

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ & ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ
"ΦΡΑΞΙΑΣ" ΛΕΣΣΙΝΙΟΥ
(ΝΟΜΟΥ ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑΣ).**

του σπουδαστή, Παπαδημητρίου Σωτήριου

Εισηγητής-καθηγητής: Βελτσίστας Θεόδωρος.

Βελτσίστας
Κροουνηδίνης
Βελτσίστας

ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ 2011

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή κο. Βελτισίτα Θεόδωρο κυρίως για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και την υπομονή που έκανε κατά τη διάρκεια υλοποίησης της πτυχιακής εργασίας. Όπως επίσης και για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση του, για την επίλυση διάφορων θεμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 Γενικά για την εδαφολογική ανάλυση	1
1.2 Θέση του προβλήματος.....	2
2.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	3
3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ	10
3.1 ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	10
3.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	14
3.2.1 ΑΕΡΟΞΗΡΑΝΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	14
3.2.2 ΛΕΙΟΤΡΙΒΙΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	15
3.2.3 ΚΟΣΚΙΝΙΣΜΑ	15
3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ (pH) ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	16
3.4 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ	18
3.5 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ(κατά BERNARD)	26
3.6 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά Walkley – Black)	29
4.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	33
4.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΞΥΤΗΤΑΣ (pH) ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	33
4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	35
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Ca CO ₃	36
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ	38
4.4 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	39
5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	40
5.1 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	40
5.2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	42
5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	43
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	44

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά για την εδαφολογική ανάλυση

Το έδαφος είναι στρώμα χαλαρών ανόργανων και οργανικών υλικών που βρίσκεται στην επιφάνεια της γης επάνω στο οποίο αναπτύσσονται τα φυτά. Είναι το προϊόν της αποσάθρωσης των πετρωμάτων και προήλθε από τη δράση των παραγόντων του περιβάλλοντος στα ανώτατα στερεά στρώματα της γης, ανακατεύτηκε εκεί με νερό, αέρα και διάφορους μικροοργανισμούς, μεταμορφώθηκε και μετασχηματίστηκε αποκτώντας ιδιαίτερη μορφολογική οργάνωση (ΒΕΛΤΣΙΣΤΑΣ 2002).

Η εδαφολογική ανάλυση περιλαμβάνει τις χημικές και φυσικές μεθόδους εκτίμησης των εδαφικών παραμέτρων όπως της γονιμότητας του εδάφους μιας περιοχής, δηλαδή την υφιστάμενη θρεπτική κατάσταση του εδάφους, την οργανική ουσία, την αντίδραση του εδάφους, την κοκκομετρική σύσταση το πορώδες, την υδατοϊκανότητα κ.λπ.

Με την εδαφολογική ανάλυση παρέχεται εκείνη η πληροφόρηση με την οποία επιτυγχάνεται:

1. Η ταξινόμηση των εδαφών σε κατηγορίες.
2. Η εκτίμηση της γονιμότητας των εδαφών.
3. Ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών συνθηκών που σχετίζονται με την καλή ή όχι ανάπτυξη των φυτών και η παραπέρα δυνατότητα βελτίωσης της.
4. Η εκτίμηση της καταλληλότητας των εδαφών για τις διάφορες χρήσεις.

Η εδαφολογική ανάλυση περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Την δειγματοληψία του εδάφους.
2. Την προετοιμασία του εδαφικού δείγματος για ανάλυση.
3. Τον εργαστηριακό προσδιορισμό των φυσικών, χημικών ιδιοτήτων και των χαρακτηριστικών του εδάφους.
4. Την ερμηνεία των αποτελεσμάτων μετά από συσχέτιση με τα σταθμολογικά δεδομένα.
5. Την εξαγωγή συμπερασμάτων.

1.2 Θέση του προβλήματος

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται η διαδικασία και τα αποτελέσματα από τις εδαφολογικές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο δάσος του Φραξιά, στο Λεσσίσι, του δήμου Οινοιάδων στον νομό Αιτωλοακαρνανίας. Πρόκειται για δάσος αναφυχής μεγάλης οικολογικής αξίας, γιατί συντίθεται από σπάνιο δασοπονικό είδος, το Φράξο, ανάμεσα σε γεωργικά καλλιεργούμενα εδάφη και τα γύρω βραχώδη βουνά.

Σκοπός της εργασίας είναι η αναγνώριση του εδάφους, η μελέτη του η ανάλυση του και η καταγραφή των στοιχείων. Τα ειδικότερα ερωτήματα, που καλείται να απαντήσει η εργασία αυτή, μπορούν να διατυπωθούν ως εξής:

- Ποιες είναι ακριβώς οι ιδιότητες του εδάφους που έχουμε στη διάθεσή μας;
- Υπάρχει κάτι το ιδιόμορφο που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη;
- Αυτές οι ιδιότητες είναι ή δεν είναι κατάλληλες για την ανάπτυξη των φράξου;
- Χρειάζεται τελικά να ληφθούν μέτρα και να γίνουν προσπάθειες ώστε να βελτιωθεί το έδαφός μας ως αναφορά κάποιο χαρακτηριστικό του;
- Αν ναι, τι ακριβώς απαιτείται και πως μπορεί να γίνει πράξη;

Τα δείγματα εδάφους λήφθηκαν από οχτώ (8) εδαφοτομές μέγιστου βάθους πενήντα εκατοστών (50 cm). Κάθε εδαφοτομή μας έδωσε δύο δείγματα μέτρησης, ένα δείγμα μέχρι τα εικοσιπέντε (25) πρώτα εκατοστά και το δεύτερο δείγμα από τα εικοσιπέντε (25) έως τα πενήντα (50) εκατοστά.

Οι αναλύσεις περιελάμβαναν, την μέτρηση της οξύτητας του εδάφους (PH), την μηχανική ανάλυση του εδάφους, τον προσδιορισμό του ανθρακικού ασβεστίου (Ca Co₃) και τον προσδιορισμό της οργανικής ουσίας του εδάφους.

Όλες οι διαδικασίες προ μέτρησης, οι διαδικασίες μέτρησης και οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο της εδαφολογίας, του τμήματος θερμοκηπιακών καλλιεργειών και ανθοκομίας του Τ.Ε.Ι ΜΕΣΣΟΛΟΓΓΙΟΥ, με υπεύθυνο τον καθηγητή κ. Θεόδωρο Βελτσίστα.

2.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Το δάσος αναφυχής «Φραξιά» Λεσινίου βρίσκεται στο Νοτιοδυτικό άκρο του νομού Αιτωλοακαρνανίας. Απέχει 32 χιλιόμετρα από το Μεσολόγγι και 5 χιλιόμετρα από τον οικισμό Λεσίνι του Δήμου Ονιαδών. (Απόσπασμα χάρτη Περιοχής). Είναι μοναδικό στην Ευρώπη γιατί υπάρχει σε αυτοφυής σύνθεση. Έχει χαρακτηριστεί από την πολιτεία σαν ένα «διατηρητέο μνημείο της φύσης». Το χειμώνα ο τόπος γεμίζει κατά τόπους από νερά. Το καλοκαίρι το πράσινο της βλάστησης κάνει αντίθεση με τη βλάστηση των γεωργικών εκτάσεων και τα γύρω βραχώδη βουνά. Το δάσος της περιοχής είναι το υπόλειμμα μεγάλης έκτασης δάσους, που με την πάροδο του χρόνου εκχερσώθηκε. Στο χώρο του δάσους υπήρχε βαλτολίμνη έκτασης 80.000 στρεμμάτων, που προέκυψε από τις αποθέσεις του Αχελώου ποταμού. Μικρές και μεγάλες πηγές εφοδιάζουν το έλος με νερό.

Σήμερα το δάσος είναι περιφραγμένο και η έκταση που καταλαμβάνει είναι 436,591 στρέμματα (εικόνα.1). Το δάσος είναι πεδινό και το σχήμα του έχει τη μορφή λωρίδας, με τον μεγάλο άξονα να είναι από Ανατολή προς Δύση. Το ανατολικό όριο της περιοχής είναι ο δρόμος Λεσινίου-Αστακού. Το ανώτατο υπερθαλάσσιο ύψος είναι 1 μέτρο. Η επιφάνεια του εδάφους δεν παρουσιάζει εξάρσεις. Οι κλίσεις που επικρατούν στην περιοχή είναι 1% έως 2%.

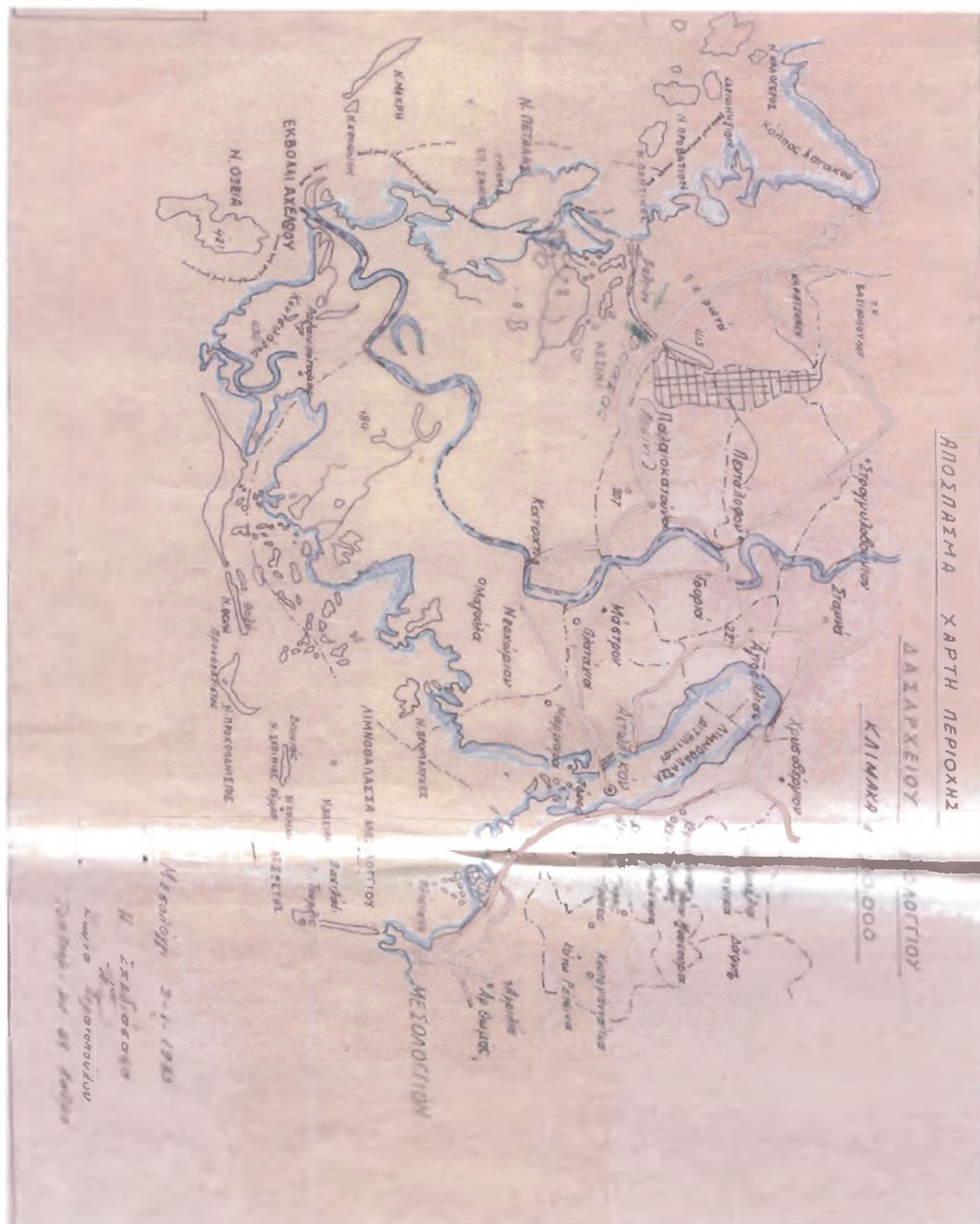
Αν και απουσιάζει ένας μετεωρολογικός σταθμός που θα μας παρείχε ακριβή μετεωρολογικά στοιχεία, δεχόμενοι ότι τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής δεν αποκλίνουν σημαντικά από αυτά των γειτονικών μετεωρολογικών σταθμών (Αγρινίου και Μεσολογγίου), δεχόμαστε κατά προσέγγιση ότι οι βροχοπτώσεις ξεκινάνε το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου και σταματάνε το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Μαΐου. Σπάνια βλέπουμε χιόνι ή παγετό. Οι ομβροφόροι άνεμοι είναι Ν- ΝΔ. Οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες υπάρχουν τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο και οι ελάχιστες τον Ιανουάριο και το Φεβρουάριο. Η βλαστική περίοδος ξεκινάει το Μάρτιο και τελειώνει τον Οκτώβριο. Λαμβάνοντας υπόψη μας αυτά τα στοιχεία μπορούμε να πούμε το κλίμα της περιοχής είναι εύκρατο ημίξηρο. (Ριζόπουλος 1985 και 1988).

Το έδαφος είναι βαθύ και πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά. Το καταλαβαίνουμε από το ότι βλέπουμε να φυτρώνουν στην περιοχή απαιτητικά είδη. Είναι αργυλοπηλώδες ή πηλώδες με μέτρια υδατοπερατότητα και προέρχεται από αποθέσεις των Ακαρνανικών εκβολών του ποταμού Αχελώου. Το χειμώνα πλημμυρίζει, άρα είναι αδιάβατο στα αυτοκίνητα και μη ανθεκτικό σε πιέσεις.

Τάφροι υπάρχουν στο Βόρειο(Μαγγαναύλακας) και Νότιο μέρος του δάσους. Ο Μαγγαναύλακας είναι το σύνορο του δάσους προς Βορρά. Οι τάφροι του Νότιου σημείου έχουν διάφορα μήκη και μεγέθη και με την χαρακτηριστική βλάστηση συνθέτουν το τοπίο. Υπάρχουν δύο πηγές στο δάσος, για τις οποίες, όπως και για τις τάφρους, δεν έχουμε ακριβή στοιχεία. Σήμερα τα φυτά ποτίζονται το καλοκαίρι με σύστημα στάγδην άρδευσης. Το νερό το αντλείται από τις πηγές.

Στο δάσος υπήρχαν πρόχειρες ποιμενικές εγκαταστάσεις (μαντριά) από νομάδες κτηνοτρόφους, που είχε ως συνέπεια να συμπιεστή το έδαφος. Τα πομινιοστάσια απομακρύνθηκαν οριστικά το 1990, όταν περιφράχθηκε η σημερινή έκταση του δάσους.

Ο φράξος (*Fraxus ornus- angustifolia*) συνθέτει τον ανώροφο του δάσους δημιουργώντας συστάδες με σχετικά πυκνή συγκόμωση. Άλλα βασικότερα είδη της χλωρίδας του δάσους είναι τα είδη *Laurus nobilis*, *Salix alba*, *Hedera helix*, *Olea europea*, *Ulmus campestris* που αναπτύσσονται συνήθως ως μεμονωμένα άτομα και σπάνια δημιουργούνται ομάδες των τριών τεσσάρων ατόμων. Ο ανώροφος του δάσους αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από φράξο και μόνο ελάχιστα μεμονωμένα άτομα ιτιάς ανέρχονται στον ανώροφο. Η αναγέννηση είναι ελάχιστη.



(εικόνα 1) .Φωτογραφία τοπογραφικού διαγράμματος.

Από ιστορικά στοιχεία προκύπτει ότι στο χώρο του δάσους και στην περιοχή που το περιβάλλει υπήρχε βαλτολίμνη 80.000 στρεμμάτων, με την ονομασία Κυνία (Γκυνιάς).

Η τότε τοποθεσία της βαλτολίμνης αυτής περιβάλλεται τώρα από λόφους, εκτός από τη νότια πλευρά όπου όριο με τη θάλασσα αποτελούν οι αλλουβιακές αποθέσεις του Ακαρνανικού τμήματος του Αχελώου.

Το 1930 το ελληνικό Δημόσιο παραχώρησε τα αποξηραντικά, εκχερσωτικά και εκμεταλλευτικά δικαιώματα επί του δάσους στο βιομήχανο Επαμεινώνδα Χαριλάου που με τη σειρά του τα μεταβίβασε το 1932 στη «Γεωργική Εταιρεία Λεσινίου» που μετέπειτα εκμεταλλεύτηκε γεωργικά την περιοχή. Το 1955 το κτήμα περιήλθε στο Δημόσιο ενώ το 1959 συστήθηκε ο κρατικός Οργανισμός Λεσινίου που ανέλαβε την αξιοποίηση της περιοχής. Στην έκταση του δάσους υπήρχαν πρόχειρες ποιμενικές εγκαταστάσεις νομαδικών κτηνοτρόφων. Η συγκεκριμένη δασώδης έκταση που βρίσκεται στη βόρεια περιοχή του Δέλτα του Αχελώου υπολογίζεται περί τα 600 στρέμματα και σχηματίζεται, κυρίως, από αιωνόβιους φράξους, του είδους *Fraxinus oxycarpa*. Πέρα από αυτό, υπάρχουν εκεί Ασημόλευκες (*Populus alba*), Ασημοϊτιές (*Salix alba*), Φτελιές (*Ulmus minor*) και Δάφνες (*Laurus nobilis*). Τα τεράστια αυτά αιωνόβια δέντρα είναι πνιγμένα από τα αναρριχητικά φυτά, όπως η *Hedera helix*, η *Vitis vinifera sylvestris*, ο *Smilax aspera* και ο *Tamus communis*. Τα συγκεκριμένα έχουν ένα ιδιαίτερο χρώμα, όμως, δημιουργούν προβλήματα στην υγεία των δέντρων. Στην ευρύτερη περιοχή του Δέλτα του ποταμού Αχελώου διασώζονται πιο μικρά σε έκταση παραποτάμια δάση, υπολείμματα των απέραντων δασών που υπήρχαν κάποτε σε αυτά τα μέρη. Τα συγκεκριμένα δάση σχηματίζονται από Πλατάνια (*Platanus orientalis*), Καβάκια (*Populus nigra*), Κλήθρα (*Alnus glutinosa*) και διάφορους θάμνους.

Από άποψη ηλικίας η συστάδα είναι γηραιά, τα υπάρχοντα άτομα είναι πολύκλαδα, κακόμορφα και δίνεται η αίσθηση ότι πρόκειται για παρθένο δάσος. Στο μεγαλύτερο μέρος του δάσους δεν υπάρχει αναγέννηση. Σε μερικές θέσεις του, παρατηρούνται ελάχιστα αρτίφυτρα ηλικίας 2-3 μηνών, όμως, η επιβίωση αυτών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις καιρικές συνθήκες και τις συνθήκες ηρεμίας που πρέπει να επικρατούν στο χώρο (προστασία από τη βοσκή, κυκλοφορία, υγρασία εδάφους). Τα σπάνια είδη σε μερικές θέσεις βρίσκονται σε μίξη, προσδίδοντας μεγάλη οικονομική αξία. Οι προαναφερθέντες φυτοκοινωνίες είναι πολύ σπάνιες στον κόσμο εξαιτίας της υπερβολικής και παράνομης πολλές φορές υλοτομίας.

Στην αρκετά μεγάλη αυτή έκταση βρίσκει καταφύγιο σημαντικός αριθμός ζώων, λόγω και της ύπαρξης νερού υπάρχει μεγάλος αριθμός αμφιβίων και ερπετών.

Εκεί ζουν ο Δενδροβάτραχος (*Hyla arborea*), ο Φρύνος (*Bufo bufo*), ο Πρασινόφρυνος (*Bufo viridis*), η *Rana ridibunda*, οι Νεροχελώνες (*Emys orbicularis* και *Mauremys caspica*), τα Νερόφιδα (*Natrix tessellata* και *Natrix natrix*). Άλλα ερπετά που συναντούμε εκεί είναι η Οχιά (*Vipera ammodytes*), οι Χερσοχελώνες (*Testudo hermanni* και *Testudo marginata*), τα Σαμιαμίδια (*Cytrodactylus kotschy*), ο Οφίσσαυρος (*Ophisaurus apodus*), οι Πρασινόσαυρες (*Lacerta trilineata*), οι Σαύρες (*Podarcis taurica* και *Algyroides nigropunctatus*), ο Νανόσκικκος (*Albergharus kitaibelii*), ο Τυφλήτης (*Typhlops vermicularis*), η Σαίτα (*Coluber najadum*), το Γατόφιδο (*Telescopus fallax*), ο Σαπίτης (*Malpolon monspessulanus*), ο Λαφίτης (*Elaphe quatuorlineata*), η Δεντρογαλιά (*Columba gemonensis*) και το Γιατρόφιδο (*Elaphe longissima*).

Δεν είναι λίγα και τα πουλιά που αναπαράγονται και ζουν εκεί. Τέτοια είναι οι Δρυοκολάπτες (*Picoides minor*), ο Δενδροτοσοπανάκος (*Sitta paea*), ο Μυγοχάφτης (*Muscipata striata*), η Σακκουλοπαπαδίτσα (*Remiz pendulinus*), ο Σπίνος (*Fringilla coelebs*), ο Χουχουριστής (*Strix aluco*) και η Κίσσα (*Garrulus glandarius*).

Στην περιοχή του δάσους απαγορεύεται το κυνήγι αν και υπάρχουν παρανομίες- ενώ σήμερα βρίσκουν καταφύγιο αρκετά διαβατικά και ενδημικά είδη. Πιο παλιά υπήρχαν σε αφθονία αλεπούδες, ασβοί, τσακάλια, λαγοί και άλλα είδη που ζουν σε ελώδη μέρη.

Η αριθμητική μείωση των πληθυσμών της πανίδας δε βαρύνει μόνο τους κυνηγούς, αλλά πιο πολύ οφείλεται στην εντατική καλλιέργεια και την αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων.

Από την περιοχή του δάσους δεν υπάρχουν μετεωρολογικά στοιχεία, αφού εκεί δεν υπάρχει εγκατεστημένος μετεωρολογικός σταθμός. Οι βροχές συνήθως αρχίζουν το δεύτερο 15ήμερο του Οκτωβρίου και σταματούν το πρώτο 15ήμερο του Μαΐου. Το χιόνι και οι παγετοί είναι αρκετά σπάνια φαινόμενα. Στην περιοχή ομβροφόροι άνεμοι είναι οι νότιοι και οι νοτιοδυτικοί.

Η πιο μεγάλη θερμοκρασία σημειώνεται τον Ιούλιο ή τον Αύγουστο και η πιο μικρή τον Ιανουάριο ή το Φεβρουάριο. Η βλαστική περίοδος αρχίζει το δεύτερο 15ήμερο του Μαρτίου και τελειώνει το δεύτερο 15ήμερο του Οκτωβρίου. Με βάση τα παραπάνω εμπειρικά στοιχεία το κλίμα της περιοχής είναι εύκρατο ημίξηρο.

Το έδαφος του επίπεδου μέρους του δάσους είναι βαθύ και πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά, κάτι που επιβεβαιώνεται από τα φυόμενα στην περιοχή λίαν απαιτητικά είδη. Είναι μέτριας διαπερατότητας, αργιποηλώδες-πηλώδες και προέρχεται κατά πάσα πιθανότητα από τις αποθέσεις των Ακαρνανικών εκβολών του Αχελώου ποταμού. Σε αρκετά σημεία ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο πλημμυρίζει, οπότε καθίσταται σχεδόν αδιάβατο σε απλά τροχοφόρα οχήματα, ενώ δεν φαίνεται ανθεκτικό σε μεγάλες πιέσεις.

Τουλάχιστον πριν από λίγα χρόνια το κύριο χαρακτηριστικό του δάσους του Φράξου ήταν η μικρού βάθους ασθενής υδροφορία οποία διαμόρφωσε ιδιαίτερες φυσικές υδατικές συνθήκες που δικαιολογούν τη σημερινή παρουσία υδροχαρών ειδών στη βλάστηση. Σε μικρό βάθος υπήρχε νωπό έδαφος και υψηλή στάθμη του υπεδάφιου νερού.

Σήμερα όμως λόγω της αποξήρανσης και των νέων αναγκών η κατάσταση έχει μεταβληθεί. Οι υπερβολικές ανάγκες των όμορων καλλιεργούμενων εκτάσεων για νερό έχουν σήμερα σαν αποτέλεσμα ακόμη και ο Μαγγαναύλακας, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, να μη συγκεντρώνει ικανή ποσότητα νερού.

Η κατάσταση αυτή καθιστά ακόμη πιο αναγκαία και επείγουσα την τεχνητή επέμβαση στην περιοχή, με ποτίσματα ή κατακλυσμό της επιφάνειας του εδάφους. Μέσα στο χώρο του δάσους υπήρχαν παλιά τρεις πηγές ή αλλιώς «ματάκια», όπως τα λένε στην περιοχή που έφερναν υπόγεια νερά στην επιφάνεια. Σήμερα υπάρχουν μόνο δύο των οποίων τα νερά οδηγούνται έξω από την επιφάνεια του δάσους, τη στιγμή που το ίδιο το δάσος πάσχει από έλλειψη υγρασίας. Μια από αυτές τις πηγές ονομάζεται Καταβόθρα και φημίζεται για το γάργαρο νερό που αναβλύζει. Αυτό παροχετεύεται στην τάφρο που βρίσκεται στο βόρειο μέρος και ονομάζεται «Μαγγαναύλακας».

Το ελεγχόμενο, από το Δασαρχείο Μεσολογγίου, μέρος του δάσους έχει έκταση 436,591 στρέμματα (πεδινό τμήμα) και εξαπλώνεται με τη μορφή λωρίδας, της οποίας ο άξονας διήκει από ανατολικά προς δυτικά. Είναι επίπεδο, με ανώτερο υπερθαλάσσιο ύψος το ένα μέτρο. Οι κλίσεις που υπάρχουν στο πεδινό τμήμα είναι

ελάχιστες (1-2%). Η επίπεδη επιφάνεια του δάσους διακόπτεται από μικρές εξάρσεις, ασημαντες γεωμορφικά και μάλλον τεχνητά σχηματισμένες.

Κατά τη χειμερινή περίοδο το έδαφος αρκετές φορές κατακλύζεται από νερά, κατά τους θερινούς μήνες, όμως, είναι ξηρό και μακροσκοπικά η έλλειψη υγρασίας φτάνει σε μεγάλο βάθος. Τα προβλήματα και γενικότερα οι κίνδυνοι που διατρέχει καθημερινά το δάσος του Φράξου ως φυτοκοινωνία είναι πάρα πολλά. Ιδιαίτερος δυσμενής έχει αποδειχθεί η επίδραση της βοσκής, των υλοτομιών και της κλαδονομής κατά το παρελθόν αφού σύμφωνα και με τους ειδικούς δασολόγους το δάσος δεν είναι και στην πιο καλή του κατάσταση. Πριν αρκετά χρόνια οι περίοικοι θεωρούσαν φυσικό να ικανοποιούν μερικές ανάγκες τους, άθελά τους βέβαια, εις βάρος του δάσους χωρίς να γνωρίζουν τις συνέπειες που υφίσταται. Την τελευταία δεκαετία με βάση τα επίσημα στοιχεία του Δασαρχείου, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις μειώθηκαν.

Διαρκή και μόνιμο κίνδυνο αποτελούν και οι πυρκαγιές. Κατά τη θερινή περίοδο, μάλιστα, αυξάνεται επικίνδυνα, εξαιτίας της ξερής ύλης. Από φυσικά αίτια παρατηρούνται ανεμορριψίες (λόγω της μεγάλης ηλικίας και της προβληματικής υγιεινής κατάστασης αρκετών δέντρων), οι οποίες φυσιολογικά αναμένεται να ελαχιστοποιηθούν με τη λήψη δασοκομικών μέτρων και την αναγέννηση της συστάδας.

Ένα άλλο, τέλος, πρόβλημα είναι και η εγκατάσταση μέσα σε αυτό πολυάριθμων μελισσιών που εκτός των άλλων δεινών, πολλές φορές καθιστούν προβληματική τη διέλευση των επισκεπτών. Όσον αφορά στην αξιοποίηση και στη διάσωση του σπάνιου αυτού μνημείου της φύσης έχουν γίνει πάμπολλες μελέτες, αλλά δυστυχώς ελάχιστα από τα προβλεπόμενα έργα έχουν υλοποιηθεί. Έτσι, λείπουν από το δάσος υποδομές που θα το βοηθούσαν να προβληθεί και να αναδειχτεί έξω από τα σύνορα του νομού Αιτωλοακαρνανίας, αλλά και της χώρας μας. Τα έργα είναι ελάχιστα. Μερικά από αυτά, τα οποία είναι και εμφανή στον απλό περιηγητή, το δίκτυο πεζοδρόμων-περιβαλλοντικών μονοπατιών, κάποιοι χώροι ανάπαυσης επισκεπτών, ξύλινες περιφράξεις και χώροι ανάπαυσης τουριστών σε καμιά περίπτωση δε δικαιολογούν την ιδιαιτερότητα του συγκεκριμένου δάσους.

3.ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

3.1 ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε την Παρασκευή 28 Μαΐου του 2010 .Οι καιρικές συνθήκες ήταν κατάλληλες αφού επικρατούσε ηλιοφάνεια και η θερμοκρασία κυμαινόταν στους 25 -30ο C.Πρέπει να σημειωθεί ότι είχε προηγηθεί μία περίοδος παρατεταμένων και ισχυρών βροχοπτώσεων που έκαναν την διαδικασία της δειγματοληψίας αδύνατη. Για την δειγματοληψία χρησιμοποιήθηκε δειγματολήπτης εδάφους(εδαφολήπτης,εικ.2).Ελήφθησαν δείγματα από οχτώ σημεία του δάσους και από κάθε σημείο ελήφθησαν δυο μερικά δείγματα το ένα από τα πρώτα 0-25 εκατ. και το άλλο από τα επόμενα 25-50 εκατοστά. Τα σημεία δειγματοληψίας επιλέχθηκαν από όλα τα σημεία του δάσους, όσον αφορά τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα (Βορράς, Δύση, Ανατολή, Νότος) και τα χαρακτηριστικά του ανάγλυφου του δάσους(ψηλότερο και χαμηλότερο σημείο).

Η επιλογή των σημείων δειγματοληψίας έγινε πολύ προσεκτικά ώστε να πάρουμε δείγμα αντιπροσωπευτικό του εδάφους του δάσους και να οδηγηθούμε σε σωστά αποτελέσματα κατά τις αναλύσεις μας. Στην δειγματοληψία ήταν παρόν ο εισηγητής της πειραματικής εργασίας, κ. Θεόδωρος Βελτσίστας ,που χωρίς τις υποδείξεις και την βοήθεια του, δεν θα είχε πραγματοποιηθεί μία επιτυχημένη δειγματοληψία.

Παρακάτω δίνονται τα χαρακτηριστικά κάθε σημείου που επιλέχθηκε για δειγματοληψία και η αρίθμηση του κάθε δείγματος.

ΠΡΩΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το σημείο αυτό βρισκόταν σε ένα ξέφωτο στην Νότια πλευρά του δάσους. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 101.Απο τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 102.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το δεύτερο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν ανάμεσα από ψηλά δένδρα Φράξου και συγκεκριμένα δίπλα στο αριθμημένο, από το δασαρχείο, δένδρο με αριθμό 165 . Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 201. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 202.

ΤΡΙΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το τρίτο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν σε ένα μεγάλο διάκενο από υγιή δένδρα Φράξου στην Νοτιοδυτική πλευρά του δάσους κοντά σε έναν από τους ποτιστικούς κρούνους. Ο συγκεκριμένος ποτιστικός κρούνος είναι αριθμημένος από το δασαρχείο με το νούμερο 46. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 301. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 302.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το τέταρτο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν στην Δυτική πλευρά του δάσους, ανάμεσα από μεγάλα και υγιή δένδρα Φράξου. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε βάθος 50 εκατ. περίπου διαπιστώθηκε η ύπαρξη νερού. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 401. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 402.

ΠΕΜΠΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το πέμπτο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν στο Βόρειο τμήμα του δάσους, κοντά στον αύλακα (Μαγγαναύλακας), ανάμεσα σε αναγέννηση δένδρων Φράξου και άλλων υδροχαρών φυτών, ηλικίας 4 ή 5 ετών. Στο σημείο αυτό διαπιστώθηκε ύπαρξη νερού σε βάθος 80 εκατοστών. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 501. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 502.

ΕΚΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το έκτο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν στην Βορειοανατολική πλευρά του δάσους, ανάμεσα από πυκνή βλάστηση, μικρής και μεγάλης, ηλικίας δένδρων Φράξου. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 601. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 602.

ΕΒΔΟΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το έβδομο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν στην Ανατολική πλευρά του δάσους, κάτω από ένα μεγάλο και υγιές δένδρο Φράξου, στο πιο υψηλό σημείο του δάσους. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 701. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 702.

ΟΓΔΟΟ ΣΗΜΕΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ:

Το όγδοο σημείο δειγματοληψίας βρισκόταν στη Νοτιοανατολική πλευρά του δάσους, κοντά στον περιφερειακό δρόμο(συρματόπλεγμα),ανάμεσα σε δένδρα Φράξου. Από τα πρώτα 0-25 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας, λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 801. Από τα επόμενα 25-50 εκατ. αυτού του σημείου δειγματοληψίας λήφθηκε το δείγμα με την αρίθμηση 802.

Το έδαφος κάθε δείγματος τοποθετήθηκε, αμέσως μετά την λήψη του, σε σακίδια από πολυαιθυλένιο που κλείστηκε αεροστεγώς. Κάθε σακίδιο συνοδεύονταν με ετικέτα όπου προηγουμένως είχαμε καταγράψει διάφορα στοιχεία για το κάθε δείγμα (αριθμός και στοιχεία αυτών, τμήμα εδάφους, ημερομηνία και βάθος δειγματοληψίας...) και κατά τρόπον ώστε να αποφεύγουμε πιθανή ανάμειξη δειγμάτων με άλλες ουσίες ή δύγγρανση τους.

Η μεταφορά των δειγμάτων στο εργαστήριο έγινε την ίδια ημέρα που πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία.



(εικόνα 2). Εδαφολήπτες.

3.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΑΝΑΛΥΣΗ

3.2.1 ΑΕΡΟΞΗΡΑΝΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Αμέσως μετά την δειγματοληψία ,τα δείγματα μας, απλώνονται πάνω σε φύλλο χαρτιού και αφήνονται στο εργαστήριο σε ένα σημείο που να αερίζεται καλά(αεροξήρανση).Μέχρι την ολοκλήρωση της αεροξήρανσης θα πρέπει να γίνεται ανάδευση των δειγμάτων για καλύτερο αερισμό. Επίσης, σε όποιο δείγμα χρειάζεται, λόγω υγρασίας, θα πρέπει να γίνεται αλλαγή στο φύλλο χαρτιού ώστε να είναι το φύλλο στεγνό και να συνεχίζεται πιο εύκολα το στάδιο της αεροξήρανσης.

ΣΑΒΒΑΤΟ 29 ΜΑΙΟΥ 2010.

Έγινε ανάδευση σε όλα τα δείγματα.

Παρατηρήθηκε πολύ υγρασία στα δείγματα:302 και 402.

Πραγματοποιήθηκε αλλαγή στο φύλλο χαρτιού λόγω υγρασίας.

ΚΥΡΙΑΚΗ 30 ΜΑΙΟΥ 2010.

Έγινε ανάδευση στα δείγματα. Τα δείγματα:101

102

301 ήταν έτοιμα.

ΔΕΥΤΕΡΑ 31 ΜΑΙΟΥ 2010.

Δείγματα έτοιμα από την αεροξήρανση: 101 102 501 701

201 202 601 702

301 401 602 801.

Τα δείγματα: 502 , 402 , 302 και 802 δεν ήταν έτοιμα.

ΤΡΙΤΗ 1 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010.

Όλα τα δείγματα έτοιμα, εκτός από: 302 και 402.

ΠΕΜΠΤΗ 3 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010.

Τέλος αεροξήρανσης. Όλα τα δείγματα εδάφους είναι έτοιμα.

3.2.2 ΛΕΙΟΤΡΙΒΙΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Μετά, την αεροζήρανση, τα εδαφικά δείγματα λειοτριβονται με προσοχή μέσα σε γουδί από πορσελάνη.

ΔΕΥΤΕΡΑ 7 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010: δείγμα 101 και 102,έτοιμα.

ΤΡΙΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010: δείγμα 201 , 202 και 301,έτοιμα.

ΤΕΤΑΡΤΗ 9 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010:δείγμα 302 , 401,έτοιμα.

ΠΕΜΠΤΗ 10 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010:δείγμα 402 , 501 ,502,έτοιμα.

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010:δείγμα 601 , 602 , 701,έτοιμα.

ΔΕΥΤΕΡΑ 14 ΙΟΥΝΙΟΥ 2010:δείγμα 702 , 801 , 802,έτοιμα.

Διαδικασία λειοτριβισης, τέλος.

Στα υπογραμμισμένα δείγματα (401 ,402 , 502) παρατηρήθηκε μεγάλη δυσκολία λειοτριβισης σε σχέση με τα υπόλοιπα εδαφικά δείγματα.

3.2.3 ΚΟΣΚΙΝΙΣΜΑ

Όλα τα δείγματα μας κοσκινίζονται δυο φορές σε κόσκινα με διάμετρο οπών 2mm.

Όλα τα στερεά συστατικά του εδάφους που παραμένουν στο κόσκινο προσδιορίζουν τις ξένες ύλες των δειγμάτων μας.

ΣΑΒΒΑΤΟ 19 ΙΟΥΝΙΟΥ: δείγματα 101

102

201 είναι έτοιμα.

Το δείγμα 201 έχει ξένες ύλες.

ΚΥΡΙΑΚΗ 20 ΙΟΥΝΙΟΥ: δείγματα 202, 302, 301,401 είναι έτοιμα.

Τα δείγματα 202,301 και 302 είχαν ξένες ύλες.

Το δείγμα 401 δεν είχε ξένες ύλες και παρατηρήθηκε πολύ μεγάλη δυσκολία στο κοσκίνισμα. Οι ξένες ύλες ήταν υπολείμματα ξύλου, ρίζες, πέτρες και χαλίκια.

Το υλικό που περνάει από τις τρύπες του κόσκινου είναι η λεπτή γη και αφού το ανακατέψουμε λίγο, το τοποθετούμε μέσα σε ειδικά χάρτινα κουτιά ή σε σακούλες

πολυαιθυλενίου ή σε γυάλινα ή σε πλαστικά δοχεία και μέχρι την ανάλυση τα αποθηκεύουμε σε χώρο καθαρό από ατμούς. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τους χειμερινούς μήνες του 2010/11 στο εργαστήριο Εδαφολογίας του τμήματος Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας του ΤΕΙ Μεσολογγίου.

3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ (pH) ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ρεχά (pH) είναι ο αρνητικός λογάριθμος της συγκέντρωσης των ιόντων υδρογόνου η οποία εκφράζεται σε γραμμοϊσοδύναμα ανά λίτρο (meq/l ή me/l). Το pH του εδάφους είναι μια από τις βασικές χημικές ιδιότητες του. Από την τιμή του εξαρτάται η δυνατότητα χρησιμοποίησης από τα φυτά των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους και κυρίως του φωσφόρου και των ιχνοστοιχείων. Ακόμη οι ανάγκες του εδάφους σε ασβέστιο, πολλές φυσικές ιδιότητες και η μικροβιακή δραστηριότητα εξαρτώνται από την τιμή του pH.

Διάλυμα με pH= 5 σημαίνει ότι στο διάλυμα υπάρχουν 0,00001 γραμμοϊόντων υδρογόνου ανά λίτρο.

Δείκτες είναι οι ενώσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση των οξέων και των βάσεων, δηλαδή για την διαπίστωση υδρογονοιόντων και υδροξυλιόντων. Οι κυριότεροι δείκτες: Φαινολοφθαλείνη, Ηλιανθίνη, Ερυθρό του μεθυλίου και Αλαζαρίνη.

Υπάρχουν 2 τρόποι προσδιορισμού του pH:

ΧΡΩΜΟΜΕΤΡΙΚΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΕΤΡΙΚΑ.

Χρωμομετρικά, στηρίζεται στην ιδιότητα των δεικτών να παίρνουν διαφορετικό χρώμα σε διάφορες τιμές pH.

Δείκτης	pK1	pH	Ζώνη Μεταλλαγής Χρώμα
Φαινολοφθαλείνη	9,7	8,2 - 10,3	Λευκό –Ρόδινο-Κόκκινο
Κυανούν Βρωμοθυμόλης	7	6 - 7,6	Κίτρινό-Πράσινο-Γαλάζιο
Ερυθρό του μεθυλίου	5,1	4,4 - 6,2	Κόκκινο-Πορ/λί-Κίτρινο
Ηλιανθίνη	3,5	3,1 - 4,4	Κόκκινο-Πορ/λί-Κίτρινο

Ηλεκτρομετρικά, γίνεται μια διαδικασία στην οποία χρησιμοποιούνται τα εξής όργανα:

- 2 ποτήρια ζέσης των 100 ml.
- Σιφόνια (25ml και 50 ml).
- αναδευτήρας.
- πεχάμετρο.(εικόνα 3).
- υδροβολέας.

Ζυγίζουμε 10 g εδάφους από το ίδιο δείγμα και τα βάζουμε σε ένα ποτήρι ζέσης των 100 ml. Προσθέτουμε αποσταγμένο νερό σε αναλογία 1/5,δηλαδή 50 ml για το σύστημα έδαφος/νερό.Ανακατεύουμε το μίγμα για 20 λεπτά της ώρας. Βαπτίζουμε τα ηλεκτρόδια μέσα στο αιώρημα, αφού πριν το ανακατέψουμε, και με το κατάλληλο κουμπί της συσκευής κλείνουμε το κύκλωμα και διαβάζουμε την ένδειξη της βελόνας στην κλίμακα του πεχαμέτρου. Πριν από κάθε μέτρηση ελέγχουμε και ρυθμίζουμε το πεχάμετρο με διαλύματα που ξέρουμε το pH τους.

Στο πείραμα αυτό πραγματοποιήθηκε μέτρηση και με τους δυο τρόπους.



(εικόνα 3).Πεχάμετρο.

3.4 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Μηχανική ανάλυση του εδάφους λέγεται ο προσδιορισμός της σχετικής κατανομής των πρωτογενών εδαφικών τεμαχιδίων ως προς το μέγεθος τους. Δηλαδή προσδιορίζουμε την επί % περιεκτικότητα της λεπτής γης σε άμμο, άργιλο και ίλυ.

Έχουν αναπτυχθεί πολυάριθμες μέθοδοι μηχανικής ανάλυσης. Συνήθως εφαρμόζεται η μέθοδος που βασίζεται στο γεγονός ότι η ταχύτητα καθίζησης μεμονωμένων τεμαχίων που βρίσκονται ως αιώρημα μέσα σε υγρό (συνήθως νερό) εξαρτάται από το μέγεθός τους. Η ταχύτητα αυτής της πτώσης δίνεται από το νόμο του Stokes.

$$V=2.g.r^2.r.(D-d)/g.n$$

Όπου: V= ταχύτητα πτώσης τεμαχίων,

g= επιτάχυνση βαρύτητας,

r = ισοδύναμη ακτίνα τεμαχίων,

D=πυκνότητα τεμαχίων,

d= πυκνότητα ιξώδους υγρού,

n= ιξώδες υγρού.

Για την μηχανική ανάλυση των εδαφικών δειγμάτων ακολουθήσαμε τη μέθοδο ΒΟΥΥΟΥCΟS όπως αυτή περιγράφεται αναλυτικά στον ΤΣΙΤΣΙΑΣ (2004).

Στην διαδικασία της μηχανικής ανάλυσης χρειάζονται :

Μεταφωσφορικό Νάτριο(Na_3PO_3) 1% ως διασπορικό.

Όργανα

- γυάλινοι κύλινδροι ύψους 47 cm και εσωτερικής διαμέτρου 6,5 cm με χαραγή στα 1130 ml. (εικόνα 4).
- αναδευτήρας(μίξερ) .(εικόνα 4).
- αναδευτήρας χειριού.
- θερμόμετρο. (εικόνα 4).
- πυκνόμετρο BOUYOUKOS.(εικόνα 4).
- ποτήρι ζέσης 400ml.
- χρονόμετρο.
- ράβδος ανάδευσης.
- σιφόνιο των 20 ml.

Διαδικασία.

Ζυγίζουμε 50 g εδάφους και το βάζουμε σε ποτήρι ζέσης των 400ml και προσθέτουμε 40 ml Na_3PO_3 1% διασπορικό. Αναδεύουμε με μια ράβδο και στην συνέχεια μεταφέρουμε το μίγμα στο μίξερ για καλύτερη διασπορά και αφού βάλουμε σε κίνηση το μίγμα, το αφήνουμε 10 λεπτά της ώρας. Το μεταφέρουμε στον κύλινδρο BOUYOUKOS και αφού βάλουμε μέσα και το πυκνόμετρο, συμπληρώνουμε νερό μέχρι την χαραγή 1130 ml. Αναδεύουμε 20 φορές, βάζουμε πάλι το πυκνόμετρο και παίρνουμε τις μετρήσεις α) μετά από 40 δευτερόλεπτα και β) μετά από δυο ώρες. Συγχρόνως μετράμε και την θερμοκρασία.

Αν Α η πρώτη μέτρηση μετά από 40 δευτερόλεπτα και Β η δεύτερη μετά από δυο ώρες, τότε:

$$A = \text{ιλύς} + \text{άργιλος} \%$$

$$B = \text{άργιλος} \%$$

$$\text{Άρα } A - B = \text{ιλύς} \% \text{ και } 100 - A = \text{άμμος} \%$$

Το ποσοστό της άμμου (S) κάθε δείγματος υπολογίστηκε από τον τύπο:

$$\% \text{ άμμου} = 100 - 2(A \pm \Delta 1),$$

όπου: A η πρώτη ανάγνωση του πυκνόμετρου μετά από 40'' και Δ1 ο συντελεστής διόρθωσης της πρώτης ανάγνωσης του πυκνόμετρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία πρώτης θερμομέτρησης. (βλέπε Πίνακα 1).

Το ποσοστό της αργίλου προσδιορίζεται από τον τύπο:

$$\% \text{ αργίλου } C = 2(B \pm \Delta 2),$$

όπου: B η δεύτερη ανάγνωση του πυκνόμετρου μετά από 2 ώρες και Δ2 ο συντελεστής διόρθωσης της δεύτερης ανάγνωσης του πυκνόμετρου, που αναλογεί στη θερμοκρασία της δεύτερης θερμομέτρησης. (βλέπε Πίνακα 1).

Το ποσοστό της ύλης την υπολογίζουμε, αν αφαιρέσουμε το άθροισμα των ποσοστών της άμμου και της αργίλου από το 100. Πριν περάσουμε από το ένα δείγμα στο άλλο, ξεπλένουμε καλά τα σκεύη με αποσταγμένο νερό και τα αφήνουμε να στεγνώσουν. Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι ο αναλυτικός ζυγός ζυγίζει με ακρίβεια 2 δεκαδικών ψηφίων.

Για να γίνει το ζύγισμα πρέπει πρώτα να ληφθεί το απόβαρο του χαρτιού πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί το δείγμα που θα ζυγιστεί. Επίσης το θερμόμετρο και το πυκνόμετρο λειτουργούν με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

Το πυκνόμετρο έχει κλίμακα από -5 έως και +60 γραμμάρια εδάφους ανά λίτρο, δηλαδή ο τύπος του είναι 152H. Ο ηλεκτροκίνητος αναδευτήρας έχει κατακόρυφο άξονα και ταχύτητα περιστροφής 9000 στροφές στο λεπτό. Έχει ως εξάρτημα ένα μεταλλικό δοχείο διασποράς που εσωτερικά έχει ράβδους ανάσχεσης. Επειδή η βαθμολόγηση του πυκνόμετρου έγινε στους 19,50 C και συνήθως η θερμοκρασία του διαλύματος είναι διαφορετική αυτής της θερμοκρασίας, πρέπει να γίνεται διόρθωση της ανάγνωσης του πυκνομέτρησης. Ο συντελεστής διόρθωσης βρίσκεται από τον Πίνακα 1 και αυξάνει την ανάγνωση του πυκνόμετρου όταν η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μεγαλύτερη των 19,50 C, ενώ την μειώνει όταν η θερμοκρασία του διαλύματος είναι μικρότερη των 19,50 C.

Δίδεται ο πίνακας:

T °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Αφαιρούνται:</u>										
8	4,12	4,08	4,05	4,01	3,98	3,94	3,90	3,87	3,83	3,80
9	3,76	3,72	3,69	3,65	3,62	3,58	3,54	3,51	3,47	3,44
10	3,40	3,36	3,33	3,29	3,26	3,22	3,18	3,15	3,11	3,08
11	3,04	3,00	2,97	2,93	2,90	2,86	2,82	2,79	2,75	2,72
12	2,68	2,64	2,61	2,57	2,54	2,3	2,46	2,43	2,39	2,36
13	2,32	2,28	2,25	2,21	2,18	2,14	2,10	2,07	2,03	2,00
14	1,96	1,92	1,89	1,85	1,82	1,78	1,74	1,71	1,67	1,64
15	1,60	1,56	1,53	1,49	1,45	1,42	1,39	1,35	1,31	1,28
16	1,24	1,20	1,17	1,13	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92
17	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56
18	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,34	0,30	0,27	0,25	0,20
19	0,16	0,12	0,09	0,05	0,02	0,00				

T °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Προσθέτονται:</u>										
19						0,02	0,06	0,09	0,13	0,16
20	0,20	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,49	0,52
21	0,56	0,6	0,63	0,67	0,70	0,74	0,78	0,84	0,85	0,88
22	0,92	0,96	0,95	1,05	1,06	1,10	1,14	1,17	1,12	1,24
23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46	1,50	1,53	1,57	1,60
24	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82	1,86	1,89	1,93	1,96
25	2,00	2,04	2,07	2,11	2,11	2,14	2,18	2,22	2,25	2,32
26	2,36	2,4	2,43	2,47	2,50	2,54	2,58	2,61	2,65	2,68
27	2,72	2,76	2,79	2,83	2,86	2,90	2,94	2,97	3,01	3,04
28	3,08	3,12	3,15	3,19	3,22	3,26	3,30	3,33	3,37	3,40
29	3,44	3,48	3,51	3,55	3,58	3,62	3,66	3,69	3,73	3,76
30	3,80	3,84	3,87	3,91	3,94	3,98	4,02	4,05	4,09	4,12

(Πίνακας 1).Πίνακας διόρθωσης των πυκνομετρήσεων της μηχανικής ανάλυσης του εδάφους κατά ΒΟΥΥΟΥCΟS.

Αφού πάρουμε τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις μας και βρούμε τις επί τις % αναλογίες σε ίλυ , άμμο και άργιλο χρησιμοποιούμε το τριγωνικό διάγραμμα (Σύστημα τριγωνικών συντεταγμένων Αμερικάνικου Υπουργείου Γεωργίας).Με το σύστημα αυτό είναι δυνατή η κατάταξη ενός εδάφους σε μια από τις 12 συνολικά κατηγορίες μηχανικής σύστασης που ομαδοποιούνται ως εξής:

A.Ομάδα ελαφρών εδαφών

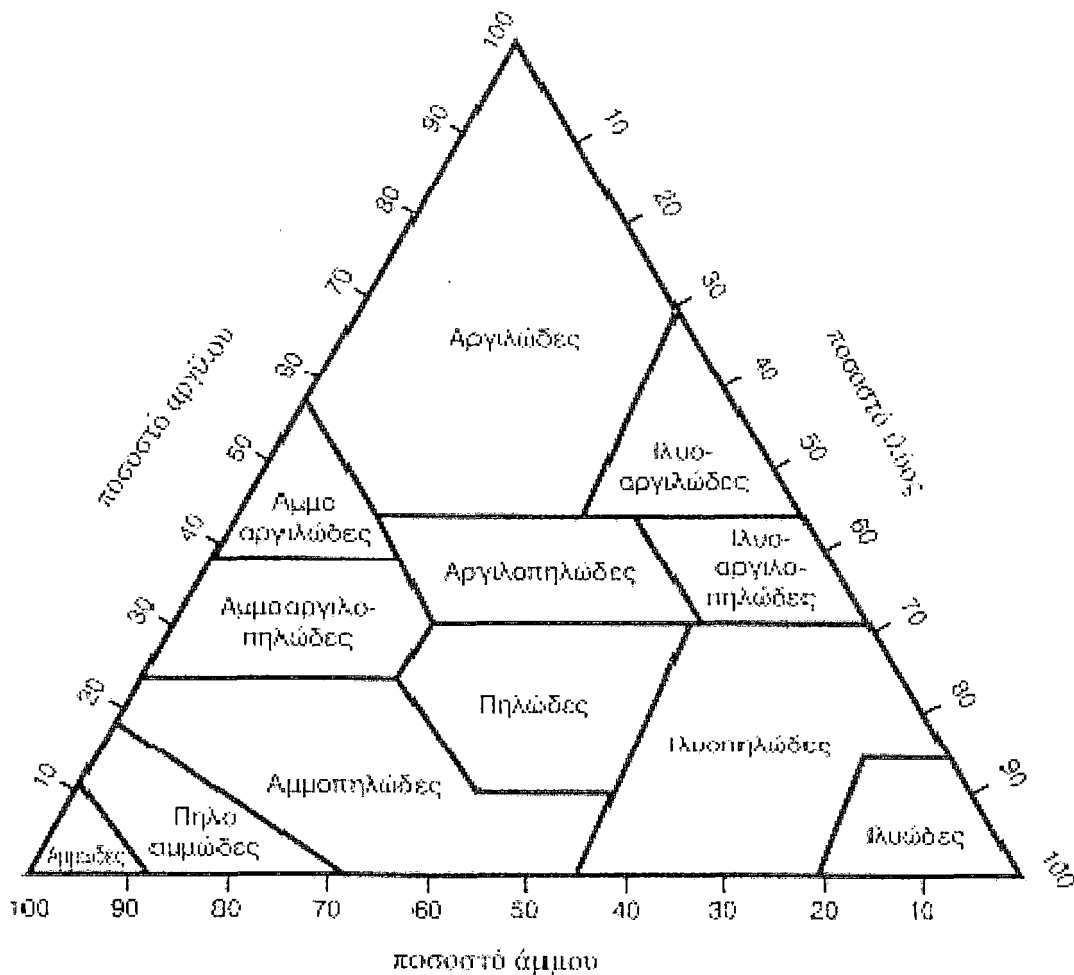
- 1.Αμμώδη
- 2.Πηλοαμμώδη

B. Ομάδα μέσης σύστασης εδαφών

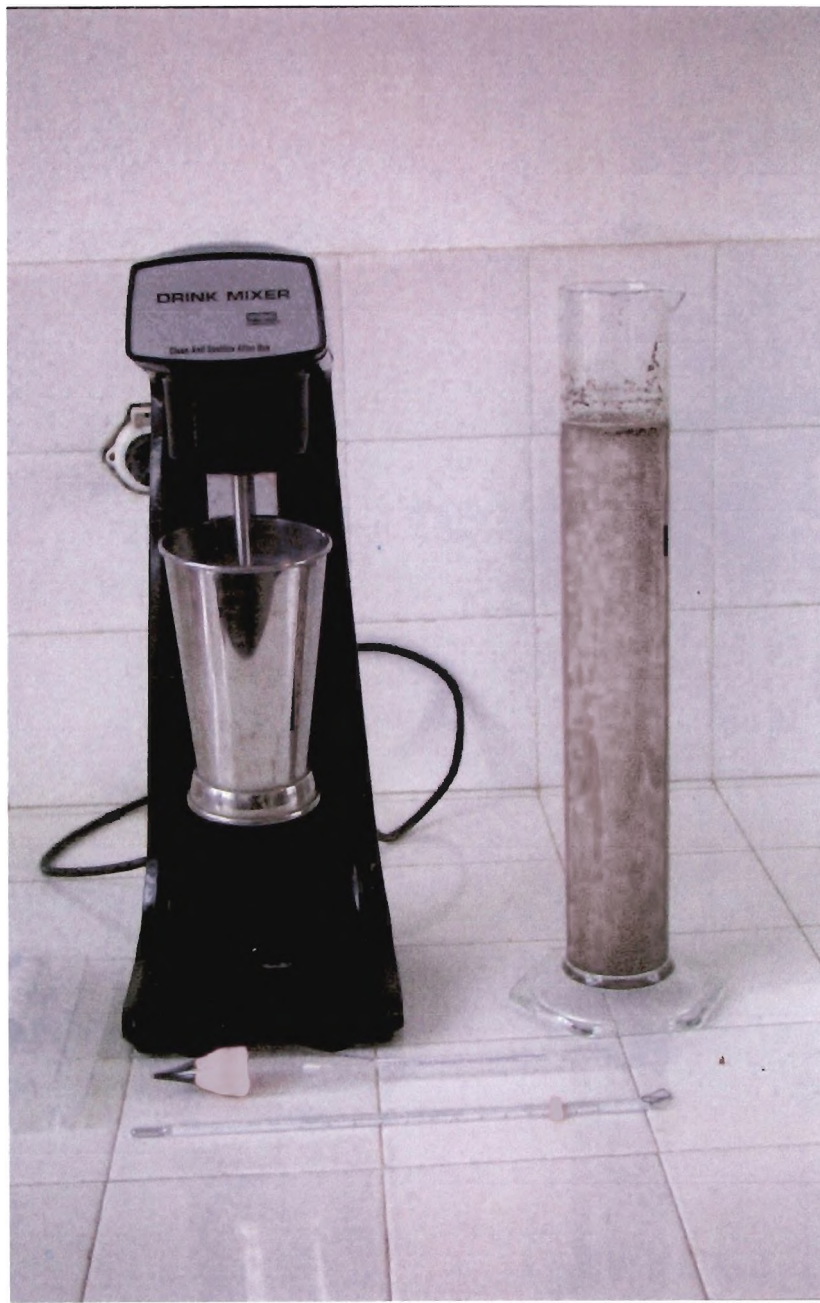
3. Αμμοπηλώδη
- 4.Πηλώδη
- 5.Ίλυοπηλώδη
- 6.Ίλώδη
- 7.Αργιλοπηλώδη
- 8.Αμμοαργιλοπηλώδη
- 9.Ίλυαργιλοπηλώδη

Γ. Ομάδα βαρέων εδαφών

- 10.Αμμοαργιλώδη
- 11.Ίλυοαργιλώδη
- 12.Αργιλώδη.



(Σχδιάγραμμα 1).Σύστημα τριγωνικών συντεταγμένων για την κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες σύμφωνα με τη μηχανική τους σύσταση.



(εικόνα 4).Συσκευές και όργανα που χρησιμοποιούνται στην μηχανική ανάλυση του εδάφους με την μέθοδο Βουγους

3.5 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ(κατά BERNARD)

Για τον προσδιορισμό του ανθρακικού ασβεστίου κατά BERNARD(ΤΣΙΤΣΙΑΣ 2004) χρειάζονται:

Διάλυμα HCL 1:1 σαν αντιδραστήριο.

Συσκευή BERNARD.(εικόνα 5). Και

Κάψα από πορσελάνη.

Τεχνική:

Μικρή ποσότητα από το εδαφικό δείγμα την βάζουμε μέσα στην κάψα και ρίχνουμε μερικές σταγόνες HCL 1:1.Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε CaCO_3 βλέπουμε αν αφρίζει ή όχι και πόσο. Αυτό το κάνουμε γιατί στην συνέχεια πρέπει να ζυγίσουμε ανάλογη ποσότητα από το δείγμα σε σχέση με το άφρισμα. Αν αφρίζει πολύ, παίρνουμε μικρή ποσότητα π.χ 0,5 g αν λίγο μεγαλύτερη παίρνουμε π.χ. 2 g. Κατόπιν ζυγίζουμε 0,5 – 2 g από το δείγμα και το βάζουμε σε μία κωνική φιάλη της συσκευής. Στην ίδια φιάλη βάζουμε μικρό δοκιμαστικό σωλήνα της συσκευής, με μία τσιμπίδα που περιέχει HCL 1:1 μέχρι τα 2/3, ώστε να μην χυθεί HCL από το σωλήνα στο εδαφικό δείγμα. Η στάθμη του νερού μέσα στο σωλήνα μέτρησης ,βρίσκεται λίγο πάνω από το μηδέν της κλίμακας. Πωματίζουμε τη φιάλη ώστε η στάθμη να κατέβει στο μηδέν της κλίμακας. Με το αριστερό χέρι παίρνουμε την κρεμασμένη χοάνη και την κρατάμε κοντά στο σωλήνα μέτρησης και με τον αντίχειρα και τον δείκτη του δεξιού χεριού ,για να αποφεύγουμε την αύξηση της θερμοκρασίας κρατάμε την κωνική φιάλη από το λαιμό αναδεύοντας τη φιάλη για να χυθεί το οξύ πάνω στο εδαφικό δείγμα. Φροντίζουμε ώστε η στάθμη του νερού στο σωλήνα μέτρησης και στη χοάνη να βρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Βλέπουμε τη στάθμη να κατεβαίνει, απόδειξη ότι φεύγει CO_2 .Όταν σταματήσει η στάθμη να κατέρχεται, διαβάζουμε τα ml CO_2 που έφυγαν. Κάνουμε την ίδια δουλειά τρεις (3) φορές, με την ίδια ποσότητα και από το ίδιο έδαφος και παίρνουμε τον μέσο όρο. Έστω Vml ο όγκος του CO_2 που μετρήθηκε. Η περιεκτικότητα CaCO_3 στο έδαφος υπολογίζεται από την σχέση:

$$\text{CaCO}_3 \% = \frac{V}{G} \cdot K$$

Όπου V = τα ml CO₂ που έδωσε η συσκευή.

G = το βάρος του εδαφικού δείγματος σε g.

K = συντελεστής μετατροπής 1 ml CO₂ σε g CaCO₃

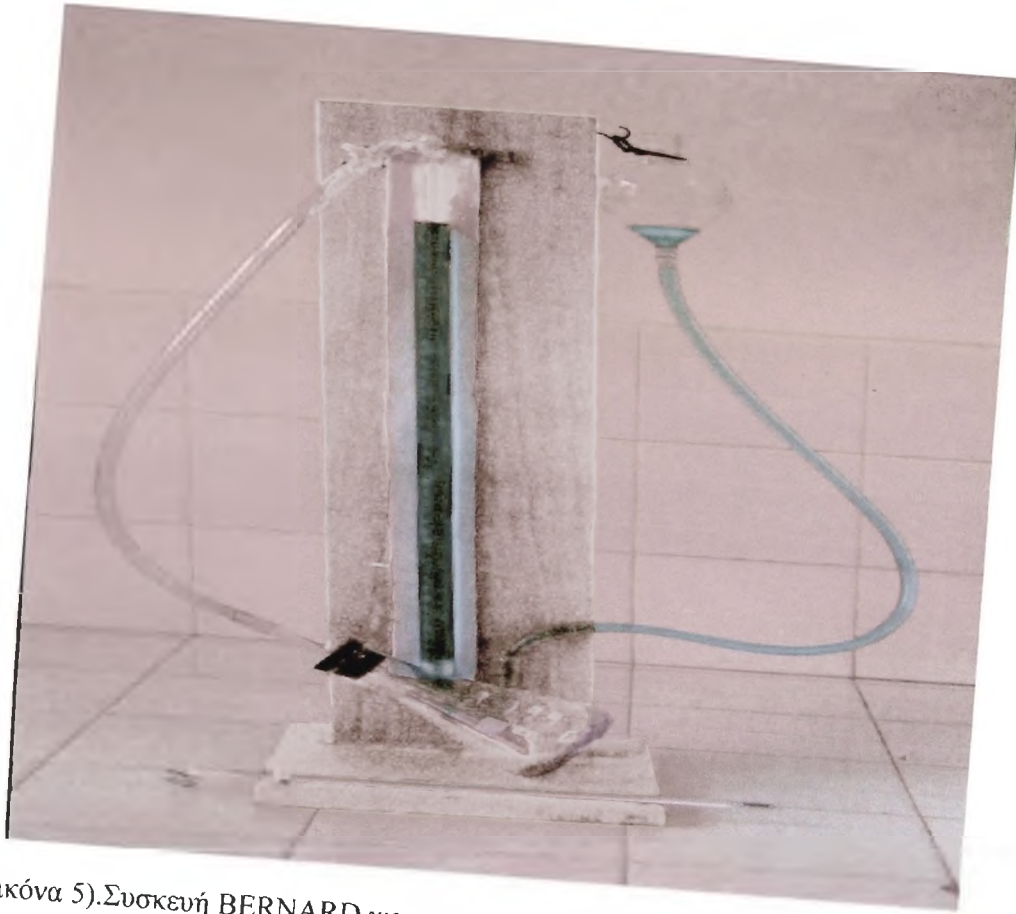
και έχει τιμή.

K = 0,44 σε θερμοκρασία 0⁰C και πίεση 760 mm Hg.

K = 0,42 σε θερμοκρασία 15⁰C και πίεση 760 mm Hg.

K = 0,41 σε θερμοκρασία 20⁰C και πίεση 760 mm Hg.

K = 0,40 σε θερμοκρασία 30⁰C και πίεση 760 mm Hg.



(εικόνα 5).Συσκευή BERNARD για τον προσδιορισμό του ανθρακικού ασβεστίου.

3.6 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

(κατά Walkley – Black)

Ακολουθήσαμε τη μέθοδο προσδιορισμού της περιεκτικότητας του εδάφους σε οργανική ουσία κατά Walkley- Black. (ΤΣΙΤΣΙΑΣ, 2004). Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στο ότι χρησιμοποιείται ένα ισχυρότατο οξειδωτικό μέσο, για να οξειδωθεί ο οργανικός άνθρακας.

Αυτά που απαιτήθηκαν για τις μετρήσεις ήταν:

- Διχρωμικό κάλιο ($K_2Cr_2O_7$ 1N., δηλαδή 49,04 gr/l αποσταγμένου νερού),
- Θεικό οξύ (H_2SO_4) πυκνότητας 95 % και άνω,
- Φωσφορικό οξύ (H_3PO_4) με πυκνότητα 85 %,
- Φθοριούχο νάτριο (NaF),
- Διάλυμα δείκτη διφαινουλαμίνης (0,5 γραμμάρια διφαινουλαμίνης+ 20 ml νερό+ 100 ml H_2SO_4),
- Θεϊκός σίδηρος ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) 0,5 N (δηλαδή 139 γραμμάρια $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ + 20 ml H_2SO_4 στο 1 λίτρο νερό),
- προχοΐδα
- φιάλες των 500 ml,
- Σιφόνια των 2 και 10 ml και
- Ογκομετρικοί κύλινδροι των 25 και 200 ml.

Το πρώτο πράγμα που έπρεπε να γίνει ήταν να μετρηθεί η χωρητικότητα των φιαλών και να παρασκευαστούν τα διαλύματα. Αυτό έγινε προσθέτοντας σε αυτές αποσταγμένο νερό με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 200 ml. Συγχρόνως γινόταν και ξέπλυμα των φιαλών. Με κριτήριο την χωρητικότητα των φιαλών, παρασκευάσαμε τα διαλύματα όπως παρακάτω φαίνεται.

1^ο διάλυμα:

Ένυδρος θεϊκός σίδηρος: πήραμε δυο φιάλες χωρητικότητας 500 ml η καθεμιά και βάλαμε μέσα 69,5 γρ. $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ζυγισμένα στον αναλυτικό ζυγό, 20 ml πυκνό H_2SO_4 με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 25ml και 500 ml αποσταγμένο νερό με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 200 ml. Έτσι προέκυψε διάλυμα με κανονικότητα 0,5 N.

2° διάλυμα:

Διχρωμικό κάλιο: πήραμε δύο φιάλες χωρητικότητας 500 ml η καθεμία και βάλαμε μέσα 29,52 γρ. $K_2Cr_2O_7$ ζυγισμένα στον αναλυτικό ζυγό και 500 ml αποσταγμένου νερού με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 200 ml. Το διάλυμα είχε κανονικότητα 1N.

3° διάλυμα:

Διάλυμα δείκτη διφαινυλαμίνης: σε κάθε μπουκάλια από τις δύο που χρησιμοποιήθηκαν και είχαν χωρητικότητα η καθεμία 500 ml βάλαμε μέσα 0,25 γρ. ζυγισμένης διφαινυλαμίνης, 20 ml αποσταγμένο νερό με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 25 ml και 20 ml H_2SO_4 . Σε κάθε φιάλη τοποθετήσαμε και από μια ετικέτα με το τι διάλυμα περιείχε και τις αφήσαμε να ηρεμήσουν.

Ακολούθησε η τεχνική της επεξεργασίας των εδαφικών δειγμάτων, όπως ακριβώς περιγράφεται παρακάτω και είναι η ίδια για όλα τα δείγματα:

Πήραμε ένα δείγμα εδάφους από το οποίο ζυγίσαμε 1 γρ. στον αναλυτικό ζυγό και το βάλαμε μέσα σε μια κωνική φιάλη των 500 ml. Πήραμε και 10 ml από το διάλυμα του διχρωμικού καλίου με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 25ml και ανακατέψαμε το μείγμα περιστροφικά για να αναμιχθεί το υγρό με το έδαφος.

Μετά με τον ογκομετρικό κύλινδρο προσθέσαμε και 20 ml πυκνό H_2SO_4 και ανακατέψαμε το μείγμα γρήγορα για περίπου 1 λεπτό με την προσοχή να μην κολλήσουν εδαφικά τεμαχίδια στα τοιχώματα της φιάλης, την οποία μετά αφήσαμε να ηρεμήσει για λίγο.

Στην συνέχεια βάλαμε μέσα στη φιάλη 200 ml αποσταγμένου νερού με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 200ml, 10 ml πυκνό H_3PO_4 με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 25 ml και 0,2 γρ. NaF που τα ζυγίσαμε στον αναλυτικό ζυγό. Η φιάλη αφέθηκε να ηρεμήσει ξανά και μετά προσθέσαμε 1-2 ml από το διάλυμα του δείκτη διφαινυλαμίνης. Όλη αυτή η διαδικασία που περιγράφηκε, που το χαρακτηριστικό της είναι η παρουσία ενός μέρους από το κάθε εδαφικό δείγμα μέσα στη φιάλη, ονομάζεται τιτλοδότηση του εδαφικού δείγματος.

Μετά πήραμε και τη δεύτερη φιάλη και κάναμε την ίδια δουλειά ακριβώς, με τη διαφορά όμως ότι δεν προσθέσαμε καθόλου έδαφος. Δηλαδή βάλουμε μέσα στη φιάλη την κωνική των 500 ml 10 ml από το διάλυμα του διχρωμικού καλίου και 20 ml πυκνό H₂SO₄. Το μείγμα ανακατεύτηκε γρήγορα για ένα περίπου λεπτό. Μετά η φιάλη αφέθηκε να ψυχθεί. Όταν αυτό έγινε προσθέσαμε 10 ml πυκνό H₃PO₄, 200 ml νερό με τον ογκομετρικό κύλινδρο των 25 και των 200ml αντίστοιχα και 0,2 γρ. NaF, που είχαμε προηγουμένως ζυγίσει. Πάλι αφέθηκε η φιάλη να ψυχθεί και μετά προστέθηκαν 1-2 ml από το διάλυμα του δείκτη διφαινυλαμίνης. Όλη η διαδικασία αυτή που γίνεται μέσα στην κωνική φιάλη απουσία εδάφους, λέγεται λευκός προσδιορισμός.

Τελειώνοντας και με αυτή τη φιάλη, ξεκίνησε η ογκομέτρηση των φιαλών με το διάλυμα του ένυδρου θεικού σιδήρου. Η ογκομέτρηση άρχισε με τη φιάλη του λευκού προσδιορισμού. Δηλαδή βάλουμε τις φιάλες κάτω από την προχοίδα, που πριν χρησιμοποιηθεί την ξεπλύνουμε με καλό και αποσταγμένο νερό. Ανακατεύουμε τις φιάλες συνέχεια μέχρις ότου το διάλυμα στην καθεμία από βαθύ μπλε γίνει απότομα πράσινο στο σημείο εξουδετέρωσης. Τότε σταματούσε η εξουδετέρωση και διαβάζαμε τα ml του διαλύματος που καταναλώθηκαν.

Πάνω στις κωνικές φιάλες τοποθετούνταν ετικέτες που ανέγραφαν τον αριθμό του δείγματος σε κάθε σχετική αλλαγή. Επίσης όλα τα πράγματα ξεπλένονταν καλά με καλό και αποσταγμένο νερό πριν από κάθε αλλαγή εδαφικού δείγματος. Η διαδικασία για όλα τα δείγματα ήταν ακριβώς αυτή που περιγράφηκε παραπάνω.

Αν T' τα ml του FeSO₄ που καταναλώθηκαν για την τιτλοδότηση του εδάφους T τα ml FeSO₄ που έφυγαν για το λευκό προσδιορισμό και B το βάρος του δείγματος, τότε:

$$A) \% \text{ οργανικού άνθρακα} = (T - T')N \times 0,3/B$$

Επειδή όμως οξειδώνεται μόνο το 77% του άνθρακα, ο οργανικός άνθρακας μετατρέπεται σε ολικό, πολλαπλασιάζοντας εμείς επί 1,3 και έτσι προκύπτει ο παρακάτω τύπος.

$$B) \% \text{ ολικού άνθρακα} = (T - T')N \chi 0,39/B$$

Για να εκφραστεί αυτό το ποσοστό σε ποσοστό οργανικής ουσίας πολλαπλασιάζουμε επί 1/0,58, γιατί αυτή είναι η περιεκτικότητα της οργανικής ουσίας σε άνθρακα. Έτσι προκύπτει ο παρακάτω τύπος.

$$\Gamma) \% \text{ ολικής οργανικής ουσίας} = (T - T')N \chi 0,67/B$$

Παράδειγμα υπολογισμού της περιεκτικότητας ενός εδαφικού δείγματος σε οργανική ουσία: έστω ότι $T=20$ ml διαλύματος $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, που καταναλώθηκαν για το λευκό προσδιορισμό, $T'=9,5$ ml διαλύματος που καταναλώθηκαν για την τιτλοδότηση του δείγματος και $B=1$ gr.

Τότε:

$$A) \% \text{ οργανικού άνθρακα} = (T - T')N \chi 0,3/B = (20 - 9,5)N \cdot 0,3/1 = 10,5N - 0,3 = 10,2N,$$

$$B) \% \text{ ολικού άνθρακα} = (T - T')N \chi 0,39/B = (20 - 9,5)N \cdot 0,39/1 = 10,5N - 0,39 = 10,11N,$$

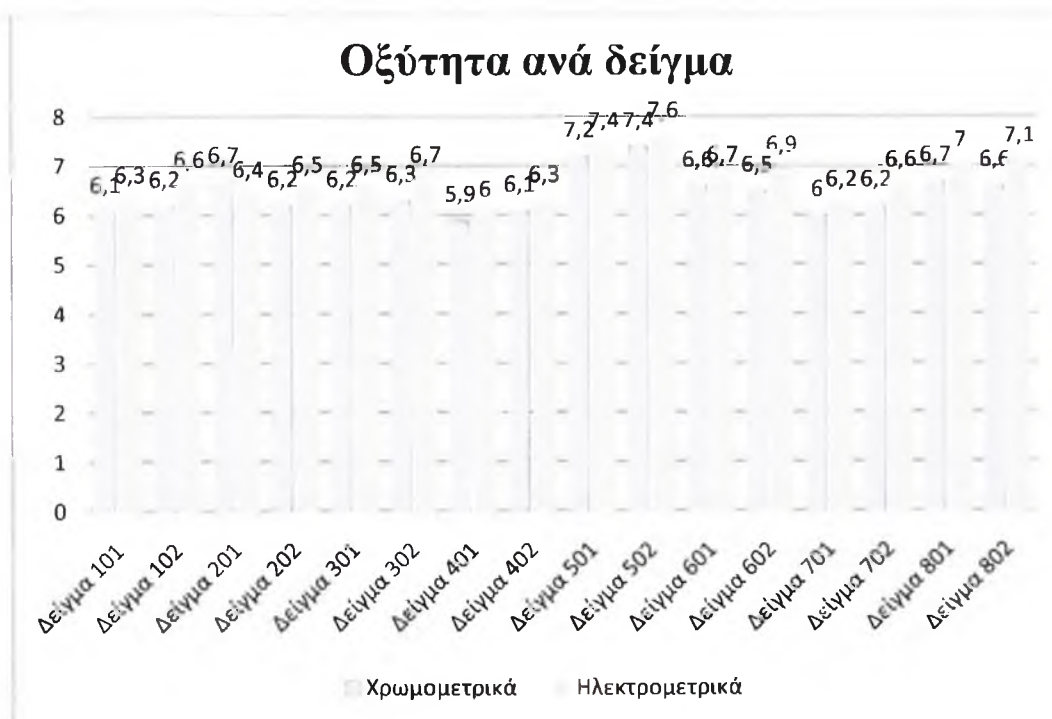
$$\Gamma) \% \text{ ολικής οργανικής ουσίας} = (T - T')N \chi 0,67/B = (20 - 9,5)N \cdot 0,67/1 = 10,5N - 0,67 = 9,83N.$$

4.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΟΞΥΤΗΤΑΣ (pH) ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στο σχεδιάγραμμα 2 εμφανίζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων του pH των δειγμάτων, τόσο με την χρωμομετρική μέθοδο όσο και με την ηλεκτρομετρική.

Η χρωμομετρική μέτρηση της οξύτητας του εδάφους έδωσε τιμές που κυμαίνονται από 5,9 έως 7,4, με μέσο όρο το 6,4. Αν εξαιρέσουμε το σημείο δειγματοληψίας 5, που και στα δύο βάθη του έδωσε τιμές 7,2 και 7,4 τότε οι τιμές του pH με χρωμομετρική μέτρηση κυμαίνεται από 5,9 έως 6,7 δηλαδή ελαφρά όξινης έως ουδέτερης αντίδρασης. Το βάθος του εδάφους δεν επηρεάζει την οξύτητα.



Σχεδιάγραμμα 2: Αποτελέσματα μετρήσεων pH των δειγμάτων.

Συνήθως το pH αυξάνετε με το βάθος του εδάφους κατά 0,1-0,2 μονάδες, ενώ υπάρχουν και αντίθετες αναλογίες. Ποιο σημαντικές είναι οι διαφορές από σημείο σε σημείο που υπερβαίνει ακόμα και την μία μονάδα (σημείο 7 και σημείο 5). Οι διαφορές αυτές δεν εξηγούνται εύκολα. Επειδή τα σημεία (5, 6, 8 και 2) με τις μεγαλύτερες τιμές βρίσκονται σε περιοχές με πυκνή βλάστηση θεωρούμε ότι υπήρχε πιο έντονη βιολογική δραστηριότητα που αύξησε την τιμή του pH. Επιπλέον το σημείο 5 βρίσκεται δίπλα στον Μαγγαναύλακα, όπου αποστραγγίζονται τα γειτονικά γεωργικά καλλιεργούμενα χωράφια, με υψηλή τιμή pH.

Οι τιμές pH των δειγμάτων μας, όταν μετρήθηκαν Ηλεκτρομετρικά, σε διάλυμα νερού, κυμαίνονται από 6,0 έως 7,6 και ήταν σχεδόν πάντα υψηλότερα της τιμής που μετρήθηκε χρωμομετρικά κατά 2-3 δέκατα της μονάδας. Και με την μέθοδο μέτρησης αυτή τα δύο δείγματα του σημείου δειγματοληψίας 5 έδωσαν, όπως και με την χρωμομετρική μέθοδο, τιμές (7,4 και 7,6) πολύ υψηλότερες των άλλων δειγμάτων. Έτσι, αν αναιρέσουμε αυτές τις τιμές, θα έχουμε τιμές μεταξύ 6,0 και 7,2 δηλαδή ελαφρά όξινης έως ουδέτερης αντίδρασης. Το βάθος του εδάφους δεν επηρεάζει την οξύτητα και μόνο από σημείο σε σημείο έχουμε σημαντικές διαφορές και μάλιστα αντίστοιχες με αυτές που παρατηρήθηκαν και αναφέρθηκαν πιο πάνω κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων με την χρωμομετρική μέθοδο.

4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.

Παρακάτω στην εικόνα εμφανίζονται τα αποτελέσματα της μηχανικής ανάλυσης των δειγμάτων και η κατηγορία εδάφους στην οποία ανήκουν. Όπως βλέπουμε όλα τα δείγματα ανήκουν στην κατηγορία των πηλωδών εδαφών, έχουν σχεδόν ίδια ποσοστά αργίλου, άμμου και ίλυσ που θεωρούνται τα πιο καλά εδάφη για καλλιέργεια γιατί είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά για τα φυτά και διατηρούν εύκολα την απαιτούμενη ποσότητα νερού για αρκετό διάστημα.

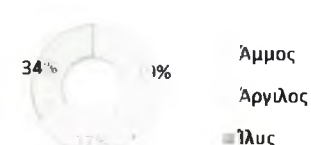
Δείγμα 101



Δείγμα 102



Δείγμα 201



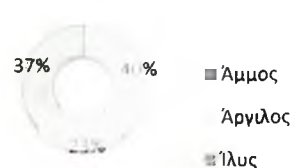
Δείγμα 202



Δείγμα 301



Δείγμα 302



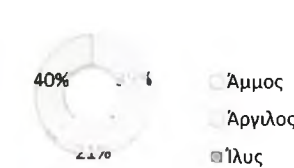
Δείγμα 401



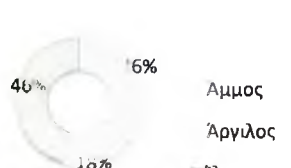
Δείγμα 402



Δείγμα 501



Δείγμα 502



Δείγμα 601



Δείγμα 602



Δείγμα 701



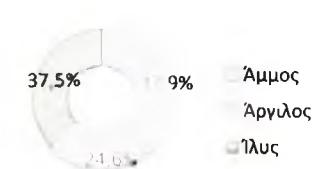
Δείγμα 702



Δείγμα 801



Δείγμα 802



Τα δείγματα εδάφους μας είναι μέσης κοκκομετρικής σύστασης αφού η άργιλος δεν ξεπερνά το 28 %, παρά μόνο στα δείγματα 401,402 και 701 με μεγαλύτερη απόκλιση από την τιμή αυτή το 1 % του δείγματος 402.

Τα ποσοστά της άμμου στα δείγματα μας κυμαίνονται σε ποσοστά από 34,8% έως 40,1 % στα δείγματα 601 και 202 αντίστοιχα αποκλίσεις στα ποσοστά είναι μικρές και η διαφορά του βάρους φαίνεται να μην επηρεάζει τις τιμές των ποσοστών.

Στα δείγματα μας τα επί τοις % ποσοστά ύλης κυμαίνονται από 32,3 % ,στο δείγμα εδάφους με αρίθμηση 202,εώς 41,9 % στο δείγμα 502.

Τα ποσοστά της άργιλου κυμαίνονται από 19,2 % έως 29 % στα δείγματα,502 και 402 αντίστοιχα.

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Ca CO₃

Στο πίνακα 2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τα επίπεδα του Ca CO₃ στο έδαφος. Οι τιμές κυμαίνονται από 2,35 % έως 5,35 % κάτι που χαρακτηρίζει το έδαφος με καλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο. Τις δύο χαμηλότερες τιμές τις παίρνουμε από το τέταρτο σημείο εδαφοληψίας και στα δύο βάθη του(δείγματα 401 και 402),κάτι που μπορεί να οφείλεται στο ξέπλυμα του εδάφους από το νερό το οποίο παρατηρήθηκε στο σημείο αυτό. Τις δύο υψηλότερες τιμές τις παίρνουμε πάλι από ένα σημείο δειγματοληψίας το πέμπτο. Αυτό μπορεί να οφείλεται πάλι στο νερό που υπάρχει στο σημείο αλλά δεν έχει να κάνει με το ξέπλυμα του εδάφους αλλά με το στάσιμο και υπερβολικό νερό του σημείου ,το οποίο βρίσκεται κοντά στον μαγγανάλαυκα και προκαλεί αυτό το φαινόμενο.

Οι διαφορές στα ποσοστά από δείγμα σε δείγμα δεν είναι μεγάλες.

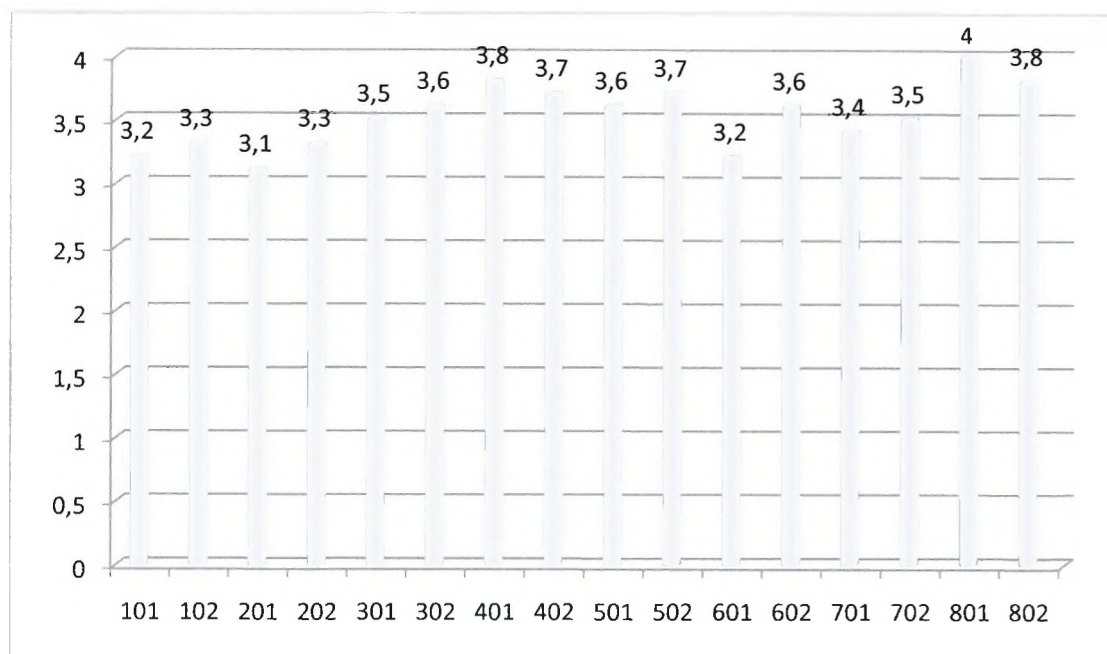
ΔΕΙΓΜΑ	CaCO₃
101	4,65 %
102	5,10 %
201	3,92 %
202	4,13 %
301	3,84 %
302	4,12 %
401	2,35 %
402	2,71 %
501	5,20 %
502	5,35 %
601	4,35 %
602	4,76 %
701	3,54 %
702	3,91 %
801	4,58 %
802	5,10 %

(Πίνακας 2.) Πίνακας αποτελεσμάτων Ca CO₃.

4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ

Στο σχεδιάγραμμα 3 δίνονται οι τιμές της περιεκτικότητας του εδάφους σε οργανική ουσία. Οι μετρήσεις μας έδωσαν αποτελέσματα μεταξύ 3,1 και 4 % .

Τα αποτελέσματα αυτά μας δίνουν ένα έδαφος με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία.



Σχεδιάγραμμα 2: Αποτελέσματα μετρήσεων της οργανικής ουσίας των δειγμάτων.

Στα περισσότερα δείγματα το βάθος του εδάφους αυξάνει την οργανική ουσία κατά 0,1 έως 0,4 %,εκτός από τα δείγματα των σημείων εδαφοληψίας 4 και 8(δείγματα 401,402,801 και 802),όπου παρατηρείται αντίθετη αναλογία. Η μεγαλύτερη διαφορά τιμών παρατηρείται στο έκτο σημείο λήψης δείγματος εδάφους(δείγματα 601 και 602),όπου παρατηρείται διαφορά 0,4 %. Το μεγαλύτερο ποσοστό σε οργανική ουσία παρατηρείται στο δείγμα 801,με ποσοστό 4 %,κάτι που εξηγεί και την πυκνή βλάστηση στο σημείο αυτό.

Στο τέταρτο σημείο λήψης εδάφους (δείγματα 401 και 402),παίρνουμε την δεύτερη μεγαλύτερη τιμή σε περιεκτικότητα οργανικής ουσίας και διαπιστώνεται και εδώ η δικαιολογημένη πυκνή βλάστηση του σημείου.

4.4 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

δείγμα	Εδαφοτομή (cm)	Άμμος %	Ιλός %	Άργιλος %	pH	CaCO ₃ %	Οργανική ουσία %	Κατάταξη Εδάφους
101	0-25	39,2	35,6	25,2	6,1	4,65	3,2	πηλώδες
102	25-50	39,8	37,6	22,6	6,2	5,10	3,3	πηλώδες
201	0-25	39,4	33,9	26,7	6,7	3,92	3,1	πηλώδες
202	25-50	40,1	32,3	27,6	6,2	4,13	3,3	πηλώδες
301	0-25	38,1	39,4	22,5	6,2	3,84	3,5	πηλώδες
302	25-50	39,9	37,1	23	6,3	4,12	3,6	πηλώδες
401	0-25	36,8	34,7	28,5	5,9	2,35	3,8	πηλώδες
402	25-50	35,9	35,1	29	6,1	2,71	3,7	πηλώδες
501	0-25	39,2	39,4	21,4	7,2	5,20	3,6	πηλώδες
502	25-50	38,9	41,9	19,2	7,4	5,35	3,7	πηλώδες
601	0-25	34,8	39,7	25,5	6,6	4,35	3,2	πηλώδες
602	25-50	35,9	38,1	26	6,5	4,76	3,6	πηλώδες
701	0-25	37,3	34,5	28,2	6	3,54	3,4	πηλώδες
702	25-50	38	35,7	26,3	6,2	3,91	3,5	πηλώδες
801	0-25	39,8	36,7	23,5	6,7	4,58	4	πηλώδες
802	25-50	37,9	37,5	24,6	6,6	5,10	3,8	πηλώδες

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

5.1 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- ❖ Το pH των εδαφών κυμαίνεται εντός ευρέων ορίων από υπερβολικά όξινο(pH <4,5),έως ισχυρά αλκαλικό(pH >8,5).Η επίδραση που ασκεί το pH στα φυτά είναι έμμεση μέσω της διαλυτότητας των θρεπτικών στοιχείων και των μικροοργανισμών που εμπλέκονται στη θρέψη των φυτών. Στα δείγματα μας οι τιμές κυμαίνονται σε τιμές ελαφριάς όξινης έως ουδέτερης αντίδρασης.
- ❖ Στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων της μηχανικής ανάλυσης το ποσοστό άμμου, ίλως και αργίλου που περιέχει το κάθε δείγμα είναι τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των εδαφών σε μία από τις δώδεκα κατηγορίες μηχανικής σύστασης ως εξής:

A.Ομάδα ελαφρών εδαφών

- 1.Αμμώδη
- 2.Πηλλοαμμώδη

B. Ομάδα μέσης σύστασης εδαφών

3. Αμμοπηλώδη
- 4.Πηλώδη
- 5.Ιλυοπηλώδη
- 6.Ιλυώδη
- 7.Αργιλοπηλώδη
- 8.Αμμοαργιλοπηλώδη
- 9.Ιλυαργιλοπηλώδη

Γ. Ομάδα βαρέων εδαφών

- 10.Αμμοαργιλώδη
- 11.Ιλυοαργιλώδη
- 12.Αργιλώδη.

Τα δείγματα μας ανήκουν στην κατηγορία των πηλωδών εδαφών έχουν σχεδόν ίδια ποσοστά αργίλου, άμμου και ίλως.

- ❖ Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων στην μέτρηση Ca CO₃, ανάλογα το ποσοστό του στο έδαφος αυτό κατατάσσεται ως εξής:

Ca CO ₃	Χαρακτηρισμός εφοδιασμού εδάφους
<0,5	Ανεπαρκής ποσότητα
0,5-2	Μέτρια περιεκτικότητα
2-20	Καλή περιεκτικότητα
20-40	Πολύ καλή περιεκτικότητα
>40	Υπερβολικές ποσότητες

Πάντως εδάφη με ποσοστά ανθρακικού ασβεστίου πάνω από 10% χαρακτηρίζονται ως ασβεστούχα. Σχετικά προβλήματα μπορεί να είναι σχηματισμός κρούστας στην επιφάνεια του εδάφους, η δημιουργία σκληρού στρώματος στο υπέδαφος, η μικρή διαθεσιμότητα των ιχνοστοιχείων, η μικρή διαθεσιμότητα Mg και K και τέλος η μικρή ικανότητα συγκράτησης της υγρασίας. Συνήθως έλλειψη ασβεστίου παρατηρείται σε εδάφη που είναι ή αμμώδη ή ισχυρά όξινα ή αλκαλιωμένα και φτωχά σε οργανική ουσία.

Στα δείγματα μας οι τιμές κυμαίνονται από 2,35 % έως 5,35 %, κάτι που χαρακτηρίζει το έδαφος με καλή περιεκτικότητα σε ανθρακικό ασβέστιο.

- ❖ Για την ερμηνεία αποτελεσμάτων σχετικά με την οργανική ουσία γνωρίζουμε ότι ένα έδαφος θεωρείται επαρκώς εφοδιασμένο όταν τα ποσοστά της οργανικής ουσίας είναι μεταξύ 2-3% για τα εδάφη μεγάλων καλλιεργειών και μεταξύ 5-8% για τα θερμοκήπια.

Χαμηλή οργανική ουσία	<1%
Μέση οργανική ουσία	1-2%
Υψηλή οργανική ουσία	>2%

❖ Ο πίνακας αυτός είναι για εδάφη μεγάλων καλλιεργειών. Οργανικά όμως είναι μόνο τα εδάφη με περιεκτικότητα πάνω από 20% σε οργανική ουσία.

5.2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Γνωρίζοντας τα παραπάνω στοιχεία για τα εδάφη και τις ανάγκες τους παρατηρώ τα εξής:

- ✓ Το pH των εδαφικών δειγμάτων μας είναι σε επιθυμητό επίπεδο(5,9-7,6) και δίνει ένα καλό έδαφος για τα φυτά.
- ✓ Στα δείγματα μας η άμμος και η ύλη περιέχονται περισσότερο .
- ✓ Το στοιχείο της άμμου περισσότερο από κάθε άλλο στοιχείο επικρατεί.
- ✓ Οι ξένες ύλες των εδαφικών δειγμάτων μας αποτελούνταν κυρίως από υπολείμματα ξύλου, ριζών και χαλικιών.
- ✓ Το έδαφος μας δέχεται πολλά νερά και για τον λόγο αυτό παρατηρήθηκε δυσκολία στην αεροζήρανση του.
- ✓ Το ανθρακικό ασβέστιο κυμαίνεται από 2,35 έως 5,20 %.
- ✓ Το έδαφος μας είναι πλούσιο.
- ✓ Το έδαφος του δείγματος 401 ήταν δύσκολο στην αεροζήρανση του στην λειοτριβίση του έχει την χαμηλότερη τιμή σε pH και κατά την δειγματοληψία παρατηρήθηκε νερό.
- ✓ Μόνο δύο δείγματα (501,502) είχαν pH πάνω από 7.
- ✓ Το μεγαλύτερο ποσοστό οργανικής ουσίας ήταν 4%.
- ✓ Όλα τα δείγματα ανήκουν στα πηλώδη εδάφη.
- ✓ Τα εδαφικά μας δείγματα δίνουν ένα καλό σύνολο εδάφους.

5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σκοπός της εργασίας ήταν να γίνουν εδαφολογικές αναλύσεις στην περιοχή Φραξιά Λεσσινίου. Από τις αναλύσεις αυτές βγήκαν συμπεράσματα για την δομή του εδάφους την περιεκτικότητα του σε θρεπτικά στοιχεία και δόθηκε εξήγηση για το έδαφος ενός τόσο όμορφου και σπάνιου δάσους.

Το έδαφος του δάσους δεν φαίνεται να δέχεται επεμβάσεις που θα το βελτίωναν αφού δεν έχει ανάγκες βελτίωσης και δεν προκύπτει έδαφος οργανικό ή ασβεστούχο.

Γενικά από την μέτρηση της οργανικής ουσίας ,έχουμε να κάνουμε με έδαφος μη οργανικό, αλλά με υψηλά ποσοστά οργανικής ουσίας και δεν χρειάζεται να γίνει κάτι σχετικά με την οργανική ουσία του εδάφους του δάσους. Το pH του εδάφους ίσως να επιδέχεται βελτίωση για την ελάττωση της οξύτητας σε κάποια σημεία του δάσους και ίσως λίπανση που βοηθά στην μείωση της οξύτητας και ξεπλύματα με νερό ίσως χρειαζόντουσαν. Τα ποσοστά του ανθρακικού ασβεστίου είναι αποδεχτά για την φύση του δάσους, άρα δεν χρειάζεται να γίνει κάποια περαιτέρω διαδικασία βελτίωσης για καλύτερη απόδοση του εδάφους. Τέλος από την μηχανική ανάλυση του εδάφους δεν παρατηρείται κάποια διαφορετική δομή από την αναμενόμενη δομή εδάφους τέτοιας φύσης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1)Τσιτσίας, Κυρ. Εργαστήρια Εδαφολογίας(Αναλύσεις Εδαφών). Λάρισα, 2004.