

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΑΓΡΟΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ**

**ΤΙΤΛΟΣ:** Μελέτη των ποιοτικών χαρακτηριστικών αυτοφυσούμενων  
αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών της Νοτιοδυτικής Ηπείρου

**Κωνσταντίνος Ζήσης**

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2006**



## Στη μνήμη του πατέρα μου



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου κ. **Γεώργιο Μάνο** που μου ανέθεσε την μελέτη του θέματος, ο οποίος δεν μου παραχώρησε μόνο τον εξοπλισμό του εργαστηρίου του αλλά στάθηκε από την αρχή μέχρι το τέλος δάσκαλος και συμπαραστάτης, προσφέροντας την πολύτιμη εμπειρία και τις γνώσεις του, δίνοντας τις ενδεδειγμένες λύσεις στα προβλήματα που παρουσιάστηκαν.

Για την πολύτιμη βοήθεια τους, ευχαριστώ τους:

**Αλμπάνη Τριαντάφυλλο** Πρόεδρο του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για το χρόνο που μου διέθεσε και τις υποδείξεις του όσον αφορά τα αιθέρια έλαια.

**Μπαδέκα Αναστασία** από το εργαστήριο τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων για την βοήθεια της όσον αφορά την χημική ανάλυση των αιθέριων ελαίων.

**Καριπίδη Χαράλαμπο** Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου για την βοήθειά του και το προσωπικό του ενδιαφέρον καθ' όλη την διάρκεια αυτής της εργασίας.

Επίσης οφείλω ιδιαίτερες ευχαριστίες στην αδελφική μου φίλη και συνάδελφο **Υφαντή Βούλα** για τις εύστοχες υποδείξεις της και για την ηθική και επιστημονική υποστήριξή της.

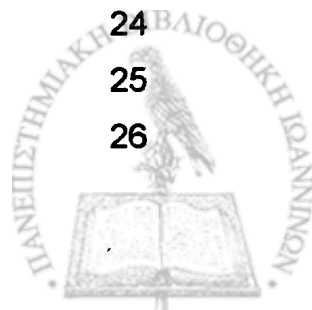
Θέλω να ευχαριστήσω τον φίλο και συνάδελφο **Σπύρο Σπυροπαππά** για την πολύτιμη βοήθεια του.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την ηθική συμπαράσταση και μεγάλη κατανόηση που έδειξε κατά την διάρκεια των τριών τελευταίων χρόνων.

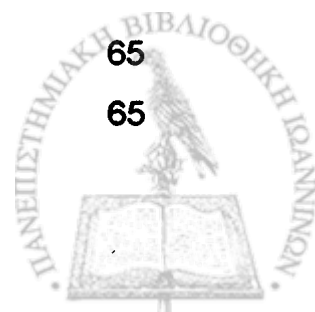


## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	i
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	iv
A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
A1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ	1
A2. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	3
A3. ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ	3
A4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	6
B. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	9
B1. ΓΕΝΟΣ: <i>Thymus</i> (Θυμάρι)	9
B1.1. <i>Coridothymus capitatus</i> (Ισπανική ρίγανη)	9
B.2 ΓΕΝΟΣ: <i>Origanum</i> (Ρίγανη)	10
B.2.1. <i>Origanum vulgare var. hirtum</i> (Ελληνική ρίγανη)	11
B.3. ΓΕΝΟΣ: <i>Salvia</i> (Σάλβια)	12
B.3.1. <i>Salvia triloba (fruticosa)</i> – Φασκόμηλο	13
B.3.2.: <i>Salvia officinalis</i> - φασκόμηλο το φαρμακευτικό	14
B.4. ΓΕΝΟΣ : <i>Mentha</i> (Μέντα)	15
B.4.1 <i>Mentha pulegium</i> (Φλησκούνι)	16
Γ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	18
Δ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	20
Δ.1. ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ	20
Δ.1.1. Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας	20
Δ.1.2. Φυτικό υλικό	24
Δ.1.3.Αιθέρια έλαια	24
Δ.1.3.1 Απόσταξη αιθέριων ελαίων	24
Δ.1.3.2. Ανάλυση αιθέριων ελαίων	25
Δ.1.4. Τεχνολογικά στοιχεία	26



Δ.1.4.1 Φύλλων & ανθέων σε ολόκληρο το φυτό (φύλλα, άνθη, βλαστοί)%.	26
Δ.1.4.2. Εκατολοτρικό βάρος	27
<b>Δ.1.5. Στατιστική ανάλυση</b>	27
<b>Δ.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ</b>	28
<b>Δ.2.1. <i>Coridothymus capitatus</i></b>	28
<b>Δ.2.2. <i>Origanum vulgare var hirtum</i></b>	28
<b>Δ.2.3. <i>Salvia triloba</i></b>	29
<b>Δ.2.4. <i>Salvia officinalis</i></b>	30
<b>Δ.2.5. <i>Mentha pulegium</i></b>	30
<b>Δ.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ</b>	31
<b>Δ.3.1. <i>Coridothymus capitatus</i></b>	31
<b>Δ.3.2. <i>Origanum vulgare var hirtum</i></b>	40
<b>Δ.3.3. <i>Salvia triloba</i></b>	47
<b>Δ.3.4. <i>Salvia officinalis</i></b>	54
<b>Δ.3.5. <i>Mentha pulegium</i></b>	56
<b>Δ.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ</b>	59
<b>Δ.4. 1. Αναλογία ανθέων &amp; φύλλων του <i>C. capitatus</i> σε όλο το φυτό %</b>	59
<b>Δ.4.2. Αναλογία Ανθέων &amp; φύλλων του <i>O. vulgare var. hirtum</i> σε όλο το φυτό %</b>	60
<b>Δ.4.3. Αναλογία φύλλων της <i>S. triloba</i> σε όλο το φυτό %</b>	60
<b>Δ.4.4. Αναλογία ανθέων &amp; φύλλων της <i>M. pulegium</i> σε όλο το φυτό %</b>	61
<b>Δ.4.5 Αποτελέσματα εκατολιτρικού βάρους</b>	62
Δ.4.5.1. Ανθέων και φύλλων του <i>C. capitatus</i>	62
Δ.4.5.2. Φύλλων <i>O. vulgare var hirtum</i>	62
Δ.4.5.3. Ανθέων <i>O. vulgare var. hirtum</i>	63
Δ.4.5.4. Φύλλων <i>S. triloba</i>	64
Δ.4.5.5. Ανθέων και φύλλων της <i>M pulegium</i>	64
<b>Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	65
<b>Ε.1. <i>C. Capitatus</i></b>	65



<b>E.2. <i>O.vulgare var hirtum</i></b>	<b>66</b>
<b>E.3. <i>S. triloba</i></b>	<b>67</b>
<b>E.4. <i>S officinalis</i></b>	<b>67</b>
<b>E.5. <i>M pulegium</i></b>	<b>68</b>
<b>ΣΤ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>69</b>
<b>Ζ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>71</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ</b>	<b>77</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ</b>	<b>82</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>	<b>88</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ</b>	<b>102</b>



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

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.

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.



## A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### A.1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Ο πατέρας της Ιατρικής, Ιπποκράτης, συμβούλευε τους ανθρώπους για να έχουν καλή υγεία χρειάζεται καθαρός αέρας, καλή διατροφή και άσκηση. Οι Κινέζοι ανέκαθεν διέπτονταν 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.

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.

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 βοηθό 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 καθαρτικό, 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 συνάνθρωποί τους είχαν την δύναμη να θεραπεύουν, χωρίς την μεσολάβηση κάποιας υπεράνθρωπης θείκης δύναμης. 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". Κι άλλα ονόματα θα μείνουν στην Ιστορία για την συμβολή τους στην μελέτη των φυτών ή περιγράφουν τις καταπληκτικές ιδιότητές τους όπως 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, Απουληίνος Λούκιος κ.α.

Σήμερα, η Επιστημονική Κοινότητα ερευνά τα φυτά και αναζητά εκείνες τις ουσίες που είναι υπεύθυνες για την θεραπευτική τους ικανότητα. Ο κατάλογος των φυτών με γνωστές φαρμακευτικές ιδιότητες είναι αρκετά μεγάλος. 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.



## A.2. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

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 φυτά, 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".

Φυτά με αιθέρια έλαια ανευρίσκονται σε 50 περίπου οικογένειες φυτών με πιο συνήθεις οικογένειες Apiaceae (Umpelliferae, Σκιαδανθή), Asteraceae (Compositae, Σύνθετα), Lamiaceae (Labiatae, Χειλανθή), Lauraceae, Myrtaceae, Pinaceae και Rutaceae (Bruneton 1993).

## A.3. ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

Τα αιθέρια έλαια είναι πολυσύνθετα, αρωματικής οσμής, πτητικά μείγματα τερπενίων, τα οποία περιέχουν πολλές διαφορετικές ενώσεις χαμηλού μοριακού βάρους, κυρίως μόνο-( $C_{10}H_{16}$ ) και σεσκιτερπένια ( $C_{15}H_{24}$ ) και σε μικρότερο βαθμό διτερπένια, με κοινή βάση το μόριο του ισοπρενίου ( $C_5H_8$ ), με κοινή δηλαδή βιοσυνθετική προέλευση.

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

Βασικό μόριο	Ισοπρένιο ( $C_5H_8$ )					
Επανάληψη	X 2	X 3	X 4	X 6	X 8	X n
Μοριακός τύπος	$C_{10}H_{16}$	$C_{15}H_{24}$	$C_{20}H_{32}$	$C_{30}H_{48}$	$C_{40}H_{64}$	$C_{5n}H_{8n}$
Κλάση τερπενίων	Μονο-τερπένια	Σεσκι-τερπένια	Δι-τερπένια	Τρι-τερπένια	Τετρα-τερπένια	Πολυ-τερπένια
Τύποι δευτερογενών προϊόντων	Αιθέρια έλαια	Αιθέρια έλαια, Ρηίνες, Αποσκισικό οξύ	Αιθέρια έλαια, Γιββερελλικό οξύ, Ρηίνες	Ρηίνες, 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.
- Αλδεΐδες όπως κιτράλη, κιτρονελλάλη, φελλανδράλη, μυρτενάλη, σαφρανάλη.
- 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 οξυγονούχα 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)

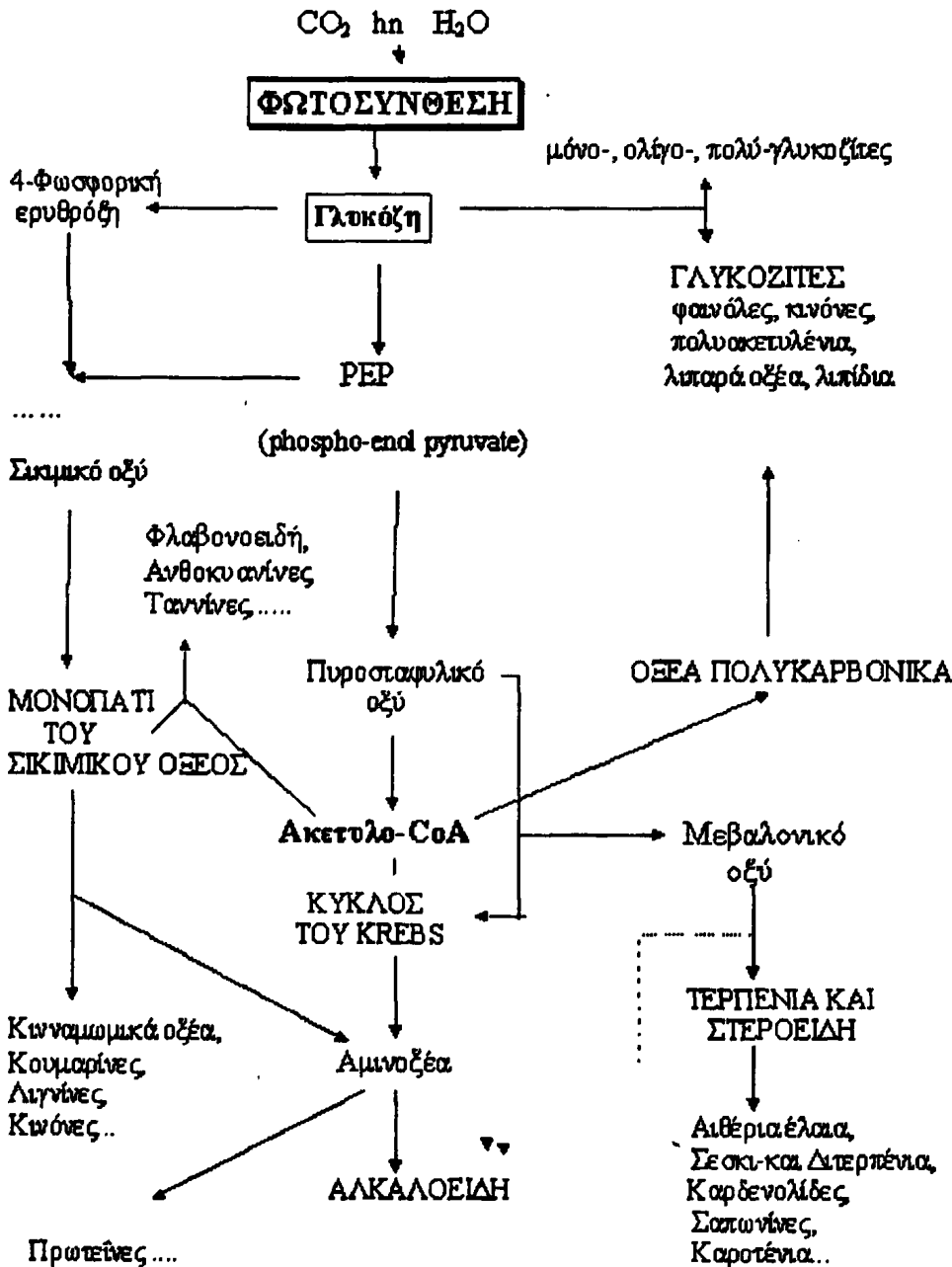
- Οι αδενικές τρίχες,
- Οι ελαιοφόροι αγωγοί,
- Οι ελαιοφόρες κοιλότητες,



- Τα ελαιοφόρα ιδιόβλαστα κύτταρα.

Τα κύτταρα που απαρτίζουν τους ελαιοδένες έχουν:

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



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



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 ΡΗ, η οργανική ουσία, η θερμοκρασία κ.α.

#### **A.4. ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ**

Τα αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε σαν αιθέρια έλαια είτε ως ξηρές δρόγες. Τα αιθέρια έλαια στην αρωματοποιία τη σαπωνοποιία τη ζαχαροπλαστική την οδοντοκρεμοποιία την βιομηχανία τροφίμων την φαρμακευτική. Οι ξηρές δρόγες χρησιμοποιούνται στην παρασκευή ροφημάτων κ.α.

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 δρουν 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).



## **B. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ**

### **B.1. ΓΕΝΟΣ: *Thymus* (Θυμάρι)**

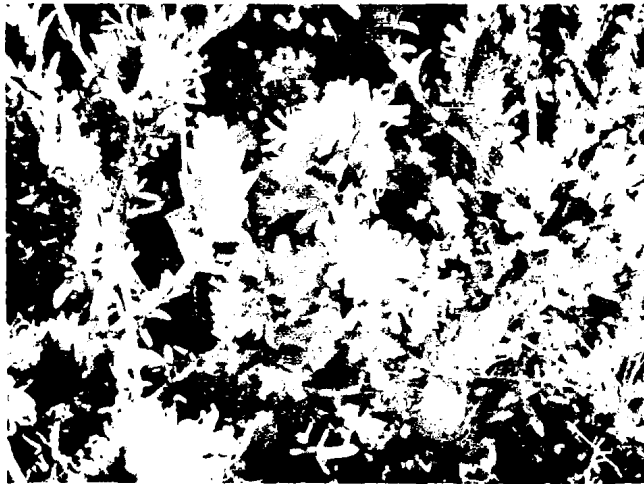
Δικότυλα φυτά της οικογένειας *Lamiaceae* με 120 είδη. Είναι φυτά χαμηλά, έρποντα ή όρθια, πολύκλαδα, με φύλλα μικρά ακέραια, ποικίλης μορφής και μεγέθους. Τα άνθη έχουν χρώμα ιώδες, ρόδινο, πορφυρό ή λευκό και σπάνια κίτρινο.

Φυτά αρωματικά, αρτυματικά και μελισσοκομικά.

Με την απόσταξη παράγεται αρωματικό αιθέριο έλαιο το γνωστό θυμέλαιον 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).

#### **B.1.1. *Coridothymus capitatus* (Ισπανική ρίγανη)**

Είναι πολυετή φυτά της οικογένειας *Lamiaceae*. Είδος κοινό της Ελληνικής χλωρίδας. Ανήκει στα χαμηλά φρύγανα των μεσογειακών περιοχών. Φύεται σε άγονες και πετρώδης περιοχές των χαμηλών υψομέτρων. Είναι γνωστό με τα κοινά ονόματα : θυμάρι, θρουμπί, μελιζίνη, φινοκάλι και φοκάλι. Πιθανώς ο θύμος των αρχαίων.



Είναι κατεξοχήν μελιγόνο φυτό και παρέχει άριστης ποιότητας μέλι. **Εικ 1: *C.Capitatus***

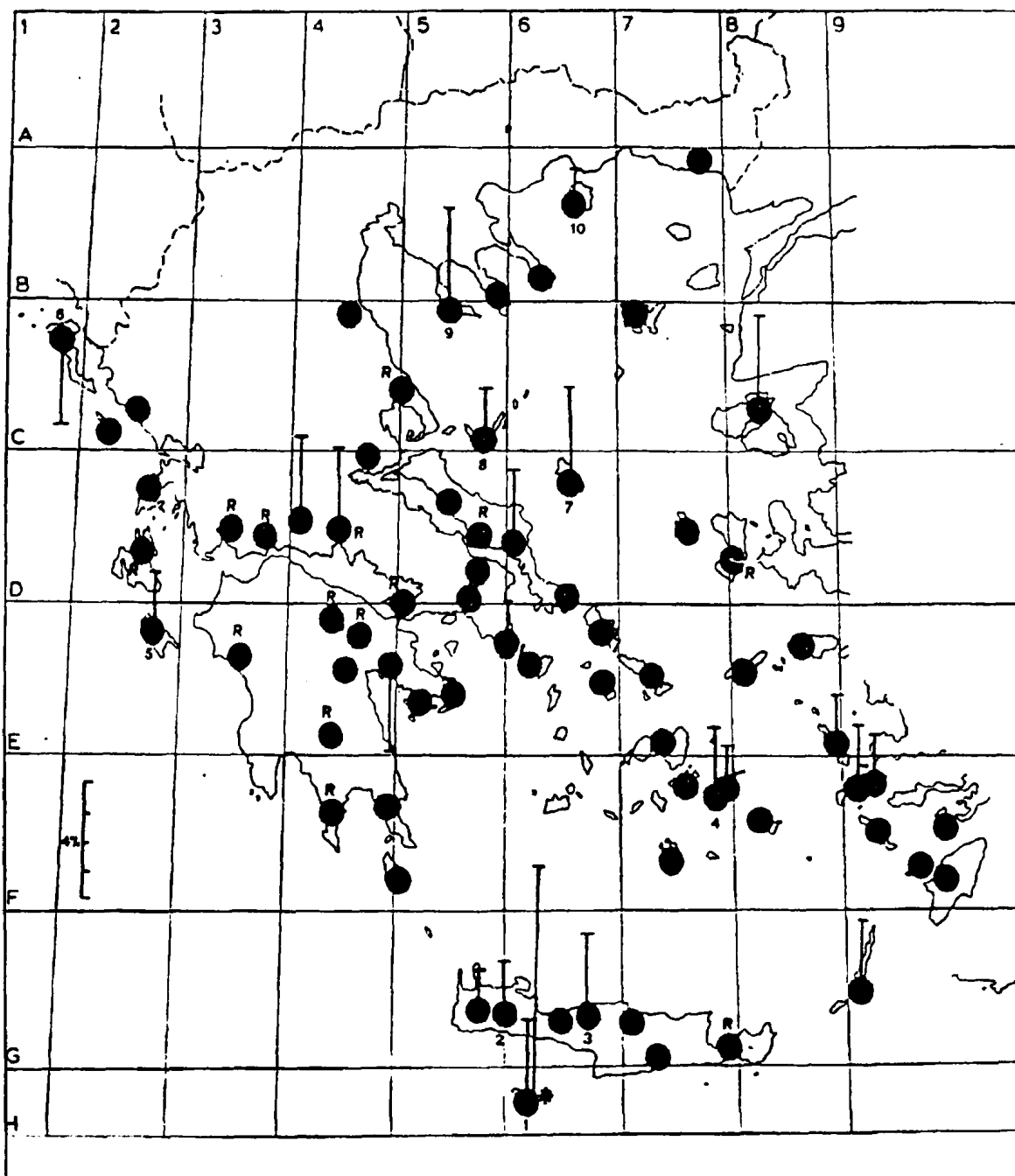
Εις το είδος αυτό, το οποίο φύεται και στην περιοχή του Υμητού, οφείλεται η εξαιρετική ποιότητα του περίφημου μέλι Υμητού.

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 (Κοκκινί. & Νοκού 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 2: Εξάπλωση και περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο του *C. capitatus* στην Ελλάδα. (Kokkini S. & D. Vokou 1989)

## B.2. 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 αρτυματικά 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 2: 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

### B.2.1. *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 Ευρώπη, 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, πωύδες, 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.

Το αιθέριο έλαιο έχει κύρια συστατικά καρβακρόλη, θυμόλη, γ-τερπινένιο και π-κυμένιο (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,



Εικόνα 3: *O. vulgare* var *hirtum*

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.

### B.3. 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.

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

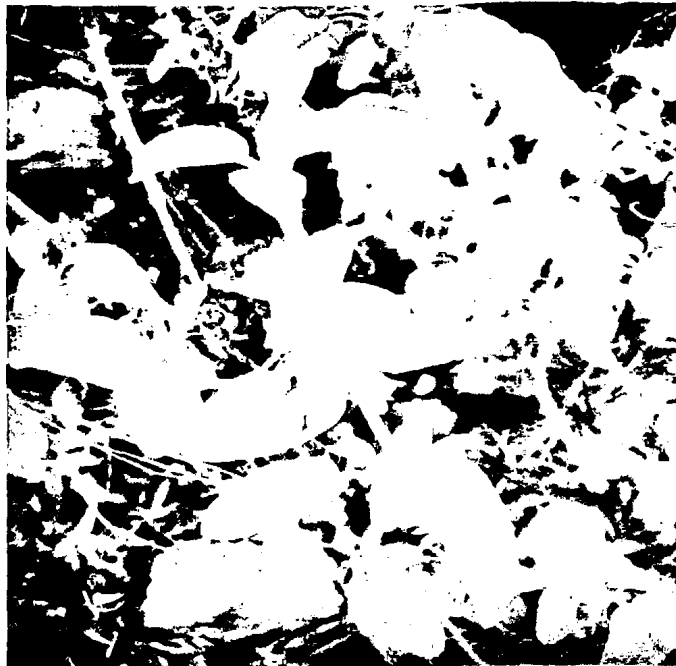
Πολλαπλασιάζονται με σπόρο ή μοσχεύματα.

Εις την Ελλάδα απαντούν 23 αυτοφυή είδη.

### B.3.1. *Salvia triloba* (fruticosa) – Φασκόμηλο

Γνωστή με το όνομα ελελιφασκός ο τρίλοβος, αλισφακία, 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. Ευδοκίμει σε ημιορεινές δροσερές περιοχές και σε χωράφια ξηρικά, φτωχά, μέτριας γονιμότητας. Είναι φυτό φαρμακευτικό και μελισσοτροφικό.



Εικόνα 5: *S. triloba*

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 α- και της β-θιόνης είναι αρκετά χαμηλό (<10%).

Τα ποσοστά των 1,8-κινεόλης, α- και β-θιόνης 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 α- και β-θιόνη (<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 α- και β-θιόνες 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 Καγούσου 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 α- και β-θυιόνης (15-37,3% ολικού ελαίου). Αυτή η διακύμανση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν επιχειρείται οποιοσδήποτε χαρακτηρισμός εμπορικού δείγματος.

### **B.3.2.: *Salvia officinalis* - φασκόμηλο το φαρμακευτικό**

Η *S. Officinalis*, είναι γνωστή και με το όνομα αλιφασκιά, αλισφακιά ελελιφασκός του Διοσκουρίδη. 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 εκτείνετε μέχρι την πόλη της Άρτας (Kintzios 2000).

Φυτό φαρμακευτικό χρησιμοποιούμενο υπό μορφή αφεψήματος των τρυφερών βλαστών και φύλλων, ως τονωτικό, στομαχικόν, ουραγωγών και αντιπυρετικό. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται ως ρόφημα, αντί του τσαγιού και για αυτό και είναι γνωστό και ως "τσάι το ελληνικόν".

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

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

Συστατικά του αιθέριου ελαίου είναι η α-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



Εικόνα 6: *S. officinalis*

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).

#### B.4. 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.

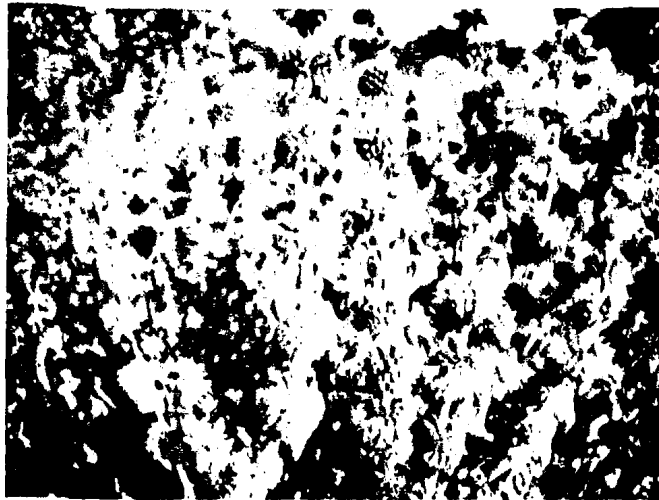
Πίνακας 3:: Ταξινόμηση του γένους *Mentha* (Κοκκίνη & Γκουζκούνη 1983)

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> )



#### B.4.1 *Mentha pulegium* (Φλησκούνι)

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

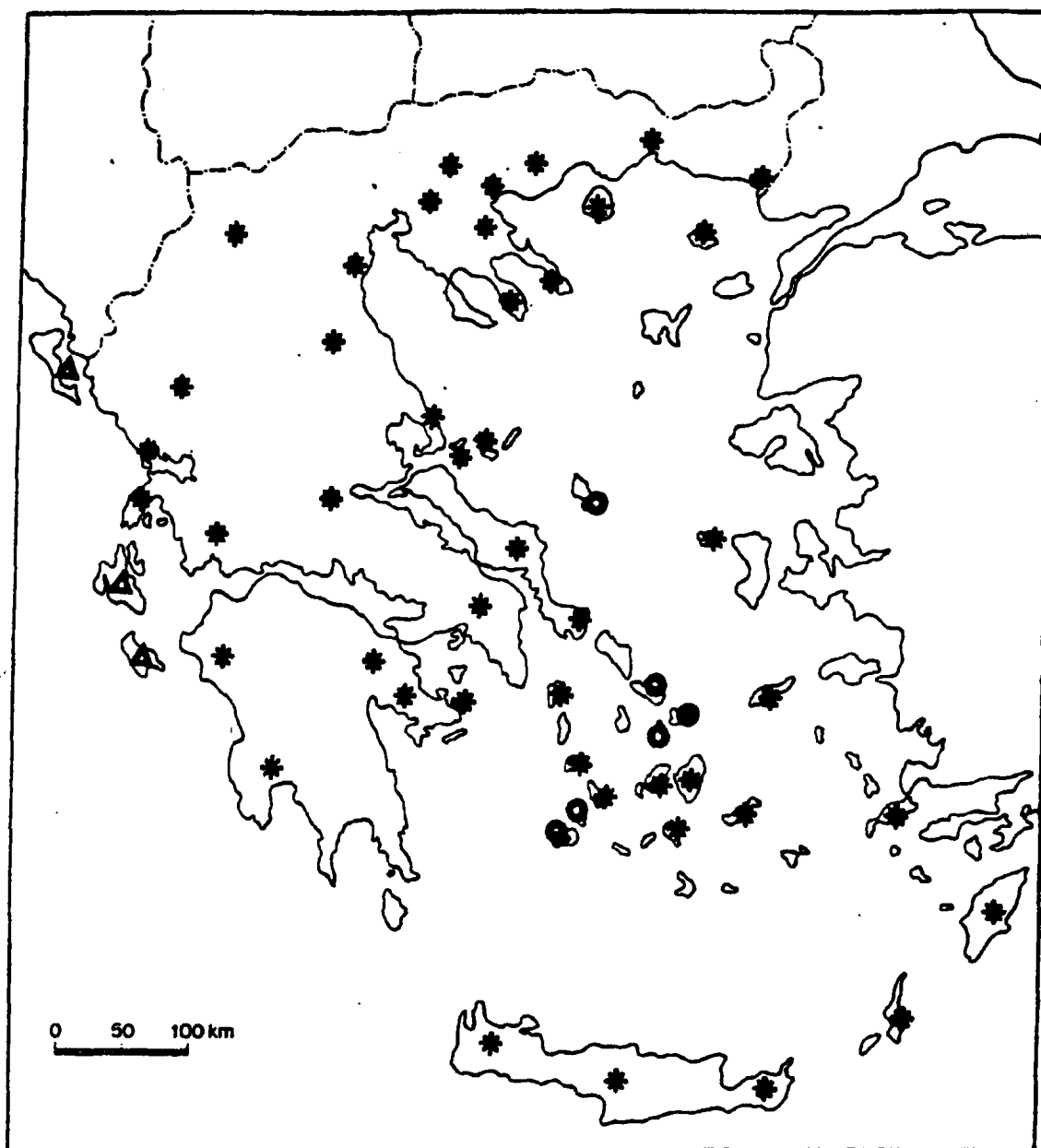


Εικόνα 7: *M. pulegium*

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 Ευρώπη (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.).



Εικόνα 8: Εξάπλωση των τριών υποειδών του είδους *M. pulegium*, στην Ελλάδα  
\*subsp. *pulegioides*, ▲ subsp. *cephalonia*, ○ subsp. *erinoides* (Κοκκίνη 1983).



## Γ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Έχουν γίνει αρκετές μελέτες επάνω στα αρωματικά φυτά της Ελλάδας και συγκεκριμένα για ορισμένα είδη όπως η Μέντα (Κοκκίνη 1983), Τσάι του βουνού (Γκολιάρης 1995) ή περιοχές: όρος Παγγαίο (Κωφίδης 2004), οικογένεια Labiatae στην Κρήτη (Καρούσου 1995) Εθνικός Δρυμός Βίκου-Αωού (Χανλίδου 1996).

Ωστόσο για την Βόρειο Δυτική Ελλάδα και συγκεκριμένα για τους νομούς Πρέβεζας, Θεσπρωτίας και Ιωαννίνων (όρος Τόμαρος) δεν έχουν γίνει μελέτες για αρωματικά φυτά.

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

Σκοπός της εργασίας αυτής 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 των αρωματικών- φαρμακευτικών φυτών της οικογένειας *Lamiaceae* που έχουν εμπορική σημασία, στην περιοχή της νοτιοδυτικής Ηπείρου όπου και αυτά αυτοφύονται.

Υπάρχουν 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.

Η καλλιέργεια των αρωματικών φυτών 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. Σημαντική είναι επίσης και η ανάπτυξη της μελισσοκομίας καθώς πολλά από τα αρωματικά φυτά είναι και άριστα μελισσοκομικά φυτά (μελισσόχορτο, θυμάρι, ρίγανη κ.α.). Τέλος συμβάλουν στην αγροτουριστική ανάπτυξη διαφόρων περιοχών και στην εξοικονόμηση συναλλάγματος.



## Δ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Το πειραματικό υλικό της εργασίας αποτέλεσαν τα εξής αρωματικά φυτά με εμπορική σημασία της οικογένειας Lamiaceae:

- *C. capitatus*
- *O. vulgare* var. *hirtum* (Link) letswaart
- *S. triloba*
- *S. officinallis*
- *M. pulegium* L. var *pulegioides*

Μελετήθηκε η απόδοση σε αιθέριο έλαιο, η ποιοτική του σύσταση καθώς επίσης και τεχνολογικά χαρακτηριστικά όπως η εκατοστιαία αναλογία φύλλων και ανθέων σε ολόκληρο το φυτό και το εκατολιτρικό βάρος.

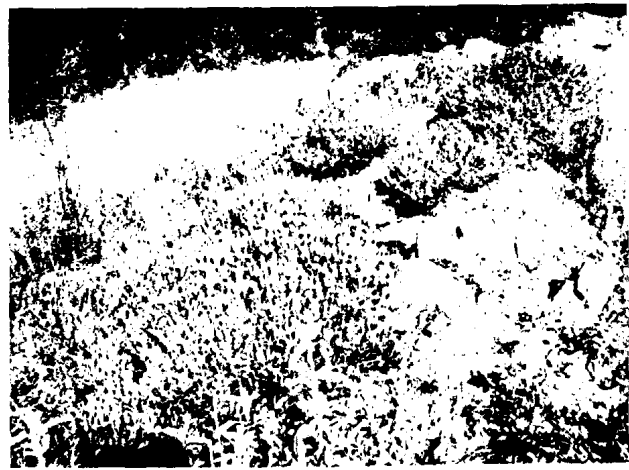
### Δ.1. ΥΛΙΚΑ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### Δ.1.1. Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας

Το πειραματικό υλικό του *C. capitatus* (Ισπανική ρίγανη) συλλέχθηκε σε τέσσερις περιοχές. Τρεις από αυτές αφορούν τον Δήμο Ζαλόγγου (εικ.8) και μία την περιοχή Μικρή Λάκκας Σουλίου (εικ 9)



Εικόνα 8: *C. capitatus*



Εικόνα 9: *C. capitatus*

Για το *O. vulgare* var. *hirtum* το φυτικό υλικό (Εικόνα 10 -11-12) συλλέχθηκε σε τρεις περιοχές της Μικρής και Μεγάλης Λάκκας Σουλίου. Η *S. triloba* (Εικόνα13-14-15) μελετήθηκε σε τρεις περιοχές στα παράλια του Νομού



Θεσπρωτικής ενώ το πειραματικό υλικό της *S. officinalis* (Εικόνα 16) συλλέχθηκε σε περιοχή της Μικρής Λάκκας Σουλίου. Το φυτικό υλικό της *M. pulegium* (Εικόνα 17-18) συλλέχθηκε σε δύο περιοχές, η πρώτη στους Κωστακικούς Άρτας και η δεύτερη στην Μικρή Λάκκα Σουλίου. Αναλυτικά ο αριθμός δειγμάτων και η περιοχή δειγματοληψίας για κάθε αρωματικό φυτό αναφέρονται στο παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3)

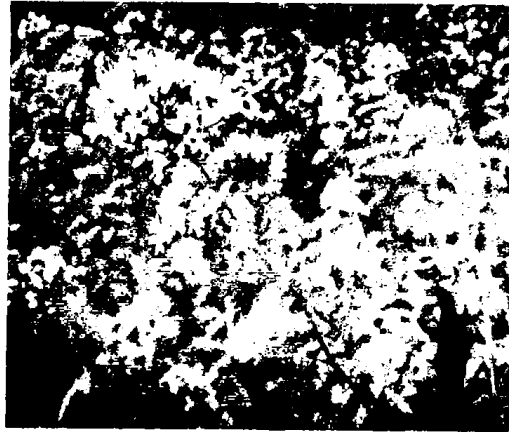
Πίνακας 3: Περιοχή δειγματοληψίας και αριθμός δειγμάτων των αρωματικών φυτών που μελετήθηκαν

<i>Coridothymus capitatus</i>				
Α/Α	ΘΕΣΗ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ-ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΗΜΟΣ	ΝΟΜΟΣ
1	ΑΙ ΛΙΑΣ	Ριζοβούνι - Μικρή Λάκκα Σουλίου	Θεσπρωτικού	Πρέβεζας
2	Πρόποδες Ζαλόγγου 170 m	Καμαρίνα	Ζαλόγγου	Πρέβεζας
3	Πρόποδες Ζαλόγγου Δυτική Πλευρά 250m	Καμαρίνα	Ζαλόγγου	Πρέβεζας
4	Πρόποδες Ζαλόγγου Ανατολική Πλευρά 250m	Καμαρίνα	Ζαλόγγου	Πρέβεζας
<i>Origanum vulgare var. hirtum</i>				
1	ΑΙ ΛΙΑΣ	Ριζοβούνι - Μικρή Λάκκα Σουλίου	Θεσπρωτικού	Πρέβεζας
2	ΒΟΥΡΑ ΜΕΓΑΛΗ	Νικολίτσι - Μικρή Λάκκα Σουλίου	Θεσπρωτικού	Πρέβεζας
3	ΑΙ ΛΙΑΣ	Αχλαδιά - Μεγάλη Λάκκα Σουλίου	Λάκκα Σουλίου	Ιωννίνων
<i>Salvia triloba</i>				
1	Παραλία	Συβότα	Συβότων	Θεσπρωτίας
2	Μεγάλη Λιμνή	Γέρογκα	Συβότων	Θεσπρωτίας
3	Αρτιάς	Γέρογκα	Συβότων	Θεσπρωτίας
<i>Salvia officinalis</i>				
1	ΑΙ ΛΙΑΣ	Ριζοβούνι - Μικρή Λάκκα Σουλίου	Θεσπρωτικού	Πρέβεζας
<i>Mentha pulegium</i>				
1	ΥΕΙ	Κωστακικοί	Αρτάνων	Άρτας
2	ΚΑΜΠΟΣ	Προποδες - Μικρή Λάκκα Σουλίου	Θεσπρωτικού	Πρέβεζας





Εικόνα 10: *O. vulgare var. hirtum*



Εικόνα 11: *O. vulgare var. hirtum*



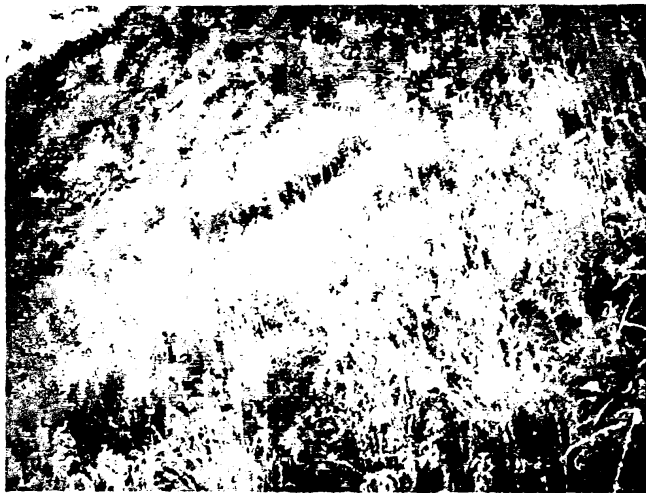
Εικόνα 12: *O. vulgare var. hirtum*



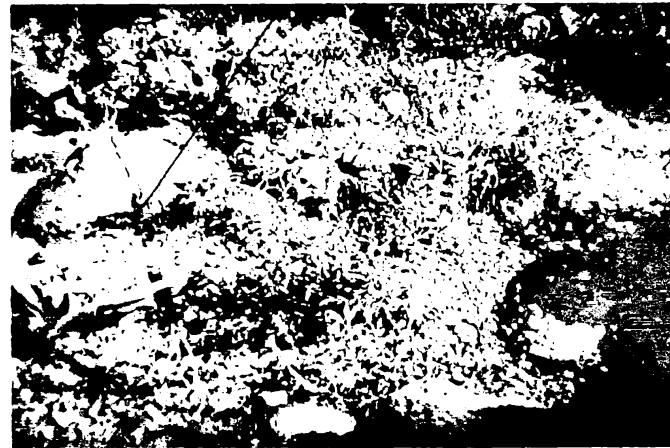
**Εικόνα 13:** *S. triloba*



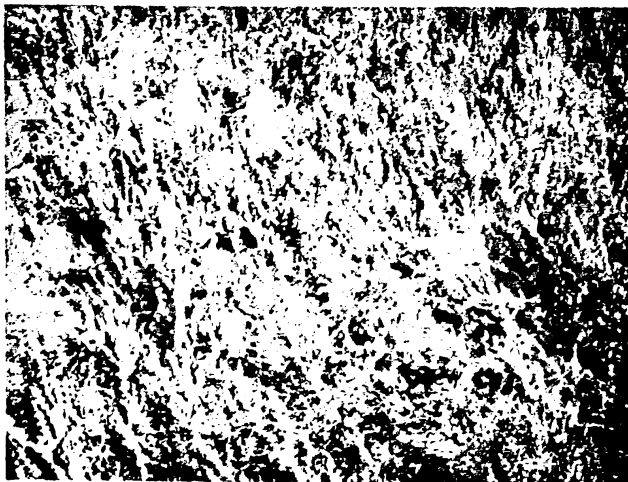
**Εικόνα 14:** *S. triloba*



**Εικόνα 15:** *S. triloba*



**Εικόνα.16:** *S. officinalis*



**Εικόνα 17:** *M. pulegium*



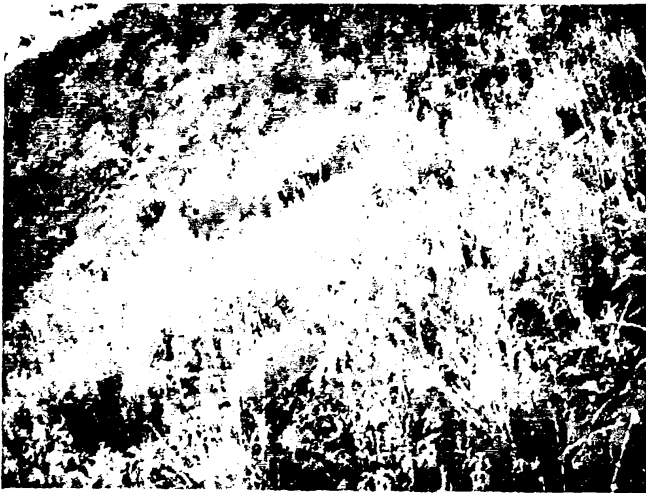
**Εικόνα 18:** *M. pulegium*



**Εικόνα 13: *S. triloba***



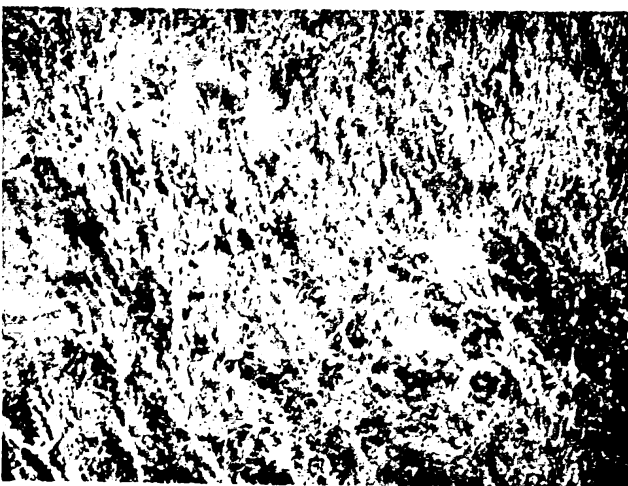
**Εικόνα 14: *S. triloba***



**Εικόνα 15: *S. triloba***



**Εικόνα 16: *S. officinalis***



**Εικόνα 17: *M. pulegium***



**Εικόνα 18: *M. pulegium***

### Δ.1.2. Φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό συλλέχθηκε τον Ιούλιο του 2004. 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.
- Η αποθήκευση του ξηρού φυτικού υλικού μέχρι να γίνουν οι ποιοτικοί προσδιορισμοί έγινε μέσα σε χάρτινες σακούλες και σε σκιερό μέρος, σε θερμοκρασία δωματίου.

Για τον ταξινομικό προσδιορισμό, την περιγραφή και την ονοματολογία των φυτών που μελετήθηκαν χρησιμοποιήθηκαν η *Mountain Flora of Greece* (Strid 1986, Strid & Kit Tan 1991) και η *Flora Europaea* (Tutin *et al.* 1964-1980).

### Δ.1.3. Αιθέρια έλαια

#### Δ.1.3.1 Απόσταξη αιθέριων ελαίων

Το αιθέριο έλαιο παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη σε συσκευή τύπου Clevenger (Εικόνα 19) στο εργαστήριο βιομηχανικών φυτών του τμήματος φυτικής παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της *Europea Pharmacopeia*.

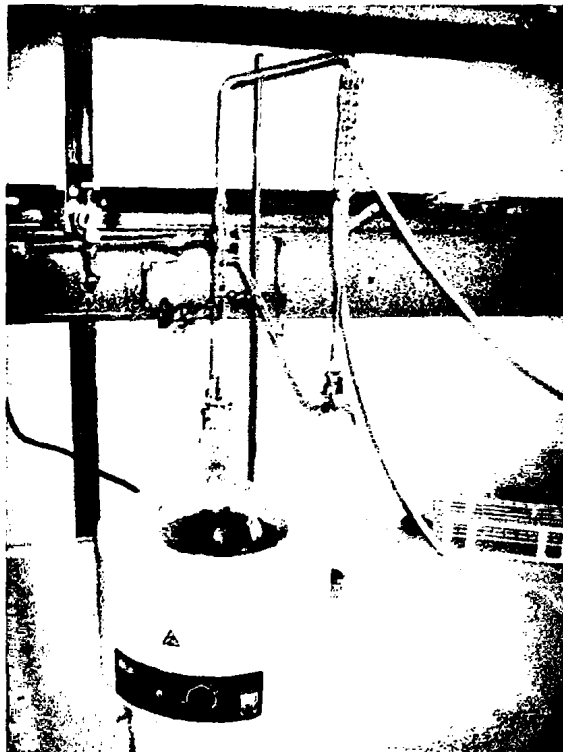
Αποστάχθηκαν άνθη και φύλλα ή μόνο φύλλα, ανάλογα με το φυτικό είδος και το στάδιο ανάπτυξης του εκάστοτε φυτού την εποχή της συγκομιδής. Η αναλογία νερού - αποξηραμένου φυτικού υλικού ήταν 1:20 ή 1:15. Χρησιμοποιήθηκαν 15 έως 20 gr φυτικού ιστού, ανάλογα με το είδος του φυτού. Η διάρκεια της απόσταξης 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 ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ). Στη συνέχεια το αιθέριο έλαιο αποθηκεύτηκε σε γυάλινο φιαλίδιο στον υπερκείμενο χώρο του οποίου διοχετεύτηκε αέριο άζωτο ( $\text{N}_2$ ) για να αποφευχθεί η οξείδωση των ευαίσθητων συστατικών και η αλλοίωση της σύστασής του. Διατηρήθηκε σε θερμοκρασία  $4^\circ\text{C}$  μέχρι να αναλυθεί.



Εικόνα 19: Αποστακτική συσκευή με θερμομανδία, τύπου Clevenger

#### Δ.1.3.2. 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  $250^\circ\text{C}$  και  $290^\circ\text{C}$  αντίστοιχα. Η θερμοκρασία της πηγής ήταν  $230^\circ\text{C}$ , του τετραπόλου  $150^\circ\text{C}$  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.

Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής θερμοκρασιακά προγράμματα ανάλογα με το είδος του αρωματικού φυτού:

*C. capitatus* και *O. Vulgare var. hirtum*: 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.

*S. triloba* και *S. officinalis*: 65° C για 5 min, 65-140° C με ρυθμό 15° C/min<sup>-1</sup>, 140-160° C με ρυθμό 3° C/min<sup>-1</sup>, 160° C ισόθερμα για 5 min, 160- 250° C με ρυθμό 10° C/min<sup>-1</sup>, 250-270° C 250° C με ρυθμό 5° C/min<sup>-1</sup> και ισόθερμα για 10 min στους 270° C.

*M. pulegium*: 65° C για 5 min, 65-140° C με ρυθμό 15° C/min<sup>-1</sup>, 140-160° C με ρυθμό 3° C/min<sup>-1</sup>, 160° C ισόθερμα για 5 min, 160- 270° C με ρυθμό 10° C/min<sup>-1</sup>, και ισόθερμα στους 270° C 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

#### Δ.1.4. Τεχνολογικά στοιχεία αρωματικών φυτών

Δ.1.4.1 Φύλλων & ανθέων σε ολόκληρο το φυτό (φύλλα, άνθη, βλαστοί)%.

Φύλλα και άνθη διαχωρίστηκαν από το αποξηραμένο υλικό.

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.

Για τα δύο είδη της *Salvia* που δεν βρισκόταν στην εποχή ανθοφορίας την εποχή δειγματοληψίας υπολογίστηκε η επί της 100 αναλογία των φύλλων σε όλο το φυτό.



Για το είδος *O. vulgare var. hirtum* υπολογίστηκε επιπλέον και το ποσοστό επί της 100 ξεχωριστά των ανθέων και ξεχωριστά των φύλλων σε σχέση με όλο το φυτό.

#### Δ.1.4.2. 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.  $E.B. = (\text{βάρος } 1000 \text{ ml} \times 100) \text{ Kg}$

Για τα είδη *Coridothymus capitatus*, *Mentha pulegium* L, υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος ανθέων και φύλλων χωρίς διαχωρισμό.

Για το είδος *Origanum vulgare var. hirtum* υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος ξεχωριστά ανθέων και φύλλων.

Για τα είδη *Salvia srr* υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος φύλλων.

#### Δ.1.5. 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.



Για το είδος *O. vulgare var. hirtum* υπολογίστηκε επιπλέον και το ποσοστό επί της 100 ξεχωριστά των ανθέων και ξεχωριστά των φύλλων σε σχέση με όλο το φυτό.

#### Δ.1.4.2. 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.  $E.B. = (\text{βάρος } 1000 \text{ ml} \times 100) \text{ Kg}$

Για τα είδη *Coridothymus capitatus*, *Mentha pulegium* L, υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος ανθέων και φύλλων χωρίς διαχωρισμό.

Για το είδος *Origanum vulgare var. hirtum* υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος ξεχωριστά ανθέων και φύλλων.

Για τα είδη *Salvia srr* υπολογίστηκε το εκατολιτρικό βάρος φύλλων.

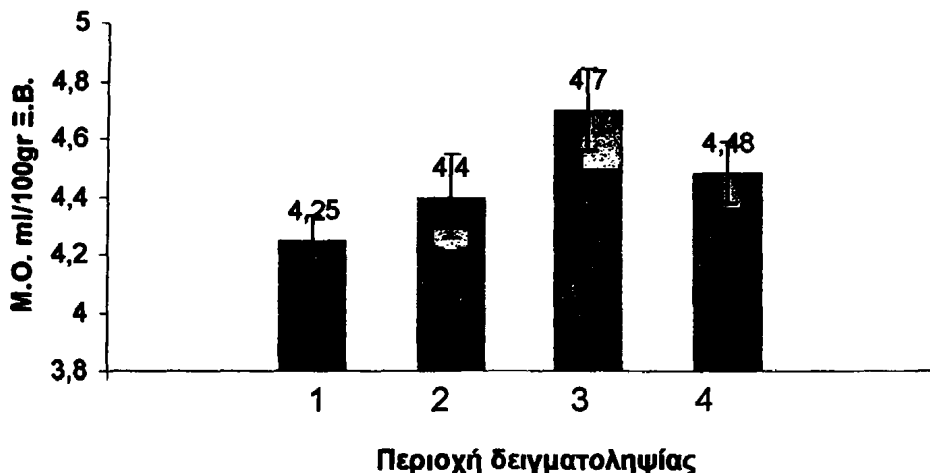
#### Δ.1.5. Στατιστική ανάλυση

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.



## Δ.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

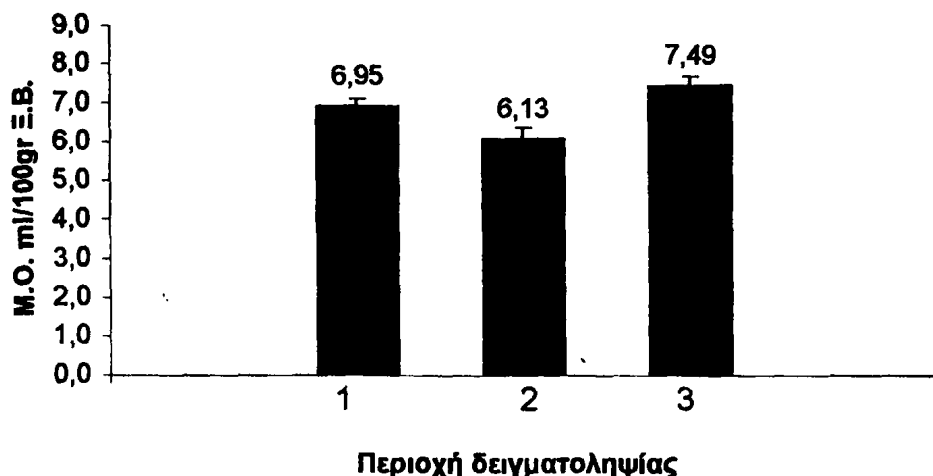
### Δ.2.1. *Coridothymus capitatus*



Εικ 20: 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  $p=0,124$ )

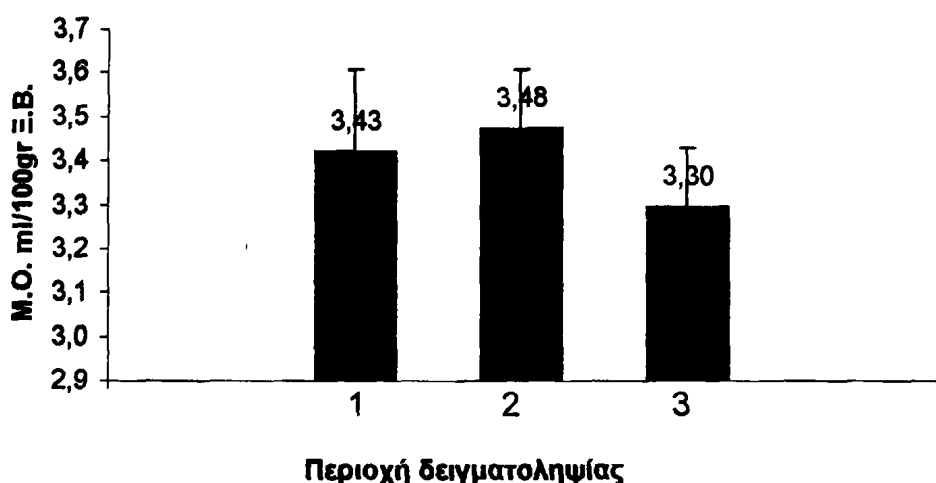
### Δ.2.2. *Origanum vulgare var hirtum*



Εικ 21: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας του *O. vulgare var hirtum* σε αιθέριο έλαιο στις 3 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στην παραλαβή αιθέριου ελαίου του *O. vulgare var hirtum* στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=11,269$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,004$ ). Μικρότερο ποσοστό παραλήφθηκε από το φυτικό υλικό της περιοχής του Νικολιτσίου σε σχέση με τις άλλες δύο περιοχές δειγματοληψίας, στις οποίες η διαφορά όσον αφορά την απόδοση σε αιθέριο έλαιο ήταν στατιστικώς μη σημαντική (Student-Newman-Keuls,  $p=0,095$ ).

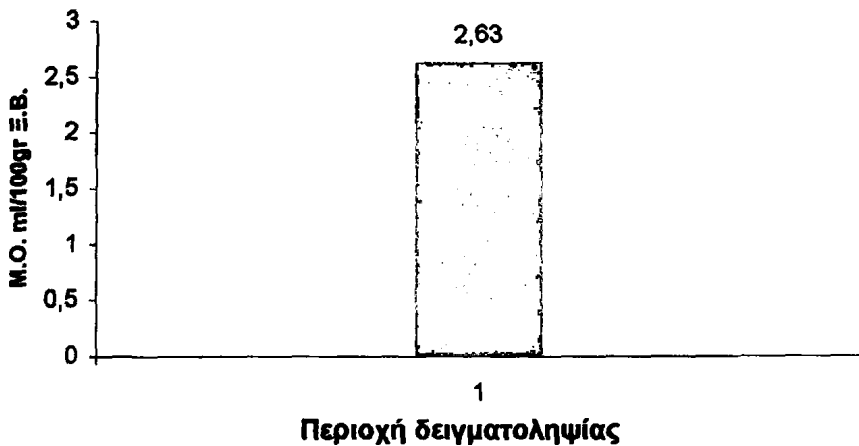
#### Δ.2.3. *Salvia triloba*



Εικ22: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας της *S. triloba* σε αιθέριο έλαιο στις 3 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 στην απόδοση σε αιθέριο έλαιο της *S. triloba* στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=0,370$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,701$ ).

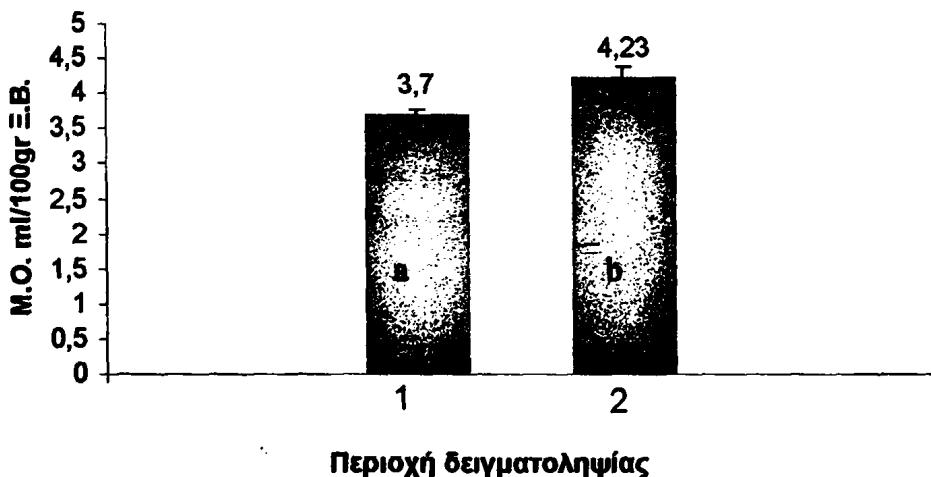
#### Δ.2.4. *Salvia officinalis*



23 Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας της *S. officinalis* σε αιθέριο έλαιο στην περιοχή δειγματοληψίας.

Ο μέσος όρος αιθέριου ελαίου της *S. officinalis* ανήλθε στο 2,63% ανά 100gr ξηρού φυτικού ιστού.

#### Δ.2.5. *Mentha pulegium*



Εικ24: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Ξ.Β.) της περιεκτικότητας της *M. pulegium* σε αιθέριο έλαιο στις 2 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% παρατηρήθηκε όσον αφορά την απόδοση σε αιθέριο έλαιο της *M. pulegium* στις δύο περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=9$  για 1 και 6 Β.Ε. με  $p=0,024$ ).



### Δ.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

#### Δ.3.1. *Coridothymus capitatus*

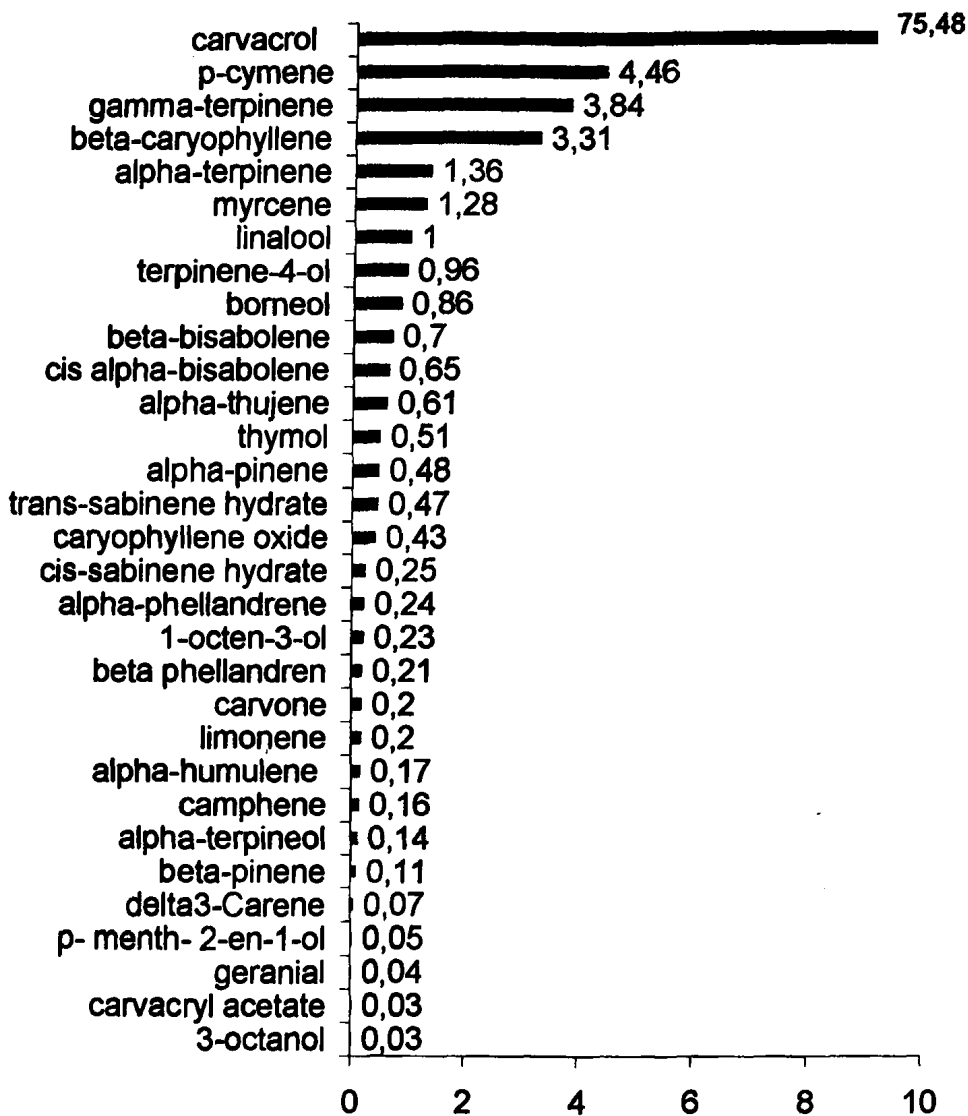
Πίνακας4: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο1

Α/Α	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%







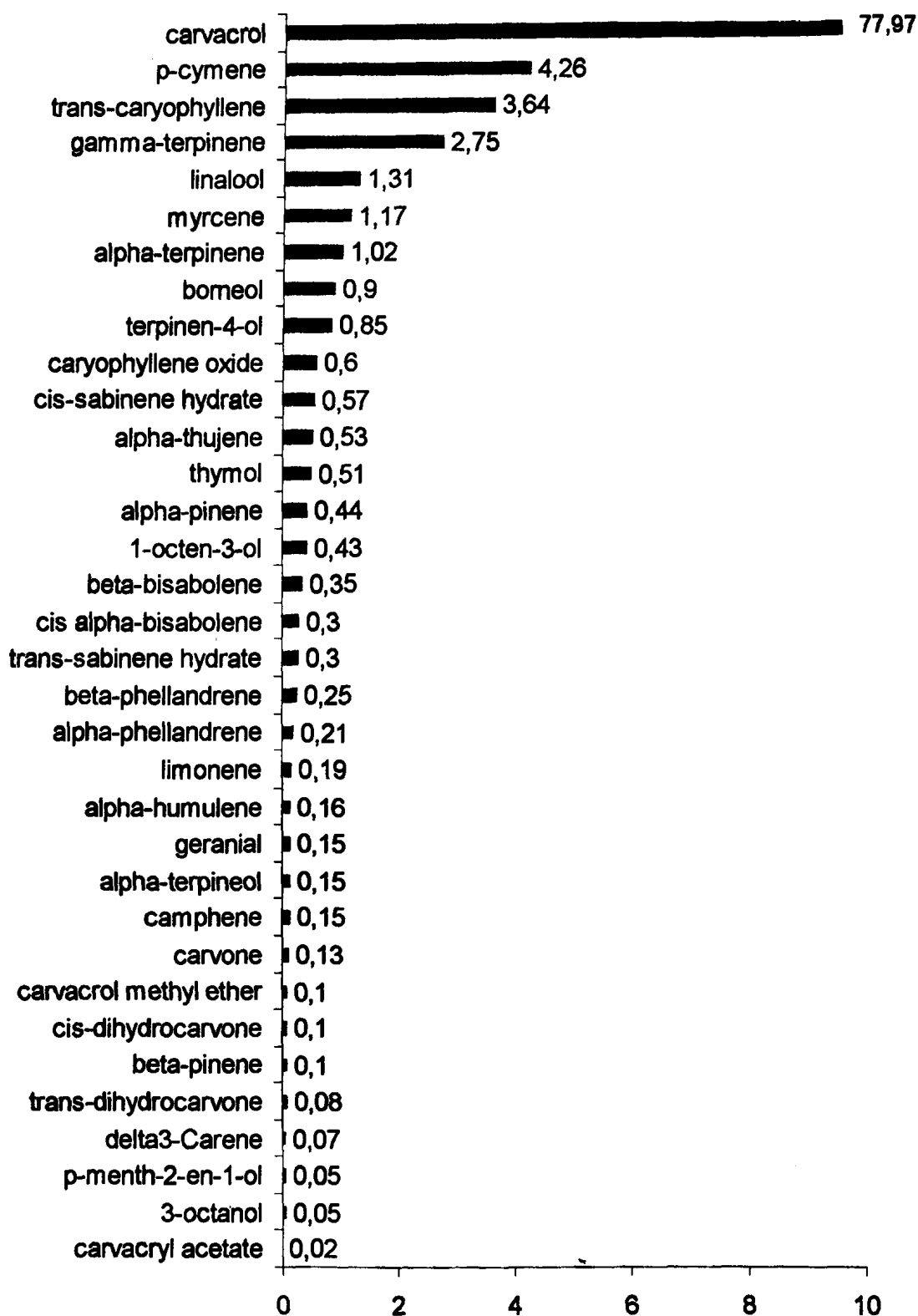
Σχήμα 2 Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *Coridothymus capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

**Πίνακας5 :** Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο2

A/A	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%





Σχήμα3: 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).

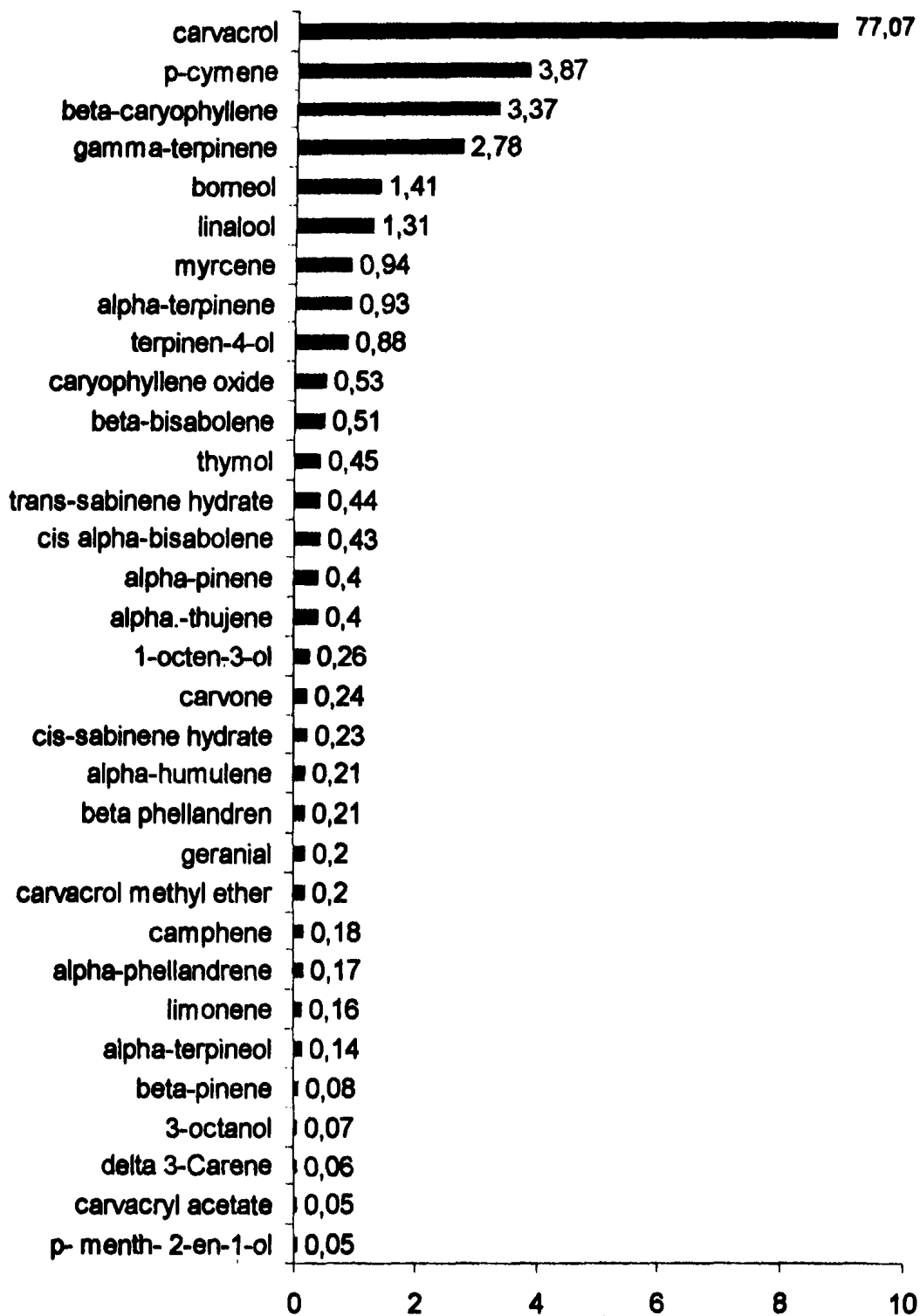


**Πίνακας6:** Χημική Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο3

<b>Α/Α</b>	<b>RT</b>	<b>ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ</b>	<b>%</b>
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.	36,58	beta-bisabolene	0,51
31.	37,05	cis alpha-bisabolene	0,43
32.	38.34	caryophyllene oxide	0,53

Ταυτοποιήθηκαν 32συστατικά τα οποία αποτελούν το 98, 22%





Σχήμα4: 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).

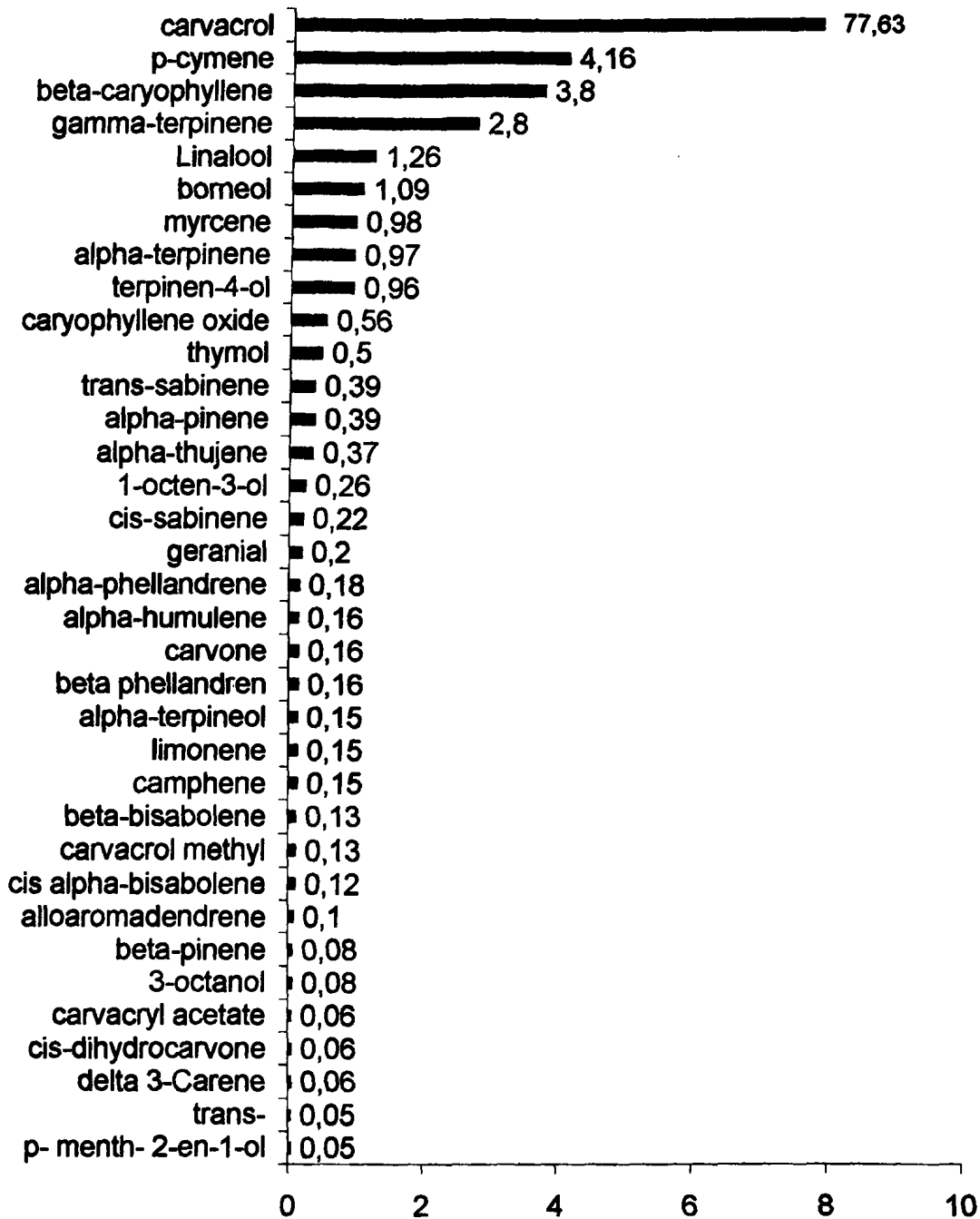


**Πίνακας 7:** Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *C. capitatus* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4

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%.





Σχήμα5: 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).



**Πίνακας8:** Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα του *C. caritatus* που αναλύθηκαν

<b>Α/Α</b>	<b>Χημική σύσταση</b>	<b>%</b>
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)





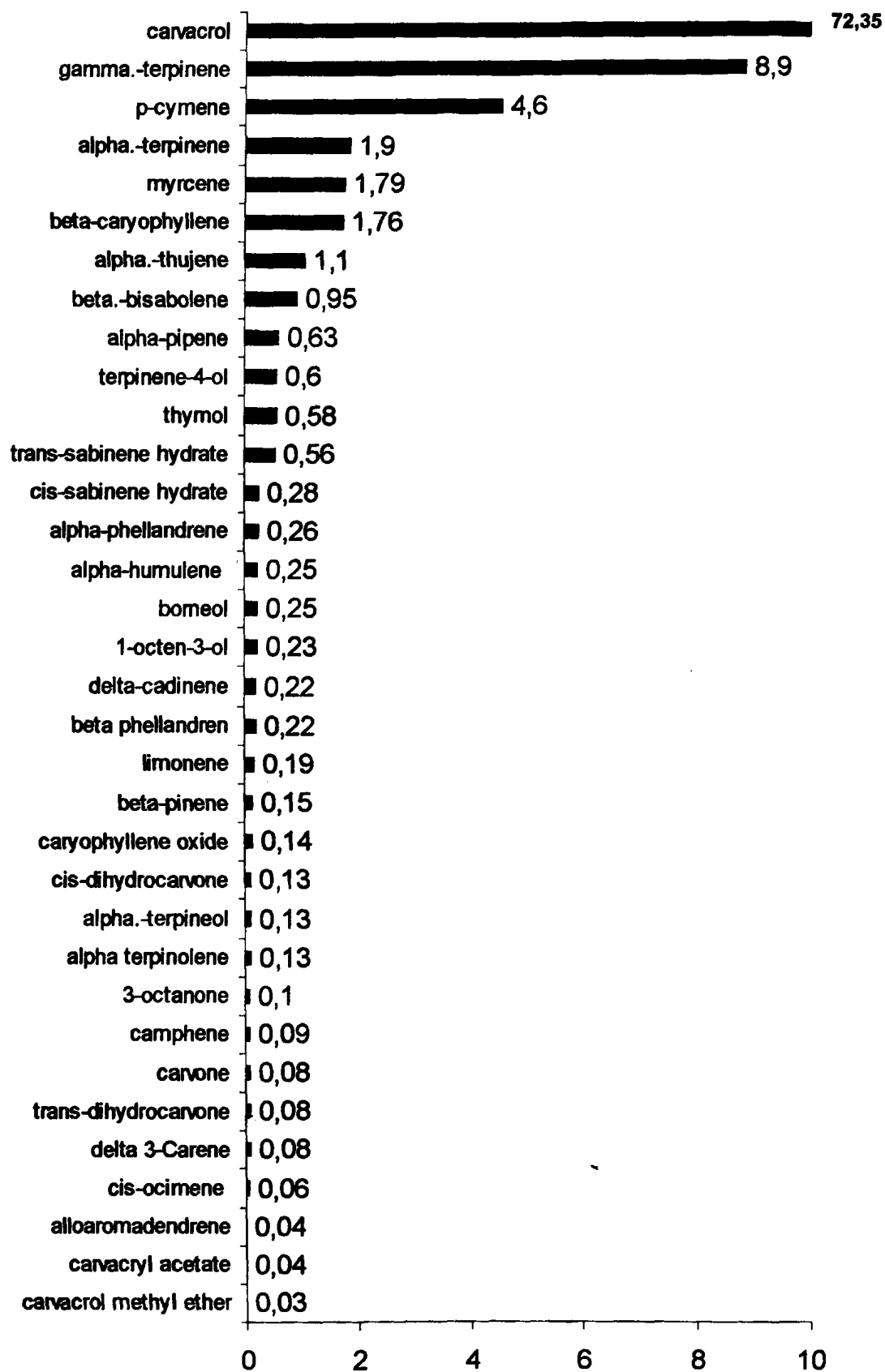
### Δ.3.2. *Origanum Vulgare var hirtum*

Πίνακας 9: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *O. Vulgare var. hirtum* περιοχής δειγματοληψίας Νο1

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
1.	16.75	alpha-thujene	1,10
2.	17.22	alpha-pipene	0,63
3.	17.98	camphene	0,09
4.	18.19	1-octen-3-ol	0,23
5.	18.44	3-octanone	0,10
6.	18.65	myrcene	1,79
7.	18.99	beta-pinene	0,15
8.	19.80	alpha-phellandrene	0,26
9.	19.96	delta 3-Carene	0,08
10.	20.17	alpha.-terpinene	1,90
11.	20.33	cis-ocimene	0,06
12.	20.46	p-cymene	4,60
13.	20.68	limonene	0,19
14.	20.89	beta phellandren	0,22
15.	21.72	gamma.-terpinene	8,90
16.	22.35	trans-sabinene hydrate	0,56
17.	22.93	alpha terpinolene	0,13
18.	23.70	cis-sabinene hydrate	0,28
19.	27.50	borneol	0,25
20.	27.67	terpinene-4-ol	0,60
21.	28.31	alpha-terpineol	0,13
22.	28.54	cis-dihydrocarvone	0,13
23.	29.00	trans-dihydrocarvone	0,08
24.	29.93	carvacrol methyl ether	0,03
25.	30.59	carvone	0,08
26.	31.57	thymol	0,58
27.	31.97	carvacrol	72,35
28.	33.70	carvacryl acetate	0,04
29.	35.47	beta-caryophyllene	1,76
30.	35.79	alloaromadendrene	0,04
31.	36.11	alpha-humulene	0,25
32.	36.56	beta.-bisabolene	0,95
33.	36,91	delta-cadinene	0,22
34.	38.34	caryophyllene oxide	0,14

Ταυτοποιήθηκαν 34 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,91%





Σχήμα 6: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου του *O. Vulgare var. hirtum* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

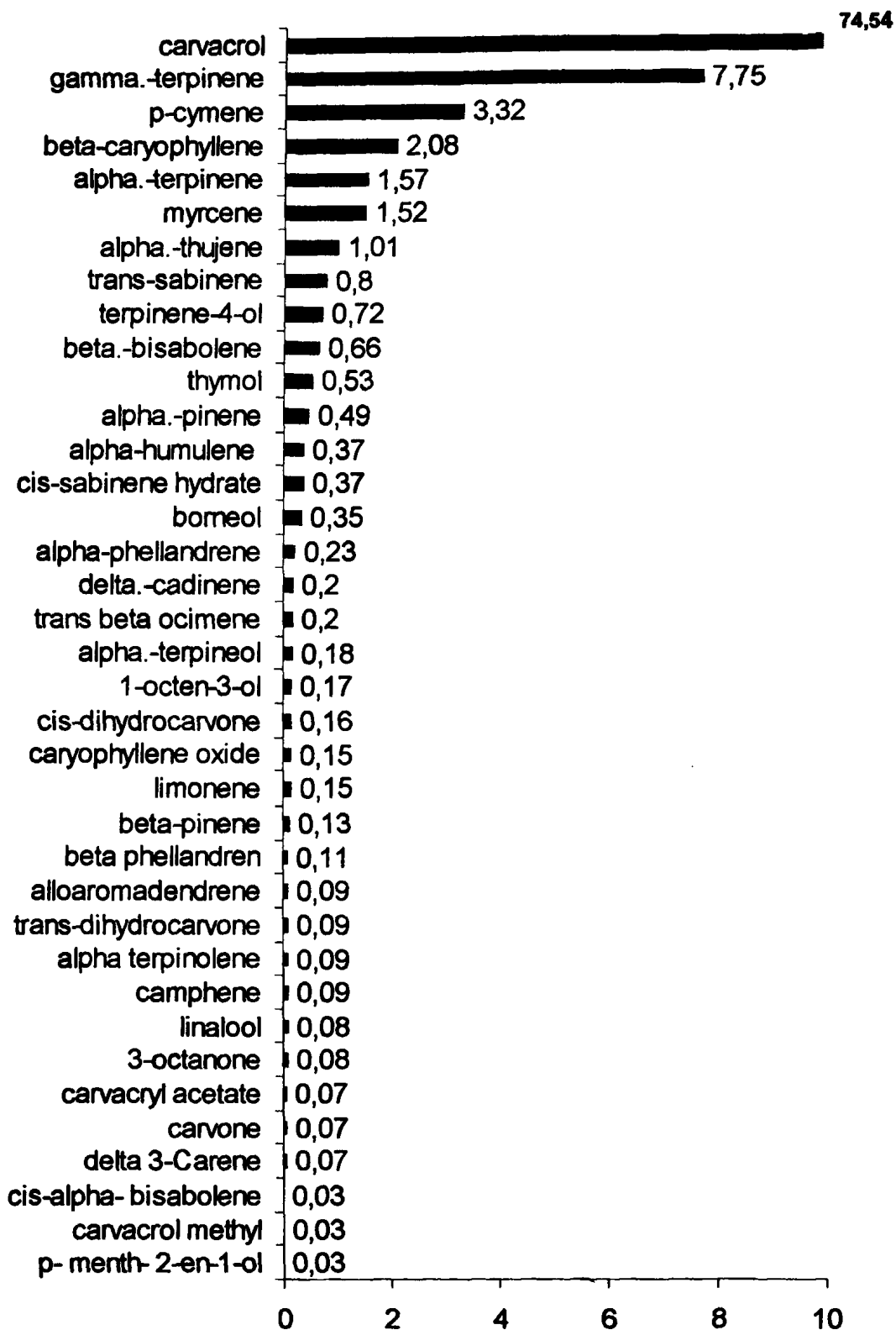


**Πίνακας 10:** Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *O. Vulgare var. hirtum* περιοχής δειγματοληψίας Νο2

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
1.	16.75	alpha-thujene	1,01
2.	17.22	alpha-pinene	0,49
3.	17.98	camphene	0,09
4.	18.19	1-octen-3-ol	0,17
5.	18.45	3-octanone	0,08
6.	18.65	myrcene	1,52
7.	18.99	beta-pinene	0,13
8.	19.80	alpha-phellandrene	0,23
9.	19.96	Delta 3-Carene	0,07
10.	20.17	alpha-terpinene	1,57
11.	20.46	p-cymene	3,32
12.	20.68	limonene	0,15
13.	20.83	trans beta ocimene	0,20
14.	20.89	beta phellandren	0,11
15.	21.72	gamma-terpinene	7,75
16.	22.35	trans-sabinene hydrate	0,80
17.	22.94	alpha terpinolene	0,09
18.	23.02	linalool	0,08
19.	23.70	cis-sabinene hydrate	0,37
20.	24.77	p- menth- 2-en-1-ol	0,03
21.	27.50	borneol	0,35
22.	27.67	terpinene-4-ol	0,72
23.	28.31	alpha-terpineol	0,18
24.	28.55	cis-dihydrocarvone	0,16
25.	29.00	trans-dihydrocarvone	0,09
26.	29.93	carvacrol methyl ether	0,03
27.	30.59	carvone	0,07
28.	31.57	thymol	0,53
29.	31.99	carvacrol	74,54
30.	33.70	carvacryl acetate	0,07
31.	35.47	beta-caryophyllene	2,08
32.	35.79	alloaromadendrene	0,09
33.	36.11	alpha-humulene	0,37
34.	36.56	beta-bisabolene	0,66
35.	36.91	delta-cadinene	0,20
36.	37.04	cis-alpha-bisabolene	0,03
37.	38.34	caryophyllene oxide	0,15

Ταυτοποιήθηκαν 37 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,59%





Σχήμα7: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *O. Vulgare var. hirtum* περιοχής δειγματοληψίας Νο2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

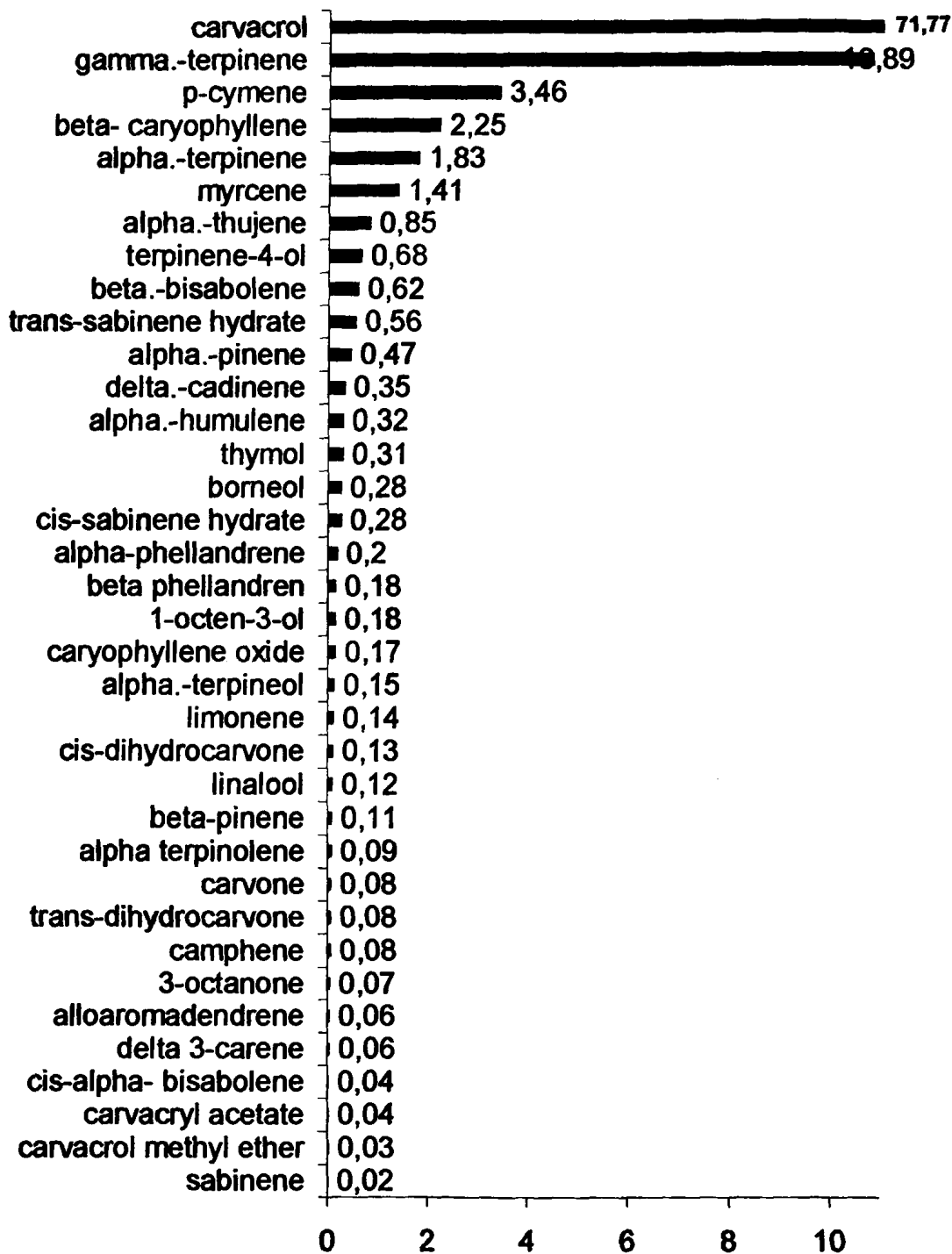


Πίνακας 11: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *O. Vulgare var. hirtum* περιοχής δειγματοληψίας Νο3

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
1.	16.75	alpha.-thujene	0,85
2.	17.22	alpha.-pinene	0,47
3.	17.98	camphene	0,08
4.	18.20	1-octen-3-ol	0,18
5.	18.44	3-octanone	0,07
6.	18.54	sabinene	0,02
7.	18.65	myrcene	1,41
8.	18.99	beta-pinene	0,11
9.	19.80	alpha-phellandrene	0,20
10.	19.96	delta 3-carene	0,06
11.	20.17	alpha.-terpinene	1,83
12.	20.46	p-cymene	3,46
13.	20.68	limonene	0,14
14.	20.90	beta phellandren	0,18
15.	21.73	gamma.-terpinene	10,89
16.	22.35	trans-sabinene hydrate	0,56
17.	22.94	alpha terpinolene	0,09
18.	23.02	linalool	0,12
19.	23.70	cis-sabinene hydrate	0,28
20.	27.50	borneol	0,28
21.	27.67	terpinene-4-ol	0,68
22.	28.31	alpha.-terpineol	0,15
23.	28.54	cis-dihydrocarvone	0,13
24.	29.00	trans-dihydrocarvone	0,08
25.	29.93	carvacrol methyl ether	0,03
26.	30.58	carvone	0,08
27.	31.57	thymol	0,31
28.	31.97	carvacrol	71,77
29.	33.70	carvacryl acetate	0,04
30.	35.47	beta- caryophyllene	2,25
31.	35.79	alloaromadendrene	0,06
32.	36.11	alpha.-humulene	0,32
33.	36.56	beta.-bisabolene	0,62
34.	36,91	delta.-cadinene	0,35
35.	37.04	cis-alpha- bisabolene	0,04
36.	38.34	caryophyllene oxide	0,17

Ταυτοποιήθηκαν 36 συστατικά τα οποία αποτελούν το 98,63%





Σχήμα 8: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου *O. Vulgare var. hirtum* No 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πίνακας 12: Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα του *O. Vulgare var. hirtum* που αναλύθηκαν

A/A	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	alpha.-thujene	0,85 - 1,1 (0,99)
2.	alpha.-pinene	0,47 - 0,63 (0,53)
3.	camphene	0,08- 0,09 (0,09)
4.	1-octen-3-ol	0,17- 0,23 (0,19)
5.	3-octanone	0,07- 0,1 (0,08)
6.	sabinene	0,02- 0,02 (0,02)
7.	myrcene	1,41- 1,79 (1,57)
8.	beta-pinene	0,11 - 0,15 (0,13)
9.	alpha-phellandrene	0,2 - 0,26 (0,23)
10.	delta 3-Carene	0,06- 0,08 (0,07)
11.	alpha.-terpinene	1,57- 1,9 (1,77)
12.	cis-ocimene	0,06- 0,06 (0,06)
13.	p-cymene	3,32- 4,6 (3,79)
14.	limonene	0,14- 0,19 (0,16)
15.	trans beta ocimene	0,2 - 0,2 (0,20)
16.	beta phellandren	0,11 - 0,22 (0,17)
17.	gamma.-terpinene	7,75 - 10,89 (9,18)
18.	trans-sabinene hydrate	0,56 - 0,8 (0,64)
19.	alpha terpinolene	0,09- 0,13 (0,10)
20.	linalool	0,08- 0,12 (0,10)
21.	cis-sabinene hydrate	0,28- 0,37 (0,31)
22.	p- menth- 2-en-1-ol	0,03 - 0,03 (0,03)
23.	borneol	0,25- 0,35 (0,29)
24.	terpinene-4-ol	0,6 - 0,72 (0,67)
25.	alpha.-terpineol	0,13- 0,18 (0,15)
26.	cis-dihydrocarvone	0,13- 0,16 (0,14)
27.	trans-dihydrocarvone	0,08 - 0,09 (0,08)
28.	carvacrol methyl ether	0,03 - 0,03 (0,03)
29.	carvone	0,07 - 0,08 (0,08)
30.	thymol	0,31 - 0,58 (0,47)
31.	carvacrol	71,77- 74,54 (72,89)
32.	carvacryl acetate	0,04 - 0,07 (0,05)
33.	beta-caryophyllene	1,76- 2,25 (2,03)
34.	alloaromadendrene	0,04 - 0,09 (0,06)
35.	alpha-humulene	0,25 - 0,37 (0,31)
36.	beta.-bisabolene	0,62 - 0,95 (0,74)
37.	delta.-cadinene	0,2 - 0,35 (0,26)
38.	cis-alpha- bisabolene	0,03 - 0,14 (0,07)
39.	caryophyllene oxide	0,14 - 0,17 (0,15)



**Δ.3.3. *Salvia triloba***

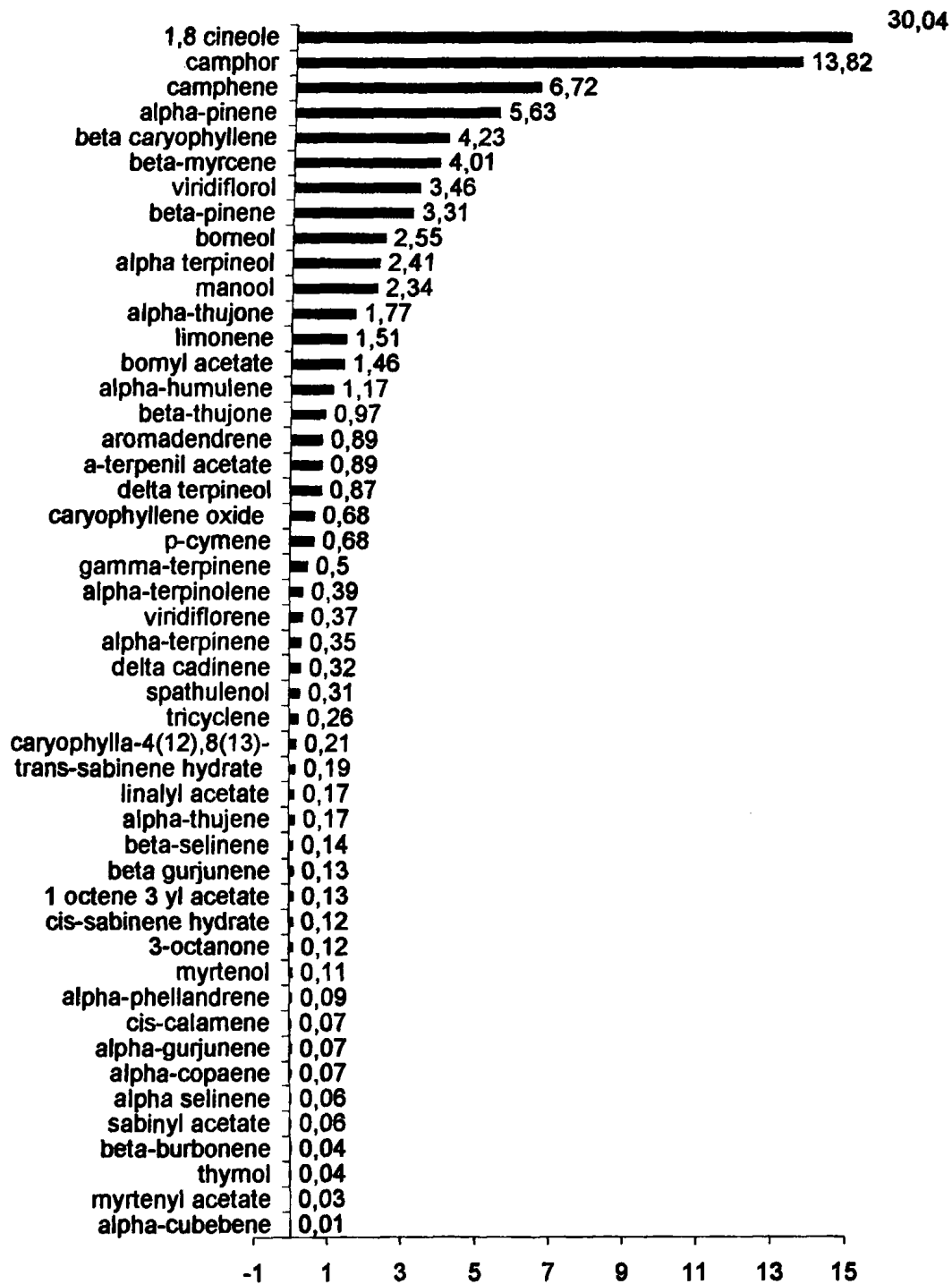
**Πίνακας 13:** Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	15.20	alpha-thujene	0,17
2.	15.36	tricyclene	0,26
3.	15.56	alpha-pinene	5,63
4.	16.12	camphene	6,72
5.	16.37	3-octanone	0,12
6.	16.52	beta-myrcene	4,01
7.	16.84	beta-pinene	3,31
8.	17.40	alpha-phellandrene	0,09
9.	17.67	alpha-terpinene	0,35
10.	17.88	p-cymene	0,68
11.	18.06	limonene	1,51
12.	18.33	1,8 cineole	30,04
13.	18.84	gamma-terpinene	0,50
14.	19.38	trans-sabinene hydrate	0,19
15.	19.70	1 octene 3 yl acetate	0,13
16.	19.86	alpha-terpinolene	0,39
17.	20.53	cis-sabinene hydrate	0,12
18.	20.82	alpha-thujone	1,77
19.	21.23	beta-thujone	0,97
20.	22.84	camphor	13,82
21.	23.25	delta terpineol	0,87
22.	23.64	borneol	2,55
23.	24.09	alpha terpineol	2,41
24.	24.25	myrtenol	0,11
25.	25.16	linalyl acetate	0,17
26.	26.22	thymol	0,04
27.	26.61	sabinyl acetate	0,06
28.	26.85	bomyl acetate	1,46
29.	27.77	myrtenyl acetate	0,03
30.	28.30	a-terpenil acetate	0,89
31.	28.57	alpha-cubebene	0,01
32.	29.43	alpha-copaene	0,07
33.	29.71	beta-burbonene	0,04
34.	30.24	alpha-gurjunene	0,07
35.	30.58	beta caryophyllene	4,23
36.	30.70	beta gurjunene	0,13
37.	30.95	aromadendrene	0,89
38.	31.06	beta-selinene	0,14
39.	31.31	alpha-humulene	1,17
40.	31.90	viridiflorene	0,37
41.	32.06	alpha selinene	0,06
42.	32.21	delta cadinene	0,32
43.	32.40	cis-calamene	0,07
44.	33.63	spathulenol	0,31
45.	33.85	caryophyllene oxide	0,68
46.	34.05	viridiflorol	3,46
47.	34.73	caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.bet	0,21
48.	43.92	manool	2,34

Ταυτοποιήθηκαν 48 συστατικά τα οποία αποτελούν το 93,95%







Σχήμα 9: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* No 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

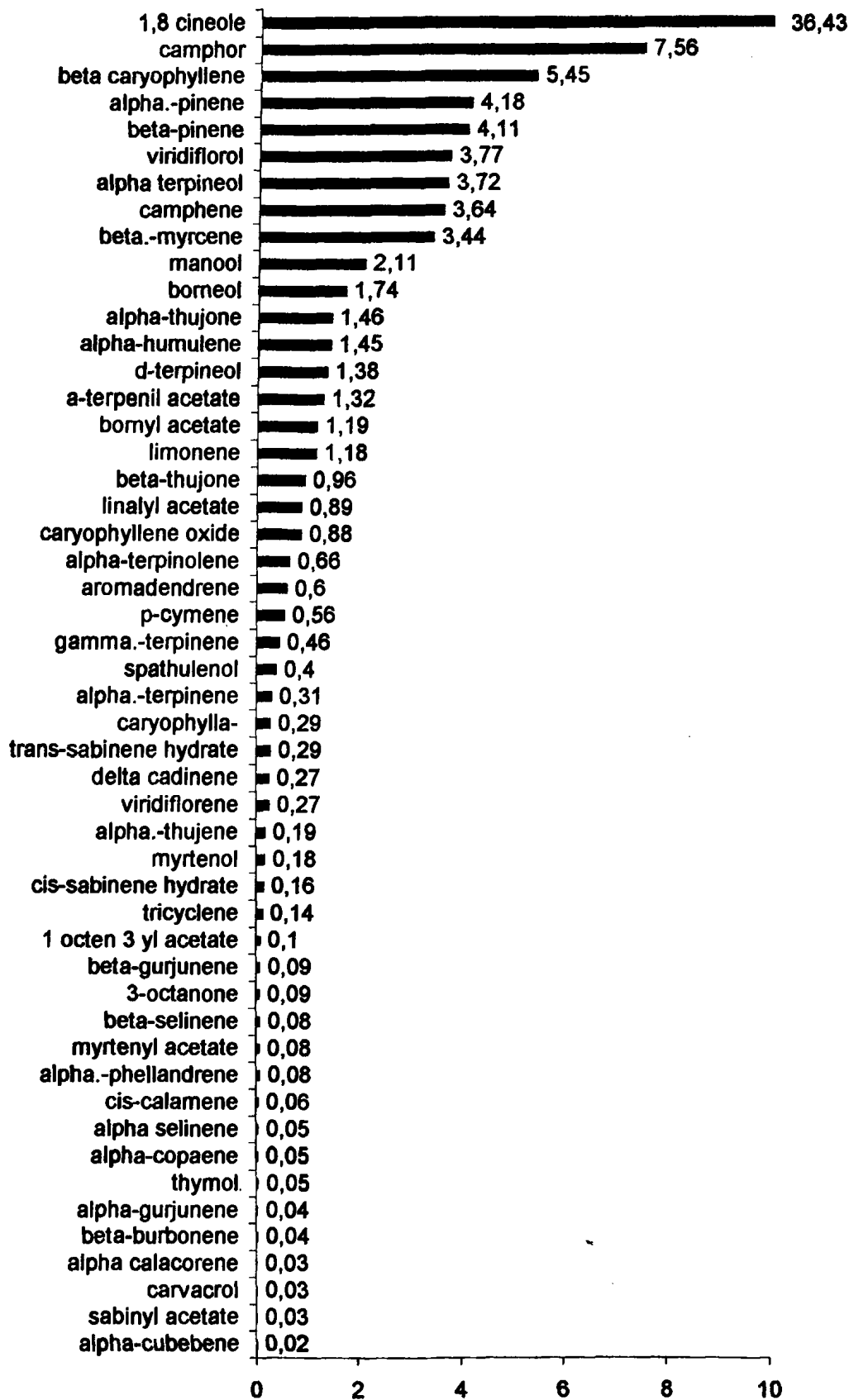


Πίνακας 14: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* περιοχής δειγματοληψίας Νο 2

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	15.20	alpha.-thujene	0,19
2.	15.36	tricyclene	0,14
3.	15.55	alpha.-pinene	4,18
4.	16.12	camphene	3,64
5.	16.37	3-octanone	0,09
6.	16.52	beta.-myrcene	3,44
7.	16.84	beta-pinene	4,11
8.	17.40	alpha.-phellandrene	0,08
9.	17.67	alpha.-terpinene	0,31
10.	17.88	p-cymene	0,56
11.	18.06	limonene	1,18
12.	18.33	1,8 cineole	36,43
13.	18.84	gamma.-terpinene	0,46
14.	19.38	trans-sabinene hydrate	0,29
15.	19.70	1 octen 3 yl acetate	0,10
16.	19.86	alpha-terpinolene	0,66
17.	20.53	cis-sabinene hydrate	0,16
18.	20.82	alpha-thujone	1,46
19.	21.23	beta-thujone	0,96
20.	22.84	camphor	7,56
21.	23.26	d-terpineol	1,38
22.	23.63	borneol	1,74
23.	24.08	alpha terpineol	3,72
24.	24.25	myrtenol	0,18
25.	25.16	linalyl acetate	0,89
26.	26.22	thymol	0,05
27.	26.62	sabinyl acetate	0,03
28.	26.66	carvacrol	0,03
29.	26.85	bornyl acetate	1,19
30.	27.77	myrtenyl acetate	0,08
31.	29.30	a-terpenil acetate	1,32
32.	28.57	alpha-cubebene	0,02
33.	29.43	alpha-copaene	0,05
34.	29.71	beta-burbonene	0,04
35.	30.23	alpha-gurjunene	0,04
36.	30.58	beta caryophyllene	5,45
37.	30.70	beta-gurjunene	0,09
38.	30.95	aromadendrene	0,60
39.	31.06	beta-selinene	0,08
40.	31.31	alpha-humulene	1,45
41.	31.89	vindiflorene	0,27
42.	32.05	alpha selinene	0,05
43.	32.21	delta cadinene	0,27
44.	32.40	cis-calamene	0,06
45.	32.81	alpha calacorene	0,03
46.	33.63	spathulenol	0,40
47.	33.85	caryophyllene oxide	0,88
48.	34.04	vindiflorol	3,77
49.	34.73	caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.bet	0,29
50.	43.93	manool	2,11

Ταυτοποιήθηκαν 50 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,54%





Σχήμα 10: Ταξινόμηση των συστατικών\* αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* No 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

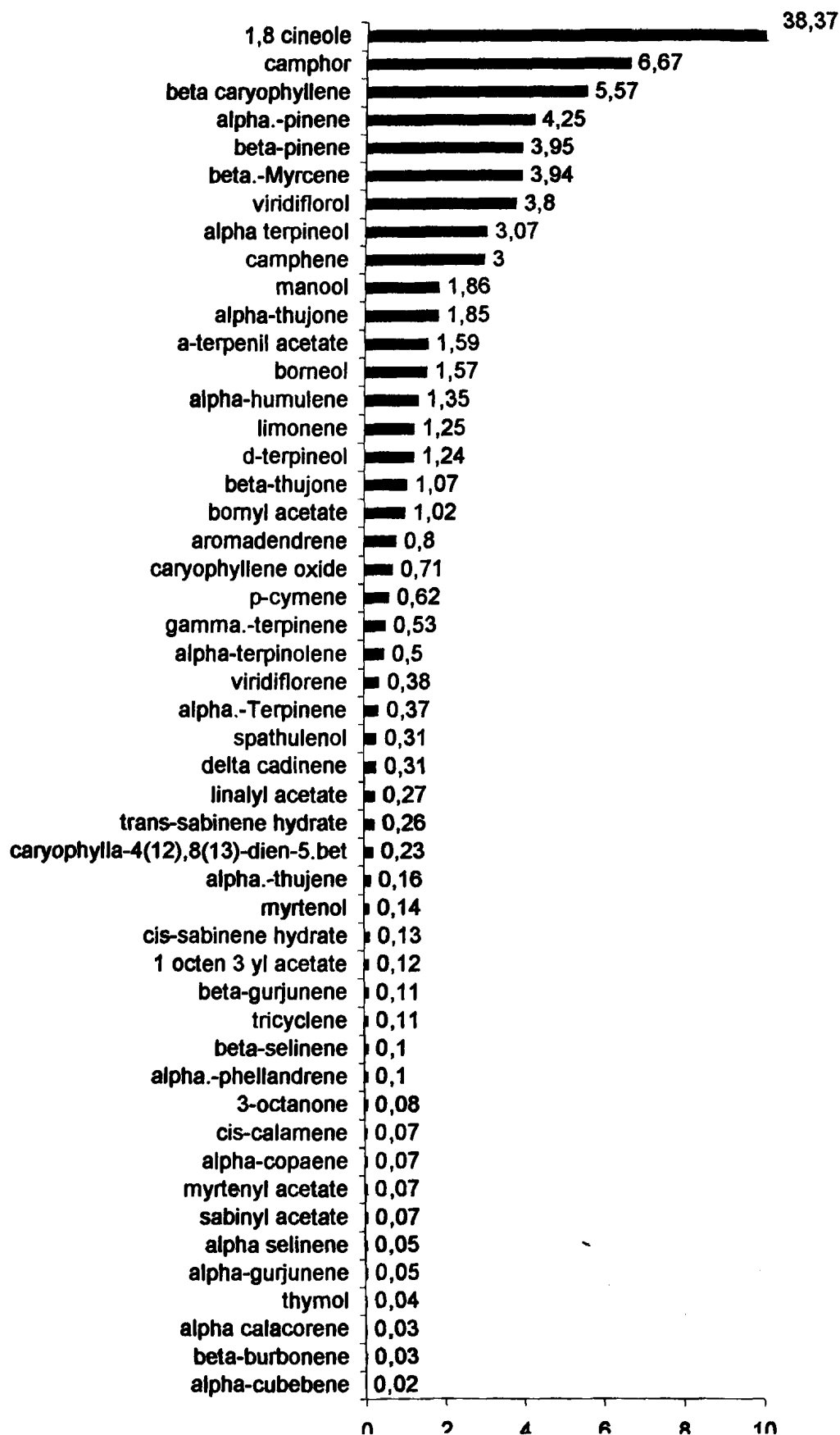


Πίνακας 15: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	15.20	alpha-thujene	0,16
2.	15.36	tricyclene	0,11
3.	15.55	alpha.-pinene	4,25
4.	16.12	camphene	3,00
5.	16.37	3-octanone	0,08
6.	16.52	beta.-Myrcene	3,94
7.	16.84	beta-pinene	3,95
8.	17.40	alpha.-phellandrene	0,10
9.	17.67	alpha.-Terpinene	0,37
10.	17.88	p-cymene	0,62
11.	18.06	limonene	1,25
12.	18.33	1,8 cineole	38,37
13.	18.84	gamma.-terpinene	0,53
14.	19.38	trans-sabinene hydrate	0,26
15.	19.70	1 octen 3 yl acetate	0,12
16.	19.86	alpha-terpinolene	0,50
17.	20.53	cis-sabinene hydrate	0,13
18.	20.82	alpha-thujone	1,85
19.	21.23	beta-thujone	1,07
20.	22.84	camphor	6,67
21.	23.26	d-terpineol	1,24
22.	23.63	borneol	1,57
23.	24.08	alpha terpineol	3,07
24.	24.25	myrtenol	0,14
25.	25.16	linalyl acetate	0,27
26.	26.22	thymol	0,04
27.	26.62	sabinyl acetate	0,07
28.	26.85	borneyl acetate	1,02
29.	27.77	myrtenyl acetate	0,07
30.	29.30	a-terpenil acetate	1,59
31.	28.57	alpha-cubebene	0,02
32.	29.43	alpha-copaene	0,07
33.	29.71	beta-burbonene	0,03
34.	30.23	alpha-gurjunene	0,05
35.	30.58	beta caryophyllene	5,57
36.	30.70	beta-gurjunene	0,11
37.	30.95	aromadendrene	0,80
38.	31.06	beta-selinene	0,10
39.	31.31	alpha-humulene	1,35
40.	31.89	viridiflorene	0,38
41.	32.05	alpha selinene	0,05
42.	32.21	delta cadinene	0,31
43.	32.40	cis-calamene	0,07
44.	32.81	alpha calacorene	0,03
45.	33.63	spathulenol	0,31
46.	33.85	caryophyllene oxide	0,71
47.	34.04	viridiflorol	3,80
48.	34.73	caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.bet	0,23
49.	43.93	manool	1,86

Ταυτοποιήθηκαν 49 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,29%





Σχήμα 11: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia triloba* No 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πίνακας 16: Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα της *S. triloba* που αναλύθηκαν

A/A	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	alpha-thujene	0,16 - 0,19 (0,17)
2.	tricyclene	0,11 - 0,26 (0,17)
3.	alpha.-pinene	4,18- 5,63 (4,69)
4.	camphene	3- 6,72 (4,45)
5.	3-octanone	0,08- 0,12 (0,10)
6.	beta.-Myrcene	3,44- 4,01 (3,80)
7.	beta-pinene	3,31- 4,11 (3,79)
8.	alpha.-phellandrene	0,08- 0,1 (0,09)
9.	alpha.-Terpinene	0,31- 0,37 (0,34)
10.	p-cymene	0,56- 0,68 (0,62)
11.	limonene	1,18- 1,51 (1,31)
12.	1,8 cineole	30,04- 38,37 (34,95)
13.	gamma.-terpinene	0,46- 0,53 (0,50)
14.	trans-sabinene hydrate	0,19- 0,29 (0,25)
15.	1 octen 3 yl acetate	0,1- 0,13 (0,12)
16.	alpha-terpinolene	0,39- 0,66 (0,52)
17.	cis-sabinene hydrate	0,12- 0,16 (0,14)
18.	alpha-thujone	1,46- 1,85 (1,69)
19.	beta-thujone	0,96- 1,07 (1,00)
20.	camphor	6,67- 13,82 (9,35)
21.	d-terpineol	0,87- 1,38 (1,16)
22.	borneol	1,57- 2,55 (1,95)
23.	alpha terpineol	2,41- 3,72 (3,07)
24.	myrtenol	0,11- 0,18 (0,14)
25.	linalyl acetate	0,17- 0,89 (0,44)
26.	thymol	0,04- 0,05 (0,04)
27.	sabinyl acetate	0,03- 0,07 (0,05)
28.	carvacrol	(0,03)
29.	bornyl acetate	1,02- 1,46 (1,22)
30.	myrtenyl acetate	0,03- 0,08 (0,06)
31.	a-terpenil acetate	0,89- 1,59 (1,27)
32.	alpha-cubebene	0,01- 0,02 (0,02)
33.	alpha-copaene	0,05- 0,07 (0,06)
34.	beta-burbonene	0,03- 0,04 (0,04)
35.	alpha-gurjunene	0,04- 0,05 (0,05)
36.	beta caryophyllene	4,23- 5,57 (5,08)
37.	beta-gurjunene	0,09- 0,13 (0,11)
38.	aromadendrene	0,6- 0,89 (0,76)
39.	beta-selinene	0,08- 0,14 (0,11)
40.	alpha-humulene	1,17- 1,45 (1,32)
41.	viridiflorene	0,27- 0,38 (0,34)
42.	alpha selinene	0,05- 0,06 (0,05)
43.	delta cadinene	0,27- 0,32 (0,30)
44.	cis-calamene	0,06- 0,07 (0,07)
45.	alpha calacorene	0,03- 0,03 (0,03)
46.	spathulenol	0,31 - 0,4 (0,34)
47.	caryophyllene oxide	0,68- 0,88 (0,76)
48.	viridiflorol	3,46- 3,8 (3,68)
49.	caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.bet	0,21- 0,29 (0,24)
50.	manool	1,86- 2,34 (2,10)



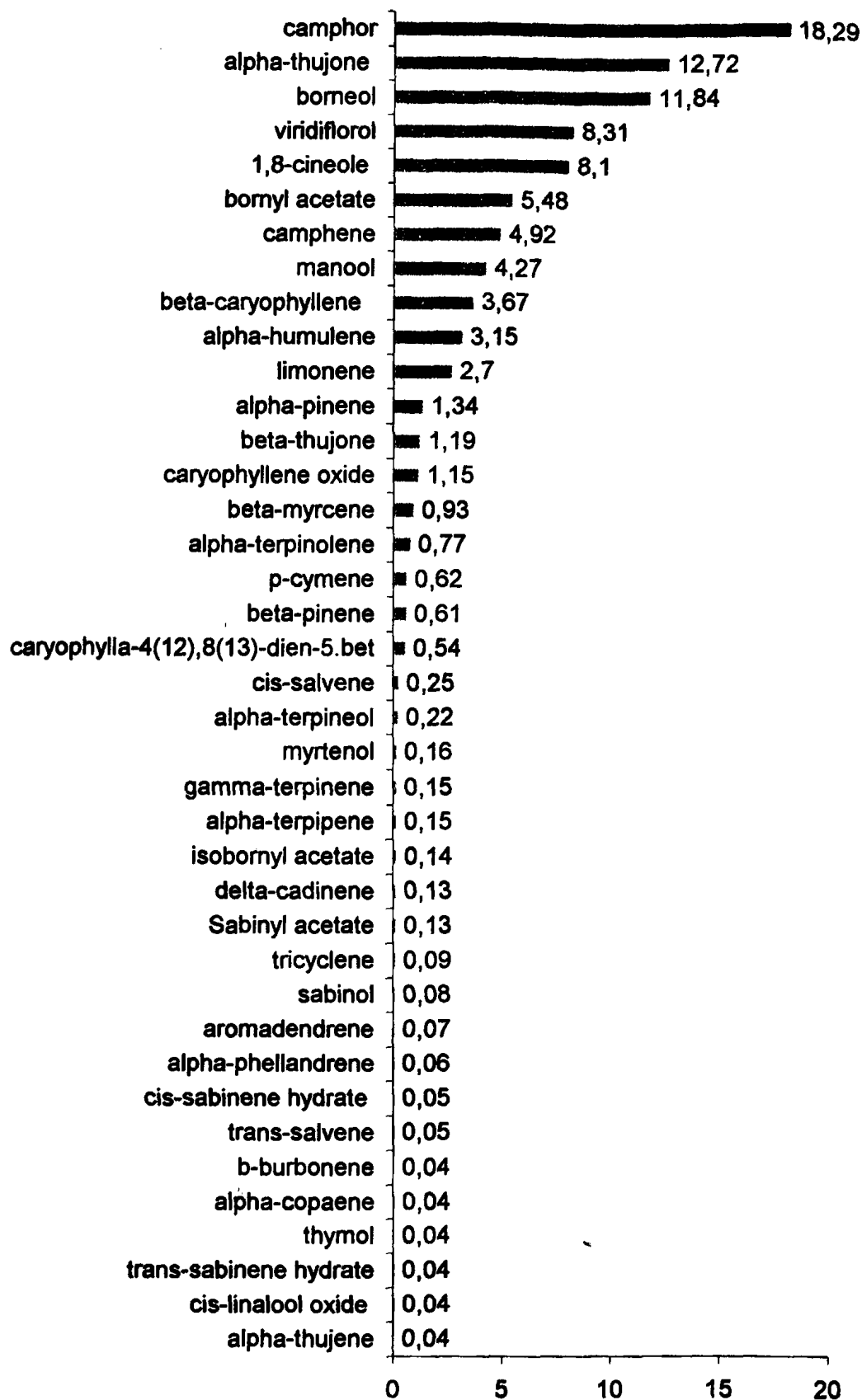
#### Δ.3.4. *Salvia officinalis*

Πίνακας 17: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου του *Salvia officinalis*

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	13.17	cis-salvene	0,25
2.	13.44	trans-salvene	0,05
3.	15.20	alpha-thujene	0,04
4.	15,36	tricyclene	0,09
5.	15.58	alpha-pinene	1,34
6.	16,12	camphene	4,92
7.	16.51	beta-myrcene	0,93
8.	16.84	beta-pinene	0,61
9.	17.40	alpha-phellandrene	0,06
10.	17.67	alpha-terpipene	0,15
11.	17.88	p-cymene	0,62
12.	18.06	limonene	2,70
13.	18.33	1,8-cineole	8,10
14.	18.84	gamma-terpinene	0,15
15.	19.27	cis-linalool oxide	0,04
16.	19.38	trans-sabinene hydrate	0,04
17.	19.86	alpha-terpinolene	0,77
18.	20.53	cis-sabinene hydrate	0,05
19.	20.83	alpha-thujone	12,72
20.	21.24	beta -thujone	1,19
21.	22.06	sabinol	0,08
22.	22.85	camphor	18,29
23.	23.64	bomeol	11,84
24.	24.08	alpha-terpineol	0,22
25.	24.26	myrtenol	0,16
26.	26.22	thymol	0,04
27.	26.62	Sabinyl acetate	0,13
28.	26.85	bomyl acetate	5,48
29.	27.01	isobornyl acetate	0,14
30.	29.43	alpha-copaene	0,04
31.	29.72	b-burbonene	0,04
32.	30.58	beta-caryophyllene	3,67
33.	30.95	aromadendrene	0,07
34.	31.31	alpha-humulene	3,15
35.	32,21	delta-cadinene	0,13
36.	33,85	caryophyllene oxide	1,15
37.	34,05	viridiflorol	8,31
38.	34,73	caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.bet	0,54
39.	43,92	manool	4,27

Ταυτοποιήθηκαν 39 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,56%





Σχήμα 12: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Salvia officinalis* που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).





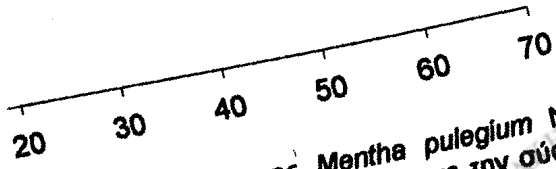
... ..

(γραφήματος) των συστατικών αιθέριου  
ιατοληψίας Νο1

	%
	0,54
	0,53
	1,49
	0,46
	5,11
	0,15
	4,67
	0,75
	0,74
	0,22
	0,53
	66,42
	0,04
	11,10
	0,05
	0,08
	0,17

ΣΥΝΟΛΟΝ ΤΟ 93,07%

66,42



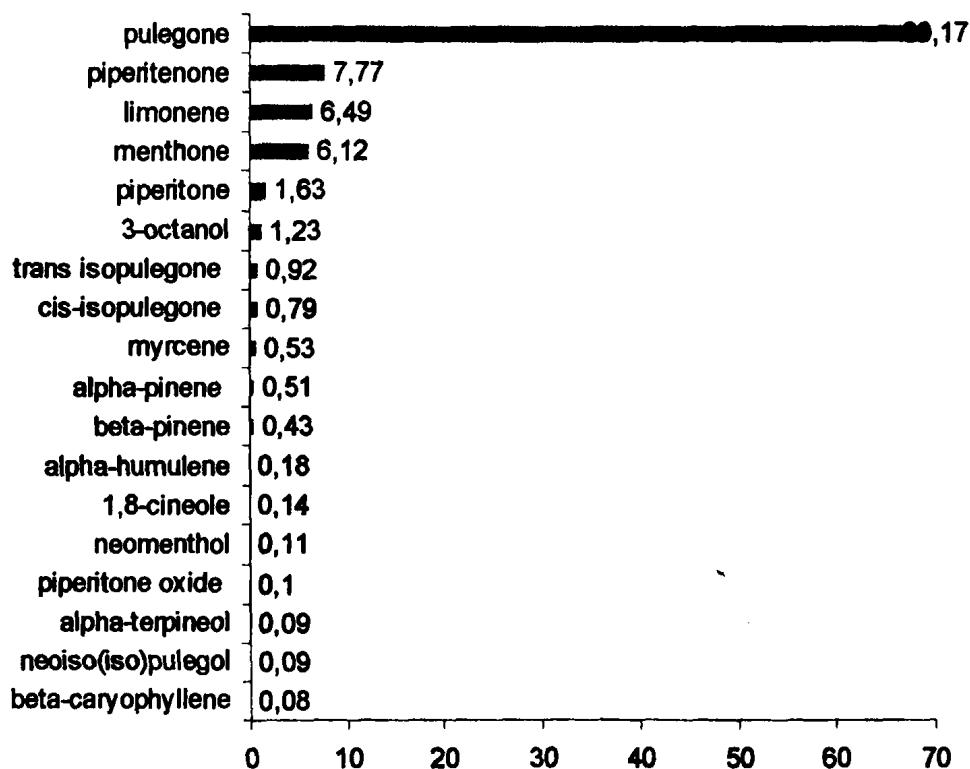
... αιθέριου ελαίου της *Mentha pulegium* No 1 που  
... του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους  
(... χρωματογραφήματος).



Πίνακας19: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Mentha pulegium* περιοχής δειγματοληψίας Νο2

Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	15.55	alpha-pinene	0,51
2.	16.51	myrcene	0,53
3.	16.62	3-octanol	1,23
4.	16.84	beta-pinene	0,43
5.	18.05	limonene	6,49
6.	18.32	1,8-cineole	0,14
7.	23.18	menthone	6,12
8.	23.44	cis-isopulegone	0,79
9.	23.54	trans isopulegone	0,92
10.	23.82	neiso(iso)pulegol	0,09
11.	24.00	neomenthol	0,11
12.	24.08	alpha-terpineol	0,09
13.	25.65	pulegone	69,17
14.	26.11	piperitone	1,63
15.	28,47	piperitenone	7,77
16.	28.87	piperitone oxide	0,10
17.	30.58	beta-caryophyllene	0,08
18.	31.30	alpha-humulene	0,18

Ταυτοποιήθηκαν 18 συστατικά τα οποία αποτελούν το 96,37%



Σχήμα 14: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου της *Mentha pulegium* Νο 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Πίνακας20: Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα της *M. pulegium* που αναλύθηκαν

A/A	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	alpha-pinene	0,51-0,54 (0,53)
2.	myrcene	0,53-0,53 (0,53)
3.	3-octanol	1,23-1,49 (1,36)
4.	beta-pinene	0,43- 0,46 (0,45)
5.	limonene	5,11-6,49 (5,80)
6.	1,8-cineole	0,14- 0,15 (0,15)
7.	menthone	4,67-6,12 (5,40)
8.	cis-isopulegone	0,75-0,79 (0,77)
9.	trans isopulegone	0,74-0,92 (0,83)
10.	neoiso(iso)pulegol	0,09- 0,22 (0,16)
11.	neomenthol	0,11 -0,53 (0,32)
12.	alpha-terpineol	0,09 (0,09)
13.	pulegone	66,42-69,17 (67,80)
14.	piperitone	0,04-1,63 (0,84)
15.	piperitenone	7,77- 11,1 (9,44)
16.	piperitone oxide	0,1 - 0,05 (0,08)
17.	beta-caryophyllene	0,08 -0,08 (0,08)
18.	alpha-humulene	0,17-0,18 (0,18)



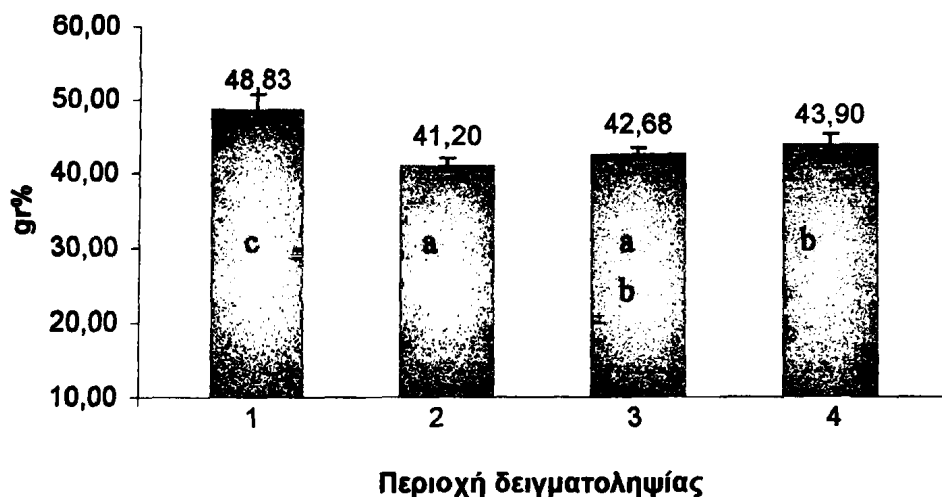
**Πίνακας20:** Ελάχιστη και μέγιστη και μέση τιμή (σε παρένθεση) για όλα τα προσδιορισθέντα συστατικά στα δείγματα της *M. pulegium* που αναλύθηκαν

A/A	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	alpha-pinene	0,51-0,54 (0,53)
2.	myrcene	0,53-0,53 (0,53)
3.	3-octanol	1,23-1,49 (1,36)
4.	beta-pinene	0,43- 0,46 (0,45)
5.	limonene	5,11-6,49 (5,80)
6.	1,8-cineole	0,14- 0,15 (0,15)
7.	menthone	4,67-6,12 (5,40)
8.	cis-isopulegone	0,75-0,79 (0,77)
9.	trans isopulegone	0,74-0,92 (0,83)
10.	neiso(iso)pulegol	0,09- 0,22 (0,16)
11.	neomenthol	0,11 -0,53 (0,32)
12.	alpha-terpineol	0,09 (0,09)
13.	pulegone	66,42-69,17 (67,80)
14.	piperitone	0,04-1,63 (0,84)
15.	piperitenone	7,77- 11,1 (9,44)
16.	piperitone oxide	0,1 - 0,05 (0,08)
17.	beta-caryophyllene	0,08 -0,08 (0,08)
18.	alpha-humulene	0,17-0,18 (0,18)



#### Δ.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

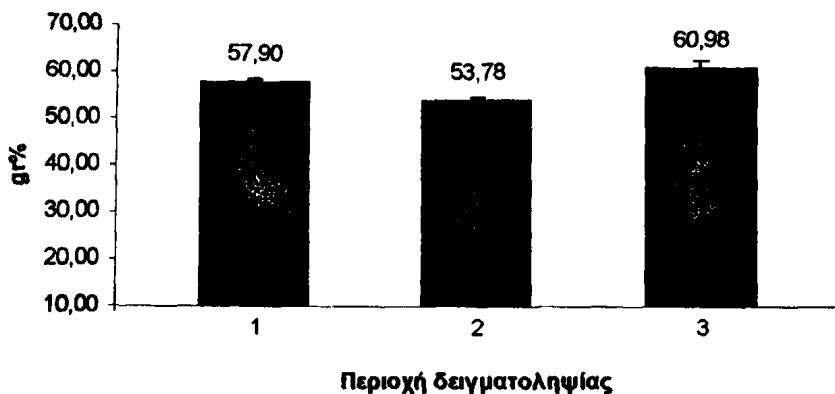
##### Δ.4. 1. Αναλογία ανθέων & φύλλων του *C. caritatus* σε όλο το φυτό %



Εικ 25: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων του *C. caritatus* 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. caritatus* στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=25,454$  για 3 και 12 Β.Ε. με  $p=0,000$ ) και συγκεκριμένα μεταξύ των περιοχών δειγματοληψίας 2 (Καμαρίνα - Πρόποδες Ζαλόγγου 170 m), 4 (Καμαρίνα - Πρόποδες Ζαλόγγου Ανατολική πλευρά 250 m) και 1 (Αϊ Λιας-Ριζοβουνίου) (Student-Newman-Keuls). Όσον αφορά την περιοχή δειγματοληψίας 3 παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά σε σχέση με την περιοχή δειγματοληψίας 1 (Student-Newman-Keuls). Μεγαλύτερη αναλογία φύλλων και ανθέων παρατηρήθηκε στην περιοχή δειγματοληψίας 1 (Αϊ Λιας-Ριζοβουνίου).

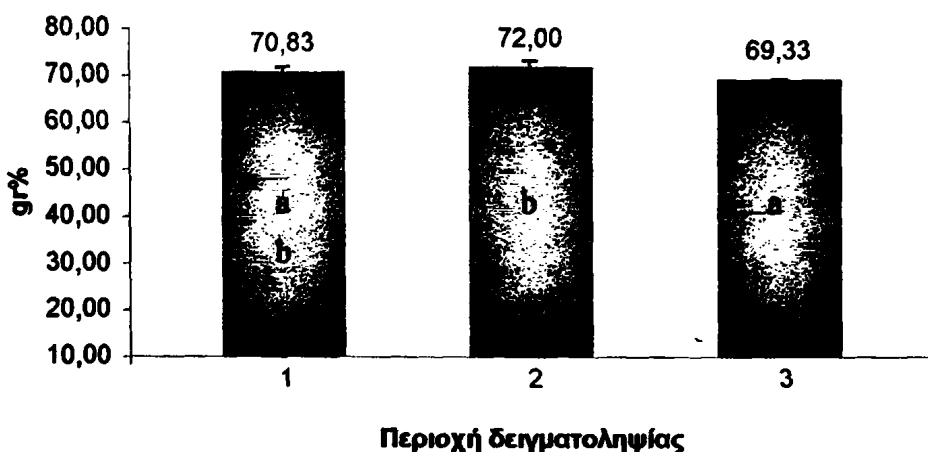
#### Δ.4.2. Αναλογία Ανθέων & φύλλων του *O. vulgare var. hirtum* σε όλο το φυτό %



Εικ 26: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων του *O. vulgare var. hirtum* σε όλο το φυτό (σε gr/100 gr Ξ.Β.) στις 3 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Μεταξύ και των τριών περιοχών δειγματοληψίας παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά όσον αφορά την αναλογία ανθέων και φύλλων σε ολόκληρο το φυτό %, η οποία ήταν μεγαλύτερη στην περιοχή δειγματοληψίας 3 (Αϊ Λιας Αχλαδέας) (One way ANOVA,  $F=60,746$  για 3 και 9 B.E. με  $p=0,000$ , Student-Newman-Keuls).

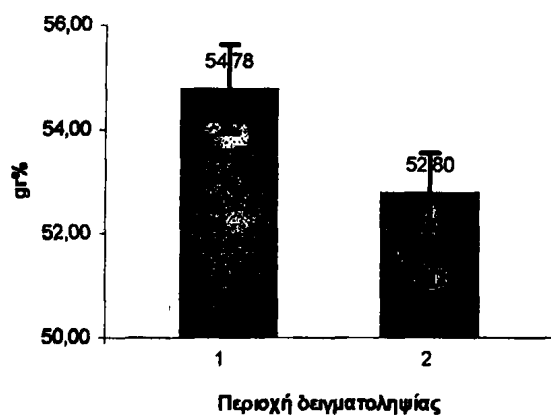
#### Δ.4.3. Αναλογία φύλλων της *S. triloba* σε όλο το φυτό %



Εικ 27: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων της *S. triloba* σε όλο το φυτό (σε gr/100 gr Ξ.Β.) στις 3 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% παρατηρήθηκε (One way ANOVA,  $F=7,878$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,011$ ), όσον αφορά την αναλογία φύλλων σε ολόκληρο το φυτό, μεταξύ των περιοχών 2 και 3. Μεταξύ των περιοχών 1 και 2 δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά (Student-Newman-Keuls,  $p=0,116$ ) όπως επίσης και μεταξύ των περιοχών 1 και 3 (Student-Newman-Keuls,  $p=0,054$ ).

#### Δ.4.4. Αναλογία ανθέων & φύλλων της *M. pulegium* σε όλο το φυτό %

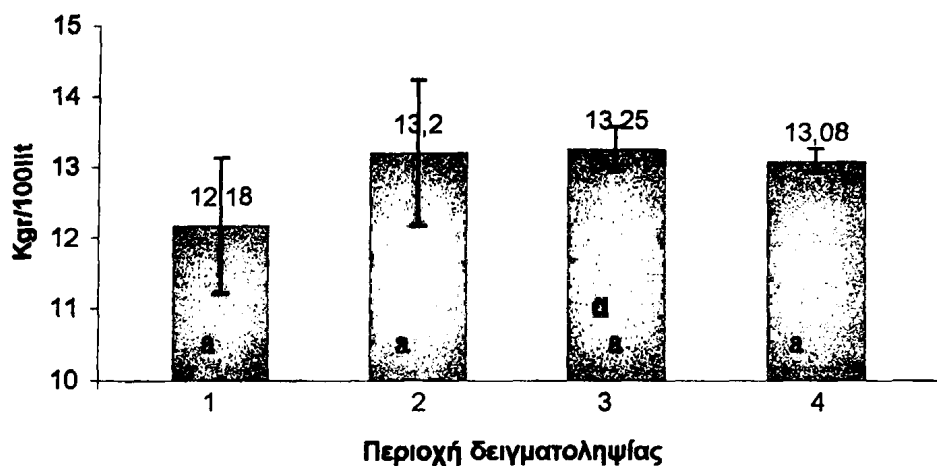


Εικ 28: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα της αναλογίας ανθέων & φύλλων της *M. pulegium* σε όλο το φυτό (σε  $gr/100 gr \Xi.B.$ ) στις 2 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Η αναλογία ανθέων και φύλλων διαφέρει στατιστικώς στις δύο περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=12,557$  για 1 και 6 Β.Ε. με  $p=0,012$ ).

#### Δ.4.5 Αποτελέσματα εκατολιτρικού βάρους

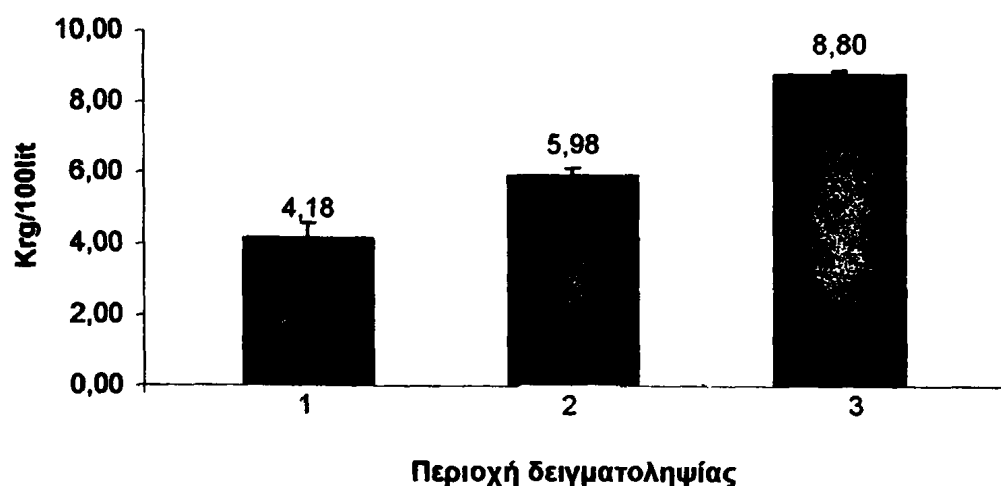
##### Δ.4.5.1. Ανθέων και φύλλων του *C. capitatus*



**Εικ 29:** Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων & φύλλων του *C. capitatus* 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%

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,  $p=0,206$ ).

##### Δ.4.5.2. Φύλλων *O. vulgare var hirtum*

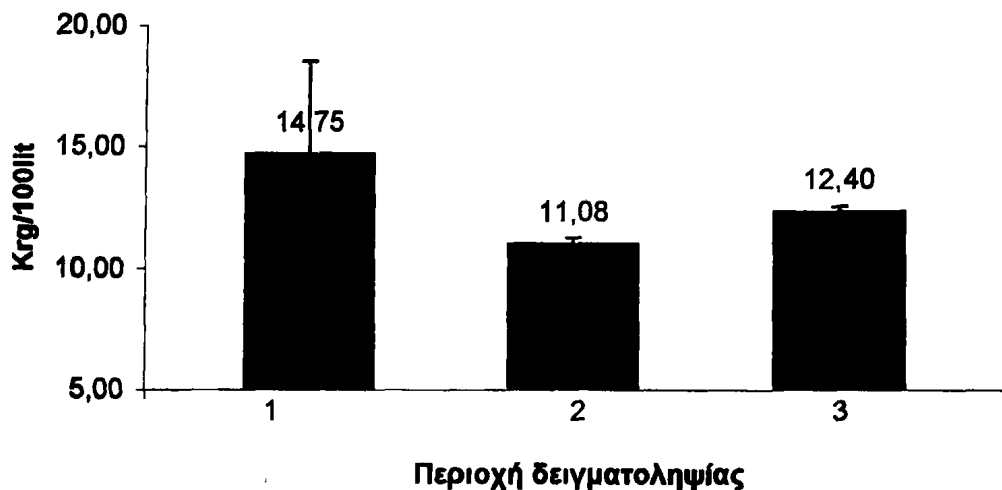


**Εικ 30:** Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους φύλλων του *O. vulgare var hirtum* σε όλο το φυτό (σε Kg/100lit.) στις 3 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%



Μεταξύ και των τριών περιοχών δειγματοληψίας παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά όσον αφορά το εκατολιτρικό βάρος των φύλλων (One way ANOVA,  $F=318,159$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,000$ , Student-Newman-Keuls).

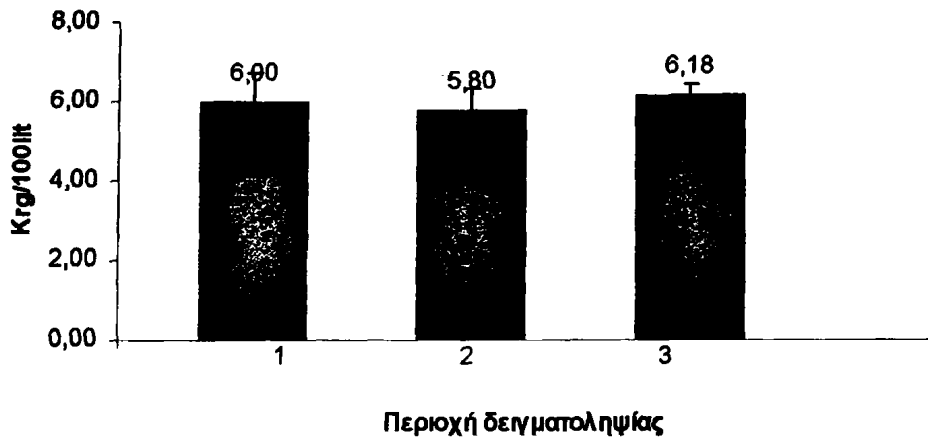
#### Δ.4.5.3. Ανθέων *O.vulgare var. hirtum*



**Εικ 31:** Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων του *O.vulgare var hirtum* σε όλο το φυτό (σε Kgr/100lit.) στις 3 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 στο εκατολιτρικό βάρος των ανθέων στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=2,917$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,106$ , Student-Newman-Keuls,  $p =0,094$ ).

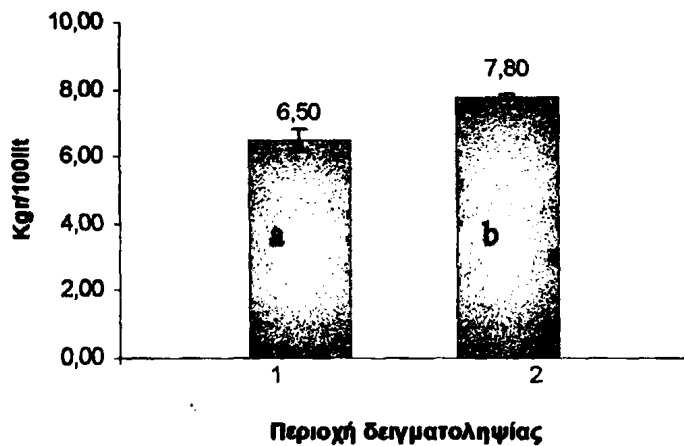
#### Δ.4.5.4. Φύλλων *S. triloba*



Εικ 32: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους φύλλων της *S. triloba* σε όλο το φυτό (σε Kg/100lit.) στις 3 περιοχές δειγματοληψίας. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Το εκατολιτρικό βάρος των φύλλων δεν διαφέρει στατιστικώς σημαντικά στις περιοχές δειγματοληψίας (One way ANOVA,  $F=0,518$  για 2 και 9 Β.Ε. με  $p=0,613$ , Student-Newman-Keuls,  $p=0,585$ ).

#### Δ.4.5.5. Ανθέων και φύλλων της *M. pulegium*



Εικ 33: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα εκατολιτρικού βάρους ανθέων και φύλλων της *M. pulegium* σε όλο το φυτό (σε Kg/100lit.) στις 2 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 το εκατολιτρικό βάρος ανθέων και φύλλων στις δύο περιοχές (One way ANOVA,  $F=72,429$  για 1 και 6 Β.Ε. με  $p=0,000$ ).

## Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη αρωματικών φυτών που έχουν εμπορική σημασία διερευνήθηκαν η περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια και μελετήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως επίσης και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων φυτών.

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).

### Ε.1. *C. Capitatus*

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 σесκιτερπένιο *b-caryophyllene* περιέχεται σε ποσοστό



3,31 - 3,8%, ενώ το υπόλοιπο 10,87-12,46% του αιθέριου ελαίου που προσδιορίσθηκε αποτελούν 26 – 30 συστατικά.

Το εκατολιτρικό βάρος των αποξηραμένων ανθέων και φύλλων ανήρθε κατά μέσο όρο στα 12,93kgr/100 lit  $\pm$  0,79 και η αναλογία ανθέων και φύλλων % κυμάνθηκε μεταξύ 41,20gr%  $\pm$  0,88 και 48,83gr%  $\pm$  1,94

## E.2. *O.vulgare var hirtum*

Η εκατοστιαία περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο όλης της ταξιανθίας χωρίς διαχωρισμό ανέρχεται κατά μέσο όρο 6,83% v/w. Η περιεκτικότητα αυτή χαρακτηρίζεται σημαντική και είναι μέσα στα όρια που έχουν αναφερθεί και από άλλους ερευνητές ( Kokkini 1996).

Η μεγαλύτερη απόδοση σε αιθέριο έλαιο εμφανίζεται στην περιοχή Αι-Λιά Δήμου Λάκκα Σουλίου και σε υψόμετρο 900 μ., ενώ η μικρότερη στη θέση Βρύση Μεγάλη του Νικολιτσίου του Δήμου Θεσπρωτικού, όπου ήταν και το χαμηλότερο υψόμετρο. Παρατηρούμε ότι όσο αυξάνει το υψόμετρο αυξάνεται και η απόδοση σε αιθέριο έλαιο τουλάχιστον μέχρι τα εννιακόσια μέτρα που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις. Η χημική σύσταση έδειξε ότι είναι ίδια και στις τρεις περιοχές σύμφωνα με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου που έγινε με GC-MS.

Η ανάλυση αυτή του αιθέριου ελαίου έδειξε ότι αποτελείται από μονοτερπενικές φαινόλες και μονοτερπενικούς υδρογονάνθρακες. Η περιεκτικότητα σε καρβακρόλη ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 72,89% ενώ η περιεκτικότητα σε θυμόλη στο 0,47%. Το ποσοστό των μονοτερπενικών υδρογονανθράκων g-terpinen και p-cymene ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 9,18% και 3,79% αντίστοιχα. Το σισκετερπένιο b-caryophyllene ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 2,03% ενώ στο υπόλοιπο 12,11% προσδιορίσθηκαν άλλα 34 συστατικά.

Στο φυτικό υλικό της ρίγανης που συλλέχθηκε στην περιοχή Αϊ-Λιας -Αχλαδέα - Δήμου Λάκκας Σουλίου (900 μ.), εκτός από την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια παρατηρήθηκε επίσης μεγαλύτερη αναλογία ανθέων & φύλλων % (60,98gr  $\pm$  0.63) και μεγαλύτερο εκατολιτρικό βάρος φύλλων. ενώ μικρότερη αναλογία ανθέων & φύλλων % (53,78gr  $\pm$  0,32) παρατηρήθηκε αντίστοιχα στην περιοχή με το μικρότερο υψόμετρο (Νικολίτσι). Όσον αφορά το εκατολιτρικό



βάρος των φύλλων αυτό κυμάνθηκε μεταξύ 4,18kgr/100 lit  $\pm$  0,21 και 8,8kgr/100 lit  $\pm$  0,41 και των ανθέων κατά μέσο όρο 12,74kgr/100 lit  $\pm$  2,53

### E.3. *S. triloba*

Όσον αφορά την περιεκτικότητα των φύλλων του φασκόμηλου σε αιθέριο έλαιο ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 3,4% και είναι σταθερά υψηλή απόδοση και στις τρεις περιοχές που μελετήθηκαν .

Κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου της *S. triloba* που αναλύθηκε ήταν 1,8 cineole , η οποία περιέχεται κατά μέσο όρο σε ποσοστό 34,95% και ακολουθεί το camphor σε ποσοστό κατά μέσο όρο 9,35%. Αυτά τα δύο συστατικά αποτελούν το 45% περίπου του αιθέριου ελαίου , ενώ η περιεκτικότητα στις δύο θουγιόνες (a-thujone και b-thujone) είναι αρκετά χαμηλή 2,69%. Τρίτο κατά σειρά κύριο συστατικό είναι το b – caryophyllene με ποσοστό 5,08%. Από το υπόλοιπο 50,62% προσδιορίστηκαν 45 συστατικά.

Όσον αφορά την αναλογία φύλλων στο φυτό αυτή κυμάνθηκε μεταξύ 69,33gr%  $\pm$  0,50 και 72gr%  $\pm$  1,29. και ο μέσος όρος του εκατολιτρικού βάρους στο 5,99kgr/100 lit  $\pm$  0,50

### E.4. *S. officinalis*

Το φυτικό υλικό της *S. officinalis* που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες του πειραματισμού συλλέχθηκε σε χαμηλό σχετικά υψόμετρο (250 μέτρα). Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η *S. officinalis* αυτοφύεται σε υψόμετρο 600-950 μέτρα (Kintzos 2000). Η περιεκτικότητά της σε αιθέριο έλαιο (2,63%) είναι από τις υψηλότερες που έχουν αναφερθεί. Κύριο συστατικό είναι το camphor το οποίο περιέχεται σε ποσοστό 18,29%, και ακολουθεί η a-thujone σε ποσοστό 12,72% ενώ η b-thujone περιέχεται σε μικρότερο ποσοστό 1,19%. Η περιεκτικότητα στις δύο αυτές κετόνες είναι χαμηλότερη από τα όρια που έχουν θεσπιστεί για το αιθέριο έλαιο της *S. officinalis*. Με βάση την ανάλυση του αιθέριου ελαίου borneol (11,84%) και viridiflorol (8,31%) περιέχονται σε μεγαλύτερο ποσοστό από την 1,8 cineole (8,1%), αυτό φαίνεται να ανήκει στο χημειότυπο 1: camphore > a-thujone > 1.8 cineole > b-thujone. Η χημική σύσταση του αιθέριου ελαίου εξαρτάται εκτός των άλλων από το χρόνο συλλογής τις πειραματικές συνθήκες, την διάρκεια απόσταξης. Η μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οξυγωνομένα σεσκιτερπένια viridiflorol και διτερπένια manool (4,27%)



πιθανόν να οφείλετε στη μεγαλύτερη διάρκεια απόσταξης (3 ώρες). Στο υπόλοιπο 43,94% προσδιορίστηκαν 32 άλλα συστατικά.

### E.5. *M pulegium*

Η απόσταξη των φύλλων και των ταξιανθιών του είδους αυτού μας έδωσε μια απόδοση 3,7% έως 4,23%. Ιδιαίτερα υψηλή είναι η απόδοση σε αιθέριο έλαιο του φυτικού υλικού στην περιοχή Παπαδάτες – Θεσπρωτικού - Πρέβεζας. Σύμφωνα με μελέτες η περιεκτικότητα της μέντας σε αιθέριο έλαιο, και η χημική του σύσταση φαίνεται ότι εξαρτάται κυρίως από κλιματικούς παράγοντες. Η ανάπτυξη των φυτών σε απόλυτα ελεγχόμενες συνθήκες έδειξαν ότι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει τόσο την ποσότητα όσο και την σύσταση του αιθέριου ελαίου είναι η θερμοκρασία, η διαθέσιμη εδαφική υγρασία και το μήκος της ημέρας. Αυτές οι μελέτες δείχνουν ότι η υψηλότερη περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο σχτίζεται με την μεγάλη διάρκεια ημέρα και την χαμηλή διαθέσιμη υγρασία του εδάφους (Kokkini *et al* 2004). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης, επικρατούν οι τρεις κετόνες *pulegone*, *riperitenone* και *menthone* οι οποίες αποτελούν και το 82,19% του αιθέριου ελαίου. Κύριο συστατικό είναι η *pulegone* η περιεκτικότητά της οποίας ανέρχεται στο 67,8% και ακολουθούν η *riperitenone* (9,44%), το *limonene* (5,8%) και η *menthone* (5,4%). Ο μέσος όρος της πουλεγόνης ανέρχεται στο 67,8%, μεγαλύτερη κατά πολύ από άλλες χώρες (Iran-Nasrin Aghel *et al* 2004, Γιουγκοσλαβία Chalcat *et al* 2000).

Στο υπόλοιπο 11,56% προσδιορίστηκαν 13 συστατικά.

Ο μέσος όρος της αναλογίας ανθέων και φύλλων κυμάνθηκε κατά μέσο όρο στο 53,79gr% ± 1.28 και του εκατολιτρικού βάρους στο 7,15kg/100 lit ± 0,72



## ΣΤ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα είδη *C. capitatus* και *O. vulgare var. hirtum* είναι διεθνώς γνωστά με την εμπορική ονομασία (ρίγανη). Η εμπορεύσιμη ρίγανη στην Ελλάδα είναι το είδος *O. Vulgare var. hirtum* για δύο κυρίως λόγους:

α. είναι εύθριπτη

β. διατηρεί το έντονο πράσινο χρώμα (Γιούργα 1997)

Τόσο στο φυτικό υλικό του *C. Capitatus* όσο και στο φυτικό υλικό του *O. vulgare var hirtum* 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. Και στα δύο φυτικά είδη το ποσοστό της καρβακρόλης ανέρχεται σε ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά, στο μεν *C. Capitatus* κατά μέσο όρο στο 77% v/w ενώ στο *O. vulgare var hirtum* στο 72,89% v/w. Όσον αφορά το είδος *O. Vulgare var hirtum* παρατηρήθηκε ότι το ε.β είναι μεγαλύτερο στην τοποθεσία Αηλιάς Αχλαδέας αυτό συνεπάγεται μεγαλύτερη παραγωγή σε ξηρή δρόγη ανά μονάδα επιφάνειας .

Τα δύο είδη *Salvia* που μελετήθηκαν διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο αλλά ως και προς την χημική τους σύσταση. Το είδος *M. rulegium* μελετήθηκε σε δύο περιοχές και φαίνεται ότι στην περιοχή Κάμπος Παπαδατών η απόδοση σε αιθέριο έλαιο είναι από τις μεγαλύτερες.

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 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 ισοροπία (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





## Z. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- AFNOR 1992. Controle de la qualité des produits alimentaires-épices et aromates, 3e ed., AFNOR-DGCCRF, Paris.
- BOSABALIDIS A. M., & F., EXARCHOU 1995. Effect of NAA and GA3 on leaves and glandular trichomes of *Origanum X intercedens* Rechh: Morphological and anatomical features. *Int. J. Plant. Sci.* **156(4)**, 488-495.
- BOSABALIDIS A. M., & I., TSEKOS 1982. Glandular scale development and essential oil secretion in *Origanum dictamnus* L. *Planta* **156**, 496-504
- BRUNETON J. 1993. Pharmacognosie, Phytochemie, Plantes medicinales. Technique et Documentation (TEC et DOC), Lavoisier, Londres-Paris-New York.
- CAVID U., & E., PUTIEVSKY 1985. Carvacrol and Thymol chemotypes of east mediterranean wild labiatae herbs. Progress in essential oil research. Contribution from the Agricultural Research Organization, The volcanic Center, Bet Dagar, Israel, 1503-E, 1985 series.
- CALZOLARI C., STANCHER B., & G., PEROLDI MARLETTA 1968. *Origanum* oils and their investigation by gas chromatographic and infrared spectroscopic. *Analyst* **93**, 311-318.
- 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
- FLEISHER A., FLEISHER Z., & S., ABU-RUKUNG 1984. *J. Sci.* **35**: 495
- 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.
- ISMAN M., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection* **19**, 603-608
- 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.
- 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.
  - KAROUSOU R., VOKOU D. & S. KOKKINI 1998. Variation of *Salvia fruticosa* essential oils on the island of Crete (Greece). *Bot. Acta* **111**, 250-254.
  - KINTZIOS S., 2000. Sage. The genus *Salvia*. Medicinal and aromatic plants- industrial profiles Vol **14**, *Harwood academic publishers*, 252
  - 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.
  - KOKKINI S., VOKOU, D. & R., KAROUSOU 1989. Morphological and Chemical Variation of *Origanum vulgare* L. in Greece. *Congress of Delphus*, Greece.
  - KOKKINI S. & D., VOKOU 1989. Carvacrol-rich plants in Greece. *Flav. Fragr. J.* **4**, 1-7.
  - 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
  - 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
  - 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.
  - LOWRENCE B. 1979 - 1995. The essential Oils 1976-1994, vols 1-5. *Allured Publishing Corporation, Wheaton*.



- MASTELIC J., MILOS M. & JERKOVIC L. 2000. Essential oil and glycosidically bound volatiles of *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) letsvaart. *Flavour and fragrance journal*, **15**, 190-194.
- MOCKUTE D., NIVINSKIENE O., BEROTIENE G. & R. BUTKIENE 2003. The cis-thujone chemotype of *Salvia officinalis* L. *Chemija (Vilnius)*, **14**
- 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.
- NASRIN AGHEL, YADOLLAH YAMINI, ABBAS HADJIAKHOONDI, SEIED MAHDI POURMORTAZAVI 2004. Supercritical carbon dioxide extraction of *Mentha pulegium* L. essential oil. *Talanta* **62**, 407-411
- 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
- RAVID U. & E., PUTIEVSKY 1986, Progress in Essential oil Research, Brunke E-J ( ed.). *W. de Gruyter: Berlin, New York*, 163
- species grown in Turkey. Progress SCOFFER J.J.C., LOOMAN A. & B., SVENDSEN 1986. The essential oils of three *Origanum* in the *Essential oil Research*. p151-156.
- 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
- SPSS / PC for the IMB / PC. SPSS Inc., 1989-1999
- 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
- STAHL-BISKUP E. & F. SAEZ, 2002. The genus *Thyme*. Medicinal and aromatic plants- industrial profiles, **24**, *Taylor & Francis*, 2, 75.



- 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. *Cambrige University Press*, pp 126-174.
- DEANS S., EDWARDS V., & W.A., MOATS 1987. Anti-bacterial properties of plant essential oils. *International J. of Food Sci.*, **5**, 165-180.
- Frost & Sullivan 2000. Strategic analysis and forecasts of the essential oils market for animal health feed additives. *In Strategic Analysis, Technical report*.
- NEWMAN D.J., CRAGG G.M. & K.M., SNADER 2000. The influence of natural products upon drug discovery. *Natural Product Reports*, **17**, 215-234.
- PICCAGLIA A., MAROTTI M., GIOVANELLI M., DEANS S. & E., EAGLESHAM 1993. Antibacterial and antioxidant properties of Mediterranean aromatic plants. *Intustrial Crops and Products*, **2**, 47-50.
- RHYU H. Y., 1979. Gas Chromatographic Characterization of Sages of Various Geografhic origins, *J. Food Ski.*, **44**, 758-762
- 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, *Phytocheminal Analysis*, **7**, 289-293
- ΓΚΟΛΙΑΡΗΣ Α., 1984. Το τσαΐ του βουνού και η καλλιέργειά του. Τα αγροτικά, **16**, 29-31, Υπουργείο Γεωργίας
- 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΄τρήμερο εργασίας Κύπρος, Παραλίμνι. Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ιδρυμα ΕΤΒΑ, 340-353
- ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό, τόμος IV. Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα, Σελ. 1645



- ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό, τόμος VII. Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα, Σελ. 3516
- ΚΑΒΒΑΔΑΣ Δ., 1964. Εικονογραφημένο και βοτανολογικό λεξικό. Τόμος VI., Εκδόσεις Ξένου, Αθήνα. Σελ 2566
- ΚΑΡΑΤΑΓΛΗΣ Σ., 1999. Φυσιολογία φυτών. Εκδόσεις *Art of text*, Θεσσαλονίκη. Σελ. 391.
- ΚΑΡΟΥΣΟΥ Ρ.Β., 1995. Ταξινομική προσέγγιση της οικογένειας Labiatae στην Κρήτη. Εξάπλωση, μορφολογία και αιθέρια έλαια. Διδακτορική διατριβή. Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών. Α.Π.Θ.
- ΚΟΚΚΙΝΗ-ΓΚΟΥΖΚΟΥΝΗ Σ., 1983. Ταξινομικές μελέτες του γένους *Mentha* L. στην Ελλάδα. Διδακτορική διατριβή. Επιστ. Επετ. της Σχολής Θετικών Επιστημών, Παραρτ. Αρ.16 του 22<sup>ου</sup> Τόμου. Θεσσαλονίκη.
- ΚΟΚΚΙΝΗ Σ., 1996. Η Μίνθη του όρους Μίνθη. Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Επιστημονικού Συνεδρίου Ελληνικής Βοτανικής Εταιρείας. Σελ.112-115
- ΚΟΥΤΣΟΣ Θ. 2006. Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά. Εκδόσεις Ζήτη. Σελίδα 11
- ΚΩΦΙΔΗΣ Γ. 2004. Εποχιακές μεταβολές στη δομή, φωτοσύνθεση και τα αιθέρια έλαια αρωματικών φυτών κατά την υψομετρική διαβάθιση του Παγγαίου. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- ΜΠΟΖΑΜΠΑΛΙΔΗΣ, Α. Μ. 1993. Βοτανική, Μορφολογία και Ανατομία Φυτών. *Art of Text*. Θεσσαλονίκη.
- ΠΑΝΟΥ-ΦΙΛΟΘΕΟΥ Ε., ΦΑΣΟΥΛΑΣ, Α., BELLENOT, D. & J.M., ORGER 1997. Επιλογή ύψηλοαποδοτικών γενοτύπων ρίγανης *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* (Link) letsmaat. Με τη μέθοδο της κυψελωτής επιλογής. Φαρμακευτικά και Αρωματικά φυτά , Ζ' Τριήμερο Εργασίας, Κύπρος, Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ.
- ΠΑΝΟΥ-ΦΙΛΟΘΕΟΥ Ε., 2000. Τα αρωματικά φυτά (Καλλιέργεια-Αξιοποίηση). Διδακτικές σημειώσεις. Α.Τ.Ε.Ι.Θ.
- ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ Β. 1998. Αρωματικά Φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας. Αγρότυπος ΑΕ.



- ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ Β., 1988. Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια, Β΄ έκδοση. Θεσσαλονίκη.
- ΧΑΝΛΙΔΟΥ Ε., 1996. Δευτερογενείς μεταβολίτες στη χλωρίδα των διαφορετικών βιοτόπων του Εθνικού Δρυμού Βίκου-Αωού, Χημειοταξινομική προσέγγιση, Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- ΠΟΛΥΣΙΟΥ Μ., 2002. Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα. Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα. Σελ.130



- ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ Β., 1988. Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια, Β΄ έκδοση. Θεσσαλονίκη.
- ΧΑΝΛΙΔΟΥ Ε., 1996. Δευτερογενείς μεταβολίτες στη χλωρίδα των διαφορετικών βιοτόπων του Εθνικού Δρυμού Βίκου-Αωού, Χημειοταξινομική προσέγγιση, Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- ΠΟΛΥΣΙΟΥ Μ., 2002. Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα. Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα. Σελ.130



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ**





## ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

### *Coridothymus capitatus*

A. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	A.E.	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

A.Δ =Αριθμός δείγματος

A.E. Αριθμός επανάληψης



**ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ**

***Coridothymus capitatus***

A. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	A.E.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου (ml) /100gr ξ.β.
1	Ανθη & 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	Ανθη & 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	Ανθη & 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	Ανθη & 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

A.Δ =Αριθμός δείγματος

A.E. Αριθμός επανάληψης



***Origanum vulgare var. hirtum***

Α. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	Α.Ε.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου (ml) /100gr ξ.β.
1	Ολόκληρη ταξιανθία	1	10	0,65	6,5
		2	12	0,87	7,3
		3	12	0,76	7
		4	11	0,77	7
2	Ολόκληρη ταξιανθία	1	12	0,80	6,7
		2	12	0,67	5,6
		3	12	0,72	6
		4	12	0,74	6,2
3	Ολόκληρη ταξιανθία	1	12	0,87	7,25
		2	12	0,94	7,8
		3	12	0,95	7,9
		4	12	0,85	7,01



**Salvia triloba**

A. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	A.E.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου (ml) /100gr ξ.β.
1	Φύλλα	1	20	0,72	3,6
		2	20	0,58	2,9
		3	20	0,74	3,7
		4	20	0,71	3,5
2	Φύλλα	1	20	0,71	3,6
		2	20	0,61	3,1
		3	20	0,71	3,6
		4	20	0,71	3,6
3	Φύλλα	1	20	0,64	3,2
		2	20	0,63	3,15
		3	20	0,74	3,7
		4	20	0,63	3,15

**Salvia officinalis**

A. Δ.	Φυτικό υλικό απόσταξης	A.E.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Περιεκτικότητα αιθέριου ελαίου (ml) /100gr ξ.β.
1	Φύλλα	1	30	0.75	2,8
		2	20	0.53	2,7
		3	25	0.64	2,56
		4	30	0.74	2,46



***Mentha pulegium***

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	20	0.72	3,6
		2	20	0.75	3,8
		3	20	0.72	3,6
		4	20	0.75	3,8
2	Άνθη-Φύλλα	1	20	0.78	3,9
		2	20	0.79	4
		3	20	0.91	4,6
		4	20	0.88	4,4



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**  
**ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**



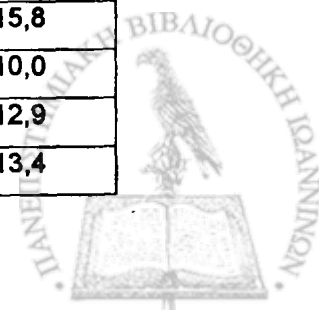
## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

<i>Coridothymus capitatus</i>						
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



**Origanum vulgare var. hirtum**

Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος ανθέων & φύλλων (gr)	Βάρος ανθέων (gr)	Βάρος φύλλων (gr)		
1	44,7	19,1	25,6	10,3	15,3		
	46,9	19,4	27,5	10,0	17,5		
	45,8	19,3	26,6	10,2	16,4		
	45,7	19,3	26,4	10,1	16,3		
	Ποσοστό % ανθέων & φύλλων	Ποσοστό % φύλλων	Ποσοστό % ανθέων	Βάρος 100 ml φύλλων (gr)	Βάρος 100 ml Ανθέων	Βάρος 100 lit φύλλων (Kgr)	Βάρος 100 lit ανθέων (Kgr)
	57,3	34,2	23,0	4,7	19,2	4,7	19,2
	58,6	37,3	21,3	3,7	10	3,7	10
	57,9	35,8	22,2	4,2	14,6	4,2	14,6
	57,8	35,7	22,1	4,1	15,2	4,1	15,2
	Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος ανθέων & φύλλων (gr)	Βάρος ανθέων (gr)	Βάρος φύλλων (gr)	
2	93,4	42,9	50,5	37,4	13,1		
	49,2	23,1	26,1	18,4	7,7		
	71,3	33,2	38,1	26,8	11,3		
	53,4	24,3	29,1	20,3	8,8		
	Ποσοστό % ανθέων & φύλλων	Ποσοστό % φύλλων	Ποσοστό % ανθέων	Βάρος 100 ml φύλλων (gr)	Βάρος 100 ml Ανθέων	Βάρος 100 lit φύλλων (Kgr)	Βάρος 100 lit ανθέων (Kgr)
	54,1	14,0	40,1	5,8	11,0	5,8	11,0
	53,1	15,7	37,4	6,0	10,9	6,0	10,9
	53,4	15,8	37,6	6,2	11,1	6,2	11,1
	54,5	16,4	38,0	5,9	11,3	5,9	11,3
	Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος ανθέων & φύλλων (gr)	Βάρος ανθέων (gr)	Βάρος φύλλων (gr)	
3	58,8	22,6	36,2	20,4	15,8		
	39,5	16,1	23,4	13,4	10,0		
	49,1	19,3	29,8	16,9	12,9		
	48,2	18,1	30,1	16,7	13,4		





	Ποσοστό % ανθέων & φύλλων	Ποσοστό % φύλλων	Ποσοστό % ανθέων	Βάρος 100 ml φύλλων (gr)	Βάρος 100 ml Ανθέων	Βάρος 100 lit φύλλων (Kgr)	Βάρος 100 lit ανθέων (Kgr)
	61,6	26,9	34,7	8,9	12,6	8,9	12,6
	59,2	25,3	33,9	8,8	12,2	8,8	12,2
	60,7	26,3	34,4	8,7	12,4	8,7	12,4
	62,4	27,8	34,6	8,8	12,4	8,8	12,4



<b>Salvia triloba</b>						
Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος φύλλων (gr)	Ποσοστό% φύλλων	Βάρος 100 ml φύλλων (gr)	Εκατολιτρικό Βάρος (Kgr)
1	59.6	18.3	41.3	69.3	6.6	6.6
	17.7	5.1	12.6	71.2	5.0	5.0
	18.0	5.1	12.9	71.6	6.4	6.4
	20.5	5.9	14.6	71.2	6.0	6.0
2	34.6	9.1	25.5	73.7	6.1	6.1
	32.2	9.3	22.9	71.1	5.1	5.1
	31.3	9.1	22.2	70.9	6.2	6.2
	35.4	9.8	25.6	72.3	5.8	5.8
3	57.5	17.6	39.9	69.4	6.5	6.5
	41.4	12.7	28.7	69.3	6.1	6.1
	49.4	15.2	34.2	69.3	5.9	5.9
	42	12.9	29.1	69.3	6.2	6.2

<b>Salvia officinalis</b>						
Αρ. Δείγματος	Βάρος φυτικού υλικού (gr)	Βάρος στελεχών (gr)	Βάρος φύλλων (gr)	Ποσοστό% φύλλων	Βάρος 100 ml φύλλων (gr)	Εκατολιτρικό Βάρος (Kgr)
1	48.5	13.8	34.7	71.6	10.9	10.9
	30.2	8.0	22.2	73.5	6.9	6.9
	45.4	12.9	32.5	71.6	7.5	7.5
	35.7	9.4	26.3	73.7	8.4	8.4



<b><i>Mentha pulegium</i></b>						
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	22.9	10.1	12.8	55.9	6.1	6.1
	19.7	9.0	10.7	54.3	6.8	6.8
	20.2	9.3	10.9	54.0	6.6	6.6
	23.5	10.6	12.9	54.9	6.5	6.5
2	71.2	33.4	37.8	53.1	7.9	7.9
	49.3	22.9	26.4	53.2	7.8	7.8
	54.5	26.3	28.2	51.7	7.7	7.7
	50.2	23.5	26.7	53.2	7.8	7.8



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**  
**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**



## Ποσοτική παραλαβή αιθέριου έλαιου

*Coridothymus capitatus*

### 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.



*Origanum vulgare var hirtum*

**Oneway**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	6,9500	,3317	,1658	6,4223	7,4777	6,50	7,30
2,00	4	6,1250	,4573	,2287	5,3973	6,8527	5,60	6,70
3,00	4	7,4900	,4290	,2145	6,8073	8,1727	7,01	7,90
Total	12	6,8550	,6935	,2002	6,4144	7,2956	5,60	7,90

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,781	2	1,890	11,269	,004
Within Groups	1,510	9	,168		
Total	5,290	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05	
VAR00001		1	2
2,00	4	6,1250	
1,00	4		6,9500
3,00	4		7,4900
Sig.		1,000	,095

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



*Salvia triloba*

**Oneway**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	3,4250	,3594	,1797	2,8531	3,9969	2,90	3,70
2,00	4	3,4750	,2500	,1250	3,0772	3,8728	3,10	3,60
3,00	4	3,3000	,2677	,1339	2,8740	3,7260	3,15	3,70
Total	12	3,4000	,2788	8,048E-02	3,2229	3,5771	2,90	3,70

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6,500E-02	2	3,250E-02	,370	,701
Within Groups	,790	9	8,778E-02		
Total	,855	11			

**Post Hoc Tests**

**Homogeneous Subsets**

Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05
VAR00001		1
3,00	4	3,3000
1,00	4	3,4250
2,00	4	3,4750
Sig.		,692

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



*Mentha pulegium*

**Oneway**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	3,7000	,1155	5,774E-02	3,5163	3,8837	3,60	3,80
2,00	4	4,2250	,3304	,1652	3,6993	4,7507	3,90	4,60
Total	8	3,9625	,3623	,1281	3,6596	4,2654	3,60	4,60

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,551	1	,551	9,000	,024
Within Groups	,367	6	6,125E-02		
Total	,919	7			





## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟ % ΑΝΘΕΩΝ+ΦΥΛΛΩΝ

### *Coridothymus capitatus*

#### 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		
		1	2	3
VAR00001				
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.



**Origanum vulgare var. hirtum**

**Oneway**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	57,9000	,5354	,2677	57,0480	58,7520	57,30	58,60
2,00	4	53,7750	,6397	,3198	52,7572	54,7928	53,10	54,50
3,00	4	60,9750	1,3720	,6860	58,7918	63,1582	59,20	62,40
Total	12	57,5500	3,1930	,9217	55,5212	59,5788	53,10	62,40

**ANOVA**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	104,415	2	52,208	60,746	,000
Within Groups	7,735	9	,859		
Total	112,150	11			

**Post Hoc Tests  
Homogeneous Subsets**

**Student-Newman-Keuls**

	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
2,00	4	53,7750		
1,00	4		57,9000	
3,00	4			60,9750
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



### Salvia triloba

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	70,8250	1,0340	,5170	69,1797	72,4703	69,30	71,60
2,00	4	72,0000	1,2910	,6455	69,9457	74,0543	70,90	73,70
3,00	4	69,3250	5,000E-02	2,500E-02	69,2454	69,4046	69,30	69,40
Total	12	70,7167	1,4333	,4137	69,8060	71,6273	69,30	73,70

#### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14,382	2	7,191	7,878	,011
Within Groups	8,215	9	,913		
Total	22,597	11			

### Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

#### Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05	
VAR00001		1	2
3,00	4	69,3250	
1,00	4	70,8250	70,8250
2,00	4		72,0000
Sig.		,054	,116

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



### *Mentha pulegium*

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	54,7750	,8382	,4191	53,4413	56,1087	54,00	55,90
2,00	4	52,8000	,7348	,3674	51,6307	53,9693	51,70	53,20
Total	8	53,7875	1,2833	,4537	52,7146	54,8604	51,70	55,90

### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7,801	1	7,801	12,557	,012
Within Groups	3,728	6	,621		
Total	11,529	7			



## ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΚΑΤΟΛΙΤΡΙΚΟ

### *Coridothymus capitatus*

#### 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.



## *Origanum vulgare var. hirtum*

### ΦΥΛΛΑ

### Oneway

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	4,1750	,4113	,2056	3,5205	4,8295	3,70	4,70
2,00	4	5,9750	,1708	8,539E-02	5,7032	6,2468	5,80	6,20
3,00	4	8,8000	8,165E-02	4,082E-02	8,6701	8,9299	8,70	8,90
Total	12	6,3167	2,0022	,5780	5,0445	7,5888	3,70	8,90

### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	43,482	2	21,741	318,159	,000
Within Groups	,615	9	6,833E-02		
Total	44,097	11			

## Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

### Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
1,00	4	4,1750		
2,00	4		5,9750	
3,00	4			8,8000
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



## *Origanum vulgare var. hirtum*

ANOVA

Oneway

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	14,7500	3,7678	1,8839	8,7545	20,7455	10,00	19,20
2,00	4	11,0750	,1708	8,539E-02	10,8032	11,3468	10,90	11,30
3,00	4	12,4000	,1633	8,165E-02	12,1402	12,6598	12,20	12,60
Total	12	12,7417	2,5311	,7307	11,1335	14,3498	10,00	19,20

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	27,712	2	13,856	2,917	,106
Within Groups	42,757	9	4,751		
Total	70,469	11			

## Post Hoc Tests

### Homogeneous Subsets

Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05
		1
2,00	4	11,0750
3,00	4	12,4000
1,00	4	14,7500
Sig.		,094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



### Salvia triloba

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	6,0000	,7118	,3559	4,8674	7,1326	5,00	6,60
2,00	4	5,8000	,4967	,2483	5,0097	6,5903	5,10	6,20
3,00	4	6,1750	,2500	,1250	5,7772	6,5728	5,90	6,50
Total	12	5,9917	,4981	,1438	5,6752	6,3081	5,00	6,60

### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,282	2	,141	,518	,613
Within Groups	2,448	9	,272		
Total	2,729	11			

### Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

#### Student-Newman-Keuls

	N	Subset for alpha = .05
		1
2,00	4	5,8000
1,00	4	6,0000
3,00	4	6,1750
Sig.		,585

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.





## *Mentha pulegium*

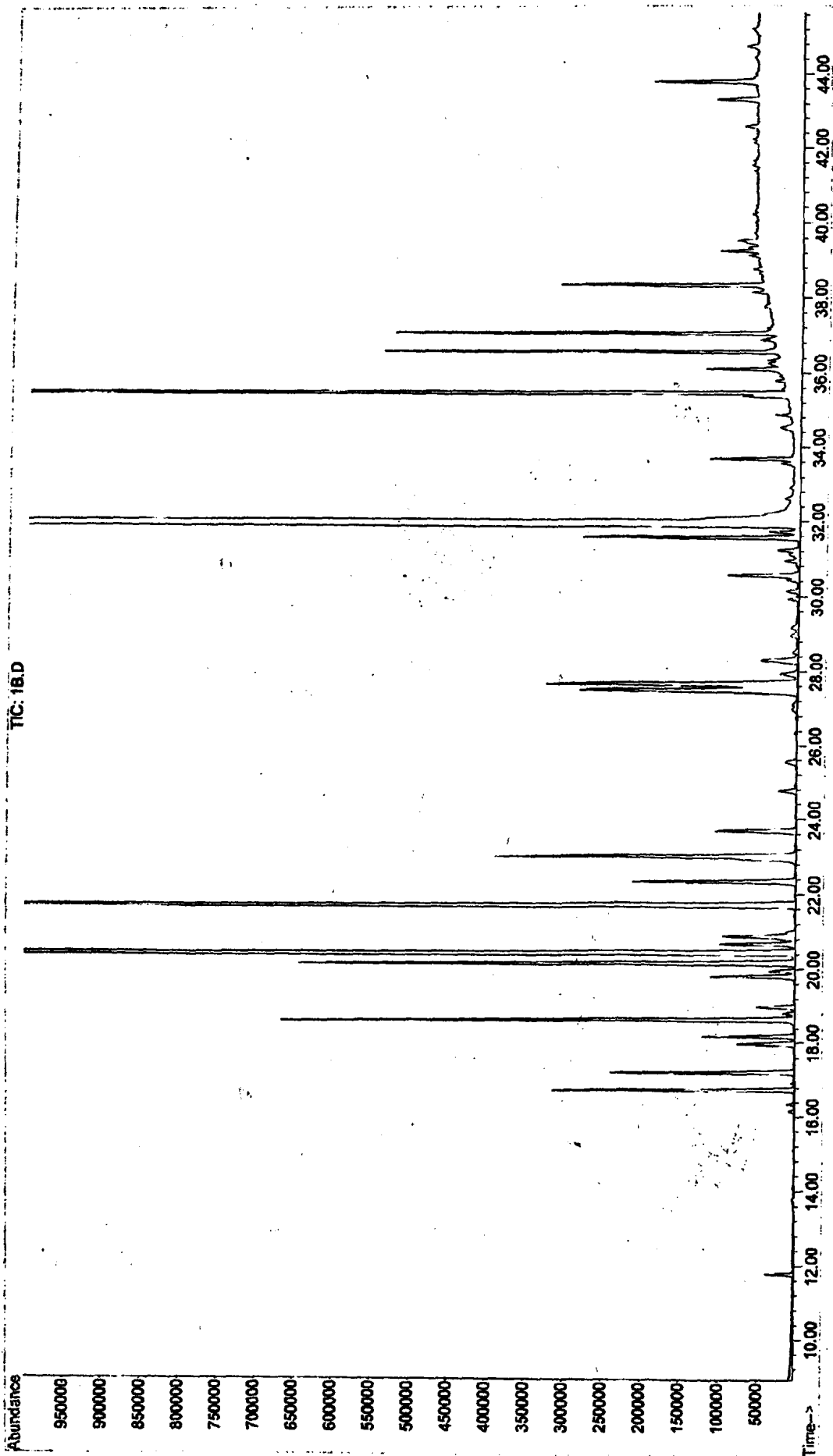
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
1,00	4	6,5000	,2944	,1472	6,0316	6,9684	6,10	6,80
2,00	4	7,8000	8,165E-02	4,082E-02	7,6701	7,9299	7,70	7,90
Total	8	7,1500	,7231	,2557	6,5455	7,7545	6,10	7,90

### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,380	1	3,380	72,429	,000
Within Groups	,280	6	4,667E-02		
Total	3,660	7			

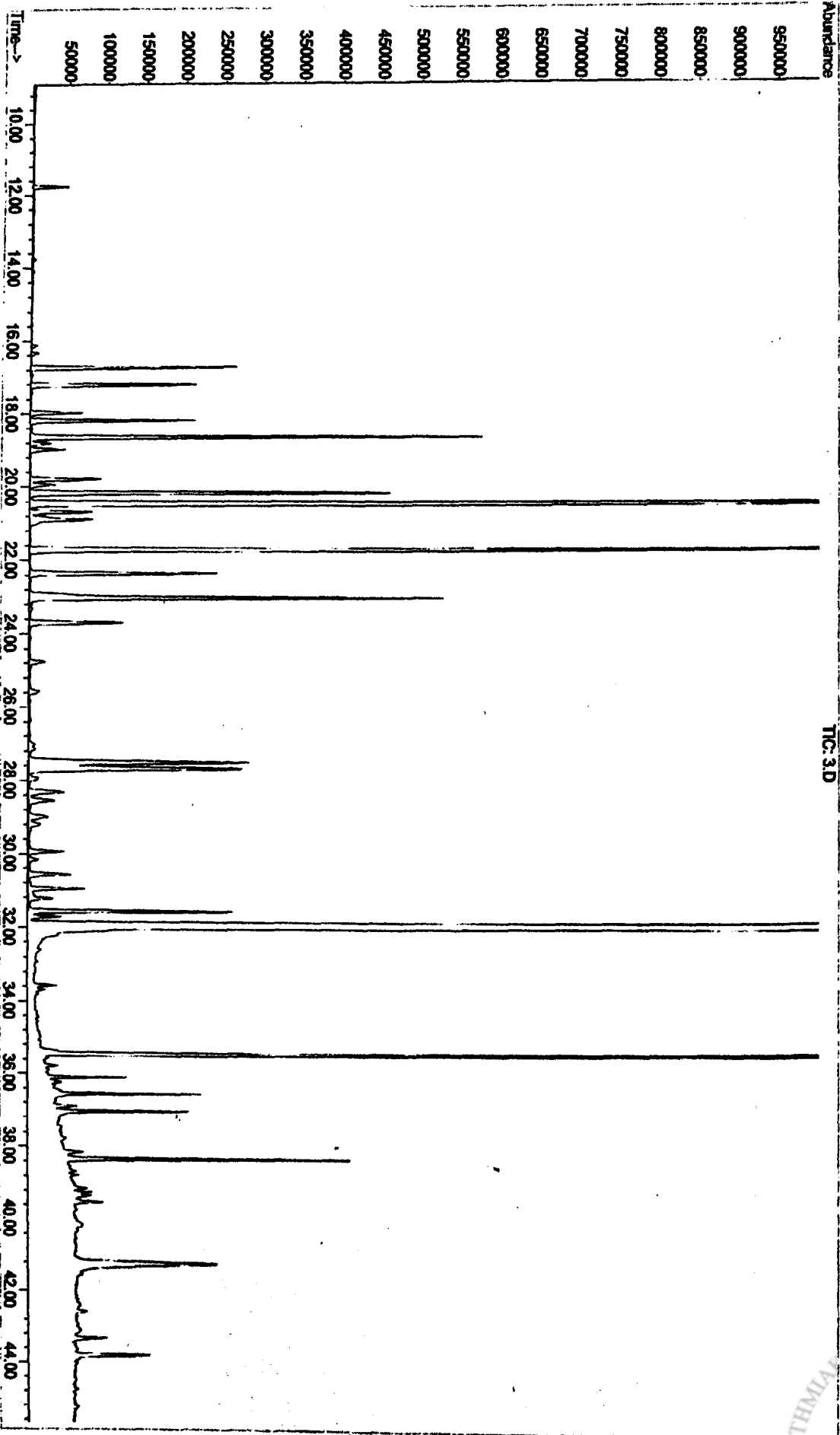
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV:  
ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

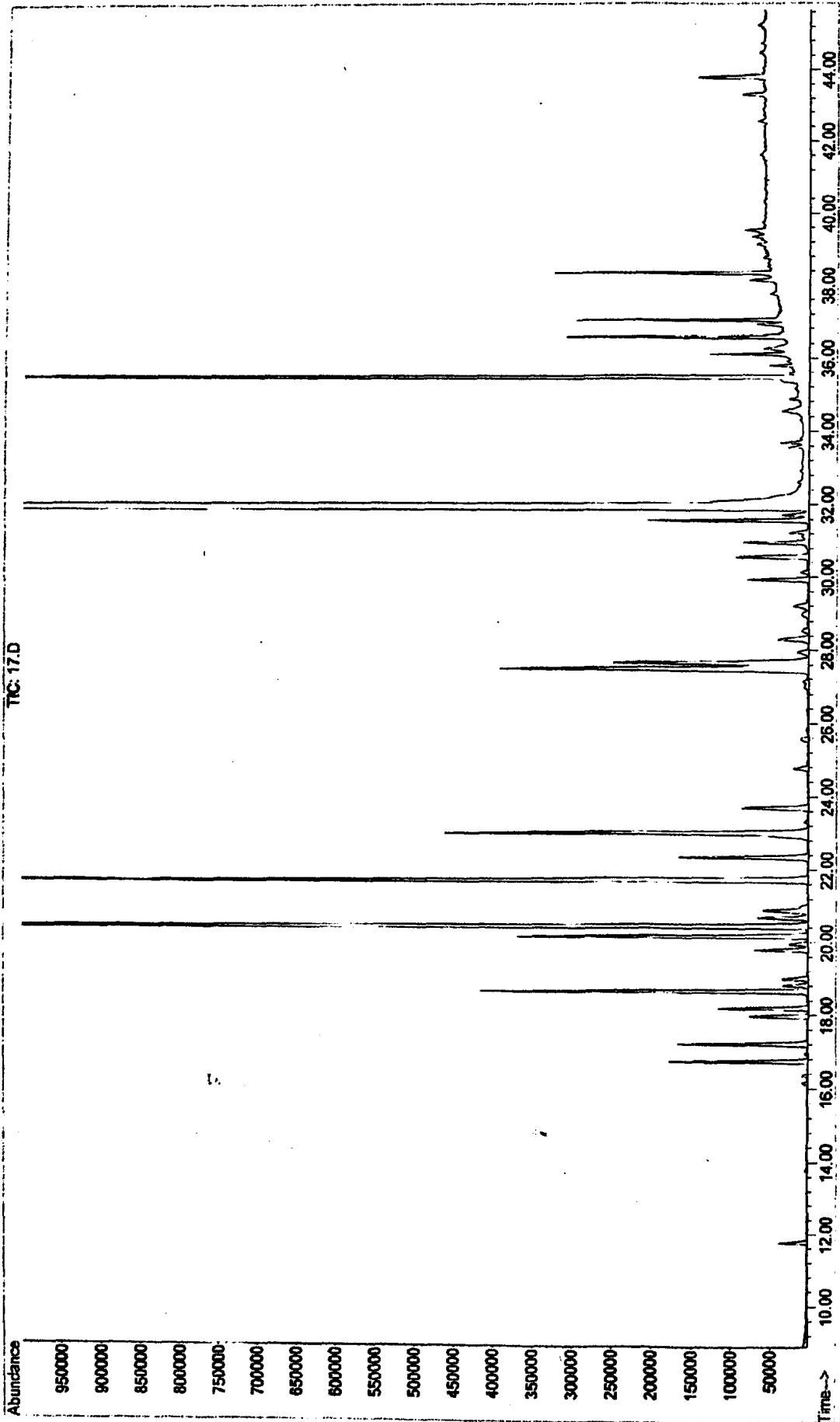




Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Carpitatus* No 1

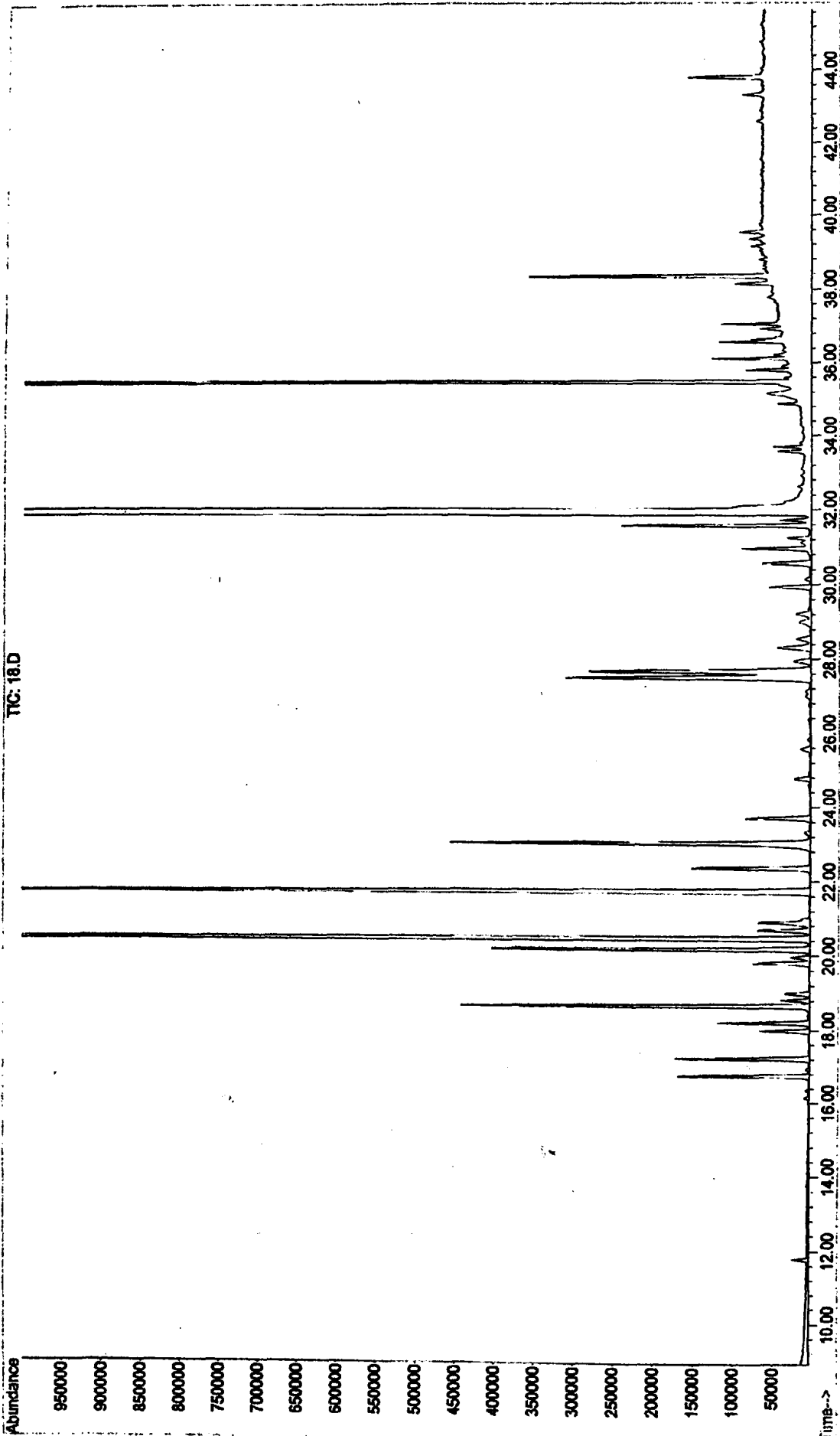






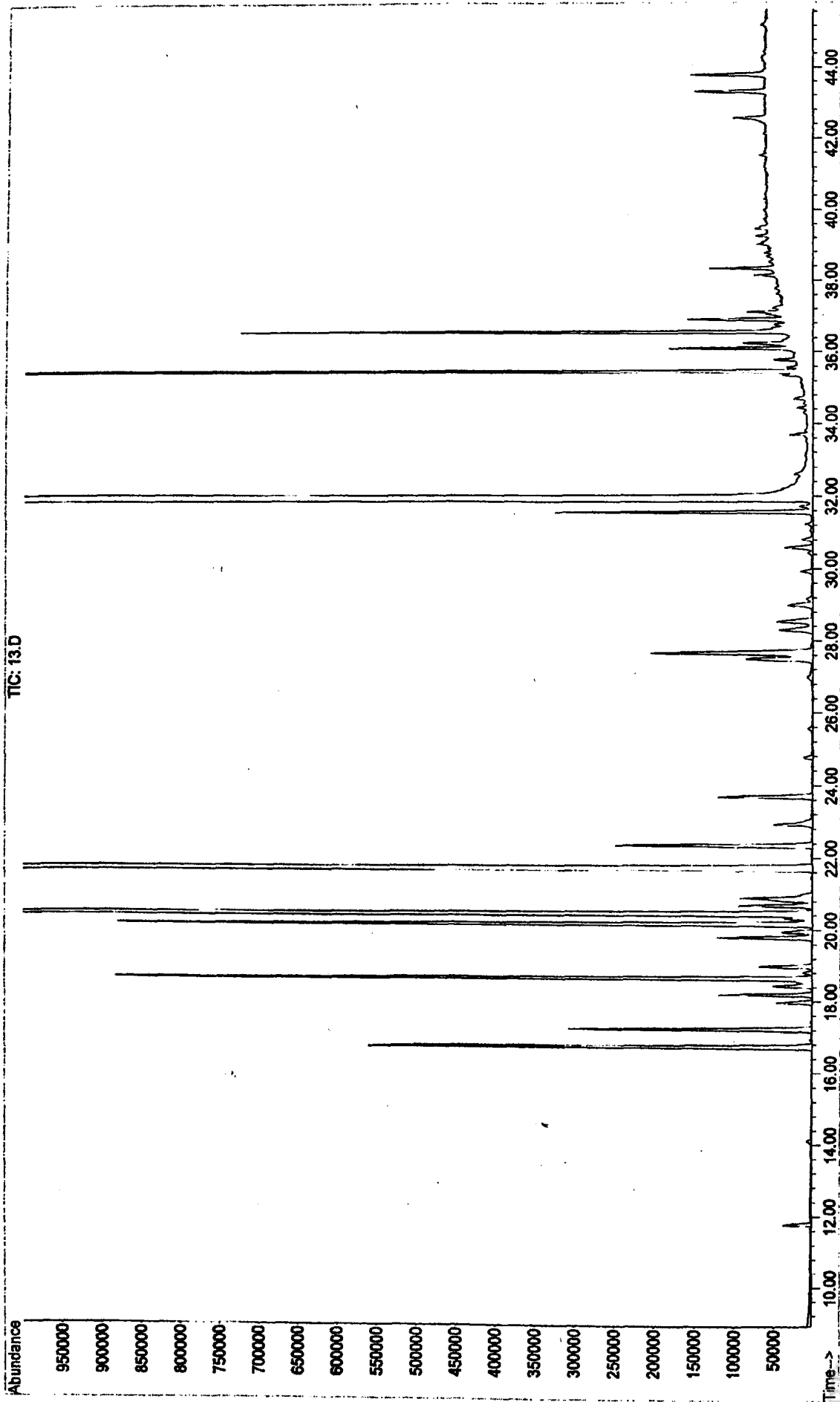
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 3





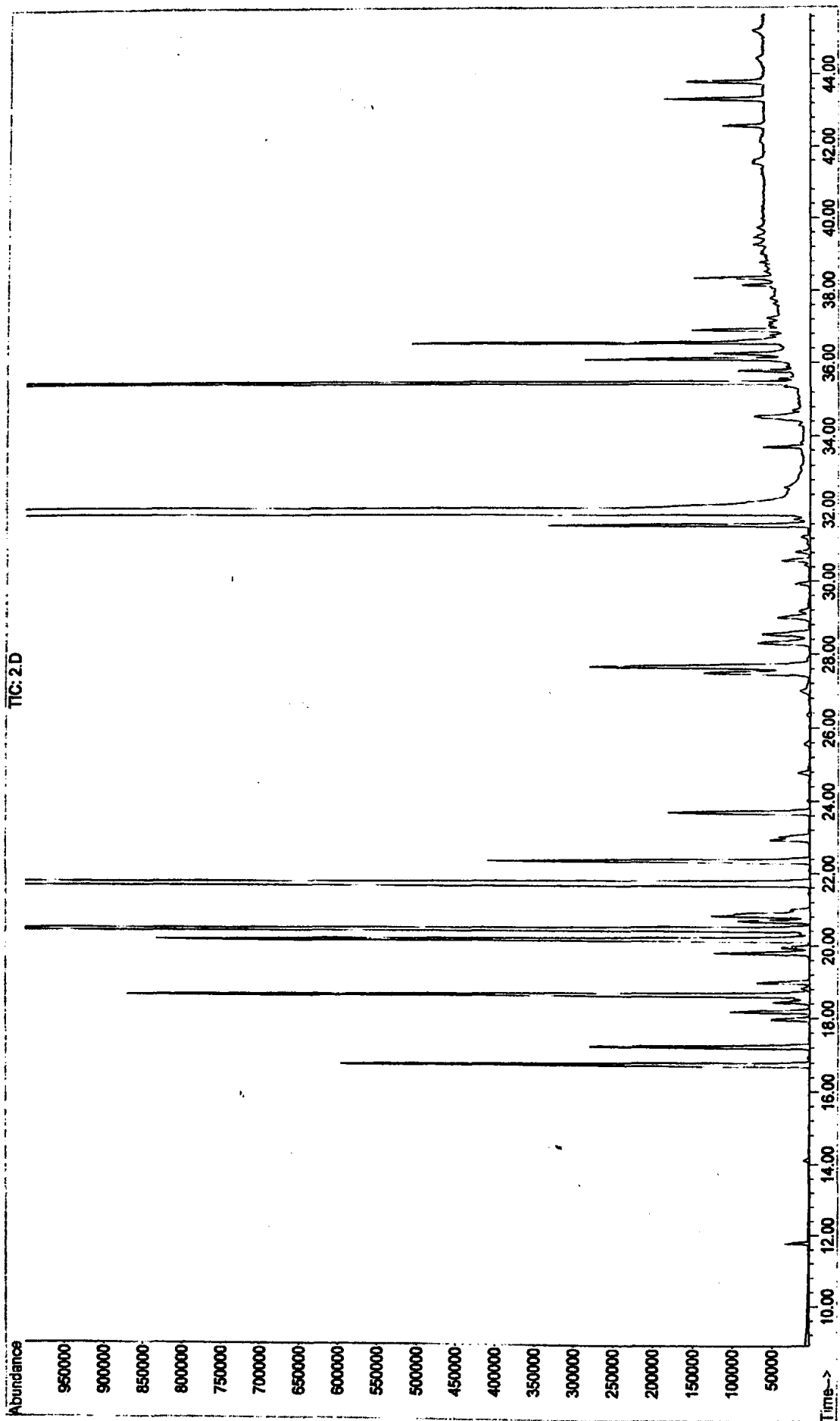
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *C. Capitatus* No 4





Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *O. Vulgare* var. *hirtum* No 1

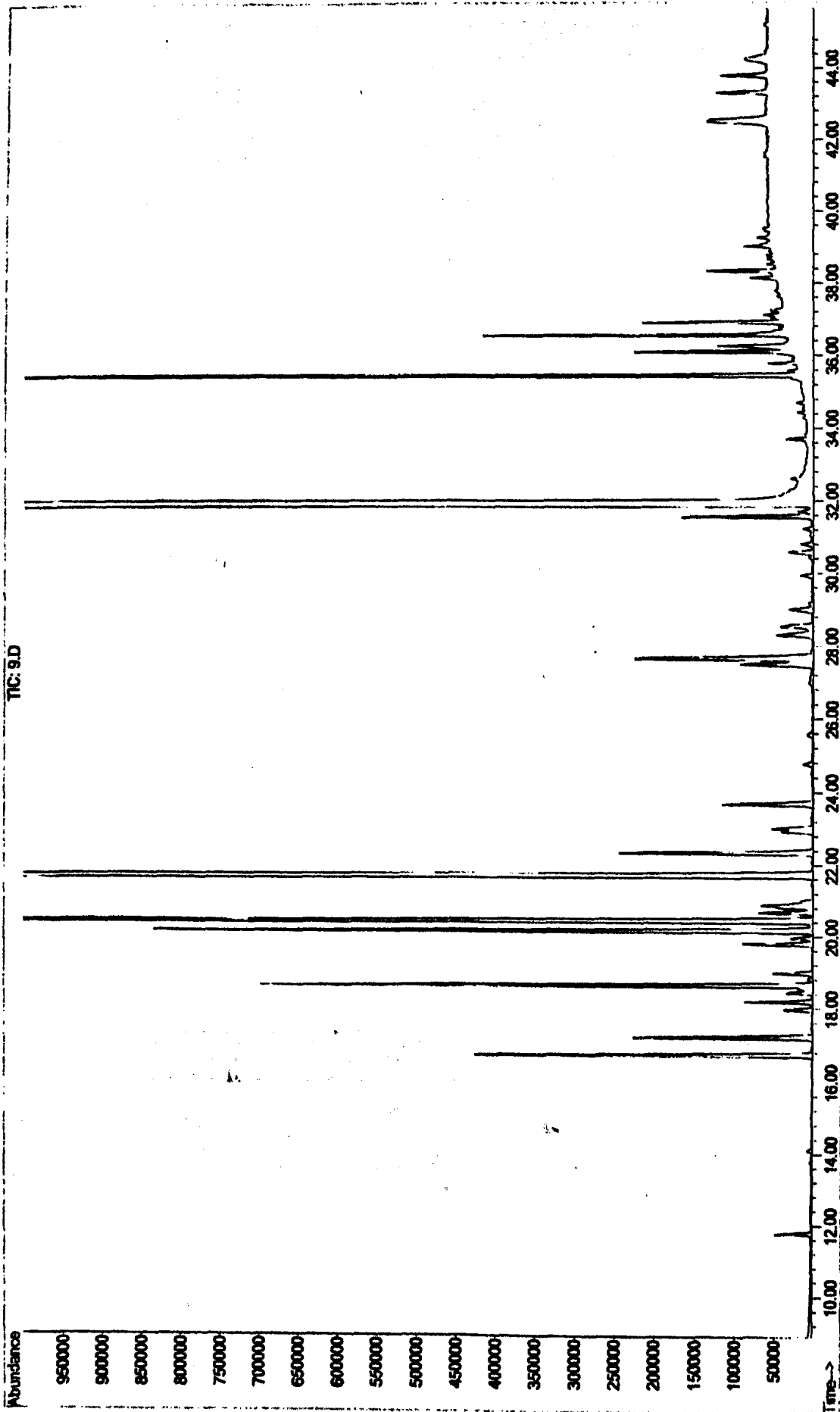




Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *O. Vulgare* var. *hirtum* No 2

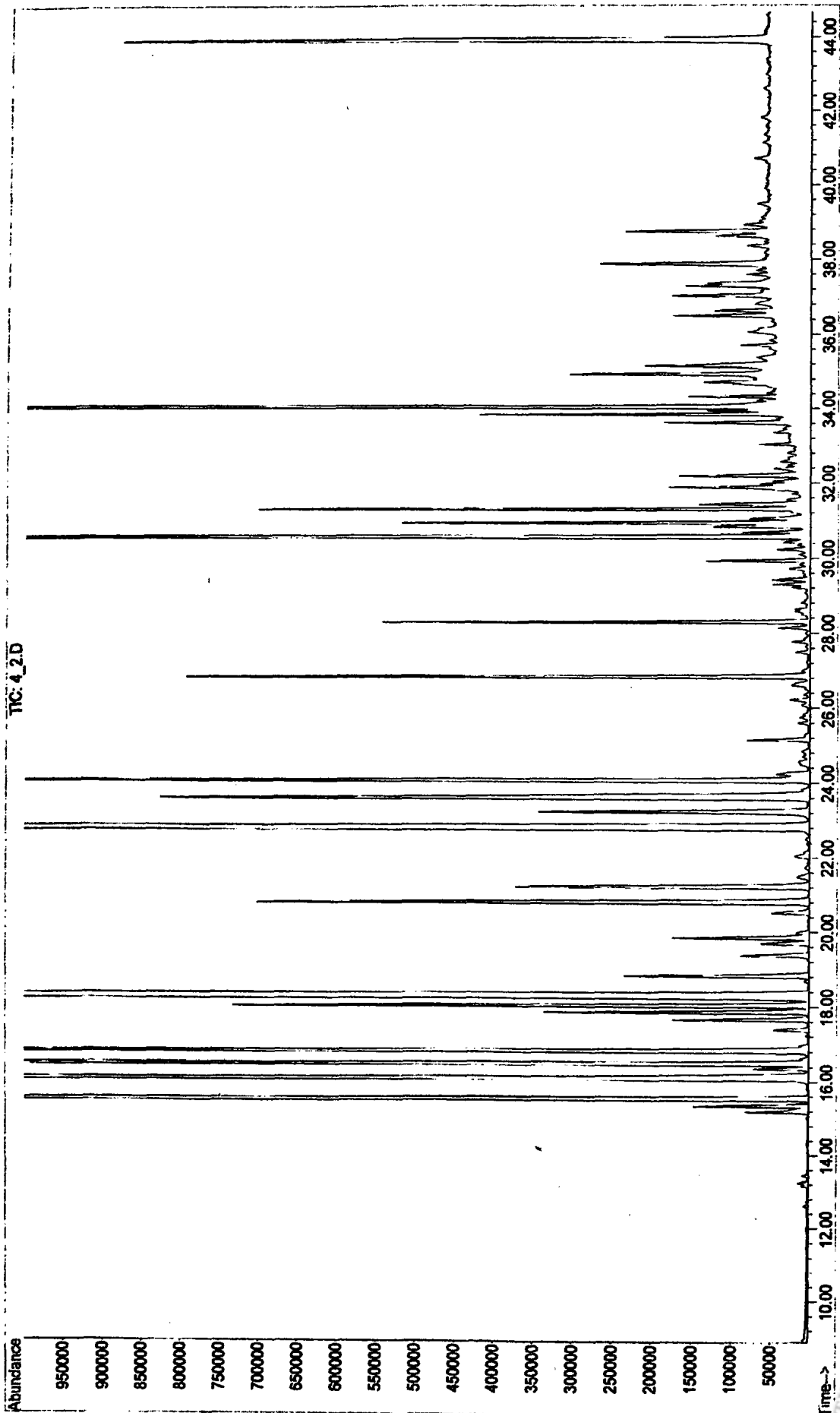






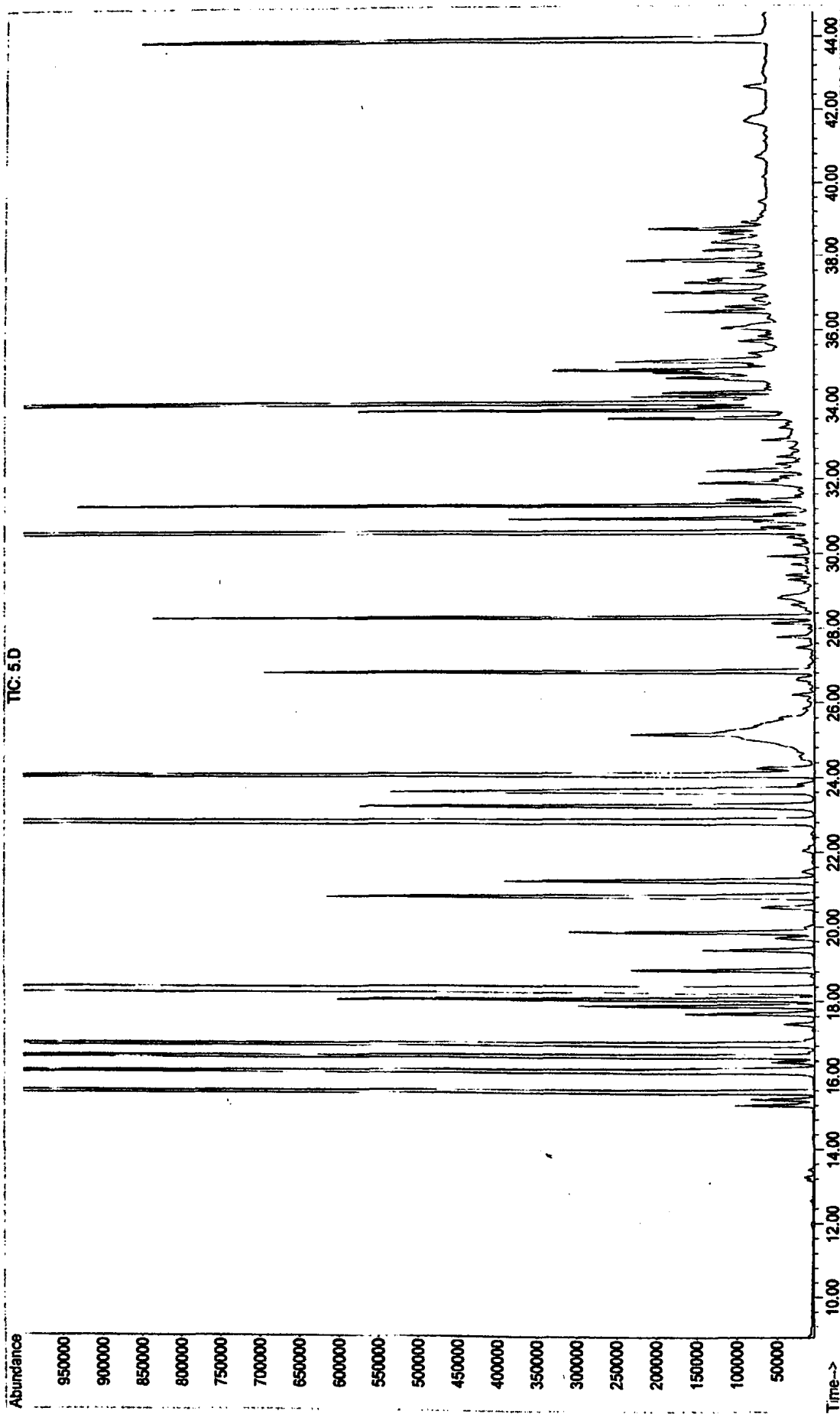
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *O. Vulgare* var. *hirtum* No 3





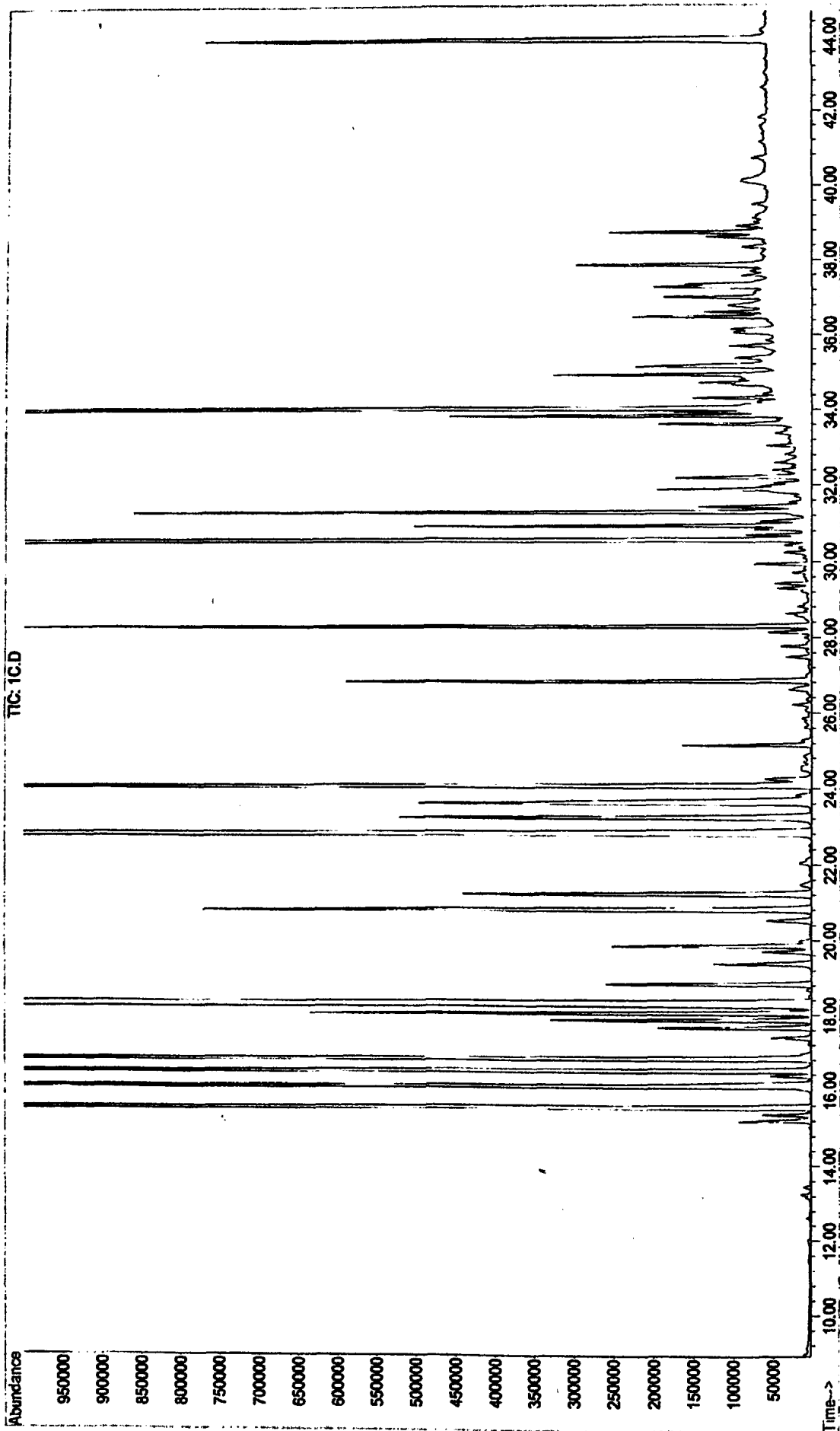
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Salvia triloba* No 1





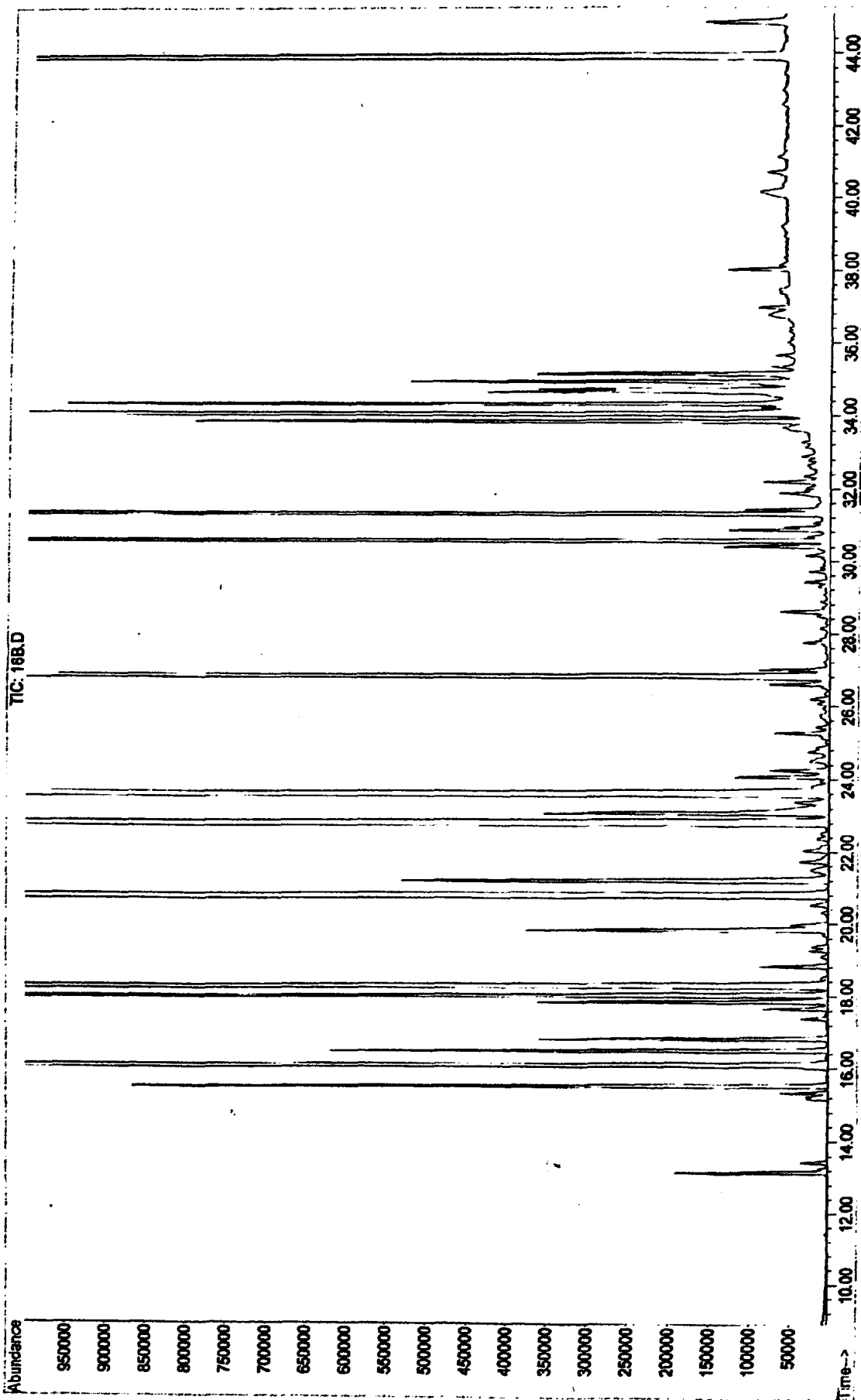
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Salvia triloba* No 2





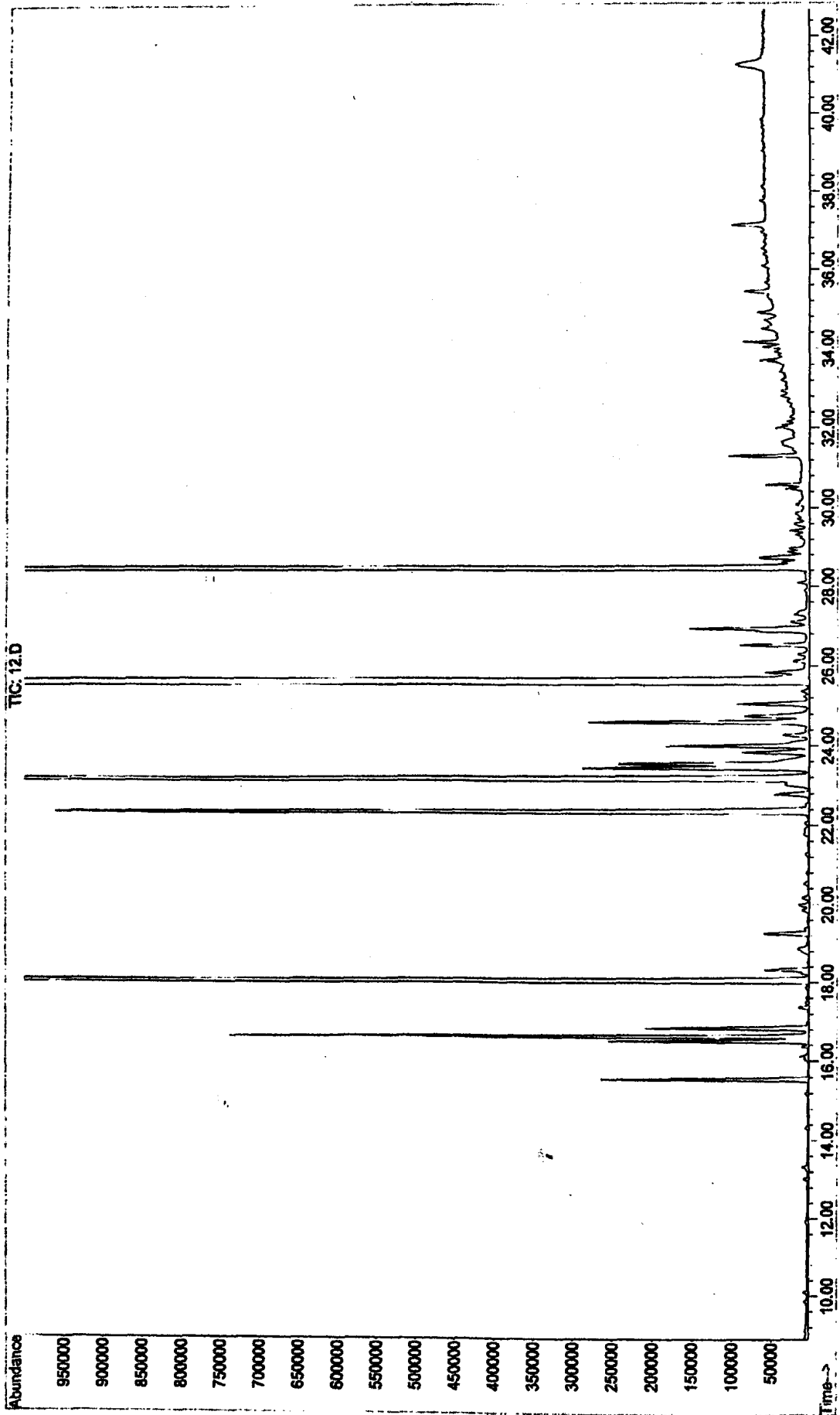
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Salvia triloba* Νο 3





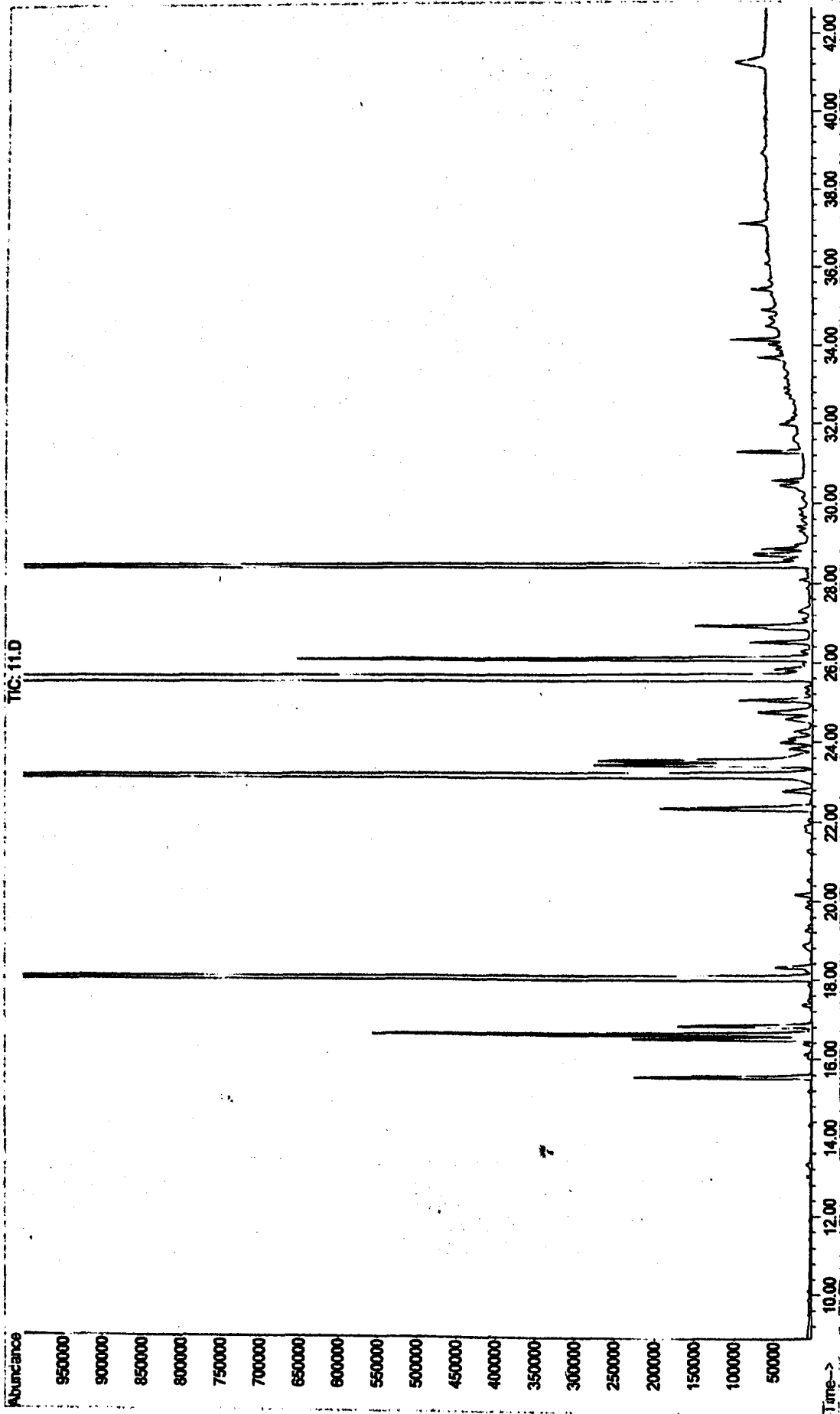
Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Salvia officinalis* No 1





Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Mentha pulegium* No 1





Χρωματογράφημα αιθέριου ελαίου *Mentha pulegium* No 2

