



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

« ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ  
ΦΥΤΩΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΣΤΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ»

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΚΑΡΑΤΖΑΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: Δρ. ΔΡΑΓΑΣΑΚΗ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

Η ΠΑΡΟΥΣΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΑΝΑΠΤΥΣΕΤΑΙ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ  
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

**ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ**

ΔΡΑΓΑΣΑΚΗ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ  
ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛ ΟΜΟΤΙΜΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΚΑΜΠΟΥΡΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

**ΤΟ ΕΡΓΟ ΑΥΤΟ ΥΛΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ,  
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ.**



# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

**Η** παρούσα διατριβή ξεκίνησε και ολοκληρώθηκε στα Εργαστήρια Ανθοκομίας και Μετασυλλεκτικής Φυσιολογίας και Τεχνολογίας του τμήματος Γεωπονίας της Σχολής Γεωπονικών Επιστημών του ΕΛΜΕΠΑ. Τώρα που το έργο έχει ολοκληρωθεί, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Επιστημονικούς Συνεργάτες του ΕΛΜΕΠΑ Δρ. Βραχνάκη Θεόδωρο και Αργυρώ Στραταριδάκη την Επίκουρη Καθηγήτρια Δρ. Δραγασάκη Μαγδαληνή και τον ομότιμο καθηγητή Δρ. Παπαδημητρίου Μιχαήλ για την ευκαιρία που μου έδωσαν να εργαστώ στα Εργαστήρια Ανθοκομίας και Μετασυλλεκτικής Φυσιολογίας του και να προσπαθήσω να φέρω σε πέρας ένα, όπως αποδείχθηκε, δύσκολο έργο.

Πολλές ευχαριστίες επίσης αξίζουν οι φίλοι και συμφοιτητές μου, Μαρίνα Πιτικάκη, Νίκος Αυγουστινάκης και Αγγελική Κώστα για την βοήθεια και την ψυχολογική υποστήριξη που μου πρόσφεραν κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της πειραματικής διαδικασίας της πτυχιακής μου εργασίας.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
ABSTRACT.....	9
<b>1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>10</b>
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	10
1.2 ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ .....	11
1.3 ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ.....	13
1.3.1 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ .....	13
1.4 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΦΦ.....	15
1.4.2 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ .....	18
<b>2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ .....</b>	<b>19</b>
2.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ .....	19
2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ ΑΦΦ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ.....	19
2.2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 1 <sup>ΟΥ</sup> ΕΤΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ.....	20
2.3 <i>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΑΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ</i>	
2.3.1 ΔΙΚΤΑΜΟ (ORIGANUM DICTAMNUS).....	22
2.3.1.A ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	23
2.3.1.B ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	24
2.3.2 ΘΥΡΟΥΜΠΗ (SATUREJA THYMBRA.).....	24
2.3.2.A ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	25
2.3.2.B ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	26
2.3.3 ΘΥΜΑΡΙ (THYMBRA CAPITATA ΣΥΝ. CORYDOTHYMUS CAPITATUS.).....	26
2.3.3.A ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	27
2.3.3.B ΣΥΛΛΟΓΗ – ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ.....	28
2.3.4 ΜΑΝΤΖΟΥΡΑΝΑ (ORIGANUM MAJORANA).....	28
2.3.4.A ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	29
2.3.4.B ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	29
2.3.5 ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ (MELISSA OFFICINALIS SUBSP ALTISSIMA.) .....	30
2.3.5.A ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	31
2.3.5.B ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	31
2.3.6 ΡΙΓΑΝΗ (ORIGANUM ONITES) .....	32

2.3.6.Α ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	33
2.3.6.Β ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	33
2.3.7 ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ (SALVIA TRILOBA ΣΥΝ. S. FRUTICOSA).....	34
2.3.7.Α ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ.....	35
2.3.7.Β ΣΥΛΛΟΓΗ-ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ .....	35
2.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ .....	36
<b>3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>38</b>
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩ .....	38
<b>4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>42</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....</b>	<b>44</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>45</b>

# ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ιδιότητες των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών είναι γνωστές από την αρχαιότητα. Τα φυτά αυτά χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αρωμάτων, ροφημάτων και φαρμάκων, καθώς αποτελούνται από ενώσεις που τους προσδίδουν ευχάριστο άρωμα και ενώσεις που έχουν θεραπευτικές ιδιότητες για τον άνθρωπο.

Καλλιεργούνται κυρίως για την ξηρή δρόγη τους όπως: βλαστοί, ρίζες, σπόροι κλπ., αλλά και για τα αιθέρια έλαιά τους. Οι ξηρές δρόγες χρησιμοποιούνται κυρίως για την παραγωγή φαρμάκων και για την παρασκευή ροφημάτων, ενώ τα αιθέρια έλαια έχουν μεγάλο ρόλο στη βιομηχανία των τροφίμων, στην αρωματοποιία και στη φαρμακευτική βιομηχανία.

Τα αιθέρια έλαια είναι ένα πτητικό μείγμα οργανικών ενώσεων και αποτελούν τους δευτερογενείς μεταβολίτες των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Στα φυτά μπορούν να βρεθούν μέσα σε ειδικές κατασκευές τους ελαιοφόρους αδένες και αποτελούνται από πολλές χημικές ενώσεις όπως: τερπένια, φαινόλες, αλδεΐδες, αλκοόλες και εστέρες. Επίσης μπορούν να παραληφθούν μέσω της διαδικασίας της αποξήρανσης των φυτικών τμημάτων και από τις μεθόδους απόσταξης (απόσταξη με νερό, απόσταξη με νερό και ατμό και απόσταξη με ατμό)

Ο σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας ήταν η συλλογή και η καλλιέργεια των εξής 7 αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών ειδών από διάφορες περιοχές της Κρήτης, Δίκταμο, Θρούμπι, Θυμάρι, Μαντζουράνα, Μελισσόχορτο, Ρίγανη και Φασκόμηλο και ο ποσοτικός τους προσδιορισμός της περιεκτικότητας τους σε αιθέριο έλαιο. Αρχικά έγινε φυσική αποξήρανση της δρόγης των παραπάνω ειδών από μητρική φυτεία σε θερμοκήπιο και στη συνέχεια έγινε η απόσταξη τους με νερό ώστε να παραληφθεί το τελικό προϊόν. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων έδειξαν ότι η περιοχή, η εποχή συλλογής, και το στάδιο συγκομιδής επηρεάζουν την τελική ποσότητα των αιθέριων ελαίων. Επίσης βρέθηκε ότι τα αυτοφυή αρωματικά φυτά της Κρήτης που εξετάστηκαν στην πλειοψηφία τους υπερτερούν στην παραγόμενη ποσότητα αιθέριων ελαίων των αντίστοιχων αρωματικών άλλων περιοχών. .

**Λέξεις κλειδιά:** Αρωματικά φυτά, φαρμακευτικά φυτά, αιθέριο έλαιο, στάδιο συγκομιδής εποχή συγκομιδής,, απόσταξη.



# ABSTRACT

The properties of aromatic and medicinal plants have been recognized since ancient times. These plants are used for the preparation of perfumes, beverages and medicines, as they contain compounds that give them a pleasant aroma and compounds that have healing properties for humans.

They are used mainly as dry herbal substance such as: shoots, roots, seeds, etc., but their essential oils are also used. Dry herbal substance is used mainly for the production of medicines and for the manufacture of beverages, while essential oils are very often used in the food industry, perfumery and pharmaceutical industry.

Essential oils are a volatile mixture of organic compounds and are secondary metabolites of aromatic and medicinal plants. They can be found in special constructions of the plants, the oil glands, and consist of many chemical compounds such as: terpenia, phenols, aldehydes, alcohols and esters. They can also be obtained through the drying process of the plant parts and by the distillation methods (water distillation, water and steam distillation and steam distillation)

The purpose of this thesis is the growth and harvest of 7 different aromatic and medicinal items Dittany, Savory, Thymus, Marjoram, Lemon Balm, Oregano and Sage and the quantification of their essential oil content as a percentage of the weight. The parent plants of the cultivated plants came from different regions of Crete and had harvest was done at different growth stages of the plants and at different dates. The extraction of their essential oils was done by natural drying of the plant species in special tol greenhouses and then dried herbal parts were distilled with water in order to receive the final product. The results of the analyses showed that the collection area, the harvest season, the plant species and the harvest stage affected the amount of essential oils in the tissues.

**Key words:** Aromatic plants, medicinal plants, essential oil, harvest stage, harvest area, harvest day, distillation.

# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ-ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ (ΑΦΦ)

### 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά θεωρούνται ως τα πρώτα φάρμακα των αρχαίων πολιτισμών, που χρησιμοποιούνταν για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών, τραυματισμούς ακόμα και για τις διανοητικές ασθένειες. Συγκεκριμένα η πρώτη ένδειξη χρήσης των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών χρονολογείται από το 60.000 π.Χ. από τους Νεάντερνταλ στο Βόρειο Ιράν (Jamshidi-Kia et al., 2018). Επίσης, έχουν βρεθεί αναφορές για τα αρωματικά φυτά από τον πολιτισμό των Σουμέριων και των διάφορων πολιτισμών της Μεσοποταμίας όπως τον Ασσύριο πολιτισμό και το Βαβυλώνιο το 2.500 π.Χ, αλλά και από τον Αιγυπτιακό πολιτισμό το 1800π.Χ (Giannenas et al., 2020). Στον Ελλαδικό χώρο τα αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά περιγράφονται από τον Όμηρο το 800 π.Χ. τον Ηρόδοτο, τον Ορφέα τον Αριστοτέλη, τον Θεόφραστο και τον Ιπποκράτη (Κάλφας, 2018, Giannenas et al., 2020).

Στην σημερινή εποχή οι χημικές ενώσεις των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών έχουν αντικαταστήσει άλλες ενώσεις που θεωρούνται επιβλαβείς προς τον άνθρωπο. Η χρήση τους κυρίως επικεντρώνεται στη βιομηχανία ροφημάτων, στη βιομηχανία τροφίμων, στην ζαχαροπλαστική, στα καλλυντικά και φυσικά στην φαρμακο-βιομηχανία (Κάλφας,2008).

Στην Ελλάδα η παραγωγή και η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών είναι περιορισμένη, λόγω:

- του υψηλού κόστους παραγωγής,
- στη μη ύπαρξη μονάδων παραγωγής,
- στην απουσία έρευνας για αυτό το τομέα και
- στην άγνοια του τρόπου καλλιέργειας για τα φυτά αυτά.

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η ζήτηση και η κατανάλωση των ΑΦΦ, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την παρουσία ενδιαφέροντος από τους παραγωγούς για την καλλιέργεια τους (Κουτσός, 2006; Κατσιώτης & Χατζοπούλου 2015).

## **1.2 ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ**

Αρωματικά χαρακτηρίζονται τα φυτά που έχουν ευχάριστη οσμή και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διάφορων σκευασμάτων. Ενώ φαρμακευτικά είναι τα φυτά που παράγουν δραστικές ενώσεις που έχουν θεραπευτική δράση προς τον άνθρωπο (Μαλούπα et al., 2013; Inoue & Craker, 2014). Όλα τα αρωματικά φυτά θεωρούνται φαρμακευτικά, αλλά τα φαρμακευτικά φυτά δεν είναι όλα αρωματικά (Κουτσός, 2006).

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καλλιεργούνται κυρίως για τα αιθέρια έλαια τους αλλά για τις ξηρές δρόγες τους (αποξηραμένα φύλλα, βλαστοί, άνθη, ρίζες, καρποί και σπόροι). Τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται κυρίως στη βιομηχανία τροφίμων, στην αρωματοποιία, στο φαρμακευτική βιομηχανία κλπ. Ενώ οι ξηρές δρόγες συμβάλλουν στη παρασκευή διάφορων ροφημάτων αλλά και στην λήψη φαρμακευτικών ουσιών (Δόρδας, 2012).

### **1.2.2 Καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών**

Η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών για τα περισσότερα είδη είναι παρόμοια. Αρχικά γίνεται η προετοιμασία του εδάφους, κατά την οποία γίνεται η διαχείριση των φυτικών υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας. Τα φυτικά υπολείμματα ενσωματώνονται στην νέα καλλιέργεια και αυξάνουν την οργανική ουσία ή καίγονται με σκοπό την αντιμετώπιση των διάφορων ασθενειών που μπορεί να είχε η προηγούμενη καλλιέργεια. Στη συνέχεια γίνεται η κατεργασία του εδάφους η οποία περιλαμβάνει το όργωμα του εδάφους σε βάθος 30 cm και των ψιλοχωματισμό του εδάφους με δισκορβάνισμα. Η κατεργασία του εδάφους βοηθάει στον έλεγχο των ζιζανίων, στο καλύτερο αερισμό του εδάφους, την βελτίωση της δομής του εδάφους, την ενσωμάτωση του λιπάσματος κλπ. (Δόρδας, 2012).

Η εγκατάσταση της καλλιέργειας ΑΦΦ γίνεται το Φθινόπωρο ή την Άνοιξη με το κατάλληλο πολλαπλασιαστικό υλικό (σπόρος, ριζώματα, μοσχεύματα κλπ.). Μετά την φύτευση ή την σπορά ακολουθεί το σκάλισμα, το βοτάνισμα, η άρδευση, η φυτοπροστασία και το κλάδεμα (Κουτσός, 2006). Σημαντικό σημείο της καλλιέργειας των ΑΦΦ είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων, η οποία γίνεται συνήθως με μηχανικά μέσα, χειρωνακτικά

(βοτάνισμα) και με τσάπες ή σκαλιστήρια. Επίσης γίνεται η χρήση της εδαφοκάλυψης με γεώφασμα ή πλαστικό (Κάλφας, 2018).

Η λίπανση εφαρμόζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της καλλιέργειας και επηρεάζεται από την γονιμότητα του εδάφους, το είδος του αρωματικού φυτού, την υγρασία του εδάφους, την λίπανση της προηγούμενης καλλιέργειας, τις βροχοπτώσεις της περιοχής και τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας. Συνήθως, στην Ελλάδα συνιστάται η λίπανση N και P, ο P βοηθάει στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και στην σκλήρυνση των ιστών. Κατά την επιφανειακή λίπανση εφαρμόζεται λίγη ποσότητα N και όλο το P πριν την σπορά και το υπόλοιπο N στο τέλος του Χειμώνα (Δόρδας, 2012).

Η άρδευση στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά γίνεται μόνο όταν επικρατεί ξηρασία για μεγάλο χρονικό διάστημα, όπου πραγματοποιείται κάθε 10-15 ημέρες το καλοκαίρι. Η υπερβολική άρδευση αυξάνει το κόστος της καλλιέργειας, υποβαθμίζει την ποιότητα των φυτών και τα φυτά είναι επιρρεπείς στις ασθένειες. Η άρδευση μπορεί να γίνει με καταιονισμό, με επιφανειακή άρδευση και άρδευση με σταγόνες (Δόρδας, 2012).

### ***1.2.3 Τρόποι πολλαπλασιασμού των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών***

Τα φυτά μπορούν να πολλαπλασιαστούν με εγγενή τρόπο (σπόρο) ή με αγενή τρόπο (μοσχεύματα, παραφυάδες και ριζώματα). Σύμφωνα με τον εγγενή τρόπο, ο σπόρος φυτεύεται αμέσως στο χωράφι ή γίνεται η χρήση σπορείου. Στο σπορείο δημιουργούνται τα σπορόφυτα τα οποία μεταφυτεύονται στη συνέχεια στο χωράφι. Ο αγενής πολλαπλασιασμός γίνεται με την χρήση μοσχευμάτων και παραφυάδες, το πολλαπλασιαστικό υλικό που θα προκύψει θα είναι πανομοιότυπο με το μητρικό φυτό από το οποίο προήλθε, άρα το φυτό θα έχει τα ίδια ποιοτικά χαρακτηριστικά με το μητρικό. Τα μοσχεύματα που λαμβάνονται από το μητρικό φυτό τοποθετούνται σε μίγμα τύρφη και περλίτη όπου ριζοβολούν με την βοήθεια ορμόνης IBA σε 1000-2000 ppm σε συνθήκες υδρονέφωσης. Ενώ οι παραφυάδες είναι οι πλάγιοι βλαστοί που προκύπτουν σε ένα μητρικό φυτό όπου παραλαμβάνονται με τμήμα ρίζας και μεταφυτεύονται αμέσως στο χωράφι (Κάλφας, 2018).

### **1.3 ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ**

Τα αιθέρια έλαια αποτελούν ένα πτητικό μίγμα οργανικών ενώσεων που παραλαμβάνονται από ένα φυτικό υλικό και εκ των οποίων η ποσοτική και ποιοτική τους σύσταση εξαρτάται από το γενότυπο του φυτού, το στάδιο ανάπτυξης του, τις καλλιεργητικές του φροντίδες και από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες (Δόρδας, 2012, Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015). Μπορεί να υπάρχουν ήδη στα φυτά ή να σχηματιστούν μετά από ενζυμικές αντιδράσεις όταν οι φυτικοί ιστοί τραυματιστούν ή έρθουν σε επαφή με νερό (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015).

Συνήθως τα αιθέρια έλαια είναι οι δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών και αποθηκεύονται σε μη διαφοροποιούμενα κύτταρα ή σε ειδικούς αδένες (Rios, 2016). Μερικές φορές μπορεί να μην παραχθούν από το ίδιο το φυτό αλλά να παραχθούν μέσω της υδρόλυσής κάποιων ενώσεων όπως στο σκόρδο και στη βαλεριάνα (Franz & Novak, 2010). Μπορούν να βρεθούν σε όλα τα μέρη των φυτών όπως άνθη, φύλλα, στελέχη, σπόρους κλπ (Rios, 2016).

Ο ρόλος των αιθέριων ελαίων για τα φυτά ποικίλει: σε ορισμένες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται για την επικονίαση καθώς το άρωμα τους προσελκύει τα έντομα, άλλες φορές η χρήση τους επικεντρώνεται στην άμυνα των φυτών με την χρήση των αρωμάτων τους. Επίσης πιστεύεται ότι έχουν αντιβακτηριακή και αντιμυκητιακή δράση, προστατεύοντας το φυτό από διάφορα παθογόνα αλλά προστατεύουν το φυτό και από τις υψηλές θερμοκρασίες μέσω της εξάτμισής τους. (Rios 2016, Δόρδας, 2012).

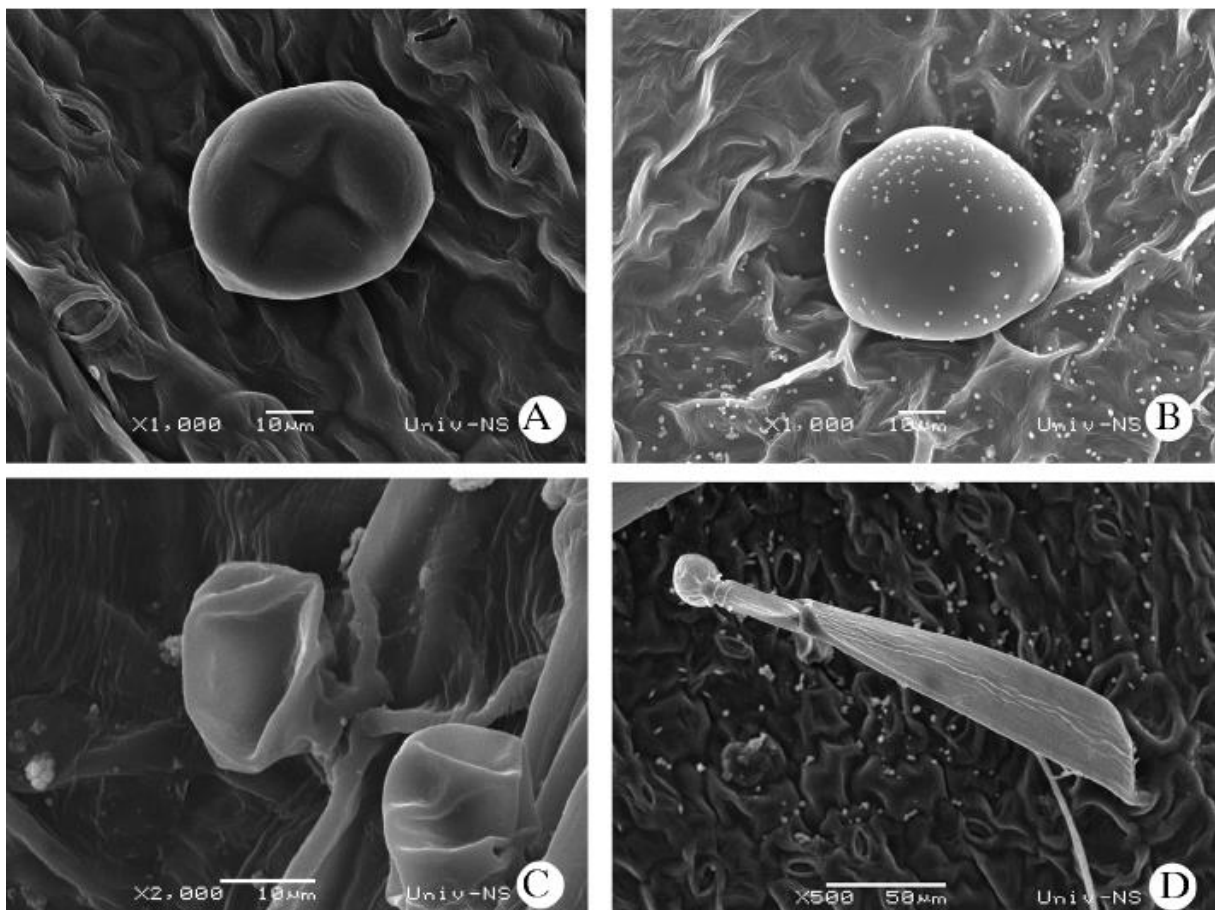
#### **1.3.1 Χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων**

Η χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων στα φυτά διαφέρει, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης των φυτών αλλά και με βάση την ηλικία των φύλλων (νεαρά, ώριμα). Έχει παρατηρηθεί ότι τα αιθέρια έλαια βρίσκονται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση σε φυτά μικρής ηλικίας και στα αυξητικά όργανα του φυτού (Δόρδας, 2012). Γενικά, τα αιθέρια έλαια σε ένα φυτό βρίσκονται σε μικρότερες ποσότητες σε σχέση με το συνολικό βάρος των φυτών (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015).

Τα αιθέρια έλαια αποτελούνται από πολλές χημικές ομάδες όπως αλκοόλες, εστέρες, αλδεΐδες και τα τερπένια (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015). Όμως οι σημαντικότερες ομάδες χημικών ενώσεων είναι οι φαινόλες και τα τερπένια. Τα τερπένια είναι υδρογονάνθρακες που παράγονται από μονάδες ισοπρενίου με 5 άτομα άνθρακα ( $C_5H_8$ ). Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες τερπενίων ανάλογα με τον αριθμό των ισοπρενίων, για τα

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

αιθέρια έλαια τα πιο σημαντικά είναι το μονοτερπένιο και το σεσκιτερπένιο (De Groot & Schmidt, 2016). Αυτές οι ουσίες σχηματίζονται και εκκρίνονται από ειδικές διαμορφωμένες εκκριτικές δομές όπως τα ελαϊκά κύτταρα, τα αδενώδη τριχώματα, τους έλαιο- ρητινώδεις αγωγούς και την αδενώδη επιδερμίδα (εικ. 1). Οι συγκεκριμένες δομές έχουν σαν κοινό μια εξωκυτταρική κοιλότητα όπου εκεί συγκεντρώνονται τα αιθέρια έλαια (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015).



**Εικόνα 1:** Ελαιογόνοι αδένες *Salvia triloba*

#### **1.4 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΦΦ**

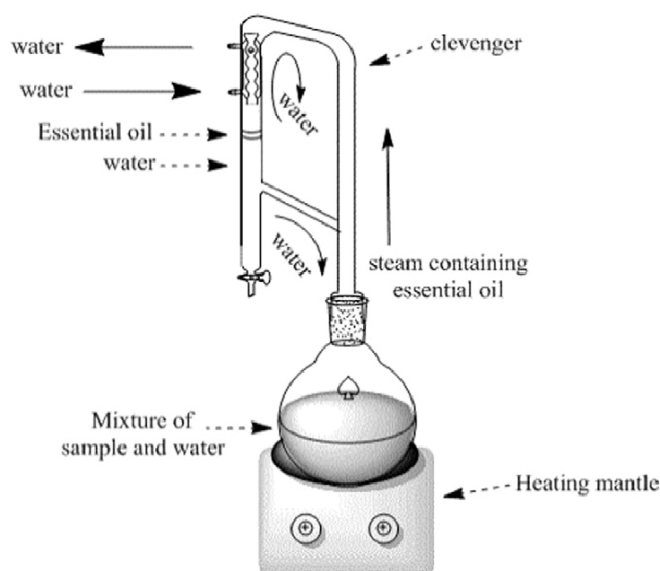
Η συγκομιδή των αρωματικών φυτών πραγματοποιείται χειρωνακτικά ή με την χρήση μηχανημάτων (θεριστικές, κοπτικές μηχανές). Από το φυτό συγκομίζεται μόνο το εμπορεύσιμο μέρος του (καρπός, ταξιανθίες, φύλλα, άνθη κλπ.). Επίσης πρέπει να συγκομίζεται ανάλογα με την χρήση του, το στάδιο ανάπτυξης του και τον χρόνο συλλογής. Το στάδιο ανάπτυξης ενός αρωματικού και φαρμακευτικού φυτού καθώς και ο χρόνος συλλογή επηρεάζει την ποιότητα και την ποσότητα των αιθέριων ελαίων. Γι' αυτό η συγκομιδή επιλέγεται να γίνει πρωινές ή απογευματινές ώρες καθώς η έντονη ηλιακή ακτινοβολία που υπάρχει το μεσημέρι μπορεί να αλλοιώσει το προϊόν (Κουτσός, 2008, Κάλφας, 2018). Εκτός από τα παραπάνω, ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί και στους κανόνες υγιεινής. Τα εργαλεία και τα δοχεία που χρησιμοποιούνται κατά την συγκομιδή πρέπει μην έχουν υπολείμματα χρώματος ή άλλων φυτικών υλικών και τα οχήματα μεταφοράς να είναι καθαρά ώστε να αποφευχθεί η επιμόλυνση των ΑΦΦ με διάφορες ασθένειες (Κάλφας, 2018).

Η αποξήρανση των ΑΦΦ μπορεί να γίνει φυσικά, με ξηραντήρες και με λυοφιλοποίηση. Στη **φυσική αποξήρανση** το προϊόν μεταφέρεται σε ένα υπόστεγο που αερίζεται καλά, τα φυτά απλώνονται σε αυτή την επιφάνεια όπου ένα ρεύμα αέρα τα διαπερνά και απομακρύνει την υγρασία. Οι **ξηραντήρες** είναι ειδικοί διαμορφωμένοι θάλαμοι που αποτελούνται από ηλεκτρικές αντιστάσεις και ένα σύστημα εξαερισμού που ελέγχονται από τον χρήστη. Η μέθοδος αυτή είναι πιο γρήγορη από την προηγούμενη αλλά έχει υψηλό κόστος και η υψηλή θερμοκρασία μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα του προϊόντος. Με την μέθοδο της **λυοφιλοποίησης** τα προϊόντα αποξηραίνονται σε χαμηλές θερμοκρασίες μαζί με ταχεία απόψυξη και προκαλείται εξάχνωση του πάγου σε κενό αέρος. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ αποτελεσματική, δεν επιφέρει δυσάρεστες επιπτώσεις στο προϊόν αλλά το κόστος του είναι πολύ υψηλό (Κάλφας, 2018)

### 1.4.1 Παραλαβή του Αιθέριου Ελαίου

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων όπως: η εκχύλιση (εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες, με ψυχρό λίπος και με θερμό λίπος), η μηχανικής παραλαβή (σύνθλιψη και απόξεση), και η απόσταξη. Η πιο κοινή μέθοδος εκχύλισης είναι η απόσταξη η οποία περιλαμβάνει κυρίως την απόσταξη με νερό και την απόσταξη με νερό και υδρατμούς ή μόνο με υδρατμούς.

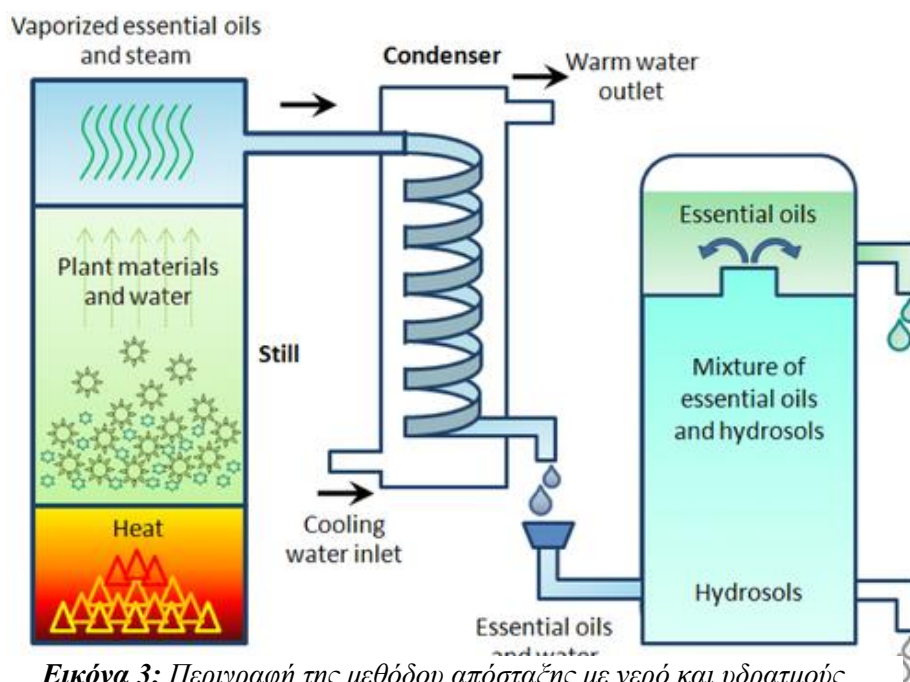
Η απόσταξη με νερό (εικ.2) διαρκεί από 1-10 ώρες και η ποσότητα των αιθέριων ελαίων που θα εκχυλιστεί εξαρτάται από την διάρκεια της εκχύλισης, την θερμοκρασία, την πίεση και το είδος του φυτού. Κατά την διάρκεια της απόσταξης τα φυτικά υλικά έρχονται σε επαφή με το νερό που βράζει (απόσταξη με νερό) ώστε να ελευθερώσουν το αιθέριο έλαιο μέσω της εξάτμισης και για την δημιουργία του αποστάγματος όπου και συλλέγεται. Η απόσταξη με νερό έχει πολλά μειονεκτήματα όπως: την υδρόλυση των εστέρων σε αλκοόλες και οξέα που μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία χαμηλής ποιότητας αιθέριων ελαίων (Strataras, 2016). Επίσης, λόγω της μεγάλης διάρκειας της απόσταξης και της μικρής ποσότητας που εκχυλίζεται τελικά, υπάρχει νοθεία στο χώρο, καθώς αναμειγνύεται με λάδι χαμηλής ποιότητας. Υπάρχουν όμως και πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής όπως: το χαμηλό κόστος, η απλότητα της μεθόδου αυτής και ότι είναι κατάλληλη για την απόσταξη δύσκολων φυτικών υλικών (ρίζες, τεμαχισμένους ή τριμμένους καρπούς κλπ.) (Δόρδας, 2012, Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015).



**Εικόνα 2:** Περιγραφή της μεθόδου απόσταξης με νερό (Samadi et al, 2016)



Η απόσταξη με νερό και ατμό (εικ.3) έχει αντικαταστήσει σε πολλές χώρες τη προηγούμενη μέθοδο. Στην μέθοδο αυτή το φυτικό υλικό δεν έρχεται σε επαφή με το νερό, αλλά τοποθετείται σε ένα ειδικό πλέγμα, το οποίο βρίσκεται σε κατάλληλη απόσταση από το ειδικό πλέγμα. Η εξάτμιση του νερού γίνεται όπως και στην προηγούμενη μέθοδο, δηλαδή με την χρήση θέρμανσης και στη συνέχεια δημιουργείται υδρατμός ο οποίος διέρχεται μέσα από την φυτική μάζα και παρασύρει το αιθέριο έλαιο (Δόρδας, 2012, Κατσιώτης & Χατζοπούλου,2015). Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι: ότι το φυτικό υλικό δεν έρχεται σε επαφή με το νερό άρα δεν υπάρχει υδρόλυση και η κατανάλωση καυσίμων είναι μικρότερη (Δόρδας, 2012). Ένα σημαντικό μειονέκτημα είναι ότι το φυτικό υλικό είναι υγρό λόγω του ατμού με αποτέλεσμα η διαδικασία να αργεί (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015).



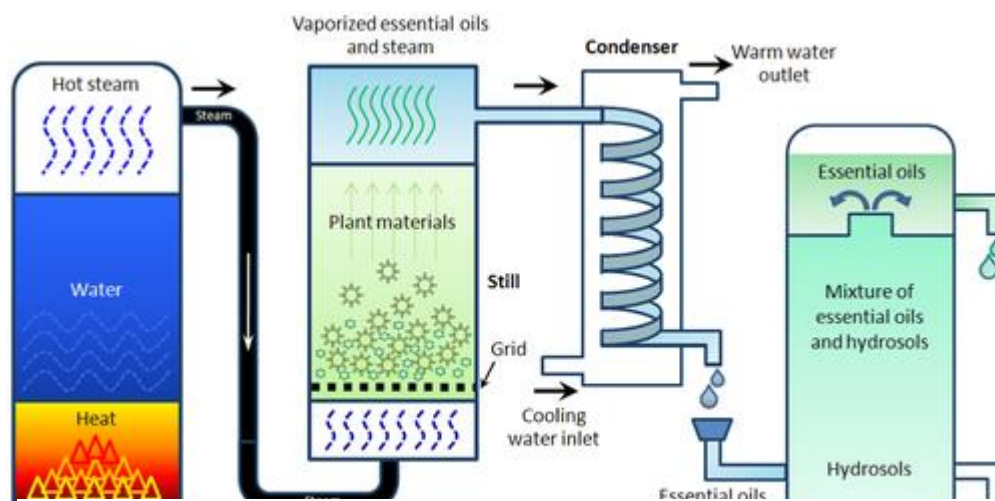
*Εικόνα 3: Περιγραφή της μεθόδου απόσταξης με νερό και υδρατμούς*

*(Tongnuanchan & Benjakul, 2014)*

Η απόσταξη με ατμό (εικ. 4) ακολουθεί την ίδια μέθοδο με την απόσταξη με νερό αλλά σε αυτή τη μέθοδο δεν γίνεται η χρήση νερού. Το φυτικό υλικό προστίθεται σε μία διάτρητη πλάκα πάνω από τον ατμό. Ο ατμός παράγεται από ένα ειδικό μηχάνημα τον ατμοπαραγωγό, ο οποίος βρίσκεται έξω από την μονάδα απόσταξης με αποτέλεσμα να γίνεται έλεγχος της θερμοκρασίας άρα και να μην υπάρχουν αλλοιώσεις λόγω της θερμοκρασίας στα αιθέρια έλαια. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα αυτή της μεθόδου είναι η υψηλή ατμοσφαιρική

*<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό*

πίεση που μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της ποιότητας των αιθέριων ελαίων (Aktag & Öztürk, 2019). Στα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου συμπεριλαμβάνεται η καλή ποιότητα αιθέριου ελαίου, οι σχετικά μεγάλες ποσότητες αιθέριου ελαίου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τα περισσότερα είδη αρωματικών φυτών (Δόρδας, 2012).



*Εικόνα 4: Περιγραφή της διαδικασίας απόσταξης με ατμό (Tongnuanchan & Benjakul, 2014)*

#### **1.4.2 Συντήρηση αιθέριων ελαίων**

Τα αιθέρια έλαια λόγω της πολύπλοκης σύνθεσής τους χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα προϊόντα, γι' αυτό το λόγο για την διατήρησή τους λαμβάνονται ειδικά μέτρα. Κατά την αποθήκευσή τους πρέπει να αποφεύγεται η επαφή τους με το οξυγόνο ώστε να μην οξειδωθούν αλλά και να μην εκθέτονται στο φως. Η έκθεση τους σε φως οδηγεί στην αλλαγή του χρώματος των αιθέριων ελαίων καθώς γίνονται πιο σκούρα και η οσμή τους αλλάζει σύσταση και γίνεται λιγότερη ευχάριστη. Για τους παραπάνω λόγους τα αιθέρια έλαια διατηρούνται σε κλειστά σκουρόχρωμα γυάλινα μπουκάλια ή μπουκάλια από ανοξείδωτο χάλυβα και αλουμίνιο. Σε περίπτωση που αποθηκευτούν σε κάποιο άλλο είδος υλικού όπως πλαστικό ο χρόνος παραμονής τους πρέπει να είναι μικρός. Γενικά τα αιθέρια έλαια μπορούν να διατηρηθούν χωρίς σημαντικές αλλοιώσεις στην σύνθεσή τους γύρω στον έναν χρόνο (Κατσιώτης & Χατζοπούλου, 2015)

## **2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

### **2.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Ο σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι ο ποσοτικός επί τοις % προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε αιθέριο έλαιο 7 ειδών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών: Δίκταμο, Θρούμπι, Θυμάρι Μαντζουράνα, Μελισσόχορτο, Ρίγανη και Φασκόμηλο της Κρητικής χλωρίδας που καλλιεργήθηκαν σε μητρική φυτεία στο Αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ και σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών οικότυπων των παραπάνω ειδών.

### **2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ ΑΦΦ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ.**

Το φθινόπωρο του 2018 έγινε εγκατάσταση επτά (7) αρωματικών φυτών με οικονομική σημασία (πέντε αυτοφυών της Κρήτης, ενός ενδημικού της Κρήτης και ενός καλλιεργούμενου μη αυτοφυούς) αρωματικών φυτών της Κρήτης στο Αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ με σκοπό την δημιουργία μητρικής φυτείας για την παραγωγή αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού και για την μελέτη της επίδρασης του βιότυπου (οικότυπου) στην παραγωγή αιθέριου ελαίου των 7 αρωματικών καλλιεργούμενων στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής του Αγροκτήματος.

Βλαστικές κορυφές από τα αυτοφυή αρωματικά φυτά Δίκταμος (*Origanum dictamnus*), νησιώτικη ρίγανη (*Origanum onites*), φασκόμηλο (*Salvia fruticosa*, συν. *Salvia triloba*), μελισσόχορτο (*Melissa officinalis subsp. altissima*), θρούμπι (*Satureja thymbra*), κεφαλωτό θυμάρι (*Thymbra capitata*) και καλλιεργούμενη μαντζουράνα (*Origanum majorana* συν. *Majorana hortensis*), συλλέχθηκαν από διάφορες περιοχές της Κρήτης την Άνοιξη του 2018 από το προσωπικό του Εργαστηρίου Ανθοκομίας του ΕΛΜΕΠΑ, ριζοβόλησαν στην υδρονέφωση του Εργαστηρίου Ανθοκομίας, αναπτύχθηκαν για 4 μήνες σε γλάστρες και στη συνέχεια το φθινόπωρο φυτεύτηκαν σε πειραματική φυτεία (εικ. 1 και 2) στο Αγρόκτημα του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Τα παρακάτω είδη αρωματικών φυτών εγκαταστάθηκαν σε 19 σειρές από Δυτικά προς Ανατολικά. Η φύτευση έγινε σε σαμάρια μήκους 15 μ. με αποστάσεις φυτών επί της γραμμής 30-50 εκ. ανάλογα με το φυτικό είδος).

1. *Melissa officinalis* ssp. *altissima* Lamiaceae ( Μελισσόχορτο, Απλαδιανά Ρεθύμνου)
2. *Origanum majorana* Lamiaceae (μαντζουράνα, καλλιεργούμενη στο Αγρόκτημα ΤΕΙ)
3. *Salvia fruticosa/triloba* Lamiaceae (φασκομηλιά, Κρότος Γόρτυνας)
4. *Satureja thymbra* Lamiaceae (θρουμπί, Λούτρα Κρότου Γόρτυνας)
5. *Origanum onites* Lamiaceae (ρίγανη κεφαλωτή, Γούδουρας Σητείας)
6. *Rosmarinus officinalis* Lamiaceae (αρισμαρί καλλιεργούμενο στο Αγρόκτημα ΤΕΙ)
7. *Thymbra capitata* (*Corydothymus capitatus*)Lamiaceae (θυμάρι Λούτρα Κρότου)
8. *Origanum dictamnus* Lamiaceae (δίκταμο, Εμπαρος Ηρακλείου)
9. *Melissa officinalis* ssp. *altissima* Lamiaceae ( Μελισσόχορτο, Σίβα Ηράκλειου)
10. *Salvia fruticosa/triloba* Lamiaceae (φασκομηλιά, Κάτω Βαλσαμόνερο Ρεθύμνου))
11. *Satureja thymbra* Lamiaceae (θρουμπί, Κατελιώνας Χανδρά Σητείας)
12. *Origanum onites* Lamiaceae (ρίγανη κεφαλωτή, Αξός Ρεθύμνου)
13. *Thymbra capitata* Lamiaceae (θυμάρι, Δαμάστα Ηρακλείου )
14. *Origanum majorana* Lamiaceae (μαντζουράνα, καλλιεργούμενη στο Αγρόκτημα του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ)
15. *Origanum dictamnus* Lamiaceae (δίκταμο, Γιούχτας Ηρακλείου)
16. *Satureja thymbra* Lamiaceae (θρουμπί, Κατελιώνας Χανδρά Σητείας)
17. *Salvia fruticosa/triloba* Lamiaceae (φασκομηλιά, Κρότος Γόρτυνας)
18. *Origanum dictamnus* Lamiaceae (δίκταμο, Γιούχτας Ηρακλείου)
19. *Thymbra capitata* (*Corydothymus capitatus*) Lamiaceae (θυμάρι Λούτρα Κρότου)

### **2.2.1 Ανάλυση καλλιεργητικών εργασιών 1<sup>ο</sup> έτους από την εγκατάσταση της φυτείας**

Η φύτευση των φυτών της μητρικής φυτείας έγινε το φθινόπωρο του 2018, αφού προηγήθηκε η προετοιμασία του εδάφους εγκατάστασης (βαθιά άροση, φρεζάρισμα, προσθήκη οργανικής ουσίας, βασική λίπανση, δημιουργία σαμαριών, τοποθέτηση αρδευτικού συστήματος, κάλυψη των σαμαριών με γεωφύλασμα, φύτευση, τοποθέτηση πινακίδων με το επιστημονικό και κοινό όνομα των ειδών, και τοποθέτηση περιμετρικά προστατευτικής μεταλλικής περίφραξης (εικ. 1,2). Οι κύριες καλλιεργητικές φροντίδες μετά τη φύτευση των φυτών στα σαμάρια ήταν τα σκαλίσματα/ βοτανίσματα (καταστροφή ζιζανίων με χορτοκοπτική μηχανή, με το χέρι ή με τσάπα) και η στάγδην άρδευση ανάλογα με τις ανάγκες

*<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό*

των φυτών (έγιναν περιορισμένες αρδεύσεις κυρίως την περίοδο του θέρους του 2019 διότι η εδαφοκάλυψη των σαμαριών με μαύρο πλεκτό γεωφάσμα μείωσε την ανάγκη για άρδευση και ζιζανιοκτονία). Επίσης ελαχιστοποιήθηκε η ανάγκη για επιφανειακές υδρολιπάνσεις λόγω της ικανοποιητικής ανάπτυξης των φυτών ως αποτέλεσμα της καλής προετοιμασίας του εδάφους, της προσθήκης οργανικής ουσίας και βασικής λίπανσης, ενώ δεν απαιτήθηκαν επεμβάσεις φυτοπροστασίας γεγονός που αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα της καλλιέργειας των αρωματικών φυτών.

Την άνοιξη του 2019 συλλέχθηκαν βλαστικές φυλλοφόρες κορυφές και τοποθετήθηκαν στο ριζωτήριο (υδρονέφωση του εργαστήριου Ανθοκομίας) σε διάφορα υποστρώματα και φυτορυθμιστικούς παράγοντες βελτίωσης της ριζοβολίας προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα και να δημιουργηθεί σχετικό πρωτόκολλο ριζοβολίας. Το ίδιο έγινε και το φθινόπωρο του 2019 μετά την απάνθηση και το ελαφρύ κλάδεμα των φυτών για την δημιουργία νέων βλαστικών κορυφών.

Επίσης κατά την περίοδο άνθησης των φυτών συλλέχθηκαν από τον γράφοντα με την καθοδήγηση και βοήθεια του Επιστημονικού Συνεργάτη του ΕΛΜΕΠΑ κ, Βραχνάκη τα φυτικά μέρη από τους αδένες των οποίων παράγονται τα αιθέρια έλαια (φύλλα, βράκτια και ανθοταξίες) με σκοπό την παραλαβή και τον ποσοτικό προσδιορισμό των αιθερίων ελαίων τους με την μέθοδο της υδροαπόσταξης.



*Εικόνα 1. Γενική άποψη μητρικής φυτείας κατά την φάση ανάπτυξης των φυτών την άνοιξη του 2019 (το πρώτο έτος μετά την εγκατάσταση*

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



*Εικόνα 2. Γενική άποψη μητρικής φυτείας κατά την φάση ανθοφορίας των φυτών το θέρους του 2019 (το πρώτο έτος μετά την εγκατάσταση)*

## **2.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΜΗΤΡΙΚΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ**

### **2.3.1 Δίκταμος (*Origanum dictamnus*)**

Ανήκει στην οικογένεια των *Χειλανθών (Lamiaceae)*, είναι ενδημικό φυτό της Κρήτης και είναι πολυετή πόα που εξελίσσεται σε μικρό συμπαγή θάμνο. Τα φύλλα του είναι ωσειδή και καλύπτονται από λευκό τρίχωμα (εικ. 3). Ο δίκταμος δεν μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες και αυτό αποδεικνύεται από το γεγονός ότι αυτοφύεται μόνο στην Κρήτη και κυρίως στις πλαγιές του όρους Δίκτη, από το οποίο παίρνει και το όνομα του. Χρειάζεται υψηλή υγρασία και αρκετές ώρες ηλιοφάνειας για την ανάπτυξή του, εδάφη που να στραγγίζουν καλά και με pH 6-6,5.

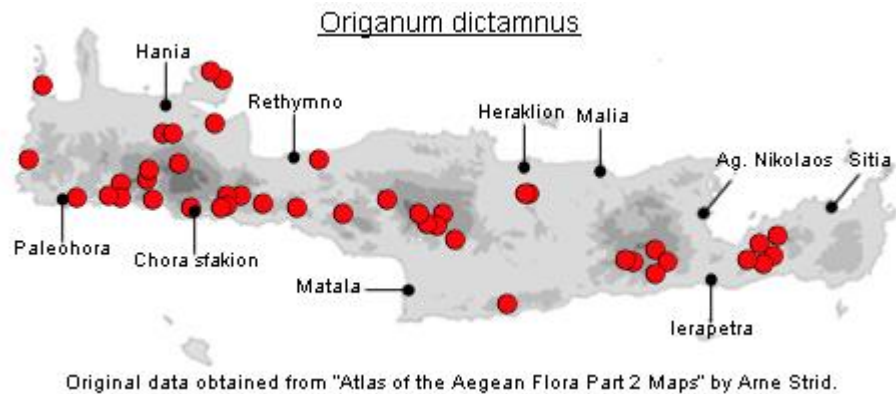
Η συγκομιδή του γίνεται στο πρώτο στάδιο άνθησης και κόβεται όλο το υπέργειο τμήμα του. Τον πρώτο χρόνο η απόδοση είναι μικρή ενώ το δεύτερο πολλαπλασιάζεται. Το αιθέριο έλαιο του χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, στην βιομηχανία ποτών και στην παραδοσιακή ιατρική (Κουτσός, 2006).

<Εδώ



του της πτυχιακής εργασίας σας  
ς – Διαφορετικά να μείνει κενό

**Εικόνα 3:** Φύλλα δίκταμου (*Origanum dictamnus*)



**Εικόνα 4:** Χάρτης αυτοφύων πληθυσμών *Origanum dictamnus*  
([http://www.cretanflora.com/origanum\\_dictamnus.html](http://www.cretanflora.com/origanum_dictamnus.html))

### 2.3.1.a Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε δίκταμος από την περιοχή του Γιούχτα.
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιήθηκε διάλυμα 2000 ppm ορμόνης IBA.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Φυτεύεται σε υψόμετρο πάνω των 300 m, ευδοκιμεί σε εδάφη με υψηλή στράγγιση, χρειάζεται υψηλή θερμοκρασία και ηλιοφάνεια κατά την διάρκεια του καλοκαιριού.
- Προετοιμασία εδάφους: Γίνεται η απομάκρυνση των πολυετών θερινών ζιζανίων.
- Ανθοφορία: Ανθίζει από τον Ιούνιο-Οκτώβρη.
- Λίπανση: Δεν χρειάζεται μεγάλες ποσότητες αζώτου.
- Άρδευση: Αντέχει σε ξηρές συνθήκες, αλλά η άρδευση του προσδίδει συνεχόμενη ανθοφορία κατά την διάρκεια του καλοκαιριού. Προσοχή στις μεγάλες ποσότητες νερού.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

### 2.3.1.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις.

Η συγκομιδή έγινε στις 15/7/19 στο στάδιο άνθησης. Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα αποξήρανση σε ξηραντήριο για 24 ώρες στους 35 °C. Η δρόγη αποτελούνταν από 95% φύλλα και 5% ταξιανθίες (βράκτια, κάλυκες, άνθη και σπέρματα) (εικ.5).



Εικόνα 5: Δίκταμο φύλλα, προς απόσταξη

### 2.3.2 Θρούμπι (*Satureja thymbra*.)

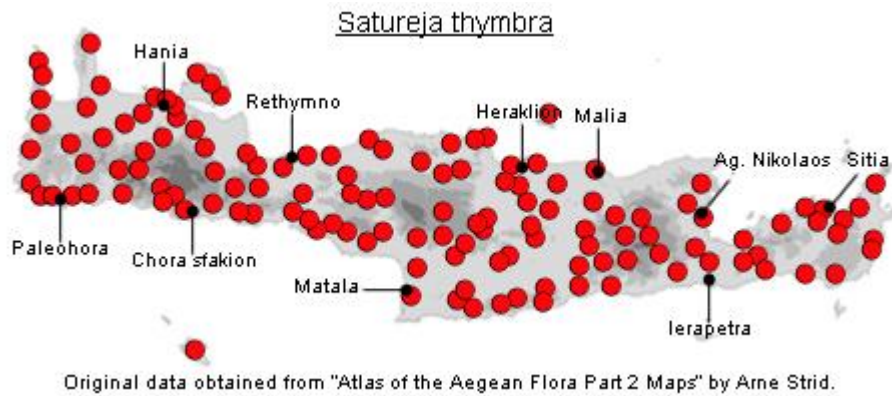
Ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (*Lamiaceae*), είναι ένας μικρός θάμνος 20-50 εκ. (εικ.6), με στενά φύλλα και ροζ άνθη. Είναι αυτοφυές φυτό για όλη την Ελλάδα και βρίσκεται σε ξερούς πετρώδεις τόπους. Καλλιεργείται για την ξηρή δρόγη του και για το αιθέριο έλαιο του (Κουτσός, 2006).



Εικόνα 6: Θρούμπι (*Satureja thymbra* )



<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας



: μείνει κενό

**Εικόνα 7:** Χάρτης αυτοφνούμενων πληθυσμών *Satureja thymbra* ([http://www.cretanflora.com/satureja\\_thymbra.html](http://www.cretanflora.com/satureja_thymbra.html)).

### 2.3.2.a Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε Θρούμπι από τις περιοχές από την Σητεία, περιοχή Κατελιώνα και από τον Κρότο, περιοχή Λούτρα.
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιήθηκε διάλυμα 1000 ppm ορμόνης IBA.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Χρειάζεται χουμώδη εδάφη, με καλή στράγγιση και ουδέτερο pH και υψηλή ένταση φωτός.
- Προετοιμασία εδάφους: Απαιτείται βαθύ όργωμα το καλοκαίρι
- Ανθοφορία: Ανθίζει από τον Ιούλιο-Σεπτέμβρη
- Λίπανση: Δεν έχει μεγάλες απαιτήσεις όταν καλλιεργείται σε εδάφη με υψηλή συγκέντρωση οργανικής ουσίας. Αντιθέτως γίνεται η χρήση βασικής λίπανσης με την προσθήκη 50 kg /στο στρέμμα με σύσταση N-P-K 11-15-15.
- Άρδευση: Αντέχει την ξηρασία αλλά για μεγάλες αποδόσεις γίνεται άρδευση μία φορά κατά της περίοδο της ξηρασίας.

### 2.3.2.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις

Η συγκομιδή έγινε στις 15/5/19 στο στάδιο άνθησης 40%. Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα σε ξηραντήριο 24 ώρες στους 35-37°C. Το φυτικό υλικό (ξηρή δρόγη) αποτελούνταν από μικρά φύλλα ανώτερης τάξης, βράκτια, κάλυκες και άνθη, καθώς και ελάχιστα σπέρματα (εικ.8).



Εικόνα 8: Θρούμπι ανθικές κεφαλές & φύλλα προς απόσταξη

### 2.3.3 Θυμάρι (*Thymbra capitata* συν. *Corydanthus capitatus*.)

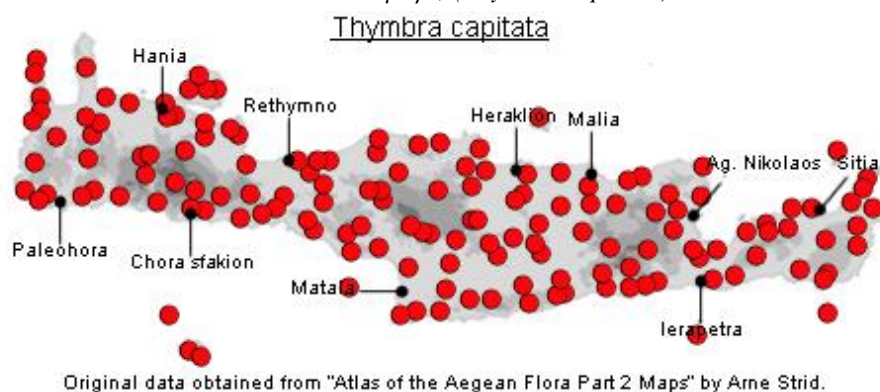
Το θυμάρι (εικ. 9) ανήκει στην οικογένεια των *Χειλανθών (Lamiaceae)*, είναι ένας ξυλώδης θάμνος με ρόδινα άνθη που εμφανίζονται το καλοκαίρι. Αυτοφύεται σε βραχώδη και άγονα εδάφη σε ορεινές και λοφώδεις περιοχές. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλο εύρος κλιμάτων καθώς αντέχει σε υψηλές αλλά και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Ωστόσο οι καλύτερες θερμοκρασίες για βλαστική ανάπτυξη είναι μεταξύ 18-22°C. Αναπτύσσεται σε μεγάλο εύρος PH εδαφών με ιδανικότερο να θεωρείται το 6,3.

Η καλλιέργεια του μπορεί να γίνει χωρίς αρδεύσεις και λιπάνσεις, ωστόσο όταν υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής τους τότε τα φυτά αποδίδουν περισσότερο. Η δρόγη του χρησιμοποιείται στο μαγείρεμα και το αιθέριο έλαιο στην ιατρική. Η συγκομιδή του ξεκινάει το 2<sup>ο</sup> έτος από την καλλιέργεια του και συλλέγεται το υπέργειο τμήμα των φυτών όταν το φυτό βρίσκεται σε πλήρης ανθοφορία. Η ξηρή δρόγη (τριμμένα φύλλα και άνθη) μπορεί να φτάσει τα 200 κιλά (Κουτσός, 2006).

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό



**Εικόνα 9:** Θυμάρι, (*Thymbra capitata*)



**Εικόνα 10:** Χάρτης αυτοφυοών πληθυσμών *Thymbra capitata*  
([http://www.cretanflora.com/thymbra\\_capitata.html](http://www.cretanflora.com/thymbra_capitata.html))

### 2.3.3.a Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε θυμάρι από τις περιοχές Δαμάστα, Μαλεβυζίου και από την περιοχή Λούτρα, Κρότου Γόρτυνας, όπου μέσω της διαδικασίας της ριζοβολίας έγινε η εγκατάσταση του στο αγρόκτημα του ΕΛΜΕΠΑ.
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιήθηκε διάλυμα 1000 ppm ορμόνης IBA.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Προτιμά εδάφη ελαφριά, αμμώδη, προσήλια, με καλή στράγγιση και με pH 6-8.
- Προετοιμασία εδάφους: Απαιτείται βαθύ όργωμα το καλοκαίρι και γίνεται η χρήση βασικής λίπανσης N-P-K 11-15-15 για τις συμβατικές καλλιέργειες.
- Ανθοφορία: Ανθίζει από τον Ιούνιο-Αύγουστο.
- Λίπανση: Ετήσια λίπανση με 5-5-8 N-P-K.
- Άρδευση: Αντέχει την ξηρασία αλλά για μεγάλες αποδόσεις γίνεται άρδευση σε περιόδους ανομβρίας.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

### 2.3.3.β Συλλογή – Μεταχειρίσεις

Η συγκομιδή έγινε στις 16/7/19 στο στάδιο άνθησης 60% (Δαμάστα, ανομοιόμορφη άνθηση) και στο 70% (Κρότος). Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα σε ξηραντήρα 24 ώρες στους 35-37 °C. Το φυτικό υλικό (εικ.11) αποτελούνταν από ανθικές κεφαλές (βράκτια, κάλυκες, άνθη και ελάχιστα σπέρματα) και ελάχιστα φύλλα ανώτερης τάξης.



**Εικόνα 11:** Ανθικές κεφαλές & φύλλα, προς απόσταξη του θυμαριού από τις περιοχές Δαμάστα και Κρότου.

### 2.3.4 Μαντζουράνα (*Origanum majorana*)

Ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (*Lamiaceae*). Είναι πολυετής πόα, έχει πολλές μορφολογικές ομοιότητες με τη ρίγανη ωστόσο το άρωμά τους είναι διαφορετικό. Δεν είναι αυτοφυές για την Ελλάδα αλλά συναντάται σαν καλλωπιστικό/αρωματικό φυτό σε κήπους και γλάστρες (εικ.12). Για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου της, η μαντζουράνα συγκομίζεται μία φορά όταν βρίσκεται στο στάδιο της πλήρους άνθησης. Ενώ αν η χρήση της είναι σαν δρόγη τότε συγκομίζεται 2 φορές το χρόνο πριν την έναρξη της άνθησής της (Κουτσός, 2006).

<Εδώ μπορείτε



πτυχιακής εργασίας σας  
χρηστικά να μείνει κενό

**Εικόνα 12:** Μαντζουράνα (*Origanum majorana*)

#### **2.3.4.α Καλλιέργεια**

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε Μαντζουράνα από μητρική φυτεία του Αγροκτήματος, ΕΛΜΕΠΑ.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Προτιμάει γόνιμα εδάφη με καλή αποστράγγιση, χρειάζεται να βρίσκεται σε σημείο που να εκτίθεται στον ήλιο και το pH του εδάφους να είναι 5-8,5.
- Προετοιμασία εδάφους: Βαθύ όργωμα εδάφους και κατεργασία εδάφους ώστε να σπάσουν οι σβόλοι χώματος και το χώμα αποκτήσει κατάλληλη δομή για την διευκόλυνση των μετέπειτα εργασιών.
- Ανθοφορία: Ιούνιος-Αύγουστος
- Λίπανση: Χρειάζεται 6-8 μονάδες N και 4-5 μονάδες P ανά στρέμμα.
- Άρδευση: είναι ανθεκτικό στην ξηρασία αλλά σε πολύ θερμές και ξηρές συνθήκες χρειάζεται άρδευση.

#### **2.3.4.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις**

Η συγκομιδή έγινε στις 5/7/19 στο στάδιο απάνθησης. Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα αποξήρανση σε ξηραντήριο για 24 ώρες στους 35 °C. Το φυτικό υλικό αποτελούνταν από ταξιανθίες (βράκτια, κάλυκες, άνθη και σπέρματα) και λίγα φύλλα ανώτερης τάξης (εικ.13).

<Εδώ μπορεί

του της πτυχιακής εργασίας σας  
εις – Διαφορετικά να μείνει κενό



**Εικόνα 13:** Μαντζουράνα, ανθικές κεφαλές ταξιανθίες προς απόσταξη

### 2.3.5 Μελισσόχορτο (*Melissa officinalis* subsp *altissima*.)

Είναι ένα αυτοφυές φυτό (εικ.14) των Μεσογειακών χωρών, στην Ελλάδα, φυτρώνει σε υδάτινες πεδινές εκτάσεις και σε ορεινές ή δασώδεις εκτάσεις. Ανήκει στην οικογένεια των *Χειλανθών* (*Lamiaceae*) και είναι πολυετής πόα. Το μελισσόχορτο μπορεί να καλλιεργηθεί σε εδάφη ποτιστικά που έχουν καλή στράγγιση και έχουν πολύ οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία. Δεν αντέχει τις υψηλές θερμοκρασίες ούτε την έλλειψη υγρασίας. Η συγκομιδή του περιλαμβάνει όλο το υπέργειο τμήμα του και γίνεται πριν αρχίσει η ανθοφορία του. Στο πρώτο χρόνο η παραγωγή του είναι μικρή καθώς γίνεται μία φορά το χρόνο ενώ στην συνέχεια αυξάνεται γιατί μπορεί το φυτό να συγκομισθεί 2-3 φορές το χρόνο. (Κουτσός, 2006).



**Εικόνα 14:** Μελισσόχορτο (*Melissa officinalis*)

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

### 2.3.5.a Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε Μελισσόχορτο από τα Απλαδιανά Ρεθύμνου και από τον Σίβα Ηρακλείου.
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιήθηκε διάλυμα 2000 ppm ορμόνης IBA. Τα μοσχεύματα διατηρούνται στην υδρονέφωση για 14 ημέρες σε 90% σχετικής υγρασίας.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Προτιμάει εδάφη με καλή αποστράγγιση και το pH του εδάφους να είναι 6-7,5.
- Προετοιμασία εδάφους: Βαθύ όργωμα εδάφους κατά την διάρκεια του καλοκαιριού
- Ανθοφορία: Ιούνιος-Σεπτέμβριο
- Λίπανση: Χρειάζεται αζωτούχα λίπανση το Φεβρουάριο πριν την βλάστηση και μετά την συγκομιδή.
- Άρδευση: Μετά την πρώτη συγκομιδή, από τον Ιούλιο-Αύγουστο 2-3 φορές ανά 20 ημέρες σε περίπτωση ξηρασίας.

### 2.3.5.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις

Η συλλογή έγινε στις 31/5/19 στο στάδιο άνθησης 30-40%. Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για δύο εβδομάδες. Το φυτικό υλικό αποτελούνταν από ταξιανθίες (βράκτια, κάλυκες, άνθη και λίγα σπέρματα) και ελάχιστα φύλλα (εικ.15)



**Εικόνα 15:** Μελισσόχορτο, φύλλα & ταξιανθίες προς απόσταξη.

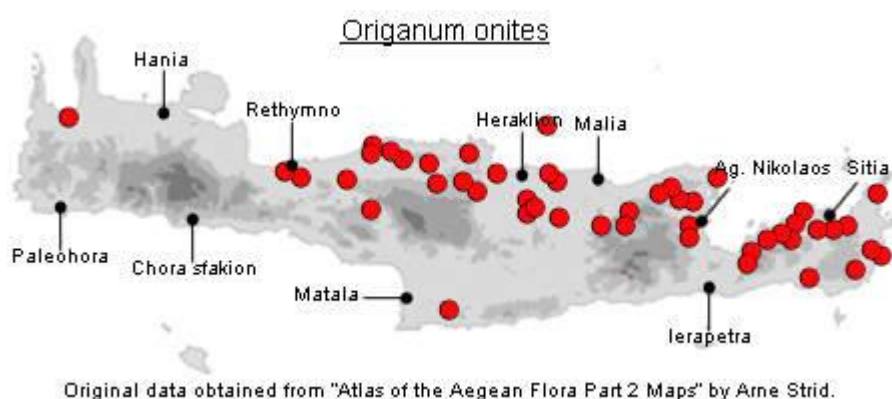
<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

### 2.3.6 Ρίγανη (*Origanum onites*)

Είναι ιθαγενές φυτό του Ελλαδικού χώρου (εικ.16), ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (*Lamiaceae*) και είναι πολυετής πόα. Το είδος *O. Onites* διαθέτει λευκά άνθη σε ταξιανθίες κορύμβων στη κορυφή του βλαστού. Η ρίγανη είναι φυτό που μπορεί να αναπτυχθεί σε διάφορες εδαφοκλιματικές συνθήκες με ιδανικές θερμοκρασίες να θεωρούνται μεταξύ 18-22°C και με όριο βλαστικής ανάπτυξης τους 33°C, ωστόσο ένα ώριμο φυτό ανέχεται θερμοκρασίες αέρα από -25 έως 42°C. Αναπτύσσεται πολύ εύκολα στα ασβεστούχα εδάφη της Ελλάδας με το υψηλό PH, παρόλα αυτά άριστο θεωρείται το 6,8. Είναι πολύ σημαντικό τα εδάφη να στραγγίζουν καλά διότι η ρίγανη είναι ευπρεπής στις σηψιρριζίες. Για να μπορέσει να έχει υψηλή απόδοση το φυτό σε αιθέριο έλαιο θα πρέπει να έχει πολλές ώρες ηλιοφάνειας Έχει χαμηλές απαιτήσεις σε νερό και θρεπτικά στοιχεία για αυτό και μπορεί να καλλιεργηθεί ξηρικά, ωστόσο την άνοιξη που είναι η εποχή της ανθοφορίας χρειάζεται 1-2 ποτίσματα. Συγκομίζεται μία φορά το χρόνο, όλο το υπέργειο μέρος του φυτού όταν το φυτό βρίσκεται στο στάδιο της πλήρους άνθησης. Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται στα σιτηρέσια διάφορων ζώων παραγωγής καθώς διαθέτει αντιβακτηριακές και αντιξιοδωτικές δράσεις αντικαθιστώντας τα αντιβιοτικά (Κουτσός, 2006)



**Εικόνα 16:** Ρίγανη (*Origanum onites*)



**Εικόνα 17:** Χάρτης αυτοφώνων πληθυσμών του *Origanum onites*  
([http://www.cretanflora.com/images/origanum\\_onites\\_text05390.gif](http://www.cretanflora.com/images/origanum_onites_text05390.gif))



<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

### 2.3.6.a Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε Ρίγανη από το Γούδουρα Σητείας και από την Αζό Μυλοποτάμου
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιείται διάλυμα 1000 ppm ορμόνης IBA.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Προσαρμόζεται σε ποικίλα εδάφη, με pH του εδάφους να είναι 6,5-7,5
- Προετοιμασία εδάφους: Βαθύ όργωμα εδάφους κατά την διάρκεια του καλοκαιριού
- Ανθοφορία: Ιούνιος-Σεπτέμβριο
- Λίπανση: Χρειάζεται N-P-K 20-20-20 πριν την έναρξη της βλάστησης
- Άρδευση: Σε περιόδους ξηρασίας η μέτρια άρδευση οδηγεί σε μεγάλες ταξιανθίες άρα και αυξημένη παραγωγή.

### 2.3.6.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις

Η συγκομιδή έγινε στις 29/5/19 με στάδιο άνθησης περίπου στο 30%. Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα αποξήρανση σε ξηραντήριο για 24 ώρες στους 38°C. Το φυτικό υλικό αποτελούνταν από ανθικές κεφαλές (εκ.17) (βράκτια, κάλυκες, πέταλα και ελάχιστα σπέρματα) και ελάχιστα φύλλα ανώτερης τάξης.



*Εικόνα 17: Ανθικές κεφαλές προς απόσταξη της ρίγανης από τις περιοχές Αζός και Γούδουρας*

### 2.3.7 Φασκόμηλο (*Salvia triloba* συν. *S. fruticosa*)

Ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (*Lamiaceae*), είναι αυτοφυές φυτό της Μεσογείου (εικ.18), στη χώρα μας δεν καλλιεργείται συστηματικά. Το φυτό αυτό είναι ένας μικρός πολυετής και αειθαλής θάμνος με ύψος που μπορεί να φτάσει τα 80εκ. Η *S. triloba* έχει μεγάλα φύλλα σε μήκος και πλάτος με στρογγυλό τελείωμα και στα οποία αναπτύσσεται στο κάτω μέρος αργυρόχρωμο χνούδι. Τα φύλλα του σχηματίζουν 3 λοβούς τα οποία και δίνουν στο φυτό το όνομά του. Είναι ανθεκτικό φυτό που επιβιώνει στα ξηρικά κλίματα της ανατολικής Μεσογείου, ωστόσο μπορεί να ανταπεξέλθει τόσο σε χαμηλές όσο και σε υψηλές θερμοκρασίες. Προτιμάει τοποθεσίες που έχουν έντονη ηλιοφάνεια για πολλές ώρες, εδάφη μέτριας γονιμότητας με καλή αποστράγγιση τα οποία έχουν ουδέτερο pH, ωστόσο μπορεί να αποδώσει ικανοποιητικά και σε εδάφη με pH μέχρι 8. Εδάφη που είναι αμμώδη ή πολύ βαριά θεωρούνται ακατάλληλα. Το φασκόμηλο μπορεί να καλλιεργηθεί χωρίς αρδεύσεις και λιπάνσεις καθώς έχει πολύ χαμηλές απαιτήσεις. Στα αρδευόμενα εδάφη μπορεί να δημιουργηθούν προβλήματα από την ανάπτυξη ζιζανίων. Δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερα προβλήματα από εχθρούς και ασθένειες και για αυτό δεν χρειάζονται χημικές επεμβάσεις. Το φυτό αυτό είναι ένας μικρός πολυετής και αειθαλής θάμνος. Καλλιεργείται για την ξηρή δρόγη του (φύλλα) και για το αιθέριο έλαιο του. Για την παραλαβή δρόγης το φασκόμηλο συγκομίζεται λίγο πριν την άνθηση ενώ για την παραλαβή αιθέριου ελαίου στο στάδιο της πλήρους άνθησης. Η περιεκτικότητα του φυτού αυτού σε αιθέριο έλαιο είναι μεταξύ 1-2,5% (Κουτσός, 2006)



**Εικόνα 18:** Φασκόμηλο (*Salvia triloba*)



εργασίας σας  
α μείνει κενό

Original data obtained from "Atlas of the Aegean Flora Part 2 Maps" by Arne Strid.

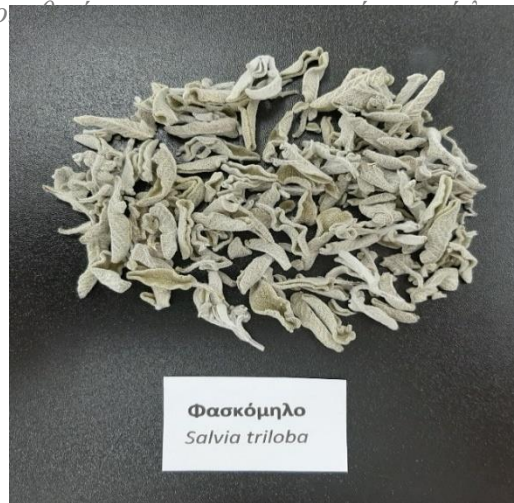
**Εικόνα 19:** Χάρτης αυτοφνούμενων πληθυσμών του *Salvia fruticosa*  
([http://www.cretanflora.com/salvia\\_fruticosa.html](http://www.cretanflora.com/salvia_fruticosa.html))

### 2.3.7.α Καλλιέργεια

- Επιλογή δείγματος: Επιλέχθηκε Φασκόμηλο Προέλευση από Κρότο Γόρτυνας και από Αξό Μυλοποτάμου.
- Πολλαπλασιασμός: Αγενώς με την χρήση μοσχευμάτων και την διαδικασία της ριζοβολίας. Κατά την ριζοβολία χρησιμοποιείται διάλυμα ορμόνη IBA, 2000 ppm.
- Εδαφικές απαιτήσεις: Προσαρμόζεται σε ποικίλα εδάφη, με pH του εδάφους να είναι 6,5-7,5.
- Προετοιμασία εδάφους: Προτιμά αμμώδη, χαλικώδη, ασβεστολιθικά με pH 6,5-8.
- Ανθοφορία: Μάρτιο-Ιούνιο
- Λίπανση: Ετήσια λίπανση με 7-8 μονάδες N,8-10 P και K. [Πραγματοποιήθηκε μόνο η προσθήκη οργανικής ουσίας κατά την εγκατάσταση της φυτείας]
- Άρδευση: Μόνο κατά την εγκατάσταση, στη συνέχεια η καλλιέργεια αναπτύσσεται χωρίς απαιτήσεις σε νερό.

### 2.3.7.β Συλλογή-Μεταχειρίσεις

Η συγκομιδή έγινε σε 2 διαφορετικά στάδια ανάπτυξης, στις 10/5/19 στο στάδιο 30-40% της άνθησης και στις 7/10/19 στο στάδιο απάνθησης (κατσαρά φύλλα). Ακολούθησε φυσική αποξήρανση για μία εβδομάδα και έπειτα σε ξηραντήριο 40 ώρες στους 35-37°C. Το φυτικό υλικό (ξηρή δρόγη) (εικ.21) αποτελείται από φύλλα ανώτερης τάξης.



*Εικόνα 21: Ξηρή δρόγη, προς απόσταξη, φασκόμηλου*

## **2.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ**

Για να μπορέσει να γίνει η απόσταξη των αιθέριων ελαίων πρέπει πρώτα το φυτικό υλικό να έχει χαμηλό ποσοστό υγρασίας και για αυτό τον λόγο γίνεται πρώτα η αποξήρανση του. Η μέθοδος αποξήρανσης που εφαρμόστηκε στο συγκεκριμένο πείραμα ήταν η εξής.

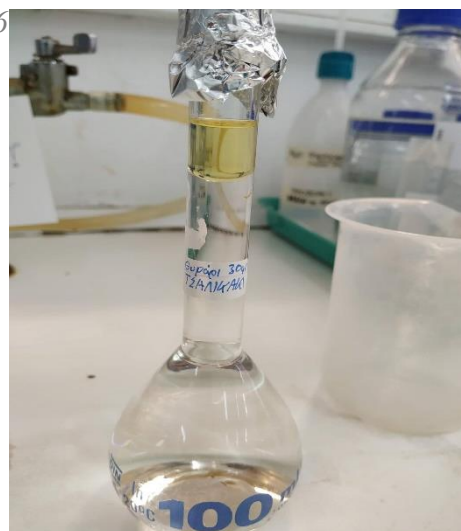
Μετά την συλογή το φυτικό υλικό τοποθετήθηκε σε θερμοκήπιο τύπου toll του Αγροκτήματος του ΕΛΜΕΠΑ το οποίο είχε τις κατάλληλες συνθήκες σκίασης και θερμοκρασίας για να γίνει η φυσική αποξήρανση. Ο χρόνος παραμονής στο θερμοκήπιο εξαρτάται από παράγοντες όπως το είδος του φυτού προς αποξήρανση, την ποσότητα αλλά και τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν (συννεφιά, θερμοκρασία, βροχές κ.τ.λ). Ωστόσο για το συγκεκριμένο πείραμα ο μέσος χρόνος ήταν 4 με 5 μέρες. Μετά το πέρας αυτού του σταδίου ακολούθησε η αποξήρανση σε θερμαινόμενο κλίβανο στους 35° C για μια μέρα, όπου το φυτικό υλικό είναι έτοιμο για την αφαίρεση του ελαίου. Η παραλαβή του αιθέριου ελαίου έγινε με απόσταξη με νερό (water distillation), με αποστακτική συσκευή τύπου Clevenger (εικ.22) στο Εργαστήριο Μετασυλλεκτικής Φυσιολογίας και Τεχνολογίας του ΕΛΜΕΠΑ με την καθοδήγηση κα βοήθεια της Εργαστηριακής Συνεργάτιδας του Εργαστηρίου κ. Στραταριδάκη Αργυρώς. Ποσότητα από το αποξηραμένο φυτικό υλικό τοποθετήθηκε σε σφαιρική φιάλη με νερό, η οποία ήταν συνδεδεμένη με θερμαντική συσκευή και ψυκτήρα. Οι σχηματιζόμενοι ατμοί, περνώντας από τον ψυκτήρα υγροποιούνταν και το απόσταγμα συλλέγονταν σε ειδική σφαιρική φιάλη. Ακολουθούσε ο διαχωρισμός της υδατικής φάσης από το αιθέριο έλαιο και ο ογκομετρικός προσδιορισμός της ποσότητας του παραληφθέντος ελαίου.

< Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας

– το πολύ έως 6



**Εικόνα 22:** Αποστακτική συσκευή τύπου Clevenger στην οποία υπάρχει υλικό προς απόσταξη



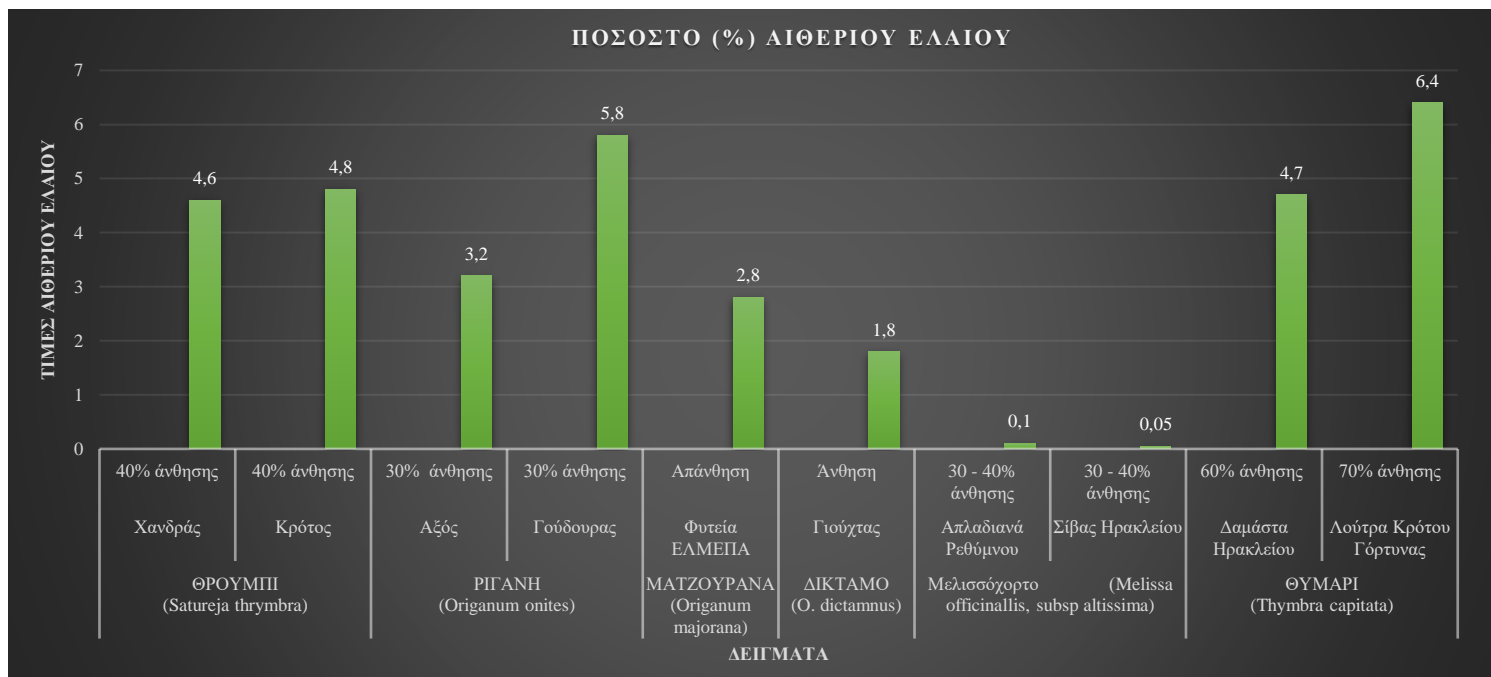
**Εικόνα 23:** Αιθέριο έλαιο μετά το πέρας της απόσταξης

**Πίνακας 1:** Προέλευση, στάδιο συγκομιδής και φυτικά μέρη των 7 αρωματικών φυτών που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάλυση των αιθέριων ελαίων.

Είδος (Κοινό /λατινικό όνομα)	Προέλευση δείγματος	Στάδιο συγκομιδής	Φυτικό μέρος
<b>ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ</b> ( <i>Salvia triloba</i> )	Αξός	30-40% άνθησης (10/05/19)	Φύλλα
	Κρότος	30-40% άνθησης (10/05/19)	Φύλλα
	Αξός	Απάνθηση – κατσαρά φύλλα (7/10/19)	Φύλλα
	Κρότος	Απάνθηση – κατσαρά φύλλα (7/10/19)	Φύλλα
<b>ΘΡΟΥΜΠΙ</b> ( <i>Satureja thymbra</i> )	Χανδράς	40% άνθησης	[Φύλλα, βράκτια, άνθη, πέταλα, σπέρματα]
	Κρότος	40% άνθησης (15/05/19)	
<b>ΡΙΓΑΝΗ</b> ( <i>Origanum onites</i> )	Αξός	30% άνθησης (29/05/19)	[Ανθικές ‘‘κεφαλές’’, βράκτια, κάλυκες, πέταλα και ελάχιστα σπέρματα]
	Γούδουρας	30% άνθησης (29/05/19)	
<b>ΜΑΤΖΟΥΡΑΝΑ</b> ( <i>Origanum majorana</i> )	Φυτεία ΕΛΜΕΠΑ	Απάνθηση (05/07/19)	Ταξιανθίες, φύλλα ανώτερης τάξης
<b>ΔΙΚΤΑΜΟ</b> ( <i>O. dictamnus</i> )	Γιούχτας	Άνθηση (15/07/19)	95% φύλλα και 5% ταξιανθίες
<b>Μελισσόχορτο</b> ( <i>Melissa officinallis</i> , subsp <i>altissima</i> )	Απλαδιανά Ρεθύμνου	30 - 40% άνθησης (31/05/19)	Ταξιανθίες, ελάχιστα σπέρματα
	Σίβας Ηρακλείου	30 - 40% άνθησης (31/05/19)	Ταξιανθίες, ελάχιστα σπέρματα
<b>ΘΥΜΑΡΙ</b> ( <i>Thymbra capitata</i> )	Δαμάστα Ηρακλείου	60% άνθησης (16/07/19)	[Ανθικές ‘‘κεφαλές’’, φύλλα ανώτερης τάξης]
	Λουτρά Κρότου Γόρτυνας	70% άνθησης (16/07/19)	

## 3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 3.1 Αποτελέσματα ποσοτικής ανάλυσης αιθέριων ελαίων

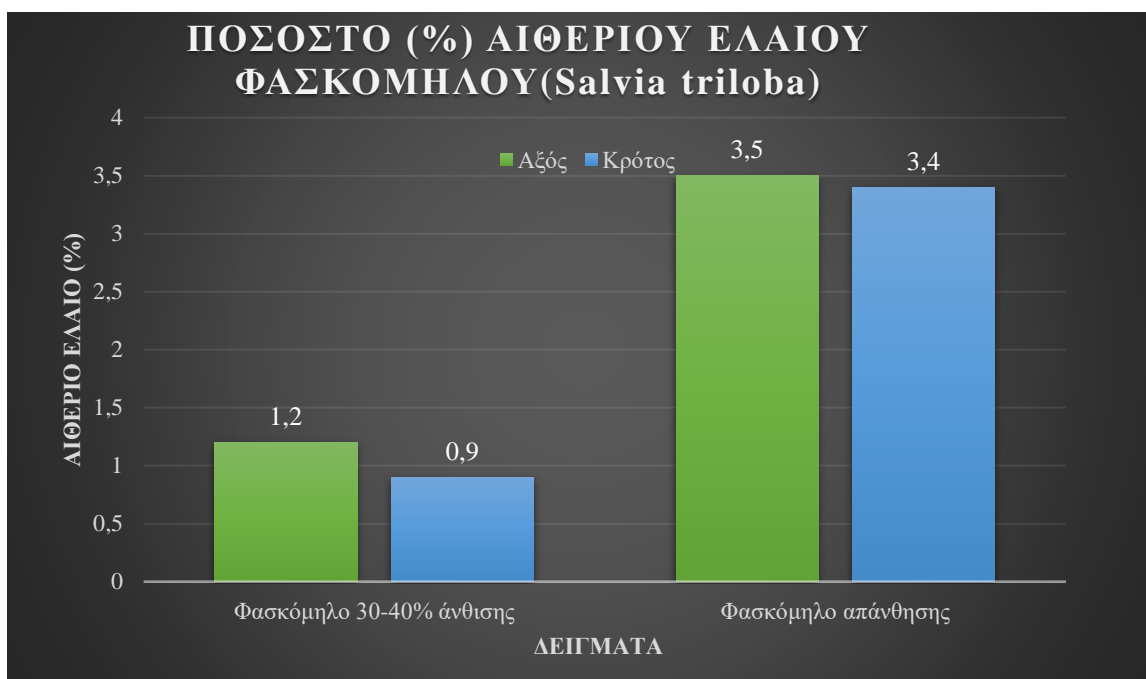


**Σχήμα 1:** Σύγκριση των 7 αρωματικών φυτικών δειγμάτων σε σχέση με την περιοχή προέλευσης τους αλλά και το στάδιο συγκομιδής τους.

Από τα αποτελέσματα του σχήματος 1 παρατηρούμε ότι η περιοχή συλλογής των δειγμάτων των ΑΦΦ επηρεάζει το τελικό ποσοστό του αιθέριου ελαίου, κυρίως στα δείγματα της ρίγανης, του θυμαριού στο θρούμπι και στο μελισσόχορτο. Στη ρίγανη οι περιοχές συλλογής ήταν η Αξός με ποσοστό αιθέριου ελαίου 3,2% και του Γούδουρα με 5,8%. Στην περιοχή της Χίου το ποσοστό του αιθέριου ελαίου της ρίγανης κυμαινόταν μεταξύ 3.3-6,9% (Στεφανάκη, 2012), ενώ στην περιοχή της Άγκυρας της Τουρκίας το αιθέριο έλαιο ήταν μικρότερο στα 1,4% (Ozdemir et al 2017). Το θυμάρι συλλέχθηκε από την περιοχή Δαμάστα όπου είχε ποσοστό αιθέριου ελαίου 4,7% ενώ από τα Λουτρα Κρότου Γόρτυνας ήταν 6,4%. Το θυμάρι που συλλέχθηκε από τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου είχε ποσοστό αιθέριου ελαίου 4,3% (Μαρτζανίδης, 2015), σχετικά παρόμοιο από την περιοχή Λουτρα Κρότου αλλά πολύ μικρότερο από την περιοχή της Γόρτυνας. Το θρούμπι φέρει μικρή διαφορά των ποσοστών αιθέριων ελαίων μεταξύ των περιοχών που έγινε η συλλογή του, όπου είναι 4,6% για τα δείγματα από τον Χανδρά και 4,8% από τον Κρότο. Σε άλλες

*<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό*

έρευνες έχει βρεθεί ότι το θρούμπι που συλλέχθηκε από την περιοχή της Κρήτης ήταν μεταξύ 4,8-7,3% (Skoula & Grayer, 2005) και στα ανατολικά νησιά ήταν 4,4% (Μερτζανίδης, 2015). Το φυτικό δείγμα με το μελισσόχορτο που προήλθε από τα Απλαδιανά, Ρεθύμνου έχει 0,1% αιθέριο έλαιο, ενώ από την περιοχή Σίβας Ηρακλείου 0,05%. Μεγαλύτερο ποσοστό αιθέριου ελαίου βρήκαν οι Abdellatif & Hassani (2015) όπου συλλέξαν μελισσόχορτο από την βόρειο-δυτική Αλγερία και ήταν 0,24%. Όσο αφορά τα φυτικά δείγματα δίκταμο και μαντζουράνα, αυτά συλλέχθηκαν από μία περιοχή το κάθε ένα και είχαν 1,8% και 2,8% αιθέριο έλαιο αντίστοιχα. Το ποσοστό του δίκταμου ήταν πολύ μεγαλύτερο σε σχέση με την έρευνα των Liolos, et al (2009) όπου συλλέξαν δίκταμο από το Ηράκλειο Κρήτης και το βρήκαν να ήταν 0,41%. Το ίδιο ισχύει και για την μαντζουράνα, όπου οι Ragab, et al (2019), βρήκαν ότι τα δείγματα τους με προέλευση την Αίγυπτο είχαν ποσοστό αιθέριου ελαίου στα 0,73%.



**Σχήμα 2:** Σύγκριση του ποσοστού του αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου ανάλογα με την περιοχή και το στάδιο συγκομιδής

Στο σχήμα 2 παρατηρείται μεγάλη διαφορά στο παραγόμενο αιθέριο έλαιο μεταξύ των δύο διαφορετικών σταδίων συγκομιδής. Τα απανθισμένα φυτά έχουν αρκετά μεγαλύτερο ποσοστό αιθέριου ελαίου σε σχέση με την άνθηση στο 30-40%. Επίσης τα φυτά συλλέχθηκαν σε διαφορετικές ημερομηνίες. Η πρώτη συλλογή έγινε στις 10/05/19 ενώ η δεύτερη στις 07/10/19 με αποτέλεσμα το ποσοστό του αιθέριου ελαίου να αλλάζει, όπου στη δεύτερη συλλογή ήταν μεγαλύτερο. Αυτό συμβαίνει γιατί το φασκόμηλο είναι ένα ξηροφυτικό φυτό

*<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό*

που σε συνθήκες ξηρασίας, η φυλλική επιφάνεια των φυτών μεγαλώνει και οι ελαιοφόροι αδένες αυξάνονται με αποτέλεσμα την αύξηση του ποσοστού του αιθέριου ελαίου (Βραχνάκης, 2019). Αυτό φαίνεται και στην έρευνα των Papageorgiou, et al (2008) όπου αναφέρεται ότι το δείγμα φασκόμηλου που συλλέξαν, από την περιοχή της Ζακύνθου κατά τη μήνα του Μάιου του 2006 περιείχε 2,7% αιθέριο έλαιο, ενώ το μήνα του Αυγούστου ήταν 2,9%. Στην περιοχή της Τουρκίας το ποσοστό του αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου φέρει παρόμοιες τιμές με το δείγμα που μελετήθηκε στη παρούσα μελέτη στα 3,86% (Karik et al 2006).

Γενικά μεγαλύτερο ποσοστό αιθέριου ελαίου ανάμεσα στα 7 δείγματα παρήγαγε το θυμάρι, το θρούμπι και η ρίγανη, όπου ακολούθησε το φασκόμηλο, η μαντζουράνα, το δίκταμο και τέλος το μελισσόχορτο.

Στον πίνακα 2 παρατηρείται ότι η περιεκτικότητα αιθέριων ελαίων των 7 αυτοφυών αρωματικών φυτών που μελετήθηκαν είχε αποκλίσεις από την αναφερόμενη στην βιβλιογραφία για τα είδη αυτά.. Σημαντική διαφορά παρατηρείται στη ρίγανη και στο θυμάρι όπου το ποσοστό των αιθέριου ελαίου τους ήταν μεγαλύτερο σε σχέση με την βιβλιογραφική τους αναφορά. Στα υπόλοιπα φυτικά είδη η πραγματική τιμή ήταν ανάμεσα στα όρια της βιβλιογραφικής τιμής ή λίγο παραπάνω, όπως στο φασκόμηλο.



<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

**Πίνακας 2:** Περιγραφή των χαρακτηριστικών των αρωματικών φυτών, την πειραματική περιεκτικότητα τους (%) σε αιθέρια έλαια και την βιβλιογραφική (Κουτσός,2006) .

Είδος (Κοινό /λατινικό όνομα)	Προέλευση δείγματος	Στάδιο συγκομιδής	Φυτικό μέρος	Περιεκτικότητα % ξηρού βάρους σε αιθέρια έλαια	Περιεκτικότητα % ξ. β. αρωματικών σε αιθέρια έλαια (βιβλιογραφία:Κουτσός,2006))
<b>ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ</b> ( <i>Salvia triloba</i> )	Αξός	30-40% άνθησης (10/5/19)	Φύλλα	<b>1,2</b>	<b>1-3</b>
	Κρότος	30-40% άνθησης (10/5/19)	Φύλλα	<b>0,90</b>	
	Αξός	Απάνθηση – κατσαρά φύλλα (7/10/19)	Φύλλα	<b>3,5</b>	
	Κρότος	Απάνθηση – κατσαρά φύλλα (7/10/19)	Φύλλα	<b>3,4</b>	
<b>ΘΡΟΥΜΠΗ</b> ( <i>Satureja thymbra</i> )	Χανδράς	40% άνθησης	[Φύλλα, βράκτια, άνθη, πέταλα, σπέρματα]	<b>4,6</b>	<b>1</b> <b>3-5</b>
	Κρότος	40% άνθησης		<b>4,8</b>	
<b>ΡΙΓΑΝΗ</b> ( <i>Origanum onites</i> )	Αξός	30% άνθ ησης	[Ανθικές ‘‘κεφαλές’’, βράκτια, κάλυκες, πέταλα και ελάχιστα σπέρματα]	<b>3,2</b>	<b>3-4</b>
	Γούδουρας	30% άνθησης		<b>5,8</b>	
<b>MATZOYRANA</b> ( <i>Origanum majorana</i> )	Φυτεία ΕΛΜΕΠΑ	Απάνθηση	Ταξιανθίες, φύλλα ανώτερης τάξης	<b>2,8</b>	
<b>ΔΙΚΤΑΜΟ</b> ( <i>O. dictamnus</i> )	Γιούχτας	Άνθηση	95% φύλλα και 5% ταξιανθίες	<b>1,8</b>	<b>1,5-2,5</b>
<b>Μελισσόχορτο</b> ( <i>Melissa officinallis, subsp altissima</i> )	Απλαδιανά Ρεθύμνου	30 - 40% άνθησης	Ταξιανθίες, ελάχιστα σπέρματα	<b>0,1</b>	<b>0,05</b>
	Σίβας Ηρακλείου	30 - 40% άνθησης	Ταξιανθίες, ελάχιστα σπέρματα	<b>0,05</b>	
<b>ΘΥΜΑΡΙ</b> ( <i>Thymbra capitata</i> )	Δαμάστα Ηρακλείου	60% άνθησης	[Ανθικές‘‘κεφαλές’’, φύλλα ανώτερης τάξης]	<b>4,7</b>	<b>1-3</b>
	Λούτρα Κρότου Γόρτυνας	70% άνθησης		<b>6,4</b>	

## 4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία μελετήθηκαν 7 διαφορετικά είδη αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που συγκρίθηκαν μεταξύ τους ανάλογα με το ποσοστό του αιθέριου ελαίου τους. Παρατηρείται ότι ορισμένα φυτά έχουν μεγαλύτερο ποσοστό αιθέριου ελαίου όπως το θυμάρι, η ρίγανη, το θρούμπι, σε σχέση με άλλα είδη που εμφάνισαν πολύ μικρό ποσοστό αιθέριο ελαίου όπως το μελισσόχορτο. Ένας παράγοντας που φαίνεται ότι επηρεάζει το ποσοστό του αιθέριου ελαίου είναι η εποχή συγκομιδής των φυτών. Αυτό φαίνεται έντονα για το φασκόμηλο που έγινε συγκομιδή 2 φορές από τις ίδιες περιοχές αλλά σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Τα φυτά που συγκομίσθηκαν το μήνα Μάιο είχαν μικρότερο ποσοστό αιθέριου ελαίου σε σχέση με αυτά που η συγκομιδή τους έγινε τον Οκτώβριο. Άλλος ένας παράγοντας που επηρεάζει το ποσοστό του αιθέριου ελαίου είναι η περιοχή προέλευσης των δειγμάτων, όπως φαίνεται πιο καθαρά στο θυμάρι και στη ρίγανη. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι τα φυτά που προέρχονταν από παραθαλάσσιους οικότυπους είχαν περισσότερο αιθέριο έλαιο από οικότυπους μεγαλύτερων υψομέτρων που επιβεβαιώνει την παρατήρηση ότι φυτά που φύονται σε ξηροθερμικό περιβάλλον σχηματίζουν περισσότερους ελαιοφόρους αδένες. Σε άλλες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές περιοχές έχει παρατηρηθεί αυτή η αύξηση του ποσοστού του αιθέριου ελαίου με βάση το υψόμετρο. Συγκεκριμένα οι El-Jalel, et al (2018), διαπίστωσαν το είδος *Thymus capitatus* που συλλέξαν από την Λιβύη είχε μεγαλύτερο ποσοστό αιθέριου ελαίου σε χαμηλότερα υψόμετρα. Επίσης ο Ξύστρας (2009) παρατήρησε ότι το αιθέριο έλαιο της ρίγανης του είδους *Origanum vulgare* στο βουνό Όθρυς μειωνόταν όσο αυξανόταν το υψόμετρο.

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα του ποσοτικού προσδιορισμού συνάγεται ότι για κάθε είδος αρωματικού φυτού, η εποχή, και το στάδιο συγκομιδής το υψόμετρο και τα εδαφοκλιματικά δεδομένα της περιοχής επηρεάζουν σημαντικά την παραγωγή των αιθέριων ελαίων τους και ότι τα αυτοφυή αρωματικά φυτά της Κρήτης που εξετάστηκαν στην πλειοψηφία τους υπερτερούν στην παραγόμενη ποσότητα αιθέριων ελαίων των αντίστοιχων αρωματικών άλλων περιοχών .

*<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό*

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
 – το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ					
	Περιοχή	Δόση/Εκχύλιση	Βάρος (gr)	Αιθέριο έλαιο(ml)	Αιθέριο έλαιο %
ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ	Μυλοπόταμος	1η	28,5	0,4	1,6
	Μυλοπόταμος	2η	26,8	0,2	0,9
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>27,6</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>55,3</b>	<b>0,7</b>	<b>1,2</b>
	Κρότος	1η	28,3	0,3	1,0
	Κρότος	2η	29,6	0,3	1,0
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>29,0</b>	<b>0,3</b>	<b>1,0</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>57,9</b>	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>
	Μυλοπόταμος 4/11/19	Νέα Εκχύλιση	60,0	2,0	3,4
ΘΡΟΥΜΠΙ	Κρότος	1η	24,5	1,4	5,7
	Κρότος	2η	27,7	1,3	4,8
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>26,1</b>	<b>1,4</b>	<b>5,2</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>52,2</b>	<b>2,7</b>	<b>5,2</b>
	Γιούχτα	1η	25,0	1,4	5,6
	Γιούχτα	2η	25,0	1,2	4,9
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>25,0</b>	<b>1,3</b>	<b>5,3</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>50,0</b>	<b>2,6</b>	<b>5,3</b>
ΡΙΓΑΝΗ	Αξός	1η	30,0	1,0	3,5
	Αξός	2η	36,0	1,1	3,0
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>33,0</b>	<b>1,1</b>	<b>3,3</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>66,0</b>	<b>2,1</b>	<b>3,2</b>
	Γούδουρας	1η	30,0	1,7	5,5
	Γούδουρας	2η	30,0	1,6	5,4
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>30,0</b>	<b>1,6</b>	<b>5,5</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>60,0</b>	<b>3,3</b>	<b>5,5</b>
ΜΑΤΖΟΥΡΑΝ Α					
		1η	30,0	1,3	4,2
		2η	30,0	0,8	2,7
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>30,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,4</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>60,0</b>	<b>2,1</b>	<b>3,4</b>
ΔΙΚΤΑΜΟ					
		1η	30,0	0,5	1,7
		2η	30,0	0,7	2,2
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>30,0</b>	<b>0,6</b>	<b>2,0</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>60,0</b>	<b>1,2</b>	<b>2,0</b>
ΘΥΜΑΡΙ	Τσαλικάκι	1η	30,0	2,1	7,0
	Τσαλικάκι	2η	30,0	2,0	6,7
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>30,0</b>	<b>2,1</b>	<b>6,8</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>60,0</b>	<b>4,1</b>	<b>6,8</b>
	Σητεία	1η	30,0	1,6	5,2
	Σητεία	2η	30,0	1,6	5,4
	<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ</b>		<b>30,0</b>	<b>1,6</b>	<b>5,3</b>
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>		<b>60,0</b>	<b>3,2</b>	<b>5,3</b>

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Abdellatif, F., and Hassani, A., 2015. Chemical composition of the essential oils from leaves of *Melissa officinalis* extracted by hydrodistillation, steam distillation, organic solvent and microwave hydrodistillation. *Journal of Materials and Environmental*. (online). Available at: [https://www.researchgate.net/publication/281805065\\_Chemical\\_composition\\_of\\_the\\_essential\\_oils\\_from\\_leaves\\_of\\_Melissa\\_officinalis\\_extracted\\_by\\_hydrodistillation\\_steam\\_distillation\\_on\\_organic\\_solvent\\_and\\_microwave\\_hydrodistillation](https://www.researchgate.net/publication/281805065_Chemical_composition_of_the_essential_oils_from_leaves_of_Melissa_officinalis_extracted_by_hydrodistillation_steam_distillation_on_organic_solvent_and_microwave_hydrodistillation) (Accessed at 7/01/2023)

Akdağ, A., and Ozturk, E., 2019. Distillation Methods of Essential Oils. *Selcuk University Journal of Science Faculty*. (online). Available at: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=S.%C3%9C.+FEN+FAK%C3%9CLTES%C4%B0+FEN+DERG%C4%B0S> (Accessed at 8.11.21)

De Groot, Anton C.; Schmidt, Erich, 2016. *Essential Oils, Part III. Dermatitis*, 27(4), pp161–169.

El-Jalel, L, F, A, et al., 2018. Difference in chemical composition and antimicrobial activity of *Thymus capitatus* L. essential oil at different altitudes. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences* (online). Available at: [https://www.researchgate.net/publication/323841858\\_Difference\\_in\\_chemical\\_composition\\_and\\_antimicrobial\\_activity\\_of\\_Thymus\\_capitatus\\_L\\_essential\\_oil\\_at\\_different\\_altitudes](https://www.researchgate.net/publication/323841858_Difference_in_chemical_composition_and_antimicrobial_activity_of_Thymus_capitatus_L_essential_oil_at_different_altitudes)

Franz, C., Novak, J., 2010. Sources of essential oils. In: Baser, K.H.C., Buchbauer, G. (Eds.), *Handbook of Essential Oils. Science, Technology and Applications*. CRC Press, Boca Raton, pp. 39–82.

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Giannenas, I., Sidiropoulou, E., Bonos, E., Christaki, E., & Florou-Paneri, P. Gianenas, I., et al., 2020. The history of herbs, medicinal and aromatic plants, and their extracts: Past, current situation and future perspectives. In: Florou-Paneri, P., Christaki, E., & Giannenas, I. (eds.), 2020, *Feed Additives Aromatic Plants and Herbs in Animal Nutrition and Health*, pp 3-11. Academic Press.

Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., Amini-Khoei, H., 2018. Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of Herbmед Pharmacology*, 7(1), pp 1-7.

Karik, U., Çinar, O., Tuncurk, M., Sekeroglu, N., & Gezici, S. 2018. Essential oil composition of some sage (*Salvia* spp.) species cultivated in İzmir (Turkey) ecological conditions. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 52(4), 102-107 (online). Available at:

[https://www.researchgate.net/publication/326860424\\_Essential\\_Oil\\_Composition\\_of\\_Some\\_Sage\\_Salvia\\_spp\\_Species\\_Cultivated\\_in\\_Izmir\\_Turkey\\_Ecological\\_Conditions](https://www.researchgate.net/publication/326860424_Essential_Oil_Composition_of_Some_Sage_Salvia_spp_Species_Cultivated_in_Izmir_Turkey_Ecological_Conditions)

(Accessed at 07/01/2023)

Liolios, C. C., Gortzi, O., Lalas, S., Tsaknis, J., & Chinou, I. 2009. Liposomal incorporation of carvacrol and thymol isolated from the essential oil of *Origanum dictamnus* L. and in vitro antimicrobial activity. *Food chemistry*. 112, pp 77-83

Ozdemir, N., Ozgen, Y., Kiralan, M., Bayrak, A., Arslan, N., & Ramadan, M. F., 2017. Effect of different drying methods on the essential oil yield, composition and antioxidant activity of *Origanum vulgare* L. and *Origanum onites* L.. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12, pp 820-825

Papageorgiou, V., Gardeli, C., Mallouchos, A., Papaioannou, M., & Komaitis, M., 2008. Variation of the chemical profile and antioxidant behavior of *Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Miller grown in Greece. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(16), pp 7254-7264

Ragab, T. I., El Gendy, A. N. G., Saleh, I. A., & Esawy, M. A. , 2019. Chemical composition and evaluation of antimicrobial activity of the *Origanum majorana* essential oil extracted by microwave-assisted extraction, conventional hydro-distillation and steam distillation. *Journal of essential oil-bearing*. (online). Available at:[https://www.researchgate.net/publication/333684274\\_Chemical\\_Composition\\_and\\_Evaluation\\_of\\_Antimicrobial\\_Activity\\_of\\_the\\_Origanum\\_majorana\\_Essential\\_Oil\\_Extracted\\_by\\_Microwave-assisted\\_Extraction\\_Conventional\\_Hydro-distillation\\_and\\_Steam\\_distillation](https://www.researchgate.net/publication/333684274_Chemical_Composition_and_Evaluation_of_Antimicrobial_Activity_of_the_Origanum_majorana_Essential_Oil_Extracted_by_Microwave-assisted_Extraction_Conventional_Hydro-distillation_and_Steam_distillation)  
(Accessed at 7/01/2023)

Rios, J, R., 2016. Essential Oils: What They Are and How the Terms Are Used and Defined. In: Preedy V, R., (ed),2016, *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, p. 4

Samadi, M., Abidin, Z. Z., Yunus, R., Biak, D. R. A., Yoshida, H., & Lok, E. H. , 2016. Assessing the kinetic model of hydro-distillation and chemical composition of *Aquilaria malaccensis* leaves essential oil. *Chinese Journal of Chemical Engineering*. (online). Available at [https://www.researchgate.net/publication/308574938\\_Assessing\\_the\\_kinetic\\_model\\_of\\_hydro-distillation\\_and\\_chemical\\_composition\\_of\\_Aquilaria\\_malaccensis\\_leaves\\_essential\\_oil](https://www.researchgate.net/publication/308574938_Assessing_the_kinetic_model_of_hydro-distillation_and_chemical_composition_of_Aquilaria_malaccensis_leaves_essential_oil).  
(Accessed at 14.02.22)

Skoula, M., and Grayer, J, R., 2005. Volatile oils of *Coridothymus capitatus*, *Satureja thymbra*, *Satureja spinosa* and *Thymbra calostachya* (Lamiaceae) from Crete. *Flavour and fragrance journal*. (20), pp. 573-576

Stratakos, A., & Koidis, A., 2016. Methods for Extracting Essential Oils. In: Preedy V, R., (ed),2016, *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*, p. 31

Tongnuanchan , P., & Benjakul, S., 2014. Essential Oils: Extraction, Bioactivities, and Their Uses for Food Preservation. *Food Science*. (online). Available at: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1750-3841.12492>. (Accessed at 14.02.22)

<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Inoue, M., & Craker, L.E., 2014, Medicinal and Aromatic Plants—Uses and Functions. In: Dixon, G.D., & Aldous, D. E.(eds), 2014, *Horticulture: Plants for People and Places*, (2), p. 646.

Δόρδας, Χ., 2012. *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά*. Θεσσαλονίκη: Σύγχρονη παιδεία.

Κάλφας, Η., 2018. *Αρωματικά φυτά*. Θεσσαλονίκη: Αμερικάνικη Γεωργική Σχολή.

Κατσιώτης, Σ, Θ., Χατζοπούλου, Π, Σ., 2015. *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και αιθέρια έλαια*. 3<sup>η</sup> εκδ. Θεσσαλονίκη: Κυριακίδη.

Κουτσός, Θ, Β., 2006. *Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά*. Θεσσαλονίκη: Π. Ζήτη & Σία ΟΕ.

Μαλούπα, Ε., Γρηγοριάδου, Κ., Λάζαρη, Δ., & Κρίγκας, Ν. , 2013. Καλλιέργεια μεταποίηση και διασφάλιση ποιότητας των ελληνικών και αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών: βασικές αρχές καθετοποιημένης παραγωγής.(ηλεκτρονικό βιβλίο). Καβάλα: Γεώργιος Κ. Λουπέλης. Διαθέσιμο στο: <https://docplayer.gr/1808891-Kalliergeia-metapoiisi-kai-diasfalisi-poiotitas-ton-ellinikon-aromatikon-farmakeytikon-fyton-vasikes-arhes-kathetopoiimenis-paragogis.html> (Πρόσβαση 7.11.21)

Μερτζανίδης, Ι, Δ., 2015. *Βιοποικιλότητα αρωματικών φυτών της ελληνικής χλωρίδας: Καταγραφή των αιθερίων ελαίων των Origanum, Satureja, Thymbra και Thymus*. Μεταπτυχιακή διατριβή

Ξύστρας, Ε, Μ., 2004. *Επίδραση διαφορετικών συνθηκών φωτισμού στη μορφολογία και τα αιθέρια έλαια της ρίγανης κατά την υψομετρική διαβάθμιση του όρους Όθρυς*. Μεταπτυχιακή διατριβή



<Εδώ μπορείτε να τοποθετήσετε μια συντομογραφία του τίτλου της πτυχιακής εργασίας σας  
– το πολύ έως 6 λέξεις – Διαφορετικά να μείνει κενό

Στεφανάκη, Α, 2012. *Ταξινόμηση, αιθέρια έλαια και βιογεωγραφία της οικογένειας Labiatae, στο ανατολικό Αιγαίο (νήσος Χίος, Ελλάδα και χερσόνησος Ερυθραία, Τουρκία. Διδακτορική διατριβή.*

**Χρήσιμες ιστοσελίδες.**

<http://www.cretanflora.com/>