

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

*Η επίδραση οκτώ (8) διαφορετικών συνδυασμών λίπανσης στην απόδοση
(συνολική βιομάζα), στην απορρόφηση μερικών θρεπτικών στοιχείων και
στο βάρος 1000 σπόρων σε φυτά ελαιοκράμβης*

**ΕΛΕΝΗ ΤΑΜΠΟΥΚΟΥ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
κ. ΝΙΚΗΤΑΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Η επίδραση οκτώ (8) διαφορετικών συνδυασμών λίπανσης στην απόδοση (συνολική βιομάζα), στην απορρόφηση μερικών θρεπτικών στοιχείων και στο βάρος 1000 σπόρων σε φυτά ελαιοκράμβης

**ΕΛΕΝΗ ΤΑΜΠΟΥΚΟΥ
ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
κ. ΝΙΚΗΤΑΣ ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

**Η πτυχιακή μου διατριβή αφιερώνεται
στην οικογένειά μου, Νικόλαο,
Δήμητρα και Αναστασία**

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα της πτυχιακής μου διατριβής, Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Καραγιαννίδη Νικήτα για την επιλογή του θέματος και την πολύ χρήσιμη καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου διατριβής.

Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στην κα. Τσανακτσίδου Αγάπη, στην κα. Παπαζαφειρίου Αγάπη, στην κα. Έφη Τσούργιαννη καθώς και τις συμφοιτήτριές μου Βασιλική Γούλιαρη και Παρασκευή Δημητραδιού για την πολύτιμη βοήθειά τους.

Ακόμη, ευχαριστώ για την διάθεση του εργαστηρίου προκειμένου να διεξαχθεί το πειραματικό μέρος της εργασίας μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ	7
2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	9
3.1. Ανάλυση πειραματικού	9
3.2. Συγκομιδή σπόρου	11
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	17
5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	19
5.1. Διαδικασία μέτρησης καλίου	19
5.2. Διαδικασία μέτρησης νατρίου	19
5.3. Διαδικασία μέτρησης φωσφόρου	20
5.4. Διαδικασία μέτρησης ασβεστίου	21
5.5. Διαδικασία μέτρησης μαγνησίου	22
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	24

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε πείραμα στο αγρόκτημα του ΑΤΕΙΘ μελετήθηκε η επίδραση διαφορετικών συνδυασμών λίπανσης στην απόδοση και στην χημική σύσταση φυτών ελαιοκράμβης (*Brassica napus*).

Ο απώτερος σκοπός αυτής της έρευνας είναι η εξεύρεση κατάλληλου μοντέλου λίπανσης για την καλλιέργεια της ελαιοκράμβης προσαρμοσμένο στις ελληνικές εδαφοκλιματολογικές συνθήκες. Ως παράμετροι για την εξακρίβωση του παραπάνω μοντέλου ελήφθησαν υπόψη η συνολική απόδοση των φυτών ελαιοκράμβης/πειραματικό τεμάχιο, η απορρόφηση των στοιχείων N,K,P,Ca,Mg καθώς και ο προσδιορισμός του βάρους των 1000 σπόρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μεγαλύτερη απόδοση όσον αφορά τη συνολική βιομάζα ελήφθη από την επέμβαση με 5,5N +14P στην οποία παρατηρήθηκε αύξηση της απόδοσης συγκριτικά με τα φυτά μάρτυρες κατά 1,36 φορές. Ακολουθούν οι επεμβάσεις με 3,3N-4,6P- 4,6 K-0,93 -0,14 Mg και 3,3N,-4,6P- 4,6K -0,85Ca,-0,22Mg.

Η βέλτιστη απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων μετρήθηκε στην επέμβαση με 6,6N, -2,1P, -2,1K, -1,01Ca, -0,22Mg και ακολουθεί η επέμβαση με 3,3N, -4,6P, - 4,6K, -0,93Ca, -0,14Mg.

Το υψηλότερο βάρος 1000 σπόρων ελήφθη στις επεμβάσεις 1,2,3 και 5 όπου ο Μ.Ο των βαρών των σπόρων ήταν 4,1 έως 4,2 kg έναντι 3,8 kg που ήταν ο Μ.Ο του βάρους στα πειραματικά τεμάχια 4,6 και 8.

Οι τιμές που χρησιμοποιήθηκαν για τις παραπάνω συγκρίσεις αφορούν τους Μ.Ο των 4 επαναλήψεων

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η **ΕΛΑΙΟΚΡΑΜΒΗ** (*Brassica napus*) είναι ετήσιο φυτό και ανήκει στην οικογένεια των Σταυρανθών. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο και καλλιεργείται κυρίως σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή ελαίου και σε μικρότερη έκταση για τα φύλλα της (ανθρώπινη κατανάλωση, ζωοτροφή και λίπανση).

Μετά την εξαγωγή του ελαίου, τα υπολείμματά της (η λεγόμενη πίτα) χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία καθώς έχουν πλούσια περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη. Η ελαιοκράμβη θεωρείται παγκοσμίως ως το πρώτο σημαντικότερο ελαιοπαραγωγικό φυτό μετά την σόγια και το φοινικέλαιο.

Ο μικρός στρογγυλός της σπόρος έχει κατά μέσο όρο περιεκτικότητα σε λάδι 30-50% και η πίτα της είναι πολύ πλούσια σε πρωτεΐνη (10-45%). Πολύ μεγάλη σημασία, έχει ο χρόνος συγκομιδής της ελαιοκράμβης για την αποφυγή της απώλειας του σπόρου από το τίναγμα. Η υγρασία της πρέπει να κυμαίνεται από 9% έως 12%. Η σπορά της γίνεται τον Οκτώβριο. Έχει πασσαλώδη ρίζα και αντέχει μέχρι 17°C. Έχει υπέργειο τύπο φυτρώματος όπου εκφύονται οι κοτυληδόνες.

Από πειράματα που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια στις Μεσογειακές περιοχές και συγκεκριμένα στην Ελλάδα, στην Ιταλία και στην Ισπανία, προκύπτουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά στην προσαρμοστικότητα και παραγωγικότητα της καλλιέργειας στις αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες.

Η ελαιοκράμβη χρησιμοποιείται για παραγωγή βιοντίζελ. Από ένα στρέμμα ελαιοκράμβη παράγονται κατά μέσον όρο 120-250 κιλά σπόροι με αντίστοιχη παραγωγή 43-90 λίτρα βιοντίζελ.

Σήμερα το βιοντίζελ (ΕΛΙΝ βιοκαύσιμα, AGROIVEST) υπάρχει κυρίως από εισαγόμενες πρώτες ύλες (κραμβέλαιο). Το κραμβέλαιο είναι η κατεξοχήν πρώτη ύλη του ευρωπαϊκού βιοντίζελ.

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1. Ανάλυση πειραματικού

Στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος με θέμα «προσδιορισμός των απαιτούμενων ανόργανων στοιχείων στην θρέψη, ανάπτυξη και απόδοση της ελαιοκράμβης, και ο συσχετισμός των επεμβάσεων θρέψης φυτού με το ποσοστό ελαίου στο σπόρο της ελαιοκράμβης» που έλαβε χώρα στο αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι.Θ. σπάρθηκε μια πειραματική έκταση.

Η Βασική λίπανση πραγματοποιήθηκε στις 31/10/08 στα πεταχτά με το χέρι και στη συνέχεια ενσωματώθηκε στο έδαφος με τσουγκράνες.

Αρχικά το έδαφος των πειραματικών τεμαχίων ισοπεδώθηκε με τσουγκράνες, ανοίχτηκαν αυλάκια με τη βοήθεια τσάπας, έγινε η σπορά στις 3/11/08 και κατόπιν έγινε επικάλυψη των αυλακίων με χώμα.

Η επιφανειακή λίπανση πραγματοποιήθηκε στις 13/4/09 στα πεταχτά με το χέρι.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν πλήρως τυχαιοποιημένο. Το μέγεθος των πειραματικών τεμαχίων ήταν 2×3 cm και αφορούσαν (8) διαφορετικές εφαρμογές λιπαντικών συνδυασμών και συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκε ένα πειραματικό τεμάχιο στο οποίο δεν χρησιμοποιήθηκε λίπανση.

Μεταξύ των πειραματικών τεμαχίων αφήθηκαν διάδρομοι 2m.

Οι εφαρμογές λιπασμάτων ήταν 1)5,5N λ.μ/στρέμμα 2)10N λ.μ/στρέμμα 3)5,5N, -14P λ.μ/στρέμμα 4)3,3N, -4,6P λ.μ/στρέμμα 5)6,6N, -2,1P, -2,1K λ.μ/στρέμμα 6)3,3N, -4,6P, -4,6K λ.μ/στρέμμα και επιφανειακή λίπανση με 8,4N λ.μ/στρέμμα, 7)6,6N, -2,1P, -2,1K λ.μ/στρέμμα και επιφανειακή λίπανση με 8,4N λ.μ/στρέμμα 8)3,3N, -4,6P, -4,6K λ.μ/στρέμμα και επιφανειακή λίπανση με 8,4N, -1,3N, -4,6K λ.μ/στρέμμα. 9)0N-0P-0K.

Συνοπτικά το πειραματικό σχέδιο δίνεται στο παρακάτω σχήμα.

Πίνακας 1. Τό τυχαιοποιημένο πειραματικό σχέδιο

1α	2α	3α	4α	5α	6α	7α	8α	9α
1β	2β	3β	4β	5β	6β	7β	8β	9β
1γ	2γ	3γ	4γ	5γ	6γ	7γ	8γ	9γ
1δ	2δ	3δ	4δ	5δ	6δ	7δ	8δ	9δ

Όπου οι αριθμοί 1-9 σημαίνουν εφαρμογές

Πριν τη σπορά και την εφαρμογή λιπασμάτων ελήφθησαν με τον δειγματολήπτη, τομές από 2 σημεία βάθους 0-30 και 30-60 cm και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Εδαφολογίας του Α.Τ.Ε.Ι.Θ όπου πραγματοποιήθηκαν οι φυσικοχημικοί προσδιορισμοί των.

Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των πειραματικών φυτών δεν πραγματοποιήθηκε κανένα πότισμα καθώς και καμία φυτοπροστατευτική ουσία.

3.2. Συγκομιδή σπόρου

Μετά την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου του φυτού της ελαιοκράμβης τα φυτά κόπηκαν από το λαιμό (1cm από την επιφάνεια του εδάφους).

Το φυτικό υλικό ζυγίστηκε και προσδιορίστηκε το βάρος των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο. Κατόπιν για λίγες ημέρες τα δείγματα αφέθηκαν να ξεραθούν στον ήλιο. Έγινε η συλλογή των σπόρων με το χέρι ανά πειραματικό τεμάχιο και για τον προσδιορισμό θρεπτικών στοιχείων ελήφθη τυχαία δείγμα 2gr.

3.3. Εργαστηριακές εργασίες

Το φυτικό υλικό αρχικά τοποθετήθηκε στα πυριατήρια για 3 συνεχείς ημέρες μέχρι απόκτησης σταθερού ξηρού βάρους. Κατόπιν τα δείγματα αλέστηκαν σε μύλο και από το αλεσμένο φυτικό υλικό ελήφθη ποσότητα 2gr για την ξηρή καύση που έγινε σε φούρνο αποτεφρώσεως. Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε κάψες για 3 ημέρες και κάηκαν σε 450⁰C για 8 ώρες.

Έπειτα τα δείγματα παραλήφθησαν με HCl (Σε ογκομετρικές φιάλες των 50ml)

Από αυτά τα διαλύματα στην συνέχεια προσδιορίστηκαν τα N, K Με χρήση φλογοφωτομέτρου ενώ το P προσδιορίστηκε με φασματοφωτόμετρο. Τα Ca και Mg μετρήθηκαν ογκομετρικά με τη μέθοδο τιτλοδότησης με EDTA. Οι αναλυτικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για τις μετρήσεις (N, P, K, Ca, Mg) θα αναφερθούν στο τέλος της πτυχιακής μου διατριβής.



Φωτογραφία 1.



Φωτογραφία 2.



Φωτογραφία 3.



Φωτογραφία 4.



Φωτογραφία 5.



Φωτογραφία 6.



Φωτογραφία 7.



Φωτογραφία 8.



Φωτογραφία 9.

Φωτογραφίες 1-9 Εργασίες στον πειραματικό αγρό.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας 2.

<i>Επεμβάσεις</i>	<i>Απόδοση Ξ.Β. σε kg/Π.Τ.</i>	<i>Βάρος 1000 κόκκων</i>	<i>K%</i>	<i>Na%</i>	<i>mgP/kg (ppm)</i>	<i>Ca%</i>	<i>Mg%</i>
1).5,5N	5,70	4,2	3,08	2,68	64,4	0,90	0,15
2).10 N	12,80	4,1	2,86	3,99	56,2	0,64	0,12
3).5,5N-14P	16,30	4,1	3,33	3,40	89,3	0,96	0,14
4).3,3N-4,6P-4,6K	14,00	3,8	2,71	2,87	77	0,92	0,16
5).6,6N-2,1P-2,1K	11,60	4,2	2,98	3,42	64,4	0,92	0,10
6).3,3N-4,6P-4,6K και 8,4N	12,00	3,8	3,63	4,99	55,4	0,93	0,14
7).6,6N-2,1P-2,1K και 8,4N	11,70	3,9	3,77	5,69	66,5	1,03	0,19
8).3,3N-4,6P-4,6K και (α) 8,4N ή (β) 1,3N-4,6K	10,50	3,8	3,34	3,53	73,4	0,85	0,22
9).0N-0P-0K	12,00	4,1	2,87	3,00	61,5	1,02	0,11

Οι παραπάνω αναγραφόμενες τιμές προέκυψαν από τον Μ.Ο. των (4) επαναλήψεων

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η μεγαλύτερη απόδοση ελήφθη στην επέμβαση 5,5N + 14P (3) όπου ο Μ.Ο. των αποδόσεων των τεσσάρων πειραματικών τεμαχίων ήταν 16,3 kg ξηρής φυτομάζας έναντι 12,0 kg που ήταν ο Μ.Ο. της απόδοσης των πειραματικών τεμαχίων που δεν δέχτηκαν καμία λίπανση (μάρτυρας). Αυτό σημαίνει αύξηση απόδοσης κατά 1,36 φορές.

Το υψηλότερο βάρος 1000 σπόρων ελήφθη στις επεμβάσεις 1, 2, 3 και 5, όπου ο Μ.Ο. των βαρών των σπόρων ήταν 4,1 έως 4,2 kg έναντι 3,8 kg που ήταν ο Μ.Ο. του βάρους των κόκκων στα πειραματικά τεμάχια 4, 6 και 8. Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν παρατηρήθηκε καμία μείωση στην απόδοση των σπόρων στην επέμβαση χωρίς λίπανση.

(μάρτυρας) συγκριτικά με τις επεμβάσεις 1,2,3 και 5 που πήραμε τις υψηλότερες αποδόσεις κατόπιν λίπανσης.

Όσον αφορά την πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων προκύπτει ότι μεγαλύτερη πρόσληψη K έγινε στην επέμβαση 6,6N -2,1 P- 2,1K και 8,4N, όπου ο Μ.Ο. των τεσσάρων πειραματικών τεμαχίων ήταν 3,77% έναντι 2,87% που ήταν ο Μ.Ο. των πειραματικών τεμαχίων που δεν δέχτηκαν καμία λίπανση (μάρτυρας). Αυτό σημαίνει αύξηση της συγκέντρωσης του K κατά 1,31 φορές. Μεγαλύτερη πρόσληψη Na παρατηρήθηκε επίσης στην ίδια επέμβαση, όπου ο Μ.Ο. των τεσσάρων πειραματικών τεμαχίων ήταν 5,69% έναντι 3,00% του μάρτυρα. Αυτό σημαίνει αύξηση της συγκέντρωσης του Na κατά 1,90 φορές.

Μεγαλύτερη πρόσληψη P μετρήθηκε στην επέμβαση 5,5N-14P (3) όπου ο Μ.Ο. των τεσσάρων πειραματικών τεμαχίων ήταν 89,3% έναντι 61,5% του μάρτυρα. Αυτό σημαίνει αύξηση στην συγκέντρωση του P κατά 1,45 φορές.

Όσον αφορά στην πρόσληψη Ca μετρήθηκε μέγιστη τιμή στην επέμβαση 6,6N-2,1P-2,1K και 8,4N, όπου ο Μ.Ο. ήταν 1,03% έναντι 1,02% που ήταν ο Μ.Ο. στον μάρτυρα. Αυτό σημαίνει αύξηση Ca κατά 1,1 φορές. Στο Mg η μέγιστη τιμή παρατηρήθηκε στην επέμβαση (8) όπου ο Μ.Ο. της συγκέντρωσης του Mg ήταν 0,22% έναντι 0,11% του μάρτυρα. Αυτό σημαίνει αύξηση του Mg κατά 2 φορές, συγκρινόμενο με τη συγκέντρωση στα φυτά μάρτυρες..

5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

5.1. Διαδικασία μέτρησης καλίου (K^{++})

5.1.1. Εξοπλισμός

- Ογκομετρικές φιάλες των 100mL
- Μικροπροχοΐδα των 10cm³.
- Σιφόνιο των 10cm³

5.1.2. Αντιδραστήρια

Από το μητρικό διάλυμα της συγκέντρωσης 100ml (K^+)/λίτρο (διαλύθηκαν 2 gr NaCl σε νερό και συμπληρώθηκαν μέχρι όγκου ενός λίτρου. Χρησιμοποιήθηκαν τα πρότυπα διαλύματα για την μέτρηση του καλίου (K^{++}), ελήφθη 5ml εκχυλίσματος. Η αραίωση ήταν 1/100.

5.1.3. Προσδιορισμός

Μέτρηση στο φλογοφωτόμετρο.

5.2. Διαδικασία μέτρησης νατρίου (Na^+)

5.2.1. Εξοπλισμός

- Ογκομετρικές φιάλες των 100mL
- Μικροπροχοΐδα των 10cm³.
- Σιφόνιο των 10cm³

5.2.2. Αντιδραστήρια

Από το μητρικό διάλυμα της συγκέντρωσης 100ml (Na^+)/λίτρο (διαλύθηκαν 2 gr NaCl σε νερό και συμπληρώθηκαν μέχρι ενός λίτρου. Χρησιμοποιήθηκαν τα πρότυπα διαλύματα για την μέτρηση του νατρίου (N^+

Η αραίωση ήταν 1/100.

5.2.3. Προσδιορισμός

Μέτρηση στο φλογοφωτόμετρο.

5.3. Διαδικασία μέτρησης φωσφόρου (P)

5.3.1. Εξοπλισμός

- Σιφόνιο μετρήσεως των 2 cm³
- Ογκομετρικές φιάλες των 25 cm³
- Ογκομετρικοί κύλινδροι των 100cm³.
- Συσκευή ανακίνησης

5.3.2. Αντιδραστήρια

- 50ml H₂SO₄ 5N
- 15ml μολυβδιανικό αμμώνιο
- 30ml ασκορβικό οξύ
- 5ml τρυγικό καλιοαντιμόνιο
- 8ml μείγμα οξέων.

5.3.3. Προσδιορισμός

* Φασματοφωτόμετρο με κυψελίδες.

5.3.4. Υπολογισμοί

Παρασκευή πρότυπων διαλυμάτων για μέτρηση P. Για το αραιό διάλυμα P₀₄, χρησιμοποιήθηκαν 10ml/πυκνό διάλυμα σε ογκομετρική των 250ml και συμπληρώθηκαν ως τη χαραγή με H₂SO₄ 0.15N.

Ένδειξη οργάνου = 0,19 → 3,5ppm P₀₄ άρα 35 ppm X 10 = 35 ppm P₀₄ αραιό διάλυμα.

35 ppm X 10 = 350 ppm P₀₄ πυκνού διαλύματος

ή 350mgr P₀₄/L πυκνού διαλύματος

ή 35 mgr P₀₄/100mL πυκνού διαλύματος

ή 35 mgr P₀₄/2gr φυτικού υλικού

X ; » 100gr φυτικού υλικού

X = 1750 mgr P₀₄/100gr φυτικού υλικού

ή 1,75gr P₀₄/100gr φυτικού υλικού

P₀₄→P

95gr 31gr

75gr x;gr

X=0.57gr P άρα 0,57 gr P/100gr φυτικού υλικού ή **0,57%**

5.4. Διαδικασία μέτρησης ασβεστίου

5.4.1. Εξοπλισμός

- Κωνικές φιάλες των 250mL

5.4.2. Αντιδραστήρια

- 5ml εκχυλίσματος
- Λίγο νερό
- 2.5ml NaOH 4N (ph=12.5)
- 10 σταγόνες από τα
 - α) υδροχλωρική υδροξυλαμίνη
 - β) τριαιθανολαμίνη
- Δείκτης Calcon (τα δείγματά μας από μωβ σταδιακά γίνονται μπλε)

5.4.3. Προσδιορισμός

* Ογκομέτρηση με EDTA 0.01N.

5.4.4 Υπολογισμοί

Έστω 2,25 ml EDTA 0.02N

$2.25 \times 0.02 = 0.045 \text{ meq Ca/5ml}$

0.045 meq Ca/5ml

0.9 meq Ca/100ml ή

0,9 meq Ca στα 2 gr φυτικού υλικού (Φ.Υ.)

X; 100gr φυτικού υλικού (Φ.Υ.)

45 meq Ca/100gr

1 meq Ca 20 mgr Ca

45 meq x;

900 mgr Ca/ 100 gr

0.9 gr Ca/100gr => **0.9% Ca⁺⁺**

5. Διαδικασία μέτρησης μαγνησίου (Mg)

5.5.1. Εξοπλισμός

- Κωνικές φιάλες των 250mL

5.5.2. Αντιδραστήρια

- 10ml εκχυλίσματος
- Λίγο νερό
- 10ml ρυθμιστικό διάλυμα NH₄Cl (ph=10.2)
- 10 σταγόνες από τα
 - α) υδροχλωρική υδροξυλαμίνη
 - β) τριαιθανολαμίνη

γ) σιδηροκυανιούχο κάλιο

- Δείκτης EBT

5.5.3. Προσδιορισμός

* Μετά από 5min ογκομέτρηση με EDTA 0.01N.

5.5.4 Υπολογισμοί

Έστω 2,9 ml EDTA 0.02N

$$2.9 \times 0.02 = 0.058 / 5\text{ml}$$

$$1.16 \text{ meq Ca+Mg} \cdot 100\text{ml} \quad \text{ή}$$

$$1.16 \text{ meq Ca+Mg} / 2\text{gr}$$

$$X: \frac{\quad}{\quad} 100\text{gr}$$

$$58 \text{ meq Ca+Mg} / 100\text{gr}$$

$$58 - 45 = 13 \text{ meq Mg}^{++} / 100\text{gr}$$

$$1 \text{ meq Mg} \quad 12 \text{ mgr}$$

$$13 \text{ meq} \quad X:$$

$$X = 156 \text{ mgr} / 100 \text{ gr}$$

$$\Rightarrow \quad \mathbf{0.156\text{gr Mg}^{++} / 100\text{gr}}$$

6.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1.Ειδική Γεωργία V Μέρος I Ελαιούχα Φυτά Ελένη-Πάνου Φιλοθέου 2000.

2.Kokkini.S

3.ACSNOP.1989

4.Kowalchik.C.hilton W.1987

5.Martin G.H leonard W.H. stamb D.L