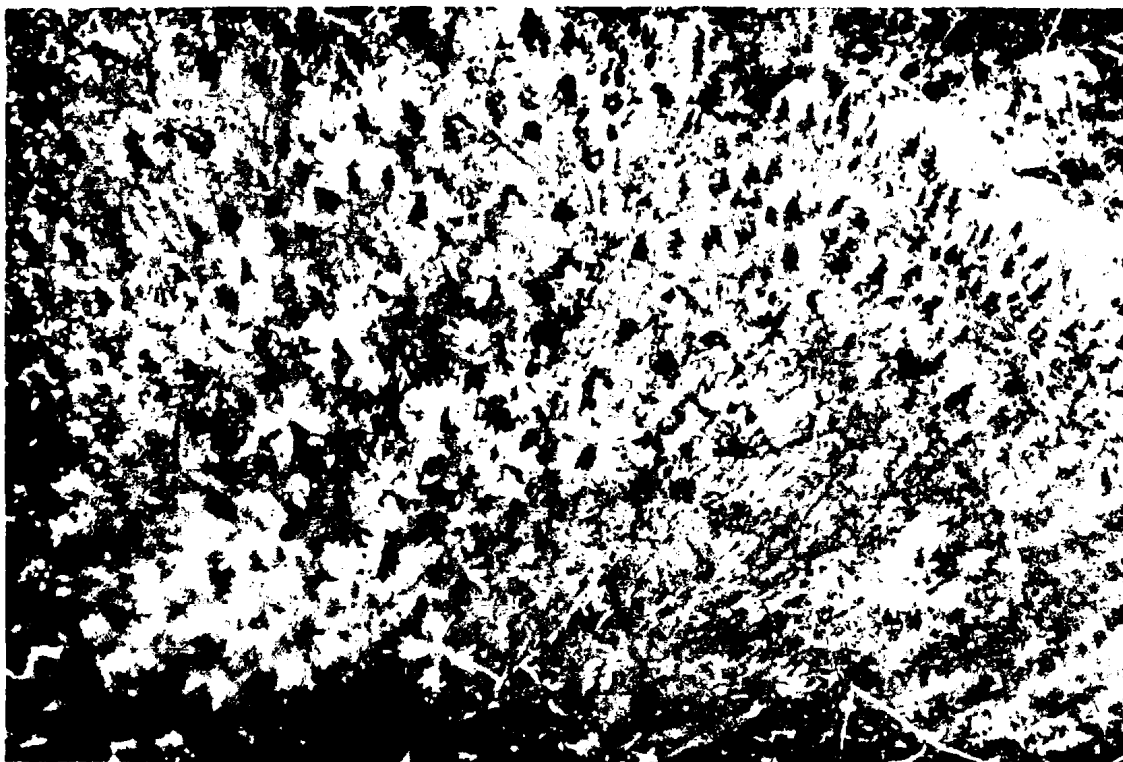


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ – Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ  
ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ



**ΤΙΤΛΟΣ:**

Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλατών

<b><u>Επιμέλεια Μεταπτυχιακής Εργασίας:</u></b>  Γκίζας Νικόλαος	<b><u>Υπεύθυνος Καθηγητής:</u></b>  κ. Μάνος Γεώργιος, Καθηγητής τμήματος Φυτικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου
--	---

Ιωάννινα 2012



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithus caritatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

*Αφιερώνω το έργο αυτό  
στον μόνιμο υποστηρικτή και εμπνευστή μου,  
ο οποίος ξεκουράζεται κάπου στον κόσμο των Αγγέλων  
και των Αστεριών*



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydothymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Κεφάλαιο	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	ΣΕΛΙΔΑ
	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
	ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	7
	ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
	ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	9
	ΠΡΟΛΟΓΟΣ	10
	<b>ΜΕΡΟΣ Α</b>	<b>11</b>
	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1	Αρωματικά Φυτά	11
1	1. Ιστορικό	11
1	2. Γενικά Στοιχεία	19
2	Αιθέρια Έλαια	21
2	1. Περιγραφή των Εκκριτικών Σχηματισμών	25
2	1.α. Οι αδενικές Τρίχες	25
2	1.β. Οι ελαιοφόροι αγωγοί	25
2	1.γ. Οι ελαιοφόρες κοιλότητες	25
2	1.δ. Τα ελαιοφόρα ιδιόβλαστα κύτταρα	26
2	2. Ιδιότητες των αιθέριων ελαίων	28
2	3. Αιθέρια έλαια που παράγονται από εσπεριδοειδή	30
3	Περιβαλλοντικοί Παράγοντες	39
3	1. Γενικά Στοιχεία	39
3	1.α. Φως – Ηλιακή Ακτινοβολία	39
3	1.β. Ένταση του φωτός	40
3	1.γ. Ποιότητα του φωτός	40
3	1.δ. Διάρκεια του φωτός	40
3	1.ε. Οι συνθήκες φωτισμού υπό την σκιά των φυλλωμάτων των δένδρων ή θάμνων	40
3	2. Επίδραση Περιβαλλοντικών Παραγόντων σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά	41
3	2.α. Επίδραση του υψομέτρου σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά	41
3	2.β. Επίδραση του φωτός σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά	42
3	2.γ. Ένταση του φωτός	43
3	2.δ. Ποιότητα του φωτός	43
3	2.ε. Διάρκεια του φωτός (φωτοπερίοδος)	44
3	2.στ. Σκίαση	45
4	Χρήσεις των αρωματικών φυτών	46
4	1. Στάδια Διαδικασίας παραγωγής αιθέριων ελαίων	55
4	1.α. Συλλογή και επιλογή φυτικού υλικού	55
4	1.β. Εξαγωγή του ελαίου	55
4	1.γ. Μεταποίηση του ελαίου	55
4	1.δ. Σύνθεση και ιδιότητες του ελαίου	55
4	1.ε. Σχηματισμός γνώμης	56
4	2. Επεξεργασία & Μεταποίηση	56
4	2.1. Συλλογή & Συγκομιδή	56
4	2.1.α. Κατάλληλος χρόνος για τη συγκομιδή	56
4	2.1.β. Μέθοδοι Συλλογής	57
4	2.2. Συντήρηση – Αποθήκευση του φυτικού υλικού	57
4	2.2.α. Ξήρανση	58
4	2.2.β. Σταθεροποίηση	59
4	2.2.γ. Ζύμωση	60
4	2.2.δ. Αποστείρωση δρογών	60
4	2.2.ε. Αποθήκευση – Συντήρηση δρογών	61
4	2.3. Ποιοτικός Έλεγχος Δρογών	62
4	2.3.α. Ταυτοποίηση	62
4	2.3.β. Ποσοτικοί προσδιορισμοί	62
4	2.3.γ. Επιμόλυνση	63
4	2.4. Παραλαβή δραστικών συστατικών	63
4	2.4.1 Στο εργαστήριο	63

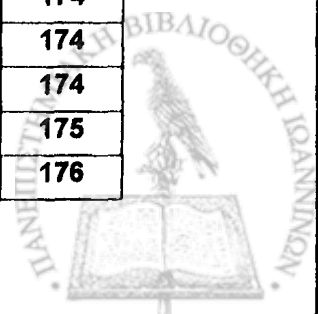
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithus caritatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

4	2.4.1.α. Μέθοδοι Εκχύλισης	63
4	2.4.1.β. Μέθοδοι Απόσταξης	65
4	2.4.1.γ. Αξιολόγηση των μεθόδων	66
4	2.4.2. Στη Βιομηχανία	67
4	2.4.2.α. Μηχανική παραλαβή	67
4	2.4.2.β. Εκχύλιση	67
4	2.4.2.γ. Απόσταξη	69
4	2.4.2.δ. Αποστακτικά συγκροτήματα	70
4	2.4.3 Ποιοτικός και Ποσοτικός Προσδιορισμός της Χημικής Σύστασης των Αιθέριων Ελαίων	71
4	2.4.4 Αποτερπενίωση των αιθέριων ελαίων	72
4	2.4.5 Αποθήκευση — Συντήρηση	72
5	Περιβαλλοντικά οφέλη από την καλλιέργεια αρωματικών φυτών	73
6	Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ	73
6	1. Γενικά	73
6	2. Η κατάσταση της αγοράς	76
7	Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	89
7	1. Γενικά	89
7	2. Η κατάσταση της Παραγωγής και της αγοράς	90
<b>ΜΕΡΟΣ Β</b>		99
<b>ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ</b>		99
1	ΓΕΝΟΣ: <i>Origanum</i> (Ρίγανη)	99
1	α. <i>Origanum vulgare</i> var. <i>hirtum</i> (Ελληνική ρίγανη)	100
2	ΓΕΝΟΣ: <i>Salvia</i> (Σάλβια)	103
2	α. <i>Salvia triloba</i> ( <i>fruticosa</i> ) – Φασκόμηλο	103
2	β. <i>Salvia officinalis</i> - φασκόμηλο το φαρμακευτικό	105
3	ΓΕΝΟΣ: <i>Mentha</i> (Μέντα)	106
3	α. <i>Mentha pulegium</i> (Φλησκούνι)	107
4	Κρόκος Κοζάνης	110
4	1. Ταυτότητα του προϊόντος	111
4	2. Παραγωγή του προϊόντος	111
4	3. Ποιότητα	112
4	4. Συσκευασία - Τυποποίηση	113
4	5. Εμπορία	113
4	6. Δράσεις υποστήριξης	114
4	7. Αποτελέσματα	115
4	8. Σχόλια	115
5	Μαστίχα Χίου	116
5	1. Ταυτότητα προϊόντος	116
5	2. Παραγωγική διαδικασία	117
5	3. Ποιότητα	117
5	4. Συσκευασία – τυποποίηση	117
5	5. Εμπορία	118
5	6. Δράσεις υποστήριξης	119
5	7. Αποτελέσματα	120
5	8. Σχόλια	120
6	Δάφνη ( <i>Laurus nobilis</i> - Δάφνη η ευγενής)	120
6	1. Μορφολογία – Βοτανική περιγραφή	121
6	2. Οικολογία – Καλλιεργητικές τεχνικές	122
6	3. Ασθένειες – Εχθροί	124
6	4. Συγκομιδή	124
6	5. Συστατικά - χαρακτήρας	125
6	6. Χρήσεις και Βιολογικές δράσεις	126
6	7. Δαφνέλαιο	134
7	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (Δενδρολίβανο)	135
7	1. Ονομασία, καταγωγή, εξάπλωση	135
7	2. Βοτανική ταξινόμηση και περιγραφή	136
7	3. Απαιτήσεις σε κλίμα, έδαφος, θρεπτικά στοιχεία και νερό	136



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydothymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

7	4. Τρόπος πολλαπλασιασμού και εποχή εγκατάστασης της καλλιέργειας	136
7	5. Τρόπος καλλιέργειας	137
7	6. Συγκομιδή, απόδοση	137
7	7. Ασθένειες, εχθροί, προβλήματα	138
7	8. Χρήσεις	138
8	Δίκταμος ( <i>Origanum dictamnus</i> L.)	141
8	1. Χρήσεις	141
8	2. Συλλογή και καλλιέργεια	142
8	3. Παραγωγή	143
9	Γλυκάνισο	143
10	Τσάι του βουνού	144
10	1. Αυτοφυές	144
10	2. Καλλιεργούμενο	145
11	Χαμομήλι	146
12	Μελισσόχορτο	146
13	Μάραθο	147
14	Θυμάρι το κοινό ( <i>Thymus vulgaris</i> της οικ. Lamiaceae)	147
14	1. Ονομασία, καταγωγή, εξάπλωση	147
14	2. Βοτανική ταξινόμηση και περιγραφή του κοινού και άλλων ειδών θυμαριών	148
14	3. Απαιτήσεις σε κλίμα, έδαφος, θρεπτικά στοιχεία και νερό	151
14	4. Τρόπος πολλαπλασιασμού και εποχή εγκατάστασης της καλλιέργειας	151
14	5. Τρόπος καλλιέργειας	151
14	6. Συγκομιδή, απόδοση	152
14	7. Ασθένειες, εχθροί, προβλήματα	153
14	8. Χρήσεις	153
<b>ΜΕΡΟΣ Β</b>		154
	<i>Corydothymus capitatus</i> (Θυμάρι το Κεφαλωτό Θυμάρι ή Ισπανική Ρίγανη)	154
1	Χρήσεις του Θυμαριού	155
1	1. Χρήση στη μαγειρική	156
1	2. Φαρμακευτικές χρήσεις	156
1	3. Χρήση στην Κτηνιατρική	156
1	4. Χρήση στη Μελισσοκομία	156
1	5. Εφαρμογές στην Αρχιτεκτονική Τοπίου	157
1	6. Χρήση στην Αρωματοποιία	157
<b>ΜΕΡΟΣ Γ</b>		160
	<b>ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ</b>	160
	<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	165
	<b>1<sup>ο</sup> - ΠΕΙΡΑΜΑ</b>	165
1	<b>ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	165
1	α. Δείγματα – Περιοχή Δειγματοληψίας	165
1	β. Φυτικό Υλικό	165
1	γ. Αιθέρια Έλαια	166
1	δ. Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων	168
1	ε. Αποτελέσματα Ποσοτικής Παραλαβής Αιθέριων Ελαίων	169
1	Αποτελέσματα ποσοτικής παραλαβής αιθέριων ελαίων Ξ.Φ.Ι.% του <i>Corydothymus capitatus</i>	169
1	στ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	172
	<b>2<sup>ο</sup> - ΠΕΙΡΑΜΑ</b>	174
2	<b>ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	174
2	α. Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας	174
2	β. Φυτικό υλικό	175
2	γ. Απόσταξη αιθέριων ελαίων	176



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

2	δ. Ανάλυση αιθέριων ελαίων	178
2	ε. Τεχνολογικά στοιχεία αρωματικών φυτών	178
2	Φύλλων & ανθέων σε ολόκληρο το φυτό (φύλλα, άνθη, βλαστοί)%.	178
2	Εκατολιτρικό βάρος	179
2	Στατιστική ανάλυση	179
2	στ. Αποτελέσματα Ποσοτικής Παραλαβής Αιθέριων Ελαίων	180
2	ζ. Αποτελέσματα Χημικής Σύστασης Αιθέριων Ελαίων	181
2	Η. Αποτελέσματα Τεχνολογικών Στοιχείων	190
2	Θ. Αποτελέσματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων και φύλλων του <i>C. capitatus</i>	191
2	Ι. Συζήτηση	191
2	ια. Συμπεράσματα	192
	Παράρτημα-1: Αποστάξεις Αιθέριων Ελαίων (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	194
	Παράρτημα -2: Μετρήσεις Τεχνολογικών Στοιχείων (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	195
	Παράρτημα -3: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΛΥΣΗ (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	196
	Παράρτημα -4: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟ % ΑΝΘΕΩΝ+ΦΥΛΛΩΝ (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	197
	Παράρτημα -5: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΚΑΤΟΛΙΤΡΙΚΟ (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	198
	Παράρτημα -6: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ (πείραμα-2 <sup>ο</sup> )	199
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>204</b>



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydothymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

ΑΔΕΙΚΝΟΝΑΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΕΙΚΟΝΑΣ	ΣΕΛΙΔΑ
1	Ελαιοφόρα τρίχα , διαδοχικά στάδια δημιουργίας της αδενικής τρίχας στη ρίγανη	27
2	<i>Origanum vulgare</i> var. <i>hirtum</i> (Ελληνική ρίγανη)	100
3	<i>Salvia triloba</i> ( <i>fruticosa</i> ) – Φασκόμηλο	103
4	<i>Salvia officinalis</i> - φασκόμηλο το φαρμακευτικό	105
5	<i>Mentha pulegium</i> (Φλησκούνι)	107
6	Εξάπλωση των τριών υποειδών του είδους <i>M. pulegium</i> , στην Ελλάδα *subsp. <i>pulegioides</i> , Δ subsp. <i>cephalonía</i> , οsubsp. <i>erinooides</i> (Κοκκίνη 1983)	109
7	Κρόκος Κοζάνης	110
8	Συλλογή των ανθέων του Κρόκου	112
9	Μαστίχα Χίου	117
10	Εμπορικά σκευάσματα Μαστίχας Χίου	118
11	Φύλλα Δάφνης	121
12	Άνθος Δάφνης	121
13	Καρπός Δάφνης	122
14	Δάφνη ως καλλωπιστικό φυτό	126
15	Φιαλίδιο με δαφνέλαιο	134
16	Κλωνάρια δενδρολίβανου ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	135
17	Τσάι του βουνού	145
18	Άνθη <i>Corydothymus capitatus</i>	157
19	<i>Corydothymus capitatus</i> σε διάφορα στάδια βλάστησης	157
20	<i>Corydothymus capitatus</i> σε άνθηση	158
21	Εξάπλωση και περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο του <i>C. capitatus</i> στην Ελλάδα. (Kokkini S. & D. Vokou 1989)	159
22	Άποψη της Μουργκάνας (1 <sup>η</sup> )	162
23	Άποψη της Μουργκάνας (2 <sup>η</sup> )	163
24	Άποψη της Μουργκάνας (3 <sup>η</sup> )	163
25	Άποψη της Μουργκάνας (4 <sup>η</sup> )	164
26	Άποψη της Μουργκάνας (5 <sup>η</sup> )	164
27	Ζυγός ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων	166
28	Αποστακτική συσκευή με θερμομανδία, τύπου Clevenger	166
29	Δοχείο με άνυδρο θειικό Νάτριο	167
30	Γυάλινα φιαλίδια αποθήκευσης αιθέριου ελαίου	167
31	<i>C. capitatus</i> από τους πρόποδες της Μουργκάνας στην αρχή της άνθησης	174
32	<i>C. capitatus</i> από τους πρόποδες της Μουργκάνας σε πλήρη άνθηση	174
33	Ζυγός ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων	175
34	Συσκευή τύπου Clevenger	176
35	Δοχείο με άνυδρο Θειικό Νάτριο	177
36	Γυάλινο φιαλίδιο και αυτοκόλλητες ετικέτες	177
37	Γυάλινα φιαλίδια με αιθέρια έλαια	177



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Α/Α ΠΙΝΑΚΑ	ΤΙΤΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ	ΣΕΛΙΔΑ
1	Μεταβολισμός του ισοπρενίου σε διάφορα προϊόντα	22
2	Ενδεικτικές τιμές λιανικής και χονδρικής πώλησης αιθέριων ελαίων από αυτοφυή φυτά της Κρήτης	31
3	Ενδεικτικές τιμές λιανικής και χονδρικής πώλησης εισαγόμενων αιθέριων ελαίων	32
4	Ενδεικτικές τιμές χονδρικής πώλησης αιθέριων ελαίων που εισάγονται στην Ελλάδα	33-36
5	Φυτά που χρησιμοποιεί η εταιρεία APIVITA (2002)	37
6	Εκχυλίσματα φυτών που χρησιμοποιεί η εταιρεία APIVITA (2002)	38
7	Χρήσεις και οργανοληπτικές ιδιότητες των αρτυματικών	49-50
8	Στοιχεία εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών των 12 κυριότερων παγκόσμιων εισαγωγέων, Έτος 1997	78
9	Καλλιεργούμενες με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά εκτάσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση, Έτος 1999	79
10	Καλλιεργούμενα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά σε 9 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Αγγλία, Αυστρία, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιταλία, Ολλανδία, Σουηδία)	80-81-82-83-84
11	Στοιχεία προσφοράς (εξαγωγές) ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών των 12 κυριότερων προμηθευτριών χωρών στην Ευρωπαϊκή αγορά. Έτος 1997	85
12	Στοιχεία διαφοροποίησης μέσης τιμής εξαγωγών και εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών προμηθευτριών χωρών στην Ευρωπαϊκή αγορά, Έτος 1997	86
13	Τα σημαντικότερα εμπορικά διακινούμενα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και προϊόντα τους στην Ευρώπη και εκτιμήσεις της ακαθάριστης αξίας πωλήσεων, Έτη 1998-1999	87
14	Οι κυριότερες ευρωπαϊκές εταιρείες φυτικών αποσταγμάτων, Έτος 1999	88
15	Κατάλογος των κυριότερων αυτοφυών ή/και καλλιεργούμενων ειδών της Ελλάδας	91
16	Παραγωγή προϊόντων των κυριότερων Αρωματικών & Φαρμακευτικών Φυτών στους νομούς της χώρας	93
17	Μονάδες επεξεργασίας και τυποποίησης αρωματικών φυτών, (1997)	94-95-96
18	Έκταση (σε στρέμματα) καλλιεργούμενων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, έτος 2000-2001 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας	96
19	Τιμές παραγωγού ορισμένων αρωματικών φυτών για την περίοδο 1984-1999	97
20	Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας αρωματικών φυτών	98
21	Περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο και περιεχόμενη ποσότητα καρβακρόλης	100
22	Ταξινόμηση του γένους <i>Mentha</i> (Κοκκίνη & Γκουζκούνη 1983)	107
23	Περιοχή δειγματοληψίας και αριθμός δειγμάτων των αρωματικών φυτών που μελετήθηκαν	175
24	Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του <i>C. capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας Νο1	181
25	Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του <i>C. capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας Νο2	183
26	Χημική Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του <i>C. capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας Νο 3	185
27	Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του <i>C. capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας Νο 4	187
28	Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα του <i>C. capitatus</i> που αναλύθηκαν	189





Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Α/Α ΣΧΗΜΑΤΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΗΜΑΤΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
1	Σχηματική παράσταση της βιοσύνθεσης μεταβολιτών από τα φυτά	24
2	Διάρθρωση των μεριδίων της παγκόσμιας οργανωμένης αγοράς αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών	76
3	Ιστόγραμμα αιθέριων ελαίων ξηρού ιστού του φυτού <i>Coridothymus capitatus</i>	171
4	Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας του <i>C. Capitatus</i> σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%	180
5	Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου <i>Coridothymus capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας No 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος)	182
6	Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου <i>Coridothymus capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας No 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος)	184
7	Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου <i>Coridothymus capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας No 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος)	186
8	Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου <i>Coridothymus capitatus</i> περιοχής δειγματοληψίας No 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος)	188
9	Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων του <i>C. capitatus</i> σε όλο το φυτό (σε gr/100 gr Ξ.Β.) στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%	190
10	Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων & φύλλων του <i>C. capitatus</i> σε όλο το φυτό (σε Kg/100lit.) στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%	191
11	Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου <i>C. Capitatus</i> No 1	200
12	Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου <i>C. Capitatus</i> No 2	201
13	Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου <i>C. Capitatus</i> No 3	202
14	Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου <i>C. Capitatus</i> No 4	203



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Είναι λογικό να έχει την εντύπωση κάποιος ότι τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ανακαλύφθηκαν πρόσφατα και μόνο όταν η τεχνολογία έφθασε στο σημείο να ανακαλύψει τις ουσίες τις οποίες περιέχουν. Όμως η πραγματικότητα είναι εντελώς διαφορετική. Τα Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ανέκαθεν αποτελούσαν αντικείμενο μελέτης του ανθρώπινου ενδιαφέροντος. Βρίσκουν εφαρμογή είτε σαν αιθέρια έλαια στην αρωματοποιία, σαπωνοποιία, φαρμακευτική, κ.α, είτε σαν ξηρές δρόγες για την παρασκευή ροφημάτων, καρυκευμάτων κ.α. Η τεχνολογία της Επιστήμης ήρθε ως επιβράβευση και για να ανακαλύψει ποιες ουσίες του καθενός από τα φυτά αυτά, είναι υπεύθυνες για το πλήθος των ιδιοτήτων για τις οποίες τα χρησιμοποιούσε ανέκαθεν ο άνθρωπος.

Τα τελευταία χρόνια έχει αναζωπυρωθεί και υπάρχει ενδιαφέρον για χρήσεις των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών σε τομείς όπως φυτοπαθολογία, κτηνιατρική, βιολογική γεωργία, καθώς πολλά αρωματικά φυτά αποτελούν πηγές πρώτης ύλης για παραγωγή σκευασμάτων τα οποία μπορούν να βρουν εφαρμογή στην προστασία των φυτών από τους ζωικούς εχθρούς και ασθένειες, των ζώων από ζωνόσους, ενώ πολλά από αυτά έχουν αλληλοπαθητική επίδραση με τα καλλιεργούμενα φυτά στα γεωργικά οικοσυστήματα. Για τους προαναφερόμενους αλλά και για πλήθος άλλων δευτερευούσης σημασίας λόγους γίνεται πλέον έλεγχος του κατά πόσο το κάθε ένα από τα φυτά μπορεί να καλλιεργηθεί από τον άνθρωπο στον αγρό σε οργανωμένη καλλιέργεια, μακριά από το φυσικό περιβάλλον στο οποίο ευδοκίμούσε αυτοφυές.



## ΜΕΡΟΣ Α - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

#### 1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Τα βότανα χρησιμοποιήθηκαν από τους παραδοσιακούς θεραπευτές πολλών Πολιτισμών. Οι πρώτοι άνθρωποι ήσαν και οι πρώτοι γιατροί στον κόσμο αφού, εκτός από την εύρεση της κατάλληλης τροφής για να συντηρηθούν, ήσαν υποχρεωμένοι να φροντίζουν και για την αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών. Ο φυσικός χώρος στον οποίο αναζητούσαν τα μέσα για να γιατρευτούν ήταν η Φύση αφού όπως αναφωνεί και ο Παράκελσος (1493-1541) «τα λιβάδια και οι λόφοι της Γης είναι Φαρμακεία». Πολύτιμο βοήθ στην προσπάθεια να εντοπίσουν κατάλληλα φυτά, τα βότανα, είχαν τα ζώα που το ένστικτο τα οδηγούσε στην επιλογή του θεραπευτικού μέσου για την αρρώστια που έπασχαν. Το ελάφι που δαγκώθηκε από φίδι τρώει ευφόρβια, ισχυρό καθαρικό κι' έτσι απαλλάσσεται από την τοξίνη του φιδιού. Σε παλιά γκραβούρα, εμπνευσμένη από τις περιγραφές του Αριστοτέλη, εικονίζεται ένα τραυματισμένο αγριοκάτσικο να τρώει δίκταμο για να επουλωθούν οι πληγές του. Οι σκύλοι και οι γάτες σε περιπτώσεις κοιλιακών πόνων απομακρύνονται από το άμεσο περιβάλλον τους και αναζητούν ορισμένα χόρτα (βότανα), τα οποία τρώγουν και έτσι επιστρέφουν στο οικιακό τους κατάλυμα θεραπευμένα. Κατά τους μυθικούς χρόνους και μετέπειτα η θεραπευτική τέχνη θεοποιήθηκε, επειδή ήταν αδύνατο στους ανθρώπους να πιστεύουν πως κοινοί συνάνθρωποι τους είχαν την δύναμη να θεραπεύουν, χωρίς την μεσολάβηση κάποιας υπεράνθρωπης θεϊκής δύναμης.

Από πολύ παλιά ο άνθρωπος χρησιμοποίησε και εμπιστεύτηκε τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες και μέχρι σήμερα εξακολουθεί να τα χρησιμοποιεί είτε αυτούσια είτε ως δραστικά συστατικά. Στην αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά εκτός των άλλων στον καλλωπισμό της κόμης, στον καθαρισμό και στην λεύκανση των δοντιών, στην ενδυνάμωση των ούλων, στον καλλωπισμό των ματιών ή στον καθαρισμό της επιδερμίδας. Γενικά κατέχουν ιδιαίτερη θέση τόσο από άποψη θεραπευτική και καλλωπιστική όσο και από άποψη πολιτισμική.



Οι αρχαιότερες μαρτυρίες χρήσης αρωματικών φυτών προέρχονται από **Ασσύριους** και **Σουμέριους** γεγονός που αποδεικνύεται από έργα τέχνης και γραπτά των πολιτισμών αυτών.

Στην **αρχαία Βαβυλώνα** εκτός από τους κρεμαστούς κήπους στους οποίους καλλιεργούσαν πολλά διακοσμητικά φυτά, υπήρχαν κι άλλοι μεγάλοι κήποι με αρωματικά φυτά για παραγωγή αρτυμάτων, που τα έσοδά τους αποτελούσαν ένα σημαντικό μέρος της όλης οικονομίας της.

Οι κάτοικοι της **αρχαίας Αιγύπτου** που ήταν ένα σημαντικό κέντρο αρωματικών φυτών, χρησιμοποιούσαν μερικά από αυτά για την μουμιοποίηση των νεκρών, όπως το γλυκάνισο, το κύμινο, την κανέλλα και πιθανόν την μαντζουράνα. Επίσης αρωματικά φυτά χρησιμοποιήθηκαν στις θρησκευτικές τελετές, στα τρόφιμα, στην παρασκευή αρωμάτων και αρωματικών αλοιφών, καθώς και για τη θεραπεία διαφόρων παθήσεων. Η χρήση των αρωμάτων κατά την εποχή εκείνη αποδεικνύεται κι από το γεγονός ότι στις πυραμίδες της Αιγύπτου βρέθηκαν ξηρά (αφυγραθέντα) αρώματα.

Στον **Ελληνικό κόσμο** τα αρωματικά φυτά έχουν επίσης μεγάλη σημασία και αξία. Για παράδειγμα είδη, είδη από τον 15ο αιώνα π.Χ. στους πρώτους Ολυμπιακούς αγώνες στην Ελλάδα, οι νικητές στεφανώνονταν με δάφνινα στεφάνια και πετροσέλινο. Ο Απολλώνιος ο Μυς στην ειδική «περί μύρων» αναφέρει την χρήση τους στην κοσμητολογία αλλά και στα θρησκευτικά τελετουργικά της εποχής, ενώ ο Θεόφραστος αναφέρει την χρησιμότητα 600 αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Ο πατέρας της Ιατρικής, Ιπποκράτης, συμβούλευε τους ανθρώπους για να έχουν καλή υγεία χρειάζεται καθαρός αέρας, καλή διατροφή και άσκηση. Υπάρχουν πολλές αναφορές σε αρκετά κείμενα, ωστόσο, η πλέον ολοκληρωμένη εργασία για τα αρωματικά φυτά προέρχεται από τον Ιπποκράτη, ο οποίος γύρω στο 400 π.Χ., δίνει μια λίστα με περισσότερα από 400 φάρμακα με ουσίες από βότανα και φαρμακευτικά φυτά, από τις οποίες περίπου οι μισές χρησιμοποιούνται και σήμερα. Ο Μεγάλος Έλληνας **Ιπποκράτης** συστηματοποιεί την γνώση, χρησιμοποιεί τα φυτά σε σωστή βάση και μας αφήνει αιώνια παρακαταθήκη τις γνώσεις στα αθάνατα συγγράμματα, γνωστά με το όνομα "*Corpus Hippocraticum*".

Η συστηματική παρατήρηση και έρευνα οδήγησε τον Ιπποκράτη στο συμπέρασμα ότι τα αρωματικά φυτά συνδυάζουν τη γευστική απόλαυση με την



θεραπευτική αξία και έτσι διατύπωσε την άποψη: «Κάνε την τροφή φάρμακό σου και το φάρμακο τροφή σου»

Στην **αρχαία Ρώμη** ο Γαλήνιος, προσωπικός γιατρός των Ρωμαίων Αυτοκρατόρων, που θεωρείται και ο πατέρας της φαρμακευτικής ήταν φανατικός χρήστης της αρωματοθεραπείας. Οι Ρωμαίοι, καθώς ανέπτυξαν την αυτοκρατορία τους, άρχισαν να μεταφέρουν με πλοία και να εμπορεύονται μπαχαρικά από την Ινδία και την Αίγυπτο. Η χρήση αρωματικών φυτών καθώς και ουσιών που εξάγονταν από φυτά ήταν ευρύτατη από τους Ρωμαίους στα χρόνια που η αυτοκρατορία τους ήταν ισχυρή.

Οι **Κινέζοι** ανέκαθεν διέπονταν από την φιλοσοφία, ότι ο καλός γιατρός είναι εκείνος που φροντίζει να διατηρεί την υγεία των ανθρώπων ενώ ο κατώτερος φροντίζει μόνο αυτούς που είναι άρρωστοι.

Άλλα ονόματα που θα μείνουν στην Ιστορία για την συμβολή τους στην μελέτη των φυτών ή περιγράφουν τις καταπληκτικές ιδιότητές τους εκτός του Ιπποκράτη είναι: Διοσκουρίδης, Θεόφραστος, Βιργίλιος, Άρατος, Αντίγονος ο Καρύστιος, Κικέρων, Βιργίλιος, Λούκιος Σέρβιος, Κέλσιος, Κορνέλιος, Πλίνιος, Οβίδιος, Στάτιος, Πλούταρχος, Δαμόκρας, Σερβίλιος, Γαληνός, Αιλιανός, Κλαύδιος, Αλέξανδρος Αφροδισεύς, Σολίνος, Ορτιβάσιος, Απουληνός Λούκιος κ.α.

Η θρησκεία μας είναι στενά συνδεδεμένη με τα φυτά και ιδίως τα άνθη. Ο **Ιησούς Χριστός** χαρακτήρισε τα κρίνα του αγρού σαν τη μεγαλοπρεπέστερη στολή της φύσεως. Στην **Παλαιά Διαθήκη** υπάρχουν αναφορές από τις οποίες συνάγεται ότι τα αρωματικά φυτά και τα μπαχαρικά συγκαταλέγονταν ανάμεσα σε προϊόντα μεγάλης αξίας όπως ο χρυσός και οι πολύτιμοι λίθοι.

Στους **Χριστιανικούς ναούς** ακόμη και σήμερα τα άνθη αποτελούν τον καλύτερο διάκοσμο. Με άνθη στολίζουν τους επιτάφιους την Μεγάλη Παρασκευή και με δαφνόφυλλα (βάγια) αναπαριστάνουν την Κυριακή των Βαΐων τη μεγαλοπρεπή είσοδο του Θεανθρώπου στα Ιεροσόλυμα. Στις βαφτίσεις, γιορτές, γάμους, σε όλες τις ευτυχείς στιγμές του βίου μας, αυτά είναι το σύμβολο της χαράς κι ο αχώριστος φίλος μας που μας συνοδεύει μέχρι τον τάφο.

Κατά την διάρκεια του μεσαίωνα, το εμπόριο μπαχαρικών και αρωματικών φυτών μειώθηκε. Τα χρόνια πριν την αναγέννηση ωστόσο, καθώς ο ευρωπαϊκός πολιτισμός άρχισε να αναπτύσσεται, η ζήτηση για μπαχαρικά ήταν



το κλειδί για την ανάπτυξη διεθνούς εμπορίου. Πολλά από τα κυριότερα μπαχαρικά έρχονταν από την Ινδία, την Κίνα και την Ινδονησία. Οι Ευρωπαίοι αναζητούσαν διαρκώς νέους κόσμους στην προσπάθειά τους να αποκτήσουν αποκλειστικότητα στο εμπόριο και νέους δρόμους για να φτάσουν ευκολότερα στην Ανατολή. Τα μπαχαρικά ήταν επίσης ένας από τους λόγους για τους οποίους ξεκίνησε η εξερεύνηση του κόσμου τον 15ο και 16ο αιώνα και κατ' επέκταση ένα από τα αίτια της ανακάλυψης της Αμερικής.

Στα τέλη του 13ου αιώνα, οι εξερευνητικές προσπάθειες του **Μάρκο Πόλο** καθιέρωσαν την Βενετία ως το μεγαλύτερο κέντρο εμπορίου αρωματικών φυτών. Ο Πορτογάλος **Βάσκο ντε Γκάμα** έκανε τον περίπλου της Αφρικής από το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας και έφτασε στην Ινδία. Επιστρέφοντας στην Πορτογαλία έφερε στους Πορτογάλους πιπέρι, κανέλα, αρμπαρόριζα και άλλα πολύτιμα προϊόντα, ενώ έκλεισε και πολλές εμπορικές συμφωνίες. Το 1492 ο **Χριστόφορος Κολόμβος** για λογαριασμό της Ισπανίας και ψάχνοντας να βρει άλλον δρόμο για τις Ινδίες, ανακάλυψε την Αμερική, που φυσικά ονόμασε τότε Δυτικές Ινδίες. Έφερε πίσω στην Ισπανία αρωματικό πιπέρι, βανίλια, καπνό και άλλα βότανα που για πρώτη φορά έβλεπαν οι Ευρωπαίοι.

Καθώς η μεσαία τάξη αναπτυσσόταν στη διάρκεια της αναγέννησης, η δημοτικότητα των αρωματικών φυτών αύξανε. Για 200 χρόνια η Ισπανία, η Πορτογαλία, η Αγγλία και η Ολλανδία μάχονταν για τον έλεγχο των ιδιαίτερα πλούσιων σε αρωματικά φυτά νησιών της Ινδονησίας αλλά και άλλων εδαφών της Ανατολής.

Οι Αμερικανοί άρχισαν να ασχολούνται με το εμπόριο μπαχαρικών το 1672, όταν ο **Elihu Yale**, έχοντας εμπειρία από την δουλειά του στην Εταιρεία Ανατολικών Ινδιών, ξεκίνησε επιχείρηση μπαχαρικών στη Βοστώνη. Έκανε τόσο μεγάλη περιουσία και αργότερα ίδρυσε Πανεπιστήμιο, το περίφημο μετέπειτα Πανεπιστήμιο Yale. Σταδιακά οι Αμερικανοί έμποροι απεξαρτήθηκαν από τα Ευρωπαϊκά μονοπώλια και ανάπτυξαν το εμπόριο και πολλών ιθαγενών ειδών.

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά λοιπόν, πάντοτε αποτελούσαν ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής ζωής και αντικείμενο εμπορίου με σημαντικά οικονομικά οφέλη, ενώ από τον 19ο αιώνα και μετέπειτα αρχίζουν να δημιουργούνται εμπορικές καλλιέργειες και η βιομηχανία των αρωμάτων και καλλυντικών, καθώς επίσης και η βιομηχανία τροφίμων και ποτών άρχισε να τα χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη σε πολλά προϊόντα.



Κάποια στιγμή βέβαια η σημασία των αρωματικών φυτών και των παραγόμενων από αυτά ελαίων καθώς και η χρήση όλων αυτών περιορίστηκε, λόγω της παρασκευής συνθετικών χημικών υλικών που μπορούσαν, εκ πρώτης όψεως, να υποκαταστήσουν τα αιθέρια έλαια και τις ουσίες που λαμβάνονταν από τα αρωματικά φυτά, ειδικότερα αυτές που είχαν χρήση στη φαρμακευτική, στη βαφική κ.λ.π..

Ωστόσο, με ιδιαίτερη έμφαση τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης σε ολόκληρο τον κόσμο 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 ώστε σήμερα η παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων και ποτών, καλλυντικών και φαρμάκων επιστρέφει ξανά στη φύση, με αποτέλεσμα όλο και περισσότερο να χρησιμοποιούν για την κατασκευή των προϊόντων ουσίες φυτικής προέλευσης.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει θα λέγαμε μια «**βοτανική αναγέννηση**» στην Έπη αλλά και στη Βόρεια Αμερική, καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι δίνουν συνεχώς μεγαλύτερη βαρύτητα στην υγιεινή διατροφή, σε θεραπείες με φάρμακα που χρησιμοποιούν φυτικές ουσίες σε καλλυντικά που επίσης χρησιμοποιούν ως βάση τους ουσίες από βότανα και φυτά. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην δυτική Έπη η κατανάλωση φαρμακευτικών φυτών διπλασιάστηκε την τελευταία δεκαετία. Επίσης, η συστηματική μελέτη πολλών φυτών έχει δώσει πολλές νέες ουσίες και χρήσεις, π.χ. **αρωματοθεραπεία**. Εξάλλου, αποδείχτηκε σε πάρα πολλές περιπτώσεις ότι τα χημικώς παρασκευασμένα υποκατάστατα των αιθέριων ελαίων είχαν ελάχιστη σχέση ως προς τη θεραπευτική, την αρωματική και την αρτυματική αξία τους με τα φυσικώς παραγόμενα από αρωματικά φυτά αιθέρια έλαια.

Η Ασία παραμένει ακόμα η κυρίαρχη παραγωγός πολλών μπαχαρικών και αρωματικών φυτών. Ωστόσο, όλο και περισσότερα φυτά καλλιεργούνται στη Δύση. Από την αρχή της ιστορίας, το εμπόριο αρωματικών φυτών ήταν στον έλεγχο των ισχυρών εθνών. Το ίδιο εξακολουθεί να ισχύει και σήμερα.

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.



Στο πλαίσιο των προαναφερθέντων, ιδιαίτερη άνθηση γνωρίζει η αρωματοθεραπεία, μια τεχνική δηλαδή θεραπευτική που χρησιμοποιεί ως βάση της διάφορα αιθέρια έλαια. Η διάδοσή της ξεκίνησε κατά την δεκαετία του 1930 όταν, με επιστημονικές έρευνες κυρίως Γάλλων χημικών, άρχισε και πάλι να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις θεραπευτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες των διαφόρων αιθέριων ελαίων. Τότε δόθηκε και το όνομα αρωματοθεραπεία και η χρήση της συνεχώς κερδίζει έδαφος, ιδιαίτερα για την καταπολέμηση άγχους, για δερματικά και αναπνευστικά προβλήματα και προβλήματα μυϊκών πόνων και αρθριτικών.

Σήμερα, οι ειδικευμένοι επιστήμονες επισημαίνουν ότι οι τρεις βασικές συνιστώσες της καλής υγείας είναι :

- εσωτερική γαλήνη και ηρεμία (ψυχική υγεία)
- σωστή διατροφή
- άσκηση

Η χρήση απλών βοτάνων μπορεί να μας ενθαρρύνει ν' αναλάβουμε και πάλι την ευθύνη της ίδιας μας της υγείας, αντί να προσπαθούμε να εξαλείψουμε τα συμπτώματα, όταν γίνουν βαριά. Εκείνο που χρειάζεται είναι να είμαστε συντονισμένοι με το σώμα μας, έτσι ώστε να μπορούμε ν' αναγνωρίζουμε τις πιθανές αιτίες τους είτε είναι φυσικές είτε συναισθηματικές είτε πνευματικές για ν' αποκαταστήσουμε την ουσιώδη ενέργεια και ισορροπία.

Αυτό όμως που βασικά παρακίνησε του επιστήμονες να ασχοληθούν συστηματικά πλέον σε δεκάδες πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα με την αρωματοθεραπεία, ήταν τα εντυπωσιακά της αποτελέσματα στην περίθαλψη τραυματιών κατά τους δύο Παγκοσμίους Πολέμους. Συγκεκριμένα, ο Γάλλος χημικός Rene Gttefosse κατά την διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου γιάτρεψε πρώτα με αιθέριο έλαιο λεβάντας τα δικά του εγκαύματα και μετά συνέχισε να θεραπεύει και άλλες σοβαρές περιπτώσεις εγκαυμάτων, παρασκευάζοντας παράλληλα ένα ευρύ φάσμα θεραπευτικών ελαίων, πολλά από τα οποία είναι γνωστά μέχρι και σήμερα. Γύρω στο 1940 η Marguerite Mauvy πειραματίστηκε με την λεγόμενη «ολιστική» χρήση των αιθέριων ελαίων, με μεθόδους δηλαδή που αφορούν την υγεία ολόκληρου του σώματος. Οι





έρευνές της αυτές έθεσαν μεταξύ άλλων τη βάση για το λεγόμενο «μασάζ» της αρωματοθεραπείας.

Να μην ξεχνάμε πως η ασπιρίνη, ένα από τα γνωστότερα παυσίπονα δημιουργήθηκε το 1838 από το βότανο *Filipendula ulmaria*.

Η NCI (National Cancer Institute) έχει εξετάσει πάνω από 50.000 φυτά που εμφανίζουν δραστηριότητα ενάντια στον ιό HIV (ιός του Aids) και 30.000 φυτά με αντικαρκινική δράση (Ipek, 2005). Παρόλα αυτά, η χρήση φυτών, ως μέσο θεραπείας είναι πολύ περιορισμένη. Ο κατάλογος των φυτών με γνωστές φαρμακευτικές ιδιότητες είναι αρκετά μεγάλος. Από τα 250.000 έως 500.000 είδη φυτών, ένα μικρό ποσοστό όμως έχει εξεταστεί για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες.

Σήμερα, η Επιστημονική Κοινότητα συνεχίζει να ερευνά τα φυτά και αναζητά εκείνες τις ουσίες που είναι υπεύθυνες για την θεραπευτική τους ικανότητα. Στο Κινέζικο "*Materia Medica*" περιλαμβάνονται 5800 φυτά, 2500 στην Ινδία, τουλάχιστον 800 συλλέγονται από τα τροπικά δάση ενώ στη Γερμανία η Φαρμακευτική Βιομηχανία χρησιμοποιεί σε ποσοστό 63% πρώτη ύλη φυτά, τουλάχιστον για 300 είδη φαρμακευτικών φυτών έχουν συνταχθεί μονογραφίες με τη συμβουλή της Ε.Ε..

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εκτιμά ότι το 80% των κατοίκων της γης βασίζονται και προτιμούν την παραδοσιακή ιατρική για τις πρωταρχικές ανάγκες της υγείας τους, μεγάλο μέρος της οποίας βασίζεται στη χρήση των αιθέριων ελαίων από τα αρωματικά φυτά.

Με οδηγία της Ε.Ε. από την 1/1/2006 με την οποία απαγορεύτηκε και η χρήση των τελευταίων εναπομεινάντων στην αγορά αυξητικών και αντιβιοτικών, αντιλαμβανόμαστε πως τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια μπορούν να αποτελέσουν τη λύση στο πρόβλημα.

Ενδεικτικό της ευρύτατης σημασίας που προσλαμβάνει η χρήση αρωματικών φυτών, είναι ότι πρόσφατα αναπτύχθηκε μια νέα δραστηριότητα που σχετίζεται με αυτά, ο **αρωματορισμός**. Οργανώνονται δηλαδή εκδρομές σε τόπους που έχουν μεγάλη παραγωγή αρωματικών φυτών και μονάδες επεξεργασίας τους. Έτσι, οι τουρίστες έχουν την δυνατότητα να απολαύσουν φυσικές και άλλες ομορφιές του τόπου που επισκέπτονται και παράλληλα να γνωρίσουν από κοντά διάφορα αρωματικά φυτά, να επισκεφθούν φυτείες, εργαστήρια επεξεργασίας και αποστακτήρια και να προμηθευτούν αιθέρια έλαια και άλλα



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

προϊόντα απευθείας από την παραγωγή. Τέτοιου είδους τουριστικές δραστηριότητες αναπτύχθηκαν μέχρι σήμερα στην Αυστραλία, την Γαλλία, την Τουρκία και την Ινδονησία.



## 1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο κόσμος των φυτών περιλαμβάνει κάπου 350.000 διαφορετικά είδη, με τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά να αποτελούν μια σχετικά μικρή αλλά ιδιαίτερα εξελιγμένη ομάδα ειδών του φυτικού βασιλείου, καθώς υπάρχουν περίπου 18.000 είδη αρωματικών φυτών (aromatics) και 60.000 είδη φαρμακευτικών φυτών (medicinal, therapeutics).

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ταξινομούνται σε περίπου πενήντα οικογένειες (Abietaceae, Apiaceae (*Umbelliferae*, Σκιαδανθή), Asteraceae (*Compositae*, Σύνθετα), Geraniaceae, Lamiaceae (*Labiatae*, Χειλανθή), Rutaceae, Iridaceae, Rosaceae, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, *Pinaceae* και *Rutaceae* (Bruneton 1993). Κοινό γνώρισμα των αρωματικών φυτών, τα οποία όπως υποδηλώνει και το όνομα τους, αναδίδουν στο περιβάλλον τους κάποιο ειδικό άρωμα, χαρακτηριστικό για κάθε είδος ή και για κάθε ποικιλία ενός φυτού. Την ιδιότητά τους αυτή την οφείλουν στην ύπαρξη ειδικών πτητικών χημικών ουσιών, σε ορισμένα όργανα του φυτού, που είναι γνωστές σαν «αιθέρια έλαια». Η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αιθέριων ελαίων που λαμβάνονται από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθορίζει τη θεραπευτική ή τοξική χρήση αυτών των ελαίων. Σε πολλές περιπτώσεις τα έλαια έχουν αποκλειστική χρήση στη βιομηχανία τροφίμων και στην αρωματοποιία. Σε άλλες περιπτώσεις τα έλαια χρησιμοποιούνται στην αρωματοθεραπεία. Μεγάλος βέβαια αριθμός αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών δεν χρησιμοποιείται, είτε λόγω της μη οικονομικής σημασίας αυτών και των ελαίων τους, είτε λόγω της τοξικότητας που έχουν είτε τα ίδια τα φυτά ή τα παραλαμβανόμενα από αυτά έλαια.

Βέβαια δεν υπάρχει σαφής διάκριση ανάμεσα σε πολλά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθώς έχουν και τις δύο ιδιότητες.

Πότε ένα φυτό θεωρείται **αρωματικό ή και φαρμακευτικό**;

Πρόκειται για καθαρά εμπειρικούς όρους που καθιερώθηκαν στην εμπορική διαδικασία.

Ο όρος **αρωματικά** (aromatics) αποδίδεται συνήθως σε φυτά που έχουν ευχάριστη για τον άνθρωπο οσμή και οι χρήσεις τους συνδέονται με την παρασκευή αρωμάτων και άλλων εύοσμων προϊόντων (fragrances). Με την



αυστηρή έννοια του όρου εδώ δεν ανήκουν τα φυτά που προσδίδουν οσμή και γεύση στα τρόφιμα (μπαχαρικά, flavors) όπως για παράδειγμα, η ρίγανη.

Ο όρος **φαρμακευτικά** (medicinals, therapeutics) αποδίδεται σε φυτά που παράγουν χημικές ενώσεις με θεραπευτική για τον άνθρωπο δράση. Κατά κανόνα τα φυτά αυτά συνδέονται με μια μακροχρόνια εμπειρική χρήση και λαϊκή παράδοση (galenic pharmacy, traditional medicine).

Τέλος, με τον όρο **βότανα** (herbs) διακινούνται από το Μεσαίωνα μέχρι σήμερα σε παραδοσιακά εμπορικά καταστήματα τα φυτά που με μία ευρεία έννοια έχουν ευεργετική δράση στον άνθρωπο. Οι πωλητές τους, βοτανολόγοι (herbalists), δίνουν οδηγίες για τον τρόπο χρήσης τους και συστάσεις για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες.

Συμπερασματικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η παραδοσιακή ορολογία δημιουργεί συχνά σύγχυση στην σύγχρονη ερευνητική και εμπορική προσέγγιση των βιολογικώς δραστικών μορίων των φυτών.

Για να ξεπεραστεί η σύγχυση που αναφέρθηκε παραπάνω, στη σύγχρονη ορολογία χρησιμοποιούνται οι όροι:

- **Βιομηχανικά φυτά ή non food plants.** Τα αποκαλούμενα αρωματικά/φαρμακευτικά φυτά σήμερα κατατάσσονται στα φυτά που καλλιεργούνται για ποικίλες βιομηχανικές εφαρμογές των παραγομένων προϊόντων τους εκτός από την κάλυψη βασικών αναγκών διατροφής.

- **Πράσινα χημικά (Green chemicals).**
- **Φυτά με βιολογικώς δραστικά συστατικά (plants with biologically active compounds).**

Η οικογένεια *Lamiaceae* αποτελεί την οικογένεια με το μεγαλύτερο αριθμό αρωματικών φυτών στη χώρα μας. Υπάρχουν περίπου 320 taxa, πολλά από τα οποία είναι ενδημικά, που ανήκουν σε 35 γένη (Kokkini et al, 1988). Στην οικογένεια αυτή περιλαμβάνονται φυτά που χρησιμοποιούνται ως αρτύματα και αφεψήματα, καθώς επίσης και στη λαϊκή φαρμακευτική.

Τα φυτά που ανήκουν στην οικογένεια *Lamiaceae* είναι ετήσιες ή πολυετείς πόες ή θάμνοι, με μορφολογικά χαρακτηριστικά που τα διαχωρίζουν από τα φυτά άλλων οικογενειών, όπως α) τετραγωνικός βλαστός β) αντίθετα φυόμενα



φύλλα γ) στεφάνη ζυγόμορφη δίχειλη, συμπέταλη και δ) παράγουν αιθέρια έλαια σε ειδικούς εκκριτικούς σχηματισμούς των υπέργειων οργάνων των φυτών.

Μερικά ελληνικά είδη της Οικογένειας αυτής είναι:

1. *Coridothymus capitatus* (L.) Reichenb. fil. (Θυμάρι ή Κεφαλωτό Θυμάρι ή Ισπανική Ρίγανη),
2. *Origanum vulgare* L. (Ρίγανη),
3. *Origanum dictamnus* L. (Δίκταμος),
4. *Mentha spicata* L. (Δυόσμος),
5. *Sideritis raeseri* (Τσάι του βουνού) κ.α.

## 2. ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

Τα αιθέρια έλαια είναι πολυσύνθετα πτητικά μίγματα τερπενίων, αρωματικής οσμής, τα οποία περιέχουν πολλές διαφορετικές ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους, κυρίως μόνο-(C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>) και σεσκιτερπένια (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>) και σε μικρότερο βαθμό διτερπένια, με κοινή βάση το μόριο του ισοπρενίου (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>), με κοινή δηλαδή βιοσυνθετική προέλευση, με ελαιώδη σύσταση, που προσδίδουν στο φυτό που τα παράγει τη χαρακτηριστική του οσμή. Δεν πρόκειται για έλαια (μίγματα γλυκεριδίων) αλλά για τερπενικές ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους, κυρίως μόνο-(C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>) και σεσκι-τερπένια (C<sub>15</sub>H<sub>24</sub>) και σε μικρότερο βαθμό διτερπένια. Περιέχουν επίσης και άλλες παράγωγες ενώσεις, όπως αλκοόλες, εστέρες, οξέα, λακτόνες, ετεροκυκλικές ενώσεις κ.ά. (Βώκου 1983).

Τα τερπένια είναι προϊόντα του δευτερογενούς μεταβολισμού, αριθμούν περί τις 5.000 ενώσεις στο φυτικό βασίλειο, εκτός από τα ανώτερα φυτά τα συναντούμε και σε βρυόφυτα, μύκητες και βακτήρια. η χημική συγγένεια μεταξύ των τερπενίων δεν είναι πάντα εμφανής μπορεί όμως να θεωρηθεί ότι έχει ως κοινή βάση το ισοπρένιο (Loomis and Croteau 1980, Porter and Spurgerson 1981). (Πίνακας-1)

Τα αιθέρια έλαια είναι υγρά, εύφλεκτα, πτητικά σε κανονική θερμοκρασία και δεν αφήνουν κηλίδα σε διηθητικό χαρτί σε αντίθεση με τα λιπαρά έλαια. Είναι άχρωμα έως υποκίτρινα με ελάχιστες εξαιρέσεις όπως το γαρυφαλλέλαιο που είναι κίτρινο καστανόχρωμο και όσα περιέχουν αζουλένιο (αιθέριο έλαιο χαμομηλιού) που είναι μπλε. Δεν διαλύονται παρά ελάχιστα στο νερό, ενώ είναι διαλυτά στον αιθέρα, στην αλκοόλη και στους περισσότερους οργανικούς



διαλύτες. Κατά την παραμονή τους επί πολύ χρόνο μετά την παραλαβή τους σκουραίνουν, ρητινοποιούνται και αλλοιώνεται η οσμή τους. Αιτία για αυτό είναι οι αυτό-οξειδώσεις, ο πολυμερισμός και οι υδρολύσεις των εστέρων. Η υγρασία, η θερμοκρασία και το φως επηρεάζουν τα αιθέρια έλαια, γι' αυτό πρέπει να φυλάσσονται σε μικρά και καλά κλεισμένα δοχεία γυάλινα ή μεταλλικά από ανοξείδωτο χάλυβα και σε θερμοκρασία 0°C. (Σουλελής 2000).

Το άρωμα κάθε αιθέριου ελαίου είναι η συνισταμένη όλων των συστατικών του από τα οποία μερικά παίζουν σπουδαίο ρόλο στην τελική διαμόρφωση αυτού. Συνήθως μία ή δύο από τις ουσίες αποτελούν τα κύρια συστατικά και ευθύνονται για το άρωμα των φυτών, ωστόσο σε μερικά αιθέρια έλαια η παρουσία ενός συστατικού σε αναλογία 1% ή και μικρότερη προσδίδει σε αυτό το χαρακτηριστικό του άρωμα. (Σκρουμπής 1988)

Πίνακας-1: Μεταβολισμός του ισοπρενίου σε διάφορα προϊόντα (Πηγή: Πάνου-Φιλοθέου)

Βασικό μόριο	Ισοπρένιο (C <sub>5</sub> H <sub>8</sub> )					
	X 2	X 3	X 4	X 6	X 8	X n
Μοριακός τύπος	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	C <sub>20</sub> H <sub>32</sub>	C <sub>30</sub> H <sub>48</sub>	C <sub>40</sub> H <sub>64</sub>	C <sub>5n</sub> H <sub>8n</sub>
Κλάση τερπενίων	Μονο-τερπένια	Σεσκι-τερπένια	Δι-τερπένια	Τρι-τερπένια	Τετρα-τερπένια	Πολυ-τερπένια
Τύποι δευτερογενών προϊόντων	Αιθέρια έλαια	Αιθέρια έλαια, Ρητίνες, Αποσκιτικό οξύ	Αιθέρια έλαια, Γιββερελλικό οξύ, Ρητίνες	Ρητίνες, Ελαστικό κόμι		

Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων κατατάσσονται στις εξής κύριες ομάδες:

#### Μη οξυγονούχα συστατικά

- Τερπενικοί υδρογονάνθρακες όπως λεμονένιο, οκιμένιο, α-πινένιο, β-πινένιο, καμφένιο.

#### Οξυγονούχα συστατικά

- Αλκοόλες όπως λιναλοόλη, γερανιόλη, κιτρονελλόλη, νερόλη, τερπινεόλη, πουλεγόλη, μενθόλη, πιπιριτόλη, καρβεόλη, βορνεόλη.
- Αλδεύδες όπως κιτράλη, κιτρονελλάλη, φελλανδράλη, μυρτενάλη, σαφρανάλη.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

- Κετόνες όπως μενθόνη, πουλεγόνη, καρβόνη, πιπεριτόνη, καμφορά.
- Φαινόλες όπως ευγενόλη, θυμόλη, απιόλη, σαφρόλη, ανηθόλη, καρβακρόλη, εστραγόλη.
- Οξέα όπως βενζοϊκό οξύ, κινναμωμικό οξύ, αμυγδαλικό οξύ,
- Εστέρες όπως οξικός γερανυλεστέρας, οξικός λιναλυλεστέρας, οξικός κιτρονελλυστερας, οξικός μενθυλεστέρας.

Από τα παραπάνω συστατικά εκείνα που συμβάλουν πιο πολύ στο άρωμα των αιθέριων ελαίων είναι οι εστέρες και γενικά τα οξυγωνούχα συστατικά.

Η βιοσύνθεση των αιθέριων ελαίων (Σχήμα-1) αρχίζει με τις αντιδράσεις κυκλοποίησης του πυροφωσφορικού γερανυλίου και του πυροφωσφορικού φαρνεζυλίου, οι οποίες οδηγούν στο σχηματισμό των βασικών σκελετών των μονοτερπενίων και σεσκιτερπενίων.

Οι αντιδράσεις αυτές καταλύονται από ένζυμα που είναι γνωστά ως κυκλάσες.

Τα περισσότερα από τα αιθέρια έλαια έχουν υψηλό δείκτη διαθλάσεως και συνήθως είναι οπτικά ενεργά. Έχουν μικρή διαλυτότητα στο νερό, αλλά διαλύονται εύκολα σε οργανικούς διαλύτες.

Τα αιθέρια έλαια παράγονται σε ειδικούς εκκριτικούς σχηματισμούς των φυτών, τους ελαιαδένες.

Οι βασικοί τύποι ελαιαδένων είναι (Μποζαμπαλίδης 1993)

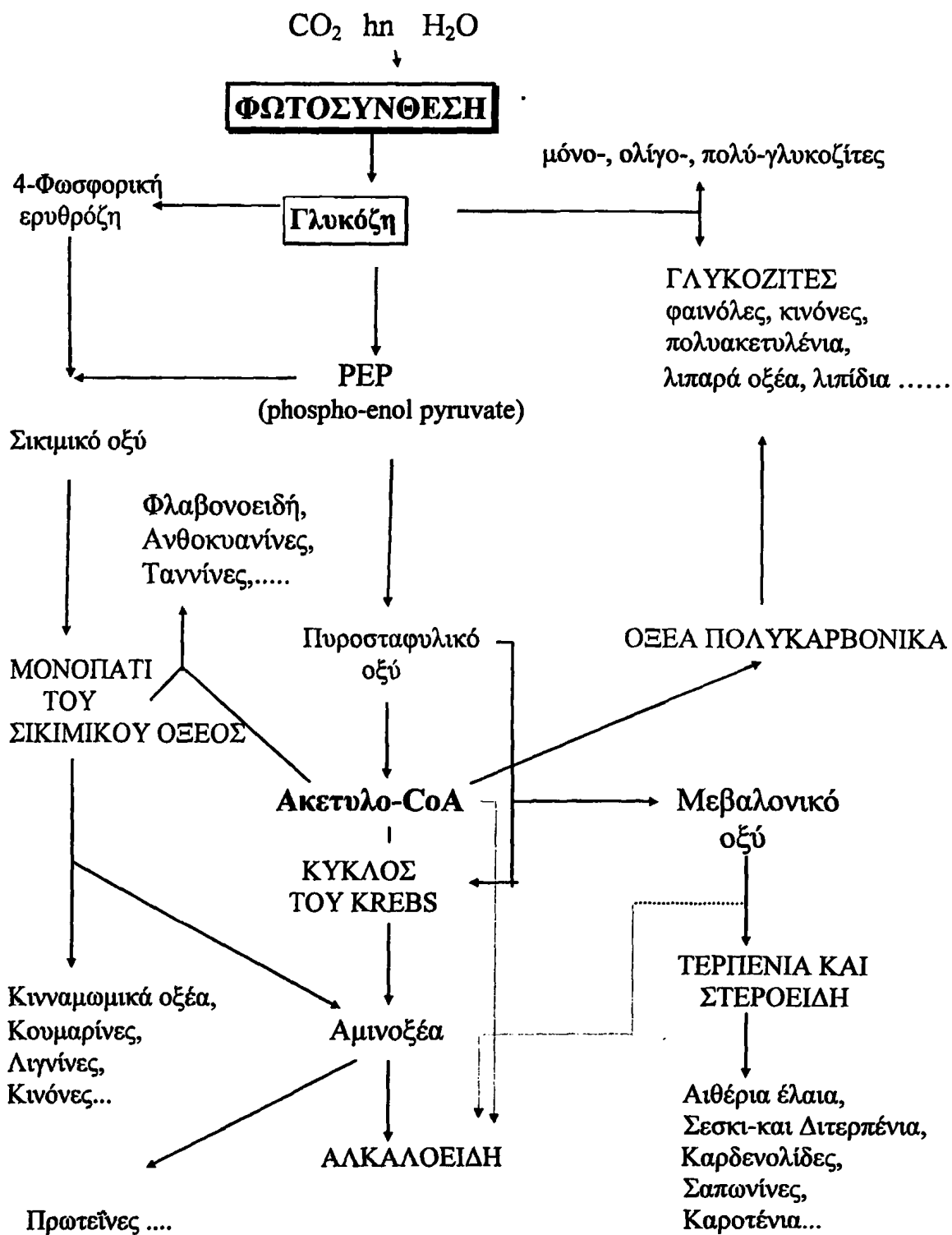
- Οι αδενικές τρίχες,
- Οι ελαιοφόροι αγωγοί,
- Οι ελαιοφόρες κοιλότητες,
- Τα ελαιοφόρα ιδιόβλαστα κύτταρα.

Τα κύτταρα που απαρτίζουν τους ελαιαδένες έχουν:

- Μεγάλους πυρήνες,
- Θεμελιώδες πλάσμα πλούσιο σε ριβοσωμάτια,
- Πολυάριθμα μιτοχόνδρια γεγονός που αποδεικνύει τον έντονο μεταβολικό τους χαρακτήρα.



## ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΟ ΦΥΤΟ



Σχήμα-1: Σχηματική παράσταση της βιοσύνθεσης μεταβολιτών από τα φυτά (Bruneton 1993).



## 2.1. Περιγραφή των εκκριτικών σχηματισμών

### 2.1.α. Οι αδενικές τρίχες

Σχηματίζονται στην επιδερμίδα των υπέργειων τμημάτων του φυτού. Κάθε αδενική τρίχα αποτελείται από το κορυφαίο μέρος, την κεφαλή, και το υποστηρικτικό μέρος που απαρτίζεται από τα κύτταρα του μίσχου και τα κύτταρα της βάσης.

Η βιοσύνθεση του αιθέριου ελαίου φαίνεται να γίνεται στο θεμελιώδες πλάσμα. Το αιθέριο έλαιο παράγεται στα κύτταρα της κεφαλής και από εκεί μεταφέρεται σε ένα χώρο που σχηματίζεται ανάμεσα από τα κορυφαία κυτταρικά τοιχώματα και την ανασηκωμένη εφυμενίδα (Bosabalidis & Tsekos 1982).

Φυτά που διαθέτουν αδενικές τρίχες είναι κυρίως εκείνα της οικογένειας *Lamiaceae* (ρίγανη, θυμάρι, δυόσμος, θρούμπι κ.α.)

### 2.1.β. Οι ελαιοφόροι αγωγοί

Σχηματίζονται στους εσωτερικούς ιστούς του φυτού. Είναι σωληνοειδείς σχηματισμοί οι οποίοι διανύουν κατά μήκος το φυτό και καταλήγουν τυφλά από τη μια μεριά στο έλασμα του φύλλου και από την άλλη στον πρωτογενή φλοιό της ρίζας. Η εσωτερική κοιλότητα των ελαιοφόρων αγωγών επενδύεται μ' ένα αδενικό επιθήλιο, όπου γίνεται η βιοσύνθεση του αιθέριου ελαίου και το οποίο στη συνέχεια απεκκρίνεται στην κοιλότητα. Φυτά που έχουν ελαιοφόρους αγωγούς είναι: το σέλινο, ο μαϊντανός, το άνηθο κ. α.

### 2.1.γ. Οι ελαιοφόρες κοιλότητες

Βρίσκονται συνήθως κάτω από την επιδερμίδα. Έχουν σχήμα σφαιρικό ή ωοειδές και περιβάλλονται από στιβάδες εκκριτικών κυττάρων. Το αιθέριο έλαιο σχηματίζεται στους λευκοπλάστες των εκκριτικών κυττάρων απ' όπου με το ενδοπλασματικό δίκτυο μεταφέρεται στην περιφέρεια. Εκεί με σύντηξη των μεμβρανών του ενδοπλασματικού δικτύου με το πλασμαλήμμα το αιθέριο έλαιο περιέρχεται στο κυτταρικό τοίχωμα και δια μέσου των τριχοειδών πόρων των μικροϊνιδίων του αποπλάστη καταλήγει στην εσωτερική κοιλότητα. Πολύ γνωστά φυτά που διαθέτουν ελαιοφόρες κοιλότητες είναι τα εσπεριδοειδή.



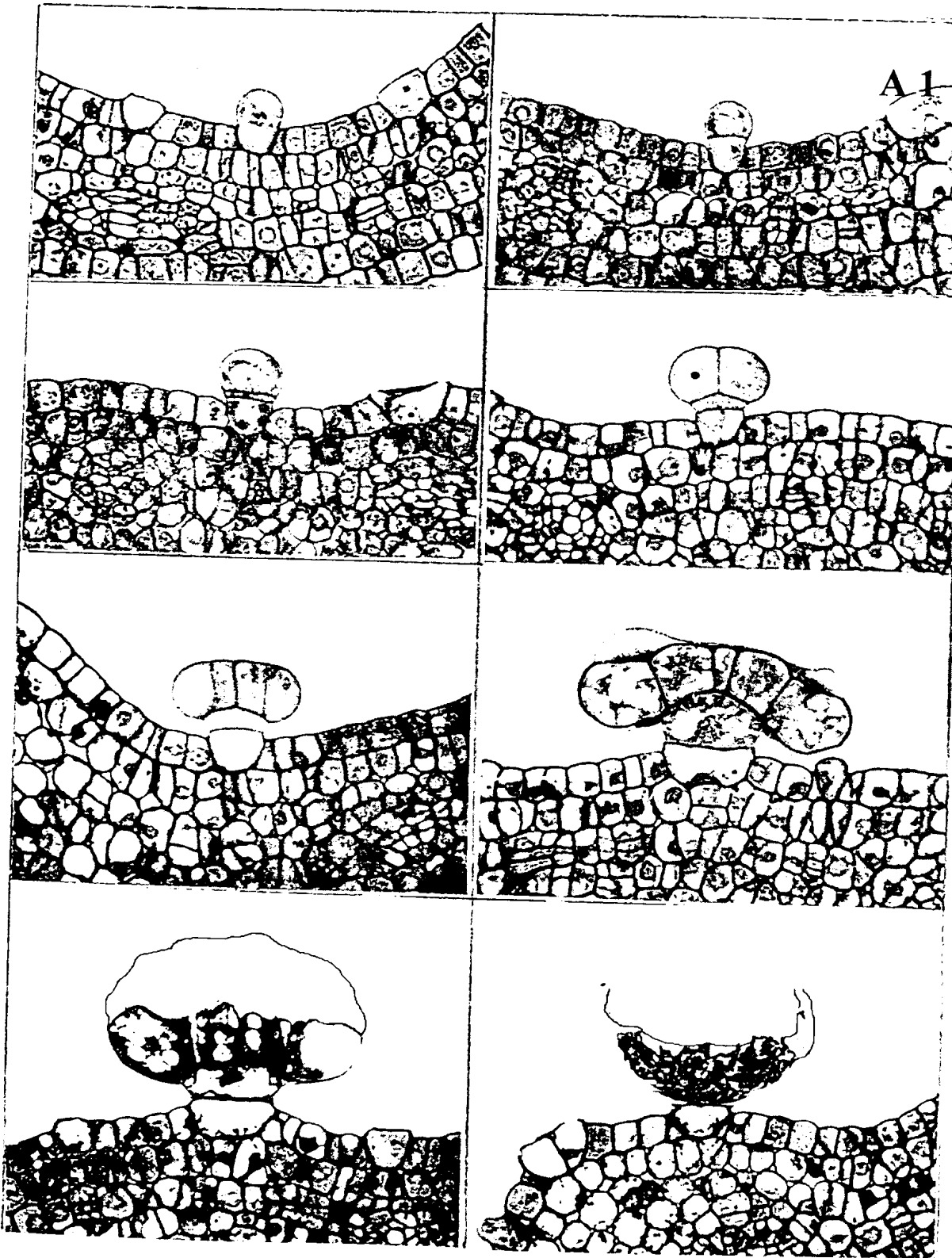
### 2.1.δ. Τα ελαιοφόρα ιδιόβλαστα κύτταρα

Είναι διάσπαρτα μέσα στους ιστούς, ξεχωρίζουν όμως από τα γειτονικά τους από το μέγεθος και την ενδοκυτταρική δομή. Το αιθέριο έλαιο συγκεντρώνεται σε μια κεντρική χυμοτοπιακή κατασκευή. Γνωστό φυτό που έχει ελαιοφόρα ιδιόβλαστα κύτταρα είναι η δάφνη.

Παράγοντες που επιδρούν στην ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων αιθέριων ελαίων από το φυτό είναι (Bruneton 1993):

- Ο γενότυπος του φυτού,
- Κλιματικοί παράγοντες, όπως το φως, η θερμοκρασία, η υγρασία, κ.α.,
- Εδαφικοί παράγοντες όπως χημική σύσταση, pH, οργανική ουσία, θερμοκρασία κ.α.





Εικόνα-1: Ελαιοφόρα τρίχα, διαδοχικά στάδια δημιουργίας της αδενικής τρίχας στη ρίγανη (Bosabalidis and exarchou 1995).

## 2.2. Ιδιότητες των αιθέριων ελαίων

Τα αιθέρια έλαια έχουν ποικίλες θεραπευτικές χρήσεις που οφείλονται στην χημική τους ετερογένεια. Δρουν ως αναπλαστικά, αντιβακτηριακά, ανθελμινθικά, αντιπυκτικά, αντιβιοτικά, διουρητικά, αντισηπτικά, αντισπασμολυτικά, αντιφλεγμονώδη, αντιφλογιστικά, αποχρεμπτικά, εμμηναγωγά, επουλωτικά πληγών και κακώσεων του δέρματος, ευστόμαχα, καταπραϋντικά και ευεργετικά της λειτουργίας του εγκεφάλου, τονωτικά κ.α.

Ειδικότερα:

### • Αντισηπτική δράση

Αυτή εκδηλώνεται εναντίον βακτηρίων, μυκήτων ή ζυμών. Η ρίγανη, η σατουρέγια, η κανέλα, το θυμάρι, το γαρύφαλλο, η λεβάντα, ο ευκαλύπτος, είναι φυτά με ισχυρές αντισηπτικές ιδιότητες. Συστατικά όπως η γερανιόλη, η λιναλοόλη και θυμόλη εκδηλώνουν 7,5 έως 20 φορές μεγαλύτερη αντισηπτική δράση από τις φαινόλες.

### • Ιδιότητες αποχρεπτικές όπως το αιθέριο έλαιο του ευκαλύπτου.

• **Ιδιότητες σπασμολυτικές, ηρεμιστικές** Τα αιθέρια έλαια με κύριο συστατικό την ανιθόλη (οικ. *Umbellifrae*) αλλά και η μέντα και ο δυόσμος έχουν τέτοιες ιδιότητες και χρησιμοποιούνται ως ευστόμαχα και χωνευτικά. Επίσης δρουν και σαν τονωτικά του κεντρικού νευρικού συστήματος που σε μεγάλες δόσεις μπορούν να προκαλέσουν σπασμούς.

• Άλλες ιδιότητες που τους αποδίδονται είναι: χολαγωγά (δεντρολίβανο, σάλβια) ταινιοκτόνα (*Cheporodium* sp) εμμηναγωγά, αντιφλεγμονώδη κ.α.

Οι διάφορες ομάδες των φυτικών χημικών ενώσεων

Οι μεγάλοι μοριακού βάρους χημικές ενώσεις που απαντούν σε υψηλές συγκεντρώσεις στα φυτά χαρακτηρίζονται από οικονομική άποψη, ως **μεγάλου όγκου - μικρής αξίας προϊόντα (bulk chemicals)**. Χρησιμοποιούνται κυρίως ως πρώτες ύλες στη βιομηχανία τροφίμων και περιλαμβάνουν προϊόντα όπως τα **φυτικά έλαια, τα λιπαρά οξέα και τους υδατάνθρακες (π.χ. άμυλο,**



πηκτίνη, κυτταρίνη). Οι τιμές των παραπάνω προϊόντων, διαθέσιμων συνήθως σε μεγάλες ποσότητες στη διεθνή αγορά, κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα, από \$2 - \$5 ανά kg.

Οι μικρού μοριακού βάρους χημικές ενώσεις (<1000) που έχουν μια πολύ περιορισμένη εξάπλωση στο φυτικό βασίλειο και ο ρόλος τους στο μεταβολισμό του φυτού που τα παράγει δεν έχει πλήρως κατανοηθεί, ονομάζονται **δευτερογενείς μεταβολίτες**. Οι ενώσεις αυτές παράγονται συνήθως μόνο από τα φυτά μιας συγκεκριμένης ταξινομικής ομάδας (είδος, γένος, οικογένεια ή μια ομάδα στενά συγγενικών οικογενειών). Οι δευτερογενείς μεταβολίτες παίζουν συχνά σημαντικό ρόλο στις σχέσεις του φυτού με τους άλλους οργανισμούς και τους αβιοτικούς παράγοντες: ελκύουν έντομα-επικονιαστές, εκφράζουν χημικές προσαρμογές σε περιβαλλοντικά αντίξοες συνθήκες ή εξυπηρετούν μια χημική άμυνα απέναντι σε μικροβιακές προσβολές, έντομα ή ακόμη σε άλλα φυτά ανταγωνιστές (αλληλοχημικά).

Οι διάφορες κατηγορίες δευτερογενών μεταβολιτών σχηματίζονται σε πολύ μικρές ποσότητες από τα φυτά, συντίθενται σε ειδικευμένους τύπους κυττάρων και συνήθως σε συγκεκριμένα αναπτυξιακά στάδια. Κατά συνέπεια, η παραλαβή και ο καθαρισμός τους είναι ιδιαίτερα δύσκολη διαδικασία. Έτσι, οι δευτερογενείς μεταβολίτες που χρησιμοποιούνται εμπορικά ως βιολογικά δραστικές ουσίες (φάρμακα, αρώματα, εντομοκτόνα) χαρακτηρίζονται ως **μικρού όγκου - μεγάλης αξίας προϊόντα (fine chemicals)**. Οι τιμές των προϊόντων αυτών είναι πολύ υψηλές. Για παράδειγμα, τα αλκαλοειδή του οπίου, κωδεΐνη και μορφίνη, κοστίζουν \$650 - \$1250 ανά kg, οι καρδιοτονωτικοί γλυκοζίτες της δακτυλίτιδας (*Digitalis*) \$ 2.600 - \$3.000 ανά kg και το ροδέλαιο (αιθέριο έλαιο από τα πέταλα ειδικών ποικιλιών τριανταφυλλιάς) \$2000 - \$3000 ανά kg.

Παράγοντες που επιδρούν στην ποσότητα και ποιότητα των παραγόμενων αιθέριων ελαίων από το φυτό είναι (Bruneton 1993):

- Ο γενότυπος του φυτού,
- Κλιματικοί παράγοντες, όπως το φως, η θερμοκρασία, η υγρασία, κ.α.,
- Εδαφικοί παράγοντες όπως η χημική σύσταση, το PH, η οργανική ουσία, η θερμοκρασία κ.α.



### 2.3. Αιθέρια έλαια που παράγονται από εσπεριδοειδή

Εκτός από αιθέρια έλαια των αρωματικών φυτών παράγονται αιθέρια έλαια και από εσπεριδοειδή, όπως πορτοκάλι, λεμόνι, περγαμόντο. Στην Κρήτη, για παράδειγμα, πραγματοποιείται από μια επιχείρηση παραγωγή αιθέριων ελαίων από φλούδα πορτοκαλιού, κίτρου και μανταρινιού. Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για το κίτρο έχει χαθεί. Η συγκεκριμένη εταιρεία εξακολουθεί να παράγει αιθέριο έλαιο από πορτοκάλι και μανταρίνι. Η τιμή πώλησης αιθέριου ελαίου φλούδας πορτοκαλιού είναι 0,58-0,88 €/λίτρο. Η τιμή πώλησης αιθέριου ελαίου φλούδας μανταρινιού είναι 44,02-58,69 €/λίτρο (τιμές 2000-2001).

Η διαφορά στην τιμή αγοράς μεταξύ των δύο αυτών προϊόντων είναι χαρακτηριστική των περιπτώσεων όπου αιθέρια έλαια με παρόμοια σύσταση έχουν πολύ διαφορετική αξία. Και αυτό συμβαίνει διότι οι μικρές διαφορές στην ποσοτική σύσταση ή και η ελάχιστη παρουσία ενός επιθυμητού ή ενός ανεπιθύμητου συστατικού στο αιθέριο έλαιο, μπορούν να επηρεάσουν δραματικά την ποιότητα του αιθέριου ελαίου και επομένως και το ενδιαφέρον της αγοράς.

Το αιθέριο έλαιο παραλαμβάνεται με φυγοκέντριση των νερών πλυσίματος. Δηλαδή, ξύνουν τη φλούδα, ξεπλένουν με νερό και στη συνέχεια φυγοκεντρούν. Η εταιρεία διαθέτει το προϊόν στη Γερμανία. Το αιθέριο έλαιο του μανταρινιού χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία και στη βιομηχανία τροφίμων. Το αιθέριο έλαιο του πορτοκαλιού χρησιμοποιείται μόνο για την παρασκευή διαλυτών (Citrosol). Επίσης ενδιαφέρον υπάρχει και για τις λιπόφιλες χρωστικές που βρίσκονται διαλυμένες μέσα στο αιθέριο έλαιο, όπως καροτένιο και λυκοπένιο. Στο εμπόριο υπάρχει μια πληθώρα αιθέριων ελαίων, εγχώριων ή εισαγόμενων, που η τιμή πώλησής τους παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση. Ενδεικτικές τιμές λιανικής και χονδρικής πώλησης αιθέριων ελαίων παρουσιάζονται στους Πίνακες 2, 3 και 4 για το έτος 2000. Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται ενδεικτικά, οι τιμές λιανικής πώλησης αιθέριων ελαίων που παράγονται από την προαναφερθείσα εταιρεία στην Κρήτη.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-2: Ενδεικτικές τιμές λιανικής και χονδρικής πώλησης αιθέριων ελαίων από αυτοφυή φυτά της Κρήτης

Αιθέριο Έλαιο	Λατινική Ονομασία	Φιάλη 10 ml – τιμή €
Δάφνη	<i>Laurus nobilis</i>	5,55
Κυπαρίσσι	<i>Cupressus sempervirens</i>	5,55
Φασκόμηλο	<i>Salvia fruticosa</i>	4,99
Μυρτιά	<i>Myrtus communis</i>	11,74
Θυμάρι	<i>Coridothymus capitatus</i>	4,99
Δεντρολίβανο, λεβάντα	<i>Lavandula stoechas</i>	4,99
Λιγαριά (φύλλα&σπόροι)	<i>Vitex agnus-castus</i>	17,02
Ευκάλυπτος	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	4,40
Σταφυλίνακας, άγριο καρότο, σπόροι	<i>Daucus carota (wild)</i>	14,67

Πηγή: Αιθέριο, The essential Cava (2000)

Τα παραπάνω παράγονται με απόσταξη σε σύγχρονο αποστακτήρα, από αυτοφυή φυτά της Κρήτης και εξάγονται συσκευασμένα ως προϊόντα αρωματοθεραπείας.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιππών

Πίνακας-3: Ενδεικτικές τιμές λιανικής και χονδρικής πώλησης εισαγόμενων αιθέριων ελαίων

Αιθέριο Έλαιο	Προέλευση	Ελληνικό όνομα	Φιαλίδια των 10ml	
			1 φιαλίδιο - €	Από 5-10 φιαλίδια - €
Bergamot	Italy	Περγαμόντο	10,27	7,63
Chamomile	England	Χαμομήλι	38,15	30,81
Clary Sage	Morocco	Σάλβια Κλαίρη	13,21	9,39
Eucalyptus Globulus	Australia	Ευκάλυπτος	8,80	5,87
Geranium Bourbon	Reunion	Γεράνι	13,21	10,27
Juniper		Ίνουλα	73,37	63,10
Juniper Berry	Hungary	Άρκευθος	13,21	10,56
Lavender France	France	Λεβάντα Γαλλική	10,27	7,34
Lemongrass	Cochin	Λεμονόχορτο	8,51	5,43
Marjoram Sweet	France	Μαντζουράνα	17,61	13,21
Orange Sweet	Florida	Πορτοκάλι	7,34	4,84
Peppermint	America	Μέντα	9,39	6,46
Rosemary	Tunisia	Δεντρολίβανο	7,63	4,96
Sandalwood	Reunion	Λάνγκ-Λάνγκ	11,74	8,51
Tea Tree	Australia	Μαλαλεύκα	8,51	5,28
Thyme (Linalool)	Spain	Θυμάρι	12,62	8,80

Πηγή: Αιθέριο, The essential Cava (2000)





Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-4: Ενδεικτικές τιμές χονδρικής πώλησης αιθέριων ελαίων που εισάγονται στην Ελλάδα

Αιθέριο Έλαιο	100 ml - €	500 ml - €	1 L - €
Αγγελική	342,22	1606,93	2975,79
Αμυρίδα	3773	177,17	328,10
Άρκευθος	58,79	276,06	511,23
Άρκευθος *	98,61	463,02	857,45
Αχίλλεια	261,49	1227,86	2273,81
Βαλεριάνα	137,02	643,39	1191,46
Βανίλια	98,83	464,05	859,35
Βανίλια *	40,58	190,56	352,90
Βασιλικός	38,97	182,99	338,88
Βερμπένια	66,69	313,14	579,90
Βέτιβερτ	56,16	263,70	488,33
Βιολέτα	636,17	2987,23	5531,91
Γαλβάνιο	142,15	667,49	1236,10
Γαρδένια	460,67	2163,17	4005,87
Γαρύφαλλο	17,55	82,41	152,60
Γαρύφαλλο *	378,41	1776,89	3290,54
Γεράνι	39,03	183,25	339,35
Γεράνι *	96,52	453,24	839,33
Γιασεμί	313,09	1470,18	2722,56
Γκρέιπφρουτ	21,06	98,89	183,13
Γκρέιπφρουτ σπόροι	62,78	294,81	545,94
Γλυκάνισο	17,11	80,35	148,79
Δαμιάνα αφροδισιακή	154,76	726,72	1345,78
Δάφνη Καραϊβικής	35,54	166,87	309,02
Δενδρολίβανο	16,99	79,77	147,72
Δενδρολίβανο *	34,18	160,49	297,20
Δρυόβρυο	81,30	381,75	706,94
Δυόσμος	16,76	78,70	145,74
Έλατο	20,62	96,83	179,31
Ευκάλυπτος	10,42	48,93	90,61
Ευκάλυπτος *	19,30	90,65	167,87
Ευκάλυπτος ακτινωτός	27,63	129,76	240,30
Ευκάλυπτος λεμονάτος	15,20	71,38	132,19
Ύσσωπος	61,20	287,39	532,21



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Αιθέριο Έλαιο	100 ml - €	500 ml - €	1 L - €
Θυμάρι	36,85	173,05	320,47
Θυμάρι *	90,99	427,28	791,25
Ίνουλα	651,53	3059,34	5665,44
Καλέντουλα	333,44	1565,72	2899,49
Καμφορά	17,11	80,35	148,79
Καμφορά ξύλο	35,43	166,36	308,07
Κανέλλα	24,13	113,31	209,83
Καρβί	33,89	159,15	294,72
Κάρδαμο	57,26	268,85	497,87
Καρότο	65,15	305,93	566,54
Κάσια	44,75	210,14	389,14
Κέδρος	29,83	140,09	259,43
Κέδρος Βιρτζίνιας	24,57	115,37	213,65
Κιτρονέλλα	10,34	48,57	89,94
Κορίαντρο	23,21	108,98	201,82
Κούρκουμη	30,71	144,21	267,06
Κρίνος	1184,59	5562,44	10300,81
Κύμινο	55,28	259,58	480,70
Κυπαρίσσι	31,81	149,36	276,60
Λαδανιά	42,95	201,69	373,50
Λάνγκ-Λάνγκ	50,34	236,40	437,78
Λάνγκ-Λάνγκ *	82,79	388,75	719,91
Λεβάντα Γαλλική	26,32	123,61	228,91
Λεβάντα Γαλλική	61,42	288,42	534,12
Λεβάντα * Γαλλική	91,37	429,03	794,50
Λεβάντα * Γαλλική	74,21	348,48	645,33
Λεμόνι	15,27	71,69	132,27
Λεμονόχορτο	13,34	62,63	115,98
Λεμονόχορτο *	52,65	247,22	457,81
Λευκάδεντρο	19,08	89,62	165,96



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Αιθέριο Έλαιο	100 ml - €	500 ml - €	1 L - €
Λιβάνι	72,94	342,50	634,26
Λιβάνι κόμμι	112,87	529,98	981,44
Λιόχρυσος	153,65	721,47	1336,05
Λυκίσκος	33,80	158,74	293,95
Μαϊντανός	70,27	329,99	611,09
Μαλαλεύκα	22,32	104,81	194,10
Μαλαλεύκα *	51,68	242,69	449,42
Μανταρίνι	31,59	148,33	274,69
Μάραθο	19,30	90,65	167,87
Μαντζουράνα	42,21	198,19	367,01
Μαντζουράνα *	146,59	688,35	1274,73
Μελισσόχορτο	31,15	146,27	270,87
Μελισσόχορτο	194,14	911,62	1688,19
Μελισσόχορτο	537,46	2523,70	4673,51
Μέντα	19,74	92,71	171,68
Μέντα *	62,39	292,95	542,51
Μοσχοκάρυδο	25,97	121,96	225,85
Μπορόνια	3.425,67	16085,74	29788,41
Μύρο	77,57	364,24	674,51
Μυρτιά κολλώδης	23,69	111,25	206,02
Μυρτιά	33,78	158,63	293,76
Νάρδος	130,74	613,93	1136,90
Νάρκισσος	1425,90	6695,52	12399,12
Νεραντζιά (άνθη)	26,32	123,61	228,91
Νεραντζιά (άνθη) *	340,57	1599,20	2961,48
Νεραντζιά (φύλλα)	17,37	81,58	151,08
Νισούλι	24,57	115,37	213,65
Νούφαρο	3229,11	15162,79	28079,24
Οξύκεδρος	27,42	128,76	238,44
Περγαμόντο	43,87	206,02	381,51
Περγαμόντο *	74,59	350,23	648,57



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydanthus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

<b>Αιθέριο Έλαιο</b>	<b>100 ml - €</b>	<b>500 ml - €</b>	<b>1 L - €</b>
Πετιγκρέϊν	25,23	118,46	219,37
Πεύκο	19,39	91,06	168,63
Πιπέρι μαύρο	66,69	313,14	579,90
Πιπερόριζα	29,92	140,50	260,19
Πιπερόριζα *	120,08	563,87	1044,20
Πορτοκάλι	15,79	74,17	137,34
Ρίγανη	32,47	152,45	282,32
Ροδόξυλο	25,89	121,55	225,09
Σάλβια Κλαίρη	30,69	144,21	267,06
Σάλβια Κλαίρη *	87,75	412,03	763,02
Σανταλόξυλο	100,95	474,04	877,86
Σέλινο	45,10	211,79	392,19
Σκόρδο	87,64	411,52	762,07
Σημύδα κρεμοκλαδής	37,16	174,49	323,14
Σημύδα λευκή	35,71	167,70	310,55
Τριαν/λλο Δαμασκηνάτο	537,46	2523,70	4673,51
Τριαντάφυλλο Μαροκινό	356,26	1672,85	3097,87
Υάκινθος	365,25	1715,08	3176,08
Φασκόμηλο	23,69	111,25	206,02
Φοινικόροδο	35,10	164,81	305,21
Φτελιά	491,39	2307,38	4272,93
Χαμομήλι	138,60	650,81	1205,19
Χαμομήλι *	349,89	1642,98	3042,55
Χαμομήλι Μαροκινό	101,28	475,59	880,72
Χαμομήλι Ματρικάρια	249,20	1170,17	2166,98

- Η διαφορά της τιμής οφείλεται στην ανομοιογένεια των προϊόντων
- Πηγή: Αιθέριο, The essential Cava (2000)

Από τα παραπάνω φαίνεται η έντονη ποικιλία των διαθέσιμων προϊόντων, όσο και των τιμών τους. Ασφαλές κριτήριο συγκρισιμότητας των στοιχείων τιμών για ενδείξεις ανταγωνιστικότητας είναι η ομοιογένεια των προϊόντων (ίδια καθαρότητα/συγκέντρωση δραστικής ύλης), γεγονός που δεν είναι ευχερές να διαπιστωθεί, αφού η σχετική τυποποίηση δεν τη διασφαλίζει και απαιτείται εργαστηριακός έλεγχος.

Ακολουθούν οι Πίνακες-5 και 6 που παρουσιάζουν αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά από την εταιρεία APIVITA (έτος 2002), καθώς και στοιχεία



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

εκχυλισμάτων (με διαλύτη αιθυλενογλυκόλη ή προπυλενογλυκόλη ή βουτυλενογλυκόλη)

Πίνακας-5: Φυτά που χρησιμοποιεί η εταιρεία APIVITA (2002)

Είδος	Ποσότητα Kg	Τιμή/Kg - €
<i>Amica montana</i>	30	19,08
<i>Hypericum Perforatum</i>	20	11,15
Δάφνη	100	4,99
Δενδρολίβανο	100	3,52
Echinacea	20	41,09
Ginseng	60	76,30
Θυμάρι	70	6,46
Καλέντουλα	50	10,27
Cinchona	30	11,45
<i>Hedera helix</i>	30	10,86
Τσουκνίδα	20	16,73
Χαμομήλι	100	7,04
Λεβάντα	100	6,46
Green Tea	20	9,98



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-6: Εκχυλίσματα φυτών που χρησιμοποιεί η εταιρεία APIVITA (2002)

Είδος	Ποσότητα(L)	Τιμή/L - €
Thyme Extract Water Soluble	300	5,87
Calendula Extract Water Soluble	120	7,34
Cinchona Extract Water Soluble	100	7,34
Chamomile Extract Water Soluble	300	7,34
Nettle Extract Water Soluble	40	7,34
Rosemary Extract Water Soluble	300	5,87
Ginseng Extract Water Soluble	250	24,94
Echinacea Extract Water Soluble	20	14,67
Arnica Extract Water Soluble	50	8,80
Salix Alba Extract Water Soluble	80	7,34
Centella Asiatica Extract Water Soluble	40	8,80
Equisetum Extract Water Soluble	20	5,87
Propolis Extract Water Soluble	150	17,61
Lavender Extract Water Soluble	300	5,87
Calendula Extract Oil Soluble	150	8,80
Hypericum Extract Oil Soluble	50	11,74
Hedera Helix Extract Oil Soluble	450	10,27
Chamomile Extract Oil Soluble	150	10,27
Centella Extract Oil Soluble	50	13,21
Laurel Oil	400	8,80
Avocado Extract Water Soluble	60	13,21
Saponaria Officinalis Extract W/S	200	10,27
Panax Ginseng Extract W/S	50	26,41
Centella Asiatica Extract Water Soluble	400	41,38
Grapeseed Extract Water Soluble	200	88,04
Green Tea Extract Water Soluble	50	8,22
Olive Leafs Extract Water Soluble	50	17,61
Acerola Extract Water Soluble	50	6,46
Sunflower Extract Water Soluble	50	7,34



### 3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

#### 3.1. Γενικά στοιχεία

Το φυσικό περιβάλλον όπου αναπτύσσονται τα φυτά, είναι ένα πολύ παραγοντικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από ένα πλήθος βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων όπως η θερμοκρασία του αέρα, τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, η έκθεση στον άνεμο, η ένταση του φωτός, η UV ακτινοβολία, η συγκέντρωση του CO<sub>2</sub> κ.τ.λ. αλλά και η γονιμότητα του εδάφους. Το καθένα από αυτά τα στοιχεία αλλά και ο συνδυασμός όλων αυτών των παραγόντων ασκεί στα φυτά μια πίεση, που εκφράζεται με αλλαγές στη μορφολογία και στην ανατομία τους, αλλά και στη φυσιολογία και την παραγωγικότητα τους. Τα ποώδη φυτά επηρεάζονται πιο πολύ από ότι τα ξυλώδη φυτά. Στα αρωματικά φυτά οι παράγοντες αυτοί επιδρούν άλλοι περισσότερο και άλλοι λιγότερο στην ποσότητα και ποιότητα των αιθέριων ελαίων.

#### 3.1.α. Φως - Ηλιακή ακτινοβολία

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι η κύρια πηγή ενέργειας στη γη. Καθώς εισέρχεται στην ατμόσφαιρα το 43% της ολικής ακτινοβολίας αντανακλάται στο διάστημα με τα μόρια του αέρα και τα σύννεφα, το 15% χρησιμοποιείται για την θέρμανση του αέρα και έτσι μόνο το 43% σαν διηθητική και άμεση ακτινοβολία φθάνει στην επιφάνεια της γης.

Η ηλιακή ακτινοβολία φθάνει στη γη με τη μορφή φωτονίων (quanta). Ο ήλιος προμηθεύει την απαραίτητη ενέργεια στους ζωντανούς οργανισμούς. Αυτή η ενέργεια μετασχηματίζεται σε χημική ενέργεια των ενώσεων του άνθρακα, χάρη στη λειτουργία της φωτοσύνθεσης, η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια της χλωροφύλλης, που δρα ως φωτοδευσμυτική χρωστική (Καρατάγλης 1994).

Στα φυτά το φως έχει άμεση επίδραση στη ταχύτητα της φωτοσύνθεσης, στην ανάπτυξη και στην αύξηση των φυτών με τη ρύθμιση του ανοίγματος των στομάτων, τη μεταβολή της θερμοκρασίας του φυτού και τη σύνθεση χλωροφύλλης με την ένταση, την ποιότητα και τη διάρκεια του.



### 3.1.β. Ένταση του φωτός

Η ένταση του φωτός που φθάνει στα φυτά παρουσιάζει διακυμάνσεις ανάλογα με το υψόμετρο που φύονται τα φυτά, τη γεωγραφική θέση (γεωγραφικό πλάτος), τη μορφολογία του εδάφους, τη νέφωση, την ώρα της ημέρας, την εποχή του έτους και τη βλάστηση της περιοχής.

### 3.1.γ. Ποιότητα του φωτός

Το μήκος κύματος της ηλιακής ακτινοβολίας που αξιοποιείται από τα φυτά για τη φωτοσύνθεση λέγεται φωτοσυνθετική ενεργή ακτινοβολία (Photosynthetically active radiation = PhAR) και είναι μεταξύ των 380-710nm. Αυτή η ακτινοβολία είναι το 45% της ηλιακής ακτινοβολίας ενώ το υπόλοιπο 50% ανήκει στην υπέρυθρη και το 5% στην υπεριώδη. Η UV-B ακτινοβολία αυξάνεται 5-8% ανά κάθετο χιλιόμετρο (Madronich 1993), με αποτέλεσμα τα φυτά στα υψηλότερα υψόμετρα να δέχονται περισσότερη ακτινοβολία απ' ότι στα χαμηλότερα υψόμετρα.

Όσον αφορά την ποιότητα του φωτός, τα φύλλα απορροφούν περισσότερο το ερυθρό (640-700nm) και το κυανό (<480nm) τμήμα του φάσματος και λιγότερο το πράσινο. Δηλαδή η ταχύτητα της φωτοσύνθεσης είναι εντονότερη στο ερυθρό και κυανό φως από ότι στο πράσινο.

### 3.1.δ. Διάρκεια του φωτός

Σχετικά με την διάρκεια του φωτός η πολύ μεγάλη διάρκεια δεν δρα δυσμενώς επί της φωτοσύνθεσης διότι έχει δείχθει πειραματικώς ότι τα φυτά συνεχίζουν τη φωτοσύνθεση ακόμα και όταν εκτίθενται στο φως επί σχετικώς μακρά χρονικά διαστήματα.

### 3.1.ε. Οι συνθήκες φωτισμού υπό την σκιά των φυλλωμάτων των δέντρων ή θάμνων

Τα φυτά ευδοκιμούν σ' ένα μεγάλο εύρος συνθηκών φωτισμού, κάποια είδη είναι γενετικά προσαρμοσμένα να ζουν σε μόνιμες συνθήκες σκίασης, κάποια άλλα στο πλήρες φως ενώ κάποια διαθέτουν τις φυσιολογικές προσαρμογές έτσι ώστε να ανέχονται ένα μεγάλο εύρος εντάσεων φωτισμού (εγκλιματισμός-acclimation).





Κάτω από μία φυτική κόμη, σε ένα σκιερό υποόροφο ενός δάσους οι συνθήκες φωτισμού παρουσιάζουν τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Υπάρχει μια διαφορά στην ένταση του φωτός. Το φως έχει κατά μέσο όρο χαμηλότερη ένταση έως 160 φορές περίπου ( $15-2400\mu\text{mol}$  φωτονίων  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) για την περιοχή του φάσματος από 400-700nm (Φωτοσυνθετική φωτονιακή ροή PPF) σε σχέση με μία πλήρως εκτεθειμένη στο φως περιοχή.
2. Η ποιότητα του φωτός (φασματική σύνθεση) μεταβάλλεται λόγο της εκλεκτικής απορρόφησης από την υπερκείμενη φυτική κόμη. Περιέχει δηλαδή μικρότερο αριθμό φωτονίων μήκους κύματος 400-680nm, αλλά κατ' αναλογία περισσότερα άνω των 680nm και συγκεκριμένα στο βαθύ ερυθρό και υπέρυθρο τμήμα του φάσματος.
3. Οι συνθήκες φωτισμού μπορεί να αλλάζουν απότομα στη διάρκεια της ημέρας λόγω της ασυνέχειας της φυτικής κόμης, δημιουργώντας ηλιοκηλίδες. Με αποτέλεσμα τα φύλλα που βρίσκονται σε πλήρη σκιά να δέχονται ξαφνικά για πολύ λίγα λεπτά φως δεκαπλάσιας έντασης. Οι ηλιοκηλίδες ως ποσότητα μπορεί να παρέχουν τη μισή σχεδόν από την εισερχόμενη ακτινοβολία παρόλο αυτά είναι καταστροφική για τα φύλλα που αναπτύσσονται στη βαθιά σκιά.

### 3.2. Επίδραση Περιβαλλοντικών παραγόντων σε αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά

#### 3.2.α. Επίδραση του υψόμετρου στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά

Κατά την υψομετρική διαβάθμιση ενός όρους παρατηρούνται μεταβολές σε έναν αριθμό περιβαλλοντικών παραγόντων (θερμοκρασία του αέρα, ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, έκθεση στον άνεμο, ένταση του φωτός, UV-B ακτινοβολία, συγκέντρωση  $\text{CO}_2$ , γονιμότητα του εδάφους κ.α.) οι μεταβολές αυτές, έχουν άλλες περισσότερη και άλλες λιγότερη επίδραση στην αύξηση και τη μορφολογία των φυτών, στις φυσιολογικές παραμέτρους των φυτών και στην ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αιθέριων ελαίων των φυτών.

Η μορφολογία των φυτών παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με το υψόμετρο που φύονται. Στα μεγαλύτερα υψόμετρα τα φυτά ήταν κοντύτερα και με μειωμένο μήκος της ταξιανθίας τους, για τα *Satureja thymbra* και *Corydothymus capitatus* (Καρούσου 1995). Όσον αφορά τα φύλλα, σε άλλα φυτά το μέγεθος είναι



μικρότερο (Cordell et al., 1998) στα μεγάλα υψόμετρα και σε άλλα φυτά είναι μεγαλύτερα (Weith and Karlsson 1999).

Η ποσότητα των αιθέριων ελαίων των αρωματικών φυτών στην λεκάνη της μεσογείου είναι μεγαλύτερη σε φυτά που φύονται σε χαμηλά υψόμετρα για αρκετά φυτά της οικογένειας *Lamiaceae* (Kokkini et al., 1989). Συγκεκριμένα το *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* οι μεγαλύτερες αποδόσεις καταγράφηκαν σε φυτά χαμηλότερων υψομέτρων από τους Kokkini et al (1989), Vokou et al., (1993) και από προηγούμενη εργασία Ξυστρας et al., (2006).

Η ποιοτική σύσταση του αιθέριου ελαίου μπορεί να διαφοροποιείται σε φυτά του ίδιου είδους με το υψόμετρο. Σε φυτά του είδους *Mentha X piperita* από την βόρεια Ινδία τα φυτά των χαμηλότερων υψομέτρων είχαν καλύτερης ποιότητας αιθέριο έλαιο (μεγαλύτερη συγκέντρωση μινθόλης και οξικού μεθυλεστέρα) από αυτά των μεγαλύτερων υψομέτρων (Shahi et al., 1999). Σε φυτά ρίγανης στην νότια Ιταλία στα 400-800m ευνοούταν η βιοσυνθετική οδός της θυμόλης η οποία ήταν πιο αποτελεσματική από τη βιοσυνθετική οδό της καρβακρόλης (Russo et al., 1998). Στο *Thymus zygis* βρέθηκε ότι η παραγωγή φαινολών γινόταν σε μικρά υψόμετρα σε θερμούς και ξηρούς βιότοπους (Saez 1995).

### 3.2.β. Επίδραση του φωτός στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά

Το φως είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την τελική παραγωγή πολλών συστατικών. Η επίδραση του φωτός στην αύξηση των φυτών ασκείται με την ρύθμιση του ανοίγματος των στομάτων, με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του φυτού, με την σύνθεση της χλωροφύλλης και με τη φωτοσύνθεση. Το φως επηρεάζει άμεσα την φωτοσύνθεση αφού απουσία του δεν έχουμε καμία φωτοσυνθετική δραστηριότητα παρά μόνο αναπνευστική. Το φως δίνει την απαιτούμενη ενέργεια στο φυτό για να σχηματίσει από το CO<sub>2</sub> της ατμόσφαιρας και το νερό τους υδατάνθρακες. Με αυξανόμενη ένταση του φωτισμού αυξάνεται ταυτόχρονα και η ένταση της φωτοσύνθεσης. Όταν η ένταση του φωτός είναι πάνω από το σημείο εξισορρόπησης τότε σχηματίζονται περισσότερες ουσίες από αυτές που καταναλώνονται στην αναπνοή και τα φυτά αρχίζουν να αυξάνονται σε ξηρό βάρος, καθώς αποταμιεύουν υψηλής ενέργειας συστατικά (υδατάνθρακες, άμυλο, λίπη κ.α.). Στη συνέχεια αυτές οι αποταμιευτικές ουσίες διασπώνται, απελευθερώνοντας ένα μέρος της ενέργειας με τη μορφή του ATP. Η ενέργεια αυτή χρησιμοποιείται στην αύξηση, ενώ μέρος



της καταναλώνεται για την επαναδόμηση του πρωτοπλάσματος των νέων κυττάρων που σχηματίζονται.

### 3.2.γ. Ένταση του φωτός (χαμηλή φωτοσυνθετική φωτονιακή ροή PPF)

Η ένταση του φωτός παίζει σημαντικό ρόλο στην βιοσύνθεση διαφόρων φαρμακευτικών και αρωματικών μεταβολιτών.

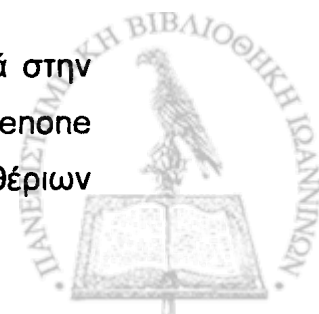
Σε υψηλής έντασης φωτισμού αναφέρθηκαν μεγάλες αποδόσεις αιθέριων ελαίων στα *Anethum graveolens* (Halva et al., 1992), *Thymus vulgaris* (Yamaura et al., 1989), *Mentha X piperita* (Clark and Menary 1979). Ενώ χαμηλές εντάσεις οδήγησαν στην μείωση της ποσότητας των μονοτερπενίων στο *Hedeoma drummondii* έως και 50% (Firmage 1981). Στο *Origanum syriacum* η μείωση της έντασης του φωτισμού με τεχνητή σκίαση καθυστερήθηκε η ανθοφορία και μειώθηκε η αναλογία του βάρους της ταξιανθίας προς το συνολικό βάρος του φυτού (Dudai et al., 1989).

Στο *Satureja douglasii* διαφορετικές εντάσεις φωτός σε συνδυασμό με διαφορετικές θερμοκρασίες μετέβαλαν την ποσοτική και ποιοτική σύσταση των αιθέριων ελαίων (Lincoln and Langenheim 1978). Στα φυτά *Mentha X piperita* η υψηλή ένταση του φωτός αύξησε τη μινθόνη ενώ μείωσε το μινθοφουράνιο και την πουλεγόνη (Burbott and Loomis 1967).

### 3.2.δ. Ποιότητα του φωτός (UV-B=280-315nm, UV-A=360nm, μπλέ, βαθύ ερυθρό και υπέρυθρο>680nm)

Η επίδραση της UV-A ακτινοβολίας ασκεί σημαντική επίδραση στην φωτομορφογένεση και στην παραγωγή των δευτερεύον μεταβολιτών στα αρωματικά φυτά και συγκεκριμένα στη *Mentha piperita* όπου όταν δόθηκε κατά τη διάρκεια της ημέρας παρατηρήθηκε αύξηση στην συνολική φυλλική επιφάνεια, στην αναλογία της a/b χλωροφύλλης, στην συνολική ποσότητα φαινολών, στην ποσότητα των αιθέριων ελαίων και στη συγκέντρωση του μενθοφουρανίου και τη μενθόλη. Ενώ όταν δόθηκε την νύχτα μειώθηκε η συνολική ποσότητα των φαινολικών ουσιών, η ποσότητα του αιθέριου ελαίου και η ποσότητα της μενθόλης (Maffei et al., 1999).

Αντιθέτως η συμπληρωματική UV-B ακτινοβολία δεν φαίνεται να επιδρά στην ποσότητα των αιθέριων ελαίων του χημειότυπου (piperitone oxide, piperitenone oxide) στη *Mentha spicata*, ενώ θετική επίδραση με αύξηση των αιθέριων



ελαίων παρατηρήθηκε στο χημειότυπο (carvone, dihydrocarvone) (Karousou et al., 1998) Στο *Ocimum basilicum* συμπληρωματική UV-B ακτινοβολία είχε ως αποτέλεσμα αύξηση στα κύρια συστατικά του βασιλικού (ευγενόλη, μεθυλευγενόλη) και στα μονοτερπένια (λιναλοόλη, 1,8 κινεόλη και trans-b-ocimene) (Johnson et al., 1999).

Το μπλε χρώμα (450nm) σε συνδυασμό με παρουσία λευκού φωτός, είχε αρνητική επίδραση στα αιθέρια έλαια της μέντας και των συνολικών φαινολικών ουσιών. Μειώθηκε η βιοσύνθεση της μενθόλης κατά 65%, ενώ αυξήθηκε η συγκέντρωση του μενθοφουρανίου (Maffei and Scapperini 1999).

Από την άλλη, το κόκκινο χρώμα επιδρά θετικά στα επίπεδα των μονοτερπενίων μέσω φυτοχρώματος στα *Thymus vulgaris* (Tanaka et al., 1989) και *Satureja douglasii* (Peer and Langenheim, 1998).

### 3.2.ε. Διάρκεια του φωτός (Φωτοπερίοδος)

Η ρίγανη είναι μακροήμερο φυτό. Η φωτοπερίοδος επηρεάζει άμεσα τον ρυθμό ανάπτυξης και την ανθοφορία των φυτών. Τα φυτά ανθοφορούν κάτω από συνθήκες με φώς από 12-16 ώρες /ημέρα. Ενώ με 12 ώρες /ημέρα τα φυτά είναι πιο ζυγηρά, με μεγάλη φυλλική επιφάνεια και μεγάλο ξηρό βάρος (Marzi 1996, Circella and D'Andrea). Στο *Origanum majorana* μόνο πάνω από 13ώρες/ημέρα ευνοείται η κατακόρυφη ανάπτυξη των βλαστών και η ανθοφορία. (Circella et al., 1995). Ενώ σύμφωνα με τους Burbott και Loomis (1967) πιθανών να μην επηρεάζεται άμεσα από τη φωτοπερίοδο ο μεταβολισμός των μονοτερπενίων, αλλά από την επίδραση της φωτοπεριόδου στην ανάπτυξη και την ανθοφορία στα φυτά του είδους *Mentha piperita*.

Η αυξημένη φωτοπερίοδος στο *Origanum syriacum* αύξησε την ποσότητα του αιθέριου ελαίου στα φύλλα (Dudai et al., 1992).

Θετική επίδραση είχε στην ποιοτική σύσταση των αιθέριων ελαίων του *Mentha X piperita* επίσης θεωρήθηκε υπεύθυνη για την ποικιλία των μεταβολικών οδών των μονοτερπενίων (Voigrin et al., 1990). Στα φυτά *Mentha X piperita* η αύξηση της φωτοπεριόδου μείωσε την ποσότητα του μινθοφουρανίου, της πουλεγόνης, του οξικού μεθυλεστέρα και του λιμονένιου (Clark and Menary 1980). Αντιθέτως η μείωση οδήγησε σε αύξηση της μινθόνης, μινθόλης και του νεομινθυλεστέρα (Clark and Menary 1979). Ενώ τα σποριόφυτα του *Thymus vulgaris* που αναπτύχθηκαν σε μεγάλη φωτοπερίοδο παρουσίασαν αυξημένη ποσότητα



θυμόλης που ήταν το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου (Yamaura et al., 1989). Στο *Origanum syriacum* σε πειράμα κάτω από μεγάλης διάρκειας φωτοπερίοδο αυξήθηκε η ποσότητα του γ-τερπενίου, της καρβακρόλης και της θυμόλης (κύριο συστατικό), ενώ μειώθηκε το π-κυμένιο στο αιθέριο έλαιο (Dudai et al., 1992). Στο *Origanum majorana* οι 16ώρες/ημέρα αύξησαν τη ποσότητα του cis-sabine hydrate που είναι το κύριο συστατικό ενώ μειώθηκε η ποσότητα των περισσότερων μονοτερπενίων (Circella et al., 1995).

### 3.2.στ. Σκίαση (χαμηλή ένταση, περισσότερα φωτόνια άνω των 680nm, ηλιοκηλίδες)

Μια αντικαρκινική ουσία η camptothecin που παράγεται από το φυτό *Camptotheca accuminata* παράγεται σε μεγάλες ποσότητες σε συνθήκες σκιάς (Kaufman et al., 1999). Αντιθέτως, το φυτό *Aloe vera* σε υψηλές συνθήκες ακτινοβολίας παράγει περισσότερη ξηρή ουσία αλλά χωρίς ουσιαστικά αποτελέσματα στους δευτερογενείς μεταβολίτες (Paez et al., 2000).



#### 4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Οι κυριότερες χρήσεις των αρωματικών φυτών είναι είτε σε φυτικό υλικό, ξερό ή χλωρό, είτε σε αιθέριο έλαιο. Ένας από τους πλέον διαδεδομένους τρόπους χρήσης είναι σε ξηρά φύλλα (δρόγες), που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ροφημάτων, στην βιομηχανία τροφίμων και ποτών, στην κονσερβοποιία, στη ζαχαροπλαστική, καθώς και για τη λήψη ορισμένων φαρμακευτικών ουσιών. Τα αρωματικά φυτά στη μαγειρική (μπαχαρικά) χρησιμοποιούνται είτε φρεσκοκομμένα, είτε ξερά ή αλεσμένα. Γενικά, τα ξερά αρωματικά φυτά έχουν ένα περισσότερο συμπυκνωμένο άρωμα από τα φρέσκα.

Τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, τη σαπωνοποιία, τη ζαχαροπλαστική, την οδοντοκρεμοποιία, την βιομηχανία τροφίμων και την φαρμακευτική.

Υπάρχει στη χώρα μας αλλά και παγκοσμίως ένας τεράστιος αριθμός αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Για πολλά από αυτά ακόμα δεν έχει γίνει συστηματική έρευνα, έτσι ώστε να καθοριστούν επακριβώς κάποιοι παράγοντες αναφορικά με την παραγωγική δυνατότητα, τις χρήσεις του φυτού ή του αιθέριου ελαίου, τις δυνατότητες εκμηχάνισης, την κατάλληλη καλλιεργητική μέθοδο, τις οικονομικές και εμπορικές δυνατότητες, κλπ. Ωστόσο, υπάρχουν και πολλά φυτά τα οποία παρουσιάζουν σημαντικότερες δυνατότητες οικονομικής εκμετάλλευσης, ενώ είναι γενικά γνωστά τα περί της καλλιέργειάς τους.

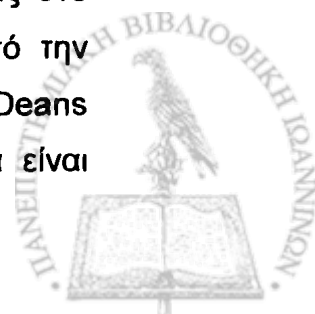
Τα αρωματικά & φαρμακευτικά φυτά μπορούν να πάρουν τη θέση του καπνού ή άλλων καλλιεργειών ή να καλλιεργηθούν και σε χωράφια που τα τελευταία χρόνια μένουν ακαλλιέργητα, καθόσον με αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν όλες οι κατηγορίες εδαφών που υπάρχουν στη χώρα μας, ξηρικά και ποτιστικά, εύφορα και άγονα, πεδινά, λοφώδη και ημιορεινά και μάλιστα χωρίς γεωγραφικές οριοθετήσεις. Η καλλιέργεια τους για παραγωγή ξηρών δρογών ή αιθερίων ελαίων τα οποία είναι προϊόντα που δεν έχουν ανάγκη άμεσης διάθεσης, μπορεί να γίνει και στις πιο απομακρυσμένες από τις αγορές περιοχές (Κουτσός 2006).



Ο πραγματικός ρόλος των αιθέριων ελαίων στο φυτικό μεταβολισμό δεν έχει μέχρι σήμερα ξεκαθαρίσει, αφού μόνο υποθέσεις διατυπώνονται. Με βεβαιότητα όμως μπορούμε να πούμε ότι οι πρακτικές και οικολογικές λειτουργίες των αιθέριων ελαίων είναι διάφορες (Καράταγλης 1994). Βοηθούν τα φυτά που τα παράγουν να αντιμετωπίσουν την ξηρασία, την υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία, την επούλωση των πληγών τους, τα προστατεύουν από έντομα και παράσιτα αφού λόγω του αρώματος τους αποτρέπουν την εγκατάσταση τους στα φυτικά όργανα αλλά και την βόσκηση τους από διάφορα ζώα, προσελκύουν τους επικονιαστές τους και έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη γονιμοποίηση και διασταύρωση των μη αυτογονιμοποιούμενων ειδών. (Σκρουμπής 1988, 1998).

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος, στηριζόμενος στην εμπειρική γνώση, έκανε χρήση των φυτών για ενίσχυση της υγείας του ή για θεραπευτικούς σκοπούς χωρίς όμως να ξέρει ποια είναι τα συστατικά που είναι υπεύθυνα για το ευνοϊκό αποτέλεσμα το οποίο παρατηρούσε. Η πρώτη γραπτή αναφορά στην φαρμακευτική δράση των φυτών προέρχεται από ευρήματα της Μεσοποταμίας περίπου το 2600 π.Χ. (Newman *et al* 2000) Τα αιθέρια έλαια έχουν ποικίλες θεραπευτικές χρήσεις που οφείλονται στην χημική των ετερογένεια. Έχουν αντισηπτική δράση η οποία εκδηλώνεται εναντίον βακτηρίων, μυκήτων ή ζυμών. Συστατικά όπως η γερανιόλη, λιναλοόλη και θυμόλη εκδηλώνουν 7,5 έως και 20 φορές μεγαλύτερη αντισηπτική δράση από τις φαινόλες. Αποχρεπτικές ιδιότητες, ιδιότητες σπασμολυτικές, ηρεμιστικές κ.α. Συστατικά πολλών αρωματικών φυτών φαίνεται ότι δρούν σε πολυάριθμους μοριακούς υποδοχείς και έχουν λάβει ιδιαίτερης προσοχής εξαιτίας των αντικαρκινικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν στον άνθρωπο (Steines *et al* 2004).

Τον προηγούμενο αιώνα η χημική και φαρμακευτική βιομηχανία παρήγαγε συνθετικά παρασκευάσματα απευθυνόμενα στην υγεία των ανθρώπων και των ζώων μερικά εκ των οποίων (όπως τα αντιβιοτικά) χρησιμοποιήθηκαν σε μεγάλο βαθμό και ως αυξητικοί παράγοντες στην διατροφή των ζώων. Η χρήση αυτών των προϊόντων δημιούργησε προοδευτικά έντονο προβληματισμό. Ο προβληματισμός αυτός είναι το έναυσμα για εντατικοποίηση της έρευνας στο μεγάλο πεδίο των φυσικών φυτικών βιοενεργών συστατικών με σκοπό την αξιοποίηση τους τόσο στην διατροφή του ανθρώπου όσο και των ζώων (Deans & Richie 1987, Piccaglia *et al* 1993). Σύμμαχος σε αυτή την έρευνα είναι



σήμερα και η μεγάλη πρόοδος που έχει σημειωθεί στις αναλυτικές τεχνικές που επιτρέπουν τη βαθύτερη και λεπτομερέστερη ανάλυση – ταυτοποίηση και διαχωρισμό των πολυάριθμων συστατικών των φυτών. Ένα παράδειγμα αυτής της προόδου είναι η αλματώδης αύξηση της παραγωγής αιθέριων ελαίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση τα τελευταία χρόνια όπου το 1996 υπολογιζόταν περίπου σε 90 τόνους ενώ για το 2006 υπολογίζεται παραγωγή 600 τόνων (Frost & Sullivan 2000).

Σύμφωνα με κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1804/1999 που αφορά τα κτηνοτροφικά προϊόντα που παράγονται με βιολογικό τρόπο επιτρέπεται η χρήση των αιθέριων ελαίων για τον καθαρισμό και την απολύμανση των κτιρίων και των εγκαταστάσεων όπου υπάρχουν ζώα.

Μία πρακτική που εφαρμόζεται τόσο στην παραδοσιακή όσο και στη βιολογική γεωργία για την προστασία της καλλιέργειας από εχθρούς είναι η φύτευση μεταξύ άλλων τοπικών ποικιλιών αρωματικών φυτών καλά προσαρμοσμένων στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής. Τα φυτά που επιλέγονται προσελκύουν, φιλοξενούν ωφέλιμους οργανισμούς.

Από παλιά είναι γνωστό ότι ορισμένα αιθέρια έλαια που χρησιμοποιούνται ευρέως στις βιομηχανίες παραγωγής αρωμάτων και τροφίμων απωθούν τα έντομα. Πρόσφατες έρευνες σε διάφορες χώρες επιβεβαιώνουν ότι κάποια αιθέρια έλαια αρωματικών φυτών όχι μόνο απωθούν τα έντομα αλλά δρουν και ως καπνιστικά εντομοκτόνα έναντι συγκεκριμένων παρασίτων αλλά διαθέτουν και μυκητοκτόνες ιδιότητες έναντι μερικών σημαντικών παθογόνων των καλλιεργούμενων φυτών (Isman 2000).





**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydthymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

**Πίνακας-7: Χρήσεις και οργανοληπτικές ιδιότητες των αρτυματικών**

Είδος φυτού	Γεύση και οσμή	Επίδραση	Ιδιότητες	Χρήσεις
<b>Κάρδαμο</b>	Έντονα καυστική γεύση και άρωμα	Προλαμβάνει τον τυμπανισμό, αυξάνει τις στομαχικές εκκρίσεις	Ενδείκνυται για χρήση με μέτρο κατά την παρασκευή γλυκών	Γλυκίσματα, καρπούς, καφέ μαρτσιπάν, γλυκίσματα φρούτων
<b>Κορίανδρος</b>	Έντονα πικρή-καυτερή γεύση, έντονα αρωματικό	Ορεκτικό, εναντίον του τυμπανισμού, σε παθήσεις στομάχου	Καταπραυντικό, εξαφανίζει τον τυμπανισμό	Χοιρινά ψητά, κομπόστες μήλου, αρτοσκευάσματα, λαχανικά, ψωμί, γλυκά
<b>Κρεμμύδι</b>	Γεύση και οσμή έντονη που διαχέεται και στο περιβάλλον	Ελαφρά κατά του τυμπανισμού	Αντιβιοτική δράση, κατάλληλο για όλες τις δίαιτες	Ενδείκνυται για σούπες, σαλάτες, λαχανικά, ψητά, σάλτσες, τυριά
<b>Κρόκος</b>	Γεύση πικρή και καυστική, δυνατό άρωμα	Τωνωτικό καταπραυντικό απαλύνει τους πόνους των νεφρών, αφροδισιακό, αντιθρομβωτικό, αντικαρκινικό, εμμηναγωγό	Χρησιμοποιείται στην μαγειρική, ζαχαροπλαστική, τυροκομία, μακαρονοποιία, ποτοποιία, ζωγραφική σαν βαφικό, διευκολύνει την πέψη, κατά της μελαγχολίας και των ηπατικών ενοχλήσεων	Πιάτα με ρύζι, κρέατα, ελαφρές σούπες, σάλτσες
<b>Κύμινο</b>	Έντονη καυστική γεύση και οσμή	Μετατρέπει τα φαγητά που προκαλούν φούσκωμα σε εύπεπτα	Το καλύτερο εναντίον του τυμπανισμού	Πατατοσαλάτες, τυριά, λιπαρά κρέατα, κιμάδες, τόνο, σούπες
<b>Μαϊντανός</b>	Έντονη καυστική γεύση και οσμή	Διευκολύνει τις εκκρίσεις	Διευκολύνει το κυκλοφορικό σύστημα και ενδείκνυται για τις δίαιτες των καρδιοπαθών	Κρέατα, σούπες, σαλάτες, μαγειρεμένα ψάρια
<b>Μαντζουράνα</b>	Έντονη καυστική γεύση, ελαφρώς γλυκίζουσα οσμή έντονα αρωματική	Διασπά τα λίπη	Ενδείκνυται για νεφροπαθείς καθώς και για όλες τις δίαιτες	Σούπες, με πατάτες, με μανιτάρια, κοτόπουλο, λαχανικά, σαλάτες
<b>Μάραθος</b>	Γεύση γλυκιά, ελαφρώς καυστική, ευχάριστη οσμή	Μετατρέπει τα βαριά φαγητά σε εύπεπτα και αποτρέπει τον τυμπανισμό	Ενδείκνυται για υπατικές δίαιτες και για καρδιοπάθειες	Πράσινες σαλάτες, λαχανικά, αρτοσκευάσματα, μαρινάρες



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydothymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

Είδος φυτού	Γεύση και οσμή	Επίδραση	Ιδιότητες	Χρήσεις
<b>Μελισσόχορτο</b>	Δροσιστική αρωματική γεύση, έντονο άρωμα	Ορεκτικό, τονωτικό	Ενδείκνυται για υπατικές δίαιτες, κατά των ιλιγγιών, των καταρροών	Χοιρινά, κυπρίνους, αρνί ψητό, ηδύποτα
<b>Μέντα</b>	Έντονα δροσιστική γεύση, έντονη οσμή	Ορεκτικό, κατά του τυμπανισμού, των παθήσεων του στομάχου, των εντέρων και της χολής	Ενδείκνυται για νεφροπαθείς	Σε όλα τα είδη των λαχανικών, σουπές, μαγιονέζα, πατάτες, ομελέτες, σαλάτες
<b>Πιπέρι</b>	Έντονα καυστική γεύση και οσμή	Διευκολύνει την ανταλλαγή ουσιών	Ενδείκνυται για υπατικές δίαιτες	Χοιρινά, κυπρίνο, αρνί, ψητό, διάφορες σάλτσες, σαλάτες
<b>Ρίγανη</b>	Έντονα αρωματικό	Διαλυτικό των λιπών	Ιδιαίτερα αρωματικό	Σαλάτες, αρνί, μακαρονάδες, πίτσα, θαλασσινά, ψάρια, σουπές, λαχανικά
<b>Σάλβια</b>	Γεύση έντονη, πικρή, άρωμα έντονο	Χωνευτικό	Με μέτρο και σαν χλωρή δρόγη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις δίαιτες	Θαλασσινά, ψάρια, κυνήγι, σαλάτες, τυριά, ντομάτες
<b>Σινάπι</b>	Οι σπόροι είναι άοσμοι και έχουν γεύση ελαφρά αρωματική	Υπατικό	Με μέτρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί παντού	Μαγιονέζα, μαρινάτες, λουκάνικα, για καυτερά φαγητά, μουστάρδα
<b>Σκόρδο</b>	Τυπική οσμή σκόρδου, έντονη γεύση	Ελαφρά κατά του τυμπανισμού	Αντιβιοτική δράση, ενδείκνυται για όλες τις δίαιτες	Με μέτρο στις σουπές, σε όλες τις σαλάτες, λαχανικά, ψητά, κρέατα, πατάτες, λιωμένα τυριά και διάφορα πικάντικα φαγητά
<b>Ύσωπος</b>	Έντονα αρωματική γεύση και οσμή	Ενισχύει τις εκκρίσεις	Διευκολύνει το κυκλοφορικό και ενδείκνυται για καρδιοπαθείς	Κρεατικά, σουπές, σάλτσες, σαλάτες, ψητά, μαγειρεμένα ψάρια

Παραδείγματα αρωματικών φυτών που δίνουν δρόγη: μαϊντανός, άνηθος, δυόσμος, βασιλικός, δενδρολίβανο, θυμάρι, μάραθο, θρούμπι, μελισσόχορτο, μαντζουράνα, κρεμμύδι, κορίανδρος, γλυκάνισο, ρίγανη, λουίζα, αρχαγγελική, σκόρδο, φασκόμηλο, χρένο.

Σημαντικές δυνατότητες αξιοποίησης υπάρχουν επίσης στην λήψη φυτικών χρωστικών ουσιών (φλαβονοειδή, καροτενοειδή, χλωροφύλλες, κλπ) που παίρνονται από αρωματικά φυτά και έχουν ως κυριότερη χρήση αυτήν που αφορά στη χρώση τροφίμων σε αντικατάσταση συνθετικών χρωστικών.



Ωστόσο ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η χρήση των αιθέριων ελαίων, ουσιών δηλαδή που παράγονται με διάφορες μεθόδους από τα αρωματικά φυτά.

Το αιθέριο έλαιο είναι η ψυχή του φυτού. Πρόκειται για ένα πολύπλοκο μείγμα ουσιών που κυκλοφορούν στο φυτό και λαμβάνονται από αυτό σε πολύ συμπυκνωμένη μορφή. Κάθε αιθέριο έλαιο έχει χαρακτηριστική οσμή και ξεχωριστές ιδιότητες που οφείλονται στα συστατικά του τα οποία μπορεί να είναι και εκατοντάδες. Δεν υπάρχει μια ικανοποιητική εξήγηση σχετικά με το ρόλο των αιθέριων ελαίων στο φυτό ή σχετικά με το γιατί τα αρωματικά φυτά αναπτύσσουν ουσίες που μπορεί να εξαχθούν από αυτά με τη μορφή αιθέριων ελαίων. Έχουν διατυπωθεί κάποιες ερμηνείες που περισσότερο έχουν χαρακτήρα «χρηστικότητας» και είναι οι ακόλουθες:

1. τα αρωματικά φυτά περιέχουν αυτές τις αρωματικές πτητικές ουσίες προκειμένου να προσελκύουν έντομα που μαζεύουν γύρη και βοηθούν έτσι στην αναπαραγωγή με επικονίαση, καθώς και διασταύρωση των μη αυτογονιμοποιούμενων φυτών.
2. τα αρωματικά φυτά με τις ουσίες αυτές επιδρούν στη βλάστηση και εδραίωση άλλων φυτών γύρω τους, επιδρώντας με χημικό τρόπο στη βλαστικότητα των σπόρων των άλλων φυτών.
3. τα αρωματικά φυτά προστατεύονται με τις χημικές ουσίες που περιέχουν απέναντι σε διάφορα ανεπιθύμητα μικρόβια, μύκητες, έντομα και ζώα. Η υπόθεση αυτή δεν ισχύει για όλα τα φυτά, γιατί υπάρχουν φυτικά είδη πλούσια σε αιθέρια έλαια που υποφέρουν πολύ από την προσβολή των εντόμων και των παρασίτων.
4. τα αιθέρια έλαια προστατεύουν τα φυτά από την υψηλή θερμοκρασία γιατί λόγω της εξατμίσεώς τους αυτή ελαττώνεται.
5. το ρητινώδες περιεχόμενο πολλών αειθαλών φυτών συμβάλλει στην κάλυψη των πληγών του φλοιού και έτσι αποφεύγεται η σήψη των φυτικών ιστών.
6. κάνουν τα φυτά πιο ανθεκτικά στην ξηρασία γιατί μπαίνουν στους μεσοκυττάριους χώρους και ελαττώνουν την διαπνοή.
7. αυξάνουν την ταχύτητα κυκλοφορίας των θρεπτικών ουσιών που ρυθμίζουν τον μεταβολισμό των φυτών.
8. δρουν καταλυτικά στο μεταβολισμό των γλυκοζιτών και άλλων ουσιών.



9. πιθανόν να δρουν ως ορμόνες που παράγουν διάφορες λειτουργίες στα φυτά.
10. προστατεύουν τα φυτά από το ψύχος γιατί λόγω της εξατμίσεώς τους σχηματίζουν προστατευτικό νέφος γύρω τους.
11. στη διάρκεια της περιόδου της αναπαραγωγής μεταναστεύουν από τα πράσινα μέρη του φυτού προς τα όργανα αυτής και ένα μέρος από αυτά καταναλίσκεται, ενώ το υπόλοιπο επιστρέφει στην αρχική τους θέση.

Από τις παραπάνω διατυπωθείσες υποθέσεις καμία δεν δίνει σαφή απάντηση για το ρόλο που διαδραματίζουν τα αιθέρια έλαια στα φυτά. Είναι όμως πιθανό ότι ο ρόλος τους δεν είναι απλός αλλά συνδυασμός αυτών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα αιθέρια έλαια έχουν χρησιμοποιηθεί από την αρχαιότητα τόσο στα καλλυντικά όσο και στη θεραπευτική. Σήμερα η χρήση τους βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα και συστηματική εφαρμογή τους γίνεται στις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, αρωμάτων καλλυντικών και φαρμάκων. Επίσης, αποτελούν αποκλειστικό προϊόν για χρήση στην αρωματοθεραπεία. Τα αιθέρια έλαια που παράγονται από αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια είτε σε μίγματα που παράγονται από την ανάμειξη φυσικών αιθέριων ελαίων μεταξύ τους ή με διαλύτες και συνθετικά έλαια.

Σιγά - σιγά αναπτύχθηκαν πολυάριθμες μέθοδοι για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, ενώ ταυτόχρονα άρχισε και η συστηματική μελέτη τους. Σήμερα πλέον, αν και είναι γνωστά πολλά πράγματα για τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων, ακόμη παραμένουν αναπάντητα ερωτήματα για το ρόλο τους στο φυτό, τη βιοσύνθεσή τους και τους παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται η σύστασή τους. Αυτό το τελευταίο έχει ιδιαίτερη σημασία για όσους ενδιαφέρονται για καλλιέργεια αρωματικών φυτών, γιατί συχνά έχει βρεθεί να υποβαθμίζεται η ποιότητα του αιθέριου ελαίου με καλλιεργητικές εργασίες που κατά τα άλλα ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού. Επίσης, η **ποιότητα του αιθέριου ελαίου** μεταβάλλεται ανάλογα με μια σειρά από παράγοντες όπως η **τοποθεσία** και το **μικροκλίμα της φυτείας**, το **μέρος του φυτού** που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του ελαίου, ο **βαθμός ωριμότητας** του φυτού την ημέρα της συλλογής του, ακόμα και η **συγκεκριμένη ώρα της ημέρας** που θα συλλεγεί το φυτό.



Ειδικότερα σε ότι αφορά στην θεραπευτική αξία, κάθε αιθέριο έλαιο μπορεί να επιδράσει και να έχει διαφορετικό θεραπευτικό αποτέλεσμα στα διάφορα μέρη του σώματος. Υπάρχουν δεκάδες θεωρίες σχετικά με τον τρόπο που τα έλαια επιδρούν στον άνθρωπο. Πολλές από αυτές τις θεωρίες προέρχονται από πανάρχαιους πολιτισμούς (Ινδία, Κίνα, κ.λ.π.), αρκετές όμως είναι σύγχρονες και φτάνουν μέχρι του σημείου να ισχυρίζονται κάποιοι ότι τα φυτά έχουν κάποιο είδος συνεργικής μνήμης και θυμούνται με ποιο τρόπο χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο και αυτή η μνήμη ενδυναμώνεται κάθε φορά που ο άνθρωπος τα χρησιμοποιεί για τον ίδιο σκοπό.

Στον Πίνακα-7 εμφανίζεται η θεραπευτική χρήση κάποιων πολύ γνωστών ελαίων και αρωματικών φυτών.

Η παραλαβή των αιθέριων ελαίων μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους (απόσταξη, εκχύλιση, σύνθλιψη, κλπ.), ανάλογα με το είδος και το τμήμα του φυτικού υλικού και την περιεκτικότητά του σε αιθέρια έλαια. Ακόμη, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τιμή του αιθέριου ελαίου, η χημική σύνθεση των συστατικών του και άλλοι παράγοντες.

Η απόσταξη είναι η πιο διαδομένη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων. Υπάρχουν διάφορα είδη απόσταξης προκειμένου να αποσταχτούν τα αιθέρια έλαια από το λουλούδι, το φλοιό, τους σπόρους, τα φύλλα ή τις ρίζες των φυτών:

- **Απόσταξη με νερό**, μια διαδικασία κατά την οποία νερό και φυτικό υλικό βράζουν μαζί σε ένα κοινό δοχείο, μέθοδος που σήμερα έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί.
- **Απόσταξη με ατμό**, μια διαδικασία όπου ο ατμός εξατμίζει και αποστάζει το έλαιο και που χρησιμοποιείται σε αποστάξεις μικρής κλίμακας.
- **Η απόσταξη με υδρατμούς**, που χρησιμοποιείται αρκετά από τη βιομηχανία για αποστάξεις σε μεγάλη κλίμακα.
- **Απόσταξη με διαλύτες** όπου κάποιος διαλύτης χρησιμοποιείται για να αποστάξει το αιθέριο έλαιο και το βάλαμο τα οποία στη συνέχεια διαχωρίζονται
- **Απόσταξη με χρήση διοξειδίου του άνθρακα** που χρησιμοποιείται σε πολύ υψηλή πίεση για να αποστάξει τα αιθέρια έλαια και τις ελαιορητίνες.



Η απόσταξη γίνεται συνήθως σε ατμοσφαιρική πίεση και σε ειδικές περιπτώσεις σε ελαττωμένη ή σε υψηλή πίεση. Η παραλαβή των αιθέριων ελαίων με απόσταξη διαρκεί 1-3 ώρες, ανάλογα με τη μέθοδο που εφαρμόζεται, το είδος και την αξία του αιθέριου ελαίου.

Όταν η παραλαβή των αιθέριων ελαίων γίνεται με απόσταξη με υδρατμούς, τότε χρησιμοποιούνται ειδικά συγκροτήματα που αποτελούνται από τον ατμολέβητα, τον άμβυκα απόσταξης, το συμπυκνωτή και το δοχείο διαχωρισμού του αιθέριου ελαίου από το νερό. Στις υπόλοιπες μεθόδους η απόσταξη γίνεται με απευθείας θέρμανση του άμβυκα.

Τα αποστακτικά συγκροτήματα μπορεί να είναι μόνιμα, ημιμόνιμα ή κινητά. Τα ημιμόνιμα συγκροτήματα είναι τα πιο σύγχρονα, έχουν μικρότερες απώλειες φυτικού υλικού και προσφέρουν περιορισμένο κόστος απόσταξης. Το κινητό μέρος του συγκροτήματος είναι ο άμβυκας, ενώ τα υπόλοιπα τμήματα είναι μόνιμα σε υπόστεγο.

**Η εκχύλιση** και ιδιαίτερα η εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες, είναι η μέθοδος που προτιμάται όταν η πρώτη ύλη είναι λουλούδια με αιθέριο έλαιο μεγάλης αξίας (π.χ. γιασεμί). Αυτό συμβαίνει γιατί με αυτό το είδος εκχύλισης παίρνεται όλο το αιθέριο έλαιο, το οποίο αντιπροσωπεύει το πραγματικό άρωμα του φυτού, από το οποίο προέρχεται (αντίθετα, με την απόσταξη παίρνονται μόνο τα πτητικά συστατικά του αιθέριου ελαίου).

Όταν η πρώτη ύλη είναι λουλούδια που παράγουν και διασκορπίζουν στο περιβάλλον το αιθέριο έλαιο και μετά τη συλλογή τους, τότε μπορεί να γίνει εκχύλιση με ψυχρό λίπος για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου. Πρόκειται για βελτίωση της μεθόδου παρασκευής των αρωματικών αλοιφών που είχε εφαρμοστεί στην αρχαιότητα.

**Η χρησιμοποίηση μηχανικών μέσων (σύνθλιψη, έκθλιψη, κλπ)** γίνεται κατά την παραλαβή αιθέριων ελαίων από ξηρούς καρπούς ή από το φλοιό των εσπεριδοειδών. Για το σκοπό αυτό υπάρχουν ειδικά μηχανήματα ή πιεστήρια που μοιάζουν με τα ελαιοτριβεία.

Πρόσφατες τεχνικές που βρίσκονται ακόμα σε πειραματική μορφή περιλαμβάνουν τις προσπάθειες ανάπτυξης με γενετικές μεθόδους βελτιωμένων φυτών ή τμημάτων των φυτών που έχουν υψηλή περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου. Ωστόσο, τα αποτελέσματα είναι ακόμα αρκετά περιορισμένα, καθώς το παραγόμενο προϊόν είναι χαμηλής ποιότητας, ενώ είναι μάλλον



αμφίβολο αν θα μπορέσει να παραχθεί πλήρες αιθέριο έλαιο με όλες τις βιοχημικές ιδιότητες του φυσικού ελαίου.

#### **4.1. ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

Γενικά, η όλη διαδικασία παραγωγής αιθέριων ελαίων είναι πολυσύνθετη και επίπονη. Μπορούμε να διακρίνουμε 5 στάδια:

##### **4.1.α. Συλλογή και επιλογή φυτικού υλικού**

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να καθοριστεί ποια ακριβώς ποικιλία φυτού θα επιλεγεί και σε ποιο στάδιο της ανάπτυξης του φυτού θα συλλεγεί το φυτικό υλικό που θα αποτελέσει την πρώτη ύλη για την παραγωγή του ελαίου.

##### **4.1.β. Εξαγωγή του ελαίου**

Υπάρχουν όπως και παραπάνω περιγράφηκαν διάφορες μέθοδοι εξαγωγής του αιθέριου ελαίου από το φυτικό υλικό. Για κάθε φυτό μπορεί να υπάρχει μία ή και περισσότερες μέθοδοι για την εξαγωγή αιθέριου ελαίου, και φυσικά κάθε μέθοδος δίνει έλαιο με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

##### **4.1.γ. Μεταποίηση του ελαίου**

Είναι πιθανόν να χρειάζεται να πάρουμε κάποιο συγκεκριμένο άρωμα ή γεύση από το έλαιο και αυτό μπορεί να γίνει με αφαίρεση ανεπιθύμητων τμημάτων του ελαίου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν για το σκοπό αυτό φυσικές ή χημικές μέθοδοι.

##### **4.1.δ. Σύνθεση και ιδιότητες του ελαίου**

Διάφορες αναλυτικές μέθοδοι καταγραφής των χημικών και φυσικών χαρακτηριστικών του ελαίου είναι πολύ χρήσιμες προκειμένου να καθοριστεί η παρουσία ή η απουσία κάποιου συγκεκριμένου χημικού συστατικού, η περιεκτικότητα σε συστατικά και η καθαρότητα των ελαίων. Πολλές φορές η τιμή κάποιου ελαίου εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε κάποιο συγκεκριμένο συστατικό. Έτσι, χρησιμοποιείται ευρέως η μέθοδος της χρωματογραφίας, υγρής και αέριας, καθώς και άλλες μέθοδοι διαχωρισμού των συστατικών του ελαίου και μέτρησής τους. Ωστόσο, οι ανθρώπινες αισθήσεις της γεύσης και της όσφρησης είναι αναντικατάστατες προκειμένου να καθοριστεί η ποιότητα του



ελαίου. Έτσι, πολλές φορές, συμπληρωματικά με τις φυσικές και χημικές αναλύσεις χρησιμοποιούνται και ειδικοί δοκιμαστές, που με την οξυμένη γεύση και όσφρηση και την εμπειρία τους δίνουν πολύτιμες υποκειμενικές κρίσεις για την ποιότητα του ελαίου.

#### 4.1.ε. Σχηματισμός γνώμης

Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω βοηθάει στο να σχηματιστεί μια τελική γνώμη και πεποίθηση για το ποια ακριβώς θα πρέπει να είναι τα χημικά συστατικά και οι ιδιότητες του αιθέριου ελαίου που θα παραχθεί, έτσι ώστε να ικανοποιεί τις προδιαγραφές της αγοράς προς την οποία απευθύνεται.

### 4.2. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

#### 4.2.1. Συλλογή και συγκομιδή

##### 4.2.1.α. Κατάλληλος χρόνος για τη συγκομιδή

Η ποσότητα ενός δραστικού συστατικού δεν είναι σταθερή σε όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού και συνεπώς το στάδιο στο οποίο αυτό συλλέγεται, είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης ως προς το επιθυμητό συστατικό. Η ηλικία του φυτού, ιδιαίτερα στα πολυετή φυτά, είναι ενδεχομένως σημαντικός παράγοντας, επηρεάζοντας τόσο τα ποσοτικά όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του φυτού.

Σε ιδανική περίπτωση, θα έπρεπε να υπάρχουν εκτεταμένες μελέτες οι οποίες θα υποδείκνυαν τον ακριβή χρόνο στον οποίο το φυτό εμφανίζει την υψηλότερη δυνατή περιεκτικότητα επιθυμητών συστατικών, ώστε η περίοδος συγκομιδής της δρόγης να ρυθμίζεται κατάλληλα. Βέβαια, στις περισσότερες περιπτώσεις, τόσο ακριβείς πληροφορίες δεν είναι διαθέσιμες και γι' αυτό είναι γενικά αποδεκτό ότι η καλύτερη περίοδος συλλογής είναι εκείνη στην οποία το όργανο, από το οποίο γίνεται η απομόνωση, φθάνει στο βέλτιστο της ανάπτυξης του. Οι ακόλουθοι γενικοί κανόνες στηρίζονται σε ανάλογες παραδοχές.

**Ρίζες και ριζώματα** συλλέγονται κατά το τέλος της περιόδου βλάστησης, δηλαδή κατά το φθινόπωρο. Στις περισσότερες των περιπτώσεων, είναι απαραίτητος ο καθαρισμός τους από τα χώματα.

**Ο Φλοιός** συλλέγεται την άνοιξη, κυρίως για τον ακόλουθο πρακτικό λόγο: το κάμβιο παρουσιάζει τη μέγιστη δραστηριότητά του κατά την άνοιξη, οπότε





παράγει άφθονα παρεγχυματικά κύτταρα τα οποία δεν έχουν ακόμη διαφοροποιηθεί. Τα κύτταρα αυτά είναι αρκετά μαλακά, οπότε διευκολύνεται η απομάκρυνση του εξωτερικού φλοιού του καμβίου.

**Φύλλα και πόες** συλλέγονται συνήθως κατά την περίοδο της ανθοφορίας.

**Τα Άνθη** συλλέγονται συνήθως όταν έχουν αναπτυχθεί πλήρως. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως συλλέγονται πριν ανοίξουν.

**Καρποί και σπέρματα** συλλέγονται όταν έχουν ωριμάσει.

#### 4.2.1.β. Μέθοδοι συλλογής

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά στην πλειονότητά τους συλλέγονται με το χέρι, ιδιαίτερα όσον αφορά στις περιπτώσεις των άγριων φυτών. Η χρήση συγχρόνων μηχανημάτων συγκομιδής είναι δυνατή σε περιπτώσεις εκτεταμένων καλλιεργειών, σε ειδικές όμως περιπτώσεις όπως εκείνη φλοιών δένδρων, η συλλογή με το χέρι είναι αναπόφευκτη, με αποτέλεσμα το κόστος παραγωγής της δρόγης να αφορά στο μεγαλύτερο μέρος του την αμοιβή της εργασίας συλλογής.

#### 4.2.2. Συντήρηση — Αποθήκευση του φυτικού υλικού

Σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι δυνατή η άμεση επεξεργασία του φυτικού υλικού που έχει συλλεγεί, ώστε να παραληφθούν καθαρές ενώσεις ή συμπυκνωμένα συστατικά. Τις περισσότερες όμως φορές, η διαδικασία αυτή δεν είναι δυνατόν να γίνει επί τόπου, οπότε το φυτικό υλικό πρέπει να συντηρηθεί κατάλληλα, ώστε οι δραστικές ενώσεις να παραμείνουν αναλλοίωτες κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και της αποθήκευσης.

Τα κύτταρα των ζωντανών φυτών περιέχουν όχι μόνον ένζυμα και ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους αλλά και φραγμούς διαφόρων τύπων, οι οποίοι αποτρέπουν την επαφή των προηγούμενων συστατικών. Μετά το θάνατο του φυτού επέρχεται καταστροφή των φραγμών με αποτέλεσμα να δίνεται η ευκαιρία στα ένζυμα που υπάρχουν να παράγουν διάφορες χημικές αντιδράσεις μεταξύ των κυτταρικών συστατικών, όπως οξειδώσεις ή υδρολύσεις. Σκοπός της κατεργασίας συντήρησης είναι ο περιορισμός των διεργασιών αυτών στο μικρότερο δυνατό βαθμό.



#### 4.2.2.α. Ξήρανση

Η συνηθέστερη μέθοδος συντήρησης φυτικών υλικών είναι η ξήρανση ή αφυδάτωση. Επειδή οι ενζυμικές διεργασίες γίνονται σε υδατικό περιβάλλον, η γρήγορη απομάκρυνση του νερού από τα κύτταρα προλαμβάνει κατά μεγάλο μέρος την αποικοδόμηση των κυτταρικών συστατικών, ενώ επιπλέον ελαττώνονται οι κίνδυνοι ανάπτυξης μικροοργανισμών (π.χ. μύκητες). Το ζωντανό φυτικό υλικό έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό: Τα φύλλα περιέχουν νερό σε ποσοστό 60-90%, οι ρίζες και τα ριζώματα 70-80% και ο ξυλώδης ιστός 40-50%. Τα σπέρματα έχουν τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε νερό συνήθως 5-10%, γι' αυτό και διατρέχουν μικρότερο κίνδυνο αποικοδόμησης συγκριτικά με τα άλλα όργανα των φυτών. Για την αναστολή των ενζυμικών διεργασιών, το νερό πρέπει να ελαττωθεί στο 10%. Η διαδικασία αυτή πρέπει να γίνει γρήγορα και απαιτεί αφ' ενός υψηλές θερμοκρασίες, αφετέρου άμεση και αποτελεσματική απομάκρυνση των υδρατμών.

**Οι κυριότερες μέθοδοι ξήρανσης γι' αυτή την περίπτωση είναι:**

- α) ξήρανση με έκθεση στον αέρα,
- β) ξήρανση με θέρμανση,
- γ) λυοφιλίωση (κρυσταλλοποίηση).

Η ξήρανση του φυτικού υλικού είναι απαραίτητο να γίνει κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες για την αποφυγή χημικών αλλαγών των συστατικών κατά τη διάρκειά της. Γι' αυτό η ξήρανση θα πρέπει να γίνει όσο το δυνατό πιο γρήγορα, χωρίς να χρησιμοποιούνται υψηλές θερμοκρασίες. Η αύξηση της θερμοκρασίας επιταχύνει τη διαδικασία της ξήρανσης, πολλές φορές όμως τα συστατικά των φυτικών ιστών που μελετώνται είναι ευαίσθητα στη θέρμανση. Για το λόγο αυτό, η επιλογή της κατάλληλης θερμοκρασίας πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τόσο την αναγκαιότητα της γρήγορης ξήρανσης όσο και την ευαισθησία των συστατικών.

α) Η ξήρανση με έκθεση στον αέρα είναι ο πιο απλός τρόπος. Το υλικό απλώνεται σε λεπτές στρώσεις με καλό αερισμό, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία της ξήρανσης. Η έκθεση απευθείας στον ήλιο ή η παραμονή στη σκιά επιλέγεται με κριτήριο την ευαισθησία των συστατικών στο φως. Όταν η ξήρανση γίνεται στη σκιά, σε δωμάτια, πολλές φορές υποβοηθείται με αύξηση



της θερμοκρασίας και τη δημιουργία ρεύματος αέρα για την απομάκρυνση των υδρατμών.

**β) Η ξήρανση σε ξηραντήρες** είναι ο καλύτερος τρόπος. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ξηραντήρων όπως οι απλοί **φούρνοι**, όπως λέγονται, και οι ξηραντήρες τύπου σήραγγας (τούνελ). Και στις δυο περιπτώσεις το φυτικό υλικό απλώνεται σε λεπτές στρώσεις πάνω σε δίσκους και τοποθετείται στον ξηραντήρα. Στην περίπτωση του ξηραντήρα τύπου σήραγγας, οι δίσκοι διέρχονται μέσα από αυτή. Μέσα στη σήραγγα, με αντίθετη κατεύθυνση προς την κίνηση των δίσκων, κινείται ρεύμα αέρα θερμού αέρα. Εφόσον η κίνηση γίνεται αντίθετα προς το ρεύμα του θερμού αέρα, το φυτικό υλικό έρχεται σε επαφή με ξηρό αέρα, ενώ ο υγρός αέρας ωθείται με εξαεριστήρες προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Η θερμοκρασία ξήρανσης διατηρείται στους 20-40 °C όταν ξηραίνονται λεπτά φυτικά υλικά, όπως φύλλα, και στους 60-70 °C για μέρη του φυτού που ξηραίνονται δύσκολα, όπως ρίζες και φλοιοί. Επιπλέον, για ευκολότερη ξήρανση, οι ρίζες μεγάλου όγκου συνήθως διαχωρίζονται ή κόβονται σε λεπτότερα τμήματα.

**γ) Η λυοφιλίωση (κρυοαφυδάτωση)** είναι η πιο ήπια μέθοδος. Το φυτικό υλικό καταψύχεται, έτσι το νερό περνά από υγρή σε στερεή κατάσταση (πάγος) και τοποθετείται σε κατάλληλη συσκευή που λειτουργεί κάτω από κενό, επιφάνεια της οποίας διατηρείται σε θερμοκρασία -60 έως -70 °C. Στη συνέχεια ο πάγος εξαχνώνεται (περνά στην αέρια κατάσταση, υδρατμοί) χωρίς να περάσει από την υγρή. Έτσι οι υδρατμοί από το κατεψυγμένο φυτικό υλικό μεταφέρονται γρήγορα στην ψυχρή επιφάνεια. Η μέθοδος αυτή απαιτεί σχετικά πολύπλοκο εξοπλισμό και κοστίζει πολύ περισσότερο από τη μέθοδο ξήρανσης με ρεύμα θερμού αέρα.

Γι' αυτό δεν χρησιμοποιείται ως μέθοδος ρουτίνας αλλά σε περιπτώσεις ξήρανσης πολύτιμων και θερμοευαίσθητων φυτικών υλικών όταν μελετώνται καροτενοειδή, πεπτιδία, πρωτεΐνες, γλυκοζίδια, σάκχαρα κ.λπ.

#### **4.2.2.β. Σταθεροποίηση**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η ξήρανση απλώς αναστέλλει ενζυμικές αντιδράσεις, δεδομένου ότι τα ένζυμα παραμένουν ανέπαφα και επαναδραστηριοποιούνται



εφόσον υπάρξει ικανή ποσότητα νερού. Επιπλέον, σημαντική ενζυματική αποικοδόμηση των συστατικών μπορεί να συμβεί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ξήρανσης, ενώ σε περιπτώσεις μακράς αποθήκευσης διάφορες ενζυματικές αντιδράσεις θα καταστρέψουν με βραδύ ρυθμό τα συστατικά, εφόσον δεν είναι δυνατόν να αφαιρεθούν και τα τελευταία ίχνη νερού. Προκειμένου να αποφευχθεί η αποικοδόμηση, τα ένζυμα πρέπει να καταστραφούν πριν από την ξήρανση, διαδικασία η οποία συνήθως καλείται σταθεροποίηση. Στην πραγματικότητα πρόκειται για μετουσίωση των ενζύμων με θέρμανση και η πλέον κοινή μέθοδος συνίσταται σε ολιγόλεπτη έκθεση του φυτικού υλικού σε ατμούς αιθανόλης υπό πίεση (0,5 atm). Η διεργασία γίνεται σε προθερμασμένο αυτόκλειστο θάλαμο (autoclave), ώστε να αποτραπεί η συμπύκνωση της αιθανόλης στο φυτικό υλικό. Τα οφέλη από τη σταθεροποίηση των δρογών είναι αμφισβητούμενα και για το λόγο αυτό, η μέθοδος έχει μεν σχετική αξία για την απομόνωση ενώσεων που είναι ευαίσθητες σε ενζυμική αποικοδόμηση, η αύξηση όμως του κόστους συγκριτικά με τη συμβατική ξήρανση σπάνια καλύπτεται από την αύξηση της περιεκτικότητας σε επιθυμητές ενώσεις.

#### 4.2.2.γ. Ζύμωση

Ο ενζυματικός μετασχηματισμός των αρχικών συστατικών ενός φυτού είναι επιθυμητός σε ορισμένες περιπτώσεις. Το νωπό φυτικό υλικό τοποθετείται σε στιβάδες αρκετού πάχους, σε ορισμένες περιπτώσεις καλύπτεται, ενώ συχνά εκτίθεται και σε συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας (30-40°C) και υγρασίας, με σκοπό την επιτάχυνση της ενζυμικής δράσης. Η παραπάνω διαδικασία καλείται συνήθως ζύμωση. Το προϊόν της ζύμωσης, μετά την ολοκλήρωση της κατεργασίας, πρέπει να ξηραθεί, ώστε να αποφευχθεί προσβολή από μικροοργανισμούς. Η ζύμωση χρησιμοποιείται κυρίως για την απομάκρυνση δυσάρεστων γευστικά ή πικρών ουσιών ή προκειμένου να προάγει το σχηματισμό αρωματικών ενώσεων με ευχάριστη γεύση, εφαρμόζεται δε κυρίως σε δρόγες οι οποίες χρησιμοποιούνται ως καρυκεύματα ή τονωτικά ροφήματα.

#### 4.2.2.δ. Αποστείρωση δρογών

Όλες οι δρόγες είναι μολυσμένες, σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό, από μικροοργανισμούς διαφόρων ειδών. Έρευνες έχουν δείξει ότι η περιεκτικότητα



μπορεί να κυμαίνεται από 700.000 έως 2.500.000 βακτήρια ανά γραμμάριο. Ιδιαίτερα μεγάλη επιμόλυνση εμφανίζουν τα υπόγεια όργανα, όπως ρίζες και ριζώματα ως και τα φύλλα τα οποία καλύπτονται από τρίχες. Η μικροβιακή επιμόλυνση δεν δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα όταν οι δρόγες μεταφέρονται κατευθείαν σε κατάλληλη μονάδα για την παραλαβή των δραστικών συστατικών. Όταν όμως οι δρόγες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε φαρμακευτικές βιομηχανίες ή να διατεθούν σε φαρμακεία, σε χώρους δηλαδή με υψηλές προδιαγραφές κανόνων υγιεινής, η παρουσία μικροβιακών πληθυσμών είναι ανεπίτρεπτη. Γι' αυτό οι δρόγες οι οποίες προορίζονται για άμεση χρήση ως φάρμακα (ολόκληρες ή κονιοτοποιημένες), είναι απαραίτητο να πληρούν τους βασικούς κανόνες υγιεινής οι οποίοι ισχύουν κατά περίπτωση.

Μεταξύ των πολλών μεθόδων οι οποίες έχουν δοκιμασθεί για την αποστείρωση των δρογών, όπως χλωριωμένου νερού, αιθανόλης, οι πλέον σημαντικές είναι η χρήση αιθυλενοξειδίου και η έκθεση σε ακτινοβολία γ. Όμως καμιά από αυτές δεν εφαρμόζεται στο σύνολο των περιπτώσεων.

Η επεξεργασία του φυτικού υλικού με αιθυλενοξειδίο είναι δυνατόν να προκαλέσει αξιοσημείωτη αύξηση του βάρους της δρόγης (έως και 15%). Το γεγονός οφείλεται μερικώς στη φυσική απορρόφηση του αερίου και μερικώς στις χημικές αντιδράσεις μεταξύ αιθυλενοξειδίου και των διάφορων συστατικών της δρόγης, με αποτέλεσμα τη μεταβολή της περιεκτικότητάς της σε δραστικά συστατικά. Επίσης παρατηρείται ελάττωση του ιξώδους στις φυτικές βλέννες. Κατά την επεξεργασία του φυτικού υλικού με αιθυλενοξειδίο, υπάρχει κίνδυνος σχηματισμού τοξικών ή και μεταλλαξιγόνων ή καρκινογόνων ενώσεων.

Η ακτινοβολία γ μειώνει την περιεκτικότητα σε δραστικά συστατικά σε μερικές δρόγες ενώ σε άλλες παραμένει αναλλοίωτη. Επίσης παρατηρείται ελάττωση του ιξώδους στις φυτικές βλέννες. Όσον αφορά στην πιθανότητα δημιουργίας τοξικών ενώσεων στα φυτικά υλικά, ελάχιστα είναι γνωστά και γι' αυτό απαιτείται επισταμένη έρευνα πριν από την εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου.

#### 4.2.2.ε. Αποθήκευση — συντήρηση δρογών

Όπως έχει γίνει ήδη εμφανές από τα προηγούμενα, η σταθερότητα μιας δρόγης είναι συνήθως αρκετά περιορισμένη, λόγω των αργών ενζυμικών μεταβολών των συστατικών της. Παρατηρούνται όμως μεγάλες διαφοροποιήσεις ως προς



τη σταθερότητα των δρογών. Δρόγες οι οποίες περιέχουν γλυκοζίτες και εστέρες παρουσιάζουν μικρότερη σταθερότητα από εκείνες που περιέχουν αλκαλοειδή, ενώ δρόγες που περιέχουν αιθέρια έλαια καταστρέφονται πιο γρήγορα λόγω εξάτμισης, οξείδωσης και πολυμερισμού των συστατικών τα οποία αποτελούν το αιθέριο έλαιο. Οι τανίνες εξάλλου παρουσιάζουν μια σχεδόν απεριόριστη σταθερότητα.

Απαραίτητες συνθήκες για την μακρόχρονη φύλαξη μιας δρόγης είναι η διατήρηση της σε καλά κλεισμένα δοχεία, με αποκλεισμό της υγρασίας και μακριά από έντομα. Συνιστάται επίσης ο αποκλεισμός του φωτός, ακόμη και στην περίπτωση που δεν έχει άμεση επίδραση στα ενεργά συστατικά, επειδή σχεδόν πάντοτε προκαλεί αλλαγές στην εμφάνιση της δρόγης, με συνηθέστερο αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό της.

#### 4.2.3. Ποιοτικός έλεγχος δρογών

##### 4.2.3.α. Ταυτοποίηση

Ο ποιοτικός έλεγχος των δρογών περιλαμβάνει την ταυτοποίηση της δρόγης και των περιεχόμενων ενεργών συστατικών της. Η ταυτότητα προσδιορίζεται με οπτικό έλεγχο και μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών. Περιγραφές της μακρο- και μικρομορφολογίας των δρογών δίνονται σε εθνικές και διεθνείς οδηγίες φαρμακοποιίας και εγχειρίδια, καθώς και σε ορισμένα συγγράμματα φαρμακογνωσίας. Η οριστική ταυτοποίηση συνήθως απαιτεί σύγκριση με αυθεντικά υλικά αναφοράς, αρχειοθετημένες συλλογές των οποίων πρέπει να αποτελούν μέρος του εξοπλισμού των εργαστηρίων τα οποία αναλαμβάνουν την ποιοτική επιβεβαίωση δρογών.

##### 4.2.3.β. Ποσοτικοί προσδιορισμοί

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των περιεχόμενων δραστικών συστατικών δεν διαφέρει από την ανάλυση άλλων φαρμακευτικών ουσιών και γίνεται Αέρια Χρωματογραφία (Gas Chromatography, GC) ή Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης (High Performance Liquid Chromatography) ή και συνδυασμός των παραπάνω μεθόδων με τη φασματομετρία μαζών (Mass Spectrometry, MS) GC-MS και HPLC-MS. Ενώ δρόγες με σύνθετη χημική σύσταση ελέγχονται με



βιολογικές μεθόδους, όπως οι RIA (Radio Immuno Assay) και ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay).

#### 4.2.3.γ. Επιμόλυνση

Η εκτίμηση της ποιότητας μιας δρόγης προϋποθέτει όχι μόνο την ταυτοποίηση και τον προσδιορισμό των ενεργών συστατικών, αλλά και τον έλεγχο του βαθμού επιμόλυνσης. Οι παράγοντες επιμόλυνσης μπορεί να είναι εξωτερικοί ή εσωτερικοί.

Εξωτερικοί παράγοντες επιμόλυνσης είναι π.χ. διάφορα τμήματα άλλων φυτών, χώμα ή πέτρες. Οι ρίζες και τα ριζώματα αποτελούν τμήματα του φυτού ιδιαίτερα επιρρεπή στην επιμόλυνση από το έδαφος. Το βάρος των υπολειμμάτων μετά από καύση της δρόγης, παρέχει σοβαρές ενδείξεις ως προς το ποσοστό επιμόλυνσης από παρόμοιους παράγοντες.

Εσωτερικοί παράγοντες επιμόλυνσης μπορεί να είναι μέρη του φυτού τα οποία δεν θα έπρεπε να περιέχονται στη δρόγη, π.χ. τμήματα μίσχου σε μια δρόγη φύλλων. Ο εντοπισμός εξωτερικών παραγόντων επιμόλυνσης είναι ιδιαίτερα σημαντικός, γιατί αυτοί είναι δυνατόν να προέρχονται από δηλητηριώδη φυτά, με αποτέλεσμα να δημιουργείται κίνδυνος κατά τη χρήση της δρόγης.

Σε δρόγες οι οποίες αποτελούνται από ολόκληρα τμήματα του φυτού, ο εντοπισμός αναλόγων παραγόντων είναι εύκολος, γεγονός το οποίο δεν συμβαίνει στις κονιοποιημένες δρόγες. Οι κονιοποιημένες δρόγες πρέπει να εξετάζονται μικροσκοπικά για τον εντοπισμό τμημάτων ξένων ιστών, διαφορετικών κυτταρικών τύπων ή κυτταρικών περιεχομένων. Παρ' όλα αυτά ο εντοπισμός των προσμίξεων στα φυτικά υλικά είναι σχεδόν αδύνατος στις περιπτώσεις εκείνες που λείπουν χαρακτηριστικοί κυτταρικοί τύποι, ενώ το πρόβλημα επιτείνεται όσο αυξάνεται ο βαθμός κονιοποίησης της δρόγης.

#### 4.2.4. Παραλαβή δραστικών συστατικών

##### 4.2.4.1. Στο εργαστήριο

##### 4.2.4.1.α. Μέθοδοι Εκχύλισης

Η παραλαβή των συστατικών από το αποξηραμένο φυτικό υλικό γίνεται με εκχύλιση. Πρώτα από όλα προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε όλοι οι διαλύτες να



είναι καθαροί και ιδιαίτερα οι αιθέρες να περιέχουν αντιοξειδωτικά, όπως βουτυλο-υδροξυ-τολουένιο (BHT).

Οι μέθοδοι εκχύλισης που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι:

- α) απλή εκχύλιση σε «θερμοκρασία δωματίου» ή «εν θερμώ»
- β) εκχύλιση σε συσκευή Soxhlet,
- γ) εκχύλιση σε συσκευή «λουτρού υπερήχων» (Ultra sounds).

Ο ακριβής τρόπος εκχύλισης εξαρτάται από τη δομή του φυτικού υλικού, το νερό που περιέχει και το είδος των συστατικών που πρόκειται να απομονωθούν. Η αλκοόλη σε κάθε περίπτωση είναι ένας καλός διαλύτης για μια προκαταρκτική εκχύλιση.

α) *Απλή εκχύλιση σε «θερμοκρασία δωματίου» ή «εν θερμώ».* Το φυτικό υλικό εκχυλίζεται με εμβάπτιση και ανάδευση σε αναμικτήρα. Αυτό είναι αναγκαίο μόνο όταν επιχειρείται εξαντλητική εκχύλιση και ακολουθεί φιλτράρισμα και παραλαβή του εκχυλίσματος το οποίο στη συνέχεια συμπυκνώνεται. Όταν απομονώνονται συστατικά από πράσινους φυτικούς ιστούς, το τέλος μιας επιτυχούς εκχύλισης με αλκοόλη έχει τελειώσει όταν μετά από διαδοχικές εκχυλίσεις η αλκοόλη της εκχύλισης είναι άχρωμη.

β) *Εκχύλιση σε συσκευή Soxhlet.* Η κλασική διαδικασία για την παραλαβή οργανικών συστατικών από αποξηραμένους φυτικούς ιστούς είναι η διαδοχική εκχύλιση με διαφορετικούς διαλύτες σε συσκευή.

Οι διαλύτες που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι:

- αιθέρας, πετρελαϊκός αιθέρας, και χλωροφόρμιο για να παραληφθούν λιπίδια και τερπενοειδή
- αλκοόλη και οξικός αιθυλεστέρας για να παραληφθούν περισσότερα πολικές ουσίες.

Στη συνέχεια όλα τα παραπάνω εκχυλίσματα συμπυκνώνονται μέχρι ξηρού χρησιμοποιώντας «rotary evaporator» σε θερμοκρασία 30-40°C.

γ) *Εκχύλιση σε συσκευή «λουτρού υπερήχων» (Ultra sounds) σε «θερμοκρασία δωματίου» ή «εν θερμώ».* Το φυτικό υλικό μαζί με ανάλογη ποσότητα διαλύτη τοποθετείται σε υδατόλουτρο υπερήχων, που λειτουργεί σε συγκεκριμένη συχνότητα. Η εκχύλιση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία μικρότερη των 30°C και ελέγχεται ώστε να διατηρείται σταθερή. Μερικά λεπτά





λειτουργίας των υπερήχων αρκούν για να ολοκληρωθεί η ποσοτική παραλαβή των συστατικών.

#### 4.2.4.1.β. Μέθοδοι Απόσταξης

Η παραλαβή πτητικών ουσιών (αιθέριων ελαίων) που περιέχονται σε φυτικούς ιστούς χρειάζεται ειδικές προφυλάξεις και επιτυγχάνεται με τους εξής τρόπους:

α) *Απόσταξη με υδρατμούς (Steam Distillation, SD)*. Σε εσφυρισμένη σφαιρική φιάλη 1 L φέρονται 100 g καλά λειοτριβημένου φυτικού υλικού. Προστίθεται νερό μέχρι περίπου τη μέση της φιάλης και αναδεύονται καλά. Μετά την προσθήκη γυάλινων σφαιριδίων η φιάλη συνδέεται με επίθεμα κατάλληλο για έλαια ελαφρότερα του νερού και ψυκτήρα. Η διαδικασία τελειώνει εφόσον δεν παρατηρείται αύξηση του συλλεγόμενου αιθέριου ελαίου για μια ώρα. Μετά το τέλος της αποστάξεως ψύχεται το έλαιο και μετριέται απ' ευθείας στην παγίδα. Το ποσό του ελαίου εκφράζεται σε ml/100g φυτικού υλικού.

β) *Μικρό Απόσταξη με Υδρατμούς Εκχύλιση με Οργανικό Διαλύτη (Micro-Steam Distillation Extraction MSDE)*. Σε εσφυρισμένη φιάλη 100 ml φέρονται 10 g καλά λειοτριβημένου φυτικού υλικού και προσθέτονται 50 ml νερό. Σε μια δεύτερη εσφυρισμένη φιάλη φέρονται 3 ml διαιθυλαιθέρα. Στις φιάλες προσθέτονται γυάλινα σφαιρίδια και προσαρμόζονται σε ειδικό επίθεμα εκχυλιστήρα, κατάλληλο για οργανικούς διαλύτες ελαφρότερους του νερού και ψυκτήρα. Η φιάλη με τον διαιθυλαιθέρα θερμαίνεται στους 30-50°C. Πέντε λεπτά αφότου αρχίσει η ανακύκλωση του οργανικού διαλύτη, αρχίζει να θερμαίνεται η φιάλη με το λειοτριβημένο φυτικό υλικό και το νερό, περίπου στους 140°C. Στον ψυκτήρα κυκλοφορεί, με τη βοήθεια αντλίας, ψυκτικό υγρό σε θερμοκρασία -10°C.

Η απόσταξη-εκχύλιση διαρκεί περίπου μία ώρα. Μετά το τέλος αυτής περιμένουμε άλλα 20 λεπτά, για να είμαστε σίγουροι ότι όλες οι οργανικές ουσίες έχουν διαχωριστεί και μεταφερθεί στη φιάλη με τον οργανικό διαλύτη.

γ) *Απομόνωση από το χώρο πάνω από φυτό. (Head Space, HS)*. Είναι μια δυναμική μέθοδος με την οποία παραλαμβάνονται ποσότητες ικανές για αναλυτικές και οργανοληπτικές έρευνες. Τα πτητικά συστατικά μεταφέρονται με τη βοήθεια αδρανούς αερίου, από χώρο πάνω από το φυτό, σε μια παγίδα ενεργού άνθρακα ή άλλου υλικού που έχει την ιδιότητα να προσροφά τις



οργανικές ενώσεις. Στη συνέχεια η παγίδα εκλούεται με πολύ μικρή ποσότητα διαλύτη. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται πολλές φορές με τον ίδιο διαλύτη και τελικά παραλαμβάνεται το προϊόν της έκλουσης, το οποίο είναι πλούσιο σε πτητικά συστατικά.

δ) *Απόσταξη με κενό* (Vacuum Head Space Distillation, VHSD). Σε εσφυρισμένη φιάλη 1 L φέρονται 100 g αποξηραμένου φυτικού υλικού. Η φιάλη βρίσκεται μέσα σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 30°C και συνδέεται στη σειρά με δύο παγίδες και μια αντλία κενού. Οι παγίδες τοποθετούνται σε λουτρό ξηρού πάγου-ακετόνης θερμοκρασίας -70°C. Η απόσταξη διαρκεί περίπου 8 ώρες. Στη συνέχεια παραλαμβάνονται τα πτητικά με εκπλήσει των παγίδων με 3 X 5 ml διχλωρομεθάνιο.

ε) *Εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά*. Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου απαιτεί τον παρακάτω εξοπλισμό: i) μια αντλία υψηλής πίεσης, ικανή να λειτουργεί μέχρι πίεση 500 bar και να προωθεί το CO<sub>2</sub> με μέγιστη ροή 4 Kg/H, ii) ένα δοχείο στο οποίο τοποθετείται το δείγμα, iii) ρυθμιστές πίεσης και θερμοκρασίας ώστε να προκαλείται κλασμάτωση του αρχικού εκχυλίσματος σε διαφορετικά δοχεία και να υπάρχει η δυνατότητα συλλογής αιθέριου ελαίου ανώτερης ποιότητας.

#### 4.2.4.1.γ. Αξιολόγηση των μεθόδων

Οι κλασικές μέθοδοι απομόνωσης των πτητικών συστατικών, που είναι υπεύθυνα για το άρωμα ενός φυτού, βασίζονται συνήθως στην εκχύλιση με διαλύτη (extraction) και στην απόσταξη με υδρατμούς (Steam Distillation Extraction, SD). Βασικό μειονέκτημα των μεθόδων αυτών είναι πολλές φορές η δημιουργία συστατικών που δεν αντιπροσωπεύουν το πραγματικό άρωμα του φυτού. Ευαίσθητες ενώσεις, για παράδειγμα, μπορούν να υποβαθμιστούν ή να καταστραφούν κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της απομόνωσης. Το δείγμα εμπλουτίζεται σε συστατικά υψηλού σημείου ζέσεως, με αποτέλεσμα η % ποσοτική κατανομή των συστατικών να είναι διαφορετική από αυτή στο φυτό.

Η μέθοδος μικρό-απόσταξης με υδρατμούς, εκχύλισης με οργανικό διαλύτη, δίνει καλύτερα αποτελέσματα από την απλή μέθοδο απόσταξης με υδρατμούς. Η μέθοδος απομόνωσης από το χώρο πάνω από το φυτικό υλικό, δίνει δείγμα πλούσιο σε συστατικά χαμηλού σημείου ζέσεως και φτωχό σε χαμηλής πτητικότητας. Με τη μέθοδο απόσταξης με κενό απομονώνονται τόσο ενώσεις



χαμηλού όσο και υψηλού σημείου ζέσεως, ενώ δεν παράγονται σημαντικά παραπροϊόντα.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου των υπερήχων, όταν χρησιμοποιείται για την παραλαβή πτητικών συστατικών, θεωρούνται ο μικρός χρόνος, μερικά λεπτά και η χαμηλή θερμοκρασία, περίπου 25°C, στα οποία λαμβάνει χώρα η εκχύλιση. Επίσης είναι μια εύκολη και ταχύτατη μέθοδος για την παραλαβή αιθέριου ελαίου από τα αρωματικά φυτά, η οποία συγκρίνεται ποιοτικά και ποσοτικά με την κλασσική μέθοδο απομόνωσης πτητικών εκχύλισης.

Τέλος, η εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά παρουσιάζει τα πλεονεκτήματα των υπερήχων, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται ως διαλύτης εκχύλισης υγρό CO<sub>2</sub> σε χαμηλή θερμοκρασία (περίπου 35°C) και υψηλή πίεση, ο οποίος απομακρύνεται σε θερμοκρασία και πίεση δωματίου. Μειονέκτημα είναι ίσως το μεγάλο κόστος της συσκευής και οι εξαιρετικά προχωρημένες τεχνικές γνώσεις για τη λειτουργία της.

#### 4.2.4.2. Στη Βιομηχανία

##### 4.2.4.2.α. Μηχανική παραλαβή

Στην περίπτωση αυτή τα αιθέρια έλαια λαμβάνονται μόνο με μηχανικά μέσα. Τέτοιες μηχανές χρησιμοποιούνται στην παραλαβή αιθέριων ελαίων από ξηρούς καρπούς (αμύγδαλα κλπ), καθώς και από φλοιούς εσπεριδοειδών. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τους ξηρούς καρπούς είναι πιεστήρια που μοιάζουν με αυτά των ελαιοτριβείων. Για τους φλοιούς των εσπεριδοειδών χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα που είτε ξύνουν, είτε τρυπούν τους φλοιούς με αποτέλεσμα να ελευθερώνονται τα αιθέρια έλαια, που στη συνέχεια με ειδική κατεργασία διαχωρίζονται από τα στερεά υπολείμματα.

##### 4.2.4.2.β. Εκχύλιση

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων κυρίως από άνθη ή άλλα φυτικά υλικά που είναι ευπαθή στην απόσταξη. Η εκχύλιση ανάλογα με το εκχυλιστικό υλικό που χρησιμοποιείται διακρίνεται στις εξής:

α) *Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες*. Είναι η πιο εύχρηστη μέθοδος και χρησιμοποιείται ευρύτατα για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων από άνθη. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ως πτητικός διαλύτης κυρίως ο πετρελαϊκός



αιθέρας καθώς και το βενζόλιο, η αιθυλική αλκοόλη, κλπ. Για την εκχύλιση χρησιμοποιούνται ειδικά εκχυλιστικά συγκροτήματα. Το προϊόν που λαμβάνεται κατά την εκχύλιση μετά την αφαίρεση του πτητικού διαλύτη, λέγεται **σύγκριμα ή κονκρέτα (concrete)** και περιέχει εκτός από το αιθέριο έλαιο και διάφορες άλλες ουσίες (κεριά, χρωστικές κλπ). Απ’ αυτό μετά από ειδική κατεργασία με αλκοόλη, όπου αφαιρούνται οι παραπάνω ουσίες, λαμβάνεται το **τελικό προϊόν ή απόλυτο (absolute)** που είναι το καθαρό αιθέριο έλαιο.

β) *Εκχύλιση με ψυχρό λίπος*. Η μέθοδος αυτή είναι πάρα πολύ παλιά και αποτελεί βελτίωση του τρόπου παρασκευής αρωματικών αλοιφών (πομάδων) που χρησιμοποιούσαν στην αρχαιότητα, όταν τοποθετούσαν άνθη, ρίζες, κλπ. μέσα σε γυάλινα δοχεία που περιείχαν λίπος. Χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν ευρύτατα, κυρίως στην Γαλλία, ενώ σήμερα έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί. Είναι απλή και βασίζεται στην ιδιότητα που έχει το λίπος να απορροφά και να συγκρατεί τις πτητικές ουσίες που έρχονται σε επαφή μαζί του. Το λίπος που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι ημίσκληρο και καθαρό, ενώ ως φυτικό υλικό χρησιμοποιούνται άνθη που συνεχίζουν και μετά τη συλλογή τους τη φυσιολογική δράση τους, δηλαδή να παράγουν και να διασκορπίζουν στο περιβάλλον το άρωμα τους (π.χ. γιασεμί). Μετά την εκχύλιση που διαρκεί 24-30 ώρες, η πομάδα (λίπος και αιθέριο έλαιο) κατεργάζεται με αλκοόλη, οπότε αφαιρείται το λίπος και λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο.

γ) *Εκχύλιση με θερμό λίπος*. Η μέθοδος αυτή μοιάζει με την προηγούμενη και εφαρμόζεται για την παραλαβή αιθέριων ελαίων από άνθη τα οποία δεν συνεχίζουν τη φυσιολογική δράση της παραγωγής και διάχυσης στο περιβάλλον του αρώματός τους (εσπεριδοειδή, τριαντάφυλλα κλπ.). Παλαιότερα χρησιμοποιούσαν στη Γαλλία, ενώ σήμερα έχει εγκαταλειφθεί. Το λίπος με τα άνθη τοποθετούνται σε δοχεία γύρω στους 80°C. Όταν το λίπος κορεσθεί με αιθέριο έλαιο, με ειδική κατεργασία λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο.

δ) *Εκχύλιση με υδρόφιλους διαλύτες*. Τελευταία χρησιμοποιούνται υδατοδιαλυτοί διαλύτες ως εκχυλιστικά μέσα ή σε ανάμειξη με νερό, για την παραλαβή των περισσότερων συστατικών φυτικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται κυρίως στην κοσμετολογία. Οι διαλύτες που χρησιμοποιούνται είναι η αιθυλενογλυκόλη, προπυλενογλυκόλη και τώρα τελευταία η βουτυλενογλυκόλη. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση τέτοιων



εκχυλισμάτων ως έχουν, είναι ο έλεγχος του τίτλου των δραστικών ουσιών, δεδομένου ότι οι περισσότερες από αυτές είναι ιδιαίτερα ασταθείς όταν βρίσκονται σε διαλύματα.

#### 4.2.4.2.γ. Απόσταξη

Είναι η πιο απλή οικονομική και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδος παραλαβής αιθέριων ελαίων από όλα σχεδόν τα αρωματικά φυτά. Η μέθοδος αυτή με πρωτόγονες συνθήκες είναι γνωστή από την αρχαιότητα. Σήμερα, χάρη στην τεχνική πρόοδο που σημειώθηκε, η μέθοδος της απόσταξης τόσο από άποψη μηχανημάτων, όσο και συνθηκών λειτουργίας τους έχει βελτιωθεί σημαντικά και αποτελεί τη βάση για κάθε βιομηχανία αιθέριων ελαίων.

Η απόσταξη ανάλογα με τον τρόπο που γίνεται διακρίνεται στα παρακάτω τρία είδη, που θεωρητικά δεν διαφέρουν μεταξύ τους, στην πράξη όμως παρουσιάζουν διαφορές που επιδρούν ποικιλότητα στα προϊόντα που λαμβάνονται.

α) *Υδροαπόσταξη ή απόσταξη με νερό (water distillation)*. Το είδος αυτό που χρησιμοποιήθηκε, ευρύτατα στο παρελθόν, λόγω των πολλών μειονεκτημάτων, έχει αισθητά περιορισθεί. Το χαρακτηριστικό στοιχείο της απόσταξης αυτής είναι ότι το νερό και το φυτικό υλικό που βρίσκονται στον άμβυκα έρχονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους, πράγμα που διευκολύνει την υδρόλυση των διαφόρων συστατικών του αιθέριου ελαίου και την υποβάθμιση της ποιότητάς του.

β) *Υδροατμοαπόσταξη ή απόσταξη με νερό και ατμό (water and steam distillation)*. Το είδος αυτό είναι καλύτερο από το προηγούμενο, γιατί το φυτικό υλικό που αποστάζεται στον άμβυκα δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το νερό, αλλά τοποθετείται σε πλέγμα (καλάθι), που βρίσκεται λίγο πιο πάνω από την επιφάνεια του νερού.

γ) *Απόσταξη με υδρατμούς (steam distillation)*. Το είδος αυτό, αν και μοιάζει με το προηγούμενο, είναι πιο σύγχρονο και χρησιμοποιείται ευρύτατα από τις βιομηχανίες για μεγάλες κυρίως αποστάξεις. Η διαφορά του από την υδροατμοαπόσταξη είναι ότι δεν υπάρχει νερό στον πυθμένα του άμβυκα για να παραχθεί ο ατμός. Ο ατμός παράγεται σε ειδικό ατμολέβητα ή ατμογεννήτρια



και στη συνέχεια εισάγεται στον άμβυκα όπου υπάρχει το φυτικό υλικό, συνήθως με πίεση μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική.

#### 4.2.4.2.δ. Αποστακτικά συγκροτήματα

Για την απόσταξη χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται αποστακτικά συγκροτήματα. Καθένα από αυτά αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- I. Ατμολέβητας
- II. Άμβυκας απόσταξης
- III. Ψυκτήρας ή συμπυκνωτής
- IV. Δοχείο διαχωρισμού

Τα συγκροτήματα αυτά μπορεί να είναι:

α) Μόνιμα ή σταθερά. Σε αυτά όλα τα τμήματα είναι μόνιμα, τοποθετημένα σε κτήριο-υπόστεγο κοντά στον τόπο παραγωγής του φυτικού υλικού.

β) Ημικινητά ή ημιμόνιμα. Σε αυτά όλα τα τμήματα, εκτός από τον άμβυκα είναι μόνιμα τοποθετημένα σε υπόστεγο. Ο άμβυκας που βρίσκεται σε τροχοφόρο πλαίσιο (πλατφόρμα) ή αυτοκινούμενο όχημα, μεταφέρεται στον τόπο όπου βρίσκεται το φυτικό υλικό. Εκεί γεμίζει και επαναφέρεται στο υπόστεγο όπου είναι εγκατεστημένα τα υπόλοιπα τμήματα του συγκροτήματος και αφού συνδεθεί με τον ατμοπαραγωγό (ατμολέβητα) και το ψυκτικό συγκρότημα είναι έτοιμο για την απόσταξη. Όταν τελειώσει η απόσταξη ο άμβυκας αποσυνδέεται και αφού αδειάσει επαναφέρεται στο χωράφι και ξαναγεμίζει με φυτικό υλικό.

Το ημικινητό συγκρότημα είναι καλύτερο από όλα τα άλλα και χρησιμοποιείται στις σύγχρονες βιομηχανίες.

γ) Κινητά. Όλα τα τμήματα του αποστακτικού συγκροτήματος βρίσκονται σε τροχοφόρο πλαίσιο (πλατφόρμα) ή αυτοκινούμενο όχημα και μπορούν να μεταφερθούν στον τόπο όπου υπάρχει το φυτικό υλικό. Είναι μικρής δυναμικότητας, η κατασκευή τους είναι περισσότερο δαπανηρή σε σχέση με τα ημικινητά, ενώ τα έξοδα απόσταξης είναι μικρότερα αφού περιορίζεται αισθητά η δαπάνη μεταφοράς του φυτικού υλικού. Χρησιμοποιούνται για μικρής έκτασης καλλιέργειες.



#### 4.2.4.3. Ποιοτικός και Ποσοτικός Προσδιορισμός της Χημικής Σύστασης των Αιθέριων Ελαίων

Τα αιθέρια έλαια είναι μείγματα πολλών και διαφορετικών συστατικών, με αποτέλεσμα να είναι σημαντικός ο διαχωρισμός ή και η ταυτοποίησή τους.

Η ποιότητα των αιθέριων ελαίων εξαρτάται από διάφορες φυσικές σταθερές (ειδικό βάρος, δείκτης διαθλάσεως, στροφική ικανότητα κλπ.) και κυρίως από τη χημική σύστασή τους. Ο προσδιορισμός των συστατικών παλαιότερα γινόταν με διάφορες χημικές αντιδράσεις με τις οποίες τα κατέτασσαν σε ομάδες (εστέρες, αλκοόλες). Οι αντιδράσεις αυτές απαιτούσαν μεγάλες ποσότητες αιθέριων ελαίων και πολύ χρόνο.

Σήμερα ο διαχωρισμός των αιθέριων ελαίων γίνεται με ποικίλες τεχνικές χρωματογραφίας, κυρίως όμως την αέρια χρωματογραφία. Αυτή αναφέρεται σε μια στατική φάση (τριχοειδής στήλη), η οποία στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι υγρό σε στερεό φορέα και μια κινητή φάση που είναι το φέρον αέριο, το οποίο πρέπει να είναι αδρανές ώστε να μην αντιδρά με την στατική φάση ή τις ουσίες που πρόκειται να διαχωριστούν. Έτσι ως φέρουσα αέρια φάση συνήθως χρησιμοποιούνται το άζωτο ( $N_2$ ), το ήλιο (He), ή το αργό (Ar) ανάλογα με τον ανιχνευτή. Επειδή η στατική φάση είναι ένα μη πτητικό υγρό (προσοροφημένο σε στερεό), η χρωματογραφία καλείται αέρια-υγρή χρωματογραφία (GLC). Ο διαχωρισμός των συστατικών γίνεται μέσω της κατανομής των διαφορετικών συστατικών στο προσροφημένο υγρό της στήλης με διαφορετικές ταχύτητες, οι οποίες εξαρτώνται από τις διαφορετικές τάσεις ατμών και αλληλεπιδράσεις με την στατική φάση. Οι σημαντικότεροι παράμετροι στην αέρια χρωματογραφία είναι:

1. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα
2. Ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας στην στήλη. Κατά την διάρκεια της ανάλυσης η λειτουργία του φούρνου του χρωματογράφου μπορεί να είναι ισόθερμη ή αυξομειούμενης θερμοκρασίας. Η δεύτερη περίπτωση εφαρμόζεται συνήθως όταν το προς διαχωρισμό μείγμα αποτελείται συγχρόνως από συστατικά υψηλού σημείου ζέσεως.
3. Η ροή του φέροντος αερίου. Η ροή του φέροντος αερίου παίζει καθοριστικό ρόλο στον διαχωρισμό των συστατικών ενός μείγματος. Η ακριβής



μέτρηση της ταχύτητας ροής το φέροντος αερίου είναι απαραίτητη, επειδή οι χρόνοι συγκράτησης εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ταχύτητα.

4. Το είδος της στήλης. Συνήθως χρησιμοποιούνται τριχοειδείς στήλες στις οποίες η υγρή στατική φάση μπορεί να είναι πολική και μη πολική.

5. Το είδος του ανιχνευτή που χρησιμοποιείται. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται ανιχνευτές ιονισμού φλόγας (FID) ή φασματομετρίας (MS).

Η ταυτοποίηση των συστατικών γίνεται με τη χρησιμοποίηση του δείκτη συγκράτησης Kovats (σύγκριση του χρόνου συγκράτησης  $t_{RX}$  της άγνωστης ουσίας με το  $t_{RA}$  προτύπων αλκανίων), του χρόνου συγκράτησης και τέλος τη σύγκριση των φασμάτων μάζας, με σύγκριση είτε με τα φάσματα των προτύπων μορίων ή με τη σύγκριση με δεδομένα κάποιας αξιόπιστης βιβλιοθήκης.

#### 4.2.4.4. Αποτερπενίωση των αιθέριων ελαίων

Όπως αναφέρθηκε ήδη οι οξυγονούχες ουσίες που υπάρχουν στα αιθέρια έλαια είναι οι κύριοι συντελεστές του αρώματος (οσμής) τους. Αυτές παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι δεν οξειδώνονται και δεν ρητινοποιούνται εύκολα. Απεναντίας στους υδρογονάνθρακες (τερπένια) επειδή είναι ακόρεστες ουσίες, η οξείδωση και ρητινοποίηση είναι εύκολη, με την επίδραση του αέρα και του φωτός, με αποτέλεσμα να καταστρέφεται η ποιότητα των αιθέριων ελαίων. Για το λόγο αυτό κυκλοφορούν στο εμπόριο αιθέρια έλαια από τα οποία έχουν απομακρυνθεί μέρος ή όλα τα τερπένια. Αυτά λέγονται αποτερπενιωμένα ή συμπυκνωμένα αιθέρια έλαια. Η αποτερπενίωση γίνεται με κλασματική απόσταξη ή με αιθυλική αλκοόλη ή άλλο διαλύτη όπου διαλύονται οι οξυγονούχες ουσίες.

#### 4.2.4.5. Αποθήκευση — Συντήρηση

Αν κατά την διάρκεια αποθήκευσης των αιθέριων ελαίων οι συνθήκες δεν είναι καλές, υφίσταται ορισμένες αλλοιώσεις με αποτέλεσμα να καταστρέφεται η ποιότητά τους. Οι κυριότεροι παράγοντες που επιδρούν στην ποιότητα των αιθέριων ελαίων είναι οι εξής:

- Θερμοκρασία αποθήκευσης: πρέπει να βρίσκεται κοντά στους 0°C.
- Φως: για να προστατευθούν από την επίδραση του φωτός πρέπει να διατηρούνται μέσα σε αδιαφανή δοχεία.





- Νερό: πριν από την αποθήκευση υφίσταται αφυδάτωση (ξηράνση). Αυτή γίνεται με μετάγγιση ή με την χρησιμοποίηση χημικών ουσιών όπως θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου
- Αέρας: για να αποφευχθούν αλλοιώσεις από την επίδραση του αέρα τα δοχεία όπου φυλάσσονται τα αιθέρια έλαια πρέπει να γεμίζουν τελείως.
- Δοχεία αποθήκευσης: κατάλληλα δοχεία είναι τα γυάλινα ή τα μεταλλικά από ανοξείδωτο χάλυβα. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα δοχεία.

## 5. Περιβαλλοντικά οφέλη από την καλλιέργεια αρωματικών φυτών

Τα τελευταία χρόνια λόγω της αυξανόμενης οικολογικής και περιβαλλοντικής συνείδησης των πολιτών της κοινωνίας αλλά και της ζήτησης βιολογικών και οικολογικών προϊόντων, η καλλιέργεια αρωματικών φυτών εμπεριέχει και περιβαλλοντικές διαστάσεις οι οποίες είναι οι εξής:

- Προστασία του περιβάλλοντος λόγω της επιφερώμενης μείωσης της αλόγιστης και άναρχης συλλογής και εκμετάλλευσης αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών.
- Οι καλλιέργειες αυτές συμβάλλουν στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους, επομένως και στην αποφυγή της ερημοποίησης.
- Εξοικονόμηση υδατικού δυναμικού λόγω της μηδενικής ή μικρής ποσότητας νερού που απαιτούν τα περισσότερα είδη.
- Φιλικότητα στο περιβάλλον λόγω μηδενικών ή ελάχιστων εισροών σε φυτοφάρμακα και λιπάσματα που απαιτούν αυτές οι καλλιέργειες.
- Συμβάλλουν στην ανάπτυξη και αποκατάσταση περιοχών

## 6. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΠΙΠΕΔΟ

### 6.1. Γενικά

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, παραδοσιακά χρησιμοποιούνται σε διάφορες μορφές τους, στη μαγειρική, στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών, σε φαρμακευτικές χρήσεις και στη βιομηχανία καλλυντικών.

Τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες και με έμφαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη Βόρειο Αμερική, διαπιστώνεται συνεχής αύξηση στη ζήτηση προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, όπως φάρμακα και καλλυντικά, αλλά και λοιπά προϊόντα, που περιέχουν φυσικά συστατικά,



κυρίως φυτικής προέλευσης. Έτσι, προϊόντα, που παλαιότερα παράγονταν εμπειρικά και ήταν διαθέσιμα, χωρίς άδεια ή έλεγχο, από εξειδικευμένα καταστήματα ή και υπαίθρια, τώρα αποτελούν βασικά καταναλωτικά προϊόντα, που παράγονται από πολυεθνικές επιχειρήσεις και πωλούνται από αλυσίδες πολυκαταστημάτων. Ακόμη, τα τελευταία χρόνια διαπιστώνεται αυξημένη ζήτηση για φυτική βιομάζα, προερχόμενη κατά βάση από αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, η οποία προορίζεται για την παρασκευή υγιεινών τροφίμων, διαιτητικών προϊόντων, αλλά και προϊόντων που συνδυάζονται με την σωματική και ψυχική ευεξία (όπως αρωματοθεραπεία κ.λ.π.).

Σήμερα, κατηγορίες διαφόρων καταναλωτικών προϊόντων βασισμένων σε φυσικά προϊόντα, κυκλοφορούν ευρέως και ανάλογα με τους περιορισμούς ή τις ανοχές των εθνικών νομοθεσιών μπορεί να εμφανίζονται με διάφορες ονομασίες, οι οποίες είναι (Commonwealth secretariat 2001):

- **Διατροφικά φαρμακευτικά (neutraceuticals)**, που είναι όρος προερχόμενος από τις Η.Π.Α., ο οποίος συνδυάζει τις λέξεις «nutrition» και «pharmaceutical» και καλύπτει ευρύ φάσμα προϊόντων διατροφής, που χρησιμοποιούν φαρμακευτικά εκχυλίσματα φυτικής και ζωικής προέλευσης. Η υιοθέτηση του συγκεκριμένου όρου παραπέμπει στην αποφυγή θεσμικών απαγορεύσεων στις Η.Π.Α. σχετικά με την εμπορική κυκλοφορία φυτικών σκευασμάτων και διαιτητικών συμπληρωμάτων μη εγκεκριμένων ως φαρμάκων.

- **Διαιτητικά συμπληρώματα (dietary supplements)**, τα οποία και αυτά καλύπτουν ευρύ φάσμα συμπληρωμάτων τροφίμων, τόσο φυτικής, όσο και ζωικής προέλευσης, υπονοούν μη εγκεκριμένα φάρμακα κυρίως φυτικής προέλευσης και συνήθως συμπεριλαμβάνονται στις υγιεινές τροφές. Εκτιμάται ότι, στις οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες, τα διαιτητικά συμπληρώματα, μαζί με τα σκευάσματα που εμπεριέχουν μεταλλικά στοιχεία και βιταμίνες, είναι από τα πλέον προσοδοφόρα τμήματα της μη συνταγογραφούμενης φαρμακευτικής αγοράς.

- **Λειτουργικά τρόφιμα (functional foods)**, που είναι ευρεία κατηγορία και υποδηλώνει τρόφιμα και ποτά που, όπως ισχυρίζονται οι ειδικοί, μπορεί να βελτιώσουν τη φυσική και ψυχική υγεία. Η κατανάλωσή τους θεωρείται ότι δρα ευεργετικά στις λειτουργίες του σώματος και εκτός από επαρκή θρέψη, συμβάλλει στην προαγωγή της υγείας και της ευεξίας καθώς και στην πρόληψη των ασθενειών.



- **Βοτανικά φάρμακα (herbal remedies)**, που αναφέρονται σε βασικούς τύπους σκευασμάτων παραγόμενους από παραδοσιακούς φυτοθεραπευτές, όπως και πολύπλοκα σκευάσματα, που διατίθενται σε φαρμακεία των οικονομικά αναπτυσσόμενων χωρών. Συνήθως διατίθενται στη μορφή της κάψουλας, του χαπιού ή του τονωτικού υγρού.

- **Βοτανικά τσάγια και ροφήματα (herbal teas and infusions)**, είναι η πιο δημοφιλής κατηγορία χρήσης αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στις οικονομικά αναπτυσσόμενες χώρες. Δεν θεωρείται κατηγορία φαρμακευτικών προϊόντων και συνήθως δεν απαιτείται έγκριση για την εμπορική κυκλοφορία τους, εκτός από τις περιπτώσεις που επισημαίνονται τέτοιες ιδιότητες.

- **Φυτικά φάρμακα (phytomedicines)**, είναι φυτικής βάσης φαρμακευτικά προϊόντα με προσδιορισμένη χημική σύσταση και αποδειγμένες φαρμακευτικές ιδιότητες. Έχουν συνήθως υποστεί λεπτομερή τοξικολογικό και κλινικό έλεγχο και αποτελούν τη βάση για την παγκόσμια αγορά φαρμάκων. Συνήθως διατίθενται με συνταγή. Εκτιμάται ότι το 18% των 150 περισσότερο συνταγογραφούμενων φαρμάκων έχει φυτική προέλευση.

- **Ομοιοπαθητικά φάρμακα (homeopathic drugs)**, τα οποία παράγονται σύμφωνα με τις υποδείξεις του ιδρυτή του ομοιοπαθητικού κινήματος Samuel Hahnemann (1755-1843). Έχουν φυτική, ορυκτή και ζωική προέλευση και χρησιμοποιούνται σε απόλυτα διαλυτές ακριβείς ποσότητες. Πιστεύεται ότι οι θεραπευτικές τους ιδιότητες εμπεριέχονται στο διάλυμα και ότι αδιάλυτες ποσότητες μπορεί να δημιουργήσουν ανεπιθύμητα φαινόμενα. Η ποσότητα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που χρησιμοποιούνται στην ομοιοπαθητική είναι μικρή, αλλά οι ποιοτικές προδιαγραφές είναι υψηλές.

- **Αρωματοθεραπευτικά έλαια (aromatherapy oils)**, που είναι αιθέρια έλαια τα οποία χρησιμοποιούνται περισσότερο για θεραπευτικούς λόγους, παρά στη βιομηχανία της αρωματοποιίας. Πολλά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά αποστάζονται και χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική βιομηχανία. Σημειώνεται πάλι ότι δεν είναι ευδιάκριτος ο διαχωρισμός μεταξύ αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, αφού πολλά φυτά χρησιμοποιούνται τόσο στην αρωματοποιία όσο και στη φαρμακοποιία.

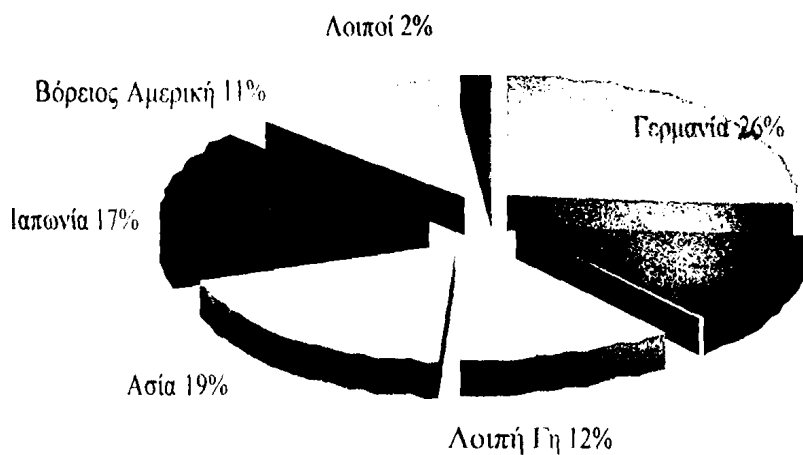
Παρόλη, την ύπαρξη αυτής της παγκόσμιας αγοράς των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών και των προϊόντων τους (αποστάγματα κ.λ.π.), η αξία



της οποίας διαμορφώνεται πλέον σε πολλά δισεκατομμύρια δολάρια, τα διαθέσιμα στοιχεία, τόσο από άποψη οργάνωσης της προσφοράς, όσο και από άποψη οργάνωσης της ζήτησης, είναι λίγα, διάσπαρτα και πολλές φορές μη αξιόπιστα.

## 6.2. Η κατάσταση της αγοράς

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρείται ως η μεγαλύτερη αγορά αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στον κόσμο, από άποψη οργανωμένης εμπορικής δομής. Η Κίνα και η Ινδία, εκτιμώνται ως μεγαλύτερες αγορές, από άποψη ποσότητας παραγωγής, αλλά σημαντικό μέρος του εμπορίου τους είναι άτυπο και μη εμπορευματοποιημένο. Σύμφωνα, με πρόσφατες εκτιμήσεις (Commonwealth Secretariat 2001), τα μερίδια της παγκόσμιας οργανωμένης αγοράς αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, διαρθρώνονται ως εξής:



Σχήμα-2: Διάρθρωση των μεριδίων της παγκόσμιας οργανωμένης αγοράς αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών

Η αγορά στην Ευρωπαϊκή Ένωση των επίσημα διακινούμενων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, εκτιμάται σε 1,1 δις. δολάρια, ενώ οι συνολικές πωλήσεις των προϊόντων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, των διαιτητικών συμπληρωμάτων και των λειτουργικών τροφίμων ξεπερνούν τα 7,5 δις. δολάρια.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι επίσης ο μεγαλύτερος παγκόσμιος εισαγωγέας ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών και οι εισαγωγές αυτές εκτιμώνται σε 100.000 τόνους με αξία που ξεπερνά τα 250 εκατομμύρια



δολάρια. Εκτιμάται ότι, είναι η διπλάσια ποσότητα από την αντίστοιχη εισαγωγής των ΗΠΑ. Το Χονγκ-Κονγκ είναι επίσης σημαντικός εισαγωγέας αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, το σημαντικότερο μέρος των οποίων επανεξάγεται στην Κίνα και την Ιαπωνία.

Η Γερμανία είναι ο πιο σημαντικός εισαγωγέας της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατέχοντας το 38% της αγοράς. Ακολουθούν η Γαλλία με το 17% και η Ιταλία με το 9%. Οι τρεις αυτές χώρες είναι και οι κύριοι μεταποιητές αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών.

Στον Πίνακα-8 εμφανίζονται εκτιμήσεις (στοιχεία UNCTAD/GATT) ποσοτήτων και αξίας εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών για τους 12 κυριότερους παγκόσμιους εισαγωγείς για το έτος 1997. Παρατηρείται σημαντική απόκλιση αξίας κατά κιλό από το μέσο όρο, κατά χώρα, γεγονός που πρέπει να αποδοθεί στην ομαδοποίηση ετερογενών και με διαφορετικά χαρακτηριστικά ποιότητας αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών κ.λπ.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιππών

Πίνακας-8: Στοιχεία εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών των 12 κυριότερων παγκόσμιων εισαγωγέων, Έτος 1997.

ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ		ΑΞΙΑ		ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	
	Χιλ. Τόνοι	%	Εκατ. δολάρια	%	Δολάρια κατά κιλό	% απόκλιση από μέσο όρο
Χονγκ-Κονγκ	80,55	23,4	332	32,9	4,12	+141,1
Ιαπωνία	57,85	16,8	158	15,6	2,73	-6,5
ΗΠΑ	51,6	15,0	118	11,7	2,29	-21,6
Γερμανία	45,4	13,2	107	10,6	2,36	-19,2
Δημοκρατία της Κορέας	34,2	9,9	53	5,2	1,55	-46,9
Γαλλία	19,8	5,7	46	4,6	2,32	-20,5
Πακιστάν	12,55	3,6	13	1,3	1,04	-64,4
Ιταλία	10,4	3,0	39	3,9	3,75	+28,4
Κίνα	9,3	2,7	36	3,6	3,87	+32,5
Σιγκαπούρη	8,5	2,5	60	5,9	7,06	+241,8
Ηνωμένο Βασίλειο	7,4	2,1	24	2,4	3,24	+11,0
Ισπανία	7,35	2,1	24	2,3	3,27	+12,0
Σύνολο	344,9	100,0	1010	100,0	(μ.ο. 2,92)	-

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων UNCTAD/GATT

Η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι και σημαντικός παραγωγός αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών με προεξάρχουσες χώρες παραγωγής τη Γαλλία και την Ισπανία, που κατέχουν το 70% περίπου της συνολικής παραγωγής και ακολουθούν η Γερμανία και η Αυστρία. Στον Πίνακα-9, φαίνονται εκτιμήσεις για τις καλλιεργούμενες με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά εκτάσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τη συμβολή της κάθε χώρας μέλος.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-9: Καλλιεργούμενες με αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά εκτάσεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση, Έτος 1999.

ΧΩΡΑ	ΕΚΤΑΣΗ (χιλ.στρέμματα)	ΠΟΣΟΣΤΟ %
Γαλλία	250	39,9
Ισπανία	190	30,3
Γερμανία	57	9,1
Αυστρία	*43	6,9
Ολλανδία	**25	4,0
Ιταλία	23	3,7
Ηνωμένο Βασίλειο	20	3,2
Φινλανδία	19	2,9
Σύνολο	627	100,0

Σημείωση: (\*) δεν συμπεριλαμβάνεται ο κολοκυθόσπορος,

(\*\*) διακυμαίνεται σημαντικά



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμαρί) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-10: Καλλιεργούμενα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά σε 9 χώρες τις Ευρωπαϊκής Ένωσης (Αγγλία, Αυστρία, Δανία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιταλία, Ολλανδία, Σουηδία)..

Φυτικό είδος (Λατινικό όνομα)	Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	Οργανικές εκτάσεις (στρέμματα)	Αριθμός καλλιεργητών
<i>Achillea millefolium</i>	140	30	10
<i>Allium sativum</i>	150	30	*
<i>Allium schoenoprasum</i>	3590	0	47
<i>Althaea officinalis</i>	2	70	4
<i>Anethum graveolens</i>	6090	0	35
<i>Angelica archangelica</i>	740	60	31
<i>Anisum vulgare</i>	150	190	*
<i>Anthriscus cerefolium</i>	420	0	19
<i>Cerefolium</i>	1300	0	10
<i>Apium graveolens</i>	950	50	4
<i>Arctium lappa</i>	160	130	19
<i>Arctium majus</i>	60	0	18
<i>Amica montana</i>	110	0	7
<i>Aromacia rusticana</i>	2900	0	*
<i>Artemisia abrotanum</i>	119	5	6
<i>Artemisia annua</i>	10	0	0
<i>Artemisia dracunculus</i>	3280	0	57
<i>Dracunculus</i>	70	0	2
<i>Artemisia genepia</i>	3	0	6
<i>Artemisia pontica</i>	200	0	12
<i>Artemisia vulgaris</i>	270	0	5
<i>Atropa belladonna</i>	30	0	*
<i>Ballota nigra</i>	60	0	4
<i>Borago officinalis</i>	15580	0	26
<i>Calendula officinalis</i>	250	0	28
<i>Cannbis sativa</i>	100	0	*
<i>Carthamus tinctorius</i>	40	10	*
<i>Carum carvi</i>	5880	760	*
<i>Carvus</i>	10000	0	250
<i>Centaurea cyanus</i>	150	0	16
<i>Chamaemelum nobile</i>	1870	0	47





Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Φυτικό είδος (Λατινικό όνομα)	Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	Οργανικές εκτάσεις (στρέμματα)	Αριθμός καλλιεργητών
<i>Anthemis nobilis</i>	250	70	17
<i>Chamomilla recutita</i>	1420	210	8
<i>Chamomilla recutita</i>	1700	1040	46
<i>Matricaria recutita</i>	50	0	14
<i>Matricaria chamomilla</i>	8090	810	*
<i>Chrysanthemum parthenium</i>	100	0	*
<i>Citrus aurantium</i>	10	0	8
<i>Citrus bergamia</i>	15000	400	750
<i>Citrus medica</i>	460	0	100
<i>Coriandrum sativum</i>	7060	600	71
<i>Crataegi</i>	10	0	*
<i>Crataegus laevigata</i>	30	10	7
<i>Crocus sativus</i>	7930	962	1361
<i>Cucurbita pepo</i>	22000	0	*
<i>Cynara scolymus</i>	970	0	28
<i>Datura stramonium</i>	40	0	*
<i>Digitalis lanata</i>	710	0	14
<i>Echinacea angustifolium</i>	600	150	22
<i>Echinacea purpurea</i>	130	60	13
<i>Echinacea spp</i>	660	300	36
<i>Epilobium angustifolium</i>	20	0	*
<i>Eschscholtzia californica</i>	150	0	43
<i>Fagopyrum esculentum</i>	300	550	*
<i>Foeniculum vulgare</i>	2438	1450	38
<i>Foeniculum vulgare spp Dulce</i>	130	0	20
<i>Fraxinus omus</i>	2000	0	150
<i>Fumaria officinalis</i>	23	0	4
<i>Gentiana lutea</i>	260	0	5
<i>Gingko biloba</i>	4910	0	4
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	1460	710	9
<i>Hamamelis virginiana</i>	210	0	7
<i>Helycrisum italicum</i>	110	10	13



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Φυτικό είδος (Λατινικό όνομα)	Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	Οργανικές εκτάσεις (στρέμματα)	Αριθμός καλλιεργητών
<i>Hieracium pilosella</i>	75	0	14
<i>Hippophae rhamnoides</i>	1000	0	*
<i>Humulus lupulus</i>	1109	0	*
<i>Hyoscyamus niger</i>	180	0	9
<i>Hypericum perforatum</i>	5870	350	138
<i>Hyssopus officinalis</i>	540	220	107
<i>Iris pallida</i>	107	0	6
<i>Jasminium spp</i>	110	0	14
<i>Lactuca virosa</i>	30	0	*
<i>Laventula sp</i>	38500	0	599
<i>Lavandula angustifolia</i>	2160	600	75
<i>Lavandula x intermedia</i>	730	0	*
<i>Lavandin</i>	162740	1470	2464
<i>Lavandula hybrida</i>	480	480	10
<i>Levisticum officinalis</i>	620	0	31
<i>Linum usitatissimum</i>	910	810	3
<i>Linum usitatissimum (flax)</i>	2500	0	*
<i>Linum usitatissimum (linseed)</i>	1860	10	*
<i>Lippia citriodora</i>	90	90	54
<i>Malva officinalis</i>	200	200	37
<i>Malva sylvestris</i>	20	0	16
<i>Marrubium vulgare</i>	12	0	4
<i>Melilotus officinalis</i>	1765	115	29
<i>Melissa officinalis</i>	2420	840	189
<i>Mentha spp</i>	10	10	3
<i>Mentha piperita</i>	9300	63	185
<i>Mentha pulegium</i>	100	0	*
<i>Mentha spicata</i>	2838	170	73
<i>Monarda fistulosa</i>	60	0	11
<i>Myrica gale</i>	10	0	*
<i>Nasturtium officinale</i>	1000	0	*
<i>Nepeta cataria</i>	190	0	6



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Φυτικό είδος (Λατινικό όνομα)	Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	Οργανικές εκτάσεις (στρέμματα)	Αριθμός καλλιεργητών
<i>Nicotiana tabacum</i>	500	0	*0
<i>Ocimum basilicum</i>	5620	140	81
<i>Basilicum</i>	200	50	5
<i>Oenothera biennis</i>	1000	0	*
<i>Origanum majorana</i>	190	10	19
<i>Majorana hortensis</i>	4830	0	*
<i>Origanum vulgare hirtum</i>	7890	*	280
<i>Origanum vulgare vulgare</i>	1803	173	199
<i>Origanum sp</i>	80	50	3
<i>Panax guinguefolium</i>	10	5	3
<i>Panax spp</i>	20	0	*
<i>Papaver somniferum</i>	81050	160	883
<i>Papaverus</i>	5000	0	110
<i>Passiflora incarnata</i>	570	0	10
<i>Passiflora officinalis</i>	260	180	19
<i>Petroselinum</i>	7130	110	82
<i>Petroselinum crispum crispum</i>	13650	130	*
<i>Petroselinum crispum tuberosum</i>	100	0	*
<i>Pimpinella anisum</i>	276	150	13
<i>Plantago lanceolata</i>	430	0	2
<i>Plantago psillium</i>	230	220	6
<i>Plantago scabra</i>	1270	0	8
<i>Prunella vulgaris</i>	10	0	*
<i>Quercus spp</i>	500	500	1
<i>Rheum palmatum</i>	20	0	*
<i>Rhodiola rosea</i>	5	5	1
<i>Ribes nigrum</i>	1870	0	130
<i>Rosa canina</i>	1870	440	46
<i>Rosa centifolia</i>	480	0	67
<i>Rosa sp</i>	660	100	*
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2390	310	189
<i>Salix spp</i>	420	0	*
<i>Salvia officinalis</i>	2336	966	215
<i>Salvia sclarea</i>	10090	630	148
<i>Sambucus nigra</i>	62	10	11



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Φυτικό είδος (Λατινικό όνομα)	Καλλιεργούμενες εκτάσεις (στρέμματα)	Οργανικές εκτάσεις (στρέμματα)	Αριθμός καλλιεργητών
<i>Sanguisorba minor</i>	10	0	*
<i>Satureja hortensis</i>	840	140	99
<i>Satureja montana</i>	10	0	*
<i>Sidericis sp</i>	485	0	*
<i>Silybum marianum</i>	16445	0	4
<i>Silybum marianum</i>	1800	0	*
<i>Sinapsis alba</i>	450	0	*
<i>Sisymbrium officinale</i>	110	0	4
<i>Solidago virgaurea</i>	130	0	*
<i>Spinacea sp</i>	60	80	*
<i>Spiraea ulimaria</i>	76	0	11
<i>Symphytum consolida</i>	12	0	5
<i>Tanacetum vulgare</i>	20	0	4
<i>Taraxacum officinale</i>	250	110	32
<i>Taraxacum spp</i>	70	0	1
<i>Thymus serpyllum</i>	10	0	8
<i>Thymus vulgaris</i>	6820	970	309
<i>Tilia cordata</i>	45	45	6
<i>Trifolium pratense</i>	30	0	*
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	490	0	6
<i>Tropaeolum majus</i>	13	0	5
<i>Tussilago farfara</i>	290	0	*
<i>Urtica dioica</i>	250	110	3
<i>Valeriana officinalis</i>	3225	105	72
<i>Verbena officinalis</i>	70	0	*
<i>Viola odorata</i>	80	0	20
<i>Viola tricolor</i>	90	0	9
Ανάμικτα είδη	1200	550	*
Διάφορα είδη	1560	0	*
<b>Σύνολο</b>	<b>549278</b>	<b>20531</b>	<b>10139</b>

\* Ελλιπή στοιχεία

Πηγή: EUROPAM - (Ευρωπαϊκή Ένωση Παραγωγών Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών, στοιχεία 2001)

Σύμφωνα με πρόσφατες αναλύσεις (Commonwealth Secretariat 2001) φαίνεται να επικρατούν δυο τάσεις στην παραγωγή αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η πρώτη αφορά στη μεγάλης κλίμακας παραγωγή χαμηλής αξίας προϊόντων, όπως το θυμάρι κ.λ.π., η οποία βρίσκεται



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydthymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

σε φάση κάμψης και αντικαθίσταται από εισαγωγές. Η δεύτερη τάση αναφέρεται στην εξειδικευμένη παραγωγή ορισμένων φυτών και ιδιαίτερα στην ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας. Οι μεγάλοι αγοραστές αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, ιδίως αυτών που προορίζονται για ροφήματα ή εξειδικευμένες χρήσεις, προτιμούν να αγοράζουν τοπικά τις πρώτες ύλες τους από παραγωγούς που ξέρουν και εμπιστεύονται. Ακόμη, τα ομοιοπαθητικά φάρμακα πρέπει να χρησιμοποιούν φρεσκοσυλλεγόμενη βιομάζα. Επιπρόσθετα, πολλές εταιρείες αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εξεύρεση και παραλαβή επιθυμητών και ταυτοποιημένων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών από διασκορπισμένους σ’ όλο τον κόσμο προμηθευτές.

**Πίνακας-11: Στοιχεία προσφοράς (εξαγωγές) ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών των 12 κυριότερων προμηθευτριών χωρών στην Ευρωπαϊκή αγορά. Έτος 1997.**

ΧΩΡΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ		ΑΞΙΑ		ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	
	Χιλ. Τόνοι	%	Εκατ. δολάρια	%	Δολάρια κατά κιλό	% απόκλιση από μέσο όρο
Κίνα	140,45	50,4	326	44,8	2,32	-11,1
Ινδία	35,65	12,8	53	7,3	1,49	-42,9
Γερμανία	14,90	5,4	73	10,0	4,90	+187,7
Σιγκαπούρη	14,40	5,2	63	8,7	4,38	+167,8
Χιλή	11,70	4,2	26	3,6	2,22	-14,9
ΗΠΑ	11,65	4,2	120	16,5	10,30	+394,6
Αίγυπτος	11,30	4,1	14	1,9	1,24	-52,5
Πακιστάν	8,50	3,1	5	0,7	0,59	-77,4
Μεξικό	8,25	3,0	9	1,2	1,09	-58,2
Βουλγαρία	7,35	2,6	12	1,7	1,63	-37,5
Μαρόκο	7,15	2,7	12	1,7	1,68	-35,6
Αλβανία	7,10	2,3	14	1,9	1,97	-24,5
Σύνολο	278,40	100,0	727	100,0	(μ.ο. 2,92)	-

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων UNCTAD/GATT

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι εταιρείες αγοράζουν χαμηλής αξίας αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά από εισαγωγές και τα αναμιγνύουν με φυτικά υλικά υψηλής ποιότητας, που παράγονται με υψηλότερο κόστος στην



Ευρωπαϊκή Ένωση. Στον Πίνακα-11 εμφανίζονται οι δώδεκα κύριες προμηθεύτριες χώρες (εξαγωγείς) ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην ευρωπαϊκή αγορά. Σημειώνεται ότι, τα στοιχεία που αναφέρονται στη Γερμανία και τη Σιγκαπούρη συνιστούν επανεξαγωγές.

Και στην περίπτωση των στοιχείων του Πίνακα-11 παρατηρείται σημαντική απόκλιση μέσης τιμής κατά κιλό από το μέσο όρο, κατά χώρα, γεγονός που πρέπει να αποδοθεί στην ομαδοποίηση ετερογενών και με διαφορετικά χαρακτηριστικά ποιότητας αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών κ.λπ.

Στον Πίνακα-12 επιχειρείται σύγκριση τιμών εξαγωγών και εισαγωγών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών βάσει των διαθέσιμων στοιχείων μέσης τιμής κατά κιλό εξαγωγών και εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών προμηθευτριών χωρών στην Ευρωπαϊκή αγορά (Πίνακες-8 και 11) για το έτος 1997. Παρατηρείται ότι, στην περίπτωση των ΗΠΑ και της Γερμανίας, η μέση εξαγωγική τιμή κατά κιλό είναι σημαντικά υψηλότερη από την αντίστοιχη μέση εισαγωγική τιμή κατά κιλό, από ότι σε χώρες όπως η Σιγκαπούρη και το Πακιστάν.

Πίνακας-12: Στοιχεία διαφοροποίησης μέσης τιμής εξαγωγών και εισαγωγών ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών προμηθευτριών χωρών στην Ευρωπαϊκή αγορά, Έτος 1997.

ΧΩΡΑ	Μέση Τιμή δολάρια κατά κιλό		% απόκλιση μέσης τιμής εξαγωγών από εισαγωγές
	εξαγωγών	εισαγωγών	
Γερμανία	4,90	2,36	+107,6
Σιγκαπούρη	4,38	7,06	-38,0
ΗΠΑ	10,30		+349,8
Πακιστάν	0,59	1,04	-43,3

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων Πινάκων 3.2 και 3.4

Έχουν καταγραφεί εκατοντάδες αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά που χρησιμοποιούνται σε διάφορες χρήσεις. Ο Πίνακας-13 παρουσιάζει τα σημαντικότερα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά που διακινούνται στην Ύπη (Commonwealth Secretariat 2001). Σημειώνεται ότι, μερικά από αυτά (όπως νεραντζιά, σκόρδο, σταφύλια) αφορούν φυτικά είδη, που τουλάχιστον για τα ελληνικά δεδομένα δεν συγκαταλέγονται συνήθως στα τυπικά θεωρούμενα



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, αφού η κυρίως παραγωγική τους αξιοποίηση παραμένει διαφορετική (εδώδιμη ή διακοσμητική).

Σύμφωνα με την Commonwealth Secretariat, ο Πίνακας-13 περιλαμβάνει φυτικά είδη που κυρίως προέρχονται από την Έπη (όπως βαλεριάνα, bilberry, μελισσόχορτο), είδη που αποκλειστικά εισάγονται στην Έπη (όπως saw palmetto, pygeum, psillium) και είδη που για την Έπη εν μέρει προέρχονται από τοπικές πηγές και εν μέρει από εισαγωγές (όπως Echinacea, St Johns wort).

Πίνακας-13: Τα σημαντικότερα εμπορικά διακινούμενα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και προϊόντα τους στην Έπη και εκτιμήσεις της ακαθάριστης αξίας πωλήσεων, Έτη 1998-1999.

Προϊόν	Ακαθάριστη αξία πωλήσεων	
	Εκατ. δολάρια	%
Gingko	600	16,6
Βαλεριάνα	300	8,3
Horse chestnut	250	6,9
St Johns wort	250+	6,9
Saw palmeto	230	6,4
Απόσταγμα νεραντζιών	220	6,1
Σκόρδο	200	5,5
Hawthorn	140	3,9
Ginseng	140	3,9
Psyllium	125	3,5
Echinacea	120	3,3
Butcher broom	120	3,3
Evening primrose	110	3,0
Pygeum	105	2,9
Vitex	100+	2,8
Black cohosh	100+	2,8
Melilot	100	2,8
Σπέρματα σταφυλιών	90	2,5
Milk thistle	80	2,2
Μελισσόχορτο	65	1,8
Nettle	60	1,7
Bilberry	60	1,7
Χαμομήλι	45	1,2
Σύνολο	3610+	100

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων Commonwealth Secretariat 2001



Πίνακας-14: Οι κυριότερες ευρωπαϊκές εταιρείες φυτικών αποσταγμάτων, Έτος 1999

Επωνυμία εταιρείας	Χώρα	Εκτιμώμενος κύκλος εργασιών (εκατ. δολάρια)
Indena	Ιταλία	Μεγαλύτερος των 200
Flaschmann	Ελβετία	50+
Henkel	Γερμανία	50+
Martin Bauer	Γερμανία	Μεγαλύτερος των 150
Muggenberg	Γερμανία	15-20 (εξαγοράσθηκε από Martin bauer)
Linnea	Ελβετία	25
Euromed	Ισπανία	15-20

Πηγή: Commonwealth Secretariat 2001

Εκτός από την παραγωγή και εμπορία ακατέργαστων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών σημαντικός είναι ο ρόλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην παραγωγή και εμπορία φυτικών αποσταγμάτων (αιθέριων ελαίων). Με εξαίρεση ορισμένες εταιρείες των ΗΠΑ και αρκετές μονάδες απόσταξης στην Ασία, οι σημαντικές μονάδες μεγάλης κλίμακας αποσταγμάτων βρίσκονται στην Ήπη. Στον Πίνακα-14 φαίνονται οι σημαντικότερες ευρωπαϊκές εταιρείες απόσταξης, καθώς και ο εκτιμώμενος κύκλος εργασιών τους. Εκτιμάται ότι (Commonwealth Secretariat 2001), ο συνολικός κύκλος εργασιών τους ξεπερνά τα 700 εκατ. δολάρια και ότι περισσότερο από 30% της αξίας των πωλήσεων τους προέρχεται από εξαγωγές σε τρίτες χώρες.

Σύμφωνα πάντα με την ίδια πηγή (Commonwealth Secretariat 2001) εκτιμάται ότι ο Όμιλος Martin Bauer είναι ο μεγαλύτερος μεταποιητής αρωματικών και φαρμακευτικών προϊόντων στην Ήπη. Ακόμη, η ίδια εταιρεία είναι ένας από τους μεγαλύτερους εισαγωγείς και συσκευαστές βοτανικών τσαγιών για λογαριασμό Γερμανικών και διεθνών επώνυμων διακινητών. Η εταιρεία Indena, εκτός από σημαντικός αποστάκτης αρωματικών και φαρμακευτικών προϊόντων είναι επίσης και μια καινοτόμα εταιρεία στον τομέα των φυτικών φαρμάκων, όπου ανάμεσα στα άλλα έχει ισχυρό τμήμα έρευνας και ανάπτυξης και σημαντικό αριθμό πατενταρισμένων αποσταγμάτων. Ακόμη, διαθέτει παραγωγικές μονάδες στην Ιταλία και στη Γαλλία, καθώς και γραφεία πωλήσεων σε όλο τον κόσμο.





## 7. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

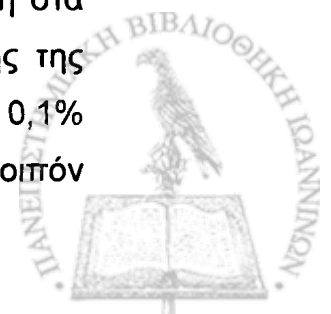
### 7.1. Γενικά

Τα αυτοφυή αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, όπως έχει ειπωθεί, έχουν χρησιμοποιηθεί και έχουν γίνει αντικείμενο εμπορίου από την αρχαιότητα.

Οι εδαφολογικές και κλιματικές συνθήκες της χώρας μας ευνοούν ιδιαίτερα την ανάπτυξη αρωματικών φυτών που δίνουν προϊόντα εξαιρετικής ποιότητας. Η ελληνική χλωρίδα είναι πλουσιότατη σε είδη και περιλαμβάνει έναν πολύ σημαντικό αριθμό σπάνιων ειδών που απαντούν μόνο στον Ελλαδικό χώρο. Έτσι, εμφανίζονται στη χώρα μας ως αυτοφυή είδη μερικά από τα πλέον εξαιρετικά μπαχαρικά, βότανα και αρωματικά φυτά στον κόσμο, όπως η ρίγανη, το θυμάρι, το τσάι του βουνού, η μέντα, το δεντρολίβανο και πολλά άλλα. Εντούτοις, η συλλογή αυτοφυών φυτών παρουσιάζει αρκετά προβλήματα όπως δυσκολία ανεύρεσης των φυτών, ανομοιογένεια υλικού, αδυναμία έγκαιρου προσδιορισμού της ποσότητας του προϊόντος, δυσκολίες διατήρησης και επιτόπου μεταποίησης του προϊόντος και δυσκολία ανεύρεσης εργατικών χεριών.

Τις τελευταίες δεκαετίες έγινε μια προσπάθεια να επεκταθεί η καλλιέργεια των αρωματικών φυτών στην Ελλάδα, ενώ παλιότερα, μόνο οι ποσότητες που φύτευαν φυσικά έφταναν στην εγχώρια και ξένη αγορά. Οι περισσότερες προσπάθειες για οργανωμένη παραγωγή, επεξεργασία και εμπορία αρωματικών φυτών κατέληξαν έως σήμερα σε αποτυχία, για λόγους που δεν οφείλονται στην ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος αλλά στην έλλειψη γενικότερης επιχειρηματικής στρατηγικής.

Παρ' όλα αυτά εκτιμάται ότι είναι δυνατό να καλλιεργηθούν σε επιχειρηματική βάση τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ή να συγκομιστούν τα είδη που αυτοφύονται σε διάφορες περιοχές της χώρας μας κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκτήσουν οι αγρότες ένα ικανό συμπληρωματικό εισόδημα, συμβάλλοντας στη βιώσιμη τοπική παραγωγή τους αλλά και να αξιοποιηθεί η φυσική χλωρίδα της χώρας μας. Παρά τον μεγάλο αριθμό των αρωματικών φυτών και το ευρύ φάσμα των εδαφοκλιματικών συνθηκών στα οποία απαντώνται, η ανάπτυξη και εμπορική εκμετάλλευσή τους σε όλο τον Ελλαδικό χώρο βρίσκεται ακόμη στα σπάργανα. Από το σύνολο των 39 εκ. στρεμμάτων καλλιεργήσιμης γης της Ελλάδας, το 44% είναι ορεινές και μειονεκτικές περιοχές, αλλά μόνο στο 0,1% αυτών των φτωχών περιοχών καλλιεργούνται αρωματικά φυτά. Είναι λοιπόν



φανερά ασήμαντη η παραγωγή αυτών των φυτών σε σχέση με τις προοπτικές για την αύξηση του αγροτικού εισοδήματος αλλά και για τη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας της αγροτικής οικονομίας της χώρας μας.

## 7.2. Η κατάσταση της Παραγωγής και της αγοράς

Υπάρχει μια μικρή προσφορά αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα, η οποία στο μεγαλύτερο μέρος της στηρίζεται σε μικρές παραδοσιακές, οικογενειακού τύπου επιχειρήσεις. Τα κυριότερα εμπορικά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά της Ελλάδας είναι: το τσάι του βουνού, το φασκόμηλο, η ρίγανη, το γλυκάνισο, ο βασιλικός, το μάραθο (μαραθόσπορος), το χαμομήλι, η δάφνη, η μέντα και ο δυόσμος, το κολιανδρο, το κύμινο, και τέλος τα τοπικά προϊόντα κάποιων περιοχών της Ελλάδας όπως η μαστίχα της Χίου, ο κρόκος της Κοζάνης και ο δίκταμος της Κρήτης. Ειδικότερα στην Κρήτη, μπορεί κανείς να βρει κυπαρισσάκι ή πολυκόμπι (*Micromeria juliana*, *Micromeria nervosa*), φλισκούνι (*Mentha pulegium*), βάλσαμο (*Calamintha cretica*), μαντζουράνα (*Origanum microphyllum*), άγριο φασκόμηλο (*Salvia romifera*) και πάρα πολλά άλλα είδη (πάνω από 100 διαφορετικά) που χρησιμοποιούνται τοπικά για τις αρωματικές ή φαρμακευτικές τους ιδιότητες.

Ο κρόκος είναι το μόνο αρωματικό φυτό για το οποίο υπάρχει ιδιαίτερα οργανωμένη παραγωγή, επεξεργασία, τυποποίηση και εμπορία, στο πλαίσιο της δραστηριότητας του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών Κοζάνης, με σημαντική συνεισφορά στις εξαγωγές της περιοχής.

Τα πιο σημαντικά, από εμπορική άποψη, αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, που συλλέγονται από άγριους πληθυσμούς ή καλλιεργούνται, αναφέρονται στον Πίνακα-15.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-15: Κατάλογος των κυριότερων αυτοφυών ή/και καλλιεργούμενων ειδών της Ελλάδας

Λατινική ονομασία	Κοινή ονομασία
<i>Coriandrum sativum</i> (καλλιεργούμενο)	Κόλιανδρο
<i>Crocus sativus</i> L. (καλλιεργούμενο)	Ζαφορά, κρόκος
<i>Cuminum cyminum</i> (καλλιεργούμενο)	Κίμινο
<i>Foeniculum vulgare</i> (καλλιεργούμενο)	Μάραθο
<i>Humulus lupulus</i> L. (αυτοφύες)	Λυκίσκος
<i>Laurus nobilis</i> L. (καλλιεργούμενο)	Δάφνη
<i>Lavandula angustifolia</i> Miller (καλλιεργούμενο)	Λεβάντα
<i>Matricaria recutita</i> L. (καλλιεργούμενο, αυτοφύες)	Χαμομήλι
<i>Melissa officinalis</i>	Μελισσόχορτο
<i>Mentha</i> L. Spp (καλλιεργούμενο, αυτοφύες)	Μέντα, δυόσμος
<i>Ocimum basilicum</i> L. (καλλιεργούμενο)	Βασιλικός
<i>Origanum dictamnus</i> L. (καλλιεργούμενο, αυτοφύες)	Δίκταμος
<i>Origanum vulgare</i> L. (καλλιεργούμενο, αυτοφύες)	Ρίγανη
<i>Pimpinella anisum</i> L. (καλλιεργούμενο)	Γλυκάνισο
<i>Pistacia lentiscus</i> L. (καλλιεργούμενο)	Μαστίχα
<i>Salvia fruticosa</i> Miller (αυτοφύες)	Φασκόμηλο
<i>Sideritis</i> L. Spp (καλλιεργούμενο, αυτοφύες)	Τσάι του βουνού
<i>Thymus capitatus</i> L. (αυτοφύες)	Θυμάρι

Θα πρέπει να σημειωθεί, ωστόσο, ότι είναι δύσκολο να διακρίνουμε τα είδη ορισμένων γενών που καλλιεργούνται ή συλλέγονται από άγριους πληθυσμούς. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του *Sideritis* L. Πολλά είδη αυτού του γένους (τσάι του βουνού) είναι αυτοφυή στην Ελλάδα. Επιπλέον, πολλά είδη περιλαμβάνουν υποείδη με περιορισμένη εξάπλωση τα οποία μπορεί να έχουν ποιοτικές και ποσοτικές διαφορές στα συστατικά τους. Το *S. Clandestina* Hayek είναι ενδημικό στη Νότια Ελλάδα (Πελοπόννησο), το *S. perfoliata* είναι αυτοφύες στη Βόρεια Ελλάδα, το *S. Raesery* Boiss. & Heldr και το *S. scardica* Griesed φυτρώνουν στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα και τέλος το *S. euboaea* Herd και *S. Syriaca* συναντώνται, αποκλειστικά, στην Εύβοια και στην Κρήτη, αντίστοιχα. Το αιθέριο έλαιο του *S. scardica* περιέχει κυρίως α-πινένιο, β-πινένιο και μυρκένιο, ενώ τα αιθέριο έλαιο του *S. Syriaca* περιέχει κυρίως καρυφυλλένιο, θυμόλη και καρβακρόλη.

Όμοια, το *Origanum vulgare* L. περιλαμβάνει τρία υποείδη στην Ελλάδα: το subsp *hirtum* (Link) lestaart, το subsp. *viridulum* (Martin-Donol) Nynan και το subsp. *Vulgare*. Από αυτά, μόνο το υποείδος *hirtum* θεωρείται φυτό πλούσιο σε αιθέριο έλαιο, ενώ τα άλλα δύο είναι σχετικά φτωχά. Επιπλέον, το *Origanum*



*onites* L. είναι ένα είδος πλούσιο σε αιθέριο έλαιο, το οποίο μοιάζει πολύ με το αιθέριο έλαιο του *O. vulgare* subsp. *Hirtum*. Το *O. onites* είναι ένα είδος που βρίσκεται σε αφθονία στα νησιά του Αιγαίου και την Ανατολική Κρήτη, όπου χρησιμοποιείται σαν ρίγανη. Θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι το *Corydanthus capitatus* (L.) Reichend. Fil. (θυμάρι) και το *Satureja thymbra* L. (θρούμπι) είναι φυτά πλούσια σε αιθέριο έλαιο με υψηλή περιεκτικότητα σε καρβακρόλη και θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στη ρίγανη που συλλέγεται. Ωστόσο, το πιθανότερο είναι ότι η ρίγανη στην Ελλάδα είναι *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*.

Όσον αφορά στη μέντα, είναι πολύ δύσκολο να αναγνωριστεί το καλλιεργούμενο είδος, παρόλο που εκτιμούμε ότι είναι δυόσμος, ενώ η μέντα που συλλέγεται από άγριους πληθυσμούς θα μπορούσε να είναι *M. pulegium* L., *M. aquatica* L., *M. Arvensis* L., *M. Lonifolia* (L) Huds., *M. Suaveolens* Ehrh. κ.λ.π.

Το γένος *Salvia* στην Ελλάδα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων, το εμπορικά σημαντικό *S. Officinalis* L., *S. Sclarea* L., τα οποία είναι αυτοφυή μόνο στη Βόρεια Ελλάδα και το *S. Fruticosa* Miller, το οποίο είναι ενδημικό στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα, στα νησιά του Αιγαίου και στη Κρήτη. Το πιθανότερο είναι ότι το σύνολο του φασκόμηλου που συλλέγεται είναι *S. fruticosa*, του επονομαζόμενου Μεσογειακού ή Ελληνικού φασκόμηλου, το οποίο είναι πολύ πλούσιο σε αιθέριο έλαιο (μέχρι 7% ο/β) με 1,8-σινεόλη ως κύριο συστατικό (που φτάνει το 60% του αιθέριου ελαίου).

Οι πιο σημαντικοί νομοί της Ελλάδας από άποψη παραγωγής, καθώς και τα πιο σημαντικά προϊόντα (καλλιεργούμενα και άγρια) παρουσιάζονται στον Πίνακα-16. Σχετικά με τα άλλα είδη που αναφέρονται στους Πίνακες-15 και 16, από τα καλλιεργούμενα, το *Foeniculum vulgare* Thell., η *Pimpinella anisum* L. και η *Matricaria recutita* L είναι ευρέως διαδεδομένα σε όλη την Ελλάδα, ενώ το *Origanum dictamnus* L είναι ένα Κρητικό ενδημικό είδος και η μαστίχα παράγεται αποκλειστικά στο νησί της Χίου από το *Pistacia lentiscus* L var *chia*. Ο *Crocus sativus* L., το *Coriandrum sativum* και το *Cuminum cyminum* έχουν εισαχθεί.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-16: Παραγωγή προϊόντων των κυριότερων Αρωματικών & Φαρμακευτικών Φυτών στους νομούς της χώρας

ΦΥΤΑ	ΝΟΜΟΙ	Εκτιμώμενη Μέση Παραγωγή (τόνοι/χρονο)
<i>Pimpinella anisum</i>	Χαλκιδικής, Εύβοιας, Φλώρινας	7174,3
<i>Origanum vulgare</i> (άγριο)	Ξάνθης, Ροδόπης, Πρέβεζας, Λάρισας, Μαγνησίας, Τρικάλων, Καρδίτσας, Ευρυτανίας, Φθιώτιδας, Αργολίδας, Αχαΐας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Ηλείας, Αιτωλοακαρνανίας, Φωκίδας, Λέσβου, Χίου, Σάμου, Κυκλάδων, Χανίων, Ρεθύμνο	897,7
<i>Mentha spp</i> (καλλιεργούμενο)	Ροδόπης	737,1
<i>Sideritis spp</i> (καλλιεργούμενο)	Κοζάνης, Μαγνησίας, Αρτας, Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας,	273,3
<i>Salvia fruticosa</i>	Καρδίτσας, Μεσσηνίας, Αττικής, Λέσβου, Χίου, Σάμου, Ρεθύμνου, Χανίων, Λασιθίου, Εύβοιας, Κυκλάδων	149,5
<i>Leptostachya lentiscus</i>	Χίου	135,8
<i>Origanum vulgare</i> (καλλιεργούμενο)	Ροδόπης, Καρδίτσας, Κοζάνης, Τρικάλων, Μαγνησίας, Θεσσαλονίκης, Γρεβενών, Λάρισας, Ιωαννίνων, Θεσπρωτίας, Έβρου, Κιλκίς, Πιερίας, Αιτωλοακαρνανίας, Ημαθίας, Σερρών, Χαλκιδικής	83,7
<i>Sideritis spp</i> (άγριο)	Θεσπρωτίας, Ευρυτανίας, Σάμου, Χανίων, Ρεθύμνου	74,0
<i>Origanum dictamnus</i> (καλλιεργούμενο)	Ηρακλείου	31,8
<i>Thymus sativus</i>	Κοζάνης	6,1
<i>Origanum dictamnus</i> (άγριο)	Χανίων	1,9

Πηγή: Επεξεργασία αρχείων Α.Τ.Ε.1988

Ο Πίνακας-16 δείχνει ότι η μεγαλύτερη παραγωγή από καλλιέργεια εμφανίζεται στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα, ενώ η μεγαλύτερη παραγωγή από τη συλλογή άγριων πληθυσμών φυτών εμφανίζεται στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα.

Στον Πίνακα-17 φαίνονται οι μονάδες επεξεργασίας και τυποποίησης αρωματικών φυτών στην Ελλάδα



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-17: Μονάδες επεξεργασίας και τυποποίησης αρωματικών φυτών, (1997)

ΝΟΜΟΣ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΕΤΑΙ
Αιτωλνίας	"ΑΜΑΛΘΕΙΑ" Α.Ε.	Ρίγανη, Φασκόμηλο, Κάπαρη
	Κων/νος Νάκος	Ρίγανη, Φασκόμηλο, Κάπαρη
Αργολίδας	"ΚΟΤΣΙΝΗΣ" ΕΒΕΕ Χρ. Τρίκκας & Υιός	Ρίγανη
	Χρ. Ζέρβας "ZERVAS NATURE"	Ρίγανη, Φασκόμηλο, Δυόσμο, Λεβάντα, Μαντζουράνα, Βασιλικός, Θυμάρι, Τσάι του Βουνού
	Αφοί Μητσοπέτρου "HERBA"	Ρίγανη
Αττικής	Τζιρμπας Γ. "ΦΙΝΟ"	Ρίγανη 10 τόνοι, Τίλιο 1 τόνος, Χαμομήλι 10 τόνοι, Φασκόμηλο 2 τόνοι, Τσάι του Βουνού 5 τόνοι, Μέντα 1 τόνος, Δίκταμο 1 τόνος, Δάφνη 3 τόνοι, Δεντρολίβανο 3 τόνοι
	Γ.Σ. Λαδερός "ΕΥΡΙΠΠΟΣ"	Ρίγανη 15 τόνοι, Τίλιο 1,5 τόνος, Χαμομήλι 4 τόνοι, Φασκόμηλο 6 τόνοι, Τσάι του Βουνού 4 τόνοι, Μέντα 1 τόνος, Δυόσμο 1 τόνος, Μαντζουράνα 1 τόνος
	Γεωργιόπουλος	Ρίγανη 15 τόνοι, Τίλιο 5 τόνοι, Χαμομήλι 5 τόνοι, Φασκόμηλο 5 τόνοι, Τσάι του Βουνού 3 τόνοι, Δάφνη 3 τόνοι, Διάφορα 3 τόνοι
	Γαλάνης "GOODPACK"	Ρίγανη 10 τόνοι, Τίλιο 1 τόνος, Χαμομήλι 10 τόνοι, Φασκόμηλο 3 τόνοι, Τσάι του Βουνού 10 τόνοι, Μέντα, Λεβάντα 4 τόνοι
	"ΗΛΙΟΣ ΜΠΑΧΑΡΙΚΑ" Β. Διαμαντόπουλος Α.Β.Ε.	Ρίγανη, Δυόσμο, Χαμομήλι, Δάφνη, Φασκόμηλο, Τίλιο, Δίκταμο, Θυμάρι, Μέντα, Δεντρολίβανο, Τσάι του Βουνού, Βασιλικό, Άνηθο, Μαϊντανός, Σέλινο, Ευρωπαϊκό Τσάι
	Ζαχαρίας Χατζάκης	Ρίγανη 300 τόνοι, Φασκόμηλο 200 τόνοι, Δαφνόφυλλα 50 τόνοι, Δίκταμο 3000 τόνοι



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydthymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

ΝΟΜΟΣ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΕΤΑΙ
Ευρυτανίας	Ένωση Αγροτικών & Δασικών Συνεταιρισμών	Ρίγανη
Ηρακλείου	Σπιβακτάκης	Δίκταμο 0,3 τόνοι, Χαμομήλι 0,3 τόνοι, Φασκόμηλο 0,3 τόνοι, Τσάι του Βουνού 0,3 τόνοι, Ρίγανη 3 τόνοι, Θυμάρι 0,3 τόνοι, Δυόσμο 0,2 τόνοι, Δεντρολίβανο 0,3 τόνοι, Βασιλικός 0,3 τόνοι
	Μάνος Γ.	Φασκόμηλο 2 τόνοι, Δίκταμο 1 τόνος, Ρίγανη 10 τόνοι
	Διατακάκης – Παντελάκης Ο.Ε.	Ρίγανη 1 τόνος, Φασκόμηλο 8 τόνοι, Δίκταμο 8 τόνοι, Αλάδανο 1 τόνος
	Ταλιάνης Α.Ε.Β.Ε.	Ρίγανη 100 τόνοι, Φασκόμηλο 8 τόνοι, Δίκταμο 4 τόνοι, Χαρούπι 200 τόνοι
	Ζερβάκη Κων/να	Δίκταμο 8 τόνοι, Χαμομήλι 1,5 τόνος, Φασκόμηλο 5 τόνοι, Ρίγανη 1,5 τόνος, Θυμάρι, Τσάι του Βουνού, Δυόσμο, Δεντρολίβανο, Βασιλικός, Τίλιο
Μιλκίς	“ECOPHARM HELLAS SA”	Ρίγανη (για παραγωγή ριγανέλαιου)
Αρζάνης	Αναγκαστικός Συνεταιρισμός Κροκοπαραγωγών	Κρόκος
Αρδικωνίας	“ΤΑΥΓΕΤΟΣ” Β. Αθανασάκος	Βασιλικός 0,2 τόνοι, Δεντρολίβανο 0,2 τόνοι, Δίκταμο 0,2 τόνοι, Δυόσμο 0,5 τόνοι, Δάφνη 1 τόνος, Ευκάλυπτος 0,1 τόνοι, Θυμάρι 0,3 τόνοι, Θρούμπι 0,2 τόνοι, Ρίγανη τριμμένη 6 τόνοι, Ρίγανη μάτσο 6 τόνοι, Τσάι του βουνού 4 τόνοι, Τίλιο 0,5 τόνοι, Φασκόμηλο 3 τόνοι, Χαμομήλι 2 τόνοι
Αρδικωνίας Ροδόπης	ΑΣΟ Βρύταινας	Τσάι του Βουνού, Ρίγανη
	ΒΑΡΩΦΥΤ Α.Ε.	Ρίγανη, Μέντα, Φασκόμηλο, Λεβάντα, Μελισσόχορτο, Μαϊντανός, Άνηθος
	Παπαδημητρίου Γ.	Ρίγανη, Φλαμούρι, Μέντα
	Ένωση Γεωργικών Συνεταιρισμών Ν.Ροδόπης	Διάφορα αρωματικά φυτά, Γλυκάνισο, Κρόκος



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydthymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

ΝΟΜΟΣ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΖΕΤΑΙ
Σάμου	Κληρονόμος Κων/νος	Ρίγανη, Δάφνη, Ευκάλυπτος, Φασκόμηλο, Λεβαντούλα, Τσάι του βουνού, Μέντα
Χανίων	Σαββάκης Μιχαήλ	Ρίγανη, Θυμάρι, Δίκταμος, Μαντζουράνα, Φασκόμηλο, Δεντρολίβανο, Λεβάντα, Φλισκούι, Μέντα
	Βεληβασάκης Γιάννης	Ρίγανη, Θυμάρι, Μαντζουράνα, Φασκόμηλο, Μαλοτύρα, Δεντρολίβανο, Φλισκούι, Μέντα, Βασιλικός, Χαμομήλι, Δάφνη
Χίου	Ένωση Μαστιχοπαραγωγών Χίου	Μαστιχόδεντρο (Μαστίχα, Μαστιχέλαιο, τσίχλα μαστίχας)
	Λαγάτος Γεώργιος	Ρίγανη 10 τόνοι, Φασκόμηλο 5 τόνοι, 15 άλλα είδη

Πηγή: Υπ. Γεωργίας

Η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών στην Ελλάδα παρουσιάζει σαφή μείωση τα τελευταία χρόνια. Ενδεικτικά, αναφέρονται η έκταση και η παραγωγή τέτοιων φυτών για την Περιφέρεια Θεσσαλίας. Για το έτος 2000 επίσημα στοιχεία στο Υπουργείο Γεωργίας υπάρχουν μόνο για το νομό Μαγνησίας ως εξής:

-Τσάι βουνού: έκταση 480 στρ., παραγωγή 90 τόνοι,

-Ρίγανη: έκταση 150 στρ., παραγωγή 18 τόνοι.

Τα παραπάνω στοιχεία επιβεβαιώθηκαν από επιτόπια έρευνα και επιπλέον συγκεντρώθηκαν τα παρακάτω στοιχεία (Πίνακας-18)

**Πίνακας-18: Έκταση (σε στρέμματα) καλλιεργούμενων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, έτος 2000-2001 στην Περιφέρεια Θεσσαλίας**

Είδος φυτού	Νομός Μαγνησίας	Νομός Λάρισας	Νομός Καρδίτσας	Νομός Τρικάλων	Περιφέρεια Θεσσαλίας
Ρίγανη	150		330	125	605
Τσάι βουνού	480	5			485
Γλυκάνισο	60				60
Άνηθος-Μάραθος	18				18
Λυκίσκος				9	9
Κρόκος		10			10
Δυόσμος			18		18
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>708</b>	<b>15</b>	<b>348</b>	<b>134</b>	<b>1205</b>

Πηγή: Υπ. Γεωργίας





Η συνολική έκταση στην περιφέρεια Θεσσαλίας είναι πολύ λιγότερη από τα έτη αιχμής, οπότε η καλλιέργεια αρωματικών φυτών τότε ξεπέρασε τα 6.000 στρ. Η εμπειρία στην περιοχή είναι μεγάλη κυρίως για τις καλλιέργειες ρίγανη, τσάι και μέντα. Ο περιορισμός της καλλιεργούμενης έκτασης οφείλεται στην αβεβαιότητα της αγοράς που αντικατοπτρίζεται από τη διακύμανση των τιμών, όπως φαίνεται και στον Πίνακα-19.

Συνολικά και με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία παραγωγής αρωματικών φυτών (Πίνακας-20) η παραγωγή αρωματικών φυτών αποτελεί για τη χώρα μας έναν τομέα ιδιαίτερα παραμελημένο, τη στιγμή που γνωρίζει ραγδαία ανάπτυξη σε όλο τον κόσμο.

Πίνακας-19: Τιμές παραγωγού ορισμένων αρωματικών φυτών για την περίοδο 1984-1999

Έτος	Ρίγανη – €	Τσάι – €	Μέντα – €
1984	0,50	0,48	0,38
1985	0,66	0,77	0,88
1986	0,28	1,35	0,60
1987	0,80	1,94	0,40
1988	1,07	1,38	0,41
1989	0,78	1,25	0,73
1990	2,35	–	0,91
1991	2,35	–	0,91
1992	–	2,88	0,88
1993	–	3,82	1,47
1994	3,54	4,35	1,47
1995	5,87	5,87	–
1996	3,91	4,24	1,47
1997	4,11	4,61	1,47
1998	4,34	3,77	1,53
1999	4,70	4,03	–

Πηγή: Υπ. Γεωργίας

Τα διαθέσιμα οικονομικά στοιχεία για την καλλιέργεια αρωματικών φυτών είναι περιορισμένα. Μια εκτίμηση αυτών δίδεται από την ANKO A.E. (2000). Από αυτές τις εκτιμήσεις των στρεμματικών αποδόσεων και με τη χρήση πρόσφατων τιμών προκύπτουν οι ακαθάριστες πρόσοδοι που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα-20.



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιππών**

**Πίνακας-20: Οικονομικά στοιχεία καλλιέργειας αρωματικών φυτών.**

Είδος φυτού	Απόδοση	Τιμή (€/χλγ)	Ακαθάριστη Πρόσοδος (€/στρ.)
Βασιλικός	437	2,64	1154,22
Γλυκάνισο	87	1,17	102,13
Δίκταμο	366	5,87	2148,20
Δυόσμος	738	3,52	2598,97
Κορίανδρος	75	3,23	242,11
Κρόκος	0,7	513,57	359,50
Κύμινο	29	8,22	238,30
Λεβάντα	120	4,99	598,68
Λυκίσκος	500	5,87	2934,70
Μάραθος	100	1,17	117,39
Μελισσόχορτο	471	2,05	967,57
Μέντα	220	1,47	322,82
Ρίγανη	136	2,64	359,21
Χαμομήλι	123	2,93	360,97
Τσάι βουνού	84	4,11	345,12

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων Πίνακα-19 με βάση πρόσφατες τιμές αγοράς.

Ακολουθεί παρουσίαση ορισμένων αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών που εκτιμάται ότι εμφανίζουν επιχειρηματικό ενδιαφέρον στην χώρας μας.



## ΜΕΡΟΣ – Β

### ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

#### 1. ΓΕΝΟΣ: *Origanum* (Ρίγανη)

Είναι γνωστό από την αρχαιότητα. Το όνομα της προέρχεται από τις λέξεις όρος και γάνος (λαμπρότητα) δηλαδή φυτό που λαμπρύνει το βουνό. Ο Ιπποκράτης την χρησιμοποιούσε για την θεραπεία της γαστραλγίας και κατά παθήσεων του αναπνευστικού συστήματος.

Είναι φυτά αρωματικά, φαρμακευτικά αρωματικά και μελισσοκομικά. Τα αιθέρια έλαια του χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία και φαρμακοποιία ενώ η ξηρή δρόγη ως άρτυμα.

Τα φυτά που αναφέρονται ως 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».

Τα είδη αυτά είναι τα:

- *Origanum vulgare* (Ελληνική ρίγανη)
- *Origanum onites* (Τούρκικη ρίγανη)
- *Satureja thymbra*
- *Coridothymus capitatus*

Ακόμα 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: *O. vulgare* var. *hirtum* ή *heracleoticum*, *Origanum vulgare* var. *viridulum* και *Origanum vulgare* var. *vulgare*.



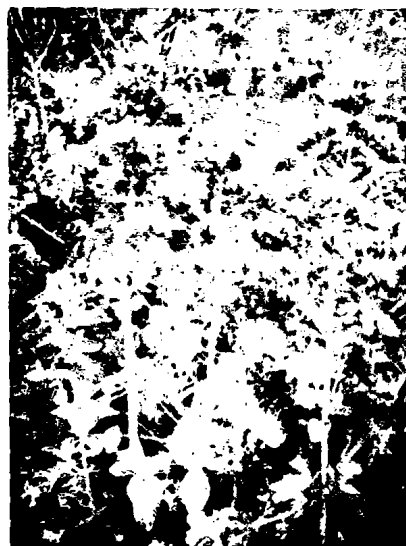
Πίνακας-21: Περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο και περιεχόμενη ποσότητα καρβακρόλης (Kokkini S. and Vokou, D. 1989)

Είδος	Απόδοση αιθέριου ελαίου ml100g <sup>-1</sup> ξ.β.	Καρβακρόλη (% του συνολικού αιθέριου ελαίου)
<i>O. vulgare</i> var. <i>hirtum</i>	1,8-8,2	2,4-95,0
<i>O. vulgare</i> var. <i>vulgare</i>	0,1-0,3	ίχνη
<i>O. vulgare</i> var. <i>viridulum</i>	0,3-0,9	40,0-45,1
<i>O. onites</i>	1,8-4,5	51,0-84,5
<i>S. thymbra</i>	1,0-4,0	3,0-21,0

### 1.α. *Origanum vulgare* var. *hirtum* (Ελληνική ρίγανη)

Το γένος *Origanum* περιλαμβάνει 10 sections που απαρτίζονται από 42 είδη ή 49 taxa και 17 τουλάχιστον καταγεγραμμένα υβρίδια. Συναντώνται κυρίως στις παραμεσόγειες περιοχές, αλλά και στην υπόλοιπη Έπη, Ασία, Ρωσία και αλλού (Kokkini 1996). Το *Origanum vulgare* var. *hirtum* (Link) letsvaart ανήκει στο section *Origanum* γνωστό ως ελληνική ρίγανη. Αυτοφύεται στην Αλβανία, Κροατία, Ελλάδα και Τουρκία.

Είναι φυτό πολυετές, ποώδες, με ύψος μέχρι 60 cm. Οι βλαστοί του είναι ανορθωμένοι, τετράπλευροι και φέρουν τρίχες. Εκπύσσονται την άνοιξη από τους οφθαλμούς υπόγειων ριζωμάτων. Τα φύλλα είναι ελλειψοειδή έως σχεδόν στρογγυλά με σφηνοειδή, αποστρογγυλεμένη ή καρδιόσχημη βάση, διαστάσεων 6,0-25,0 X 4,0-6,0 mm. Οι μίσχοι έχουν μήκος 2,0-10,0 mm και είναι μακρύτεροι στα κατώτερα φύλλα. Τα φύλλα φέρουν αδενικές και μη αδενικές τρίχες. Η ταξιανθία είναι στάχης μήκους 3,0-8,0 cm.



Εικόνα-2: *Origanum vulgare* var. *hirtum* (Ελληνική ρίγανη)

Το αιθέριο έλαιο έχει κύρια συστατικά καρβακρόλη, θυμόλη, γ-τερπινένιο και πικυμένιο (Kokkini & Vokou 1989, Kokkini et al. 1991, Vokou et al. 1993, Kanias et al. 1998). Η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο, καθώς και η ποσοτική σύσταση των συστατικών του είναι συνάρτηση τόσο του γενότυπου του φυτού, όσο και

των περιβαλλοντικών παραγόντων, όπως το υψόμετρο, η θερμοκρασία, η εποχή του έτους, το στάδιο ανάπτυξης, ανόργανα στοιχεία του εδάφους (Kokkini *et al.* 1989, Kokkini *et al.* 1997, Πάνου-Φιλοθέου κ.α. 1997, Kanias *et al.* 1998) κ.ά.

### Αυτοφυής Ρίγανη

Παραγωγή από αυτοφυή ρίγανη υπάρχει σε ολόκληρη την Ελλάδα:

- στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης παράγεται στους νομούς Έβρου, Ξάνθης και Ροδόπης.
- στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας παράγεται στο νομό Γρεβενών,
- στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στους νομούς Λάρισας, Τρικάλων και Καρδίτσας,
- στην Περιφέρεια Ηπείρου παράγεται στους νομούς Ιωαννίνων, Πρέβεζας και Θεσπρωτίας
- στην Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας παράγεται στους νομούς Εύβοιας, Ευρυτανίας, Φωκίδας και Φθιώτιδας,
- στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας παράγεται στους νομούς Αιτωλοακαρνανίας, Αχαΐας και Ηλείας,
- στην Περιφέρεια Πελοποννήσου παράγεται στους νομούς Αργολίδας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Λακωνίας,
- στην Περιφέρεια Κρήτης παράγεται σε όλους τους νομούς,
- στην Περιφέρεια Νησιών Νοτίου Αιγαίου παράγεται στο νομό Κυκλάδων
- και στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου παράγεται στους νομούς Σάμου, Χίου και Λέσβου.

Η παραγωγή στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, στη Δυτική Μακεδονία, Ήπειρο και στα νησιά Νοτίου Αιγαίου είναι μικρότερη από 2 τόνους. Στην Θεσσαλία και στην Δυτική Ελλάδα η παραγωγή κυμαίνεται μεταξύ 10 και 20 τόνων ετησίως, στην Πελοπόννησο, Κρήτη και νησιά Βορείου Αιγαίου κυμαίνεται μεταξύ 40 και 70 τόνων με τάση ελάττωσης. Τέλος στην Κεντρική Ελλάδα η παραγωγή κυμαίνεται μεταξύ 150 και 250 τόνων, με κύρια πηγή την Εύβοια.

Η ακαθάριστη αξία ποικίλει από 23.477,622 ως 35.216,434 € στην Θεσσαλία και στην Κρήτη, από 44.020,542 ως 88.041,085 € στην Δυτική



Ελλάδα και Πελοπόννησο, από 117.388,114 ως 146.735,143 € στα νησιά του Βορείου Αιγαίου και φθάνει τα 410.858,400 € στην Κεντρική Ελλάδα.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού φθάνει μέχρι τα 1,17 € ανά κιλό στην Ανατολική Μακεδονία και Θράκη, στην Δυτική Μακεδονία, στην Κρήτη και στα νησιά Νοτίου Αιγαίου, ενώ φθάνει τα 4,40 € το κιλό στην Θεσσαλία, Ήπειρο, Κεντρική Ελλάδα, Δυτική Ελλάδα, Πελοπόννησο και νησιά Βορείου Αιγαίου.

### Καλλιεργούμενη Ρίγανη

Η ρίγανη καλλιεργείται μόνο σε τέσσερις περιφέρειες στην Ελλάδα:

Στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας παράγεται στο νομό Θεσσαλονίκης, στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στους νομούς Λάρισας, Μαγνησίας και Τρικάλων, στην Περιφέρεια Ηπείρου παράγεται στους νομούς Ιωαννίνων και Θεσπρωτίας (μέχρι το 1996) και στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου παράγεται στους νομούς Λήμνου και Λέσβου (μόνο το 1995 και 1996).

Η καλλιεργούμενη έκταση στο νομό Θεσσαλονίκης ήταν σταθερή γύρω στα 200 στρέμματα αλλά αυξήθηκε κατακόρυφα τα τελευταία δύο χρόνια της μελέτης στα 1000 στρέμματα. Στη Θεσσαλία καλλιεργούνται σταθερά 400 στρέμματα, στη Φθιώτιδα 60 στρέμματα, στην Ήπειρο η έκταση κυμαίνεται μεταξύ 20 και 100 στρεμμάτων και στα νησιά Βορείου Αιγαίου καλλιεργήθηκαν 6-8 στρέμματα.

Η παραγόμενη ποσότητα αυξάνεται συνεχώς στην Κεντρική Μακεδονία φθάνοντας τους 60 τόνους το 1997 και τους 110 το 1998. Αντίθετα στη Θεσσαλία η παραγόμενη ποσότητα συνεχώς μειώνεται από τους 120 τόνους το 1990 στους 40 τόνους το 1998. Στην Ήπειρο η παραγωγή κυμαίνεται μεταξύ 2 και 12 τόνων. Η στρεμματική απόδοση στην Κεντρική Μακεδονία και στη Θεσσαλία κυμαίνεται μεταξύ 100 και 200 κιλών και σε αξία από 293,470 ως 528,246 € ανά στρέμμα. Στην Ήπειρο η απόδοση δύσκολα υπερβαίνει τα 70 κιλά ανά στρέμμα ή τα 176,082 € ανά στρέμμα.

Η ακαθάριστη αξία στην Κεντρική Μακεδονία αυξάνεται συνεχώς φθάνοντας τα 176.082,171 €. το 1997 και τα 293.470,286 € το 1998. Στη Θεσσαλία η ακαθάριστη αξία ποικίλει από 88.041,085 € ως 176.082,171 €. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού κυμαίνεται μεταξύ 2,34 και 2,93 € το κιλό.



## 2. ΓΕΝΟΣ: *Salvia* (Σάλβια)

Είναι φυτά δικότυλα της οικογένειας των *Labiaceae* με περισσότερα από πεντακόσια είδη κατεσπαρμένα στις εύκρατες και θερμές περιοχές της γης.

Μονοετή ή πολυετή πόαι φρυγανώδεις ή θαμνώδεις αρωματικοί με φύλλα σύνθετα, οδοντωτά, πριονωτά, έλλοβα ή πτεροσχιδή συνήθως μεγάλα και έμμισχα.

Άνη κιτρινωπά, κόκκινα, κυανά, ιώδη, λευκά (Καββαδάς 1964).

Πολλαπλασιάζονται με σπόρο ή μοσχεύματα.

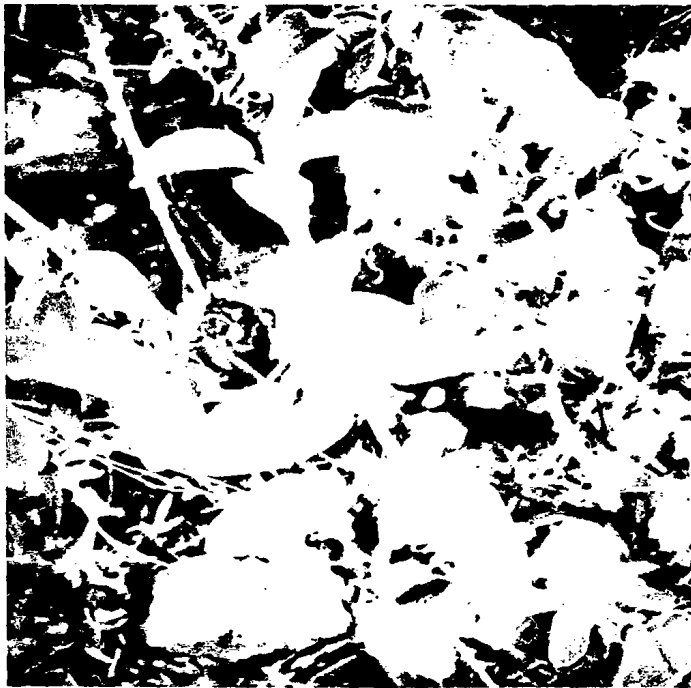
Στην Ελλάδα απαντούν 23 αυτοφυή είδη.

### 2.α. *Salvia triloba (fruticosa)* – Φασκόμηλο

Γνωστή με το όνομα ελελιφασκός ο τρίλοβος, αλισφακιά, φασκιά, φασκομηλιά.

Είναι φυτό γνωστό από την αρχαιότητα, πρόκειται για τον σφάκο του θεόφραστου, που όπως αναφέρει «έχει λειότερο το φύλλο και έλατο».

Είναι μικρός αειθαλής θάμνος, ύψους 30-60cm. Αυτοφύεται σε χέρσα ή θαμνώδη μέρη σε διάφορες περιοχές της Ηπειρωτικής Ελλάδος, Κρήτης και άλλων νησιών. Ευδοκιμεί σε ημιορεινές δροσερές περιοχές και σε χωράφια ξηρικά, φτωχά, μέτριας γονιμότητας. Είναι φυτό φαρμακευτικό αι μελισσοτροφικό.



Εικόνα-3: *Salvia triloba (fruticosa)* – Φασκόμηλο

Το υπέργειο τμήμα περιέχει αιθέριο

έλαιο κατάλληλο για την μαγειρική, σαπωνοποιία και την φαρμακοποιία.

Θεωρείτε επίσης ευστόμαχο, αντιπυρετικό, τονωτικό και διουρητικό (Σκρουμπής 1998).

Από δημοσιευμένες μελέτες, που αφορούν τη σύσταση του αιθέριου ελαίου της *S. triloba* φαίνεται ότι το τελευταίο χαρακτηρίζεται από μεγάλο ποσοστό 1,8-κινεόλης. Συγκεκριμένα έχει βρεθεί ότι στα μελετηθέντα αιθέρια έλαια τόσο από φυσικούς πληθυσμούς, όσο και από εμπορικά δείγματα κυριαρχεί η 1,8-κινεόλη,

ακολουθούμενη από την καμφορά, ενώ το ποσοστό της  $\alpha$ - και της  $\beta$ -θυιόνης είναι αρκετά χαμηλό (<10%).

Τα ποσοστά των 1,8-κινεόλης,  $\alpha$ - και  $\beta$ -θυιόνης και καμφοράς σε αιθέρια έλαια του γένους *Salvia* έχουν χρησιμοποιηθεί για τον βοτανικό προσδιορισμό των ειδών. Ο Rhyu (1979) προσδιόρισε εμπορικά δείγματα *Salvia* (ως *S. triloba*) βασιζόμενος στην υψηλή περιεκτικότητα σε 1,8-κινεόλη (>27,6%) και χαμηλή περιεκτικότητα σε  $\alpha$ - και  $\beta$ -θυιόνη (<5,4%). Το 1996, οι Langer et al σε μελέτη που πραγματοποίησαν σε εμπορικά δείγματα φύλλων *S. triloba* αναφέρουν ότι η 1,8-κινεόλη κυμαινόταν σε ποσοστά 42,0-74,4%, η καμφορά σε ποσοστά 0,9-25,8% και οι  $\alpha$ - και  $\beta$ -θυιόνες σε ποσοστά 0-18,3%.

Σύμφωνα με τους προαναφερθέντες συγγραφείς το χαμηλό ποσοστό θυιόνης είναι ένα σταθερό χαρακτηριστικό της *S. triloba* και μπορεί με αυτόν τον τρόπο να χρησιμεύσει η ποσοτική σύσταση του ελαίου για τον έλεγχο νόθευσης εμπορικών δειγμάτων. Από πρόσφατη όμως αναφορά των Karousou et al. (1998α), προκύπτει ότι εκτός από ένα υψηλό ποσοστό περιεκτικότητας σε 1,8-κινεόλη και καμφορά μπορεί το αιθέριο έλαιο να χαρακτηρίζεται και από μεγάλη ποσότητα  $\alpha$ - και  $\beta$ -θυιόνης (15-37,3% ολικού ελαίου). Αυτή η διακύμανση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν επιχειρείται οποιοσδήποτε χαρακτηρισμός εμπορικού δείγματος.





## 2.β. *Salvia officinalis* - φασκόμηλο το φαρμακευτικό

Η *S. Officinalis*, είναι γνωστή και με το όνομα αλιφασκιά, αλισφακιά ελελιφασκός του Δισκουρίδη. Είναι θάμνος ύψους 30-50cm αρωματικός με φύλλα λογχοειδή ή προμήκη. Αυτοφύεται σε ξηρά και πετρώδη εδάφη, κυρίως Ήπειρο και Δυτική Μακεδονία. Τα όρια της Γεωγραφικής της εξάπλωσης νότια εκτείνεται μέχρι την πόλη της Άρτας (Kintzios 2000).

Φυτό φαρμακευτικό χρησιμοποιούμενο υπό μορφή αφέψηματος των τρυφερών βλαστών και φύλλων, ως τονωτικό, στομαχικό, ουραγωγών και αντιπυρετικό. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ως ρόφημα, αντί του τσαγιού και για αυτό και είναι γνωστό και ως «τσάι το Ελληνικόν».



Εικόνα 6: *Salvia officinalis* - φασκόμηλο το φαρμακευτικό

Χρησιμοποιείται ακόμη στην ζαχαροπλαστική ως άρτυμα. Πλύσεις, εντριβές με οινούχο αφέψημα (ελελιφασκός οίνος του Δισκουρίδη) καταπραΰνει τις ενοχλήσεις από αρθριτικά.

Το οινούχο αφέψημα θεωρείται αποτελεσματικό κατά του νυχτερινού ιδρώτα και το αιθέριο έλαιο έχει εντομοκτόνες και εντομοαπωθητικές ιδιότητες.

Συστατικά του αιθέριου ελαίου είναι η *a*-thujone (18-43%), η *b*-thujone (3-8,5%) το camphore (4-24,5%), η 1,8 - cineole (0,7-22,5%), τα *a*-humulene (0-12%), *b*-pinene (1-6,5%), camphene (1,5-7%), limonene (0,5-3%), το Linalool και οι εστέρες του σε ποσοστό μικρότερο του 1% και το bornyl acetate σε ποσοστό μικρότερο του 2,5%. Με βάση την χημική ανάλυση του αιθέριου ελαίου σε διάφορες χώρες διακρίνονται πέντε (5) χημειότυποι: (Mockute *et al.* 2003).

1. camphor > *a*-thujone > 1,8 cineole > *b*-thujone
2. camphor > *a*-thujone > *b*-thujone > 1,8 cineole
3. *b*-thujone > camphor > 1,8 cineole > *a*-thujone
4. 1,8 cineole > camphor > *a*-thujone > *b*-thujone
5. *a*-thujone > camphor > *b*-thujone > 1,8 cineole

Πιο εμπορεύσιμα αιθέρια έλαια θεωρούνται αυτά που έχουν περιεκτικότητα σε *a*-thujone και *b*-thujone >30% και σε camphore <20% (Lawrence 1992). Λόγω της περιεκτικότητας του αιθέριου ελαίου σε ένα υψηλό ποσοστό συστατικών της

ομάδας thujone που θεωρούνται τοξικά (Mockute *et al.* 2003) το αιθέριο έλαιο δεν επιτρέπεται να περιέχεται στα τρόφιμα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Γιούργα 1997).

Παραγωγή από αυτοφυές φασκόμηλο υπάρχει στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα όπως και στα νησιά:

- Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στο νομό Καρδίτσας
- Στην Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας παράγεται στο νομό Εύβοιας
- Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου παράγεται στους νομούς Μεσσηνίας και Λακωνίας
- Στην Περιφέρεια Αττικής παράγεται στο νομό Αττικής (ως το 1994)
- Στην Περιφέρεια Κρήτης παράγεται σε όλους τους νομούς
- Στην Περιφέρεια Νησιών Νοτίου Αιγαίου παράγεται στο νομό Κυκλάδων (ως το 1994) και
- Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου παράγεται στους νομούς Σάμου, Χίου και Λέσβου.

Η Θεσσαλία και τα νησιά Νοτίου Αιγαίου παράγουν περίπου 1 τόνο ετησίως και η Αττική παράγει περίπου 5 τόνους. Η ποσότητα που παράγεται στην Εύβοια ποικίλει από 2 ως 20 τόνους. Τα νησιά Βορείου Αιγαίου παράγουν σταθερά 20 τόνους. Τέλος, η Κρήτη και η Πελοπόννησος παράγουν από 50 ως 100 τόνους.

Η ακαθάριστη αξία βρίσκεται γύρω στα 2934,70€ για την Καρδίτσα, την Αττική και τις Κυκλάδες. Στα νησιά του Βορείου Αιγαίου και στην Κρήτη η ακαθάριστη αξία φθάνει τα 58.694,05€, ενώ τέλος στην Πελοπόννησο φθάνει τα 146.735,14€.

### 3. ΓΕΝΟΣ: *Mentha* (Μέντα)

Στην Ελλάδα τα φυτά του γένους *Mentha* είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα στη φύση. Ο υβριδισμός μεταξύ διαφορετικών ειδών είναι ιδιαίτερα συχνό φαινόμενο στα αυτοφυή φυτά, αλλά και στα καλλιεργούμενα όταν υπάρχουν γειτονικά άλλα είδη του γένους. Στην χώρα μας απαντούν 5 διαφορετικά, πολυετή είδη και 5 διειδικά υβρίδια. Αυτά παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.



Πίνακας-22: Ταξινόμηση του γένους *Mentha* (Κοκκίνη & Γκουζκούνη 1983)

Είδη του γένους <i>Mentha</i>	Υβρίδια μεταξύ ειδών του γένους <i>Mentha</i>
<i>M. pulegium</i>	1. <i>M. longifolia</i> X <i>M. spicata</i> ( <i>M. x villosa-nervata</i> )
<i>M. longifolia</i>	2. <i>M. longifolia</i> X <i>M. suaveolens</i> ( <i>M. x rotundifolia</i> )
<i>M. spicata</i>	3. <i>M. longifolia</i> X <i>M. aquatica</i> ( <i>M. x dumetorum</i> )
<i>M. suaveolens</i>	4. <i>M. spicata</i> X <i>M. suaveolens</i> ( <i>M. x villosa</i> )
<i>M. aquatica</i>	5. <i>M. spicata</i> X <i>M. aquatica</i> ( <i>M. x piperita</i> )

### 3.α. *Mentha pulegium* (Φλησκούνι)

Είναι πολυετής πόα ύψους 10-40 cm. γνωστή με τα ονόματα βληχούνι, βληχώνι, γληφώνι, γληχούνι, φλησκούνι και φλεσκούνι (Καββαδάς 1964).

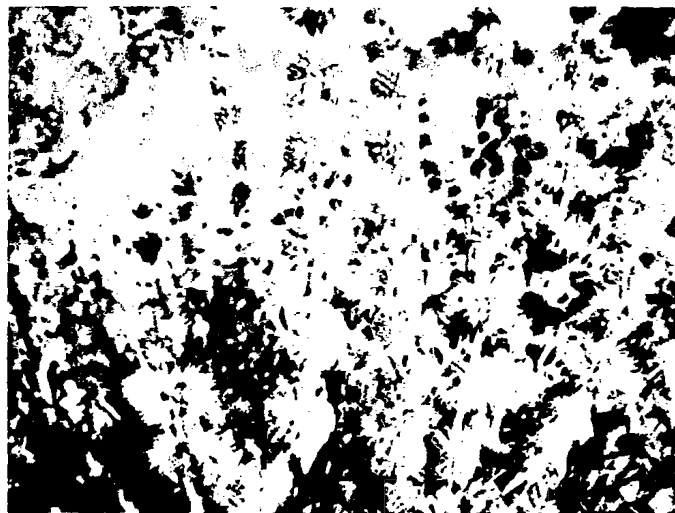
Ο βλαστός είναι κατακείμενος ως όρθιος. Τα φύλλα έχουν διάμετρο 8-30 cm επί 4-12 cm. Είναι στενά, ελλειψοειδή και σπάνια ημισφαιρικά.

Έχουν μικρό μίσχο. Είναι λειόχειλα ή μέχρι 6 δόντια σε κάθε πλευρά,

τριχωτά τουλάχιστον στην κάτω επιφάνεια του φύλλου. Τα βράκτια είναι όμοια με τα φύλλα αλλά μικρότερα. Ο κάλυκας έχει μέγεθος 2,5-3,0 mm. Η στεφάνη είναι μεγέθους 4,0-4,5 X 6,0 mm. Τα σπέρματα είναι 0,75 mm. και έχουν χρώμα ανοικτό καφέ.

Είδος με ευρεία γεωγραφική εξάπλωση στη νότια, δυτική και κεντρική Έπη (Harley 1972). Απαντάται σχεδόν σε όλο τον ελλαδικό χώρο. Προτιμά υγρούς βιότοπους και είναι ιδιαίτερα άφθονο στις παραθαλάσσιες περιοχές, ενώ σπανιότερα στα μεγάλα υψόμετρα (εμφανίζεται συνήθως μέχρι τα 1200m) (Κοκκίνη & Γκουζκούνη 1983). Περιέχει αιθέριο έλαιο με κύρια συστατικά την πουλεγόνη (0,1-90,7%) μινθόνη και ισομενθόνη (Κοκκίνη 1996, Kokkini *et al* 2002).

Η μέντα καλλιεργείται στο Νομό Ροδόπης. Η καλλιεργούμενη έκταση μειώνεται σταθερά από τα 900 στρέμματα το 1990 στα 70 το 1998. Ανάλογα η παραγόμενη ποσότητα ελαττώνεται από τους 550 τόνους το 992 στους 20



Εικόνα-5: *Mentha pulegium* (Φλησκούνι)

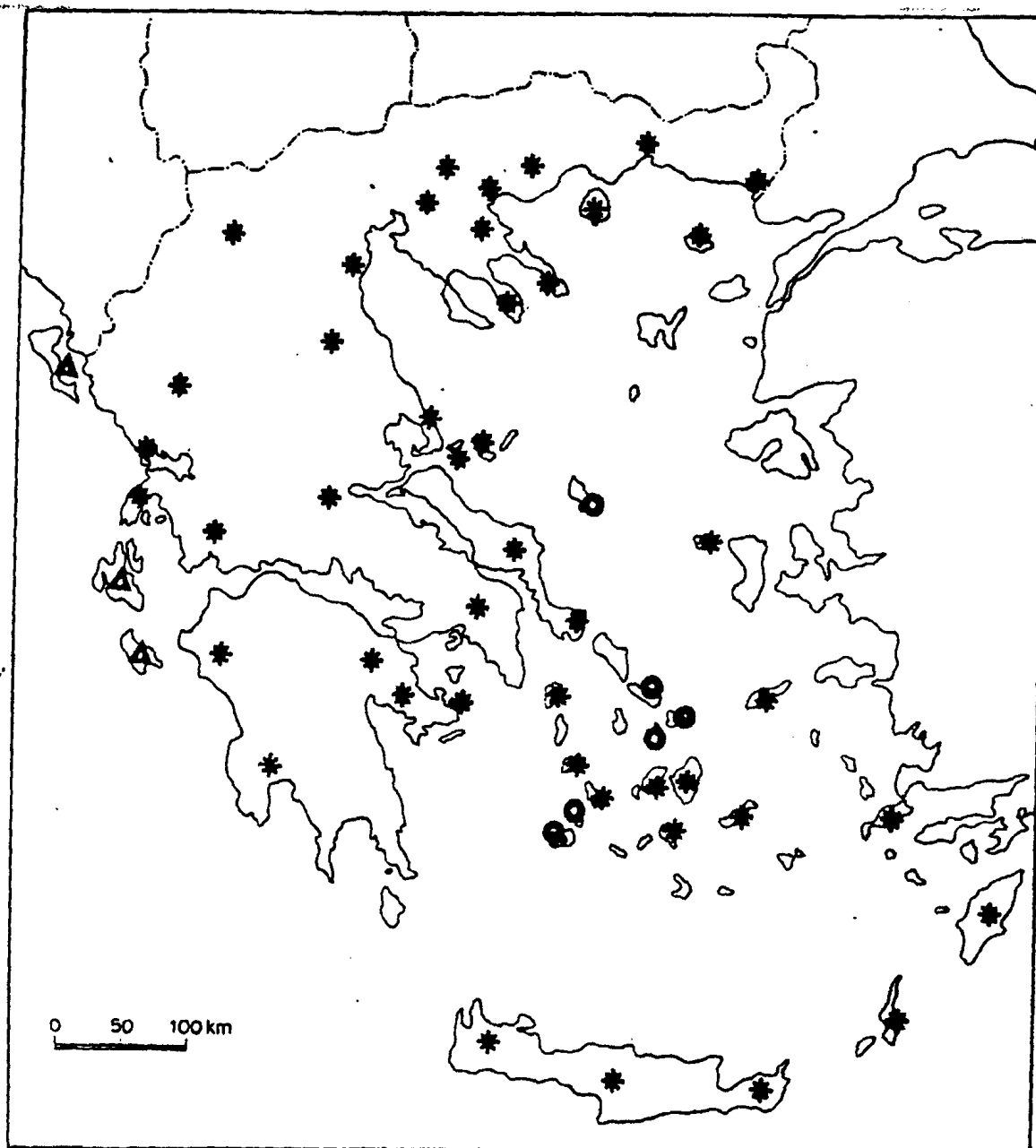
**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

τόνους το 1998. Η παραγωγικότητα είναι σταθερή με 300 κιλά ανά στρέμμα προσφέροντας ακαθάριστη αξία 440,20€ ανά στρέμμα.

Σημειώνεται ότι, σε τρέχουσες τιμές, η ακαθάριστη αξία έφθασε ένα ανώτατο σημείο το 1993 τις 733.675,715€ και μετά ακολούθησε φθίνουσα πορεία ως τις 29.347,028€ το 1998. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού είναι σταθερή στις 1,46€ το κιλό.



Πειραματικά ποσοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Εικόνα-6: Εξάπλωση των τριών υποειδών του είδους *M. pulegium*, στην Ελλάδα \*subsp. *pulegioides*, ▲ subsp. *cephalonia*, ○ subsp. *erinoides* (Κοκκίνη 1983).

#### 4. Κρόκος Κοζάνης (*Crocus sativus* L. – Οικ. Iridaceae)

Η ιστορία του Κρόκου στη νεότερη Ελλάδα ξεκινά τον 17ο αιώνα, όταν τοι μετέφεραν οι Κοζανίτες έμποροι από την Αυστρία. Έκτοτε ο κρόκος καλλιεργείται και αναπτύσσεται κάτω από τον ήλιο της Μακεδονίας σε μια περιοχή που περιλαμβάνει τα χωριά του Δήμου Ελίμειας (η έδρα του δήμου ονομάζεται Κρόκος).

Η ίδρυση του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών το 1971 κατέστησε την κροκοκαλλιέργεια δυναμική για την περιοχή, ενώ αποτέλεσε το αρχικό σχήμα για τη δημιουργία ενός φορέα που έχει τη συνολική ευθύνη της συγκέντρωσης, επεξεργασίας, τυποποίησης και διάθεσης του προϊόντος με σκοπό να εξασφαλίζεται η ποιότητά του και να αποφεύγεται η νοθεία του που είχε ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση και αρνητική εικόνα του προϊόντος στην αγορά.



Εικόνα-7: Κρόκος Κοζάνης

#### 4.1. Ταυτότητα του προϊόντος

Αν κάνουμε μια ιστορική αναδρομή ως προς την εξέλιξη των καλλιεργούμενων εκτάσεων από την εποχή της τουρκοκρατίας μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του '70, οπότε και συστάθηκε ο συνεταιρισμός, παρατηρούμε ότι αυτές αριθμούσαν ελάχιστα στρέμματα, φθάνοντας κατά μέσο όρο τα 500.

Τα διαφαινόμενα οφέλη της κροκοκαλλιέργειας μετά το 1971 "εκτίναξαν" τις καλλιεργούμενες εκτάσεις την περίοδο 1971-1982 από 2.400 στρέμματα σε 17.400 στρέμματα. Ανοδική ήταν και η πορεία της παραγόμενης ποσότητας την ίδια χρονική περίοδο. Σήμερα ο κρόκος καλλιεργείται σε μια έκταση πάνω από 10.000 στρέμματα που αποφέρει ετησίως, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες, μια παραγωγή της τάξης των 6-12 τόνων Saffron ενώ η μέση τιμή πώλησης για τον παραγωγό έφθασε τα 513,75 € το κιλό.

Όσον αφορά στην τοπική οικονομία η κροκοκαλλιέργεια αποτελεί σημαντική παραγωγική δραστηριότητα, καθώς απασχολεί περίπου 2.000 οικογένειες αποδίδοντας ετήσιο οικογενειακό εισόδημα της τάξης των 122.500 δραχμών ανά στρέμμα. Ένα εισόδημα που καμία άλλη καλλιέργεια και κάτω από τις καλύτερες κλιματολογικές συνθήκες δε θα προσέφερε στην περιοχή. Παράλληλα η σύνδεση του ονόματος της περιοχής με το φυτό φανερώνουν τη σημασία της καλλιέργειας αλλά και τους δεσμούς που έχουν αναπτυχθεί και ωθούν τους νέους στην παραμονή τους στον τόπο καταγωγής τους.

#### 4.2. Παραγωγή του προϊόντος

Η παραγωγή γίνεται από μεμονωμένους παραγωγούς που είναι μέλη του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού (περίπου 1.500 μέλη).

Οι τεχνολογικές βελτιώσεις και η εκμηχάνιση μέρους της παραγωγικής διαδικασίας για πολλά αγροτικά προϊόντα επέφερε αντίστοιχες μεταβολές και στην παραγωγή του κρόκου. Συγκεκριμένα αντικαταστάθηκε η φύτευση του βολβού με τα χέρια από κατάλληλη φυτευτική μηχανή.

Αν και η φύτευση παύει να αποτελεί κοπιαστική εργασία δεν ισχύει το ίδιο για το στάδιο της συλλογής καθώς διαρκεί 20-25 ημέρες ενώ ακολούθως τα λουλούδια ανοίγονται ένα ένα και αφαιρούνται τα στίγματα. Εδώ συμμετέχει όλη η οικογένεια ενώ η διαδικασία συνεχίζεται με την ξήρανση, λεπτή εργασία που απαιτεί πείρα και τέχνη προκειμένου να μείνουν αναλλοίωτες οι χαρακτηριστικές ιδιότητες του στίγματος.





Εικόνα-8: Συλλογή των ανθέων του Κρόκου

#### 4.3. Ποιότητα

Με την πάροδο των χρόνων και ύστερα από:

- συνεργασίες με ερευνητικά ινστιτούτα και πανεπιστημιακά ιδρύματα
- την έρευνα αγοράς,
- τις σχέσεις που έχει αναπτύξει ο συνεταιρισμός με τις διεθνείς αγορές

κατέστη σαφές ότι η ποιότητα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα της περυσίας στην αγορά τελευταίως. Καθιερώθηκε λοιπόν για κάθε στάδιο της διαδικασίας από την καλλιέργεια μέχρι την τελική συσκευασία ένα σύστημα ελέγχου που υπόκειται στα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Η διαδικασία που ξεκίνησε το Μάρτιο του 1996 προς αυτή την κατεύθυνση τελικά απέδωσε καρπούς, καθώς ο κρόκος έχει αποκτήσει πιστοποίηση διασφάλισης ποιότητας ISO 9002 και απέκτησε σήμα πιστοποίησης με την ονομασία «Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης» (Π.Ο.Π) "Κρόκος Κρήτης".



Πρόσφατα έχει εφαρμοστεί το HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), ενώ σιγά σιγά αναπτύσσεται και η βιολογική καλλιέργεια.

#### 4.4. Συσσκευασία - Τυποποίηση

Ο συνεταιρισμός αρχικά αναλάμβανε την απλή συλλογή του saffron από τους γεωργούς ενώ στην αγορά προσφερόταν σε χύμα μορφή ή σε μεγάλα λευκοσιδηρά δοχεία.

Όμως οι προτιμήσεις της αγοράς για συσκευασία και μάλιστα πιο μικρή, πιο εύχρηστη-ευέλικτη οδήγησαν το συνεταιρισμό στην προμήθεια του αναγκαίου τεχνολογικού εξοπλισμού, ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις. Επίσης τα νοικοκυριά αποτελούσαν μια ομάδα-στόχο για την προώθηση του προϊόντος.

Σήμερα το προϊόν προσφέρεται σε δυο τύπους:

- α. σε μορφή ολόκληρων νημάτων
- β. σε μορφή σκόνης

Διακινείται σε διάφορους τύπους συσκευασίας από άποψη υλικού (γυάλινα βαζάκια, πλαστικά και μεταλλικά κουτιά, φακελάκια), και βάρους (0,25 ως 30 γραμμάρια) ενώ στο εμπόριο έχει καθιερωθεί με την εμπορική ονομασία “Red Greek Saffron, Krokos Kozanis”.

Ο στόχος της διείσδυσης του προϊόντος σε άλλες αγορές ή η επέκτασή του στις ήδη υπάρχουσες επιτεύχθηκε σε ικανοποιητικό βαθμό, ενώ παράλληλα σημειώθηκε μια σημαντική μεταβολή της χονδρικής τιμής του προϊόντος από το συνεταιρισμό της τάξης του  $\pm 207\%$  (1992), λόγω έναρξης προώθησης του προϊόντος σε μικρή συσκευασία (πριν το 1992 η διάθεσή του γινόταν σε ποσότητες «χύμα»).

#### 4.5. Εμπορία

Η προώθηση και προβολή των γεωργικών προϊόντων είναι μια σημαντική παράμετρος σε μια πολιτική για ένα τοπικό προϊόν. Στην περίπτωση του κρόκου Κοζάνης ο συνεταιρισμός εξαρχής είχε μια πολιτική προώθησης του προϊόντος στις αγορές του εξωτερικού, όπου ήταν γνωστή η χρήση του στη μαγειρική, στη φαρμακευτική, στην τεχνολογία τροφίμων κ.α και επομένως η αγορά ήταν πιο πρόσφορη. Η εξαγωγική πολιτική είχε ως αποτέλεσμα τη διοχέτευση του μεγαλύτερου τμήματος της παραγωγής σε αγορές όπως



Ισπανία, Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία, Ελβετία, Σουηδία, Σαουδική Αραβία, Ιαπωνία, Κίνα, Χονγκ Κονγκ, ΗΠΑ, όπου διακινούνται όλο και μεγαλύτερες ποσότητες από χρονιά σε χρονιά, παρά τον έντονο ανταγωνισμό που υφίσταται από το ιρανικό saffron (χαμηλότερη τιμή λόγω χαμηλού κόστους παραγωγής).

Αντίθετα, μικρό τμήμα του προϊόντος διοχετεύεται στην ελληνική αγορά και κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα, Θεσσαλονίκη) καθώς σε πολλούς είναι άγνωστη η χρήση του.

Η επιτυχής όμως εμπορία του προϊόντος είναι και αποτέλεσμα μιας αποτελεσματικής προβολής. Μέχρι στιγμής ο συνεταιρισμός ανέπτυξε μια σειρά ενεργειών προς αυτή την κατεύθυνση, όπως έκδοση ενημερωτικών φυλλαδίων, βιβλίων, ενημερωτικών βίντεο, συμμετοχή σε εκθέσεις, εκδηλώσεις, διοργάνωση σεμιναρίων σε εστιάτορες για τη χρήση του προϊόντος, κ.λ.π.

Στα μελλοντικά σχέδια του συνεταιρισμού εντάσσεται και η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου.

#### 4.6. Δράσεις υποστήριξης

Όλη η πολιτική που οικοδομήθηκε από το συνεταιρισμό με κύριο προσανατολισμό την ποιότητα και την καθιέρωση του προϊόντος στις αγορές του εξωτερικού αλλά και στην εγχώρια, απαιτούσε χρηματικούς πόρους, στελέχωση του συνεταιρισμού με το κατάλληλο δυναμικό αλλά και εξωτερικές συνεργασίες, ώστε αφενός να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά τα προβλήματα που αφορούν στην καλλιέργεια και στο στάδιο της συσκευασίας και αφετέρου να αναπτυχθούν νέες δραστηριότητες από τα παραπροϊόντα του κρόκου.

Ο συνεταιρισμός αξιοποίησε τις χρηματοδοτήσεις από τα Προγράμματα:

- Leader I, για τον εκσυγχρονισμό του και την τεχνική του στήριξη σε δράσεις προώθησης του προϊόντος
- Leader II, διακρατική συνεργασία, "Καλλιέργεια Κρόκου"
- Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Βιομηχανίας (ΕΟΜΜΕΧ) για τη βελτίωση των συνθηκών λειτουργίας του.
- Ε.Π.Ε.Τ. II, ανάπτυξη τεχνογνωσίας για την παραγωγή άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού



- Πρόγραμμα φθινουσών περιοχών, δημιουργία πιλοτικού εργαστηρίου για παραγωγή αιθέριου ελαίου από τα παραπροϊόντα του κρόκου και από άλλα αρωματικά φυτά.

Στο πλαίσιο αυτών των προγραμμάτων ανέπτυξε συνεργασίες με την Αναπτυξιακή Εταιρεία Κοζάνης (ΑΝ.ΚΟ. Α.Ε.) που διαχειρίζεται το πρόγραμμα Επιπ11 II στο νομό, με το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) καθώς και με Πανεπιστήμια τόσο του εσωτερικού (Γ.Π.Α και Α.Π.Θ.) όσο και εξωτερικού (Περούτζια Ιταλίας). Επίσης υλοποίησε σεμινάρια ειδικά για τους καλλιεργητές της περιοχής.

#### 4.7. Αποτελέσματα

Η πολιτική στήριξης του κρόκου από το συνεταιρισμό είχε σημαντικά οφέλη για μια περιοχή απομακρυσμένη από τις μεγάλες αγορές και τα κέντρα λήψης αποφάσεων. Ειδικότερα επισημαίνονται τα εξής σημεία :

1. Ενίσχυση της εικόνας της περιοχής η οποία στηριζόταν κυρίως στο λιγνίτη.
2. Βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος
3. Αύξηση των πωλήσεων και της εισροής συναλλάγματος
4. Αύξηση του εισοδήματος των παραγωγών
5. Δημιουργία 40 περίπου εποχικών θέσεων απασχόλησης
6. Καθιέρωση του προϊόντος στην αγορά.
7. Συγκράτηση του πληθυσμού την περιοχή

#### 4.8. Σχόλια

Η υποστήριξη και η προώθηση μιας πολιτικής ποιότητας για τον Κρόκο Κοζάνης, ώστε να εισέλθει σε νέες αγορές ήταν οι κύριοι στόχοι του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού της περιοχής. Ο συγκερασμός της τεχνολογίας και της παράδοσης (στο στάδιο συλλογής και ξήρανσης) του προϊόντος δημιούργησαν τις προϋποθέσεις ώστε να καταλάβει το προϊόν μια καλή θέση στην αγορά.

Οι πρώτες ενέργειες για συσκευασία του προϊόντος ήταν αποτέλεσμα μιας πολιτικής ανάδειξης της προέλευσης αλλά και αξιοποίησης της προστιθέμενης αξίας, που μέχρι τότε διέφευγε στο εξωτερικό, αναδεικνύοντας παράλληλα τη σημασία που έχει το προϊόν για την περιοχή.



Ο συνεταιρισμός είναι μια υγιής επιχειρηματική μονάδα, με έντονη δραστηριότητα, στελεχωμένος με το κατάλληλο επιστημονικό προσωπικό που λειτουργεί για το συμφέρον των μελών του.

Η πολιτική του συνεταιρισμού σχετικά με το προϊόν δε είναι στάσιμη αλλά θέλοντας να κατακτήσει τη διεθνή αγορά έδωσε βαρύτητα κυρίως στο θέμα της ποιότητας. Οι όποιες ενέργειες ακολούθησαν στην αντίληψη ανάδειξης της ποιότητας είχαν ως αποτέλεσμα την αύξηση της αξίας του κρόκου.

Ο συνεταιρισμός κινητοποιήθηκε για την υλοποίηση της πολιτικής του στην ανεύρεση των χρηματικών πόρων από εθνικά και κοινοτικά προγράμματα, ενώ ήταν και είναι ανοιχτός σε κάθε συνεργασία που θα αποφέρει νέα οφέλη στο προϊόν και στην περιοχή.

## 5. Μαστίχα Χίου

### 5.1. Ταυτότητα προϊόντος

Το νησί της Χίου είναι άμεσα συνδεδεμένο με την παραγωγή της μαστίχας. Από τον 10ο αιώνα η μαστίχα άρχισε να γίνεται ευρέως γνωστή χάρη στους περιηγητές που επισκεπτόταν το νησί ενώ το 14ο αιώνα ιδρύεται η περίφημη Μαόνα, Εμπορική Εταιρεία - ένα είδος Μετοχικής - Ναυλωτικής - Μονοπωλιακής Επιχείρησης που για πρώτη φορά οργανώνει με συστηματικό τρόπο το εμπόριο της μαστίχας. Μετά την απελευθέρωση του νησιού το 1912 εκμεταλλεύονται το προϊόν λίγοι έμποροι "μαστιχάδες" που το αγοράζουν από τους παραγωγούς σε πολύ χαμηλές τιμές, εξασφαλίζοντας οι ίδιοι τεράστια κέρδη. Έτσι, μετά από πολύχρονους αγώνες, το 1938 ιδρύεται η Ένωση Μαστιχοπαραγωγών Χίου, η οποία μέχρι σήμερα έχει την αποκλειστική διάθεση της Μαστίχας προστατεύει και προωθεί το εμπόριό της, αξιοποιεί το προϊόν και ενισχύει το εισόδημα των παραγωγών.

Οι δυνατότητες χρήσης της μαστίχας στην ιατροφαρμακευτική, οδοντιατρική, ζαχαροπλαστική κλπ., ανέδειξαν τη σπουδαιότητα της καλλιέργειας για την τοπική οικονομία ειδικά στο νότιο τμήμα του νησιού (Μαστιχοχώρια), όπου καλλιεργείται ο σχίνος με αποτέλεσμα τα τελευταία 15 χρόνια να παρατηρείται αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Εντούτοις όμως ο αριθμός των οικογενειών που ασχολούνται με την καλλιέργεια του σχίνου μειώθηκε από 5.000 σε 2.800 οικογένειες.



## 5.2. Παραγωγική διαδικασία

Η καλλιέργεια του δέντρου στηρίζεται στις παραδοσιακές μεθόδους και αυτό γιατί δεν είναι επιδεκτική τεχνολογικών βελτιώσεων. Η παραγωγή της μαστίχας γίνεται από τον Ιούνιο ως το Σεπτέμβριο και οι εργασίες χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: α) εργασίες πριν από το μάζεμα, β) μάζεμα, γ) πρώτη κατεργασία από τους γεωργούς- μαστιχοπαραγωγούς, δ) εμπορική κατεργασία στο εργοστάσιο της Ένωσης Μαστιχοπαραγωγών.



Εικόνα-9: Μαστίχα Χίου

## 5.3. Ποιότητα

Η ανάδειξη των ποιοτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων του σχίνου αλλά και της μοναδικότητάς τους στην παγκόσμια αγορά οδήγησαν την Ένωση Μαστιχοπαραγωγών σε ενέργειες για την αναγνώρισή του ως Προϊόντος Ονομασίας Προέλευσης. Σήμερα με αυτή την ιδιότητα και με αυτό το σήμα διακινούνται τα εξής είδη: μαστίχα θρούμπα, τσίκλα Χίου και μαστιχέλαιο.

Οι επικρατούσες τάσεις στην αγορά σχετικά με τη διασφάλιση της ποιότητας αλλά και γνωστοποίησης αυτής δρομολόγησαν τις διαδικασίες για να τεθεί σε εφαρμογή το ISO και το HACCP. Επίσης παρατηρείται ενδιαφέρον για τη βιολογική καλλιέργεια του σχίνου

## 5.4. Συσκευασία – τυποποίηση

Μετά από διάφορες διαδικασίες επεξεργασίας που υφίσταται η μαστίχα από τους γεωργούς-μαστιχοπαραγωγούς όσο και αργότερα στο εργοστάσιο της

Ένωσης των Μαστιχοπαραγωγών διατίθεται στην ελληνική και παγκόσμια αγορά σε διάφορες τυποποιημένες μορφές. Η τυποποίηση αυτή γίνεται για να προστατευτεί το προϊόν και να διευκολυνθεί η ζήτηση.



Εικόνα-10: Εμπορικά σκευάσματα Μαστίχας Χίου

Οι διάφοροι τύποι της μαστίχας συσκευάζονται σε κουτιά των 500, 100 και 50 γραμμαρίων καθώς επίσης σε μπομπονιέρα και φακελάκι.

Η τσίκλα με ζάχαρη ή χωρίς πουλιέται σε πακέτα και το μαστιχέλαιο σε φιάλες των 500, 200 και 100 γραμμαρίων.

Αύξηση της εμπορευσιμότητας των προϊόντων παρατηρήθηκε κυρίως από τις μικροσυσκευασίες, ενώ παράλληλα σημειώθηκε άνοδος στην τιμή του.

### 5.5. Εμπορία

Η διακίνηση του προϊόντος γίνεται όπως προαναφέρθηκε από την Ένωση Μαστιχοπαραγωγών, τόσο στην εγχώρια αγορά - κυρίως στα αστικά κέντρα - όσο και στο εξωτερικό (πάνω από 30 χώρες). Το προϊόν διατίθεται σε εμπόρους και σουπερμάρκετ. Εκτός των χονδρεμπόρων και ειδικών εταιρειών που έχουν αναλάβει την προώθηση των προϊόντων για λογαριασμό της Ένωσης, πρόκειται να αναπτυχθεί το ηλεκτρονικό εμπόριο με παράλληλη προβολή των προϊόντων σε ειδικό web site. Η ενέργεια αυτή θα χρηματοδοτηθεί από την κοινοτική πρωτοβουλία Leader II.

Η προβολή των προϊόντων γίνεται μέσω φυλλαδίων όπου διαφημίζονται όλα τα παραγόμενα προϊόντα.

## 5.6. Δράσεις υποστήριξης

Ο κύριος φορέας υποστήριξης της όλης πολιτικής γύρω από τη μαστίχα και τα προϊόντα της είναι η Ένωση Μαστιχοπαραγωγών. Σημαντική ήταν επίσης η συμβολή της Εταιρείας Τοπικής Ανάπτυξης Χίου (Ε.ΤΑ.Χ. Α.Ε.) που διαχειρίζεται το πρόγραμμα Leader II στο Νομό. Συγκεκριμένα χρηματοδότησε τη δημιουργία του Μουσείου Μαστίχας στη Χίο από την Ένωση. Η δράση αυτή στοχεύει στην ανάδειξη της πολιτιστικής ταυτότητας της Χίου αλλά κυρίως θα συνδεθεί με την σύγχρονη πολιτική marketing και προώθησης των πωλήσεων της Ένωσης Μαστιχοπαραγωγών αποτελώντας το βασικό εργαλείο της πολιτικής της.

Το Μουσείο Μαστίχας δεν αποτελεί μια παρέμβαση που περιορίζεται στην έκθεση αντικειμένων και εργαλείων που έχουν σχέση με την παραγωγή μαστίχας αλλά είναι ένα ολοκληρωμένο και ζωντανό μουσείο για την οικονομική και κοινωνική ιστορία της μαστίχας στη Χίο.

Το έργο αυτό θα επιτρέψει την ένταξη της Χίου στο διεθνές δίκτυο ειδικών μουσείων και παρεμφερών πολιτιστικών μονάδων. Σημεία αναφοράς του μουσείου που σχετίζονται με την ιστορική εξέλιξη της παραγωγής μαστίχας αποτελούν: η ιστορική εξέλιξη της τεχνικής και τεχνολογικής διαδικασίας παραγωγής, η εξέλιξη του εμπορίου στα πλαίσια των διεθνών αγορών, η εξέλιξη του τρόπου και βαθμού επηρεασμού του πληθυσμού του νησιού και ιδιαίτερα των Μαστιχοχωρίων από την ύπαρξη του μονοπωλιακά παραγόμενου προϊόντος της μαστίχας και τέλος η εξέλιξη των σχέσεων εργασίας στην παραγωγή της μαστίχας.

Επίσης η έκδοση βιβλίων σχετικών με τα σημεία αναφοράς της ιστορίας της Μαστίχας και τα εκθέματα του Μουσείου, η δημιουργία ιστορικού και φωτογραφικού αρχείου, η παραγωγή και αναπαραγωγή νέων και παλιών σχεδίων (σκίτσα, γκραβούρες εποχής) με σημείο αναφοράς τη μαστίχα, το νησί και τις διεθνείς αγορές του προϊόντος θα δράσουν συμπληρωματικά και θα συμβάλλουν στη σωστή λειτουργία του μουσείου.



### 5.7. Αποτελέσματα

Η ακολουθούμενη μέχρι στιγμής πολιτική από την Ένωση Μαστιχοπαραγωγών αλλά και η ευρύτητα της χρήσης και χρησιμότητας της μαστίχας και των παραγώγων της συνέβαλαν:

- στην αύξηση του εισοδήματος
- στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας
- στη διευκόλυνση της εμπορευσιμότητας του προϊόντος
- στην επέκτασή του σε νέες αγορές
- στην ανάδειξη της πολιτιστικής ταυτότητας του νησιού με σημείο αναφοράς τη μαστίχα

### 5.8. Σχόλια

Η σύσταση και παρουσία της Ένωσης Μαστιχοπαραγωγών από τη στιγμή που επισημάνθηκε η μοναδικότητα του προϊόντος και η σημασία του για την περιοχή αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα στην περαιτέρω πορεία της μαστίχας στην αγορά καθώς από την πρώτη κιόλας στιγμή εντοπίστηκαν οι αδυναμίες και χαράχθηκε μια πολιτική ενίσχυσης και ανάδειξης του προϊόντος. Μια πολιτική που και σήμερα παραμένει ενεργή.

Η κατασκευή και λειτουργία του Μουσείου αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση για την περιοχή. Η ανεύρεση χρηματικών πόρων από άλλες πηγές για τη στήριξη του Μουσείου, εκτός Leader II, απουσιάζει ενώ απαιτείται μια πολιτική για την εξασφάλιση ύπαρξης διαδόχων στις εκμεταλλεύσεις που απασχολούνται με την καλλιέργεια του σχίνου, καθώς το ανθρώπινο δυναμικό της παραγωγικής βάσης χαρακτηρίζεται από μεγάλες ηλικίες που αργά η γρήγορα θα οδηγηθούν στην έξοδο από τον αγροτικό τομέα.

### 6. Δάφνη (*Laurus nobilis* - Δάφνη η ευγενής)

Αρωματικό φυτό της οικογένειας των Δαφνοειδών (Lauraceae). Ανήκει στο γένος *Laurus* και απαντάται στη χώρα μας ως αυτοφυής. Γνωστή στον ελληνικό χώρο ως *Δάφνη του Απόλλωνα*, ενώ συχνά χρησιμοποιούνται και τα λαϊκά ονόματα *βαγιά*, *δαφνολιά* και *φυλλάδα*.

Ο Θεόφραστος στο βιβλίο του «Φυτών Ιστορία», περιγράφει δύο ποικιλίες δάφνης, τη λεπτόφυλλο και την πλατύφυλλο με τα ονόματα «όη» και «ακτή» αντίστοιχα. Σήμερα στην οικογένεια αυτή (Lauraceae) είναι γνωστά περίπου





χίλια είδη από διάφορα γένη, τα οποία φύονται όλα στις θερμές χώρες. Στην Ήπειρο συναντάται μόνο το γένος *Laurus*, το οποίο περιλαμβάνει μόνο δύο είδη: τη *L. nobilis* και τη *L. canariensis* (ιθαγενές των Καναρίων νήσων).

Η εξάπλωση της δάφνης (*Laurus nobilis*) στην Ήπειρο περιορίζεται κυρίως στις παραμεσόγειες χώρες, όπως φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη, ενώ στη χώρα μας απαντάται αυτοφυής, κυρίως από το ύψος της Χαλκιδικής και κάτω.

### 6.1. Μορφολογία – Βοτανική περιγραφή

Η δάφνη είναι δίοικο, αειθαλές δέντρο ή ογκώδης θάμνος με πυκνούς γκριζωπούς και λείους βλαστούς. Το μικρό δενδρύλλιο δάφνης εάν κλαδευτεί εξ' αρχής κατάλληλα, μπορεί να εξελιχθεί ως δέντρο, που μπορεί να φτάσει τα 10 μέτρα ύψος, αν οι θερμοκρασίες του χειμώνα δεν πέφτουν υπερβολικά χαμηλά, ενώ αν αφεθεί ελεύθερο παίρνει τη μορφή θάμνου. Σε μερικά μέρη της Ήπειρου μπορεί να φτάσει ακόμα και τα 18 μέτρα αν καλλιεργηθεί σε ευνοϊκές συνθήκες.

**Φύλλα:** Εκφύονται κατ' εναλλαγή, με παράφυλλα, δερματώδη, αρωματικά, γυμνά, (20-)30-80(-110) x (12-)20-40 mm, επιμήκη-λογχοειδή έως πλατιά ωοειδή, με στρογγυλεμένη έως ελαφρά οξύληκτη κορυφή και σφηνοειδή βάση. Παρυφές ± κυματοειδείς, ελαφρά γυριστές. Άνω επιφάνεια γυαλιστερή σκουροπράσινη. Κάτω επιφάνεια θαμπή ανοιχτοπράσινη. Μίσχος γυμνός 5-12 mm.



Εικόνα-11: Φύλλα Δάφνης

**Άνθη:** Σε στρογγυλεμένες, μασχαλιαίες ομάδες, που βρίσκονται πάνω σε ποδίσκο 10 mm. Μονογενή, ακτινόμορφα, διαμέτρου 7-10 mm, με περιάνθιο 4- έως 6-λοβο, ανοιχτό κιτρινοπράσινο. Αρσενικά άνθη με 8-12 στήμονες, νήματα που φέρουν αδένες στη βάση και ανθήρες που ανοίγουν με 2 βαλβίδες. Θηλυκά άνθη με 2-4 στημονώδη και μια μονόχωρη ωοθήκη. Άνθηση τέλος Μαρτίου-Απριλίου έως αρχές Μαΐου, αναλόγως τα γεωγραφικά και κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Εικόνα-12: Άνθος Δάφνης



**Καρπός:** Δρύπη, κυανόμαυρος, μήκους 10-20 mm, σφαιρικός έως ωοειδής, μεγέθους μικρής ελιάς. Δεν αποχωρίζεται εύκολα το μεσοκάρπιο και το περικάρπιο από το ενδοκάρπιο (κουκούτσι).



Εικόνα-13: Καρπός Δάφνης

**Φλοιός:** Λείος και γκριζωπός.

## 6.2. Οικολογία – Καλλιεργητικές τεχνικές

Η δάφνη μπορεί να αναπτυχθεί στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, από τη Χαλκιδική κυρίως και κάτω, τόσο σε πεδινές, όσο και σε λοφώδεις εκτάσεις. Το υψομετρικό εύρος που φύτεται συνήθως είναι από 0 – 800m και κυρίως στη ζώνη της μακίας βλάστησης. Συναντάται σε διάφορους τύπους εδαφών, ιδίως όσον αφορά την οξύτητα, αφού έχει μεγάλο εύρος προσαρμογής στις τιμές των pH (5,5 – 8,2) δηλ. από ελαφρώς όξινα έως ελαφρώς αλκαλικά. Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε λιπάνσεις και απαιτείται πότισμα τα δύο πρώτα χρόνια ώστε να ριζώσει καλά, αφού κατά το πρώτο αυτό στάδιο παρουσιάζει βραδεία αύξηση.

Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, μοσχεύματα, και παραφυάδες. Ο σπόρος φυτρώνει δύσκολα και αφού πρώτα περάσει το στάδιο του ληθάργου. Για να βελτιωθεί η βλαστική ικανότητα των σπόρων και για να επιταχυνθεί η έξοδός τους από το λήθαργο, μπορούμε να τους εμβαπτίσουμε σε ξύδι (συγκέντρωσης 6%) για δυο – τρεις ημέρες. Ακολουθεί η σπορά σε υπαίθρια σπορεία. Χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό μείγμα τύρφης και άμμου σε αναλογία 1 : 1. Τα νεαρά φυτά θα φυτρώσουν σε ενάμισι μήνα περίπου. Η σπορά μπορεί επίσης να γίνει σε μικρές γλάστρες τοποθετώντας περισσότερους του ενός σπόρους, ώστε να πάρουμε αντίστοιχα φυτά.

Στην αναπαραγωγή με μοσχεύματα χρησιμοποιείται συνήθως η τεχνική της υδρονέφωσης ώστε να επιτευχθεί καλύτερα η ριζοβολία. Το πλεονέκτημα που έχει η αναπαραγωγή με μοσχεύματα είναι ότι μπορούμε να πάρουμε ομοιόμορφα φυτά, ενώ μπορούμε να δημιουργήσουμε μόνο αρσενικά ή μονό θηλυκά φυτά, ανάλογα με την επιθυμία μας. Τα θηλυκά φυτά ξεχωρίζουν εύκολα από τους καρπούς. Πάντως δεν έχει μελετηθεί ποιο γένος δίνει τα ποιο εύοσμα φύλλα και ποια η διαφορά τους στο παραγόμενο αιθέριο έλαιο.

Η εγκατάσταση της φυτείας μπορεί να γίνει από τις αρχές φθινοπώρου μέχρι και αργά την άνοιξη. Τα ποσοστά επιτυχίας είναι μεγαλύτερα όταν τα νεαρά δενδρύλλια φυτεύονται με μπάλα χώματος. Η εγκατάσταση σε περίοδο ανομβρίας απαιτεί τακτικά ποτίσματα τον πρώτο καιρό.

Η εδαφοκλίση όπου θα φυτευτούν τα δαφνόφυτα δεν απαιτεί ιδιαίτερη προεργασία, δηλ. βαθιά οργώματα, όπως γίνεται σε διάφορους οπωρώνες, αρκεί μετά τη φύτευση να μην αφήνουμε ζιζάνια γύρω από τα φυτά, ώστε να μην επέρχεται ανταγωνισμός για νερό και θρεπτικά συστατικά.

Σε συστηματικές φυτείες, τα δαφνόφυτα φυτεύονται σε ρομβοειδές σύστημα, με πλευρά ρόμβου 3 – 4m, χωρίς να αφαιρούνται οι παραφυάδες τους, ώστε από νωρίς να πάρουν θαμνώδες σχήμα. Αφαιρούνται μόνο ορισμένες παραφυάδες για να περιορίζεται η επέκταση του θάμνου στο επιθυμητό μέγεθος. Βεβαίως, όταν τα φυτά τοποθετούνται μεμονωμένα, κυρίως για καλλωπισμό προαύλιων χώρων συνήθως διαμορφώνεται και κλαδεύεται σε σχήμα πυραμίδας ή σε σχήμα σφαίρας στην κορφή ενός γυμνού κορμού, επιλέγοντας μία μόνο παραφυάδα ως μελλοντικό κεντρικό άξονα (κορμό) και κατόπιν αφήνεται η ελεύθερη ανάπτυξη της κόμης ή βραχύνονται οι κύριοι βλαστοί ώστε να δοθεί οποιοδήποτε άλλο επιθυμητό σχήμα.

Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται μέχρι τα 3 – 4 πρώτα χρόνια. Στο διάστημα αυτό, ο χώρος μεταξύ των φυτών μπορεί να καλλιεργείται με χειμωνιάτικες καλλιέργειες, που το ύψος τους δεν υπερβαίνει το ύψος των φυτών της δάφνης, ώστε να μην σκιάζονται τα νεαρά φυτά. Έτσι λοιπόν κατά το πρώτο, δεύτερο, τρίτο και τέταρτο έτος μπορεί να γίνει (ενδεικτικά) συγκαλλιέργεια με βίκο, χαμομήλι, αρακά και κριθάρι αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού τα ζιζάνια πρέπει να καταστρέφονται με καταστροφέα το αργότερο μέχρι στάδιο της άνθησής τους, πριν σποροποιήσουν (Κουτσός 2006).



### 6.3. Ασθένειες – Εχθροί

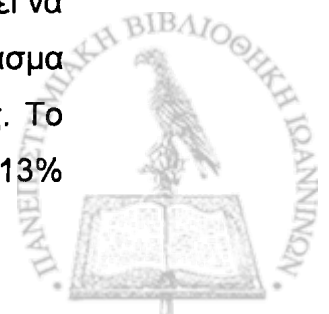
Οι δάφνες είναι αρκετά ανθεκτικά φυτά και σπανίως προσβάλλονται από εχθρούς και κυρίως ασθένειες. Συνήθως παρατηρούνται προσβολές από ακάρεα, κοκκοειδή και κατά συνέπεια επίφυτους μύκητες καπνιάς. Σύμφωνα με δικές μας παρατηρήσεις, κατά την περίοδο της δειγματοληψίας, προς το τέλος της άνοιξης, εκτός από τους προαναφερθέντες εχθρούς παρατηρήθηκαν και κάποιες προσβολές από ακρίδες, μικρής όμως έκτασης.

Σύμφωνα όμως με τους Τσαγκαράκη και Παπαδούλη (2004), τα τελευταία χρόνια παρατηρήθηκαν έντονες προσβολές σε δαφνόφυτα περιοχών της Ν. Αττικής από ένα νεοεισερχόμενο στην Ελλάδα έντομο, το *Trioxa alacris* Flor (Homoptera: οικ. Triozidae). Η ζημιά που προκαλείται από αυτό το έντομο έγκειται στη συστροφή του ελάσματος των φύλλων της νέας βλάστησης προς το εσωτερικό και κατά μήκος του κεντρικού νεύρου, καθώς και δημιουργία παχύνσεων. Ακόμη, από τα μελιτώματα που εκκρίνονται από τις προνύμφες του εντόμου, φυτικά μέρη μαυρίζουν λόγω της ανάπτυξης μυκήτων καπνιάς. Επίσης τα εκδύματα διαφόρων σταδίων των εντόμων που παραμένουν κολλημένα πάνω στα φυτικά μέρη προσδίδουν άσχημη εμφάνιση στο φυτό και μειώνουν την καλλωπιστική του αξία.

### 6.4. Συγκομιδή

Η συγκομιδή των φύλλων γίνεται συνήθως αργά το καλοκαίρι, ώστε να μην αδυνατίζει η φυτεία, καθώς επίσης και για καλύτερη ποιότητα αιθέριου ελαίου. Την ίδια εποχή συγκομίζονται και οι καρποί των φυτών. Η συγκομιδή δε γίνεται φύλλο-φύλλο, αλλά κόβονται οι κορυφαίοι βλαστοί και κατόπιν είτε ξηραίνονται ως έχουν και μετά αποφυλλώνονται, είτε αποφυλλώνονται πρώτα και μετά ξηραίνονται μόνο τα φύλλα. Στην περίπτωση που δεν διατίθεται επαρκής χώρος για αποξήρανση (υπόστεγα) και υπάρχει ειδικό ξηραντήριο, καλύτερα είναι πρώτα να αποφυλλώνονται. (Κουτσός 2006).

Η ξήρανση σε υπόστεγα διαρκεί περίπου μία εβδομάδα κατά τη διάρκεια της οποίας αναμοχλεύονται οι σωροί των δαφνόφυλλων και οι οποίοι δεν πρέπει να έχουν πάχος μεγαλύτερο από 10 εκ., έτσι ώστε να αποφευχθεί το μούχλιασμα των φύλλων. Σε ειδικούς φούρνους η διαδικασία κρατάει μόνο λίγες ώρες. Το τελικό αποξηραμένο προϊόν πρέπει να έχει πράσινο χρώμα και μέγιστο 13%



υγρασία (Σκρουμπής, 1988). Η αποξήρανση που φέρνει τα επιθυμητά αποτελέσματα και δε μειώνει το αιθέριο έλαιο δραματικά πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 35 και 50 βαθμών κελσίου. Σήμερα όμως υπάρχουν νέα πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι σε ελαφρώς μεγαλύτερη θερμοκρασία επιτυγχάνεται αν όχι καλύτερο, τουλάχιστον αντίστοιχο αποτέλεσμα με τις προαναφερθείσες θερμοκρασίες.

Έτσι λοιπόν οι Demir et al., (2004) προκειμένου να μοντελοποιήσουν μαθηματικά κάποιες σημαντικές παραμέτρους του αέρα για την αποξήρανση φύλλων δάφνης, πραγματοποίησαν το ακόλουθο πείραμα. Αποξήραναν σε διαφορετικές ελεγχόμενες θερμοκρασίες (40, 50 και 60°C) φύλλα δάφνης και υγρασία 5, 10 και 15%, καθώς επίσης και κάτω από τον ήλιο και τη σκιά σε εξωτερικούς χώρους. Στις ελεγχόμενες συνθήκες η ταχύτητα του αέρα ήταν 1,5 m/sec, ενώ τα φύλλα ήταν τοποθετημένα σε κανάλια ξήρανσης, με την επιφάνειά τους παράλληλα προς την κατεύθυνση ροής του αέρα. Η απώλεια της υγρασίας των φύλλων καταγραφόταν ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ενώ μελετήθηκαν οι επιπτώσεις στην ποσότητα και το χρώμα του παραγόμενου αιθέριου ελαίου σε σχέση με εκείνο των φρέσκων (νωπών) φύλλων. Το συμπέρασμα ήταν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην ποιότητα του αιθέριου ελαίου κατά την ξήρανση των φύλλων σε θερμοκρασία 60°C.

### 6.5. Συστατικά - χαρακτήρας

Τα φύλλα και οι καρποί είναι αρωματικά με γεύση υπόπικρη. Αν τα μασήσουμε θα αισθανθούμε ζέστη και άφθονο σάλιο. Τα φύλλα είναι πλούσια σε αιθέριο έλαιο, όπως θα δούμε αναλυτικότερα παρακάτω, με πλειοψηφούσα μια πικρή ουσία, την κινεόλη (45% περίπου). Περιέχουν επίσης σεσκιτερπενικές λακτόνες (ερμανθίνη, λαουρενβιολίδη), αλκαλοειδή (ρετικουλίνη), λιπαρά οξέα (λαουρικό, παλμιτικό, ελαιϊκό οξύ) και ταννίνη.

Οι ράγες περιέχουν περίπου 25% - 30% λιπαρό έλαιο και μέχρι 3% αιθέριο έλαιο αποτελούμενο από κινεόλη, ευγενόλη, ακέτυλοευγενόλη, λιναλόλη κ.α. (Κοντέος 1978). Περιέχουν ακόμη δαφνίνη, δαφνόνη, κερί, ρητίνη, άμυλο, κομμιώφες εκχύλισμα, βασορίνη, λευκωματίνη και σάκχαρο.



## 6.6. Χρήσεις και Βιολογικές δράσεις

Η δάφνη, αυτό το προικισμένο φυτό, όπως και τα υποπροϊόντα της (φύλλα καρποί, αιθέριο έλαιο) παρουσιάζουν ποικίλες βιολογικές δράσεις και βρίσκου ταυτόχρονα πολλές εφαρμογές:

Εικόνα-14: Δάφνη ως καλλωπιστικό φυτό

1. Ως καλλωπιστικό φυτό: Εκτός από αρωματικό φυτό, είναι ένα από τα πιο γνωστά σε όλον τον κόσμο αειθαλή καλλωπιστικά φυτά. Οι πιο γνωστές καλλωπιστικές ποικιλίες είναι η δάφνη η ποικιλόφυλλος (*L. nobilis* var. *Variegata*), η βασιλική (*L. nobilis* var. *regalis*) και η ιτεόφυλλος (*L. nobilis* var. *salicifolia*). Στις καλλωπιστικές δάφνες των πάρκων αφαιρούνται



συνήθως οι παραφυάδες, οπότε γίνονται δέντρα ύψους μέχρι 8 μέτρα με πλούσια κώμη. Φυτεύεται σε κήπους αλλά και σε μεγάλες γλάστρες στο μπαλκόνι καθώς το μόνο που χρειάζεται είναι συχνό πότισμα. Συχνά ομορφαίνει αυλές σπιτιών, πλατείες εκκλησίες κτλ.

2. Στην αρωματοποίηση και σαπωνοποίηση. Το αιθέριο έλαιο της δάφνης χρησιμοποιείται για την παραγωγή αρωμάτων, καθώς επίσης και για τον εμπλουτισμό κεριών και σαπουνιών.

3. Στη μαγειρική: Χρησιμοποιούνται κυρίως τα φύλλα του φυτού, αλλά και οι καρποί, χωρίς τα κουκούτσια, τα οποία θεωρούνται τοξικά. Τα φύλλα στη χώρα μας χρησιμοποιούνται ως άρτυμα (νοστιμίζει φαγητά όπως τα όσπρια, σούπες και σάλτσες). Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα (1-2 φύλλα) γιατί έχουν πολύ δυνατή και κάπως πικρή γεύση, ενώ εφαρμόζονται συνήθως στο τέλος απ' το μαγείρεμα ώστε να μην αφήσουν αυτή την πικρή γεύση στο φαγητό. Επίσης βρίσκουν εφαρμογή στη συσκευασία ξηρών καρπών, όπως σύκα ή σταφίδες. Οι Βεδουίνοι γνώριζαν ότι τα δαφνόφυλλα είναι τόσο αρωματικά, ώστε έβαζαν ακόμη και στον καφέ τους ένα φύλλο δάφνης για να τον αρωματίσουν. Το εκχύλισμα και το αιθέριο έλαιό της αρωματίζουν βερμούτ,



παγωτά, γλυκά, ζαχαρωτά αλλά και τσίχλες, προϊόντα αρτοποιίας, ζυμαρικά και κονσέρβες κρέατος. Σε πολλά χωριά χρησιμοποιούν το χυλό των φύλλων για το ζύμωμα των εορταστικών ψωμιών, τα λεγόμενα φτάζυμα (εφτάζυμα) ψωμιά, που τα έκαναν όχι από προζύμι αλλά από ρεβίθια κοπανισμένα (ρεβυθάλευρο). Εκτός όμως από ευχάριστη γεύση και άρωμα, τα φύλλα της δάφνης προσδίδουν στην τροφή και τις ευεργετικές τους ιδιότητες. Κάποια συστατικά των φύλλων της, έχει πλέον αποδειχθεί ότι έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες (Porovic et al., 2004). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν πρόσφατα και άλλοι ερευνητές (Dall' Acqua et al., 2009) οι οποίοι απομόνωσαν στο εκχύλισμα φύλλων μια σειρά από φλαβονοειδή – γλυκοζίδια και άλλες ενώσεις. Στην έρευνα αυτή, με δύο διαφορετικές in vitro μεθόδους, (με το Briggs-Rauscher test σε ένα pH παρόμοιο με αυτό των γαστρικών υγρών και με την Trolox δοκιμή, σε pH αίματος), οι ερευνητές κατάφεραν να μετρήσουν την αντιοξειδωτική δράση αυτών των ενώσεων. Όμως, εκτός από τα φύλλα, συστατικά και των άλλων μερών του φυτού διαθέτουν έντονη αντιοξειδωτική δράση. Οι Simi et al. (2003), μελέτησαν εκχυλίσματα από φύλλα, φλοιό και καρπούς δάφνης, για το επίπεδο της υπεροξειδωσης των λιπιδίων στα λιποσώματα, που προκαλείται από το σύστημα  $Fe^{2+}$  / ασκορβικό. Οι μετρήσεις που έγιναν φασματομετρικά με το TBA test, έδειξαν ότι τη μεγαλύτερη αναστολή (κατά 70,6%) στην λιπιδική υπεροξειδωση πέτυχε το εκχύλισμα από φλοιό δάφνης.

4. Στη λαϊκή θεραπευτική: Στη δάφνη αποδίδονται φαρμακευτικές ιδιότητες από τα προϊστορικά χρόνια. Ο Ιπποκράτης τη χορηγούσε ως αναλγητικό μετά τον τοκετό και σε διάφορα γυναικολογικά προβλήματα. Με δαφνέλαιο θεράπευε τη στειρότητα. Ο Διοσκουρίδης αναφέρει ότι τα φύλλα της δάφνης είναι θερμαντικά και καταπραϋντικά και συνιστούσε το αφέψημά της σε παθήσεις της κύστης και της μήτρας, τους λιωμένους καρπούς της στο άσθμα και στη φυματίωση και το χυμό τους σε περιπτώσεις βαρηκοΐας και κόπωσης.

Στη λαϊκή θεραπευτική βρίσκουν χρήση ως τονωτικά της λειτουργίας της χώνευσης, κατά της δυσπεψίας (φουσκώματα) και της ανορεξίας και για τη μείωση του σακχάρου του αίματος στους διαβητικούς τύπου II. Θεωρείται ως αντιρρευματικό, εναντίον της παραμορφωτικής αρθρίτιδας, κατά της τενοντίτιδας και γενικότερα για την χαλάρωση των μυών. Κατάλληλο ως αντισηπτικό, εφιδρωτικό, τονωτικό, καταπραϋντικό. Έτσι έχει χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση της αϋπνίας και της έντασης. Επίσης από λαϊκούς



θεραπευτές χρησιμοποιείται η σκόνη των δαφνόφυλλων τοπικά για το σταμάτημα της αιμορραγίας από τη μύτη. Αφέψημα των φύλλων λέγεται ότι ανακουφίζει τον πονόλαιμο, ενώ βοηθά στην αποφυγή στοματικών μολύνσεων.

Οι γυναίκες στην Κρήτη παρασκευάζουν ένα λάδι, από δαφνοκούκουτσα και αγουρόλαδο, το οποίο χρησιμοποιείται για εντριβή των ριζών των τριχών του κεφαλιού για να αποκτήσουν γερά μαύρα μαλλιά. Αυτή είναι και η μόνη ακίνδυνη χρήση των δαφνοκούκουτσων, τα οποία μαζί με τον καρπό χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα σαν εκτριωτικό. Μία άλλη εκδοχή, για την τόνωση και την απόδοση σκούρου χρώματος στα μαλλιά και τις βλεφαρίδες, είναι η επάλειψη με αφέψημα από φύλλα δάφνης και καρυδιάς ή δενδρολίβανου.

Πολλές από αυτές τις ιδιότητες, οι οποίες είχαν παρατηρηθεί στην αρχαιότητα και εν' συνεχεία εφαρμοσθεί από διάφορους λαϊκούς θεραπευτές, αποτέλεσαν πεδίο ερευνών για πολλούς επιστήμονες. Για παράδειγμα οι Kincak and Mert (2002) απέδειξαν, μετά από βιοδοκιμές σε γαρίδες, ότι εκχυλίσματα φύλλων δάφνης (σε διάλυμα κανονικού εξανίου) έχουν κυτταροτοξικές ιδιότητες. Οι Fang et al., (2005) απομόνωσαν αρχικά και εν' συνεχεία προσδιόρισαν κάποια κυτταροτοξικά συστατικά της δάφνης, υπεύθυνα για την πρόκληση απόπτωσης. Εντόπισαν έξι ενώσεις, οι οποίες όλες ήταν σεσκιτερπενικές λακτόνες. Ακολούθως οι Barla et al., (2007) ταυτοποίησαν εκτός από τα έξι γνωστά κυταροτοξικά σεσκιτερπένια (costunolide, gazaniolide, santamarine, reynosin, 11,13-dehydrosantonin, spirafolide) και ένα νέο σεσκιτερπένιο, το lauroxerpine σε εκχυλίσματα καρπών δάφνης. Οι ίδιοι ερευνητές μελέτησαν την κυτταροτοξική δράση εκχυλισμάτων από άνθη, φύλλα και καρπούς δάφνης, ενάντια σε καρκινικά κύτταρα ωοθηκών και σε ζύμες οι οποίες προκαλούν βλάβες στο DNA. Μεταξύ όλων των αποτελεσμάτων, τα πιο ενθαρρυντικά δείγματα ήρθαν από το εκχύλισμα καρπών, με 98% αναστολή του καρκίνου των ωοθηκών. Επίσης, οι έξι γνωστές κυτταροτοξικές σεσκιτερπενικές λακτόνες παρουσίασαν ισχυρότατη δράση. Βέβαια πρόσφατες έρευνες, στον ίδιο τομέα, για την αντιπολλαπλασιαστική δράση κάποιων αιθέριων ελαίων, μεταξύ των οποίων και της δάφνης, ενάντια στο αδενοκαρκίνωμα του μαστού δεν απέφεραν και τόσο αξιόλογα αποτελέσματα. Το αιθ. έλαιο που παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη, όπως και άλλα υδατικά εκχυλίσματα δεν έδειξαν κυτταροτοξική δραστηριότητα. Μόνο τα εκχυλίσματα αιθανόλης έδειξαν κάποια





αντιπολλαπλασιαστική δράση επάνω στα καρκινικά κύτταρα. (Jelnar et al., 2010).

Τη γαστροπροστατευτική δράση των σπόρων δάφνης μελέτησαν οι Afifi et al., (1997) με πειράματα σε αρουραίους που είχαν έλκος στομάχου. Οι μετρήσεις τους έδειξαν δραστικότητα κατά του έλκους έως 40% για το υδατικό εκχύλισμα των σπόρων σε σχέση το ελαιώδες κλάσμα.

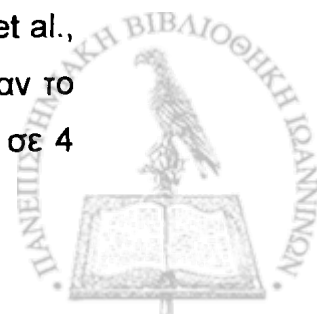
Το αιθέριο έλαιο των φύλλων δάφνης που έχει χρησιμοποιηθεί ως τονωτικό και καταπραϋντικό μέσο από πολλούς λαϊκούς θεραπευτές αλλά και για αντιεπιληπτική θεραπεία στην ιρανική παραδοσιακή ιατρική, αξιολογήθηκε για την αντιεπιληπτική του δράση με πειράματα που έγιναν πάνω σε ποντίκια (Sayyah et al., 2002). Το αιθέριο έλαιο προστάτεψε τα πειραματόζωα από τους έντονους σπασμούς, οι οποίοι προκαλούνταν από ηλεκτροσόκ και ιδιαίτερα από την πεντυλενετετραζόλη. Τα συστατικά μεθυλευγενόλη, ευγενόλη και πιπένιο που υπάρχουν στο αιθέριο έλαιο επέφεραν πιθανώς αυτό το αποτέλεσμα. Σε αντιεπιληπτικές δόσεις, το αιθέριο έλαιο προκάλεσε καταστολή και ακινησία. Αυτή η επίδραση φαίνεται να σχετίζεται εν' μέρει με την κινεόλη, ευγενόλη και τη μεθυλευγενόλη. Αν και το αιθέριο έλαιο είχε μια αποδεκτή οξεία τοξικότητα, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες πριν εξαχθούν τελικά συμπεράσματα.

Η αξιολόγηση της αντισηπτικής και αντιφλεγμονώδους δράσης του αιθέριου ελαίου από φύλλα δάφνης, που έγινε επίσης μετά από πειράματα σε ποντίκια και αρουραίους, έδειξε κάτι παραπάνω από καλά αποτελέσματα. Το αιθέριο έλαιο είχε δράση ανάλογη με εκείνη των αναλγητικών και μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων: μορφίνη και roxicam (Sayyah et al., 2003).

Όλα αυτά τα αποτελέσματα, καθιστούν το αιθέριο έλαιο της δάφνης άξιο περαιτέρω ερευνών.

##### 5. Δράση ενάντια στο διαβήτη τύπου II και καρδιαγγειακές παθήσεις.

Έχει αποδειχθεί στο παρελθόν ότι τα δαφνόφυλλα βελτιώνουν τη λειτουργία της ινσουλίνης in vitro (Khan et al., 1990), αλλά οι επιπτώσεις στους ανθρώπους, μέχρι πρότινος, δεν είχαν μελετηθεί. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι τα δαφνόφυλλα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο τόσο στην πρόληψη όσο και στην ανακούφιση του διαβήτη τύπου II στον ανθρώπινο οργανισμό (Khan et al., 2009). Οι ερευνητές για να καταλήξουν σ' αυτό το συμπέρασμα, διεξήγαγαν το ακόλουθο πείραμα: Σαράντα άνθρωποι με διαβήτη τύπου II χωρίστηκαν σε 4



αντιπολλαπλασιαστική δράση επάνω στα καρκινικά κύτταρα. (Jelnar et al., 2010).

Τη γαστροπροστατευτική δράση των σπόρων δάφνης μελέτησαν οι Afifi et al., (1997) με πειράματα σε αρουραίους που είχαν έλκος στομάχου. Οι μετρήσεις τους έδειξαν δραστικότητα κατά του έλκους έως 40% για το υδατικό εκχύλισμα των σπόρων σε σχέση το ελαιώδες κλάσμα.

Το αιθέριο έλαιο των φύλλων δάφνης που έχει χρησιμοποιηθεί ως τονωτικό και καταπραυντικό μέσο από πολλούς λαϊκούς θεραπευτές αλλά και για αντισπασμωδική θεραπεία στην ιρανική παραδοσιακή ιατρική, αξιολογήθηκε για την αντισπασμωδική του δράση με πειράματα που έγιναν πάνω σε ποντίκια (Sayyah et al., 2002). Το αιθέριο έλαιο προστάτεψε τα πειραματόζωα από τους έντονους σπασμούς, οι οποίοι προκαλούνταν από ηλεκτροσόκ και ιδιαίτερα από την πεντυλενετετραζόλη. Τα συστατικά μεθυλευγενόλη, ευγενόλη και πιπένιο που υπάρχουν στο αιθέριο έλαιο επέφεραν πιθανώς αυτό το αποτέλεσμα. Σε αντισπασμωδικές δόσεις, το αιθέριο έλαιο προκάλεσε καταστολή και ακινησία. Αυτή η επίδραση φαίνεται να σχετίζεται εν' μέρει με την κινεόλη, ευγενόλη και τη μεθυλευγενόλη. Αν και το αιθέριο έλαιο είχε μια αποδεκτή οξεία τοξικότητα, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες πριν εξαχθούν τελικά συμπεράσματα.

Η αξιολόγηση της αντισπασμωδικής και αντιφλεγμονώδους δράσης του αιθέριου ελαίου από φύλλα δάφνης, που έγινε επίσης μετά από πειράματα σε ποντίκια και αρουραίους, έδειξε κάτι παραπάνω από καλά αποτελέσματα. Το αιθέριο έλαιο είχε δράση ανάλογη με εκείνη των αναλγητικών και μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων: μορφίνη και rioxican (Sayyah et al., 2003).

Όλα αυτά τα αποτελέσματα, καθιστούν το αιθέριο έλαιο της δάφνης άξιο περεταίρω ερευνών.

##### 5. Δράση ενάντια στο διαβήτη τύπου II και καρδιαγγειακές παθήσεις.

Έχει αποδειχθεί στο παρελθόν ότι τα δαφνόφυλλα βελτιώνουν τη λειτουργία της ινσουλίνης in vitro (Khan et al., 1990), αλλά οι επιπτώσεις στους ανθρώπους, μέχρι πρότινος, δεν είχαν μελετηθεί. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι τα δαφνόφυλλα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο τόσο στην πρόληψη όσο και στην ανακούφιση του διαβήτη τύπου II στον ανθρώπινο οργανισμό (Khan et al., 2009). Οι ερευνητές για να καταλήξουν σ' αυτό το συμπέρασμα, διεξήγαγαν το ακόλουθο πείραμα: Σαράντα άνθρωποι με διαβήτη τύπου II χωρίστηκαν σε 4



ομάδες. Χορηγήθηκε, με τη μορφή κάψουλας, στην πρώτη ομάδα 1 gr, στη δεύτερη 2 gr και στην τρίτη 3 gr δαφνόφυλλου ανά μέρα για χρονικό διάστημα 30 ημερών, ενώ στην τέταρτη ομάδα χορηγήθηκε εικονικό φάρμακο. Ακολούθησε μια περίοδος έκπλησης 10 ημερών. Και οι τρεις δόσεις, μετά το πέρας των 30 ημερών, επέφεραν σημαντική μείωση στο επίπεδο της γλυκόζης που κυμαινόταν από 21 έως 26 %. Πρέπει επίσης να σημειωθεί, ότι εκτός από τη γλυκόζη, μειώθηκε και η ολική χοληστερόλη (20 έως 24%), με τις μεγαλύτερες μειώσεις να καταγράφονται στην χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη (LDL χοληστερόλη) από 32 έως 40%. Η υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη (HDL χοληστερόλη) αυξήθηκε 29 και 20% στις ομάδες που λάμβαναν 1 και 2 gr φύλλα δάφνης αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, στις ίδιες ομάδες, σημειώθηκε μείωση και στα τριγλυκερίδια, 34 και 25% αντίστοιχα. Στην ομάδα που λάμβανε το εικονικό φάρμακο δεν διαπιστώθηκαν κάποιες σημαντικές αλλαγές στους προαναφερθέντες δείκτες.

Εν ολίγοις, η μελέτη αυτή αποδεικνύει ότι τα δαφνόφυλλα μπορεί να είναι επωφελή για τα άτομα με διαβήτη τύπου II και πως η κατανάλωση 1 έως 3 gr φύλλων δάφνης ανά μέρα και για 30 ημέρες, μειώνει τους παράγοντες κινδύνου ακόμη και για καρδιαγγειακές παθήσεις.

6. Παρασιτοκτόνος δράση. Στη χώρα μας ήταν εμπειρικά γνωστή από πολύ παλιά η παρασιτοκτόνος δράση της δάφνης. Αφέψημα των φύλλων το έπιναν κατά των αμοιβάδων. Το λάδι των ραγών της δάφνης έχει χρησιμοποιηθεί και για κτηνιατρικούς σκοπούς. Με εξωτερική χρήση στα ζώα, οι κτηνοτρόφοι, καταπολεμούσαν ψείρες και ακάρεα. Επίσης το καλοκαίρι, στην Κρήτη έπλεναν τα άλογα και τα μουλάρια με το βραστάρι (αφέψημα) της δάφνης σε αραιή διάλυση γιατί τα απάλλαζε από τις αλογόμυγες.

Η παρασιτοκτόνος δράση και ειδικότερα η δραστικότητα του αιθέριου ελαίου δάφνης έναντι στα ακάρεα, έχει γίνει πεδίο μελέτης εδώ και αρκετά χρόνια. Υπάρχουν αναφορές ότι το δαφνέλαιο φύλλων παρουσιάζει μια μέτρια δραστικότητα έναντι σε ακάρεα οικιακής σκόνης (Kalpaklioglu et al., 1996). Επίσης έχει ερευνηθεί η επίδραση διαφόρων αιθέριων ελαίων, μεταξύ των οποίων και έλαιο δάφνης, επάνω στο είδος *Dermatophagoides pteronyssinus* (Lee , 2003). Αρκετά καλά ευρήματα στον τομέα αυτό έφεραν οι Macchioni et al., (2006) οι οποίοι σύγκριναν τη δραστικότητα των αιθέριων ελαίων από αποξηραμένα φύλλα δύο συγγενικών ειδών δάφνης, των *Laurus nobilis* και *L.*



*novocanariensis* έναντι στο *Psoroptes cuniculi* (άκαρις που παρασιτεί κυρίως σε κουνέλια, αλλά και σε άλλα ζώα). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έδειξαν μεγαλύτερη δραστικότητα του δεύτερου είδους, αλλά και αξιόλογη δράση του πρώτου. Μετά από 24 ώρες επαφής, τα ακάρεα θανατώθηκαν πλήρως όταν το έλαιο της *L. novocanariensis* χρησιμοποιήθηκε σε συγκεντρώσεις 10 και 5%. Σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις η θνησιμότητα μειώθηκε σημαντικά, ενώ αναποτελεσματικές κρίθηκαν οι μεγάλες αραιώσεις της τάξης των 0,625%. Από την άλλη πλευρά το έλαιο της *L. nobilis* ήταν δραστικό, αλλά σε υψηλές συγκεντρώσεις, της τάξης του 10% με ποσοστό θνησιμότητας που έφτασε στο 73%. Σε συγκέντρωση 5% η δραστικότητα μειώθηκε στο 51%, ενώ οι μεγάλες αραιώσεις κρίθηκαν αναποτελεσματικές.

7. Εντομοκτόνος δράση. Σχετικά πρόσφατες έρευνες, προερχόμενες από το Ιράν, δείχνουν ότι το αιθέριο έλαιο δαφνόφυλλων διαθέτει αξιόλογη δραστικότητα ενάντια σε κάποια έντομα και συγκεκριμένα ενάντια στις προνύμφες δύο ειδών κουνουπιών, *Anopheles stephensi* και *Culex pipiens* (Verdian-Rizi, 2009). Η μελέτη αυτή, μετά από τις βιοδοκιμές που έγιναν, συνοψίζει ότι το αιθέριο έλαιο μπορεί να συγκριθεί επάξια με το παραδοσιακό εντομοκτόνο malathion. Τα αποτελέσματα αυτά, είναι πολύ χρήσιμα για την αναζήτηση περισσότερων και πιο ασφαλών για τη δημόσια υγεία φυσικών εντομοκτόνων, δεδομένου ότι πολλά συνθετικά εντομοκτόνα κρίνονται αναποτελεσματικά αφού πολλά έντομα, όπως τα κουνούπια, αναπτύσσουν εύκολα ανθεκτικότητα σ' αυτά. Πρέπει εδώ να σημειώσουμε, ότι αρκετά είδη κουνουπιών είναι φορείς σοβαρών ασθενειών, όπως μαλάρια, κίτρινος πυρετός, δάγκειος πυρετός, φιλαρίαση και πολλές άλλες εγκεφαλίτιδες. Γίνεται λοιπόν επιτακτική η ανάγκη, να προχωρήσουν οι έρευνες προς αυτόν τον τομέα, με σκοπό να παραχθεί κάποιο σκεύασμα από το έλαιο ή τα συστατικά του φυτού της δάφνης, και που θα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των κουνουπιών.

8. Αντιμικροβιακή δράση. Το αιθέριο έλαιο των φύλλων και των καρπών της δάφνης έχει αποδειχθεί ότι παρουσιάζει αντιμικροβιακή δράση (Simic et al., 2004) κ.α. Επίσης η επίδραση των αιθέριων ελαίων κάποιων γνωστών φυτών (τούρκικη ρίγανη, ισπανική λεβάντα, μάραθο) μεταξύ των οποίων και της δάφνης, ενάντια σε κάποια πολύ διαδεδομένα και επικίνδυνα βακτήρια (*Escherichia coli* 0157: H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*), έχει μελετηθεί επιτυχώς από τους Dadalioglu and



Evrendilek, 2004. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι όλα τα αιθέρια έλαια παρουσίασαν μια πολύ ισχυρή αντιβακτηριακή δράση μετά από εφαρμογή τους, ακόμη και σε πολύ μικρές δόσεις. Αν και αυτά είναι βακτήρια τροφής, πολύ πιθανό, η δράση του αιθέριου ελαίου της δάφνης να επεκτείνεται και σε άλλες κατηγορίες βακτηρίων. Ίσως αυτός είναι ένας λόγος που πολλοί λαϊκοί θεραπευτές χρησιμοποιούσαν το δαφνέλαιο ως αντισηπτικό. Τις πτυχές της αντιμυκητιακής δράσης του αιθέριου ελαίου της δάφνης κατά των πιο καταστροφικών μυκήτων (*Botrytis cinerea*, *Monilinia laxa* and *Penicillium digitatum*) που αναπτύσσονται κοντά στη συγκομιδή (και όχι μόνο) σε κάποια φρούτα, μελέτησαν πρόσφατα οι Corato et al., (2010) με δοκιμές που διενεργήθηκαν σε in vitro και in vivo συνθήκες. Η αναστολή της μυκηλιακής ανάπτυξης των εν' λόγω μυκήτων αξιολογήθηκε in vitro σε μια περιοχή συγκεντρώσεων από 200 έως 1000 µg/ml. Η ανάπτυξη του *M. laxa* ανακόπτεται εντελώς από την εφαρμογή του ελαίου ακόμη και στη χαμηλότερη συγκέντρωση. Πλήρη αναστολή για τον *B. cinerea* παρατηρήθηκε μόνο στην υψηλότερη συγκέντρωση, αλλά μυκητοστατική δράση παρατηρήθηκε σε όλες τις συγκεντρώσεις. Για τον *P. digitatum* παρατηρήθηκε μόνο μερική αναστολή σε όλο το εύρος των συγκεντρώσεων. Επίσης, μελετήθηκε με βιολογικές δοκιμές η δραστηριότητα του ελαίου, όταν αυτό εφαρμόζεται στην επιφάνεια των φρούτων υπό μορφή σπρέι, σε συγκεντρώσεις 1, 2 και 3 mg/ml. Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε τόσο η προστατευτική όσο και η θεραπευτική δράση του, όταν ροδάκινα, ακτινίδια, και εσπεριδοειδή (πορτοκάλια και λεμόνια) εμβολιάστηκαν τεχνητά με *M. laxa*, *B. Cinerea* και *P. Digitatum* αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια πολύ καλή αντιμυκητιακή δράση για τα ακτινίδια και τα ροδάκινα (68 και 91% της αναστολής της σήψης, αντίστοιχα), όταν το έλαιο τοποθετείται πριν τους εμβολιασμούς σε συγκέντρωση 3 mg/ml. Η ίδια δραστηριότητα βρέθηκε για τα ροδάκινα ακόμη και όταν το έλαιο τοποθετείται μετά τη μόλυνση (76% αναστολή της σήψης). Πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι η εφαρμογή του ελαίου δεν προκάλεσε καμία φυτοτοξικότητα, με αποτέλεσμα τα φρούτα να διατηρούν όλα τα χαρακτηριστικά τους όπως άρωμα και γεύση. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι το αιθέριο έλαιο της δάφνης αποτελεί ένα δυναμικό και ελπιδοφόρο αντιμυκητιακό παράγοντα που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς ως ένα φυτοπροστατευτικό μέσο κατά των μυκήτων *M. laxa* και *B. cinerea* που προκαλούν σήψεις στα ροδάκινα και ακτινίδια αντίστοιχα. Έτσι, η μελλοντική



χρησιμοποίησή τους ως ένα φυτικό μυκητοκτόνο, θα μπορούσε εκ' των πραγμάτων να αποτελέσει μια εναλλακτική λύση απέναντι σε κάποια συνθετικά μυκητοκτόνα, διευρύνοντας ταυτόχρονα και το οπλοστάσιο της βιολογικής καλλιέργειας.

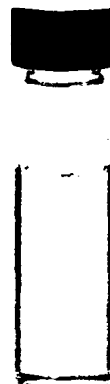
9. Άλλες χρήσεις. Το ξύλο της δάφνης, σύμφωνα με προσωπικές παρατηρήσεις στην περιοχή της Ηπείρου, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για ποικίλες ξυλουργικές εργασίες και κατασκευές, όπως έπιπλα, αντικείμενα λαϊκής τέχνης κτλ., λόγω της ιδιαίτερης αντοχής που διαθέτει στο πέρασμα του χρόνου. Επιπλέον, πολλοί ψαράδες, προτιμούσαν το ξύλο της για να κατασκευάσουν κουπιά για τις βάρκες τους, επειδή το φυτό παράγει κορμούς με μεγάλο μήκος και με ελάχιστους ρόζους. Η χρήση αυτή της δάφνης είναι από παλιά γνωστή, αφού ο Θεόφραστος περιγράφοντας την στενόφυλλο και πλατύφυλλο δάφνη, αναφέρει ότι από το ξύλο της έφτιαχναν μπαστούνια και τρυπάνια γιατί δεν φθειρόταν. Το φυτό της δάφνης, έχει χρησιμοποιηθεί επίσης και ως μέσο για τη μελέτη άλλων επιστημονικών πεδίων. Για παράδειγμα, φύλλα δάφνης, έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για να μετρηθεί το επίπεδο και η συσσώρευση των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) σε διάφορες περιοχές και εποχές τους έτους στην ευρύτερη περιοχή της Φλωρεντίας (Lodovici et al., 1994). Σύμφωνα με τους Lira et al. (2009), τα υπολείμματα του φυτικού υλικού που περισσεύουν μετά από τις αποστάξεις, θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια πλούσια σε φυτικές ίνες ζωοτροφή για τα μηρυκαστικά. Τα αποτελέσματα των ερευνών τους έδειξαν πολύ καλά αποτελέσματα από άποψη πεπτικότητας για τα βοοειδή και αιγοπρόβατα, καθώς επίσης και υψηλή διατροφική αξία. Πρόσφατα, οι Eras and Alma (2010), κατάφεραν να παράξουν, με τη μέθοδο της πυρόλυσης, βιοκαύσιμο από τα υπολείμματα φυτικού υλικού δάφνης που περισσεύουν μετά τις εκχυλίσεις. Η μέγιστη απόδοση σε βιοκαύσιμο ήταν 21,91% υπό τις εξής συνθήκες πυρόλυσης: θερμοκρασία 500 °C, σάρωση με αέριο N<sub>2</sub> και ρυθμός ροής 100 ml/min. Τα αποτελέσματα των ίδιων ερευνών επάνω στις βασικές ιδιότητες του παραγόμενου βιοκαυσίμου (πυκνότητα, ιξώδες, σημείο ανάφλεξης κτλ.) έδειξαν ότι τα υπολείμματα του φυτικού υλικού από τις εκχυλίσεις της δάφνης, μπορούν να αποτελέσουν μια σημαντική πηγή παραγωγής υγρών καυσίμων, καθώς επίσης και για χημικές πρώτες ύλες.



### 6.7. Δαφνέλαιο

Ως δαφνέλαιο, συνηθίζεται σήμερα να λέγεται το αιθέριο έλαιο που λαμβάνεται από τα διάφορα φυτικά μέρη της δάφνης. Στην πραγματικότητα όμως, το δαφνέλαιο δεν περιέχει μόνο αιθέριο αλλά και λιπαρό έλαιο. Το δαφνέλαιο αποτελεί συστατικό και των άλλων μερών του φυτού. Λέγεται ότι από το Άγιο Όρος εξάγεται άριστης ποιότητας δαφνέλαιο με βρασμό των καρπών. Οι καρποί περιέχουν 25-30% λιπαρό έλαιο (λαμβάνεται με έκθλιψη) και 0,5-0,8% (κατά μέσον όρο) αιθέριο (Κοντέος, 1978).

Το αιθέριο έλαιο παραλαμβάνεται με απόσταξη των φύλλων (απόσταξη με ατμό ή υδροαπόσταξη) ή με εκχύλιση. Η απόδοση σε αιθέριο έλαιο (κατά μέσο όρο) στα χλωρά φύλλα είναι 0,7%, ενώ στα ξηρά 1,5 – 2% (Κουτσός, 2006).



Εικόνα-15: Φιαλίδιο με δαφνέλαιο

## 7. Δενδρολιβανο (*Rosmarinus officinalis* L.)



Εικόνα-16: Κλωνάρια δενδρολιβανου (*Rosmarinus officinalis* L.)

### 7.1. Ονομασία, καταγωγή, εξάπλωση

Η ονομασία του φυτού "δενδρολίβανο" (αγγλικά—rosemary, γερμανικά—rosmarin) είναι συνδυασμός των λέξεων δένδρο και λιβάνι, ενώ η λατινική *Rosmarinus* σημαίνει ρόδο της θάλασσας. Άλλη ονομασία του φυτού είναι διοσμαρίνι, ενώ στην Κύπρο είναι γνωστό ως λασμαρί. Κέντρο καταγωγής του θεωρούνται οι μεσογειακές χώρες της Ν. Έπης. Στη χώρα μας βρίσκεται αυτοφυές σε περιοχές της Στερεάς Ελλάδας και σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους. Ήταν γνωστό στους αρχαίους Αιγύπτιους, Έλληνες και Ρωμαίους, που το χρησιμοποιούσαν ως αρωματικό φυτό αλλά και για τα στεφάνια των νικητών των αγώνων. Κατά την θρησκευτική παράδοση όταν η Παναγία με τον Χριστό κατέφυγαν στην Αίγυπτο, εναπόθεσε τον μικρό Ιησού η μητέρα του για λίγο πάνω στα κλαδιά του δενδρολιβανου το οποίο είχε τότε λευκά άνθη και όταν τον σήκωσε για να τον πάρει στην αγκαλιά της, τα ανθάκια είχαν γίνει μοβ. Σήμερα καλλιεργείται σε πολλές χώρες του κόσμου, με κύριο κέντρο παραγωγής τις Μεσογειακές χώρες Γαλλία, Ισπανία, Τυνησία και



## 7.2. Βοτανική ταξινόμηση και περιγραφή

Το δενδρολίβανο (*Rosmarinus officinalis* L.) ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Lamiaceae, Labiatae), της τάξης των Lamiales. Είναι αειθαλής θάμνος πολύκλαδος, ύψους 0,80-1,30 m. Τα φύλλα είναι άμισχα, δερματώδη, σταχτόχροα, στενόμακρα, με την επάνω πλευρά σκούρη και την κάτω ανοιχτόχρωμη χνουδωτή. Τα άνθη είναι κυανά-ιώδη και σε ορισμένες ποικιλίες λευκά με ελαφρώς κυανή απόχρωση. Εκφύονται κατά σπονδύλους στις μασχάλες των φύλλων και σχηματίζουν επάκριους βότρυες. Ο κάλυκας είναι κωδωνοειδής, δίχειλος, με το άνω χείλος ωειδές, ακέραιο και το κάτω τρίλοβο. Η στεφάνη δίχειλος, με το άνω χείλος χωρισμένο στα δύο και το κάτω τρίλοβο.

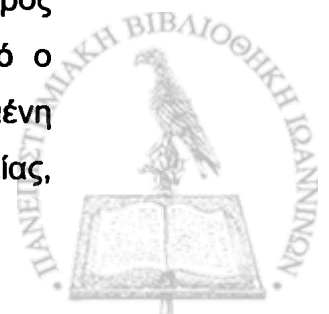
Άνθη μπορεί κανείς να δει σε μερικούς βλαστούς του φυτού σχεδόν όλο το χρόνο. Η γενική ανθοφορία όμως του φυτού γίνεται πολύ νωρίς την άνοιξη και μια δεύτερη, μικρότερης έκτασης, αργά το φθινόπωρο. Υπάρχουν διάφορες ποικιλίες δενδρολίβανου, ορθόκλαδες, πλαγιόκλαδες, άλλες πολύ αρωματικές και άλλες λιγότερο, καθώς και διάφοροι χημειότυποι.

## 7.3. Απαιτήσεις σε κλίμα, έδαφος, θρεπτικά στοιχεία και νερό

Ευδοκίμει σε θερμά και ψυχρά κλίματα, καθώς αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού, αλλά και στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Αναπτύσσεται πολύ καλά σε πεδινά εδάφη αλλά και σε υψόμετρα μέχρι 600 μέτρα. Προτιμά συνθήκες πλήρους ηλιοφάνειας και εδάφη που έχουν καλή στράγγιση με τιμή Ph 6,0 – 7,0. Ακατάλληλα εδάφη θεωρούνται μόνο τα πολύ βαριά. Το δενδρολίβανο έχει μέτριες απαιτήσεις σε άζωτο, φώσφορο και κάλιο. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποτιστικά και ξηρικά χωράφια. Αντέχει σε καταπόνηση ξηρασίας, αλλά όπως είναι φυσικό σε τέτοιες συνθήκες δεν αναπτύσσεται νέα βλάστηση, αναλαμβάνει όμως γρήγορα μετά από βροχή ή πότισμα.

## 7.4. Τρόπος πολλαπλασιασμού και εποχή εγκατάστασης της καλλιέργειας

Πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα, παραφυάδες και με σπόρο. Ο σπόρος ορισμένων ποικιλιών δεν παρουσιάζει καλή βλαστική ικανότητα γι' αυτό ο πολλαπλασιασμός με σπόρο δεν είναι πάντα αξιόπιστος. Η πιο ενδεδειγμένη μέθοδος είναι με μοσχεύματα που κόβονται από κορυφές παλαιάς φυτείας,



ύψους 15 εκατοστών, τα οποία αφού ριζοβολήσουν φυτεύονται την άνοιξη ή και το φθινόπωρο. Το φυτό μπορεί να πολλαπλασιασθεί και με φύτευση μοσχευμάτων ώριμου ξύλου κατευθείαν στην οριστική τους θέση το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη. Η δεύτερη περίπτωση είναι προτιμότερη.

### 7.5. Τρόπος καλλιέργειας

Τα σπορόφυτα ή τα μοσχεύματα του δενδρολίβανου φυτεύονται σε κατάλληλα προετοιμασμένο χωράφι με αποστάσεις φύτευσης σε ξηρικές καλλιέργειες 80 – 100 εκατοστά μεταξύ των γραμμών και 60 εκατοστά μεταξύ των φυτών επί της γραμμής. Οι αποστάσεις μπορούν να μείνουν οι ίδιες και στις ποτιστικές καλλιέργειες, από τις οποίες, μετά τα τρία ή τέσσερα χρόνια, μπορούν να αφαιρεθούν ορισμένα φυτά ή ολόκληρες γραμμές, όταν τα φυτά πυκνώσουν πολύ. Τα έριζα μοσχεύματα αρχίζουν να αναπτύσσονται πολύ γρήγορα ιδιαίτερα σε χωράφια που κρατούν εδαφική υγρασία και είναι καθαρά από ζιζάνια. Εδαφοκάλυψη δεν συνιστάται, επειδή τα επόμενα χρόνια μετά την εγκατάσταση, τα φυτά καλύπτουν γρήγορα την επιφάνεια του χωραφιού και τα ζιζάνια δε βρίσκουν ούτε χώρο ούτε φως για να αναπτυχθούν. Οι χημικές λιπάνσεις στις συμβατικές καλλιέργειες πρέπει να αρχίζουν από τον χειμώνα, με 10 περίπου μονάδες N, P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> και K<sub>2</sub> O σε μια ή πολλές δόσεις. Η πρώτη δόση μπορεί να εφαρμοσθεί τέλος Ιανουαρίου έως τέλος Φεβρουαρίου.

Η βιολογική καλλιέργεια του δενδρολίβανου είναι σχετικά εύκολη γιατί απαιτείται μόνο οργανική λίπανση, ενώ συνήθως δεν χρειάζονται επεμβάσεις φυτοπροστασίας.

### 7.6. Συγκομιδή, απόδοση

Το δενδρολίβανο φθάνει σε πλήρη παραγωγή το τρίτο έτος, αλλά και η παραγωγή του δεύτερου έτους είναι αρκετή (περίπου στα 2/3 της κανονικής). Καταλληλότερη εποχή συγκομιδής είναι όταν τα φυτά βρίσκονται στο στάδιο έναρξης της άνθησης, διότι τότε η περιεκτικότητα των φύλλων σε αιθέριο έλαιο είναι η μεγαλύτερη. Το δενδρολίβανο από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο είναι σε διαρκή ανθοφορία και η συγκομιδή τρυφερών βλαστών μπορεί να γίνει δύο ή τρεις φορές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Οι βλαστοί, μετά την συγκομιδή, πρέπει να οδηγούνται στο ξηραντήριο αμέσως, για να διατηρηθεί το πράσινο χρώμα των φύλλων. Η σχέση ξηρού προς χλωρό είναι περίπου 1:3. Το



ποσοστό φύλλων επί των βλαστών (κοτσάνια) είναι περίπου 55%. Ένα στρέμμα δενδρολίβανου μπορεί να δώσει από 250 έως 400 κιλά ξηρά φύλλα (ξηρή δρόγη). Η περιεκτικότητα της ξηρής δρόγης σε αιθέριο έλαιο κυμαίνεται από 1,5 – 3,0%, ανάλογα με την ποικιλία, το έδαφος, τις κλιματολογικές συνθήκες και τις καλλιεργητικές πρακτικές. Η φυτεία του δενδρολίβανου έχει οικονομική ζωή από 15 έως 20 χρόνια.

### 7.7. Ασθένειες, εχθροί, προβλήματα

Το φυτό είναι ανθεκτικό σε εχθρούς και ασθένειες και το μόνο που έχει παρατηρηθεί στις πειραματικές γραμμές και στις πιλοτικές καλλιέργειες είναι μερικές ελαφρές, παροδικές προσβολές ωιδίου (μπάστρα) χωρίς ποτέ να δημιουργήσουν πρόβλημα στη φυτεία, αλλά ούτε και στο προϊόν (τα λίγα προσβεβλημένα φύλλα πέφτουν).

### 7.8. Χρήσεις

Το δενδρολίβανο είναι αρωματικό και φαρμακευτικό φυτό. Τα φύλλα του διατίθενται στην αγορά στην αγορά ως νωπή ή ξηρή δρόγη ή χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή αιθέριου ελαίου. Χρησιμοποιούνται επίσης στην μαγειρική ως άρτυμα (μικρά τρυφερά κλαδάκια και για διακόσμηση στο σερβίρισμα φαγητών), καθώς και για την παρασκευή αφεψημάτων. Το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων και καλλυντικών, καθώς και στην αρωματοθεραπεία. Τα κύρια συστατικά του είναι α-πιπένιο, 1,8-κινεόλη, καμφένιο, α-τερπινόλη, καμφορά και βορνεόλη. Η αποδεκτή περιεκτικότητα καμφοράς στο εμπόριο είναι κάτω του 40%.

Το δενδρολίβανο είναι στομαχικό, τονωτικό, εμμηναγωγό και χολαγωγό. Κατά της χρόνιας χολοκυστίτιδας, ύδρωπος με χοντρό συκώτι, ίκτερου από ηπατίτιδα. Ακόμη είναι επουλωτικό των πληγών, αντισηπτικό, αντισπασμωδικό ναρκωτικό, κατά του χρόνιου κατάρρου των πνευμόνων και αντιρρευματικό. Και ακόμη κατά των αερίων της κοιλιάς, τονωτικό της κυκλοφορίας του αίματος και άλλων λειτουργιών. Είναι φυτό κατάλληλο για τους νευρικούς πονοκεφάλους. Βλαστάρια δενδρολίβανου στο κρασί δίνουν ποτό τονωτικό για την καρδιά. Πλύσιμο του τριχωτού δέρματος της κεφαλής συντελεί στην ανάπτυξη των τριχών. Με πλύσεις ή μπάνια είναι ευεργετικό του δέρματος.



Σε παραδοσιακή χρήση αναφέρεται ότι βοηθά πολύ την μνήμη και συνιστάται τόσο σε άτομα που εργάζονται πνευματικά όσο και σε άτομα ηλικιωμένα. Τελευταίες έρευνες αναφέρουν ότι απομόνωσαν τουλάχιστον τέσσερις ουσίες από το δενδρολίβανο που δρουν εναντίον της νόσου Αλτςχάϊμερ.

Τα άνθη του δενδρολίβανου και τα φύλλα του είναι κατά του άσθματος, κατά του κοκίτη, κατά της γρίπης, κατά της αδυναμίας και ευεργετικά σε αρκετές ακόμη περιπτώσεις.

Πιστεύεται ότι φύλλα δενδρολίβανου μαζί με ρίζες τσουκνίδας και ρίζες λάππας που θα μουσκέψουν σε οινόπνευμα, δίνουν φάρμακο που με εντριβές στο τριχωτό μέρος της κεφαλής προκαλούν τριχοφυΐα.

Η σκόνη των φύλλων του δενδρολίβανου θεωρείται επουλωτική των πληγών. Επίσης το αιθέριο έλαιό του διώχνει τον σκόρο. Ακόμη χρησιμοποιείται ως λοσιόν κατά των πληγών από γάγγραινα, για αρωματικά μπάνια κατά των ρευματισμών των αρθρώσεων και για εντριβές πρηξιμάτων.

Τσάι του δενδρολίβανου είναι κατά της λιποθυμίας. Ρίζες δενδρολίβανου με κρασί βρασμένες είναι κατά της δυσεντερίας. Άνη δενδρολίβανου κοπανισμένα με ζάχαρη είναι κατά των ζαλάδων. Φρέσκιες κορυφές επάνω σε απόστημα, το ωριμάζουν, το ανοίγουν. Το φυτό αυτό με τις τόσες ιδιότητες θεωρείται ότι καθαρίζει το αίμα και ακόμη ότι είναι ευεργετικό στην αναπνοή και ότι ο χυμός του φυτού μέσα στο αυτί σταματά τον πόνο. Εξίσου ευεργετικό είναι κατά των παραλύσεων, των νευρικών παθήσεων και κατά της υστερίας. Τέλος, το κρύο τσάι του στο οποίο θα προστεθεί βόρακας είναι κατά της πιτυρίδας.

Το δενδρολίβανο συγκαταλέγεται μεταξύ των αρωματικών φυτών που παρουσιάζουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, οι οποίες μάλιστα αποδίδονται στις φαινολικές και στις αρωματικές ουσίες που περιέχουν. Οι έντονες αντιοξειδωτικές ιδιότητες του δενδρολίβανου οφείλονται στα συστατικά των εκχυλισμάτων που έχουν έντονη βιολογική δραστηριότητα.

Έχοντας υπόψη την αναφορά ερευνητών ότι το καρνοσικό οξύ αποτελεί το πιο ενεργό συστατικό του εκχυλίσματος, εμφανίζει αντιοξειδωτική δραστηριότητα τριπλάσια από αυτή της καρνοσόλης. Μάλιστα συμπληρώνουν ότι η αντιοξειδωτική δραστηριότητα του καρνοσικού οξέως είναι επτά φορές μεγαλύτερη από αυτή συνθετικών αντιοξειδωτικών ουσιών, όπως η Βουτυλοδροξυτολουόλη (BHT), (butylated hydroxytoluene) και βουτυλοϋδροξυανισόλη, (BHA), (butylated hydroxyanisole).



Το δενδρολίβανο πέρα από το ότι παρουσιάζει συνεργική αντιοξειδωτική δράση με την συνθετική αντιοξειδωτική ουσία, μπορεί να αποτελέσει το μοναδικό αντιοξειδωτικό στις ζωοτροφές, αφού περιορίζει την οξείδωση των λιπιδίων τους, βελτιώνοντας την γεύση και την θρεπτική τους αξία. (Μπατρακούλης, Ν., 2008)

Πειράματα σχετικά με την αντιοξειδωτική δραστηριότητα του δενδρολίβανου στους μυϊκούς ιστούς και στα προϊόντα των παραγωγικών ζώων, όταν προστίθεται εκχύλισμα δενδρολίβανου στις ζωοτροφές, έδειξαν ότι στα σιτηρέσια των ζώων δεν παρουσίασε αντιοξειδωτική δράση. Μάλιστα πειράματα που διενεργήθηκαν από τους Galobart et al. (2001), οι οποίοι σύγκριναν την αντιοξειδωτική δράση του δενδρολίβανου με εκείνη της α-τοκοφερόλης, δεν έδειξαν την αποτελεσματική δράση του δενδρολίβανου έναντι της οξείδωσης των ω-3 λιπαρών οξέων του αυγού. Σε αντίθεση με το δενδρολίβανο, η προσθήκη α-τοκοφερόλης στο σιτηρέσιο των ορνίθων αυγοπαραγωγής, όχι μόνο εμπόδισε την οξείδωση των ω-3 λιπαρών οξέων του αυγού αλλά επίσης βελτίωσε την ποιότητα των παραγόμενων αυγών. Σε παρόμοια συμπεράσματα οδηγήθηκε και ο Μητσόπουλος (2004), ο οποίος χρησιμοποιώντας οξική α-τοκοφερόλη ή αλεσμένα φύλλα δενδρολίβανου σε επίπεδα 5 ή 10% διαπίστωσε ότι:

1. δεν επηρέασε σημαντικά τις παραγωγικές ιδιότητες των ορνίθων (ρυθμό αυγοπαραγωγής, ημερήσια κατανάλωση τροφής, δείκτη μετατρεψιμότητας τροφής, τελικό σωματικό βάρος)
2. δεν επηρέασε σημαντικά ορισμένα από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του αυγού (βάρος και σχήμα του αυγού, διάμετρος, ύψος και χρώμα της λεκίθου, μονάδες Haugh και πάχος του κελύφους)
3. επηρέασε σημαντικά την οξειδωτική σταθερότητα των αυγών προκαλώντας μείωση της λιπιδικής υπεροξειδωσης ( Μορκουτίνη Ε. 2008)

Αντιθέτως, στο σιτηρέσιο των χοίρων, σε προσθήκη της α-τοκοφερόλης και το εκχύλισμα του δενδρολίβανου δεν παρατηρήθηκε κανένα αποτέλεσμα για το χρώμα ή την οξείδωση πρωτεϊνών στο χοιρινό κρέας. Απλά με την α-τοκοφερόλη μπορεί να μειωθεί μόνο η οξείδωση των λιπιδίων.



Παρόλα αυτά, στην βιβλιογραφία υπάρχουν αναφορές όπου το καρνοσικό οξύ μπορεί να δράσει ως αντιοξειδωτικό όταν προστίθεται στο σιτηρέσιο των παραγωγικών ζώων σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις μετριάζοντας την οξειδωση των ω-3 λιπαρών οξέων. Μια σχετική έρευνα έδειξε ότι η χρήση δενδρολίβανου μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την οξειδωτική σταθερότητα της λεκίθου του αυγού.

Τέλος άλλες έρευνες αναφέρουν ότι τα εκχυλίσματα του δενδρολίβανου εμφανίζουν έντονη αντιμικροβιακή δραστηριότητα, αναστέλλοντας την ανάπτυξη των θετικών κατά Gram βακτηρίων (*Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*). Επίσης οι ίδιες έρευνες επισημαίνουν ότι τα εκχυλίσματα του δενδρολίβανου μπορούν να περιορίσουν την ανάπτυξη μυκήτων όπως *Penicillium Roguefortii* και *Botrytis cinerea* αλλά είναι αναποτελεσματικά έναντι των ζυμών *Rhodotorula glutinis* και *Cryptococcus laurentii* (Μητσόπουλος, Ι. 2004)

Το δενδρολίβανο, εκτός από αρωματικό και φαρμακευτικό, είναι καλλωπιστικό και μελισσοτροφικό φυτό, καθόσον με τη συνεχή ανθοφορία του συντελεί πολύ στη διακόσμηση τοπίων, αλλά και στην ύπαρξη "βοσκής" για τις μέλισσες κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού.

## 8. Δίκταμος (*Origanum dictamnus* L.)

Το *Origanum dictamnus* L. (Lamiaceae) είναι ένας μικρός μαλλιαρός θάμνος με έντονη μυρωδιά, το οποίο φύεται σε ασβεστούχα πετρώματα, σε θραύσματα και σχισμές βράχων, συνήθως σε σκιώδη μέρη και σε υψόμετρο από 300 μέχρι 1500μ. Πρόκειται για ένα είδος ενδημικό της Κρήτης, το οποίο έχει χαρακτηριστεί απειλούμενο εξαιτίας της υπερεκμετάλλευσης.

### 8.1. Χρήσεις

Ο Ευριπίδης, ο Ιπποκράτης, ο Αριστοτέλης, ο Θεόφραστος, ο Κικέρωνας, ο Βιργίλιος, ο Πλίνιος, ο Πλούταρχος, ο Διοσκουρίδης, ο Γαληνός και άλλοι φιλόσοφοι, ποιητές και γιατροί της αρχαιότητας μιλούν για ένα φυτό που φύεται μόνο στην Κρήτη, που ονομάζεται δίκταμο, που βοηθά στον τοκετό, γιατρεύει πληγές από βέλη και τσιμπήματα φιδιού και δερματικές ασθένειες. Σήμερα, το



δίκταμο χρησιμοποιείται ευρέως στην Κρήτη, για τη θεραπεία σχεδόν κάθε ασθένειας και για τη διατήρηση της καλής υγείας. Το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται είναι τα φύλλα και τα λουλούδια, τα οποία συλλέγονται στα τέλη του καλοκαιριού. Οι συνήθεις χρήσεις του, σύμφωνα με μαρτυρίες ντόπιων ηλικιωμένων κατοίκων χωριών και με εθνογραφικές αναφορές (Χαβάκης 1978, Φραγκάκη 1969) είναι με λήψη στη μορφή αφεψημάτων κατά της αμυγδαλίτιδας, του κρυολογήματος, του βήχα και του πονόλαιμου. Το αφέψημα ή το ίδιο το φυτό αν μασηθεί ωμό συνιστάται κατά της ουλίτιδας και του πονόδοντου. Θεωρείται επίσης χωνευτικό, σπασμολυτικό, διουρητικό και ότι ανακουφίζει τους πόνους στα νεφρά και το στομάχι. Συνιστάται κατά των ηπατικών ασθενειών, του διαβήτη και της παχυσαρκίας. Το φυτό, ωμό ή ως αφέψημα, μπορεί να επιταχύνει ή να προκαλέσει την εμμηνορροία και τον τοκετό, ενώ επίσης πιστεύεται ότι μπορεί να επιφέρει και αποβολή. Επίσης, μειώνει τους κοιλιακούς πόνους. Αν κονιορτοποιηθεί με νερό ή σάλιο, χρησιμοποιείται εξωτερικά σαν κατάπλασμα στη θεραπεία τραυμάτων και για πονοκεφάλους. Το αφέψημα βοηθά επίσης στους πόνους από ρευματισμούς.

## 8.2. Συλλογή και καλλιέργεια

Το *O. dictamnus* υπήρξε είδος με οικονομική σημασία και στο παρελθόν. Συλλεγόταν (και ακόμα συλλέγεται) από άγριους πληθυσμούς. Η υπερβολική εκμετάλλευση του άγριου *O. dictamnus* προκάλεσε τη μείωση των μεγεθών των πληθυσμών ακόμα και την εξαφάνιση τους από ορισμένες περιοχές. Σήμερα, το *O. dictamnus* προστατεύεται από τη Συνθήκη της Βέρνης αλλά οι νόμοι δεν εφαρμόζονται εύκολα στις απομακρυσμένες περιοχές της Κρήτης. Τα απροσπέλαστα μέρη και τα ατυχήματα που έγιναν κατά τη διάρκεια της συλλογής ανάγκασαν τους ανθρώπους από πολλά χωριά της Κρήτης, τα οποία βρίσκονται κοντά σε τοποθεσίες όπου υπάρχουν φυσικοί πληθυσμοί, να ξεκινήσουν την καλλιέργεια το 1923.

Γενικά, υπάρχει έλλειψη δεδομένων έρευνας που να σχετίζονται με την καλλιέργεια του *O. dictamnus*. Ό,τι γνωρίζουμε για την καλλιέργεια βασίζεται στην εμπειρία των αγροτών, οι οποίοι ασχολήθηκαν με την καλλιέργειά του χωρίς καμία τεχνική και επιστημονική στήριξη ακόμα και σήμερα



Προς το παρόν, συνδυάζουν την πείρα τους με τις δοκιμές και τα λάθη τους, προκειμένου να πετύχουν καλύτερα αποτελέσματα σχετικά με τη παραγωγή υψηλής βιομάζας και την υγεία του φυτού.

Η καλλιέργεια πραγματοποιείται στην περιοχή του Νομού Ηρακλείου. Η έκταση ποικίλει από 40-100 στρέμματα και η αυξομείωσή της είναι ευθέως ανάλογη της τιμής του προϊόντος.

### 8.3. Παραγωγή

Η παραγωγή από την καλλιέργεια ποικίλει ακολουθώντας τη διακύμανση της έκτασης, από 12 ως 38 τόνοι. Η ποσότητα από την ελεύθερη συλλογή κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 2 τόνων. Παραγωγή από συλλογή γίνεται στους Νομούς Χανίων και Ρεθύμνης. Η παραγωγικότητα μπορεί να μετρηθεί μόνο στην καλλιέργεια όπου παράγονται 250-400 κιλά ανά στρέμμα, με πρόσοδο 1.173,881 – 2.347,762€ ανά στρέμμα.

Τελευταία το ενδιαφέρον για τον δίκταμο αναθερμάνθηκε και η αγορά της Ιταλίας επαναπροσέγγισε τους Κρητικούς παραγωγούς, ίσως για να καλλιεργηθεί ο δίκταμος στην Ιταλία. Πρέπει όμως να αναφερθεί ότι προσπάθεια καλλιέργειάς του στα Ιωάννινα δεν απέδωσαν τα αναμενόμενα.

### 9. Γλυκάνισο (*Pimpinella anisum* L.)

Το γλυκάνισο παράγεται σε δύο περιοχές της Ελλάδας, στο νομό Χαλκιδικής (Περιφέρεια Κεντρ. Μακεδονίας) και στους νομούς Λέσβου και Λήμνου (1996) (Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου). Στοιχεία για την καλλιέργεια στη Χαλκιδική εμφανίζονται από το 1994 και μετά. Η καλλιεργούμενη έκταση στη Χαλκιδική υπερβαίνει τα 2500 στρέμματα, ενώ στο Β. Αιγαίο η καλλιεργούμενη έκταση κυμαίνεται από 160 ως 250 στρέμματα.

Η παραγωγή στη Χαλκιδική είναι γύρω στους 130 τόνους ενώ στο Β. Αιγαίο κυμαίνεται από 10 ως 30 τόνους, με τάση αύξησης/ οι αποδώσεις κυμαίνονται μεταξύ 50-120 κιλών το στρέμμα στη Χαλκιδική και σε αξία μεταξύ 58,69 – 117,38€ ανά στρέμμα. Αντιθέτως στο Β. Αιγαίο η απόδοση είναι σταθερή γύρω στα 70 κιλά ανά στρέμμα και σε αξία 469,55€ ανά στρέμμα.

Η ακαθάριστη αξία κυμαίνεται στη Χαλκιδική από 88.041,085 ως 176.082,171€, ενώ στο Β. Αιγαίο που είναι σταθερά αυξανόμενη έφθασε το 1998 τα 120.322,817€. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού δεν υπερβαίνει τα 1,17€ το





κιλό στη Χαλκιδική, ενώ στο Β. Αιγαίο μετά από αυξητική πορεία είναι σταθερά πάνω από 5,86€ το κιλό.

## 10. Τσάι του βουνού – Σιδερίτης (*Sideritis sp.* – Οικ. *Lamiaceae*)

### 10.1. Αυτοφυές

Παραγωγή από αυτοφυές Τσάι του βουνού υπάρχει σχεδόν σε ολόκληρη την Ελλάδα:

- Στην Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας παράγεται στον νομό Γρεβενών,
- Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στους νομούς Λάρισας και Καρδίτσας,
- Στην Περιφέρεια Ηπείρου παράγεται στους νομούς Ιωαννίνων, Άρτας, Πρέβεζας και Θεσπρωτίας,
- Στην Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας παράγεται στους νομούς Εύβοιας, Φθιώτιδας Φωκίδας και Ευρυτανίας,
- Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας παράγεται στους νομούς Αχαΐας και Αιτωλοακαρνανίας,
- Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου παράγεται στο νομό Αρκαδίας,
- Στην Περιφέρεια Αττικής παράγεται στον νομό Αττικής,
- Στην Περιφέρεια Κρήτης παράγεται στον νομό Χανίων και
- Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου παράγεται στο νομό Σάμου

Η παραγόμενη ποσότητα στα Γρεβενά είναι λιγότερη από 1 τόνο, ενώ στη Σάμο και στη Δυτική Ελλάδα μετα βίας υπερβαίνει τους 2 τόνους. Στη Θεσσαλία, στην Πελοπόννησο και στην Κρήτη η παραγωγή φθάνει τους 10 τόνους και στην Ήπειρο φθάνει τους 20 τόνους. Τέλος η παραγωγή στην Κεντρική Ελλάδα από 50 τόνους το 1990 έφθασε τους 100 τόνους το 1997 και στους 215 το 1998, με κύρια παραγωγή στην Εύβοια.

Η ακαθάριστη αξία δεν υπερβαίνει τα 293,47€ στη Δυτική Μακεδονία και τις 2934,70€ στη Δυτική Ελλάδα. Στη Θεσσαλία, Πελοπόννησο, Κρήτη και τα νησιά του Βορείου Αιγαίου κυμαίνεται γύρω στα 29347,02€. Στην Ήπειρο η ακαθάριστη αξία κυμαίνεται μεταξύ 58694,05 και 88041,08€. Στην Κεντρική Ελλάδα έφθασε τα 234776,22€ και τα 528246,51€ το 1998.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού κυμαίνεται μεταξύ 1,46 και 4,40€ το κιλό σε όλη την Ελλάδα εκτός από την Σάμο, όπου η τιμή ανεβαίνει συνεχώς, μέχρι τα



7,92€ το κιλό στο 1998.



Εικόνα-17: Τσάι του βουνού

## 10.2. Καλλιεργούμενο

Το τσάι του βουνού καλλιεργείται μόνο σε δύο περιφέρειες στην Ελλάδα:

- Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στον νομό Μαγνησίας
- Στην Περιφέρεια Ηπείρου παράγεται στους νομούς Ιωαννίνων, Άρτας και Θεσπρωτίας (μέχρι το 1994)

Η καλλιεργούμενη έκταση κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1400 στρεμμάτων στην Μαγνησία και από 10 ως 300 στην Ήπειρο.

Η παραγόμενη ποσότητα κυμαίνεται από 80 ως 200 τόνους στην Μαγνησία και μέχρι 10 τόνοι στην Ήπειρο. Η παραγωγικότητα και στις δύο περιοχές βρίσκεται μεταξύ 60 και 140 κιλά ανά στρέμμα ή 410,85€ ανά στρέμμα.

Η ακαθάριστη αξία στην Μαγνησία κυμαίνεται μεταξύ 293470,28 και 586940,57€ και στην Ήπειρο μεταξύ 2934,70 και 44020,54€.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού και στις δύο Περιφέρειες κυμαίνεται μεταξύ 2,34 και 5,28€ το κιλό.

## 11. Χαμομήλι (*Matricaria chamomilla* L.)

Παραγωγή από αυτοφυές χαμομήλι υπάρχει σε ολόκληρη την Ελλάδα:

- Στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης παράγεται στο νομό Έβρου
- Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας παράγεται στο νομό Λάρισας
- Στην Περιφέρεια Ηπείρου παράγεται στους νομούς Ιωαννίνων και Θεσπρωτίας
- Στην Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας παράγεται στους νομούς Εύβοιας και Φθιώτιδας
- Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου παράγεται στους νομούς Μεσσηνίας και Αρκαδίας
- Στην Περιφέρεια Αττικής παράγεται στο νομό Αττικής (ως το 1994)
- Στην Περιφέρεια Κρήτης παράγεται στους νομούς Λασιθίου και Ηρακλείου (ως το 1996)
- Στην Περιφέρεια Νησιών Νοτίου Αιγαίου παράγεται στο νομό Κυκλάδων (ως το 1994) και
- Στην Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου παράγεται στο νομό Σάμου.

Στην Κρήτη η παραγόμενη ποσότητα ανέρχεται από 8 έως 10 τόνους. Στη Σάμο το 1998 η παραγωγή αυξήθηκε σταθερά και έφθασε τους 4,5 τόνους, η ακαθάριστη αξία της οποίας ανήλθε σε 35216,43€.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού κυμαίνεται μεταξύ 1,46 και 4,40€ το κιλό σε όλη την Ελλάδα εκτός από την Σάμο όπου η τιμή ανεβαίνει συνεχώς, μέχρι τα 7,92€ το κιλό στο 1998.

## 12. Μελισσόχορτο (*Melissa officinalis* L. – Οικ. Lamiaceae)

Το μελισσόχορτο παράγεται σε δύο περιοχές της Ελλάδας, στο νομό Εύβοιας (Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας) όπου καλλιεργείται και στο νομό Καρδίτσας (Περιφέρεια Θεσσαλίας όπου γίνεται ελεύθερη συλλογή).

Η καλλιεργούμενη έκταση στην Εύβοια είναι γύρω στα 500 στρέμματα. Η παραγόμενη ποσότητα στην Εύβοια κυμαίνεται από 10 ως 18 τόνους, ενώ στην Καρδίτσα η παραγωγή από την συλλογή δεν υπερβαίνει τον 1 τόνο. Η παραγωγικότητα μπορεί να μετρηθεί μόνο στην Εύβοια, η οποία κυμαίνεται σε 25-30 κιλά ανά στρέμμα ή 58,69-88,04€ ανά στρέμμα.



Η ακαθάριστη αξία ποικίλει από 17608,21 ως 46955,24€, με τάση αύξησης, ενώ στην Καρδίτσα είναι σταθερά λιγότερο από 5869,40€.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού βρίσκεται γύρω στα 2,34€ το κιλό στην Εύβοια, ενώ στην Καρδίτσα η τιμή κυμαίνεται μεταξύ 4,40 και 5,86€ το κιλό.

### 13. Μάραθο (*Foeniculum vulgare* Mill. Οικ. Apiaceae)

Το μάραθο καλλιεργείται στην Εύβοια (Περιφέρεια Κεντρικής Ελλάδας). Η καλλιεργούμενη έκταση τα τελευταία 7 χρόνια μεταβάλλεται μεταξύ 3000 και 4000 στρεμμάτων. Η παραγόμενη ποσότητα μεταβάλλεται μεταξύ 300 και 600 τόνων.

Η παραγωγικότητα μεταβάλλεται από 80 ως 150 κιλά ανά στρέμμα ή 88,04 ως 264,12€ ανά στρέμμα.

Η ακαθάριστη αξία κυμαίνεται μεταξύ 293470,28 και 880410€ (1997).

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού είναι σταθερή στο 0,88€ το κιλό, με εξαίρεση το 1997 που έφθασε τα 2,05€ το κιλό.

### 14. Θυμάρι το κοινό (*Thymus vulgaris* της οικ. Lamiaceae)

#### 14.1. Ονομασία, καταγωγή, εξάπλωση

Η λέξη «*Thymus*» προέρχεται από την αρχαία Ελληνική λέξη θύμος που σημαίνει θάρρος και η λέξη «*vulgaris*» στα λατινικά σημαίνει «κοινός» εξού και στα αγγλικά ονομάζεται common thyme. Άλλο όνομά του στα αγγλικά, garden thyme, σημαίνει θυμάρι των κήπων, επειδή είναι το πρώτο είδος θυμαριού που καλλιεργήθηκε στην Αγγλία, πριν από τα μέσα του 16<sup>ου</sup> αιώνα (γερμανικά thymian). Όταν ο Κάρολος Λινναίος (1707-1778, Σουηδός καθηγητής του Πανεπιστημίου Ουψάλας, θεωρούμενος θεμελιωτής της σύγχρονης βοτανικής) το περιέγραψε, ήταν ήδη καλλιεργούμενο ή ήμερο – επίθετο που συνήθως δίνεται στα καλλιεργούμενα φυτά. (Τα καλλιεργούμενα φυτά υφίστανται γενετικές βελτιώσεις που προκύπτουν από την επιλογή των φυτών που κάνουν οι καλλιεργητές για να πάρουν τον καλύτερο σπόρο για την επόμενη καλλιέργεια. Η διαχρονική αυτή επιλογή των καλλιεργητών στους σπόρους των ήμερων φυτών δημιούργησε τις περισσότερες ποικιλίες των καλλιεργούμενων φυτών, τουλάχιστον όσων υπήρχαν μέχρι τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα). Αναφέρεται ότι αυτοφύεται στα βουνά της Ισπανίας, στην Αλγερία και την Τυνησία, αλλά και



στη Μ. Ασία. Καλλιεργείται σε πολλές χώρες και ιδιαίτερα σε χώρες της Κεντρικής Ευρώπης και τις ΗΠΑ.

#### 14.2. Βοτανική ταξινόμηση και περιγραφή του κοινού και άλλων ειδών θυμαριών

***Thymus vulgaris* L.:** Το θυμάρι το κοινό ή το θυμάρι το καλλιεργούμενο, ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Lamiaceae, Labiatae), της τάξεως των Lamiales. Είναι πολυετής, αειθαλής θάμνος, ύψους 20-30εκ., με κλαδιά ξυλώδη τετραγωνικής διατομής. Τα κεντρικά κλαδιά είναι ορθόκλαδα και τα περιφερειακά πλαγιόκλαδα. Τα φύλλα του είναι μικρά, μήκους 8-12χιλ., σχήματος σπάτουλας, άμισχα ή με πολύ μικρό μίσχο ακέραια, με περιφερειακά χείλη στριμμένα προς τα κάτω. Η πάνω επιφάνεια έχει χρώμα σκούρο πράσινο και η κάτω επιφάνεια στο νεανικό στάδιο του φυτού, πορφυροϊώδες. Τα άνθη είναι ιώδη, ρόδινα, πορφυρά, λευκά, σπανίως κίτρινα κατά μασχαλαίους σπονδύλους σε σφαιρικό σχηματισμό. Ο κάλυκας είναι σωληνοειδής – κωδωνοειδής. Το άνθος έχει στεφάνη τετράχειλη και 4 στήμονες. Η ανθοφορία, εφόσον υπάρχει υγρασία, διαρκεί όλη τη βλαστική περίοδο, από τα τέλη της άνοιξης έως τα μέσα του φθινοπώρου. Η πλουσιότερη ανθοφορία παρουσιάζεται όμως σε δύο περιόδους, η μία το Μάιο και η άλλη το Σεπτέμβριο. Ο καρπός είναι τετραχαίνιο (4 σπόρια σε διάταξη 2 X 2), χρώματος σκούρου καφέ, ωειδείς, λείοι και πολύ μικροί (περίπου 4.000 σπόροι / γραμμάριο). Τα πλέον κοινά Ελληνικά είδη του γένους αυτού, όλα πολυετή, είναι τα παρακάτω:

1. ***Thymus capitatus* (L.) Hofm. & Link. (συν. *Corydothymus capitatus* (L.) Reichenb. και *Thymbra capitata* Gris. Θυμάρι κεφαλωτό).** Είναι γνωστό και με τα ονόματα θρούμπι ή θρουμπί, φινοκάλι και φοκάλι. (εκτενής ανάλυση θα γίνει στην συνέχεια μιας και αποτελεί το αντικείμενο της παρούσας μελέτης).
2. ***Thymus serpyllum* (L.) var. *Montanus* Benth. Θυμάρι το έρπυλλο (αγγλικά *mother of thyme, wild thyme*).** Είναι το θυμάρι με τη μεγαλύτερη γεωγραφική εξάπλωση ως αυτοφυές. Αυτοφύεται σε διάφορα υψόμετρα, από μέτρια έως και τις αλπικές ζώνες των βουνών, σε όλη την Ήπειρο, τη Μ. Ασία μέχρι τον Καύκασο, σε υγρά και ξηρά, ασβεστώδη, πετρώδη ή αργιλλώδη εδάφη. Έχει, όπως φαίνεται από τα



παραπάνω μεγάλη γενετική πλαστικότητα. Είναι το είδος του θυμαριού που αν και είναι περισσότερο απλωτό, σχεδόν έρπον, εξού και η ονομασία του έρπυλλο, μοιάζει με το κοινό θυμάρι στο φαινότυπο, αλλά κυρίως στη γενετική πλαστικότητα.

3. ***Thymus atticus* Cel.** Θυμάρι το Αττικό. Πολύ μικρό φυτό ύψους μέχρι 8 εκ. με χνουδωτούς όρθιους βλαστούς και φύλλα σκληρά γραμμοειδή. Αυτοφύεται σε ορεινές βραχώδεις τοποθεσίες. Αποκαλείται και σαμάρι και κατά τον Καββαδά αυτό είναι το φυτό «άγριος έρυλος» του Διοσκουρίδη και του Θεόφραστου, «ος και ζυγίς καλείται» και όχι το *Thymus serpyllum* που αναφέρθηκε παραπάνω. Ο Λινναίος όμως έδωσε το όνομα *Thymus zygis* L. Σε ένα αυτοφύες θυμάρι της Ισπανίας.
4. ***Thymus parnassicus* Hal.** Θυμάρι του Παρνασσού. Είναι το μικρότερο και χαμηλότερο σε ύψος θυμάρι και αυτοφύεται κυρίως στον Παρνασσό.
5. ***Thymus teucrioides* Boiss & Sprum.** Θυμάρι το τευκροειδές. Είναι πολυμορφικό φυτό. Στις αλπικές ζώνες των βουνών της Ελλάδας αυτοφύεται μια νανώδης ποικιλία, var. *Deogum* Rouh. (ποικιλία των Θεών).
6. ***Thymus sibthorpii* Benth (*T. heterotrichus* Vel).** Θυμάρι το σιβθόρπειο. Είναι θάμνος, όχι τόσο ξυλώδης, ύψους μέχρι 15 εκ., πιθανώς ο «έρπυλος ο ήμερος» του Θεόφραστου. Απαντάται αυτοφύες στην Β. Ελλάδα (και στο νησί Σαμοθράκη) σε χέρσους τόπους και λιβάδια.
7. ***Thymus holosericeus*** (Θυμάρι το δασύτριχο). Πολυετές φρύγανο, ύψους 5-10 cm, αυτοφύεται σε βραχώδεις περιοχές της Λευκάδας και της Κεφαλλονιάς.
8. ***Thymus longicaulis*** (Θυμάρι το μακρόκαυλο). Πολυετής θάμνος, με άνθη ερυθρά, αυτοφύεται σε βοσκοτόπια ορεινά της Θεσσαλίας και της Εύβοιας.
9. ***Thymus heterotrichus*** (Θυμάρι το ετερότριχο). Αυτοφύεται σε βραχώδεις περιοχές του Άθω και της Πίνδου.
10. ***Thymus glaucus*** (Θυμάρι το γλαυκό). Είναι πολυετές φρύγανο, αυτοφύεται σε χέρσες περιοχές της Βορειοηπειρωτικής Ελλάδας.
11. ***Thymus lesbius*** (Θυμάρι το Λέσβιο). Είναι πολυετές και αυτοφύεται σε λιβαδικές εκτάσεις της Λέσβου.



12. *Thymus jankae* (Θυμάρι το Γιάγκειο). Αυτοφύεται στο όρος Άθω.
13. *Thymus thracicus* (Θυμάρι το Θρακικό). Πολυετής, έρπον, λέγεται και σποράδιο, γιατί φύεται σε άγονες περιοχές των Βορείων Σποράδων.
14. *Thymus longidem* (Θυμάρι το μακρόδοντο). Φύεται σε άγονες και χέρσους περιοχές της Βορειοηπειρωτικής Ελλάδας.
15. *Thymus tosevii* (Θυμάρι το Τοσέβειο). Πολυετής, έρπον, ύψους 10-20 cm, άνθη ρόδινα ή λευκά. Φύεται σε τραχείς, άγονες και χέρσους περιοχές της Θεσσαλίας και της Εύβοιας.
16. *Thymus malyi* (Θυμάρι το Μολύειο). Πολυετής, φύεται στην Κέρκυρα.
17. *Thymus moesiacus* (Θυμάρι το μοισιακό).
18. *Thymus leukotrichus* (Θυμάρι το λευκότριχο). Φύεται σε Πελοπόννησο και Κρήτη.
19. *Thymus dopolicus* (Θυμάρι το δοπολικό). Φύεται σε βοσκοτόπια της Θεσσαλίας και της Εύβοιας.
20. *Thymus thessalonicus* (Θυμάρι το Θεσσαλονικιό). Φύεται σε άγονες περιοχές της Θεσσαλονίκης.
21. *Thymus striatus* (Θυμάρι το γραμμωτό). Φύεται σε αλπικές περιοχές των βουνών της Θεσσαλίας, της Ηπείρου, της Στερεάς Ελλάδας και της Κεφαλλονιάς, όπου στην τελευταία ονομάζεται «χαμοθρουμπίδι».
22. *Thymus ocheus* (Θυμάρι της Όχης). Φύεται στο όρος Όχη, στην Κάρυστο Ευβοίας.
23. *Thymus boissieri* (Θυμάρι το Βοασσιέρειο). Φύεται στα όρη της Μακεδονίας και της Θεσσαλίας.
24. *Thymus Saubardii* (Θυμάρι το Σωβάρδιο). Πολυετής. Αυτοφύεται στη Βοιωτία και το Ταΰγετο.

Υπάρχουν πολλοί χημειότυποι θυμαριού που προέκυψαν από βελτίωση και αναφέρονται ως νέα είδη. Ένα από αυτά είναι το *Thymus citriodorus* Doone Valley.



#### 14.3. Απαιτήσεις σε κλίμα, έδαφος, θρεπτικά στοιχεία και νερό

Καλλιεργείται σε όλα τα κλίματα. Αντέχει σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, αναπτύσσεται όμως καλύτερα σε θερμοκρασίες 16-22°C. Προτιμά τα μέτρια υψόμετρα, 400-500 μέτρα, αλλά ευδοκιμεί και χαμηλότερα, σε πεδινά χωράφια ελαφράς σύστασης. Άριστη τιμή pH εδάφους είναι 6,3, αναπτύσσεται όμως και σε εδάφη με pH μέχρι και 8. Το φυτό δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία, ενώ αντέχει και στην έλλειψη νερού, αλλά όταν του παρέχεται, το αξιοποιεί πλήρως.

#### 14.4. Τρόπος πολλαπλασιασμού και εποχή εγκατάστασης της καλλιέργειας

Το θυμάρι πολλαπλασιάζεται με σπόρο και παραφυάδες. Η εγκατάσταση της καλλιέργειας γίνεται φθινόπωρο ή άνοιξη. Τα σπορεία για την απόκτηση γυμνόριζων σπορόφυτων ετοιμάζονται το πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου για φθινοπωρινή εγκατάσταση και στις αρχές Μαρτίου σε ανοικτό χώρο ή πολύ νωρίτερα σε θερμοκήπιο, για ανοιξιότικη εγκατάσταση. Για να διαμορφωθούν καλές συνθήκες φυτρώματος σε κάθε τετραγωνικό μέτρο σπορείου, προστίθενται 30-40 λίτρα τύρφης και άλλα τόσα λίτρα περλίτη, ή 20 κιλά λεπτής ποταμίσις άμμου, που ανακατεύονται καλά και βρέχονται, για να ακολουθήσει κατόπιν η σπορά. Ο σπόρος, 1-2 γρ. περίπου ανά τ.μ., καλύπτεται με ελάχιστη άμμο, τύρφη και πατιέται ελαφρά. Για κάθε στρέμμα που θα καλλιεργηθεί με γυμνόριζα σπορόφυτα χρειάζονται 5-6 τ.μ. σπορείου. Τα σπορεία στη συνέχεια χρειάζονται όλες τις καλλιεργητικές φροντίδες (ποτίσματα, βοτανίσματα), μέχρις ότου τα φυτά αποκτήσουν ύψος 12-15 εκ., οπότε είναι έτοιμα για τη φύτευση στο χωράφι. Μπορούν να αποκτηθούν και φυτάρια σε γλαστράκια. Οι παραφυάδες είναι πλευρικοί βλαστοί του θάμνου που έχουν ρίζα και αποκτούνται από παλιές φυτείες. Μπορούν να ξεριζωθούν και ολόκληρες συστάδες θάμνου του θυμαριού και να διαιρεθούν σε μονοστέλεχους βλαστούς με ρίζα. Αυτά εκλαμβάνονται ως νέα φυτά, όπως τα σπορόφυτα.

#### 14.5. Τρόπος καλλιέργειας

Το χωράφι στο οποίο θα εγκατασταθεί η καλλιέργεια του θυμαριού πρέπει να προετοιμασθεί κατάλληλα. Τα φυτάρια φυτεύονται σε αποστάσεις 60-70 εκ.





μεταξύ των γραμμών και 25-30 εκ. επί της γραμμής και ποτίζονται αμέσως. Στις ανοιξιάτικες εγκαταστάσεις μερικές φορές χρειάζεται και δεύτερο πότισμα. Η επιθυμητή πυκνότητα φύτευσης είναι 5.500-6.000 φυτά/στρ.. Τα φυτάρια αρχίζουν να αναπτύσσονται σε 20 περίπου ημέρες από τη φύτευση. Όταν γίνει ένα σκάλισμα επί της γραμμής, δύο εβδομάδες μετά τη φύτευση, η ανάπτυξη των φυτών είναι ταχύτερη. Στη διάρκεια της αναπτυξιακής των φυτών γίνονται σκαλίσματα και βοτανίσματα για τον έλεγχο των ζιζανίων. Η διάρκεια ζωής της φυτείας είναι 6-7 χρόνια. Η βιολογική καλλιέργεια του θυμαριού είναι από τις ευκολότερες των φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών. Οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία μπορούν να καλυφθούν με μικρές ποσότητες οργανικών λιπασμάτων, ενώ φυτοπροστατευτικά προϊόντα συνήθως δε χρειάζονται. Η καλλιέργεια του θυμαριού του κοινού μπορεί να αξιοποιήσει και τα πιο άγονα χωράφια αρκεί να υπάρχει η απαραίτητη υγρασία. Το θυμάρι το κοινό καλλιεργείται και σε ξηρικές συνθήκες. Σε τελείως όμως άβροχα καλοκαίρια δύο ή και τρία ποτίσματα είναι τελείως απαραίτητα. Τα ζιζάνια αποτελούν πρόβλημα συνήθως το πρώτο και το δεύτερο έτος της φυτείας και μπορούν να αντιμετωπισθούν όχι μόνο με σκαλίσματα, αλλά και με πλαστική εδαφοκάλυψη.

#### 14.6. Συγκομιδή, απόδοση

Η συγκομιδή αρχίζει συνήθως το δεύτερο έτος. Συλλέγεται το υπέργειο τμήμα των φυτών σε στάδιο πλήρους ανθοφορίας και ακολουθεί η ξήρανση για μία – δύο ημέρες στο χωράφι ή καλύτερα κατ'ευθείαν σε ξηραντήρια με ελεγχόμενες συνθήκες. Στις αρδευόμενες καλλιέργειες της χώρας μας μπορεί να γίνει και δεύτερη συγκομιδή ή ακόμη και τρίτη. Η απόδοση σε ξηρή δρόγη (τριμμένα φύλλα και άνθη χωρίς κοτσάνια) σε ξηρικές καλλιέργειες μιας συγκομιδής μπορεί να φτάσει τα 200 κιλά. Στις αρδευόμενες καλλιέργειες με δύο συγκομιδές η απόδοση σε νωπή χορτομάζα μπορεί να φτάσει και τους δύο τόνους. Στην ξήρανση η νωπή χορτομάζα χάνει περίπου το 65% του βάρους της. Τα φύλλα και τα άνθη στην αποξηραμένη χορτομάζα αποτελούν περίπου το 50%. Η απόδοση σε αιθέριο έλαιο στα ξηρά φύλλα και τα άνθη κυμαίνεται στο 1-3% ανάλογα με την ποικιλία το έδαφος και τις καλλιεργητικές πρακτικές. Το έδαφος και οι καλλιεργητικές πρακτικές μαζί με το κλίμα επηρεάζουν επίσης και τη σύσταση του αιθέριου ελαίου του θυμαριού στα βασικά του συστατικά (φαινόλες θυμόλη και καρβακρόλη), αλλά και στα υπόλοιπα. Αυτό ισχύει λίγο πολύ, για



όλα τα Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά.

#### 14.7. Ασθένειες, εχθροί, προβλήματα

Σε βιολογικές καλλιέργειες θυμαριού δεν έχουν παρατηρηθεί προσβολές από εχθρούς ή άλλες ασθένειες. Σε ποτιστικές καλλιέργειες μπορεί να υπάρξουν προσβολές του ριζικού συστήματος από μύκητες εδάφους (σηψιρριζίες), ιδίως σε μη στραγγερά εδάφη.

#### 14.8. Χρήσεις

Η ξηρή και η νωπή δρόγη θυμαριού που αποτελείται από φύλλα και ταξιανθίες χρησιμοποιείται ευρύτατα στη μεγειρική, όπως και η ρίγανη. Το θυμάρι χρησιμοποιείται πολύ (περισσότερο και από τη ρίγανη) στις κουζίνες άλλων χωρών. Η θυμόλη, που είναι το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου του θυμαριού αλλά και άλλων φυτών της οικ. *Lamiaceae*, χρησιμοποιείται στην Ιατρική ως ήπιο αντισηπτικό. Όλα τα είδη του γένους *Thymus* είναι μελισσοτροφικά φυτά.



## ΜΕΡΟΣ – Γ

### ***Corydothymus capitatus* (Θυμάρι το Κεφαλωτό Θυμάρι ή Ισπανική Ρίγανη)**

Αφήσαμε τελευταίο το φυτό στο οποίο θα στηριχτεί η παρούσα μελέτη και τα συστατικά στοιχεία (αιθέρια έλαια) του οποίου θα αποτελέσουν αντικείμενο έρευνας.

Είναι ένα από τα δικότυλα φυτά της οικογένειας *Lamiaceae* (Χειλανθή) του γένους *Thymus*. Η οικογένεια περιλαμβάνει 120 είδη. Είναι φυτά χαμηλά, έρποντα ή όρθια, πολύκλαδα, με φύλλα μικρά ακέραια, ποικίλης μορφής και μεγέθους. Τα άνθη έχουν χρώμα ιώδες, ρόδινο, πορφυρό ή λευκό και σπάνια κίτρινο.

Φυτά αρωματικά, αρτυματικά και μελισσοκομικά.

Με την απόσταξη παράγεται αρωματικό αιθέριο έλαιο το γνωστό θυμέλαιο το οποίο χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία και την φαρμακευτική. Ιδίως η θυμόλη η οποία εισέρχεται στην σύνθεση αντισηπτικών εξωτερικής και εσωτερικής χρήσης, σκευασμάτων για εντριβές σε περίπτωση νευραλγιών, για αντισηψία του στόματος, για εισπνοές σε περίπτωση ερεθισμού του αναπνευστικού συστήματος και για καταπολέμηση των ελμινθών του πεπτικού συστήματος (Καββαδάς 1964).

Ένα από τα πιο αντιπροσωπευτικά είδη του γένους «*Thymus*» είναι το «*Thymus capitatus* L. Hofmegg & Link.» [συν. *Corydothymus capitatus* L. Reichenb & *Thymbra capitata* gris θυμάρι κεφαλωτό ή Ισπανική ρίγανη].

Το *Corydothymus capitatus* είναι πολυετές φυτό (θάμνος ύψους έως 50 εκ.) της οικογένειας *Lamiaceae*. Είδος κοινό της Ελληνικής χλωρίδας. Ανήκει στα χαμηλά φρύγανα (ξυλώδης θάμνος) των μεσογειακών περιοχών. Φύεται σε άγονες και πετρώδης περιοχές των χαμηλών υψομέτρων. Είναι γνωστό και με τα ονόματα θρούμπι ή θρουμπί, φινοκάλι και φοκάλι. Έχει άνθη ρόδινα – πορφυρά και ανθίζει το καλοκαίρι.

Πιθανώς ο θύμος των αρχαίων.



Τα κεντρικά κλαδιά είναι ορθόκλαδα και τα περιφερειακά πλαγιόκλαδα. Τα φύλλα του είναι μικρά, μήκους 8-12 mm, σχήματος σπάτουλας, άμισχα ή με πολύ μικρό μίσχο ακέραια, με περιφερειακά χείλη στριμμένα προς τα κάτω.

Η πάνω επιφάνεια έχει χρώμα σκούρο πράσινο και η κάτω επιφάνεια, στο νεανικό στάδιο του φυτού, πορφυροΐώδες.

Ο κάλυκας είναι σωληνοειδής. Το άνθος έχει στεφάνη τετράχειλη και 4 στήμονες.

Ο καρπός είναι τετραχάινιο ( 4 σπόρια σε διάταξη 2 X 2), χρώματος σκούρου καφέ, ωειδή, λεία και πολύ μικρά (περίπου 4.000 σπόρια / γραμμάριο).

Αυτοφύεται σε πετρώδη και άγονα εδάφη, σε λοφώδεις και ορεινές τοποθεσίες.

Η Ισπανική ρίγανη (Spanish – oregano) είναι τριμμένη δρόγη αυτού του φυτού.

Είναι εξαιρετικά μελιγόνο φυτό και πολύ πλούσιο σε αιθέριο έλαιο.

Πολλές βιβλιογραφικές πηγές αναφέρουν, ότι το γνωστό από την αρχαιότητα εξαιρετικό μέλι του Υμηττού, το έπαιρναν κυρίως από το φυτό αυτό. Είναι κατεξοχήν μελιγόνο φυτό και παρέχει άριστης ποιότητας μέλι. Στο Ταΰγετο και στη Μάνη, φύεται σε μεγάλες εκτάσεις και χρησιμοποιείται στη μελισσοκομία ως βασικό φυτό για το περίφημο αρωματικό Μανιάτικο μέλι.

Μπορεί να πολλαπλασιαστεί με σπόρο, αλλά ο σπόρος του θυμαριού του κεφαλωτού φυτρώνει πολύ αργά (1 μήνα μετά την σπορά) και με πολύ μικρά ποσοστά βλάστησης.

## 1. Χρήσεις του Θυμαριού

Το θυμάρι χρησιμοποιείται ευρύτατα και έχει πολλαπλές χρήσεις, είτε ως ξηρή ή νωπή δρόγη, είτε ως αιθέριο έλαιο που έχει ως κύριο συστατικό τη θυμόλη.

### 1.1. Χρήση στη μαγειρική

Χρησιμοποιείται ευρέως στη μαγειρική ως καρύκευμα, σε μια μεγάλη ποικιλία φαγητών όπως: ψάρια, κρέατα, σάλτσες, σούπες, σαλάτες, ζυμαρικά, ελιές ξυδάτες κ.λ.π..

Επίσης χρησιμοποιείται για τον αρωματισμό του λικέρ βενεδικτίνη.



## 1.2. Φαρμακευτικές χρήσεις

Είναι ένα ισχυρό αντισηπτικό αντιβακτηριδιακό και αντιμυκητικό βότανο που συνίσταται για το βήχα, κρυολόγημα, προβλήματα στήθους και πέψη.

Το αιθέριο έλαιο διαλυμένο σε φυτικό λάδι χρησιμοποιείται για την επάλειψη του στήθους ή για εντριβές ρευματικών πόνων.

Χρησιμοποιούμενο ως αφέψημα βοηθά στις περιπτώσεις πνευματικής κατάπτωσης και άγχους, χαρίζοντας πνευματική διαύγεια.

Η θυμόλη χρησιμοποιείται στη σύνθεση ιδιοσκευασμάτων αντισηπτικών εξωτερικής και εσωτερικής χρήσης, για εντριβές νευραλγιών, για αντισηψία στόματος, για εισπνοές σε περιπτώσεις ερεθισμού του αναπνευστικού συστήματος και για την καταπολέμηση διαταραχών του πεπτικού συστήματος.

Επίσης, σε μορφή αλκοολικού εκχυλίσματος, 100 γρ. σε 1 lt καθαρού αλκοόλ, αποτελεί εξαιρετικό παρασκεύασμα για άλγη δοντιών.

Χρησιμοποιείται στο λουτρό για ρευματικές παθήσεις και για ξεκούραση. Βοηθά αποτελεσματικά στην περίπτωση τριχόπτωσης, είναι εξαιρετικό για τον καθαρισμό των δοντιών. Οι Κρητικοί τρίβουν τα ούλα τους με θυμάρι για την αντιμετώπιση της ουλίτιδας.

Επίσης λίγες σταγόνες θυμόλης σε λίγο ελαιόλαδο βοηθά στην ανακούφιση από τσιμπήματα εντόμων.

Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα σε θεραπεία των πληγών, ως αντισηπτικό, των τραυματιών του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, από όλες τις εμπλεκόμενες δυνάμεις.

## 1.3. Χρήση στην Κτηνιατρική

Χρησιμοποιείται για το πλύσιμο πληγών του δέρματος και του στόματος των ζώων, καθώς και για την αντιμετώπιση των εντερικών σκουληκιών.

## 1.4. Χρήση στη Μελισσοκομία

Όλα τα είδη του γένους *Thymus* είναι και μελισσοτροφικά φυτά, ιδιαίτερα το είδος *Corydothymus capitatus*. Ακόμα και μικρή ποσότητα ενός μελιού που προέρχεται από βόσκηση σε θυμάρι, το μέλι αυτό αποκτά μεγαλύτερη εμπορική αξία. Στο Ταΰγετο και στη Μάνη, φύεται σε μεγάλες εκτάσεις και χρησιμοποιείται στη μελισσοκομία ως βασικό φυτό για το περίφημο αρωματικό Μανιάτικο μέλι.



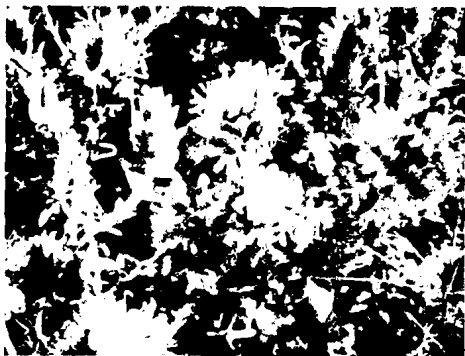
### 1.5. Εφαρμογές στην Αρχιτεκτονική Τοπίου

Το θυμάρι ενδείκνυται ιδιαίτερα για φύτευση σε γλάστρες προκειμένου να διακοσμήσει παράθυρα, εξώστες, κήπους οροφής και εισόδους κτιρίων. Επίσης είναι σπουδαίο φυτό για δημιουργία αρωματικών πλαισίων και κατάλληλο για φύτευση σε βραχόκηπους.

Είναι ενδιαφέρον φυτό για εδαφοκάλυψη, αλλά και για φύτευση σε αρχαιολογικούς χώρους, μουσεία και σε νησίδες πράσινου πόλεων.

### 1.6. Χρήση στην Αρωματοποιία

Το αιθέριο έλαιο του θυμαριού με βασικό συστατικό τη θυμόλη, χρησιμοποιείται ευρύτατα στην αρωματοποιία για την Παρασκευή αρωμάτων, σαπουνιών και άλλων παρεμφερών ειδών.



Εικόνα-18: Άνθη *Corydothymus capitatus*



Εικόνα-19: *Corydothymus capitatus*  
σε διάφορα στάδια βλάστησης

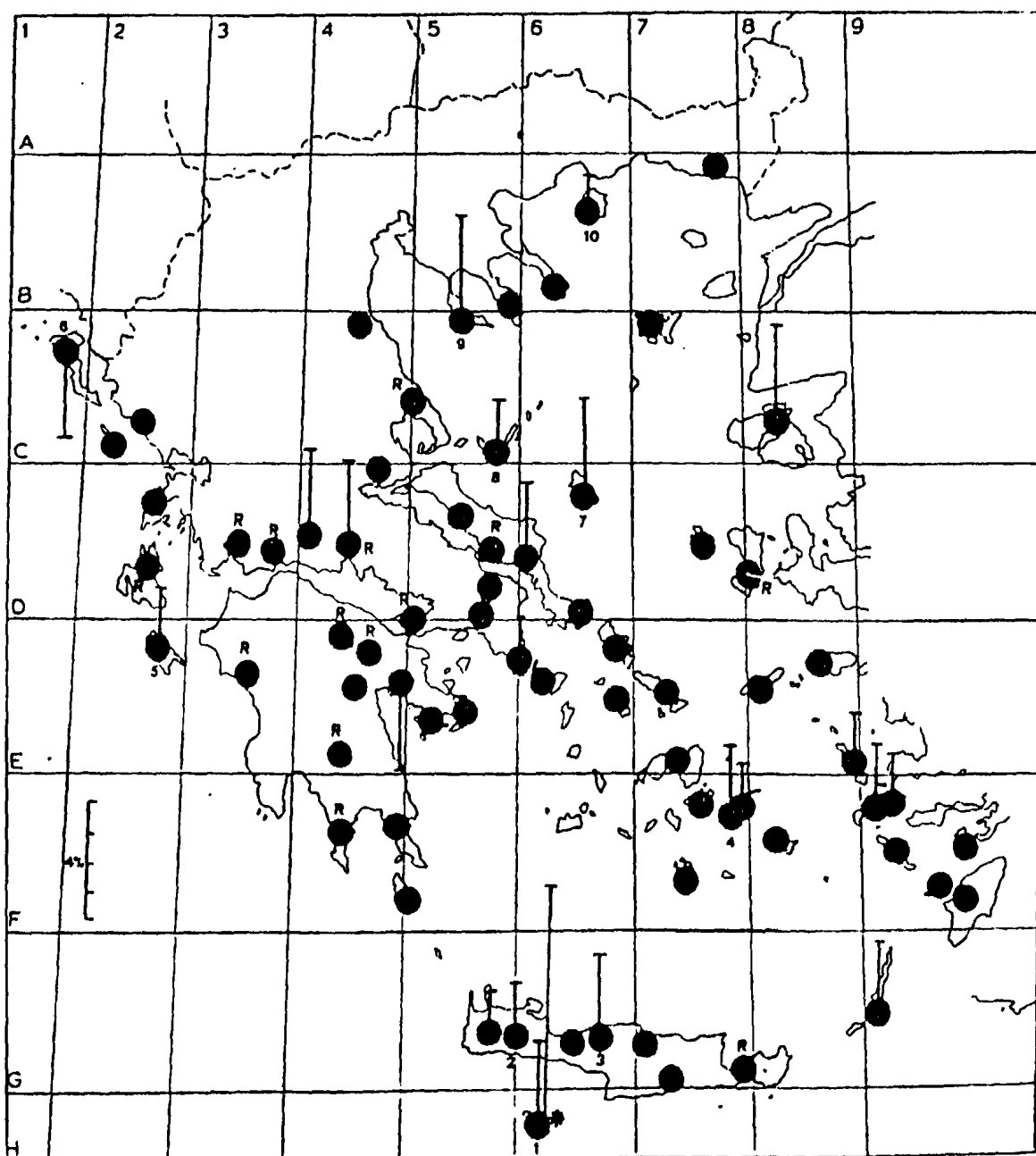
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Εικόνα-20: *Corydthymus capitatus* σε άνθηση



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιππών

Περιέχει αιθέριο έλαιο σε ποσότητα  $1,0-3,5 \text{ ml}100\text{g}^{-1}$  ξ.β. με κύριο συστατικό την καρβακρόλη (44,6-81,0%) επί του συνολικού αιθέριου ελαίου (Κοκκίνη & Βοκού 1989). Σε όλο τον κόσμο έχουν αναφερθεί δύο χημειότυποι. Ο ένας με κύριο συστατικό την καρβακρόλη και ο άλλος με τη θυμόλη. (Fleisher *et al.* 1984, Ravid & Putievsky 1986)



Εικόνα-21: Εξάπλωση και περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο του *C. capitatus* στην Ελλάδα. (Κοκκίνη S. & D. Βοκού 1989)





## ΜΕΡΟΣ – Δ

### ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η Ελλάδα παρουσιάζει τεράστιο ενδιαφέρον στον τομέα των αρωματικών φυτών, γιατί η αρωματική χλωρίδα της χώρας μας είναι πολύ πλούσια και ποικιλόμορφη, λόγω των ευνοϊκών εδαφικών και κλιματολογικών συνθηκών και διαφέρει από περιοχή σε περιοχή, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ενδημικά είδη, τα οποία δε συναντώνται σε κανένα άλλο μέρος του κόσμου, π.χ. ο Δίκταμος της Κρήτης.

Η διαφορά της αρωματικής χλωρίδας που παρουσιάζεται επηρεάζει ορισμένα φαινορικά χαρακτηριστικά των ειδών αυτών και πολλοί χαρακτήρες φυτών, εκφράζονται με διαφορετικό τρόπο, από περιοχή σε περιοχή.

Η περιοχή Τσαμαντάς του όρους Μουργκάνα της Θεσπρωτίας της Περιφέρειας Ηπείρου, θεωρείται μια περιοχή πλούσια σε αρωματική χλωρίδα, οι εδαφοκλιματικές συνθήκες ευνοούν την εμφάνιση μεγάλων αυτοφυών πληθυσμών ποικίλων αρωματικών φυτών.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ευρέως γνωστό «Τσάι του βουνού» αλλά και πολλών ειδών θυμαριού, ιδιαίτερα του «*Corydothymus capitatus*», το οποίο συναντάται αυτοφυές σε πολλές περιοχές του προαναφερόμενου όρους.

**Σκοπός της εργασίας αυτής** είναι να εμπλουτιστούν οι γνώσεις μας για τα αρωματικά φυτά, για τα οποία γνωρίζουμε λίγα πράγματα συγκριτικά με άλλα καλλιεργούμενα φυτά. Επίσης με την ευκαιρία θα προσπαθήσουμε να αναδείξουμε την σπουδαιότητα και την ωφελιμότητα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών γενικά και ειδικότερα του θυμαριού της οικογένειας των χειλανθών, το οποίο αποτελεί αντιπροσωπευτικό είδος της κατηγορίας αυτής, με ευρύ φάσμα εφαρμογών και το οποίο έχει εκτιμηθεί ανά τους αιώνες για τη χρησιμότητά του.

**Ένας άλλος σκοπός της εργασίας (1<sup>ο</sup> Πείραμα)** είναι να διαπιστωθούν οι πιθανές διαφοροποιήσεις απόδοσης αιθέριου ελαίου ανά μήνα και να καταγραφεί η μέγιστη απόδοση αυτού, στην Θεσπρωτία και συγκεκριμένα στην περιοχή Τσαμαντάς του όρους Μουργκάνα, όπου το «*Corydothymus capitatus*» αυτοφύεται σε μεγάλους φυσικούς πληθυσμούς, όπου και συλλέχθηκε το



αντίστοιχο φυτικό υλικό για να γίνει η πειραματική διαδικασία, στο εργαστήριο Γεωργίας του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.

Το θυμάρι θεωρείται εξαιρετικά μελιγόνο φυτό και πολύ πλούσιο σε αιθέριο έλαιο. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την μεγάλη ποικιλία μελισσοκομικών φυτών, καλλιεργούμενων ή αυτοφυών, που διαθέτει η χώρα μας, θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό κίνητρο, για τη συστηματική ανάπτυξη της μελισσοκομίας.

Η ορεινή περιοχή της Μουργκάνας Θεσπρωτίας θεωρείται περιοχή με ιδιαίτερο μελισσοκομικό ενδιαφέρον. Ήδη η μελισσοκομία στην περιοχή παρουσιάζει εκθετική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, ειδικά με την οικονομική κρίση λόγω της οποίας όλο και περισσότερο νέοι ασχολούνται με την πρωτογενή παραγωγή. Έτσι λοιπόν η μελισσοκομία της περιοχής βασιζόμενη στην ανθοφορία του Κεφαλωτού Θυμαριού, θα μπορούσε να γίνει βασικός κλάδος ανάπτυξης της τοπικής αλλά και της Ελληνικής Γεωργίας συμβάλλοντας αποτελεσματικά στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας.

Σκοπός του 2<sup>ου</sup> Πειράματος ήταν να διαπιστωθούν οι πιθανές διαφοροποιήσεις σε βασικά τεχνολογικά χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα (εκατολιτρικό βάρος, η αναλογία φύλλων και ανθέων), καθώς και αποδόσεις σε αιθέριο έλαιο του αρωματικού - φαρμακευτικού φυτού Κεφαλωτού Θυμαριού ή Ισπανικής Ρίγανης *Corydanthus capitatus* της οικογένειας *Lamiaceae* που μπορεί να έχει εμπορική σημασία, στην περιοχή της Μουργκάνα Φιλιατών Θεσπρωτίας Ηπείρου όπου και αυτά αυτοφύονται.

Το *Corydanthus capitatus* ανήκει στα αρωματικά φυτά που μπορούν να καλλιεργηθούν σε φτωχά ή πετρώδη εδάφη, σε περιοχές που δεν υπάρχει διαθέσιμο νερό ή ακόμα και σε οικοσυστήματα που επικρατούν χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα, με αποτέλεσμα να αξιοποιούνται περιοχές στις οποίες δεν είναι εφικτή είναι η καλλιέργεια άλλων ειδών.

Επίσης η καλλιέργειά του σε μεγάλες εκτάσεις σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της υπάρχουσας αυτοφυούς χλωρίδας θα συμβάλει στην αναδιάρθρωση των καλλιεργειών, την εκμετάλλευση φτωχών ή εγκαταλειμμένων χωραφιών, στην αύξηση του γεωργικού εισοδήματος κυρίως των ορεινών και ημιορεινών περιοχών, στη δημιουργία μικρών βιομηχανικών μονάδων στην ύπαιθρο. Και στην αξιοποίηση γυναικείων, παιδικών και μεγάλης ηλικίας εργατικών χεριών. Τέλος η καλλιέργεια του Κεφαλωτού Θυμαριού θα συμβάλλει στην



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

αγροτουριστική ανάπτυξη της παραμεθορίου αυτής περιοχής και στη εξοικονόμηση συναλλάγματος.

Πριν περάσουμε στο πειραματικό μέρος, θα αναφέρουμε κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία πραγματοποιήθηκε η δειγματοληψία:

Η οροσειρά της Μουργκάνας ή αλλιώς «Ορη Τσαμαντά» βρίσκεται ΒΔ της Ηπείρου στην οροθετική γραμμή Ελλάδας -Αλβανίας. Ουσιαστικά πρόκειται για



ένα ορεινό συγκρότημα που ξεκινάει στην Ελλάδα και τελειώνει στην Αλβανία. Το τμήμα που βρίσκεται στο Ελληνικό έδαφος ξεκινάει από το χωριό Λίστα και τελειώνει βορείως του Τσαμαντά.

Εικόνα-22: Άποψη της Μουργκάνας (1<sup>η</sup>)

Στο ελληνικό έδαφος βρίσκεται και η ψηλότερη κορυφή (1806) μέτρα. Ωστόσο η οροσειρά της Μουργκάνας έχει δεκάδες άλλες γυμνές και απότομες κορυφές. (Αροτός 1110μ, Υψηλάντης 1747μ, Φούρκα 1522μ, Ξεροβούνι 1138μ, Τσεροβέσι, Σιντιλί, Στάλος, Καστρί κ.α). Στις κορυφές και τις πλαγιές της Μουργκάνας αναβλύζουν πηγές με κρυστάλλινα νερά εξαιρετικής ποιότητας. Παρόλο που το μεγαλύτερο μέρος του βουνού δεν καλύπτεται από δάση παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον η χλωρίδα και η πανίδα του. Στην ημιορεινή ζώνη (500-800μ) με το μακρύ ξερό καλοκαίρι και τους ζεστούς σχετικά χειμώνες έχουμε την λεγόμενη «μακία» βλάστηση, δηλαδή διάφορα είδη αειθαλών θάμνων σαν την κουμαριά, την αριά, το πουρνάρι και άλλα παρόμοια. Ανάμεσα σε αυτά φυτρώνουν διάφορα μικρά ξυλώδη φυτά (φρύγανα), όπως θυμάρι, ασφάκες, φασκόμηλο (μοσφακίδι), ρίγανη, μέντα, παλιούρια κ.α. Αλλα φυτά της ημιορεινής ζώνης είναι τα διάφορα μονοετή φυτά όπως παπαρούνες, αγριομαργαρίτες, χαμομήλι κ.α.



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydorthymus capitatus*” (Θυμάρι) στ περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

Ανεβαίνοντας πιο ψηλά, στην ορεινή ζώνη, τη θέση των θάμνων και τ ξηροφυτικών ειδών την παίρνουν διάφορα είδη απο φυλλοβόλες βελανιδιές κέδρα, και ακόμα ψηλότερα ορισμένα δάση κωνοφόρων στα οποία κυριαρχεί έλατο. Στην ορεινή ζώνη σε όλες σχεδόν τις μεριές του βουνού φυτρώνουν κέ χρόνο μεγάλες ποσότητες τσαγιού. Πρέπει ακόμα να σημειωθεί οτι σι Μουργκάνα υπάρχει πολύ μεγάλη ποικιλία απο βότανα. Στο βουνό αυτό ζούν επίσης αγριόχοιροι, λύκοι, αλεπούδες, κουνάβια, ασβ λαγοί και διάφορα είδη ερπετών. Σπανιότερα στην περιοχή εμφανίζονται ι ζαρκάδια. Στις κορφές του φωλιάζουν πολλά είδη αρπαχτικών πουλιών, αετ γυπαετοί, γεράκια αλλά και πολλά άλλα είδη οπως πέρδικες, φάσσες, κοτσύφ κίσσες, μπεκάτσες, αηδόνια κλπ. Η πρόσβαση στις κορυφές του συγροτήματ είναι δυνατή απο τα χωριά που βρίσκονται στα ριζά του. Απο τον Τσαμαντά πρόσβαση είναι δυνατη και οδικώς αλλά μέσα απο δύσβατους αγροτικο δρόμους.

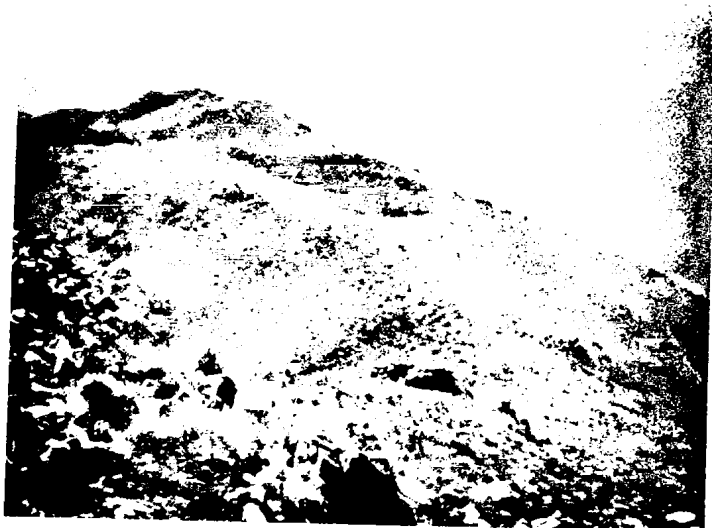


Εικόνα-23: Άποψη της Μουργκάνας (2<sup>η</sup>)



Εικόνα-24: Άποψη της Μουργκάνας (3<sup>η</sup>)

Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithum*  
περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Εικόνα-25: Άποψη της Μουργκάνας (4<sup>η</sup>)



Εικόνα-26: Άποψη της Μουργκάνας (5<sup>η</sup>)

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Το πειραματικό μέρος της εργασίας αφορούσε το είδος «*Corydothymus capitatus*».

### 1<sup>ο</sup> - ΠΕΙΡΑΜΑ

Στο 1<sup>ο</sup> πείραμα μελετήθηκε η απόδοση σε αιθέριο έλαιο από το Μάρτιο μέχρι και τον Αύγουστο του 2011 (διάρκεια 6 μήνες). Η παραλαβή του αιθέριου ελαίου πραγματοποιήθηκε με απόσταξη αποξηραμένου υλικού.

## 1. ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ

### 1.α. Δείγματα – Περιοχή Δειγματοληψίας

Το πειραματικό υλικό του *Corydothymus capitatus* συλλέχθηκε στην περιοχή Τσαμαντάς του όρους Μουργκάνα. Η συλλογή του υλικού σε κάθε περίοδο πραγματοποιήθηκε από διάφορα υψόμετρα όπου το φυτό φύεται σε φυσικούς πληθυσμούς.

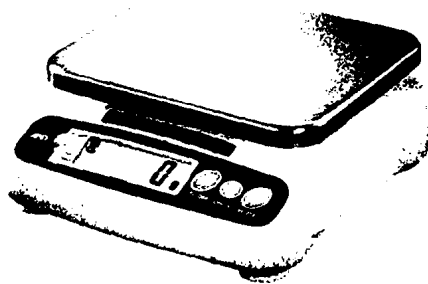
### 1.β. Φυτικό Υλικό

Η δειγματοληψία γινόταν στις αρχές του 2<sup>ου</sup> δεκαπενθημέρου κάθε μήνα, κατά τους μήνες: Μάρτιο – Απρίλιο – Μάιο – Ιούνιο – Ιούλιο και Αύγουστο.

Για τη συλλογή και επεξεργασία του φυτικού υλικού ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία:

1. Η συγκομιδή του θυμαριού έγινε με κλαδευτήρι κατά τις πρωινές ώρες της ημέρας και πιο συγκεκριμένα μεταξύ 7 – 11 π.μ..
2. Η ξήρανση του φυτικού υλικού έγινε με φυσικό τρόπο, με έκθεση του υλικού επάνω σε πάγκο του εργαστηρίου, υπό σκιά και με καλό αερισμό, στο εργαστήριο αρωματικών φυτών του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.
3. Η ζύγιση του φυτικού υλικού, πραγματοποιήθηκε με ζυγό ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων.



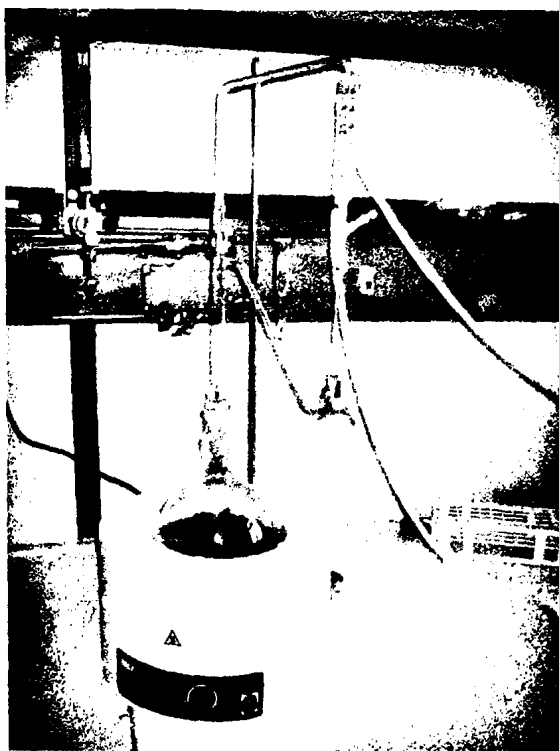


Εικόνα-27: Ζυγός ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων

4. Η αποθήκευση του ξηρού φυτικού υλικού έγινε μέσα σε χάρτινες σακούλες και σε σκιερό μέρος, σε θερμοκρασία δωματίου έως ότου γίνουν οι αποστάξεις.

#### 1.γ. Αιθέρια Έλαια

Το αιθέριο έλαιο παραλήφθηκε με την μέθοδο της υδραπόσταξης, σε συσκευή τύπου Clevenger στο εργαστήριο Βιομηχανικών Φυτών του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου.



Εικόνα-28: Αποστακτική συσκευή με θερμομανδία, τύπου Clevenger

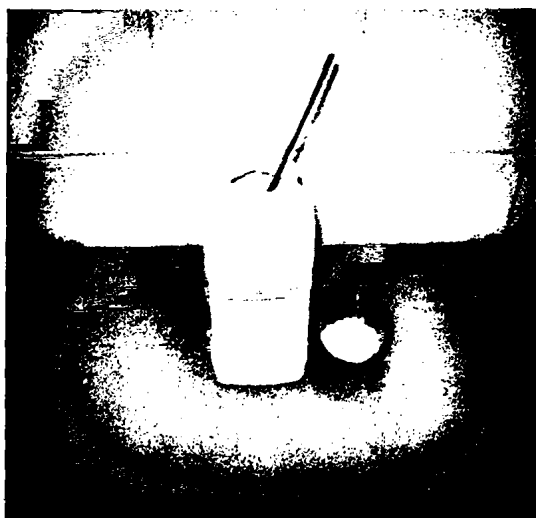
Για την απόσταξη χρησιμοποιήθηκαν 20 γρ. αποξηραμένου φυτικού υλικού.

Η αναλογία νερού – αποξηραμένου φυτικού υλικού ήταν 1:20.

Η διάρκεια της απόσταξης ήταν 3 ώρες.

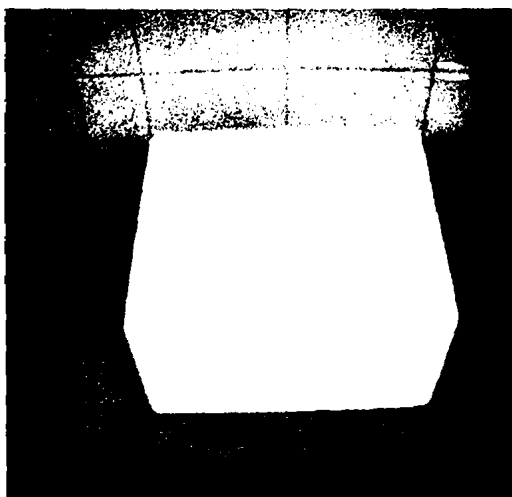
Η εκτίμηση της περιεχόμενης ποσότητας αιθέριου ελαίου έι  
ογκομετρικό σωλήνα της συσκευής, του οποίου η ελάχιστη διαβάθ  
0,01 ml.

Για την αφαίρεση της υγρασίας από το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθη  
θειικό Νάτριο ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).



Εικόνα-29: Δοχείο με άνυδρο θειικό Νάτριο

Στη συνέχεια το αιθέριο έλαιο αποθηκεύτηκε σε γυάλινο φια/  
θερμοκρασία 4°C στο ψυγείο.



Εικόνα-30: Γυάλινα φιαλίδια αποθήκευσης αιθέρι

Τέλος υπολογίστηκε η περιεκτικότητα του αιθέριου ελαίου σε ml/100g  
φυτικού υλικού.



#### 1.δ. Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S..

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που αφορούν την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο, χρησιμοποιήθηκε απλή ανάλυση διασποράς (one way ANOVA).

Ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% μεταξύ των μέσων όρων του αιθέριου ελαίου που παραλήφθηκε από τον Μάρτιο έως και τον Αύγουστο.

Ο διαχωρισμός των μέσων όρων έγινε με το στατιστικό κριτήριο S.N.K..



**ε. Αποτελέσματα Ποσοτικής Παραλαβής Αιθέριων Ελαίων**

Αποτελέσματα ποσοτικής παραλαβής αιθέριων ελαίων Ξ.Φ.Ι.% του *Corydthymus capitatus*

<b>1<sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΜΑΡΤΙΟΣ</b>			
<b>1</b>	0,10 ml	0,50%	<b>a. 0,775%ml</b>
<b>2</b>	0,15 ml	0,75%	
<b>3</b>	0,20 ml	1,00%	
<b>4</b>	0,17 ml	0,85%	

<b>2<sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΑΠΡΙΛΙΟΣ</b>			
<b>1</b>	0,35 ml	1,75%	<b>b. 1,775%ml</b>
<b>2</b>	0,37 ml	1,85%	
<b>3</b>	0,34 ml	1,70%	
<b>4</b>	0,36 ml	1,80%	

<b>3<sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΜΑΪΟΣ</b>			
<b>1</b>	0,65 ml	3,25%	<b>c. 3,487%ml</b>
<b>2</b>	0,71 ml	3,55%	
<b>3</b>	0,75 ml	3,75%	
<b>4</b>	0,68 ml	3,40%	

<b>4<sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΙΟΥΝΙΟΣ</b>			
<b>1</b>	0,97 ml	4,85%	<b>d. 5,010%ml</b>
<b>2</b>	0,95 ml	4,75%	
<b>3</b>	1,10 ml	5,50%	
<b>4</b>	0,99 ml	4,95%	



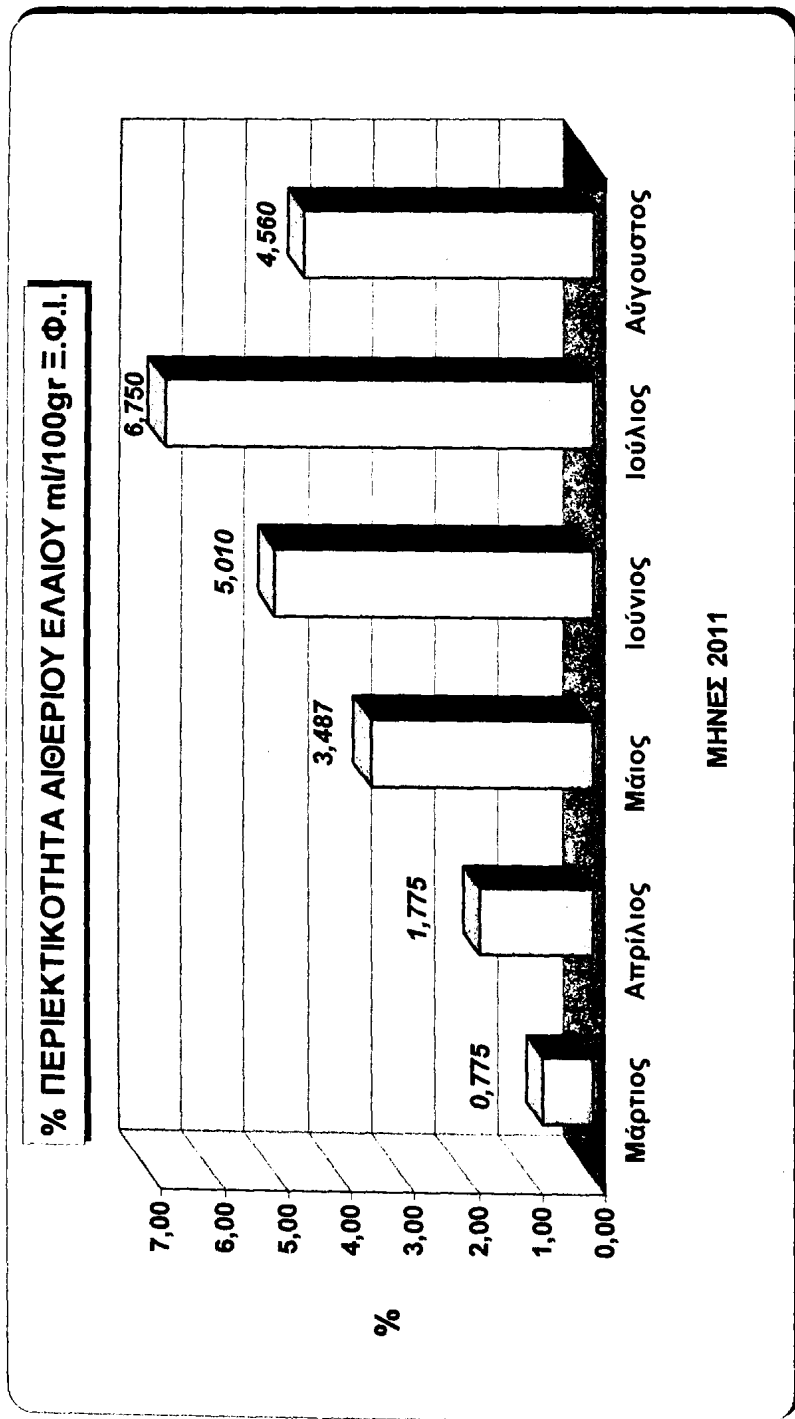
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

5 <sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΙΟΥΛΙΟΣ			
1	1,20 ml	6,00%	e. 6,750%ml
2	1,50 ml	7,50%	
3	1,40 ml	7,00%	
4	1,30 ml	6,50%	

6 <sup>ος</sup> ΜΗΝΑΣ: ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ			
1	0,90 ml	4,50%	d. 4,560%ml
2	0,92 ml	4,60%	
3	0,89 ml	4,45%	
4	0,94 ml	4,70%	



(%) ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ml/100 gr Ξ.Φ.Ι. ΤΟΥ *Coridothymus capitatus*



Σχήμα-3: Ιστογράμμα αιθέριων ελαίων ξηρού ιστού του φυτού *Coridothymus capitatus*

Από τη στατιστική ανάλυση προκύπτει ότι κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά περιεκτικότητας (%) αιθέριου ελαίου ml/100 gr Ξ.Φ.Ι. και παρατηρείται μικρότερο ποσοστό παραλαβής αιθέριου ελαίου κατά τους μήνες αυτούς, συγκριτικά με τους μήνες Μάιο, Ιούνιο και Ιούλιο όπου παρατηρείται σταδιακή αύξηση περιεκτικότητας των φυτικών ιστών σε αιθέριο έλαιο, με μέγιστη απόδοση κατά τον μήνα Ιούλιο όπου το είδος *Corydothymus capitatus* βρίσκεται σε πλήρη ανθοφορία.

Κατά το μήνα Αύγουστο παρατηρείται κάμψη της περιεκτικότητας των φυτικών ιστών σε αιθέριο έλαιο στο επίπεδο του μηνός Ιουνίου. Για το λόγο αυτό συμβολίζεται στο ιστόγραμμα με το ίδιο γράμμα (d).

#### στ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μετά την ολοκλήρωση της πειραματικής διαδικασίας της υδραπόσταξης επί ξηρού φυτικού υλικού του *Corydothymus capitatus*, παρατηρείται σταδιακή άνοδος της απόδοσης αιθέριου ελαίου, ειδικότερα παρατηρείται ότι κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο, το ποσοστό απόδοσης αιθέριου ελαίου είναι μικρότερο συγκρινόμενο με τους άλλους μήνες.

Τους μήνες Μάιο – Ιούνιο και Ιούλιο παρατηρείται σταδιακή αύξηση αντίστοιχα, με μέγιστη απόδοση το μήνα Ιούλιο. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο, αφού κατά τους μήνες αυτούς αρχίζει η περίοδος ανθοφορίας του θυμαριού, με αποκορύφωμα τον Ιούλιο, όπου βρίσκεται στη φάση της πλήρους άνθησης.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία στη φάση αυτή παρατηρείται μέγιστη απόδοση σε αιθέριο έλαιο.

Κατά το μήνα Αύγουστο, όπου ολοκληρώνεται και σταματά η πειραματική διαδικασία της υδραπόσταξης, παρουσιάζεται μια κάμψη της απόδοσης αιθέριου ελαίου, στα επίπεδα του μηνός Ιουνίου. Άλλωστε από τον Αύγουστο και μετά παρέρχεται η ανθοφορία του θυμαριού. Σημειώνεται ότι η απόδοση αιθέριου ελαίου κατά το μήνα Ιούλιο ανέρχεται στα 6,75ml/100 gr ξηρού φυτικού ιστού. Ενδεχομένως να παρουσιάζει ενδιαφέρον η περαιτέρω διερεύνηση απόδοσης αιθέριου ελαίου και των επόμενων μηνών, αλλά και η ποιοτική σύσταση αυτού, όλης της διάρκειας του βιολογικού κύκλου του θυμαριού.

Η ποιοτική σύσταση του αιθέριου ελαίου, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, εξαρτάται όχι μόνο από το είδος αλλά και από το γενότυπο του φυτού, καθώς και από εδαφοκλιματικούς παράγοντες της περιοχής (Bruneton, 1999).



Το θυμάρι θα μπορούσε να αποτελέσει ένα είδος συστηματικής καλλιέργειας στην χώρα μας, αφού η ωφελιμότητα και η χρησιμότητά του είναι πολύ μεγάλη. Με δεδομένες τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της χώρας μας, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν είδος εναλλακτικής καλλιέργειας, στη θέση κάποιων παραδοσιακών καλλιεργειών π.χ. καπνού – σιτηρών, ιδιαίτερα σε ορεινές και ημιορεινές περιοχές, συμβάλλοντας έτσι στη προσπάθεια αναδιάρθρωσης της γεωργίας, στην αξιοποίηση άγονων και εγκαταλειμμένων εκτάσεων γης, αλλά και στην αποκατάσταση της ήδη διαταραγμένης ισορροπίας του φυσικού περιβάλλοντος (αποψίλωση – διάβρωση εδάφους).

Η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών θα έδινε μια ουσιαστική διέξοδο, στους κατοίκους της υπαίθρου, που επιθυμούν να παραμείνουν στον τόπο τους και να απασχοληθούν σε ένα τομέα που φαίνεται να έχει μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης. Επίσης θα μπορούσε να βοηθήσει οικογένειες που λόγω της κρίσης στράφηκαν προς την πρωτογενή παραγωγή, οι οποίες δεν διαθέτουν μεγάλη εμπειρία στην γεωργική παραγωγή, ούτε τα πολυδάπανα μηχανήματα που χρειάζονται για τις συνηθισμένες καλλιέργειες.

Επίσης σημαντική παράμετρος, που θα μπορούσε να αποτελέσει κίνητρο έναρξης συστηματικής καλλιέργειας αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, είναι η προσπάθεια που καταβάλλεται, να αντικατασταθούν οι χημικές από φυσικές ουσίες, σε ευρύ φάσμα παραγωγής προϊόντων από βιομηχανίες παραγωγής τροφίμων, καλλυντικών, εντομοκτόνων, ειδών οικιακής χρήσης κ.λ.π. οι οποίες χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια για την παραγωγή των προϊόντων αυτών.

Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός όμως, χρειάζεται να συνεργαστούν η πολιτεία, η επιστημονική κοινότητα και κάποιοι ιδιωτικοί φορείς, για να δημιουργηθούν οι βάσεις και οι απαραίτητες υποδομές στη χώρα, για μια σταθερή και αναπτυξιακή πορεία στον τομέα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, η οποία θα αποφέρει τεράστιο οικονομικό όφελος.



## 2° - ΠΕΙΡΑΜΑ

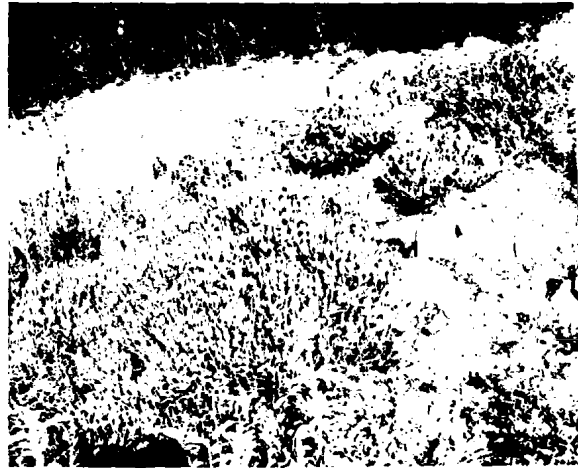
### 2. ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 2.α. Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας

Το πειραματικό υλικό του *C. capitatus* (Ισπανική ρίγανη) συλλέχθηκε σε τέσσερις περιοχές του όρους Μουργκάνα. Η διαφορετικότητα των περιοχών αφορούσε μόνο την υψομετρική διαφορά που παρουσιάζουν μεταξύ τους, ξεκινώντας από δείγμα που πάρθηκε στους πρόποδες (1°), δείγμα που πάρθηκε στη ψηλότερο σημείο του όρους Μουργκάνα (4°) και δύο δείγματα (3° & 4°) που πάρθηκαν σε ενδιάμεσα ύψη.



Εικόνα-31: *C. capitatus* από τους πρόποδες της Μουργκάνας στην αρχή της άνθησης



Εικόνα-32: *C. capitatus* από τους πρόποδες της Μουργκάνας σε πλήρη άνθηση

Αναλυτικά ο αριθμός δειγμάτων και η περιοχή δειγματοληψίας για κάθε αρωματικό φυτό αναφέρονται στο παρακάτω πίνακα-23.

Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydothymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

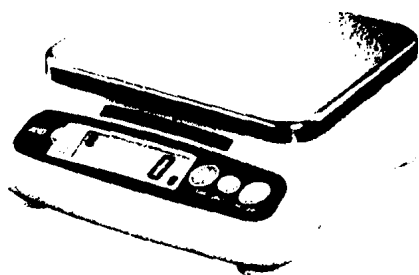
Πίνακας-23: Περιοχή δειγματοληψίας και αριθμός δειγμάτων των αρωματικών φυτών που μελετήθηκαν

<i>Corydothymus capitatus</i>				
Α/Α	ΘΕΣΗ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ-ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΗΜΟΣ	ΝΟΜΟΣ
1	Όρος Μουργκάνα (πρόποδες)	Τσαμαντάς	Φιλιατών	Θεσπρωτίας
2	Όρος Μουργκάνα (κοντά στους πρόποδες)	Τσαμαντάς	Φιλιατών	Θεσπρωτίας
3	Όρος Μουργκάνα (κοντά στην κορυφή)	Τσαμαντάς	Φιλιατών	Θεσπρωτίας
4	Όρος Μουργκάνα (κορυφή)	Τσαμαντάς	Φιλιατών	Θεσπρωτίας

## 2.β. Φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό συλλέχθηκε τον Ιούλιο του 2011. Κάθε δείγμα αποτελείται από 40 περίπου φυτά. Για την συλλογή και επεξεργασία του φυτικού υλικού πραγματοποιήθηκε η εξής διαδικασία :

- Η συγκομιδή των αρωματικών φυτών έγινε με κλαδευτήρι κατά τις πρωινές ώρες της ημέρας (07:00-11:00)
- Η ξήρανση του φυτικού υλικού έγινε με φυσικό τρόπο με έκθεση των φυτών πάνω σε εργαστηριακούς πάγκους υπό σκιά και συνθήκες καλού αερισμού, στο εργαστήριο ΦΜΚ του ΤΕΙ Ηπείρου.
- Η ζύγιση του φυτικού υλικού έγινε με ζυγό ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων (Εικόνα-33).



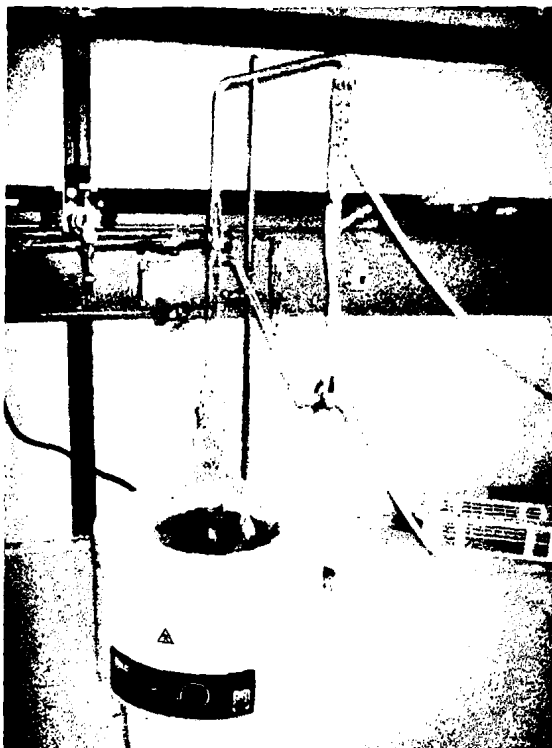
Εικόνα-33: Ζυγός ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων

- Η αποθήκευση του ξηρού φυτικού υλικού μέχρι να γίνουν οι ποιοτικοί προσδιορισμοί έγινε μέσα σε χάρτινες σακούλες και σε σκιερό μέρος, σε θερμοκρασία δωματίου.



## 2.γ. Απόσταξη αιθέριων ελαίων

Το αιθέριο έλαιο παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη σε συσκευή τύπου Clevenger (Εικόνα-34) στο εργαστήριο βιομηχανικών φυτών του τμήματος φυτικής παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Eurourea Pharmacopeia.



Εικόνα-34: Συσκευή τύπου Clevenger

Αποστάχθηκαν άνθη και φύλλα ή μόνο φύλλα, ανάλογα με το φυτικό είδος και το στάδιο ανάπτυξης του εκάστοτε φυτού την εποχή της συγκομιδής.

Η αναλογία νερού - αποξηραμένου φυτικού υλικού ήταν 1:20 ή 1:15.

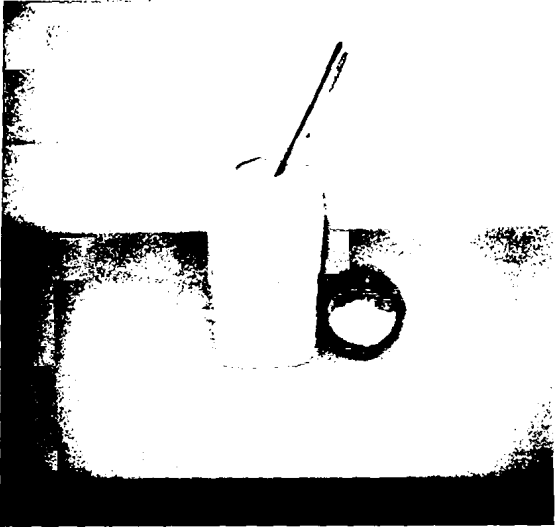
Χρησιμοποιήθηκαν 15 έως 20 gr φυτικού ιστού, ανάλογα με το είδος του φυτού.

Η διάρκεια της απόσταξης ήταν δύο έως τρεις ώρες.

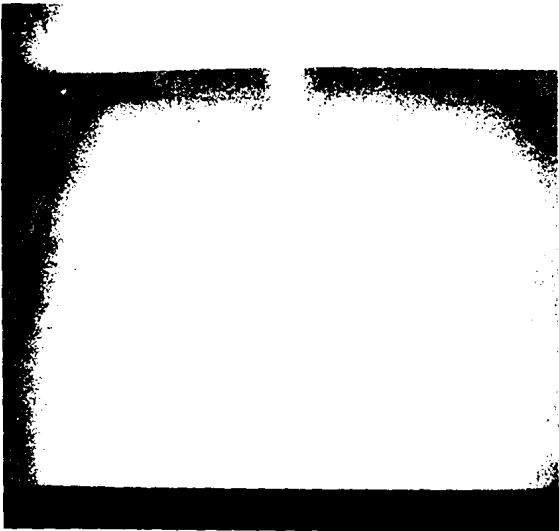
Η εκτίμηση της περιεχόμενης ποσότητας αιθέριου ελαίου έγινε στον ογκομετρικό σωλήνα της συσκευής, του οποίου η ελάχιστη διαβάθμιση ήταν 0,01 ml.

Για την αποξήρανση του αιθέριου ελαίου χρησιμοποιήθηκε άνυδρο θειικό Νάτριο ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

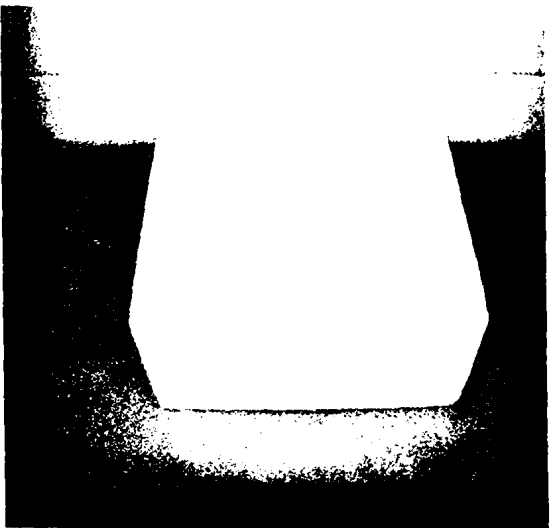
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυοί  
περιοχή Τσα



Στη συνέχεια το αιθέριο έλαιο απο  
υπερκείμενο χώρο του οποίου διοχετεύτ  
η οξείδωση των ευαίσθητων συστατικ  
Διατηρήθηκε σε θερμοκρασία 4°C μέχρι



Ευ



Εικ



## 2.δ. Ανάλυση αιθέριων ελαίων

Η ανάλυση των αιθέριων ελαίων πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων. Χρησιμοποιήθηκε χρωματογράφος (GC) της Hewlett Packard 6890 series εφοδιασμένος με φασματογράφο μάζας (MS) HP 5973 ηλεκτρικού ιονισμού και τριχοειδή στήλη χρωματογραφίας DB-5 MS (60m x 0,32mm x 1μm). Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε ήλιο (He) με ροή 0,7ml/min. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα και της γραμμής μεταφοράς ήταν 250° C και 290° C αντίστοιχα. Η θερμοκρασία της πηγής ήταν 230° C, του τετραπόλου 150° C και η σάρωση έγινε για μάζες από 29 έως 350. Για την ανάλυση εισήχθη στον εισαγωγέα του χρωματογράφου 1μl διαλύματος αιθέριου ελαίου 1% σε εξάνιο χρωματογραφικής καθαρότητας. Χρησιμοποιήθηκε το εξής θερμοκρασιακό πρόγραμμα το οποίο θεωρήθηκε το καταλληλότερο για το συγκεκριμένο είδος του αρωματικού φυτού:

- 65° C για 5 min,
- 65-115° C με ρυθμό 15° C/min<sup>-1</sup>,
- 115-160° C με ρυθμό 3° C/min<sup>-1</sup>,
- 160° C ισόθερμα για 5 min,
- 160- 270° C με ρυθμό 15° C/min<sup>-1</sup>,
- 270° C ισόθερμα για 10 min.

Η ταυτοποίηση των συστατικών έγινε με την σύγκριση των φασμάτων μάζας με τα φάσματα μάζας της βιβλιοθήκης Wiley 275 L. 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 εμβαδόν των κορυφών του αντιπροσωπεύει το 100% των συστατικών. Για τον ποιοτικό υπολογισμό της συνεισφοράς κάθε ταυτοποιημένου συστατικού στο αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθηκε η σχέση:

$$\% \chi = (\text{εμβαδό } \chi / \text{συνολικό εμβαδό χρωματογραφήματος}) * 100$$

όπου  $\chi$  = ταυτοποιημένο συστατικό αιθέριου ελαίου

## 2.ε. Τεχνολογικά στοιχεία αρωματικών φυτών

**Φύλλων & ανθέων σε ολόκληρο το φυτό (φύλλα, άνθη, βλαστοί)%.**

Φύλλα και άνθη διαχωρίστηκαν από το αποξηραμένο υλικό.



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydolithymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φυλιατών**

Η μέτρηση έγινε αφού ζυγίστηκε το βάρος των φύλλων και των ανθέων (όπου περιέχεται το αιθέριο έλαιο) και υπολογίστηκε επί το τις εκατό σε σχέση με το βάρος όλου του φυτού (φύλλα, άνθη, βλαστοί). Για τον ακριβέστερο προσδιορισμό έγιναν 4 επανειλημμένες μετρήσεις από τις οποίες έγινε υπολογισμός του μέσου όρου.

**Εκατολιτρικό βάρος**

Η μέτρηση του εκατολιτρικού βάρους (βάρος μιας ποσότητας που περιέχεται σε χώρο 100 λίτρων) έγινε με την χρήση εκατολιτρικού ζυγού. Για τον ακριβέστερο προσδιορισμό έγιναν 4 επανειλημμένες μετρήσεις από τις οποίες υπολογίστηκε ο μέσος όρος.  $E.B. = (\text{βάρος } 1000 \text{ ml} \times 100) \text{ Kg}$

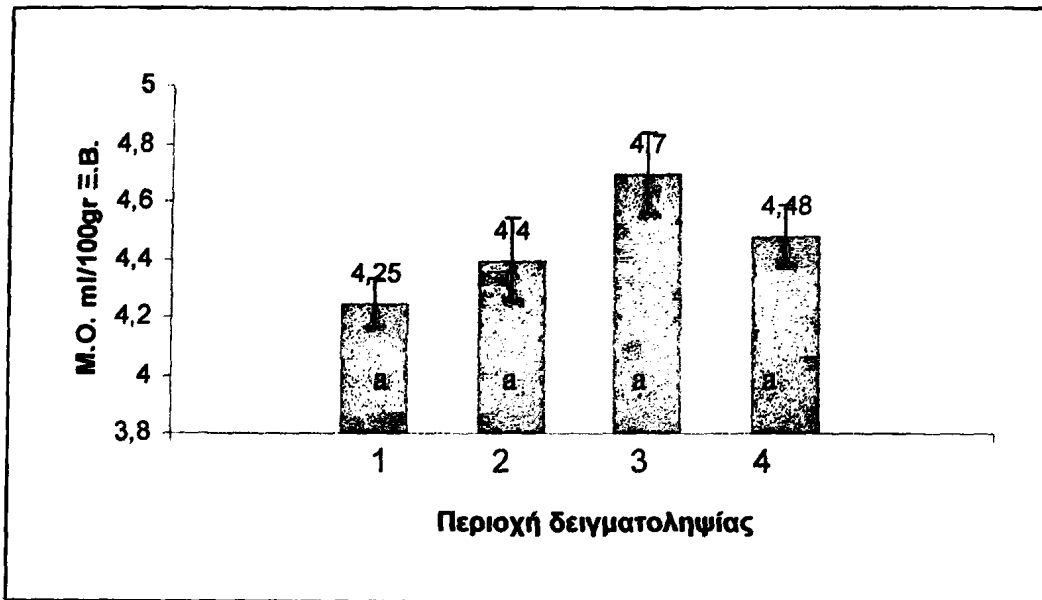
Το εκατολιτρικό βάρος υπολογίστηκε χωρίς διαχωρισμό ανθέων και φύλλων.

**Στατιστική ανάλυση**

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος S.P.S.S. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που αφορούν την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθηκε απλή ανάλυση διασποράς (one way ANOVA). Ελέγχθηκε αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% μεταξύ των μέσων όρων του αιθέριου ελαίου που παραλήφθηκε μεταξύ των δειγμάτων κάθε φυτικού είδους. Στην περίπτωση που διαπιστώθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά ο διαχωρισμός των μέσων όρων έγινε με το στατιστικό κριτήριο S.N.K.



## 2.στ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ



Σχήμα-4: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας του *C. Capitatus* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Όσον αφορά την απόδοση σε αιθέριο έλαιο του *C. capitatus* στις τέσσερις περιοχές δειγματοληψίας, δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% (one way ANOVA,  $F=2,352$  για 3 και 12 Β.Ε. με  $p=0,124$ )

## 2.ζ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

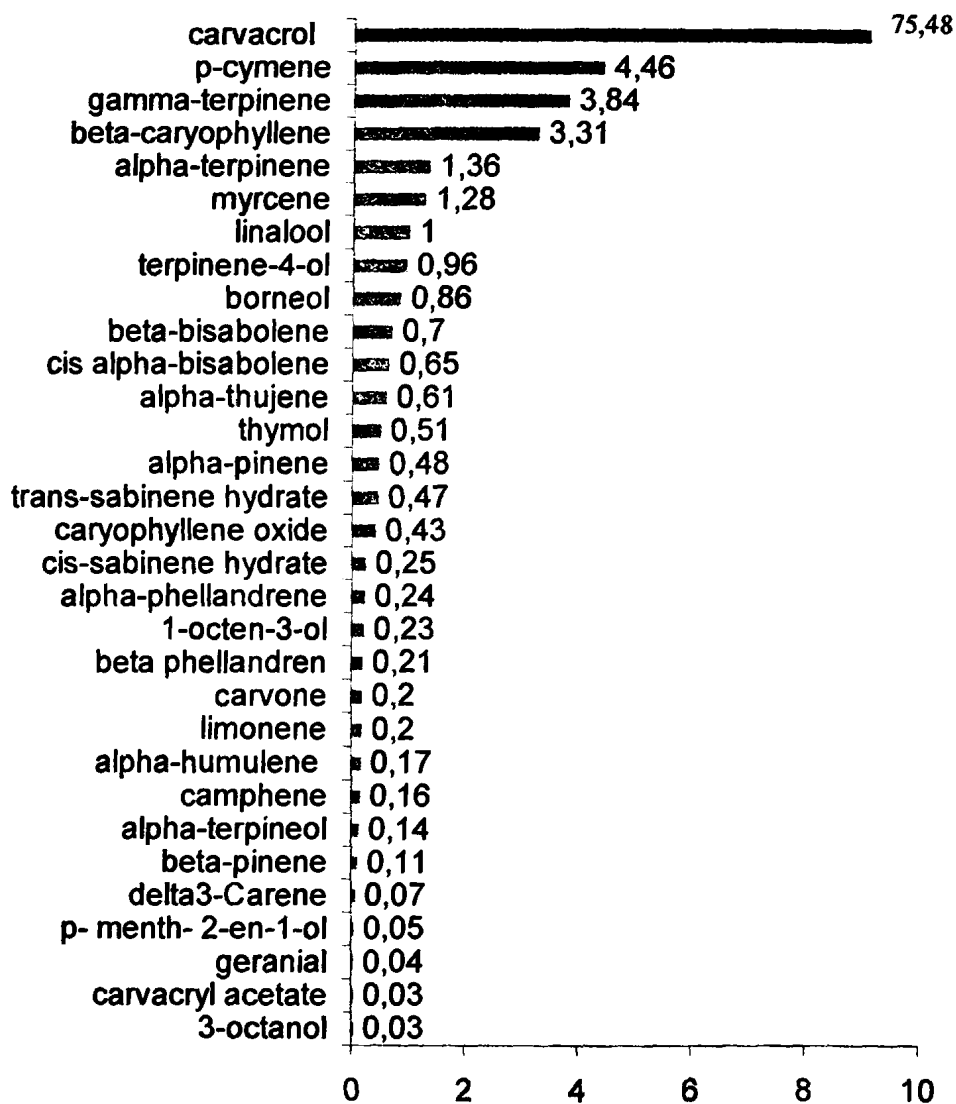
Πίνακας-24: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο1

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1	16.74	alpha-thujene	0,61
2	17.22	alpha-pinene	0,48
3	17.98	camphene	0,16
4	18.19	1-octen-3-ol	0,23
5	18.65	myrcene	1,28
6	18.81	3-octanol	0,03
7	18.99	beta-pinene	0,11
8	19.80	alpha-phellandrene	0,24
9	19.96	delta3-Carene	0,07
10	20.18	alpha-terpinene	1,36
11	20.46	p-cymene	4,46
12	20.69	limonene	0,20
13	20.90	beta phellandren	0,21
14	21.73	gamma-terpinene	3,84
15	22.35	trans-sabinene hydrate	0,47
16	23.03	linalool	1,00
17	23.70	cis-sabinene hydrate	0,25
18	24.77	p- menth- 2-en-1-ol	0,05
19	27.51	borneol	0,86
20	27.67	terpinene-4-ol	0,96
21	28.31	alpha-terpineol	0,14
22	30.57	carvone	0,20
23	30.95	geranial	0,04
24	31.57	thymol	0,51
25	31.97	carvacrol	75,48
26	33.70	carvacryl acetate	0,03
27	35,47	beta-caryophyllene	3,31
28	36.11	alpha-humulene	0,17
29	36.56	beta-bisabolene	0,7
30	37,04	cis alpha-bisabolene	0,65
31	38.34	caryophyllene oxide	0,43

Ταυτοποιήθηκαν 31 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,53%



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφρούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-5: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *Coridothymus capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

Πίνακας-25: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας No2

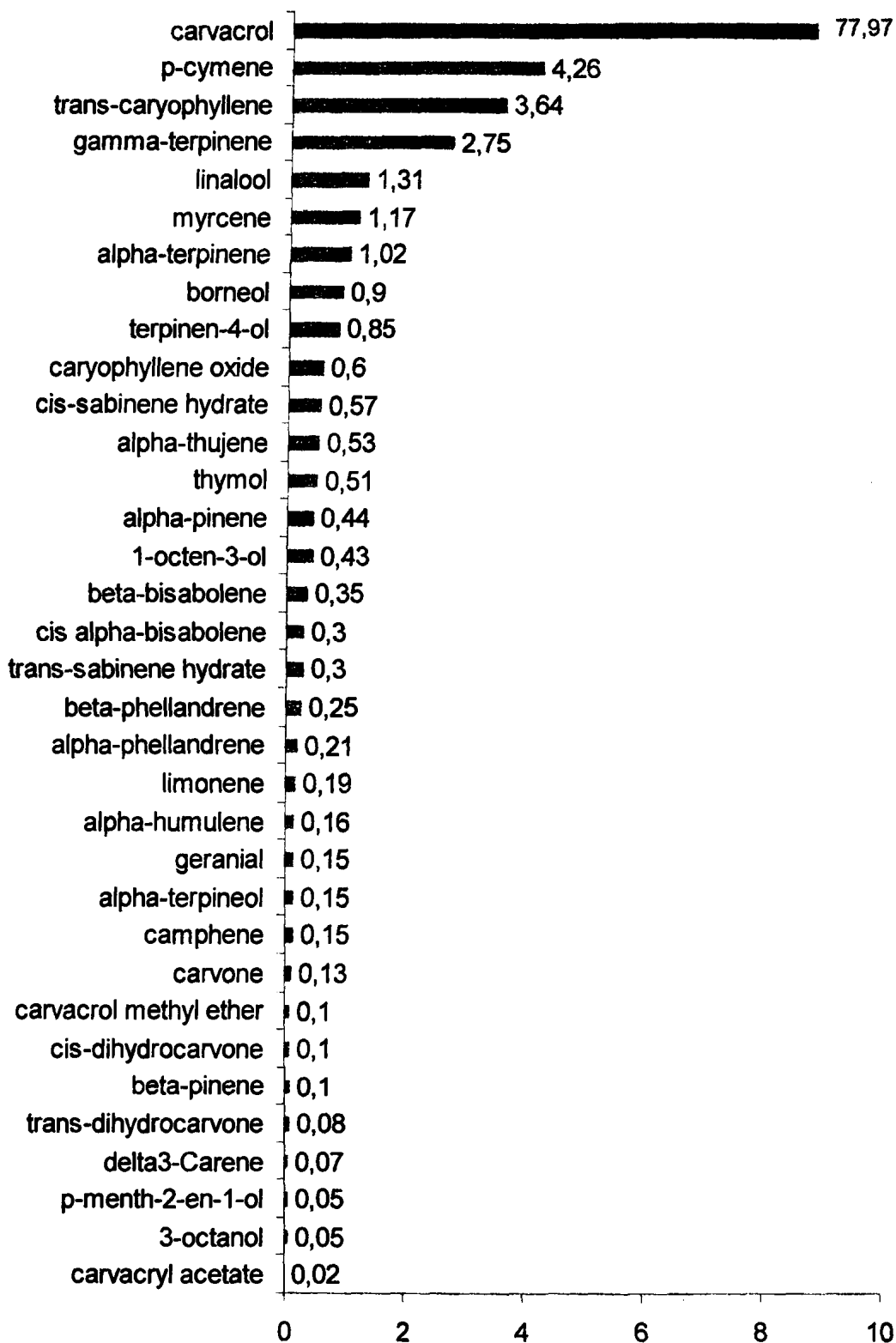
Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1	16.74	alpha-thujene	0,53
2	17.21	alpha-pinene	0,44
3	17.98	camphene	0,15
4	18.19	1-octen-3-ol	0,43
5	18.65	myrcene	1,17
6	18.82	3-octanol	0,05
7	18.99	beta-pinene	0,10
8	19.80	alpha-phellandrene	0,21
9	19.95	delta3-Carene	0,07
10	20.18	alpha-terpinene	1,02
11	20.46	p-cymene	4,26
12	20.69	limonene	0,19
13	20.90	beta-phellandrene	0,25
14	21.73	gamma-terpinene	2,75
15	22.35	cis-sabinene hydrate	0,57
16	23.02	linalool	1,31
17	23.70	trans-sabinene hydrate	0,30
18	24.77	p-menth-2-en-1-ol	0,05
19	27.50	borneol	0,90
20	27.68	terpinen-4-ol	0,85
21	28.32	alpha-terpineol	0,15
22	28.55	cis-dihydrocarvone	0,10
23	29.01	trans-dihydrocarvone	0,08
24	29.94	carvacrol methyl ether	0,10
25	30.58	carvone	0,13
26	30.96	geranial	0,15
27	31.57	thymol	0,51
28	31.98	carvacrol	77,97
29	33.70	carvacryl acetate	0,02
30	35.47	trans-caryophyllene	3,64
31	36.12	alpha-humulene	0,16
32	36.57	beta-bisabolene	0,35
33	37.05	cis alpha-bisabolene	0,30
34	38.34	caryophyllene oxide	0,60

Ταυτοποιήθηκαν 34 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,05%





Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αιθέριου φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-6: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *Coridothymus capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

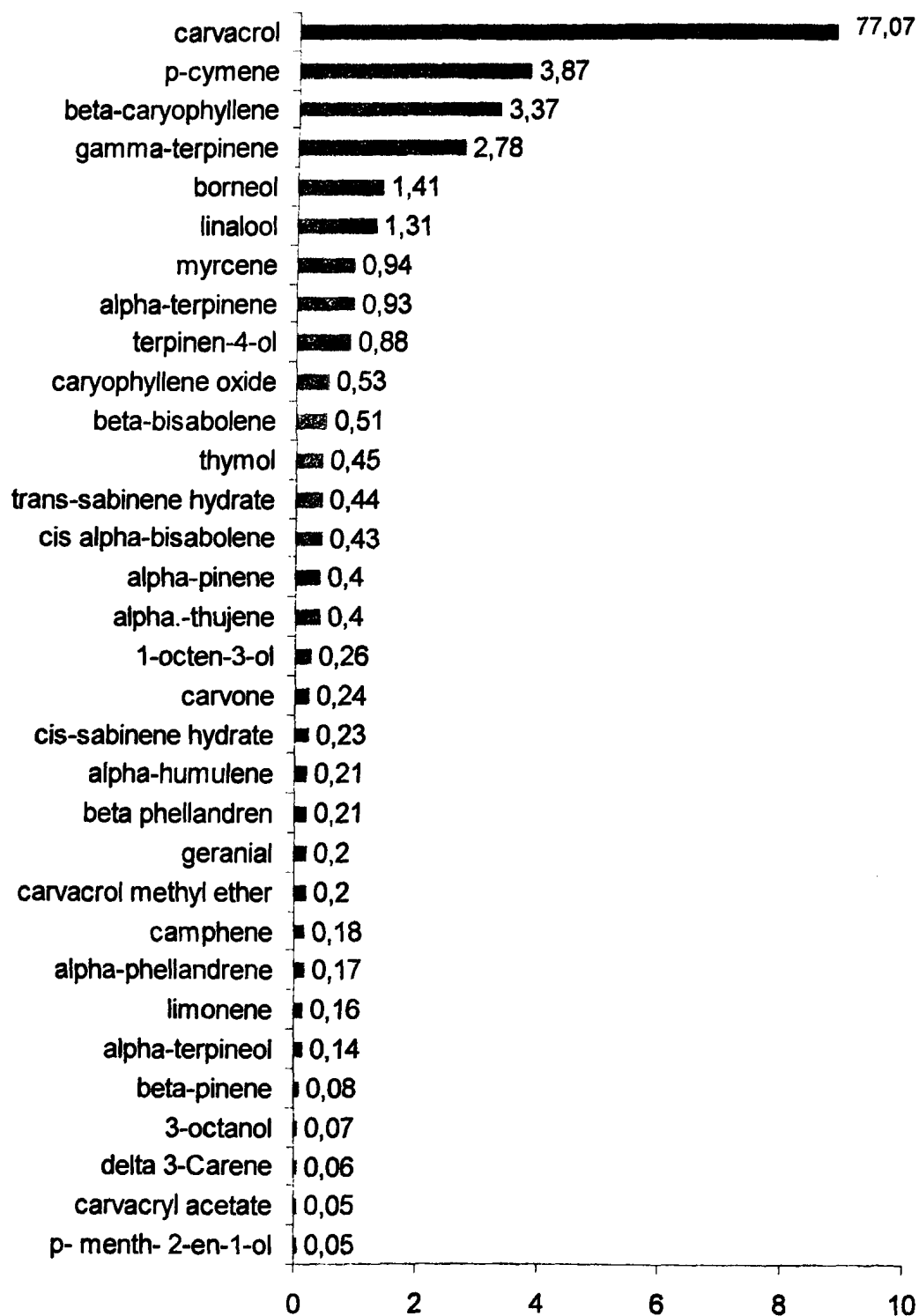
Πίνακας-26: Χημική Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1	16.74	alpha-thujene	0,40
2	17.22	alpha-pinene	0,40
3	17.97	camphene	0,18
4	18.20	1-octen-3-ol	0,26
5	18.65	myrcene	0,94
6	18.82	3-octanol	0,07
7	18.99	beta-pinene	0,08
8	19.81	alpha-phellandrene	0,17
9	19.95	delta 3-Carene	0,06
10	20.18	alpha-terpinene	0,93
11	20.46	p-cymene	3,87
12	20.69	limonene	0,16
13	20.90	beta phellandren	0,21
14	21.73	gamma-terpinene	2,78
15	22.35	trans-sabinene hydrate	0,44
16	23.03	linalool	1,31
17	23.70	cis-sabinene hydrate	0,23
18	24.77	p- menth- 2-en-1-ol	0,05
19	27.51	borneol	1,41
20	27.67	terpinen-4-ol	0,88
21	28.31	alpha-terpineol	0,14
22	29.93	carvacrol methyl ether	0,20
23	30.56	carvone	0,24
24	30.96	geranial	0,20
25	31.57	thymol	0,45
26	31.97	carvacrol	77,07
27	33.70	carvacryl acetate	0,05
28	35.47	beta-caryophyllene	3,37
29	36.11	alpha-humulene	0,21
30	36,56	beta-bisabolene	0,51
31	37,05	cis alpha-bisabolene	0,43
32	38.34	caryophyllene oxide	0,53

Ταυτοποιήθηκαν 32 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98, 22%



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-7: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *Coridothymus capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

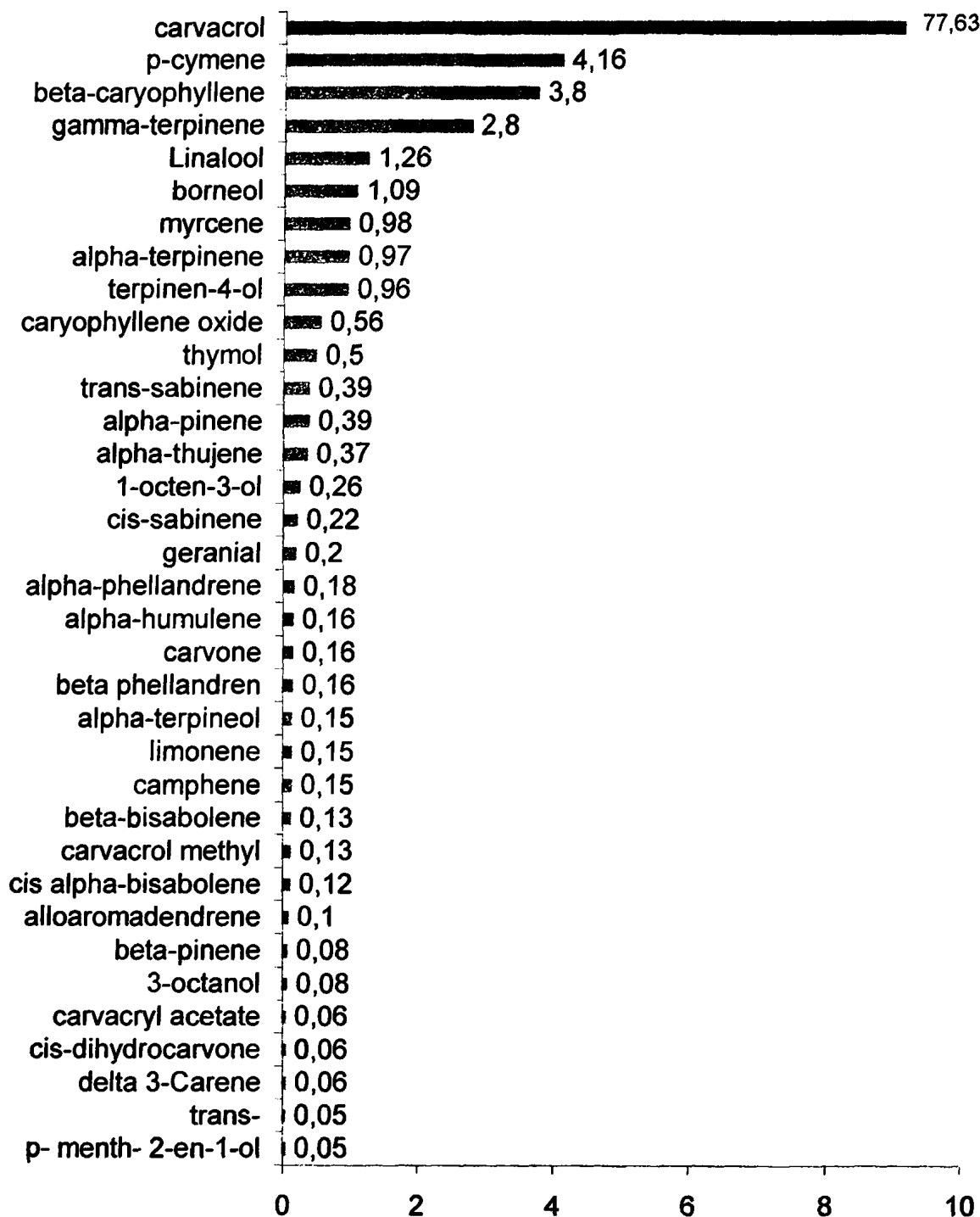
Πίνακας-27: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1	16.74	alpha-thujene	0,37
2	17.22	alpha-pinene	0,39
3	17.98	camphene	0,15
4	18.20	1-octen-3-ol	0,26
5	18.66	myrcene	0,98
6	18.82	3-octanol	0,08
7	18.99	beta-pinene	0,08
8	19.81	alpha-phellandrene	0,18
9	19.96	delta 3-Carene	0,06
10	20.18	alpha-terpinene	0,97
11	20.46	p-cymene	4,16
12	20.69	limonene	0,15
13	20.90	beta phellandren	0,16
14	21.73	gamma-terpinene	2,80
15	22.35	trans-sabinene hydrate	0,39
16	23.03	linalool	1,26
17	23.71	cis-sabinene hydrate	0,22
18	24.78	p- menth- 2-en-1-ol	0,05
19	27.51	borneol	1,09
20	27.67	terpinen-4-ol	0,96
21	28.32	alpha-terpineol	0,15
22	28.55	cis-dihydrocarvone	0,06
23	29.00	trans-dihydrocarvone	0,05
24	29.93	carvacrol methyl ether	0,13
25	30.56	carvone	0,16
26	30.96	geranial	0,20
27	31.57	thymol	0,50
28	31.98	carvacrol	77,63
29	33.70	carvacryl acetate	0,06
30	35,47	beta-caryophyllene	3,80
31	35.80	alloaromadendrene	0,10
32	36.11	alpha-humulene	0,16
33	36.56	beta-bisabolene	0,13
34	37.05	cis alpha-bisabolene	0,12
35	38.34	caryophyllene oxide	0,56

Ταυτοποιήθηκαν 35 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,58%.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφρούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-8: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *Coridothymus capitatus* περιοχής δειγματοληψίας No 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

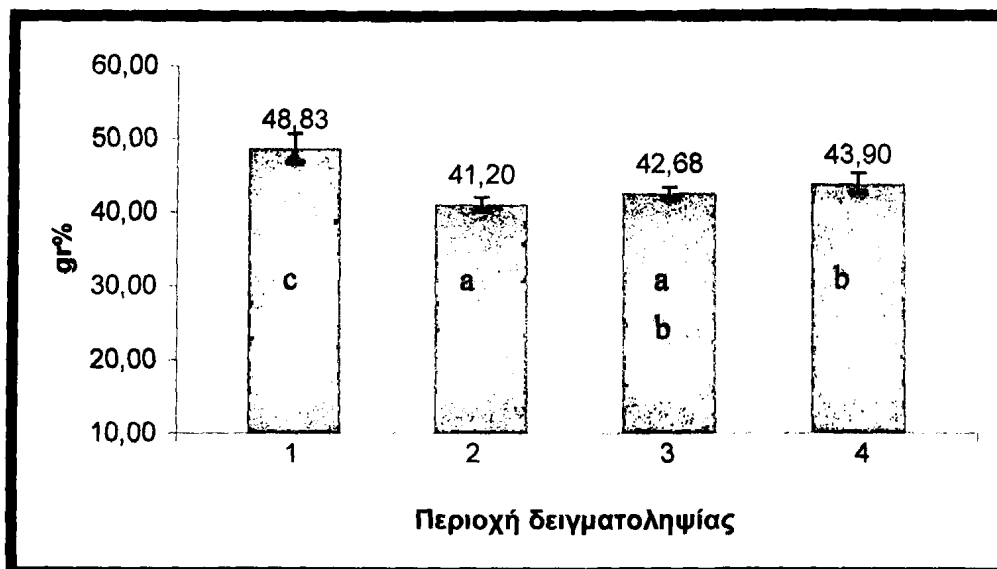
Πίνακας-28: Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα του *C. capitatus* που αναλύθηκαν

A/A	Χημική σύσταση	%
1	alpha-thujene	0,37 - 0,61 (0,48)
2	alpha-pinene	0,39 - 0,48 (0,43)
3	camphene	0,15 - 0,18 (0,16)
4	1-octen-3-ol	0,26 - 0,43 (0,30)
5	myrcene	0,94 - 1,28 (1,09)
6	3-octanol	0,03 - 0,08 (0,06)
7	beta-pinene	0,08 - 0,11 (0,09)
8	alpha-phellandrene	0,17 - 0,24 (0,20)
9	delta 3-Carene	0,06 - 0,07 (0,07)
10	alpha-terpinene	0,93 - 1,36 (1,07)
11	p-cymene	3,87 - 4,46 (4,19)
12	limonene	0,15 - 0,19 (0,18)
13	beta phellandren	0,16 - 0,25 (0,21)
14	gamma-terpinene	2,75 - 3,84 (3,04)
15	trans-sabinene hydrate	0,39 - 0,57 (0,47)
16	linalool	1 - 1,31 (1,22)
17	cis-sabinene hydrate	0,22 - 0,3 (0,25)
18	p- menth- 2-en-1-ol	0,05 - 0,05 (0,05)
19	borneol	0,86 - 1,41 (1,07)
20	terpinen-4-ol	0,85 - 0,96 (0,91)
21	alpha-terpineol	0,14 - 0,15 (0,15)
22	cis-dihydrocarvone	0,06 - 0,1 (0,08)
23	trans-dihydrocarvone	0,05 - 0,08 (0,07)
24	carvacrol methyl ether	0,1 - 0,51 (0,24)
25	carvone	0,13 - 0,24 (0,18)
26	geranial	0,04 - 0,2 (0,15)
27	thymol	0,45 - 0,51 (0,49)
28	carvacrol	75,48 - 77,97 (77,04)
29	carvacryl acetate	0,02 - 0,06 (0,04)
30	beta-caryophyllene	3,31 - 3,8 (3,53)
31	alloaromadendrene	(0,1)
32	alpha-humulene	0,16 - 0,21 (0,18)
33	beta-bisabolene	0,13 - 0,7 (0,42)
34	cis alpha-bisabolene	0,12 - 0,65 (0,38)
35	caryophyllene oxide	0,43 - 0,6 (0,53)



## 2.η. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

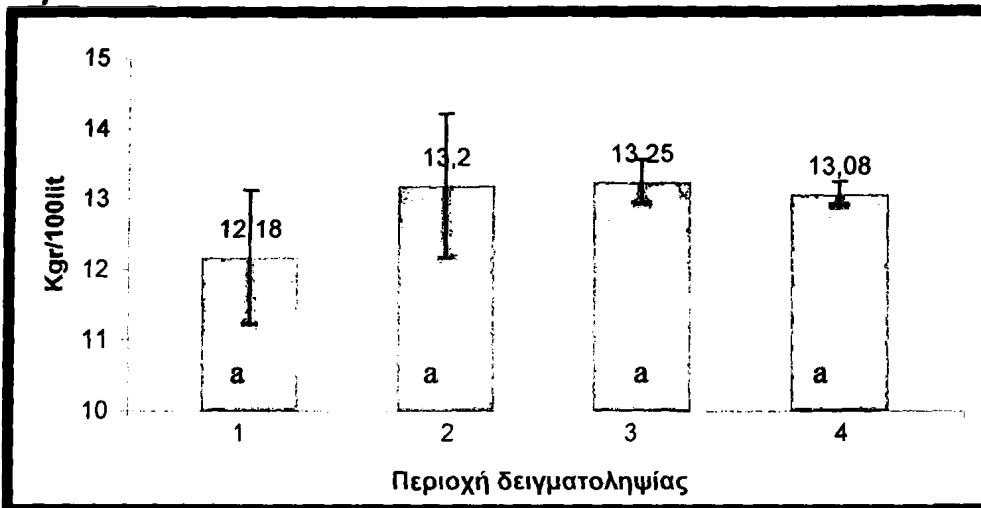
Αναλογία ανθέων & φύλλων του *C. capitatus* σε όλο το φυτό %



Σχήμα-9: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων του *C. capitatus* σε όλο το φυτό (σε gr/100 gr Ξ.Β.) στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά όσον αφορά την αναλογία φύλλων και ανθέων των φυτών του *C. capitatus* στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=25,454$  για 3 και 12 B.E. με  $p=0,000$ ) και συγκεκριμένα μεταξύ των περιοχών δειγματοληψίας 2 (πάνω από τους πρόποδες), 4 (κορυφή) και 1 (πρόποδες). Όσον αφορά την περιοχή δειγματοληψίας 3 (κοντά στην κορυφή) παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά σε σχέση με την περιοχή δειγματοληψίας 1. Μεγαλύτερη αναλογία φύλλων και ανθέων παρατηρήθηκε στην περιοχή δειγματοληψίας 1 (πρόποδες).

## 2.θ. Αποτελέσματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων και φύλλων του *C. capitatus*



Σχήμα-10: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων & φύλλων του *C. capitatus* σε όλο το φυτό (σε Kgr/100lit.) στις 4 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος ανθέων και φύλλων στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=1,963$  για 3 και 12 B.E. με  $p=0,173$ , Student-Newman-Keuls,  $p=0,206$ ).

### 2.ι. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια και μελετήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως επίσης και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του Κεφαλωτού Θυμαριού.

Η χημική σύσταση του αιθέριου ελαίου που παράγει ένα φυτό και η απόδοση του σε αιθέριο έλαιο, όπως και τα κυριότερα τεχνολογικά χαρακτηριστικά δεν εξαρτώνται μόνο από το είδος του, αλλά και από πολλούς άλλους παράγοντες όπως για παράδειγμα το κλίμα της περιοχής που αναπτύσσεται, το υψόμετρο, το έδαφος και το στάδιο ανάπτυξης και το γενότυπο (Stahl – Biskup & Saez 2002).

Το αιθέριο έλαιο που περιέχεται στα άνθη και τα φύλλα του *C. Capitatus* ανέρχεται κατά μέσο όρο στο  $4,46 \text{ ml}100\text{g}^{-1}$  ξ.β. στην περιοχή που πραγματοποιήθηκε ο πειραματισμός. Η περιεκτικότητα του φυτικού υλικού σε αιθέριο έλαιο φαίνεται να είναι σταθερή και χαρακτηρίζεται ως υψηλή. Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα (Skoula & Grayer 2005) η απόδοση του *C. Capitatus* σε αιθέριο έλαιο στην Κρήτη ανέρχεται στο 2,4 – 4,6% v/w.





Με την χημική ανάλυση του αιθέριου ελαίου (GC-MS) προσδιορήθηκαν 31-35 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,22 - 98,58% του αιθέριου ελαίου. Το αιθέριο έλαιο αποτελείται κυρίως από μονοτερπενικές φαινόλες και μονοτερπενικούς υδρογονάνθρακες. Χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε καρβακρόλη η οποία κυμαίνεται μεταξύ 75,48 - 77,97% και προσδίδει την χαρακτηριστική οσμή της ρίγανης ενώ η θυμόλη αποτελεί το 0,45 - 0,51% του αιθέριου ελαίου. Φαίνεται ότι στην περιοχή έχει επικρατήσει ο χημειότυπος της καρβακρόλης και σύμφωνα με τους Ε. Πάνου-Φιλοθέου κ.ά. (1997) ο χημειότυπος διαμορφώνεται από το περιβάλλον και αποτελεί σταθερό χαρακτηριστικό του γενοτύπου. Η περιεκτικότητα στους μονοτερπενικούς υδρογονάνθρακες *g-terpinene* και *p-cymene*, που αποτελούν τις πρόδρομες ενώσεις βιοσύνθεσης των δύο φαινολών ανέρχεται στο 2,75 - 3,84% και 3,87 - 4,46 % αντίστοιχα. Αυτά τα τέσσερα επικρατέστερα συστατικά στο αιθέριο έλαιο που εμπλέκονται σε μία κοινή βιοσυνθετική οδό αποτελούν το 84,17 - 85,49% των συστατικών του. Το σεσκιτερπένιο *b-caryophyllene* περιέχεται σε ποσοστό 3,31-3,8%, ενώ το υπόλοιπο 10,87-12,46% του αιθέριου ελαίου που προσδιορίστηκε αποτελούν 26 - 30 συστατικά.

Το εκατολιτρικό βάρος των αποξηραμένων ανθέων και φύλλων ανήρθε κατά μέσο όρο στα 12,93kg/100 lit  $\pm$  0,79 και η αναλογία ανθέων και φύλλων % κυμάνθηκε μεταξύ 41,20gr%  $\pm$  0,88 και 48,83gr%  $\pm$  1,94

## 2.1α. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το *C. capitatus* είναι διεθνώς γνωστό με την εμπορική ονομασία (ρίγανη).

Στο φυτικό υλικό του *C. Capitatus* φαίνεται ότι στις περιοχές δειγματοληψίας επικρατεί ο χημειότυπος της καρβακρόλης. Η ποιότητα της ρίγανης προσδιορίζεται από την περιεκτικότητα της στον συγκεκριμένο συστατικό το οποίο προσδίδει την χαρακτηριστική οσμή της ρίγανης. Το ποσοστό της καρβακρόλης ανέρχεται σε ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά, κατά μέσο όρο στο 77% v/w.

Η καλλιέργεια αρωματικών φυτών είναι μια καλή πρόταση παραγωγής στην Ελλάδα. Με δεδομένο τον ευρύ ορεινό χαρακτήρα της περιοχής η παραγωγή αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών θα έδινε μια ουσιαστική διέξοδο σε συνειδητοποιημένους γεωργούς που επιθυμούν την παραμονή στον τόπο τους



**Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού “*Corydorthymus capitatus*” (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών**

και την απασχόλησή τους σε ένα τομέα που φαίνεται ότι έχει μεγάλες δυνατότητες ανάπτυξης.

Στις ορεινές, και ημιορεινές περιοχές, η ανταγωνιστικότητα των αρωματικών και φαρμακευτικών έναντι άλλων καλλιεργειών (κυρίως σιτηρών) είναι δεδομένη (Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών), ενώ συμβάλλει επίσης σημαντικά στην όσον το δυνατόν καλλίτερη προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, αποκαθιστώντας την ήδη διαταραγμένη ισορροπία (αποψίλωση – διάβρωση εδάφους) .

Για τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά οι παραγωγοί δεν μπορούν να στηριχθούν μόνο στην απορρόφηση της παραγωγής του από την αγορά χωρίς προηγούμενη συμφωνία. Συγκυριακά μπορεί να πετύχουν καλές τιμές, είναι όμως ενδεχόμενο να μην μπορέσουν να διαθέσουν το προϊόν μελλοντικά.

Θα ήταν σκόπιμο να στηριχθούν στο συμβολιακό μοντέλο βάσει του οποίου καθορίζεται η τιμή, η ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του.



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus caritatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-1: ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Α. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	Α.Ε.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου (ml) /100gr ξ.β.
1	Άνθη & φύλλα	1	15	0,61	4,1
		2	15	0,66	4,4
		3	15	0,62	4,1
		4	15	0,66	4,4
2	Άνθη & φύλλα	1	15	0,65	4,3
		2	15	0,67	4,4
		3	15	0,62	4,1
		4	15	0,73	4,8
3	Άνθη & φύλλα	1	15	0,68	4,5
		2	15	0,77	5,1
		3	15	0,68	4,5
		4	15	0,71	4,7
4	Άνθη & φύλλα	1	15	0,64	4,3
		2	15	0,64	4,3
		3	15	0,70	4,7
		4	15	0,69	4,6

Α.Δ =Αριθμός δείγματος

Α.Ε. Αριθμός επανάληψης



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-2: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος ανθέων & φύλλων (gr)	Ποσοστό% ανθέων & φύλλων	Βάρος 100 ml Ανθέων & φύλλων (gr)	Εκατολιτρικό Βάρος (Kgr)
1	47,1	23,4	23,7	50,3	10,9	10,9
	55,4	27,8	27,6	49,8	12,2	12,2
	27,6	14,9	12,7	46	13,2	13,2
	43,3	22	21,3	49,2	12,4	12,4
2	100,9	58,7	42,2	41,8	14,5	14,5
	79,5	46,5	33	41,5	12	12
	90,2	52,6	37,6	41,6	13,1	13,1
	89,5	53,8	35,7	39,9	13,2	13,2
3	26,3	15,1	11,2	42,6	13,6	13,6
	31,8	18,3	13,5	42,5	12,9	12,9
	28,4	16,5	11,9	41,9	13,1	13,1
	30,2	17,0	13,2	43,7	13,4	13,4
4	33,8	18,7	15,1	44,7	13,0	13,0
	31,5	18,2	13,3	42,2	12,9	12,9
	34,2	18,7	15,5	45,2	13,1	13,1
	30,6	17,3	13,3	43,5	13,3	13,3



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-3: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**

**Ποσοτική παραλαβή αιθέριου έλαιου**

**Oneway  
Descriptives  
VAR00002**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	4,2500	,1732	8,660E-02	3,9744	4,5256	4,10	4,40
2,00	4	4,4000	,2944	,1472	3,9316	4,8684	4,10	4,80
3,00	4	4,7000	,2828	,1414	4,2499	5,1501	4,50	5,10
4,00	4	4,4750	,2062	,1031	4,1470	4,8030	4,30	4,70
Total	16	4,4562	,2756	6,890E-02	4,3094	4,6031	4,10	5,10

**ANOVA  
VAR00002**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,422	3	,141	2,352	,124
Within Groups	,718	12	5,979E-02		
Total	1,139	15			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets  
VAR00002**

**Student-Newman-Keuls**

	N	Subset for alpha = .05
VAR00001		1
1,00	4	4,2500
2,00	4	4,4000
4,00	4	4,4750
3,00	4	4,7000
Sig.		,093

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-4: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟ %  
ΑΝΘΕΩΝ+ΦΥΛΛΩΝ**

**Oneway**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	48,8250	1,9363	,9681	45,7440	51,9060	46,00	50,30
2,00	4	41,2000	,8756	,4378	39,8067	42,5933	39,90	41,80
3,00	4	42,6750	,7500	,3750	41,4816	43,8684	41,90	43,70
4,00	4	43,9000	1,3392	,6696	41,7691	46,0309	42,20	45,20
Total	16	44,1500	3,1812	,7953	42,4549	45,8451	39,90	50,30

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	131,185	3	43,728	25,454	,000
Within Groups	20,615	12	1,718		
Total	151,800	15			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Student-Newman-Keuls**

	N	Subset for alpha = .05		
VAR00001		1	2	3
2,00	4	41,2000		
3,00	4	42,6750	42,6750	
4,00	4		43,9000	
1,00	4			48,8250
Sig.		,137	,211	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-5: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΚΑΤΟΛΙΤΡΙΚΟ**

**Άνθη και φύλλα**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	12,1750	,9535	,4768	10,6578	13,6922	10,90	13,20
2,00	4	13,2000	1,0231	,5115	11,5721	14,8279	12,00	14,50
3,00	4	13,2500	,3109	,1555	12,7553	13,7447	12,90	13,60
4,00	4	13,0750	,1708	8,539E-02	12,8032	13,3468	12,90	13,30
Total	16	12,9250	,7878	,1970	12,5052	13,3448	10,90	14,50

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,065	3	1,022	1,963	,173
Within Groups	6,245	12	,520		
Total	9,310	15			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

**Student-Newman-Keuls**

	N	Subset for alpha = .05
VAR00001		1
1,00	4	12,1750
4,00	4	13,0750
2,00	4	13,2000
3,00	4	13,2500
Sig.		,206

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



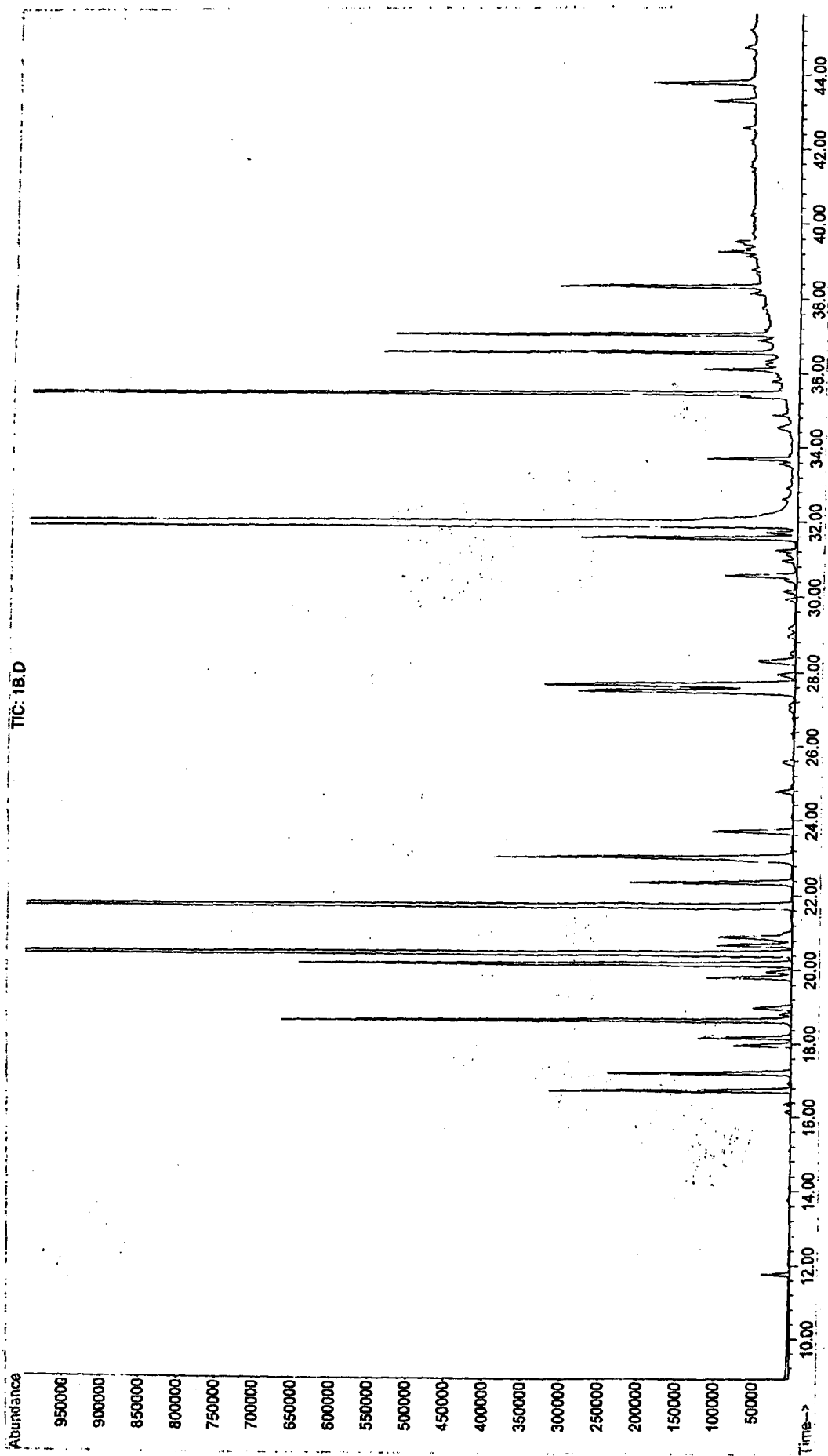
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithymus caritatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ-6: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ





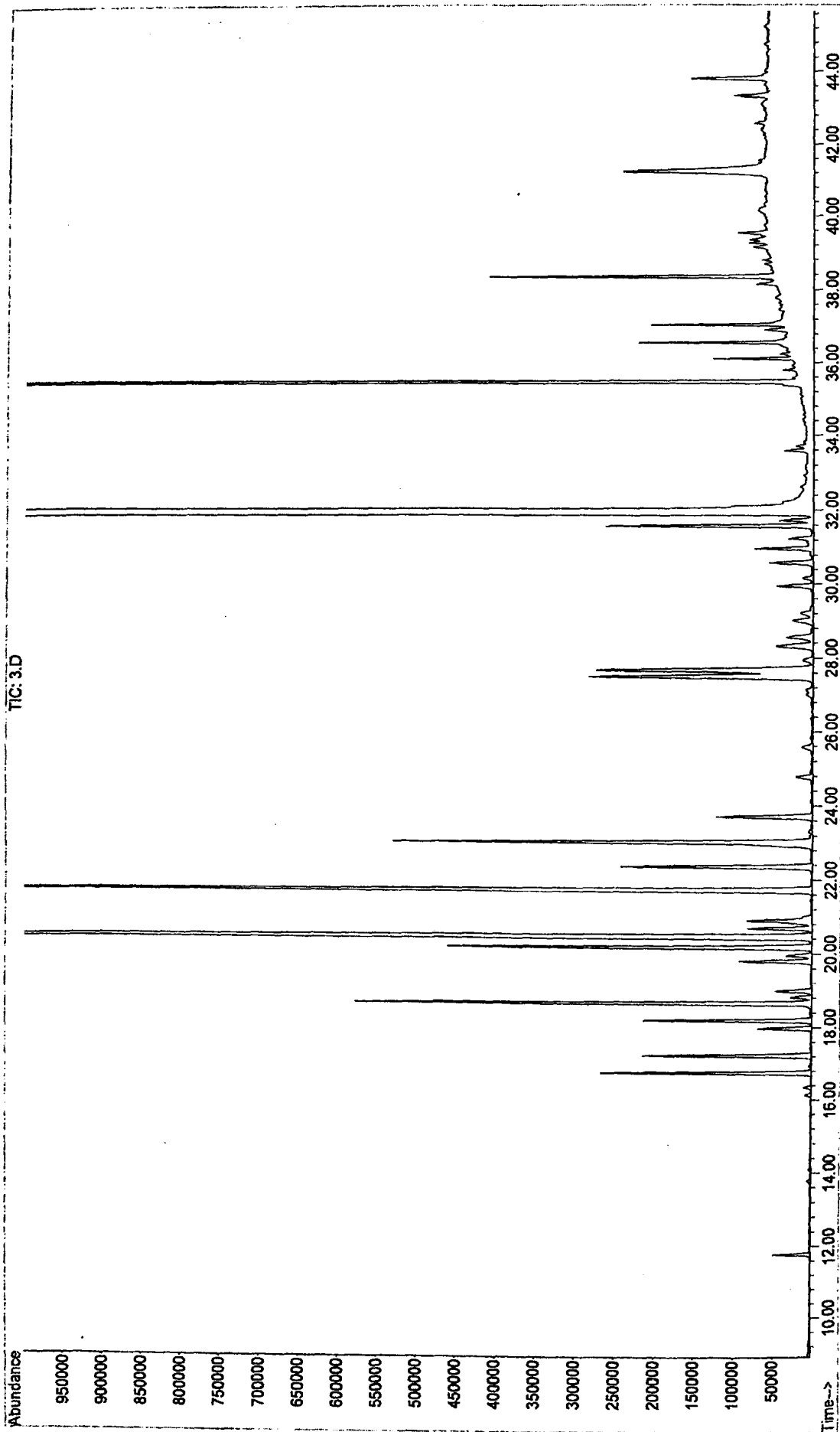
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydthymus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-11: Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 1



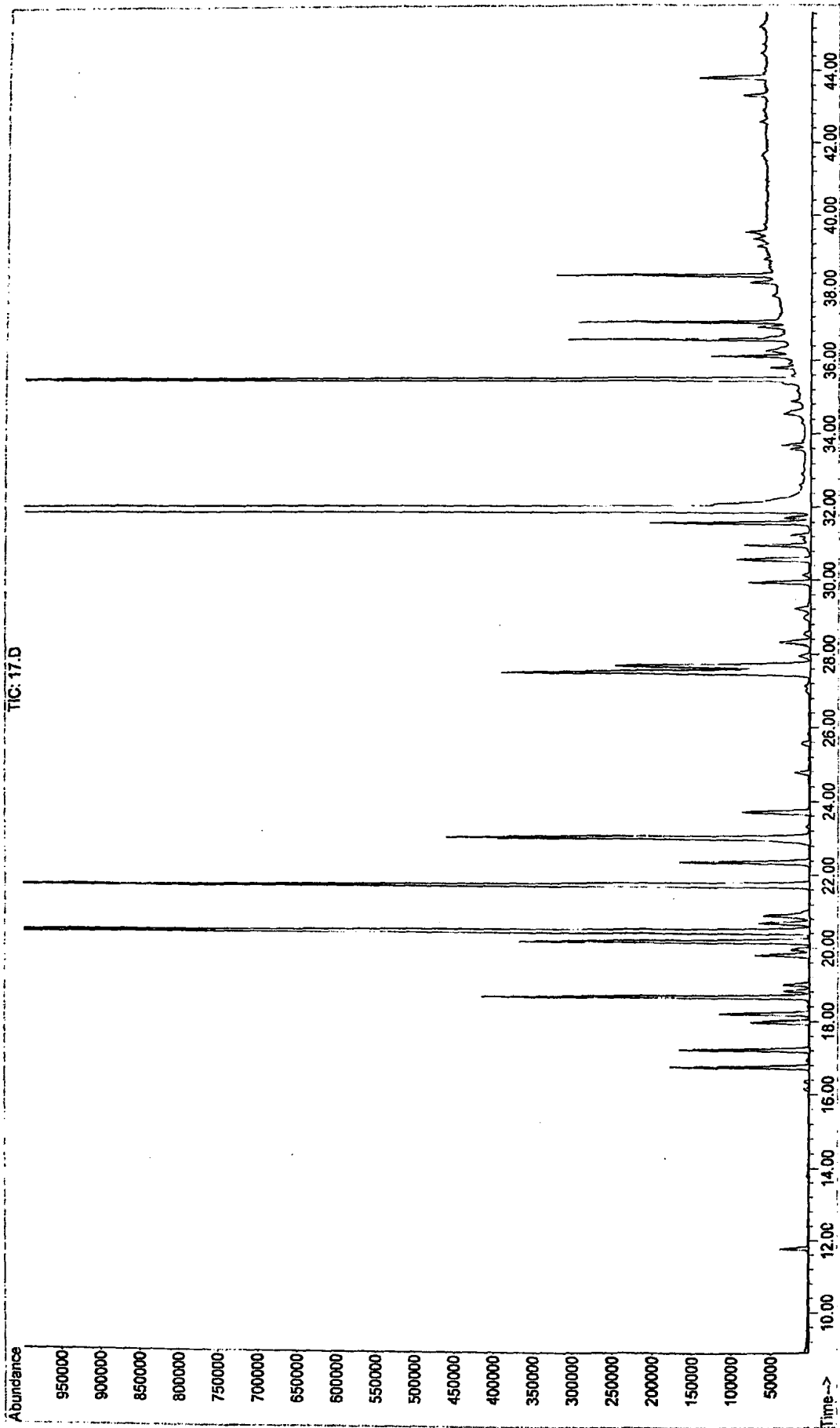
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-12: Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 2



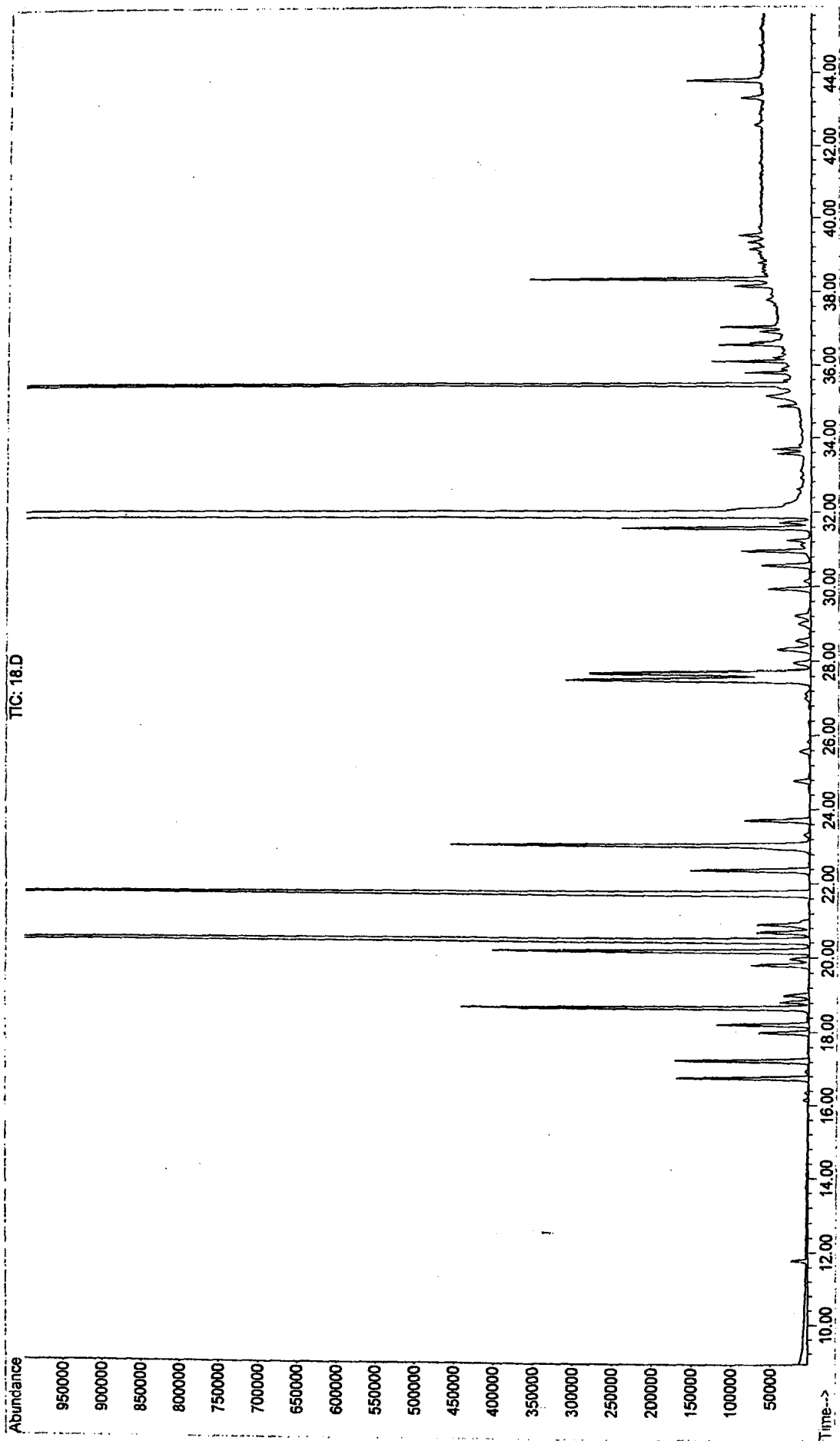
Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydolithus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαμαντά Φιλιατών



Σχήμα-13: Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 3



Πειραματικά ποιοτικά δεδομένα του αυτοφυούς φυτού "*Corydanthus capitatus*" (Θυμάρι) στην περιοχή Τσαουσάκη Φιλιστών



Σχήμα-14: Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 4



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Β. ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ: ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ – ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΟΤΡΟΦΙΚΑ ΦΥΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ, 1998
2. Β. ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ: ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ, 1985
3. ΓΙΟΥΡΓΑ Χ., ΛΟΥΜΟΥ Α., ΜΑΡΓΑΡΗΣ Ν. & Γ. ΠΑΠΠΑ 1997. Οι παραγωγικές δυνατότητες των φυτών *Origanum sp.* και *Salvia triloba* των νησιών του Βορείου Αιγαίου. Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά. Προοπτικές παραγωγής και διάθεσης. Φαρμακευτικά και Αρωματικά φυτά. Ζ΄τρίημερο εργασίας Κύπρος, Παραλίμνι. Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ιδρυμα ΕΤΒΑ, 340-353
4. Θ. ΚΟΥΤΣΟΣ: ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΖΗΤΗ, 2006
5. ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό, τόμος IV. Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα, Σελ. 1645
6. ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό, τόμος VII. Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα, Σελ. 3516
7. ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό. Τόμος VI., Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα. Σελ 2566
8. Ν. ΚΑΤΑΡΤΖΗΣ: ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ – ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ
9. ΚΑΡΑΤΑΓΛΗΣ Σ., 1999. Φυσιολογία φυτών. Εκδόσεις Art of text, Θεσσαλονίκη. Σελ. 391.
10. ΚΟΚΚΙΝΗ Σ., 1996. Η Μίνθη του όρους Μίνθη. Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρίας. Σελ.112-115
11. ΚΟΥΤΣΟΣ Θ. 2006. Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά. Εκδόσεις Ζήτη. Σελίδα 11



12. ΠΑΝΟΥ-ΦΙΛΟΘΕΟΥ Ε., ΦΑΣΟΥΛΑΣ, Α., BELLENOT, D. & J.M., ORGER 1997. Επιλογή υψηλοαποδοτικών γενοτύπων ρίγανης *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letswart. Με τη μέθοδο της κυβελωτής επιλογής. *Φαρμακευτικά και Αρωματικά φυτά , Ζ΄ Τριήμερο Εργασίας, Κύπρος, Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ.*
13. ΠΑΝΟΥ-ΦΙΛΟΘΕΟΥ Ε., 2000. Τα αρωματικά φυτά (Καλλιέργεια-Αξιοποίηση). *Διδακτικές σημειώσεις. Α.Τ.Ε.Ι.Θ.*
14. ΠΟΛΥΣΙΟΥ Μ.: ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ, 2002
15. CAVID U., & E., PUTIEVSKY 1985. Carvacrol and Thymol chemotypes of east mediterranean wild labiate herbs. Progress in essential oil research. Contribution from the Agricultural Research Organization, The volcani Center, Bet Dagar, Israel, 1503-E, 1985 series.
16. CALZOLARI C., STANCHER B., & G., PEROLDI MARLETTA 1968. *Origanum* oils and their investigation by gas chromatographic and infrared spectroscopic. *Analysist* **93**, 311-318.
17. CHALCAT JC, GORUNOVOIC MS, MAKSIMOVIC ZA. & SD., PETROVIC 2000. Essential oil of wild growing *Mentha pulegium* L. from Yugoslavia. *J. Essent. oil Res.* **12**, 598-600
18. FLEISHER A., FLEISHER Z., & S., ABU-RUKUNG 1984. *J. Sci.* **35**: 495
19. HARLEY R.M., 1972. *Mentha* L. In Tutin, T. G. Heywood, V. H. Burges, N. A., Moore, D. M. Valentine, D. H. Walters, S. M., & Webb, D. A. (eds.): *Flora Europaea* 3. Cambridge.
20. ISMAN M., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection* **19**, 603-608
21. KANIAS G.D., SOULELES C., LOUKIS A. & PANOU-PHILOTHEOU E., 1998. Trace elements and essential oil composition in chemotypes of the aromatic plant *Origanum vulgare*. *J. Radioanalyt. And nucl. Chem.*, **227**, 23-29.
22. KARAMANOLI K., VOKOU D., MENKISSOGLU U. & H.I., CONSTANTINIDOU 2000. Bacterial Colonization of Phyllosphere of



- Mediterranean Aromatic Plants. *Journal of Chemical Ecology*, **26**, 235-348.
23. KAROUSOU R., VOKOU D. & S.KOKKINI 1998. Variation of *Salvia fruticosa* essential oils on the island of Crete (Greece). *Bot. Acta* **111**, 250-254.
24. KINTZIOS S., 2000. Sage. The genus *Salvia*. Medicinal and aromatic plants- industrial profiles Vol **14**, *Harwood academic publishers*, 252
25. KOKKINI S., 1996. Oregano: Taxonomy, diversity and distribution of *Origanum* species. Proceedings of the IPGRI *International Workshop on Oregano*, 8-12 May, CIHEAM, Valenzano (Bari), Italy.
26. KOKKINI S., VOKOU, D. & R., KAROUSOU 1989. Morphological and Chemical Variation of *Origanum vulgare* L. in Greece. *Congress of Delphus*, Greece.
27. KOKKINI S. & D., VOKOU 1989. Carvacrol-rich plants in Greece. *Flav. Fragr. J.* **4**, 1-7.
28. KOKKINI S. & D., VOKOU 1993. The hybrid *Origanum x intercedens* from the island of Nisyros (SE Greece) and its parental taxa. Comparative study of essential oils and distribution. *Biochem. Syst. Ecol.* **21**, 397-403
29. KOKKINI S., HANLIDOU E., KAROUSOU R. & T., LANARAS 2002. Variation of pulegone content in pennyroyal (*Mentha pulegium* L.) plants growing wild in Greece. *Journal of Essential oil Research* **14**, 224-227
30. KOKKINI S., HANLIDOU E., KAROUSOU R., & J. LANARAS 2004. Clinal variation of *Mentha pulegium* Essential oils along the climatic Gradient of Greece. *Journal of essential oil Research* **16**, 588-593.
31. LOWRENCE B. 1979 - 1995. The essential Oils 1976-1994, vols 1-5. *Allured Publishing Corporation, Wheaton*.
32. MASTELIC J., MILOS M. & JERKOVIC L. 2000. Essential oil and glycosidically bound volatiles of *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) letswaart. *Flavour and fragrance journal*, **15**, 190-194.



33. NABIHA BOUZOUITA, FATEN KACHOURI, MOKTAR HAMDİ & MOCHAMED MONCEF CHAABOUNI 2003, Antimicrobial activity of essential oils from Tunisian aromatic plants. *Flavour and fragrance journal*, 18, 380-383.
34. NASRIN AGHEL, YADOLLAH YAMINI, ABBAS HADJIAKHOONDI, SEIED MAHDI POURMORTAZAVI 2004. Supercritical carbon dioxide extraction of *Mentha pulegium* L. essential oil. *Talanta* 62, 407-411
35. PUTIEVSKY E. & U., RAVID 1984. Selection and cultivation of *Salvia triloba* Mill. from wild populations in Israel. EUCARPIA Int. Symp. On Conservation of Genetic Resources of Aromatic and Medicinal Plants, Oeiras, Portugal, p.87-94
36. RAVID U. & E., PUTIEVSKY 1986, Progress in Essential oil Research, Brunke E-J ( ed.). *W. de Gruyter: Berlin, New York*, 163
37. species grown in Turkey. Progress SCEFFER J.J.C., LOOMAN A. & B., SVENDSEN 1986. The essential oils of three *Origanum* in the *Essential oil Research*. p151-156.
38. SKOULA M., & R. GRAYER 2004. Volatile oils of *Coridothymus capitatus*, *Satureja thymbra*, *Satureja spinosa* and *Thymbra calostachya* (Lamiaceae) from Crete. *Flavour and Fragrance Journal*. In press
39. SPSS / PC for the IMB / PC. SPSS Inc., 1989-1999
40. STAINES AG., SINDELAR P., COUGHTRIE MW. & B., BURCHELL 2004. Farnesol is glucuronidated in human liver, kidney and intestine in vitro, and is a novel substrate for UGT2B7 and UGT1A1. *Biochem J.*, 3, 637-645
41. STAHL-BISKUP E. & F. SAEZ, 2002. The genus *Thyme*. Medicinal and aromatic plants- industrial profiles, 24, *Taylor & Francis*, 2, 75.
42. TUTIN T.G., V.H. HEYWOOD N.A. BURGERS D.M. MOORE D.H. VALENTINE S.M. WALTERS & D.A. WEBB. 1972. Flora Europaea. Diapensiaceae to Myoporaceae. *Cambridge University Press*, pp 126-174.





43. DEANS S., EDWARDS V., & W.A., MOATS 1987. Anti-bacterial properties of plant essential oils. *International J. of Food Sci.*, **5**, 165-180.
44. NEWMAN D.J., CRAGG G.M. & K.M., SNADER 2000. The influence of natural products upon drug discovery. *Natural Product Reports*, **17**, 215-234.
45. PICCAGLIA A., MAROTTI M., GIOVANELLI M., DEANS S. & E., EAGLESHAM 1993. Antibacterial and antioxidant properties of Mediterranean aromatic plants. *Industrial Crops and Products*, **2**, 47-50.
46. RHYU H. Y., 1979. Gas Chromatographic Characterization of Sages of Various Geographic origins, *J. Food Sci.*, **44**, 758-762
47. LANGERR., MECHTLER C.H., & J., JURENITSCH 1996. Phytochemical Analysis. Composition of Essential Oils of Commercial Samples of *Salvia officinalis* L and *S.fruticosa* Miller: A comparison of Obtained by Extraction and Steam Distillation, *Phytochemical Analysis*, **7**, 289-293

