



Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

ΒΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ
ΡΙΓΑΝΗΣ ΚΑΙ ΘΡΥΜΠΙΑΣ
ΤΟ 2003



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΑ ΜΑΡΓΕΛΟΥ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΔΡ. ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΚΑΜΠΟΥΡΑΚΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
SUMMARY	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	9
1.2 ΧΡΗΣΕΙΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	12
1.2.1 ΦΑΡΜΑΚΟΛΟΓΙΑ	12
1.2.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	12
1.3 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	13
1.3.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ	15
1.3.1.1 ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ	15
1.3.1.2 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	17
1.3.1.3 ΑΡΔΕΥΣΗ	18
1.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΖΙΖΑΝΙΩΝ	19
2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ- ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ- ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ	20
2.1 ΡΙΓΑΝΗ	20
2.2 ΘΡΥΜΠΑ	21
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	25
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	25
3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	25
3.2.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΙΓΑΝΗΣ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ	25
3.2.1.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΑΓΡΟΥ	25
3.2.1.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	30
3.2.1.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ	31
3.2.1.4 ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	34

3.2.2 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΘΡΥΜΠΑΣ ΣΕ ΓΛΑΣΤΡΕΣ ΜΕ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗ	35
3.2.2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΓΛΑΣΤΡΕΣ	37
3.2.2.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΙΣ ΓΛΑΣΤΡΕΣ	37
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	38
4.1 ΘΕΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΑΓΡΟΥ	38
4.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	45
4.2.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ	45
4.2.2 ΧΡΟΝΟΣ ΞΗΡΑΝΣΗΣ	47
4.2.3 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ	48
4.2.3.1 ΝΩΠΟ ΒΑΡΟΣ	48
4.2.3.2 ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ	50
4.2.4 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΦΥΤΩΝ	57
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	60
5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΤΩΝ ΡΙΓΑΝΗΣ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟ	60
5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΤΩΝ ΘΡΥΜΠΑΣ ΣΤΙΣ ΓΛΑΣΤΡΕΣ	61
5.3 ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	63
5.4 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΠΕΡΑ ΕΡΕΥΝΑ	63
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	64
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	66

Αφιερώνεται στην μνήμη του Πατέρα μου



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή και εισηγητή της εργασίας αυτής κ.Εμμανουήλ Καμπουράκη για την βοήθεια και την καθοδήγησή του.

Τους συναδέλφους μου Χριστοδούλου Μυρτώ, Μακρυγιαννάκη Μαρίνα, Αγαπάκη Γεώργιο, Χριστοφακάκη Ελένη, Κατσαρίμπα Νικόλαο, Φασουλάκη Μαρία, για την βοήθεια που μου παρείχαν καθ' όλη την διάρκεια του εκτέλεσης του πειράματος.

Τον κύριο Ροδιτάκη Εμμανουήλ και Νικόλαο για την ευγενή παραχώρηση εργαστηριακού χώρου.

Την κυρία Σφακιανάκη Ελένη.

Την οικογένειά μου.

Τους οικογενειακούς φίλους οικογένεια Μουζά, την Ανυφαντάκη Μαρία και όλους όσους με στήριξαν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη μελέτη αυτή εξετάζονται οι τεχνικές της βιολογικής καλλιέργειας των αρωματικών φυτών ρίγανης *Origanum Onites* και θρύμπας *Satureja Thymbra*. Παρόλη την εκτεταμένη βιοκαλλιέργεια φυτικών ειδών, δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς η βιοκαλλιέργεια των αρωματικών αυτών φυτών.

Στο πρώτο πειραματικό μέρος εξετάζεται η επίδραση δύο παραγόντων, της άρδευσης και της λίπανσης σε συνδυασμό μεταξύ τους, στην αύξηση της απόδοσης των φυτών ρίγανης. Χρησιμοποιήθηκε το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με χρήση τεσσάρων ομάδων και εφαρμογή τεσσάρων επεμβάσεων και τη χρήση 8 επαναλήψεων. Παρατηρήθηκε ότι ο παράγοντας άρδευση παίζει σημαντικότερο ρόλο στην αύξηση της απόδοσης του φυτού από ότι ο παράγοντας λίπανση.

Στο δεύτερο πειραματικό μέρος με την επίδραση του παράγοντα λίπανση σε διαφορετικά επίπεδα, μελετήθηκε η ανάπτυξη των φυτών θρύμπας, όπου πάλι χρησιμοποιήθηκε το σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με χρήση τεσσάρων ομάδων και εφαρμογή τεσσάρων επεμβάσεων με τη χρήση 8 επαναλήψεων. Παρατηρήθηκε ότι η αύξηση του επιπέδου της λίπανσης επηρεάζει σημαντικά την ανάπτυξη.

Γνωρίζοντας ότι τα φυτά αυτά έχουν θεραπευτικές για τον άνθρωπο ιδιότητες, από μαρτυρίες αρχαίων και νέων συγγραφέων, καταλαβαίνουμε γιατί αξίζει να ασχοληθούμε με την κατηγορία των φυτών αυτών. Ακόμη λόγω των ευνοϊκών για την Ελλάδα συνθηκών είναι δυνατή η βιοκαλλιέργειά τους, μία μέθοδος η οποία συμβάλλει όχι μόνο στην οικολογία του εδάφους αλλά όλου του περιβάλλοντος.

SUMMARY

The techniques of biological cultivation of the aromatic plants *origanum* and *thymbra* are the object of this study. Although there are many studies on the biological cultivation of various vegetable species, the biological cultivation of aromatic plants has not been studied thoroughly.

The influence of two factors in combination – irrigation and fertilization – on the increase of productivity of *origanum* plants, is examined in the first experimental part. The schedule of full randomized blocks with the use of four blocks and the application of four interventions and eight repetitions. It was observed that the irrigation factor is more important for the increase of productivity of the plants than the fertilization factor does.

In the second experimental part, the influence of fertilization factor was studied, in various levels, on the development of *thymbra* plants. The schedule of full randomized blocks with four blocks and the application of four interventions with eight repetitions, was used as was done in the first part. There was observed that the increase of the level of fertilization has a significant influence on the development of plants.

Taking into consideration that these plants have therapeutic qualities for man, from testimonies we have from ancient and modern authors, we understand why it is worth to deal with these plants. Moreover due to the favorable ground conditions that exist in Greece, the biological culture of these plants is feasible. As a method, the biological culture contributes not only to the ecology of the ground but is positive for the environment as a whole.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην γεωργία σημαντική θέση έχουν τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, γνωστά από την αρχαιότητα για τις ιδιότητες τους.

Όπως αναφέρεται και παρακάτω τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά χρησιμοποιούνταν από την αρχαιότητα λόγω των θεραπευτικών ιδιοτήτων τους, στην φαρμακοποιία, ακόμη στην μαγειρική στην ποτοποιία και στην αρωματοποιία.

Η Ελλάδα λόγω των ευνοϊκών εδαφοκλιματολογικών συνθηκών της και της πλούσιας σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά χλωρίδας είναι ένας ιδανικός τόπος για να αναπτυχθεί ο παραγωγικός αυτός κλάδος της γεωργίας.

Όσον αφορά την βιολογική καλλιέργεια αρωματικών φυτών στην Ελλάδα δεν είναι εξαπλωμένη διότι αυτή άρχισε εφαρμογή τα τελευταία χρόνια. Η βιολογική καλλιέργεια σαν τρόπος καλλιέργειας εφαρμόζεται κυρίως στις πιο διαδεδομένες παραδοσιακές καλλιέργειες όπως η ελιά, το αμπέλι, τα οπωροφόρα κ.α.

Τα αρωματικά φυτά δεν καλλιεργούνται τόσο συστηματικά, θεωρούνται ότι δεν είναι τόσο επικερδή. Η βιολογική γεωργία απαιτεί περισσότερο εργατικό δυναμικό, βασικά λόγω των χειρονακτικών και μηχανικών ασχολιών που είναι απαραίτητες στις καλλιέργειες αυτές. Επίσης γίνεται συλλογή τους από τα ορεινά μέρη. Ένας σοβαρός λόγος είναι η έλλειψη τεχνογνωσίας και εξειδικευμένων ατόμων τα οποία θα ασχοληθούν με την καλλιέργεια αυτή.

Ένας ακόμη λόγος της μη εκτεταμένης καλλιέργειας των είναι η παρασκευή συνθετικών χημικών ουσιών οι οποίες χρησιμοποιούνται αντικαθιστώντας τις ουσίες των αρωματικών φυτών, στην φαρμακοποιία και την μαγειρική.

Όσον αφορά το εμπόριο των αρωματικών φυτών και ειδικά της ρίγανης και της θρύμπας έχει περιορισμένη κατανάλωση, γιατί χρησιμοποιείται μόνον για αρωματική χρήση και δεν είναι αρκετό να ικανοποιήσει τους συλλέκτες και το μικρεμπόριο.

Σημαντική για την μη διαδεδομένη καλλιέργεια των φαρμακευτικών φυτών είναι η απομάκρυνση του ανθρώπου από τη φύση. Οι άνθρωποι αναζητούν την θεραπεία στα

χημικά φάρμακα και όχι στα φαρμακευτικά φυτά.

Η βιολογική καλλιέργεια αρωματικών φυτών, στην Ελλάδα δεν είναι αρκετά διαδεδομένη. Λόγω μάλιστα της ενίσχυσης της μονοκαλλιέργειας και την στροφή των παραγωγών σε πιο επικερδή προϊόντα όπως φρούτα, λαχανικά.

Στην εργασία αυτή μελετάται η βιοκαλλιέργεια των αρωματικών φυτών ρίγανη (*Origanum onites*) και θρύμπα (*satureja thymbra*). Διερευνήθηκε η επίδραση παραγόντων όπως η άρδευση, η λίπανση, σε τέσσερις διαφορετικούς συνδυασμούς, στην απόδοση τους σε βιομάζα. Το πειραματικό σχέδιο καθώς και η καλλιέργεια ρίγανης και θρύμπας είχαν πραγματοποιηθεί από προηγούμενη σπουδάστρια και πάνω σε αυτή την καλλιέργεια συνεχίστηκαν οι καλλιεργητικές εργασίες.

Ακόμη εξετάζεται η επίδραση διαφορετικών επιπέδων λίπανσης, με κομπόστα, στην ανάπτυξη φυτών θρύμπας σε γλάστρες.

Τα παραπάνω μελετήθηκαν με διάφορες μεθόδους οι οποίες αναγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Η σημασία των αρωματικών φυτών, ανά τους αιώνες μέχρι και σήμερα, αναφέρεται παρακάτω.

1.1 Ιστορική αναδρομή

Μεγάλη κατηγορία του φυτικού βασιλείου που κατέχει ιδιαίζουσα θέση ανάμεσα στους ανθρώπους και τους λαούς όλων των εποχών, είναι τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά.

Στην λειτουργική ζωή της εκκλησίας μας θέση χρησιμοποιούνται τα άνθη και αρωματικά φυτά. Στον Μέγα Αγιασμό χρησιμοποιούνται βλαστοί βασιλικού.

Από τα αρχαία μέχρι τα νεότερα χρόνια υπάρχουν μαρτυρίες για την χρήση και αξία των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών.

Οι αρχαίοι Έλληνες και Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν όλα τα αρωματικά φυτά σαν

αρτύματα, καθώς επίσης για το αρωματισμό των κρασιών. Επιθυμητά δώρα θεωρούνταν τα αρτύματα.

Ο Ιπποκράτης ο πατέρας της ιατρικής (460-370 π.χ.) αναφέρει πως τα βότανα εκτός από τροφή μπορεί να γίνουν και φάρμακο «*Κάνε την τροφή φάρμακο σου και το φάρμακο τροφή σου*». Αφήνοντας έτσι πρωτοποριακές πραγματείες για τη διατροφή, προσδιόρισε ένα σημαντικό ρόλο των αρωματικών φυτών και των βοτάνων, ορίζοντας ότι η τροφή πρέπει να εμπλουτίζεται από αρώματα για να χορταίνει κανείς με πιο λίγο φαγητό.

Ο μεταγενέστερος, φωτισμένος επίσης ιατρός ο Γαληνός (2^{ος} αι .μ.χ.), όρισε τρεις τομείς για το θεραπευτικό μέρος της ιατρικής: τη διαίτα, τη χειρουργική και τη “φαρμακεία”. Και χώρισε τις τροφές σε θερμές και ψυχρές. “Δεν είναι μόνο τροφές αλλά και φάρμακα”. Το μαρούλι είναι και τροφή και ψυχρό φάρμακο ενώ η ρόκα είναι και τροφή και θερμό φάρμακο. Παρομοίως και το σινάπι, η πέπερις, ο άνηθος και ο απήγανος και η ρίγανη και το φλισκούνι και η μέντα και η θρύμπα και το θυμάρι είναι όλα και τροφές και θερμά φάρμακα. (Γαληνός) (Ψιλάκης, 2000)

Ο Θεόφραστος (372-287 π.χ.) και αργότερα ο Διοσκουρίδης ο Αναζαρβέας στο «Περί ύλης Ιατρικής» σύγγραμμα του περιέγραψε τις θεραπευτικές ιδιότητες 600 περίπου φυτών (Σκρουμπής, 1988)

Στην Ελλάδα από τον 19^ο αιώνα στους πρώτους ολυμπιακούς αγώνες στην Ελλάδα στεφάνωναν τους νικητές με δάφνινο στεφάνι και πετροσέλινο (αναφορά Συντονιστική ομάδα, 2003)

Στην Ασία δημιουργήθηκε, πριν 6000 - 7000 χρόνια από τους Κινέζους, ένα μεγάλο εμπόριο αρτυμάτων που στη συνέχεια οι Άραβες το μετέφεραν στην Ευρώπη.

Οι Σουμέριοι που ήταν ένας από τους αρχαιότερους λαούς και οι Ασσύριοι γνώριζαν τις θεραπευτικές ιδιότητες 200 περίπου φυτών μεταξύ των οποίων η ρίγανη, το θυμάρι, το κορίανδρον που τα χρησιμοποιούσαν οι ιατροί της εποχής εκείνης. (Σκρουμπής 1988).

Στην Αρχαία Βαβυλώνα υπήρχαν μεγάλοι κήποι με αρωματικά φυτά για παραγωγή αρτυμάτων, όπου αποτελούσαν μάλιστα ένα σημαντικό μέρος της όλης οικονομίας.

Οι κάτοικοι της αρχαίας Αιγύπτου χρησιμοποιούσαν αρωματικά φυτά για την μουμιοποίηση των νεκρών.

Επίσης χρησιμοποιούνταν για την παρασκευή αρωμάτων και αρωματικών αλοιφών. Η χρήση των αρωμάτων κατά την εποχή εκείνη αποδεικνύεται στο ότι βρέθηκαν ξηρά αρώματα. (Σκρουμπής, 1988).

Η απομόνωση και λήψη των αιθέριων ελαίων, για την παρασκευή των αρωμάτων και φαρμάκων γίνεται κυρίως με την μέθοδο της αποστάξεως.

Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή από τους ανατολικούς λαούς και ιδίως τους Ινδούς, Πέρσες, Αιγυπτίους. Λεπτομέρειες για τον τρόπο και τα αποτελέσματα στην αρχαιότητα δεν υπάρχουν. Το πρώτο αιθέριο έλαιο που αποστάχθηκε με πρωτόγονο τρόπο είναι το τερεβινθέλαιο.

Πολλά χρόνια αργότερα στις αρχές του Μεσαίωνα η μέθοδος της αποστάξεως χρησιμοποιούνταν κυρίως για την παραλαβή υδροσταγμάτων.

Η πρώτη αυθεντική περιγραφή αποστάξεως πραγματικών αιθέριων ελαίων ανήκει στον Καταλανό ιατρό Arnald de Villanova. (1235-1311). Ύστερα Έλαβε τον ορισμό της από τον Ελβετό Bombastus Paracalsus von Hohenheim (1493-1541).

Η επανάσταση στην επιστήμη της χημείας που άρχισε με τις εργασίες του Α. Lavoisier (1743-1794). Η μελέτη συνεχίστηκε και το 19^ο αιώνα μέχρι και σήμερα. Αυτό χάρις των βελτιωμένων μεθόδων αναλύσεως. Οι κυριότερες από τις οποίες είναι η αέριο-χρωματογραφία και η φασματογραφία (Σκρουμπής, 1988).

1.2 Χρήσεις αρωματικών φυτών

1.2.1 Φαρμακολογία

Ο όρος φαρμακευτικά αποδίδεται σε φυτά όπου παράγουν χημικές ενώσεις, με θεραπευτική δράση για τον άνθρωπο.

Ο όρος Βότανα, έχει επικρατήσει να λέγονται τα φυτά που έχουν μία ευεργετική για τον άνθρωπο δράση.

Με τον όρο αρωματικά λέγονται τα φυτά που προσδίδουν ευχάριστη οσμή και γεύση. Αυτά χρησιμοποιούνται κυρίως στην αρωματοποιία και στην μαγειρική.

Τα αιθέρια έλαια είναι πολυσύνθετα μίγματα οργανικών ουσιών που η σύνθεσή τους διαφέρει στα διάφορα είδη ή και ποικιλίες φυτών. Χρήση στην βιομηχανία τροφίμων, αρωματοποιία ή για αρωματοθεραπεία

1.2.2 Παραγωγή αιθέριων ελαίων

Το χαρακτηριστικό άρωμα του κάθε αιθέριου ελαίου είναι η συνισταμένη όλων των συστατικών του, η παρουσία ενός συστατικού σε αναλογία 1% ή και μικρότερη, έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του αρώματος.

Η ποιοτική ή ποσοτική σύσταση τους που λαμβάνεται από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθορίζει τη θεραπευτική ή τοξική χρήση των αιθέριων ελαίων.

Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται σε ειδικούς αδένες εκκρίσεως που είναι είτε εσωτερικοί, είτε εξωτερικοί.

Ο ρόλος των αιθέριων ελαίων εάν και δεν έχει διευκρινισθεί πλήρως, έχει αποδοθεί ως:

- Προστασία από έντομα εχθρούς του φυτού
- Προστασία από υψηλή θερμοκρασία
- Προσέλκυση διαφόρων εντόμων για τη γονιμοποίηση

- Προσδίδουν στα φυτά ανθεκτικότητα στην ξηρασία.

Η παραλαβή των αιθέριων ελαίων γίνεται με τις παρακάτω μεθόδους:

- Απόσταξη υδραπόσταξη, υδροατμοαπόσταξη, με υδρατμούς,
- Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες, ψυχρό λίπος, θερμό λίπος.
- Μηχανική σύνθλιψη, απόξεση.

Η απόσταξη είναι η πιο απλή, οικονομική και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων. Κατά την οποία Το φυτικό υλικό βρίσκεται σε ένα δοχείο με νερό όπου θερμαίνεται μέχρι βρασμού, οπότε οι ατμοί που σχηματίζονται παρασύρουν τα αιθέρια έλαια από τους ιστούς. Στη συνέχεια οι ατμοί συμπυκνώνονται με ψύξη και υγροποιούνται, οπότε λόγω διαφοράς στο ειδικό βάρος τα αιθέρια έλαια διαχωρίζονται από το νερό.

1.3 Βιολογική καλλιέργεια

Με βάση το ορισμό που έχει αναπτυχθεί από τον κώδικα τροφίμων θεωρείται βιολογική γεωργία ένα σφαιρικό σύστημα γεωργικής παραγωγής (φυτικών και ζωικών προϊόντων) που ευνοεί τις πρακτικές διαχείρισης μάλλον παρά την προσφυγή σε παράγοντες παραγωγής εξωτερικής προέλευσης.

Η βιολογική γεωργία πρέπει να συμβάλει στους εξής στόχους:

- Αύξηση της βιοποικιλότητας στο σύνολο του συστήματος.
- Αύξηση της βιολογικής δραστηριότητας των εδαφών,
- Διατήρηση της γονιμότητας των εδαφών μακροπρόθεσμα,
- Ανακύκλωση των αποβλήτων φυτικής και ζωικής προέλευσης προκειμένου να αποκατασταθούν τα στοιχεία που είναι θρεπτικά για το έδαφος, μειώνοντας τη χρήση μη ανανεώσιμων πόρων,
- Προσφυγή στους ανανεώσιμους πόρους.
- Προώθηση της ορθής χρήσης των εδαφών, του νερού και του αέρα και τη μείωση όλων των μορφών μόλυνσης,
- Χειρισμό των γεωργικών προϊόντων προσέχοντας ιδίως τις μεθόδους μεταποίησης, ώστε

να διατηρηθεί η βιολογική ακεραιότητα και οι ουσιαστικές ποιότητες του προϊόντος σε όλα τα στάδια,

- Στην πρόβλεψη, σε μια υπάρχουσα εκμετάλλευση μετά από μία περίοδο μετατροπής, η διάρκεια της οποίας καθορίζεται από ειδικούς παράγοντες του τόπου, όπως για παράδειγμα, του ιστορικού της γης, των τύπων καλλιέργειας και εκτροφής προς πραγματοποίηση (Πρακτικά 1996).

Η μέθοδος αυτή υπερτερεί της συμβατικής και της κλασικής, όσον αφορά την οικολογία και τη γονιμότητα του εδάφους.

Γενικά θα μπορούσε να πει κανείς ότι βιολογική καλλιέργεια είναι η συνεργασία με τη φύση και τους μικροοργανισμούς του εδάφους. Έτσι για να έχουμε υγιή φυτά θα πρέπει να έχουμε υγιές έδαφος. (Άλκιμος, 1990.)

Υγιές έδαφος σημαίνει έδαφος ζωντανό με πληθυσμούς μικροοργανισμών και γαιοσκωλήκων, για να υπάρξει ισορροπία μεταξύ εδάφους μικροοργανισμών ώστε να τρέφονται και τα φυτά. Οι μικροοργανισμοί τρέφονται με οργανική ουσία.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση κομπόστας. Η λέξη αυτή προέρχεται από τη λατινική “compositum” που σημαίνει επισυνάπτω, συνθέτω, συσσωρεύω, και η κοπριά αποτελεί ένα σύνολο από διάφορες οργανικές ουσίες βιολογικά ενωμένες σε μία αρμονική ισορροπία, όπως λέει και ο αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος Ηράκλειτος. (Άλκιμος, 2000).

1.3.1 Καλλιεργητικές τεχνικές

1.3.1.1 Οργανική λίπανση

Για να υπάρξει λοιπόν διατήρηση και αποκατάσταση της γονιμότητας και της βιολογικής δραστηριότητας αλλά και ομαλή ανάπτυξη των φυτών με ικανοποιητική απόδοση σε παραγωγή, θα πρέπει τα φυτά να εφοδιάζονται με ορισμένα θρεπτικά στοιχεία τα οποία παίρνουν κυρίως από το έδαφος. Επειδή το έδαφος δεν είναι πηγή αστείρευτη θα πρέπει να υπάρξει προσθήκη των αναγκαίων θρεπτικών στοιχείων. Έτσι στην βιολογική καλλιέργεια όπως και στην συμβατική βέβαια γίνεται η χρήση οργανικών λιπασμάτων.

Τα οργανικά λιπάσματα προέρχονται από απομεινάρια ζώων (κοπριές, ούρα, κόκαλα, νύχια, κρέατα) είτε από φυτά (καλαμιές, άχυρα, φυλλόχωμα κλπ.). (Άλκιμος, 1990).

Η σημασία των οργανικών λιπασμάτων στην τεχνική των λιπάνσεων, αποδίδεται στις έμμεσες ωφέλειες που προκαλεί η προσθήκη τους στο έδαφος. Εμπλουτίζοντάς το με οργανική ουσία η οποία επιδρά ευεργετικά στις φυσικές του ιδιότητες. Τα βαριά εδάφη καλλιεργούνται ευκολότερα, έχοντας καλύτερο αερισμό. Τα αμμώδη εδάφη παρουσιάζουν αύξηση συγκρατούμενου ποσοστού υγρασίας και μείωση της διαβρωσιμότητάς του, λόγω του ότι τα τεμαχίδια συνδέονται μεταξύ τους με τη βοήθεια της οργανικής ουσίας (Τσιτσιά, 1997).

Επίσης προκαλεί αύξηση της εναλλακτικής ικανότητας του εδάφους και το κάνει ικανό να συγκρατεί μεγαλύτερα ποσά θρεπτικών στοιχείων.

Από τα οργανικά λιπάσματα τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα σήμερα στη χώρα μας είναι η κοπριά, τα ούρα, η χλωρή λίπανση.

Η κοπριά και η σημασία της

Η κοπριά είναι πηγή για όλα τα κύρια στοιχεία (μακροστοιχεία) και τα

δευτερεύοντα (μικροστοιχεία ή ιχνοστοιχεία). Αποτελείται από τα περιττώματα και ούρα των διαφόρων ζώων, ανακατωμένα με τη στρωμνή (άχυρο). (Τσίτσια, 1997).

Η αξία της κοπριάς οφείλεται:

- 1 Επίδραση στις φυσικές ιδιότητες του εδάφους. Δημιουργώντας καλύτερες συνθήκες στράγγισης, αερισμού καλύτερη δομή και υφή.
- 2 Περιέχει θρεπτικά στοιχεία απαραίτητα για την ανάπτυξη των φυτών. Τα θρεπτικά στοιχεία στην κοπριά βρίσκονται κυρίως υπό μορφή οργανική και με τη βοήθεια των μικροοργανισμών τα στοιχεία ελευθερώνονται σε μορφές αφομοιώσιμες για τα φυτά.
- 3 Περιέχει παράγοντες αύξησης. Σημαντικά ποσά αυξίνης που ασκούν ευεργετική επίδραση στην ανάπτυξη των φυτών.
- 4 Επηρεάζει την μικροχλωρίδα του εδάφους. Λόγω του ότι περιέχει μεγάλο αριθμό μικροοργανισμών, προκαλείται αποσύνθεση της οργανικής ουσίας και αποδεσμεύουν άζωτο.

Υπάρχουν διαφόρων ειδών κοπριές. Μεγάλη σημασία για τη γονιμότητα του εδάφους έχει η κοπριά που παράγουν τα ζώα στο στάβλο. Η ποιότητα της κοπριάς επηρεάζεται από:

- Τη διατροφή των ζώων. Ανάλογες τροφές δίδουν και πλούσια κοπριά.
- Το είδος και την ηλικία των ζώων.
- Το είδος της στρωμνής που χρησιμοποιείται
- Η ηλικία και ο τρόπος διατήρησης της κοπριάς.

Η αξιοποίηση των θρεπτικών στοιχείων που περιέχονται στην κοπριά εξαρτάται από κάποιους παράγοντες όπως:

- Το είδος του εδάφους
- Το κλίμα της περιοχής
- Το βάθος του παραχώματος
- Το είδος της καλλιέργειας

(Πρακτικά, 1996).

Η ποιότητά της εξαρτάται από την περιεκτικότητά της σε οργανικό άνθρακα και σε θρεπτικά ανόργανα στοιχεία.

1.3.1.2. Φυτοπροστασία

Η φυτοπροστασία στην βιολογική γεωργία στοχεύει στην αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας, η επίτευξη της οποίας καθιστά τον πληθυσμό των επιζήμιων εντόμων και παθογόνων σε επίπεδα τέτοια, ώστε να μη δημιουργούνται προβλήματα οικονομικής σημασίας από προσβολές. Η οικολογική ισορροπία επιτυγχάνεται με τη σωστή εκτέλεση των απαραίτητων καλλιεργητικών εργασιών (κλάδεμα, λίπανση, άρδευση) και την προστασία των ωφέλιμων οργανισμών (Καμπουράκης 2002)

Τα αρωματικά φυτά έχουν αυτοάμυνα, με την μορφολογία των φύλλων τους τα οποία είναι άλλοτε στιλπνά και άλλοτε με χνούδι καθώς και με την παρουσία των αιθέριων ελαίων. Επίσης προστατεύονται λόγω της φιλοξενίας ωφελίμων εντόμων.

Η χρήση κομπόστ μεταξύ των άλλων συμβάλλει στον έλεγχο ασθενειών. Έχει βρεθεί ότι το compost (ανάλογα βέβαια και με την προέλευσή του) περιέχει λιπαρά οξέα τα οποία είναι τοξικά για πολλούς φυτοπαθογόνους μύκητες και βακτήρια. Η επιφανειακή κομποστοποίηση βρέθηκε ότι είναι αποτελεσματικό μέσο για την αντιμετώπιση μυκήτων που προκαλούν σήψεις των ριζών του λαιμού. Ακόμη έχουν ανιχνευθεί φυσικές ορμόνες, οι κυτοκινίνες, οι οποίες συμβάλλουν στην αντίσταση των φυτών απέναντι στους νηματώδεις. Λιγότερες λάρβες τρυπούν τις ρίζες και αυτές που καταφέρνουν να διεισδύσουν στα ριζίδια αναστέλλονται στο περιβάλλον που συναντούν. Κιτοκινίνες ανιχνεύονται και στα απορρίμματα των γαιοσκωλήκων, εμφανίζονται μάλιστα σε μεγάλους αριθμούς όταν το έδαφος είναι πλούσιο σε οργανική ουσία (Παζαράς)

1.3.1.3. Άρδευση

Ο ρόλος του νερού στην ανάπτυξη και παραγωγή των καλλιεργειών είναι θεμελιώδης και αποφασιστικός (Μιχελάκης και Βυζαντινόπουλος, 1996).

Το νερό αποτελεί βασικό δομικό στοιχείο των φυτών αφού αποτελεί περίπου το 80% του όλου φυτικού οργανισμού στα κοινά φυτά και 95% στα ποώδη φυτά. (Μιχελάκης, Βυζαντινόπουλος 1996).

Το μεγαλύτερο μέρος του νερού που απορροφάται από τις ρίζες(περίπου το 99%) τελικά διαπνέεται από τα φύλλα και εξέρχεται στην ατμόσφαιρα. Κατά την κίνηση αυτή παίζει ρόλο κυρίως μεταφορικό, αφού κατά την κίνηση αυτή μεταφέρει διαλυμένα διάφορα θρεπτικά συστατικά που είναι αναγκαία για την ανάπτυξη και παραγωγή των φυτών (Μιχελάκης και Βυζαντινόπουλος, 1996).

Το νερό στα φυτά παίζει και ρόλο λειτουργικό και ρυθμιστικό αφού παρεμβαίνει στην σύνθεση και την λειτουργία των ενζύμων, συμμετέχει ενεργά στον μεταβολισμό, την φωτοσύνθεση και άλλες λειτουργικές διαδικασίες των φυτών, αλλά συμμετέχει και σε διαδικασίες ρύθμισης και προφύλαξης του φυτικού οργανισμού από ακραίες θερμοκρασιακές καταστάσεις (Μιχελάκης και Βυζαντινόπουλος, 1996).

Η άρδευση στη βιοκαλλιέργεια στοχεύει στη διατήρηση των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του εδάφους με το ελάχιστο κόστος και την παράλληλη εξοικονόμηση και διατήρηση των υδάτινων πόρων (Καμπουράκης, 2002)

Οι υδατικές απαιτήσεις της καλλιέργειας εξαρτώνται κυρίως από το βάθος στο οποίο εισέρχεται η ριζόσφαιρα του καλλιεργούμενου είδους καθώς και την εποχή που αυτό καλλιεργείται. Για παράδειγμα είδη με επιφανειακό ριζικό σύστημα, στην περίπτωσή μας τα αρωματικά φυτά θρύμπα και ρίγανη, καλλιεργούμενα τους καλοκαιρινούς μήνες απαιτούν αυξημένη συχνότητα άρδευσης σε σύγκριση με είδη που καλλιεργούνται τους ανοιξιάτικους ή τους φθινοπωρινούς μήνες. Εδάφη με υψηλό επίπεδο οργανικής ουσίας απαιτούν μικρότερες ποσότητες νερού άρδευσης μια και

συγκρατούν καλύτερα την εδαφική υγρασία. (Καμπουράκης, 2002)

Ιδανικό σύστημα άρδευσης για τις ξηροθερμικές περιοχές της Ελλάδας αποτελεί η στάγδην άρδευση με σταλάκτες παρότι απαιτεί μια αυξημένη αρχική επένδυση. Το σύστημα αυτό μπορεί να είναι πάνω στο έδαφος ή υπεδάφιο. (Καμπουράκης, 1999)

Η συχνότητα άρδευσης εξαρτάται από το έδαφος της καλλιέργειας, τις κλιματολογικές συνθήκες, που ποικίλουν από χρόνο σε χρόνο και είναι δύσκολο να προβλεφτούν, όπως επίσης και το βιολογικό κύκλο του καλλιεργούμενου φυτικού είδους. (Καμπουράκης 2002)

1.3.1.4. Διαχείριση ζιζανίων

Για τον έλεγχο των ζιζανίων εφαρμόζονται αρκετές τεχνικές, ανάλογα και την καλλιέργεια. Σημαντική είναι η χρήση της κατάλληλης αμειψισπορά, εδαφοκάλυψης και ποικιλότητας. Επίσης χρησιμοποιούνται μηχανικά μέσα όπως μηχανοκίνητα σκαλιστήρια, φλογοβόλα ζιζανιοκτονίας και τέλος συμπληρωματικά βοτάνισμα με το χέρι (Καμπουράκης, 2002).

Ο χρόνος διαχείρισης και μείωσης του πληθυσμού των αγριόχορτων με ένα από τους παραπάνω τρόπους εξαρτάται από την εποχή φύτευσης των καλλιεργούμενων ειδών, την διαθέσιμη υγρασία του εδάφους, το στάδιο ανάπτυξης του καλλιεργούμενου είδους και την ικανότητα της καλλιέργειας να ανταγωνίζεται αποτελεσματικά τα ζιζάνια (Καμπουράκης, 2002).

2. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

2.1 ΡΙΓΑΝΗ

ΤΑΞΗ: Lamiales

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Labiatae (Lamiaceae), Χειλανθή

Γένος: *Origanum*

Είδος: *Onites*

Ορίγανο το κοινό, της οικογένειας των Χειλανθών. Είναι γνωστό από την αρχαιότητα σαν αρτυματικό φυτό. Άλλες ονομασίες με τις οποίες μπορεί κανείς να το συναντήσει είναι αγριορίγανη, ρίανο, ρούβανο, ορίγανος.

Το όνομά της προέρχεται από τις λέξεις όρο και γάνος (λαμπρότητα) και σημαίνει το φυτό που λαμπρύνει το βουνό. Κατά την Ομηρική εποχή επικράτησε να λέγεται οριγανίον εκείνος που έτρωγε ρίγανη. Οι αρχαίοι τοποθετούσαν στους τάφους ρίγανη γιατί πίστευαν ότι ο νεκρός κοιμάται ήσυχα.

Είναι ξηροφυτικό φυτό που φυτρώνει σε βραχώδεις λόφους και γκρεμνά. Βρίσκεται τόσο στην ηπειρώτικη Ελλάδα όσο και στην νησιωτική από τις παραθαλάσσιες περιοχές μέχρι τις ορεινές. Στην Αττική, Αργολιδοκορινθία, Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, όπου συλλέγονται αρκετές ποσότητες σαν “νησιώτικη ρίγανη”. (Σκρουμπής, 1988).

Κυρίως κανείς τη συναντά σε ξερά, χέρσα πετρώδη, άγρια τοπία (Μπαζαίος, 2001).

Αυτό σημαίνει ότι αντέχει στο κρύο αλλά και στην ξηρασία, από τις περιοχές στις οποίες αυτοφύεται. Είναι φυτό μακράς φωτοπεριόδου.

Πολυετής φρυγανώδη πόα, ύψους 30-40 cm. Φύλλα έμμισχα, ωοειδή ή ελλειψοειδή. Άνθη σχεδόν επιφυή κατά ωοειδή, σταχίδια που σχηματίζουν επάκρια φόβη. Στεφάνη λευκή δίχειλη, χοανοειδείς, με το άνω χείλος όρθιο, επίπεδο και το κάτω απλωτό, τρίλοβο. Καρποί κάρυα ωοειδή, στιλπνά. Η άνθηση είναι από το Μάιο έως τον Ιούνιο. Σε περιοχές με μακράς διάρκειας καλοκαίρι απαντάται και το φθινόπωρο.

Αναφέρεται ο πολλαπλασιασμός της ρίγανης εγγενώς (με σπέρματα), αγενώς (με μοσχεύματα, παραφυάδες). Στον πολλαπλασιασμό με σπέρματα η σπορά γίνεται σε σπορεία κυρίως το φθινόπωρο. Με τα μοσχεύματα λαμβάνονται τμήματα βλαστών σ' όλη τη διάρκεια της βλαστήσεως τα οποία τοποθετούνται για να ριζοβολήσουν. Λόγω του ότι η ρίγανη αναπτύσσει πολλούς βλαστούς και πλούσιο ριζικό σύστημα δίνει αρκετές παραφυάδες συνήθως το δεύτερο χρόνο από την φύτευσή της. Το ξερίζωμα γίνεται κατά το φθινόπωρο (Σκρουμπής, 1988).

Υπάρχουν διαφόρων ειδών φυτά του γένους *Origanum*. Όπως *Origanum vulgare*, *origanum majoranum* κ.α. στην εργασία αυτή καλλιεργήθηκε η *Origanum onites* η νησιώτικη ρίγανη. Στην αγορά υπάρχουν δύο ειδών ορίγανο. Η ευρωπαϊκή *Origanum* (Labiatae), και η μεξικάνικη του γένους *Lippia* spp. (Verbenaceae). Η Ευρωπαϊκή θεωρείται πολύ υψηλής ποιότητας και έχει μεγαλύτερη τιμή από την μεξικάνικη. Η ελληνική ρίγανη όπου απαντάται αυτοφυής στα άγρια βουνά είναι η καλύτερης ποιότητας ευρωπαϊκή (Fleisher and Sneer, 1981).

Η παράδοση της χρήσης της ρίγανης για θεραπευτικούς σκοπούς συνεχίστηκε μέχρι σήμερα. Ο πατέρας της “ερμητικής” ιατρικής Παράκελσος (1493 - 1541) την χρησιμοποίησε για την θεραπεία διαφόρων παθήσεων (Σκρουμπής, 1988).

Ο λαός τη θεωρεί σαν φυτό τονωτικό, ευστόμαχο, διεγερτικό, καθαρτικό και ανθελμινθικό. Επίσης αναφέρεται σαν φάρμακο για την ψωρίαση, την επιληψία, την τερηδόνα, τους κολικούς (Σκρουμπής, 1988).

Χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα ως καταπραϋντικό των πόνων των δοντιών και ως επουλωτικό και αντισηπτικό τραυμάτων (Ανάση, 1976).

Γνωστή είναι η χρήση του επίσης ως αρωματοπαραγωγικό και αρτυματικό. Δίνει με απόσταξη, αιθέριο έλαιο, το ριγανόλαδο, υγρό, υποκίτρινο προς το κόκκινο με γεύση καυστική και οσμή γλυκιά (Ανάση, 1988).

Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται και στη βιομηχανία τροφίμων ως συντηρητικό λόγω των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων που έχει. Οι δραστικές ουσίες όπου περιέχει είναι θυμόλη, καρβακρόλη, Τανίνη, Οριγανένιο, γόμα, ρητίνη.

Ως άρτυμα χρησιμοποιείται σε μαγειρευτά φαγητά όπως ο λαγός. Σε σαλάτεακόμα και σαν ρόφημα.



Εικόνα 1. Φυτό ρίγανης

2.2 ΘΡΥΜΠΙΑ

ΤΑΞΗ: Lamiales

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ: Labiateae (Lamiaceae), Χειλανθή

Γένος: *Satureja*

Είδος: *Thymbra*

Η θρύμπα ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών. Συναντάται και με τις ονομασίες Θρούμπι, Θύμπρι, Θύμπρος, Μελιτζίνι (Ανάση, 1976).

Μικρός θάμνος, με ύψος 30 cm, κορμό ξυλώδη, διακλαδιζόμενο ύψους 30 cm, Από τα κύρια κλαδιά φυτρώνουν οι ξυλώδης κλαδίσκοι, τετράγωνοι (Ανάση, 1976)

Τα φύλλα είναι παχιά σκληρά με μαύρα στίγματα σαν τρίχες. Τα άνθη 2 -4 στάχεις ροδόχροα στους τελευταίους σπονδύλους των βλαστών. Οι σπόροι είναι μικροί αυγοειδούς σχήματος με χρώμα καστανό ανοιχτό, με ευχάριστη οσμή (Ανάση, 1976).

Η θρύμπα είναι φυτό ενδημικό της Ελλάδας και φυτρώνει σε βράχους και πλαγιές, σε υψόμετρο από 0-1600m.

Συναντάται ως φαρμακευτικό, μελισσοτροφικό και αρτυματικό φυτό.

Ο Απόλλων ο θεός του αρχαίου κάλλους, ονομαζόταν και θύμβριος και θύμβριος. Το ιερό του Θυμβραίου Απόλλωνα βρισκόταν στην πόλη Θύμβρα, κοντά στην Τροία. Ίσως η ονομασία να απηχεί την τοπική λατρεία του ωραίου θεού.

Ο Θεόφραστος το αναφέρει ως θύμβρα ή θύμβρον και κατά το Διοσκουρίδη χρησιμοποιείται για την παρασκευή του “θρυμβίτου οίνου”. Αυτή η χρήση του έφτασε μέχρι τις μέρες μας όπου χρησιμοποιείται στο μούστο. Κατά τη ρωμαϊκή εποχή, σύμφωνα με την μαρτυρία του Κολουμέλα αρωμάτιζε σχεδόν κάθε πιάτο.

Το Βυζαντινό Αγιόζουμι: Στα βυζαντινά χρόνια έφτιαχναν μια πολύ γνωστή σούπα την οποία αρωμάτιζαν με θρούμπι μόνο. Ήταν η σούπα των καλόγερων (Ψιλάκης,) Στην Φλώριδα της Αμερικής την καλλιεργούν σε κήπους (Ανάση, 1976).

Εκτός από τα άνθη και τα φύλλα χρησιμοποιείται και το αιθέριο έλαιο όπου δίνει το φυτό. Όπου με τις μεθόδους όπου έχουν περιγραφεί μπορεί να παραληφθεί από τα φύλλα και τα άνθη του φυτού.

Θεωρείται ότι φτιάχνει το στομάχι. Επίσης χρησιμοποιείται και για τον πονόλαιμο, όπως και στους πόνους στα δόντια. Η Ομοιοπαθητική ιατρική παρασκευάζει από το νερό φυτό ένα υγρό εκχύλισμα που καταπραΰνει τον βήχα (Μπαζαίος, 2002).



Εικόνα 2. Φυτό θρύμπα

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

3.1 Εισαγωγή

Παρακάτω αναφέρονται οι μέθοδοι και τα υλικά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για να πραγματοποιηθεί το πειραματικό μέρος των δύο καλλιεργειών των αρωματικών φυτών. Ακόμη οι τεχνικές και οι επεμβάσεις όπου έγιναν και τα μέσα με τα οποία εφαρμόστηκαν.

3.2 Μεθοδολογία έρευνας και υλικά

3.2.1 Πειραματικό μέρος πρώτο: διαχείριση καλλιέργειας ρίγανης στον αγρό

3.2.1.1 Διαχείριση του πειραματικού αγρού

Το πείραμα εκτελέστηκε στο Εθνικό Ινστιτούτο Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ) στην περιοχή Κατσαμπά Ηρακλείου της Κρήτης. Ο χρόνος αποπεράτωσης του πειράματος ήταν από το Μάιο του 2003 έως τον Οκτώβριο του 2003.

Η εφαρμογή έγινε σε ήδη υπάρχουσα καλλιέργεια η οποία βρίσκεται σε ένα θερμοκήπιο στο χώρο του Ινστιτούτου. Για τον έλεγχο των καιρικών συνθηκών θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας υπήρχε ένας μετεωρολογικός κλωβός στον οποίο ήταν τοποθετημένα ένας θερμοϋδρογράφος και ένας αυτόματος φορητός θερμοϋδρογράφος HOBO (Onset Computer Corporation inc.) για παράλληλη μέτρηση, σε απόσταση σαράντα μέτρων υπήρχε το βροχόμετρο του Ινστιτούτου για, την καταγραφή βροχόπτωσης.

Στο χωράφι το πειραματικό σχέδιο ήταν ήδη εγκατεστημένο, κατά το οποίο υπήρχαν οχτώ πειραματικά τεμάχια (τέσσερις επεμβάσεις με ρίγανη και τέσσερις με θρύμπα) τυχαιοποιημένα σε τέσσερις ομάδες (block) με κωδικούς (1-4 block). Το κάθε πειραματικό τεμάχιο (επέμβαση) περιλάμβανε οχτώ φυτά (με τους αριθμούς 1- 8 αριθμήθηκαν τα φυτά). Λόγω απωλειών τοποθετήθηκαν επτά φυτά σε ορισμένα τεμάχια.

Στο σχέδιο αυτό πραγματοποιήθηκαν τέσσερις δυνατοί συνδυασμοί των επεμβάσεων, με την άρδευση και την λίπανση:

- Με λίπανση - με άρδευση (FI)
- Με λίπανση - χωρίς άρδευση (FNI)
- Χωρίς λίπανση - με άρδευση (NFI)
- Χωρίς λίπανση - χωρίς άρδευση (NFNI)

Ο προσανατολισμός των τεμαχίων ήταν από βορρά προς νότο και η κάθε ομάδα ήταν παράλληλη με την άλλη. Σε κάθε τεμάχιο υπήρχε μία σιδερένια ταμπέλα όπου αναγραφόταν ο κωδικός, τα οποία καθαρίστηκαν και γράφτηκαν ξανά.

Στις 5 Μαΐου έγινε με μηχανήματα καθαρισμός των ζιζανίων στον αγρό. Στις 7 Μαΐου έγινε καταγραφή επιζώντων φυτών ρίγανης και θρύμπας. Στις 8 Μαΐου Βρέθηκαν οι θέσεις φυτών στις οποίες έγινε μεταφύτευση νέων φυταρίων.



Εικόνα 3. Πειραματικός αγρός καλλιέργεια φυτών ρίγανης και θρύμπας



Εικόνα 4. Καλλιέργεια θρύμπος και ρίγανης στον πειραματικό αγρό



Εικόνα 5. Καλλιέργεια ρίγανης στον πειραματικό αγρό

3.2.1.2 Καλλιερρητικές φροντίδες

Έπειτα από τη ζιζανιοκτονία και την καταγραφή των απωλειών φυτών ρίγανης και θρύμπας έγινε η μεταφύτευση νέων φυταρίων.

Στις 9 Μαΐου πραγματοποιήθηκε μεταφύτευση 14 φυταρίων ρίγανης στο χωράφι. Στις εξής θέσεις: OFI-1 (3,4,8), OUFI-1 (2,4,5,6) το φυτό στη θέση 6 φυτεύτηκε μόνο με ρίζα όχι με μπάλα χώματος. OFNI-2 (1,6,7,8) το φυτό στη θέση 8 φυτεύτηκε μόνο με ρίζα OUFNI-4 (6). OFI-4 (7), OUFI-4 (2)¹.

Ακολούθησε πότισμα στα φυτά όπου μεταφυτεύθηκαν, αλλά δεν έγινε προσθήκη λίπανσης στις αντίστοιχες ομάδες φυτών.

Στις 13 Μαΐου έγινε μεταφύτευση 22 φυτών θρύμπας στον αγρό, στις εξής θέσεις: SFNI - 1 (1,8), SUFNI - 1 (3,4,7), SUFI - 2 (7,8), SFNI - 2 (7,8), SUFNI - 2 (1,4,5), SUFI - 3 (5,6,7), SFNI - 3 (1,7,8), SFI - 3 (5), SUFNI - 3 (1,8), SUFNI - 4 (4) θέση. Τα νέα φυτάρια ρίγανης και θρύμπας αρδεύονταν καθημερινά από τις 13 Μαΐου έως τις 2 Ιουλίου, λόγω αυξημένης θερμοκρασίας.

Ακόμη μία μεταφύτευση φυταρίων θρύμπας πραγματοποιήθηκε στις 5 Ιουνίου, διήρκησε μία ώρα και οι θέσεις μεταφύτευσης ήταν οι εξής: SFNI - 1 (5), SFI - 2 (3,4,7,8), SUFI - 3 (8), SFI - 3 (8), SUFNI - 3 (5), SFI - 4 (5), SFNI - 4 (1). Τα φυτά αρδεύτηκαν με άφθονο νερό.

Στις 28 Αυγούστου έγινε καταγραφή των φυτών στον αγρό για τυχόν απώλειες. Το φυτό στην θέση SUFNI - 2 (1), ήταν ξερό και ήταν φυτό μεταφυτευμένο στις 13 Μαΐου 2003, το φυτό στην θέση SUFNI - 3 (2) ήταν ξερό, το SUFNI - 3 (5) είχε μεταφυτευθεί στις 5 Ιουνίου του 2003, το φυτό SFI - 3 (8) ήταν φυτό μεταφυτευμένο στις 5 Ιουνίου του 2003, επίσης το SUFI - 3 (8) ήταν μεταφυτευμένο στις 5 Ιουνίου του 2003. Το φυτό SFI - 4 (2) ήταν ξερό, το φυτό SFNI - 4 (3) και (4), καθώς και το φυτό OUFNI - 4 (5).

Στις 3 Ιουλίου έγινε έλεγχος λειτουργίας του αρδευτικού στον αγρό και έτσι ξεκίνησε η άρδευση των φυτών. Την πρώτη μέρα τα φυτά αρδεύτηκαν όλα επί δύο ώρες

¹ Επεξήγηση συμβόλων: SUFNI-2 (1), SUFNI είναι ο κωδικός αριθμός του πειραματικού τεμαχίου (επέμβασης) τα γράμματα σύμβολα σημαίνουν S: είναι θρύμπα, O: ρίγανη, F: είναι λίπανση, UF: χωρίς λίπανση, I: άρδευση, NI: χωρίς άρδευση, 2 είναι ο κωδικός αριθμός της ομάδας (επανάληψης), το 1 είναι ο κωδικός αριθμός του φυτού στο πειραματικό τεμάχιο.

λόγω αυξημένων θερμοκρασιών και ξηρού εδάφους. Τις υπόλοιπες ημέρες τα φυτά αρδεύονταν μία φορά την εβδομάδα 2 lt / 1 hr, από τις 3 Ιουλίου έως τις 10 Οκτωβρίου.

Η ζιζανιοκτονία εκτός τις πρώτης φοράς στις αρχές τις άνοιξης όπου έγινε με μηχάνημα, γινόταν με τα χέρια, για να αποφευχθεί η καταστροφή στις ρίζες των φυτών. Στις 16 Μαρτίου καθαρίστηκαν τα ζιζάνια από τον αγρό γύρω από τα φυτά ρίγανης και θρύμπας. Αυτό διάρκησε 4 ώρες. Στις 15 Απριλίου έγινε ζιζανιοκτονία χειρωνακτικά για 2 ώρες και στις 20 Απριλίου για άλλες 2 ώρες.

Επίσης μία ακόμη εργασία που εκτελέστηκε στον αγρό ήταν η συγκομιδή των φυτών. Η μία συγκομιδή η οποία ξεκίνησε από τις 8 Ιουλίου έως τις 22 Ιουλίου όπου έγινε για την συγκομιδή τυχαίων δειγμάτων από όλα τα φυτά του κάθε πειραματικού τεμαχίου ξεχωριστά, για την ποσοτική και ποιοτική ανάλυση των αιθέριων ελαίων ρίγανης και θρύμπας. Στις 25 Αυγούστου έως τις 13 Οκτωβρίου έγινε η συγκομιδή όλων των φυτών ρίγανης ώστε να υπολογιστεί το ξηρό βάρος του κάθε φυτού στην κάθε επέμβαση και επανάληψη και να μετρηθεί η απόδοση στην κάθε επέμβαση .

3.2.1.3 Διαδικασία συγκομιδής

Η συγκομιδή των φυτών, δηλαδή η κοπή των στελεχών κατά την ανθοφορία, πραγματοποιήθηκε στο εξής περιβάλλον: κατά τις πρωινές ώρες, έτσι ώστε να αποφευχθεί η εξάτμιση των φυτών όσο το δυνατόν μετά την κοπή.

Για την εκτέλεση της συγκομιδής χρησιμοποιήθηκαν πλαστικές λεκάνες για την τοποθέτηση των φυτών μετά την κοπή και την μεταφορά τους στον εργαστηριακό χώρο, ένα κλαδευτήρι για την κοπή τους, δισκία αλουμινίου, απορροφητικό χαρτί, ζυγαριά ακριβείας (YAMATO unisel) με ακρίβεια ενός γραμμαρίου, χάρτινα σακουλάκια και πλαστικά. Η ξήρανση πραγματοποιήθηκε σε υπόγειο με ελεγχόμενες συνθήκες, ξηρό αέρα και 26°C, σε συνεχές σκοτάδι.

Τα φυτά κόπηκαν με το κλαδευτήρι στο 60-80 μεσογονάτιο διάστημα από την κορυφή του φυτού και τοποθετούνταν σε λεκάνες ώστε να μεταφερθούν στο εργαστήριο, όπου γίνονταν η κοπή τους σε μικρά κομμάτια, τοποθετούνταν στα δισκία αλουμινίου με απορροφητικό χαρτί για την απορρόφηση της υγρασίας, αραιά για ταχύτερη ξήρανση. Το

κάθε δισκίο ζυγίζόταν και παρέμενε στις συνθήκες για ξήρανση. Κάθε μέρα ζυγίζονταν τα φυτά ώσπου να σταθεροποιηθεί το βάρος, δηλαδή να ξεραθούν. Επάνω στο κάθε δισκίο αναγραφόταν η επέμβαση του φυτού και αριθμούνταν τα δισκία.

Αφού ξεράθηκαν έγινε ο αποχωρισμός των φύλλων και των ανθέων από τα στελέχη. Τοποθετήθηκαν τα άνθη και φύλλα σε χάρτινα σακουλάκια και τα στελέχη σε πλαστικά, για αποθήκευση και την μεταφορά τους στο χώρο για την ανάλυση των αιθέριων ελαίων.

Ο αποχωρισμός έγινε με τα χέρια και στο τέλος ζυγίζονταν χωριστά τα φύλλα, τα στελέχη και τα άνθη.



Εικόνα 6. Διαδικασία ξήρανσης των φυτών ρίγανης και θρύμπας

3.2.1.4. Μέτρηση χαρακτηριστικών παραγωγής

Με τις μετρήσεις του θερμοϋδρογράφου όπου βρισκόταν τοποθετημένος μέσα σε μετεωρολογικό κλωβό στον χώρο του αγρού όπου ήταν φυτεμένα τα φυτά ρίγανης και θρύμπας παρακολουθείται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος κατά την διάρκεια αποπεράτωσης του πειράματος. Σε όλη την διάρκεια εκτελέσεως του πειράματος δεν καταγράφηκε βροχόπτωση. Η καταγραφή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας γινόταν σε ειδικό μιλιμετρέ χαρτί όπου ήταν τοποθετημένο στον θερμοϋδρογράφο και γινόταν η αλλαγή του χαρτιού κάθε 7 ημέρες.

Ένα χαρακτηριστικό της παραγωγής ήταν ο τρόπος μέτρησης των αποδόσεων όσον αφορά την ποσότητα της παραγωγής ο οποίος έγινε μετρώντας:

1. Το νωπό βάρος των συγκομισθέντων φυτικών μερών. Μετά την διαδικασία της συγκομιδής.
2. Το ξηρό βάρος των συγκομισθέντων φυτικών μερών χωριστά των φύλλων, των ανθέων και των στελεχών.

3.2.2 Πειραματικό μέρος δεύτερο: Καλλιέργεια φυτών θρύμπας σε γλάστρες με επέμβαση διαφορετικών επιπέδων λίπανσης και άρδευση.

Το πείραμα αυτό εκτελέστηκε επίσης στο Εθνικό Ινστιτούτο Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ) στην περιοχή Κατσαμπά Ηρακλείου της Κρήτης.

Σκοπός του πειράματος αυτού ήταν να ερευνηθεί η ανάπτυξη του φυτού *Satureja Thymbra* σε καλλιέργεια με διαφορετικά επίπεδα λίπανσης με compost.

Στο δεύτερο πειραματικό μέρος έγινε η μεταφύτευση φυταρίων θρύμπας στις 4 Απριλίου 2003, σε γλάστρες με μίγμα εδάφους και κομποστ σε διαφορετικά επίπεδα και χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

1. Χώμα από θερμοκήπιο με μεγάλη περιεκτικότητα σε άλατα.

κομποστ από κοπριά αλόγου με τα εξής φυσικοχημικά χαρακτηριστικά:

Πίνακας 1. Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά.

Υπόστρωμα	Υγρασία	Μέγιστη υδατοχωρητικότητα	PH	EC mmhos/cm	ΦΕΒ gr/cm ³	Τέφρα % ξ.ο.
compost	48,37	76,61	7,55	7,36	0,267ξο 0,520NB	24,66

- Compost Κοπριάς αλόγου
- Η υγρασία στο νωπό δείγμα
- Μέγιστη υδατοχωρητικότητα
- PH στο εκχύλισμα κορεσμού
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα
- Φαινόμενο ειδικό βάρος.

Πίνακας 2. Θρεπτικά στοιχεία, στο ξηρό βάρος του κόμποστ από κοπριά αλόγου.

Υπόστρωμα	C %	N %	P %	K %	Na %	Ca %	Mg %	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm
Compost	39,17	3,29	0,40	0,45	0,28	5,35	0,47	115	220	4247	24

2. Πλαστικές γλάστρες μαύρου χρώματος με όγκο 6,3lt.

3. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής:

α) C (0% κομπόστ) σε 8 γλάστρες τοποθετήθηκαν 6,3 lt εδάφους και 0lt κόμποστ.

β) E1 (10% κομπόστ) σε 8 γλάστρες τοποθετήθηκαν 5,7 lt εδάφους και 0,62 lt κόμποστ.

γ) E2 (20% κομπόστ) σε 8 γλάστρες τοποθετήθηκαν 5 lt εδάφους και 1,25 lt κόμποστ.

δ) E3 (40% κομπόστ) σε 8 γλάστρες τοποθετήθηκαν 4lt εδάφους και 2,51 lt κομπόστ.

Τα φυτά τα οποία χρησιμοποιήθηκαν προέρχονταν από σπορόφυτα τα οποία είχαν σπαρθεί και αναπτυχθεί επίσης στον ίδιο χώρο και προορίζονταν για ερευνητικούς σκοπούς.

Τα φυτάρια θρύμπαρ τα οποία χρησιμοποιήθηκαν είχαν σπαρεί και αναπτυχθεί στον ίδιο χώρο, από προηγούμενα πειράματα.

3.2.2.1. Εγκατάσταση φυτών στις γλάστρες

Η μεταφύτευση πραγματοποιήθηκε νωρίς το πρωί στο χώρο του θερμοκηπίου απ' όπου λήφθηκε το χώμα. Τοποθετήθηκε χώμα και η ανάλογη ποσότητα κόμποστ στις γλάστρες όπου αναγράφονται παραπάνω, για κάθε γλάστρα επιλέχθηκαν τα πιο εύρωστα φυτάρια θρύμπας. Στη συνέχεια μεταφέρθηκαν σε υαλόφρακτο θερμοκήπιο ώστε να είναι προφυλαγμένα από τον αέρα. Ποτίστηκαν μέχρι απορροής ώστε να ξεπλυθούν τα άλατα που περιέχονταν στο χώμα.

Από τις 30 Ιουνίου μέχρι τις 26 Σεπτεμβρίου ποτίζονταν κάθε μέρα λόγω καιρικών συνθηκών, διότι είχε ξηρασία μεγάλη και χαμηλή σχετική υγρασία, οπότε τα φυτά δυσκολεύονταν και υπήρχε μάλιστα αναστολή στην ανάπτυξή τους.

3.2.2.2. Διαχείριση των φυτών στις γλάστρες.

Από τις 16/4/03 τα φυτά θρύμπας ποτίζονταν με 300 ml νερό μέρα παρά μέρα, μέχρι τις 30/7/03. Από τις 30/7/03 έως τις 13/10/03 ποτίζονταν κάθε μέρα λόγω καιρικών συνθηκών, δηλαδή υψηλών θερμοκρασιών όπου επικρατούσαν, όπως και της μεγάλης θερμοχωρητικότητας όπου είχαν οι γλάστρες και αναστέλλανε την ανάπτυξη των φυτών.

Στις 16/4/03 καθαρίστηκαν οι γλάστρες από ζιζάνια, τα οποία είχαν φυτρώσει λόγω περίσσιας νερού. Δεν αντιμετωπίστηκε πρόβλημα με ζιζάνια καθ' όλη την διάρκεια της καλλιέργειας.

Η ανάπτυξη των φυτών παρακολουθήθηκε τις εξής ημερομηνίες: Τον Απρίλιο 7/4/03, 15/4/03, τον Μάιο 6/5/03, 14/5/03, τον Ιούνιο 12/6/03, 24/6/03, τον Ιούλιο 10/7/03, 25/7/03, τον Αύγουστο 7/8/03, 28/8/03, τον Σεπτέμβριο 12/9/03, 26/9/03.

Επίσης παρακολουθήθηκε η ανθοφορία των φυτών στις εξής ημερομηνίες. Μάιο 14/5/03, Ιούνιο 12/6/03, 24/6/03, τον Ιούλιο 10/7/03, 25/7/03, Αύγουστο 7/8/03, 28/8/03, τον Σεπτέμβριο 12/9/03, 26/9/03, τον Οκτώβριο 10/10/03.

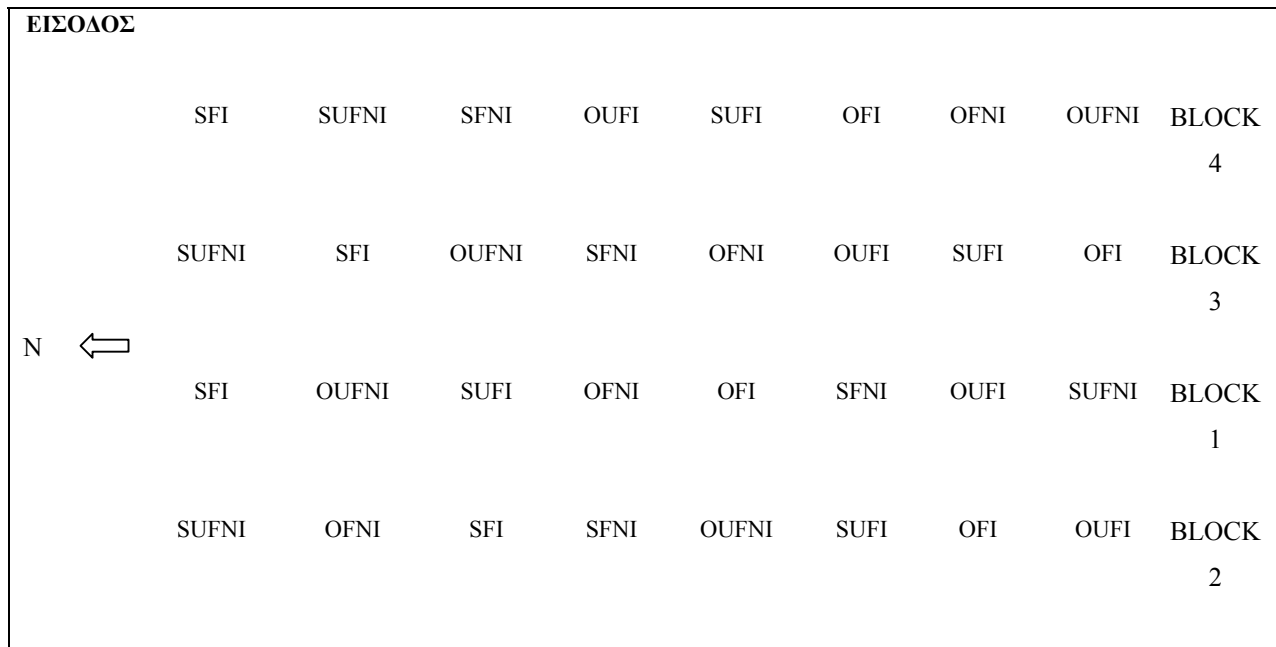
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αποτελέσματα παρουσιάζονται με πίνακες και διαγράμματα τα αποτελέσματα των δύο πειραματικών εργασιών. Στο μεν πρώτο πείραμα της διαχείρισης, για δεύτερη συνεχή χρονιά, καλλιέργειας θρύμπας και ρίγανης στον αγρό γίνεται αναφορά όσον αφορά τις απώλειες φυτών και τις μεταφυτεύσεις όπου ακολούθησαν. Επίσης στην μέτρηση χαρακτηριστικών παραγωγής, του χρόνου ξήρανσης των φυτών ρίγανης, οι αποδόσεις στις διάφορες επεμβάσεις.

Στο δεύτερο πειραματικό μέρος αναφέρεται η μέτρηση χαρακτηριστικών όπως, η ανάπτυξη των φυτών της κάθε επέμβασης με την μέτρηση των μεσογονατίων διαστημάτων και των πλαγίων βλαστών των φυτών της θρύμπας κάτω από τις προαναφερθείσες επεμβάσεις.

4.1 Θέση του πειραματικού αγρού

Στον πειραματικό αγρό υπήρχαν φυτεμένα τα είδη *Origanum* και *Satureja* ως δείχνει η παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 7. Θέσεις τεμαχίων στον αγρό.

Στις 8/5/03 έγινε καταγραφή των απωλειών των φυτών, οι οποίες μπορεί να οφείλονται στις υψηλές θερμοκρασίες ή σε κάποιες προσβολές, σε κάθε πειραματικό τεμάχιο και παρουσιάζονται σε παρακάτω πίνακα. Επίσης παρουσιάζονται σε πίνακες ο αριθμός των φυτών έπειτα από τις μεταφυτεύσεις όπου πραγματοποιήθηκαν.

ΟΜΑΔΑ 1	Αριθμός φυτών
SFI	8
OUFNI	5
SUFI	8
OFNI	5
OFI	4
SFNI	5
OUFI	3
SUFNI	4
ΟΜΑΔΑ 2	
SUFNI	4
OFNI	3
SFI	3
SFNI	6
OUFNI	8
SUFI	5
OFI	8
OUFI	8
ΟΜΑΔΑ 3	
SUFNI	4
SFI	6
OUFNI	6
SFNI	5
OFNI	6
OUFI	7
SUFI	3
OFI	7
ΟΜΑΔΑ 4	
SFI	7
SUFNI	5
SFNI	7
OUFI	5
SUFI	7
OFI	5
OFNI	6
OUFNI	5

Πίνακας 3. Καταγραφή απωλειών των φυτών *O. Onites*, και *S. Thumbra* στις 8/5/2003, παρουσίαση του αριθμού των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο²

² Επεξήγηση συμβόλων: SUFNI είναι η επέμβαση του φυτού στο πειραματικό τεμάχιο, όπου S: είναι το φυτό θρύμπα, O: ρίγανη, F: λίπανση, UF: χωρίς λίπανση, I: άρδευση, NI: χωρίς άρδευση.

ΟΜΑΔΑ 1	Αριθμός φυτών
SFI	8
OUFNI	5
SUFI	8
OFNI	5
OFI	7
SFNI	5
OUFI	7
SUFNI	4
ΟΜΑΔΑ 2	
SUFNI	4
OFNI	7
SFI	3
SFNI	6
OUFNI	8
SUFI	5
OFI	8
OUFI	8
ΟΜΑΔΑ 3	
SUFNI	4
SFI	6
OUFNI	6
SFNI	5
OFNI	6
OUFI	7
SUFI	3
OFI	7
ΟΜΑΔΑ 4	
SFI	7
SUFNI	5
SFNI	7
OUFI	6
SUFI	7
OFI	6
OFNI	6
OUFNI	6

Πίνακας 4. Μεταφύτευση φυταρίων *O. Onites* στον αγρό στις 9/5/2003, παρουσίαση αριθμού των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο.

ΟΜΑΔΑ 1	Αριθμός φυτών
SFI	8
OUFNI	5
SUFI	8
OFNI	5
OFI	7
SFNI	7
OUFI	7
SUFNI	7
ΟΜΑΔΑ 2	
SUFNI	7
OFNI	7
SFI	3
SFNI	8
OUFNI	8
SUFI	7
OFI	8
OUFI	8
ΟΜΑΔΑ 3	
SUFNI	6
SFI	7
OUFNI	6
SFNI	8
OFNI	6
OUFI	7
SUFI	6
OFI	7
ΟΜΑΔΑ 4	
SFI	7
SUFNI	6
SFNI	7
OUFI	6
SUFI	7
OFI	6
OFNI	6
OUFNI	6

Πίνακας 5. Καταγραφή μεταφύτευσης φυτών θρύμπας στον αγρό στις 13/5/2003, παρουσίαση του αριθμού των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο.

ΟΜΑΔΑ 1	Αριθμός φυτών
SFI	8
OUFNI	5
SUFI	8
OFNI	5
OFI	7
SFNI	8
OUFI	7
SUFNI	7
ΟΜΑΔΑ 2	
SUFNI	7
OFNI	7
SFI	7
SFNI	8
OUFNI	8
SUFI	7
OFI	8
OUFI	8
ΟΜΑΔΑ 3	
SUFNI	7
SFI	8
OUFNI	6
SFNI	8
OFNI	6
OUFI	7
SUFI	7
OFI	7
ΟΜΑΔΑ 4	
SFI	9
SUFNI	6
SFNI	8
OUFI	6
SUFI	7
OFI	6
OFNI	6
OUFNI	6

Πίνακας 6. Καταγραφή μεταφύτευσης φυτών θρύμπας στον αγρό στις 5/6/2003, παρουσίαση του αριθμού των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο.

ΟΜΑΔΑ 1	Αριθμός φυτών
SFI	8
OUFNI	5
SUFI	8
OFNI	5
OFI	7
SFNI	8
OUFI	7
SUFNI	7
ΟΜΑΔΑ 2	
SUFNI	6
OFNI	7
SFI	7
SFNI	8
OUFNI	8
SUFI	7
OFI	8
OUFI	8
ΟΜΑΔΑ 3	
SUFNI	5
SFI	7
OUFNI	6
SFNI	8
OFNI	6
OUFI	7
SUFI	6
OFI	7
ΟΜΑΔΑ 4	
SFI	8
SUFNI	6
SFNI	6
OUFI	6
SUFI	7
OFI	6
OFNI	6
OUFNI	5

Πίνακας 7. Καταγραφή απωλειών στα φυτά θρύμπας και ρίγανης στον αγρό στις 28/8/2003, παρουσίαση του αριθμού των φυτών ανά πειραματικό τεμάχιο

4.2 Μέτρηση χαρακτηριστικών

Παρακάτω αναφέρονται σε πίνακες οι περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες αναπτύσσονταν τα φυτά, καθώς και η ανάπτυξη των φυτών θρύμπας στις γλάστρες σε γραφήματα.

Ακόμη αναφέρεται ο χρόνος που απαιτήθηκε για να ξεραθούν τα φυτά ρίγανης στον αγρό, οι αποδόσεις τους σε βιομάζα σε ξηρό και νοπό βάρος.

4.2.1 Περιβαλλοντικές συνθήκες ανάπτυξης των φυτών

Στον παρακάτω πίνακα 8 παρουσιάζονται η ελάχιστη και η μέγιστη θερμοκρασία και η σχετική υγρασία όλη την διάρκεια ανάπτυξης των φυτών στον αγρό και των φυτών στις γλάστρες. Οι μετρήσεις όπως έχει αναφερθεί παραλήφθηκαν από τον μετεωρολογικό κλωβό από τις 29/5/03 έως τις 13/10/03³.

³ Στον πίνακα όπου δεν αναγράφεται η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία δεν ελήφθησαν οι μετρήσεις λόγω σφάλματος .

Ημερομηνία	Ελάχιστη θερμοκρασία (C°)	Μέγιστη θερμοκρασία (C°)	Ελάχιστη σχετική υγρασία (%)	Μέγιστη σχετική υγρασία (%)
29/05/03-04/05/03	9	22	40	87
06/05/03-12/05/03	9	27	32	81
13/05/03-19/05/03	13	27	35	85
20/05/03-26/05/03	11	27	33	94
27/05/03-02/06/03	11,5	26,5	35	83
03/06/03-09/06/03	12,9	29,5	38	80
10/06/03-16/06/03	15,8	29,8	42	77
17/06/03-23/06/03	15	29,8	42	70
24/06/03-30/06/03	19	33,5	-	-
01/07/03-07/07/03	19	38,8	-	-
08/07/03-14/07/03	17,5	32,5	-	-
15/07/03-21/07/03	19	34	-	-
22/07/03-28/07/03	20	32,8	-	-
29/07/03-04/08/03	19,5	33,9	-	-
05/08/03-11/08/03	17	32	-	-
12/08/03-18/08/03	18,5	32	-	-
19/08/03-25/08/03	18	34	-	-
26/08/03-01/09/03	18,5	37	-	-
02/09/03-08/09/03	14	32	-	-
09/09/03-15/09/03	17	38	-	-
16/09/03-22/09/03	15	28	-	-
23/09/03-29/09/03	14	28	50	68
30/09/03-06/10/03	15	31	45	73
07/10/03-13/10/03	12	29	40	68

Πίνακας 8. Καταγραφή θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας % στον αγρό.

4.2.2 Χρόνος ξήρανσης

Σε παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται ο χρόνος ξήρανσης, των φυτών της ρίγανης *O. Onites*, που απαιτήθηκε για κάθε ομάδα, επανάληψη και επέμβαση.

BLOCK 1	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	96	96				96	96	96	96
OFNI	96		96	96				96	96
OUIFI			96				96	96	96
OUIFNI	72		72		96	72	96	72	80

BLOCK 2	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	96	96	96	96	96	96	96	96	96
OFNI									
OUIFI	72	72	96	96	96	96	96	96	90
OUIFNI	96	96	72	72	96	96	96	96	90

BLOCK 3	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	96	96	96	96	96	96		72	92.57
OFNI	96			96	96	96	72	96	92
OUIFI	96	96	96	96		96	96	96	96
OUIFNI		96	96	96		96	96		96

BLOCK 4	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		72	72	72		72		48	67.2
OFNI	96	96	96		96	72	96	72	89.14
OUIFI			72	72		72	72	72	72
OUIFNI	96	72		72				72	78

Πίνακας 9: Χρόνος ξήρανσης του *O. Onites* (σε ώρες)

4.2.3 Αποδόσεις

4.2.3.1 Νωπό βάρος

Στον Πίνακα 10 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα νωπά βάρη των φυτών της ρίγανης και οι μέσοι όροι της κάθε επέμβασης σε όλες τις επαναλήψεις.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	62	277				46	206		147.75
ΟΦΝΙ	20		25	19				64	32
ΟΟΥΦΙ			265				107	62	144.66
ΟΟΥΦΝΙ	37		26		52	24	71	9	36.5

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	166	165	104	46	49	61	120	63	96.75
ΟΦΝΙ									
ΟΟΥΦΙ	105	175	204	177	81	344	95	118	162.3
ΟΟΥΦΝΙ	15	30	63	157	40	87	59	5	57

BLOCK 3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	46	16	158	133	50	161		11	82.14
ΟΦΝΙ	9			93	63	47	23	13	41.33
ΟΟΥΦΙ	202	224	47	146		287	178	244	189.71
ΟΟΥΦΝΙ		39	246	36		51	43		83

BLOCK 4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ		25	42	57		49	7		36
ΟΦΝΙ	100	73	74		73	23	70	13	60.85
ΟΟΥΦΙ			92	112		81	93	92	94
ΟΟΥΦΝΙ	114	15		30		32	38	17	41

Πίνακας 10. Νωπό βάρος ρίγανης

Παρατηρείται η απόδοση των φυτών ρίγανης σε κάθε τεμάχιο και κάθε επανάληψη και ο μέσος όρος σε gr. Από τα αποτελέσματα αυτά βλέπουμε ότι η ομάδα OFI με άρδευση – χωρίς λίπανση είναι η καταλληλότερη καθώς εμφανίζεται η μεγαλύτερη απόδοση σε κάθε ομάδα και επανάληψη όπως φαίνεται 144.66 gr στο Block 1, 162.3 gr στο Block 2, 189.71 gr στο Block 3, 94 gr στο Block 4. Ακολουθεί η ομάδα OFI με λίπανση – με άρδευση όπου επίσης βλέπουμε πόσο αυξάνεται η απόδοση του φυτού. Και τέλος η ομάδα χωρίς λίπανση – χωρίς άρδευση έχει καλύτερη απόδοση από την ομάδα χωρίς άρδευση – με λίπανση. Στο Block 1 παρατηρούμε πολύ καλή ανάπτυξη στην ομάδα OFI των επαναλήψεων, μία πολύ καλή ανάπτυξη των φυτων στο σημείο αυτό.

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διασποράς του νωπού βάρους των διαφόρων επεμβάσεων του πειράματος. Η επίδραση των επεμβάσεων είναι στατιστικά σημαντική όσο αφορά την επίδραση της άρδευσης.

Πίνακας 11: Αποτελέσματα Origanum onites νωπό βάρος 2003		
	Νωπό βάρος (g)	Νωπό βάρος (g)
	Λίπανση	Χωρίς λίπανση
Άρδευση	90.66	147.66
Χωρίς άρδευση	44.47	54.37
SED - Διακύμανση πειραματικού σφάλματος	24,06	
Block effect – Επίδραση ομάδας	NS - μη σημαντική	
Fertilisation effect - Επίδραση λίπανσης	NS - μη σημαντική	
Irrigation effect - Επίδραση άρδευσης	S - σημαντική (0,0053)	
Interaction-Αλληλεπίδραση	NS - μη σημαντική	

Στο επίπεδο σημαντικότητας 5 % η επίδραση της άρδευσης είναι στατιστικά σημαντική. Συνεπώς συμπεραίνουμε ότι η άρδευση επιδρά στο νωπό βάρος των φυτών και την απόδοσή τους.

4.2.3.2 Ξηρό βάρος

Στον Πίνακα 12 που ακολουθεί φαίνονται τα ξηρά βάρη των φυτών ρίγανης και οι μέσοι όροι της κάθε επέμβασης σε όλες τις επαναλήψεις. Παρατηρείται επίσης παρακάτω στην ομάδα με την άρδευση χωρίς λίπανση, όπου το ξηρό βάρος είναι μεγαλύτερο σε όλες τις ομάδες και τις επαναλήψεις.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	31	119				21	87		64.5
ΟΦΝΙ	13		13	11				36	18.25
ΟΟΥΦΙ			114				41	24	59.66
ΟΟΥΦΝΙ	19		14		25	12	34	4	18

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	89	87	51	20	23	26	58	28	47.75
ΟΦΝΙ									
ΟΟΥΦΙ	51	78	97	71	36	171	45	51	75
ΟΟΥΦΝΙ	9	14	39	88	23	48	32	1	31.75

BLOCK 3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	19	7	75	59	24	74		5	37.57
ΟΦΝΙ	5			53	36	25	14	6	23.16
ΟΟΥΦΙ	103	121	21	62		144	79	121	93
ΟΟΥΦΝΙ		22	138	26		30	22		47.6

BLOCK 4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ		12	23	29		26	4		18.8
ΟΦΝΙ	63	44	46		47	15	46	8	38.42
ΟΟΥΦΙ			41	63		39	49	46	47.6
ΟΟΥΦΝΙ	87	9		24		20	19	11	28.33

Πίνακας 12. Ξηρό βάρος φυτών ρίγανης.

Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διασποράς του ξηρού βάρους των διαφόρων επεμβάσεων του πειράματος. Η επίδραση των επεμβάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική με εξαίρεση την επίδραση της άρδευσης.

Στο επίπεδο σημαντικότητας 5% η επίδραση της άρδευσης είναι στατιστικά σημαντική. Άρα η άρδευση επιδρά στο ξηρό βάρος των φυτών και την απόδοσή τους.

Από τον Πίνακα 13 φαίνεται ότι η άρδευση αυξάνει το ξηρό βάρος των φυτών και μάλιστα χωρίς λίπανση δίνει την καλύτερη απόδοση (68,815 g).

Πίνακας 13: Αποτελέσματα <i>Origanum onites</i> ξηρό βάρος, το 2003		
	Ξηρό βάρος (g)	Ξηρό βάρος (g)
	Λίπανση	Χωρίς λίπανση
Άρδευση	42,155	68,815
Χωρίς άρδευση	26,61	31,42
SED – Διακύμανση πειραματικού σφάλματος	11,01	
Block effect – Επίδραση ομάδας	NS - μη σημαντική	
Fertilisation effect - Επίδραση λίπανσης	NS - μη σημαντική (0.074)	
Irrigation effect - Επίδραση άρδευσης	S - σημαντική (0,007) *	
Interaction – Αλληλεπίδραση	NS - μη σημαντική	

* Ένδειξη ότι η ομάδα έχει επίδραση μια και το 0.007 δεν απέχει από το επίπεδο σημαντικότητας 0.05

Στον Πίνακα 14 βλέπουμε το ξηρό βάρος των φύλλων στα φυτά ρίγανης. Όπου εμφανίζεται και πάλι μεγαλύτερη απόδοση σε φύλλα στην ομάδα με την άρδευση – χωρίς λίπανση. Παρατηρείται επίσης στο Block 3 η καλύτερη απόδοση σε φύλλα εμφανίζονται τα πιο αποδοτικά φυτά.

Στον Πίνακα 15 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διασποράς του ξηρού βάρους των φύλλων των διαφόρων επεμβάσεων του πειράματος. Η επίδραση των επεμβάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική με εξαίρεση την επίδραση της άρδευσης. Η οποία άρδευση δίνει την καλύτερη απόδοση σε φύλλα, χωρίς λίπανση 39.83 gr.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	15	68				15	53		37.75
OFNI	6		7	7			21	16	11.4
OUI			69				30	16	38.33
OUNI		11		10	15	7		3	9.2

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	51	53	29	12	15	22	38	17	29.62
OFNI									
OUI	29	47	34	46	21	104	28	61	46.25
OUNI	6	12	25	48	13	19	22	5	18.75

BLOCK 3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	11	5	36	39	14	49		3	22.42
OFNI	4			24	20	11	7	8	12.33
OUI	58	50	13	38		80	54	66	51.28
OUNI		11	69	15		12	14		24.2

BLOCK 4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		6	8	18		15	M	2	9.8
OFNI	33		22		24	9	19	4	18.5
OUI			26	30		29	32	29	29.2
OUNI	41	27		12		M	9	5	18.8

Πίνακας 14. Ξηρό βάρος φύλλων φυτών ρίγανης

Πίνακας 15: Αποτελέσματα Origanum onites ξηρό βάρος φύλλα, το 2003		
	Ξηρό βάρος (g)	Ξηρό βάρος (g)
	Λίπανση	Χωρίς λίπανση
Άρδευση	24,90	39,83
Χωρίς άρδευση	15,77	19,85
SED - Διακύμανση πειραματικού σφάλματος	5,95	
Block effect - Επίδραση ομάδας	NS - μη σημαντική	
Fertilisation effect - Επίδραση λίπανσης	S - σημαντική (0,050)	
Irrigation effect - Επίδραση άρδευσης	S - σημαντική (0,007)	
Interaction - Αλληλεπίδραση	NS - μη σημαντική	

Στον Πίνακα 16 βλέπουμε ότι η άρδευση είναι αυτή που επιδρά στην μέγιστη ποσότητα στελεχών. Η απόδοση των στελεχών είναι μικρότερη αυτής των φύλλων.

Στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διασποράς του ξηρού βάρους των στελεχών των διαφόρων επεμβάσεων του πειράματος. Η επίδραση των επεμβάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Που σημαίνει ότι δεν έχουμε κάποια σημαντική επίδραση στην απόδοση των στελεχών.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	13	34				4	22		18.25
OFNI	5		3	4			13	17	8.4
OUIFI			41				17	6	21.33
OUIFNI		6		3	8	5		1	4.6

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	28	26	17	7	6		8	9	14.42
OFNI									
OUIFI	20	26	26	20	14	51	14	18	23.62
OUIFNI	3	4	12	31	6	25	11	4	12

BLOCK3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	7	2	31	22	9	25		1	13.85
OFNI	2			15	12	8	2	3	7
OUIFI	39	44	4	22		46	20	40	30.71
OUIFNI		9	56	10		13	10		19.6

BLOCK4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		2	8	9		10		1	6
OFNI	16		17		13	9	16	3	12.33
OUIFI			17	21		8	13	12	14.2
OUIFNI	32	18		16			8	4	15.6

Πίνακας 16. Ξηρό βάρος στελεχών των φυτών ρίγανης.

Πίνακας 17: Αποτελέσματα <i>Origanum onites</i> ξηρό βάρος στελέχη, το 2003		
	Ξηρό βάρος (g)	Ξηρό βάρος (g)
	Λίπανση	Χωρίς λίπανση
Άρδευση	13,13	18,69
Χωρίς άρδευση	9,18	12,95
SED - Διακύμανση πειραματικού σφάλματος	3,84	
Block effect - Επίδραση ομάδας	NS - μη σημαντική	
Fertilisation effect - Επίδραση λίπανσης	NS - μη σημαντική	
Irrigation effect - Επίδραση άρδευσης	NS - μη σημαντική	
Interaction – Αλληλεπίδραση	NS - μη σημαντική	

Στον Πίνακα 18 παρατηρούμε την απόδοση των ξηρών βαρών ανθέων φυτών ρίγανης. Έχουμε να παρατηρήσουμε ότι δεν υπήρξε μεγάλη ανθοφορία ή και καθόλου σε ορισμένα φυτά ρίγανης. Μάλιστα την μικρότερη απόδοση βλέπουμε στα άνθη. Στην ομάδα Block 4 εμφανίζεται η καλύτερη απόδοση σε ξηρό βάρος ανθέων 5.66 gr.

Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Διασποράς του ξηρού βάρους των ανθέων των διαφόρων επεμβάσεων του πειράματος. Η επίδραση των επεμβάσεων δεν είναι στατιστικά σημαντική. Και μάλιστα τα αποτελέσματα διαφέρουν από τις προηγούμενες παρατηρήσεις, καθώς στην επέμβαση χωρίς άρδευση – χωρίς λίπανση έχουμε τη μεγαλύτερη απόδοση ανθέων 1.75, αυτό οφείλεται στην μικρή ανθοφορία ορισμένων φυτών ρίγανης και ότι ορισμένα φυτά δεν άνθησαν καθόλου.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	0	3				1	4		2
ΟΦΝΙ	1		0	0			0	0	0.2
ΟΟΥΦΙ			0				0	0	0
ΟΟΥΦΝΙ		0		0	0	0		0	0

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	1	2	1	0	0		0	0	0.57
ΟΦΝΙ									
ΟΟΥΦΙ	0	0	1	0	0	1	1	0	0.37
ΟΟΥΦΝΙ	0	0	0	5	1	1	1	0	1

BLOCK3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	0	0	4	1	2	3		0	1.42
ΟΦΝΙ	0			1	1	3	0	0	0.83
ΟΟΥΦΙ	2	1	0	1		4	2	8	2.57
ΟΟΥΦΝΙ		2	10	1		0	1		2.8

BLOCK4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ		0	0	1		0		0	0.2
ΟΦΝΙ	3		22		2	1	6	0	5.66
ΟΟΥΦΙ			2	3		1	2	3	2.2
ΟΟΥΦΝΙ	10	2		4			0	0	3.2

Πίνακας 18. Ξηρό βάρος ανθέων φυτών ρίγανης.

Πίνακας 19: Αποτελέσματα <i>Origanum onites</i> ξηρό βάρος άνθη, το 2003		
	Ξηρό βάρος (g)	Ξηρό βάρος (g)
	Λίπανση	Χωρίς λίπανση
Άρδευση	1,22	1,29
Χωρίς άρδευση	1,68	1,75
SED - Διακύμανση πειραματικού σφάλματος	1,01	
Block effect - Επίδραση ομάδας	NS - μη σημαντική	
Fertilisation effect - Επίδραση λίπανσης	NS - μη σημαντική	
Irrigation effect - Επίδραση άρδευσης	NS - μη σημαντική	
Interaction – Αλληλεπίδραση	NS - μη σημαντική	

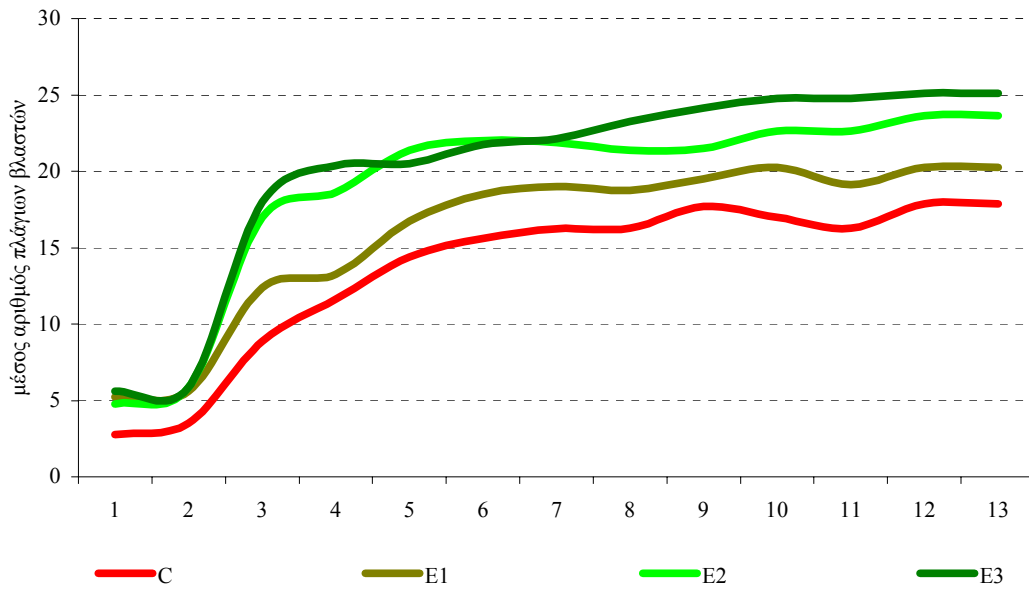
4.2.4 Ανάπτυξη φυτών

Στα παρακάτω γραφήματα εμφανίζεται η ανάπτυξη των φυτών θρύμπας στις γλάστρες, στην Εικόνα 8 φαίνεται η ανάπτυξη των πλαγίων βλαστών στην κάθε μία επέμβαση. Στην Εικόνα 9 φαίνεται η ανάπτυξη των μεσογονατίων διαστημάτων. Είναι φανερό ότι τα φυτά της επέμβασης E2 με περιεκτικότητα σε κόμποστ 20% και E3 40% του έδαφος, έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα από τις άλλες επεμβάσεις. Βλέπουμε ότι όλες τις ημέρες παρουσίαζαν αύξηση στον αριθμό των πλαγίων βλαστών μέχρι και την τελευταία ημέρα. Παράλληλα τα φυτά της E3 με την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε κόμποστ, παρουσίασαν αύξηση στον αριθμό των πλαγίων αλλά μικρότερη από τα φυτά της E2. Το γεγονός αυτό αποδεικνύει, ότι η λίπανση είναι απαραίτητη στην ανάπτυξη των πλαγίων βλαστών των φυτών, υπάρχει όμως ένα βέλτιστο σημείο λίπανσης πέρα από το οποίο δεν προκύπτουν ανάλογα θετικά αποτελέσματα, δηλαδή η ποσότητα 20% σε κόμποστ σε σχέση με τις 10% και 40%, είναι ιδανικότερη για την ανάπτυξη των πλαγίων βλαστών.

Από την άλλη μεριά στα φυτά του Μάρτυρα (C) με περιεκτικότητα σε έδαφος 100% του όγκου της γλάστρας, ο ρυθμός ανάπτυξης ήταν ιδιαίτερος χαμηλός σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις γεγονός που δείχνει για άλλη μια φορά την θετική επίδραση της λίπανσης.

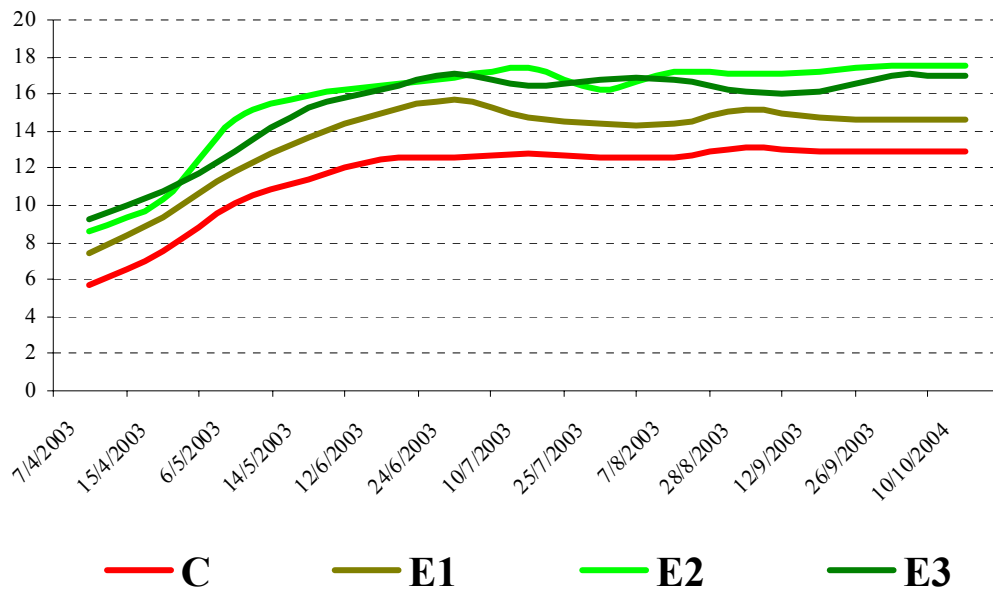
Στην Εικόνα 9 παρουσιάζεται ο ρυθμός αύξησης των μεσογονατίων σε κάθε επίπεδο λίπανσης έως την 26/9/03.

Αυτό που γίνεται εύκολα αντιληπτό από την παραπάνω εικόνα είναι ο σημαντικός ρόλος της λίπανσης στο ρυθμό ανάπτυξης.. Πράγματι ο μάρτυρας με μηδενική λίπανση παρουσίασε το μικρότερο ρυθμό αύξησης. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον όμως παρουσιάζει και η επίδραση του ποσοστού της λίπανσης στο ρυθμό ανάπτυξης των φυτών, αφού παρατηρούμε από το γράφημα ότι η σχέση αυτή δεν είναι ανάλογη αλλά παρουσιάζει βέλτιστο σημείο. Συγκεκριμένα βλέπουμε ότι τα φυτά της E2 επέμβασης έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα, ακολούθησαν τα φυτά της E3 με σχετικά καλά αποτελέσματα, και τέλος τα φυτά της E1. Γίνεται κατανοητό το γεγονός ότι μεγάλη περιεκτικότητα σε κόμποστ δεν σημαίνει απαραίτητα και ανάλογη ανάπτυξη των φυτών



Εικόνα 8:Πλάγιοι βλαστοί

C	Μάρτυρας
E1	10% κομποστ
E2	20% κομποστ
E3	40% κομποστ



Εικόνα 9: Μεσογονάτια διαστήματα

C	Μάρτυρας
E1	10% κομποστ
E2	20% κομποστ
E3	40% κομποστ

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 Συμπεράσματα διαχείρισης φυτών ρίγανης στον αγρό.

Στο πρώτο πειραματικό μέρος όπου πραγματοποιήθηκε η παρακολούθηση της βιολογικής καλλιέργειας αρωματικών φυτών ρίγανης στον αγρό παρατηρήθηκαν τα παρακάτω.

Απώλειες φυτών καταγράφηκαν κατά την δεύτερη περίοδο διαχείρισης της καλλιέργειας φυτών ρίγανης και θρύμπας στον αγρό, οι οποίες αναγράφονται στους Πίνακα 3 και Πίνακα 7. Πιθανόν οι απώλειες αυτές να οφείλονται σε κάποια προσβολή από εντομολογικό εχθρό των φυτών, είτε στην αδυναμία επιβίωσης του φυτού στις καιρικές συνθήκες.

Παρατηρήθηκε μεγάλη ανθεκτικότητα και αντοχή των φυτών κυρίως της θρύμπας καθώς παρουσίασαν και αρκετά μεγαλύτερη ανάπτυξη. Τα φυτά τις ρίγανης λιγότερο ανθεκτικά εμφάνιζαν αδυναμίες την περίοδο όπου επικρατούσαν υψηλές θερμοκρασίες.

Παρατηρείται αυξημένη απόδοση στην ομάδα με την επέμβαση της άρδευσης. Συγκεκριμένα από τον Πίνακα 11 του νωπού βάρους της ρίγανης υπάρχει επίδραση της άρδευσης με επίπεδο σημαντικότητας 0,0053 όπου είναι μικρότερο από το 0,05 άρα είναι στατιστικά σημαντική η επίδρασή της. Επίσης στον Πίνακα 13 στην απόδοση ξηρού βάρους της ρίγανης παρατηρείται στην επίδραση της άρδευσης σε επίπεδο σημαντικότητας 0,007, όπου θεωρείται επίσης σημαντικό.

Από τους Πίνακα 17 και Πίνακα 19 όπου εμφανίζονται τα ξηρά βάρη στελεχών και ανθέων αντίστοιχα δεν απαντάται σημαντική η επίδραση της άρδευσης. Αντίθετα στο ξηρό βάρος των φύλλων η επίδραση της άρδευσης είναι σε επίπεδο σημαντικότητας 0.007 και της λίπανσης 0.05 που σημαίνει ότι επηρεάζουν θετικά την απόδοση του ξηρού βάρους.

Η επίδραση της ομάδας δεν επηρεάζει σημαντικά την απόδοση απ' ότι φαίνεται από τους Πίνακα 11, Πίνακα 13, Πίνακα 15, Πίνακα 17, Πίνακα 19. Τα ίδια συμπεράσματα με διαφορετικές αποδόσεις εμφανίζονται και την προηγούμενη

καλλιεργητική περίοδο το 2002 όπου ήταν η πρώτη χρονιά συγκομιδής.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η ομάδα OUF1 (χωρίς λίπανση – με άρδευση) εμφανίζεται να έχει την καλύτερη επίδραση στην αύξηση της απόδοσης σε βιομάζα.

Η απόδοση σε βιομάζα εμφανίζεται αυξημένη σε σχέση με την περυσινή απόδοση των φυτών ρίγανης. Συγκεκριμένα την καλλιεργητική περίοδο 2003 υπάρχει αύξηση της αποδόσεως στο νωπό βάρος στην επέμβαση με την επίδραση της άρδευσης και χωρίς λίπανση 72%. Αυτό είναι σημαντικό διότι αναμένεται η απόδοση ενός φυτικού είδους να αυξάνεται με το πέρασμα των χρόνων και έπειτα από μερικά χρόνια να αρχίσει να πέφτει λόγω ηλικίας του φυτού.

Από τα αποτελέσματα που εμφανίζονται στα παραρτήματα και τις αναλύσεις παρατηρείται ότι η επίδραση της λίπανσης δεν έχει τον πρωταρχικό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών, αλλά η άρδευση είναι ο σημαντικός παράγοντας για την αύξηση της απόδοσης. Αυτό έχει μια εξήγηση στο ότι τα φυτά αυτά είναι ξηροφυτικά και αναπτυσσόμενα σε περιοχές με βραχώδες έδαφος, που σημαίνει ότι δεν έχουν πρωταρχική ανάγκη την επίδραση της λίπανσης για την ανάπτυξη τους.

5.2 Συμπεράσματα διαχείρισης καλλιέργειας φυτών θρύμπας στις γλάστρες.

Στην καλλιέργεια φυτών *S. Thymbra* στις γλάστρες με επέμβαση λίπανσης σε διαφορετικά επίπεδα, καθώς και την άρδευση παρατηρούνται τα παρακάτω.

Σημειώθηκε ένας γρήγορος ρυθμός ανάπτυξης των φυτών την πρώτη εβδομάδα μεταφύτευσης όπου και οι συνθήκες τον ευνόησαν. Στην συνέχεια έχουμε ένα σταθερό ρυθμό ανάπτυξης των φυτών .

Σε ορισμένα φυτά παρατηρήθηκε μείωση της ανάπτυξης, αυτό οφείλεται σε πειραματικό λάθος καταστροφής της κορυφής του φυτού, όπου είχε σαν συνέπεια την στάσιμη ανάπτυξη του φυτού καθ' ύψος.

Παρατηρήθηκαν κάποιες προσβολές από εντομολογικούς εχθρούς οι οποίες δεν ήταν σημαντικές αφού δεν επηρέασαν την ανάπτυξη των φυτών.

Συγκεκριμένα από την Εικόνα 9 παρατηρείται η ανάπτυξη των φυτών των

τεσσάρων ομάδων όπου εμφανίζεται γρήγορη την πρώτη εβδομάδα μεταφύτευσης και την τέταρτη εβδομάδα παρατηρείται ένας πιο αργός ρυθμός ανάπτυξης, όπου πιθανόν να οφείλεται στην αύξηση της θερμοκρασίας όπως φαίνεται και στον Πίνακα 8, στις 24/6 έχουμε άνοδο της θερμοκρασίας στους 33°C και έτσι έναν αργό σχετικά ρυθμό ανάπτυξης.

Καλύτερη ανάπτυξη εμφάνισαν τα φυτά τις ομάδας E3 και της ομάδας E2 με την μεγαλύτερη ποσότητα compost 20% και 40%, όσο αυξανόταν η ποσότητα compost εμφανίζεται και καλύτερη ανάπτυξη των φυτών. Βέβαια όσον αφορά τα φυτά της ομάδας E2 είχαν πολύ καλή ανάπτυξη και μάλιστα καλύτερη από τα φυτά της ομάδας E3 λόγω του ότι υπάρχει βέλτιστο ποσοστό λίπανσης.

Από την Εικόνα 8 όπου εμφανίζεται η ανάπτυξη του φυτού με βάση των αριθμό των πλάγιων βλαστών, παρατηρείται ότι το φυτό αναπτύσσεται περισσότερο στα πλάγια, λόγω του ότι η *S. Thymbra* είναι ένα ποώδες φυτό.

Γενικά παρατηρήθηκε ότι η επίδραση της λίπανσης και μάλιστα σε μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζεται απαραίτητη στην ανάπτυξη του φυτού της *S. Thymbra*, και σε συνδυασμό βέβαια με την επίδραση της άρδευσης υπάρχει η καλύτερη ανάπτυξη του φυτού. Όπως φαίνεται από τις Εικόνα 8, και Εικόνα 9 τα φυτά της ομάδας E1 όπου δεν έγινε χρήση της λίπανσης δεν αναπτύχθηκαν σχεδόν καθόλου, που σημαίνει ότι είναι απαραίτητη η χρήση της λίπανσης στην ανάπτυξή τους.

Η καλύτερη ανάπτυξη των φυτών στις γλάστρες με την μεγαλύτερη ποσότητα λίπανσης οφείλεται στην εύκολη πρόσληψη στοιχείων των φυτών από το χώρο στον οποίο βρίσκονται, σε αντίθεση με τα φυτά που αναπτύχθηκαν σε γλάστρες όπου δεν τους παρέχονταν ποσότητες λίπανσης με αποτέλεσμα και την μειωμένη ανάπτυξή τους.

5.3 Σημασία του πειράματος για την βιολογική παραγωγή

Από τα αποτελέσματα συμπεραίνεται το γεγονός ότι η χρήση της άρδευσης και λιγότερο της λίπανσης με οργανικά υλικά επιδρά θετικά στην ανάπτυξη και τις αποδόσεις των βιοκαλλιεργούμενων αρωματικών φυτών. Παρόλο που τα αρωματικά φυτά θεωρούνται ότι μπορούν να καλλιεργηθούν χωρίς καμία επέμβαση όσο αφορά την άρδευση και την λίπανση τους, βλέπουμε ότι η ορθολογική άρδευση τους έχει θετική επίδραση στις αποδόσεις τους.

Έτσι εφόσον υπάρχει δυνατότητα άρδευσης και στόχος είναι η παραγωγή αυξημένων ποσοτήτων φυτικών μερών, τότε μπορεί να εφαρμόζεται, αφού συντελεί στην αύξηση των αποδόσεων.

5.4 Προτάσεις για παραπέρα έρευνα

Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η επίδραση της λίπανσης και της άρδευσης στα ποσοτικά χαρακτηριστικά των φυτών θρύμπας και ρίγανης, την ανάπτυξή τους και την απόδοση σε φυτική βιομάζα.

Σημαντικό θα ήταν, λόγω μάλιστα των θεραπευτικών ιδιοτήτων των φυτών θρύμπας και ρίγανης, να μελετηθεί η επίδραση της λίπανσης και της άρδευσης και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των φυτών. Όσον αφορά στην περιεκτικότητα των φυτικών μερών σε αιθέρια έλαια με την επίδραση των παραπάνω παραγόντων.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Freisher, A. And Sneer, N. 1981. Origano spices and Origano chemotypes. *J. Agriculture*, 33: 441-446.
- Άλκιμος, Α. 1990. *Βιοκαλλιέργειες*. Ψύχαλος, Αθήνα
- Άλκιμος, Α. 2000. *Κομποστ*, Ψύχαλος, Αθήνα
- Ανάση, Ε. 1976. *Τα φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδας*. Μακρή Μ. Αθήνα.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2000. *Βιολογική γεωργία οδηγός κοινοτικής νομοθεσίας*. Γενική Διεύθυνση Γεωργίας. Βρυξέλες.
- Ζαχαρόπουλου, Ι. Μ. 1991. *Σύγχρονη Πλήρης θεραπευτική με τα βότανα*. Ψύχαλος, Αθήνα.
- Καμπουράκης Ε. *Εναλλακτική Ελαιοκομία* Περιοδικό γεωργική τεχνολογία Τεύχος σελ. (134 – 144).
- Καμπουράκης Ε. 2002. *Φυτοπροστασία στη βιολογική γεωργία*. Ηράκλειο Κρήτης.
- Μιχελάκης, Ν και Βυζαντινόπουλος Σ. 1996. *Κάλυψη υδατικών απαιτήσεων Βιολογικών Καλλιεργειών*. Πρακτικά Χανιά.
- Μπαζαίος, Κ. 2000. *100 Βότανα 1000 Θεραπείες*. Υγεία και Διατροφή, Αθήνα.
- Παζαράς, Ι. *Αρχές και μέσα τη βιολογικής γεωργίας* Περιοδικό γεωργική τεχνολογία Τεύχος σελ. (35 – 40).
- Πρακτικά, 1996. *Βιολογικές Καλλιέργειες – Προβλήματα προοπτικές*. Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση Χανίων. Χανιά.
- Σετάτου, Ε. Β. και Σιμώνη, Α. Δ. 1990. *Οργανικά λιπάσματα βασικές αρχές λίπανσης*. Θεσσαλονίκη.
- Σκρουμπής, 1988. *Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια*. Θεσσαλονίκη.
- Σκρουμπής, Β. 1998. *Αρωματικά, Φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας*. Αγροτύπος, Αθήνα.
- Τσίτσια, Κ. 1997. *Λιπασματολογία*. Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και

Θρησκευμάτων, ΤΕΙ Λάρισας, Αθήνα, (80 – 82).

- Ψιλάκης, Ν. και Μ. 2000. *Τα Βότανα στην κουζίνα – Μαγειρική με επιλογές από το φαρμακείο της φύσης*. Καρμανώρ, Ηράκλειο Κρήτη.
- Υπουργείο Οικονομίας Οικονομικών – Υπουργείο Γεωργίας. 2002, *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα*. Αθήνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Ι: Νοπό βάρος του φυτού Ο. Onites

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	62	277				46	206		147.75
ΟΦΝΙ	20		25	19				64	32
ΟΟΥΦΙ			265				107	62	144.66
ΟΟΥΦΝΙ	37		26		52	24	71	9	36.5

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	166	165	104	46	49	61	120	63	96.75
ΟΦΝΙ									
ΟΟΥΦΙ	105	175	204	177	81	344	95	118	162.3
ΟΟΥΦΝΙ	15	30	63	157	40	87	59	5	57

BLOCK 3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ	46	16	158	133	50	161		11	82.14
ΟΦΝΙ	9			93	63	47	23	13	41.33
ΟΟΥΦΙ	202	224	47	146		287	178	244	189.71
ΟΟΥΦΝΙ		39	246	36		51	43		83

BLOCK 4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
ΟΦΙ		25	42	57		49	7		36
ΟΦΝΙ	100	73	74		73	23	70	13	60.85
ΟΟΥΦΙ			92	112		81	93	92	94
ΟΟΥΦΝΙ	114	15		30		32	38	17	41

Πίνακας II: Ξηρό βάρος φυτών O. onites

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	31	119				21	87		64.5
OFNI	13		13	11				36	18.25
OUI			114				41	24	59.66
OUI NI	19		14		25	12	34	4	18

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	89	87	51	20	23	26	58	28	47.75
OFNI									
OUI	51	78	97	71	36	171	45	51	75
OUI NI	9	14	39	88	23	48	32	1	31.75

BLOCK 3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	19	7	75	59	24	74		5	37.57
OFNI	5			53	36	25	14	6	23.16
OUI	103	121	21	62		144	79	121	93
OUI NI		22	138	26		30	22		47.6

BLOCK 4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		12	23	29		26	4		18.8
OFNI	63	44	46		47	15	46	8	38.42
OUI			41	63		39	49	46	47.6
OUI NI	87	9		24		20	19	11	28.33

Πίνακας ΙΙΙ: Ξηρό βάρος των φύλλων του *O. Onites*.

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	15	68				15	53		37.75
OFNI	6		7	7			21	16	11.4
OUI			69				30	16	38.33
OUI NI		11		10	15	7		3	9.2

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	51	53	29	12	15	22	38	17	29.625
OFNI									
OUI	29	47	34	46	21	104	28	61	46.25
OUI NI	6	12	25	48	13	19	22	5	18.75

BLOCK3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	11	5	36	39	14	49		3	22.42
OFNI	4			24	20	11	7	8	12.33
OUI	58	50	13	38		80	54	66	51.28
OUI NI		11	69	15		12	14		24.2

BLOCK4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		6	8	18		15	M	2	9.8
OFNI	33		22		24	9	19	4	18.5
OUI			26	30		29	32	29	29.2
OUI NI	41	27		12		M	9	5	18.8

Πίνακας IV: Ξηρό βάρος ανθέων του *O. Onites*

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	0	3				1	4		2
OFNI	1		0	0			0	0	0.2
OUIFI			0				0	0	0
OUIFNI		0		0	0	0		0	0

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	1	2	1	0	0		0	0	0.57
OFNI									
OUIFI	0	0	1	0	0	1	1	0	0.375
OUIFNI	0	0	0	5	1	1	1	0	1

BLOCK3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	0	0	4	1	2	3		0	1.428
OFNI	0			1	1	3	0	0	0.833
OUIFI	2	1	0	1		4	2	8	2.571
OUIFNI		2	10	1		0	1		2.8

BLOCK4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		0	0	1		0		0	0.2
OFNI	3		22		2	1	6	0	5.666
OUIFI			2	3		1	2	3	2.2
OUIFNI	10	2		4			0	0	3.2

Πίνακας V: Ξηρό βάρος στελεχών του Ο. Onites

BLOCK 1	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	13	34				4	22		18.25
OFNI	5		3	4			13	17	8.4
OUFI			41				17	6	21.33
OUFNI		6		3	8	5		1	4.6

BLOCK 2	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	28	26	17	7	6		8	9	14.42
OFNI									
OUFI	20	26	26	20	14	51	14	18	23.62
OUFNI	3	4	12	31	6	25	11	4	12

BLOCK3	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI	7	2	31	22	9	25		1	13.85
OFNI	2			15	12	8	2	3	7
OUFI	39	44	4	22		46	20	40	30.71
OUFNI		9	56	10		13	10		19.6

BLOCK4	Επανάληψη								Μέσος όρος
Επέμβαση	1	2	3	4	5	6	7	8	
OFI		2	8	9		10		1	6
OFNI	16		17		13	9	16	3	12.33
OUFI			17	21		8	13	12	14.2
OUFNI	32	18		16			8	4	15.6

