

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΛΟΠΟΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ (ΠΡΩΗΝ ΦΥΤΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ
ΔΥΟΣΜΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ**



ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: **ΑΛΕΒΙΖΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2017

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΛΟΠΟΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ (ΠΡΩΗΝ ΦΥΤΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ
ΔΥΟΣΜΟΥ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΛΑΤΟΤΗΤΑΣ**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ: **ΑΛΕΒΙΖΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: **ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑΣ ΚΑΡΤΣΩΝΑΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ.5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.1. Τρόποι πολλαπλασιασμού - Ετοιμασία και παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	6
1.2. Προετοιμασία του αγρού για την εγκατάσταση καλλιέργειας Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	7
1.3. Εγκατάσταση και καλλιεργητικές φροντίδες Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	7
1.4. Συγκομιδή των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών	8
2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΔΥΟΣΜΟΥ.....	11
2.1. Καταγωγή, ονομασία, εξάπλωση του είδους.....	11
2.2. Βοτανική ταξινόμηση.....	12
2.3. Απαιτήσεις σε κλίμα, έδαφος, θρεπτικά στοιχεία και νερό.....	13
2.4. Τρόπος πολλαπλασιασμού και εποχή εγκατάστασης της καλλιέργειας	13
2.5. Ασθένειες και εχθροί.....	...13
2.6. Συγκομιδή και απόδοση.....	13
2.7. Χρήσεις και εφαρμογές.....	16
3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	18
3. Σκοπός της πειραματικής μελέτης	18
3.1. Υλικά και μέθοδοι.....	18
3.1.1 Υλικά.....	18
3.1.1.1. Φυτικό υλικό (πρώτη ύλη).....	18
3.1.1.2. Υλικά εγκατάστασης στολώνων.....	18
3.1.1.3. Υλικά θρεπτικών διαλυμάτων ποτίσματος.....	20
3.1.1.4. Μέτρηση χλωροφύλλης.....	20
3.2 Μέθοδοι.....	20

3.2.1 Φύτευση στολώνων.....	20
3.2.2 Άρδευση με διάλυμα χλωριούχου νατρίου	22
3.2.3 Λίπανση – προσθήκη αλατιού στα φυτά.....	23
3.2.4 Μέτρηση της χλωροφύλλης των φυτών δυόσμου και της αναλογίας ξηρού προς νωπό βάρους φύλλων του φυτού.....	23
3.3. Αποτελέσματα.....	24
3.4 Συζήτηση και Συμπεράσματα.....	28
4 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	31

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην πειραματική εργασία που πραγματοποιήθηκε σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο που βρίσκεται στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πελοποννήσου μελετήθηκε η ανθεκτικότητά σε διαφορετικές συγκεντρώσεις άλατος στο νερό άρδευσης, χειμερινής και ανοιξιάτικης καλλιέργειας δυόσμου. Στόχος της μελέτης ήταν η παρακολούθηση της ανάπτυξης του είδους στις συγκεντρώσεις του άλατος και η διερεύνηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης του φυτού υπό καταπόνηση αλατότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Τρόποι πολλαπλασιασμού - Ετοιμασία και παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών.

Οι τρόποι πολλαπλασιασμού των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών είναι ο σπόρος, τα μοσχεύματα και ο μικροπολλαπλασιασμός (ιστοκαλλιέργεια).

- Πολλαπλασιασμός με σπόρο

Ο Πολλαπλασιασμός με σπόρο αποτελεί την κύρια μέθοδο με την οποία τα φυτά αναπαράγονται στη φύση αλλά και έναν από τους πιο αποτελεσματικούς και ευρέως διαδεδομένους τρόπους πολλαπλασιασμού φυτών. Η δημιουργία σπόρων στη φύση είναι αποτέλεσμα εγγενούς διαδικασίας γνωστή σε όλους μας ως εγγενής αναπαραγωγή.

- Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα αποτελεί ίσως τον πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο τρόπο αγενούς αναπαραγωγής στο σύνολο των παραγόμενων φυτών. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτού του τρόπου είναι ότι μπορούμε να δημιουργήσουμε κλωνικά φυτά τα οποία θα έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά γνωρίσματα με το μητρικό φυτό. Ο τρόπος αυτός είναι γνωστός σε όλους μας ως αγενής αναπαραγωγή με μοσχεύματα.

- Πολλαπλασιασμός με μικροπολλαπλασιασμό (ιστοκαλλιέργεια)

Ο μικροπολλαπλασιασμός θεωρείται ακριβή μέθοδος για τη δημιουργία του συνόλου του πολλαπλασιαστικού υλικού των αρωματικών/φαρμακευτικών ειδών. Η δημιουργία εργαστηρίων

ιστοκαλλιέργειας έχει αρκετά πλεονεκτήματα και ένα από αυτό είναι η δημιουργία τράπεζας φυτικού υλικού. (Διαδίκτυο 1).

1.2 Προετοιμασία του αγρού για την εγκατάσταση Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών

Η προετοιμασία ενός χωραφιού για την καλλιέργεια Αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών , που στα περισσότερα φυτά είναι η ίδια ,ή παρόμοια αποσκοπεί στο να προετοιμάσει το έδαφος για την εγκατάσταση της καλλιέργειας με οποιοδήποτε τρόπο και αν γίνει και για τη μετέπειτα ευδοκίμηση των φυτών. Ειδικότερα με την προετοιμασία επιδιώκεται :

1. σπάσιμο τυχόν αδιαπέραστων από το νερό βαθύτερων στρωμάτων του εδάφους ,
2. δημιουργία καλού πορώδους με την αύξηση του όγκου του χώματος ,
3. παράχωμα των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας,
4. καταπολέμηση των ζιζανίων,
5. αύξηση της οργανικής ουσίας ,
6. ισοπέδωση της επιφάνειας .

Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με τις κατάλληλες εργασίες και τα κατάλληλα μηχανήματα την κατάλληλη εποχή.

1.3 Εγκατάσταση και καλλιεργητικές φροντίδες Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών

Η εγκατάσταση της καλλιέργειας των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών σε χωράφι , που έχει προετοιμασθεί όπως αναφέρθηκε παραπάνω , γίνεται συνήθως το φθινόπωρο ή την άνοιξη με το κατάλληλο πολλαπλασιαστικό υλικό (σπόρο, σπορόφυτα ,ριζώματα, έρριζά ή άρριζα μοσχεύματα κ.λπ.). Όταν υπάρχει δυνατότητα στάγδην άρδευσης , οι πολυετείς πόες μπορούν να εγκατασταθούν και το καλοκαίρι.

Οι κύριες καλλιεργητικές φροντίδες , μετά τη φύτευση ή τη σπορά , είναι :

1. τα σκαλίσματα
2. τα βοτανίσματα
3. οι αρδεύσεις
4. οι επεμβάσεις φυτοπροστασίας εάν χρειασθούν και
5. τα κλαδέματα για ορισμένες καλλιέργειες.

Σε ορισμένα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά ο καλλιεργητής από την εγκατάσταση μέχρι τη συγκομιδή δεν επεμβαίνει σχεδόν καθόλου π.χ. χαμομήλι. Σε άλλα επεμβαίνει μερικές φορές , για ένα σκάλισμα και μια- δύο αρδεύσεις π.χ. άνηθος , ενώ σε άλλα αρκετές φορές π.χ. τριανταφυλλιάς , έως πολλές φορές π.χ. βασιλικός .

1.4 Η συγκομιδή των Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών

Στα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά η συγκομιδή παίζει σημαντικό ρόλο στην ποσότητα και την ποιότητα του παραγομένου προϊόντος: νωπής ή ξηρής δρόγης ή αιθερίου ελαίου, ιδιαίτερα δε στο τελευταίο.

Στη συγκομιδή πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη τα εξής :

1. Να συγκομίζεται μόνον το εμπορεύσιμο μέρος του φυτού , με μηχανές ή με το χέρι, γιατί αργότερα ο διαχωρισμός είναι χρονοβόρος, δαπανηρός και μερικές φορές αδύνατος. Το εμπορεύσιμο μέρος μπορεί να είναι καρπός , φύλλα, άνθη μεμονωμένα, ολόκληρες ταξιανθίες, ολόκληρα τα φυτά πριν ανθίσουν, ολόκληρα τα φυτά μετά την ανθοφορία ,ή ρίζες. Μερικές φορές όμως είναι αδύνατο να συλλέγεται μόνον το εμπορεύσιμο μέρος π.χ. στον κρόκο να συλλέγονται μόνον τα στίγματα του άνθους, όποτε συλλέγονται αναγκαστικά ολόκληρα τα άνθη για να ακολουθήσει μετά ο διαχωρισμός, που είναι πλέον δαπανηρή εργασία.

2. Να συγκομίζονται στο σωστό στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Η χρονική περίοδος κατά την οποία συγκομίζονται τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά έχει μεγάλη σημασία γιατί η απόδοση σε φυτική μάζα και

η περιεκτικότητα σε ορισμένα δραστικά συστατικά- αιθέρια έλαια του φυτού, που κύρια καθορίζουν την ποιότητα τους, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Η κατάλληλη εποχή συγκομιδής εξαρτάται από το είδος του φυτού, αλλά και τη χρήση για την οποία προορίζεται η συγκομιζόμενη φυτομάζα ,άρτυμα – δρόγη, αιθέριο έλαιο κ.λπ. Έτσι άλλα φυτά είναι καλύτερα να συγκομίζονται πριν την ανθοφορία, άλλα κατά τη διάρκεια αυτής, άλλα όταν ωριμάσουν οι σπόροι κ.λπ. Μερικά φυτά συγκομίζονται μια φορά το χρόνο και άλλα περισσότερες φορές , ενώ σε πολλά πολυετή η πρώτη συγκομιδή γίνεται το δεύτερο χρόνο. Ορισμένα πάλι φυτά συγκομίζονται κατά το νεανικό τους στάδιο. Πρέπει να σημειωθεί ότι ιδιαίτερα στα φυτά που έχουν περισσότερες από μία συγκομιδές , η καθυστέρηση μιας συγκομιδής μπορεί να επιφέρει σοβαρές απώλειες έως και χάσιμο, λόγω υπερωρίμανσης , όχι μόνον της συγκομιδής που καθυστερεί, αλλά και της επόμενης, διότι λόγω καθυστέρησης της πρώτης δεν επαρκεί κατόπιν ο χρόνος να αναπτυχθούν τα φυτά για μια ακόμη συγκομιδή.

3. Να συγκομίζονται στη σωστή ώρα της ημέρας. Όσα φυτά συγκομίζονται την άνοιξη θα πρέπει ή να συγκομίζονται πολύ νωρίς, πριν πέσουν οι δροσιές ή αφού απομακρυνθεί η δροσιά. Όσα συγκομίζονται νωπιά το καλοκαίρι που δεν υπάρχουν δροσιές είναι καλύτερα να συγκομίζονται με το πρώτο φως της ημέρας και η συγκομιδή να σταματά πριν το μεσημέρι.

4. Σωστή μεταχείριση κατά τη μεταφορά και την ξήρανση. Κατά τη συγκομιδή και τη μεταφορά, από το χωράφι στο ξηραντήριο ή στο αποστακτήριο, πρέπει να περιορίζεται όσο είναι δυνατό η έκθεση της συγκομιζόμενης φυτομάζας στον ήλιο. Το στοίβαγμα στο μέσο μεταφοράς πρέπει να είναι χαλαρό διότι υπάρχει κίνδυνος η φρεσκοκομμένη χορτομάζα να υποστεί διάφορες αλλοιώσεις, με αποτέλεσμα να υποβαθμισθεί η ποιότητα ή ακόμα και να αχρηστευθεί. Η πιο συνήθης αλλοίωση που μπορεί να συμβεί είναι το μαύρισμα, που οφείλεται σε αναερόβιες ζυμώσεις, οι οποίες ανεβάζουν τη θερμοκρασία της χορτομάζας ,γι' αυτό λέγεται και «άναμμα». Τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά, είτε θα χρησιμοποιηθούν ως δρόγη, είτε θα αποσταχθούν για την απόκτηση αιθερίου ελαίου , δεν πρέπει να ξηραίνονται σε υψηλές θερμοκρασίες. Στην πρώτη περίπτωση διατηρείται

καλύτερα το χρώμα της ξηρής δρόγης, ενώ στη δεύτερη λαμβάνεται καλύτερη ποιότητα αιθερίου ελαίου. Οι ξηρές δρόγες πρέπει να αποθηκεύονται σε πάνινα σακιά, όταν έχουν υγρασία τουλάχιστον κάτω από 14% και μόνο με χαλαρό πάτημα.τα φυτά που καλλιεργούνται για τους καρπούς τους μετά το θερισμό τους μπορούν να μείνουν στον ήλιο για περαιτέρω ξήρανση επί δύο μέρες. Άλλα φυτά , όπως η ρίγανη και το θυμάρι, μπορούν επίσης μετά τη συγκομιδή τους να μείνουν θερισμένα στο χωράφι και εκτεθειμένα στον ήλιο για μία-δύο μέρες , χωρίς μεγάλες απώλειες σε χρώμα και σε αιθέριο έλαιο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ ΔΥΟΣΜΟΥ

2.1 Καταγωγή , ονομασία , εξάπλωση του είδους

Ο δυόσμος είναι από την αρχαιότητα ακόμη , ένα από τα πιο γνωστά στον κόσμο αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Από το Θεόφραστο αναφέρεται ως «Μίνθη η πιπερώδης». Κατά τη μυθολογία το όνομά της το πήρε από την Μίνθη , που ήταν μια νύμφη του Άδη , την οποία αγάπησε ο πλούτων και η Περσεφόνη από ζηλοτυπία τη μεταμόρφωσε σε φυτό. Ο δυόσμος (επιστημονική ονομασία *Mentha spicata*, *Μίνθη η σταχυώδης*) είναι είδος μέντας το οποίο είναι ιθαγενές της Ευρώπης και της Νοτιοδυτικής Ασίας. Ο δυόσμος πέρα από τη χρήση του ως αντισπασμωδικό, τονωτικό και χωνευτικό βότανο, χρησιμοποιείται για να αρωματίσει διάφορα φαγητά. Απαντάται και με το όνομα ηδύοσμος, όπου και καταγράφονται 13 είδη και 9 παραλλαγές.

2.2 Βοτανική ταξινόμηση

- Βασίλειο: *Plantae*
- Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα (*Magnoliophyta*)
- Ομοταξία: Δικοτυλίδονα (*Magnoliopsida*)
- Τάξη: Λαμιώδη (*Lamiales*)
- Οικογένεια: Χειλανθή (*Lamiaceae*)
- Γένος: *Μίνθη (Mentha)*

Το γένος *Mentha* περιλαμβάνει μερικές εκατοντάδες είδη που το καθιστούν γένος με πολύ μεγάλη βιοποικιλότητα. Επί πλέον είναι γένος με τα περισσότερα είδη που παρουσιάζουν μεγάλο εμπορικό και βιομηχανικό ενδιαφέρον . Τα είδη της μέντας που υπάρχουν στην Ελλάδα είναι:

1. Η **Μίνθη η πιπερώδης** (*Mentha x piperita*) με δυνατή ευχάριστη μυρωδιά και αρωματική, πικάντικη γεύση.
2. Η **Μίνθη η σταχυώδης** (*Mentha spicata*) κοινώς **δυόσμος** ή βάλσαμο, ονομάζεται η ρωμαϊκή μέντα και χρησιμοποιείται για αφεψήματα και σιρόπια.
3. Η **Μίνθη η γλήχων**, Μέντα η πουλέγιος (*Mentha pulegium*) κοινώς φλησκούνι, βληχώνι, φλεσκούνι ή βληχούνι. Χρησιμοποιείται κυρίως για να αρωματίζονται φαγητά.
4. Η **Μίνθη η αρουραία** (*Mentha arvensis*) είναι διαδεδομένη στους κάμπους και στους αγρούς.
5. Η **Μίνθη η στρογγυλόφυλλος** (*Mentha x rotundifolia*).

2.3 Βοτανική περιγραφή του δυόσμου

Ο δυόσμος είναι πολυετής πόα . Ο βλαστός του είναι τετραγωνικής τομής , χρώματος σκούρου ιώδους. Τα φύλλα εκφύονται αντίθετα ανά δύο και εναλλάσσονται σταυροειδώς. Έχουν χρώμα σκούρο πράσινο , χνούδι επάνω στις νευρώσεις μόλις ορατό , σχήμα σπάτουλας , πριονωτή περιφέρεια και παρέγχυμα αναδιπλούμενο ανάμεσα στα νεύρα , λιγότερο ή περισσότερο, ανάλογα με την ποικιλία. Το ύψος των ανθοφόρων βλαστών ,που είναι πολλοί ανά φυτό, φθάνει τα 60-70 εκ. ανάλογα με την ποικιλία και τη γονιμότητα του εδάφους. Τα άνθη είναι μικρά ,ιώδους χρώματος , εκφύονται σε πυκνούς σπονδύλους κατά μήκος των ανθοφόρων βλαστών και σχηματίζουν τις γνωστές ταξιανθίες στάχους της οικ. Lamiales.



Εικόνα 1: Φυτό δυόσμου (Πηγή Διαδίκτυο)

2.4 Απαιτήσεις σε κλίμα , έδαφος , θρεπτικά στοιχεία και νερό

Ο δυόσμος μπορεί να ευδοκιμήσει σε ποικιλία κλιμάτων και εδαφών. Άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης για τον δυόσμο είναι 17°C και όταν αρδεύεται τακτικά αντέχει και σε υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού. Αποδίδει καλύτερα σε εδάφη βαθιά , πλούσια σε οργανική ουσία που δεν είναι πολύ βαριά , στραγγερά , με τιμή pH 6,5 αλλά και σε pH 6-7,5 δεν παρουσιάζει προβλήματα. Οι απαιτήσεις σε άζωτο δεν είναι μεγάλες , 10-12 μονάδες κατά στρέμμα είναι αρκετές .Απαιτεί ισόρροπο λίπανση με σχέση των τριών θρεπτικών στοιχείων N,P,K 1:0.4:1.6 , αντίστοιχα. Το κάλιο κάνει τον δυόσμο πιο ανθεκτική στις μυκητολογικές ασθένειες. Ο δυόσμος είναι πολύ απαιτητικός σε νερό και σε πολύ θερμό καιρό η καλλιέργεια μπορεί να χρειασθεί και τρία ποτίσματα την εβδομάδα.

2.5 Τρόποι πολλαπλασιασμού και εγκατάστασης της καλλιέργειας

Ο δυόσμος είναι στείρο υβρίδιο, γι'αυτο δεν πολλαπλασιάζεται εγγενώς με σπόρο παρά μόνον αγενώς , με ριζώματα , με μοσχεύματα ή φυτάρια

μικροπολλαπλασιασμού . Ο πλέον συνήθης τρόπος είναι ο πρώτος. Η καλύτερη εποχή εγκατάστασης της φυτείας με ριζώματα είναι ο μήνας Οκτώβριος. Πολλές φορές καλά αποτελέσματα μπορεί να δώσει και η εγκατάσταση το 15ήμερο του Νοεμβρίου εάν δεν είναι πρώιμος . Η εγκατάσταση με μοσχεύματα ή φυτάρια μικροπολλαπλασιασμού μπορεί να γίνει την άνοιξη έως τα μέσα του καλοκαιριού.

2.6 Συγκομιδή , απόδοση

Ο δυόσμος συγκομίζεται στην αρχή της ανθοφορίας (συνήθως αρχές Ιουλίου), ενώ από καλλιέργειες που είναι εγκατεστημένες σε εύφορα αρδευόμενα χωράφια , μπορεί να γίνει άλλη μία συγκομιδή το Σεπτέμβριο. Η απόδοση σε νωπή χορτομάζα φθάνει ή ξεπερνάει τα 1000 κιλά στην πρώτη συγκομιδή . Η δεύτερη συγκομιδή είναι ίσης ή μικρότερης απόδοσης . Κατά τη συγκομιδή , τη μεταφορά ή την προσωρινή εναπόθεσης της συγκομισθείας μέντας , πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα να μην προκληθούν ενζυματικές ζυμώσεις ,ή όπως λέγεται, να μην «ανάψει» ,οι οποίες υποβιβάζουν ή και καταστρέφουν την ποιότητα του αιθέριου ελαίου. Η απόδοση σε αιθέριο έλαιο από τις δύο συγκομιδές μπορεί να φθάσει τα 8 λίτρα/στρ. και εξαρτάται κυρίως από την καλλιεργούμενη ποικιλία και το έδαφος. Η μέση απόδοση είναι 5 λίτρα/στρ. και η απόδοση σε αιθέριο έλαιο της χλωρής φυτομάζας 0,5% και της ξηρής 2,5 -3%.

2.7 Ασθένειες , εχθροί

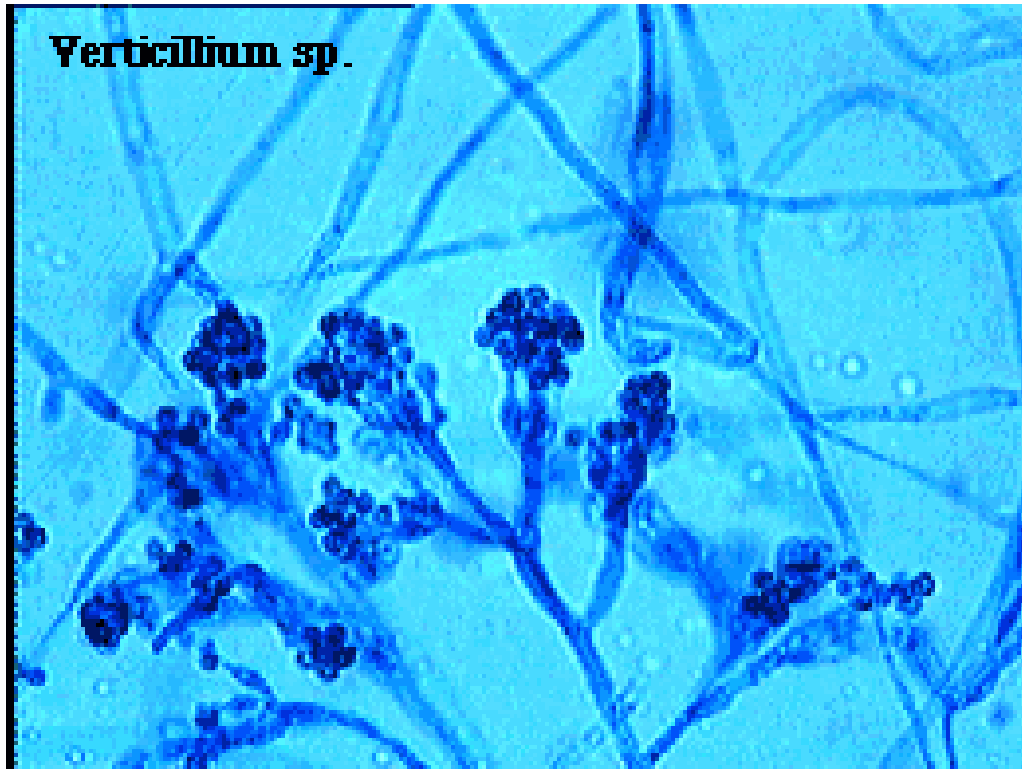
Διάφορα έντομα , αφίδες ,νηματώδεις κ.ά. προσβάλλουν τον δυόσμο, που αν εξαιρέσει κανείς τους νηματώδεις , δεν προξενούν μεγάλες ζημιές . το μεγάλο πρόβλημα για τον δυόσμο είναι οι μυκητιάσεις. Οι φυτείες υποφέρουν συνήθως από βερπιτσιλλιώσης (*Verticillium sp.*) και οι σκωριάσεις (*Puccinia mentha*). Οι κλώνοι «Murray» και «Todds» είναι ανθεκτικοί στις βερπιτσιλλιώσεις , ενώ οι νηματώδης και οι σκωριάσεις στις συμβατικές

καλλιέργειες αντιμετωπίζονται με χημικά προστατευτικά προϊόντα όχι όμως πάντοτε με επιτυχία .

Ένα μέτρο του περιορισμού της εξάπλωσης των βερτισιλιώσεων και των σκωριάσεων είναι το ξερίζωμα φυτών στις βιολογικές καλλιέργειες είναι το ξερίζωμα και κάψιμο των προσβεβλημένων φυτών στις βιολογικές καλλιέργειες , αλλά και στις συμβατικές. Ανεξάρτητα του αν εμφανίσθηκαν στην φυτεία ή όχι , στο ίδιο έδαφος δεν πρέπει να καλλιεργηθεί μέντα , δυόσμος και άλλα συγγενή είδη του γένους *menthe* για 6 χρόνια.



Εικόνα 2: Σκωριάσεις (*Puccinia mentha*) σε φυτό δυόσμου (Πηγή Διαδίκτυο)



Εικόνα 3: *Verticillium ssp* (Πηγή Διαδίκτυο)

2.8 Χρήσεις

Ο δυόσμος καλλιεργείται κυρίως για παραγωγή αιθερίου ελαίου , που έχει μεγάλη ζήτηση για ποικίλες χρήσεις. Χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, ζαχαροπλαστική , ποτοποιία , φαρμακευτική βιομηχανία και στα καλλυντικά.

Αφεψήματα του δυόσμου έχουν ιδιαίτερα ευχάριστο άρωμα και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες . χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση του κοινού κρυολογήματος και ως ευστόμαχο στις ελαφρές γαστρεντερικές ανωμαλίες .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3. Σκοπός της πειραματικής μελέτης

Όπως αναφέρθηκε σκοπός της πειραματικής μελέτης είναι η διερεύνηση της επίδρασης διαφόρων συγκεντρώσεων αλατιού στο νερό άρδευσης στην ανάπτυξη και σε φυσιολογικά χαρακτηριστικά φυτά δυόσμου.

3.1 Υλικά και μέθοδοι

3.1.1 Υλικά

3.1.1.1 Φυτικό υλικό (πρώτη ύλη)

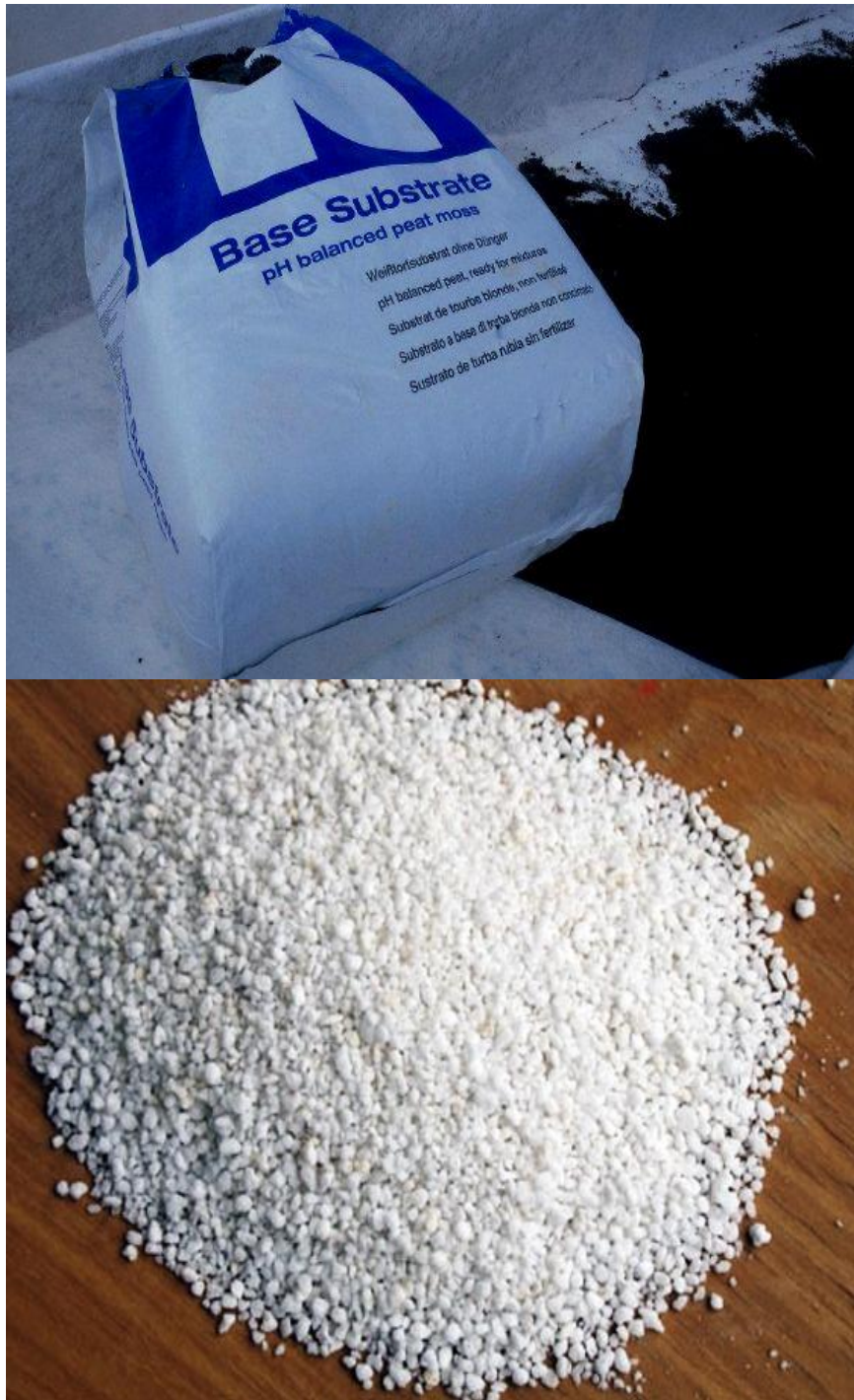
Ως φυτικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν στόλωνες (ριζώματα) φυτών δυόσμου, τα οποία προήλθαν από μητρικά φυτά που αναπτύσσονταν στο ΤΕΙ Πελοποννήσου. Οι στόλωνες ήταν υπόγειοι βλαστοί με οφθαλμούς, κόπηκαν σε μοσχεύματα των 12 cm και στη συνέχεια φυτεύτηκαν.

3.1.1.2 Υλικά εγκατάστασης στολώνων

Οι στόλωνες φυτεύτηκαν σε φυτοδοχεία όγκου 2 lt (Εικ. 4). Το υπόστρωμα στο οποίο φυτεύτηκαν οι στόλωνες ήταν μίγμα τύρφης και περλίτη 2: 1. Χρησιμοποιήθηκε τύρφη εμπλουτισμένη και φυτικός περλίτης (Εικ. 5).



Εικόνα 4: Φυτοδοχείο φύτευσης στολώνων.



Εικόνα 5: Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του υποστρώματος φύτευσης στολώνων (τύρφη και περλίτης).

3.1.1.3 Υλικά θρεπτικών διαλυμάτων άρδευσης

Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για το θρεπτικό διάλυμα ποτίσματος των φυτών ήταν:

1. Καθαρό αλάτι εμπορίου
2. κοκκώδες λίπασμα 20-20-20 (N:P:K)

3.1.1.4 Μέτρηση χλωροφύλλης

Για τη μέτρηση της συνολικής χλωροφύλλης χρησιμοποιήθηκε ο φορητός μετρητής χλωροφύλλης Spad 502 της Minolta.

3.2. Μέθοδοι

3.2.1 Φύτευση στολώνων- εγκατάσταση καλλιέργειας

Η εγκατάσταση των φυτών του δυόσμου πραγματοποιήθηκε στις 30/10/2013. Φυτεύτηκε ένας καλά ανεπτυγμένος στόλωνας (με τουλάχιστον 3 γόνατα - οφθαλμούς) ανά φυτοδοχείο. Συνολικά φυτεύτηκαν 60 στόλωνες σε αντίστοιχα φυτοδοχεία, τα οποία εγκαταστάθηκαν για ανάπτυξη σε μη θερμαινόμενο θερμοκήπιο του ΤΕΙ Πελοποννήσου (εικ.6).



Εικόνα 6 : Εγκατάσταση φυτών δύσμος στο θερμοκήπιο.

Το έδαφος του θερμοκηπίου είχε καλυφθεί με μαύρο υλικό εδαφοκάλυψης για αποφυγή ζιζανίων (Εικ. 6).

Πριν την εγκατάσταση το θερμοκήπιο είχε καθαριστεί από τα ζιζάνια, ενώ το πανί εδαφοκάλυψης είχε καθαριστεί και σκουπιστεί από χώματα, για μείωση του φυτρώματος ζιζανίων.

Στη συνέχεια για πρώτη φορά τα φυτοδοχεία αρδεύτηκαν μέχρι κορεσμού με λάστιχο, και στη συνέχεια εγκαταστάθηκε αυτόματο αρδευτικό σύστημα (Εικ. 7) και τα φυτά αρδεύονταν 3 φορές ανά εβδομάδα.



Εικόνα 7 : Εγκατάσταση αυτόματου αρδευτικού συστήματος

Στις 4/11/2014 τα φυτοδοχεία με τα φυτά του Δυόσμου, κλαδεύτηκαν αυστηρά, τοποθετήθηκαν πάνω σε τραπέζια (Εικ.8) ώστε να είναι ποιο εύκολη η μεταχείριση τους και η άρδευση τους συνεχίστηκε με ποτιστήρι ώστε το κάθε φυτό να δέχεται ορισμένη ποσότητα νερού (200ml) με καθορισμένη συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου. Τα φυτά αρδεύονταν 2 - 3 φορές ανά εβδομάδα ανάλογα με την εποχή και τις συνθήκες ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας που επικρατούσαν.



Εικόνα 8: τοποθέτηση φυτών δυόσμου πάνω σε τραπέζια

3.2.2. Άρδευση με διάλυμα χλωριούχου νατρίου

Στη συνέχεια μαζί με το νερό άρδευσης στα φυτά του δυόσμου προστίθενταν και διάφορες (δύο) συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου, σε κάθε πότισμα (τρεις φορές την εβδομάδα). Οι επεμβάσεις με το αλάτι ξεκίνησαν στις 4/11/2014 και συνεχίστηκαν μέχρι και τις 3/06/2015. Χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικές συγκεντρώσεις του χλωριούχου νατρίου (0, 3 και 10 dS/m g) ονομάστηκαν (Α, Β ΚΑΙ Γ) για ευκολότερη κωδικοποίηση και περιγραφή τους.

- Η επέμβαση Α αποτελεί και τον μάρτυρα, τα φυτά της επέμβασης αυτής λιπαίνονταν με καθαρό νερό
- Η επέμβαση Β, περιλαμβάνει τα φυτά του δυόσμου που ποτίστηκαν με το διάλυμα με τη χαμηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου (συγκέντρωση 3 dS/m g).
- Η επέμβαση Γ, περιλαμβάνει τα φυτά του δυόσμου που ποτίστηκαν με το διάλυμα με την υψηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου (συγκέντρωση 10 dS/m g) .

Κάθε φυτό ποτιζόταν με 200 ml διαλύματος .

3.2.3. Λίπανση - προσθήκη αλατιού στα φυτά

Η πρώτη λίπανση των φυτωρίων πραγματοποιήθηκε ένα μήνα μετά το ξεκίνημα του ποτίσματος με χλωριούχο νάτριο. Χρησιμοποιήθηκε για την λίπανση όλων των φυτών υδατοδιαλυτό λίπασμα 20-20-20. Διαλύθηκαν 3g του λιπάσματος σε 8 Lt νερό και με την ποσότητα αυτή λιπάνθηκαν τα 40 φυτοδοχεία.

3.2.4 Μέτρηση της χλωροφύλλης των φυτών δυόσμου και της αναλογίας ξηρού προς νωπό βάρους φύλλων του φυτού

Σε φυτά μέντας που αναπτύσσονταν 6 και 7 μήνες μετά από την εγκατάσταση των στολώνων μετρήθηκε η συνολική χλωροφύλλη των φύλλων με τη χρήση του φορητού μετρητή χλωροφύλλης Spad 502 της Minolta (Εικ. 9). Η συνολική χλωροφύλλη μετρήθηκε στο τρίτο φύλλο από την κορυφή του φυτού.

Στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου κόπηκαν τα φύλλα από πέντε φυτά από την κάθε επέμβαση, ζυγίσθηκαν ώστε να καταμετρηθεί το νωπό τους βάρος και στη συνέχεια αφήθηκαν να ξεραθούν φυσικά για 20 ημέρες και ζυγίσθηκαν ξανά ώστε να καταμετρηθεί το ξηρό τους βάρος. Υπολογίσθηκε στη συνέχεια η αναλογία του ξηρού προς το νωπό βάρος των φύλλων.



Εικόνα 9: Χλωροφύλλομετρο Spad

3.3. Αποτελέσματα

Όπως αναφέρθηκε (3.2.4) η συνολική χλωροφύλλη των φύλλων των φυτών του δυόσμου μετρήθηκε με τη χρήση του φορητού μετρητή χλωροφύλλης Spad 502 της Minolta. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων για τη συνολική χλωροφύλλη παρατίθενται στους πίνακες 1 και 2 για την 1^η 30/4/2015 και 2^η 3/6/2015 μέτρηση αντίστοιχα.

Πίνακας 1. Συνολική χλωροφύλλη των φύλλων φυτών του δυόσμου που αναπτύχθηκαν υπό άρδευση με τις αναγραφόμενες συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο νερό άρδευσης. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στις 30/4/2015. Στο τέλος αναφέρεται ο μέσος όρος των μετρήσεων για την κάθε επέμβαση.

α/α	NEPO	3gr ΑΛΑΤΙ	10gr ΑΛΑΤΙ
1	20,8	17,5	10,6
2	16,3	15,3	11,0
3	12,8	13,0	15,3
4	6,3	19,6	48,3
5	16,6	12,8	20,7
6	21,3	11,5	10,7
7	13,5	7,4	16,7
8	19,1	8,7	26,7
9	8,7	13,4	21,1
10	7,4	11,2	21,4
ΜΟ	14,28	13,04	20,25

Όπως παρατηρείται και στον Πίνακα 1. προσθήκη χλωριούχου νατρίου στο νερό άρδευσης φυτών δυόσμου συνεχώς για 5 μήνες, δεν μείωσε τη συνολική χλωροφύλλη των φύλλων αυτών, αλλά αντίθετα αύξησε ελαφρά αυτήν.

Επίσης και η περαιτέρω άρδευση των φυτών μέχρι και τους 7 μήνες με νερό με υψηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου 10 dS, δεν μείωσε τη συνολική χλωροφύλλη των φύλλων αυτών, αλλά αντίθετα αύξησε ακόμα περισσότερο αυτήν.

Πίνακας 2. Συνολική χλωροφύλλη των φύλλων φυτών δυόσμου που αναπτύχθηκαν υπό άρδευση με τις αναγραφόμενες συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο νερό άρδευσης. Η μέτρηση πραγματοποιήθηκε στις 3/6/2015. Στο τέλος αναφέρεται ο μέσος όρος των μετρήσεων για την κάθε επέμβαση.

α/α	NEPO	3gr ΑΛΑΤΙ	10gr ΑΛΑΤΙ
1	14,1	13,0	20,4
2	12,9	10,8	13,5
3	11,7	13,5	17
4	16,9	25,2	22,9
5	24,1	18,6	22,7
6	12,9	14,3	18,8
7	19,9	30,7	16,3
8	19,8	19,9	16,0
9	18,0	15,4	17,5
10	12,5	20,9	22,8
ΜΟ	16,28	18,23	22.80

Ενδιαφέρον στοιχείο αποτέλεσε επίσης ότι η υδατική καταπόνηση των φυτών δυόσμου (μειώθηκε η ποσότητα του νερού άρδευσης τους) προκάλεσε αυξημένη ανθεκτικότητα στην έλλειψη νερού, αφού τα φυτά που αρδεύτηκαν με τις συγκεντρώσεις του χλωριούχου νατρίου παρουσίασαν καλύτερη εικόνα και έδειχναν πιο υγιή (Εικ. 10, 11, και 12). Με κόκκινο βέλος παρουσιάζονται τα φυτά που αρδεύονταν με καθαρό νερό, με πράσινο βέλος αυτά που αρδεύονταν με χαμηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου και με μαύρο αυτά με την υψηλή.

Όπως αναφέρθηκε όταν ολοκληρώθηκε η ανάπτυξη των φυτών, φύλλα από 5 φυτά από κάθε επέμβαση κόπηκαν, ζυγίσθηκαν (ώστε να καταμετρηθεί το νωπό βάρος) και στην συνέχεια μετά από φυσική ξήρανση 20 ημερών ζυγίσθηκαν ξανά (ξηρό βάρος). Υπολογίσθηκε η αναλογία ξηρού προς νωπό βάρος.

Πίνακας 3. Νωπό και Ξηρό βάρος φύλλων καθώς και αναλογία ξηρού προς νωπό βάρος φυτών δυόσμου που αναπτύχθηκαν υπό άρδευση με τις αναγραφόμενες συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο νερό άρδευσης.

α/α	ΝΩΠΟ ΒΑΡΟΣ		ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ		ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ/ ΝΩΠΟ ΒΑΡΟΣ
1	3 g	3,1	3 g	0,7	0,22
2	3 g	2,7	3 g	0,5	0,18
3	3 g	2,1	3 g	0,4	0,19
4	3 g	2,4	3 g	0,5	0,20
5	3 g	3,2	3 g	0,6	0,18
6	10 g	4,0	10 g	0,7	0,17
7	10 g	5,8	10 g	1,1	0,19
8	10 g	5,0	10 g	0,8	0,16
9	10 g	5,0	10 g	0,9	0,18
10	10 g	3,0	10 g	0,5	0,16
11	NEPO	2,4	NEPO	0,6	0,25
12	NEPO	3,8	NEPO	0,5	0,13
13	NEPO	3,3	NEPO	0,5	0,15
14	NEPO	3,3	NEPO	0,5	0,15
15	NEPO	5,0	NEPO	0,8	0,16

Από τους πίνακες 3 και 4 φαίνεται η προσθήκη αλατιού στο νερό ποτίσματος να αυξάνει την αναλογία ξηρού προς νωπού βάρους των φύλλων των φυτών του είδους.

Πίνακας 4. Μέσος όρος, αναλογία ξηρού προς νωπό βάρος φυτών δυόσμου που αναπτύχθηκαν υπό άρδευση με τις αναγραφόμενες συγκεντρώσεις χλωριούχου νατρίου στο νερό άρδευσης.

α/α	ΧΛΩΡΟ ΒΑΡΟΣ		ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ		ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ/ ΧΛΩΡΟ ΒΑΡΟΣ
	3 g	2,7	3 g	0,54	
1	3 g	2,7	3 g	0,54	0,2
2	10 g	4,56	10 g	0,8	0,17
3	NEPO	3,56	NEPO	0,58	0,16



3.4. Συζήτηση και Συμπεράσματα

Η αύξηση της συγκέντρωσης του χλωριούχου νατρίου, δεν μείωσε στατιστικά σημαντικά την συνολική χλωροφύλλη των φύλλων των φυτών του δυόσμου. Το ανωτέρω συμπέρασμα είναι μια σαφώς ικανοποιητική ένδειξη ότι τα φυτά του δυόσμου είναι δυνατόν να αρδεύονται με νερό κακής ποιότητας

(ως προς την αλατόμητα) χωρίς να επηρεάζεται η απόδοση αυτών. Η αναλογία ξηρού προς νωπό βάρος των φύλλων του είδους, αυξήθηκε με την καταπόνηση με το αλάτι. Ένα επίσης πολύ σημαντικό στοιχείο που προέκυψε από την μελέτη είναι ότι τα φυτά του δυόσμου που αρδεύτηκαν με νερό υψηλής αλατότητας έδειξαν ιδιαίτερα σημαντική αντοχή στην εαρινή ξηρασία συγκρινόμενα με αυτά που αρδεύονταν με νερό με μηδενική συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου. Το τελευταίο στοιχείο καθώς και η ανάλυση των φύλλων των φυτών των ανωτέρω επεμβάσεων αποτελούν αντικείμενο έρευνας που συνεχίζεται. Τέλος η προσθήκη αλατιού στο νερό ποτίσματος αύξησε την αναλογία ξηρού προς νωπού βάρους των φύλλων των φυτών του είδους, παρήχθησαν δηλαδή φυτά λιγότερο υδαρή.



Εικόνα 10. Φυτά δυόσμου που αναπτύσσονται στο θερμοκήπιο.



Εικόνα 11. Φυτά δυόσμου που αναπτύσσονται στο θερμοκήπιο.

4. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Κουτσός , Θεόδωρος .2006. *Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά*. Θεσσαλονίκη :ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ .

- **Διαδίκτυο 1:** Π. ΧΑΣΑΠΗΣ. (,). *ΓΑΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ* () [OnLine]. Διαθέσιμο σε: <https://www.c-gaia.gr/news/newscategories/entry/2013-12-06-13-13-18> [Ανακτήθηκε: 27 Οκτ. 2014] (Χρησιμοποιήθηκε η πηγή: Στοιχεία καλλιέργειας-αξιοποίησης ελληνικών αρωματικών/φαρμακευτικών ειδών, των Δρ. Ελένη Μαλούπα, Δρ. Κατερίνα Γρηγοριάδου, Δρ. Μαντώ Λάζαρη).

- **Διαδίκτυο 2:** Χ. ΔΟΡΔΑΣ. (ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ). ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΤΩΝ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ. ΕΤΟΣ: 2009. ΠΟΛΗ: ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ.

- ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΣΕ:
<http://users.auth.gr/~chdordas/SympliromatikēsSimeioseis.pdf>

- **Διαδίκτυο 3:** Κ. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ «ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ.ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ,» εισήγηση στο *ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ*, ΑΤΤΙΚΗ, ΑΤΗ, ,

- **Διαδίκτυο 4:** ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΓΚΥΚΛΟΠΑΙΔΕΙΑ. ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΣΕ:
<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%AD%CE%BD%CF%84%CE%B1>

- **Διαδίκτυο 5:** Ε. ΠΛΑΚΙΩΝΗ. (,). *ΑΓΡΟΠΟΛΙΣ* () [Online]. Διαθέσιμο σε: <http://www.agrool.gr/gr/g10.htm> [Ανακτήθηκε: 30 Οκτ. 2014].

ο **Διαδίκτυο 6:** . . (,). *ΒΟΤΑΝΙΚΟΣ ΚΗΠΟΣ* () [Online].
Διαθέσιμο σε:
<http://votanikoskipos.gr/%CE%B1%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC/>
[Ανακτήθηκε: 30 Οκτ. 2014].

ο **Διαδίκτυο 7:** Μ. ΑΛΒΑΝΟΣ. (2011, 27 Ιούλ.). *ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΓΕΡΑΚΩΝΑΣ* () [Online]. Διαθέσιμο σε:
<http://gerakonafarm.blogspot.gr/2011/07/normal-0-false-false-false.html>
[Ανακτήθηκε: 31 Οκτ. 2014].