL H₂O)

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Αναλυτικός ζυγός
- Φασματοφωτόμετρο
- Κυψελίδες χαλαζία (κυβέττες)
- Κωνικές φιάλες 250 mL
- Συσκευή ανακίνησης
- Ηθμός
- Πλαστικά ποτήρια
- Ογκομετρική φιάλη των 50mL
- Σιφόνιο πληρώσεως 5mL

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 5 gr εδάφους στον αναλυτικό ζυγό, το μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη των 250 mL προσθέτοντας με το σιφόνιο των 50 mL KCl 1M και σκεπάζουμε με μεμβράνη. Ακολουθείται ανακίνηση στη συσκευή ανακίνησης για 1 ώρα (**Εικόνα 2.6.1**). Μετά το πέρας της 1 ώρας το εδαφικό αιώρημα διηθείται σε πλαστικό ποτήρι με τη βοήθεια διηθητικού χαρτιού και χωνιού (**Εικόνα 2.6.2**).

Από το εκχύλισμα που προκύπτει λαμβάνουμε με το σιφόνιο πληρώσεως 5 mL και το τοποθετούμε σε ογκομετρική φιάλη των 50 mL. Συμπληρώνουμε την ογκομετρική ως τη χαραγή με τον υδροβολέα με απιονισμένο νερό (αραίωση 1/10). Τώρα το διάλυμά μας είναι έτοιμο προς χρήση για τον υπολογισμό των νιτρικών στο φασματοφωτόμετρο (**Εικόνα 2.6.3**).

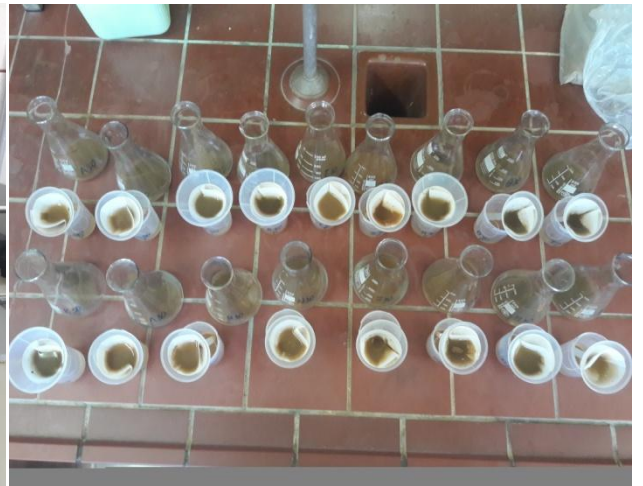
Ο προσδιορισμός των NO₃⁻ πραγματοποιείται με μέτρηση απορρόφησης (Abs) σε φασματοφωτόμετρο με την βοήθεια πρότυπων διαλυμάτων σε μήκος κύματος (λ) 210 nm καθώς και σε (λ) 270nm. Η δεύτερη τιμή απορρόφησης (Abs) αφαιρείται από τη πρώτη ($\Delta A = \Delta A_{210} - \Delta A_{270}$) και η διαφορά τους η οποία οφείλεται αποκλειστικά στην

παρουσία των NO_3^- , μετατρέπεται σε συγκέντρωση NO_3^- στο εκχύλισμα σε ppm, με τη χρήση της καμπύλης αναφοράς. Με βάση την τιμή αυτήν υπολογίζεται η συγκέντρωση NO_3^- στο εκχύλισμα σε mg/L , έπειτα σε mg/L και μετά σε mg/Kg .

Η παραπάνω διαδικασία γίνεται μόνο στα επιφανειακά δείγματα και επαναλαμβάνεται και για τα 17 επιφανειακά δείγματα.



Εικόνα 2.6.1



Εικόνα 2.6.2



Εικόνα 2.6.3

2.7. ΦΛΩΓΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΛΙΟΥ(K⁺)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Οξικό αμμώνιο (CH₃COONH₄) (77g CH₃COONH₄ σε 1000mL H₂O) pH=7

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Αναλυτικός ζυγός
- Πλαστικά φιαλίδια
- Συσκευή ανακίνησης
- Φλωγοφωτόμετρο
- Ηθμός
- Πλαστικά ποτήρια
- Σιφόνιο πλήρωσεως 5 και 25 mL
- Ογκομετρική φιάλη των 50 mL

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 2,5 gr εδάφους στον αναλυτικό ζυγό και το μεταφέρουμε σε πλαστικό φιαλίδιο. Έπειτα προσθέτουμε 25 mL οξικό αμμώνιο (CH₃COONH₄), πωματίζουμε και το τοποθετούμε στη συσκευή ανακίνησης (**Εικόνα 2.7.1**). Ακολουθεί ανακίνηση για 30' λεπτά και ύστερα διήθηση με διηθητικό χαρτί σε πλαστικά ποτήρια.

Ρύθμιση του οργάνου

Βάζουμε σε λειτουργία το φλωγοφωτόμετρο και αφήνουμε να προθερμανθεί για 10' ελέγχουμε την παροχή αερίου και ανάβουμε την φλόγα. Επιλέγουμε το κατάλληλο φίλτρο. Τοποθετούμε το σωληνάκι αναρρόφησης του οργάνου μέσα σε απιονισμένο νερό και με το κουμπί ελέγχου του λευκού φέρνουμε την βελόνα στο μηδέν της κλίμακας. Μετά με το διάλυμα που έχει συγκέντρωση 10 ppm K⁺ ρυθμίζουμε την βελόνα στο 100 της κλίμακας. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως 2-3 φορές μέχρι να σταθεροποιηθούν τα όρια της κλίμακας. Στην συνέχεια παίρνουμε τις ενδείξεις του οργάνου για τα υπόλοιπα διαλύματα.

Μέτρηση δείγματος

Για να γίνει η μέτρηση του δείγματος λαμβάνουμε με τη βοήθεια του σιφωνίου πληρώσεως 5 mL εκχύλισμα K^+ και το εναποθέτουμε στην κωνική φιάλη των 50 mL και συμπληρώνουμε την κωνική ως τη χαραγή με απιονισμένο νερό (Εικόνα 2.7.2). Έτσι το εκχύλισμά μας έχει υποστεί αραιώση 1:10 και είναι έτοιμο για μέτρηση στο φλογοφωτόμετρο (Εικόνα 2.7.3). Στην συνέχεια τοποθετούμε το σωληνάκι αναρρόφησης του οργάνου στο δείγμα εκχυλίσματος εδάφους που έχουμε αραιώσει και σημειώνουμε την ένδειξη του οργάνου. Αν στο αραιωμένο δείγμα (1:10) η ένδειξη ξεπεράσει το 100, τότε γίνεται αραιώση 1:1000. Επομένως, η τελική μέτρηση γίνεται στο δείγμα (πυκνό ή αραιωμένο) που η ένδειξη του οργάνου θα βρίσκεται μέσα στην κλίμακα (0-100). Την αραιώση την λαμβάνουμε υπόψη στους υπολογισμούς.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Οι λαμβανόμενες αναγνώσεις του φλογοφωτομέτρου μετατρέπονται σε συγκεντρώσεις K^+ σύμφωνα με τη καμπύλη αναφοράς που κατασκευάζουμε. Η προκύπτουσα συγκέντρωση μετατρέπεται σε mg/g ή ποσό καλίου για τη ποσότητα εδάφους που έχουμε πάρει και στη συνέχεια ανάγεται στα 100g.

Ο παραπάνω υπολογισμός γίνεται μόνο στα επιφανειακά δείγματα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται και για τα 17 επιφανειακά δείγματα.



Εικόνα 2.7. 1



Εικόνα 2.7.2



Εικόνα 2.7.3

2.8. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΩΣΦΟΡΟΥ(P)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- Εκχυλιστικό διάλυμα 0,5 M NaHCO₃, pH 8,5 (1 L) (42 g NaHCO₃, ρύθμιση του pH στο 8,5).
- Διάλυμα Α (2 L): (139 mL H₂SO₄ σε 1 L διαλύματος (5N H₂SO₄) 0,2908 g KSbO₃·C₄H₄O₆ (τρυγικό καλιοαντιμόνιο) σε 100 mL H₂O 12 g (NH₄)₆Mo₇O₂₄·4H₂O (μολυβδαινικό αμμώνιο) σε 250 mL H₂O). Ανάμιξη όλων των παραπάνω διαλυμάτων με τη σειρά που αναφέρονται, σε ογκομετρική φιάλη των 2 L.
- Διάλυμα Β (100 mL): (0,528 g ασκορβικό οξύ σε 100 mL διαλύματος Α. Παρασκευή πριν την ανάπτυξη του χρώματος).

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Αναλυτικός ζυγός
- Κωνικές φιάλες 250 mL
- Συσκευή ανακίνησης
- Πλαστικά ποτήρια
- Διηθητικά χαρτιά
- Χωνάκια διήθησης
- Κωνικές φιάλες 50 mL
- Σιφόνιο πλήρωσεως 10 και 50 mL
- Φασματοφωτόμετρο
- Κυψελίδες χαλαζία
- Ηθμός
- πιπέτα

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε στον αναλυτικό ζυγό, 2,5 gr εδάφους και το μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη των 250 mL. Προσθέτουμε με το σιφόνιο πλήρωσεως 50 mL NaHCO₃ και σφραγίζουμε το στόμιο της κωνικής φιάλης με μεμβράνη. Τοποθετούμε τις κωνικές στη συσκευή ανακίνησης και τα αφήνουμε για ανακίνηση 30' λεπτά (**Εικόνα 2.8.1**).

Μετά το πέρας των 30' λεπτών διηθούμε σε πλαστικά ποτήρια με τη βοήθεια του διηθητικού χαρτιού και των χωνιών (**Εικόνα 2.8.2**). Από το εκχύλισμα που προκύπτει λαμβάνουμε με το σιφόνιο πληρώσεως 10 mL και τα εναποθέτουμε σε κωνική φιάλη των 50 mL. Στη συνέχεια, προσθέτουμε με την πιπέτα 8 mL μείγμα οξέων και 1 mL θειικό οξύ (H_2SO_4) 5N (**Εικόνα 2.8.3, 2.8.4**). Συμπληρώνουμε την κωνική φιάλη ως την χαραγή της με απιονισμένο νερό. Αναδεύουμε σιγά την κωνική φιάλη και το διάλυμα είναι έτοιμο για μέτρηση στο φασματοφωτόμετρο.

Ο προσδιορισμός του P πραγματοποιείται με μέτρηση απορρόφησης (Abs) σε φασματοφωτόμετρο (**Εικόνα 2.8.5**) με τη βοήθεια πρότυπων διαλυμάτων σε μήκος κύματος (λ) 882,0nm. Η ένδειξη που προκύπτει είναι η παρουσία P η οποία μετατρέπεται σε συγκέντρωση P στο εκχύλισμα σε ppm, με τη χρήση της καμπύλης αναφοράς. Με βάση την τιμή αυτήν υπολογίζεται η συγκέντρωση P στο εκχύλισμα σε meq/L, έπειτα σε mg/L και ύστερα σε mg/Kg .

Ο υπολογισμός του φωσφόρου γίνεται και στα 17 επιφανειακά δείγματα.



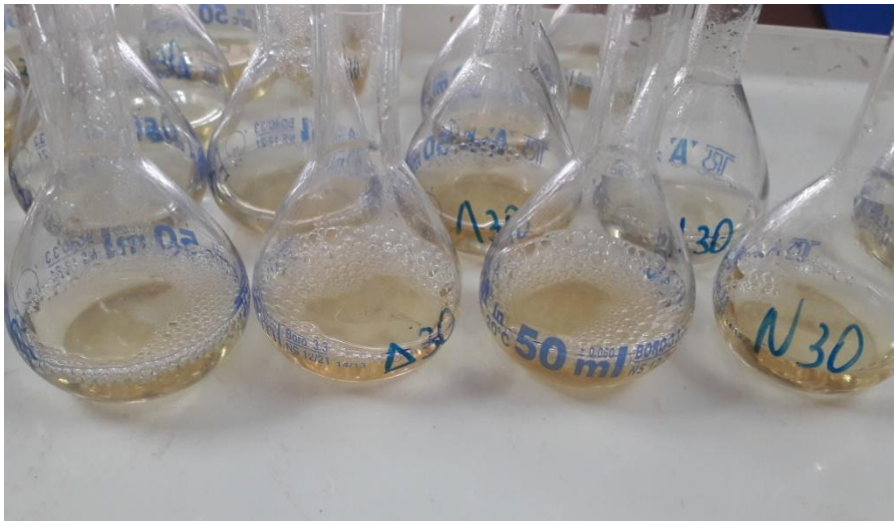
Εικόνα 2.8.1



Εικόνα 2.8.2



Εικόνα 2.8.3



Εικόνα 2.8.4



Εικόνα 2.8.5

2.9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ(Ca⁺²) ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ(Mg²⁺)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 5mL εκχυλίσματος εδάφους
- απιονισμένο νερό
- υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) 4N
- 10 σταγόνες τριαιθανυλεμίνη
- 10 σταγόνες υδροξυλαμίνη
- Δείκτης Calcon
- Ογκομέτρηση με EDTA 0,02N

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Προχοΐδα των 25 mL
- Σιφόνια πλήρωσεως των 5 και 10 mL
- Κωνική φιάλη των 250 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 mL
- Υδροβολέας
- Έδαφος
- Σιφόνιο πλήρωσεως 5 mL

Παρασκευή εκχυλίσματος

Για την παρασκευή εκχυλίσματος και τη μέτρηση Ca⁺² - Mg²⁺ ζυγίζουμε 2,5 g εδάφους και τοποθετούνται σε πλαστικά φιαλίδια μαζί με 25 mL οξικό αμμώνιο. Μεταφέρονται στην μηχανή ανακίνηση για 30 λεπτά. Μετά την ανακίνηση τα τοποθετούμε στην φυγόκεντρο για 10 λεπτά για να ξεχωρίσουμε υγρή από στερεή φάση και να κατακάτσει το ίζημά μας. Μετά κάνουμε διήθηση και τα δείγματά μας τοποθετούνται στο ψυγείο μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

ΜΕΘΟΔΟΣ

Με το σιφόνιο πλήρωσεως λαμβάνουμε 5 mL εκχυλίσματος και τα τοποθετούμε σε κωνική φιάλη των 250 mL. Προσθέτω ≈100 mL απιονισμένο νερό, 2 mL υδροξείδιο του νατρίου (NaOH) (με την προσθήκη αυτή το pH του διαλύματος

αυξάνεται), 10 σταγόνες τριαιθανυλεμίνη, 10 σταγόνες υδροξυλαμίνη και πολύ μικρή ποσότητα Calcon (με την προσθήκη Calcon το διάλυμα χρωματίζεται ερυθρό εφόσον υπάρχουν Ca^{2+}) (Εικόνα 2.9.1). Αφού λοιπόν χρωματιστεί το διάλυμα ερυθρό το τοποθετούμε στην βαθμολογημένη προχοίδα (που έχουμε ετοιμάσει με EDTA 0,02N) και σταγόνα-σταγόνα ρίχνουμε στο διάλυμα. Το τέλος της ογκομέτρησης σηματοδοτείται μόλις το διάλυμα μεταχρωματίσει από ερυθρό σε κυανό (Εικόνα 2.9.2). Στη συνέχεια λαμβάνουμε την ένδειξη που δείχνει την συγκέντρωση του Ca^{2+} .



Εικόνα2.9.1



Εικόνα 2.9.2

2.10. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥ(Mg²⁺)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 5ml εκχύλισματος εδάφους.
- Απιονισμένο νερό.
- 8ml ρυθμιστικό διάλυμα NH₄Cl pH=10,2.
- 10 σταγόνες υδροχλωρική υδροξυλαμίνη.
- 10 σταγόνες τριαιθανυλαμίνης.
- 10 σταγόνες σιδηροκυανιούχο κάλιο.
- Δείκτης E.B.T.
- Ογκομέτρηση με EDTA 0,02N.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Προχοΐδα των 25 mL
- Κωνική φιάλη των 250 mL
- Σιφόνια πλήρωσεως των 5 και 10 mL
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 100 mL
- Υδροβολέας

ΜΕΘΟΔΟΣ

Με το σιφόνιο πλήρωσεως λαμβάνουμε 5 mL από το εκχύλισμα εδάφους και το τοποθετούμε σε κωνική φιάλη των 250 mL. Έπειτα προσθέτουμε ≈100 mL απιονισμένο νερό, 7 mL ρυθμιστικό διάλυμα NH₄Cl, 10 σταγόνες υδροχλωρική υδροξυλαμίνη, 10 σταγόνες τριαιθανυλαμίνης, 10 σταγόνες σιδηροκυανούχο κάλιο και πολύ μικρή ποσότητα δείκτη E. B. T. Με την προσθήκη του δείκτη αυτού το διάλυμα παίρνει χρώμα βυσινέρυθρο (**Εικόνα 2.10.1**) εφόσον βέβαια υπάρχουν ιόντα ασβεστίου (Ca²⁺) και μαγνησίου (Mg²⁺). Το χρωματισμένο πλέον διάλυμα τοποθετείται κάτω από τη προχοΐδα (η οποία περιέχει EDTA 0,02N). Ανοίγοντας τη βαλβίδα της προχοΐδας κάθε σταγόνα EDTA που πέφτει στην κωνική φιάλη δημιουργεί σύμπλοκο με το Ca²⁺ και το Mg²⁺ ενώ συγχρόνως ανακινούμε την κωνική φιάλη. Όταν το χρώμα του διαλύματος μεταχρωματιστεί σε κυανό τότε σηματοδοτείται το τέλος της ογκομέτρησης καθώς έχει δεσμευτεί όλο το ασβέστιο

και μαγνήσιο του διαλύματος στην κωνική φιάλη και σταματά η ανάδευση. Τέλος, για να πάρουμε το καθαρό Mg^{2+} , παίρνουμε την ένδειξη από τη βαθμολογημένη προχοίδα και την αφαιρούμε από την ένδειξη που λάβαμε κατά τη μέτρηση του Ca^{2+} .

Η παραπάνω διαδικασία γίνεται μόνο στα επιφανειακά εδάφη (0-30cm, 17 δείγματα).

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

$$Mg^{2+} (meq/L) = \frac{1000}{A} \times B \times N$$

όπου:

A = mL εκχυλίσματος κορεσμό ή νερού άρδευσης

B = mL EDTA που καταναλώθηκαν στον προσδιορισμό Mg^{2+}

(διαφορά μεταξύ των δύο ογκομετρήσεων)

N = η κανονικότητα του EDTA



Εικόνα 2.10.1

2.11. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ Fe^{2+} , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+}

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Αναλυτικός ζυγός
- 40 mL εκχύλισμα
- Συσκευή ανακίνησης
- Κωνική φιάλη των 100 mL
- Πλαστικά ποτήρια
- Διηθητικά χαρτιά
- Χωνάκια διήθησης
- Μεμβράνη

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 20 gr εδάφους στον αναλυτικό ζυγό και τα τοποθετούμε σε κωνική φιάλη των 100 mL. Προσθέτουμε 40 mL εκχυλιστικό διάλυμα για μέτρησης των ιχνοστοιχείων DTPA καλύπτουμε το στόμιο της φιάλης με μεμβράνη και τα οδηγούμε στη συσκευή ανακίνησης, όπου εκεί θα ανακινηθούν για 2 ώρες. Στη συνέχεια, αφαιρούμε τις φιάλες από τη συσκευή ανακίνησης και διηθούμε το διάλυμα σε πλαστικά ποτήρια με τη βοήθεια διηθητικού χαρτιού και χωνιού (**Εικόνα 2.11.1**). Το εκχύλισμα που λαμβάνουμε είναι έτοιμο για μέτρηση ή μπορούμε να το φυλλάξουμε στο ψυγείο μέχρις ότου το μετρήσουμε. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο εδαφολογίας του ΑΤΕΙΘ σε συσκευή ICP-OES (**Εικόνα 2.11.2**).



Εικόνα 2.11.1



Εικόνα 2.11.2

2.12. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΒΟΡΙΟΥ(B)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- CaCl_2 (18,38 g CaCl_2 σε 250mL H_2O).
- Αζωμεθίνη (4 g ασκορβικό οξύ, 1,8 g αζωμεθίνη σε 500 mL H_2O).
- Buffer 4.8 (250g $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ σε 500 mL H_2O και προσθέτουμε οξικό οξύ, περίπου 300 mL).
- EDTA (4,563 g σε 500 mL H_2O).
- Άνθρακας

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ

- Σπεκτοφωτόμετρο
- Αναλυτικός ζυγός
- Πιπέτα
- Σιφόνιο πλήρωσεως 1, 5 και 15 mL
- Κωνική φιάλη των 250 mL
- Συσκευή βρασμού με ψυκτήρες
- Ογκομετρικές των 25 mL
- Πλαστικά ποτήρια
- Χωνάκια ταχείας διηθήσεως
- Διηθητικά χαρτάκια
- Υδροβολέας

ΜΕΘΟΔΟΣ

Ζυγίζουμε 25 gr εδάφους και τα μεταφέρουμε σε κωνική φιάλη των 250 mL. Προσθέτουμε με τη βοήθεια της πιπέτας (βαθμολογημένη στο 1 mL) χλωριούχο ασβέστιο, για να γίνει διάσπαση των κοκκοειδών του εδάφους και συμπληρώνουμε ως τη χαραγή των 100 mL απιονισμένο νερό. Το διάλυμα που προκύπτει στις κωνικές φιάλες τοποθετείται στη συσκευή βρασμού με ψυκτήρες, πωματίζεται καλά με τα ειδικά πάματα της συσκευής και αφήνεται να βράσει για περίπου 10 λεπτά (**Εικόνα 2.12.1**). Αφού βράσουν για 10 λεπτά αφαιρούνται οι φιάλες από τη συσκευή, κρυώνει το διάλυμα για περίπου 5 λεπτά και ύστερα προσθέτουμε πολύ μικρή ποσότητα

άνθρακα (**Εικόνα 2.12.2**). Η προσθήκη του άνθρακα μας βοηθά στο διαχωρισμό των χρωμάτων του διαλύματος ώστε να πάρουμε εμείς το κίτρινο χρώμα που είναι ο δείκτης ύπαρξης του βορίου στο έδαφος (διάλυμα στην κωνική). Έπειτα και μετά την προσθήκη του άνθρακα, κάνω διήθηση του διαλύματος σε πλαστικά ποτήρια με διηθητικό χαρτί και διηθητικά χωνιά. Αφού ολοκληρωθεί η διήθηση, παίρνουμε το εκχύλισμα και από αυτό λαμβάνουμε με το σιφόνιο πληρώσεως 15 mL και τα μεταφέρουμε σε ογκομετρικές των 25 mL. Προσθέτουμε με την πιπέτα 1 mL διάλυμα EDTA, 2 mL Buffer για να ρυθμιστεί το pH, 5 mL αζωμεθίνη (για να μας δώσει το χρώμα κίτρινο που επιθυμούμε για να γίνει η μέτρηση) και συμπληρώνω με τον υδροβολέα απιονισμένο νερό ως τη χαραγή των ογκομέτρων των 25 mL (**Εικόνα 2.12.3**). Τέλος, πωματίζουμε τις ογκομετρικές τις ανακινούμε καλά, αφαιρούμε το πώμα και αναμένουμε 2 ώρες μέχρι τη μέτρηση.

Μετά το πέρας των 2 ωρών μετράμε το κάθε δείγμα ξεχωριστά (17 δείγματα) βάζοντας το σωληνάκι του σπεκτοφωτόμετρου μέσα στις ογκομετρικές και σημειώνουμε την ένδειξη του οργάνου (**Εικόνα 2.12.4**).

Προετοιμασία οργάνου

Δημιουργούμε 2 πρότυπα διαλύματα. Το ένα που είναι το standar B και το άλλο το Blank για να μπορέσουμε να κάνουμε ρύθμιση του σπεκτοφωτομέτρου και να δημιουργήσουμε την καμπύλη.



Εικόνα 2.12.1



Εικόνα 2.12.2



Εικόνα 2.12.3



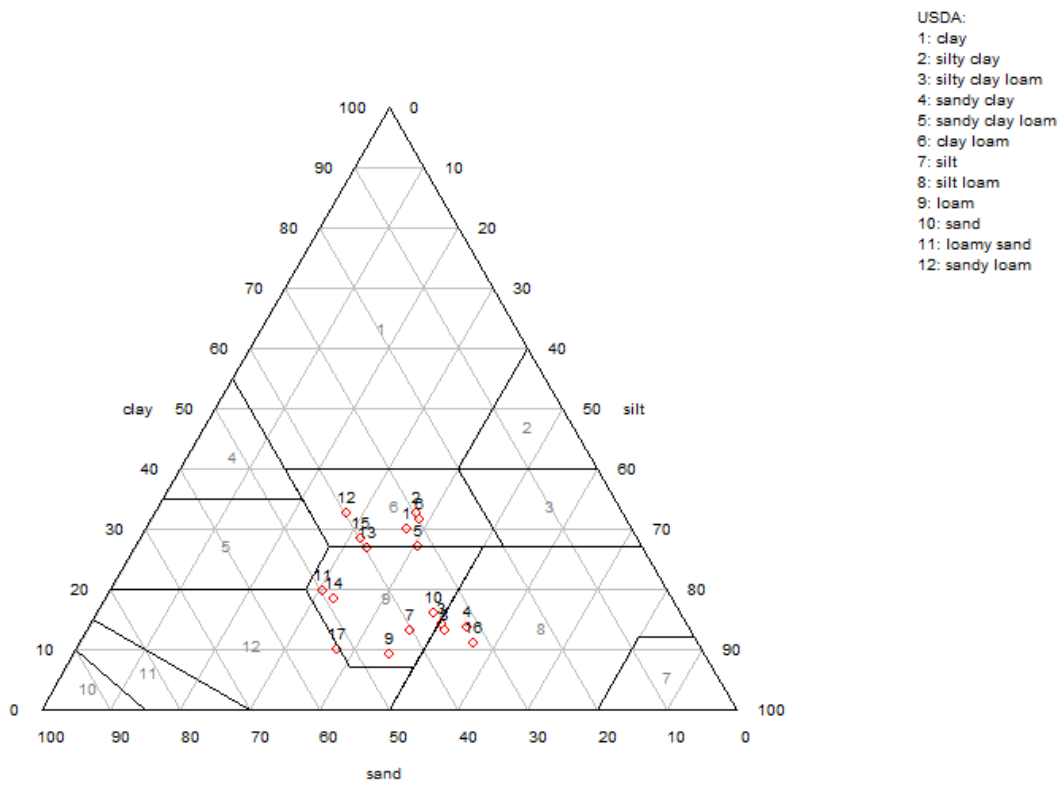
Εικόνα 2.12.4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας 2.2.1.: Μηχανική ανάλυση στα επιφανειακά εδάφη.

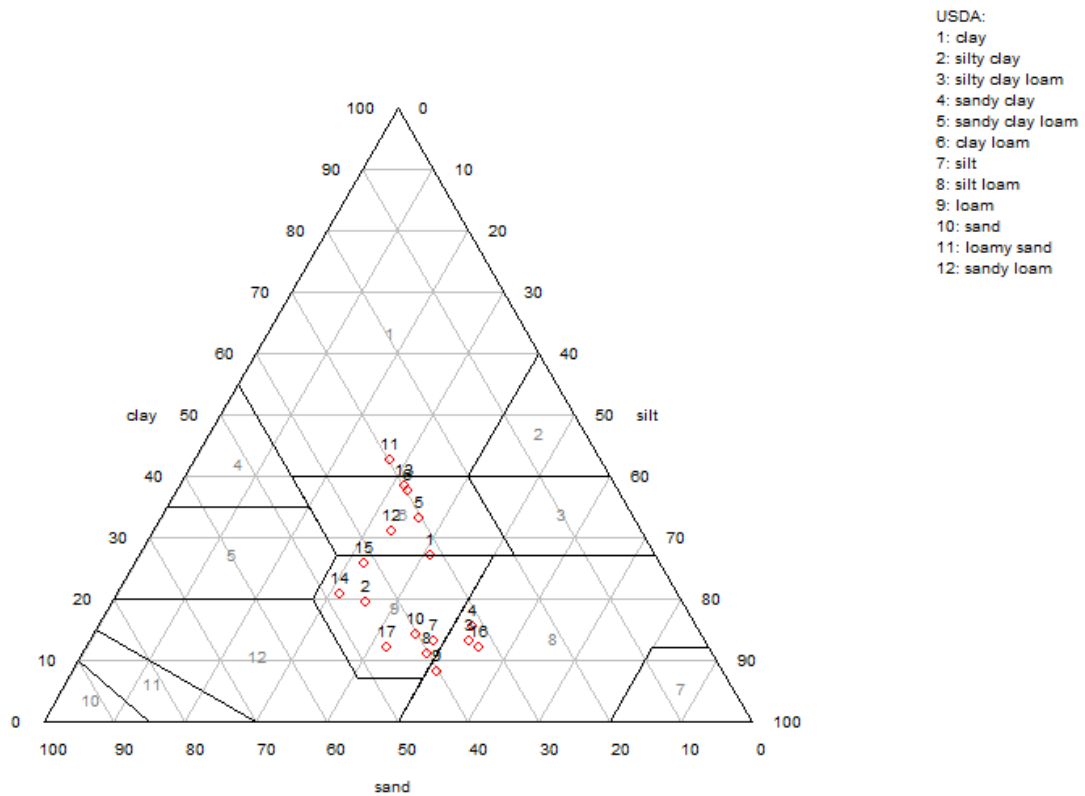
Δείγμα εδάφους	Άμμος (%)	Άργιλος(%)	Ιλύς(%)	Χαρακτηρισμός εδάφους	Κατάταξη
A1	32,4	30	37,6	Αργιλοπηλώδες	CL
B1	29,8	32,4	37,8	Αργιλοπηλώδες	CL
Γ1	35,4	14	50,6	Ίλυοπηλώδες	SiL
Δ1	31,8	13,6	54,6	Ίλυοπηλώδες	SiL
E1	32,4	27	40,6	Αργιλοπηλώδες	CL
Z1	29,8	31,4	38,8	Αργιλοπηλώδες	CL
H1	40,4	13	46,6	Πηλώδες	L
Θ1	35,4	13	51,6	Ίλυοπηλώδες	SiL
I1	45,4	9	45,6	Πηλώδες	L
K1	35,4	16	48,6	Πηλώδες	L
Λ1	49,8	19,6	30,6	Πηλώδες	L
M1	39,8	32,6	27,6	Αργιλοπηλώδες	CL
N1	39,8	26,6	33,6	Αργιλοπηλώδες	CL
Ξ1	48,8	18,4	32,8	Πηλώδες	L
O1	39,8	28,4	31,8	Αργιλοπηλώδες	CL
Π1	32,4	11	56,6	Ίλυοπηλώδες	SiL
P1	52,4	10	37,6	αμμοπηλώδες	SL



Σχήμα 1: Ακριβής τοποθεσία της κλάσης υφών στο τρίγωνο της μηχανικής ανάλυσης.

Πίνακας 2.2.2.: Μηχανική ανάλυση στο υπέδαφος.

Δείγμα εδάφους	Άμμος(%)	Άργιλος(%)	Ιλύς(%)	Χαρακτηρισμός εδάφους	Κατάταξη
A2	31,8	27,04	41,16	Αργιλοπηλώδες	CL
B2	44,8	19,4	35,8	Πηλώδες	L
Γ2	33,4	13	53,6	ΐλυοπηλώδες	SiL
Δ2	31,8	15,4	52,8	ΐλυοπηλώδες	SiL
E2	30,4	33	36,6	Αργιλοπηλώδες	CL
Z2	29,8	37,4	32,8	Αργιλοπηλώδες	CL
H2	38,4	13	48,6	Πηλώδες	L
Θ2	40,4	11	48,6	Πηλώδες	L
I2	40,4	8	51,6	ΐλυοπηλώδες	SiL
K2	40,4	14	45,6	Πηλώδες	L
Λ2	29,8	42,4	27,8	Αργιλώδες	C
M2	35,4	31	33,6	Αργιλοπηλώδες	CL
N2	29,8	38,4	31,8	Αργιλώδες	C
Ξ2	47,8	20,6	31,6	Πηλώδες	L
O2	41,8	25,6	32,6	Αργιλοπηλώδες	CL
Π2	32,4	12	55,6	ΐλυοπηλώδες	SiL
P2	45,4	12	33,4	πηλώδες	L



Σχήμα 2: Ακριβής τοποθεσία της κλάσης υφών στο τρίγωνο της μηχανικής ανάλυσης.

Με βάση το τρίγωνο της μηχανικής ανάλυσης διαπιστώνουμε πως τα δείγματα του επιφανειακού εδάφους (0-30cm) ως επί των πλείστων είναι αργιλοπηλώδη. Τέσσερα από τα 17 δείγματα είναι ιλοπηλώδη, πέντε πηλώδη και ένα αμμοπηλώδες. Στο υπέδαφος τώρα (30-60cm), τα περισσότερα δείγματα χαρακτηρίζονται πηλώδη, ενώ υπάρχουν και δείγματα αργιλοπηλώδη (πέντε στον αριθμό), ιλοπηλώδη (4) και αργιλώδη (2). Σύμφωνα με τον πίνακα 1 του παραρτήματος τα εδάφη των συγκεκριμένων εδαφών ανήκουν στα μέσα έως μετρίως βαριά εδάφη, με εξαίρεση το δείγμα P2 που χαρακτηρίζεται ως μετρίως ελαφρύ. Τα εδάφη αυτά είναι συνήθως και τα πιο γόνιμα γιατί αφενός έχουν αρκετή περιεκτικότητα σε άμμο ώστε να κυκλοφορούν σχετικά εύκολα το νερό και ο αέρας και αφετέρου έχουν ικανοποιητική ικανότητα συγκράτησης νερού και προσρόφησης θρεπτικών στοιχείων που είναι απαραίτητα για τη θρέψη των φυτών.

Πίνακας 2.3.: Προσδιορισμός οργανικής ουσίας στην επιφάνεια του εδάφους.

Δείγμα εδάφους	Βάθος(cm)	Οργανικός C(%)	Οργανική ουσία(%)
A	0-30	0,66	1,14
B	0-30	0,67	1,16
Γ	0-30	0,31	0,54
Δ	0-30	0,53	0,93
E	0-30	0,60	1,05
Z	0-30	0,58	1,00
H	0-30	0,37	0,65
Θ	0-30	0,37	0,65
I	0-30	0,40	0,70
K	0-30	0,34	0,60
Λ	0-30	0,84	1,46
M	0-30	0,75	1,3
N	0-30	0,62	1,07
Ξ	0-30	0,73	1,25
O	0-30	0,64	1,11
Π	0-30	0,56	0,98
P	0-30	0,44	0,76

Οι τιμές της οργανικής ουσίας στο έδαφος, με βάση των παραπάνω πίνακα, κυμαίνονται από 0,54% έως 1,46% με μέση τιμή το 0,96%. Συνεπώς, με βάση το παράρτημα 1, η περιεκτικότητα των εδαφών σε οργανική ουσία είναι σε χαμηλά επίπεδα όπου αυτή είναι μέχρι 1%. Σε λιγοστές περιπτώσεις τα εδάφη είναι μέσης περιεκτικότητας καθώς ξεπερνάν το όριο αυτό (1%). Εδώ οφείλουμε να γράψουμε την παρατήρηση πως όλα σχεδόν τα ελληνικά εδάφη είναι φτωχά σε οργανική ουσία και έτσι οι δικές μας τιμές βρίσκονται μέσα στον γενικό αυτόν κανόνα.

Πίνακας 2.4.1.: Τιμές pH και EC_{se} για το επιφανειακό έδαφος.

Δείγμα εδάφους	Βάθος(cm)	pH	Αγωγιμότητα(EC) (mS/cm)
A1	0-30	8,24	0,393
B1	0-30	8,14	0,388
Γ1	0-30	7,94	0,395
Δ1	0-30	8,08	0,434
E1	0-30	8,22	0,390
Z1	0-30	8,30	0,355
H1	0-30	8,07	0,373
Θ1	0-30	8,44	0,692
Ι1	0-30	7,87	0,842
Κ1	0-30	8,10	0,369
Λ1	0-30	8,33	0,456
M1	0-30	8,41	0,445
N1	0-30	8,28	0,447
Ξ1	0-30	8,25	0,732
O1	0-30	8,11	0,476
Π1	0-30	8,14	0,710
P1	0-30	7,95	0,430

Πίνακας 2.4.2: Τιμές pH και EC_{se} για το υπέδαφος.

Δείγμα εδάφους	Βάθος(cm)	pH	Αγωγιμότητα(EC) (mS/cm)
A2	30-60	8,49	0,362
B2	30-60	8,19	0,383
Γ2	30-60	8,31	0,388
Δ2	30-60	8,36	0,417
E2	30-60	8,50	0,387
Z2	30-60	8,30	0,379
H2	30-60	8,02	0,626
Θ2	30-60	8,02	0,520
I2	30-60	8,03	0,824
K2	30-60	8,47	0,313
Λ2	30-60	8,47	0,441
M2	30-60	8,31	0,438
N2	30-60	8,56	0,448
Ξ2	30-60	8,31	0,779
O2	30-60	8,74	0,438
Π2	30-60	8,54	0,405
P2	30-60	8,23	0,461

Από τον πίνακα για το επιφανειακό έδαφος βλέπουμε πως το pH κυμαίνεται από 7,87 έως 8,44. Ο μέσος όρος της διακύμανσης είναι 8,16 και έτσι μπορούμε να πούμε πως το επιφανειακό έδαφος είναι αλκαλικό. Το υπέδαφος, κυμαίνεται από τιμές 8,02 έως 8,74. Η μέση τιμή είναι 8,34 και έτσι το έδαφος μπορεί να χαρακτηριστεί κι αυτό ως αλκαλικό. Έτσι μπορούμε να πούμε πως τόσο το επιφανειακό έδαφος όσο και το υπέδαφος σε όλα τα κτήματα χαρακτηρίζεται ως αλκαλικό. Σε μερικές περιπτώσεις στο υπέδαφος (κτήματα N, O, Π) μετρήθηκαν και pH υψηλότερα από 8,5, γεγονός που προκαλεί υπόνοιες για ενδεχόμενη αλκαλίωση.

Όσον αναφορά την ηλεκτρική αγωγιμότητα, το επιφανειακό έδαφος κυμαίνεται από 0,355mS/cm έως 0,842mS/cm με μέση τιμή 0,4898mS/cm.

Στο υπέδαφος οι τιμές κυμαίνονται από 0,313mS/cm έως 0,824mS/cm με μέση τιμή 0,4711mS/cm. Επομένως και τα δυο βάθη βρίσκονται σε κανονικά επίπεδα. Επομένως και στα δυο βάθη προβλήματα αλατότητας δεν υπάρχουν.

Πίνακας 2.5.: Περιεκτικότητα εδάφους σε CaCO₃.

Δείγμα εδάφους	Βάθος(cm)	CaCO ₃ (%)	βάθος(cm)	CaCO ₃ (%)
A	0-30	0,4029	30-60	0,38
B	0-30	0,3053	30-60	0,2856
Γ	0-30	3,9886	30-60	4,08
Δ	0-30	3,663	30-60	4,8
E	0-30	3,264	30-60	9,34
Z	0-30	0,01	30-60	0,02
H	0-30	3,5002	30-60	4,10
Θ	0-30	3,9168	30-60	4,02
I	0-30	3,4188	30-60	4,08
K	0-30	3,663	30-60	3,5904
Λ	0-30	8,8944	30-60	9,758
M	0-30	5,0592	30-60	6,528
N	0-30	5,74	30-60	6,2832
Ξ	0-30	7,626	30-60	9,348
O	0-30	7,626	30-60	9,594
Π	0-30	3,58	30-60	4,674
P	0-30	3,66	30-60	4,30

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων με τη βοήθεια του παραπάνω πίνακα μας έδειξαν πως η περιεκτικότητα του επιφανειακού εδάφους (0-30cm) σε CaCO₃ κυμαίνεται από 0,01%, πολύ χαμηλή περιεκτικότητα, έως 8,8944%, με μέση τιμή 4,018%.

Για το υπέδαφος, κυμαίνονται από 0,02% έως 9,758% με μέση τιμή 5,010%. Με βάση τους δύο μέσους όρους των 34 δειγμάτων εδάφους διαπιστώνουμε πως και στα δύο βάθη έχουν μέση περιεκτικότητα σε CaCO₃. Με βάση τους δύο μέσους όρους των 34 δειγμάτων εδάφους διαπιστώνουμε πως και στα δύο βάθη η περιεκτικότητα σε CaCO₃ είναι μέτρια. Ωστόσο παρατηρώντας το καθένα κτήμα ξεχωριστά διαπιστώνεται ότι στο κτήμα Λ και στα δύο βάθη και στο υπέδαφος των κτημάτων Ξ και Ο η περιεκτικότητα σε ελεύθερο CaCO₃ είναι υψηλή που ενδέχεται να προκαλεί

χλωρωτικά φαινόμενα στις ροδακινιές και νεκταρινιές που είναι φυτεμένες εκεί, αν δεν έχει γίνει κατά την εγκατάσταση του οπωρώνα πρόβλεψη χρήσης κατάλληλου υποκειμένου, ανθεκτικού στο ανθρακικό ασβέστιο του εδάφους (π.χ. GF 677 που αντέχει μέχρι 13% CaCO_3 στο έδαφος). Αυτό αντιμετωπίζεται με χρήση οργανικού παρασκευάσματος Fe.

Πίνακας 2.6, 2.7, 2.8: Περιεκτικότητα του εδάφους σε NO₃-N, P και K.

Δείγμα εδάφους	Βάθος (cm)	NO ₃ -N (ppm)	P (ppm)	K ⁺ (ppm)
A	0-30	47,11	28,35	510
B	0-30	50,46	31,84	340
Γ	0-30	43,17	8,97	370
Δ	0-30	29,97	12,32	260
E	0-30	53,61	20,68	500
Z	0-30	37,06	20,68	260
H	0-30	46,72	22,64	220
Θ	0-30	56,77	10,50	230
I	0-30	62,28	16,08	360
K	0-30	51,64	5,48	350
Λ	0-30	52,04	54,85	380
M	0-30	49,48	28,63	400
N	0-30	53,81	64,62	540
Ξ	0-30	59,72	36,30	610
O	0-30	47,50	6,74	400
Π	0-30	54,20	24,31	270
P	0-30	48,29	63,22	250

NO₃-N: το νιτρικό άζωτο κυμαίνεται από τιμές 29,97 ppm έως 62,28 ppm με μέση τιμή το 49,63 ppm. Αν λάβουμε υπόψη ότι τα 20 ppm νιτρικών σημαίνουν επάρκεια αζώτου στο έδαφος, τότε διαπιστώνεται ότι τα εξεταζόμενα ως προς τη γονιμότητα τους κτήματα χαρακτηρίζονται από επαρκώς έως υπερεπαρκώς εφοδιασμένα ως προς το στοιχείο αυτό. Υψηλές ποσότητες νιτρικών στο έδαφος σημαίνει επιπλέον ότι ο παραγωγός εφαρμόζει στα κτήματά του μεγάλες ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων, που θα πρέπει να τις μειώσει γιατί οδηγούν στον ευτροφισμό των υπόγειων υδάτων.

P: το αφομοιώσιμο φώσφορο κυμαίνεται από 5,48 ppm έως 64,62 ppm με μέση τιμή 26,83 ppm. Υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις στις τιμές καθώς σε σύγκριση με το παράρτημα 1 που απεικονίζει τις ιδανικές τιμές παρατηρούμε πως υπάρχουν εδάφη με

ανεπαρκή ποσότητα αφομοιώσιμου φωσφόρου στο έδαφος (Γ, Δ, Θ, Κ, Ο), με μέτρια (Ι) και επαρκή επίπεδα (Ε, Ζ, Η, Π) έως υπερεπαρκή (Α, Β, Λ, Μ, Ν, Ξ, Ρ). Ο φώσφορος δεσμεύεται ισχυρά στο έδαφος από τα ορυκτά της αργίλου, δεν ξεπλένεται και δεν απομακρύνεται εύκολα από το επιφανειακό έδαφος και είναι διαθέσιμος για τα φυτά για αρκετά χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι για 2-3 χρόνια δε θα πρέπει να προστεθεί φωσφορική λίπανση στα κτήματα Α, Β, Ε, Ζ, Η, Λ, Μ, Ν, Ξ, Π, Ρ. Αντίθετα στα υπόλοιπα κτήματα θα πρέπει να εφαρμοστεί φωσφορική λίπανση έως και 20 λιπαντικές μονάδες φωσφόρου (20 kg P₂O₅), που σημαίνει μέχρι και 100 kg απλού Υπερφωσφορικού (0-20-0) ή 22 kg πυκνού Υπερφωσφορικού (0-46-0).

K⁺: το ανταλλάξιμο κάλιο κυμαίνεται από 220 ppm έως 610 ppm με μέσο όρο στα 367,64 ppm εμφανίζοντας επάρκεια και υπερεπαρκή σε ποσότητα Κ στο έδαφος. Αυτό σημαίνει πως ο παραγωγός για τα επόμενα 3-4 χρόνια πρέπει να διακόψει κάθε λίπανση με καλιούχα λιπάσματα σε όλα τα κτήματα, γιατί το Κ προσροφάται και συγκρατείται ισχυρά στα κολλοειδή του εδάφους, δεν απομακρύνεται εύκολα (όπως το Ν) από το επιφανειακό έδαφος και παραμένει εκεί διαθέσιμο για την θρέψη των φυτών για αρκετά χρόνια.

Πίνακας 2.9, 2.10: Περιεκτικότητα σε Ca²⁺ Mg²⁺.

Δείγμα εδάφους	Βάθος cm	Ca ²⁺ (ppm)	Mg ²⁺ (ppm)
A	0-30	6880	960
B	0-30	4320	768
Γ	0-30	5520	384
Δ	0-30	3680	2064
E	0-30	7680	1008
Z	0-30	5280	768
H	0-30	5600	432
Θ	0-30	5280	672
I	0-30	5360	384
K	0-30	5680	528
Λ	0-30	8000	1200
M	0-30	8320	1152
N	0-30	7920	1392
Ξ	0-30	5280	2880
O	0-30	8720	672
Π	0-30	3520	2112
P	0-30	6000	192

Ο παραπάνω πίνακας απεικονίζει τις συγκεντρώσεις Ca²⁺ και Mg²⁺ στο έδαφος και με βάση αυτόν διαπιστώνουμε πως:

Το Ca²⁺ κυμαίνεται γύρω από τις τιμές 3520 ppm έως 8720 ppm με μέσο όρο το 6061,17 ppm και αναμφισβήτητα όλα τα δείγματα (A1-P1) έχουν υπερεπαρκή ποσότητες Ca.

Το Mg²⁺ από την άλλη κυμαίνεται από 192 ppm έως 2880 ppm. Διαπιστώνουμε μεγάλες διακυμάνσεις στις τιμές. Ο μέσος όρος είναι 1033,41 ppm αλλά και πάλι όλα τα εδάφη (δείγματα) έχουν υπερεπάρκεια και σε αυτό το στοιχείο.

Πίνακας 2.11: Περιεκτικότητα του επιφανειακού εδάφους στα ιχνοστοιχεία: Fe, Mn, Cu και Zn.

Δείγμα εδάφους	Βάθος (cm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
A	0-30	11.789	21.587	28.094	11.588
B	0-30	12.981	19.780	27.985	10.102
Γ	0-30	6.549	2.773	4.572	1.327
Δ	0-30	12.842	3.547	21.608	3.205
E	0-30	14.512	19.001	20.593	8.810
Z	0-30	19.834	25.626	20.577	9.052
H	0-30	7.945	3.555	9.461	4.053
Θ	0-30	6.524	2.835	12.778	2.826
I	0-30	6.257	3.407	16.042	3.219
K	0-30	8.474	3.124	6.501	2.356
Λ	0-30	10.666	13.327	15.689	11.860
M	0-30	10.907	17.075	21.131	10.747
N	0-30	9.581	12.769	16.902	7.019
Ξ	0-30	9.565	8.363	14.004	4.633
O	0-30	9.688	10.836	23.538	5.460
Π	0-30	15.117	2.991	25.680	2.606
P	0-30	12.086	2.033	12.077	2.233

Μελετώντας τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε τα εξής:

Fe: οι τιμές του βρίσκονται μεταξύ του 6,257 ppm και του 19,834 ppm. Ο μέσος όρος των τιμών του ιχνοστοιχείου αυτού ανέρχεται στα 10,901 ppm. Αυτό σημαίνει πως ο Fe βρίσκεται σε επαρκής ποσότητες στο έδαφος.

Mn: οι τιμές του κυμαίνονται από 2,033 ppm έως 25,626 ppm με μέσο όρο το 10,155 ppm. Λαμβάνοντας υπόψη πως η τιμή επάρκειας του ιχνοστοιχείου αυτού ανέρχεται στα 15,1 ppm και πάνω διαπιστώνουμε ότι στα περισσότερα κτήματα υπάρχει έλλειψη Mn (Γ1, Δ1, Η1, Θ1, Ι1, Κ1, Π1, Ρ1, Ν1, Ξ1, Ο1).

Cu: ο μέσος όρος του υπολογίζεται στο 17,484 ppm καθώς οι τιμές του κυμαίνονται από 4,572 ppm έως 28,094 ppm. Επομένως, ο Cu σε όλα τα κτήματα βρίσκεται σε υπερεπάρκεια.

Zn: οι τιμές του κυμαίνονται από 1,324 ppm έως 11,860 ppm με μέσο όρο το 5,947 ppm. Και εδώ διαπιστώνεται ότι υπάρχει επάρκεια έως υπερεπάρκεια στο έδαφος.

Πίνακας 2.12: Περιεκτικότητα του επιφανειακού εδάφους σε Βόριο(B).

Δείγμα εδάφους	Βάθος (cm)	B (ppm)
A	0-30	0,805
B	0-30	0,827
Γ	0-30	0,386
Δ	0-30	0,576
E	0-30	0,577
Z	0-30	0,772
H	0-30	0,593
Θ	0-30	0,657
I	0-30	0,756
K	0-30	0,704
Λ	0-30	0,993
M	0-30	0,772
N	0-30	0,734
Ξ	0-30	0,877
O	0-30	0,755
Π	0-30	0,972
P	0-30	0,884

Μελετώντας τον πίνακα του Β διαπιστώνουμε ότι κυμαίνεται μεταξύ του 0,386 ppm έως 0,993 ppm με μέσο όρο το 0,74 ppm. Έτσι το Β κυμαίνεται από μέτρια έως επαρκή επίπεδα. Στο κτήμα Γ ίσως χρειαστεί να προστεθεί μία μικρή ποσότητα βοριούχου λιπάσματος , περίπου 5 kg βόρακα/στρ.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι εδαφολογικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Εδαφολογικό Εργαστήριο του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης για τα κτήματα που καλλιεργούνται με οπωφόρα (ροδακνίες ακτινιδιές, αμπέλι) στη Μέση- Βεροίας έδειξαν ότι τα εδάφη σε κάθε κτήμα ξεχωριστά είναι:

ΚΤΗΜΑ Α

Το κτήμα Α καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Spring Belle και ηλικίας 14 ετών. Αποτελείται από 4,5 στρέμματα και η παραγωγή τους, με βάση τα στοιχεία του 2016, ανέρχεται στα 17.632,0 Kg.

Με βάση τη χρονική περίοδο που έγινε η δειγματοληψία του (25-02-2017) και τις εδαφολογικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Εδαφολογικό Εργαστήριο του Α.Τ.Ε.Ι.Θ. βρέθηκε πως το επιφανειακό έδαφος (0-30cm) αλλά και το υπέδαφος (30-60cm) χαρακτηρίζεται από αργιλοπηλώδη υφή, αλκαλικό, με μέση περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Η περιεκτικότητά του σε CaCO_3 είναι σε χαμηλά επίπεδα και δεν έχει πρόβλημα αλατότητας.

Τα θρεπτικά στοιχεία ως προς το $\text{NO}_3\text{-N}$ είναι σε επαρκή επίπεδα ενώ ως προς το αφομοιώσιμο P και K^+ βρίσκονται σε υπερεπαρκή επίπεδα. Επίσης, το Ca^{2+} και Mg^{2+} υπάρχουν στο έδαφος σε υπερεπαρκής ποσότητες.

Τέλος, όσον αναφορά τα ιχνοστοιχεία, το B, ο Fe και το Mn είναι σε επαρκή επίπεδα. Ο Cu και ο Zn βρίσκονται σε υπερεπάρκεια στο έδαφος.

ΚΤΗΜΑ Β

Το κτήμα Β καλλιεργείται κι αυτό με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Bing Top. Η ηλικία των δενδρυλλίων είναι 13 χρονών καταλαμβάνουν έκταση 6,5 στρεμμάτων και η απόδοση του 2016 ανέρχόταν στα 12.028,0Kg .

Έχει αργιλοπηλώδες επιφανειακή υφή και πηλώδες υπέδαφος. Είναι αλακλικό, το CaCO_3 είναι χαμηλό, η οργανική του ουσία μέσης περιεκτικότητας και δεν εμφανίζει προβλήματα αλατότητας.

Τα θρεπτικά στοιχεία ($\text{NO}_3\text{-N}$, P, K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) είναι όλα σε υπερεπαρκή επίπεδα στο έδαφος.

Το B, ο Fe και Mn από τα ιχνοστοιχεία είναι σε επαρκή επίπεδα. Ενώ τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία Cu και Zn είναι σε υπερεπαρκή επίπεδα.

ΚΤΗΜΑ Γ

Το κτήμα αυτό καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Royal Time. Αποτελείται από 6 στρέμματα, η ηλικία των δένδρων είναι 7 ετών και η απόδοσή τους 17.632,0Kg.

Χαρακτηρίζεται ως προς την υφή, ιλυσπηλώδες, με χαμηλή περιεκτικότητα οργανικής ουσίας, με κανονική αλατότητα, pH αλκαλικό και περιεκτικότητα σε CaCO_3 χαμηλή.

Το θρεπτικό στοιχείο $\text{NO}_3\text{-N}$ βρίσκεται σε επαρκή επίπεδα, ενώ το αφομοιώσιμο P σε ανεπαρκή επίπεδα, αντίθετα με το ανταλλάξιμο K^+ , Ca^{2+} και Mg^{2+} που βρίσκονται σε υπερεπαρκή επίπεδα.

Το B βρίσκεται σε μέτρια περιεκτικότητα στο έδαφος. Ο Fe και ο Zn από την άλλη βρίσκονται σε επαρκή επίπεδα στο έδαφος, ενώ το Mn και ο Cu βρίσκονται σε μεγάλη ανεπάρκεια στο έδαφος.

ΚΤΗΜΑ Δ

Το κτήμα αυτό καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα Royal Time. Αποτελείται από 4 στρέμματα ηλικίας 9 ετών και παραγωγή 7.570,0Kg .

Το έδαφος του χαρακτηρίζεται από ιλυσπηλώδες υφή, με pH αλκαλικό, με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, χωρίς προβλήματα αλατότητας και το CaCO_3 σε χαμηλά επίπεδα.

Τα θρεπτικά του στοιχεία ως προς τα υπολείμματα του N είναι επαρκή. Ο αφομοιώσιμος P σε ανεπαρκή επίπεδα και το ανταλλάξιμο K σε επαρκή επίπεδα. Ως προς το ανταλλάξιμο Ca και Mg τα επίπεδά τους στο έδαφος βρίσκονται πολύ υψηλά.

Το ιχνοστοιχείο Β και Fe βρίσκεται σε επαρκή επίπεδα. Σε Cu και Zn το έδαφος βρίσκεται σε υπερεπαρκή επίπεδα, ενώ διαπιστώνουμε πως ο προς το Mn η περιεκτικότητα του είναι σε πολύ ανεπαρκή επίπεδα.

ΚΤΗΜΑ Ε

Το κτήμα Γ καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Early Bomba. Αποτελείται από 7,5 στρέμματα με παραγωγή του 2016 στα 14.276,0Kg και ηλικίας 6 ετών.

Το επιφανειακό έδαφος του αλλά και το υπέδαφος είναι αργιλοπηλώδες. Η οργανική ουσία βρίσκεται σε μέση περιεκτικότητα. Το CaCO₃ τώρα, βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ επιφανειακού εδάφους (0-30cm) και υπεδάφους(30-60cm), με 3,264% (μέση περιεκτικότητα) και 9,34% (υψηλή περιεκτικότητα) αντίστοιχα. Επίσης, είναι αλκαλικό, με κανονική αλατότητα.

Όσον αναφορά τα θρεπτικά στοιχεία, τα υπολείμματα του N βρίσκονται σε υπερεπαρκή επίπεδα καθώς και το K⁺ αλλά και οι συγκεντρώσεις των ανταλλάξιμων Ca²⁺ και Mg²⁺ είναι σε πολύ υψηλά επίπεδα. Ο αφομοιώσιμος P από την άλλη είναι σε επαρκή επίπεδα.

Από τη μεριά των ιχνοστοιχείων, το Β, ο Fe και το Mn είναι σε επαρκή επίπεδα, ενώ ο Cu και ο Zn είναι σε υπερεπαρκή επίπεδα.

ΚΤΗΜΑ Ζ

Το κτήμα αυτό καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Early Bomba. Αποτελείται από 7,5 στρέμματα με παραγωγή του 2016 στα 14.276,0Kg και ηλικίας 6 ετών.

Είναι αργιλοπηλώδες, αλκαλικό, με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Το CaCO₃ στο έδαφος είναι χαμηλό και κανονική αλατότητα.

Επίσης, τα θρεπτικά στοιχεία σε αυτό το κτήμα NO₃-N, P, K⁺ βρίσκονται όλα σε επαρκή επίπεδα, ενώ τα θρεπτικά στοιχεία Ca²⁺, Mg²⁺ βρίσκονται σε υπερεπαρκή ποσότητες στο έδαφος.

Επιπλέον, το B, ο Fe και το Mn που είναι ορισμένα από τα ιχνοστοιχεία, βρίσκονται σε επαρκή επίπεδα. Τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία Cu και Zn βρίσκονται σε υπερεπάρκεια.

ΚΤΗΜΑ Η

Το κτήμα Η καλλιεργείται με βιομηχανικά ροδάκινα ποικιλίας κατερίνα και καλύπτει έκταση 5 στρεμμάτων. Η ηλικία τους είναι 16 χρόνων και οι παραγωγή τους 88.574,0Kg.

Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν πως το έδαφος είναι πηλώδες, με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και μέση τιμή σε CaCO_3 . Επίσης, για το συγκεκριμένο κτήμα βρέθηκε πως είναι αλκαλικό, χωρίς προβλήματα αλατότητας.

Για τα θρεπτικά στοιχεία με βάση τις αναλύσεις μπορούμε να πούμε πως ως προς τα $\text{NO}_3\text{-N}$, P και K^+ είναι εξίσου και τα 3 σε επάρκεια στο έδαφος. Από την άλλη για τα θρεπτικά στοιχεία Ca^{2+} , Mg^{2+} οι αναλύσεις έδειξαν πως βρίσκονται σε υπερεπαρκή επίπεδα.

Σημαντικά επίσης, είναι και τα ιχνοστοιχεία στο έδαφος. Έτσι, το B και ο Fe, βρέθηκαν σε επαρκή επίπεδα, ο Cu και ο Zn σε υπερεπαρκή επίπεδα, ενώ το Mn σε πολύ σημαντικές ελλείψεις (πολύ ανεπαρκή επίπεδα).

ΚΤΗΜΑ Θ

Το κτήμα αυτό καλλιεργείται με ακτινίδια ποικιλίας Τσεχελίδη. Αποτελείται από 2 στρέμματα, με ηλικία δένδρυλλίων ενός χρόνων.

Σε αυτό το κτήμα τα αποτελέσματα έδειξαν πως η υφή του εδάφους χαρακτηρίζεται ως προς το επιφανειακό ιλυοπηλώδες και ως προς το υπέδαφος πηλώδες. Η οργανική του ουσία είναι χαμηλή, το pH αλκαλικό και το CaCO_3 μέσης τιμής. Από θέμα αλατότητας το έδαφος δεν εμφανίζει προβλήματα.

Τα θρεπτικά στοιχεία στον ακτινιδεώνα ως προς το $\text{NO}_3\text{-N}$, Ca^{2+} και Mg^{2+} είναι σε υπερεπάρκεια, ο αφομοιώσιμος P ανεπαρκής και το ανταλλάξιμο K^+ επαρκή στο έδαφος αυτού του κτήματος.

Το Β και ο Fe από τα ιχνοστοιχεία, είναι επαρκή στο έδαφος. Ο Cu και ο Zn σε υπερεπάρκεια στο έδαφος και το Mn σε μεγάλες ελλείψεις (πολύ ανεπαρκές).

ΚΤΗΜΑ Ι

Το κτήμα Ι είναι αμπελώνας και η ποικιλία αυτών είναι Παμίδι. Αποτελείται από 3 στρέμματα και η ηλικία του είναι περίπου 60 χρόνων. Καλλιεργείται για παραγωγή τσίπουρου.

Το επιφανειακό έδαφος (0-30cm) είναι πηλώδες ενώ το υπέδαφος ιλυοπηλώδες. Το pH είναι αλκαλικό, η οργανική ουσία είναι χαμηλή και η αλατότητα σε πολύ υψηλά επίπεδα. Το CaCO₃ είναι σε μέση περιεκτικότητα.

Τα θρεπτικά στοιχεία στον αμπελώνα ως προς το NO₃-N, Ca²⁺, Mg²⁺ και K⁺ είναι υπερεπαρκή και ως προς το P είναι επαρκή.

Το Β και ο Fe, από τα ιχνοστοιχεία, είναι επαρκή. Επιπλέον, τα ιχνοστοιχεία Cu και Zn είναι υπερεπαρκή στο έδαφος αλλά το ιχνοστοιχείο Mn πολύ ανεπαρκή.

ΚΤΗΜΑ Κ

Το κτήμα Κ καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Royal Glory. Αποτελείται από 4 στρέμματα, με ηλικία των δένδρων να είναι 12 χρόνων και η παραγωγή τους στα 10.348,0Kg.

Το κτήμα Κ είναι πηλώδες, αλκαλικό. Έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία και το CaCO₃ βρίσκεται σε μεσαία επίπεδα. Και σε αυτό το κτήμα η καλλιέργεια δεν έχει προβλήματα από αλατότητα του εδάφους.

Τα θρεπτικά στοιχεία σε αυτό το κτήμα είναι ικανοποιητικά πλην του P. Πιο συγκεκριμένα, το NO₃-N Ca²⁺, Mg²⁺ και το K⁺ βρίσκονται σε υπερεπάρκεια αντίθετα με τον P ο οποίος βρίσκεται σε ανεπάρκεια στο έδαφος.

Όσον αναφορά τα ιχνοστοιχεία, το Β και ο Fe υπάρχουν σε επαρκή επίπεδα στο έδαφος. Ο Cu και ο Zn σε υπερεπαρκή επίπεδα και το Mn σε πολύ ανεπαρκή.

ΚΤΗΜΑ Λ

Το κτήμα αυτό καλλιεργείται με επιτραπέζια νεκταρίνια ποικιλίας Flavor Top και Bing Ban ηλικία των δένδρων είναι 8 ετών και η συνολική τους παραγωγή ανέρχεται στα 27.934,0Kg.

Το κτήμα Λ επιφανειακά είναι πηλώδες ενώ στο υπέδαφος το συναντάμε με αργιλώδες υφή. Είναι έδαφος με pH αλκαλικό και οργανική ουσία μέτρια. Το CaCO₃ είναι υψηλό και δεν εμφανίζει προβλήματα αλατότητας.

Από την μεριά των θρεπτικών στοιχείων, η υπολειμματικότητα του N, του αφομοιώσιμου P και οι συγκεντρώσεις των ανταλλάξιμων Ca²⁺, Mg²⁺ και K⁺ βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα (υπερεπάρκεια).

Από την μεριά τώρα των ιχνοστοιχείων, το B και ο Fe βρίσκονται σε επαρκή επίπεδα. Το Mn σε μέτρια περιεκτικότητα, ενώ ο Cu και ο Zn σε υπερεπάρκεια.

ΚΤΗΜΑ Μ

Το κτήμα Μ καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Spring Belle και βιομηχανικά ροδάκινα Andros. Η ηλικία των δενδρυλλίων είναι 10 και 9 ετών αντίστοιχα. Η συνολική τους παραγωγή ανέρχεται στα 41.212,0Kg.

Το κτήμα Μ βρέθηκε με υφή εδάφους αργιλοπηλώδες. Είναι αλκαλικό με οργανική ουσία μεσαίας περιεκτικότητας. Το CaCO₃ είναι σε υψηλά επίπεδα και χωρίς προβλήματα αλατότητας.

Από τα θρεπτικά στοιχεία τα NO₃-N βρίσκονται σε επαρκή επίπεδα και το P με το K⁺ Ca²⁺ και Mg²⁺ σε πολύ υψηλά επίπεδα.

Από τα ιχνοστοιχεία (Fe, Cu, Mn, B, Zn) το B, το Mn και ο Fe βρίσκονται σε επάρκεια στο έδαφος καθώς ο Cu και ο Zn σε υπερεπάρκεια στο έδαφος.

ΚΤΗΜΑ Ν

Αυτό το κτήμα καλλιεργείται με βιομηχανικά ροδάκινα ποικιλίας Κατερίνα, ηλικίας 6 ετών και παραγωγής 88.574,0Kg.

Το έδαφος αυτού του κτήματος είναι επιφανειακά αργιλοπηλώδες και στο υπέδαφος αργιλώδες. Είναι επίσης, αλκαλικό με οργανική ουσία μεσαίας τιμής. Επιπλέον, η ύπαρξη CaCO_3 είναι υψηλή χωρίς προβλήματα αλατότητας.

Το $\text{NO}_3\text{-N}$, το P, το Ca^{2+} , το Mg^{2+} και το K^+ είναι σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις (υπερεπάρκεια).

Το B και ο Fe είναι επαρκή. Ο Cu και ο Zn σε υπερεπάρκεια αλλά διαπιστώνουμε πως το Mn στο έδαφος στο κτήμα αυτό είναι ανεπαρκές.

ΚΤΗΜΑ Ξ

Το κτήμα Ξ καλλιεργείται με επιτραπέζια ροδάκινα ποικιλίας Bordeaux. Η ηλικία των δένδρων είναι 4 ετών και η παραγωγή τους 7.500,0Kg.

Έχει πηλώδες έδαφος και οργανική ουσία μεσαίας τιμής. Το CaCO_3 είναι υψηλά και δεν έχει προβλήματα αλατότητας. το pH του είναι αλκαλικό.

Τα θρεπτικά στοιχεία $\text{NO}_3\text{-N}$, P, K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} βρίσκονται σε πάρα πολύ υψηλά επίπεδα (υπερεπάρκεια).

Όσον αναφορά τα ιχνοστοιχεία, το B μαζί με το Fe είναι επαρκή στο κτήμα αυτό. Επιπλέον, ο Cu και ο Zn είναι υπερεπάρκεια, ενώ σημαντική έλλειψη διακρίνουμε ως προς το ιχνοστοιχείο Mn (ανεπάρκεια).

ΚΤΗΜΑ Ο

Το κτήμα Ο καλλιεργείται με βιομηχανικά ροδάκινα ποικιλίας Andros.

Αυτό το κτήμα βρέθηκε με αργιλοπηλώδης σύσταση εδάφους και αλκαλικό pH στο επιφανειακό έδαφος και πολύ αλκαλικό στο υπέδαφος. Το CaCO_3 είναι σε υψηλά επίπεδα, η οργανική ουσία σε μεσαία τιμή και η αλατότητα σε κανονικά επίπεδα.

Τα θρεπτικά στοιχεία και πιο συγκεκριμένα το $\text{NO}_3\text{-N}$ βρίσκεται σε πάρα πολύ καλά επίπεδα στο έδαφος. Ο P σε ανεπαρκή επίπεδα και το K^+ όπως και το Ca^{2+} , Mg^{2+} σε πάρα πολύ υψηλά επίπεδα (υπερεπάρκεια).

Τέλος, τα ιχνοστοιχεία, το Β και ο Fe στο έδαφος του κτήματος βρίσκονται σε επάρκεια. Ο Cu και ο Zn βρίσκονται σε υπερεπάρκεια, αλλά από την άλλη το Mn είναι ανεπαρκές στο έδαφος.

- ο Τα κτήματα Λ,Μ,Ν,Ξ,Ο αποτελούν όλα μαζί 50 στρέμματα.

ΚΤΗΜΑ Π

Το κτήμα Π καλλιεργείται με ακτινίδια ποικιλίας Τσεχελίδη. Αποτελείται από 4 στρέμματα. Οι ηλικία των δένδρων είναι 10 ετών και η παραγωγή κατά το 2016 βρέθηκε να ανέρχεται στα 61.892,0Kg.

Ο ακτινιδεώνας βρέθηκε να έχει ιλυοπηλώδες έδαφος και αλκαλικό. Η οργανική ουσία είναι σε χαμηλά επίπεδα και το CaCO₃ σε μεσαία επίπεδα. Το κτήμα δεν εμφάνισε κανένα πρόβλημα αλατότητας.

Τα θρεπτικά στοιχεία σε αυτό το έδαφος ως προς το NO₃-N Ca²⁺ και Mg²⁺ είναι σε υπερεπαρκή επίπεδα ενώ ο P και το K⁺ σε επαρκή.

Από τα ιχνοστοιχεία βρέθηκαν, πως το Β μαζί με το Fe είναι σε επαρκή επίπεδα, ο Cu και ο Zn σε υπερεπάρκεια, ενώ το Mn σε πολύ ανεπάρκεια.

ΚΤΗΜΑ Ρ

Το κτήμα Ρ καλλιεργείται με ακτινίδια ποικιλίας Τσεχελίδη. Αποτελείται από 4 στρέμματα, με ηλικία των δένδρων 7 ετών και παραγωγή 61.892,0Kg.

Είναι ως προς την επιφάνειά του αμμοπηλώδες ενώ στο υπέδαφος πηλώδες. Το CaCO₃ μεσαίας τιμής και η οργανική ουσία χαμηλή. Το pH του είναι αλκαλικό και δεν εμφανίζει προβλήματα αλατότητας.

Όσον αναφορά τα θρεπτικά στοιχεία το NO₃-N και το K⁺ είναι επαρκή και ο P με το Ca²⁺, Mg²⁺ είναι υπερεπαρκές.

Όσον αναφορά τα ιχνοστοιχεία, το Β μαζί με το Fe και το Zn είναι επαρκή στο έδαφος. Ο Cu βρέθηκε σε υπερεπαρκή επίπεδα αντίθετα με το Mn που βρέθηκε σε πολύ ανεπάρκεια.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΕΛΛΕΙΨΕΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.

➤ Θρεπτικά Στοιχεία

N: Η αζωτούχος λίπανση εφαρμόζεται κάθε έτος (1 λ.μ. N/δένδρο).

P: Όταν υπάρχει μέτρια έλλειψη P στο έδαφος προσθέτουμε 50-60 Kg/στρ απλού Υπερφωσφορικού (0-20-0). Σε ισχυρή έλλειψη την ποσότητα αυτή μπορούμε να την ανεβάσουμε και μέχρι 80-100 Kg/στρ. Η φωσφορική λίπανση επαναλαμβάνεται κάθε περίπου 5 χρόνια.

K: Σε περίπτωση έλλειψης K προσθέτουμε θειικό κάλιο (K_2SO_4) 0-0-48 σε ποσότητες 50 Kg/στρ. Σε περίπτωση ισχυρής έλλειψης ανεβάζουμε την ποσότητα σε 70-80 Kg/στρ. Η καλιούχος λίπανση επαναλαμβάνεται κάθε 3 χρόνια.

➤ Ιχνοστοιχεία

Σε περιπτώσεις ελλείψεων των ιχνοστοιχείων Zn, Cu, Mn και Fe τα απλούστερα λιπάσματα που μπορούμε να προσθέσουμε στο έδαφος είναι οι θεικές μορφές των στοιχείων αυτών σε ποσότητες γύρω στα 5 kg θεικό μαγγάνιο/στρ, έως 7 kg θεικό ψευδάργυρο/στρ, έως 15 kg θεικό σίδηρο/στρ και έως 7 kg θεικό χαλκό/στρ. Κυκλοφορούν στο εμπόριο επίσης, χηλικές μορφές των ιχνοστοιχείων αυτών που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες τις παρασκευάστριας Εταιρείας, είναι όμως αρκετά ακριβές και τις αποφεύγουν οι παραγωγοί. Επίσης, μπορούμε να προσθέσουμε ιχνοστοιχεία στο έδαφος που είναι συμπληρωματικά στα N-P-K λιπάσματα.

Σε περίπτωση ελλείψεων σε B χρησιμοποιούμε από το έδαφος το λίπασμα βόρακα, όχι παραπάνω από 7kg/στρ ή μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το λίπασμα Solubor που γίνεται με διαφυλλικούς ψεκασμούς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλίο: Αναλογίδης Δ. Α., 2000. Έδαφος Θρεπτικά Στοιχεία και Φυτική Παραγωγή. Εκδόσεις Αγροτύπος Α.Ε. Αθήνα.

Βιβλίο: Καλύβας Δ. , 2009. Εδαφολογία – Αξιολόγηση Εδαφών Τοποκλιματικές Συνθήκες και Κρασί. Εκδόσεις Ίων. Αθήνα.

Σημειώσεις θεωρίας: Καραγιαννίδης Ν., 2016. ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ- ΘΡΕΨΗ- ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ. Α.Τ.Ε.Ι.Θ. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Θεσσαλονίκη.

Βιβλίο: Παναγιωτόπουλος Κ.Π., 2010. Εδαφολογία. Εκδόσεις Γαρταγάνη. Θεσσαλονίκη. Ελλάδα.

Σημειώσεις εργαστηρίου: Στεφάνου Σ., 2012. Εδαφολογία Εργαστηριακές Ασκήσεις. Α.Τ.Ε.Ι.Θ. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Τμήμα Φυτικής Παραγωγής. Θεσσαλονίκη.

Αρχείο Συνεταιρισμού: Αγροτικός Συνεταιρισμός Μέσης, 2016. Δηλώσεις παραγωγής κατά το έτος 2016.

Ιστοσελίδα: <http://www.geotee-anmak.gr>

Ιστοσελίδα: <http://www.gaiapedia.gr>

Ιστοσελίδα: <https://el.wikipedia.org>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Παράρτημα 1: Οριακές τιμές θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και άλλων χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται κατά τη ερμηνεία της εδαφοανάλυσης.

1. Μηχανική ανάλυση

Ελαφρά	LS και S
μέτρια ελαφρά	SL
μέσα	L, SiL, Si
μέτρια βαρεία	CL,SCL,SiCL
βαρεία	SC,SiC,C

2. pH

πολύ όξινο	< 5,5
όξινο	5,6-6,5
ελαφρά όξινο-αλκαλικό	6,6-7,5
αλκαλικό	7,6-8,5
πολύ αλκαλικό	> 8,6

3. Οργανική ουσία (%)

πολύ χαμηλή	< 0,5
χαμηλή	0,6-1
μέση	1,1-2
υψηλή	2,1-4
πολύ υψηλή	>4,1

4. CaCO₃ (%)

μηδενική	0
χαμηλή	0,01-2
μέση	2,1-5
υψηλή	5,1-10
πολύ υψηλή	>10,1

5. Αγωγιμότητα

κανονική	<1
χαμηλή	1,1-1,5
μέτρια	1,6-2
υψηλή	2,1-4
πολύ υψηλή	>4,1

6. Διαθέσιμος P (κατά Olsen)

Πολύ ανεπαρκώς	0-5
ανεπαρκώς	5,1-13
μέτρια	13,1-15
επαρκώς	15,1-25
υπερεπαρκώς	>25,1

7. Διαθέσιμο Κάλιο

Πολύ ανεπαρκώς	0-50
ανεπαρκώς	51-100
μέτρια	101-150
επαρκώς	151-330
υπερεπαρκώς	>331

8. Νιτρικό Άζωτο

Ανεπαρκώς	0-10
Μέσα	10,1-20
Επαρκώς	20,1-50
Υπερεπαρκώς	> 50

9. Ασβέστιο

πολύ ανεπαρκώς	<100
ανεπαρκώς	101-250
μέτρια	251-300
επαρκώς	301-750
υπερεπαρκώς	>751

10. Μαγνήσιο

πολύ ανεπαρκώς	< 20
ανεπαρκώς	21-40
μέτρια	41-50
επαρκώς	51-100
υπερεπαρκώς	> 101

11. Βόριο

πολύ ανεπαρκώς	< 0,10
ανεπαρκώς	0,11-0,30
μέτρια	0,31-0,50
επαρκώς	0,51-1
υπερεπαρκώς	> 1,1

12. Μαγγάνιο

πολύ ανεπαρκώς	< 4
ανεπαρκώς	4,1-13
μέτρια	13,1-15
επαρκώς	15,1-25
υπερεπαρκώς	> 26

13. Ψευδάργυρος

πολύ ανεπαρκώς	< 0,1
ανεπαρκώς	0,2-0,8
μέτρια	0,9-1
επαρκώς	1,1-2,5
υπερεπαρκώς	> 2,6

14. Σίδηρος

πολύ ανεπαρκώς	< 1
ανεπαρκώς	1,1-2,5
μέτρια	2,6-4
επαρκώς	4,1-25
υπερεπαρκώς	> 26

15. Χαλκός

πολύ ανεπαρκώς	< 0,3
ανεπαρκώς	0,4-0,5
μέτρια	0,6-0,8
επαρκώς	0,9-1,5
υπερεπαρκώς	> 1,6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ ΣΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αριθμός δείγματος	Βάθος (cm)	Άμμος (%)	Ίλύς (%)	Άργιλος (%)	Κατάταξη
1	0-30	32,4	37,6	30	CL
2	0-30	29,80	37,8	32,4	CL
3	0-30	35,4	50,6	14	SiL
4	0-30	31,8	54,6	13,6	SiL
5	0-30	32,4	40,6	27	CL
6	0-30	29,8	38,8	31,4	CL
7	0-30	40,4	46,6	13	L
8	0-30	35,4	51,6	13	SiL
9	0-30	45,4	45,6	9	L
10	0-30	35,4	48,6	16	L
11	0-30	49,8	30,6	19,6	L
12	0-30	39,8	27,6	32,6	CL
13	0-30	39,8	33,6	26,6	CL
14	0-30	48,8	32,8	18,4	L
15	0-30	39,8	31,8	28,4	CL
16	0-30	32,4	56,6	11	SiL
17	0-30	52,4	37,6	10	SL
1	30-60	31,8	41,16	27,04	CL
2	30-60	44,8	35,8	19,4	L
3	30-60	33,4	53,6	13	SiL
4	30-60	31,8	52,8	15,4	SiL
5	30-60	30,4	36,6	33	CL
6	30-60	29,8	32,8	37,4	CL
7	30-60	38,4	48,6	13	L
8	30-60	40,4	48,6	11	L
9	30-60	40,4	51,6	8	SiL
10	30-60	40,4	45,6	14	L
11	30-60	29,8	27,8	42,4	C
12	30-60	35,4	33,6	31	CL
13	30-60	29,8	31,8	38,4	CL
14	30-60	47,8	31,6	20,6	L
15	30-60	41,8	32,6	25,6	CL
16	30-60	32,4	55,6	12	SiL
17	30-60	45,4	33,4	12	L

Αριθμός δείγματος	Βάθος (cm)	CaCO ₃ (%)	pH (εκχύλισμα κορεσμού)	EC (mS/cm)
1	0-30	0,4029	8,24	0,393
2	0-30	0,30525	8,14	0,388
3	0-30	3,9886	7,94	0,395
4	0-30	3,663	8,08	0,434
5	0-30	3,264	8,22	0,390
6	0-30	0,01	8,30	0,355
7	0-30	3,5002	8,07	0,373
8	0-30	3,9168	8,44	0,692
9	0-30	3,4188	7,87	0,842
10	0-30	3,663	8,10	0,369
11	0-30	8,8944	8,33	0,456
12	0-30	5,0592	8,41	0,445
13	0-30	5,74	8,28	0,447
14	0-30	7,626	8,25	0,732
15	0-30	7,626	8,11	0,476
16	0-30	3,58	8,14	0,710
17	0-30	3,66	7,95	0,430
1	30-60	0,38	8,49	0,362
2	30-60	0,2856	8,19	0,383
3	30-60	4,08	8,31	0,388
4	30-60	4,8	8,36	0,417
5	30-60	9,34	8,50	0,387
6	30-60	0,02	8,30	0,379
7	30-60	4,10	8,02	0,626
8	30-60	4,02	8,02	0,520
9	30-60	4,08	8,03	0,824
10	30-60	3,5904	8,47	0,313
11	30-60	9,758	8,47	0,441
12	30-60	6,528	8,31	0,438
13	30-60	6,2832	8,56	0,448
14	30-60	9,348	8,31	0,779
15	30-60	9,594	8,74	0,438
16	30-60	4,674	8,54	0,405
17	30-60	4,30	8,23	0,461

Αριθμός δείγματος	Βάθος (cm)	NO ₃ -N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Οργανική ουσία (%)
1	0-30	47,11	28,35	510	6880	960	1,14
2	0-30	50,46	31,84	340	4320	768	1,16
3	0-30	43,17	8,97	370	5520	384	0,54
4	0-30	29,97	12,32	260	3680	2064	0,93
5	0-30	53,61	20,68	500	7680	1008	1,05
6	0-30	37,06	20,68	260	5280	768	1,00
7	0-30	46,72	22,64	220	5600	432	0,65
8	0-30	56,77	10,50	230	5280	672	0,65
9	0-30	62,28	16,08	360	5360	384	0,70
10	0-30	51,64	5,48	350	5680	528	0,60
11	0-30	52,04	54,85	380	8000	1200	1,46
12	0-30	49,48	28,63	400	8320	1152	1,3
13	0-30	53,81	64,62	540	7920	1392	1,07
14	0-30	59,72	36,30	610	5280	2880	1,25
15	0-30	47,50	6,74	400	8720	672	1,11
16	0-30	54,20	24,31	270	3520	2112	0,98
17	0-30	48,29	63,22	250	6000	192	0,76

Αριθμός δείγματος	Βάθος (cm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
1	0-30	11.789	21.587	28.094	11.588	0,805
2	0-30	12.981	19.780	27.985	10.102	0,827
3	0-30	6.549	2.773	4.572	1.327	0,386
4	0-30	12.842	3.547	21.608	3.205	0,576
5	0-30	14.512	19.001	20.593	8.810	0,577
6	0-30	19.834	25.626	20.577	9.052	0,772
7	0-30	7.945	3.555	9.461	4.053	0,593
8	0-30	6.524	2.835	12.778	2.826	0,657
9	0-30	6.257	3.407	16.042	3.219	0,756
10	0-30	8.474	3.124	6.501	2.356	0,704
11	0-30	10.666	13.327	15.689	11.860	0,993
12	0-30	10.907	17.075	21.131	10.747	0,772
13	0-30	9.581	12.769	16.902	7.019	0,734
14	0-30	9.565	8.363	14.004	4.633	0,877
15	0-30	9.688	10.836	23.538	5.460	0,755
16	0-30	15.117	2.991	25.680	2.606	0,972
17	0-30	12.086	2.033	12.077	2.233	0,884