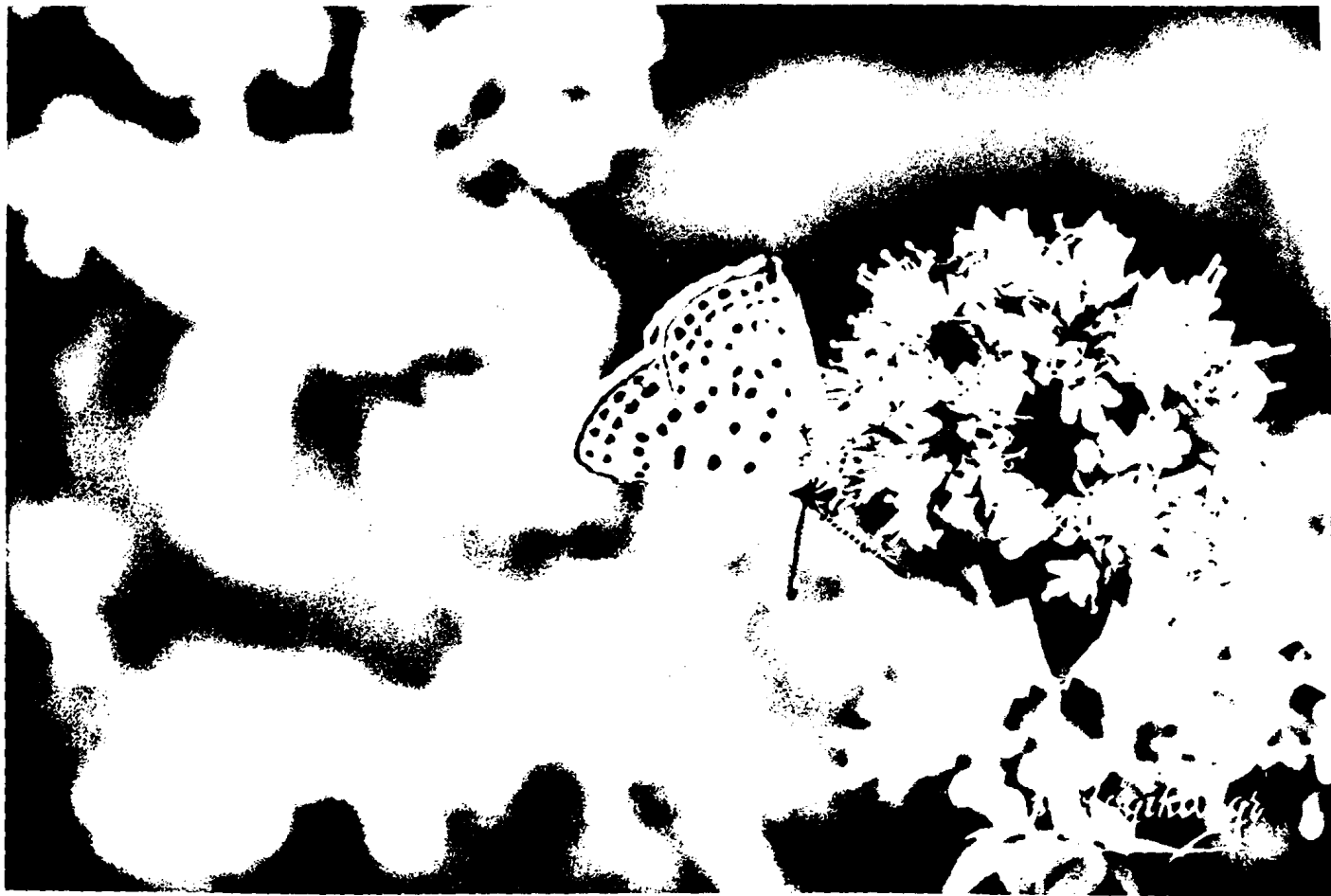


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:
«ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΜΑ: Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αιθέριου ελαίου του αρωματικού και φαρμακευτικού φυτού *Origanum vulgare* spp. *hirtum* σε εκτατική καλλιέργεια στη περιοχή Αμμοτόπου Άρτας



Ευαγγελία Ανυφαντή

Γεωπόνος Γ.Π.Α

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2015



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:
«ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΘΕΜΑ: Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά αιθέριου ελαίου του αρωματικού και φαρμακευτικού φυτού *Origanum vulgare spp. hirtum* σε εκτατική καλλιέργεια στη περιοχή Αμμοτόπου Άρτας

Ευαγγελία Ανυφαντή

Γεωπόνος Γ.Π.Α

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

Επιβλέπων: Γεώργιος Μάνος, Καθηγητής Τ.Ε.Ι Ηπείρου

Μέλη: 1. Ελένη Λενέτη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τ.Ε.Ι Ηπείρου

2. Δήμητρα Δούμα, Επίκουρη Καθηγήτρια Τ.Ε.Ι Ηπείρου



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 5 -
1. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	- 5 -
2. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ.....	- 13 -
B. ΡΙΓΑΝΗ.....	- 19 -
1. Γενικά.....	- 19 -
2. Αιθέρια έλαια	- 20 -
3. Ταξινόμηση - Περιγραφή.....	- 23 -
4. Εξάπλωση του γένους <i>Origanum</i>	- 24 -
5. Χημική σύσταση.....	- 28 -
6. Τεχνική καλλιέργειας.....	- 29 -
Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΙΓΑΝΗΣ ΣΤΟΝ ΑΜΜΟΤΟΠΟ ΑΡΤΑΣ.....	- 32 -
1. Γεωγραφική θέση - Κλίμα.....	- 32 -
2. Έδαφος.....	- 33 -
3. Γεωργία	- 33 -
4. Χλωρίδα της περιοχής Ξηροβουνίου.....	- 34 -
5. Η γεωργία στον Αμμότοπο κατά το παρελθόν.....	- 35 -
Δ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	- 37 -
E. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	- 39 -
1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ	- 39 -
2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ.....	- 43 -
3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	- 46 -
4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ CaCO ₃ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	- 48 -
5. ΜΕΤΡΗΣΗ Ph ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	- 49 -
5.1. Παρασκευή αιωρήματος εδάφους-νερού 1:2,5	- 49 -
5.1.1. Απαιτούμενα υλικά και σκεύη	- 49 -
5.1.2. Πορεία	- 49 -
5.1.3. Ηλεκτρομετρικός προσδιορισμός.....	- 49 -
5.1.3. Απαιτούμενα υλικά και σκεύη	- 49 -
5.1.4. Πορεία	- 50 -
6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	- 50 -
6.3.1 Απόσταξη αιθερίων ελαίων	- 52 -
ΣΤ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	- 56 -



1. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	- 56 -
2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	- 56 -
3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ CaCO ₃ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	- 57 -
4. ΜΕΤΡΗΣΗ Ph ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	- 57 -
4.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	- 57 -
5. ΒΑΡΟΣ ΝΩΠΟΥ ΚΑΙ ΞΗΡΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	- 58 -
6. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ	- 60 -
Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	- 63 -
Ζ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	- 66 -

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν και με στήριξαν σε αυτή την προσπάθεια.

Θερμά ευχαριστώ τον Καθηγητή Τ.Ε.Ι Ηπείρου. κ. Γεώργιο Μάνο για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγηση, τις εύστοχες παρατηρήσεις και διορθώσεις. Επίσης την Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Τ.Ε.Ι Ηπείρου κ. Ελένη Λενέτη για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και υποδείξεις της όπως επίσης και τους συναδέλφους μέλη ΕΤΠ κ. Παρασκευή Υφαντή και Κων/νο Ζήση οι οποίοι πάντα πρόθυμα μου προσέφεραν τη βοήθειά τους.

Τέλος οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου η οποία με στήριξε και με βοήθησε με υπομονή και ενδιαφέρον.



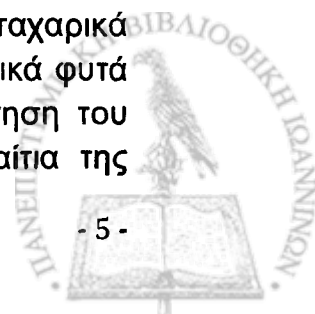
Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

1.1. Ιστορικά στοιχεία

Από τα πολύ παλιά χρόνια ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά για το άρωμα και τις θεραπευτικές τους ιδιότητες. Οι πρωτόγονοι πίστευαν ότι οι ασθένειες οφείλονταν στην παρουσία κακών πνευμάτων στο ανθρώπινο σώμα. Μπορούσαν όμως να απαλλαγούν από αυτά, με τη χρήση δηλητηριωδών ή δυσανέκτων ουσιών έτσι ώστε να καταστήσουν το σώμα δυσάρεστο τόπο διαμονής τους (Βολιώτης, 1998). Τις ουσίες αυτές τις έβρισκαν σε φυτά, τα οποία χρησιμοποιούσαν ως «φάρμακο» για τις αρρώστιες τους. Η λέξη «φάρμακο» προήλθε από τη λέξη «φάρμακος». Σύμφωνα με τον Αριστοφάνη οι «φαρμακοί» ήταν άτομα τα οποία θυσιάζονταν κατά την εορτή των Θαργηλίων, που γινόνταν, στην Αθήνα και τα Ιόνια νησιά, προς τιμή της Αρτέμιδος και του Δηλίου Απόλλωνα Θαργηλίου. Ο Απόλλωνας εθεωρείτο ο θεός που έστελνε, αλλά και έπαιρνε τις αρρώστιες, ωρίμαζε τους καρπούς και ξήραινε τα άνθη. Οι «φαρμακοί», ένας άντρας και μια γυναίκα κατά πάσα πιθανότητα καταδικασμένοι σε θάνατο, τρέφονταν με δαπάνες της πόλης μέχρι το θάνατό τους ώστε αυτός να αποτελέσει θυσία για την κάθαρσή της από τις ασθένειες (Λέτσος, 1957).

Όπως αναφέρεται από τον Πολυσίου (2002), οι αρχαιότερες μαρτυρίες για τη χρήση αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών προέρχονται από έργα τέχνης και γραπτά των πολιτισμών των Ασσυρίων και των Σουμερίων. Οι Αιγύπτιοι τα χρησιμοποιούσαν για τη μουμιοποίηση των νεκρών τους. Στην αρχαία Ελλάδα ήταν γνωστά από το 15^ο αιώνα π.Χ, όπου οι νικητές των πρώτων Ολυμπιακών αγώνων στεφανώνονταν με δάφνινα στεφάνια και πετροσέλινο. Ο Ιπποκράτης (460 π.Χ) « πατέρας της Ιατρικής », αναφέρει σε σύγγραμμά του περί τα 400 φυτά, περισσότερα από τα οποία είναι φαρμακευτικά και αρωματικά. Ο Θεόφραστος (347 π.Χ) περιγράφει ένα μεγάλο αριθμό αυτοφυών φαρμακευτικών φυτών και ο Διοσκουρίδης (1ος π.Χ αιώνας), στο έργο του «Περί ύλης ιατρικής» αναφέρει 600 φαρμακευτικά φυτά. Στην Παλαιά Διαθήκη υπάρχουν αναφορές από τις οποίες συνάγεται ότι τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά συγκαταλέγονταν ανάμεσα σε προϊόντα μεγάλης αξίας, όπως ο χρυσός και οι πολύτιμοι λίθοι. Οι Ρωμαίοι τα εμπορεύονταν με την Ινδία και την Αίγυπτο. Κατά τη διάρκεια του μεσαίωνα το εμπόριο μειώθηκε μέχρι τα χρόνια πριν την αναγέννηση όπου, καθώς ο ευρωπαϊκός πολιτισμός άρχισε να αναπτύσσεται, η ζήτηση για μπαχαρικά ήταν το κλειδί για την ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου. Τα αρωματικά φυτά ήταν ένας από τους λόγους για τους οποίους ξεκίνησε η εξερεύνηση του κόσμου τον 15^ο και 16^ο αιώνα και κατ' επέκταση ένα από τα αίτια της



ανακάλυψης της Αμερικής. Οι Αμερικάνοι άρχισαν να ασχολούνται με το εμπόριο των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών το 1672, όταν ο Eshu Yale ξεκίνησε επιχείρηση μπαχαρικών στη Βοστώνη. Από τον 19^ο αιώνα και μετέπειτα αρχίζει η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με σκοπό να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη στις βιομηχανίες αρωμάτων και καλλυντικών, καθώς και στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών. Όμως κάποια στιγμή η σημασία τους περιορίστηκε λόγω της παρασκευής συνθετικών χημικών υλικών, τα οποία μπορούσαν να υποκαταστήσουν τα αιθέρια έλαια που παράγονταν από αυτά τα φυτά και στα οποία όφειλαν τις ιδιότητές τους. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια στο πλαίσιο της ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης για μια ορθολογικότερη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, μείωση της κατανάλωσης συνθετικών φαρμάκων και περιορισμό της χρήσης χημικών πρόσθετων στα τρόφιμα, ανανεώθηκε το ενδιαφέρον για τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Έτσι η παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων και ποτών, καλλυντικών και φαρμάκων επιστρέφει ξανά στη φύση με αποτέλεσμα να χρησιμοποιεί όλο και περισσότερο ουσίες φυτικής προέλευσης για την παρασκευή των προϊόντων της.

Σήμερα, αν και η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών αυξάνεται συνεχώς στη Δύση, η Ασία παραμένει ακόμη η κυρίαρχη παραγωγός. Οι ΗΠΑ είναι πλέον ο κύριος αγοραστής και ακολουθούν η Γερμανία, η Ιαπωνία και η Γαλλία, ενώ τα μεγαλύτερα κέντρα εμπορίου είναι το Αμβούργο, η Νέα Υόρκη και το Τόκιο.

1.2. Ιδιότητες - αιθέρια έλαια

Ο κόσμος των φυτών περιλαμβάνει περίπου 350.000 διαφορετικά είδη. Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά αποτελούν μια σχετικά μικρή, αλλά εξελιγμένη, ομάδα ειδών του φυτικού βασιλείου. Τις ιδιότητές τους τα φυτά αυτά τις οφείλουν στα αιθέρια έλαια τα οποία περιέχουν. Το αιθέριο έλαιο είναι ένα μείγμα ουσιών που κυκλοφορεί στο φυτό και λαμβάνεται από αυτό σε πολύ συμπυκνωμένη μορφή. Παράγεται στις αδενώδεις τρίχες, οι οποίες ανάλογα με το σχήμα τους, χαρακτηρίζονται ως δισκοειδείς ή λεπιοειδείς (Δεληβόπουλος, 1994). Κάθε αιθέριο έλαιο έχει χαρακτηριστική οσμή και ξεχωριστές ιδιότητες, οι οποίες οφείλονται στα συστατικά του (Πολυσίου, 2002). Αυτά αποτελούν δευτερογενή παράγωγα του μεταβολισμού και μέχρι τώρα δεν έχει δοθεί κάποια ικανοποιητική εξήγηση σχετικά με το ρόλο τους στο φυτό. Έχουν διατυπωθεί κάποιες ερμηνείες οι οποίες περισσότερο έχουν χαρακτήρα «χρηστικότητας». Πιθανόν να χρησιμεύουν για τα εξής:

1. για την προστασία του φυτού από είτε από υψηλή είτε από χαμηλή θερμοκρασία.



2. Για την αντοχή του φυτού στην ξηρασία (Σκρουμπής, 1985).
3. Για τη ρύθμιση του μεταβολισμού των φυτών (Σκρουμπής, 1985).
4. Για την προσέλκυση επικονιαστών, (Σκρουμπής, 1985, Beker et al., 1989 (όπως αναφέρεται από τους Amiot et al. (2005)), Ayasse et al., 2000 (όπως αναφέρεται από τους Amiot et al., 2005), (Mahimoud & Croteau, 2002).
5. Για την προστασία απέναντι σε διάφορα ανεπιθύμητα μικρόβια, μύκητες, έντομα, ζώα, (Levin, 1976 (όπως αναφέρεται από τους Amiot et al. (2005)), (Σκρουμπής, 1985, Bryant et al., 1991(όπως αναφέρεται από τους Amiot et al. (2005)), Weker, 1993, Mahimoud & Croteau, 2002.
6. Για την επίδραση στη βλάστηση και εδραίωση άλλων φυτών γύρω τους (Rice, 1979, Σκρουμπής, 1985, Mahimoud & Croteau, 2002, Ethers & Thompson, 2004 (όπως αναφέρεται από τους Amiot et al. (2005))).
7. Ως αντίδραση στο ηλιακό φως (Shure & Wilson, 1993 (όπως αναφέρεται από τους Amiot et al. (2005)), Kokkini et al., 1994, Close & McArthur, 2002).
8. Για να δρουν ως ορμόνες που προάγουν διάφορες λειτουργίες στο φυτό.

Από όλες αυτές τις θεωρίες καμιά δε δίνει σαφή απάντηση για το ρόλο τον οποίο διαδραματίζουν τα αιθέρια έλαια στα φυτά. Πιθανόν ο ρόλος τους να είναι ο συνδυασμός αυτών τα οποία αναφέρθηκαν πιο επάνω (Σκρουμπής, 1985).

Σήμερα, εξ αιτίας των ιδιοτήτων τους, συγκεντρώνουν το παγκόσμιο ενδιαφέρον και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην αρωματοποιία, τη σαπωνοποιία, τη ζαχαροπλαστική, τη βιομηχανία τροφίμων, τη φαρμακευτική κ.λ.π. (Goliaris, 1987). Από τα αιθέρια έλαια τα πιο ενεργά στα αντιοξειδωτικά και στα αντιβακτηριακά τεστ είναι τα πλούσια σε φαινολικά μονοτερπένια (Dorman & Deans, 2004). Τα τερπένια περιλαμβάνονται στις χημικές ουσίες οι οποίες είναι υπεύθυνες για την θεραπευτική, μαγειρική και αρωματική χρήση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Τα, περισσότερα τερπένια προέρχονται από διακλαδωμένες μονάδες ισοπρενίου και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τον αριθμό αυτών των μονάδων που είναι παρούσες στο σκελετό του άνθρακα (Dorman & Deans, 2000). Τα μονοτερπένια είναι μια μεγάλη οικογένεια φυσικών παραγώγων τα οποία αποτελούνται από δύο ισοπρένια και είναι πιο γνωστά ως συστατικά των αιθερίων ελαίων και ως ουσίες για την άμυνα των αρωματικών φυτών, την έλκυση των επικονιαστών και την αλληλοπάθεια (Mahmoud & Croteau, 2002). Όπως αναφέρεται σε άρθρο των Moles & Westoby (2000), οι Feeny (1970), Milton (1979), Lowman & Box (1983), Aide & Londono (1989), Ribeiro et al. (1994), Folgarait & Davidson (1995) και Goralka et al. (1996) θεωρούν ότι

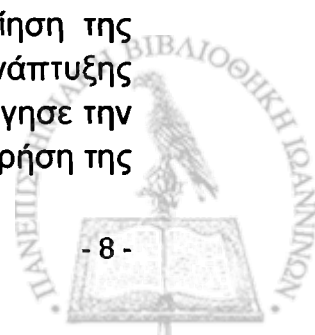
έναν από τους λόγους που τα νεαρά εκπυσσόμενα φύλλα προσβάλλονται περισσότερο από φυτοφάγους μικροοργανισμούς είναι το γεγονός ότι δεν περιέχουν τόσους πολλούς δευτερογενείς μεταβολίτες για να τα προστατεύουν, όπως κάνουν τα μονοτερπένια στα ώριμα φύλλα. Τα μονοτερπένια χρησιμοποιούνται ευρέως στο φαγητό, στα καλλυντικά και στις βιομηχανίες φαρμάκων (Mahmoud & Croteau, 2002).

Στις περισσότερες χώρες, όπου στις βιομηχανίες τροφίμων υπάρχουν περιορισμοί στη χρήση συνθετικών αντιοξειδωτικών, δίνεται ιδιαίτερη σημασία στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά τα οποία αποτελούν φυσικές πηγές ασφαλών αντιοξειδωτικών και αντιβακτηριδιακών ουσιών (Kabouche et al., 2007). Η παρεμποδιστική τους δράση στην ανάπτυξη των βακτηρίων, ενζύμων και μυκήτων, καθώς και στη σύνθεση μικροβιακών τοξινών, έχει διαπιστωθεί (Kneifel et al., 2002, Dorman & Deans, 2004) και μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συντήρηση τροφίμων ως κύριο ή επιπρόσθετο αντιμικροβιακό συστατικό. (Zeinali et al., 2003, Burt, S. 2004, Chorianopoulos et al., 2004, De Souza et al., 2005, Viljoen et al., 2006). Τα αιθέρια έλαια τα οποία περιέχονται στα αρωματικά φυτά, εάν προστεθούν στο τρόφιμο δεν προκαλούν αλλαγές στις οργανοληπτικές του ιδιότητες και καθυστερούν τη μικροβιακή μόλυνση. Επιπλέον απαιτούνται μικρές ποσότητες για αυτή την δράση (Dorman & Deans, 2000), η οποία εξαρτάται από διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες (Kneifel et al., 2002). Συνθήκες που ευνοούν τη δράση των αιθερίων ελαίων είναι το χαμηλό pH, η χαμηλή θερμοκρασία και χαμηλά επίπεδα οξυγόνου (Burt, 2004).

Στη ΝΔ Γαλλία τα αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται παραδοσιακά στην προστασία σπόρων ψυχανθών από σκαθάρια. Τα φυτά αυτά δίνουν διπλή προστασία εναντίον των ενηλικών εντόμων, επιδρώντας κατευθείαν στα ενήλικα έντομα και εμποδίζοντας τον πολλαπλασιασμό τους. Σε αυτή την τοξικότητα εμπλέκονται κυρίως μονοτερπένια και πολυφαινόλες. Η τοξική δραστηριότητα αυτών των συστατικών θα μπορούσε να θεωρηθεί ως εναλλακτική ή συμπληρωματική μέθοδος στα κλασσικά φάρμακα για καλύτερο έλεγχο των εντόμων και των ζωυφίων (Regnault & Hamraoui, 1997).

Τα αιθέρια έλαια, λόγω των πτητικών συστατικών τους, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως απολυμαντικό δωματίων. Η πτητικότητα είναι ένα ξεχωριστό χαρακτηριστικό το οποίο θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση της μικροβιακής μόλυνσης στον αέρα και σε επιφάνειες που δύσκολα φθάνουμε (Dorman & Deans, 2000)

Η συνεχώς αυξανόμενη πίεση των καταναλωτών για ελαχιστοποίηση της χρήσης αντιβιοτικών στην κτηνοτροφική παραγωγή και ο φόβος ανάπτυξης ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων, παθογόνων για τον άνθρωπο, οδήγησε την Ε.Ε στην εφαρμογή μιας απόφασης, με την οποία απαγορεύθηκε η χρήση της



πλειοψηφίας των αντιβιοτικών - αντιμικροβιακών τα οποία χρησιμοποιούνταν ως αυξητικοί παράγοντες στη διατροφή των παραγωγικών ζώων. Όμως οι ανάγκες για αυξημένη παραγωγή ζωικών προϊόντων, με ταυτόχρονη διατήρηση χαμηλού κόστους, δεν άλλαξαν. Έτσι άρχισε η ευρεία χρήση αιθερίων ελαίων τα οποία χρησιμοποιούνταν ήδη στη χοιροτροφία, ως προσθετικό των ζωοτροφών (διεγερτικά της όρεξης) και σε in vitro μελέτες είχε διαπιστωθεί ότι έχουν αντιμικροβιακή δράση έναντι διαφόρων στελεχών βακτηρίων. Τα αποτελέσματα και των κλινικών πειραματισμών έδειξαν την ευεργετική επίδραση της χρήσης τους στη βελτίωση της παραγωγικότητας και στον έλεγχο νοσημάτων των εκτρεφόμενων ζώων (Τσίνας κ.ά., 1999).

Τα χημικοθεραπευτικά μέσα, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη αντιμετώπιση των ανθρώπινων μολύνσεων και μολύνσεων των ζώων, δίνουν διαφορετικούς βαθμούς εκλεκτικής τοξικότητας. Τα προϊόντα των φαρμακευτικών φυτών τα οποία εξετάστηκαν φάνηκαν να είναι δραστικά απέναντι σε ένα μεγάλο φάσμα μικροοργανισμών, αλλά υπάρχει επίσης η πιθανότητα να προκαλούν διατάραξη στη μικροχλωρίδα των οργανισμών. Για όλους αυτούς τους λόγους απαιτούνται ακόμη περισσότερες έρευνες για τις θεραπευτικές εφαρμογές των αιθερίων ελαίων πριν την συστηματική χρήση τους για την αντιμετώπιση διαφόρων ανθρωπίνων νοσημάτων (Dorman & Deans, 2000). Αρκετά χρόνια πριν ο Μαρσέλλος (1981) στο βιβλίο του «Οδηγός των Φαρμακευτικών φυτών» τόνιζε ότι «...τα φαρμακευτικά φυτά δρουν βραδέως και χωρίς άμεσα αποτελέσματα πάνω στον ανθρώπινο οργανισμό...» και συμπλήρωνε ότι «Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες τα φυτά είναι εξίσου ωφέλιμα και αποτελεσματικά, όπως οι χημικές ουσίες, συχνά μάλιστα ταλαιπωρούν λιγότερο τον οργανισμό».

1.3. Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά της Ελλάδας

Η Ελλάδα έχοντας κατάλληλη μορφολογία εδάφους και κλιματικές συνθήκες, όπως επίσης και αφθονία ειδών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, πλεονεκτεί στον τομέα αυτό συγκρινόμενη με τις άλλες χώρες της Ευρώπης (Gollaris, 1997).

Πολλές διαφορετικές εργασίες έχουν δείξει ότι η «μεσογειακή δίαιτα» συνδέεται με τη μείωση ασθενειών και θανάτων που οφείλονται σε καρδιακές παθήσεις και διάφορες μορφές καρκίνου. Στην πραγματικότητα θα ήταν πιο σωστό να γίνεται λόγος για «μεσογειακές δίαιτες» μιας και όλοι οι κάτοικοι των περιοχών γύρω από τη Μεσόγειο δεν τρέφονται με τον ίδιο τρόπο

(Rivera et al., 2005). Το μικρότερο ποσοστό θανάτων από καρδιακές παθήσεις και καρκίνους εμφανίζεται στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Κρήτη. Ένας από τους σοβαρότερους λόγους είναι ότι η διαίτα των Ελλήνων είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά τα οποία ευρίσκονται σε μεσογειακά αρωματικά φυτά (Simopoulos, 2001, Rivera et al., 2005).

Αποτελέσματα πειραμάτων έδειξαν ότι τα αποξηραμένα αρωματικά τα οποία χρησιμοποιούνται στη μαγειρική περιέχουν πολύ μεγαλύτερες ποσότητες αντιοξειδωτικών σε σχέση με τα φρούτα, τα λαχανικά, τα δημητριακά, τους ξηρούς καρπούς και τα όσπρια (Steinar et al., 2003).

Σήμερα τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά παρουσιάζουν παγκόσμιο ενδιαφέρον και αναμένεται να παίξουν ένα σημαντικό ρόλο στην ελληνική γεωργία συμπληρώνοντας το εισόδημα των γεωργών, το οποίο φαίνεται να μειώνεται ως αποτέλεσμα της αναθεώρησης της κοινής αγροτικής πολιτικής της Ε.Ε. Εναλλακτικές λύσεις για τους Έλληνες παραγωγούς αποτελεί η αξιοποίηση ορεινών περιοχών, που στις οποίες τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ευδοκούν πολύ περισσότερο από άλλα είδη φυτών (Goliaris, 1997). Μετά από διερεύνηση προέκυψε ότι θα μπορούσαν να αποτελέσουν πολύ καλές εναλλακτικές καλλιέργειες για την αναδιάρθρωση καλλιεργειών στη χώρα μας (Πετρόπουλος κ.α., 1994).



α.

Χαμομήλι (*Matricaria chamomilla*)



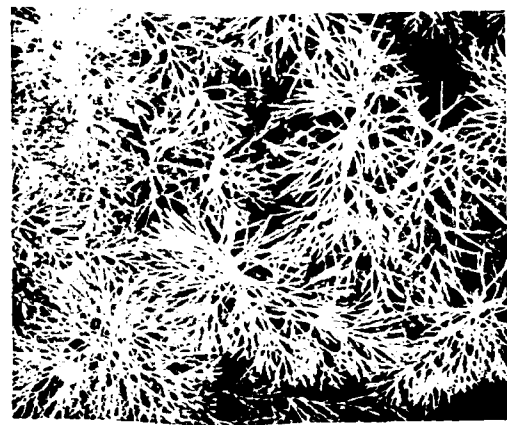
β.

Θυμάρι (*Thymus vulgaris*)



γ.

βασιλικός (*Ocimum basilicum*)



δ.

άνηθος (*Anethum graveolens*)



ε.

λεβάντα (*Lavandula angustifolia*)



στ.

αγριομολόχα (*Malva sylvestris*)

Εικόνα 1 (α, β, γ, δ, ε, στ): Διάφορα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και τα προϊόντα τους έχουν μεγάλη ζήτηση (συνεχώς αυξανόμενη) στη διεθνή αγορά. Ως ελληνικά προϊόντα έχουν συγκριτικά πλεονεκτήματα στην εγχώρια και διεθνή αγορά, λόγω των πλεονεκτημάτων που διαθέτουν στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Παρουσιάζουν ευκολία καθετοποιημένης παραγωγικής διαδικασίας (πρωτογενής, δευτερογενής και τριτογενής τομέας παραγωγής) χωρίς μεγάλες επενδύσεις από μικρά εταιρικά σχήματα, συνεταιρισμούς και οικογενειακές εκμεταλλεύσεις (Πολυσιού, 2002). Παράλληλα βοηθούν και στην ανάπτυξη της μελισσοκομίας (Σκουμπρής, 1995).

Η εκμετάλλευση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, εκτός από την οικονομική, παρουσιάζει και κοινωνική διάσταση δημιουργώντας νέες θέσεις

εργασίας, δηλαδή ίδρυση μικρών μεταποιητικών μονάδων σε χωριά οι οποίες θα ασχολούνται με την πρωτογενή μεταποίηση και θα συνεργάζονται με μεγαλύτερες καθετοποιημένες μονάδες. Ως συνέπεια αυτής της απασχόλησης θα είναι η συγκράτηση του αγροτικού πληθυσμού σε αγροτικές, νησιωτικές και μειονεκτικές περιοχές συμπληρώνοντας το εισόδημά τους με μια επιπλέον πρόσοδο. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα απασχόλησης όλων των μελών της οικογένειας με τη δημιουργία μικρής βιοτεχνίας που δραστηριοποιείται στον κλάδο της μεταποίησης. (Τσόγκας, 2005).

Εξαιρετικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αρωματικά και φαρμακευτικά αν εξετασθούν και από περιβαλλοντική διάσταση. Η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών βοηθά στην προστασία του περιβάλλοντος από την αλόγιστη και άναρχη συλλογή και εκμετάλλευση αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Τα φυτά αυτά συντελούν στη μείωση της διάβρωσης των εδαφών, η οποία έχει ως συνέπεια το φαινόμενο της ερημοποίησης, σε περιοχές που είναι ακαλλιέργητες. Εξοικονομούν υδατικό δυναμικό, λόγω του ότι τα περισσότερα καλλιεργούμενα είδη αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών έχουν ανάγκη από μικρές ποσότητες νερού έως καθόλου. Επίσης, οι ανάγκες τους σε φυτοφάρμακα και λιπάσματα είναι ελάχιστες έως μηδενικές. Τέλος συμβάλλουν στην ανάπλαση και αποκατάσταση περιοχών, με ταυτόχρονη ή αυτόνομη ανάπτυξη του αρωματουρισμού, στα πλαίσια του οποίου οργανώνονται επισκέψεις σε περιοχές με μεγάλη παραγωγή αρωματικών φυτών και μονάδες επεξεργασίας τους (Πολυσίου, 2002, Τσόγκας, 2005).



2. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ

2.1. Υφιστάμενη κατάσταση στην Ήπειρο

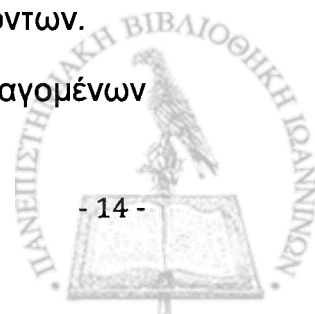
Στην Περιφέρεια Ηπείρου δεν γίνεται συστηματική καλλιέργεια αρωματικών φαρμακευτικών φυτών, υπάρχουν όμως πολλά είδη αυτοφυών σχεδόν σε ολόκληρη την Περιφέρεια. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας1) παρουσιάζονται τα αρωματικά φαρμακευτικά φυτά τα οποία απαντώνται στις περισσότερες περιοχές της Ηπείρου.

Πίνακας 1: Αρωματικά φυτά που απαντώνται στην Περιφέρεια Ηπείρου

Κοινή ονομασία	Βοτανική ονομασία
Άγριο τριαντάφυλλο	<i>Rosa gallica</i>
Αφροξυλιά (Σαμπούκος ο μελανός)	<i>Sambucus nigra</i>
Βάλσαμο (υπερικό)	<i>Hypericum perforatum</i>
Γαΐδουράγκαθο	<i>Carlina corbymosa</i>
Δάφνη	<i>Laurus nobilis</i>
Δενδρολίβανο	<i>Rosmarinus officinalis</i>
Δυόσμος	<i>Mentha viridis</i>
Εκουϊζέτο	<i>Equisetum arvense</i>
Ευκάλυπτος	<i>Eucalyptus globotera</i>
Θρούμπι	<i>Satureja Montana</i>
Θυμάρι	<i>Thymus vulgaris</i>
Καλέντουλα	<i>Calendula arvensis</i>
Λαδανιά	<i>Cistus creticus</i>
Μελισσόχορτο	<i>Melissa officinalis</i>
Μέντα	<i>Mentha piperita</i>
Μολόχα	<i>Malva silvestris</i>
Ρίγανη	<i>Origanum vulgare</i>
Σαλέπι	<i>Orchis mascula</i>
Τίλιο	<i>Tilia cordata</i>
Τσάι του βουνού	<i>Sideritis scardica</i>
Τσουκνίδα	<i>Urtica urens</i>
Ύσσωπος	<i>Hyssopus officinalis</i>
Φασκόμηλο	<i>Salvia officinalis</i>
Φλισκούι	<i>Mentha pulegium</i>
Φτέρη	<i>Pteridium aquilimum</i>
Χαμομήλι	<i>Matricaria chamomile</i>

Στην Π.Ε Ιωαννίνων δραστηριοποιείται μία εταιρία η οποία παράγει αιθέρια έλαια από διάφορα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά (άγριο τριαντάφυλλο, αφροξυλιά, βάλσαμο, δάφνη, δενδρολίβανο, καλέντουλα, καρυδιά, μελισσόχορτο, μολόχα, τσουκνίδα, ύσσωπο, φτέρη, χαμομήλι) τα οποία προέρχονται αποκλειστικά από αυτοφυή βλάστηση που βρίσκεται στην κοιλάδα της Δωδώνης. Υπάρχουν επίσης μικρές οικογενειακές επιχειρήσεις ή μεμονωμένα άτομα τα οποία συλλέγουν τα αυτοφυή φυτά της περιοχής τους, κυρίως τσάι του βουνού, χαμομήλι και ρίγανη και τα εμπορεύονται σε τοπικό επίπεδο. Από μια τέτοια μικρή επιχείρηση της Π.Ε Θεσπρωτίας έχει γίνει προσπάθεια συνεργασίας με φαρμακευτικές εταιρίες ή εταιρίες καλλυντικών, με σκοπό την προμήθεια πιστοποιημένων βιολογικών αρωματικών-φαρμακευτικών φυτών με ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η πιστοποίηση της δεδομένης ποιότητας, η βελτίωση της συσκευασίας, ο εμπλουτισμός της αρωματικής χλωρίδας στις ορεινές περιοχές βάσει ειδικών προγραμμάτων, αλλά και η συλλογή με τον κατάλληλο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κίνδυνοι για τη βιοποικιλότητα, θα έδινε μια δυνατότητα αύξησης του εισοδήματος των κατοίκων αυτών των περιοχών. Η ύπαρξη των περισσότερων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών ως αυτοφυή, σε ολόκληρη την περιφέρεια, αποτελεί ισχυρή ένδειξη ότι υπάρχουν ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες (υπέδαφος, διάταξη των ορεινών όγκων, σύσταση εδάφους, κλίματος) για την ανάπτυξή τους. Αυτό σημαίνει ότι η καλλιέργεια τους στην περιοχή μπορεί να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση για την αξιοποίηση μειονεκτικών, ορεινών ή ημιορεινών, εκτάσεων εκεί όπου οι αγροί δεν μπορούν να αποδώσουν ικανοποιητικά με τη χρήση άλλων καλλιεργειών. Ευνοείται τοιουτοτρόπως η αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, η αύξηση του εισοδήματος των παραγωγών και η ανάπτυξη επιχειρηματικών ή άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων οι οποίες ευνοούνται από τα αρωματικά φυτά όπως η μελισσοκομία, με εξυπηρέτηση βεβαίως και του επιπροσθέτου στόχου της συγκράτησης του ανθρωπίνου δυναμικού στην ύπαιθρο. Για να μπορέσει όμως ο κλάδος να εκδηλώσει την δυναμικότητά του πρέπει από τις ατομικές και μεμονωμένες προσπάθειες, να περάσει στην αναζήτηση περισσότερο οργανωμένων συλλογικών σχημάτων (π.χ μέσα από την προώθηση του θεσμού της συμβολαιακής γεωργίας) τα οποία να μπορεί να απορροφήσουν και να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο τρόπο την πρωτογενή παραγωγή. Τέτοια σχήματα έχουν δυνατότητα:

1. Να εκμεταλλευθούν τη διεθνή τάση αντικατάστασης χημικών υλικών με ουσίες φυτικής προέλευσης τόσο στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών όσο και στη φαρμακοβιομηχανία.
2. Να συμβάλλουν είτε από μόνα τους είτε μέσω συμπράξεων τόσο στην τεχνογνωσία του κλάδου όσο και στην παραγωγή καινοτόμων προϊόντων.
3. Να ενισχύσουν επίσης την προβολή και προώθηση των παραγομένων προϊόντων.



Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων η καλλιεργούμενη έκταση με αρωματικά φυτά στην Ελλάδα, κατά το 2012 και 2013 ανήλθε στα 21.406,3 και 22.234 στρέμματα αντίστοιχα.

Από τους πίνακες 2 και 3 φαίνεται ότι η παραγωγή των περισσότερων αρωματικών φυτών (βασιλικός, δάφνη, δενδρολίβανο, δυόσμος, θυμάρι, κύμινο, λεβάντα, μέντα, τίλιο) προέρχεται από αυτοφυή και όχι από καλλιεργούμενα φυτά. Επίσης από τον ίδιο πίνακα γίνεται φανερό ότι αφ' ενός ο κύριος όγκος της παραγόμενης ποσότητας αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα προέρχεται από τη ρίγανη, καλλιεργούμενη και αυτοφυή και αφ' ετέρου ότι από την καλλιεργούμενη έκταση με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά τα 3/4 αξιοποιούνται από ρίγανη.

Πίνακας 2 : Αυτοφυής παραγωγή αρωματικών φυτών (τόνοι) ανά έτος

Έτος	Ρίγανη	Δίκταμο	Τσαί βουνού	Χαμομήλι
2000	202	1	320	0
2001	288	1	71	0
2002	259	1	97	0
2003	263	1	76	0
2004	200	1,5	55	0
2005	180	1,5	55	20
2006	210	1,5	55	20
2007	215	1,5	54,65	19,5
2008	0	0	0	0
2009	0	0	0	0
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0

Πηγή: ΥΠΑΑΤ (Στατιστική υπηρεσία)

Πίνακας 3: Αρωματικά & φαρμακευτικά φυτά στην Ελλάδα

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Αριθμός εκμεταλλεύσεων	1.750			1.330		
Έκταση (στρεμ.)	29.175	36.182	27.109	40.519	51.232	Μη διαθέσιμο
Συνολική παραγωγή (στρεμ.)	1.060	1.103	1.100	2.048	4.716	Μη διαθέσιμο

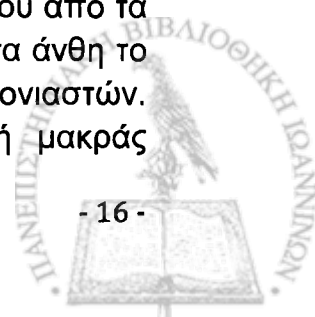
Πηγή: ΥΠΑΑΤ, EUROSTAT (Η παραγωγή αφορά στα καλλιεργούμενα και τα αυτοφυή φυτά).

2.2. Οικογένεια *Lamiaceae*

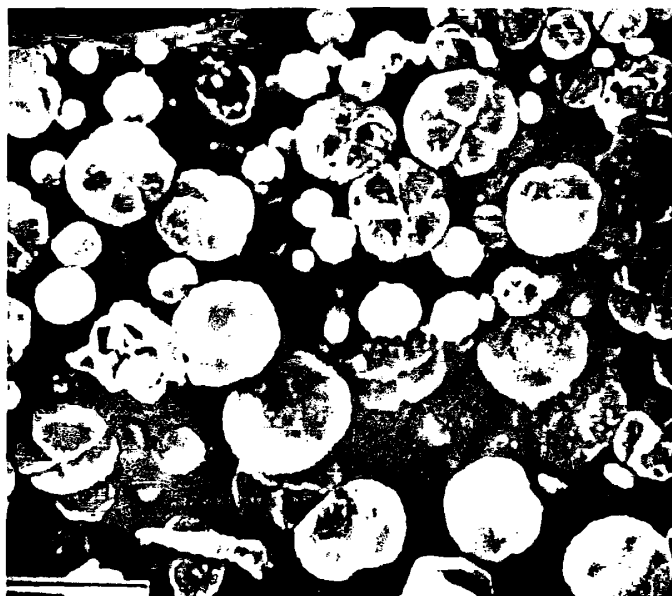
Σύμφωνα με την Καρούσου (1995), η οικογένεια αυτή αντιπροσωπεύεται από 3000 περίπου φυτικά είδη που εξαπλώνονται σε όλο τον κόσμο. Περιλαμβάνει ποώδη ή θαμνώδη φυτά, τα οποία συνήθως παράγουν αιθέρια έλαια και αναγνωρίζονται από τον τετράγωνο βλαστό, τα συνήθως αντίθετα φύλλα, τον ακτινόμορφο ή δίχειλο κάλυκα με 4 ή 5 οδόντες και τη συμπέταλη, συνήθως δίχειλη στεφάνη. Ο Turnill (1929), όπως αναφέρεται από την Καρούσου (1995), υποστηρίζει ότι είναι από τις πλουσιότερες σε είδη ελληνικές οικογένειες, τα μέλη της οποίας απαντώνται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και συμμετέχουν σε όλες τις διαπλάσεις βλάστησης. Η ίδια πάλι αναφέρει ότι ο Rechinger (1995) θεωρεί ότι τα *Lamiaceae* είναι η δεύτερη πλουσιότερη σε ενδημικά taxa οικογένεια της ελληνικής χλωρίδας, μετά τα *Compositae*. Στην Ελλάδα αντιπροσωπεύεται από 320 taxa (35 γένη) τα οποία παρουσιάζουν ποικίλη εξάπλωση στη χώρα. Η μελέτη των ελληνικών *Lamiaceae* έδειξε ότι η κατανομή των διαφορετικών χλωριδικών στοιχείων, στα φυτογεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας, ακολουθεί τις κλιματικές μεταβολές.

Πολλά μέλη της οικογένειας *Lamiaceae* καλλιεργούνται για να χρησιμοποιηθούν ως βότανα και ως πηγή αιθερίων ελαίων. Τα περισσότερα αιθέρια έλαια αυτής της οικογένειας αποτελούνται από μονοτερπένια και σεσκιτερπένια (Lewinsohn et al., 2000). Παρουσιάζουν αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση η οποία θα μπορούσε να αποδοθεί στην περιεκτικότητά τους σε καρβακρόλη και θυμόλη (Bouchra et al., 2003; Baydar et al., 2004; Bozin et al., 2006). Παρουσιάζουν επίσης μεγάλη δραστηριότητα εναντίον εντόμων που προσβάλλουν προϊόντα αποθηκευμένα και τα οποία δύσκολα καταπολεμούνται. Η ανθεκτικότητα την οποία αναπτύσσουν οι παθογόνοι οργανισμοί απέναντι στις χημικές ουσίες και η επικινδυνότητα των τοξικών (π.χ φωσφίνης και βρωμιούχου μεθυλίου) οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το αιθέριο έλαιο από φυτά της οικογενείας *Lamiaceae* θα μπορούσε να παίξει σημαντικό ρόλο στη συντήρηση αποθηκευμένων προϊόντων και να μειώσει την ανάγκη και τον κίνδυνο ο οποίος συνδέεται με τη χρήση τοξικών ουσιών (Shaaya et al., 1997; Lamiri et al., 2001).

Σύμφωνα με παρατηρήσεις των Werker et al. (1985), η ποσότητα των αιθερίων ελαίων και η πυκνότητα των αδενωδών τριχών, από τις οποίες παράγονται αυτά στα αρωματικά φυτά της οικογενείας *Lamiaceae*, είναι πολύ μεγαλύτερος στις ταξιανθίες από ότι στα φύλλα. Αυτοί οι εκκριτικοί μηχανισμοί είναι δυνατόν να παράγουν διαφορετικής σύστασης αιθέριο έλαιο στα διάφορα φυτικά τμήματα (Werker et al., 1985). Το αιθέριο έλαιο το οποίο παράγεται στα φύλλα, το φυτό το χρησιμοποιεί για την προστασία του από τα φυτοφάγα ζώα και από παθογόνα, ενώ αυτό το οποίο παράγεται στα άνθη το χρησιμοποιεί για προστασία, αλλά και για την προσέλκυση επικονιαστών. Τονίζεται ότι, η πυκνότητα των αδενωδών λεπίων (peltate) ή μακράς



διάρκειας αδενωδών τριχών συνδέεται με τη συνολική περιεκτικότητα του φυτού σε αιθέριο έλαιο, το οποίο παράγεται ως προστασία των φυτών από φυτοφάγους οργανισμούς και παθογόνα (Werker,1993). Στη ρίγανη υπάρχουν δυο διαφορετικά είδη αδενωδών τριχών: τα αδενώδη λέπια (peltate) ή μακράς διάρκειας αδενώδη τριχώματα και τα κεφαλικά ή δισκοειδή (capitate) ή μικράς διάρκειας αδενώδη τριχώματα (Bosabadis & Tsekos, 1984; Werker *et al.*,1985; Werker,1993). Στα αρωματικά φυτά της οικογενείας *Lamiaceae* δεν υπάρχουν διαφορές στη δομή, στον τρόπο και το χρόνο έκκρισης μεταξύ του ίδιου είδους τριχών, ενώ ανάμεσα σε δυο είδη υπάρχουν διαφορές ως προς τη δομή, τη λειτουργία και τρόπο ανάπτυξης (Bosabadis & Tsekos,1984; Werker,1993). Εξαίρεση μπορεί να αποτελέσει μερικές φορές η παρουσία διαφορετικών τύπων κεφαλικών τριχωμάτων (capitate) (Werker, 1993). Στα αδενώδη λέπια τα υλικά εκκρίνονται βαθμιαία στους νέους ιστούς, συγκεντρώνονται κάτω από έναν επιδερμικό σάκο και χρησιμοποιούνται από τα φυτά ως προστασία των ωρίμων οργάνων. Οι αδένες αυτοί παράγουν και συσσωρεύουν τον κύριο όγκο των αιθερίων ελαίων (Kokkini *et al.*, 2000).



Εικόνα 2: Λεπτομέρειες από αδενώδη τριχώματα (δισκοειδή)
σε φύλλο βασιλικού (*Ocimum basilicum*)

Πηγή: Werker, 1993



Εικόνα 3: Αδενώδη τριχώματα (λεπιοειδή) στο εξωτερικό μέρος της στεφάνης άνθους ρίγανης (*Origanum vulgare*)

Πηγή: Werker, 1993

B. ΡΙΓΑΝΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ρίγανη (ορίγανον) (Εικόνα 4) είναι γνωστή από την αρχαιότητα αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό. Το όνομά της προέρχεται από τις λέξεις λυχνός και γάνος (λαμπρότητα) και σημαίνει το φυτό το οποίο λαμπρύνει το βουνό. Από την ομηρική εποχή επικράτησε να λέγεται «Οριγανίων» εκτετατικά που έτρωγε ρίγανη. Οι αρχαίοι μας πρόγονοι τοποθετούσαν στους τάφους φυτά ρίγανης επειδή πίστευαν ότι έτσι ο νεκρός κοιμάται ήσυχος. Επίσης γαμήλιες τελετές τα νεαρά ζευγάρια τα στεφάνωναν με φυτά μαντζουράνας, ένα είδος ρίγανης, γιατί πίστευαν ότι αυτά αναπτύχθηκαν από τη Αφρική και πήραν το άρωμά της μόλις τα άγγιξε (Σκρουμπής, 1995).



Εικόνα 4: Φυτό ρίγανης σε ανθοφορία

Ο Ιπποκράτης, πατέρας της κλινικής ιατρικής, χρησιμοποιούσε τη ρίγανη στη θεραπεία της γαστραλγίας, παθήσεων του αναπνευστικού συστήματος. Ο Θεόφραστος πατέρας της Βοτανικής, στο βιβλίο του «Περί φυτών ιστορία» αναφέρει πολλά για την «Ορίγανον τη λευκή» (Πιερρακέας, 1971), και επίσης και ο Διοσκουρίδης ο Αναζαρβέας στο έργο του «Περί ύλης ιατρικής» για την «Ορίγανον την Ηρακλειώτικη» (Πιερρακέας, 1971). Το βιβλίο αποτέλεσε το πρωταρχικό φαρμακολογικό κείμενο για περισσότερα από 2000 χρόνια (Μαρσέλλος, 1981, Σκρουμπής, 1985). Ο Αντίγονος ο Καρύστιος στο έργο του «Ιστορικών παραδόξεων συναγωγή», αναφέρει ότι οι πελαγονίοι



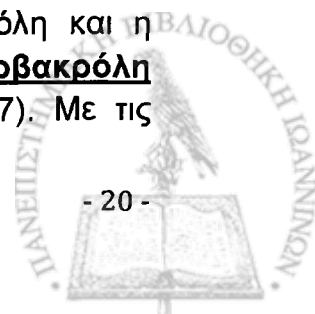
θεράπευαν τις πληγές τους βάζοντας πάνω σε αυτές ρίγανη (Γκολιάρης & Σκρουμπής, 1992). Η παράδοση της χρήσης της ρίγανης για θεραπευτικούς σκοπούς συνεχίστηκε στα νεότερα χρόνια. Ο Παράκελσος (1943-1541), πατέρας της «ερμηνευτικής ιατρικής», την χρησιμοποιούσε για τη θεραπεία διάφορων παθήσεων (Σκρουμπής, 1985). Ο Ζαχαρόπουλος (1972) αναφέρει ότι η ρίγανη χρησιμοποιείται για τις παθήσεις του στομάχου, ως τονωτικό, κατά του άσθματος, της δυσμηνόρροιας, ως αντισπασμωδική και εφιδρωτική. Επίσης ότι έχει αποτελέσματα στην καταπολέμηση των ρευματισμών και των καταρροϊκών παθήσεων. Λίγο αργότερα ο Ανάσης (1978) συμπληρώνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θεραπευτική και ως καταπραϋντικό των πόνων των δοντιών, όπως επίσης ως επουλωτικό και αντισηπτικό των τραυμάτων.

2. ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

Ο Μαρσέλλος, (1981) απέδωσε τις θεραπευτικές ιδιότητες της ρίγανης στις «πολυφαινολικές ενώσεις» και στις «πικραντικές ουσίες» του αιθερίου ελαίου της το οποίο λαμβάνεται με απόσταξη. Όσον δε αφορά το έντονο άρωμά της, αποδίδεται και αυτό στα φαινολικά συστατικά της (Zheng & Wang, 2001; Lambert *et al.*, 2001; Novak *et al.*, 2002a; Bernath *et al.*, 2005).

Από πειράματα διαπιστώθηκε ότι από τα φυτά της οικογενείας Lamiaceae, τη μεγαλύτερη αντιμικροβιακή, μυκοστατική και μυκητοκτόνο δράση την έχει η ρίγανη, γεγονός το οποίο αποδίδεται στη σημαντική ποσότητα **καρβακρόλης** (Giampieri *et al.*, 2002; Dadalioglu & Evrendilek 2004; Bozin *et al.*, 2006) ή γενικότερα στο μεγάλο ποσοστό αντιοξειδωτικών, ιδιαίτερα φαινολικών, συστατικών που περιέχει (Sivropoulou *et al.*, 1996; Dorman *et al.*, 2000; Dorman & Deans, 2000; Lambert *et al.*, 2001; Aligiannis *et al.*, 2001; Lamiri *et al.*, 2001; Ruberto *et al.*, 2001; Rhayour *et al.*, 2003; Capecka *et al.*, 2005; Chami *et al.*, 2005; Dusan *et al.*, 2006; Cristani *et al.*, 2007). Οι Cristani *et al.* (2007) ερευνώντας την αντιμικροβιακή δράση των 4 χαρακτηριστικών μονοτερπενίων (θυμόλη, καρβακρόλη, π-κυμένιο, γ-τερπινένιο) παρατήρησαν ότι δεν ήταν το ίδιο δραστικά απέναντι σε παθογόνα βακτήρια, στα οποία αφού κατέστρεφαν τις μεμβράνες τους, περνούσαν στο εσωτερικό του κυττάρου τους και αλληλεπιδρούσαν με ενδοκυτταρικές θέσεις κρίσιμες για την αντιβακτηριδιακή δράση. Επίσης παρατηρήθηκε ότι, όταν αυτά τα τέσσερα μονοτερπένια δρουν μαζί, έχουν ισχυρότερη αντιμικροβιακή δράση και αντιοξειδωτικές ιδιότητες σε σύγκριση με το άθροισμα του αποτελέσματος της μεμονωμένης δράσης τους (Ruberto *et al.*, 2002; Essen *et al.*, 2007)

Τα αιθέρια έλαια, τα οποία έχουν την ισχυρότερη αντιβακτηριακή δράση, περιέχουν μεγάλο ποσοστό φαινολικών συστατικών όπως θυμόλη και η καρβακρόλη. Αναφέρεται ότι, σε *in vitro* πειράματα, η **καρβακρόλη** παρουσίασε ισχυρότατη αντιμικροβιακή δράση (Unlu *et al.*, 2007). Με τις



συγκεκριμένες φαινόλες έχει συνδεθεί και η αντιμυκητιακή δράση των αιθερίων ελαίων (Esen *et al.*, 2007; Adam *et al.*, 1998) και ιδιαίτερα με την παρουσία καρβακρόλης (Sokovic *et al.*, 2002).

Έχει αποδειχθεί ότι ανάμεσα στα φαινολικά συστατικά των αρωματικών φυτών και στην αντιοξειδωτική τους ικανότητα υπάρχει θετική γραμμική σχέση (Zheng & Wang, 2001; Shan *et al.*, 2005). Το ριγανέλαιο, συγκρινόμενο με αιθέρια έλαια αρωματικών φυτών άλλων οικογενειών, έχει την πιο ισχυρή δράση (Marino *et al.*, 2001; Ozkan *et al.*, 2003; Nevas, *et al.*, 2004). Ανάμεσα δε στα είδη του γένους *Origanum* το πιο δραστικό αιθέριο έλαιο είναι αυτό της *O. vulgare ssp. hirtum* (Ody, 1994; Karamanoli *et al.*, 2000).

Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ερευνών οδήγησαν τους ερευνητές να προτείνουν τη χρήση ριγανέλαιου ως αντιμυκητιακού φαρμάκου (Adam *et al.*, 1998, Chami *et al.*, 2005) για την αντιμετώπιση διαφόρων ανθρωπίνων ασθενειών (Bozin *et al.*, 2006), στην προστασία των τροφίμων κατά τη συντήρησή τους (Ozkan *et al.*, 2003) κ.ά.. Η καρβακόλη ως κύριο συστατικό της ρίγανης θα μπορούσε να λεχθεί ότι έχει αντικαρκινογενετική δράση και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως φάρμακο στη θεραπεία του καρκίνου, αν και αυτό προϋποθέτει περισσότερη έρευνα (Korparai & Zytinoglou, 2003).

Εκτός από τις εργαστηριακές έρευνες κλινικές έρευνες, στην Ελλάδα και στο εξωτερικό που εκπονήθηκαν σε χοίρους, έδειξαν την ευεργετική επίδραση της χρήσης των αιθερίων ελαίων της ρίγανης στην βελτίωση της παραγωγικότητάς τους και στον έλεγχο συγκεκριμένων νοσημάτων τους (Τσίνας κ.ά., 1999). Θηλυκοί χοίροι στο διαιτολόγιο των οποίων υπήρχε ρίγανη είχαν μικρότερη ετήσια θνησιμότητα, γέννησαν περισσότερα ζωντανά γουρουνάκια και μειώθηκαν οι αποβολές. Επιπλέον οι πολυτόκοι χοίροι που έφαγαν ρίγανη είχαν υψηλότερη όρεξη (Allan & Bilkei, 2005). Πρόσφατη έρευνα η οποία έγινε στα παραγωγικά και αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά εγκύων θηλαζουσών χοίρων στα σιτηρέσια των οποίων προστέθηκε αιθέριο έλαιο ρίγανης, υπό μορφή σκευάσματος (Ι. Μητσόπουλος, Β. Μίχας, Α. Μελισσάς, Λ. Χατζηζήσης και Δ. Ντότας, 2008), έδειξαν ότι το αιθέριο έλαιο ρίγανης έχει μια ευεργετική δράση ανάλογη ή και εφάμιλλη της βιταμίνης Ε στις αποδόσεις των εγκύων θηλαζουσών χοίρων αλλά και των παραγώγων τους.

Ριγανέλαιο επίσης επιτράπηκε να χρησιμοποιείται και στα πτηνά, προστιθέμενο στις τροφές τους ως διεγερτικό της όρεξης (Τσίνας & Σπαής, 1999). Όμως η προσθήκη ριγανέλαιου ή μείγματος αιθερίου ελαίου αρωματικών φυτών δεν επηρέασε σημαντικά το ρυθμό ανάπτυξης, την κατανάλωση και εκμετάλλευση της τροφής, όπως επίσης και τη θνησιμότητα των ορνίθων, ενώ επηρεάστηκε σημαντικά η επί τοις εκατό περιεκτικότητα σε οστά και σε εδώδιμο ιστό (Δερβίσης κ.ά., 2005).



Όσον αφορά στην συντήρηση των τροφίμων, ριγανέλαιο το οποίο ανακατεύθηκε με κιμά βρέθηκε να επιδρά στον πληθυσμό των βακτηρίων, όπως επίσης να επηρεάζει τη σχέση των καταστροφικών μικροοργανισμών με τις φυσικοχημικές αλλαγές τις οποίες προκαλούν στο κρέας (Skandamis & Nychas, 2001). Στους ιστούς κοτόπουλου άσκησε αντιοξειδωτική δράση (Botsoglou et al., 2002) και σε αποθηκευμένο μοσχαρίσιο κρέας στους 5°C, μείωσε σημαντικά τον πληθυσμό *Salmonella typhimurium*, ανεξάρτητα από τις συνθήκες αέρα μιας και η ατμόσφαιρα ήταν ελεγχόμενη (Skandamis et al., 2002). Βέβαια, αν και όταν ανακατεύεται με τροφές χρειάζονται πολλαπλάσιες ποσότητες από ότι στο εργαστήριο, ο περιορισμός της αύξησης του αριθμού των βακτηρίων που προκαλεί, βοηθά στην προστασία της υγείας των ζώων, αλλά και των ανθρώπων (Si et al., 2006).

Η εμφάνιση φιλέτου κυπρίνου σε μίγμα καρβακρόλης και θυμόλης βοηθά στην καταστροφή και την εμπόδιση ανάπτυξης των βακτηρίων με αποτέλεσμα την επιμήκυνση του χρόνου συντήρησής του (Mahmoud et al., 2004). Χρήση αιθερίου ελαίου ρίγανης που περιείχε καρβακρόλη και θυμόλη σε συνδυασμό με χημικά, επιμήκυναν σημαντικά τη ζωή του φιλέτου ψαριών (Mahmoud et al., 2006)

Χάρη στις αντιοξειδωτικές της ιδιότητες η ρίγανη αν προστεθεί στο λάδι τηγανίσματος και στα τηγανισμένα τρόφιμα (π.χ. τσιπς), παρατείνει το χρόνο συντήρησής τους. Οι αντιοξειδωτικές της ιδιότητες, σε συνδυασμό με το ευχάριστο άρωμά της, αυξάνουν τη χρήση της στη μαγειρική και τη βιομηχανία τροφίμων (Houhoula et al., 2004). Γιατί η ρίγανη εκτός από φαρμακευτικό, είναι σημαντικό είδος το οποίο χρησιμοποιείται παγκοσμίως στη μαγειρική λόγω του αρώματός της.

Επιπλέον το άρωμά της θα μπορούσε να αποτελέσει χαρακτηριστικό το οποίο θα βοηθούσε στη συγκομιδή των φυτών την κατάλληλη περίοδο (Bernath et al., 2005). Πρόσφατα μάλιστα (2014) τρεις πρώην σπουδάστριες (Λαζαρίδου, Συμεωνίδου, Καρκαντά) της Σχολής ΣΤΕΓ (Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας) του ΤΕΙ Θεσσαλίας απέσπασαν το πρώτο βραβείο στον Διαγωνισμό Καινοτομίας της Γενικής Γραμματείας Νέας Γενιάς «ΚΥΨΕΛΕΣ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ», παρουσιάζοντας ένα φυσικό και ακίνδυνο για τον άνθρωπο ζιζανιοκτόνο και αναπτύσσοντας μια πρωτότυπη μέθοδο παραγωγής φυσικού και ακίνδυνου για τον άνθρωπο ζιζανιοκτόνου σκευάσματος. Το σκεύασμα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις βιολογικές καλλιέργειες με εξαιρετική αποτελεσματικότητα για όλους τους τύπους των ζιζανίων και χωρίς τις γνωστές αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των χημικών ζιζανιοκτόνων. Έχει σαν δραστικό συστατικό το ριγανέλαιο, το οποίο ενσωματώνεται σε βρώσιμο φορέα και μετατρέπεται με νανο-τεχνολογική μέθοδο σε σκόνη και «πέρασε» με απόλυτη επιτυχία σε δοκιμές αγρού.

Άλλη μια ιδιότητα της ρίγανης είναι η αλληλοπαθητική της δράση λόγω της περιεκτικότητάς της σε α-πινένιο, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι εμποδίζει τη βλάστηση των σπόρων ορισμένων φυτών (π.χ *Cassia accidentalis*, *Amaranthus viridis*, *Triticum aestivum*) και την επιμήκυνση των ριζών άλλων (π.χ *Echnichloa crus-galli*, *Cassia obtusifolia*) (Singh *et al.*, 2006).

Τέλος, θυμόλη και καρβακρόλη προτείνονται ως εναλλακτικά εντομοκτόνα, για την καταπολέμηση του *Thaumetopoea wilkinsoni* Tams, λεπιδοπτέρου, του οποίου η κάμπια προκαλεί αλλεργία σε ανθρώπους και ζώα (Cetin *et al.*, 2007).

3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το γένος *Origanum* L. περιλαμβάνει μικρούς θάμνους μονοετείς, διετείς ή πολυετείς οι οποίοι συναντώνται κυρίως σε θερμές και ορεινές εκτάσεις.

Η μεγάλη ποικιλότητα στο γένος αυτό, κάνει την ταξινόμηση των διαφορετικών ειδών ένα δύσκολο έργο. Όπως αναφέρεται από τους Spada & Perrino (1997), ο Letswaart (1980) περιέγραψε 49 taxa τα οποία ανήκουν σε 10 διαφορετικές ομάδες. Ο Ανάσης (1978) αναφέρει ότι «Η ρίγανη από όλα τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά είναι το περισσότερο διαδεδομένο στην ύπαιθρο στην Ελλάδα, αυτοφυόμενη σε όλες τις τοποθεσίες, σε γήλοφους, μέσα σε δάση, ξηρά και χέρσα λιβάδια».

Είναι ένα αρκετά εντυπωσιακό φυτό με άνθη λευκά έως ερυθροκυανά. Χαρακτηριστικό είναι ότι τα άτομα που προέρχονται από σπόρο είναι αρκετά ποικιλόμορφα. Τα φύλλα είναι πράσινα έως γκριζοπράσινα και μπορεί να είναι τριχωτά ή λεία. Τα φυτά που εδώ στην Ελλάδα καλούμε ρίγανη δεν ανήκουν μόνο σε ένα είδος, αλλά είναι άτομα τα οποία ανήκουν σε περισσότερα από ένα γένος. Όλα αυτά έχουν την ίδια χαρακτηριστική οσμή «της ρίγανης» πράγμα το οποίο μας επιτρέπει να τα ονομάζουμε όλα με το ίδιο κοινό όνομα. Τα είδη αυτά είναι τα :

- α. *Origanum vulgare* (Ελληνική ρίγανη)
- β. *Coridothymus capitatus* (Ισπανική ρίγανη)
- γ. *Origanum onites* (Τούρκικη ρίγανη)
- δ. *Satureja thymbra*

Ακόμη όμως και μέσα στο ίδιο είδος παρουσιάζονται σημαντικές μορφολογικές και χημικές διαφορές, πράγμα που έχει αναγκάσει τους συστηματικούς να χωρίσουν το είδος σε τουλάχιστο τρία υποείδη, τα: *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* ή *heracleoticum*, *Origanum vulgare* ssp. *viridulum* και *Origanum vulgare* ssp. *Vulgare*.

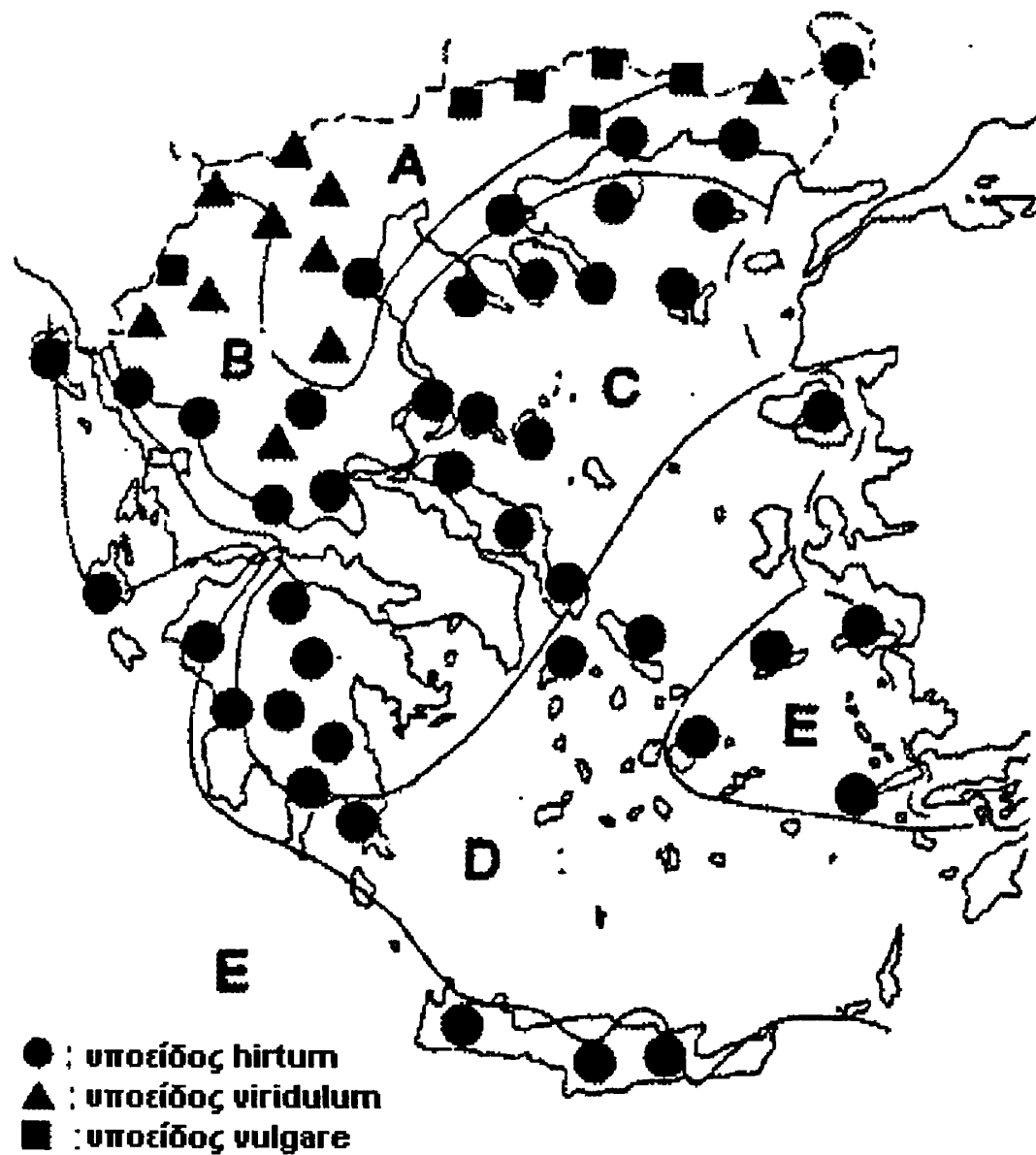


Εικόνα 5: *Origanum vulgare ssp. hirtum*

4. ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ *ORIGANUM*

Η ρίγανη, δεν είναι ένα είδος που συναντάται αποκλειστικά και μόνο στον Ελλαδικό χώρο. Περίπου το 75% των ειδών του γένους *Oregano* βρίσκονται αποκλειστικά στην ανατολική μεσόγειο θάλασσα και μόνο μερικά βρίσκονται στην δυτική. Επιπροσθέτως τα περισσότερα είδη εντοπίζονται σε μικρές περιοχές: το 70% περίπου των ειδών ενδημούν σε ένα νησί ή σε ένα βουνό. Το *Origanum vulgare* εξαπλώνεται τόσο στην μεσογειακή λεκάνη όσο και σε περιοχές της ηπειρωτικής Ευρώπης, της Σιβηρίας , του Ιράν και άλλες.

Παρότι όμως είναι, όπως αναφέρθηκε και πριν, το επικρατέστερο είδος στην Ελλάδα, δεν σημαίνει ότι τα άτομα που συναντώνται είναι όλα ίδια μεταξύ τους. Οι διαφορές εντοπίζονται τόσο σε μορφολογικούς όσο και σε χημικούς χαρακτήρες. Όπως φαίνεται το *Origanum vulgare ssp. hirtum* ή *heracleoticum* είναι το περισσότερο εξαπλωμένο στον Ελλαδικό χώρο. Τα υποείδη *viridulum* και *vulgare* εντοπίζονται βορειότερα κοντά στα σύνορα με Αλβανία Γιουγκοσλαβία, Βουλγαρία και Ευρωπαϊκή Τουρκία. (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: Διασπορά των τριών υποειδών *Origanum vulgare*

στις πέντε κλιματικές ζώνες της Ελλάδας

Πηγή: Kokkini et al, 1994

Απαντάται σε υψόμετρα 0-1500 m. Η *Origanum vulgare ssp. hirtum* (εικόνα 6) ή αλλιώς *Origanum heracleoticum* L. (συν. *hirtum* Link) (Thanos *et al.*, 1995) είναι πολυετής πόα, ύψους μέχρι 60 cm, ξυλώδης με βλαστούς πολύκλαδους και τριχωτούς. Τα φύλλα, 15-22X6-15mm, είναι επιμήκη και έμμισχα. Φέρουν σποραδικά τρίχες και είναι διάστικτα. Η στεφάνη είναι 4-5mm και τα πέταλα του άνθους έχουν χρώμα λευκό και σπάνια ροζ, 2n=30 (Tutin *et al.*, 1972). Ο σπουδαιότερος διαγνωστικός χαρακτήρας από τα άλλα δυο υποείδη είναι η μορφή της ταξιανθίας και του κάλυκα. Οι στάχεις του φυτού διατάσσονται σε επιμήκη και βοτρυοειδή ταξιανθία, η οποία φέρει αδενώδη λέπια και αραιές ή πυκνές απλές τρίχες. Οι κάλυκες είναι ακτινόμορφοι με πέντε ίσους οδόντες (Καρούσου *et al.*, 2002). Είναι γνωστή ως «ελληνική ρίγανη» και η περιεκτικότητά της σε λάδι κυμαίνεται από 1,1- 8,2% w/v. Έχει δώσει τα υψηλότερα ποσοστά αιθερίου ελαίου από όλα τα είδη ρίγανης που συναντώνται στα νησιά του Αιγαίου και τις περιοχές γύρω από αυτό. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι το αιθέριο έλαιο αυτών των φυτών χαρακτηρίζεται από την παρουσία θυμόλης ή καρβακρόλης ή και των δυο.

Σε κάθε περίπτωση τα δυο μονοτερπένια π-κυμένιο και γ-τερπινένιο είναι παρόντα, αλλά σε μικρότερα ποσά από τις φαινόλες (Kokkini *et al.*, 1997)

Το είδος αυτό έχει τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία για τη χώρα μας γιατί όταν καλλιεργηθεί, δίνει μεγάλη παραγωγή και καλής ποιότητας ρίγανη (Γκόλιαρης & Σκρουμπής, 1992). Για το λόγο αυτό και οι περισσότερες καλλιεργούμενες εκτάσεις με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά στη χώρα μας καλύπτονται από ρίγανη. Η παραγωγή ρίγανης στην Ελλάδα το 2010 παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.

Παρατηρείται ότι, οι περισσότερες εκτάσεις με καλλιεργούμενη ρίγανη ευρίσκονται στην Κεντρική Μακεδονία, ακολουθεί η Θεσσαλία και έπονται η Ανατολική Μακεδονία και η Θράκη. Από τις περιοχές αυτές συγκομίζεται η μεγαλύτερη ποσότητα ρίγανης. Σε άλλες περιοχές της χώρας η παραγωγή δεν στηρίζεται μόνο στην καλλιεργούμενη (Εικόνα 7 και 8) αλλά και στην αυτοφυή. Στην Κρήτη, μεγάλο μέρος της παραγωγής ρίγανης προέρχεται από αυτοφυή βλάστηση.

Πίνακας 4 : Επιλέξιμη έκταση καλλιεργούμενης ρίγανης το 2010.

Έτος ενίσχυσης	2010
Περιφέρεια	Επιλέξιμη έκταση (ha)
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ & ΘΡΑΚΗΣ	31.99
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	1.11
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	7.29
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	27.88
ΗΠΕΙΡΟΥ	0.89
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	89.74
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	0.22
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	905.06
ΚΡΗΤΗΣ	11.38
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	1.39
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	3.9
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	9.01
Γενικό άθροισμα	1089.86

Πηγή: Στατιστικά στοιχεία Ο.Π.Ε.Κ.Ε.Π.Ε



Εικόνα 7: Καλλιέργεια ρίγανης

5. ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ

Η ρίγανη αποτελεί ένα πολύ σημαντικό φυτικό είδος διότι περιέχει συστατικά με πολύ σημαντική βιολογική δράση. Οι κύριες ουσίες που βρίσκονται στο αιθέριο έλαιο και στις οποίες αποδίδονται οι βιολογικές δράσεις είναι η καρβακρόλη (5-isopropyl-o-cresol, 5-isopropyl-2-methylphenol – $C_{10}H_{13}OH$), και η θυμόλη (6-isopropyl-m-cresol – $C_{10}H_{14}O$), δυο φαινολικές ενώσεις οι οποίες δρουν συνεργιστικά (συνδιαστικά). Εκτός όμως από αυτές τις δυο ουσίες, σε μικρότερες ποσότητες ανιχνεύονται οι α -pinene, linalyl acetate, camphene, methylcarvacrol, β -bisabolene, 6-methyl-3-heptanol, p-cimene, calemene, p-cimene-8-ol, β -caryophyllene, myrcene, cineole, phellandrene, cis-dihydrocarvone, β -pinene, cis-sabinene hydrate, sabinene, cymene, spartholeroi, decane, γ -terpinene, germacrene D, terpinen-4-ol, carvacrol acetate, terpinolene, hexanal, limonene, trans-dihydrocarvone, linalool και undecane.

Η ελληνική ρίγανη πλεονεκτεί, σε σχέση με την ισπανική και την τουρκική στο ότι περιέχει μεγαλύτερη ποσότητα αιθερίου ελαίου, που κυμαίνεται από 1.1-8.2 ml/100 gr ξηρού βάρους. Ακόμη όμως και ανάμεσα σε πληθυσμούς του ίδιου είδους παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στην ποιοτική και στην ποσοτική σύσταση του αιθερίου ελαίου. Οι εξαιρετικά μεγάλες τιμές στην απόδοση του αιθερίου ελαίου (>7 ml/100 gr ξηρού βάρους) βρέθηκαν στην Κρήτη, στην Αμοργό, στο Γύθειο και στη χερσόνησο του Άθου.

Την απόδοση σε έλαιο, εκτός από τον γεωγραφικό τόπο, την επηρεάζει και η εποχικότητα της συγκομιδής του φυτού. Το περιεχόμενο έλαιο είναι πολύ λιγότερο το φθινόπωρο από ότι είναι το καλοκαίρι.

Ένα ενδιαφέρον σημείο εστιάζεται στο γεγονός ότι, παρά τις όποιες τις διαφορές που παρατηρούνται λόγω εποχικότητας και λόγω γεωγραφικής θέσης στη σύσταση, το άθροισμα των συστατικών παραμένει πάντα σταθερό (γ-terpinene + p-cymene + thymol + carvacrol). Από αυτό το τελευταίο φαίνεται ότι τα αιθέρια έλαια του *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* χαρακτηρίζονται από μια αξιοθαύμαστη σταθερότητα.

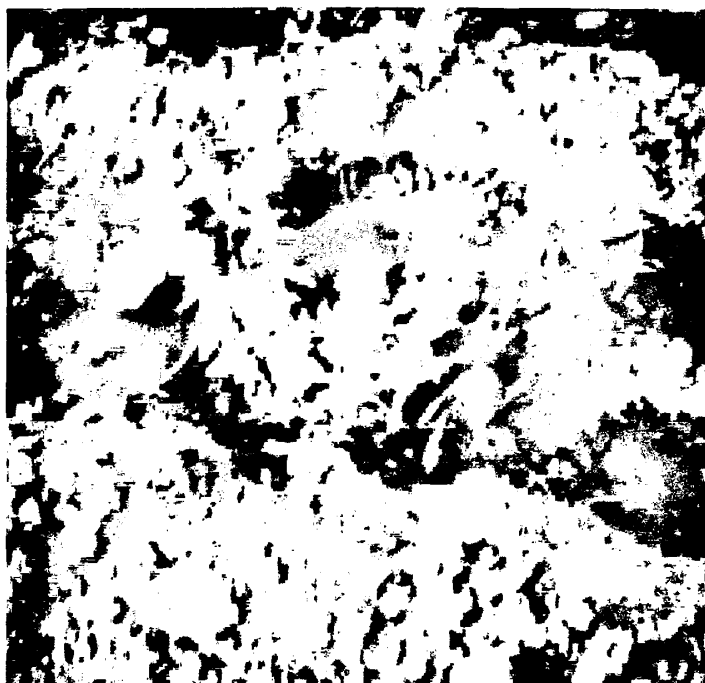
Η *Origanum vulgare* L. περιλαμβάνει πολυετείς πύες ή μικρούς θάμνους, που μεγαλώνουν άγρια σε ορεινές περιοχές. Έχει πολύ μεγάλο εύρος διασποράς (Spada & Perrino, 1997).

Στους άγριους πληθυσμούς της ρίγανης, αλλά και σε καλλιεργούμενους αγρούς, υπάρχει μεγάλη ποικιλία στη μορφολογία των φυτών και των χαρακτηριστικών των αιθερίων ελαίων (Putievsky & Ravid, 1982). Από τα τρία υποείδη του *O. vulgare*, τα οποία απαντώνται στην Ελλάδα, το subsp. *hirtum* είναι το πλέον διαδεδομένο υποείδος και το μόνο που απαντάται στα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου και στα νότια της ηπειρωτικής χώρας. Εκτείνεται από τις γνήσια μεσογειακές (Ε και Δ) έως και τις ηπειρωτικές μεσογειακές (Β και Α) κλιματικές ζώνες, στο μεγαλύτερο τμήμα της ηπειρωτικής Ελλάδας και σε νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου (Kokkini et al., 1994).

6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η ρίγανη πολλαπλασιάζεται εγγενώς και αγενώς.

Όταν ο πολλαπλασιασμός γίνεται εγγενώς, ο σπόρος σπέρνεται, στο σπορείο, τέλος Ιουλίου (Γκόλιαρης, 1988) αφού ανακατευθεί με άμμο επειδή είναι πολύ μικρός. Οι Kurts et al. (1980) αναφέρουν ότι ο πολλαπλασιασμός της ρίγανης με σπόρο μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την καθυστέρηση της ετήσιας παραγωγής.



Εικόνα 8: Νεαρό φυτό ρίγανης *Origanum vulgare* ssp. *hirtum*

Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα είναι ένας εύκολος και γρήγορος τρόπος πολλαπλασιασμού. Από τους Kuris *et al.* (1980) αναφέρεται ότι σύμφωνα με τον Rosengarten (1996) τα μοσχεύματα των *Lamiaceae* ριζοβολούν σχετικά εύκολα, γεγονός το οποίο είναι χαρακτηριστικό αυτής της οικογένειας (Εικόνα 9). Επίσης, από το δεύτερο χρόνο καλλιέργειας η ρίγανη μπορεί να πολλαπλασιασθεί με παραφυάδες, οι οποίες φυτεύονται στον αγρό, όπως τα φυτά των σπορειών. Ο μικροπολλαπλασιασμός δίνει τη δυνατότητα στον πολλαπλασιασμό κλώνων ρίγανης με βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Συνεισφέρει στη διατήρηση του γενετικού υλικού, γεγονός πολύ σημαντικό αν λάβουμε υπ' όψη μας τη γρήγορη γενετική διάβρωση των ειδών. Η εγκατάσταση της φυτείας είναι καλό να γίνεται το φθινόπωρο ή τέλος του χειμώνα με αρχές άνοιξης (Γκόλιαρης, 1988). Η φύτευση γίνεται σε γραμμές οι οποίες απέχουν μεταξύ τους 50- 60 cm, ενώ τα φυτά επάνω στην ίδια γραμμή απέχουν 30-40 cm (Σκρουμπής, 1985; Ανώνυμος, 2001). Το καλοκαίρι που προηγείται της φύτευσης γίνεται ένα βαθύ όργωμα. Αν θεωρηθεί απαραίτητο λίγο πριν τη φύτευση γίνεται δισκοσβάρνισμα για την καταστροφή των ζιζανίων, την κάλυψη του λιπάσματος και τη διευκόλυνσή της. (Σκρουμπής, 1985; Γκόλιαρης, 1996; Ανώνυμος, 2001).

Όσο αφορά τη λίπανση, από δοκιμαστικές καλλιέργειες που έγιναν στη χώρα μας, καλά αποτελέσματα έδωσαν η προσθήκη στο στρέμμα 5-6,5 μονάδων

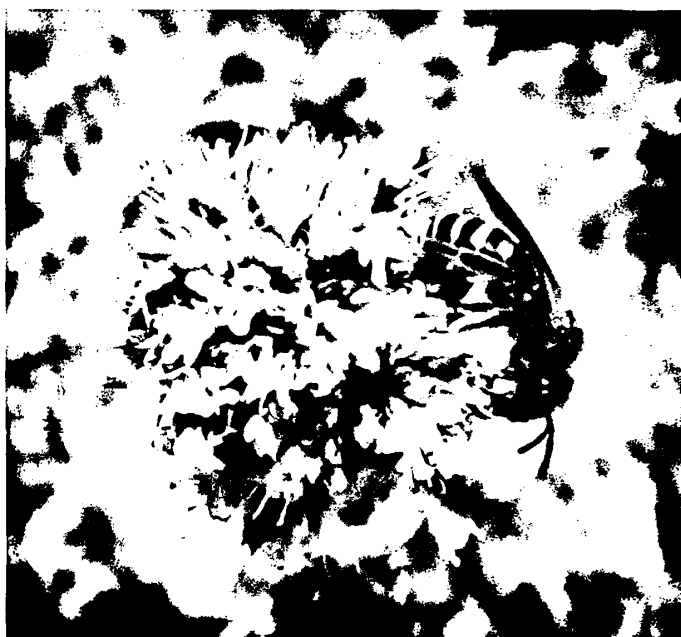
αζώτου και 6-8 μονάδων φωσφόρου τόσο κατά την εγκατάσταση όσο και κάθε φθινόπωρο καθ'όλη τη διάρκεια της πολυετούς καλλιέργειας (Γκόλιαρης, 1996). Στην Ελλάδα συνήθως δίνεται 30-40 κιλά φωσφορικής αμμωνίας/ στρέμμα (Ανώνυμος, 2001). Γενικότερα, γίνονται πειράματα ώστε να αυξηθεί η παραγωγή των αρωματικών φυτών με τη χρήση λιπασμάτων, ανόργανων και οργανικών τα οποία εκτός από αύξηση της παραγωγής θα είναι και φιλικά στο περιβάλλον (Hussein *et al.*, 2006).

Αν και η ρίγανη καλλιεργείται σε ξηρικές συνθήκες, σε περιπτώσεις που υπάρχει νερό καλό είναι να γίνονται 1-2 αρδεύσεις το καλοκαίρι (Σκρουμπής, 1985). Η έλλειψη νερού, όπως και η έλλειψη αζώτου, στο φυτό προκαλούν αύξηση του αμπισικού οξέος στα φύλλα με αποτέλεσμα το κλείσιμο των στοματίων και τη μείωση της διαπνοής. (Davis, 1994).

Απαραίτητη είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων είτε με σκάλισμα, είτε με τη χρήση ζιζανιοκτόνου. Η συγκομιδή γίνεται την εποχή της άνθισης, η οποία ποικίλει ανάλογα με το υψόμετρο και το κλίμα.

Η ξήρανση υπό σκιά εξασφαλίζει ποιοτικό προϊόν. Ακολουθεί τρίψιμο και κοσκίνισμα για την αφαίρεση των ξένων υλών οι οποίες μειώνουν την ποιότητά της.

Το τρίτο έτος οι αποδόσεις σε ξηρό χόρτο μπορεί να φθάσουν τα 350-360 Kg / στρ. Και 6-7 Kg / στρ. ριγανέλαιο (Ανώνυμος, 2001).



Γ. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΙΓΑΝΗΣ ΣΤΟΝ ΑΜΜΟΤΟΠΟ ΑΡΤΑΣ

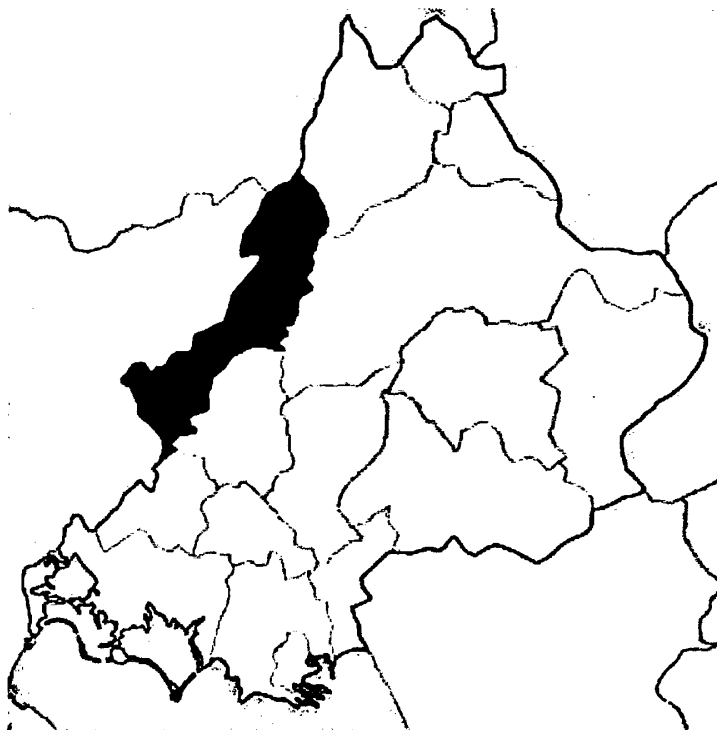
1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ - ΚΛΙΜΑ

Ο Αμμότοπος είναι χωριό του Νομού Άρτας, το οποίο ήταν έδρα του Δήμου Ξηροβουνίου και είναι δημοτική κοινότητα του Δήμου Άρτας. Κατά την απογραφή του 2011 είχε πληθυσμό 618 κατοίκων. Το χωριό, μαζί με τον οικισμό Αμπέλια, αποτελεί την τοπική κοινότητα Αμμοτόπου με πληθυσμό 968 κατοίκων. Η παλαιά του ονομασία μέχρι το 1927 ήταν **Κουμτζάδες** ή **Κουμουτζάδες**. Το χωριό είναι κτισμένο, ανάμεσα σε δυο βουνά, σε υψόμετρο 360 μέτρων.

Απέχει 22 περίπου χιλιόμετρα από την Άρτα, 8 χιλιόμετρα από Φιλιππιάδα, 58 χιλιόμετρα από Πρέβεζα και 66 χιλιόμετρα από τα Ιωάννινα.



Χάρτης 1: Ο Νομός Άρτας



Εικόνα 9: Δήμος Ξηροβουνίου στο Νομό Άρτας

Όσον αφορά στο κλίμα του Αμμοτόπου δεν υπάρχουν λεπτομερή στοιχεία, αλλά γενικά χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες και σχετικά δροσερά καλοκαίρια. Προστατεύεται από δυνατούς ανέμους λόγω της θέσης του ανάμεσα στα δυο βουνά και οι ακραίες θερμοκρασίες είναι γενικά σπάνιο φαινόμενο.

2. ΈΔΑΦΟΣ

Το έδαφος γενικά στην περιοχή του Ξηροβουνίου χαρακτηρίζεται από ασβεστόλιθους ανωτέρω Σενωνίου οι οποίοι έχουν μεγάλη εξάπλωση. Είναι λοιπόν ασβεστούχο έδαφος, ξηρικό και χαλικώδες. Αποστραγγίζεται καλά και χαρακτηρίζεται από μέτρια γονιμότητα.

3. ΓΕΩΡΓΙΑ

Ο Δήμος Ξηροβουνίου είναι χαρακτηρισμένος ως ΛΕΠ (λιγότερο ευνοημένες περιοχές). Οι απασχολούμενοι στη γεωργία φθάνουν το 41% του συνόλου των απασχολουμένων. Οι εκμεταλλεύσεις είναι μικρές με αροτραίες καλλιέργειες στα πεδινά και δενδρώνες μαζί με βοσκοτόπους για πρόβατα στα ορεινά (Πίνακες 5, 6).

Πίνακας 5: Ανθρώπινο δυναμικό στον πρωτογενή τομέα

	Πληθυσμός 2001	Απασχολούμενοι στον πρωτογενή τομέα
ΝΟΜΟΣ ΑΡΤΑΣ	78.134	7.809
ΔΗΜΟΣ ΞΗΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	4.083	454
Δ.Δ ΑΜΜΟΤΟΠΟΥ	1.229	215

Πηγή: Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας 2001 και Απογραφές πληθυσμών 1991 2001

Πίνακας 6 : Επιλεγμένοι δείκτες αγροτικής παραγωγής για τις περιοχές Άρτας - Ξηροβουνίου

	Εκμεταλλεύσεις με ΧΓΓ	ΧΓΓ	Μέση έκταση	Ετήσιες % ΧΓΓ	Δενδρώνες % ΧΓΓ	Αμπέλια % ΧΓΓ	Βοσκότοποι % ΧΓΓ
ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΑΣ	14.612	265.131	18,1	33,8	40,2	0,5	19,8
ΔΗΜΟΣ ΞΗΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	970	14.842	15,3	53,5	17,4	1,8	24,9

Πηγή: Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας 2001 και Απογραφές πληθυσμών 1991 2001

4. ΧΛΩΡΙΔΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΞΗΡΟΒΟΥΝΙΟΥ

Στην περιοχή συναντάμε δάση που σχηματίζονται κυρίως από έλατα, μερικές φορές σε μίξη με φυλλοβόλες δρύες, ενώ σποραδικά εμφανίζεται και ο ίταμος (*Taxus baccata*). Τα ελατοδάση σπάνια ξεπερνούν σήμερα το όριο των 1500 μέτρων ενώ παλαιότερα ανέβαιναν πολύ ψηλότερα στις πλαγιές, αλλά κήκαν για να μετατραπούν σε βοσκολίβαδα. Σποραδικά παρατηρούμε επίσης συστάδες με οξιές.

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα σπάνια φυτά της περιοχής όπως ο Ακανθολειμών ο εχίνος (*Acantholimon echinus-Plumbaginaceae*), ο Αστήρ ο αλπικός (*Aster alpinus- Compositae*), η Αχίλλειος η ακεραιόφυλλη (*Achillea ageratifolia-Asteraceae*), η Αχίλλειος η αφινθοειδής (*Achillea millefolium --*

Asteraceae) ή Αγριαψιθιά, η Βιόλα των Πυρηναίων (*Viola pyrenaica-Violaceae*), η Γεντιανή η σταυροειδής (*Gentiana cruciata-Gentianaceae*), ο Ηριγέρων ο λειάζων (*Erigeron leiomerus-Asteraceae*), ο Ηριγέρων της Ηπείρου (*Erigeron epiroticus-Asteraceae*), ο Θύμος ο γραμμωτός (*Thymus linearis-Lamiaceae*), ο Θύμος ο λευκόσπερμος (*Thymus leucospermum-Labiatae*), η Καμπανούλα του Χόουκινς (*Campanula hawkinsiana-Campanulaceae*), η Κενταύρια της Ηπείρου (*Centaurea epirota-Asteraceae*), η Κορυδαλίσ του Παρνασσού (*Corydalis bulbosa-Papavaraceae*), το Λιγουστικό το φωτεινό (*Ligustrum lucidum-Oleaceae*), το Πολύγαλα το μέγα (*Polygala major-Polygalaceae*), ο Ράμνος ο αλπικός (*Rhamnus alpina-Rhamnaceae*), ο Ρίνανθος ο Μεσογειακός (*Rhinanthus mediterraneus-Orobanchaceae*), το Σενέκιο του Σκοπόλι (*Senecio scorolii-Asteraceae*), η Σκουτελλάρια η αλπική (*Scutellaria alpina-Lamiaceae*) και ο Σωλήνανθος ο αλβανικός (*Solenanthus albanicus-Boraginaceae*).

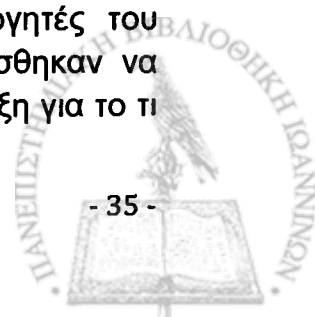
Παρατηρείται ότι πολλά από τα παραπάνω είδη είναι συγγενή βοτανολογικά με τη ρίγανη.

5. Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΤΟΝ ΑΜΜΟΤΟΠΟ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ

Πρόκειται για ένα ημιορεινό χωριό κτισμένο στις παρυφές του Ξηροβουνίου, το οποίο στο παρελθόν υπήρξε κατ'εξοχήν καπνοπαραγωγικό. Οι περισσότερες οικογένειες που ασχολούνταν με την γεωργία δούλευαν στα καπνοχώραφα του Αμμοτόπου και στη συνέχεια φρόντιζαν οι ίδιοι για το αρμάθιασμα (χειρωνακτικά) και την ξήρανση του καπνού. Το γεγονός αυτό έχει μεγάλο ενδιαφέρον μιας και η καλλιέργεια της ρίγανης έχει πολλές ομοιότητες και ίσως λιγότερες απαιτήσεις από αυτές του καπνού.

Επιπλέον μια πολύ σημαντική παρατήρηση είναι η έντονη παρουσία, μέχρι και σήμερα, αυτοφυούς ρίγανης σε όλο το χωριό. Μάλιστα ορισμένοι μάζευαν ρίγανη και την πουλούσαν στην Άρτα τονίζοντας ότι είναι «ρίγανη Αμμοτόπου» ως εγγύηση για την καλή ποιότητά της.

Όταν ψηφίσθηκε η τροπολογία η οποία όριζε ότι οι καπνοπαραγωγοί που θα δηλώσουν ότι θα εγκαταλείψουν την καπνοκαλλιέργεια μέσα σε δυο χρόνια, θα εισπράξουν ολόκληρη την επιδότηση για το 2002 και 2003, ενώ όλες οι επιδοτήσεις για τον καπνό θα σταματούσαν, οι καπνοκαλλιεργητές του Αμμοτόπου έχοντας μικρό και πολυτεμαχισμένο κλήρο αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τις καλλιέργειες χωρίς κάποια συντονισμένη υπόδειξη για το τι



θα καλλιεργούσαν μετά. Πολλοί αγροί (χωράφια) έμειναν ακαλλιέργητοι για χρόνια.



Εικόνα 10: Αμμότοπος Άρτας

Δ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η αρωματική χλωρίδα της Ελλάδας είναι πολύ πλούσια λόγω ευνοϊκών εδαφικών και κλιματολογικών συνθηκών και διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, με αποτέλεσμα να υπάρχουν είδη ενδημικά που δεν φυτρώνουν σε κανένα άλλο μέρος στο κόσμο όπως για παράδειγμα ο *Origanum dictamnus* της Κρήτης και η *Consolida Samia*, ένα μικρό μονοετές φυτό με μωβ άνθη του όρους Κέρκη στη Σάμο. Η διαφορά αυτή επηρεάζει τα φαινολογικά χαρακτηριστικά των βιολογικών ειδών που διαβιούν σε αυτό. Έτσι είναι γνωστό ότι πολλοί χαρακτήρες φυτών εκφράζονται διαφορετικά από περιοχή σε περιοχή.

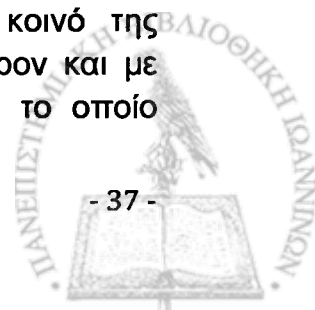
Έχουν γίνει αρκετές μελέτες για τα αρωματικά φυτά της Ελλάδας και συγκεκριμένα για ορισμένα είδη όπως για τη μέντα (*Mentha spicata*) (Κοκκίνη, 1983), για το τσάι του βουνού (*Sideritis* sp.) (Γκόλιαρης, 1995) ή για περιοχές όπως για το όρος Παγγαίο (Κωφίδης, 2004), την Κρήτη (Καρούσου, 1995) ή για τον Εθνικό δρυμό Βίκου-Αώου (Χανλίδου, 1996).

Ωστόσο για την Ήπειρο δεν έχουν γίνει μελέτες ή έχουν γίνει σε μικρή έκταση για τα αρωματικά φυτά.

Αυτές οι μελέτες στοχεύουν στο να εμπλουτισθούν οι γνώσεις μας για τα αρωματικά φυτά, για τα οποία γνωρίζουμε λίγα σε σύγκριση με άλλα φυτά που καλλιεργούνται.

Όπως αναφέρεται από τους Γκόλιαρη & Σκουμπρή (1992), η ρίγανη έχει τη μεγαλύτερη οικονομική αξία, από τα υπόλοιπα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά που παράγονται στην Ελλάδα, γιατί όταν καλλιεργηθεί δίνει μεγάλη παραγωγή και καλής ποιότητας προϊόν. Οι αντιοξειδωτικές της ιδιότητες, σε συνδυασμό με την αντιβακτηριακή και αντιμυκητιακή της δράση, την καθιστούν περιζήτητη στις βιομηχανίες τροφίμων και φαρμάκων. Τα φαρμακευτικά και αρωματικά χαρακτηριστικά της τα οφείλει στην περιεκτικότητα της σε αιθέριο έλαιο και στη χημική του σύσταση. Για τους λόγους αυτούς η αύξηση της παραγωγής και η διατήρηση ή επαύξηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών της παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον.

Η εργασία εστιάζεται στην περιοχή της Άρτας και ειδικότερα στην περιοχή του Ξηροβουνίου (Αμμότοπος) Άρτας. Το γεγονός ότι στη περιοχή το φυτό της ρίγανης και συγγενικά της είδη όπως αναφέρθηκε εμφανίζονται ως αυτοφυή σε πολύ μεγάλη έκταση, καθώς επίσης και το ότι παραδοσιακά η ρίγανη Αμμοτόπου ήταν και είναι από τις πιο ονομαστές και ποιοτικές στην ευρύτερη περιοχή της Άρτας και προτιμάται από μεγάλο αγοραστικό κοινό της περιοχής, ήταν παράγοντες οι οποίοι μου κέντρισαν το ενδιαφέρον και με οδήγησαν να μελετήσω τις ιδιότητες του συγκεκριμένου φυτού το οποίο



καλλιεργείται στις συγκεκριμένες τοπικές συνθήκες. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρόμοιες μελέτες οι οποίες να είχαν σαν αντικείμενο ειδικά την ρίγανη, που καλλιεργείται στην περιοχή, δεν έχουν προηγηθεί.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να διαπιστωθούν οι αποδόσεις και τα ποιοτικά συστατικά του αιθερίου ελαίου του αρωματικού και φαρμακευτικού φυτού *Origanum vulgare* (ρίγανη) της οικογένειας Labiatae (Lamiaceae) το οποίο καλλιεργείται και έχει εμπορική σημασία, στην περιοχή της Άρτας (Ξηροβούνι).

Επί πλέον θα εξετασθεί η περιεκτικότητά του σε μονοτερπένια και σεσκιτερπένια μιας και αυτά περιλαμβάνονται στις χημικές ουσίες οι οποίες είναι υπεύθυνες για την θεραπευτική, μαγειρική και αρωματική χρήση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών (Dorman & Deans, 2000).

Ιδιαίτερα θα εξετασθεί και η περιεκτικότητα του ελαίου σε φαινολικά μονοτερπένια, τα οποία στα αντιοξειδωτικά και αντιβακτηριακά τεστ έχουν αποδειχθεί ως τα πιο ενεργά συστατικά των αιθερίων ελαίων (Dorman & Deans, 2004). Επίσης, θα εξετασθεί και η περιεκτικότητα στα τέσσερα χαρακτηριστικά μονοτερπένια της ρίγανης (θυμόλη, καρβακρόλη, π-κυμένιο, γ-τερπινένιο) επειδή παρατηρήθηκε ότι αφ' ενός έχουν ισχυρή αντιμικροβιακή δράση και αντιοξειδωτικές ιδιότητες και αφ' ετέρου ότι όταν αυτά δρουν μαζί, έχουν ισχυρότερη αντιμικροβιακή δράση και αντιοξειδωτικές ιδιότητες σε σύγκριση με το άθροισμα του αποτελέσματος της μεμονωμένης δράσης τους (Ruberto et al., 2002; Essen et al., 2007).

Υπάρχουν αρωματικά φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν σε πτωχά ή πετρώδη εδάφη, σε περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει διαθέσιμο νερό ή ακόμη και σε οικοσυστήματα στα οποία επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, με αποτέλεσμα να αξιοποιούνται περιοχές στις οποίες δεν είναι εφικτή η καλλιέργεια άλλων ειδών.

Η καλλιέργεια των αρωματικών φυτών σε μεγάλες εκτάσεις σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της υπάρχουσας αυτοφυούς χλωρίδας θα συμβάλει στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, στην εκμετάλλευση πτωχών ή εγκαταλελειμμένων αγρών, στην αύξηση του γεωργικού εισοδήματος κυρίως των ορεινών και ημιορεινών περιοχών όπως η περιοχή Ξηροβουνίου και στη δημιουργία μικρών βιομηχανικών μονάδων στην ύπαιθρο, καθώς επίσης και στην αξιοποίηση εργατικών χεριών της οικογένειας. Σημαντική είναι και η ανάπτυξη της μελισσοκομίας καθώς πολλά από τα αρωματικά φυτά είναι και άριστα μελισσοκομικά φυτά (μελισσόχορτο, θυμάρι, ρίγανη κ.ά). Τέλος συμβάλλουν στην αγροτουριστική ανάπτυξη διαφόρων περιοχών και στην εξοικονόμηση συναλλάγματος.

Ε. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ

Ο αγρός ευρίσκεται εντός του χωριού του Αμμοτόπου και επομένως οι συνθήκες οι οποίες προαναφέρθηκαν όσον αφορά στα κλιματικά δεδομένα και στην εδαφολογική σύσταση ισχύουν και για την υπό μελέτη έκταση, συνθήκες οι οποίες σύμφωνα με τα παραπάνω είναι ευνοϊκές για την καλλιέργεια της ρίγανης. Η ρίγανη καλύπτει έκταση 2,5 στρεμμάτων και το φυτικό υλικό συλλέχθηκε κατά το πέμπτο έτος της καλλιέργειάς της. Ο αγρός έχει έντονη ηλιοφάνεια, γεγονός το οποίο αποτελεί ένα ακόμα πλεονέκτημα. Ο παραγωγός της έχει ήδη κέρδος από αυτή την καλλιέργεια και σκέφτεται για την επέκτασή της.

1.1. Εγκατάσταση της φυτείας

Η φύτευση έγινε την άνοιξη του 2009. Έγινε προσεκτική συλλογή παραφυάδων από αυτοφυή φυτά της περιοχής και ακολούθησε φύτευση στη συγκεκριμένη τοποθεσία αφού προηγήθηκε όργωμα, ακολουθούμενο από σβάρνισμα ή φρεζάρισμα με σκοπό να ψιλοχωματισθεί το έδαφος. Οι αποστάσεις φύτευσης 20-25cm μεταξύ των γραμμών και 15 cm επί της γραμμής. Σε μια μικρή έκταση, γύρω στα 100m² τα φυτά δεν ήταν ιδιαίτερα εύρωστα ή ξηράθηκαν τελείως από διάφορους παράγοντες και χρειάστηκε να γίνει επαναφύτευση τον Μάρτιο του 2013. Η γενική εικόνα του αγρού κατά τον πέμπτο χρόνο καλλιέργειας (συλλογή φυτικού υλικού) είναι σχεδόν καλή με εξαίρεση ορισμένες μικρές περιοχές στις οποίες φαίνεται να αποδυναμώνεται εμφανώς (Εικόνες 11,12). Ως εκ τούτου παρατηρείται ανομοιογένεια όσον αφορά στη πυκνότητα και στον αριθμό των φυτών σε συγκεκριμένες περιοχές.

1.2. Λίπανση – Άρδευση

Δεν υπάρχει καμία επέμβαση στη θρέψη των φυτών εκτός ίσως από τη χλωρή λίπανση για την οποία γίνεται αναφορά παρακάτω. Κατά την εγκατάσταση της φυτείας προστέθηκε μια μικρή ποσότητα κοπριάς.



Η καλλιέργεια είναι ξηρική, αλλά υπάρχει η δυνατότητα σε ακραίες συνθήκες, για άρδευση, γεγονός που το οποίο είναι πολύ σπάνιο.

1.3. Καταπολέμηση ζιζανίων

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια μόνο με ξερίζωμα (βοτάνισμα) Τα βοτάνισματα γίνονται αποκλειστικά με τα χέρια σε βρεγμένο έδαφος (τραβάμε με την ρίζα) κατά την διάρκεια της καλλιέργειας και πριν τα ζιζάνια έρθουν στη ανθοφορία και παράξουν νέους σπόρους. Μετά το ξερίζωμά τους τα ζιζάνια αφήνονται επί τόπου μέσα στον αγρό πράγμα που μπορεί να μας δώσει και θρέψη (χλωρή λίπανση). Τα κυριότερα ζιζάνια που συναντώνται είναι το σιδερόχορτο και η Αγριοβρώμη (*Avena fatua*).

1.4. Εχθροί - Ασθένειες

Δεν έχει υπάρξει επέμβαση από κανένα φυτοπροστατευτικό προϊόν. Η καλλιέργεια χαρακτηρίζεται ως απολύτως βιολογική.

1.5. Συγκομιδή - Ξήρανση

Συγκομίζεται το φυτικό υλικό στο τέλος της ανθοφορίας τον μήνα Ιούλιο. Το ύψος της κοπής του υλικού είναι 12-13 cm από το έδαφος. Η ξήρανση γίνεται σε αποθήκη, σε μέρος σκιερό και χωρίς υγρασία.



Εικόνες 11, 12: Μερική άποψη της καλλιέργειας κατά τους θερινούς μήνες



Εικόνες 13, 14: Η καλλιέργεια την άνοιξη



2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ

Με τη μηχανική ανάλυση του εδάφους προσδιορίσθηκε η σχετική κατανομή των πρωτογενών εδαφικών τεμαχιδίων ως προς το μέγεθός τους, δηλαδή προσδιορίσθηκε η επί % περιεκτικότητα της λεπτής γης σε άμμο, ιλύ και άργιλο.

Σε όλες τις μεθόδους μηχανικής ανάλυσης προηγούνται δύο εργασίες. Αυτές είναι οι εξής

α) Η αποδέσμευση όλων των κόκκων, οι οποίοι αποτελούν συσσωματώματα του εδάφους – δευτερογενή εδαφικά τεμαχίδια και η τέλεια διασπορά τους σε ομοιόμορφο μέσο, ως πρωτογενή εδαφικά τεμαχίδια.

β) Η μέτρηση του ποσοστού σε κάθε κλάσμα μεγέθους στο δείγμα (άμμος, ιλύς, άργιλος)

2.1. Αντιδραστήρια

Μεταφωσφορικό Νάτριο (Na_3PO_3) 1% ως διασπορικό.

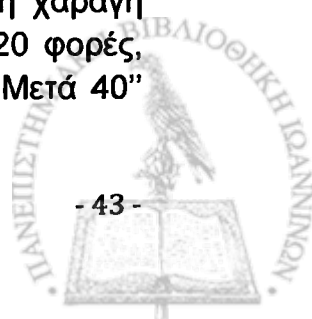
2.2. Όργανα και συσκευές

1. Υάλινοι κύλινδροι ύψους 47 cm και εσωτερικής διαμέτρου 6,5 cm με χαραγή στα 1130 ml.
2. Ηλεκτρικός αναδευτήρας (μίξερ) πολύστροφος.
3. Αναδευτήρας ανατάραξης δείγματος μέσα στον κύλινδρο με το χέρι.
4. Θερμόμετρο
5. Πυκνόμετρο Bouyoucos
6. Ποτήρι ζέσης των 400 ml
7. Χρονόμετρο
8. Ράβδος ανάδευσης
9. Σιφώνιο των 20 ml.

2.3. Τεχνική

Ζυγίζονται 50 gr εδάφους, τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσης των 400 ml και προστίθενται 40 ml Na_3PO_3 1% διασπορικό.

Αναδεύεται με μια ράβδο και στη συνέχεια μεταφέρεται το μείγμα στο μίξερ για καλύτερη διασπορά και αφού τεθεί σε κίνηση το μίξερ το αφήνεται 10' της ώρας. Μετά μεταφέρεται στον κύλινδρο Bouyoucos και αφού τοποθετηθεί μέσα και το πυκνόμετρο, συμπληρώνεται αυτός με νερό μέχρι τη χαραγή 1130 ml. Αναδεύεται το μείγμα με τον αναδευτήρα ανατάραξης 20 φορές, τοποθετείται εκ νέου το πυκνόμετρο και παίρνονται μετρήσεις: α) Μετά 40''



και β) Μετά από δύο ώρες. Συγχρόνως μετράται η θερμοκρασία. Αν Α η πρώτη μέτρηση μετά από 40" και Β η δεύτερη μετά από δύο ώρες, τότε:

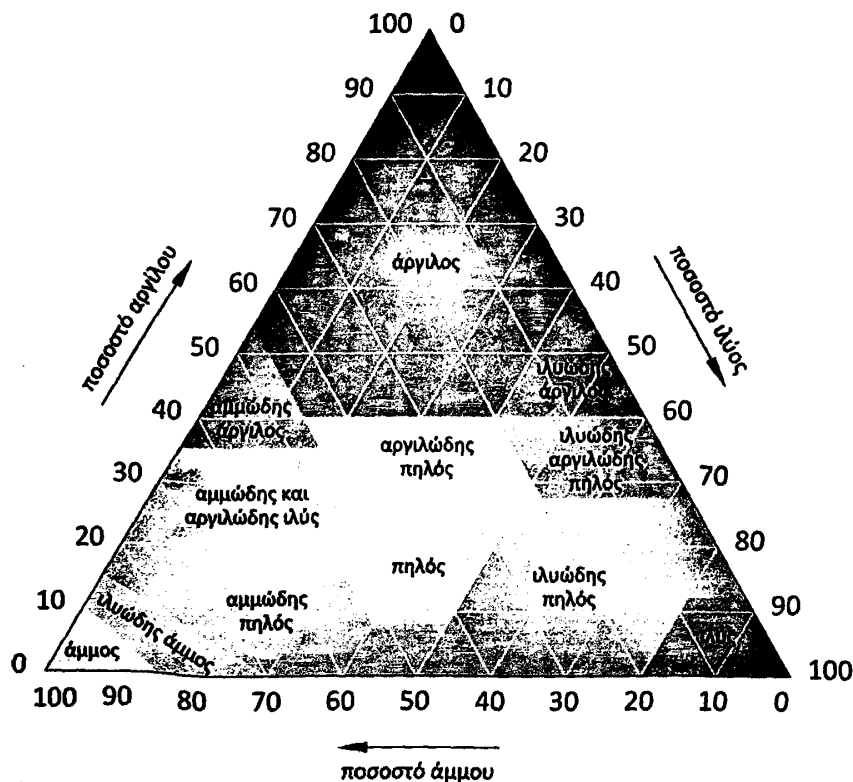
$$A = \text{ιλύς} + \text{άργιλος} \%$$

$$B = \text{άργιλος} \%$$

$$\text{Άρα } A - B = \text{ιλύς} \% \text{ και } 100 - A = \text{άμμος} \%$$

Για το χαρακτηρισμό του εδάφους χρησιμοποιείται το παρακάτω τριγωνικό διάγραμμα :

Γράφημα 1: Χαρακτηρισμός της σύστασης του εδάφους ανάλογα των ποσοστών αργίλου, άμμου και ιλύος που περιέχονται



2.4. Υπολογισμός

1. Προσδιορισμός του ποσοστού % της άμμου (S).

$$\underline{\% \text{ άμμου} = 100 - 2(A \pm \Delta_1)}$$

A= Πρώτη ανάγνωση πυκνομέτρου (μετά από 40")

Δ_1 = Συντελεστής διόρθωσης της πρώτης ανάγνωσης του πυκνομέτρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία της πρώτης θερμομέτρησης.

2. Προσδιορισμός του ποσοστού % της αργίλου (C).

$$\underline{\% \text{ αργίλου} = 2(B \pm \Delta_2)}$$

B= Δεύτερη ανάγνωση πυκνομέτρου (μετά 2 ώρες)

Δ_2 =Συντελεστής διόρθωσης της δεύτερης ανάγνωσης του πυκνομέτρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία της δεύτερης θερμομέτρησης.

3. Η ιλύς ευρίσκεται αν αφαιρεθεί το άθροισμα των ποσοστών άμμου και αργίλου από το 100.

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά Walkey-Black)

3.1. Αντιδραστήρια

1. Διχρωμικό κάλιο ($K_2Cr_2O_7$ 1N. 49,04gr/lit)
2. Θειϊκό οξύ (H_2SO_4) πυκνό επάνω από 95%
3. Φωσφορικό οξύ (H_3PO_4) πυκνό 85%
4. Διάλυμα διφαινυλαμίνης (δείκτης) : (0,5gr + 20ml H_2O + 100ml H_2SO_4)
5. Θειϊκός σίδηρος ($FeSO_4 \cdot 7 H_2O$) 0,5 N: (139 gr + 20ml H_2SO_4 + σε 1lt νερό)
6. Φθοριούχο νάτριο (NaF).

3.2. Όργανα

1. Δύο φιάλες των 500ml
2. Ογκομετρικοί κύλινδροι των 200ml και 25ml.
3. Σιφώνια 2ml και 10ml.
4. Προχοΐδα .

3.3. Τεχνική

Μικρό δείγμα εδάφους 1gr, το ρίχνεται σε μια κωνική φιάλη των 500 ml. Προστίθενται 10 ml διαλύματος $K_2Cr_2O_7$ 1N και αναδεύεται με περιστροφή η φιάλη, για να αναμιχθεί με το έδαφος. Στη συνέχεια προστίθενται γρήγορα 20 ml πυκνό H_2SO_4 με ογκομετρικό κύλινδρο. Αναδεύεται πάλι το μείγμα με περιστροφή της φιάλης με προσοχή για 30" - 60", ώστε να μην κολλήσουν τεμαχίδια εδάφους στα τοιχώματα της φιάλης και μετά αφήνεται η φιάλη να ηρεμήσει για 30'.

Στη συνέχεια προστίθενται 200 ml αποσταγμένο νερό, 10 ml πυκνό H_2SO_4 και 0,2 gr NaF και την αφήνεται να ψυχθεί. Μετά προστίθενται 1-2 ml δείκτη διφαινυλαμίνης.

Στη δεύτερη φιάλη των 500 ml εφαρμόζεται η ίδια τεχνική, χωρίς να προστίθεται μόνο έδαφος (λευκός προσδιορισμός). Κατόπιν ογκομετρείται με διάλυμα 0,5 N $FeSO_4$, αρχίζοντας από τη φιάλη του λευκού προσδιορισμού και με το χρώμα από βαθύ μπλε να γίνεται απότομα πράσινο στο σημείο εξουδετέρωσης

3.4. Υπολογισμοί

Αν T' = τα ml FeSO_4 τα οποία καταναλώθηκαν για την τιτλοδότηση του εδάφους.

T = ml του διαλύματος FeSO_4 για τον λευκό προσδιορισμό

B = Βάρος του δείγματος

Τότε ο οργανικός άνθρακας ο οποίος οξειδώθηκε κατά την αντίδραση είναι:

$$\text{Οργανικός C\%} = (T - T') N \times 0,3 / B$$

Επειδή στη μέθοδο η οποία ακολουθήθηκε, η οξείδωση του άνθρακα δεν είναι πλήρης (μόνο 77% οξειδώνεται) μετατρέπεται ο άνθρακας που οξειδώθηκε σε ολικό, πολλαπλασιάζοντας επί $1/0,77=1,3$, οπότε ισχύει:

$$\text{Ολικός C\%} = (T - T') N \times 0.39/B$$

Για να εκφρασθεί το αποτέλεσμα σε οργανική ουσία πολλαπλασιάζεται επί το συντελεστή $1/0,58$ (περιεκτικότητα οργανικής ουσίας σε C = 58%).

Έτσι τελικά έχουμε:

$$\text{Ολική οργανική ουσία \%} = (T - T') N \times 0,67/B$$

Αν για την οξείδωση της οργανικής ουσίας έχουν καταναλωθεί περισσότερα από 8 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ή κατά την ογκομέτρηση καταναλώθηκαν λιγότερα από 4 ml FeSO_4 , τότε επαναλαμβάνεται ο προσδιορισμός παίρνοντας μικρότερη ποσότητα εδάφους ή προσθέτοντας μεγαλύτερη ποσότητα διαλύματος $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

4. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ CaCO₃ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά Bernard)

4.1. Αντιδραστήρια

Διάλυμα HCL 1:1

4.2. Όργανα και συσκευές

1. Συσκευή Bernard
2. Κάψα από πορσελάνη

4.3. Τεχνική

Μικρή ποσότητα από το εδαφικό δείγμα τοποθετείται μέσα σε κάψα και ρίχνονται μερικές σταγόνες HCL 1:1.

Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε CaCO₃ παρατηρείται αν αφρίζει ή όχι και πόσο. Αυτό γίνεται επειδή στη συνέχεια πρέπει να ζυγισθεί ανάλογη ποσότητα από το δείγμα σε σχέση με το άφρισμα. Αν αφρίζει πολύ, παίρνεται μικρή ποσότητα π.χ 0,5 gr. Αν αφρίζει λίγο, παίρνεται μεγαλύτερη ποσότητα π.χ 2 gr

Κατόπιν ζυγίζεται 0,5-2 gr από το δείγμα και το τοποθετείται σε μια κωνική φιάλη της συσκευής. Στην ίδια φιάλη τοποθετείται μικρός δοκιμαστικός σωλήνας της συσκευής με μια τσιμπίδα που περιέχει HCL 1:1, μέχρι τα 2/3, ώστε να μην χυθεί HCL από το σωλήνα στο εδαφικό δείγμα.

Η στάθμη του νερού μέσα στο σωλήνα μέτρησης βρίσκεται λίγο πάνω από το μηδέν της κλίμακας. Πωματίζεται η φιάλη ώστε η στάθμη να κατέβει στο μηδέν της κλίμακας.

Με το αριστερό χέρι παίρνεται η κρεμασμένη χοάνη και κρατείται κοντά στο σωλήνα μέτρησης και με τον αντίχειρα και τον δείκτη του δεξιού χεριού, για να αποφευχθεί η αύξηση της θερμοκρασίας, κρατείται η κωνική φιάλη από το λαιμό, αναδεύοντας ταυτόχρονα τη φιάλη για να χυθεί το οξύ επάνω στο εδαφικό δείγμα. Λαμβάνεται μέριμνα ώστε η στάθμη του νερού στο σωλήνα μέτρησης και στη χοάνη να ευρίσκονται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Παρατηρείται ότι η στάθμη αρχίζει να κατεβαίνει. Αυτό είναι απόδειξη ότι φεύγει CO₂. Όταν σταματήσει η στάθμη να κατέρχεται διαβάζονται τα ml CO₂ που έφυγαν.

Η ίδια δουλειά γίνεται τρεις (3) φορές, με την ίδια ποσότητα και από το ίδιο έδαφος και παίρνεται ο μέσος όρος. Έστω V ml ο όγκος του CO₂ που μετρήθηκε. Η περιεκτικότητα CaCO₃ στο έδαφος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{CaCO}_3 \% = V \cdot K/G$$

όπου

$V = \text{ml CO}_2$ που έδωσε η συσκευή

$G =$ Βάρος του εδαφικού διαλύματος σε gr

$K =$ Συντελεστής μετατροπής 1ml CO_2 σε gr CaCO_3 (0,41 σε $\theta=20^\circ\text{C}$ και $P=760\text{mmHg}$)

5. ΜΕΤΡΗΣΗ PH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

5.1. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΑΙΩΡΗΜΑΤΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ-ΝΕΡΟΥ 1:2,5

5.1.1. Απαιτούμενα υλικά και σκεύη

- Ποτήρια ζέσεως των 100 ml (ή πλαστικά ποτήρια αντιστοίχου μεγέθους)
- Ογκομετρικός κύλινδρος των 50 ml
- Υάλινη ράβδος

5.1.2. Πορεία

- Ζυγίζονται 20 gr ξηρού (στον αέρα) εδάφους.
- Τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως των 100 ml.
- Προστίθενται 50 ml αποσταγμένο νερό με ογκομετρικό κύλινδρο.
- Αναδεύονται καλά με γυάλινη ράβδο.
- Αφήνονται 30' λεπτά μέχρι 1 ώρα για μερική καθίζηση.
- Το αιώρημα είναι έτοιμο για τον προσδιορισμό του Ph.

5.1.3. Ηλεκτρομετρικός προσδιορισμός

Πραγματοποιείται με την χρήση Ρημέτρου

5.1.3. Απαιτούμενα υλικά και σκεύη

- Ρημετρο
- Διαλύματα αναφοράς γνωστού Ph
- Θερμόμετρο
- Υδροβολέας
- Μαλακό χαρτί διηθητικό
- Ποτήρια ζέσεως των 50 ml

5.1.4. Πορεία

- Συνδέεται η συσκευή με το ηλεκτρικό ρεύμα και αφήνεται να ζεσταθεί για 5 μέχρι 10 λεπτά.
- Με τη βοήθεια ενός θερμομέτρου μετράται η θερμοκρασία του δείγματος στο οποίο πρέπει να προσδιοριθεί το Ph (αιώρημα)
- Με τον αντίστοιχο διακόπτη θερμοκρασίας ρυθμίζεται η θερμοκρασία του οργάνου στην τιμή που προσδιορίσθηκε παραπάνω
- Σε ένα ποτήρι ζέσεως των 50 ml τοποθετείται ποσότητα διαλύματος αναφοράς γνωστού Ph.
- Με τον διακόπτη που φέρει την ένδειξη Ph, ρυθμίζεται το όργανο στην τιμή Ph του διαλύματος αναφοράς
- Το όργανο είναι τώρα έτοιμο για την πραγματοποίηση μιας σειράς προσδιορισμών σε δείγματα εδάφους.
- Εμβαπτίζεται το ηλεκτρόδιο στην υγρή εδαφική μάζα (αιώρημα)
- Μετράται η τιμή του Ph

6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

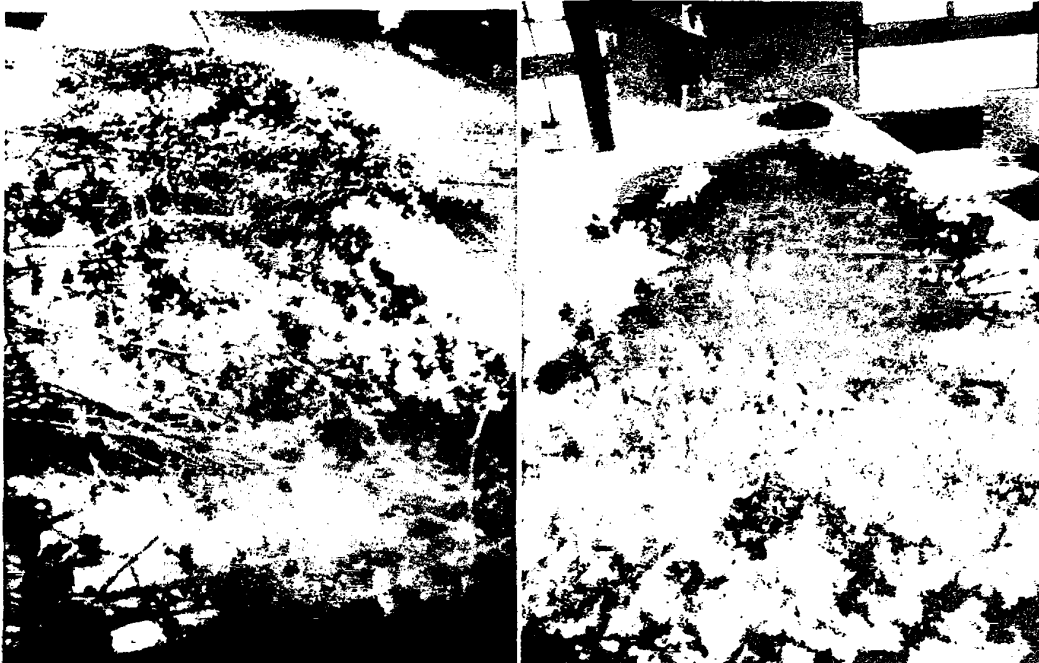
6.1. Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας

Το πειραματικό υλικό της *Origanum vulgare hirtum* συλλέχθηκε από αγροτεμάχιο 2,5 στρεμμάτων στον Αμμότοπο Άρτας. Συλλέχθηκαν τέσσερα δείγματα από τυχαιοποιημένα τετράγωνα, εμβαδού 1m² το καθένα, από όλη την έκταση του αγροτεμαχίου.

6.2. Φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό συλλέχθηκε το πρώτο δεκαήμερο του Ιουνίου του 2014. Για την συλλογή και επεξεργασία του φυτικού υλικού πραγματοποιήθηκε η εξής διαδικασία:

- Η συγκομιδή του αρωματικού φυτού έγινε με κλασευτήρι και πρωινές ώρες (7:00-9:00).
- Μετά την συγκομιδή έγινε ομαδοποίηση των επιμέρους δειγμάτων κάθε δειγματοληψίας. Σκοπός της ομαδοποίησης και εργαστηριακής ανάλυσης ενός κοινού δείγματος φυτικού υλικού όλη την έκταση της καλλιέργειας ήταν η αποφυγή επηρεασμού αποτελέσματος, από την επιμέρους ατομική παραλλακτικότητα φυτού, ώστε το αναλυόμενο δείγμα να αποδίδει το μέσο περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο των φυτών.
- Η ξήρανση του φυτικού υλικού έγινε με φυσικό τρόπο πάνω εργαστηριακούς πάγκους, υπό σκιά και συνθήκες καλού αερισμού. Εργαστήριο Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας του ΤΕΙ Ηπείρου. (14, 15, 16)



Εικόνα 15, 16, 17: Φυσική ξήρανση του φυτικού υλικού στους πάγκους του εργαστηρίου

- Η ζύγιση του φυτικού υλικού έγινε με ζυγό ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων.
- Η αποθήκευση του ξηρού φυτικού υλικού, μέχρι να γίνουν οι ποιοτικοί προσδιορισμοί, έγινε μέσα σε χάρτινα κουτιά και σε σκιερό μέρος σε θερμοκρασία δωματίου.
- Για τον ταξινομικό προσδιορισμό, την περιγραφή και την ονοματολογία των φυτών τα οποία μελετήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν η Mountain Flora of Greece (Strid 1986, Strid & Kit Tan, 1991) και η Flora Europaea (Tutin et al., 1964-1980).

6.3. Αιθέρια έλαια

6.3.1 Απόσταξη αιθερίων ελαίων

Το αιθέριο έλαιο παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη σε συσκευή τύπου Clevenger (Εικόνα 16) στο Εργαστήριο Βιομηχανικών Φυτών του τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Ηπείρου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Europea Pharmacopeia.



Εικόνα 18: Συσκευή τύπου Clevenger



Εικόνα 19: Συσκευή τύπου Clevenger

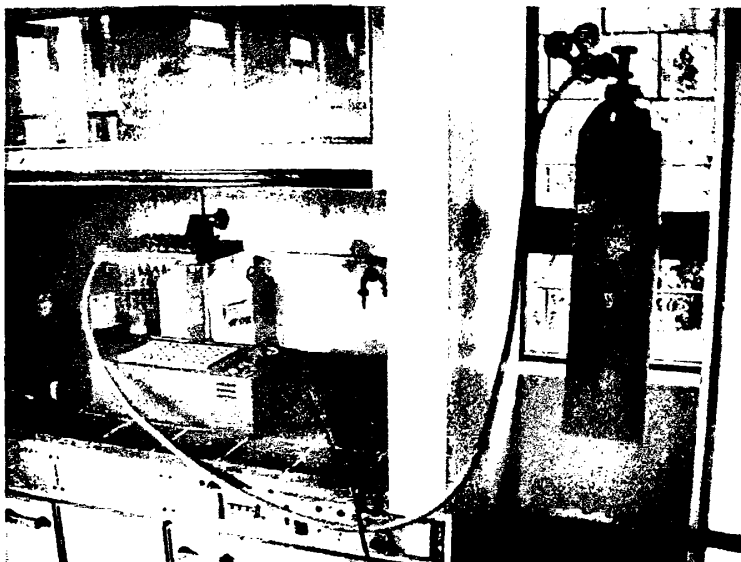
Αποστάχθηκαν πλήρως ανεπτυγμένα και τεμαχισμένα νωπ αναλογία νερού προς αποξηραμένο φυτικό υλικό. Χρησιμοποιήθηκαν 10gr φυτικού ιστού και η διάρκεια της από δύο έως τρεις ώρες.

Η εκτίμηση της περιεχόμενης ποσότητας αιθερίου ελαίου ογκομετρικό σωλήνα της συσκευής, του οποίου η ελάχιστη διαί 0,01 ml. Για την αποξήρανση του αιθερίου ελαίου χρησιμοποιήθειικό θειικό νάτριο (Na_2SO_4) (Εικόνα 20).



Εικόνα 20: Άνυδρο θειικό νάτριο (Na_2SO_4)

Στη συνέχεια το αιθέριο έλαιο αποθηκεύθηκε σε γυάλινο υπερκείμενο χώρο του οποίου διοχετεύθηκε αέριο άζωτο αποφευχθεί η οξείδωση των ευαίσθητων συστατικών και η σύστασής του. Διατηρήθηκε σε θερμοκρασία 4°C μέχρι να αναλι



Εικόνα 21: Διοχέτευση αζώτου κατά την παραλαβή του αιθέριου ελαίου

6.4. Ανάλυση αιθερίων ελαίων

Για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου με τη μέθοδο της υδροαπόσταξης σε συσκευή τύπου Clevenger χρησιμοποιήθηκαν πλήρως ανεπτυγμένα και τεμαχισμένα νωπά φύλλα. Για τον ποσοτικό προσδιορισμό της περιεκτικότητας των φύλλων σε αιθέριο έλαιο πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις για κάθε δειγματοληψία. Το αιθέριο έλαιο, αφού παραλήφθηκε, αποξηράνθηκε με άνυδρο θειικό νάτριο και αναλύθηκε με χρωματογράφο (GC) της Shimadzu GC-2010 εφοδιασμένο με φασματογράφο μάζας (MS) QP2010S ηλεκτρικού ιονισμού και τριχοειδή στήλη χρωματογραφίας DB-5 MS J&W Scientific (30 m x 0,25 mm x 0,1μm). Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε ήλιο (He) με ροή 0,9 mL min⁻¹. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα ήταν 250° C, της γραμμής μεταφοράς 300° C, η θερμοκρασία της πηγής 200° C, και η σάρωση έγινε για μάζες από 29 έως 500. Για την ανάλυση εισήχθη στον εισαγωγέα 1μL διαλύματος αιθέριου ελαίου 0.1% σε n-εξάνιο χρωματογραφικής καθαρότητας.

Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το εξής θερμοκρασιακό πρόγραμμα:

50° C για 10 min, 50°-100° C με ρυθμό 5° C min⁻¹, 100°-160° C με ρυθμό 3° C min⁻¹ και ισόθερμα για 5 min, 160°-280° C με ρυθμό 15° C min⁻¹, 280° C ισόθερμα για 30 min. Τα συστατικά του αιθέριου ελαίου ταυτοποιήθηκαν με τη σύγκριση φασμάτων μάζας με τα φάσματα μάζας της βιβλιοθήκης Wiley7 και βιβλιογραφικά δεδομένα.

Για την ποιοτική σύσταση των συστατικών κάθε αιθέριου ελαίου λήφθηκε ως δεδομένο ότι στο χρωματογράφημα εμφανίζεται το σύνολο των συστατικών του και ότι το συνολικό εμβαδό των κορυφών του αντιπροσωπεύει το 100%



των συστατικών. Για τον ποιοτικό υπολογισμό της συνεισφοράς κάθε ταυτοποιημένου συστατικού στο αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$\% x = (\text{εμβαδό } x / \text{συνολικό εμβαδό χρωματογραφήματος}) \cdot 100$$

Όπου x: ταυτοποιημένο συστατικό αιθερίου ελαίου

ΣΤ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

1.1. ΜΕΤΡΗΣΗ – ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

1^η ανάγνωση πυκνομέτρου: $d=25 \text{ gr/cm}^3$ (A)

1^η ένδειξη θερμομέτρου: $\theta=20^{\circ}\text{C}$

$\Delta_1=0,2$

Άρα % άμμου= $100-2(A+ \Delta_1) \implies$ % άμμου= 49,6

2^η ανάγνωση πυκνομέτρου: $d=16 \text{ gr/cm}^3$ (B)

2^η ένδειξη θερμομέτρου: $\theta=19,9^{\circ}\text{C}$

$\Delta_2=0,16$

Άρα % άργιλος = $2(B\pm\Delta_2) \implies$ % άργιλος = 32,32

Οπότε % ιλύς= 18,08

Το έδαφος χαρακτηρίζεται ως SCL : ΑΜΜΟΑΡΓΙΛΟΠΗΛΩΔΕΣ

2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΟΥΣΙΑΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά Walkey-Black)

2.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο δείγμα μετρήθηκαν:

T= 19,5 ml του διαλύματος FeSO_4 για τον λευκό προσδιορισμό

T'= 0,7 ml FeSO_4 που καταναλώθηκαν για την τιτλοδότηση του εδάφους.



$B = 1\text{gr}$ το βάρος του δείγματος

Άρα:

Ολική οργανική ουσία % = 6,298

3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ CaCO_3 ΕΔΑΦΟΥΣ (κατά Bernard)

3.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο δείγμα μετρήθηκαν:

$V = 10,5$ τα ml CO_2 που έδωσε η συσκευή

$G = 1\text{gr}$ το βάρος του εδαφικού διαλύματος

$K =$ Συντελεστής μετατροπής 1ml CO_2 σε gr $V =$ τα ml CO_2 που έδωσε η συσκευή

$G =$ Βάρος του εδαφικού διαλύματος σε gr

$K =$ Συντελεστής μετατροπής 1ml CO_2 σε gr CaCO_3 (0,41 σε $\theta=20^\circ\text{C}$ και $P=760\text{mmHg}$)

Άρα:

$\% \text{CaCO}_3 = 4,305$

4. ΜΕΤΡΗΣΗ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

4.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο δείγμα μετρήθηκε με την χρήση Ρημέτρου

$\text{pH} = 6,5$ (ελαφρά όξινο)

5. ΒΑΡΟΣ ΝΩΠΟΥ ΚΑΙ ΞΗΡΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Όπως προαναφέρθηκε ζυγίσθηκαν τέσσερα δείγματα από όλη την έκταση του αγρού που καταλάμβαναν έκταση 1m² το καθένα. Έτσι προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 7 : Απόδοση νωπού και ξηρού βάρους ανά τετραγωνικό μέτρο

Πειραματικό τετράγωνο	ΝΩΠΟ ΒΑΡΟΣ (gr)	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ (gr)	ΥΓΡΑΣΙΑ %
1	401,00	171,12	57,32
2	263,12	82,7	68,52
3	150,98	46,3	69,3
4	284,13	98,75	65,24
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	275	100	65
ΤΥΠΙΚΟ ΣΦΑΛΜΑ	± 51	± 25	± 3

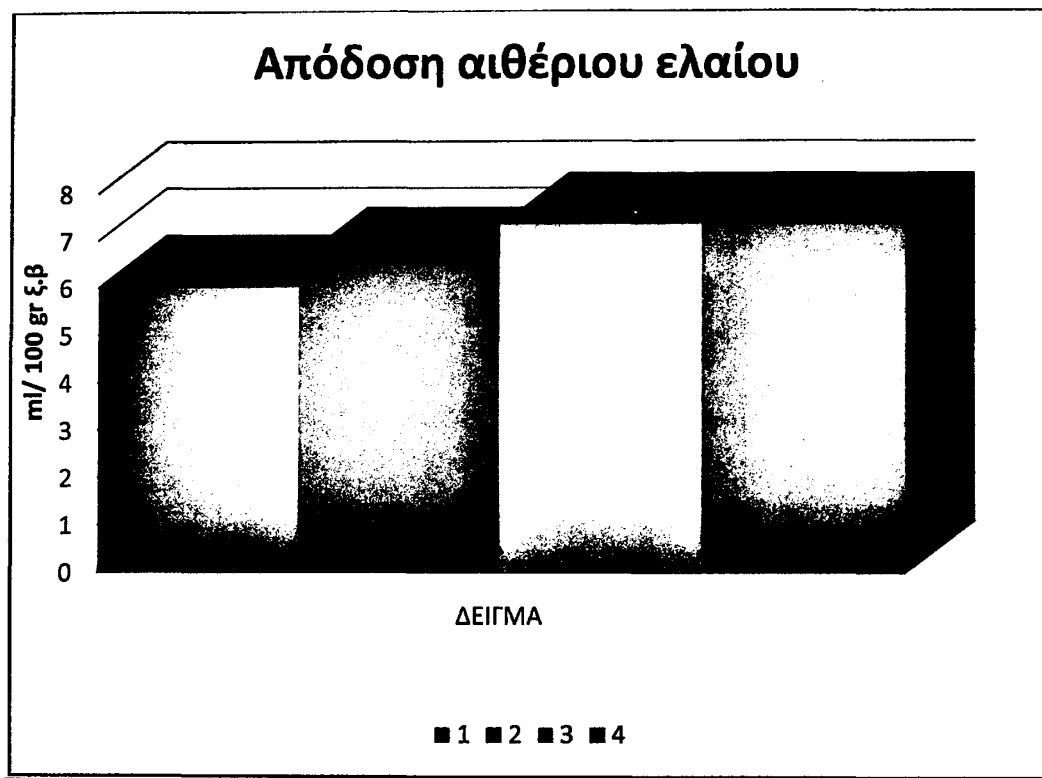
Επομένως με αναγωγή στο στρέμμα η μέση απόδοση ξηρού βάρους είναι (100 ± 25) Kg/στρέμμα

ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ

Πίνακας 8: % ποσότητα αιθερίου ελαίου ανά δείγμα

ΔΕΙΓΜΑ	% ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ
1 ^ο ΔΕΙΓΜΑ	6
2 ^ο ΔΕΙΓΜΑ	6,66
3 ^ο ΔΕΙΓΜΑ	7,33
4 ^ο ΔΕΙΓΜΑ	7,33
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	6,83

Γράφημα 2: Απόδοση αιθέριου ελαίου (ml) ανά 100gr ξ.β



6. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ

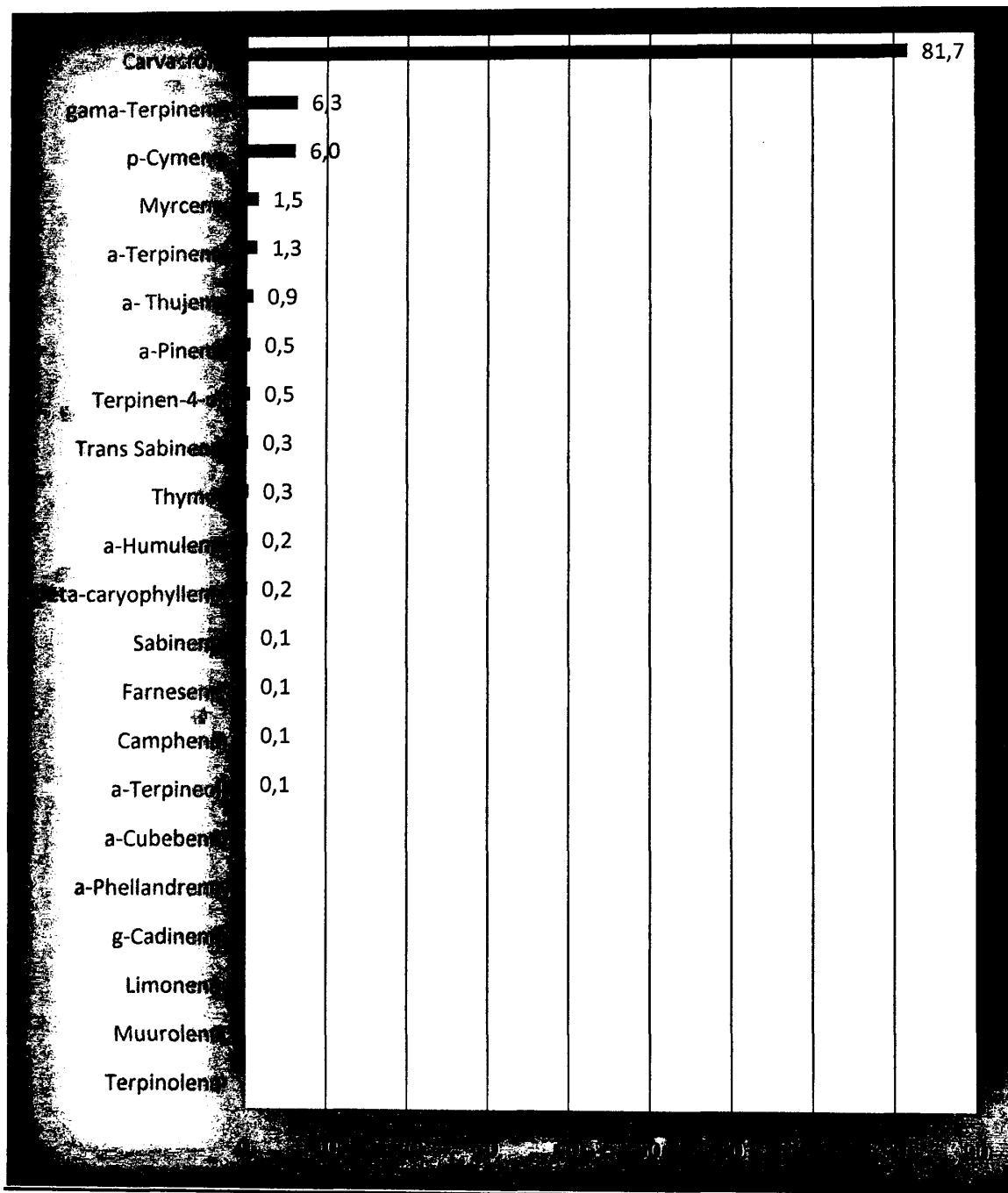
6.1. Αποτελέσματα χημικής σύστασης αιθερίου ελαίου

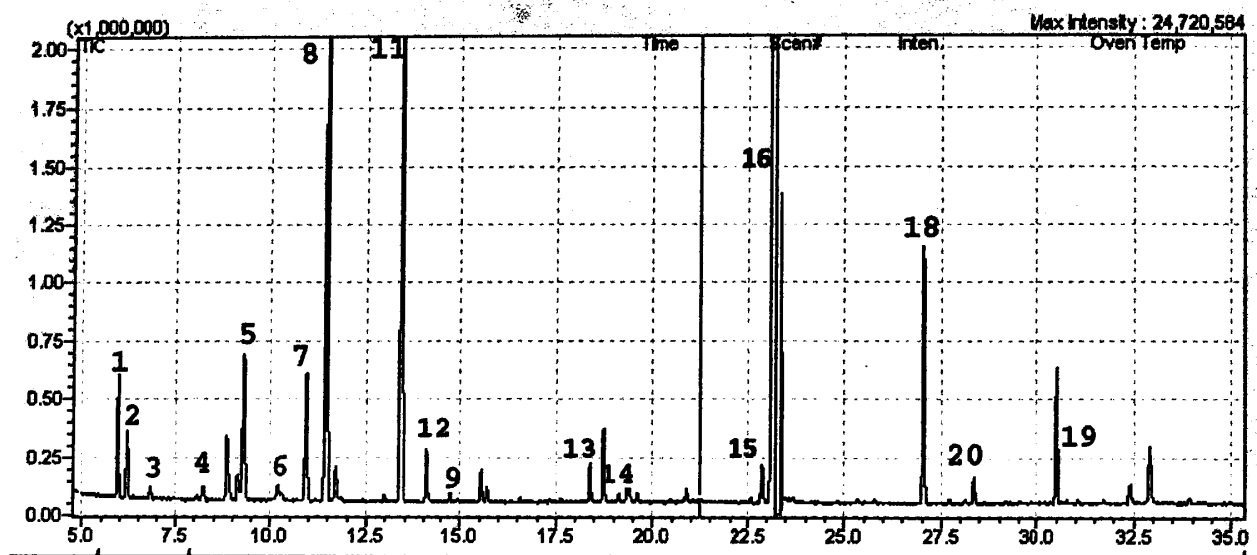
Στον πίνακα 9 αναφέρονται τα συστατικά του αιθερίου ελαίου *Origanum vulgare hirtum* και η εκατοστιαία περιεκτικότητα όλων των ταυτοποιημένων συστατικών τους τα οποία εμφανίζονται στο χρωματογράφημα (Εικόνα 22), καθώς και ο χρόνος κατακράτησης (Retention Time). Ταυτοποιήθηκαν 21 συστατικά.

A/A	Συστατικά	Ποσοστό (%)	RT(min)
1	a- Thujene	0.85	5.9
2	a-Pinene	0.47	6.2
3	Camphene	0.07	6.8
4	Sabinene	0.11	8.2
5	Myrcene	1.46	9.3
6	a-Phellandrene	ίχνη	10.1
7	a-Terpinene	1.34	10.9
8	p-Cymene	6.01	11.5
9	Terpinolene	ίχνη	
10	Limonene	0	
11	gama-Terpinene	6.29	14.7
12	Trans Sabinene	0.3	13.4
13	Terpinen-4-ol	0.46	14.1
14	a-Terpineol	0.05	18.7
15	Thymol	0.29	19.3
16	Carvacrole	81.69	22.8
17	a-Cubebene	ίχνη	23.2
18	beta-caryophyllene	0.23	27.1
19	Farnesene	0.09	30.5
20	a-Humulene	0.23	28.3
21	Muurolene	ίχνη	
22	g-Cadinene	ίχνη	
Μονοτερπενικοί υδρογονάνθρακες		16.6	
Οξυγονομένοι μονοτερπενικοί υδρογονάνθρακες		82.79	
Σεσκιτερπένια		0.55	
Μονοτερπένια		99.39	
Σεσκιτερπένια		99.71	

Πίνακας 9 : Ποσοστά % συστατικών αιθερίου ελαίου του *Origanum vulgare ssp. hirtum*

Γράφημα 3 : Ταξινόμηση των ταυτοποιημένων συστατικών αιθέριου ελαίου του *O. vulgare hirtum*





Εικόνα 22 : Χρωματογράφημα φασματογράφου μάζας αιθέριου ελαίου *Origanum vulgare hirtum*.

Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η χημική σύσταση του αιθερίου ελαίου το οποίο παράγει ένα φυτό δεν εξαρτάται μόνο από το είδος του, αλλά και από πολλούς άλλους παράγοντες όπως το μικροκλίμα της περιοχής στην οποία αναπτύσσεται (Stahl-Biskup & Saez, 2002).

Πραγματοποιήθηκε σε αγροτεμάχιο καλλιέργειας ρίγανης πέμπτου χρόνου, στον Αμμότοπο Άρτας πειραματισμός ο οποίος αποσκοπούσε στον έλεγχο και στον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε αιθέριο έλαιο του φυτού *Origanum vulgare hirtum* καθώς και της επιμέρους ποιοτικής του σύνθεσης.

Η περιεκτικότητα του αιθερίου ελαίου κυμάνθηκε από 6 ml ανά 100 gr ξηρού βάρους έως 7,33 ml ανά 100 gr ξηρού βάρους σε όλη την έκταση της καλλιέργειας με μέσο όρο τα 6,83 ml ανά 100 gr ξηρού βάρους.

Το έδαφος του αγροκτήματος είναι απολύτως κατάλληλο για την ανάπτυξη της ρίγανης επειδή είναι έδαφος ελαφρά χαλικώδες και χαρακτηρίζεται ως αμμοαργιλοπηλώδες, πολύ πλούσιο σε οργανική ουσία. Όσον αφορά στις καιρικές συνθήκες της περιοχής υπάρχει ηλιοφάνεια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και δεν παρουσιάζονται παγετοί. Επίσης το υψόμετρο είναι ιδανικό για την ανάπτυξη της ρίγανης.

Με τη χημική ανάλυση του αιθερίου ελαίου (GC-MS) προσδιορίστηκαν 21 συστατικά τα οποία αποτελούν το 99.71 % του αιθέριου ελαίου.

Αναφέρεται ότι φυτά του γένους *Origanum*, τα οποία περιέχουν θυμόλη καρβακρόλη, γ-τερπινένιο και π-κυμένιο έχουν έντονη και χαρακτηριστική μυρωδιά (Novak *et al.*, 2002b). Όταν όμως κυρίαρχο συστατικό του αιθερίου ελαίου του φυτού είναι η θυμόλη όπως για παράδειγμα στο Βόρειο Ιόνιο, στην Κέρκυρα, η μυρωδιά αλλάζει και το φυτό ανήκει σε άλλη ομάδα τα φυτά της οποίας χαρακτηρίζονται ως θυμάρι (Kokkini, 1997). Αλλά και στην Τουρκία, η ανάλυση αιθερίου ελαίου φυτών *Origanum vulgare ssp hirtum*, γνωστής ως «κέκικ», έδωσε καρβακρόλη από 23,4-78% και θυμόλη από 0,01-39% (Baser *et al.*, 1993), ενώ σε άλλο πείραμα καλλιεργούμενη ρίγανη έδωσε καρβακρόλη 85,4-5,3% και θυμόλη 68,0-0,3% και αυτοφυής ρίγανη έδωσε και 82,9-7,5%

καρβακρόλη και 60,1-0,3% θυμόλη (Esen *et al.*, 2007). Στην ίδια χώρα σε 24 δείγματα *Origanum vulgare ssp. hirtum*, από 23 περιοχές, βρέθηκε ότι στα περισσότερα από αυτά το κύριο συστατικό ήταν η καρβακρόλη 55,99-69,99 % (Baser *et al.*, 1994). Επίσης από αναλύσεις αιθερίων ελαίων φυτών ρίγανης στην Καλαβρία της Ιταλίας και σε διαφορετικά υψόμετρα, μόνο η *Origanum vulgare ssp hirtum* έδωσε υψηλά ποσοστά αιθερίου ελαίου του οποίου κύρια συστατικά είναι οι φαινόλες, το π-κυμένιο και το γ-τερπινένιο.



Οι φαινόλες αυτές ήταν είτε καρβακρόλη, είτε θυμόλη (Russo *et al.*, 1998). Στη Βόρεια Ιταλία από φυτά *O. vulgare*, τα οποία συλλέχθηκαν, αυτά που είχαν μεγάλη παραγωγή σε αιθέριο έλαιο ήταν του τύπου της καρβακρόλης (D' Antuono *et al.*, 2000). Ο Figueredo αναφέρει ότι σε *Origanum vulgare ssp. hirtum*, ελληνική ή τούρκικη, μετά από ανάλυση βρέθηκε ότι η καρβακρόλη κυμάνθηκε από 55,9-86,1%, η θυμόλη λιγότερο από 1%, π-κυμένιο 1-9%, γ-τερπινένιο 1-15% και λιναλοόλη 0-5,2%. Επίσης από ανάλυση αιθέριου ελαίου φύλλων ρίγανης *Origanum vulgare* βρέθηκε π-κυμένιο 0,5-44%, β-πινένιο 0,1-15% γ-τερπινένιο 0,3-12%, α-τερπινεν-4-ολη 0,0-32% και καρβακρόλη 89-97% (Gersbach *et al.*, 2001). Τέλος στην Αλγερία οι Mohamed *et al.* (2006) μετά από αναλύσεις αιθερίων ελαίων φυτών *Origanum vulgare* βρήκαν ότι αποτελούνται από π-κυμένιο 16,8-24,9%, γ-τερπινένιο 16,8-24,9%, καρβακρόλη 1,1-29,7% και θυμόλη 8,4-36,0%. Ένας σοβαρός λόγος για τον οποίο έχει ερευνηθεί ιδιαίτερα η *Origanum vulgare ssp. hirtum* είναι η σύσταση του αιθέριου ελαίου της, το οποίο θεωρείται υψηλής ποιότητας, λόγω της σύστασής του (Kokkini, 1997; Putievsky *et al.*, 1997).

Όπως φαίνεται στο Γράφημα 3 τα φυτά μας χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε carvacrole (καρβακρόλη) η οποία φτάνει στο εντυπωσιακό σχετικά ποσοστό του 81,69%. Όπως αναφέρθηκε η ποσότητα του συγκεκριμένου συστατικού αποτελεί δείκτη καλής ποιότητας της ρίγανης και ως εκ τούτου τα φυτά τα οποία μελετήθηκαν στη συγκεκριμένη καλλιέργεια αποτελούν προϊόν υψηλής ανώτερης ποιότητας.

Η θυμόλη κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα. Το ποσοστό της ήταν 0,29 % (v/v)

Το γ-τερπινένιο το οποίο παράχθηκε ήταν 6.29 % και το π-κυμένιο 6.01 %. Σε πειράματα που έγιναν με το *Thymus vulgaris* απεδείχθη ότι τα γ-τερπινένιο και π-κυμένιο είναι οι βιοσυνθετικοί πρόδρομοι της καρβακρόλης και της θυμόλης (Poulose & Croteau, 1978). Το ίδιο απεδείχθη ότι ισχύει και στη *Origanum vulgare ssp. hirtum* (Vokou *et al.*, 1993), όπως επίσης και στην αιγυπτιακή ρίγανη (*Origanum syriacum* L. Var. *aegyptiacum* Tack) (Omer, 1999). Σύμφωνα δε με το πόσο αυξάνονταν η μια ουσία, παράλληλα με τη μείωση της άλλης φάνηκε ότι το βιοσυνθετικό μονοπάτι είναι: γ-τερπινένιο > π-κυμένιο > θυμόλη ή καρβακρόλη (Omer, 1999).

Ακολουθούν σε σημαντικά μικρότερες ποσότητες το μυρκένιο (Myrcene) και η α-τερπενίνη σε ποσοστά 1.46 και 1.34% αντίστοιχα. Το ποσοστό των υπολοίπων συστατικών κυμάνθηκε από ίχνη έως 0.85%.

Συμπερασματικά από την εργασία προκύπτει ότι το αρωματικό-φαρμακευτικό φυτό ρίγανη έχει σχετικά υψηλές αποδόσεις σε περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου στην περιοχή του Αμμοτόπου. Εκείνο το οποίο έχει σημαντικό ενδιαφέρον είναι ότι το συστατικό καρβακρόλη, στην οποία οφείλονται οι ευεργετικές, φαρμακευτικές και αρωματικές ιδιότητες της ρίγανης εμφανίζεται



σε σημαντικά υψηλό ποσοστό γεγονός το οποίο εξασφαλίζει προϊόν υψηλής ποιότητας.

Συνεπώς η ρίγανη αναπτύσσεται θαυμάσια στην περιοχή του Αμμοτόπου και με δεδομένη τη ζήτηση η οποία υπάρχει από αρωματικές, φαρμακευτικές και εταιρείες τροφίμων θα ήταν ενδεδειγμένη η συστηματική καλλιέργεια στην ευρύτερη περιοχή της Άρτας. Η συστηματική καλλιέργεια στην περιοχή αποτελεί θαυμάσια πρόκληση για ενδιαφερόμενους οι οποίοι θα επενδύσουν στα αρωματικά φυτά παράγοντας ρίγανη υψηλής ποιότητας

Z. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανάσης Εμμ. (1962) Τα φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδας. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

ΑΝΚΟ Α.Ε. (1999), Επιχειρησιακό σχέδιο για τη σύσταση και λειτουργία επιχείρησης Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών , Κοζάνη.

Αυγουλάς Χρ., Ποδηματάς Κων/νος, Παπαστυλιανού Π. (2000), Φυτά Μεγάλης Καλλιέργειας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Βαρδαβάκης Μανώλης. Συστηματική Βοτανική (Κρυπτόγυμα-Σπερματοφύτα), Εκδόσεις Σαλονικίδη

Γαβαλάς Νικόλαος, (2004). Πληθυσμοί ρίγανης (*Origanum vulgare L*) στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα. Επίδραση αβιοτικών παραγόντων στα φαινοτυπικά γνωρίσματά τους. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας.

Γεωργική Τεχνολογία (2001) Γ. Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης, Αγροτική Ανάπτυξη- Ανασυγκρότηση της Υπαίθρου, Αθήνα.

ΓΕΩΤΕΕ Παράρτημα Ανατολικής Μακεδονίας. **Εργαστήριο Τοπικής Εμβέλειας Γεωτεχνικών στην Καλλιέργεια Ελληνικών Αρωματικών/Φαρμακευτικών ειδών**

Γκόλιαρης Απ. (1992). Η καλλιέργεια της Ρίγανης, Γεωργία & Ανάπτυξη, τεύχος 2, Αθήνα.

Δαουτόπουλος Γ. (2002) Μεθοδολογία Κοινωνικών Ερευνών, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη.

Διαμαντόπουλος Περικλής. Επιχειρηματικές προοπτικές από την

καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, Εταιρία « Ελληνική Γεωργία».

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Βάση δεδομένων σχετικά με τους τοπικούς πολιτισμούς των ορεινών περιοχών της Ελλάδας την αλληλεπίδραση και την αλληλεξάρτησή τους με το φυσικό περιβάλλον- Δήμος Ξηροβουνίου Δ.Δ. Αμμοτόπου.

Ι.Γ.Ε.Κ.Ε - ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε., (2008).Αρωματικά Φυτά - Ρίγανη: Δίκτυο Παροχής Συμβουλών Καινοτόμων Πρωτοβουλιών στον Αγροτικό Τομέα, Μέτρο 9, Καν.(ΕΚ) 2182/02. Υποέργο 2: Αποτύπωση και Παρουσίαση των Μελετών Περιπτώσεων. Φάση 3: Αποτύπωση των Επιτυχημένων Περιπτώσεων-δραστηριοτήτων.

Κατσιώτης Σταύρος (2010) ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ , Εκδόσεις αφοι Κυριακίδη.

Κίζος Θ. Καρατσώλης Ε, Κεχαγιά Α. Μπάρτζας Α. Μπελάλη Α. Παπαϊωάννου Σ. ΠΟΛΥ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ; ΕΜΠΕΙΡΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΓΡΟΤΙΚΩΝ ΝΟΙΚΟΚΥΡΙΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Τμήμα Γεωγραφίας , Πανεπιστήμιο Αιγαίου – Μυτιλήνη.

Κιτσοπανίδης Γ.- Καμενίδης Χ. (1995). Αγροτική Οικονομική , Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

Kokkini S (1994) Herbs of Labiatae, Academic Press, London

Kokkini, S., D. Vokou, and R. Karousou. (1991). Morphological and chemical variation of *Origanum vulgare* L. in Greece.

Κομνηνός Ν. (1998) Η καινοτόμος περιφέρεια. Το περιφερειακό τεχνολογικό πρόγραμμα Κ. Μακεδονίας», Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα

Κουτσός Θ.Β. (2006) Ρίγανη η Ελληνική, Μέρος Δεύτερο. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Βοτανική ταξινόμηση, Οικολογία, Καλλιεργητικές φροντίδες, Χρήσεις. Εκδόσεις ΖΗΤΗ.

Κουτσός Θεόδωρος, τακτικός ερευνητής του ΕΘΙΑΓΕ-286ο φύλλο της εφημερίδας Agrenda.

Κυριαζή Ν. (2002) «Η Κοινωνιολογική Έρευνα» Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Μακρής Ι. και Μάργαρης Ν.Σ. (2005) Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Μελέτη του δικτύου της ECOFARM, επιχείρησης που δραστηριοποιείται στον κλάδο. Τμήμα Περιβάλλοντος Πανεπιστήμιο Αιγαίου Μυτιλήνη.



Μαλούπα Ελένη. (2010). Συλλογή, Αναπαραγωγή και Πιλοτική Καλλιέργεια Πέντε Αρωματικών Φυτών στο Νομό Φλώρινας,. Πρακτικά Ημερίδας με τίτλο «Η καλλιέργεια αρωματικών φυτών στο Νομό Φλώρινας και η δυνατότητα αξιοποίησης των παραγόμενων πρώτων υλών τους», Αμύνταιο.

Οργανισμός Πληρωμών και Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού και Εγγυήσεων (ΟΠΕΚΕΠΕ) (2010) Συγκεντρωτικά Στοιχεία Ενιαίων Αιτήσεων Εκμετάλλευσης.

Παππά Γ. (2001) Παραγωγικές δυνατότητες καλλιεργειών Αρωματικών Φυτών σε εγκαταλειμμένες γεωργικές εκτάσεις – Η περίπτωση των ειδών *Salvia triloba*, *Origanum onites*, *Origanum vulgare ssp. hirtum* στα νησιά του Β.Αιγαίου, Μυτιλήνη.

Parageorgίου L- Kaldis E. (1995). Market situations & prospects nfor selected aromatic and medicinal plants. Department of Agricultural Economic, Athens., AUA

Παπαναγιώτου Ε. (2002). Η προοπτική καλλιέργειας των αρωματικών & φαρμακευτικών φυτών στη Δυτική Μακεδονία. Εταιρία Αγροτικής Οικονομίας (ΕΤ.ΑΓΡ.Ο) , Φλώρινα.

Παρασκευόπουλος Ι. (1993) «Μεθοδολογία Επιστημονικής Έρευνας», Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.

Περιφέρεια Ηπείρου. Επιχειρησιακό Σχέδιο «Καλάθι Αγροτικών Προϊόντων Περιφέρειας Ηπείρου».

Πολυσίου Μ. (2002) Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα. Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας –

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Σαρλής Γ. (1994). Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.



Σκρουμπής Β. (1998), "Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας", Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.

Skoula Melpomeni and Sotiris Kamenopoulos. *Origanum dictamnus* L. and *Origanum vulgare* L. subsp. *Hirtum* (Link). Traditional uses and production in Greece, Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Crete, Greece.

Σωτηροπούλου Δήμητρα-Ευτέρπη. (2008). Μελέτη ανάπτυξης απόδοσης και τεχνολογικών χαρακτηριστικών ρίγανης (*Origanum vulgare* ssp. *Hirtum*) σε διάφορα επίπεδα άζωτου. Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής.

Τσιγαρίδα Εβίτα. Φαρμακευτικά φυτά και τοπική & περιφερειακή ανάπτυξη. Η περίπτωση ενός μοντέλου τοπικής & περιφερειακής ανάπτυξης στο πλαίσιο συμβολαϊκής γεωργίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Vokou, D., S. Kokkini, and J. M. Bessiere. (1993). Geographic variation of Greek oregano (*Origanum vulgare* spp. *hirtum*) essential oils.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ. Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής & Τεκμηρίωσης, Στοιχεία Τεχνικής Καλλιέργειας Αρωματικών-Φαρμακευτικών Φυτών, Τμήμα καπνού-Αρωματικών-Φαρμακευτικών Φυτών

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ. Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής & Τεκμηρίωσης, Στατιστικές Χρονολογικές Σειρές, Τμήμα Αγροτικής Στατιστικής

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

www.organicherbtrading.com

www.telecottage.gr

www.valentine.gr

www.ecopharm.gr

www.superbherbs.net/Greekoregano.htm



www.agronews.gr

www.fao.org,

www.keosoe.gr

www.seaop.gr

www.hellastat.com

www.infowine.gr

www.minagric.gr

www.bioport.gr

