

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗ ΛΑΓΟΡΙΓΑΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ
ΘΥΜΑΡΙ

Origanumscabrum- Thymus capitatus



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΕΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΘΕΑΝΩ ΚΟΚΚΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2012

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**Η ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗ ΛΑΓΟΡΙΓΑΝΗ ΚΑΙ ΣΤΟ
ΘΥΜΑΡΙ**

Origanoumscabrum-Thymuscapitatus

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ ΜΑΡΙΕΤΤΑ ΘΕΑΝΩ ΚΟΚΚΑ



Εικόνα1 *Origanumscabrum*

Εικόνα2. *Thymuscapitatus*

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΤΣΩΝΑΣ ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΤΑΣ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Ανώτατο Τεχνολογικό Ίδρυμα Καλαμάτας, στο τμήμα Φυτικής Παραγωγής στο Ασπρόχωμα Μεσσηνίας.

Η εργασία με θέμα «η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι» πραγματεύεται την *in vitro* (ιστοκαλλιέργεια) στα είδη *Origanum scabrum* και *Thymus capitatus* της οικογένειας *Labiaceae*. Η πτυχιακή αυτή μελέτη αφορά τη δημιουργία έκφυτου με συγκεκριμένο θρεπτικό υπόστρωμα, με τελικό σκοπό την έρευνα, τη βελτίωση και τέλος τη μαζική αναπαραγωγή του φυτού.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον Καθηγητή του τμήματος Φυτικής Παραγωγής Δρα Επαμεινώντα Κάρτσωνα, για το ενδιαφέρον του και την υποστήριξη που μου παρείχε κατά την διάρκεια αυτής της μελέτης. Επίσης τον ευχαριστώ για όλα όσα μου δίδαξε, για τις συμβουλές του, αλλά και την συμπαράστασή του κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ σελ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ σελ 4

1.2 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ σελ 5

1.2.1. ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ σελ 6

1.2.2. ΣΤΗ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ σελ 7

1.2.3. ΣΤΗ ΠΟΤΟΠΟΙΙΑ σελ 7

1.2.4. ΣΤΑ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ σελ 8

1.2.5. ΣΤΗ ΜΕΛΙΣΣΟΚΟΜΕΙΑ σελ 8

1.3. ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ σελ 9

1.4. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ σελ 10

1.5. ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ
σελ 12

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο ΤΑ ΓΕΝΗ *ORIGANUM* ΚΑΙ *THYMUS*

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΑ Η ΡΙΓΑΝΗ σελ 14

2.1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣ Η ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *Origanum scabrum* σελ 15

2.2. ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΤΟ ΘΥΜΑΡΙ σελ 20

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

2.2.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ-ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *Thymus capitatus* σελ 22

2.3. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΗΚΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ
LAMIACEAE σελ 25

2.4. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ σελ 26

2.5. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ σελ 27

2.5.1. ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ σελ 27

2.5.2. ΑΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ σελ 28

2.5.2.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ σελ 29

2.5.2.2. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΠΑΡΑΦΥΑΔΕΣ σελ 29

2.5.2.3. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ σελ 29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ σελ 33

3.1.1. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ IN VITRO ΦΥΤΩΝ ΤΟΥ
ΓΕΝΟΥΣ ORIGANUM ΚΑΙ THYMUS σελ 33

3.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ σελ 34

3.2.1. ΥΛΙΚΑ σελ 34

3.2.1.1. ΥΛΙΚΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ΙΣΤΩΝ σελ 34

3.2.1.2. ΥΛΙΚΑ ΘΡΕΠΤΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ IN VITRO
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ σελ 34

3.2.1.3. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ IN VITRO ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ σελ 34

3.2.1.4. ΔΟΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ IN VITRO σελ 35

3.2.1.5. ΣΠΟΡΟΙ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *Origanum scabrum* σελ 36

3.2.1.6. ΣΠΟΡΟΙ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *Thymus capitatus* σελ 36

3.3. ΜΕΘΟΔΟΙ σελ 36

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

- 3.3.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ
ΣΠΟΡΩΝ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ σελ 36
 - 3.3.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΚΦΥΤΩΝ ΤΟΥ
ΕΙΔΟΥΣ σελ 37
 - 3.3.3 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΥΛΙΚΩΝ σελ 37
 - 3.3.4. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ-ΣΠΟΡΑ IN VITRO ΣΠΟΡΩΝ ΤΟΥ
Origanum scabrum ΚΑΙ ΤΟΥ *Thymus capitatus* ΤΟΝ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟ
σελ 37
 - 3.3.5. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΚΦΥΤΩΝ ΤΟΥ
Origanum scabrum σελ 38
 - 3.3.6. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΠΟΡΩΝ σελ 38
 - 3.3.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΧ-VITRO ΦΥΤΑΡΙΩΝ ΤΟΥ *Origanum
scabrum* σελ 38
 - 3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ σελ 39
 - 3.4.1. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ σελ 39
 - 3.4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΣΤΗ
ΛΑΓΟΡΙΓΑΝΗ σελ 40
 - 3.4.2.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 1ου ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ 07.12.2010
σελ 40
 - 3.4.2.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 2^{ου} ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ 07.02.2011
σελ 47
 - 3.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ σελ 59
 - 3.6. ΤΕΛΙΚΟ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ σελ 59
- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ σελ 60**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ-ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

Με τον όρο **αρωματικά φυτά** χαρακτηρίζονται εκείνα τα φυτά που αποδίδουν άρωμα, το οποίο άρωμα οφείλεται σε πτητικές ενώσεις. Το χαρακτηριστικό των αρωματικών φυτών είναι η παρουσία των αιθέριων ελαίων που τους δίνουν ένα ιδιαίτερο άρωμα (εικόνα 3). Με τον όρο αιθέρια έλαια εννοούνται πτητικές ενώσεις που προσδίδουν στο φυτό μια χαρακτηριστική οσμή, πρόκειται για τερπενικές ουσίες χαμηλού μοριακού βάρους (κυρίως μονα- (C10) και σεσκιτερπένια (C15)).



Εικόνα 1. Είδη αρωματικών φυτών

Με την επίδραση φυσικών εξωτερικών ερεθισμάτων, όπως ο άνεμος, αυξάνεται η ποσότητα των πτητικών ενώσεων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον. Οι

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πτητικές ενώσεις παράγονται και συσσωρεύονται σε φυτικούς αδένες που βρίσκονται στα διάφορα μέρη των φυτών, όπως τα άνθη, τα φύλλα, οι βλαστοί, οι καρποί, οι ρίζες.

1.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα αρωματικά φυτά έχουν χρησιμοποιηθεί για εκατοντάδες χρόνια σε κάθε σημείο της γης από πολυάριθμους πολιτισμούς, όχι μόνο στη διατροφή αλλά και στην αντιμετώπιση προβλημάτων υγείας. Τα αρωματικά φυτά είναι ευρέως διαδεδομένα σε όλη την περιοχή της Μεσογείου και είναι κυρίαρχα στοιχεία της χλωρίδας της.



Εικόνα 2. Αποξηραμένα αρωματικά φυτά

Αρχικά, χρησιμοποιήθηκαν ως αρτύματα (εικόνα 4), αφεψήματα και για θεραπευτικούς λόγους ενώ σήμερα τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια τους χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφών, ποτών, καλλυντικών, στη φαρμακοβιομηχανία, αλλά και στη μελισσοκομία.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

1.2.1. Στη διατροφή

Η χρήση των αρωματικών φυτών έχει αρχίσει να εισέρχεται δυναμικά στη βιομηχανία των ζωοτροφών. Γενικά δεν υπάρχουν πολλές μελέτες σχετικά με τη χρήση τους ως υποκατάστατα αντιβιοτικών και αντιοξειδωτικών που χρησιμοποιούνται σε ζωοτροφές. Πρόσφατες έρευνες υποδεικνύουν πως τα αιθέρια έλαια έχουν θετική επίδραση στο πεπτικό σύστημα. Αυτό θα μπορούσε να οφείλεται στην αυξανόμενη παραγωγή πεπτικών ενζύμων και την αφομοίωση των προϊόντων πέψης μέσω των ενισχυμένων λειτουργιών του ήπατος (Langhout, 2000, Williams P & Losa, 2001)

Σε χοιρομητέρες στις οποίες χορηγήθηκε οριγανέλαιο κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης διαπιστώθηκε πως η περιεκτικότητα αντισωμάτων στο πρωτόγαλα αυξήθηκε σε σχέση με αυτή του μάρτυρα (Σκούφος, 2005).

Χορήγηση οξικής α – τοκοφερόλης ή ενός εμπορικού σκευάσματος αιθέριου ελαίου ρίγανης βελτίωσαν σημαντικά τις αναπαραγωγικές και παραγωγικές παραμέτρους των χοιρομητέρων και χοιριδίων σε σχέση με αυτές του μάρτυρα (Μητσόπουλος, 2006). Το οριγανέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά ως κοκκιδιοστατικό και ως αυξητικός παράγοντας στην εκτροφή ορνιθίων κρεοπαραγωγής (Botsoglou *et al*, 2003). Οι ευεργετικές του επιδράσεις οφείλονται στο ότι βοηθά στην εξισορρόπηση της μικροχλωρίδας του γαστρεντερικού σωλήνα, επιδρά στις εντερικές λάγχες και αυξάνει τη συνολική κατανάλωση τροφής (Διαδίκτυο 1).

Το αιθέριο εκχύλισμα του δεντρολίβανου μπορεί να προστεθεί ως αντιοξειδωτικό στις ζωοτροφές περιορίζοντας την οξείδωση των λιπιδίων³⁵ τους, βελτιώνοντας τη γεύση και τη θρεπτική τους αξία (Basaga *et al*, 1997). Επίσης εμφανίζει έντονη αντιμικροβιακή δραστηριότητα, εμποδίζοντας την ανάπτυξη των θετικών κατά Gram βακτηρίων (Del Campo *et al*, 1998).

Τα αιθέρια έλαια πολλών αρωματικών φυτών διεγείρουν το ενδοκρινές και ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού των ζώων, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στη βελτίωση της υγείας τους. Παράλληλα, δρουν ως ενισχυτικά, της όρεξης και επιταχύνουν το ρυθμό του μεταβολισμού (Cutter, 2000). Προσθήκη στο σιτηρέσιο των ορνιθίων κρεοπαραγωγής εκχυλίσματος δεντρολίβανου και φασκομηλιάς (Lopez *et al*, 1998), τσαγιού (Ting *et al*, 2001) και θυμαριού (Botsoglou *et al*, 1997), είχε ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της οξειδωτικής

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

σταθερότητας του ωμού κρέατος και των αυγών, μετά από περίοδο ψύξης ή και μακρά περίοδο κατάψυξης. Σε ωτόκες όρνιθες χορήγηση τροφής που είχε θυμάρι σε ποσοστά 0,1 και 0,5% έδειξε βελτίωση στην παραγωγή αυγών και στην κατανάλωση τροφής και σημαντικά μειωμένες συγκεντρώσεις *E. coli*. (Bölükbaşı, 2001).

Στη διατροφή του ανθρώπου τα αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται κυρίως με τη μορφή μπαχαρικών και αφεψημάτων, για τη βελτίωση της γεύσης και την τόνωση αντίστοιχα.

1.2.2. Στη φαρμακοβιομηχανία

Το μελισσόχορτο περιέχει πολυφαινόλες και τανίνες που έχουν αντιικές ιδιότητες. Μέχρι τώρα, κλινικές μελέτες έχουν παρουσιάσει αποτελέσματα ενάντια στους ιούς που συνδέονται με τη γρίπη, την ιλαρά, το HIV και την λευχαιμία. Οι μολύνσεις έρπητα μπορούν να θεραπευθούν στο λιγότερο χρόνο χρησιμοποιώντας κρέμα που περιέχει εκχύλισμα μελισσόχορτου. Έτσι αποδεικνύονται οι αντιικές ιδιότητες του φυτού καθώς και την ικανότητα που έχει να εμποδίζει τους ιούς να πλησιάζουν τα κύτταρα (Dimitrova, 1993). Σε ασθενείς στο πρώτο στάδιο της δημιουργίας στοματικών ελκών, η χρήση κρέμας μελισσόχορτου έδειξε να έχει καλύτερα αποτελέσματα από τη δεύτερη κιάλας ημέρα χρήσης, κάνοντας τους ασθενείς να νιώθουν πιο άνετα, μειώνοντας τις φλεγμονές και την έκταση της μόλυνσης. (Koytchev, 1999) Η ευγενόλη που περιέχεται σε πληθώρα αρωματικών φυτών προκαλεί αναστολή της παραγωγής της λιποξυγενάσης και της κυκλοξυγενάσης (κύριες ουσίες στις οποίες οφείλεται η φλεγμονή) στην οδό μεταβολισμού του αραχιδονικού οξέος (Standen *et al*, 2004).

1.2.3. Στη ποιοποιία

Με παραδείγματα:

1. Το «Ούζο Αφροδίτη» δημιουργήθηκε το 1962 από το πιο εκλεκτό τμήμα πολλαπλών κλασματικών αποστάξεων κι έχει σαν βάση του αγνά υλικά,

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

γλυκάνισο και μια σειρά αρωματικών φυτών και σπόρων. Το σπάνιο αυτό ούζο παράγεται στους 48% Vol.

2. Το «Ούζο Εύζων» (αποστάχθηκε το 1950) αποτελεί ένα παραδοσιακό απεριτίφ που παράγεται στους 47% Vol. και στο οποίο το κυρίαρχο άρωμα του γλυκάνισου θυμίζει ευωδιαστό αγρό της ελληνικής φύσης, ενώ η ρωμαλέα γεύση του θυμίζει την αγνή και άγρια φύση των θαλασσινών.

3. Το «Σαρτρέζ» με κυρίαρχο άρωμα αυτό του βασιλικού.

1.2.4. Στα καλλυντικά

Τα αρωματικά φυτά και τα βότανα χρησιμοποιούνται κατά κόρον στον καλλωπισμό της κόμμωσης, στην λεύκανση των δοντιών, στην καθαριότητα της επιδερμίδας αλλά και στην εξάλειψη των φακίδων και των ρυτίδων.

1.2.5. Στη μελισσοκομεία

τα αρωματικά φυτά που χρησιμοποιούνται στη μελισσοκομεία κυρίως λόγω των ανθών τους είναι:

- ✓ Ο βασιλικός
- ✓ Το δεντρολίβανο
- ✓ Ο δυόσμος
- ✓ Το θυμάρι
- ✓ Η μέντα
- ✓ Η βαλεριάνα
- ✓ Το φασκόμηλο
- ✓ Το μελισσόχορτο
- ✓ Η λεβάντα
- ✓ Η ρίγανη

Το μέλι που παράγεται από αρωματικά φυτά δίδει μία ιδιαίτερα ωραία γεύση και άρωμα με ευεργετικές ιδιότητες και αντιοξειδωτικές ουσίες.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

1.3. ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα φύεται ένας μεγάλος αριθμός αρωματικών φυτών, τα οποία είτε φύονται σε όλη τη χώρα, είτε σε ένα βιότοπο, είτε εξαπλώνονται σε μία μικρή περιοχή. Τα είδη εκείνα που απαντώνται σε όλη τη χώρα παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ποικιλότητα σε ότι αφορά την απόδοσή τους σε αιθέρια έλαια σε αντίθεση με τα ενδημικά είδη. Έχουν καταγραφεί περίπου 2000 είδη φυτών που παράγουν αιθέρια έλαια (εικόνα 5). Τα αρωματικά φυτά ανήκουν σε πολλές και διαφορετικές οικογένειες, όπως πχ το χαμομήλι *Matricaria chamomilla* της οικογένειας *Asteraceae*, ο βασιλικός *Ocimum basilicum* της οικογένειας *Lamiaceae*, η δάφνη *Laurus nobilis* της οικογένειας *Lauraceae*, ο μάραθος *Foeniculum vulgare* της οικογένειας *Apiaceae* κ.ά.



Εικόνα 3. Είδη αρωματικών φυτών

Η οικογένεια με τον μεγαλύτερο αριθμό αρωματικών φυτών στην Ελλάδα είναι η οικογένεια *Lamiaceae* (Χειλανθή).

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

1.4. ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η εμπορική εκμετάλλευση των φυτών στην Ελλάδα γίνεται με δύο τρόπους, με συλλογή των αυτοφυών ειδών και με καλλιέργειες διαφόρων αρωματικών ειδών. Δεν υφίσταται καμία ορθολογιστική διαχείριση όσον αφορά τη συλλογή των αυτοφυών ειδών, μόνο σε κάποιες περιοχές οι συλλέκτες ζητούν άδεια συλλογής από τις αρμόδιες υπηρεσίες, οι οποίες δεν γνωρίζουν την κατάσταση και την έκταση των πληθυσμών των φυτών, με αποτέλεσμα πολλοί φυσικοί πληθυσμοί να απειλούνται με εξαφάνιση. Στην δεύτερη περίπτωση οι καλλιέργειες είναι γεωγραφικά διάσπαρτες. Πολλά από τα πολυετή αρωματικά φυτά είναι αειθαλή και ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες και στη ξηρασία. Η εγκατάσταση και ο πολλαπλασιασμός τους είναι γρήγορος. Τα αιθέρια έλαια τους τα προστατεύουν από τους εχθρούς αλλά και ταυτόχρονα προσελκύουν τους επικονιαστές. Κάποια από τα αρωματικά φυτά που έχουν καλλιεργηθεί στην Ελλάδα είναι ο βασιλικός *Ocimum basilicum*, ο γλυκάνισος *Pimpinella anisum*, ο δίκταμος *Origanum dictamnus*, ο κορίανδρος *Coriandrum sativum*, ο κρόκος *Crocus sativus*, το κύμινο *Cuminum cyminum* κ.ά.



Εικόνα 4. Αρωματικά φυτά που χρησιμοποιούνται στην αρωματοθεραπεία

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Ο κύριος όγκος των αρωματικών φυτών που είτε συλλέγονται από τη φύση είτε καλλιεργούνται, εξάγονται (εικόνα 6) και ένα μικρό ποσοστό διατίθεται στην ελληνική αγορά. Η ζήτηση των αρωματικών φυτών ολοένα και αυξάνεται καθώς αυξάνεται η ζήτηση για φυσικά προϊόντα. Επίσης, η διάδοση της αρωματοθεραπείας και οι έρευνες που αποδεικνύουν την ισχυρή βιολογική δράση των αιθέριων ελαίων κάνουν τους ρυθμούς ζήτησης των αρωματικών φυτών να αυξάνονται.

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ταξινομούνται σε περίπου πενήντα οικογένειες (*Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Labiatae* κτλ). Δεν υπάρχει σαφής διάκριση ανάμεσα σε πολλά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθώς έχουν και τις δύο ιδιότητες. Τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις οικονομικά ανεπτυγμένες χώρες, με έμφαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη Βόρειο Αμερική, έχουμε συνεχή αύξηση στη ζήτηση προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, όπως φάρμακα και καλλυντικά, αλλά και λοιπά προϊόντα, που περιέχουν φυσικά συστατικά, κυρίως φυτικής προέλευσης. Στην Ελλάδα οι εδαφοκλιματικές συνθήκες ευνοούν ιδιαίτερα την ανάπτυξη αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που δίνουν προϊόντα εξαιρετικής ποιότητας. Η ελληνική χλωρίδα είναι πλουσιότατη σε είδη και περιλαμβάνει έναν πολύ σημαντικό αριθμό σπάνιων ειδών που απαντούν μόνο στον ελλαδικό χώρο. Τα κυριότερα εμπορικά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά στην Ελλάδα είναι: το τσάι του βουνού, το φασκόμηλο, η ρίγανη, το γλυκάνισο, ο βασιλικός, το μάραθο, το χαμομήλι, η δάφνη, η μέντα και ο δυόσμος, το κόλιανδρο, το κύμινο, η λεβάντα, το μελισσόχορτο και τέλος τα τυπικά προϊόντα κάποιων περιοχών της Ελλάδας όπως η μαστίχα Χίου, ο κρόκος Κοζάνης και ο δίκταμος Κρήτης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ρίγανη έχει 136 kg απόδοση ανά στρέμμα με τιμή 2,64 ευρώ το κιλό. Προσέχουμε ιδιαίτερα πως οι τιμές πώλησης των αιθέριων ελαίων που εισάγονται στην Ελλάδα είναι αρκετά υψηλές. Συνεπώς οι Έλληνες παραγωγή αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, εφόσον οι ίδιοι αποστάξουν και παραλαμβάνουν τα αιθέρια έλαια των φυτών που καλλιεργούν, είναι δυνατό να απολαμβάνουν αντίστοιχα επίπεδα τιμών.

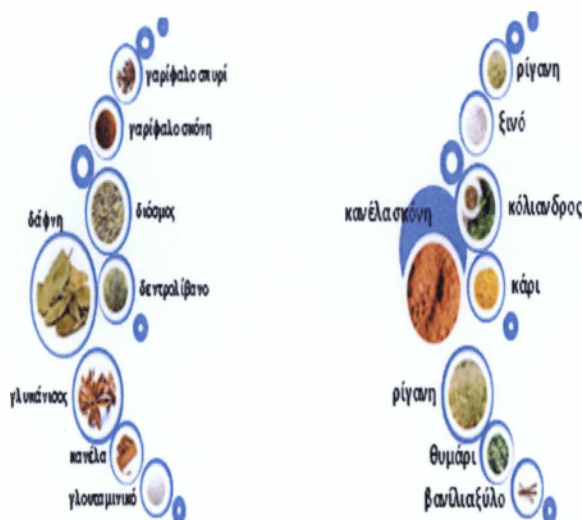
Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών καθώς και η παραλαβή των αιθέριων ελαίων τους, αποτελεί έναν εναλλακτικό κλάδο της γεωργίας, που γνωρίζει ραγδαία ανάπτυξη σε άλλες χώρες. Μπορεί να εξελιχθεί, σύμφωνα με τα πρώτα αποτελέσματα της καλλιέργειας τους, σε έναν από τους πιο δυναμικούς κλάδους της γεωργικής παραγωγής στο νομό Καρδίτσας. Μπορεί να βοηθήσει στην ανάπτυξη

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

μεταποιητικών επιχειρήσεων και να συμβάλει στη συγκράτηση αγροτικού πληθυσμού στην ύπαιθρο.

1.5. ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

Υπάρχει παγκόσμιο ενδιαφέρον για τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια τους, καθώς οι έρευνες έχουν αυξηθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία. Η Ελλάδα είναι μία από τις πέντε χώρες με τα περισσότερα ερευνητικά αποτελέσματα για τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια τους, κυρίως της οικογένειας *Lamiaceae*.



Εικόνα 5. Αρωματικά φυτά που χρησιμοποιούνται στη μαγειρική τέχνη

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι



Εικόνα 6. Σημείο πώλησης αρωματικών φυτών

Παρόλα αυτά γνωρίζουμε ελάχιστα για τα αρωματικά φυτά ενώ είναι γνωστό πως η Ελλάδα διαθέτει τεράστιο φυτικό πλούτο, ο οποίος είναι ανεξερεύνητος και ανεκμετάλλευτος. Επομένως η έρευνα πρέπει να συνεχιστεί και να διευρυνθεί. Οι έρευνες στον τομέα αυτό θα οδηγήσουν όχι μόνο στην αύξηση της γνώσης αλλά θα συμβάλλουν και στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Η χρήση (εικόνα 7 και εικόνα 8) των αρωματικών φυτών θα οδηγήσει στη μείωση της χρήσης των ξενικών ειδών και ταυτόχρονα στην ενίσχυση της τοπικής παραγωγής.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΤΑ ΓΕΝΗ ORIGANUM ΚΑΙ THYMUS

2. 1 Ιστορικά η ρίγανη

Η ρίγανη (ορίγανο) (εικόνα 9) από την αρχαιότητα ήταν γνωστή σαν αρτυματικό φυτό. Το όνομα της είναι σύνθετο. Το πρώτο συνθετικό είναι η λέξη «όρος» και το δεύτερο η λέξη «γάνος» που σημαίνει λαμπρότητα, δηλαδή η ρίγανη είναι το φυτό που λαμπραίνει το βουνό. Από την εποχή του Ομήρου εκείνος που έτρωγε ρίγανη ονομαζόταν «οριγανίων»



Εικόνα 7. Ανθισμένο φυτό ρίγανης

Αξιόλογες προσωπικότητες των αρχαίων χρόνων είχαν ανακαλύψει τις θετικές επιρροές της ρίγανης στην ανθρώπινη υγεία. Ο πατέρας της ιατρικής Ιπποκράτης (5^{ος} αι. π.Χ.) θεράπευε με τη ρίγανη ασθένειες, όπως τη γαστραλγία, παθήσεις του αναπνευστικού κ. ά. Σχετικά με τις ωφέλειες της ρίγανης γίνεται λόγος και στα βιβλία του Θεόφραστου (327-287 π.χ.) «περί φυτών ιστορίαι» και στο έργο του Διοσκουρίδη του Αναζαρβέα (1^{ος} αι. μΧ.) «Περί ύλης Ιατρικής».

Η ρίγανη, κατά το μύθο, ήταν το φυτό που όταν το άγγιξε η Αφροδίτη πήρε το άρωμα της. Για το λόγο αυτό, στις γαμήλιες τελετές τα ζευγάρια

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

στεφανώνονταν με φυτά μαντζουράνας (πρόκειται για ένα από τα είδη οριγάνου), ενώ στους νεκρούς τοποθετούσαν το φυτό της ρίγανης στον τάφο, γιατί πίστευαν ότι αναπαύονταν ήσυχα.

Εν τούτοις, η παράδοση, που χρησιμοποιεί τη ρίγανη ως μέσο για τη θεραπεία διαφόρων ασθενειών, διατηρήθηκε και συνεχίστηκε μέχρι την εποχή μας. Ο Παράκελσος (1493-1541), που θεωρείται ο πατέρας της «ερμητικής ιατρικής», πέτυχε με τη χρήση της ρίγανης να αντιμετωπίσει πολλές παθήσεις, ενώ ο λαός μας τη θεωρεί τονωτικό, ευστόμαχο, διεγερτικό, διουρητικό, καθαρτικό, εμμηναγωγό και ανθελμινθικό. Λειτουργεί ως φάρμακο για την ψωρίαση, την επιληψία, την τερηδόνα, τους κολικούς, καθώς και για το φύτρωμα των μαλλιών.

Το γεγονός ότι σ' ένα φυτό συναντώνται τόσες πολλές ιδιότητες, οφείλεται σε ορισμένες πικραντικές και πολυφαινυλικές ενώσεις που περιέχει, αλλά κυρίως στο αιθέριο έλαιο της (Σκουμπής, 1988).

Αυτοφυόμενη ρίγανη συναντάται σε εύκρατες χώρες, όπως είναι η Ασία, η Β. Αφρική, η Αμερική και η Ευρώπη (κυρίως στις παραμεσόγειες χώρες). Στην Ελλάδα, όπου θεωρείται η καλύτερη στον κόσμο λόγω ποιότητας, η ρίγανη αυτοφύεται σχεδόν σε όλες τις περιοχές, αλλά ιδιαίτερα στις ορεινές και ημιορεινές. Τα τελευταία χρόνια άρχισε να καλλιεργείται στους νομούς Καρδίτσας, Τρικάλων, Μαγνησίας, Ροδόπης, Κιλκίς και Θεσσαλονίκης.

2.1.1. Βοτανική ταξινόμηση του γένους- περιγραφή του είδους *Origanum scabrum*

Η ρίγανη, ως πολυετές φυτό, ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (*Labiatae*), το γένος *Origanum* περιλαμβάνει τα παρακάτω γνωστά είδη της ελληνικής χλωρίδας (Πιερρακίας 1971, Σκουμπής 1988, Tucker 1989).

➤ *Origanum heracleoticum* L., *O. hirtum* Link, *O. parviflorum* Urv.

Πρόκειται για φρυγανώδες φυτό με βλαστό τριχωτό, όρθιο και πολύκλαδο, ύψους 30-80 cm. Τα φύλλα του είναι κωνοειδή, πριονωτά και έμμισχα, ενώ από την κάτω επιφάνεια είναι τριχωτά. Τα άνθη διαθέτουν ωσειδή ή επιμήκη σταχύδια

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

με μακριές κορυφές. Συλλέγετε σε όλα τα μέρη της χώρας μας (εικόνα 10) και αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της ρίγανης που εξάγεται.



Εικόνα 8. Η κοινή ρίγανη

➤ *Origanum vulgare* L., *O. viride* Hal., *O. vulgare* var. *viride* Boiss.



Εικόνα 9. Η άγρια ρίγανη

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πρόκειται για την άγρια ρίγανη (εικόνα 11) που συναντάται σε χερσότοπους ή σε δασικές εκτάσεις σε διάφορα μέρη της Ηπειρωτικής Ελλάδας, καθώς και σε πολλά νησιά. Είναι φυτό φρυγανώδες, έχει βλαστό λεπτό, εύθραυστο, σκληρό, κοκκινωπό και τριχωτό με ύψος 20-50 cm. Συλλέγεται σε μικρές ποσότητες.

➤ **Origanum maru L., Majorana onites Benth**



Εικόνα 10. Φυτό ματζουράνας

Συναντάτε σε ξηρούς πετρώδεις τόπους της Κρήτης και της Κύπρου, όπου είναι γνωστή ως συμψυχία. Είναι φυτό πολυετές φρυγανώδες, με όρθιο πολύκλαδο βλαστό, σχεδόν λείο, με μικρά ωοειδή φύλλα (εικόνα 12) και κόκκινα άνθη. Οι βλαστοί χρησιμεύουν για την κατασκευή σαρώθρων (σκουπών), ενώ τα ώριμα άνθη παρέχουν το αιθέριο έλαιο μέσω της διαδικασίας της απόσταξης.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

➤ *Origanum onitew L., Majorana onites Benth*



Εικόνα 11. Η νησιωτική ρίγανη

Συναντάτε σε ξηρά μέρη στην Αττική, στην Αργολίδα, στην Κρήτη και σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου, όπου είναι γνωστή ως «νησιωτική ρίγανη» (εικόνα 13). Ο βλαστός είναι απλός, όρθιος και τριχωτός με ύψος 20-40 cm.

➤ *Origanum dubium Boiss., Majoranadubia Briq* (Ορίγανο το αμφίβαλον)



Origanum dubium

Εικόνα 12. Ορίγανο το αμφίβαλον

Εικόνα 13. Ορίγανο το αμφίβαλον

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Απαντάται σε βραχώδη μέρη της Νάξου, όπου συλλέγονται μικρές ποσότητες, προκειμένου να καλυφθούν οι τοπικές ανάγκες. Είναι πολυετές φυτό με χαμηλό βλαστό και φύλλα ακέραια και αδενώδη (εικόνα 14 και 15).

➤ **Origanum majorana L., Majorana hortensis Moench**



Εικόνα 14. Η κοινή ματζουράνα

Είναι η κοινή μαντζουράνα (εικόνα 16), η οποία καλλιεργείται σε κήπους οικιών και γλάστρες, ενώ τα τελευταία χρόνια καταβάλλονται προσπάθειες να καλλιεργηθεί σε μικρές εκτάσεις. Έχει πολύκλαδο βλαστό, σκληρό, λεπτό, κοκκινωπό και τριχωτό, ύψους 20-40 cm.

➤ **Origanum dictamnus L., δίκταμος, έρωντας,**



Εικόνα 15. το φυτό δίκταμος

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Αυτοφύεται ή καλλιεργείται μόνο στην Κρήτη. Είναι φρυγανώδες φυτό, πολύκλαδο από τη βάση, τα φύλλα του είναι ωσειδή με μήκος 8-10 mm, που καλύπτονται από πυκνό και λευκό τρίχωμα (εικόνα 17). Τα άνθη έχουν χρώμα ερυθρωπό και ο καρπός του είναι τετρακάρυος.

➤ **Origanum scabrum**



Εικόνα 16. το φυτό της λαγορίγανης στο στάδιο πλήρης άνθισης

Είναι ελληνικό ενδημικό και απαντάται στον Ταΰγετο, τον Πάρνωνα και σε βουνά της Εύβοιας. Πολυετής αρωματική πτόα ύψους 10-30cm. Τα φύλλα είναι αντίθετα, διάστικτα από μικροσκοπικούς αδένες (παράγουν αιθέριο έλαιο). Τα άνθη (εικόνα 18) διατάσσονται σε ομάδες στις άκρες των βλαστών, οι οποίες γέρνουν προς τα κάτω. Τα βράκτια είναι μεγάλα και πορφυρά και οι στεφάνες είναι επίσης πορφυρές, συμπέταλες και δίχειλες. Φυτρώνει σε σχισμές ασβεστολιθικών βράχων, σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 μ.

2.2. ιστορικά το θυμάρι

Στην αρχαία Ελλάδα το θυμάρι καίγονταν σαν θυμίαμα στους ναούς. Οι Αιγύπτιοι το χρησιμοποιούσαν ως βαλσαμωτικό και αρωματικό. Ο Διοσκουρίδης το συνιστούσε ως απολυμαντικό για διάφορες ασθένειες από τον 1ο αιώνα μ.Χ. Ο Πλίνιος το συνιστούσε ως αντίδοτο για τα δαγκώματα των φιδιών, το δηλητήριο των «θαλάσσιων όντων» και τον πονοκέφαλο. Οι Ρωμαίοι έκαigan το φυτό

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

πιστεύοντας ότι ο καπνός του απωθεί τους σκορπιούς και το χρησιμοποιούσαν στο μπάνιο τους για να αποκτήσουν σφρίγος και ενεργητικότητα. Στο Μεσαίωνα οι γυναίκες κεντούσαν κλαδιά θυμαριού για τους περιπλανώμενους ιππότες για τον ίδιο λόγο. Κατά τον 16ο αιώνα καθιερώθηκε ως φάρμακο στην Ευρώπη. Στη λαϊκή ιατρική χρησιμοποιούσαν το πυκνό βραστάρι για την καταπολέμηση της ψώρας. Διαλύματα θυμαριού με σαπούνι χρησιμοποιούσαν οι χειρουργοί για την απολύμανση των χεριών. Στην Κρήτη εκτιμούσαν από παλιά τις αντισηπτικές και αντιμικροβιακές του ιδιότητες. Μασούσαν τα άνθη ή τα έτριβαν στα ούλα τους για να κάνουν γερά δόντια. Έτριβαν επίσης με άνθος τις φλύκταινες της ευλογιάς για να μην αφήσει σημάδια. Έπλεναν με το αφέψημα του βοτάνου τις κόντρες των γαϊδουριών (πληγές από το σαμάρι). Το θυμόλαδο μαζί με άλλα αρωματικά λάδια το χρησιμοποιούσαν κατά των ρευματισμών. Με αυτό άλειφαν εξωτερικά το στομάχι στους πάσχοντες από δυσπεψία. Τέλος τα γαρύφαλλα του Θύμου (ο καρπός που μένει μετά την πτώση των ανθέων) ήταν ωφέλιμα στον βήχα.



Εικόνα 17. Το φυτό του θυμαριού στο στάδιο πλήρης άνθισης

Συστατικά-χαρακτήρας: Έχει δριμεία γεύση, ελαφρά πικρό, θερμό και ξηραντικό. Στο φυτό υπάρχει μέχρι 2,5% πτητικό έλαιο (το οποίο περιέχει θυμόλη, καρβακρόλη, κυμόλη, λιναλόλη, βορνεόλη), πικρά στοιχεία, τανίνη, φλαβονοειδή

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

και τερπενοειδή. Η θυμόλη είναι ισχυρό αντισηπτικό, 25 φορές πιο δραστικό από τη φαινόλη, έναντι της οποίας υπερτερεί γιατί δεν ερεθίζει τους βλεννογόνους.

Ανθιση-συλλογή (εικόνα 19) χρησιμοποιούμενα μέρη: Τα μέρη του θυμαριού που χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς είναι τα φύλλα και οι ανθοφόρες κορφές που συλλέγονται από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο, σε ξηρή και ηλιόλουστη ημέρα. Αφαιρούμε τα φύλλα από τα ξερά κλαδιά.

Θεραπευτικές ιδιότητες και ενδείξεις: Δρα ως άφυσσο, αντιμικροβιακό, αντισπασμωδικό, αποχρεμπτικό, στυπτικό και ανθελμινθικό. Λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του σε πτητικό έλαιο, είναι πολύ καλό άφυσσο για περιπτώσεις δυσπεψίας και νωθρής πέψης. Το έλαιο αυτό είναι επίσης μια ισχυρή αντισηπτική ουσία. Αυτός είναι ο λόγος που το χρησιμοποιούμε σήμερα μέσα στις οδοντόκρεμες. Εξωτερικά χρησιμοποιείται σαν λοσιόν για μολυσμένα τραύματα αλλά και εσωτερικά για αναπνευστικές και πεπτικές λοιμώξεις. Χρησιμοποιείται ακόμα για γαργαρισμούς στη λαρυγγίτιδα και αμυγδαλίτιδα καταπραΰνοντας τον ερεθισμένο λαιμό και τον ερεθιστικό βήχα. Κάνει πολύ καλό στο βήχα γιατί προκαλεί απόχρεμψη και μειώνει τους περιττούς σπασμούς. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βρογχίτιδα, τον κοκίτη και το άσθμα. Λόγω της ήπιας στυπτικής του δράσης είναι χρήσιμο στην παιδική διάρροια και τη νυχτερινή ενούρηση. Τα φύλλα του θυμαριού, όταν ξεραθούν, αποκτούν καφέ πράσινο χρώμα και αναδύουν το άρωμα τους όταν θρυμματιστούν. Η γεύση τους είναι πολύ δυνατή, ελαφρώς καυστική και πλούσια. Μαζί με τους αποξηραμένους ανθούς χρησιμοποιούνται σαν μπαχαρικό σε μια μεγάλη ποικιλία φαγητών όπως τα ψάρια, τα κρέατα, τις σάλτσες, τις σούπες, τα λαχανικά, τις σαλάτες, τη φρέσκια ντομάτα, σε ζυμαρικά, σε τυριά, στα αυγά ακόμη και στο βούτυρο. Είναι ένα από τα βασικά συστατικά του λικέρ βενεδικτίνη.

2.2.1 Βοτανική ταξινόμηση του γένους-περιγραφή του είδους *THYMUS Vulgaris*

Στην Ελλάδα υπάρχουν 23 αυτοφυή είδη και τα πιο σημαντικά είναι:

- **Αγριοθυμάρι. Θύμος ο κεφαλωτός *Thymus capitatus***

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι



Εικόνα 18. Θύμος ο κεφαλωτός

Μικρός θάμνος με βλαστούς ξυλώδεις ξαπλωμένους (εικόνα 20). Βρίσκεται σε πολλές βραχώδεις, ορεινές, ξηρές περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας. Κοντά στις περιοχές όπου φύεται το άγριο θυμάρι τοποθετούνται κυψέλες με μέλισσες και παράγεται εκλεκτό μέλι.

- Χαμοθρούμπι. Θύμος ο γραπτός *Thymus striatus*.



Εικόνα 19. Θύμος ο γραπτός

Πολύ κοινό σε διάφορες πεδινές περιοχές και λιβάδια της Μακεδονίας και της Θράκης (εικόνα 21).

- Σμάρι. Θύμος η Ζυγίς ή Θύμος ο αττικός *Thymus atticus* ή θυμάρι της Αττικής.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι



Εικόνα 20. Θύμος ο Αττικός

Βρίσκεται σε διάφορες βραχώδεις περιοχές (εικόνα 22) της Αττικής, της Αχαΐας, Κορινθίας και Ολύμπου.

➤ Το λεμονοθύμαρο (*Thymus citriodorus*)



Εικόνα 21. Το φυτό λεμονοθύμαρο

Έχει μεγαλύτερα φύλλα από το κοινό θυμάρι (εικόνα 23), δεν είναι κυρτά προς τα μέσα και αποτελεί ποικιλία του *T. serpyllum* (άγριο θυμάρι). Το λεμονοθύμαρο θεωρείται μια από τις πιο ανθεκτικές ποικιλίες με το πιο έντονο

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

άρωμα. Μερικά από τα πιο καλλιεργούμενα είδη ή ποικιλίες για την παραγωγή νωπού ή αποξηραμένου προϊόντος αλλά και για την απόσταξη και παραγωγή αιθέριου ελαίου.

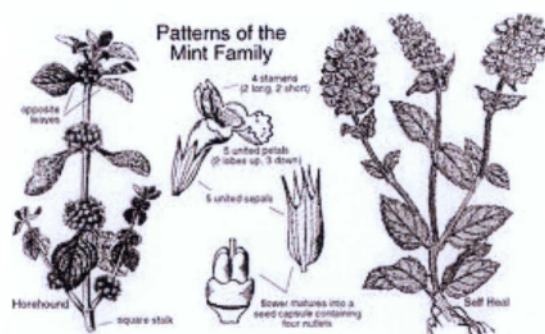
2.3. Βοτανικά χαρακτηριστικά της οικογένειας *Lamiaceae*.

Περιλαμβάνει ποώδη ή ημιθαμνώδη φυτά των ξηρών και θερμών περιοχών της Γής και ιδιαίτερα, λόγω εδαφοκλιματικών συνθηκών, των παραμεσογειακών περιοχών, που χαρακτηρίζονται από:

- i. Τον τετράγωνο βλαστό (εικόνα 24),
- ii. Τα αντίθετα και ανά ζεύγος σταυροειδώς τοποθετημένα φύλλα (εικόνα 24),
- iii. Τα ισχυρώς ζυγόμορφα άνθη με τη δίχειλη στεφάνη (εξού και χειλανθή ή χειλοστέφανα) (εικόνα 25),
- iv. Το ξηρό καρπό που διασπάται σε 4 μονόσπερμα καρπίδια (κάρυα) (εικόνα 25) και

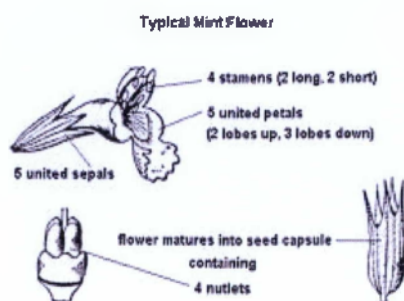
Την αρωματική οσμή που αναδύεται από τα ελαιοφόρα τριχώματα των φύλλων και των βλαστών, όταν αυτά τριβονται ή τραυματίζονται

Οικογένεια *Lamiaceae* ή *Labiatae* (Mint Family)



Εικόνα 22. βλαστός, φύλλα και καρπός του φυτού της ρίγανης

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι



Εικόνα 23. Το ανθικό μέρος του φυτού της ρίγανης

2.4. Κλιματικές και Εδαφικές απαιτήσεις

Για τα αυτοφυή είδη της ρίγανης υπάρχουν πολλές δυνατότητες ανάπτυξης τους. Αναπτύσσονται σε διάφορα υψόμετρα τόσο σε παραθαλάσσιες, όσο και σε ορεινές περιοχές, καθώς και σε εδάφη επικλινών, άγονων, μέτριας και μέσης γονιμότητας περιοχών. Πρόκειται για ιδιαίτερα ανθεκτικό φυτό, αφού αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες, ευδοκιμεί σε μέσης μέχρι μέτριας σύστασης ημιορεινά εδάφη και είναι λιτοδίαιτο στις κλιματικές συνθήκες (Γκόλιαρης, 1992, Karousouetal., 1999).

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η ρίγανη, όπως κάθε φυτό, δημιουργεί πολυάριθμες παραφυάδες με πολλές ρίζες, που με την πάροδο των ετών πλέκονται μεταξύ τους, επιτυγχάνει όχι μόνο να προστατεύει το έδαφος και ιδιαίτερα τα επικλινή εδάφη από διάβρωση, αλλά και να συγκρατεί το επιφανειακό τμήμα της Γης. Στα παραπάνω συντελεί και το ότι η καλλιέργεια της ρίγανης δύναται να είναι εκμεταλλεύσιμη περισσότερο από 10 χρόνια (Γκόλιαρης, 1992).

Το θυμάρι αυξάνεται καλά σε εύκρατα κλίματα, σε ζεστές, ξηρές και ηλιόλουστες περιοχές. Είναι απαιτητικό σε φως γι αυτό και θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια του σε σκιαζόμενες θέσεις, ώστε να αποδίδει τα μέγιστα.

Δεν προτιμά την υπερβολική υγρασία, λόγω της ευαισθησίας του στις ασθένειες που προκαλούν σηψιρριζίες. Οι βροχοπτώσεις στην περιοχή της Μεσογείου, όπου το θυμάρι καλλιεργείται περισσότερο, κυμαίνονται από 500 έως 1000 mm ετησίως, κυρίως το χειμώνα.

Προτιμά ελαφρά, καλά στραγγιζόμενα εδάφη με pH από 5,0 έως 8,0. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικιλία εδαφών, ειδικά σε ασβεστόχα ηλιαζόμενα

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

και ξηρά εδάφη, ακόμη και σε βαριά υγρά, πλην όμως σε τέτοια εδάφη (βαριά και υγρά), η αρωματική του αξία μειώνεται (διαδίκτυο).

2.5. Πολλαπλασιασμός

Η ρίγανη και το θυμάρι, όπως και όλα τα είδη τους, πολλαπλασιάζετε με δύο τρόπους:

- a) Εγγενώς (με σπόρο) και
- b) Αγενώς, είτε με μοσχεύματα είτε με παραφυάδες.

2.5.1. Εγγενής πολλαπλασιασμός

Στην περίπτωση αυτή, ο σπόρος προέρχεται είτε από την αυτοφυόμενη είτε από την καλλιεργούμενη ρίγανη (εικόνα 26) κατά τη διάρκεια εργασιών, όπως είναι η ξήρανση και το κοσκίνισμα, με τη βοήθεια των οποίων λαμβάνεται το τελικό προϊόν για κατανάλωση. Ένα στρέμμα απαιτεί επαρκή ποσότητα σπόρου ώστε να καλύψει την επιφάνειά του. Ένα γραμμάριο σπόρου έχει περίπου 10.000 σπόρους, ποσό το οποίο θεωρητικά αρκεί. Στην πράξη, όμως, και για διάφορους λόγους 30 gr σε 7-8 m² σπορείου ικανοποιούν τις ανάγκες σε φυτά της συγκεκριμένης έκτασης ενός στρέμματος (Γκόλιαρης, 1992).



Εικόνα 24. φυτό της ρίγανης

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Ο σπόρος σπέρνεται πάντα τέλος Ιουλίου σε σπορείο. Στη συνέχεια, ακολουθεί πολύ ελαφρύ σκέπασμα του σπόρου, πάτημα και πότισμα δύο φορές την ημέρα μέχρι το φύτευμα και μετά μία φορά την ημέρα. Προκειμένου να πετύχει το φύτευμα, απαιτείται τα σπορεία να καλύπτονται με καλάμια, φρύγανα ή ψάθες, ώστε να προστατευθεί το φύτευμα από τον καυτό ήλιο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο. Οι υπόλοιπες καλλιεργητικές φροντίδες της ρίγανης είναι όμοιες με εκείνες του καπνού ή της τομάτας (Γκόλιαρης 1992, Σαρλής 1994, Bosabalidisetal., 1998).

Για το θυμάρι η απευθείας σπορά στο χωράφι είναι δύσκολη επειδή ο σπόρος είναι πολύ μικρός (3.300-4000 σπόροι ανά γραμμάριο). Για το λόγο αυτό οι σπόροι σπέρνονται είτε σε σπορεία, είτε σε πολλαπλασιαστικούς δίσκους σε βάθος 6 mm ή λιγότερο. Η Βλαστικότητα σπόρου κυμαίνεται σε ποσοστό περίπου 72% (Kretschmer1989).

Για μεταφύτευση τον Οκτώβριο τα σπορεία ετοιμάζονται περί τα μέσα Αυγούστου ενώ για εαρινή μεταφύτευση τα σπορεία ετοιμάζονται πολύ νωρίς την άνοιξη ή και νωρίτερα, εντός θερμοκηπίων. Τα φυτά μετά από 6 – 8 εβδομάδες, και εφόσον δεν υπάρχει κίνδυνος παγετού (όταν η μεταφύτευση γίνεται την άνοιξη) μεταφυτεύονται.

Επειδή το θυμάρι υβριδίζεται πολύ εύκολα η προέλευση των σπόρων πρέπει να είναι γνωστή, για το λόγο αυτό οι σπόροι πρέπει να είναι πιστοποιημένοι.

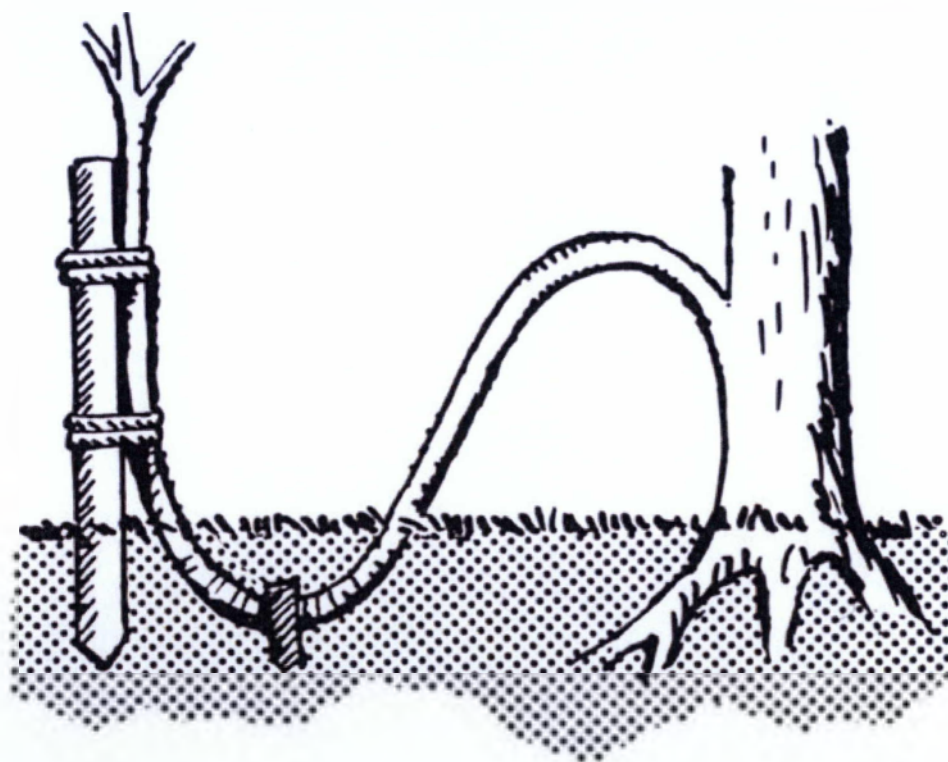
2.5.2. Αγενής πολλαπλασιασμός

2.5.2.1. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Πρόκειται για τμήματα βλαστών μήκους 8-10 cm, που λαμβάνονται είτε από αυτοφυή είτε από καλλιεργούμενα φυτά κυρίως τον Απρίλιο-Μάιο. Τα μοσχεύματα τοποθετούνται σε μίγμα από χώμα και άμμο (1:1), προκειμένου να ριζοβολήσουν σε διάστημα 20-40 ημερών. Όσα μοσχεύματα ριζοβολήσουν φυτεύονται στον αγρό (Σκουμπής 1988, Γκόλιαρης 1992).

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

2.5.2.2. Πολλαπλασιασμός με παραφυάδες



Εικόνα 25. πολλαπλασιασμός με παραφυάδες

Η ρίγανη και το θυμάρι μετά το δεύτερο χρόνο δίδουν αρκετές παραφυάδες (εικόνα 27), ενώ αναπτύσσουν πλούσιο ριζικό σύστημα. Αν το φυτό είναι καλλιεργούμενο μπορεί να δώσει πολλές παραφυάδες, ενώ στην αντίθετη περίπτωση του αυτοφυούς οι παραφυάδες είναι λιγότερες. Φυτεύονται στον αγρό (Γκόλιαρης, 1992).

2.5.2.3. Πολλαπλασιασμό με ιστοκαλλιέργεια

Η *in vitro* (ιστοκαλλιέργεια) μεθοδολογία αφορά γενικά την καλλιέργεια κυττάρων, ιστών και οργάνων ζώντων οργανισμών, καθώς και τη μεταχείριση των

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

καλλιεργειών αυτών ανάλογα με τον επιδιωκόμενο τελικό σκοπό (π.χ. έρευνα, βελτίωση, αναπαραγωγή, εξυγίανση) (Κίντζιος, 1994).

Όσον αφορά την εμπορική ιστοκαλλιέργεια φυτών (ή μικροπολλαπλασιασμό), αυτή κυρίως συνίσταται στην αναγέννηση ολόκληρων (πλήρων), βιώσιμων φυτών από διάφορα έκφυτα, συνηθέστερα των οποίων είναι:

1. Τα κορυφαία μεριστώματα
2. Τα κορυφαία τμήματα βλαστών
3. Οι οφθαλμοί
4. Τα μεσογονάτια διαστήματα βλαστών
5. Τα έμβρυα
6. Τα φύλλα

Σε περίπτωση κατά την οποία στην ιστοκαλλιέργεια δεν χρησιμοποιούνται μεριστωματικοί ιστοί (μεριστώματα, οφθαλμοί, έμβρυα), οι καλλιεργούμενοι ιστοί διέρχονται από μια φάση αποδιοργάνωσης της τυπικής δομής τους, παράγοντας μάζες διαφοροποιημένων κυττάρων, γνωστές ως κάλλος (κάλλος εμφανίζεται συχνά και κατά την καλλιέργεια μεριστωματικών ιστών, αλλά και σε μικρότερη έκταση) (Κίντζιος, 1994).

Με κατάλληλους χειρισμούς οι καλλιεργούμενοι μεριστωματικοί ιστοί ή ο κάλλος παρουσιάζουν μερική επαναδιαφοροποίηση, με τη δημιουργία καταβολών διαφόρων οργάνων ή ιστών, όπως βλαστών ή και ριζών. Η διαδικασία αυτή χαρακτηρίζεται ως τυχαία οργανογένεση (εκτός από την αναγέννηση εμβρύων σε ολόκληρα φυτά). Συνήθως από ένα και μόνο έκφυτο μπορούν να προέλθουν περισσότερες (π.χ. 5-10) καταβολές νέων οργάνων, οι οποίες επανακαλλιεργούμενες μπορούν να δώσουν με τη σειρά τους νέες καταβολές. Με περαιτέρω χειρισμούς οι καταβολές αυτές μπορούν να εξελιχθούν σε ολόκληρα φυτάρια (Κίντζιος, 1994).

Σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί καταβολών οργάνων μπορούν να παραχθούν από σωματικούς (δηλ. μη γαμετικούς) ιστούς ολόκληρα έμβρυα, τα οποία περικλείουν σε μικρογραφία όλη την απαραίτητη δομή ενός φυτού. Τα έμβρυα αυτά ονομάζονται σωματικά, επειδή δεν προέρχονται από τη γονιμοποίηση γαμετικών κυττάρων, αλλά από σωματικά κύτταρα, ενώ όλη η διαδικασία ονομάζεται σωματική εμβρυογένεση (Κίντζιος, 1994).

Από πρακτική άποψη, στην εμπορική ιστοκαλλιέργεια χρησιμοποιούνται συνηθέστερα τα κορυφαία ή τα μεσογονάτια τμήματα βλαστών (μήκους 0,5-1cm), λόγω της ευκολίας παραλαβής τους από το μητρικό φυτό (φυτό-δότη) και αντίδρασης στην καλλιέργεια. Σχετικά εύκολη είναι και η καλλιέργεια των

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

οφθαλμών, ενώ η απομόνωση μεριστωμάτων και εμβρύων απαιτεί σχετικά υψηλό βαθμό τεχνικής ικανότητας και εξειδίκευσης. Η σωματική εμβρυογένεση, μια σχετικά νέα μεθοδολογία, προϋποθέτει αυξημένο τεχνολογικό επίπεδο ενός εργαστηρίου και παρουσιάζει ακόμα πολλά πρακτικά προβλήματα στην εφαρμογή. Τέλος, η καλλιέργεια των φύλλων χρησιμοποιείται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. κλωνική αναπαραγωγή της *Saintpaulia*) (Κίντζιος, 1994).

Τα σημαντικότερα **πλεονεκτήματα** της ιστοκαλλιέργειας έναντι των άλλων συμβατικών μεθόδων πολλαπλασιασμού των φυτών είναι:

1. Η κλωνική αναπαραγωγή των μητρικών φυτών
2. Η αυξημένη παραγωγή φυτών σε σύντομο χρονικό διάστημα
3. Η εξοικονόμηση χώρου
4. Η αποδέσμευση της παραγωγής από εξωτερικές και περιβαλλοντικές συνθήκες και περιορισμούς
5. Η παραγωγή άνοσου φυτικού υλικού
6. Μοναδική μέθοδος πολλαπλασιασμού για ορισμένα φυτικά είδη

Ωστόσο η καλλιέργεια παρουσιάζει και **μειονεκτήματα** σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους, σπουδαιότερα από τα οποία είναι τα εξής:

1. Απαιτεί υψηλό επενδυτικό κόστος
2. Προϋποθέτει υψηλή επάρκεια σε τεχνογνωσία καθώς και αποτελεσματική επίβλεψη όλων των σταδίων παραγωγής
3. Το κόστος της *in vitro* παραγωγής φυτών είναι, προς το παρών τουλάχιστον, σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των συμβατικών μεθόδων.

Τα κυριότερα τεχνικά προβλήματα της ιστοκαλλιέργειας είναι:

1. Η εκτεταμένη μόλυνση των καλλιεργειών
2. Η υαλοποίηση των *In vitro* αναγεννώμενων φυτών
3. Η χαμηλή βιωσιμότητα των *in vitro* παραχθέντων φυτών
4. Η κλωνική αναπαραγωγή του μητρικού υλικού
5. Η μη επιτυχής αναγέννηση πλήρων φυτών

Η *in vitro* παραγωγή φυτών μπορεί να διακριθεί σε πέντε στάδια:

Στάδιο 0: Προετοιμασία/επεξεργασία μητρικού φυτού.

Στάδιο 1: Απομόνωση έκφυτου-επαγωγή καλλιέργειας.

Στάδιο 2: Πολλαπλασιασμός κάλλου/ιστού.

Στάδιο 3: Αναγέννηση ολόκληρων φυτών (διακρίνονται πιθανά ενδιάμεσα στάδια βλαστογέννησης/ριζογέννησης).

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Στάδιο 4: Εγκλιματισμός των φυτών πριν την υπαίθρια φύτευση τους (Κίντζιος, 1994).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1. Εισαγωγή

3.1.1 Πολλαπλασιασμός με *in vitro* φυτών του γένους *Origanum*

Λόγω του ότι δεν υπήρξαν αναφορές για πολλαπλασιασμό *in vitro* του είδους *Origanum scabrum*, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση για *in vitro* πολλαπλασιασμό άλλων ειδών του γένους *Origanum*.

Σύμφωνα με τους Oluk and Cakir, (2009), επιτυχής *in vitro* πολλαπλασιασμός του ενδημικού είδους της Τουρκίας *Origanum sipyleum*, πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας έκφυτα από σπορόφυτα του είδους που βλάστησαν *in vitro*. Οι παραπάνω συγγραφείς τοποθέτησαν σπόρους του είδους *in vitro* σε υπόστρωμα νερό – άγαρ, αφού πρώτα τους απολύμαιναν με 70% αιθανόλη και 5% χλωρίνη για 15 min. Το σκοτάδι στην έναρξη της βλάστησης των σπόρων πάντα σύμφωνα με του ίδιους συγγραφείς ήταν απαραίτητο. Στη συνέχεια από τα σπορόφυτα που βλάστησαν *in vitro* σε υπόστρωμα MS με 1 mg l⁻¹ BAP πέτυχαν σημαντικό πολλαπλασιασμό *in vitro* του ανωτέρω είδους χρησιμοποιώντας έκφυτα κόμβων. Τέλος ριζοβόλησαν και εγκλιμάτισαν με επιτυχία φυτάρια του είδους, τα οποία αναπτύσσονται *ex vitro* σε θερμοκήπιο και εξετάζουν τη σύσταση των αιθέριων ελαίων τους.

Σύμφωνα με τους Coleniowski *et al*, (2003), επιτυχής *in vitro* πολλαπλασιασμός του καλλιεργούμενου είδους της Αργεντινής *Medocino oregano* (*Origanum vulgare X applii*) πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας έκφυτα από ιστούς βλαστών του είδους που βλάστησαν *in vitro*. Οι παραπάνω συγγραφείς τοποθέτησαν ιστούς του είδους, (καθώς το *Medocino oregano* δε παράγει σπόρους), *in vitro* και μελέτησαν τις επιδράσεις από την ανάπτυξη φυτορρυθμιστικών ουσιών (BA) και (NAA) σε διάφορες συγκεντρώσεις και συνδυασμούς τους στο μικροπολλαπλασιασμό του *Origanum vulgare X applii*. Η καλλιέργεια σε υπόστρωμα με 0.28 μM BA και 0.53 μM NAA, προκάλεσε το υψηλότερο ρυθμό βλαστογέννεσης (22.2 κόμβους ανά έκφυτο). Μετά από 60 ημέρες το 100% από τα ριζοβολημένα φυτάρια σχηματίζονταν ανά έκφυτο κάτω από βέλτιστες συνθήκες και το 90% από αυτά εγκλιματίστηκαν με επιτυχία *ex vitro*.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Η λαγορίγανη είναι ελληνικό ενδημικό και απαντάται στον Ταύγετο, τον Πάρνωνα και σε βουνά της Εύβοιας. Επειδή η πολυετής αυτή αρωματική πλάνα βρίσκεται σε μικρό αριθμό φυτών και δεν έχουν παρατηρηθεί νεαρά σπορόφυτα στον τόπο όπου αυτοφύεται, προσπαθήσαμε να την πολλαπλασιάσουμε με τη μέθοδο της ιστοκαλλιέργειας, ακολουθούν αναλυτικά οι μέθοδοι και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στη διαδικασία αυτή.

3.2. Υλικά και μέθοδοι

3.2.1. Υλικά

3.2.1.1 Υλικά απολύμανσης ιστών

Πριν την τοποθέτηση *in vitro* εκφύτων ή σπόρων προηγήθηκε απολύμανση με χρήση των εξής υλικών:

1. Χλωρίνη εμπορίου η οποία περιείχε NaOCl_2 4.5 % σε διαθέσιμο Cl.
2. Προσκολλητική ουσία.

3.2.1.2. Υλικά θρεπτικού υποστρώματος *in vitro* καλλιέργειας

1. Υπόστρωμα πλήρους MS (Murashige and Skoog, 1962) σε μορφή σκόνης, MS basalmixture της εταιρείας SIGMA.
2. Σουκρόζη (του εμπορίου).
3. Μυοινοζιτόλη (Myo-inositol) M.B.= 180,16 της εταιρείας Merck
4. Άγαρ (Προμηθευτής Ρουμπουλάκης Α.Ε. Χημικά).

3.2.1.3. Υπόστρωμα *in vitro* καλλιέργειας

Για την *in vitro* καλλιέργεια σπόρων ή εκφύτων χρησιμοποιήθηκαν στερεά υποστρώματα με βάση το MS (Mourashige&Skoog, 1962).

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Στον πίνακα 1 που ακολουθεί φαίνονται τα συστατικά των θρεπτικών υποστρωμάτων MS (Morashige&Skoog, 1962)

Πίνακας 1. Συστατικά (μακροστοιχεία-ιχνοστοιχεία) του υποστρώματος MS (Morashige&Skoog, 1962).

Συστατικά	MS (mg/l)
NH ₄ NO ₃	1650
CaCl ₂ ·2H ₂ O	332.2
Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	
MgSO ₄ ·7H ₂ O	370
KNO ₃	1900
K ₂ SO ₄	
KH ₂ PO ₄	170
H ₃ BO ₃	6.2
CoCl ₂ ·6H ₂ O	0.025
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.025
Na ₂ EDTA	37.3
FeSO ₄ ·H ₂ O	27.8
MnSO ₄ ·H ₂ O	16.9
KI	0.83
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0.25
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8.6
Myo-inositol	100
Glycine	2.0
Nicotinic acid	0.5
Pyridoxine HCl	0.5
Thimin HCl	0.1

3.2.1.4. Δοχεία καλλιέργειας *in vitro*

Στο στάδιο της εμφύτευσης των σπόρων *in vitro*, καθώς και της εγκατάστασης των αρχικών καλλιεργειών *in vitro*, χρησιμοποιήθηκαν γυάλινα δοχεία καλλιέργειας τύπου magenta που είχαν όγκο 100 ml, της εταιρείας SIGMA και ως υλικό κάλυψης χρησιμοποιήθηκαν τα καπάκια των ανωτέρω δοχείων.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.2.1.5. Σπόροι του είδους *Origanum scabrum*

Σπόροι του είδους συλλέχθηκαν από ενήλικα φυτά που αναπτύσσονταν στο όρος Ταύγετος. Οι σπόροι συλλέχθηκαν τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο, από την περιοχή που βρίσκεται νότια της Ιεράς Μονής Παναγίας της Γιάτρισσας Ταυγέτου.

3.2.1.6. Σπόροι του είδους *Thymus capitatus*

Σπόροι του είδους συλλέχθηκαν από ενήλικα φυτά που αναπτύσσονταν στην ευρύτερη περιοχή της Μάνης, Μεσσηνίας. Οι σπόροι συλλέχθηκαν τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο.

3.3. Μέθοδοι

3.3.1. Μέθοδος παρασκευής θρεπτικών υποστρωμάτων για την βλάστηση και ανάπτυξη των σπόρων του είδους

Σε δοχείο ζέσεως με αποσταγμένο νερό (όγκου λιγότερο του τελικού) προσθέτονταν οι ακριβείς ποσότητες, Μυοινοζιτόλη 100mg/l, (MS) 2.2 g/l, Σουκρόζης 1,5%. Τα διαλύματα αναδεύονταν σε μαγνητικό αναδευτήρα μέχρι να διαλυθούν πλήρως. Στη συνέχεια γινόταν ογκομέτρηση και προσθήκη αποσταγμένου νερού, μέχρι τον επιθυμητό όγκο και ακολουθούσε ρύθμιση του pH στην τιμή 5.7 της κλίμακας με τη βοήθεια αραιών διαλυμάτων 1NaOH και 1NHCl. Ακολούθως προσθέτονταν, για τη σταθεροποίηση των υποστρωμάτων, άγαρ στην απαιτούμενη ποσότητα (8 g/l) και ακολουθούσε θέρμανση του διαλύματος, υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να λιώσει το άγαρ. Στη συνέχεια το υπόστρωμα μοιράζονταν ανά 20ml στα δοχεία καλλιέργειας όγκου 100ml και σκεπάζονταν με το καπάκι των δοχείων. Τέλος τα δοχεία καλλιέργειας με τα υποστρώματα τοποθετούνταν σε κλίβανο υγρής αποστείρωσης για 20 min.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.3.2. Μέθοδος παρασκευής θρεπτικών υποστρωμάτων για την αρχική καλλιέργεια εκφύτων του είδους

Σε δοχείο ζέσεως με αποσταγμένο νερό (όγκου λιγότερο του τελικού) προσθέτονταν οι ακριβείς ποσότητες, Μυσινοζιτόλη 100mg/l, (MS) 4.4 g/l, Σουκρόζης 3%. Τα διαλύματα αναδεύονταν σε μαγνητικό αναδευτήρα μέχρι να διαλυθούν πλήρως. Στη συνέχεια γινόταν ογκομέτρηση και προσθήκη αποσταγμένου νερού, μέχρι τον επιθυμητό όγκο και ακολουθούσε ρύθμιση του pH στην τιμή 5.7 της κλίμακας με τη βοήθεια αραιών διαλυμάτων 1NaOH και 1NHCl. Ακολούθως προσθέτονταν, για τη σταθεροποίηση των υποστρωμάτων, άγαρ στην απαιτούμενη ποσότητα (8 g/l) και ακολουθούσε θέρμανση του διαλύματος, υπό συνεχή ανάδευση μέχρι να λιώσει το άγαρ. Στη συνέχεια το υπόστρωμα μοιράζονταν ανά 20ml στα δοχεία καλλιέργειας όγκου 100ml και σκεπάζονταν με το καπάκι των δοχείων. Τέλος τα δοχεία καλλιέργειας με τα υποστρώματα τοποθετούνταν σε κλίβανο υγρής αποστείρωσης για 20 min.

3.3.3. Αποστείρωση υλικών

Όλα τα βάζα με τα υποστρώματα, αλλά και όλα τα υλικά και τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στις εμφυτεύσεις ή απολυμάνσεις, όπως λαβίδες, νυστέρια, πλακάκια πάνω στα οποία γίνονταν οι κοπές, διηθητικά χαρτιά, φιάλες και δοχεία με νερό για την απολύμανση των εκφύτων, αποστειρώνονταν σε κλίβανο υγρής αποστείρωσης (αυτόκλειστο) επί 20 min, σε θερμοκρασία 121°C και σε πίεση 1.1 atm. Προσοχή δόθηκε στο ότι όλα τα καπάκια έπρεπε να είναι χαλαρά τοποθετημένα κατά την αποστείρωση. Μολυσμένα βάζα καλλιέργειας πριν ανοιχτούν και πλυθούν αποστειρώνονταν για 40 min, σε θερμοκρασία 121°C και σε πίεση 1.1atm.

3.3.4. Απολύμανση-σπορά *in vitro* σπόρων του *Origanum scabrum* και του *Thymus capitatus* τον Ιανουάριο

Οι σπόροι του *Origanum scabrum* και του *Thymus capitatus* , αφού σε στερεοσκόπιο επιλέχθηκαν οι γεμάτοι, τοποθετήθηκαν για 10 ημέρες σε ψυγείο

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

στους 4 °C. Στη συνέχεια απολυμάνθηκαν επιφανειακά σε υδατικό διάλυμα χλωρίνης (7.5%) για 10min. Μετά την απολύμανση τους οι σπόροι ξεπλύθηκαν 3 φορές με αποστειρωμένο απεσταγμένο νερό. Αφού ξεπλύθηκαν αποθηκεύτηκαν για 24 ώρες σε αποστειρωμένο διηθητικό χαρτί που είχε διαβραχεί με αποστειρωμένο νερό και ακολούθησε δεύτερη απολύμανσή τους με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Μετά και τη δεύτερη απολύμανση οι σπόροι τοποθετήθηκαν σε δοχεία καλλιέργειας που περιείχαν στερεό θρεπτικό υπόστρωμα ½ MS, Μυσινοζιτόλη 100mg/l, και Σουκρόζη 1,5%. χωρίς την παρουσία φυτορρυθμιστικής ουσίας.

3.3.5. Απολύμανση - εγκατάσταση εκφύτων του *Origanum scabrum*

Σε υδατικό διάλυμα χλωρίνης (7,5%) τοποθετήθηκαν έκφυτα του *Origanum scabrum* και απολυμάνθηκαν για 10min. Στη συνέχεια τα έκφυτα ξεπλύθηκαν 3 φορές με αποστειρωμένο απεσταγμένο νερό. Μετά την απολύμανση τα έκφυτα τοποθετήθηκαν σε δοχεία καλλιέργειας που περιείχαν στερεό θρεπτικό υπόστρωμα MS πλήρους δύναμης, Μυσινοζιτόλη 100mg/l, και Σουκρόζη 3%. χωρίς την παρουσία φυτορρυθμιστικής ουσίας.

3.3.6. Συνθήκες ανάπτυξης σπόρων

Οι σπόροι και των δύο ειδών μετά την απολύμανση τους τοποθετήθηκαν σε τρυβλία Petri με το υπόστρωμα και στη συνέχεια επώαστηκαν σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών. Όλοι οι σπόροι καλλιεργήθηκαν σε θερμοκρασία 20 °C, μισοί σπόροι από το κάθε είδος τοποθετήθηκαν σε συνεχές σκοτάδι και οι υπόλοιποι σε φωτοπερίοδο 16h φως.

3.3.7. Εγκατάσταση *ex vitro* φυταρίων του *Origanum scabrum*

Έκφυτο που προερχόταν μετά από καλλιέργεια τεσσάρων μηνών περίπου στο αρχικό υπόστρωμα καλλιέργειας έγινε η εγκατάσταση του *ex vitro*. Αρχικά αφότου βγήκε από το βάζο καλλιέργειας, πλύθηκε πολύ καλά με νερά βρύσης

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

έτσι ώστε να απομακρυνθεί από τις ρίζες του εκφύτου κάθε ίχνος του θρεπτικού υποστρώματος που περιεχόταν. Έπειτα τοποθετήθηκε σε δοχεία με αναλογία υποστρώματος 1:2 τύρφη-περλίτη. Αφού ποτίστηκε καλά το δοχείο που περιείχε το φυτάριο του *Origanum scabrum*, τοποθετήθηκε σε κλειστό φωτεινό χώρο καλά αεριζόμενο.

3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.4.1. Εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Μετά από 7 ημέρες από την εμφύτευση των σπόρων στα υποστρώματα ξεκίνησαν οι μετρήσεις της βλαστικότητας τους. Σπόροι του είδους *Origanum scabrum* τοποθετήθηκαν σε τρυβλία Petri για βλάστηση (έξι σπόροι ανά τρυβλίο) στις 07-12-2010 και στις 7 -02-2011, ενώ οι σπόροι του είδους *Thymus capitatus* τοποθετήθηκαν σε τρυβλία Petri για βλάστηση (έξι σπόροι ανά τρυβλίο) στις 07-12-2010. Η ποσότητα των σπόρων που βλάστησαν μετρήθηκαν στις 14.12.2010, 17.12.2010, 20.12.2010, 23.12.2010, 28.12.2010, 04.01.2011, 10.01.2011 για το πρώτο πείραμα και στις 14.02.2011, 21.02.2011, 28.02.2011, 07.03.2011 και 11.03.2011 για το δεύτερο πείραμα.

Τα αποτελέσματα της καταμέτρησης των σπόρων που βλάστησαν αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.4.2. Αποτελέσματα των πειραμάτων στη λαγορίγανη

3.4.2.1. Αποτελέσματα 1^{ου} πειράματος 07.12.2010

Πίνακας 2. 1η μέτρηση 14.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 3. 2η μέτρηση 17.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 4. 3η μέτρηση 20.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 5. 4η μέτρηση 23.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 6. 5η μέτρηση 28.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 7. 6η μέτρηση 04.01.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	1	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	1	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 8. 7η μέτρηση 10.12.2012. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	1	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	1	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.4.2.2. Αποτελέσματα 2^{ου} πειράματος 07.02.2011

Πίνακας 9. 1η μέτρηση 14.02.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 10. 2η μέτρηση 21.02.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 11. 3η μέτρηση 28.02.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 12. 4η μέτρηση 07.03.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 13. 5η μέτρηση 11.03.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.4.3. Αποτελέσματα του πειράματος στο θυμάρι

Πίνακας 14. 1η μέτρηση 14.12.2012. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 15. 2η μέτρηση 17.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 16. 3η μέτρηση 20.12.2012. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 17. 4η μέτρηση 23.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 18. 5η μέτρηση 28.12.2010. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 19. 6η μέτρηση 04.01.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

Πίνακας 20. 7η μέτρηση 10.01.2011. Αναφέρονται οι σπόροι που βλάστησαν σε σκοτάδι και φώς.

	Φώς	Σκοτάδι
Τρυβλίο 1	0	1
	0	1
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 2	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 3	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 4	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 5	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
Τρυβλίο 6	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0
	0	0

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

3.5 Συμπέρασμα

Όπως φαίνεται και από τους πίνακες η βλαστικότητα των σπόρων και των δύο ειδών ήταν πολύ χαμηλή. Μόνο πέντε από τους σπόρους του *Origanum scabrum* και δύο από τους σπόρους του *Thymus capitatus* φύτρωσαν στο πρώτο πείραμα, και μόλις ένας σπόρος του *Origanum scabrum* στο δεύτερο.

3.6 Τελικά συμπεράσματα

Από τα είδη *Origanum scabrum* και *thymus capitatus* ελάχιστοι σπόροι φύτρωσαν σε όλες τις συνθήκες καλλιέργειας που εφαρμόστηκαν :

- ✓ Μέθοδος παρασκευής θρεπτικών υποστρωμάτων για την βλάστηση και ανάπτυξη των σπόρων του είδους
- ✓ Μέθοδος παρασκευής θρεπτικών υποστρωμάτων για την αρχική καλλιέργεια εκφύτων του είδους
- ✓ Αποστείρωση υλικών
- ✓ Απολύμανση-σπορά in vitro σπόρων του *Origanum scabrum* τον Ιανουάριο
- ✓ Απολύμανση - εγκατάσταση εκφύτων του *Origanum scabrum*
- ✓ . Εγκατάσταση ex vitro φυταρίων του *Origanum scabrum*
- ✓ Συνθήκες ανάπτυξης σπόρων

παρόλο την πρότερη αποθήκευση τους για 10 ημέρες σε ψυγείο σε θερμοκρασία 4 C για σπάσιμο του λήθαργου.

Προτείνονται λοιπόν άλλοι χρόνοι αποθήκευσης , περαιτέρω εξέταση για ύπαρξη ληθάργου και διαφορετικές συνθήκες εγκατάστασης των σπόρων για βλάστηση.

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

I. ΒΙΒΛΙΑ-ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

- *Origanum dictamnus* L. and *Origanum vulgare* L. subsp. *Hirtum* (Link) letswaart: Traditional uses and production in Greece, Melpomeni Skoula and Sotiris Kamenopoulos, Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Crete, Greece
- Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδος, Βύρων Σκουμπρή, εκδόσεις Αγρότυπος, 1998

II. ΔΙΑΔΥΚΤΙΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

- <http://www.wvu.edu/~agexten/hortcult/herbs/ne208hrb.htm>
- <http://www.mani.org.gr/hlorida/102origanum/orig.htm>
- <http://estia.hua.gr:8080/dspace/bitstream/123456789/421/1/TSIGARIDA%20EVI%20TA.pdf>
- <http://www.google.com/imgres?um=1&hl=el&sa=N&biw=1366&bih=643&tbnid=sch&tbnid=NOFTVosMiYxnlM:&imgrefurl=http://petriescottage.com.au/Default.aspx%3FContentPageName%3DHerbs%2Bof%2BChoice%26AllowRedirect%3DFalse&docid=seTKKKfhafx00M&imgurl=http://petriescottage.com.au/userfiles/image/herbs.jpg&w=370&h=324&ei=exrKTvg1GsiysgbQm5TnBg&zoom=1&iact=hc&vpx=1085&vpy=321&dur=3720&hovh=210&hovw=240&tx=192&ty=195&sig=101100041417672562733&page=7&tbnh=131&tbnw=150&start=127&ndsp=21&ved=1t:429,r:6,s:127>
- <http://www.google.gr/imgres?sa=2.%09%CE%A7%CE%A1%CE%97%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3+%CE%A4%CE%A9%CE%9D+%CE%91%CE%A1%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D+%CE%A6%CE%A5%CE%A4%CE%A9%CE%9D&hl=el&biw=1366&bih=643&gbv=2&tbnid=09Ou8PHEQeiMDM:&imgrefurl=http://haspeedlearning.wordpress.com/2011/01/27/%25CE%25B5%25CF%2580%25CE%25AF%25CE%25B4%25CF%2581%25CE%25B1%25CF%2583%25CE%25B7-%25CE%25B1%25CF%2581%25CF%2589%25CE%25BC%25CE%25B1%25CF%2584%25CE%25B9%25CE%25BA%25CF%258E%25CE%25BD-%25CF%2586%25CF%2585%25CF%2584%25CF%258E%25CE%25BD-%25CF%2583%25CF%2584%25CE%25B7-%25CE%25BC%25CE%25AC%25CE%25B8%25CE%25B7%25CF%2583%25CE%25B7/&docid=VAXYgqdvJkcMIM&imgurl=http://haspeedlearning.files.wordpress.com/2011/01/aromatika.jpg&w=380&h=319&ei=WRzKTqrUCsXJhAfUtNzdDw&zoom=1&iact=hc&vpx=1080&vpy=292&dur=93&hovh=206&hovw=245&tx=141&ty=104&sig=113303328103761569180&page=6&tbnh=129&tbnw=155&start=105&ndsp=21&ved=1t:429,r:20,s:105>
- http://radiogamma.blogspot.com/2011/09/blog-post_6178.html

Η ιστοκαλλιέργεια στη λαγορίγανη και στο θυμάρι

- <http://www.real.gr/DefaultArthro.aspx?page=arthro&id=105240&catID=5&curPage=2>
- <http://efodiastiki.com.gr/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1/%CE%B1%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%E2%80%93%CE%BC%CF%80%CE%B1%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%E2%80%93%CE%B2%CF%8C%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1?page=1>
- <http://www.psithiri.gr/magazine/article/65/>
- http://kynigos.net.gr/bees/fyta/mel_fyta.php#
- <http://www.henriettesherbal.com/pictures/p10/pages/origanum-heracleoticum.htm>
- <http://www.nature-diary.co.uk/2007-09-15.htm>
- <http://www.sabellico.com/index.php?m=view&file=plantdetails&iPlantId=176&iCategoryId=463>
- http://aegiali.gr/?attachment_id=2282
- <http://www.kypros.org/Projects/Laona/oregano.html>
- <http://www.homeopathyandmore.com/forum/viewtopic.php?t=868>
- <http://www.henriettesherbal.com/pictures/p10/pages/origanum-dictamnus.htm>
- <http://saintpoulia.blogspot.com/>
- <http://www.4myhouse.gr/Article.aspx?artid=386&catid=22&subcatid=151>