

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
**ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ**  
**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘ. Στ. Σ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ**

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
Αριθμ. Πρωτοκ. 35  
Ημερομηνία 16-10-2003

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**Θέμα « Τσάι του βουνού-Η καλλιέργεια του *Sideritis raeseri*  
στη Βρύναινα Ν. Μαγνησίας και Τρόποι αποξήρανσής του»**



**ΕΡΑΣΜΙΑ Π. ΧΙΟΥ**

**Βόλος 2003**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 2589/1  
Ημερ. Εισ.: 16-10-2003  
Δωρεά: \_\_\_\_\_  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΦΠΑΠ  
2003  
ΧΙΟ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070484

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
**ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**  
**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ**  
**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘ. Στ. Σ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ**

**Θέμα « Τσαϊ του βουνού-Η καλλιέργεια του *Sideritis raeseri*  
στη Βρύναινα Ν. Μαγνησίας και Τρόποι αποξήρανσής του »**

**Εξεταστική Επιτροπή**

**Επιβλέπουσα: Καθ. Στ. Σ. Γαλανοπούλου**

**Μέλη: Καθ. Π. Λόλας**

**Λέκτ. Ε. Βαρδαβάκης**

**Βόλος 2003**

**Αφιερώνεται  
στους γονείς μου  
και τον αδερφό μου**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ευχαριστίες.....	6
- Εισαγωγή.....	7
- Περίληψη.....	9
<b><u>Α΄ Μέρος: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση</u></b> .....	11
<b>1. Τσαΐ του βουνού</b> .....	11
- Εισαγωγή.....	11
- Παγκόσμια κατανομή και Σημασία για την Ελλάδα.....	11
- Ταξινόμηση-Περιγραφή.....	12
- Οικολογικές απαιτήσεις.....	13
- Καλλιεργητικές φροντίδες.....	14
- Πολλαπλασιαστικό υλικό.....	15
- Μεταφύτευση.....	16
- Συγκομιδή-Ξήρανση.....	17
- Αποθήκευση.....	18
- Τεχνολογία και Προϊόντα.....	18
- Βελτίωση.....	19
<b>2. Καλλιέργεια του <u>Sideritis raeseri</u> στην Βρύναια του Ν. Μαγνησίας</b> .....	20
<b>3. Μέθοδοι αποξήρανσης του <u>Sideritis raeseri</u></b> .....	27
- Γενικά και Σημασία αυτών.....	27
- Κεραμίδι.....	27
- Λαμαρίνα.....	28
- Ήλιος.....	28
- Ξηραντήριο με θερμό αέρα.....	29
- Ξηραντήριο καπνών Virginia.....	30

<b><u>Β' Μέρος: Πειραματισμός</u></b> .....	32
<b>1.Υλικά και Μέθοδοι...</b> .....	32
1.1 Δειγματοληψία.....	32
1.2 Αποξήρανση .....	33
1.3 Αποθήκευση .....	36
1.4 Ποσοτικός προσδιορισμός.....	36
<b>2.Αποτελέσματα</b> .....	38
<b>3.Συζήτηση</b> .....	40
- <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	45
- <b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	47

## Ευχαριστίες

- Η προκείμενη μελέτη υποβλήθηκε ως πτυχιακή διατριβή στο τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών, υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κ. Στέλλας Γαλανοπούλου-Σενδουκά.
- Για την επιλογή του θέματος, την διάθεση σχετικής βιβλιογραφίας, και για όλη την βοήθεια της κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας, ευχαριστώ την καθηγήτρια κ. Σ. Γαλανοπούλου, τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, καθηγητή κ. Π. Λόλα, για την υποστήριξή του κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου, και τον λέκτορα κ. Ε. Βαρδαβάκη, για την συμβολή του στον προσδιορισμό του συγκεκριμένου είδους *Sideritis raeseri*
- Ευχαριστώ, την κ. Π. Χατζοπούλου, ερευνήτρια στο Τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης, για τη βοήθεια και καθοδήγησή της κατά την πειραματική εργασία.
- Όπως επίσης, και τον μεταπτυχιακό φοιτητή κ. Γ. Σαμαρά, για την συνεργασία του κατά την εκπόνηση της παρούσας διατριβής.
- Ιδιαίτερες ευχαριστίες, στην Αλέκα, στην Ειρήνη, στην Μαρία και στον πνευματικό μου πατέρα π. Χαρίλαο....

Βόλος  
Ιούλιος 2003

Ερασμία Π. Χίου

## Εισαγωγή

- Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά κατέχουν ιδιαίζουσα θέση ανάμεσα στους ανθρώπους όλων των λαών κι όλων των εποχών.
- Το τσαΐ του βουνού, είδος της τοπικής μας χλωρίδας, ανήκει σε μια σειρά από αρωματικά φυτά και βότανα τα οποία χρησιμοποιούνται για τις φαρμακευτικές ιδιότητές τους, αλλά και για τα δευτερογενή προϊόντα τους, τα αιθέρια έλαια.
- Στην εργασία αυτή έγινε μελέτη της καλλιέργειας του τσαγιού του βουνού (*Sideritis raeseri*), και των τρόπων αποξήρανσής του που επηρεάζουν την απόδοση σε αιθέρια έλαια.
- Σκοπός της εργασίας είναι να γίνει προσδιορισμός της ποσοτικής απόδοσης σε αιθέριο έλαιο του *Sideritis raeseri*, ανάλογα του τρόπου αποξήρανσής του.
- Ακολουθούν τα αποτελέσματα των πειραμάτων που περιλαμβάνουν αποστάξεις του φυτικού υλικού, ώστε να γίνει παραλαβή του αιθέριου ελαίου και προσδιορισμός της περιεκτικότητάς του στον σιδηρίτη.
- Ακολουθεί συζήτηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την πειραματική εργασία, και σύγκριση με τα στοιχεία που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία και των συνθηκών καλλιέργειας που ακολουθούνται στην Βρύναινα στο όρος Όρθρυς.
- Τελικός στόχος, της οποίας είναι η διεξαγωγή αποτελεσμάτων ικανών προς μελέτη, αφού ακολουθήθηκαν οι απαιτούμενες πρότυπες συνθήκες σε όλες τις μεταχειρίσεις.
- Η παρούσα μελέτη αποτελείται από τρία μέρη, το αναλυτικό, το πειραματικό, και τα συμπεράσματα.
- Το αναλυτικό μέρος, περιλαμβάνει μία ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας. Η βιβλιογραφία αυτή αναφέρεται στις καλλιεργητικές πρακτικές του τσαγιού του βουνού. Παρουσιάζονται οι απαιτούμενες οικολογικές συνθήκες, οι καλλιεργητικές φροντίδες, το πολλαπλασιαστικό υλικό, οι τρόποι μεταφύτευσης, οι εργασίες της συγκομιδής, ξήρανσης και αποθήκευσης, τα προϊόντα και οι προσπάθειες για βελτίωση της καλλιέργειας του σιδηρίτη.



- Στο τμήμα αυτό της μελέτης, δίνεται μία όσο το δυνατόν ακριβής περιγραφή της καλλιέργειας του *Sideritis raeseri* στην Βρύναινα του Νομού Μαγνησίας.
- Στη συνέχεια περιγράφονται οι τρόποι αποξήρανσης του φυτικού υλικού. Οι τρόποι αυτοί, περιλαμβάνουν μεταχειρίσεις σε ξήρανση υπό σκιά (κάτω από κεραμείδι, λαμαρίνα), στον ήλιο, και σε ξηραντήρια τύπου φούρνου (με θερμό αέρα) και καπνών Virginia.
- Στο πειραματικό μέρος, γίνεται παρουσίαση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, για την ολοκλήρωση αυτής της εργασίας, καθώς και των αποτελεσμάτων της έρευνας.
- Στα συμπεράσματα, αναφέρονται συνοπτικά τα στοιχεία της παρούσας μελέτης. Επίσης γίνονται προτάσεις που αφορούν το τσάι του βουνού και άλλα αρωματικά φυτά, για την Βρύναινα του Νομού Μαγνησίας, καθώς και για υπόλοιπες περιοχές της Ελλάδας.

## Περίληψη

- Τα είδη του *Sideritis raeseri* αυτοφύονται στις παραμεσόγειες περιοχές σε υψόμετρο άνω των 1000 μέτρων και κυρίως στη χώρα μας. Χρησιμοποιούνται από τον λαό μας, γιατί δίνουν τα αγαπημένα ροφήματα, με το όνομα ελληνικά τσάγια ή τσάγια του βουνού.
- Σήμερα στην Ελλάδα, το τσαΐ του βουνού, καλλιεργείται σε 750 περίπου στρέμματα στον Ν. Μαγνησίας, και κυρίως στην Κοινότητα Βρύναινας. Καλλιέργεια, η οποία μιμείται τις φυσικές συνθήκες ανάπτυξής του, για να μην υποβαθμιστεί η ποιότητά του. Αν και αυτό δεν ισχύει πάντοτε μιας και υπάρχουν καλλιέργειες σε πολύ χαμηλά υψόμετρα, όπως αυτά των 20 μέτρων.
- Το *Sideritis raeseri*, πολλαπλασιάζεται κυρίως με παραφυάδες και τα φυτά φυτεύονται κατευθείαν στην τελική τους θέση. Κατάλληλα εδάφη είναι τα μέτριας σύστασης ορεινά ασβεστολιθικά εδάφη, καλά οργωμένα, με ικανότητα στράγγισης της υγρασίας. Σε καμιά περίπτωση δεν γίνεται πότισμα της φυτείας, γιατί υποβαθμίζεται η ποιότητά του. Η συγκομιδή γίνεται συνήθως τον Ιούλιο, όταν τα φυτά βρίσκονται σε πλήρη άνθιση. Στη συνέχεια η ποσότητα που συγκομίζεται μεταφέρεται για ξήρανση σε υπόστεγα που έχουν σκεπή από κεραμίδι, ώστε να γίνει σταδιακά η αποξήρανση και για να αποκτήσει ένα χρώμα πρασινοκίτρινο που είναι το καλύτερο. Αν η ξήρανση δεν γίνει σε σκιά ή όταν το υπόστεγο είναι από λαμαρίνα, τότε τα φυτά αποχρωματίζονται, με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η ποιότητά τους. Μετά το αποξηραμένο προϊόν συσκευάζεται σε δέματα, καλύπτεται περιμετρικά με λινάτσα, και σ' αυτή την μορφή φυλάσσεται σε αποθήκες που αερίζονται καλά, μέχρι να διατεθεί στο εμπόριο. Η καλλιεργητική πρακτική βελτιώνεται συνεχώς μέχρι σήμερα, όμως δεν έχει βρεθεί ικανοποιητική λύση σε βασικά θέματα, όπως η ζιζανιοκτονία, η τεχνική συγκομιδής, η λίπανση, η ξήρανση.
- Ειδικότερα για τους τρόπους ξήρανσης, έγινε πειραματική μελέτη, η οποία τους συνδέει με τον προσδιορισμό της ποσοτικής απόδοσης σε αιθέριο έλαιο. Τα αποτελέσματα των αποστάξεων του αποξηραμένου φυτικού υλικού, σε σκιά (με σκεπή από κεραμίδι, λαμαρίνα), παραδοσιακά (στον ήλιο), και σε ξηραντήρια (με θερμό αέρα και καπνών Virginia), είναι τα ακόλουθα:
  - Κεραμίδι 0,0592% αιθ. έλαιο.

- Λαμαρίνα 0,0564% αιθ. έλαιο.
- Ξηραντήριο φούρνος 0,0425% αιθ. έλαιο.
- Ήλιος 0.0393% αιθ. έλαιο.
- Ξηραντήριο καπνών Virginia 0% αιθ. έλαιο

-Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καλύτερος τρόπος αποξήρανσης είναι το κεραμίδι, ακολουθεί με τη σειρά η λαμαρίνα, το ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ο ήλιος, ενώ το ξηραντήριο των καπνών Virginia, λόγω της κακής χρήσης του, αποδείχθηκε το χειρότερο εκμηδενίζοντας την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο των δειγμάτων

- Η υπεροχή της αποξήρανσης κάτω από κεραμίδια έναντι της λαμαρίνας δεν αποδείχθηκε στατιστικώς σημαντική. Οι δύο αυτές μέθοδοι ήταν στατιστικώς καλύτερες έναντι όλων των υπολοίπων. Η μέθοδος ξήρανσης στο ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υπερέχει στατιστικώς έναντι του ήλιου.
- Μέσω αυτής της μελέτης, προτείνεται από το Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών του Π.Θ., ένα ξηραντήριο με θερμό αέρα, ειδικά προσαρμοσμένο για την περίπτωση του τσαγιού του βουνού, το οποίο θα εξασφαλίζει υψηλή ποιότητα του προϊόντος, ταχύτητα αποξήρανσης και παράλληλα ικανοποιητικό γεωργικό εισόδημα.

## Α' Μέρος: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

### 1. Τσάϊ του βουνού

#### Εισαγωγή

- Το τσάϊ του βουνού, είδος της τοπικής μας χλωρίδας, ανήκει σε μια σειρά από αρωματικά φυτά και βότανα τα οποία χρησιμοποιούνται για τις φαρμακευτικές ιδιότητές τους αλλά και για τα δευτερογενή προϊόντα τους, τα αιθέρια έλαια.
- Το επιστημονικό όνομα του τσαγιού του βουνού, είναι *Sideritis*, το οποίο παραπέμπει στην ελληνική λέξη σιδηρίτις-σίδηρος. Για το λόγο αυτό, οι ερμηνείες οι οποίες δόθηκαν για την προέλευση του ονόματός του, στηρίζονται στις ακόλουθες εκδοχές. Στην ικανότητα του φυτού να θεραπεύει τις πληγές που προκαλούνται από σιδερένια αντικείμενα. Στο γεγονός ότι αποτελεί φυσική πηγή σιδήρου, αφού στα ροφήματα που παρασκευάζονται από αυτό περιέχεται αρκετή ποσότητα σιδήρου. Στο σχήμα των δοντιών του κάλυκα, που μοιάζουν με αιχμή λόγχης.
- Χρησιμοποιείται από το λαό μας, γιατί δίνει τα αγαπημένα ροφήματα, με το όνομα ελληνικά τσάγια, ή τσάγια του βουνού. (Σκρουμπής, 1988)

#### Παγκόσμια κατανομή και Σημασία για την Ελλάδα

- Τα είδη *Sideritis* που μας ενδιαφέρουν, αυτοφύονται στις παραμεσόγειες περιοχές και κυρίως στην χώρα μας. Στην πατρίδα μας υπάρχουν 13 είδη τσάϊ του βουνού που αυτοφύονται σε υψόμετρο πάνω από 1.000 μέτρα, δηλαδή σε αλπικές και υπαλπικές περιοχές. Όλα είναι πολυετείς πόες και αναπτύσσονται σε φτωχές ασβεστολιθικές εκτάσεις. Άλλα είδη αναπτύσσονται σε ρωγμές ή στα κοιλάματα των ασβεστολιθικών βράχων, όπου μπορεί να σταματά το χώμα, άλλα σε εδάφη γεμάτα ασβεστολιθικά συντρίμματα (χαλίκια) και άλλα σε πετρώδεις περιοχές, είτε μεμονωμένα είτε σε φυτοκοινωνίες.

- Παλαιότερα το τσαΐ του βουνού θεωρείτο ως μελισσοτροφικό φυτό και μόνο μικρές ποσότητες μαζεύονταν από τους κατοίκους των ορεινών περιοχών, τις οποίες χρησιμοποιούσαν ως αφειήματα. Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο πολλοί κάτοικοι των ορεινών περιοχών διέδωσαν την χρησιμοποίησή του στον αστικό πληθυσμό με την εκεί μετακίνησή τους, οπότε άρχισε να αυξάνει η κατανάλωση. Με την αύξηση της κατανάλωσης, αυξήθηκε και η τιμή του. Έτσι μεγάλωσε και το ενδιαφέρον για εντατικότερη συλλογή του.
- Σήμερα, στην Ελλάδα, το τσαΐ του βουνού καλλιεργείται σε 750 περίπου στρέμματα στον Νομό Μαγνησίας (Βρύναινα, Κοκκωτοί). Η καλλιέργεια αυτή άρχισε από το 1967 στους Κοκκωτούς Μαγνησίας, κι αργότερα επεκτάθηκε στα γύρω χωριά. Στην αρχή οι δυσκολίες ήταν μεγάλες γιατί έλλειπαν οι σχετικές γνώσεις και η πείρα. Τώρα πλέον οι καλλιεργητές έχουν αποκτήσει σημαντικές γνώσεις και πείρα, γι' αυτό και η καλλιέργεια είναι σχετικά εύκολη. (Σκρουμπής, 1988).

### Ταξινόμηση και περιγραφή

- Το τσαΐ του βουνού ανήκει, στην οικογένεια των χειλανθών-*Lamiaceae* (*Labiatae*), και στο γένος *Sideritis*, το οποίο περιλαμβάνει 100 περίπου είδη που απαντούν στις παραμεσόγειες χώρες. Τα κυριότερα είδη που αυτοφύονται στην Ελλάδα και παρουσιάζουν ενδιαφέρον είναι τα εξής:
  1. *Sideritis athoa*: Κοινώς λέγεται τσαΐ βλάχικο, και στο Άγιο Όρος μπεττόνικα. Είναι πολυετής πόα ύψους μέχρι 40εκ., όπου καλύπτεται ολόκληρο με μικρές αδενώδεις τρίχες. Ο βλαστός είναι όρθιος απλός ή διακλαδισμένος και ξυλώδης στη βάση του. Αυτοφύεται στον Άθω, στην Πίνδο και στη Σαμοθράκη.
  2. *Sideritis clandestina*: Κοινώς λέγεται τσαΐ του Μαλεβού ή τσαΐ του Ταυγέτου. Είναι πολυετής πόα ύψους μέχρι 40εκ. Ο βλαστός του είναι, όπως και στο προηγούμενο είδος, απλός ή διακλαδισμένος. Αυτοφύεται σε βράχους στις υπαλπικές και αλπικές περιοχές του Μαλεβού, του Ταυγέτου και της Κυλήνης.

3. *Sideritis syriaca*: Κοινώς λέγεται τσαΐ της Κρήτης, γνωστό σαν μαλοτήρα ή καλοκοιμηθιά. Είναι πολυετής πόα ύψους 50εκ. Έχει βλαστό συνήθως απλό, ισχυρό, όρθιο, που καλύπτεται με πυκνό άσπρο χνούδι. Αυτοφύεται στα βουνά της Κρήτης και κυρίως στα Λευκά Όρη και στον Ψηλορείτη σε υψόμετρο 1.300-2.000 μέτρα.

4. *Sideritis euboica*: Κοινώς λέγεται τσαΐ της Εύβοιας ή τσαΐ απ' το Δέλφι. Είναι πολυετής πόα ύψους 30-50εκ., με πυκνό και λευκό χνούδι σε όλα τα μέρη του. Ο βλαστός του είναι ξυλώδης στη βάση, ισχυρός, απλός ή μερικές φορές διακλαδισμένος. Αυτοφύεται στην Εύβοια και κυρίως στα βουνά Δίρφου σε υψόμετρο 1.000-1.500μ.

5. *Sideritis scardica*: Κοινώς λέγεται τσαΐ του Ολύμπου. Είναι πολυετής πόα, έχει βλαστό απλό ή διακλαδισμένο, τετραγωνικό, λίγο ξυλώδη στη βάση. Αυτοφύεται σε βραχώδη μέρη και σε υψόμετρο πάνω από 1.000μ., στον Όλυμπο, στον Κίσαβο, και στο Πήλιο.

6. *Sideritis raeseri*: Κοινώς λέγεται τσαΐ του Παρνασσού ή τσαΐ του Βελουχίου. Είναι πολυετής πόα ύψους μέχρι 40εκ. Ο βλαστός είναι λεπτός, χνοώδης, απλός και σπάνια διακλαδισμένος, λίγο ξυλώδης στη βάση. Τα κατώτερα φύλλα είναι έμμισχα και τα ανώτερα άμισχα λογχοειδή, λίγο πριονωτά με άσπρο χνούδι, και τα άνθη έντονα κίτρινα σε ακραίες ταξιανθίες. Αυτοφύεται και καλλιεργείται στον Νομό Μαγνησίας. Ευδοκίμει σε ορεινές περιοχές και σε χωράφια ασβεστούχα, πετρώδη, μέτριας γονιμότητας, ξηρικά.

Ο προσδιορισμός αυτού του είδους από τον κ.Βαρδαβάκη έγινε σύμφωνα με τον Καββάδα (1956) (Σκρουμπής, 1988).

### Οικολογικές απαιτήσεις

- Το τσαΐ του βουνού αυτοφύεται σε υψόμετρο πάνω από 1.000μ., σε υπαλπικές και αλπικές περιοχές.

- Ως καλλιεργούμενο φυτό μπορούμε να το χαρακτηρίσουμε σκληροτράχηλο στις κλιματικές συνθήκες, γιατί αντέχει πολύ στις χαμηλές θερμοκρασίες, και χωρίς πολλές εδαφικές απαιτήσεις, αφού ευδοκίμει καλύτερα σε μέτριας σύστασης ορεινά ασβεστολιθικά εδάφη.
- Για να μην υποβαθμιστεί η ποιότητά του, και κατά συνέπεια η τιμή του, πρέπει όταν το καλλιεργούν να μιμούνται τις φυσικές συνθήκες ανάπτυξής του, από άποψη υψομέτρου και εδάφους. (Σκρουμπής, 1988)

## Καλλιεργητικές φροντίδες

### Προετοιμασία αγρού.

Το τσαΐ του βουνού είναι πολυετής και ξηρική καλλιέργεια. Γι' αυτό πριν από την φύτευση, το χωράφι πρέπει απαραίτητα να προετοιμαστεί κατάλληλα. Έτσι το καλοκαίρι, πριν το φύτεμα, γίνεται ένα βαθύ όργωμα, και λίγο πριν από την φύτευση γίνεται, ανάλογα με το είδος του εδάφους, ένα φρεζάρισμα ή ένα ελαφρό όργωμα και δισκοσβάρνισμα, για να καταστραφούν τα ζιζάνια, να σκεπαστεί το λίπασμα και να διευκολυνθεί το φύτεμα και οι μετέπειτα εργασίες. (Σκρουμπής, 1988)

### Λίπανση

Πρέπει να γίνεται με προσοχή και σε μικρές δόσεις, ώστε να αποφεύγεται η μεγάλη βλαστική αύξηση των φυτών, που έχει αποτέλεσμα τη μείωση της ποιότητας του προϊόντος. Δεν υπάρχουν πειραματικά δεδομένα για τη λίπανση, στο τσαΐ του βουνού. Από δοκιμαστικές καλλιέργειες που έγιναν στη χώρα μας, καλά αποτελέσματα έδωσαν, η προσθήκη στο στρέμμα 3 έως 4 μονάδων αζώτου και 4 έως 5 μονάδων φωσφόρου αργά το φθινόπωρο, όταν διαπιστωθεί ότι η φυτεία είναι αδύνατη. Όταν η φυτεία είναι ζωνηρή, πρέπει να αποφεύγεται η λίπανση, για να μην υπάρχει μεγάλη ποσότητα αζώτου στο έδαφος, το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα τη μεγάλη βλαστική ανάπτυξη των φυτών και τη μείωση της ποιότητάς τους. (Σκρουμπής, 1988)

### **Άρδευση**

Σε καμιά περίπτωση δεν γίνεται πότισμα της φυτείας, έστω κι αν υπάρχει περίσσεια νερού, γιατί υποβαθμίζεται η ποιότητα, με απώτερη συνέπεια τη μείωση και της εμπορικής της αξίας. (Σκρουμπής, 1988)

### **Καταπολέμηση ζιζανίων**

Επειδή το τσαΐ του βουνού είναι ξηρική καλλιέργεια, η κυριότερη εργασία που πρέπει να γίνεται στη φυτεία, είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων. Έτσι ώστε η φυτεία να απαλλαγεί από αυτά, και να δώσει τελικά μεγάλη παραγωγή και προϊόν καλής ποιότητας.

Σήμερα ο τρόπος καταστροφής των ζιζανίων που χρησιμοποιείται, είναι το σκάλισμα. Συνήθως γίνονται δύο σκαλίσματα την άνοιξη, όπου εκτός από τα ζιζάνια, αφαιρούνται και οι ξηροί βλαστοί που υπάρχουν. Το σκάλισμα αν και είναι ο πιο ενδεδειγμένος τρόπος απαλλαγής της φυτείας από τα ζιζάνια, είναι και ο πιο δαπανηρός. Γι' αυτό γίνονται προσπάθειες για να βρεθεί το κατάλληλο ζιζανιοκτόνο, ώστε με ψεκασμό να καταστρέφονται τα ζιζάνια και παράλληλα να διατηρείται η οικολογική ισορροπία και η παραγωγικότητα της καλλιέργειας. (Σκρουμπής, 1988)

Εντούτις, στα πλαίσια της νέας γεωργίας των μειωμένων εισροών για ποιότητα και προστασία περιβάλλοντος, τα αρωματικά φυτά πρέπει να καλλιεργούνται με βάση τα πρότυπα της βιολογικής γεωργίας.

### **Πολλαπλασιαστικό υλικό**

Το τσαΐ του βουνού πολλαπλασιάζεται με δύο τρόπους, εγγενώς (με σπόρο) και αγενώς (με παραφυάδες).

α) *Εγγενώς (με σπόρο)*: Ο σπόρος συγκεντρώνεται από το αυτοφυούμενο ή το καλλιεργούμενο τσαΐ του βουνού. Τα φυτά από τα οποία θα πάρουμε το σπόρο πρέπει να είναι εύρωστα και υγιή, να έχει γίνει καλά η γονιμοποίηση των ανθέων και η ωρίμανση του σπόρου. Οι ταξιανθίες μαζεύονται, ξηραίνονται, και ο σπόρος αποχωρίζεται.



Ένα γραμμάριο, περιέχει 600 περίπου σπόρους. Θεωρητικά, 7 γραμμάρια σπόρου φτάνουν για να καλυφθεί καλλιέργεια φυτών ενός στρέμματος. Πρακτικά, χρησιμοποιούνται 10-15 γραμμάρια σπόρου για κάθε στρέμμα. Αυτό για διάφορους λόγους, όπως η μη ζωνηρότητα του σπόρου και η ενδεχόμενη μειωμένη βλαστική του ικανότητα. Η έκταση του σπορείου που χρησιμοποιείται, γι' αυτήν την ποσότητα σπόρου είναι 5 τ.μ. Η σπορά γίνεται από τον Αύγουστο μέχρι αρχές Οκτώβρη, και οι καλλιεργητικές φροντίδες που ακολουθούν είναι όμοιες με εκείνες του καπνού ή της ντομάτας. Τελικά τα σπορόφυτα μεταφυτεύονται όταν αποκτήσουν 4-6 φύλλα. (Σκρουμπής, 1988)

β) Αγενώς (με παραφυάδες): Οι παραφυάδες είναι βλαστοί με λίγες ρίζες στη βάση, που εμφανίζονται στο φυτό, μετά το δεύτερο έτος, και με μεγαλύτερη αναλογία, σε ποσότητα, στο καλλιεργούμενο απ' ότι στο αυτοφύες φυτό. Οι παραφυάδες παίρνονται από υγιή φυτά, και φυτεύονται στο χωράφι όπως και τα φυτά των σπορειών.

Ειδικότερα, επειδή οι φυτείες ανανεώνονται κάθε 5-6 χρόνια, τα φυτά που ξεριζώνονται από μια παλιά φυτεία, αξιοποιούνται δίνοντας παραφυάδες, για φύτευση νέων χωραφιών. Τα φυτά που βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση ρώμης, χωρίζονται σε αρκετά μέρη (βλαστοί με ρίζες) και φυτεύονται στις νέες θέσεις. (Μητσογιάννης 1972 α, Σαμαράς, 2003)

### **Μεταφύτευση**

Όταν τα φυτά φθάσουν στο ύψος των 10εκ. ακολουθεί η μεταφύτευση των φυταρίων στο χωράφι. Για τη φύτευση, δύο εποχές κρίνονται κατάλληλες. Η πρώτη είναι το φθινόπωρο (Οκτώβριος-Νοέμβριος), και η δεύτερη είναι στις αρχές της άνοιξης (Φλεβάρης-Μάρτης). Η καλύτερη εποχή για τη μεταφύτευση είναι το φθινόπωρο, μιας και ειδικότερα για την Ελλάδα, συμπίπτει με την περίοδο των πρώτων βροχοπτώσεων, οι οποίες βοηθούν το χωράφι να φτάσει στο ρώγο του.

Η φύτευση γίνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 50-60εκ. Πάνω στις γραμμές τα φυτά απέχουν μεταξύ τους 40-50εκ. Ο καλύτερος τρόπος φύτευσης είναι με το χέρι σε μικρούς λάκκους ή με το φυτευτήρι. Η φύτευση μπορεί να

γίνει και με φυτευτικές μηχανές (καπνού-ντομάτας) κατάλληλα ρυθμισμένες. Έτσι ο αριθμός των φυτών ανέρχεται σε 4.000-5.000 στο στρέμμα. (Σκρουμπής, 1988)

### Συγκομιδή-Ξήρανση

Η συγκομιδή μπορεί ανάλογα με την περιοχή να γίνεται σταδιακά από τα τέλη Μαΐου σε πολύ χαμηλό υψόμετρο, μέχρι τα μέσα Ιουλίου σε υψόμετρο άνω των 1.000μ. Γίνεται όταν έχουν ανθίσει τα 2/3 των ανθέων και οι βλαστοί έχουν αρχίσει να ξυλοποιούνται.

Οι ανθοφόροι βλαστοί συγκομίζονται σε ματσάκια (χεριές) με μαχαίρι ή δρεπάνι, μαζί με ένα μέρος του βλαστού 5-6εκ.

Μετά την συγκομιδή ακολουθεί η ξήρανση, η οποία στοχεύει στην διατήρηση της ποιότητας του τσαγιού, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την ευκολότερη διάθεση. Γίνεται είτε υπαίθρια, είτε σε εσωτερικούς χώρους.

Στην ύπαιθρο, έχουμε τοποθέτηση των ανθοφόρων βλαστών σε λεπτά στρώματα απλωμένα στο χωράφι, αφήνοντας έτσι τις ακτίνες του ήλιου και την ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα, να μειώνουν την περιεκτικότητά τους σε υγρασία.

Η ξήρανση στους εσωτερικούς χώρους, γίνεται με τη χρήση υποστέγων από κεραμίδι ή τσίγκο. Ο τσίγκος-λαμαρίνα, έχει τα ίδια αποτελέσματα σχεδόν, με την μεταχείριση στην ελεύθερη ατμόσφαιρα. Ενώ εάν η ξήρανση γίνει σε υπόστεγα που έχουν σκεπαστεί από κεραμείδια, το τελικό προϊόν αποκτά ένα χρώμα πρασινοκίτρινο, από ότι το αποχρωματισμένο των δύο άλλων περιπτώσεων. (Μητσογιάννης 1972 α, Σκρουμπής, 1988)

Επίσης, άλλος τρόπος ξήρανσης, είναι και η χρήση τεχνητής θερμότητας δηλαδή ξηραντηρίων. Στην εργασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν δύο τύποι, αυτοσχέδιου ξηραντηρίου και ο φούρνος των καπνών Virginia. Και τα δύο στοχεύουν στην γρήγορη και σταθερή αποξήρανση προϊόντος, με ρύθμιση της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας στο εσωτερικό τους.

### Αποθήκευση

Μετά την ξήρανση, ακολουθεί η φάση της αποθήκευσης. Η φάση αυτή περιλαμβάνει την διαφύλαξη του προϊόντος που αποξηράνθηκε, τη διαλογή του σε ποιότητες, τη συσκευασία και την συντήρησή τους. Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στο να διαμορφώσουν και να διατηρήσουν μέχρι το τέλος της εμπορίας, τις ιδιότητες του προϊόντος.

Το τσάι συμπιέζεται και δεματοποιείται, με πρέσα, σε δέματα βάρους 20 κιλών, με επιμέρους συμπιεσμένα ματσάκια των 100 γραμμαρίων. Τα δέματα περιμετρικά καλύπτονται με λινάτσα (όπως ο καπνός). Με αυτή τη μορφή φυλάγεται σε αποθήκες που αερίζονται καλά, μέχρι να διατεθεί στο εμπόριο. (Σκρουμπής, 1988).

### Τεχνολογία-Προϊόντα

Το τσάι καλλιεργείται κυρίως για τους ανθοφόρους βλαστούς του (ξηρή δρόγη), οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως αφεψήματα (τσάϊ) και θεωρούνται ευστόμαχοι, εφιδρωτικοί, τονωτικοί, αντιερεθιστικοί, αντιδιενεργητικοί και αντιαναιμικοί, γιατί περιέχουν σίδηρο.

- Είναι φυτό αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοτροφικό. Χαρακτηριστικές ιδιότητες οι οποίες οφείλονται στην περιεκτικότητά του σε αιθέρια έλαια. Τα αιθέρια έλαια, είναι τα πτητικά μίγματα οργανικών ουσιών που παραλαμβάνονται σε διάφορους τρόπους από φυτικά υλικά. (Σκρουμπής, 1988).

- Το τσάϊ του βουνού, ως αρωματικό φυτό, παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας των οικοσυστημάτων. Μιας και με την περιεκτικότητά του σε αιθέρια έλαια, διευκολύνει την σταυροεπικονίαση και αναπτύσσει μηχανισμούς άμυνας προς διάφορες βιοτικές καταπονήσεις.

Όσον αφορά τις γενικότερες χρήσεις του, ήδη αναφέρθηκαν οι χρήσεις του στη λαϊκή θεραπευτική ως τονωτικό αφέψημα (Χατζοπούλου 2000), αλλά και οι περαιτέρω φαρμακολογικές και θεραπευτικές ιδιότητές του, τόσο σε εξωτερική χρήση, όσο και όταν λαμβάνεται εσωτερικά (Σκρουμπής, 1998).

## Βελτίωση

- Κατά τις τελευταίες δεκαετίες αυξήθηκε η κατανάλωση του τσαγιού του βουνού, και παρουσιάστηκε δυσκολία στην ικανοποίηση των αναγκών από αυτοφυή φυτά. Έτσι άρχισε να καλλιεργείται στις ορεινές περιοχές. Με βελτιωτικές εργασίες δημιουργήθηκαν διειδικά υβρίδια, υπέρτερα σε απόδοση, ποιότητα και προσαρμοστικότητα. Με στόχο να καλλιεργηθούν, να τυποποιηθούν και να αξιοποιήσουν τις φτωχές ορεινές και προβληματικές περιοχές της χώρας μας, ώστε παράλληλα, να αυξήσουν και το γεωργικό εισόδημα των καλλιεργητών τους.

Για το λόγο αυτό το τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Βόρειας Ελλάδας, ασχολείται με τα παρακάτω ερευνητικά προγράμματα:

- Την εξερεύνηση των κατάλληλων ζιζανιοκτόνων, για την καταπολέμηση των ζιζανίων στις καλλιέργειες.
- Την επίδραση του χρόνου συγκομιδής πάνω στην παραγωγή και την ποιότητα της ξερής δρόγης.
- Τη δημιουργία νέων ποικιλιών, που να συνδυάζουν καλά αγροτεχνικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά, ώστε να δίνουν μεγάλη παραγωγή και ταυτόχρονα καλή ποιότητα προϊόντος (Γκόλιαρης και Ρουπακιάς, 2002), (<http://www.rbgjew.org.uc>).

## 2. Καλλιέργεια του *Sideritis raeseri* στη Βρύναινα Ν. Μαγνησίας

- Η καλλιέργεια του τσαγιού του βουνού (*Sideritis raeseri*) στις ορεινές κοινότητες της Όρθρου, ξεκίνησε από το 1970. Η καλλιέργεια γίνεται σε άγονα και εγκαταλειμμένα ως επί το πλείστον-κτήματα, και σε υψόμετρο πάνω από 500 μέτρα. Η έκταση που καταλαμβάνει σήμερα, ανέρχεται σε 750 περίπου στρέμματα, κυρίως στην κοινότητα Βρύναινας.
- Εδώ πρέπει να τονιστεί η βοήθεια του γεωπόνου και λέκτορα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, κ. Εμμανουήλ Βαρδαβάκη, ο οποίος και αναγνώρισε το συγκεκριμένο είδος του *Sideritis*. Η εργασία αυτή, της Συστηματικής Βοτανικής, η οποία έχει ως σκοπό την ονοματολογία, την περιγραφή, την κατάταξη και την εύρεση των πραγματικών βαθμών συγγένειας, που υπάρχουν μεταξύ των φυτών και της εξελικτικής τους πορείας, είναι απαραίτητη για την μελέτη του κάθε είδους (καλλιεργητικές φροντίδες, βελτιωτικοί χειρισμοί, κ.ά.)
- Το φυτό *Sideritis raeseri* με την μεγάλη ζήτησή του ως προϊόν, σχεδόν αποκλειστικά χρησιμοποιείται για ρόφημα σε όλο τον ελλαδικό χώρο, ενέτεινε στην έναρξη της καλλιέργειάς του. Σήμερα καλλιεργείται σε μεγάλο βαθμό, εξαιτίας της μεγαλύτερης απόδοσης του προϊόντος, σε πολύ χαμηλά υψόμετρα (ακόμα και στα 200μ., στη Βρύναινα).
- Καθοριστικό όμως παράγοντα, αποτέλεσαν οι προσπάθειες του τοπικού γραφείου (Αλμυρού) Γεωργικών Εφαρμογών, και συγκεκριμένα η προσωπική εργασία του γεωπόνου Δ. Μητσογιάννη. Έτσι ξεκίνησε για πρώτη φορά στην Ελλάδα η καλλιέργεια του φυτού, με μεγάλες δυσκολίες στα πρώτα στάδιά της, μιας και υπήρχε έλλειψη σχετικής πείρας και βιβλιογραφίας.
- Τις πρώτες πληροφορίες, για τον τρόπο πολλαπλασιασμού του σιδηρίτη έδωσε ο Υφηγητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης Β. Σκρουμπής, οι οποίες ύστερα από σύγκριση δοκιμαστικών αποτελεσμάτων, έδωσαν τα τελικά στοιχεία, τα οποία πλέον ακολουθούν οι καλλιεργητές του φυτού στη Βρύναινα.

- Το τσαΐ του βουνού, απαντάται σε όλη σχεδόν την περιοχή του χωριού Βρύναινας του Ν. Μαγνησίας, ως αυτοφυές σε υψόμετρο άνω των 1.000 μέτρων.
- Κανονικά συλλέγεται μόλις τα δύο τρίτα των ανθέων της ταξιανθίας είναι ανοικτά. Ο «φόβος» όμως για το αυτοφυές, μήπως συλλεχθεί από άλλους αναγκάζει τους ντόπιους αλλά και πολλούς επισκέπτες να το συλλέγουν ανώριμο, με αποτέλεσμα να χάνει πολύ από τις ευεργετικές του ιδιότητες. Το χειρότερο βέβαια, είναι η βίαιη απόσπαση των ανθοταξιών με αποτέλεσμα την εκρίζωση του φυτού. Ήδη ο αριθμός του έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, και να απειλείται με εξαφάνιση.
- Για την προστασία των αυτοφυών πληθυσμών του σιδηρίτη, έχει αρχίσει η συστηματική καλλιέργεια του φυτού, η οποία και μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση του γεωργικού εισοδήματος. Και ιδιαίτερα των κατοίκων ορεινών περιοχών, όπως αυτής της Βρύναινας.
- Στην συνέχεια δίνονται ορισμένα στοιχεία για την εκεί καλλιέργειά του.
- Το τσαΐ του βουνού, είναι πολυετής, ξηρική καλλιέργεια, ανθεκτική στις αρρώστιες, χωρίς ιδιαίτερες καλλιεργητικές φροντίδες, ενώ οι μέσες αποδόσεις μπορούν να ξεπεράσουν κατά πολύ τα 150 κιλά νωπού προϊόντος στο στρέμμα. Απαιτεί ως επί το πλείστον αμμώδη εδάφη, γιατί έχει ευαίσθητο ριζικό σύστημα στην υγρασία (προβλήματα σήψεων, στο τέλος του χειμώνα, σε χωράφια που δε στραγγίζουν καλά).
- Ο πολλαπλασιασμός πραγματοποιείται τα τελευταία χρόνια αγενώς με παραφυάδες. Οι παραφυάδες παίρνονται από εύρωστα φυτά, και τοποθετούνται σε μικρούς λάκκους στο χωράφι, με πίεση του χώματος κοντά στις ρίζες. Ειδικότερα, επειδή οι φυτείες ανανεώνονται κάθε 5-6 χρόνια, τα φυτά που ξεριζώνονται από μια παλιά φυτεία αξιοποιούνται δίνοντας παραφυάδες, για φύτευση νέων χωραφιών. Τα φυτά που βρίσκονται σε καλύτερη κατάσταση ρώμης, χωρίζονται σε αρκετά μέρη (βλαστοί με ρίζες) και φυτεύονται στις νέες θέσεις.
- Αντίθετα, στην αρχή της καλλιέργειας (δεκαετία του '70), η δυσκολία εύρεσης αρκετών παραφυάδων σε συνδυασμό με την μεγάλη δαπάνη συγκεντρώσεώς του, και την καταστροφή των αυτοφυών εξαιτίας της εκρίζωσης αυτών, είχαν οδηγήσει στην απόφαση του πολλαπλασιασμού του σιδηρίτη εγγενώς, με σπόρο.

- Για τον σκοπό αυτό γινόταν σπορά στο σπορείο το οποίο καταλάμβανε μικρή έκταση και η κυριότερη εργασία ήταν το ψιλοχωμάτισμα του εδάφους, έτσι ώστε να επιτευχθούν μεγάλα ποσοστά φυτρώματος. Η αναλογία που χρησιμοποιούνταν για τον υπολογισμό των αναγκών στο σπορείο ήταν 5 τ.μ. σπορείου για καλλιέργεια 1 στρέμματος. Το έδαφος του σπορείου, εκτός από το ψιλοχωμάτισμα, αποτελούνταν από ίσα μέρη χώματος, άμμου και χωνεμένης κοπριάς. Το χώμα ισοπεδωνόταν με μία τσουγκράνα, και έπεφτε ο σπόρος ανακατωμένος με λίγη άμμο ώστε να κατανεμηθεί ομοιόμορφα σε όλη την έκταση. Ακολουθούσε πάτημα του σπόρου με μια σανίδα, για να έλθει σε επαφή με το χώμα. Η ίδια διεργασία μπορούσε να γίνει και με τη βοήθεια ενός μικρού κυλίνδρου. Η ποσότητα του σπόρου που απαιτείται για καλλιέργεια ενός στρέμματος υπολογίζεται περίπου στα 20-25 γραμμάρια. Επίσης, γινόταν και προβλάστηση σπόρου διάρκειας τριών ημερών σε υγρή και ζεστή ατμόσφαιρα. Ο σπόρος ραντίζονταν με χλιαρό νερό και φυλασσόταν κοντά σε θερμάστρες.
- Αμέσως μετά την σπορά, η οποία γινόταν τέλος Ιουλίου-αρχές Αυγούστου, ακολουθούσε πότισμα, το οποίο επαναλαμβανόταν σχεδόν καθημερινά μέχρι το φύτευμα. Όταν τα φυτά φύτρωναν καλά, τα ποτίσματα αραιώναν, και ύστερα ένα μήνα από το φύτευμα, μειώνονταν ακόμη περισσότερο και γίνονταν μόνο όταν η υγρασία στο σπορείο ήταν σχετικά χαμηλή.
- Όταν τα φυτά έφθαναν στο ύψος των 10εκ. και είχαν περισσότερα από 4 πραγματικά φύλλα, ακολουθούσε η μεταφύτευση των φυταρίων στο χωράφι σε απόσταση περίπου 50εκ. μεταξύ των γραμμών και 40εκ. επί της γραμμής.
- Η φύτευση τόσο των φυτών του σπορείου, όσο και των παραφυάδων που προέρχονται από τα παλιά μητρικά φυτά, πραγματοποιείται σήμερα με απλό φυτευτήρι τους μήνες Οκτώβρη-Νοέμβρη.
- Βασική καλλιεργητική πρακτική είναι το σκάλισμα, το οποίο βοηθά τόσο στην απομάκρυνση των αγριοχόρτων, όσο και στον καλύτερο αερισμό του εδάφους. Το σκάλισμα, αποτελεί και το μεγαλύτερο κόστος της καλλιέργειας και ανθρώπινης εργασίας.
- Όσον αφορά τους ψεκασμούς, δεν χρειάζεται να γίνουν, γιατί το τσαΐ του βουνού είναι ανθεκτικό σε διάφορες ασθένειες και έντομα, λόγω των αρωματικών ιδιοτήτων του. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης αφίδων στις φυτείες τον Μάιο.

- Βασική σημασία, σε όλη την καλλιέργεια, έχει η αποφυγή ποτισμάτων και η χρήση στραγγερού εδάφους γιατί το φυτό έχει πολύ ευαίσθητο ριζικό σύστημα στην υγρασία, αλλά και γιατί η άρδευση αυξάνει την απόδοση αλλά υποβαθμίζει την ποιότητα του προϊόντος.
- Η συγκομιδή μπορεί ανάλογα με την περιοχή να γίνεται σταδιακά από τα μέσα του μηνός Μαΐου σε χαμηλά υψόμετρα, μέχρι και τον Ιούλιο στις φυτείες οι οποίες βρίσκονται στη ζώνη του αυτοφυούς. Κατά την συλλογή επιδιώκεται, οι ανθοφόροι βλαστοί να βρίσκονται σε πλήρη άνθηση ή να έχουν ανθίσει τα 2/3 των ανθέων.
- Η συλλογή του φυτού, γίνεται από τους κατοίκους του ορεινού χωριού.
- Οι ανθοφόροι βλαστοί συγκομίζονται σε ματσάκια, είτε με το χέρι είτε με την χρησιμοποίηση κοφτερών λεπίδων.
- Ακολουθεί η ξήρανσή τους, σε καθαρές επιφάνειες. Στην αρχή της καλλιέργειας η ξήρανση του συλλεγμένου προϊόντος γινόταν στον ήλιο. Το προϊόν τοποθετούνταν κατά μικρά στρώματα, αμέσως μετά τη συλλογή του, αφού δενόταν σε μικρά δέματα, μέσα σε αλώνια. Λόγω του υποβαθμισμένου τελικού προϊόντος, αναπτύχθηκε αργότερα η μέθοδος της ξήρανσης σε σκιά, η οποία χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα. Η ξήρανση σε σκιά δίνει ποιοτικώς καλύτερο τσάι, εξασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την καλύτερη διάθεσή του.
- Μια απλή, πρακτική και μικρού κόστους κατασκευή υποστέγου (ξηραντηρίου) για την ξήρανση του σιδηρίτη, είχε προταθεί από τον γεωπόνο Δ. Μητσογιάννη, (Μητσογιάννης 1972 γ) με τα παρακάτω στοιχεία:
  - Ύψος υποστέγου: 3,5 μέτρα.
  - Πλάτος υποστέγου: 4 μέτρα.
  - Μήκος υποστέγου: ανάλογο με την καλυπτόμενη έκταση.
  - Σκεπή από τσίγγο (λαμαρίνα) ή κεραμίδι.
  - Πλευρές ανοικτές που να καλύπτονται με κουρτίνες από πλαστικό ή κλειστή η μία πλευρά αν δέχεται συχνά βροχές ή δυνατούς ανέμους.
  - Κατά μήκος των μεγάλων πλευρών, τοποθέτηση κάθετων καδρονιών των 8 x 8 εκ., σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους.
  - Στα καδρώνια αυτά αναρτώνται σύρματα (αρμαθιές) με δεματάκια τσαγιού και τοποθετούνται για ξήρανση.



- Αποστάσεις μεταξύ συρμάτων 30εκ.
  - Κολώνες από οπλισμένο τσιμέντο σε αποστάσεις των 4 μέτρων.
  - Δάπεδο από σκυρόδεμα.
  - Είχε υπολογιστεί ότι θα χρειαζόταν 3m<sup>2</sup> του προτεινόμενου στεγάστρου για κάθε στρέμμα καλλιεργούμενου τσαγιού.
- Το παραπάνω σχέδιο, ανάλογο με τις απαιτήσεις κάθε γεωργικής εκμετάλλευσης, ακολουθείται τροποποιημένο, ακόμα και τώρα στο χωριό.
  - Ειδικότερα, η ξήρανση γίνεται σε υπόστεγα, με ανάρτηση του προϊόντος σε μικρά δεματάκια των 80 γραμμαρίων. Προτιμώνται τα υπόστεγα που έχουν σκεπή από κεραμείδια, για να αποκτήσει το συγκομισμένο προϊόν ένα χρώμα πρασινοκίτρινο, και όχι αυτά από τσίγγο (λαμαρίνα), γιατί τότε τα φυτά αποχρωματίζονται και υποβαθμίζεται η ποιότητά τους.
  - Επίσης, γίνεται και ξήρανση, μεμονωμένα από έναν παραγωγό, σε ξηραντήριο καπνών Virginia. Η ξήρανση αυτή στοχεύει στην εκμηχάνιση και επιτάχυνση της όλης διαδικασίας. Το τελικό προϊόν όμως φαίνεται να είναι χαμηλής ποιότητας, ακόμα και στα οργανοληπτικά στοιχεία τους.
  - Μετά την ξήρανση, τα δεματάκια συσκευάζονται, σε δέματα βάρους 20 κιλών, με επιμέρους συμπιεσμένα δεματάκια των 100 γραμμαρίων. Καλύπτονται περιμετρικά με λινάτσα και σε αυτή την μορφή φυλάσσονται σε αποθήκες, για να διατηρηθεί το υλικό χωρίς αλλοιώσεις, μέχρι να διατεθεί στο εμπόριο.
  - Η τιμή διάθεσης του ξηρού προϊόντος, κατά τα τελευταία χρόνια κυμάνθηκε γύρω στις 1.000-1.500 δραχμές το κιλό, και η μέση παραγωγή 40kg. ξηρού προϊόντος το στρέμμα (150kg νωπό προϊόν/στρέμμα). Σήμερα υπάρχει τάση μείωσης της τιμής (λιγότερο των 1.000δρχ./κιλό ή 3€/κιλό), επομένως και του ακαθάριστου εισοδήματος .
  - Η μέχρι τώρα θετική πορεία της καλλιέργειας, φαίνεται να οφείλεται στην προσαρμοστικότητα της στο συγκεκριμένο περιβάλλον της περιοχής.
  - Ωστόσο πρέπει να ληφθούν υπόψη ορισμένα στοιχεία για την αξιοποίηση και την αντιμετώπιση της καταστροφής της αυτοφυούς χλωρίδας του σιδηρίτη.
  - Με την αύξηση της κατανάλωσης, αυξήθηκε αντίστοιχα και η τιμή του ανάμεσα στις δεκαετίες '70 και αρχές '90. Η αύξηση αυτή, είχε ως

αποτέλεσμα την παράλληλη αύξηση του ενδιαφέροντος των χωρικών, οι οποίοι και τελικά επιδόθηκαν σε ληστρική συλλογή του φυτού. Το συγκομισμένο προϊόν υστερούσε ποιοτικά μιας και δεν ακολουθούσαν η ορθή καλλιεργητική πρακτική, αλλά και καταστρεφόταν τα υπάρχοντα φυτά λόγω της εκρίζωσής τους.

- Τα σπουδαιότερα μέτρα τα οποία εισηγήθηκαν γεωπόνους του γραφείου Αλμυρού, (Μητσογιάννης 1972 α,β) είναι τα ακόλουθα:
  - Ίδρυση Συνεταιρισμού εκμετάλλευσης σε κάθε Κοινότητα.
  - Ορθολογική καλλιέργεια.
  - Φυσική πύκνωση του υπάρχοντος φυτικού πληθυσμού.
  - Τυποποίηση του προϊόντος.
  - Αγρονομική διάταξη, για την προστασία του από την λαθροσυλλογή.
  
- Τα μέτρα αυτά δεν πραγματοποιήθηκαν, εντούτοις άρχισε η καλλιέργεια του φυτού στις εγκαταλελειμμένες εκτάσεις, κοντά στις ζώνες στις οποίες αυτοφύεται, τακτική που όπως αποδεικνύεται είναι η ορθή.
  
- Στην δεκαετία του '90, άρχισαν να εγκαταλείπονται πολλές από τις ορεινές φυτείες, και η καλλιέργειά του περιορίστηκε σε χαμηλότερα επίπεδα (στα 700 μέτρα), όπου βρίσκεται και το χωριό της Βρύναινας. Όμως λόγω του ζήλου τοπικών καλλιεργητών και γεωπόνων, οι φυτείες συνεχίζουν να αυξάνονται - αν όχι και την ταυτόχρονη αύξησή τους - εξασφαλίζοντας σταθερές και υψηλές αποδόσεις.

Μέχρι και σήμερα όμως δεν έχει βρεθεί ικανοποιητική λύση σε βασικά θέματα της καλλιέργειας, όπως η ζιζανιοκτονία (ακόμα γίνονται δοκιμές για την εύρεση του κατάλληλου σκευάσματος), η ξήρανση (γίνεται μεμονωμένα από κάθε γεωργική εκμετάλλευση, κατασκευάζοντας πρακτικά και απλά υπόστεγα), η δεματοποίηση (οι παραγωγοί προχωρούν μόνοι τους σε συσκευασία του προϊόντος), η τεχνική συγκομιδής (χειρονακτικά). Ο καθορισμός συγκεκριμένων βέλτιστων πρακτικών, σχετικών με τα παραπάνω θέματα, θα συνέβαλε στην ανάπτυξη μίας ορθής καλλιεργητικής πρακτικής εναρμονισμένης με το περιβάλλον, αλλά και οικονομικής συμβολής, μιας και παράλληλα η λύση τους θα συνέβαλε στην μείωση του κόστους παραγωγής, και κυρίως στην ανθρώπινη

εργασία, μιας και η καλλιέργεια δεν είναι καθόλου απαιτητική σε εξωτερικές εισροές (μία χαρακτηριστική ιδιότητα των αρωματικών φυτών)

Επίσης οι λύσεις αυτές θα αναδείξουν την περιοχή της Βρύναινας του Ν.Μαγνησίας, ιδανικό τόπο καλλιέργειας του τσαγιού του βουνού-*Sideritis raeseri*.-αλλά και άλλων συγγενών ως προς τις οικολογικές απαιτήσεις, αρωματικών φυτών, όπως η ρίγανη *Origanum heracleoticum L.*, η οποία ήδη καλλιεργείται στην περιοχή επιτυχώς(Μητσογιάννης 197 α,β,γ, Σκρουμπής 1988, Σαμαράς 2003, προσωπική επικοινωνία με παραγωγούς Βρύναινας 2002-2003).

### 3. Μέθοδοι αποξήρανσης του *Sideritis raeseri*

#### Γενικά

- Η αποξήρανση είναι μία τεχνική πολύ ενδιαφέρουσα για την γεωργία, δεδομένου ότι από αυτήν εξαρτώνται, αφενός η δυνατότητα διατήρησης των προϊόντων, και αφετέρου, η δυνατότητα μείωσης των ποιοτικών απωλειών.
- Ειδικότερα, για τα αρωματικά φυτά, και τα δευτερογενή προϊόντα τους, τα αιθέρια έλαια, η ξήρανση αποσκοπεί στην διατήρηση των ποιοτικών και οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους, όπως επιθυμητός χρωματισμός δρόγης, επιθυμητή αφή, άρωμα και γεύση. Καλή συμπεριφορά στην μαγειρική, ιατρική, φαρμακοποιία και γενικά όσο το δυνατόν λιγότερη ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των αιθέριων ελαίων (<http://www.herbsfirst.com>).

#### Κεραμείδι

- Τα ξηραντήρια αυτά είναι απλές κατασκευές υποστέγων, με κεκλιμένη στέγη από κεραμείδι, ώστε ο άξονάς τους να είναι από Ανατολή προς Δύση. Η είσοδος συνήθως τοποθετείται στη βόρεια πλευρά που μονώνεται θερμικά. Οι νότιες επιφάνειες καλύπτονται με διαφανές υλικό (συνήθως πλαστικό) σε μία ή δύο στρώσεις ώστε μεταξύ τους να υπάρχει χώρος με αέρα. Το δάπεδο επιστρώνεται με σκυρόδεμα ή πέτρες. Το εσωτερικό της κατασκευής συνήθως είναι σκουρόχρωμο.
- Τα προϊόντα, τα δεματάκια τσαγιού, περνούν σε σύρματα ή κρέμονται σε καδρόνια, τα οποία βρίσκονται κατά μήκος των μεγάλων πλευρών του υποστέγου. Η κυκλοφορία του αέρα στο εσωτερικό του ξηραντηρίου γίνεται με φυσικό ελκυσμό που οφείλεται στην θέρμανση (φαινόμενο καμινάδας) ή με την ενέργεια του ανέμου πάνω στα ανοίγματα, και πολύ σπάνια με τη βοήθεια ενός ανεμιστήρα.
- Η ξήρανση σε υπόστεγο που έχει σκεπή κεραμείδι, δίνει στο προϊόν ένα χρώμα πρασινοκίτρινο, που είναι το καλύτερο, και επίσης υψηλά ποσοστά σε αιθέριο έλαιο. Αυτό γιατί η λειτουργία του βασίζεται στην απομάκρυνση των



υδρατμών και στην τελική θέρμανση του υλικού, με σταθερό και ομοιόμορφο ρυθμό. Γίνεται σταδιακή απώλεια της υγρασίας και όχι ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών στο προϊόν ( $\theta < 30^{\circ}\text{C}$ ). (Χαρώνης 1989, Κίττας 2001)

- Αυτή η μέθοδος αποξήρανσης, εφαρμόζεται, κατά κύριο λόγο στη Βρύναινα, όπου και δίνει καλής ποιότητας προϊόν.

### Λαμαρίνα

- Κατά ανάλογο τρόπο το προϊόν τοποθετείται κάτω από ένα σκέπασμα λαμαρίνας. Η μέθοδος χαρακτηρίζεται από μεγάλο δυναμικό ξήρανσης του αέρα και γρήγορα αποτελέσματα, επειδή ο αέρας επηρεάζεται από τη θέρμανση της λαμαρίνας (ειδικότερα με τις υψηλές θερμοκρασίες του μεσημεριού).
- Είναι ένας τρόπος έμμεσης ηλιακής ξήρανσης, όπου το προϊόν μπορεί να υποβαθμιστεί από μία υπερβολική θέρμανση. Η μείωση σε περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου και καταστροφή άλλων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών, οφείλεται στον κίνδυνο να υπερβεί η θερμοκρασία την μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή, στην κακή κυκλοφορία του αέρα, και στις ιδιότητες του υλικού της λαμαρίνας το οποίο απορροφά εύκολα τις θερμές ακτίνες του ηλίου. Κάτι που μπορεί να περιοριστεί με σκέπασμα του ξηραντηρίου όταν ο ήλιος είναι πολύ ψηλά. (Χαρώνης 1989, Κίττας 2001).
- Η ξήρανση με χρήση υποστέγου από γαλβανισμένη λαμαρίνα, χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό στα χωριά του Όρθρου (Μαγνησίας). Τα φυτά όμως, με αυτόν τον τρόπο, αποχρωματίζονται και υποβαθμίζεται η ποιότητά τους, αφού αφήνονται για μεγάλο χρονικό διάστημα σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών.

### Ήλιος

- Το προϊόν ξηραίνεται στον ήλιο, χρησιμοποιώντας κατ' ευθείαν την ηλιακή ακτινοβολία, η οποία αυξάνει την θερμοκρασία του προϊόντος. Η κίνηση του αέρα παίρνει το νερό που είναι στην επιφάνεια του προϊόντος. Γίνεται χρησιμοποίηση φυσικών ενεργειών που δεν ελέγχονται και δεν είναι ευνοϊκές για το προϊόν.

- Το προϊόν τοποθετείται σε αβαθείς άβακες ή σε δίσκους που τοποθετούνται ακόμα και στο έδαφος. Η φορά τους είναι προσανατολισμένη παράλληλα προς τους επικρατούντες ανέμους.
- Είναι χαμηλού κόστους κατασκευές, αλλά προϋποθέτουν ανθρώπινη επίβλεψη και προστασία σε περίπτωση βροχής. Επίσης απαιτούν συχνή μάλαξη για αποφυγή υπερθέρμανσης των άνω επιφανειών και για την ομογενοποίηση του προϊόντος.
- Ο τύπος αυτός του ξηραντηρίου είναι ο παραδοσιακός τύπος, ο οποίος δεν ακολουθείται σήμερα στις αγροτικές περιοχές, μιας και παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα, όπως η υποβάθμιση του προϊόντος από την κακοκαιρία και τις επιδράσεις της σκόνης, εντόμων, και η καταστροφή των αιθέριων ελαίων με την κατευθείαν έκθεσή του στον ήλιο. (Χαρώνης 1989, Κίττας 2001).

### **Ξηραντήριο με θερμό αέρα**

- Στα πλαίσια της τεχνητής αποξηράνσης του τσαγιού του βουνού, υπάρχει και η χρήση ξηραντηρίων, μηχανημάτων αφυδάτωσης, η λειτουργία των οποίων βασίζεται στη θέρμανση του φυτικού υλικού και στην μετέπειτα απομάκρυνση των υδρατμών.
- Ειδικότερα, για την αποξηράνση του Sideritis raeseri, χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη ένας τύπος ξηραντηρίου, του Εργαστήριου Γεωργίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Ξηραντήριο με θερμό αέρα, τύπου φούρνου. Είναι ένας κλειστός θερμαινόμενος χώρος με υποδοχές για να στηρίζονται δίσκοι ή πλέγματα πάνω στο οποίο τοποθετείται το προϊόν. Έτσι το υλικό έχει επαφή με κινούμενο θερμό αέρα, ώστε να γίνεται γρήγορα η απομάκρυνση της υγρασίας από τους φυτικούς ιστούς.
- Η θέρμανση γίνεται άμεσα και έμμεσα. Άμεσα με ζεστό αέρα και φυσική κυκλοφορία μέσα στο θάλαμο. Ο αέρας περνώντας από τις τρύπες των πλεγμάτων και τα κενά της στρώσης του υλικού, παρασύρει τους υδρατμούς, οι οποίοι απομακρύνονται με απαγωγό σωλήνα στον ελεύθερο αέρα. Έμμεσα, μέσα από τα μεταλλικά τοιχώματα και τους δίσκους που έχουν το υλικό, οι υδρατμοί απομακρύνονται με αντλία κενού ή βαλβίδα εκχυτήρος διατηρώντας

χαμηλή πίεση-κενό, και μειώνοντας τις πιθανότητες δημιουργίας τοπικού κορεσμού αφυδάτωσης.

- Τα υλικά κατασκευής είναι από χαλυβδόφυλλα (λαμαρίνα).
- Έλεγχοι και ρυθμίσεις κατά την ξήρανση γίνονται σε θερμαντικό μέσο (αέρα) με μετρήσεις θερμοκρασίας, πίεσης, ροής, και στην πρώτη ύλη όσον αφορά το είδος του υλικού (άνθη, βλαστοί), το βαθμό υγρασίας και χαρακτηριστικά του.
- Η θερμοκρασία διατηρήθηκε σταθερή, για τις ανάγκες του πειράματος, στους 30-35°C.
- Το ξηραντήριο αυτό είναι παρόμοιο με αυτό που περιγράφουν οι *(Γαβρηλίδης 1983 και Φαλάγκας 1985)*
- Χρησιμοποιήθηκε, για πρώτη φορά, για αποξήρανση αρωματικού – φαρμακευτικού φυτού, στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας.
- Τα αποτελέσματα του πειραματικού προσδιορισμού σε ποσοτική απόδοση αιθέριου ελαίου του σιδηρίτη, τα οποία είναι ανάλογα αυτού του τρόπου ξήρανσης, έδειξαν την τάση του ξηραντηρίου της σχολής μας να αγγίζει τις υψηλές αποδόσεις σε αιθέριο έλαιο της ξήρανσης σε υπόστεγο από κεραμίδι.
- Για τον παραπάνω λόγο, προτείνεται στις αγροτικές μονάδες της Βρύναινας και σε όποιες άλλες περιοχές καλλιεργούνται αρωματικά φυτά.

### **Ξηραντήριο καπνών Virginia**

Τα καπνά Virginia ξηραίνονται σε ειδικά ξηραντήρια ή κλιβάνους (φούρνοι) με τεχνητές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, συνθήκες στις οποίες οφείλεται το χαρακτηριστικό κιτρινοπορτοκαλί χρώμα και η μεγάλη περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα.

Ο κλιβανός πρέπει να γεμίζει με καπνά που μαζεύτηκαν την ίδια ημέρα και έχουν ίδιο βαθμό ωρίμανσης, διαφορετικά οι κασέτες με το λιγότερο ώριμο καπνό τοποθετούνται στο επάνω μέρος ή προς τα πίσω όπου μπορεί να συμπληρώσουν την ωρίμανσή τους επειδή υπάρχει χαμηλότερη θερμοκρασία και υψηλότερη υγρασία.

Η αποξήρανση γίνεται σε τρία στάδια:

A)Φάση κιτρινίσματος. Τις πρώτες 10-15 ώρες η θερμοκρασία διατηρείται σε επίπεδο 32-34C ενώ οι εξαιρεσθήρες παραμένουν κλειστοί ώστε η υγρασία από 70% ανέρχεται στο 90%. Στη συνέχεια η θερμοκρασία ανεβαίνει σταδιακά

στους 36-38C και παραμένει σταθερή για 30-40 ώρες μέχρις ότου συμπληρωθεί το κιτρίνισμα των φύλλων.

Β)Φάση σταθεροποίησης του χρώματος. Είναι το κρισιμότερο στάδιο της αποξήρανσης των καπνών Βιρτζίνια. Η θερμοκρασία πρέπει να ανυψωθεί και να ελαττωθεί η σχετική υγρασία, ώστε να παρεμποδιστεί η έντονη οξείδωση των χρωστικών του φύλλου και να διατηρηθεί το κίτρινο χρώμα. Η φάση αυτή διαρκεί 30-36 ώρες με σχ.υγρασία από 90% στα 20%.

Γ)Φάση αποξήρανσης της κεντρικής νευρώσεως των φύλλων. Η θερμοκρασία ανυψώνεται ανά 2-3C την ώρα από τους 60C στους 70-72C όπου παραμένει σταθερή. Η φάση αυτή διαρκεί 20-30 ώρες και η σχ.υγρασία κατέρχεται στο 10%

Γενικώς κατά την αποξήρανση των καπνών Βιρτζίνια πρέπει να αποφεύγεται η απότομη ανύψωση της θερμοκρασίας και απότομη πτώση της υγρασίας. (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002)

Στη Βρύναινα υπάρχει ένα τέτοιο ξηραντήριο., όπου εκεί χρησιμοποιούνται από την αρχή υψηλές θερμοκρασίες, και η όλη διαδικασία διαρκεί ανεπίτρεπτα μικρό χρονικό διάστημα. Για τα αρωματικά φυτά ωστόσο, αυτές οι υψηλές τιμές θερμοκρασιών μπορεί να επιφέρουν αλλοίωση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Έτσι εάν χρησιμοποιηθούν για το τσάι του βουνού θα πρέπει να γίνει ρύθμιση ώστε οι θερμοκρασίες να αυξάνονται σταδιακά στους 35C (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002).

Η αποξήρανση δεν είναι απλώς η αφυδάτωση του προϊόντος. Η διεργασία της απώλειας υγρασίας πρέπει να γίνεται προοδευτικώς και κάτω από ορισμένες συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και αερισμού, ώστε να συντελεστούν οι επιθυμητές χημικές και φυσικές μεταβολές για μια καλή ποιότητα προϊόντος. (Γαλανοπούλου – Σενδουκά 2002).

Αντίθετα, στη Βρύναινα, το ξηραντήριο των καπνών Virginia, το οποίο χρησιμοποιείται για αποξήρανση του σιδηρίτη, δεν ακολουθεί τις παραπάνω αρχές. Το ξηραντήριο αυτό εργάζεται σε υψηλές θερμοκρασίες και για λίγο χρονικό διάστημα. Στα στάδια αποξήρανσης : 1) κιτρίνισμα φύλλων , 2) σταθεροποίηση χρώματος, 3 ) αποξήρανση νεύρων, παρατηρούνται απότομες εναλλαγές στις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας. Τελικώς, δεν γίνεται σταδιακή καταστροφή της χλωροφύλλης, και το προϊόν αποχρωματίζεται και υποβαθμίζεται ποιοτικά.



## **Β' Μέρος: Πειραματικό**

### **1. Υλικά και Μέθοδοι**

Μελετήθηκε η επίδραση πέντε τρόπων ξήρανσης ως προς την ποσοτική απόδοσή τους σε αιθέριο έλαιο. Οι τρόποι ξήρανσης ήταν: χρήση υπόστεγων από κεραμειδί, λαμαρίνα, στον ήλιο, ξηραντήριο με θερμό αέρα και καπνών Virginia. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε, με δειγματοληψία φυτικού υλικού στο χωριό Βρύνανα του Νομού Μαγνησίας, την 9<sup>η</sup> Ιουνίου του 2002 και ακολουθήθηκε ο προσδιορισμός της ποσοτικής απόδοσής του σε αιθέριο έλαιο στο τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών του Κέντρου Γεωργικής Έρευνας Μακεδονίας-Θράκης, κατά την περίοδο 13-18/11/2002.

#### **1.1 Δειγματοληψία**

- Η συλλογή του φυτικού υλικού του τσαγιού του βουνού, έγινε στο χωριό Βρύνανα του Ν. Μαγνησίας. Το χωριό βρίσκεται στα 600-700m υψόμετρο στο βουνό της Όρθρους.
- Οι κοπές του σιδηρίτη έγιναν διαδοχικά στην καλλιεργητική περίοδο 2/6/2002 έως 9/6/2002, από το ίδιο χωράφι, το οποίο καλλιεργείται σε έκταση 3 στρεμμάτων και σε υψόμετρο 600m.
- Το φυτό ήταν στο στάδιο πλήρους ανθοφορίας, και οι ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν για όλες τις μεταχειρίσεις, συλλέχθηκαν την ίδια ώρα για την διατήρηση της ομοιομορφίας και ομοιογένειας του τελικού προϊόντος.
- Πρέπει να σημειωθεί, ότι απαιτούνται ποσότητες, τουλάχιστον 250g νωπού φυτικού υλικού, και μεταφορά τους σε χαρτί ή πανί και όχι σε πλαστικό, γιατί, τα αιθέρια έλαια βρίσκονται σε πολύ μικρή συγκέντρωση (2-4%) και αποτελούν μόνο ένα μικρό κλάσμα του συνολικού βάρους του φυτικού υλικού. Έτσι μεγαλύτερη αναλογία τους ως προς το φυτικό υλικό θα δώσει και ικανά μετρήσιμα αποτελέσματα ως προς την ποιότητά τους. Επίσης αποφεύγονται οι πλαστικές συσκευασίες, για να μειωθούν οι απώλειες λόγω

ενζυμικών και οξειδωτικών αντιδράσεων, ύστερα από αλληλεπίδραση των συστατικών με το φυτό του τσαγιού του βουνού.

- Αναλυτικά, οι περίοδοι εργασίας δίνονται ακολούθως.

- Τονίζεται, ότι παντού ακολουθήθηκαν οι απαιτούμενες πρότυπες συνθήκες όλων των μεταχειρίσεων, για την διεξαγωγή αποτελεσμάτων ικανών προς μελέτη και περαιτέρω συζήτηση.
- Οι ανθοφόροι βλαστοί συγκομίστηκαν με το χέρι, μαζί με ένα μέρος 5 – 6 εκ. του βλαστού.
- Οι κοπές έγιναν την ίδια ώρα από το ίδιο χωράφι.
- Ζυγίστηκε το αρχικό συνολικό νωπό βάρος της δειγματοληψίας με ηλεκτρονικό ζυγό ακριβείας και βρέθηκε: 3.700g.
- Στην συνέχεια έγινε διαχωρισμός του αρχικού δείγματος, κατά τυχαίο τρόπο σε πέντε υποδείγματα, αντιπροσωπευτικά των πέντε τρόπων αποξήρανσης που μελετώνται σε αυτήν την εργασία.

- Κεραμίδι: 3 υποδείγματα των 200 g.
- Λαμαρίνα: 3 υποδείγματα των 200 g.
- Ήλιος: 3 υποδείγματα των 200 g.
- Ξηραντήριο καπνών Virginia: 3 υποδείγματα των 200 g.
- Ξηραντήριο με θερμό αέρα: 2 υποδείγματα των 850 g και 450 g αντίστοιχα.

- Η διαφοροποίηση στο ξηραντήριο με θερμό αέρα οφείλεται στην διευκόλυνσή μας στην μετέπειτα διαδικασία τυποποίησης και μεταφοράς τους στο ξηραντήριο της σχολής λόγω της απόστασης της περιοχής συγκομιδής και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας..

## **1.2 Αποξήρανση**

- Η τοποθέτηση του προϊόντος στα ξηραντήρια, έγινε μία ώρα, περίπου αργότερα από την κοπή του, χωρίς σημαντικές απώλειες, αφού διατηρούνταν σε χάρτινες συσκευασίες, οι οποίες δεν επιτρέπουν σε μεγάλο ποσοστό την αλλοίωση του φυτικού υλικού.

- **Κεραμίδι:** τα δείγματα αναρτήθηκαν σε καδρόνια, τα οποία βρίσκονταν κατά μήκος των μεγάλων πλευρών του υποστέγου.

Σε συνθήκες αίθριου καιρού και θερμοκρασίες μέχρι 30 C, ολοκληρώθηκε η ξήρανση σε 7 ημέρες, αν και ήδη μακροσκοπικά, από την 5<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> ημέρα φαινόταν η διαφορά υγρασίας στα δείγματα.

- **Λαμαρίνα:** κατά ανάλογο τρόπο, το προϊόν τοποθετήθηκε κάτω από ένα σκέπασμα γαλβανισμένης λαμαρίνας.

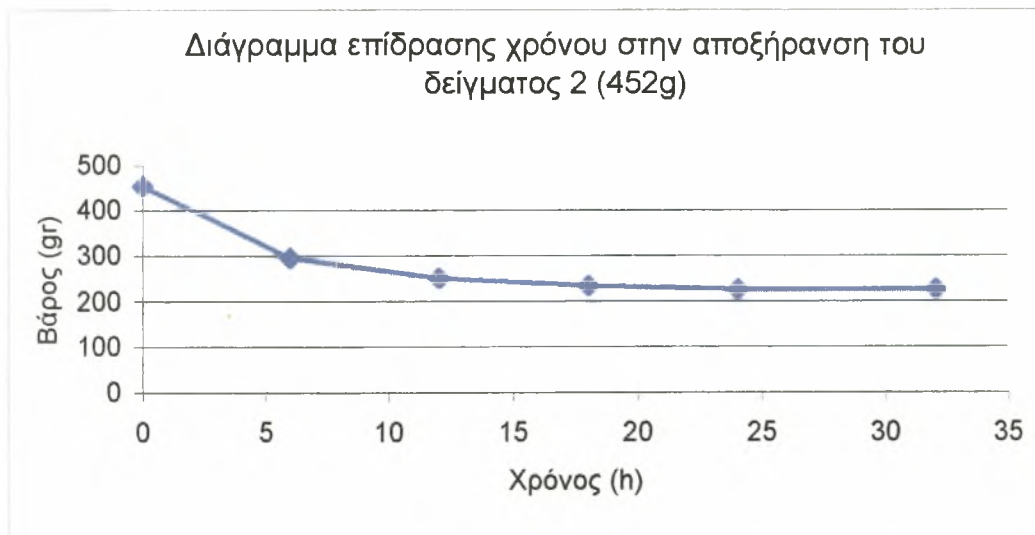
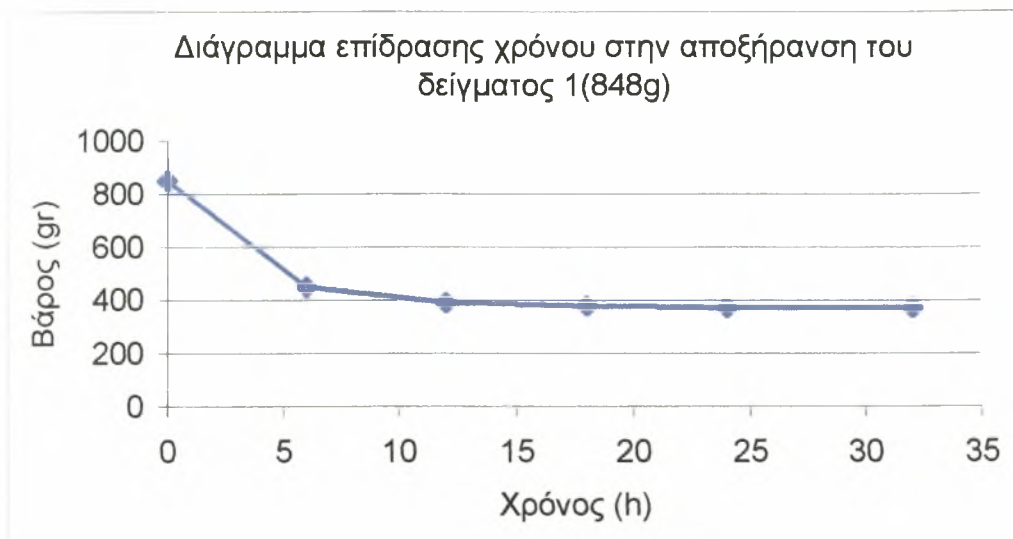
Σε συνθήκες αίθριου καιρού και θερμοκρασίες μέχρι 35 C, ολοκληρώθηκε η ξήρανση σε 6 ημέρες, αν και ήδη μακροσκοπικά, από την 4<sup>η</sup> – 5<sup>η</sup> ημέρα φαινόταν η διαφορά υγρασίας στα δείγματα.

- **Ήλιος:** τα δείγματα αποξηράνθηκαν στον ήλιο, χρησιμοποιώντας την άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Το προϊόν είχε τοποθετηθεί πάνω σε μικρά δοκαράκια, πολύ κοντά σε τσιμεντένιο επίπεδο.

Σε συνθήκες ηλιοφάνειας μέχρι και 40°C, ολοκληρώθηκε η ξήρανση σε 4 ημέρες, αν και ήδη μακροσκοπικά, από την 3<sup>η</sup> ημέρα φαινόταν η διαφορά υγρασίας στα δείγματα.

- **Ξηραντήριο με θερμό αέρα:** Το ξηραντήριο λειτούργησε 24 ώρες συνολικά, με διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στους 35°C και μείωση της σχετικής υγρασίας από 20% στα 18%.

Η διαδικασία αποξήρανσης των δύο δειγμάτων φυτικού υλικού που χρησιμοποιήθηκαν γι' αυτήν την μεταχείριση, φαίνεται παρακάτω, στα διαγράμματα 1, 2, αντίστοιχα για τα δύο δείγματα εργασίας.



- Ξηραντήριο καπνών Virginia:** Η ξήρανση στο ξηραντήριο των καπνών ολοκληρώθηκε σε 18 ώρες, με αύξηση θερμοκρασίας από 20 – 28 °C σε 35 – 40°C και μείωση υγρασίας από 80% σε 50-60%. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι συνθήκες αποξήρανσης δεν ήταν οι ορθές με βάση αυτές που ακολουθούνται για τα καπνά Virginia (Γαλανοπούλου-Σενδουκά 2002)

### **1.3 Αποθήκευση.**

- Η αποθήκευση ήταν κοινή για όλες τις μεταχειρίσεις.
- Το φυτικό υλικό, μετά το τέλος της ξήρανσής του, αποθηκεύτηκε σε υπόγειο χώρο. Σε δροσερό, σκοτεινό μέρος, μακριά από ρεύματα αέρα, για προστασία του από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες. Διατήρησή του χωρίς αλλοιώσεις.
- Η αποθήκευση διήρκεσε περίπου 5 μήνες, ώσπου να γίνει ο πειραματικός προσδιορισμός της ποσότητας σε αιθέριο έλαιο του *Sideritis raeseri*, στο Τμήμα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών του ΕΘΙΑΓΕ στη Θεσσαλονίκη.

### **1.4 Ποσοτικός προσδιορισμός.**

Στο εργαστήριο του Τμήματος Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών του ΕΘΙΑΓΕ Θεσσαλονίκης κατά την περίοδο 13 –18/ 11/ 2002, έγινε ο ποσοτικός προσδιορισμός της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο του *Siderites raeseri*, ανάλογα των τρόπων αποξήρανσής του, με την διαδικασία ης απόσταξης.

- Τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται από τα αρωματικά φυτά με διάφορους τρόπους, κυρίως με την χρήση της απόσταξης και της εκχύλισης. Οι μέθοδοι αυτοί μοιάζουν μεταξύ τους, με την διαφορά, ότι η εκχύλιση εφαρμόζεται για την παραλαβή αιθέριων ελαίων από άνθη τα οποία δεν συνεχίζουν την φυσιολογική δράση της παραγωγής και διαχύσεως στο περιβάλλον του αρώματός τους (άνθη εσπεριδοειδών, τριαντάφυλλων).
- Η απόσταξη είναι απλή, οικονομική και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδος, για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων από όλα σχεδόν τα αρωματικά φυτικά υλικά. Ανάλογα με τον τρόπο που λαμβάνει χώρα, χωρίζεται σε απόσταξη με νερό (υδροαπόσταξη), απόσταξη με νερό και ατμό (υδρο-ατμοαπόσταξη), απόσταξη με υδρατμούς. (Σκρουμπής, 1988)
- Για τον προσδιορισμό της ποσοτικής απόδοσης σε αιθέριο έλαιο του *Sideritis raeseri*, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της υδροαπόσταξης.
- Στην υδροαπόσταξη, το προς απόσταξη φυτικό υλικό τοποθετείται στον άμβυκα αποστάξεως που περιέχει νερό. Το κατατημένο τσάι του βουνού

επειδή έχει μικρό ειδικό βάρος επιπλέει στο νερό, γι' αυτό και η φιάλη αναδύεται έτσι ώστε τελικά το υλικό να βρεθεί μέσα στο νερό, και να καλύπτεται από αυτό. Η θέρμανση του άμβυκα γίνεται με φωτιά που βρίσκεται κάτω από αυτόν, και προέρχεται από ηλεκτρική αντίσταση, ρυθμισμένη στους 100°C δηλαδή στο σημείο βρασμού του νερού. Επίσης ο άμβυκας θερμαίνεται και με τον ατμό που κυκλοφορεί στις σωληνώσεις και στα τοιχώματά του, λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης που επικρατεί στο εσωτερικό του.

- Το χαρακτηριστικό στοιχείο της αποστάξεως αυτής, είναι ότι το νερό και το φυτικό υλικό έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Το γέμισμα του άμβυκα γίνεται με τρόπο ώστε να υπάρχει στο επάνω μέρος αρκετός χώρος για να συγκεντρώνεται ο παραγόμενος ατμός. Γίνεται σε αναλογία 80/20: νερό/φυτικό υλικό.
- Ο άμβυκας, οι φιάλες, είναι κυκλικές αποστακτικές κλειστές συσκευές, τύπου Cleverger, της Ευρωπαϊκής Φαρμακοποιίας, έτσι ώστε να ακολουθείται η κυκλική κίνηση των συστατικών σε αυτό το κλειστό αποστακτικό σύστημα. Το νερό, κινείται συνεχώς κυκλικά, έτσι ώστε να μειώνονται οι απώλειες από κατακράτηση υδρατμών στα τοιχώματα. Με την κίνηση αυτή το νερό παρασύρει και ατμούς και μέρος του αιθέριου ελαίου. Το αιθέριο έλαιο, σαν λιπόφιλο και υδρόφοβο συστατικό, συγκεντρώνεται κοντά στην αντλία εξόδου.

Τα κατατμημένα υπέργεια τμήματα των δειγμάτων του τσαγιού του βουνού (αποξηραμένα με μεταχειρίσεις σε ήλιο, υπό σκιά, κάτω από κεραμειδί και λαμαρίνα, και σε ξηραντήρια τύπου φούρνου και καπνών Virginia), εκχυλίστηκαν για 3 ώρες, με ρυθμό εκχύλισης 3-3,5ml/min.

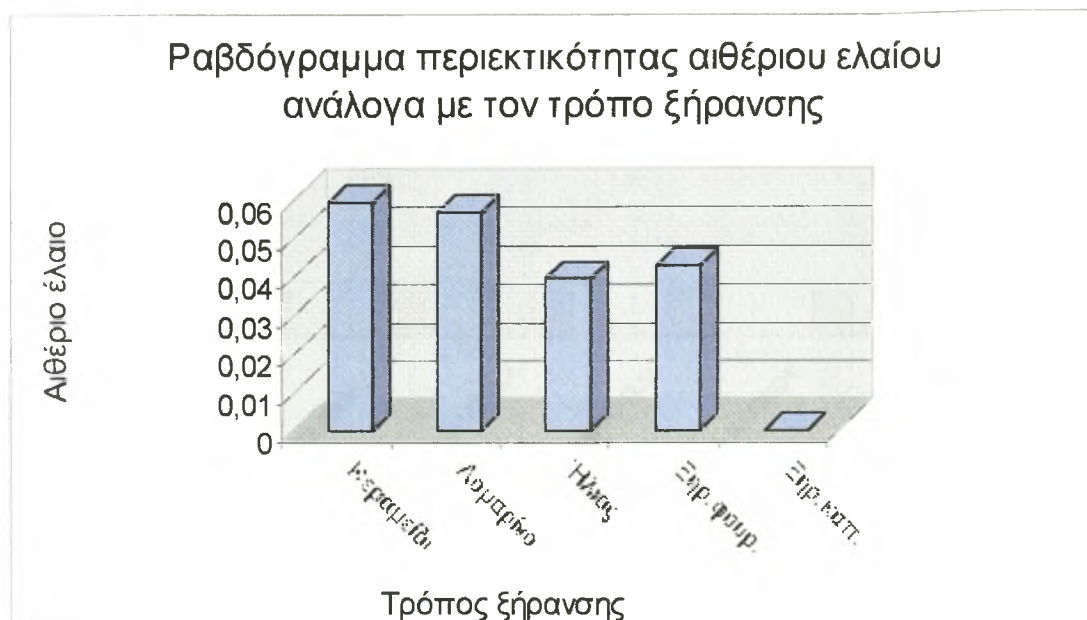
- Τα ελαφρότερα μέρη από το νερό, δηλαδή το κίτρινο αιθέριο έλαιο, μεταχειρίστηκε με διάλυμα άνυδρου  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , και αποθηκεύτηκε σε σφραγισμένα γυάλινα φιαλίδια των 4ml, μαζί με 1ml.  $\text{vC}_5\text{H}_{12}$ - ίδιας υγρής φάσης με το διάλυμα για να μην αντιδράσει με τα διάφορα συστατικά του -, στην κατάψυξη (-20°C). (προσωπική επικοινωνία με Χατζοπούλου, 2002)

## 2. Αποτελέσματα

- Τα αποτελέσματα του ποσοτικού προσδιορισμού της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο του τσαγιού του βουνού (*Sideritis raeseri*) ανάλογα των τρόπων αποξήρανσής του δίνονται στον πίνακα και στο ραβδόγραμμα που ακολουθούν.

	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3	Μέσος όρος
Κεραμίδι	0,0636	0,0515	0,0623	<b>0,0592</b>
Λαμαρίνα	0,0611	0,0552	0,0530	<b>0,0564</b>
Ήλιος	0,0427	0,0346	0,0405	<b>0,0393</b>
Ξηραντήριο τύπου φούρνου	0,0431	0,0343	0,0501	<b>0,0425</b>
Ξηραντήριο καπνών	0	0	0	<b>0</b>

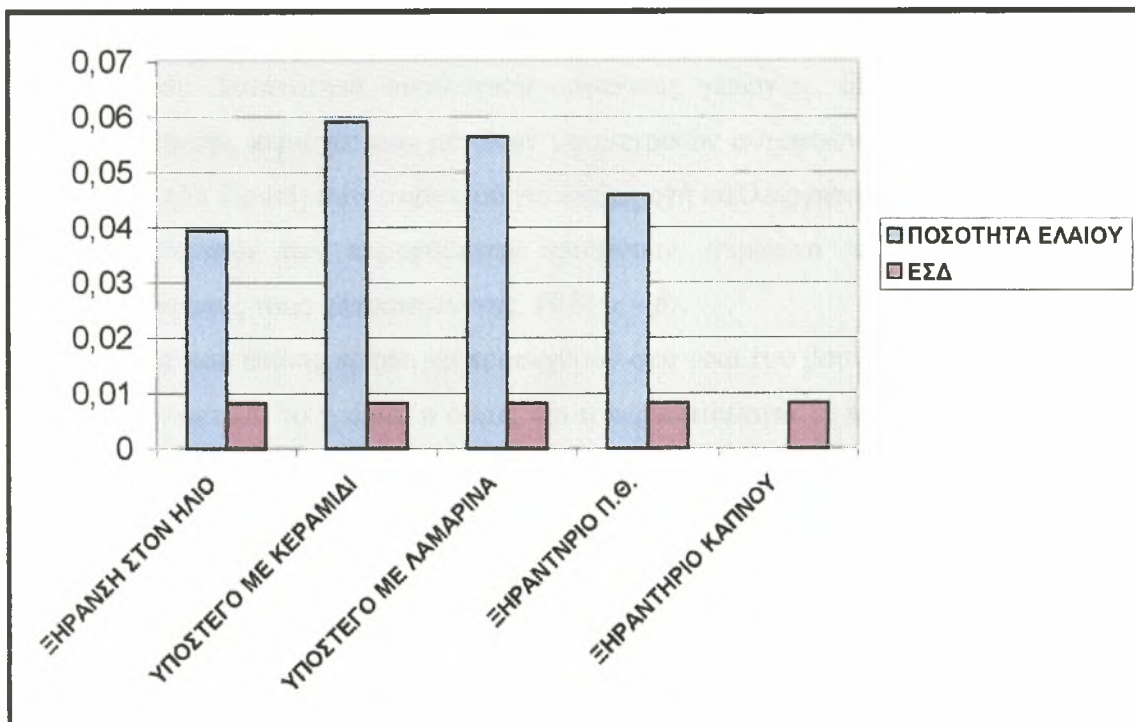
Πιν.: Επίδραση τρόπου αποξήρανσης στην περιεκτικότητα σε αιθέριων ελαίων.



Στα αποτελέσματα των αποστάξεων έγινε στατιστική επεξεργασία με την χρήση του στατιστικού προγράμματος MSTAT ( επιπλέον στοιχεία δίνονται σε πίνακα του παραρτήματος ). Η ελάχιστη σημαντική διαφορά (ΕΣΔ) για ποσοστό εμπιστοσύνης  $p > 95\%$  βρέθηκε 0.008%. Στο ραβδόγραμμα που ακολουθεί οι στήλες με μπλε χρώμα δείχνουν την ποσότητα του αιθέριου ελαίου σε κάθε μεταχείριση ξήρανσης, ενώ αυτές με κόκκινο το μέγεθος της ΕΣΔ.

-Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καλύτερος τρόπος αποξήρανσης είναι το κεραμίδι, ακολουθεί με τη σειρά η λαμαρίνα, το ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ο ήλιος, ενώ το ξηραντήριο των καπνών Virginia, λόγω της κακής χρήσης του, αποδείχθηκε το χειρότερο εκμηδενίζοντας την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο των δειγμάτων

-Η υπεροχή της αποξήρανσης κάτω από κεραμειδία έναντι της λαμαρίνας δεν αποδείχθηκε στατιστικώς σημαντική. Οι δύο αυτές μέθοδοι ήταν στατιστικώς καλύτερες έναντι όλων των υπολοίπων. Η μέθοδος ξήρανσης στο ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υπερείχε στατιστικώς έναντι του ήλιου.





### 3. Συζήτηση

- Η μέχρι τώρα θετική πορεία της καλλιέργειας του τσαγιού του βουνού *Sideritis raeseri*, στη Βρύναινα του Ν. Μαγνησίας, οφείλεται στον συγκεκριμένο εδαφικό και εναέριο περιβάλλον της περιοχής, αναδεικνύοντας τη σημασία της ύπαρξης των φυτειών σε ζώνες κοντά στο φυτικό περιβάλλον του φυτού.
- Το γεγονός της σημαντικής παραγωγικότητας της καλλιέργειας, οδήγησε πολλούς γεωργούς της περιοχής να ασχοληθούν με τη βελτίωση των καλλιεργητικών πρακτικών, εξασφαλίζοντας σταθερές και υψηλές αποδόσεις. Γίνονται κινήσεις για βασικά θέματα της καλλιέργειας, όπως η ζιζανιοκτονία, λίπανση, τεχνική συγκομιδής, ξήρανση, δεματοποίηση, καθώς και προσπάθειες για διεύρυνση στην τοπική και διεθνή αγορά. (Σαμαράς, 2003)
- Ωστόσο, η συνεχώς αυξανόμενη προσφορά και η μεγάλη αστάθεια στην ποιότητα απειλούν σημαντικά την καλλιέργεια, την φήμη του προϊόντος και την οικονομία του χωριού. Η άμεση συνέπεια θα είναι η εγκατάλειψη της καλλιέργειας, κάτι που μπορεί να αποφευχθεί με την ορθή καλλιεργητική πρακτική. Δυνατότητα οικολογικής-οργανικής γεωργίας, διατηρώντας τον σιδηρίτη στις περιοχές των μεγάλων υψομετρικών αυτοφυών ειδών του. Και παράλληλα ίδρυση συνεταιρισμού για διεξαγωγή καλλιεργητικών ελέγχων και πιστοποιήσεων των παραγόμενων προϊόντων, σύμφωνα με τις βέλτιστες προδιαγραφές τους (Μητσογιάννης, 1972 α – β).
- Στοιχεία που επίσης πρέπει να προσεχθούν στο τσάι του βουνού, είναι και τα οργανοληπτικά: το χρώμα, η οσμή, και η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο, τα οποία κατά τους τεχνολογικούς χειρισμούς του, διαμορφώνονται και με τον τρόπο αποξήρανσης του σιδηρίτη. (Σκρουμπής, 1988)
- Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας παρουσιάζουν την συμβολή των τρόπων αποξήρανσης του σιδηρίτη στην υψηλή ποιότητα του προϊόντος, μέσω του προσδιορισμού της ποσοτικής απόδοσης σε αιθέριο έλαιο του φυτικού υλικού σε κάθε μεταχείριση αποξήρανσης.  
Τα αποτελέσματα των αποστάξεων, επιβεβαίωσαν και τις αρχές των τρόπων αποξήρανσης, οι οποίες προτείνουν τους φυσικούς και όχι τους τεχνητούς

(ξηραντήρια τύπου φούρνου και καπνών Virginia) τρόπους εργασίας. Αναδεικνύεται επίσης η ξήρανση υπό σκιά σε σχέση με την ξήρανση κάτω από άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Στην παρούσα εργασία δεν αποδείχθηκε η υπεροχή ξήρανσης σε υπόστεγα με κεραμείδια σε σχέση με λαμαρίνα. (Φαλιάγας, 1985, Χαρώνης, 1989, Κίττας, 2001).

-Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι καλύτερος τρόπος αποξήρανσης είναι το κεραμίδι, ακολουθεί με τη σειρά η λαμαρίνα, το ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ο ήλιος, ενώ το ξηραντήριο των καπνών Virginia, λόγω της κακής χρήσης του, αποδείχθηκε το χειρότερο εκμηδενίζοντας την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο των δειγμάτων

-Η υπεροχή της αποξήρανσης κάτω από κεραμείδια έναντι της λαμαρίνας δεν αποδείχθηκε στατιστικώς σημαντική. Οι δύο αυτές μέθοδοι ήταν στατιστικώς καλύτερες έναντι όλων των υπολοίπων. Η μέθοδος ξήρανσης στο ξηραντήριο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υπερέχει στατιστικώς έναντι του ήλιου.

- Στη διαδικασία της απόσταξης, το φυτικό υλικό του *Sideritis raeseri* βρίσκεται μέσα σε ένα δοχείο με νερό όπου θερμαίνεται μέχρι βρασμού (100°C), οπότε οι ατμοί που σχηματίζονται παρασύρουν το αιθέριο έλαιο από τους ιστούς. Στη συνέχεια οι ατμοί συμπυκνώνονται με ψύξη και υγροποιούνται, οπότε λόγω διαφοράς στο ειδικό βάρος, το αιθέριο έλαιο διαχωρίζεται από το νερό (Γκέρκης, Αργυριάδη και Πούλος, 1990).
- Το αιθέριο έλαιο περιέχεται υπό μορφή μικροσκοπικών σταγονιδίων στα διάφορα μέρη του φυτού (άνθη και φύλλα). Η σύστασή του δηλαδή εξαρτάται από το είδος και το τμήμα του φυτικού υλικού (με περισσότερη αναλογία στα άνθη από ότι στα φύλλα). Επίσης το ποσοστό περιεκτικότητας του αιθέριου ελαίου, ποικίλει ανάλογα με την ώρα της ημέρας ή την εποχή του έτους που γίνεται η συλλογή. Εξαρτάται επιπρόσθετα και από τις συνθήκες του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες αλλά και τις μεθόδους καλλιέργειας του φυτού (Σκρουμπής, 1988).
- Οι διαφορές στην ποσοτική απόδοση του αιθέριου ελαίου του *Sideritis raeseri*, στις πειραματικές αναλύσεις που έγιναν, οφείλονται στον τρόπο αποξήρανσης κάθε περίπτωσης (μεταξύ μεθόδων). Ωστόσο οι διαφορές-αποκλίσεις τιμών (εντός μεθόδων), στις τρεις επαναλήψεις τους, είναι διαφορές πέραν του λογικού ελέγχου του πειραματιστή, δηλαδή ανήκουν στο

πειραματικό σφάλμα Διαφορές που πιθανόν να οφείλονται στην παραλλακτικότητα του γενετικού υλικού, σε μηχανικές και περιβαλλοντικές διαφορές, όπως του ότι το υλικό είναι φυτικό-πολυσύνθετο, και τα όργανα έρευνας σχεδόν πάντα αποκλίνουν από τη σταθερότητα της προτεινόμενης υπόθεσής τους. Παριστάνουν, δηλαδή, την παραλλακτικότητα μεταξύ των πειραματικών μονάδων. Αυτές οι διαφορές είναι το πειραματικό σφάλμα. (Γαλανοπούλου – Σενδουκά, 2000).

- Η ξήρανση υπό σκιά, κάτω από κεραμείδι, είναι μέθοδος απλή και οικονομική. Η δράση της μπορεί να είναι μακρόχρονη και αργή, αλλά είναι σταθερή. Δίνοντας έτσι ποιοτικότερο προϊόν, με χρώμα πρασινοκίτρινο και ικανή περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο. Γι' αυτό, αντίθετα με την ξήρανση σε υπόστεγα από λαμαρίνα τα οποία συνήθως υποβαθμίζουν το προϊόν λόγω της έμμεσης ηλιακής θέρμανσής τους, προτιμώνται στις τοπικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις του *Sideritis raeseri*.
- Αν ληφθεί υπ' όψιν ότι οι μεγαλύτερες ανάγκες για μείωση του αέρα, υπάρχουν ακριβώς όταν υπάρχει μεγάλη υγρασία στην ατμόσφαιρα, δηλαδή, κατά τις βροχερές, συννεφιασμένες ημέρες και κατά την νυκτερινή περίοδο, γίνεται σαφές πως οι προσφερόμενες από τον ήλιο δυνατότητες πρέπει να εκτιμώνται μόνο ως συμπληρωματικές στην παραδοσιακή τεχνική της απομάκρυνσης της υγρασίας σε οικιακή χρήση. (Κίττας, 2001)
- Στα πλαίσια μίας εντατικότερης εκμετάλλευσης, τα ξηραντήρια δίνουν γρηγορότερα αποτελέσματα, όμως η δράση τους σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι ικανοποιητική. Ενδέχεται βέβαια αυτό να αλλάξει με την τροποποίηση της διαδικασίας αποξήρανσης ως προς τις ειδικές απαιτήσεις του τσαγιού του βουνού (κυρίως σε σχέση με τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που πρέπει να ακολουθούνται).
- Ειδικότερα, ρύθμιση της ενδεδειγμένης θερμοκρασίας και των ωρών παραμονής στο ξηραντήριο με θερμό αέρα, του Εργαστηρίου Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, το οποίο έδειξε (αποτελέσματα ποσοτικού προσδιορισμού – στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων) την τάση να αγγίζει τις υψηλές αποδώσεις σε αιθέριο έλαιο της αποξήρανσης του τσαγιού του βουνού σε υπόστεγο από κεραμείδι.
- Το ξηραντήριο των καπνών Virginia, όπως χρησιμοποιείται στη Βρύναινα, αποδείχτηκε τελείως καταστρεπτικός τρόπος αποξήρανσης, με μηδενικά

ποσοστά σε αιθέριο έλαιο προϊόντος. Η τροποποίηση του είναι απαραίτητη, ειδικότερα ως προς τα τρία στάδια αποξήρανσης – τα οποία και περιγράφονται για τα καπνά (Γαλανοπούλου – Σενδουκά, 2002) – όπου και τονίζεται η σημασία της σταθερής αποξήρανσης, με προοδευτική απώλεια υγρασίας, κάτω από ορισμένες συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και αερισμού, ώστε το προϊόν να μην αποχρωματιστεί και υποβαθμιστεί ποιοτικά.

- Αντικείμενο έρευνας της παρούσας έρευνας, αποτέλεσε και το ξηραντήριο τύπου φούρνου, το οποίο λειτουργεί με θερμό αέρα. Το ξηραντήριο αυτό βρίσκεται στο Εργαστήριο Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στο Βόλο.
- Κατά τη μελέτη, βασικά κριτήρια της καλλιέργειας του σιδηρίτη, λαμβάνονται υπόψιν, ώστε να διεξαχθούν ικανοποιητικά αποτελέσματα. Αυτά τα κριτήρια, έχουν καθοριστεί από την διεθνή βιβλιογραφία, καθώς και από την παραδοσιακή καλλιεργητική πρακτική. Έγιναν δηλαδή, ποιοτικοί έλεγχοι στο φυτικό υλικό, όπως στην ποσότητα αιθέριου ελαίου και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του (χρώμα, άρωμα, γεύση, των οποίων τα αποτελέσματα είναι ανάλογα αυτών των αποδόσεων σε αιθέριο έλαιο.
- Βάση των αποτελεσμάτων, φαίνεται ότι μπορεί να επιτευχθεί ξήρανση προϊόντος εφάμιλλη, των υψηλών αποδόσεων σε αιθέριο έλαιο, της χρήσης σκεπής από κεραμείδι, το οποίο επιβεβαιώνεται και από την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων.
- Το κεραμείδι προϋποθέτει κάθε παραγωγός να έχει στη διάθεσή του κατάλληλα κτίσματα μεγάλων εκτάσεων. Επιπλέον, σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών (βροχή, υψηλή υγρασία στην ατμόσφαιρα), υπάρχει κίνδυνος υποβάθμισης του προϊόντος.
- Αντίθετα, το ξηραντήριο τύπου φούρνου, είναι ανεξάρτητο από τις κλιματολογικές συνθήκες, και δέχεται μεγάλες ποσότητες υλικού πλήρωσης. Η ξήρανση γίνεται γρήγορα, και επιπλέον μπορεί να είναι και οικονομική. Στην περίπτωση αυτή πρέπει οι παραγωγοί να συνεργαστούν, δηλαδή να δημιουργήσουν ομάδες εκμετάλλευσης, και η κάθε μια να χρησιμοποιεί ένα ξηραντήριο (π.χ. ομάδα 5 παραγωγών για χρήση 1 ξηραντηρίου).
- Βέβαια, στην παρούσα μελέτη, το ξηραντήριο, λειτούργησε σε συνθήκες 35°C, κάτι που φάνηκε ότι υποβάθμισε τον σιδηρίτη. Γι' αυτό, θερμοκρασία ρυθμισμένη στους 30 C, μπορεί να επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

Απαιτείται επομένως περαιτέρω διερεύνηση του συγκεκριμένου τρόπου ξήρανσης υπό διαφορετικές τιμές θερμοκρασιών.

- Ένα ξηραντήριο, παρόμοιο της σχολής μας, και κατάλληλα τροποποιημένο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση του *Sideritis raeseri*, και που μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικότερα για όλα τα είδη του τσαγιού του βουνού.
- Με βάση τα προκαταρκτικά αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φαίνεται ότι είναι δυνατή η χρήση ενός ξηραντηρίου αρωματικών – φαρμακευτικών φυτών, παρόμοιο του Εργαστηρίου Γεωργίας και Εφαρμοσμένης Φυσιολογίας Φυτών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, ξηραντήριο το οποίο πλεονεκτεί, ως προς την ποσότητα και ταχύτητα αποξήρανσης προϊόντων, αλλά χρήζει περαιτέρω ρύθμισης της ενδεδειγμένης θερμοκρασίας.
- Γενικώς, κατά την αποξήρανση πρέπει να αποφεύγεται η απότομη ανύψωση της θερμοκρασίας και η απότομη πτώση της υγρασίας (Γαλιανοπούλου – Σενδουκά 2002), έτσι ώστε αυτές οι τεχνητές συνθήκες θερμοκρασίας – υγρασίας, σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα να δώσουν ένα προϊόν καλής ποιότητας, με χαρακτηριστικό ανοικτό πράσινο χρώμα.
- Μέχρις ότου κατασκευαστεί ή ρυθμιστεί ένα κατάλληλο ξηραντήριο, η αποξήρανση πρέπει να συνεχίζει να γίνεται σε υπόστεγα με κεραμείδια. Τα υπόστεγα με γαλβανισμένες λαμαρίνες πρέπει να αποφεύγονται και ακόμη περισσότερο η αποξήρανση στον ήλιο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### (Α) Ελληνική

- Βαρδαβάκης Ε.1993: Συστηματική Βοτανική (ΚρυπτόγυμαΣπερματοφύτα).  
Θεσσαλονίκη .
- Γαβριηλίδης Σ.Θ.1983: Καλλιεργητικές φροντίδες και Μηχανική συγκομιδή.  
Θεσσαλονίκη .
- Γαλανοπούλου-Σενδουκά Σ.2002: Βιομηχανικά φυτά (Βαμβάκι και υπόλοιπα  
κλωστικά-Ελαιοδοτικά-Ζαχαρότευτλα-Καπνός). Εκδόσεις  
Σταμούλη.Αθήνα .
- Γαλανοπούλου-Σενδουκά Σ.2000: Εισαγωγή στον Γεωργικό Πειραματισμό.  
Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας. Βόλος 2002.
- Γκέρκης Β, Αργυριάδη-Γιάννοβιτς Ν., Πούλος Κ1990.: Εκχύλιση με υγρό  
διοξειδίου του άνθρακα και Freon-11 του φυτού *Sideritis labiate* (τσάϊ του  
βουνού) με σκοπό τη μελέτη του αρώματός του. 2<sup>ο</sup> Συνέδριο Χημείας  
Ελλάδας-Κύπρου. Αθήνα .
- Γκόλιαρης Α.Η., Ρουπακιάς Δ.Γ.2002: Το ελληνικό τσάϊ του βουνού  
(*Sideritis spp. L*). Αυτοφυή είδη και υψηλοαποδοτικά διειδικά υβρίδια.  
Αγροτική έρευνα 25 (2) .
- Καββάδας Δ.Σ1956: Εικονογραφημένο Βοτανικό Φυτολογικό λεξικό.  
Αθήνα
- Κίττας Κ.2001: Εφαρμογές της ηλιακής ακτινοβολίας στην Γεωργία.  
Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας. Βόλος .
- Μητσογιάννης Δ.1972.α: Η καλλιέργεια του φυτού *Sideritis* (τσάϊ του  
βουνού)στο Νομό Μαγνησίας. Έρευνα Γραφείου Γεωργικής Ανάπτυξης.  
Αλμυρός .
- Μητσογιάννης Δ.1972β: Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά από την  
αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Έρευνα Γραφείου Γεωργικής Ανάπτυξης.  
Αλμυρός .

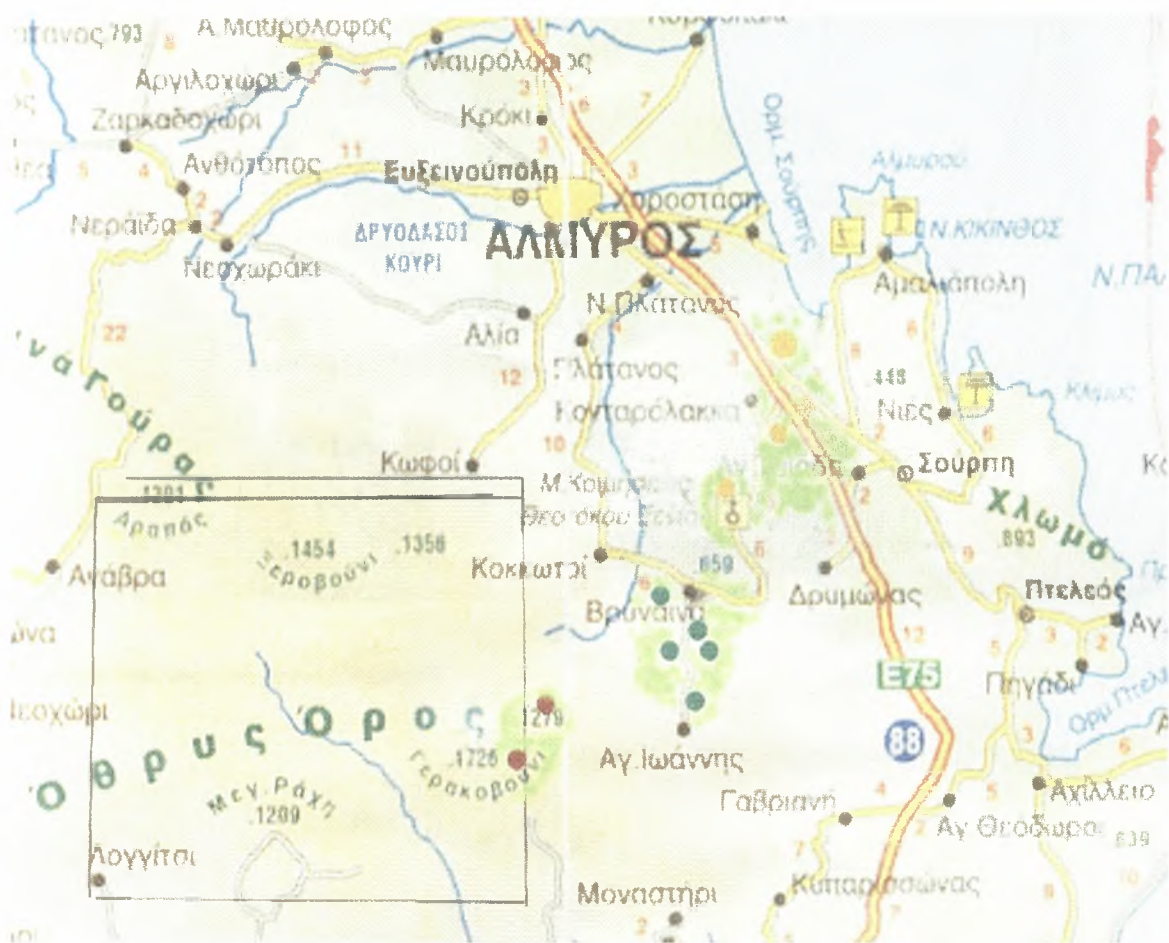
- Μητσογιάννης Δ.1972γ: Διευκρινήσεις για την κατασκευή υποστέγου (ξηραντηρίου) για την ξήρανση του τσαγιού του βουνού (*Sideritis spp*) σε σκιά. Έρευνα Γραφείου Γεωργικής Ανάπτυξης. Αλμυρός .
- Σαμαράς Γ.2003: Μεταπτυχιακή διατριβή; Βελτιστοποίηση καλλιέργειας τσάι του βουνού (*Sideritis raeseri*) στη Βρύναινα Ν. Μαγνησίας. Βόλος .
- Σκρουμπής Β.1988.: Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια. Θεσσαλονίκη .
- Σκρουμπής Β.1998: Αρωματικά, Φαρμακευτικά και Μελισσοτροφικά Φυτά της Ελλάδος. Αθήνα .
- Τζώρτζιος Σ.: Εισαγωγή στον Γεωργικό Πειραματισμό. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Θεσσαλίας. Βόλος 2002.
- Φαλάγκας Σ.1985.: Ξήρανση αγροτικών προϊόντων. Αθήνα .
- Χαρώνης Π.1989: Ηλιακά ξηραντήρια. ΑΝΠΕ Π. Αθήνα .
- Χατζοπούλου Π.2000: Αρωματικά, Φαρμακευτικά φυτά και Αιθέρια έλαια. ΕΘΙΑΓΕ 2(15). Οκτ.-Δεκ. .

**(B) Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία (Internet sites/Web pages/on-line articles).**

1. [http://www.herbsfirst.com/NewsLetters/0501\\_collectherb.html](http://www.herbsfirst.com/NewsLetters/0501_collectherb.html)
2. [http://www.spin.gr/static/sitetransfr/life/zagorama/meleti/text\\_11.html](http://www.spin.gr/static/sitetransfr/life/zagorama/meleti/text_11.html)
3. <http://www.bergtee.de/about.htm>
4. <http://www.rbgekew.org.uk/data/vitex/lamiales97.pdf>

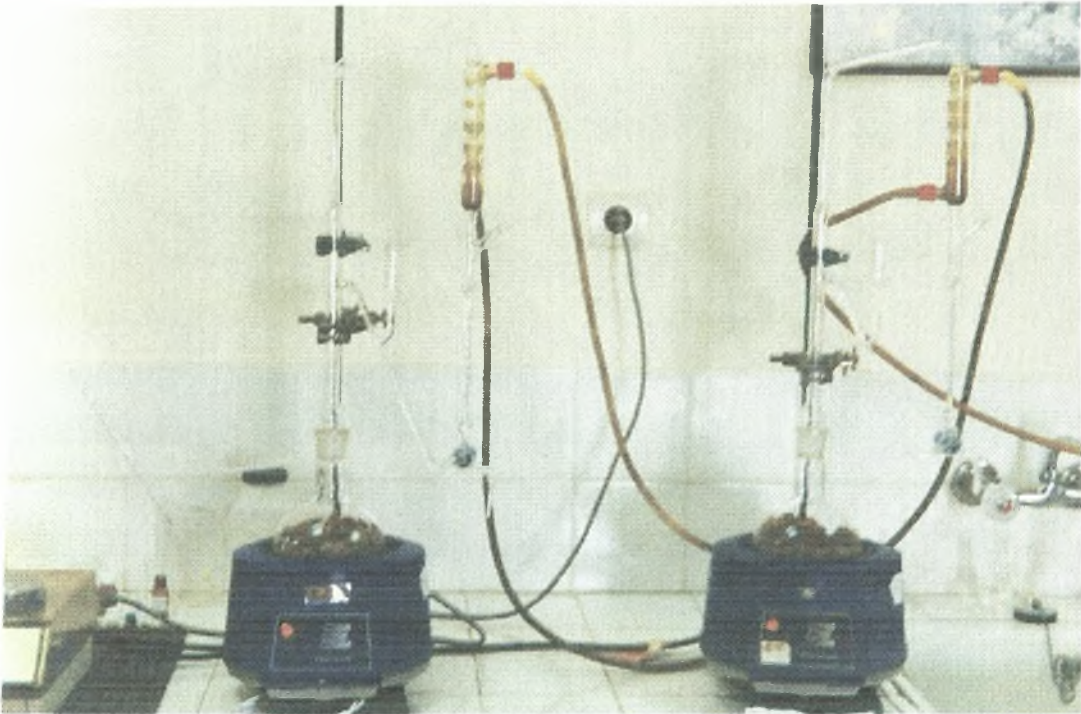
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ





Εικόνα 1

Χάρτης Βρύναινας



Αποστακτική συσκευή τύπου Clevenger



Υπόστεγο ξήρανσης με σκεπή από γαλβανισμένη λαμαρίνα.



Δεματάκια τσαγιού κάτω από κεραμίδι.



Δεματάκια τσαγιού σε υπόστεγο κεραμίδι.



Χωράφι τσαγιού έτοιμο για συγκομιδή.



Αυτοφυή φυτά τσαγιού σε πλαγιά ύψους 1300m στο Όρος Όρθρυς.



Νεαρό φυτό *Sideritis raeseri*



Φυτό *Sideritis raeseri* σε σχισμή βράχου.

Data file: SAM2□  
 Title: aitherio elaio

Function: ANOVA-2  
 Data case 1 to 12

Two-way Analysis of Variance over  
 variable 2 (replic) with values from 1 to 3 and over  
 variable 3 (treatm) with values from 1 to 4.

Variable 4: elaio

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
replic	2	8777.17	4388.583	2.67	0.1482
treatm	3	77178.00	25726.000	15.64	0.0030
Error	6	9867.50	1644.583		
Non-additivity	1	372.40	372.403	0.20	
Residual	5	9495.10	1899.019		
Total	11	95822.67			

Grand Mean= 501.667    Grand Sum= 6020.000    Total Count= 12

Coefficient of Variation= 8.08%

Means for variable 4 (elaio)  
 for each level of variable 2 (replic):

Var 2 Value	Var 4 Mean
1	526.250
2	464.000
3	514.750

Means for variable 4 (elaio)  
 for each level of variable 3 (treatm):

Var 3 Value	Var 4 Mean
1	392.667
2	591.333
3	564.333
4	458.333

Data File : SAM2  
Title : aitherio elaio

Case Range : 17 - 20  
Variable 4 : elaio  
Function : RANGE

Error Mean Square = 1645.  
Error Degrees of Freedom = 6  
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test  
LSD value = 81.02  
 $s_{\bar{x}} = 23.41$  at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	392.7	B	Mean	2 =	591.3	A
Mean	2 =	591.3	A	Mean	3 =	564.3	A
Mean	3 =	564.3	A	Mean	4 =	458.3	B
Mean	4 =	458.3	B	Mean	1 =	392.7	B



Data File : SAM2  
Title : aitherio elaio

Case Range : 17 - 20  
Variable 4 : elaio  
Function : RANGE

Error Mean Square = 1645.  
Error Degrees of Freedom = 6  
No. of observations to calculate a mean = 3

Duncan's Multiple Range Test  
LSD value = 122.8  
 $s_x = 23.41$  at alpha = 0.010

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	392.7	C	Mean	2 =	591.3	A
Mean	2 =	591.3	A	Mean	3 =	564.3	AB
Mean	3 =	564.3	AB	Mean	4 =	458.3	BC
Mean	4 =	458.3	BC	Mean	1 =	392.7	C



