

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΤΟΥ
Laurus nobilis (EL) ”



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΚΑΤΣΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ:
κ. ΛΕΝΕΤΗ ΕΛΕΝΗ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2011



Αφιερώνω την εργασία αυτή σ' εκείνον που μου έδειξε τα πρώτα βήματα στο δρόμο των γραμμάτων και που συνέχισε να στέκεται αρωγός καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου, σ' εκείνον που παρά την απουσία του με εμπνέει νοερά ακόμη και σήμερα για τη μελλοντική μου καριέρα και που ελπίζω να στάθην αντάξιός των προσδοκιών του... στον πατέρα μου! Την αφιερώνω επίσης στη σύζυγό μου, στα δύο μου παιδιά και στη μητέρα μου που με την προτροπή και την ηθική τους υποστήριξη έφερα εις πέρας τη μελέτη αυτή.



Ευχαριστίες

Πρώτα θέλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στην επίκουρο καθηγήτρια του Τμήματος Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου του ΤΕΙ Ηπείρου κα. **Λενέτη Ελένη**, επιβλέπουσα της μελέτης αυτής, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το παρόν θέμα και την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου. Την ευχαριστώ θερμά διότι στάθηκε δίπλα μου όχι μόνο ως πολύτιμος δάσκαλος, αλλά και ως ηθικός συμπαραστάτης δίνοντας λύσεις σε προβλήματα που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια της εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης τον πρόεδρο του μεταπτυχιακού προγράμματος και πρύτανη του πανεπιστημίου Ιωαννίνων καθηγητή **Τριαντάφυλλο Αλμπάνη**, την κα **Αναστασία Μπαδέκα** για την πολύτιμη βοήθειά της όσον αφορά την χημική ανάλυση του αιθέριου ελαίου στο εργαστήριο τροφίμων του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, τον κ. **Ζήση Κώστα** για την υλικοτεχνική υποστήριξη στο εργαστήριο του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου όπου πραγματοποιήθηκαν οι αποστάξεις του αιθέριου ελαίου και **όλους τους καθηγητές** αυτού του μεταπτυχιακού προγράμματος οι οποίοι υπήρξαν αξιολογότετοι δάσκαλοι.

Τέλος ευχαριστώ ιδιαίτερω την υποψήφια διδάκτορα κα. **Υφαντή Βούλα**. Η βοήθεια που μου παρείχε στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και η εν' γένει επιστημονική της καθοδήγηση με συνεχείς υποδείξεις καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της μελέτης συνέβαλαν καθοριστικά στο τελικό αποτέλεσμα.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
A.1 ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ & ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	5
A.2 ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ	6
A.2.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	10
A.2.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ & ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ	10
B. Η ΔΑΦΝΗ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	13
B.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	13
B.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	16
B.2.1 Βοτανική ταξινόμηση – Εξάπλωση	16
B.2.2 Μορφολογία – Βοτανική περιγραφή	17
B.2.3 Οικολογία – Καλλιεργητικές τεχνικές	18
B.2.4 Ασθένειες – Εχθροί	20
B.2.5 Συγκομιδή	21
B.2.6 Συστατικά – χαρακτήρας	22
B.3 ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ	22
B.4 ΔΑΦΝΕΛΑΙΟ	31
B.4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ & ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΤΗΣ ΔΑΦΝΗΣ	32
B.4.1.1 Υδροαπόσταξη	32
B.4.1.2 Μικροκύματα χωρίς τη χρήση φούρνου	34
B.4.2 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ	35
B.4.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΔΑΦΝΗΣ	36
B.4.3.1 Αλλοίωση των συστατικών του αιθέριου ελαίου	39
Γ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	41
Δ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	44
Δ.1 ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ	44



Δ.1.1 Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας	44
Δ.1.2 Φυτικό υλικό	46
Δ.1.3 Αιθέριο έλαιο	47
Δ.1.3.1 Απόσταξη του αιθέριου ελαίου	47
Δ.1.3.2. Ανάλυση αιθέριων ελαίων	48
Δ.1.4 Στατιστική ανάλυση	49
Δ.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	49
Δ.2.1 Απόδοση σε αιθέριο έλαιο σε σχέση με το υψόμετρο	49
Δ.2.2 Εποχική διακύμανση του αιθέριου ελαίου	52
Δ.2.3 Συνολική απεικόνιση της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο	55
Δ.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	56
Δ.3.1. Περιοχή δειγματοληψίας 1 (ΠΕΤΑ)	56
Δ.3.2. Περιοχή δειγματοληψίας 2 (ΜΕΛΑΤΕΣ)	68
Δ.3.3. Περιοχή δειγματοληψίας 3 (ΔΙΑΣΕΛΛΟ)	80
Δ.3.4. Περιοχή δειγματοληψίας 4 (ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ)	92
Δ.3.5. Σύνολο Ταυτοποιμένων Κορυφών	104
Δ.3.6. Σύνολο Ταυτοποιμένων Ενώσεων	105
Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	107
ΣΤ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	112
Χρήση Ιστοσελίδων	118
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ	119
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	137



A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

A.1 ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ & ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ 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 συνήθως χρησιμοποιούνται στη γευστική βελτίωση των τροφών (μαγειρική, ζαχαροπλαστική, βιομηχανία τροφίμων και ποτών, στην κοσμετολογία (σαπούνια, αρώματα, καλλυντικά), για παραγωγή ευφραντικών αφεψημάτων κ.λπ. Όλα τα αρωματικά φυτά είναι και φαρμακευτικά, ενώ όλα τα φαρμακευτικά δεν είναι και αρωματικά.

Όπως υποδηλώνει και το όνομα τους, τα αρωματικά φυτά 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).

Στη χώρα μας, λόγω των ιδανικών κλιματολογικών και εδαφολογικών συνθηκών, υπάρχει μια μεγάλη ποικιλότητα από αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, τα οποία είναι αυτοφυή σε αρκετές περιοχές. Πολλές φορές συναντώνται και σε μεγάλες εκτάσεις. Επίσης κάποια από αυτά μπορούν να παράξουν μεγάλες ποσότητες και εξαιρετικής ποιότητας αιθέριου ελαίου. Ένα από αυτά τα φυτά είναι και η δάφνη (*Laurus nobilis*), ένα φυτό με εξέχουσα θέση στην αρχαιότητα.



A.2 ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

Σύμφωνα με τους Hargreaves et al., (1975), ως αιθέρια έλαια ορίζεται η ομάδα των αρωματικών πτητικών ουσιών που είναι διαλυτά σε αιθανόλη και λιγότερο διαλυτά στο νερό. Είναι δηλ. φυσικές, οργανικές ενώσεις, με έντονη οσμή, που σχηματίζονται σε διάφορα μέρη μερικών φυτών (αρωματικά φυτά). Παραμένουν εκεί που παράγονται και δε κυκλοφορούν στα διάφορα μέρη του φυτού.

Από χημική άποψη, δεν έχουν καμία σχέση με τα πραγματικά έλαια (Γλυκερίδια) και δεν αποτελούν μια ομοιογενή ομάδα, όπως θα δούμε παρακάτω. Βρίσκονται σε εξειδικευμένα κύτταρα ή κυτταρικούς σχηματισμούς ή και στο μεσοκυττάριο χώρο σε διάφορα μέρη των αρωματικών φυτών. Παράγονται σε ειδικούς εκκριτικούς σχηματισμούς των φυτών, τους ελαιαδένες.

Οι βασικοί τύποι ελαιαδένων είναι (Μποζαμπαλίδης 1993):

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

Τα κύτταρα που απαρτίζουν τους ελαιαδένες έχουν:

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

Έτσι λοιπόν, 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 ₅ H ₈)					
	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, Ρητίνες, Αποσκισικό οξύ	Αιθέρια έλαια, Γιββερελλικό οξύ, Ρητίνες	Ρητίνες, Ελαστικό κόμι		

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, όπως φαίνεται ακολούθως (σχήμα 1). Οι αντιδράσεις αυτές καταλύονται από ένζυμα που είναι γνωστά ως κυκλάσες.

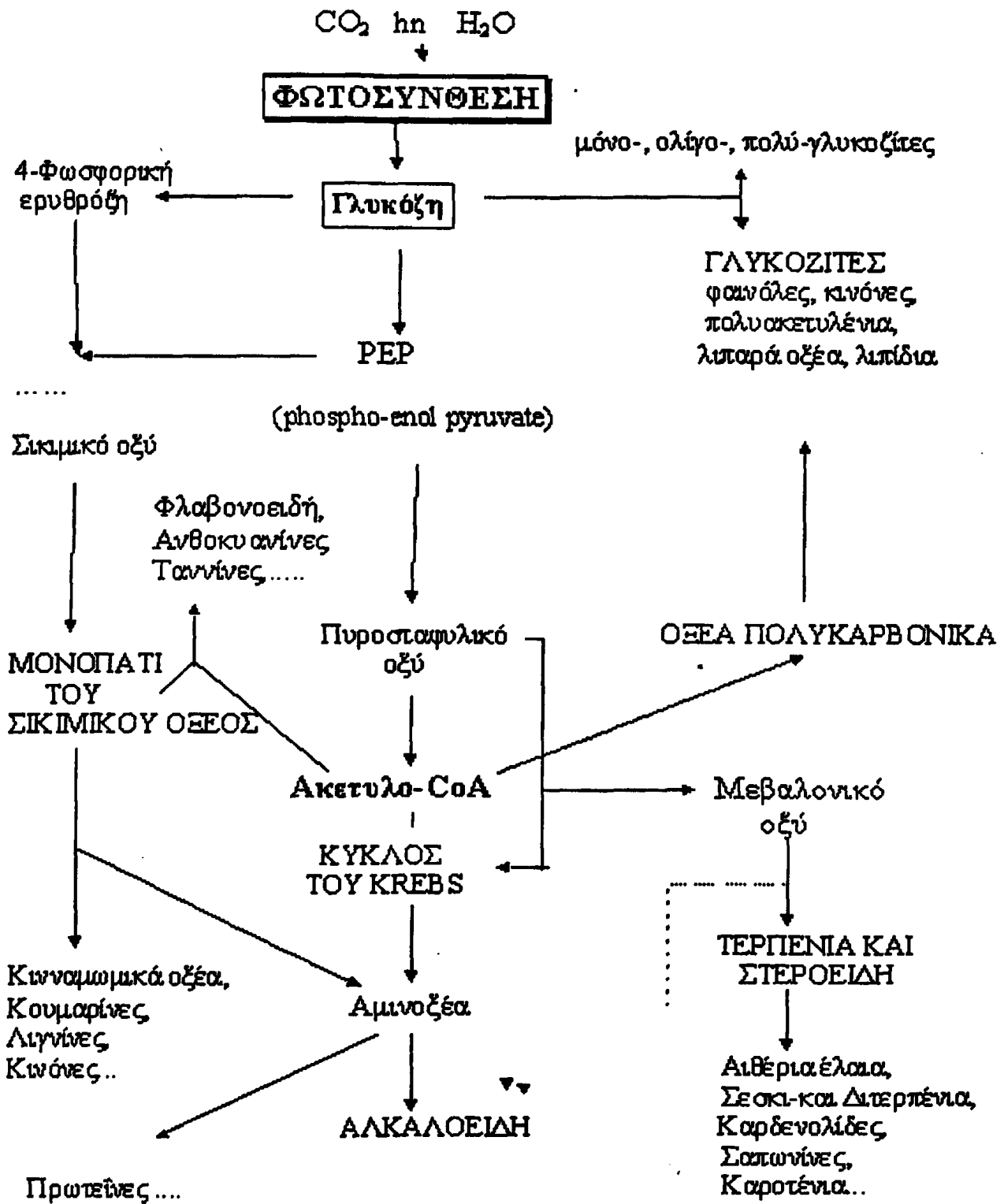


Πίνακας 1: Μεταβολισμός του ισοπρενίου σε διάφορα προϊόντα (Πηγή: Πάνου-Φιλοθέου)

Βασικό μόριο	Ισοπρένιο (C ₅ H ₈)					
	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, Ρητίνες, Αποσκιστικό οξύ	Αιθέρια έλαια, Γιββερελλικό οξύ, Ρητίνες	Ρητίνες, Ελαστικό κόμι		

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, όπως φαίνεται ακολούθως (σχήμα 1). Οι αντιδράσεις αυτές καταλύονται από ένζυμα που είναι γνωστά ως κυκλάσες.





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



Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων κατατάσσονται σε δύο κύριες ομάδες, στα μη οξυγονούχα και τα οξυγονούχα συστατικά:

Στα μη οξυγονούχα συστατικά ανήκουν:

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

Στα οξυγονούχα συστατικά ανήκουν:

- Αλκοόλες όπως λιναλοόλη, γερανιόλη, κιτρονελλόλη, νερόλη, τερπινεόλη, πουλεγόλη, μενθόλη, πιπριτόλη, καρβεόλη, βορνεόλη.
- Αλδεύδες 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.

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.

Οι 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.2.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τα αιθέρια έλαια είναι φυσικά προϊόντα μεγάλης οικονομικής σημασίας. Μεταξύ άλλων χρησιμοποιούνται στην αρωματοποιία, την κοσμετολογία, τη βιομηχανία τροφίμων, καθώς επίσης και τη φαρμακευτική όπου προσδίδουν στα φάρμακα ευχάριστη οσμή και γεύση. Μια ιδιαίτερη εφαρμογή τους αφορά τη χρήση τους σε σκευάσματα που επηρεάζουν την ανάπτυξη, τη συμπεριφορά και τη βιολογία των εντόμων (Κορδοπάτης, 1996).

Για το ρόλο και τη σημασία των αιθέριων ελαίων έχουν γίνει πολλές υποθέσεις. Όμως ο πραγματικός ρόλος τους στα φυτά δεν έχει διευκρινιστεί, παρότι είναι γνωστό ότι τα αιθέρια έλαια προσελκύουν τα έντομα που μαζεύουν τη γύρη, βοηθώντας έτσι στην επικοινωνία και κατ' επέκταση στην αναπαραγωγή. Επιπλέον λόγω των διαφόρων συστατικών που περιέχουν, διαθέτουν αντισηπτικές με δράση κατά των βακτηρίων, των μυκήτων και των ζυμών.

Τέλος, ιδιαίτερα σημαντική είναι και η οικολογική τους σημασία, αφού προστατεύουν τα φυτά από αβιοτικούς παράγοντες, επηρεάζουν την ανάπτυξη γειτονικών τους φυτών (αλληλοπάθεια), καθώς επίσης και την ανάπτυξη, συμπεριφορά και βιολογία εντόμων.

A.2.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ & ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΦΥΤΑ

Τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται από τα αρωματικά φυτά με διάφορες μεθόδους. Για την εκλογή της κατάλληλης μεθόδου λαμβάνονται υπόψη τα εξής (Σκρουμπής, 1988) :

- Το είδος του φυτού
- Το τμήμα που περιέχει το έλαιο, βλαστός, ρίζα, άνθος, σπέρματα, φύλλα
- Η περιεκτικότητα του φυτού σε αιθέρια έλαια
- Η χημική σύνθεση των διαφόρων συστατικών του αιθέριου ελαίου
- Η τιμή του αιθέριου ελαίου
- Το κόστος της επένδυσης για τις εγκαταστάσεις
- Διάφοροι άλλοι παράγοντες.

Για τη λήψη των καθαρών Αιθέριων Ελαίων από τα διάφορα τμήματα



φυτών (φύλλα, κορμός, κλαδιά, ρίζες, άνθη κτλ.) χρησιμοποιούνται οι παρακάτω διαδικασίες:

- Συμπύεση
- Εξάνθωση (Enfleurage)
- Εκχύλιση με Διαλύτες (Solvent Extraction)
- Απόσταξη με υδρατμούς (Steam distillation- SD)
- Υδροαπόσταξη (Hydrodistillation- HD)
- Μικροαπόσταξη με υδρατμούς εκχύλισης με οργανικό διαλύτη (Microsteam distillation-MSDE)
- Απόσταξη με κενό (Vacuum head space distillation-VHSD)
- Μικροκύματα (Microwave assisted extaction-MAE)

Οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες τεχνικές παραλαβής αιθέριων ελαίων είναι εκείνες της απόσταξης. Η μέθοδος της απόσταξης για την παραγωγή και απομόνωση των αιθέριων ελαίων, εφαρμόστηκε για πρώτη φορά από ανατολικούς λαούς και ιδίως από τους Ινδούς, Πέρσες και Αιγυπτίους. Το πρώτο αιθέριο έλαιο, που αποστάχθηκε με πρωτόγονο τρόπο, ήταν το τερεβινθέλιο που βγαίνει από το ρετσίνι των κωνοφόρων δένδρων. Για να εξάγουν τα αιθέρια έλαια από τα άνθη, τα φύλλα και τις ρίζες, τοποθετούσαν τα φυτικά αυτά μέρη μέσα σε δοχεία, που περιείχαν λίπος εκλεκτής ποιότητας και τα άφηναν στον ήλιο για κάποιο χρονικό διάστημα. Με την αφαίρεση του λίπους, το προϊόν που παρέμενε ήταν μια αρωματική αλοιφή.

Η πρώτη λεπτομερής περιγραφή απόσταξης αιθέριων ελαίων, ανήκει στον Καταλανό γιατρό Arnald de Villanova (1235-1311). Η απόσταξη σαν μέθοδος παραλαβής του αιθέριου ελαίου από τα φυτά, με τη βοήθεια της θερμότητας, πραγματοποιήθηκε από τον Ελβετό Bombastus Paracalsus von Hohenheim (1493-1541). Μέχρι τον 18^ο αιώνα αρκετοί ερευνητές, κυρίως φαρμακοποιοί, ασχολήθηκαν και περιέγραψαν τις μεθόδους παραλαβής και την φύση των αιθέριων ελαίων. Ο 18ος αιώνας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ο αιώνας των Άγγλων βοτανολόγων. Αργότερα αναπτύχθηκαν σιγά-σιγά οι περισσότερες από τις προαναφερθείσες τεχνικές παραλαβής των αιθέριων ελαίων, κάποιες εκ' των οποίων στη συνέχεια τελειοποιήθηκαν.

Η μελέτη των αιθερίων ελαίων συνεχίζεται έως σήμερα, με αποτέλεσμα να έχουν μελετηθεί τα περισσότερα από αυτά. Σε αυτό έχει βοηθήσει η



εφαρμογή νέων, βελτιωμένων μεθόδων ανάλυσης. Ο ποιοτικός έλεγχος των αιθέριων ελαίων δεν διαφέρει από την ανάλυση άλλων φαρμακευτικών ουσιών και γίνεται συνήθως με την Αέρια Χρωματογραφία (GC) ή Υγρή Χρωματογραφία Υψηλής Απόδοσης (HPLC), σε συνδυασμό συνήθως με τη φασματομετρία μαζών (MS).

Στη συγκεκριμένη διατριβή, για την λήψη και τον ποσοτικό έλεγχο του αιθέριου ελαίου, χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της υδροαπόσταξης, ενώ για τον ποιοτικό έλεγχο (χημική σύσταση) χρησιμοποιήθηκε η αέρια χρωματογραφία (GC) με τη φασματομετρία μάζας (MS)



Β. Η ΔΑΦΝΗ ΩΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Β.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

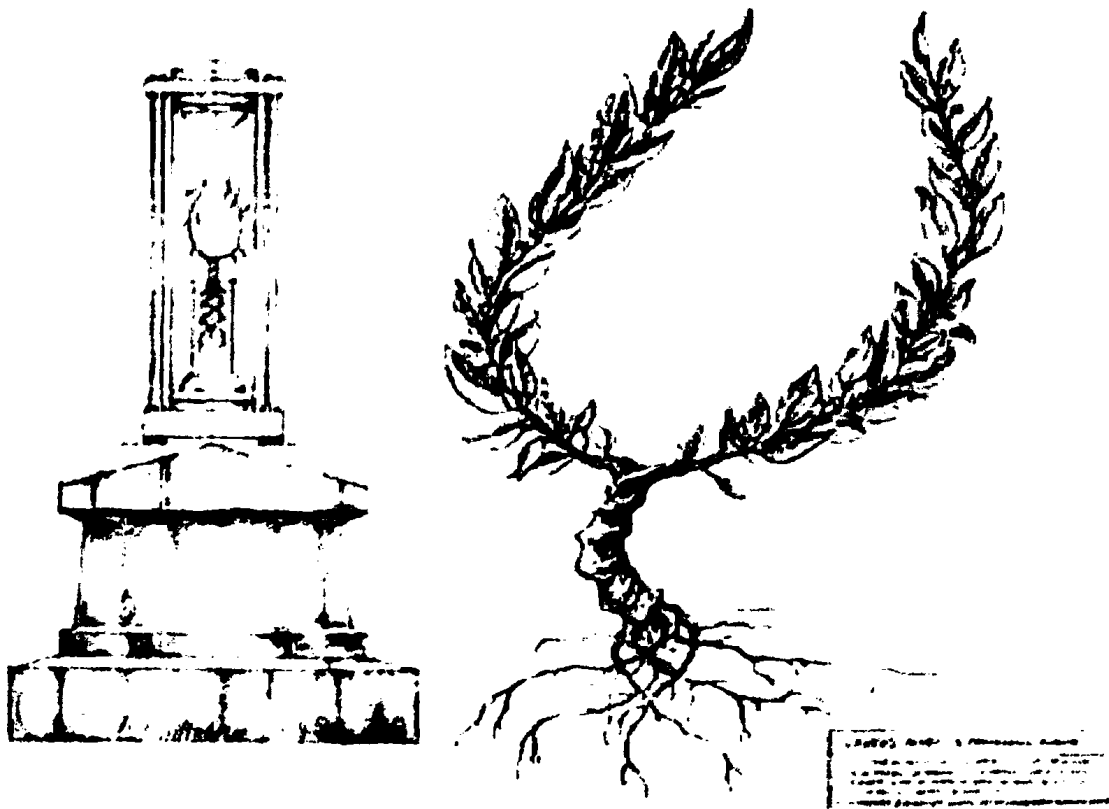
Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία δάφνη ονομαζόταν μια νεαρή όμορφη νύμφη κόρη του ποταμού Λάδωνα ή κατ' άλλους του Πηνειού και της Γαίας (Γης). Η δάφνη λοιπόν ήταν κυνηγός και είχε αφιερώσει τη ζωή της στην Άρτεμη τη θεά του κυνηγιού. Όπως η θεά έτσι και αυτή αρνιόταν να παντρευτεί. Την περιτριγύριζαν πολλοί θαυμαστές αλλά αυτή τους απέρριπτε όλους, ακόμα και τον ισχυρό γιο του Δία τον Απόλλωνα. Ο Απόλλωνας έρωτεύθηκε την Δάφνη και όταν αυτή αρνήθηκε τις προτάσεις του τη κυνήγησε ανάμεσα στα δέντρα. Η Δάφνη φοβήθηκε και προσευχήθηκε στον πατέρα της να την βοηθήσει. Τότε λοιπόν ο πατέρας της της είπε ότι θα τη προστάτευε μεταμορφώνοντάς την σε δέντρο που θα ρίζωνε στην όχθη του ποταμού του, (την γνωστή μας δάφνη). Όταν ο Απόλλωνας ήρθε ψάχνοντας τη Δάφνη, ο πατέρας της του είπε ότι μεταμορφώθηκε σε δέντρο. Ο Απόλλωνας τότε έκοψε μερικά κλαδιά και έπλεξε ένα στεφάνι σε ανάμνηση της ομορφιάς της και του έρωτά του για αυτήν. Από τότε ο Απόλλωνας έκανε τη δάφνη ως το ιερό του φυτό.

Απόλλων και Δάφνη



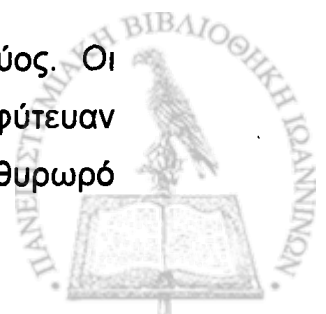
Εικόνα 1

Άλλος μύθος αναφέρει ότι όταν ο Απόλλωνας σκότωσε το δράκο Πύθωνα, πλύθηκε στα νερά του ποταμού, εκεί που ακόμα και σήμερα φυτρώνουν δάφνες και μπήκε σαν καθαρός νικητής στους Δελφούς, με ένα στεφάνι από φύλλα δάφνης. Από τότε το φυτό αυτό είναι σύμβολο νίκης, δόξας και τιμής. Καθιερώθηκε η απονομή του δάφνινου στεφανιού στους πρωταθλητές και σε όσους υπερείχαν σε διάφορα επίπεδα. Έτσι οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι στεφάνωναν τους νικητές με δάφνινα στεφάνια, κάτι που γινόταν και στους αρχαίους Ολυμπιακούς Αγώνες. Αξίζει επίσης να σημειώσουμε, ότι οι Θηβαίοι κάθε εννέα χρόνια τελούσαν προς τιμή του θεού Απόλλωνα τα Δαφνηφόρια. Σύμφωνα με τον Πausανία, ο παλιός ναός του Απόλλωνα ήταν φτιαγμένος από κλαδιά δάφνης. Οι δελφικές ιέρειες (Πυθίες) λέγεται ότι μασούσαν φύλλα δάφνης όταν έδιναν του χρησμούς τους. Αλλά και σήμερα, δάφνινα στεφάνια καταθέτονται (σε τάφους και ανδριάντες) για να τιμηθούν σημαντικά πρόσωπα της ιστορίας.



Εικόνα 2

Η δάφνη παραμένει για καιρούς σύμβολο σοφίας και ισχύος. Οι Ρωμαίοι μπροστά στις πύλες των αυτοκρατορικών ανακτόρων φύτευαν δάφνες σε δενδροστοιχίες και για αυτό ο Πλίνιος την είχε ονομάσει θυρωρό



και φύλακα των αυτοκρατόρων. Οι ίδιοι πίστευαν ότι τα δαφνόφυλλα τους προστάτευαν από τους κεραυνούς αλλά και την πανούκλα. Αργότερα οι Ιταλοί και οι Άγγλοι πίστευαν ότι τα δαφνόφυλλα έφερναν καλοτυχία και απέτρεπαν το κακό.

Ακόμη και στα Χριστιανικά χρόνια η δάφνη ήταν ένα φυτό με εξέχουσα θέση. Με βάγια υποδέχτηκαν τον Χριστό στα Ιεροσόλυμα. Αργότερα πίστευαν ότι προστάτευε τον κόσμο από τον διάβολο. Όταν ξηραινόταν κάποιο δέντρο Δάφνης, πίστευαν ότι θα έρθει κάποιο κακό! Σήμερα με δάφνινους βλαστούς στολίζονται οι ορθόδοξες εκκλησίες την Κυριακή των Βαΐων.

Ο όρος "baccalaureate" (μπακαλορεά) προέρχεται από το λατινικό bacca-laureus που σημαίνει καρποί δάφνης και αναφέρεται στην αρχαία αυτή πρακτική να τιμούνται οι λόγιοι και οι ποιητές με γιρλάντες από δάφνες. Ο μοντέρνος όρος "bachelor" (μπάτσελορ) που δίνεται σαν τίτλος εκπαίδευσης έχει προφανώς την ίδια ρίζα.



B.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

B.2.1 Βοτανική ταξινόμηση - Εξάπλωση

Η δάφνη (επιστ.: *Δάφνη η ευγενής*, *Laurus nobilis*) είναι ένα αρωματικό φυτό της οικογένειας των Δαφνοειδών (Lauraceae). Ανήκει στο γένος *Laurus* και απαντάται στη χώρα μας ως αυτοφυής. Γνωστή στον ελληνικό χώρο ως *Δάφνη του Απόλλωνα*, ενώ συχνά χρησιμοποιούνται και τα λαϊκά ονόματα *βαγιά*, *δαφνολιά* και *φυλλάδα*.

Ο Θεόφραστος στο βιβλίο του «Φυτών Ιστορίαι», περιγράφει δύο ποικιλίες δάφνης, τη λεπτόφυλλο και την πλατύφυλλο με τα ονόματα «όη» και «ακτή» αντίστοιχα. Σήμερα στην οικογένεια αυτή (Lauraceae) είναι γνωστα περίπου χίλια είδη από διάφορα γένη, τα οποία φύονται όλα στις θερμές χώρες. Στην Ευρώπη συναντάται μόνο το γένος *Laurus*, το οποίο περιλαμβάνει μόνο δύο είδη: τη *L. nobilis* και τη *L. canariensis* (ιθαγενές των Καναρίων νήσων).

Συστηματική ταξινόμηση

Βασίλειο:	<u>Φυτά</u> (Plantae)
Συνομοταξία:	<u>Αγγειόσπερμα</u> (Magnoliophyta)
Ομοταξία:	<u>Δικοτυλήδονα</u> (Magnoliopsida)
Υφομοταξία:	<u>Μαγνολιίδες</u> (Magnoliidae)
Τάξη:	<u>Δαφνώδη</u> (Lurales)
Οικογένεια:	<u>Δαφνοειδή</u> (Lauraceae)
Γένος:	<i>Δάφνη</i> (<i>Laurus</i>)

Διωνυμικό όνομα

Δάφνη η ευγενής
(*Laurus nobilis* L.)



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

Εικόνα 3: Εξάπλωση της δάφνης στην Ευρωπαϊκή Ήπειρο



Πηγή: <http://Luirig.altervista.org>

B.2.2 Μορφολογία – Βοτανική περιγραφή

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



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



Εικόνα 4

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

Εικόνα 5



Εικόνα 6

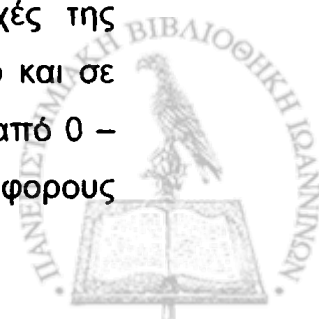
τα γεωγραφικά και κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

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

Φλοιός: Λείος και γκριζωπός.

B.2.3 Οικολογία – Καλλιεργητικές τεχνικές

Η δάφνη μπορεί να αναπτυχθεί στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, από τη Χαλκιδική κυρίως και κάτω, τόσο σε πεδινές, όσο και σε λοφώδεις εκτάσεις. Το υψομετρικό εύρος που φύτεται συνήθως είναι από 0 – 800m και κυρίως στη ζώνη της μακίας βλάστησης. Συναντάται σε διάφορους



τύπους εδαφών, ιδίως όσον αφορά την οξύτητα, αφού έχει μεγάλο εύρος προσαρμογής στις τιμές των pH (5,5 – 8,2) δηλ. από ελαφρώς όξινα έως ελαφρώς αλκαλικά. Δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε λιπάνσεις και απαιτείται πότισμα τα δύο πρώτα χρόνια ώστε να ριζώσει καλά, αφού κατά το πρώτο αυτό στάδιο παρουσιάζει βραδεία αύξηση.

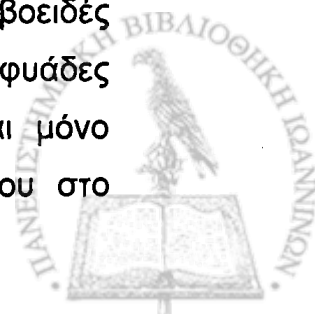
Πολλαπλασιάζεται με σπόρο, μοσχεύματα, και παραφυάδες. Ο σπόρος φυτρώνει δύσκολα και αφού πρώτα περάσει το στάδιο του ληθάργου. Για να βελτιωθεί η βλαστική ικανότητα των σπόρων και για να επιταχυνθεί η έξοδός τους από το λήθαργο, μπορούμε να τους εμβαπτίσουμε σε ξύδι (συγκέντρωσης 6%) για δυο – τρεις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

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

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

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

Σε συστηματικές φυτείες, τα δαφνόφυτα φυτεύονται σε ρομβοειδές σύστημα, με πλευρά ρόμβου 3 – 4m, χωρίς να αφαιρούνται οι παραφυάδες τους, ώστε από νωρίς να πάρουν θαμνώδες σχήμα. Αφαιρούνται μόνο ορισμένες παραφυάδες για να περιορίζεται η επέκταση του θάμνου στο



επιθυμητό μέγεθος. Βεβαίως, όταν τα φυτά τοποθετούνται μεμονωμένα, κυρίως για καλλωπισμό προαύλιων χώρων συνήθως διαμορφώνεται και κλαδεύεται σε σχήμα πυραμίδας ή σε σχήμα σφαίρας στην κορφή ενός γυμνού κορμού, επιλέγοντας μία μόνο παραφυάδα ως μελλοντικό κεντρικό άξονα (κορμό) και κατόπιν αφήνεται η ελεύθερη ανάπτυξη της κόμης ή βραχύνονται οι κύριοι βλαστοί ώστε να δοθεί οποιοδήποτε άλλο επιθυμητό σχήμα.

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

B.2.4 Ασθένειες – Εχθροί

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

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



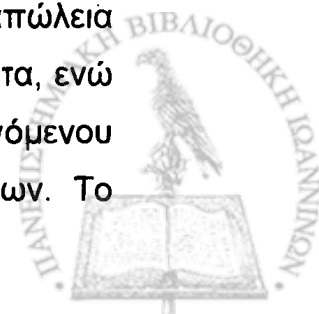
παραμένουν κολλημένα πάνω στα φυτικά μέρη προσδίδουν άσχημη εμφάνιση στο φυτό και μειώνουν την καλλωπυστική του αξία.

B.2.5 Συγκομιδή

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

Η ξήρανση σε υπόστεγα διαρκεί περίπου μία εβδομάδα κατά τη διάρκεια της οποίας αναμοχλεύονται οι σωροί των δαφνόφυλλων και οι οποίοι δεν πρέπει να έχουν πάχος μεγαλύτερο από 10 εκ., έτσι ώστε να αποφευχθεί το μούχλιασμα των φύλλων. Σε ειδικούς φούρνους η διαδικασία κρατάει μόνο λίγες ώρες. Το τελικό αποξηραμένο προϊόν πρέπει να έχει πράσινο χρώμα και μέγιστο 13% υγρασία (Σκρουμπής, 1988). Η αποξήρανση που φέρνει τα επιθυμητά αποτελέσματα και δε μειώνει το αιθέριο έλαιο δραματικά πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 35 και 50 βαθμών κελσίου. Σήμερα όμως υπάρχουν νέα πειραματικά δεδομένα που δείχνουν ότι σε ελαφρώς μεγαλύτερη θερμοκρασία επιτυγχάνεται αν όχι καλύτερο, τουλάχιστον αντίστοιχο αποτέλεσμα με τις προαναφερθείσες θερμοκρασίες.

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



συμπέρασμα ήταν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά στην ποιότητα του αιθέριου ελαίου κατά την ξήρανση των φύλλων σε θερμοκρασία 60°C.

B.2.6 Συστατικά - χαρακτήρας

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

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

B.3 ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ

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

Εικόνα 7

1. Ως καλλωπιστικό φυτό: Εκτός από αρωματικό φυτό, είναι ένα από τα πιο γνωστά σε όλον τον κόσμο αειθαλή καλλωπιστικά φυτά. Οι πιο γνωστές καλλωπιστικές ποικιλίες είναι η δάφνη η ποικιλόφυλλος (*L. nobilis* var. *Variegata*), η βασιλική (*L. nobilis* var. *regalis*) και η ιτεόφυλλος (*L. nobilis* var. *salicifolia*). Στις καλλωπιστικές δάφνες των πάρκων αφαιρούνται συνήθως οι παραφυάδες, οπότε γίνονται δέντρα ύψους μέχρι 8 μέτρα



με πλούσια κώμη. Φυτεύεται σε κήπους αλλά και σε μεγάλες γλάστρες στο μπαλκόνι καθώς το μόνο που χρειάζεται είναι συχνό πότισμα. Συχνά μορφαίνει αυλές σπιτιών, πλατείες εκκλησίες κτλ.

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

3. Στη μαγειρική: Χρησιμοποιούνται κυρίως τα φύλλα του φυτού, αλλά και οι καρποί, χωρίς τα κουκούτσια, τα οποία θεωρούνται τοξικά. Τα φύλλα στη χώρα μας χρησιμοποιούνται ως άρτυμα (νοστιμίζει φαγητά όπως τα όσπρια, σούπες και σάλτσες). Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα (1-2 φύλλα) γιατί έχουν πολύ δυνατή και κάπως πικρή γεύση, ενώ εφαρμόζονται συνήθως στο τέλος απ' το μαγείρεμα ώστε να μην αφήσουν αυτή την πικρή γεύση στο φαγητό. Επίσης βρίσκουν εφαρμογή στη συσκευασία ξηρών καρπών, όπως σύκα ή σταφίδες. Οι Βεδουίνοι γνώριζαν ότι τα δαφνόφυλλα είναι τόσο αρωματικά, ώστε έβαζαν ακόμη και στον καφέ τους ένα φύλλο δάφνης για να τον αρωματίσουν. Το εκχύλισμα και το αιθέριο έλαιό της αρωματίζουν βερμούτ, παγωτά, γλυκά, ζαχαρωτά αλλά και τσίχλες, προϊόντα αρτοποιίας, ζυμαρικά και κονσέρβες κρέατος. Σε πολλά χωριά χρησιμοποιούν το χυλό των φύλλων για το ζύμωμα των εορταστικών ψωμιών, τα λεγόμενα φτάζυμα (εφτάζυμα) ψωμιά, που τα έκαναν όχι από προζύμι αλλά από ρεβίθια κοπανισμένα (ρεβυθάλευρο).

Εκτός όμως από ευχάριστη γεύση και άρωμα, τα φύλλα της δάφνης προσδίδουν στην τροφή και τις ευεργετικές τους ιδιότητες. Κάποια συστατικά των φύλλων της, έχει πλέον αποδειχθεί ότι έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες (Poronic et al., 2004). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν πρόσφατα και άλλοι ερευνητές (Dall' Acqua et al., 2009) οι οποίοι απομόνωσαν στο εκχύλισμα φύλλων μια σειρά από φλαβονοειδή – γλυκοζιδια και άλλες ενώσεις. Στην έρευνα αυτή, με δύο διαφορετικές in vitro μεθόδους, (με το Briggs-Rauscher test σε ένα pH παρόμοιο με αυτό των γαστρικών υγρών και με την Trolox δοκιμή, σε pH αίματος), οι ερευνητές κατάφεραν να μετρήσουν την αντιοξειδωτική δράση αυτών των ενώσεων.

Όμως, εκτός από τα φύλλα, συστατικά και των άλλων μερών του φυτού



διαθέτουν έντονη αντιοξειδωτική δράση. Οι Simi et al. (2003), μελέτησαν εκχυλίσματα από φύλλα, φλοιό και καρπούς δάφνης, για το επίπεδο της υπεροξειδωσης των λιπιδίων στα λιποσώματα, που προκαλείται από το σύστημα Fe^{2+} / ασκορβικό. Οι μετρήσεις που έγιναν φασματομετρικά με το TBA test, έδειξαν ότι τη μεγαλύτερη αναστολή (κατά 70,6%) στην λιπιδική υπεροξειδωση πέτυχε το εκχύλισμα από φλοιό δάφνης.

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

Στη λαϊκή θεραπευτική βρίσκουν χρήση ως τονωτικά της λειτουργίας της χώνευσης, κατά της δυσπεψίας (φουσκώματα) και της ανορεξίας και για τη μείωση του σακχάρου του αίματος στους διαβητικούς τύπου II. Θεωρείται ως αντιρρευματικό, εναντίον της παραμορφωτικής αρθρίτιδας, κατά της τενοντίτιδας και γενικότερα για την χαλάρωση των μυών. Κατάλληλο ως αντισηπτικό, εφιδρωτικό, τονωτικό, καταπραϋντικό. Έτσι έχει χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση της αϋπνίας και της έντασης. Επίσης από λαϊκούς θεραπευτές χρησιμοποιείται η σκόνη των δαφνόφυλλων τοπικά για το σταμάτημα της αιμορραγίας από τη μύτη. Αφέψημα των φύλλων λέγεται ότι ανακουφίζει τον πονόλαιμο, ενώ βοηθά στην αποφυγή στοματικών μολύνσεων.

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



Πολλές από αυτές τις ιδιότητες, οι οποίες είχαν παρατηρηθεί στην αρχαιότητα και εν' συνεχεία εφαρμοσθεί από διάφορους λαϊκούς θεραπευτές, αποτέλεσαν πεδίο ερευνών για πολλούς επιστήμονες. Για παράδειγμα οι Kincak and Mert (2002) απέδειξαν, μετά από βιοδοκιμές σε γαρίδες, ότι εκχυλίσματα φύλλων δάφνης (σε διάλυμα κανονικού εξανίου) έχουν κυτταροτοξικές ιδιότητες. Οι Fang et al., (2005) απομόνωσαν αρχικά και εν' συνεχεία προσδιόρισαν κάποια κυτταροτοξικά συστατικά της δάφνης, υπεύθυνα για την πρόκληση απόπτωσης. Εντόπισαν έξι ενώσεις, οι οποίες όλες ήταν σεσκιτερπενικές λακτόνες. Ακολουθώς οι Barla et al., (2007) ταυτοποίησαν εκτός από τα έξι γνωστά κυταροτοξικά σεσκιτερπένια (costunolide, gazaniolide, santamarine, reynosin, 11,13-dehydrosantonin, spirafolide) και ένα νέο σεσκιτερπένιο, το lauroxeripine σε εκχυλίσματα καρπών δάφνης. Οι ίδιοι ερευνητές μελέτησαν την κυτταροτοξική δράση εκχυλισμάτων από άνθη, φύλλα και καρπούς δάφνης, ενάντια σε καρκινικά κύτταρα ωοθηκών και σε ζύμες οι οποίες προκαλούν βλάβες στο DNA. Μεταξύ όλων των αποτελεσμάτων, τα πιο ενθαρρυντικά δείγματα ήρθαν από το εκχύλισμα καρπών, με 98% αναστολή του καρκίνου των ωοθηκών. Επίσης, οι έξι γνωστές κυτταροτοξικές σεσκιτερπενικές λακτόνες παρουσίασαν ισχυρότατη δράση. Βέβαια πρόσφατες έρευνες, στον ίδιο τομέα, για την αντιπολλαπλασιαστική δράση κάποιων αιθέριων ελαίων, μεταξύ των οποίων και της δάφνης, ενάντια στο αδενοκαρκίνωμα του μαστού δεν απέφεραν και τόσο αξιόλογα αποτελέσματα. Το αιθ. έλαιο που παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη, όπως και άλλα υδατικά εκχυλίσματα δεν έδειξαν κυτταροτοξική δραστηριότητα. Μόνο τα εκχυλίσματα αιθανόλης έδειξαν κάποια αντιπολλαπλασιαστική δράση επάνω στα καρκινικά κύτταρα. (Jelna et al., 2010).

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

Το αιθέριο έλαιο των φύλλων δάφνης που έχει χρησιμοποιηθεί ως τονωτικό και καταπραυντικό μέσο από πολλούς λαϊκούς θεραπευτές αλλά και για αντιεπιληπτική θεραπεία στην ιρανική παραδοσιακή ιατρική, αξιολογήθηκε για την αντιεπιληπτική του δράση με πειράματα που έγιναν πάνω σε ποντίκια



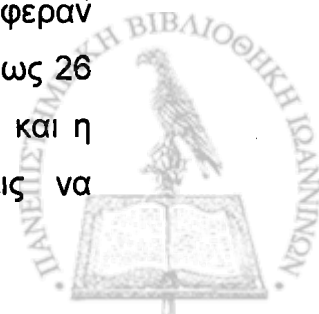
(Sayyah et al., 2002). Το αιθέριο έλαιο προστάτεψε τα πειραματόζωα από τους έντονους σπασμούς, οι οποίοι προκαλούνταν από ηλεκτροσόκ και ιδιαίτερα από την πεντυλενετετραζόλη. Τα συστατικά μεθυλευγενόλη, ευγενόλη και πιπένιο που υπάρχουν στο αιθέριο έλαιο επέφεραν πιθανώς αυτό το αποτέλεσμα. Σε αντισπληπτικές δόσεις, το αιθέριο έλαιο προκάλεσε καταστολή και ακινησία. Αυτή η επίδραση φαίνεται να σχετίζεται εν' μέρει με την κινεόλη, ευγενόλη και τη μεθυλευγενόλη. Αν και το αιθέριο έλαιο είχε μια αποδεκτή οξεία τοξικότητα, απαιτούνται περαιτέρω μελέτες πριν εξαχθούν τελικά συμπεράσματα.

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

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

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

Έχει αποδειχθεί στο παρελθόν ότι τα δαφνόφυλλα βελτιώνουν τη λειτουργία της ινσουλίνης in vitro (Khan et al., 1990), αλλά οι επιπτώσεις στους ανθρώπους, μέχρι πρότινος, δεν είχαν μελετηθεί. Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι τα δαφνόφυλλα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο τόσο στην πρόληψη όσο και στην ανακούφιση του διαβήτη τύπου II στον ανθρώπινο οργανισμό (Khan et al., 2009). Οι ερευνητές για να καταλήξουν σ' αυτό το συμπέρασμα, διεξήγαγαν το ακόλουθο πείραμα: Σαράντα άνθρωποι με διαβήτη τύπου II χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Χορηγήθηκε, με τη μορφή κάψουλας, στην πρώτη ομάδα 1 gr, στη δεύτερη 2 gr και στην τρίτη 3 gr δαφνόφυλλου ανά μέρα για χρονικό διάστημα 30 ημερών, ενώ στην τέταρτη ομάδα χορηγήθηκε εικονικό φάρμακο. Ακολούθησε μια περίοδος έκπλησης 10 ημερών. Και οι τρεις δόσεις, μετά το πέρας των 30 ημερών, επέφεραν σημαντική μείωση στο επίπεδο της γλυκόζης που κυμαινόταν από 21 έως 26 %. Πρέπει επίσης να σημειωθεί, ότι εκτός από τη γλυκόζη, μειώθηκε και η ολική χοληστερόλη (20 έως 24%), με τις μεγαλύτερες μειώσεις να



καταγράφονται στην χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη (LDL χοληστερόλη) από 32 έως 40%. Η υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη (HDL χοληστερόλη) αυξήθηκε 29 και 20% στις ομάδες που λάμβαναν 1 και 2 gr φύλλα δάφνης αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, στις ίδιες ομάδες, σημειώθηκε μείωση και στα τριγλυκερίδια, 34 και 25% αντίστοιχα. Στην ομάδα που λάμβανε το εικονικό φάρμακο δεν διαπιστώθηκαν κάποιες σημαντικές αλλαγές στους προαναφερθέντες δείκτες.

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

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

Η παρασιτοκτόνος δράση και ειδικότερα η δραστικότητα του αιθέριου ελαίου δάφνης έναντι στα ακάρεα, έχει γίνει πεδίο μελέτης εδώ και αρκετά χρόνια. Υπάρχουν αναφορές ότι το δαφνέλαιο φύλλων παρουσιάζει μια μέτρια δραστηριότητα έναντι σε ακάρεα οικιακής σκόνης (Kalraklioglu et al., 1996). Επίσης έχει ερευνηθεί η επίδραση διαφόρων αιθέριων ελαίων, μεταξύ των οποίων και έλαιο δάφνης, επάνω στο είδος *Dermatophagoides pteronyssinus* (Lee , 2003).

Αρκετά καλά ευρήματα στον τομέα αυτό έφεραν οι Macchioni et al., (2006) οι οποίοι σύγκριναν τη δραστηριότητα των αιθέριων ελαίων από αποξηραμένα φύλλα δύο συγγενικών ειδών δάφνης, των *Laurus nobilis* και *L. novocanariensis* έναντι στο *Psoroptes cuniculi* (άκαρις που παρασιτεί κυρίως σε κουνέλια, αλλά και σε άλλα ζώα). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έδειξαν μεγαλύτερη δραστηριότητα του δεύτερου είδους, αλλά και αξιολογήθηκε η δράση του πρώτου. Μετά από 24 ώρες επαφής, τα ακάρεα θανατώθηκαν



πλήρως όταν το έλαιο της *L. pino-canariensis* χρησιμοποιήθηκε σε συγκεντρώσεις 10 και 5%. Σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις η θνησιμότητα μειώθηκε σημαντικά, ενώ αναποτελεσματικές κρίθηκαν οι μεγάλες αραιώσεις της τάξης των 0,625%. Από την άλλη πλευρά το έλαιο της *L. nobilis* ήταν δραστικό, αλλά σε υψηλές συγκεντρώσεις, της τάξης του 10% με ποσοστό θνησιμότητας που έφτασε στο 73%. Σε συγκέντρωση 5% η δραστηριότητα μειώθηκε στο 51%, ενώ οι μεγάλες αραιώσεις κρίθηκαν αναποτελεσματικές.

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

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



παρουσίασαν μια πολύ ισχυρή αντιβακτηριακή δράση μετά από εφαρμογή τους, ακόμη και σε πολύ μικρές δόσεις. Αν και αυτά είναι βακτήρια τροφής, πολύ πιθανό, η δράση του αιθέριου ελαίου της δάφνης να επεκτείνεται και σε άλλες κατηγορίες βακτηρίων. Ίσως αυτός είναι ένας λόγος που πολλοί λαϊκοί θεραπευτές χρησιμοποιούσαν το δαφνέλαιο ως αντισηπτικό.

Τις πτυχές της αντιμυκητιακής δράσης του αιθέριου ελαίου της δάφνης κατά των πιο καταστροφικών μυκήτων (*Botrytis cinerea*, *Monilinia laxa* and *Penicillium digitatum*) που αναπτύσσονται κοντά στη συγκομιδή (και όχι μόνο) σε κάποια φρούτα, μελέτησαν πρόσφατα οι Corato et al., (2010) με δοκιμές που διενεργήθηκαν σε *in vitro* και *in vivo* συνθήκες. Η αναστολή της μυκηλιακής ανάπτυξης των εν' λόγω μυκήτων αξιολογήθηκε *in vitro* σε μια περιοχή συγκεντρώσεων από 200 έως 1000 $\mu\text{g/ml}$. Η ανάπτυξη του *M. Laxa* ανακόπτεται εντελώς από την εφαρμογή του ελαίου ακόμη και στη χαμηλότερη συγκέντρωση. Πλήρη αναστολή για τον *B. cinerea* παρατηρήθηκε μόνο στην υψηλότερη συγκέντρωση, αλλά μυκητοστατική δράση παρατηρήθηκε σε όλες τις συγκεντρώσεις. Για τον *P. digitatum* παρατηρήθηκε μόνο μερική αναστολή σε όλο το εύρος των συγκεντρώσεων. Επίσης, μελετήθηκε με βιολογικές δοκιμές η δραστηριότητα του ελαίου, όταν αυτό εφαρμόζεται στην επιφάνεια των φρούτων υπό μορφή σπρέι, σε συγκεντρώσεις 1, 2 και 3 mg/ml . Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε τόσο η προστατευτική όσο και η θεραπευτική δράση του, όταν ροδάκινα, ακτινίδια, και εσπεριδοειδή (πορτοκάλια και λεμόνια) εμβολιάστηκαν τεχνητά με *M. laxa*, *B. Cinerea* και *P. Digitatum* αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια πολύ καλή αντιμυκητιακή δράση για τα ακτινίδια και τα ροδάκινα (68 και 91% της αναστολής της σήψης, αντίστοιχα), όταν το έλαιο τοποθετείται πριν τους εμβολιασμούς σε συγκέντρωση 3 mg/ml . Η ίδια δραστηριότητα βρέθηκε για τα ροδάκινα ακόμη και όταν το έλαιο τοποθετείται μετά τη μόλυνση (76% αναστολή της σήψης). Πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι η εφαρμογή του ελαίου δεν προκάλεσε καμία φυτοτοξικότητα, με αποτέλεσμα τα φρούτα να διατηρούν όλα τα χαρακτηριστικά τους όπως άρωμα και γεύση.

Η μελέτη αυτή έδειξε ότι το αιθέριο έλαιο της δάφνης αποτελεί ένα δυναμικό και ελπιδοφόρο αντιμυκητιακό παράγοντα που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς ως ένα φυτοπροστατευτικό μέσο κατά των μυκήτων *M. Laxa* και *B. cinerea* που προκαλούν σήψεις στα ροδάκινα και ακτινίδια



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

9. Άλλες χρήσεις. Το ξύλο της δάφνης, σύμφωνα με προσωπικές παρατηρήσεις στην περιοχή της Ηπείρου, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για ποικίλες ξυλουργικές εργασίες και κατασκευές, όπως έπιπλα, αντικείμενα λαϊκής τέχνης κτλ., λόγω της ιδιαίτερης αντοχής που διαθέτει στο πέρασμα του χρόνου. Επιπλέον, πολλοί ψαράδες, προτιμούσαν το ξύλο της για να κατασκευάσουν κουπιά για τις βάρκες τους, επειδή το φυτό παράγει κορμούς με μεγάλο μήκος και με ελάχιστους ρόζους.

Η χρήση αυτή της δάφνης είναι από παλιά γνωστή, αφού ο Θεόφραστος περιγράφοντας την στενόφυλλο και πλατύφυλλο δάφνη, αναφέρει ότι από το ξύλο της έφτιαχναν μπαστούνια και τρυπάνια γιατί δεν φθειρόταν.

Το φυτό της δάφνης, έχει χρησιμοποιηθεί επίσης και ως μέσο για τη μελέτη άλλων επιστημονικών πεδίων. Για παράδειγμα, φύλλα δάφνης, έχουν χρησιμοποιηθεί επιτυχώς για να μετρηθεί το επίπεδο και η συσσώρευση των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) σε διάφορες περιοχές και εποχές τους έτους στην ευρύτερη περιοχή της Φλωρεντίας (Lodovici et al., 1994).

Συμφώνα με τους Lira et al. (2009), τα υπολείμματα του φυτικού υλικού που περισσεύουν μετά από τις αποστάξεις, θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια πλούσια σε φυτικές ίνες ζωοτροφή για τα μηρυκαστικά. Τα αποτελέσματα των ερευνών τους έδειξαν πολύ καλά αποτελέσματα από άποψη πεπτικότητας για τα βοοειδή και αιγοπρόβατα, καθώς επίσης και υψηλή διατροφική αξία.

Πρόσφατα, οι Ertas and Alma (2010), κατάφεραν να παράξουν, με τη μέθοδο της πυρόλυσης, βιοκαύσιμο από τα υπολείμματα φυτικού υλικού δάφνης που περισσεύουν μετά τις εκχυλίσεις. Η μέγιστη απόδοση σε βιοκαύσιμο ήταν 21,91% υπό τις εξής συνθήκες πυρόλυσης: θερμοκρασία 500 °C, σάρωση με αέριο N₂ και ρυθμός ροής 100 ml/min. Τα αποτελέσματα



των ίδιων ερευνών επάνω στις βασικές ιδιότητες του παραγόμενου βιοκαυσίμου (πυκνότητα, ιξώδες, σημείο ανάφλεξης κτλ.) έδειξαν ότι τα υπολείμματα του φυτικού υλικού από τις εκχυλίσεις της δάφνης, μπορούν να αποτελέσουν μια σημαντική πηγή παραγωγής υγρών καυσίμων, καθώς επίσης και για χημικές πρώτες ύλες.

B.4 ΔΑΦΝΕΛΑΙΟ

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

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



Εικόνα 8

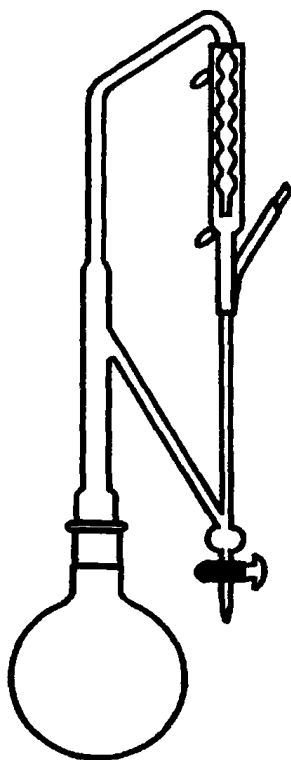
B.4.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ & ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΤΗΣ ΔΑΦΝΗΣ

Μετά από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, η συχνότερα εφαρμοζόμενη μέθοδος παραλαβής του αιθέριου ελαίου της δάφνης, σε πειραματική κλίμακα, είναι η υδροαπόσταξη.

B.4.1.1 Υδροαπόσταξη

Η υδροαπόσταξη είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται κυρίως σε εργαστηριακή κλίμακα. Χαρακτηριστικό γνώρισμά της είναι ότι το φυτικό υλικό βρίσκεται σε νερό υπό βρασμό, οι ατμοί του οποίου τελικά εκχυλίζουν το αιθέριο έλαιο του φυτού.

Κατ' αυτή τη μέθοδο, το μείγμα τοποθετείται εντός σφαιρικής φιάλης θέρμανσης η οποία συνδέεται με μια ειδική συσκευή ψύξης Clevenger (Εικόνα 9), στην οποία οι υδρατμοί υγροποιούνται, ενώ το έλαιο διαχωρίζεται από το νερό λόγω της διαφορετικής τους πυκνότητας.



(Εικόνα 9). Αποστακτική συσκευή τύπου Clevenger

Αναλυτικότερα, η συσκευή αποτελείται από το κύριο μέρος που περιέχει ένα γυάλινο κατακόρυφο σωλήνα και ψυκτήρα ο οποίος είναι συνδεδεμένος με ένα βαθμονομημένο σωλήνα με στρόφιγγα. Ένας σωλήνας επιστροφής της υδάτινης φάσης του αποστάγματος συνδέει το κάτω μέρος του βαθμονομημένου σωλήνα με τον κατακόρυφο σωλήνα. Το δείγμα τοποθετείται μέσα σε ποσότητα νερού σε σφαιρική φιάλη η οποία θερμαίνεται με τη χρήση θερμομανδία (Ταραντίλης, 2006).

Οι υδρατμοί που σχηματίζονται μαζί με τα πτητικά συστατικά φτάνουν στον ψυκτήρα, ο οποίος ψύχεται με κυκλοφορία νερού βρύσης, με αποτέλεσμα να υγροποιούνται. Το νερό ανακυκλώνεται, ενώ η φάση του αιθέριου ελαίου είναι η υπερκείμενη του νερού και συγκεντρώνεται σταδιακά στο βαθμονομημένο σε (ml) σωλήνα του κύριου μέρους της συσκευής. Πρακτικά η διαδικασία έχει ολοκληρωθεί όταν η ποσότητα του ελαίου που έχει συλλεχθεί δεν αυξάνεται επιπλέον.

Η ταχύτητα της απόσταξης ρυθμίζεται από την ένταση της θέρμανσης, η αύξηση της οποίας ενδεχομένως να επιφέρει τη διάσπαση ορισμένων συστατικών και την αντίστοιχη υποβάθμιση της ποιότητας του αιθέριου ελαίου. Κάποια επιπλέον μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι:

- Ακατάλληλη για μεγάλες ποσότητες φυτικού υλικού
- Χρονοβόρα διαδικασία
- Σχετικώς μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο

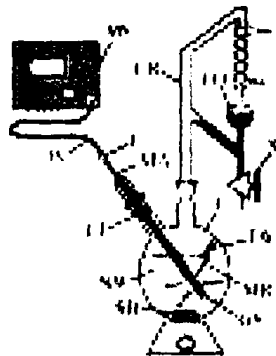
Παρ' όλα αυτά, η μέθοδος της υδροαπόσταξης παρουσιάζει κάποια πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους παραλαβής των αιθέριων ελαίων, καθιστώντας την έτσι ως την πλέον εύχρηστη μέθοδο σε εργαστηριακή κλίμακα. Τα πλεονεκτήματα αυτά είναι:

- Μικρό κόστος
- Ευκολία στη χρήση - μεταφορά
- Κατάλληλη για μεγάλη ποικιλία φυτικών υλικών (φύλλα, ρίζες, ξύλο, καρποί κτλ.).



B.4.1.2 Μικροκύματα χωρίς τη χρήση φούρνου

Πρόσφατα, έχει εφαρμοστεί μια νέα, πολλά υποσχόμενη μέθοδος παραλαβής του αιθέριου ελαίου της δάφνης, η οποία συνδυάζει την τεχνική της υδροπρόσταξης με εκείνη της χρήσης μικροκυμάτων (Flamini et al., 2007). Σύμφωνα με αυτή την τεχνική, οι ερευνητές συνέδεσαν μια συσκευή που παράγει μικροκύματα, με την κλασική συσκευή τύπου Clevenger, χωρίς τη χρήση ενός φούρνου (Εικόνα 10). Αυτό έγινε μέσω μιας κεραίας που εισήχθη στο εσωτερικό γυάλινης φιάλης (1000ml), όπου τοποθετήθηκαν τα αποξηραμένα φύλλα δάφνης και το νερό. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής που παρήγαγε τα μικροκύματα ήταν, ισχύς μέχρι 800 Watt σε 2450 MHz, με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα. Η ανάδευση με μια μαγνητική στήλη εντός της φιάλης, η οποία είναι συνδεδεμένη με τον ψύκτη Clevenger, κατάφερε να ολοκληρώσει την παραλαβή του αιθέριου ελαίου σε 1 μόλις ώρα.



(Εικόνα10). Αποστακτική συσκευή με μικροκύματα χωρίς τη χρήση φούρνου

Τα αποτελέσματα από αυτή τη συσκευή (μικτού τύπου), συγκρίθηκαν με εκείνα της κλασικής συσκευής απόσταξης (με ηλεκτρικό θερμομανδία), κατόπιν ανάλυσης που έγινε σε αέριο χρωματογράφο – φασματογράφο μάζας (GC-MS). Η ανάλυση έδειξε ότι υπήρξαν διαφορές στη σύσταση του αιθέριου ελαίου. Η απόσταξη με μικροκύματα, χωρίς τη χρήση φούρνου, είναι ασφαλής και εύχρηστη μέθοδος, εξοικονομεί χρόνο και ενέργεια, πράγμα που την καθιστά εξαιρετικά χρήσιμη για βιομηχανικές εφαρμογές.

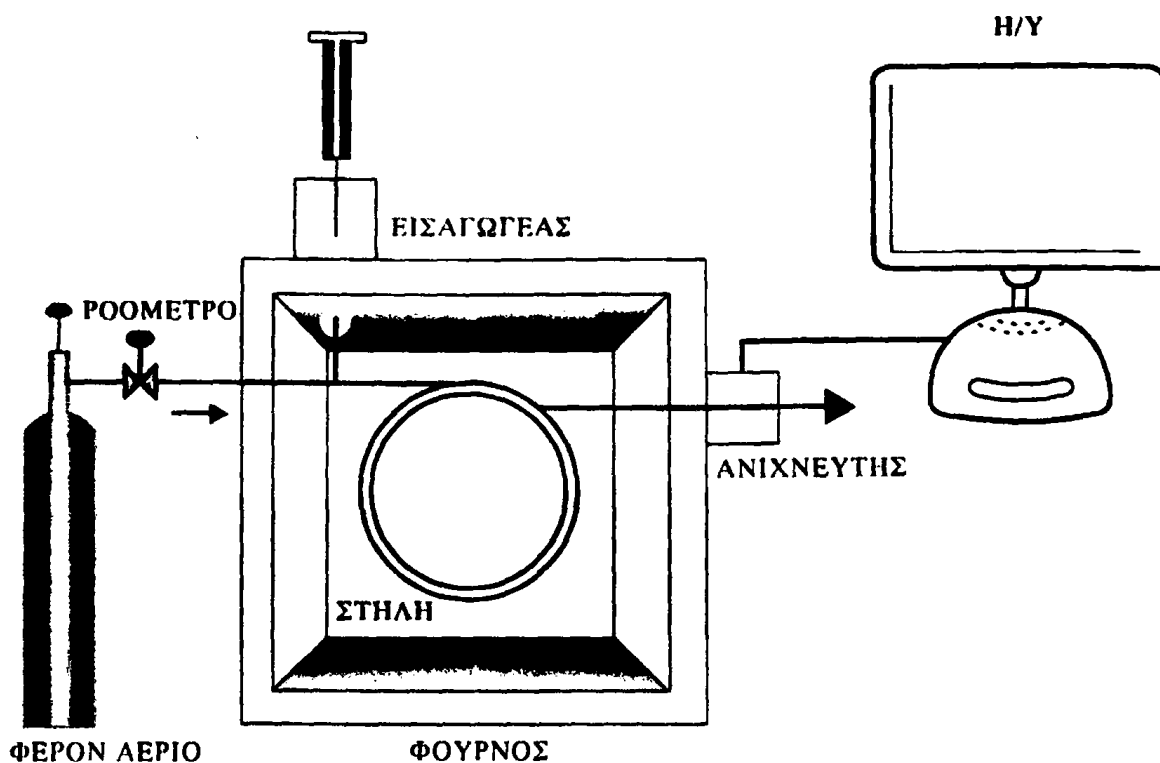
B.4.2 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ

Τα αιθέρια έλαια, όπως έχουμε προαναφέρει, είναι μίγματα πολλών διαφορετικών συστατικών με αποτέλεσμα να καθίσταται αναγκαίος ο διαχωρισμός και η ταυτοποίησή τους.

Ο διαχωρισμός των επί μέρους συστατικών γίνεται με ποικίλες τεχνικές χρωματογραφίας, κυρίως όμως με την αέρια χρωματογραφία – φασματομετρία μάζας (GC-MS). Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνεται ανάλυση με υψηλή ευαισθησία και περιλαμβάνει το χρωματογραφικό διαχωρισμό των συστατικών του μίγματος, καθώς επίσης και τη λήψη ενός φάσματος μαζών για κάθε συστατικό. Το φάσμα μάζας είναι το μοναδικό αποτύπωμα κάθε ένωσης, το οποίο καθιστά δυνατή την ταυτοποίηση κάθε συστατικού ενός μίγματος.

Αναλυτικότερα στην αέρια χρωματογραφία το δείγμα θερμαίνεται ταχέως και εξατμίζεται στην είσοδο του συστήματος εισαγωγής. Κατόπιν ένα ρεύμα αδρανούς αερίου, όπως άζωτο, ήλιο ή αργό, μεταφέρει το δείγμα κατά μήκος της στήλης, η οποία περιέχει την ακίνητη φάση. Τα συστατικά του μίγματος κατανέμονται μεταξύ της κινητής αέριας φάσης και της ακίνητης (στερεή ή υγρή) φάσης. Τα μόρια του μίγματος έχουν χαρακτηριστικό μέγεθος, συγγένεια με την ακίνητη φάση και συγκεκριμένο σημείο ζέσεως, και έτσι μεταφέρονται μέσω της στήλης με διαφορετικούς χρόνους. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερη χημική συγγένεια υπάρχει ανάμεσα στα συστατικά του αερίου μίγματος και στην ακίνητη φάση, τόσο ο χρόνος κατακράτησής τους (Retention time – Rt) στη στήλη είναι μεγαλύτερος. Κατά την έξοδό τους οι ουσίες ανιχνεύονται και εμφανίζονται ως κορυφές στον καταγραφέα (χρωματογράφημα). Η επιφάνεια της κορυφής του χρωματογραφήματος είναι ανάλογη προς το ποσό της ένωσης που ανιχνεύεται.





Εικόνα 11

Η ταυτοποίηση των συστατικών περιλαμβάνει τη χρησιμοποίηση του δείκτη συγκράτησης Kovats (σύγκριση του χρόνου κατακράτησης t_{R_x} της άγνωστης ουσίας, με το χρόνο κατακράτησης προτύπων αλκανίων t_{R_A}) και τέλος τη σύγκριση των φασμάτων μάζας με φάσματα μάζας προτύπων μορίων ή με τη σύγκριση με δεδομένα κάποιας αξιόπιστης βιβλιοθήκης.

B.4.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΔΑΦΝΗΣ

Διάφορες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο παρελθόν, έχουν δείξει ότι το αιθέριο έλαιο που παραλαμβάνεται από τα φύλλα δάφνης περιέχει ένα μεγάλο πλήθος συστατικών. Οι κυριότεροι όμως αντιπρόσωποι αυτών είναι οι **1,8 Cineole, Linalool, Sabinene, α -Terpinyl acetate, Methyl eugenol**, κ.α.; τα ποσοστά και το εύρος των οποίων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα 2 (Lira et al., 2009):

Πίνακας 2. Χημική σύσταση (%) αιθέριων ελαίων από φύλλα δάφνης προερχόμενα από διαφορετικά μέρη του κόσμου

Συστατικά	Τουρκία ([Ozcan and Chalchat, 2005] and [Dadalioglu and Evrndilek, 2004])	Τουρκία (Kilic et al., 2005)	Κίνα (Zheng- kui et al., 1990)	Τυνησία (Bouzouita et al., 2001)	Μεσόγειος (Zola et al., 1977)	Κροατία- Σερβία ([Politeo et al., 2007] and [Simic et al., 2004])	Ιταλία (Flamini et al., 2007)	Ολλανδία (Hokwerda et al., 1982)	Αργεντινή (Huergo and Retamar, 1978)	Αργεντινή (Lira et al 2009)
α-Thujene		0.3-0.3	0.1-0.2	0.5		0.9	0.4		5.9	0.5 ± 0.07
α-Pinene	2.9-6.0	3.9-5.0	1.0-5.2	7.8	3.8-6.5	2.1-7.2	3.2	3.6-4.6		4.8 ± 0.70
Camphene		0.6-1.1	tr-0.2	0.3	0.2-0.6	0.7	0.3			0.4 ± 0.12
Sabinene	4.4-12.1	7.1-7.6	2.1-6.8	5.4	4.5-8.8	5.7	6.5	3.1-4.2		8.4 ± 1.10
Myrcene		0.9-1.4	0.3-1.4		0.3-1.2	0.9	1.1			1.0 ± 0.18
β-Pinene	tr-3.9	3.0-3.8	1.0-4.4	5.9	2.9-4.6	5.2	2.9	4.7-5.4	20.1	3.5 ± 0.38
α-Terpinene	12.5			0.6	0.2-1.0	0.3	0.2			0.4 ± 0.05
p-Cymene		tr-0.1	tr-0.3	0.6	0.6-1.2	0.2-2.5	0.2		1.3	0.3 ± 0.04
Limonene		2.0-2.5	tr		0.8-1.6	0.9-1.9	1.3			1.3 ± 0.12
1,8-Cineole	51.7-68.5	24.2-32.1	25.5- 43.0	42.3	37.2-44.1	41.9-45.5	35.7	40.1-48.6	37.3	43.8 ± 2.7
γ-Terpinene	1.0	0.1-0.2	0.2-1.5	0.6	0.1-0.9	0.7	0.4			0.8 ± 0.09
Z-Sabinene hydrate		0.3-0.5	0.4-0.9				0.6			0.2 ± 0.1
Terpinolene		tr-0.1	0.1-0.4		0.1-0.7		0.3			0.2 ± 0.05
Linalool	0.7	0.7-1.5	4.4-22.7	2.5	8.7-11.2	7.0-8.5		7.9-16.1	19.4	12.7 ± 1.8
E-Sabinene		0.1-0.4					9.7			0.2 ± 0.08

Terpinen-4-ol	1.3-3.3	0.3-0.7	0.9-3.7	2.5	2.4-4.6	1.6-2.1	1.4	0.9-2.2	1.9 ± 0.3
α-Terpineol	1.0-3.1	1.3-1.8	1.5-2.5	2.1	1.6-4.6	1.5-1.7	0.2	1.4-1.5	2.8 ± 0.6
Linalyl acetate	tr-0.1	tr-0.1	0.3-1.0			1.4	0.3		0.4 ± 0.1
Bornyl acetate		0.6-1.1	0.1-1.1	0.4		0.3-1.2	0.3		0.3 ± 0.0
Carvacrol									1.8 ± 0.0
δ-Terpinyll acetate		0.2-0.4							0.4 ± 0.0
α-Terpinyll acetate	4.0-9.9	4.8-6.5	9.5-18.0	11.2	6.1-10.0	5.5-9.1	9.3	2.3-3.8	7.9 ± 0.8
Eugenol	0.5	0.1-1.6	1.4-2.4		0.1-4.5	1.4-2.5	4.8		0.7 ± 0.2
β-Elemene		1.4-1.8		1.3		0.9	0.1		0.4 ± 0.1
Methyl eugenol	0.7	0.2-1.2	1.7-8.9	3.5	2.1-5.1	2.5-10.0	6.8	6.3-7.7	3.6 ± 1.0
β-Caryophyllene	0.4	0.3-0.8	0.1-0.6	1.3	0.3-0.6	2.1	0.6	tr	0.7 ± 0.2
Caryophyllene oxide									0.2 ± 0.0
Spathulenol			0.1-0.3				0.6		0.3 ± 0.1
Caryophyllene oxide						1.7	0.2		

tr: minor than (μικρότερο από) 0.05%.

Πηγή: P. Di Leo Lira, D. Retta, E. Tkacik, J. Ringuélet, J.D. Coussio, C. van Baren, A.L. Bandoni. «Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina». Industrial Crops and Products, Volume 30, issue 2, September 2009



Terpinen-4-ol	1.3-3.3	0.3-0.7	0.9-3.7	2.5	2.4-4.6	1.6-2.1	1.4	0.9-2.2	1.9 ± 0.33
α-Terpineol	1.0-3.1	1.3-1.8	1.5-2.5	2.1	1.6-4.6	1.5-1.7	0.2	1.4-1.5	2.8 ± 0.60
Linalyl acetate	tr-0.1	tr-0.1	0.3-1.0			1.4	0.3		0.4 ± 0.12
Bornyl acetate		0.6-1.1	0.1-1.1	0.4		0.3-1.2	0.3		0.3 ± 0.05
Carvacrol									1.8 ± 0.01
δ-Terpinyol acetate		0.2-0.4							0.4 ± 0.07
α-Terpinyol acetate	4.0-9.9	4.8-6.5	9.5-18.0	11.2	6.1-10.0	5.5-9.1	9.3	2.3-3.8	10.6
Eugenol	0.5	0.1-1.6	1.4-2.4		0.1-4.5	1.4-2.5	4.8		0.7 ± 0.22
β-Elemene		1.4-1.8		1.3		0.9	0.1		0.4 ± 0.12
Methyl eugenol	0.7	0.2-1.2	1.7-8.9	3.5	2.1-5.1	2.5-10.0	6.8	6.3-7.7	3.0
β-Caryophyllene	0.4	0.3-0.8	0.1-0.6	1.3	0.3-0.6	2.1	0.6		tr
Spathulenol			0.1-0.3				0.6		0.2 ± 0.06
Caryophyllene oxide						1.7	0.2		0.3 ± 0.14

tr: minor than (μικρότερο από) 0.05%.

Πηγή: P. Di Leo Lira, D. Retta, E. Tkacik, J. Ringuélet, J.D. Coussio, C. van Baren, A.L. Bandoni. «Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina». Industrial Crops and Products, Volume 30, issue 2, September 2009



Εκτός από τη χημική σύνθεση του αιθέριου ελαίου από φύλλα δάφνης, έχει κατά καιρούς ερευνηθεί και η σύνθεση του αιθέριου ελαίου από τα άλλα μέρη του φυτού (καρποί, άνθη, ξύλο, φλοιός), όπου οι μεταξύ τους διαφορές είναι εμφανείς. Για παράδειγμα, το αιθέριο έλαιο των άνθων, παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε caryophyllene (10.0%), viridiflorene (12.2%), germacradienol (10.1%), -elemene (9.7%) and (*E*)-ocimene (8.0%) συγκριτικά με το αιθέριο έλαιο των φύλλων (Fiorini et al., 1999).

Επίσης το αιθέριο έλαιο από φύλλα του εν' λόγω είδους δάφνης (*L. nobilis*), διαφέρει σημαντικά ως προς τη σύσταση του αντίστοιχου ελαίου φύλλων από άλλο είδος δάφνης, ακόμη και όταν αυτό είναι το συγγενικό είδος *Laureus novocanariensis*. Τη σύγκριση αυτή έχουν κάνει οι Macchioni et al., (2006) οι οποίοι βρήκαν ότι τα μονοτερπένια κυριαρχούν στο αιθ. έλαιο της *L. nobilis* με ποσοστό 91,8%, ενώ τα σεσκιτερπένια αποτελούν μόνο το 1,4%. Τα κύρια συστατικά του ελαίου αυτού ήταν: 1,8-cineole (39,2%), oc-terpinyl acetate (11.3%), sabinene (10.6%) και linalool (7.4%). Από την άλλη πλευρά, το έλαιο της *L. novocanariensis*, ήταν πλουσιότερο σε σεσκιτερπένια, με κύρια συστατικά τα cc-pinene (10.4%), 1,8-cineole (9.6%) και β-selinene (7.2%).

B.4.3.1 Αλλοίωση των συστατικών του αιθέριου ελαίου

Πολλά από τα συστατικά του παραγόμενου αιθέριου ελαίου μειώνονται σημαντικά ή αλλοιώνονται με την πάροδο του χρόνου. Κατά συνέπεια δε μειώνεται μόνο η ποσότητα του αιθέριου ελαίου, αλλά υποβαθμίζεται συνολικότερα η ποιότητα και ο χαρακτήρας του. Έτσι λοιπόν κατά την παραλαβή, αποθήκευση και γενικότερα τη διαχείριση των αιθέριων ελαίων πρέπει να λαμβάνουμε σοβαρά υπόψην κάποιες παραμέτρους, όπως φως, θερμοκρασία, μικροβιακό φορτίο κ.α.

Σύμφωνα με τους Margaris and Vokou (1986), τα τερπένια μπορούν να συμμετάσχουν σε φωτοχημικές αντιδράσεις, οι οποίες οδηγούν στην παραγωγή αεροζόλ. Είναι λοιπόν προφανές, ότι αυτές οι ουσίες είναι φωτοευαίσθητες και μπορούν εύκολα να διαφύγουν στο περιβάλλον. Όμως ακόμη και υπό συνθήκες σκότους, το ποσοστό του αιθέριου ελαίου, είναι δυνατό να μειωθεί έως και 40% σε μια περίοδο εικοσιτεσσάρων ημερών (Sombero, 1992).



Η αλλοίωση του αιθέριου ελαίου επιτυγχάνεται και από μικροοργανισμούς, οι οποίοι έχουν την ενζυματική ικανότητα να σπάνε τις δομές των οργανικών ενώσεων και συστατικών του. Κι αυτό γιατί η στρωμνή και τα συστατικά του αιθέριου ελαίου αποτελούν πηγή άνθρακα και θρεπτικών συστατικών για τους μικροοργανισμούς (Melillo & Aber, 1984). Επίσης από τα πιο γνωστά βακτήρια που δραστηριοποιούνται στις υρδόφοβες ενώσεις είναι μέλη του γένους *Pseudomonas* και *Nocardia* (Gunsalus and Marshall 1974), ενώ είδη του γένους *Arthrobacter* είναι σε θέση να χρησιμοποιούν ένα μεγάλο αριθμό αρωματικών υδρογονανθράκων ως μοναδική πηγή άνθρακα (Stevenson 1967).

Οι Hassiotis and Efthymiou (2000) μελέτησαν την ποσοτική μείωση και την υποβάθμιση του αιθέριου ελαίου φύλλων δάφνης, καθώς επίσης και των επί μέρους συστατικών του κατά τη διάρκεια της αποσύνθεσης του φυτικού υλικού. Οι ερευνητές τοποθέτησαν φρέσκα φύλλα σε πλαστικές σακούλες, τις οποίες εν' συνεχεία έθαψαν στο επιφανειακό στρώμα εδάφους εξετάζοντας παράλληλα την επίδραση και το ρόλο των μικροοργανισμών στην εν' λόγω αλλοίωση. Τα αποτελέσματα των ερευνών τους έδειξαν ότι μετά από δεκαοχτώ μήνες, το θαμμένο φυτικό υλικό έχασε περίπου το 76% της αρχικής περιεκτικότητας σε έλαιο, ενώ όλες οι ενώσεις που αρχικώς είχαν υψηλό ποσοστό (κύρια συστατικά) μειώθηκαν δραματικά.



Γ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

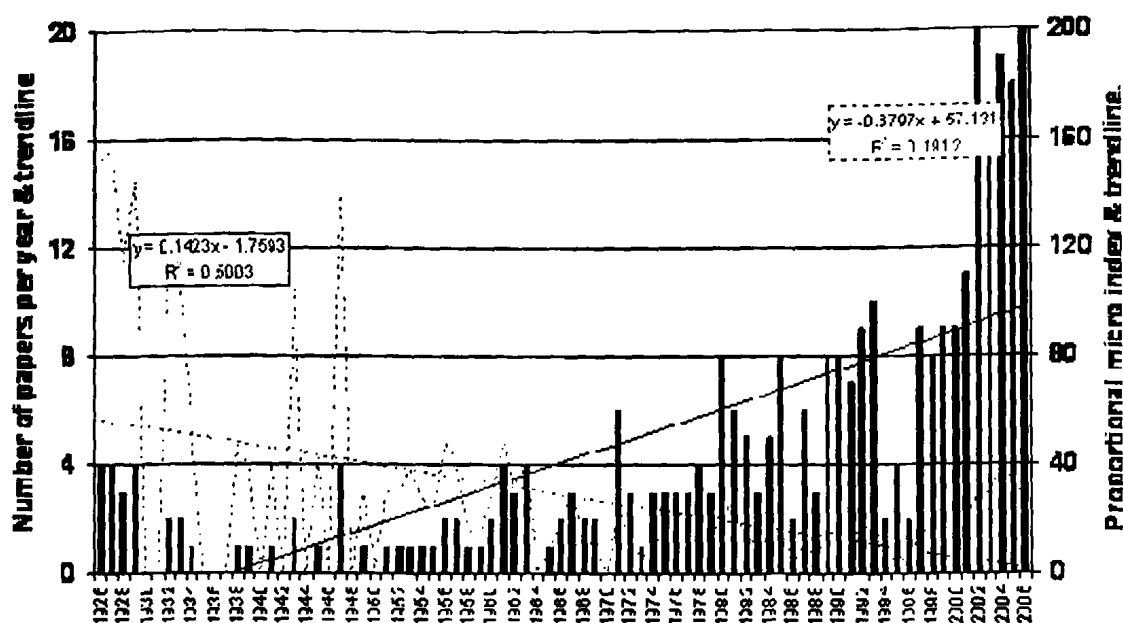
Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια εμφανής στροφή των ανθρώπων στην κατανάλωση και χρήση φυσικών προϊόντων. Διαφαίνεται μια τάση προς τις αρχέγονες και καλά δοκιμασμένες διατροφικές συνήθειες και αξίες, ενώ χρησιμοποιούνται συχνότερα για φαρμακευτικούς σκοπούς τα φυτικά προϊόντα. Κι αυτό γιατί καθημερινά αποδεικνύεται ότι πολλά από τα τεχνητώς συντιθέμενα προϊόντα δεν είναι και τόσο αθώα. Αντιθέτως εγκυμονούν κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Επιπλέον, όλο και πιο συχνά ανακαλύπτουμε πλήθος ευεργετικών ιδιοτήτων που παρουσιάζουν διάφορα φυτικά προϊόντα, έχοντας εξέχουσα θέση στον τομέα αυτό εκείνα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Το ενδιαφέρον του καταναλωτικού κοινού σε συνδυασμό με τη μεθοδευμένη προώθηση του αγροτικού τομέα προς εναλλακτικές και φιλικότερες για το περιβάλλον μορφές γεωργίας, θέτουν τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά υψηλά στη λίστα των προτιμήσεων.

Σ' αυτή την κατηγορία φυτών ανήκει και το γνωστό αλλά παραδόξως ξεχασμένο για τα ελληνικά δεδομένα φυτό, η δάφνη. Η δάφνη στην αρχαιότητα ήταν ιερό φυτό με ιδιαίτερος συμβολικό χαρακτήρα και έβρισκε εφαρμογές σε ποικίλους τομείς (ιατρική, αρωματοποιία, μαγειρική, για καλλωπισμό κ.α.). Σήμερα πολλές έρευνες αποδεικνύουν το λόγο για τον οποίο οι αρχαίοι Έλληνες, οι Ρωμαίοι και αργότερα οι λαϊκοί θεραπευτές χρησιμοποιούσαν ευρέως τη δάφνη. Δυστυχώς όμως, στον ελλαδικό χώρο οι έρευνες που αφορούν το φυτό αυτό είναι περιορισμένες. Επιπλέον, ακόμη λιγότερες είναι οι ελληνικές επιστημονικές αναφορές για το αιθέριο έλαιο που παράγεται από τη δάφνη, στο οποίο οφείλει πλείστες ευεργετικές ιδιότητες και δράσεις, όπως αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδη, κατάλληλο για τον έλεγχο του διαβήτη τύπου II, κατά του έλκους κ.α. Αντιθέτως, σε παγκόσμιο επίπεδο, οι έρευνες που αφορούν τη δάφνη έχουν έντονα αυξητική τάση όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα:



Popularity of *Laurus nobilis* over time

Laurus nobilis



Εικόνα 12

Αναπαραγωγή από: www.newcrops.uq.edu.au/.../Laurus_nobilis.htm

Ωστόσο, η δάφνη συναντάται αυτοφυής σε πολλά μέρη της Ελλάδας και σε μεγάλες εκτάσεις, επειδή οι εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι σκανδαλωδώς ευνοϊκές για την ανάπτυξή της. Επίσης υπάρχουν κάποιες εμπειρικές αναφορές (π.χ. Άγιο Όρος), ότι από την ελληνική δάφνη μπορεί να παραχθεί άριστης ποιότητας αιθέριο έλαιο.

Ο σκοπός λοιπόν της εργασίας μας ήταν να μελετηθεί τόσο η ποσοτική όσο και η ποιοτική σύσταση του αιθέριου ελαίου που παράγεται από φύλλα δάφνης στη βορειοδυτική Ελλάδα και συγκεκριμένα στο νομό Άρτας, όπου το φυτό συναντάται ευρέως. Επιπλέον τόσο η ποσοτική, όσο και η ποιοτική διερεύνηση, έγινε συναρτήσει της υψομετρικής διαφοράς των περιοχών που φύεται το φυτό και για διάφορες εποχές του έτους, ώστε να διευκρινιστεί ο ρόλος των παραμέτρων αυτών στο παραγόμενο αιθέριο έλαιο.

Τέλος, επιλέχθηκε νωπό και όχι αποξηραμένο φυτικό υλικό (νωπά



φύλλα), ώστε να ελαχιστοποιηθούν πιθανές απώλειες πτητικών ουσιών. Επιπρόσθετα το νωπό φυτικό υλικό σε βιομηχανική κλίμακα, μπορεί να αποφέρει ευκολία στη διαδικασία παραλαβής του αιθέριου ελαίου υπό την προϋπόθεση οι φυτείες των δαφνόφυτων να βρίσκονται κοντά στον τόπο απόσταξης.

Η καλλιέργεια δάφνης με σκοπό την παραγωγή αιθέριου ελαίου σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες εκτάσεις, θα μπορούσε να συμβάλει εν' μέρει στον περιορισμό της εγκατάλειψης γεωργικών εκτάσεων και στη στροφή σε πιο προσοδοφόρες και οικολογικές μεθόδους εκμετάλλευσης της γεωργικής γης.



Δ. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Στο πειραματικό μέρος της εργασίας μελετήθηκε η απόδοση της δάφνης (*Laurus nobilis* L.) σε αιθέριο έλαιο, καθώς επίσης και η ποιοτική του σύσταση.

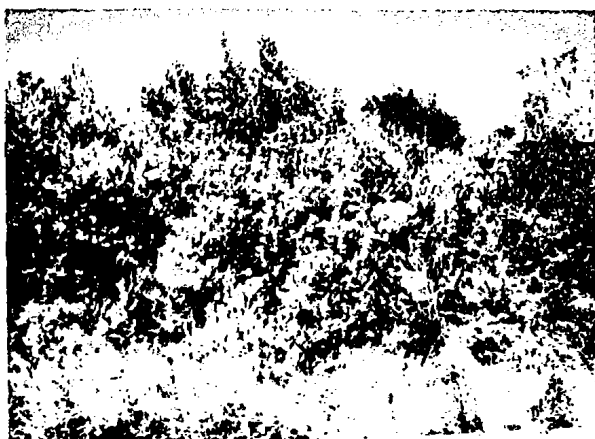
Δ.1 ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

Δ.1.1 Δείγματα – Περιοχή δειγματοληψίας

Το φυτικό υλικό συλλέχθηκε σε τέσσερις περιοχές του νομού Άρτας. Οι δέκα από αυτές βρίσκονται στο Δήμο Πέτα (Πέτα, Μελάτες), μία στο Δήμο Γεωργί Καραϊσκάκη (Διάσελλο) και μία στο Δήμο Αθαμανίας (Βουργαρέλι).

Πίνακας 3: Περιοχές δειγματοληψίας του φυτικού υλικού

ΝΟΜΟΣ ΑΡΤΑΣ				
Α/Α	ΔΗΜΟΣ	ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ - ΠΕΡΙΟΧΗ	Υψόμετρο (m)	Γεωγραφικό πλάτος & μήκος
1.	Πέτα	Πέτα	125	43° 39' 13'' 024° 39' 75''
2.	Πέτα	Μελάτες	210	43° 47' 58'' 024° 96' 65''
3.	Γ. Καραϊσκάκη	Διάσελλο	530	43° 43' 33'' 025° 07' 83''
4.	Αθαμανίας	Βουργαρέλι	760	43° 61' 40'' 025° 72' 41''



Εικόνα 13: Περιοχή δειγματοληψίας Νο1 (ΠΕΤΑ)



Εικόνα 14: Περιοχή δειγματοληψίας Νο2 (ΜΕΛΑΤΕΣ)



Εικόνα15: Περιοχή δειγματοληψίας Νο3 (ΔΙΑΣΕΛΛΟ)



Εικόνα16: Περιοχή δειγματοληψίας Νο3 (ΔΙΑΣΕ



Εικόνα17: Περιοχή δειγματοληψίας Νο4 (ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ)



Εικόνα18: Περιοχή δειγματοληψίας Νο4(ΒΟΥΡΓΑΡΕΛ



Δ.1.2 Φυτικό υλικό

Το φυτικό υλικό αποτελούνταν από πλήρως ανεπτυγμένα νωπά φύλλα δάφνης. Αμέσως μετά τη συλλογή του φυτικού υλικού ακολουθούσε η απόσταξη, ώστε να μην υπάρχει απώλεια υγρασίας. Η διαδικασία της συλλογής και των αποστάξεων διήρκεσε έξι συνεχόμενους μήνες (από το Φεβρουάριο έως και τον Ιούλιο 2010). Η δειγματοληψία του φυτικού υλικού έγινε από περίπου 15 διαφορετικά αυτοφυούμενα φυτά για κάθε περιοχή. Η συλλογή και επεξεργασία του φυτικού υλικού περιλάμβανε την ακόλουθη διαδικασία:

1. Συγκομιδή ολόκληρων βλαστών δάφνης από διαφορετικά μέρη της κόμης των φυτών κατά τις πρωινές ώρες (07:00 – 08:30) και τοποθέτηση σε πλαστικές σακούλες μεταφοράς.
2. Άμεση μεταφορά του φυτικού υλικού στους εργαστηριακούς πάγκους για να ακολουθήσει η αποφύλλωση.
3. Αποφύλλωση των βλαστών με ταυτόχρονη επιλογή των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων.
4. Τεμαχισμός των φύλλων με σφηρόμυλο σε χαμηλές στροφές.
5. Ζύγιση του φυτικού υλικού με ζυγό ακριβείας δύο δεκαδικών ψηφίων.



Εικόνα 19: Τεμαχισμένα νωπά φύλλα δάφνης, έτοιμα για απόσταξη.

Δ.1.3 Αιθέριο έλαιο

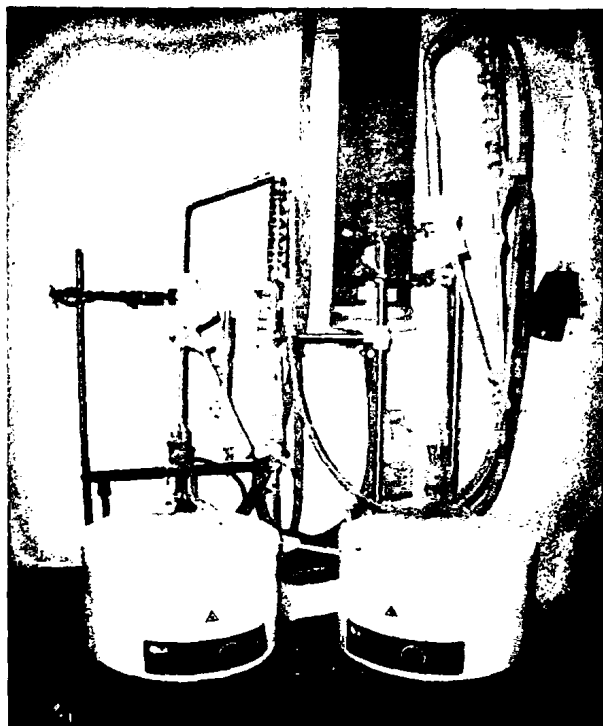
Δ.1.3.1 Απόσταξη του αιθέριου ελαίου

Το αιθέριο έλαιο παραλήφθηκε με υδροαπόσταξη σε συσκευές τύπου Clevenger (Εικόνα 20) στο εργαστήριο βιομηχανικών φυτών του τμήματος φυτικής παραγωγής του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Europha Pharmacoeria.

Οι αποστάξεις γινόταν κάθε μήνα με 2 έως 4 επαναλήψεις για το κάθε δείγμα. Για κάθε επανάληψη χρησιμοποιήθηκαν 50 gr τεμαχισμένου φυτικού υλικού, το οποίο τοποθετούνταν εντός σφαιρικής φιάλης (2 lt) που περιείχε 1 lt απιονισμένο νερό. Η αναλογία νερού – τεμαχισμένου φυτικού υλικού ήταν 1:20. 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 απομάκρυνση ενδεχόμενης ποσότητας ύδατος από το αιθέριο έλαιο χρησιμοποιήθηκε άνυδρο θειικό Νάτριο (Na_2SO_4). Στη συνέχεια το αιθέριο έλαιο αποθηκεύτηκε σε γυάλινο φιαλίδιο και τοποθετήθηκε σε θάλαμο ψύξης όπου και διατηρήθηκε σε θερμοκρασία 4°C μέχρι να αναλυθεί.



Εικόνα 20 : Αποστακτικές συσκευές με θερμομανδία, τύπου Clevenger



Δ.1.3.2. Ανάλυση αιθέριων ελαίων

Η ανάλυση των αιθέριων ελαίων πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Τροφίμων, Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Χρησιμοποιήθηκε χρωματογράφος (GC) της Hewlett Packard 6890 series εφοδιασμένος με φασματογράφο μάζας (MS) HP 5973 ηλεκτρικού ιονισμού και τριχοειδή στήλη χρωματογραφίας DB-5 MS (60m x 0,32mm x 1μm). Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε ήλιο (He) με ροή 0,7ml/min. Η θερμοκρασία του εισαγωγέα και της γραμμής μεταφοράς ήταν 250° C και 290° C αντίστοιχα. Η θερμοκρασία της πηγής ήταν 230° C, του τετραπόλου 150° C και η σάρωση έγινε για μάζες από 29 έως 350. Για την ανάλυση εισήχθη στον εισαγωγέα του χρωματογράφου 1μl διαλύματος αιθέριου ελαίου 1% σε εξάνιο χρωματογραφικής καθαρότητας.

Χρησιμοποιήθηκε το εξής θερμοκρασιακό πρόγραμμα: 65°C για 2 min, 65-140°C με ρυθμό 15°C/min⁻¹, 140-160°C με ρυθμό 2°C/min⁻¹, 160-250°C με ρυθμό 5°C/min⁻¹, 250-270°C με ρυθμό 10°C/min⁻¹, 270°C ισόθερμα για 4 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 χ = ταυτοποιημένο συστατικό αιθέριου ελαίου

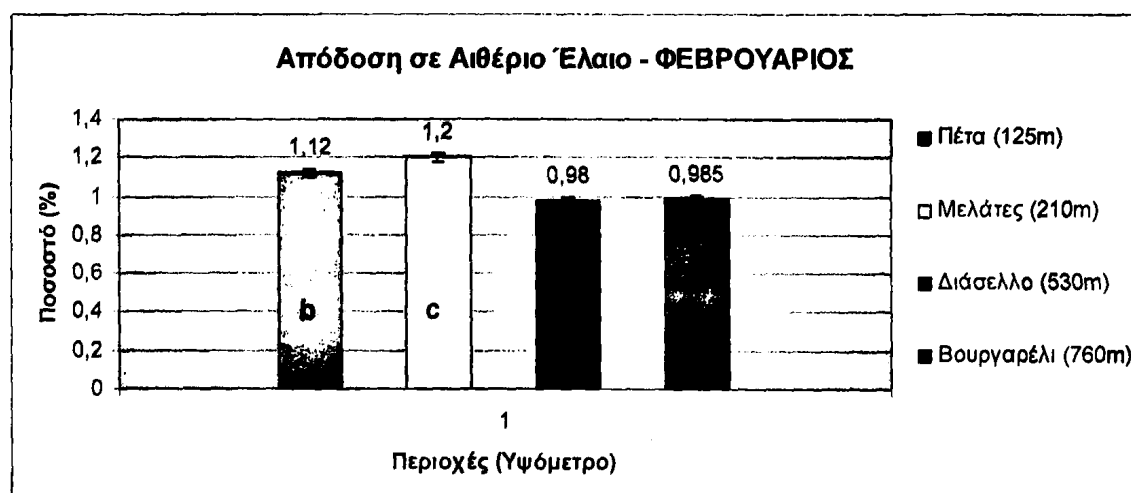


Δ.1.4 Στατιστική ανάλυση

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

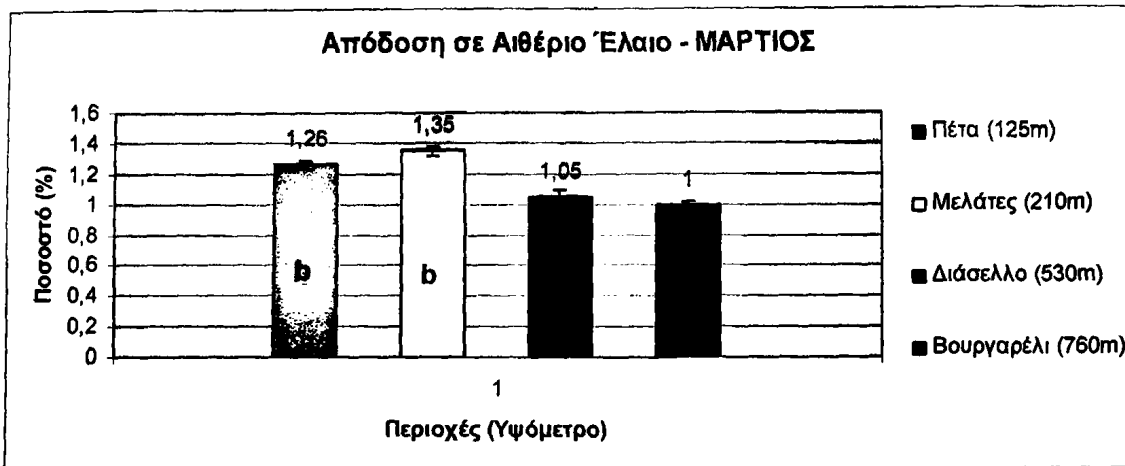
Δ.2.1 Απόδοση σε αιθέριο έλαιο σε σχέση με το υψόμετρο



Εικ 21 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

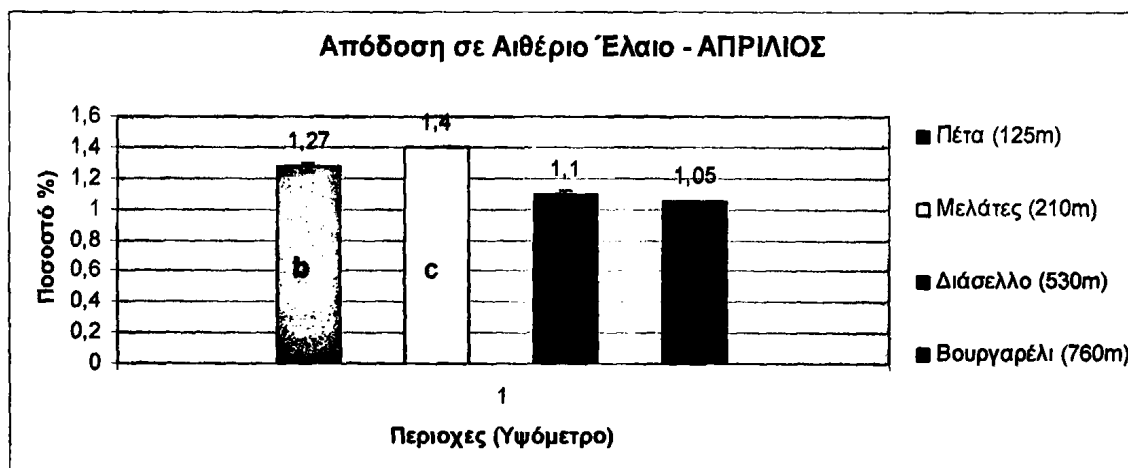
Κατά την παραλαβή αιθέριου ελαίου του *Laurus nobilis* στις περιοχές δειγματοληψίας το μήνα Φεβρουάριο παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5%. Στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο η απόδοση σε αιθέριο έλαιο είναι σημαντικώς υψηλότερη απ' ότι στις 2 ορεινότερες περιοχές όπου δεν παρατηρείται μεταξύ τους διαφορά για το συγκεκριμένο μήνα.





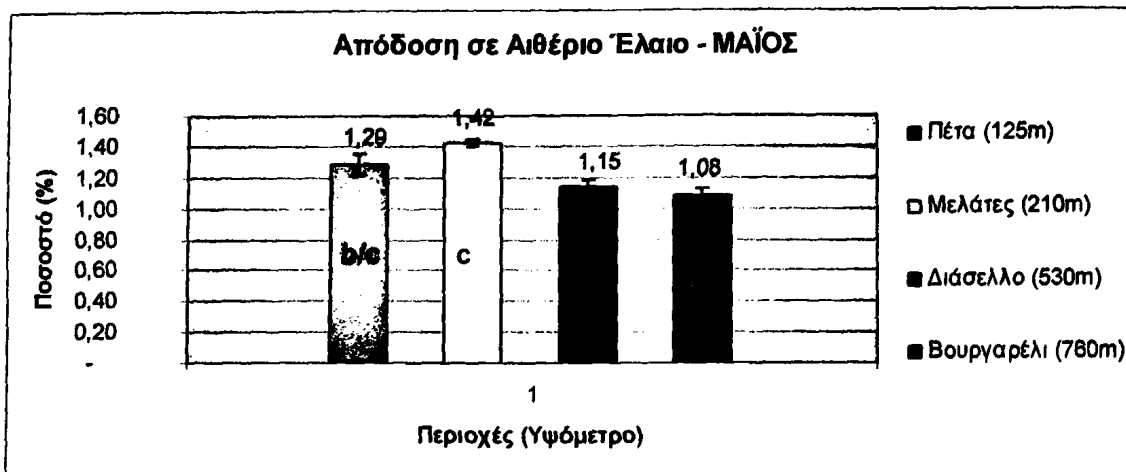
Εικ 22 : Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Για το μήνα Μάρτιο επίσης παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5%, όπου και πάλι στις περιοχές με χαμηλότερο υψόμετρο η απόδοση σε αιθέριο έλαιο είναι σημαντικώς υψηλότερη απ' ότι στις ορεινότερες. Η απόδοση σε αιθέριο έλαιο εμφανίζεται αυξημένη για όλες τις περιοχές.



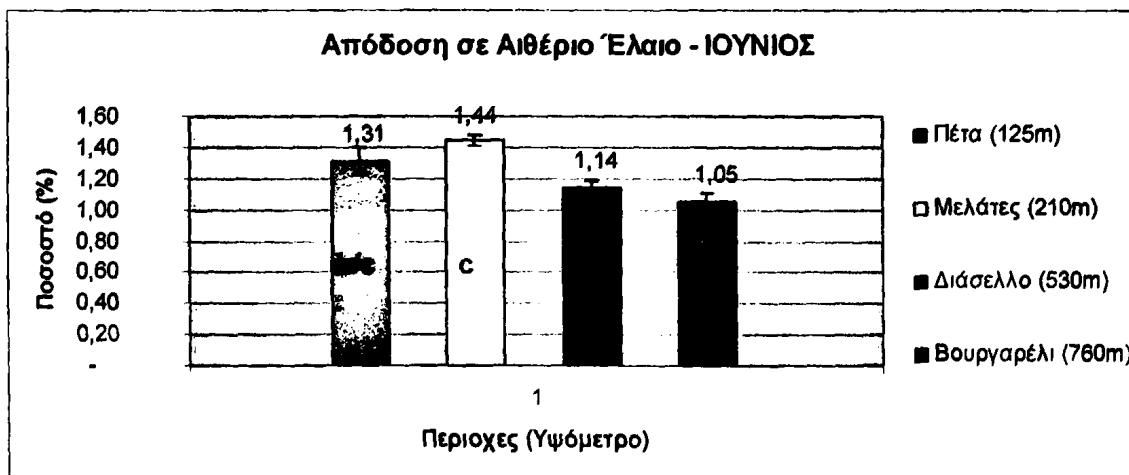
Εικ 23 : Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Παρόμοια ήταν και η εικόνα για τον Απρίλιο, όπου μετρήθηκαν ακόμη λίγο μεγαλύτερες ποσότητες αιθέριου ελαίου.



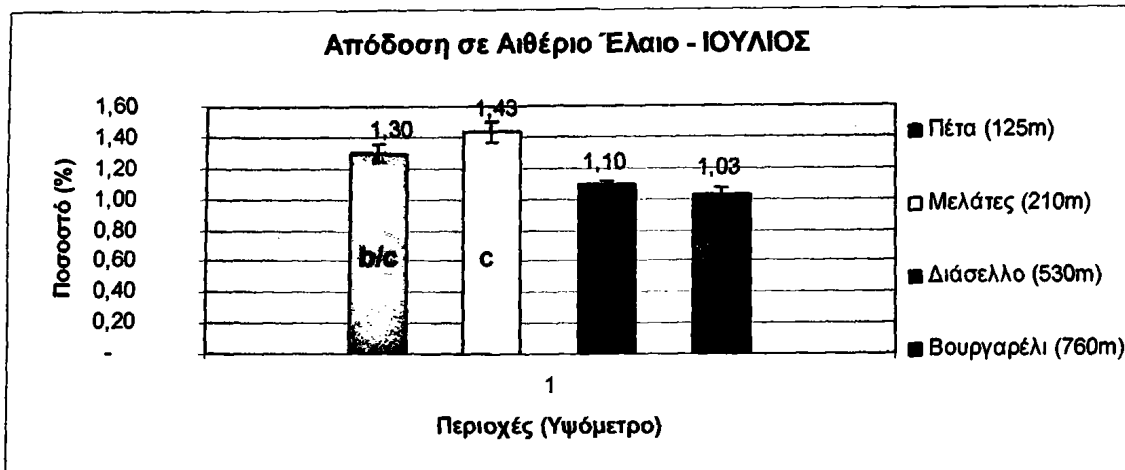
Εικ 24 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% σημειώθηκε και το Μάιο, όπου όλες οι περιοχές διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την απόδοση σε εθαίριο έλαιο, με το Διάσελλο και το Βουργαρέλι να πετυχαίνουν τη μέγιστη απόδοση το συγκεκριμένο μήνα.



Εικ 25 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

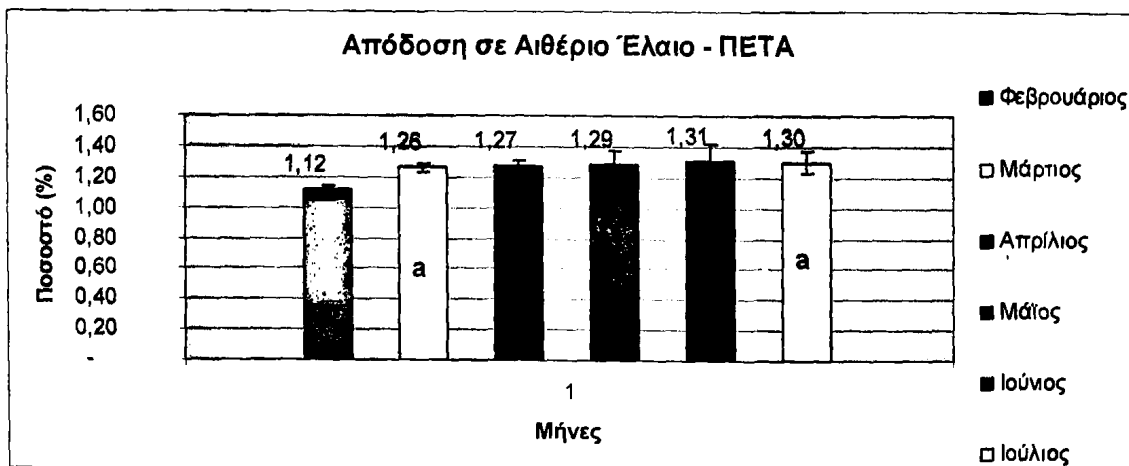
Το ίδιο σκηνικό επαναλαμβάνεται και τον Ιούνιο με τις 4 περιοχές δειγματοληψίας να παρουσιάζουν μεταξύ τους στατιστικώς σημαντική διαφορά. Το μήνα αυτό παρατηρούνται οι μέγιστες αποδόσεις στο Πέτα και τις Μελάτες.



Εικ 26 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr Νωπού βάρους.) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στις 4 περιοχές δειγματοληψίας για το μήνα Φεβρουάριο. Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Τέλος, τον Ιούλιο επίσης παρουσιάστηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% με μέγιστη απόδοση στις Μελάτες (1,43% επί του νωπού βάρους), όπως άλλωστε συνέβη και τους προηγούμενους μήνες, και ελάχιστη στο Βουργαρέλι (1,03%).

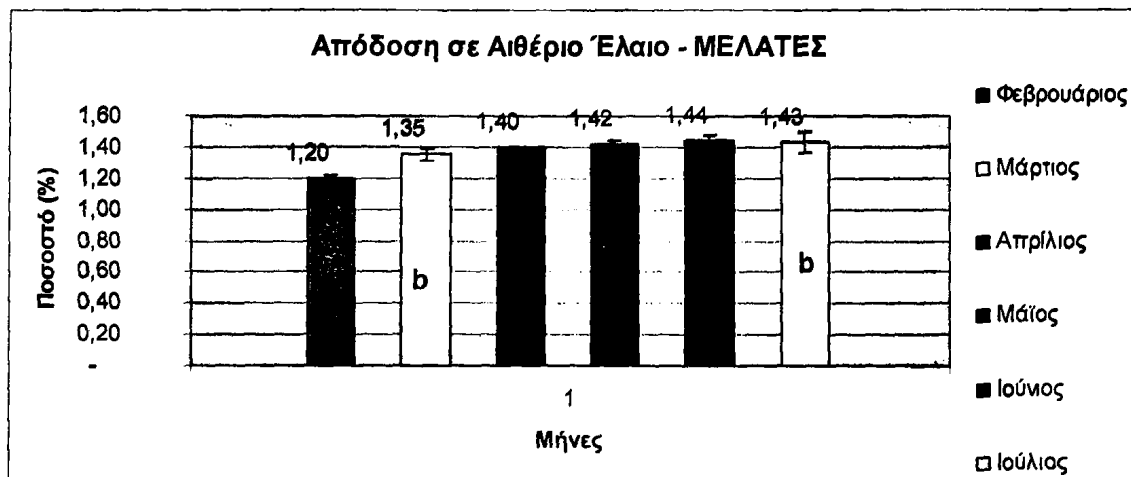
Δ.2.2 Εποχική διακύμανση του αιθέριου ελαίου



Εικ 27 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr νωπού βάρους) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στην περιοχή Πέτα για τους 6 μήνες (Φεβρουάριος – Ιούλιος). Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

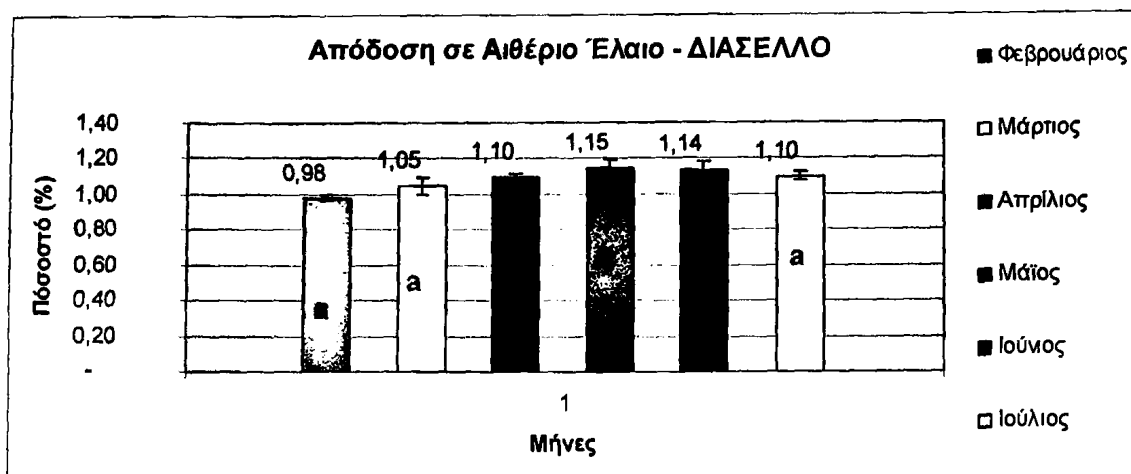


Για το Πέτα δεν παρουσιάστηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5% κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της μελέτης. Παρ' όλα αυτά οι αποδόσεις σε αιθέριο έλαιο κατά τους θερινούς μήνες είναι αυξημένες, με μέγιστη τον Ιούλιο (1,31% επί του βάρους των νωπών φύλλων), την εποχή δηλαδή που τα φυτά βρίσκονται σε έντονη βλαστική ανάπτυξη.



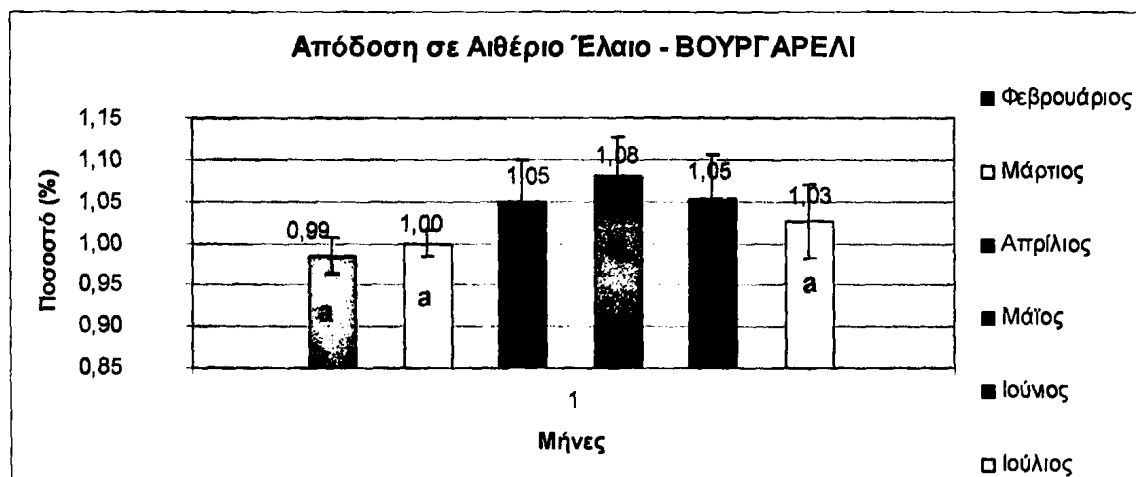
Εικ 28 :Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr νωπού βάρους) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στην περιοχή Μελάτες για τους 6 μήνες (Φεβρουάριος – Ιούλιος). Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Όσον αφορά τη δεύτερη περιοχή δειγματοληψίας (Μελάτες), παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας 5%, όπου το Φεβρουάριο (περίοδος ληθάργου) η απόδοση ήταν εμφανώς μικρότερη απ' ότι τους θερινούς μήνες. Πρέπει όμως να σημειώσουμε ότι στη συγκεκριμένη περιοχή οι αποδόσεις είναι εξαιρετικά υψηλές, ακόμη και το μήνα Φεβρουάριο.



Εικ 29 : Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr νωπού βάρους) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στην περιοχή Διάσελλο για τους 6 μήνες (Φεβρουάριος – Ιούλιος). Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

Στο Διάσελλο παραλάβαμε λίγο μικρότερες ποσότητες αιθέριου ελαίου απ' ότι στις δύο προηγούμενες περιοχές, χωρίς να παρατηρηθεί στατιστικώς σημαντική διαφορά, με τη μέγιστη όμως απόδοση το μήνα Μάιο.



Εικ 30: Μέσοι όροι και τυπικά σφάλματα (σε ml/100 gr νωπού βάρους) της περιεκτικότητας του *Laurus nobilis* σε αιθέριο έλαιο στην περιοχή Βουργαρέλι για τους 6 μήνες (Φεβρουάριος – Ιούλιος). Οι Μέσοι όροι που συνοδεύονται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους για επίπεδο σημαντικότητας 5%

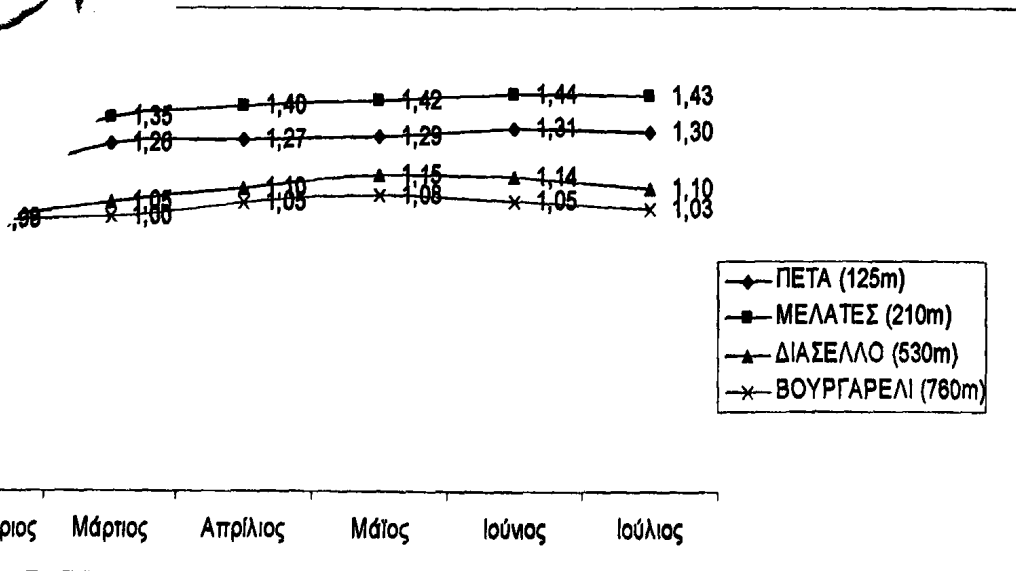
Τέλος στην ορεινότερη περιοχή δειγματοληψίας και πάλι δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά, καταγράφοντας ακόμη μικρότερες αποδόσεις, όπου η μέγιστη (λίγο μετά την περίοδο της άνθησης-Μάιος) δεν ξεπέρασε το 1,08% επί του βάρους των φύλλων.



Γενολική απεικόνιση της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο

πό (%) παραγόμενου αιθέριου ελαίου επί του νωπού

	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάϊος	Ιούνιος	Ιούλιος
■	1,26	1,27	1,29	1,31	1,30
□	1,35	1,40	1,42	1,44	1,43
■	1,05	1,10	1,15	1,14	1,10
×	1,00	1,05	1,08	1,05	1,03



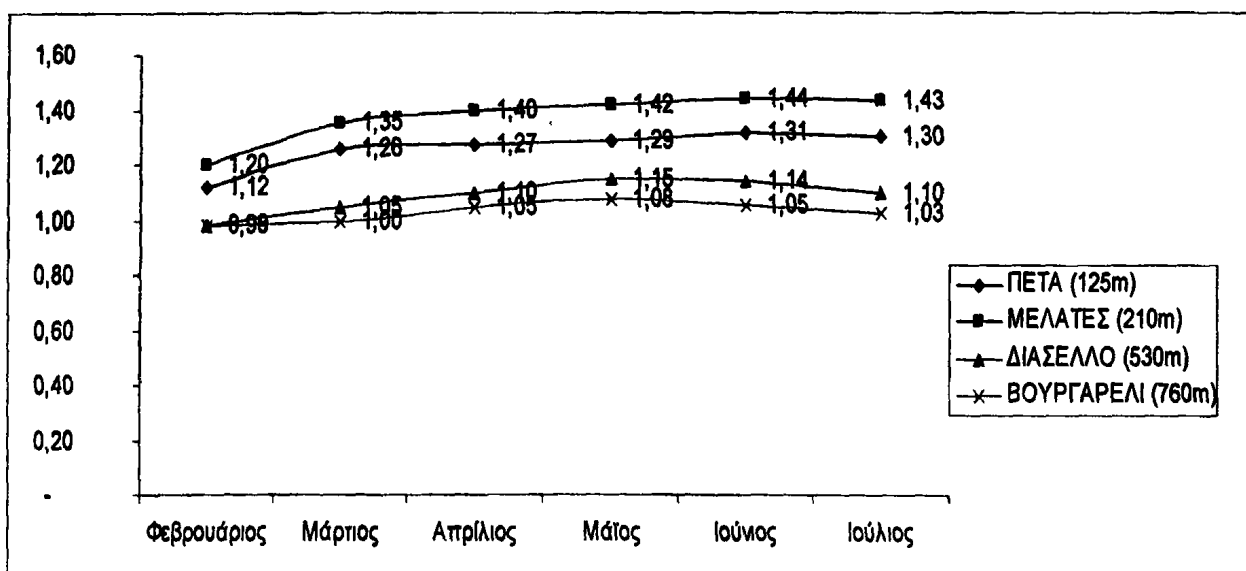
Σχήμα 2: Απεικόνιση της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της μελέτης



Δ.2.3 Συνολική απεικόνιση της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο

Πίνακας 4: Ποσοστό (%) παραγόμενου αιθέριου ελαίου επί του νωπού βάρους

	Φεβρουάριος	Μάρτιος	Απρίλιος	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος
ΠΕΤΑ (125m)	1,12	1,26	1,27	1,29	1,31	1,30
ΜΕΛΑΤΕΣ (210m)	1,20	1,35	1,40	1,42	1,44	1,43
ΔΙΑΣΕΛΛΟ (530m)	0,98	1,05	1,10	1,15	1,14	1,10
ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ (760m)	0,99	1,00	1,05	1,08	1,05	1,03



Σχήμα 2: Απεικόνιση της απόδοσης σε αιθέριο έλαιο καθ' όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της μελέτης

Δ.3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΗΜΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Δ.3.1. Περιοχή δειγματοληψίας 1 (ΠΕΤΑ)

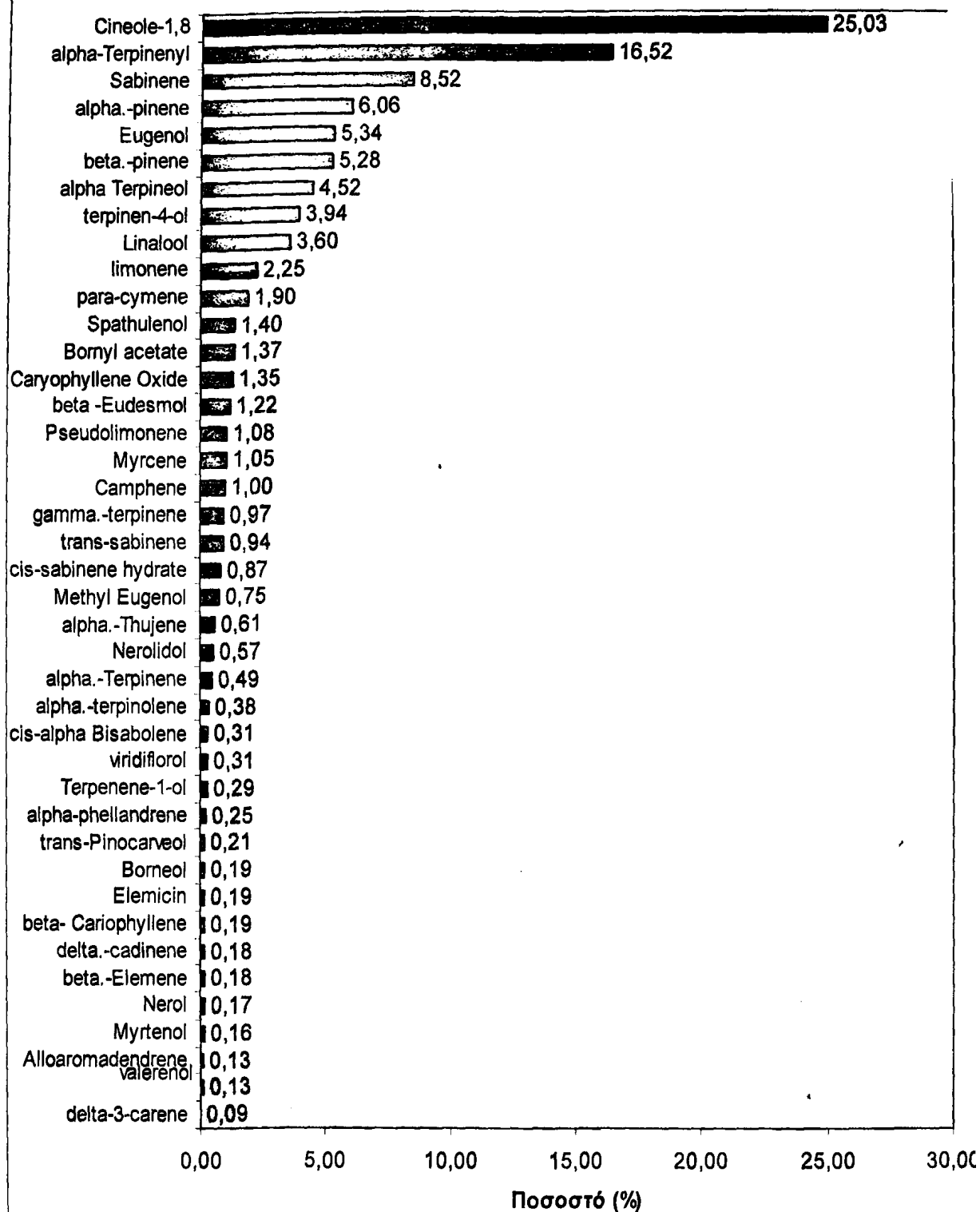
Πίνακας5: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.55	alpha.-Thujene	0,61
2.	7.75	alpha.-pinene	6,06
3.	8.06	Camphene	1,00
4.	8.33	Sabinene	8,52
5.	8.39	Myrcene	1,05
6.	8.51	beta.-pinene	5,28
7.	8.87	alpha-phellandrene	0,25
8.	8.94	delta-3-carene	0,09
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,49
10.	9.18	para-cymene	1,90
11.	9.29	limonene	2,25
12.	9.43	1,8-Cineole	25,03
13.	9.77	gamma.-terpinene	0,97
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,94
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,38
16.	10.43	Linalool	3,60
17.	10.74	cis-sabinene hydrate	0,87
18.	11.70	Terpenene-1-ol	0,29
19.	11.87	trans-Pinocarveol	0,21
20.	12.65	Borneol	0,19
21.	12.76	terpinen-4-ol	3,94
22.	13.09	alpha Terpineol	4,52
23.	13.19	Myrtenol	0,16
24.	13.61	Nerol	0,17
25.	15.84	Bornyl acetate	1,37
26.	16.72	Pseudolimonene	1,08
27.	17.93	alpha-Terpinenyl acetate	16,52
28.	18.14	Eugenol	5,34
29.	19.50	Methyl Eugenol	0,75
30.	19.63	beta.-Elemene	0,18
31.	20.95	beta- Caryophyllene	0,19
32.	22.26	Alloaromadendrene	0,13
33.	23.72	delta.-cadinene	0,18
34.	24.09	Elemicin	0,19
35.	24.16	cis-alpha Bisabolene	0,31
36.	24.64	Nerolidol	0,57
37.	25.68	Spathulenol	1,40
38.	25.93	Caryophyllene Oxide	1,35
39.	26.24	viridiflorol	0,31
40.	27.83	beta -Eudesmol	1,22
41.	29.81	valerenol	0,13

Ταυτοποιήθηκαν 41 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,89 %



ΠΕΤΑ - Φεβρουάριος



Σχήμα 3: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας No 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



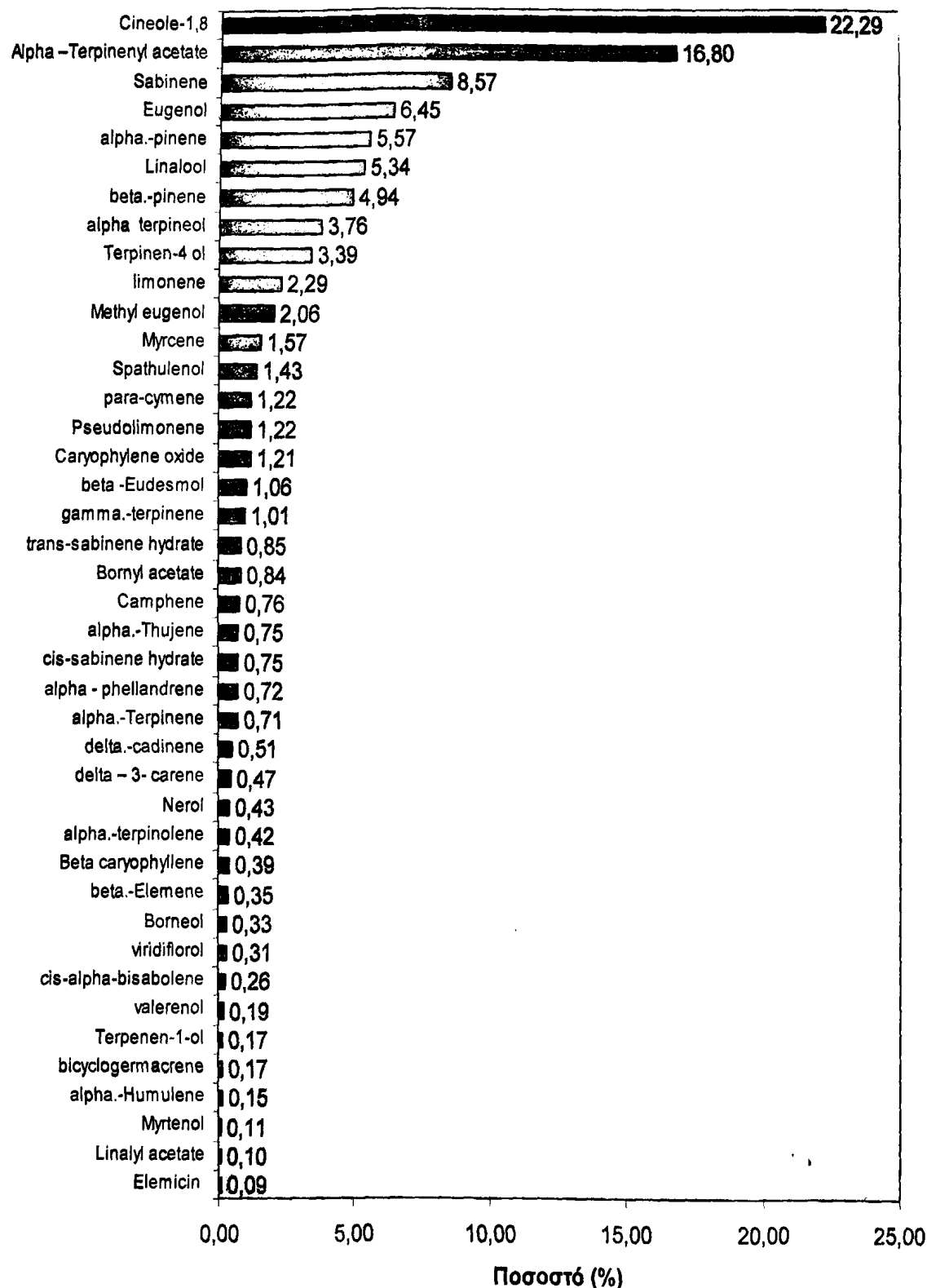
Πίνακας 6: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΡΤΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,75
2.	7.76	alpha.-pinene	5,57
3.	8.07	Camphene	0,76
4.	8.33	Sabinene	8,57
5.	8.40	Myrcene	1,57
6.	8.51	beta.-pinene	4,94
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,72
8.	8.95	delta - 3- carene	0,47
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,71
10.	9.19	para-cymene	1,22
11.	9.30	limonene	2,29
12.	9.44	1,8-Cineole	22,29
13.	9.77	gamma.-terpinene	1,01
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,85
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,42
16.	10.44	Linalool	5,34
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,75
18.	11.70	Terpenen-1-ol	0,17
19.	12.65	Borneol	0,33
20.	12.77	Terpinen-4 ol	3,39
21.	13.10	alpha terpineol	3,76
22.	13.19	Myrtenol	0,11
23.	13.62	Nerol	0,43
24.	14.19	Linalyl acetate	0,10
25.	15.84	Bornyl acetate	0,84
26.	16.72	Pseudolimonene	1,22
27.	17.95	Alpha -Terpinenyl acetate	16,80
28.	18.16	Eugenol	6,45
29.	19.50	Methyl eugenol	2,06
30.	19.63	beta.-Elemene	0,35
31.	20.97	Beta caryophyllene	0,39
32.	22.11	alpha.-Humulene	0,15
33.	23.28	bicyclogermacrene	0,17
34.	23.73	delta.-cadinene	0,51
35.	24.09	Elemicin	0,09
36.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,26
37.	25.69	Spathulenol	1,43
38.	25.94	Caryophyllene oxide	1,21
39.	26.25	viridiflorol	0,31
40.	27.84	beta -Eudesmol	1,06
41.	29.56	valerenol	0,19

Ταυτοποιήθηκαν 41 συστατικά τα οποία αποτελούν το 91,39 %



ΠΕΤΑ - Μάρπος



Σχήμα 4: Ταξινόμηση των συστατικών αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



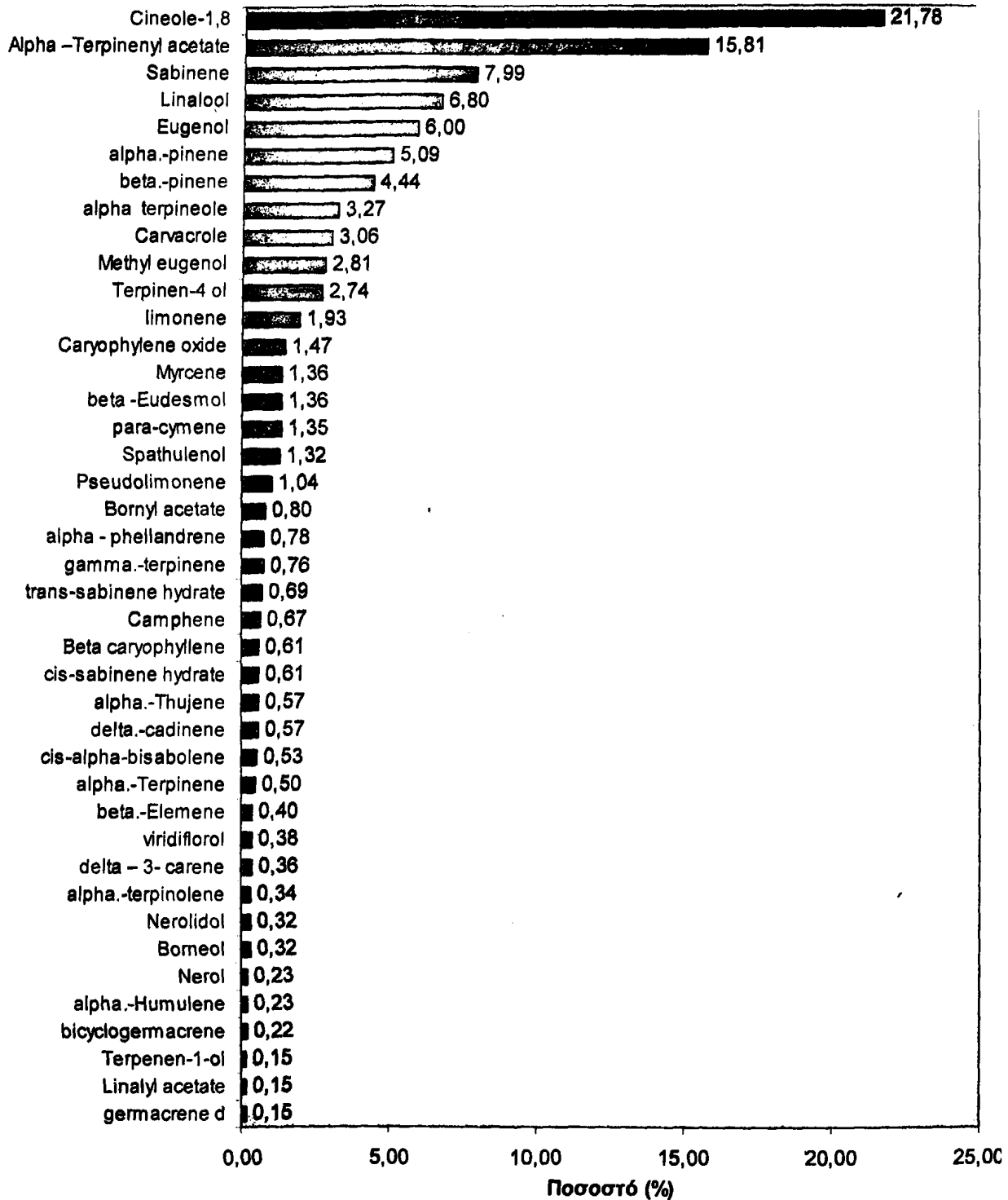
Πίνακας 7 : Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΑΠΡΙΛΙΟ**

Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,57
2.	7.75	alpha.-pinene	5,09
3.	8.07	Camphene	0,67
4.	8.33	Sabinene	7,99
5.	8.39	Myrcene	1,36
6.	8.51	beta.-pinene	4,44
7.	8.87	alpha - phellandrene	0,78
8.	8.95	delta – 3- carene	0,36
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,50
10.	9.18	para-cymene	1,35
11.	9.29	limonene	1,93
12.	9.43	1,8-Cineole	21,78
13.	9.77	gamma.-terpinene	0,76
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,69
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,34
16.	10.43	Linalool	6,80
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,61
18.	11.70	Terpenen-1-ol	0,15
19.	12.65	Borneol	0,32
20.	12.76	Terpinen-4 ol	2,74
21.	13.09	alpha terpineole	3,27
22.	13.62	Nerol	0,23
23.	14.19	Linalyl acetate	0,15
24.	15.84	Bornyl acetate	0,80
25.	15.98	Carvacrole	3,06
26.	16.73	Pseudolimonene	1,04
27.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	15,81
28.	18.15	Eugenol	6,00
29.	19.51	Methyl eugenol	2,81
30.	19.63	beta.-Elemene	0,40
31.	20.96	Beta caryophyllene	0,61
32.	22.11	alpha.-Humulene	0,23
33.	22.84	germacrene d	0,15
34.	23.28	bicyclogermacrene	0,22
35.	23.73	delta.-cadinene	0,57
36.	24.16	cis-alpha-bisabolene	0,53
37.	24.64	Nerolidol	0,32
38.	25.68	Spathulenol	1,32
39.	25.93	Caryophyllene oxide	1,47
40.	26.25	viridiflorol	0,38
41.	27.83	beta -Eudesmol	1,36

Ταυτοποιήθηκαν 41 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88%



ΠΕΤΑ-Απρίλιος



Σχήμα 5: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



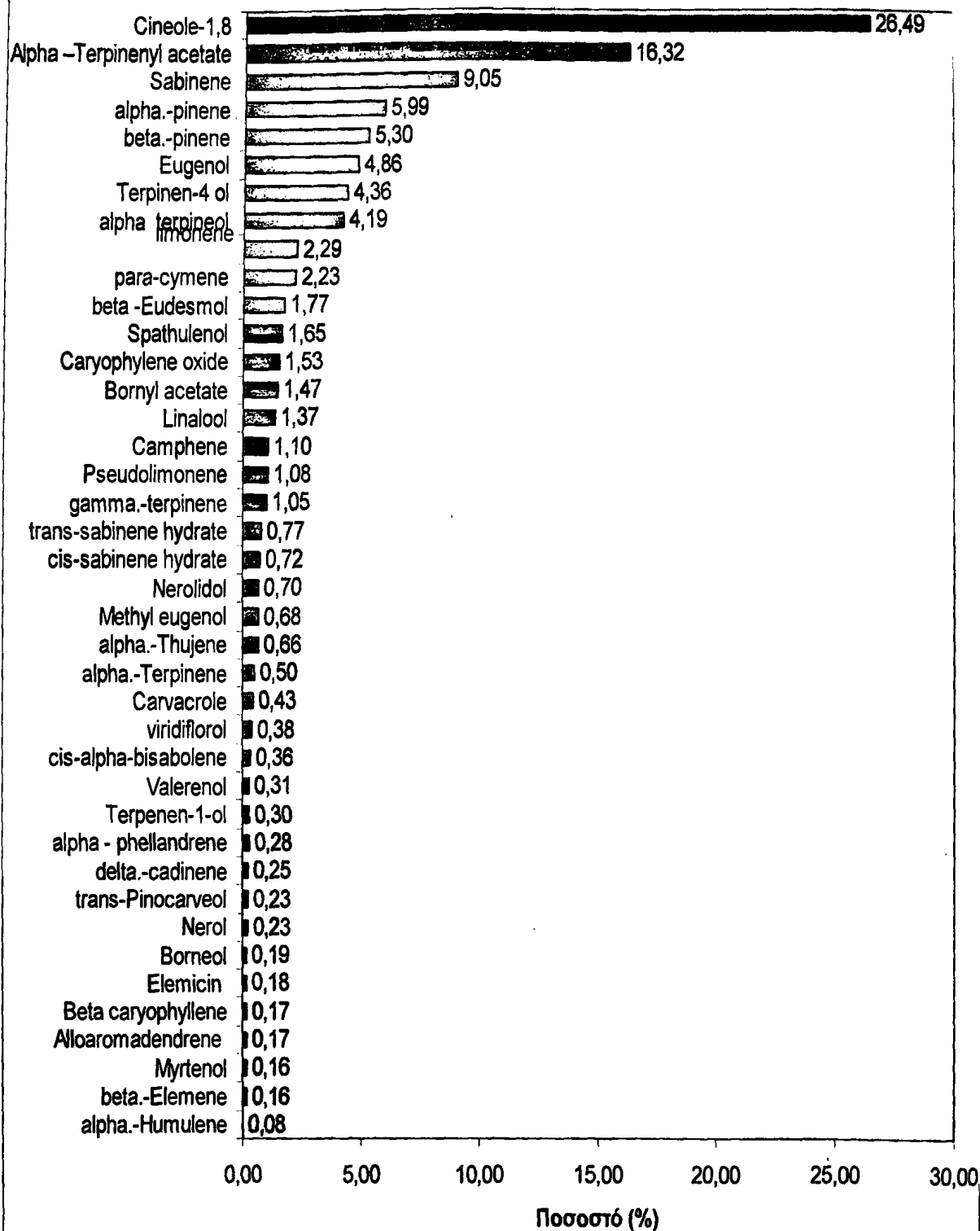
Πίνακας 8 : Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΪΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,66
2.	7.76	alpha.-pinene	5,99
3.	8.07	Camphene	1,10
4.	8.33	Sabinene	9,05
5.	8.51	beta.-pinene	5,30
6.	8.89	alpha - phellandrene	0,28
7.	9.05	alpha.-Terpinene	0,50
8.	9.19	para-cymene	2,23
9.	9.29	limonene	2,29
10.	9.45	1,8-Cineole	26,49
11.	9.77	gamma.-terpinene	1,05
12.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,77
13.	10.44	Linalool	1,37
14.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,72
15.	11.71	Terpenen-1-ol	0,30
16.	11.88	trans-Pinocarveol	0,23
17.	12.66	Borneol	0,19
18.	12.77	Terpinen-4 ol	4,36
19.	13.10	alpha terpineol	4,19
20.	13.19	Myrtenol	0,16
21.	13.62	Nerol	0,23
22.	15.85	Bornyl acetate	1,47
23.	15.99	Carvacrole	0,43
24.	16.73	Pseudolimonene	1,08
25.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	16,32
26.	18.15	Eugenol	4,86
27.	19.50	Methyl eugenol	0,68
28.	19.64	beta.-Elemene	0,16
29.	20.97	Beta caryophyllene	0,17
30.	22.12	alpha.-Humulene	0,08
31.	22.26	Alloaromadendrene	0,17
32.	23.73	delta.-cadinene	0,25
33.	24.10	Elemicin	0,18
34.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,36
35.	24.65	Nerolidol	0,70
36.	25.69	Spathulenol	1,65
37.	25.94	Caryophyllene oxide	1,53
38.	26.25	viridiflorol	0,38
39.	27.84	beta -Eudesmol	1,77
40.	29.57	Valerenol	0,31

Ταυτοποιήθηκαν 40 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,99%



ΠΕΤΑ - Μάιος



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



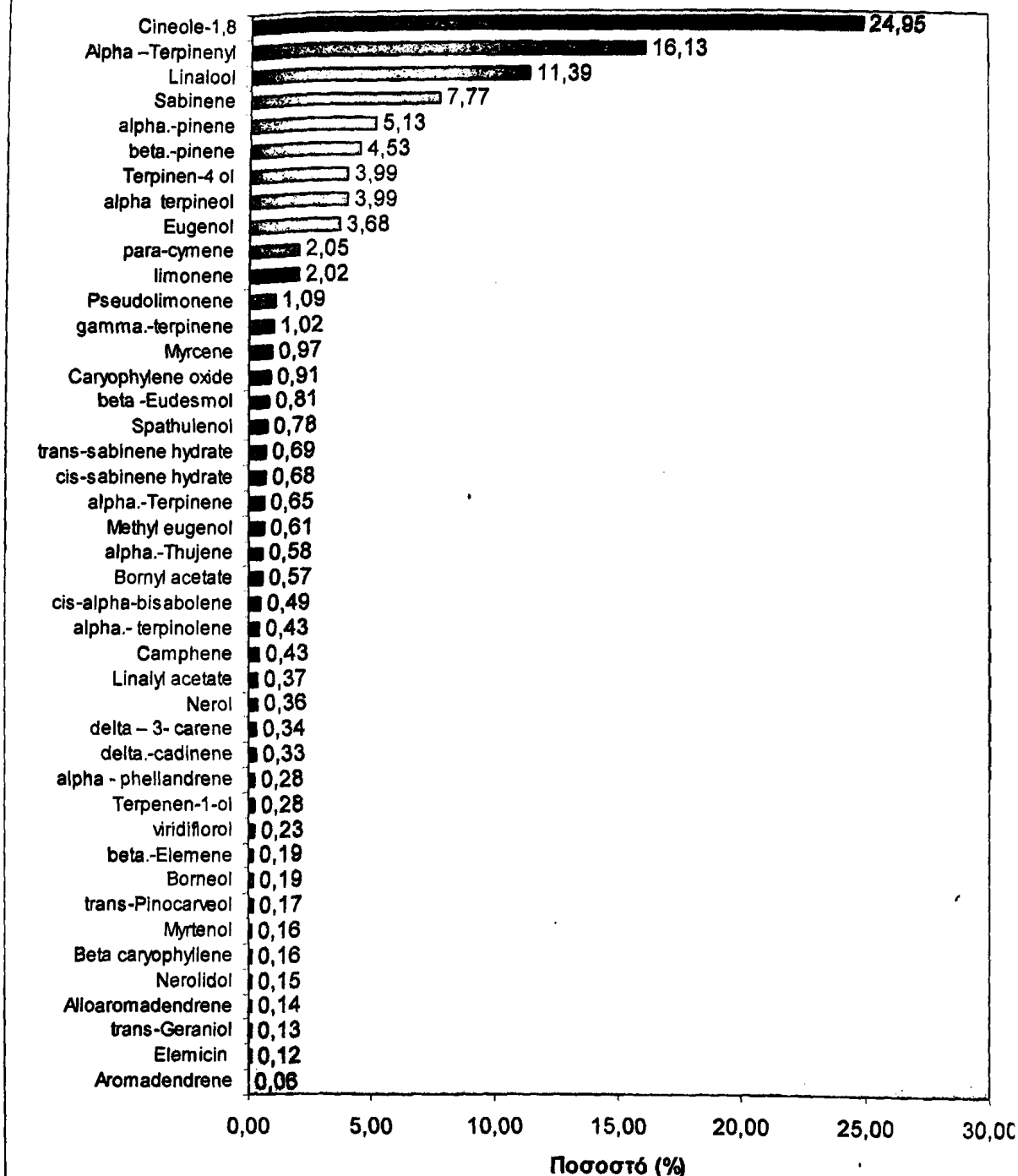
Πίνακας 9 : Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΝΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,58
2.	7.75	alpha.-pinene	5,13
3.	8.07	Camphene	0,43
4.	8.33	Sabinene	7,77
5.	8.40	Myrcene	0,97
6.	8.51	beta.-pinene	4,53
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,28
8.	8.95	delta – 3- carene	0,34
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,65
10.	9.18	para-cymene	2,05
11.	9.29	limonene	2,02
12.	9.44	1,8-Cineole	24,95
13.	9.77	gamma.-terpinene	1,02
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,69
15.	10.36	alpha.- terpinolene	0,43
16.	10.45	Linalool	11,39
17.	10.76	cis-sabinene hydrate	0,68
18.	11.71	Terpenen-1-ol	0,28
19.	11.88	trans-Pinocarveol	0,17
20.	12.65	Borneol	0,19
21.	12.77	Terpinen-4 ol	3,99
22.	13.10	alpha terpineol	3,99
23.	13.19	Myrtenol	0,16
24.	13.62	Nerol	0,36
25.	14.20	Linalyl acetate	0,37
26.	14.29	trans-Geraniol	0,13
27.	15.85	Bornyl acetate	0,57
28.	16.73	Pseudolimonene	1,09
29.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	16,13
30.	18.15	Eugenol	3,68
31.	19.50	Methyl eugenol	0,61
32.	19.63	beta.-Elemene	0,19
33.	20.97	Beta caryophyllene	0,16
34.	22.26	Alloaromadendrene	0,14
35.	23.16	Aromadendrene	0,06
36.	23.72	delta.-cadinene	0,33
37.	24.10	Elemicin	0,12
38.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,49
39.	24.65	Nerolidol	0,15
40.	25.69	Spathulenol	0,78
41.	25.94	Caryophyllene oxide	0,91
42.	26.25	viridiflorol	0,23
43.	27.84	beta -Eudesmol	0,81

Ταυτοποιήθηκαν 43 συστατικά τα οποία αποτελούν το 93,16%



ΠΕΤΑ - Ιούνιος



Σχήμα 7: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



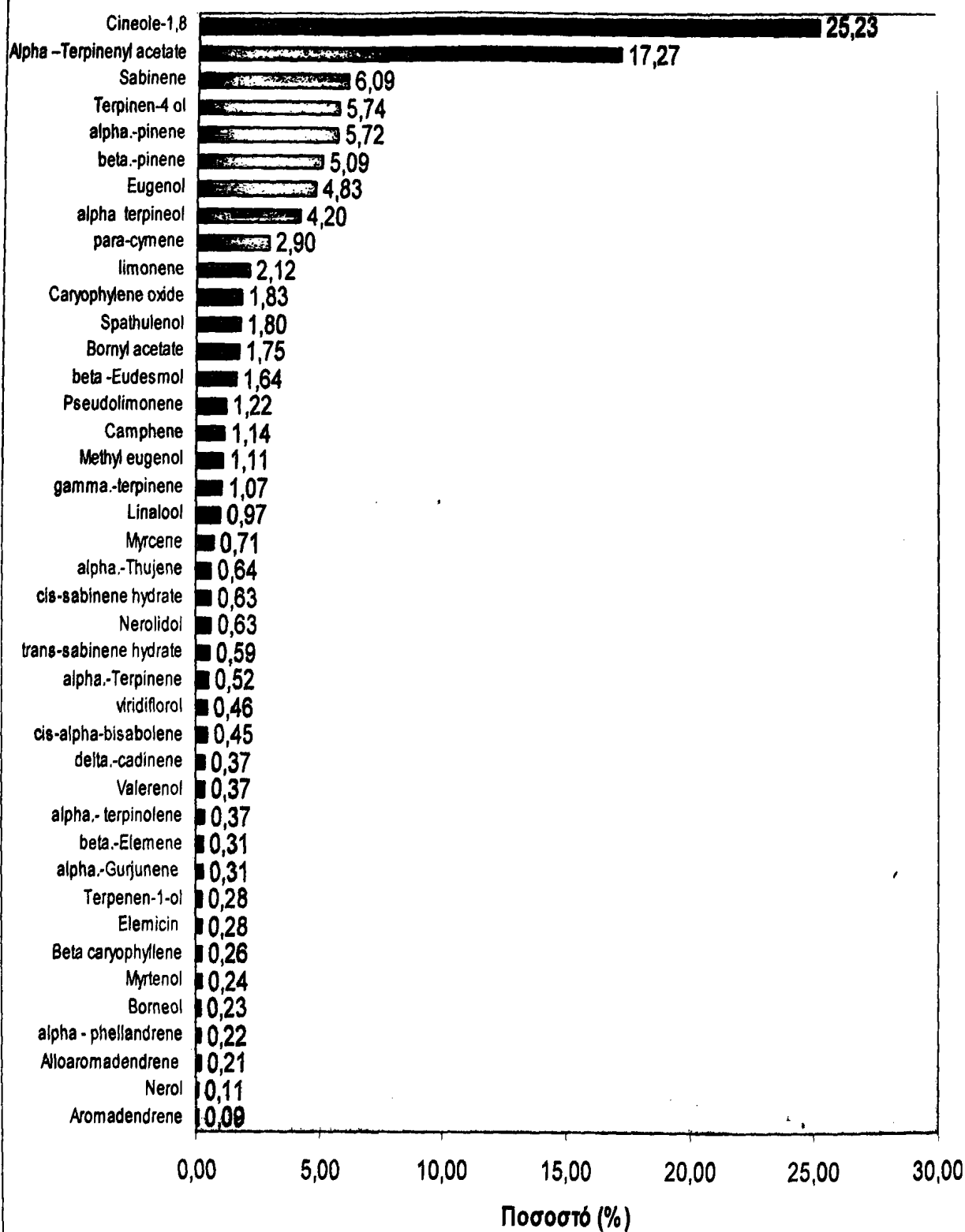
Πίνακας 10: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΛΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.57	alpha.-Thujene	0,64
2.	7.76	alpha.-pinene	5,72
3.	8.07	Camphene	1,14
4.	8.33	Sabinene	6,09
5.	8.40	Myrcene	0,71
6.	8.51	beta.-pinene	5,09
7.	8.89	alpha - phellandrene	0,22
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,52
9.	9.19	para-cymene	2,90
10.	9.30	limonene	2,12
11.	9.44	1,8-Cineole	25,23
12.	9.77	gamma.-terpinene	1,07
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,59
14.	10.36	alpha.- terpinolene	0,37
15.	10.43	Linalool	0,97
16.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,63
17.	11.71	Terpenen-1-ol	0,28
18.	12.65	Borneol	0,23
19.	12.77	Terpinen-4 ol	5,74
20.	13.09	alpha terpineol	4,20
21.	13.19	Myrtenol	0,24
22.	13.62	Nerol	0,11
23.	15.85	Bornyl acetate	1,75
24.	16.72	Pseudolimonene	1,22
25.	17.94	Alpha -Terpinenyl acetate	17,27
26.	18.15	Eugenol	4,83
27.	19.50	Methyl eugenol	1,11
28.	19.64	beta.-Elemene	0,31
29.	20.97	Beta caryophyllene	0,26
30.	22.26	Alloaromadendrene	0,21
31.	23.16	Aromadendrene	0,09
32.	23.73	delta.-cadinene	0,37
33.	24.10	Elemicin	0,28
34.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,45
35.	24.65	Nerolidol	0,63
36.	25.69	Spathulenol	1,80
37.	25.94	Caryophyllene oxide	1,83
38.	26.25	viridiflorol	0,46
39.	27.84	beta -Eudesmol	1,64
40.	28.17	alpha.-Gurjunene	0,31
41.	29.56	Valerenol	0,37

Ταυτοποιήθηκαν 41 συστατικά τα οποία αποτελούν 88,40%



ΠΕΤΑ - Ιουλιος



Σχήμα 8: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 1 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Δ.3.2. Περιοχή δειγματοληψίας 2 (ΜΕΛΑΤΕΣ)

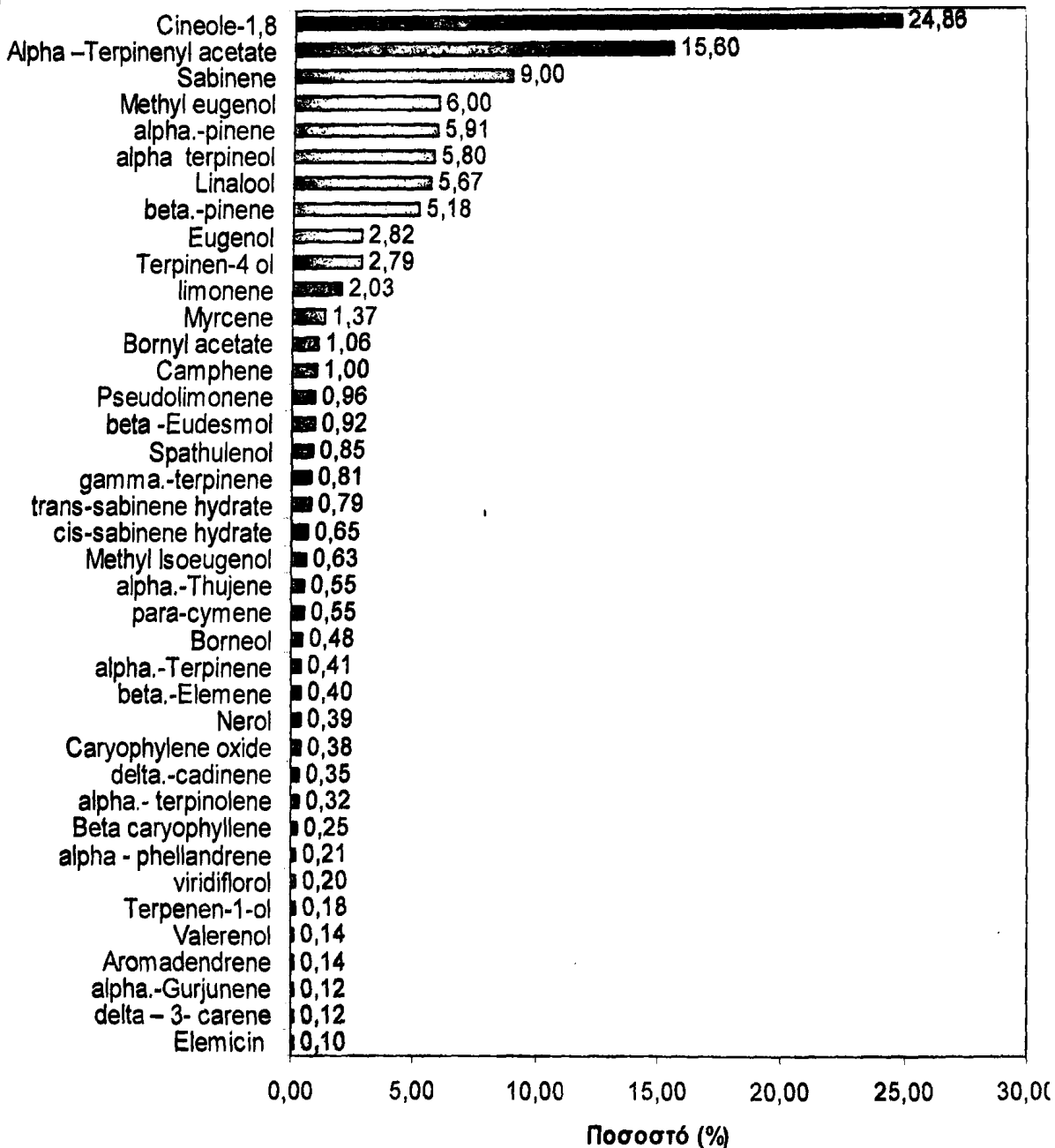
Πίνακας 11: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,55
2.	7.76	alpha.-pinene	5,91
3.	8.07	Camphene	1,00
4.	8.33	Sabinene	9,00
5.	8.40	Myrcene	1,37
6.	8.51	beta.-pinene	5,18
7.	8.89	alpha - phellandrene	0,21
8.	8.95	delta - 3- carene	0,12
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,41
10.	9.19	para-cymene	0,55
11.	9.29	limonene	2,03
12.	9.44	1,8-Cineole	24,86
13.	9.77	gamma.-terpinene	0,81
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,79
15.	10.36	alpha.- terpinolene	0,32
16.	10.44	Linalool	5,67
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,65
18.	11.71	Terpenen-1-ol	0,18
19.	12.66	Borneol	0,48
20.	12.77	Terpinen-4 ol	2,79
21.	13.10	alpha terpineol	5,80
22.	13.62	Nerol	0,39
23.	15.85	Bornyl acetate	1,06
24.	16.73	Pseudolimonene	0,96
25.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	15,60
26.	18.14	Eugenol	2,82
27.	19.52	Methyl eugenol	6,00
28.	19.64	beta.-Elemene	0,40
29.	20.97	Beta caryophyllene	0,25
30.	22.66	Methyl Isoeugenol	0,63
31.	23.16	Aromadendrene	0,14
32.	23.73	delta.-cadinene	0,35
33.	24.10	Elemicin	0,10
34.	25.69	Spathulenol	0,85
35.	25.94	Caryophyllene oxide	0,38
36.	26.25	viridiflorol	0,20
37.	27.84	beta -Eudesmol	0,92
38.	28.17	alpha.-Gurjunene	0,12
39.	29.57	Valerenol	0,14

Ταυτοποιήθηκαν 39 συστατικά τα οποία αποτελούν το 96,59%



ΜΕΛΑΤΕΣ - Φεβρουάριος



Σχήμα 9: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας No 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



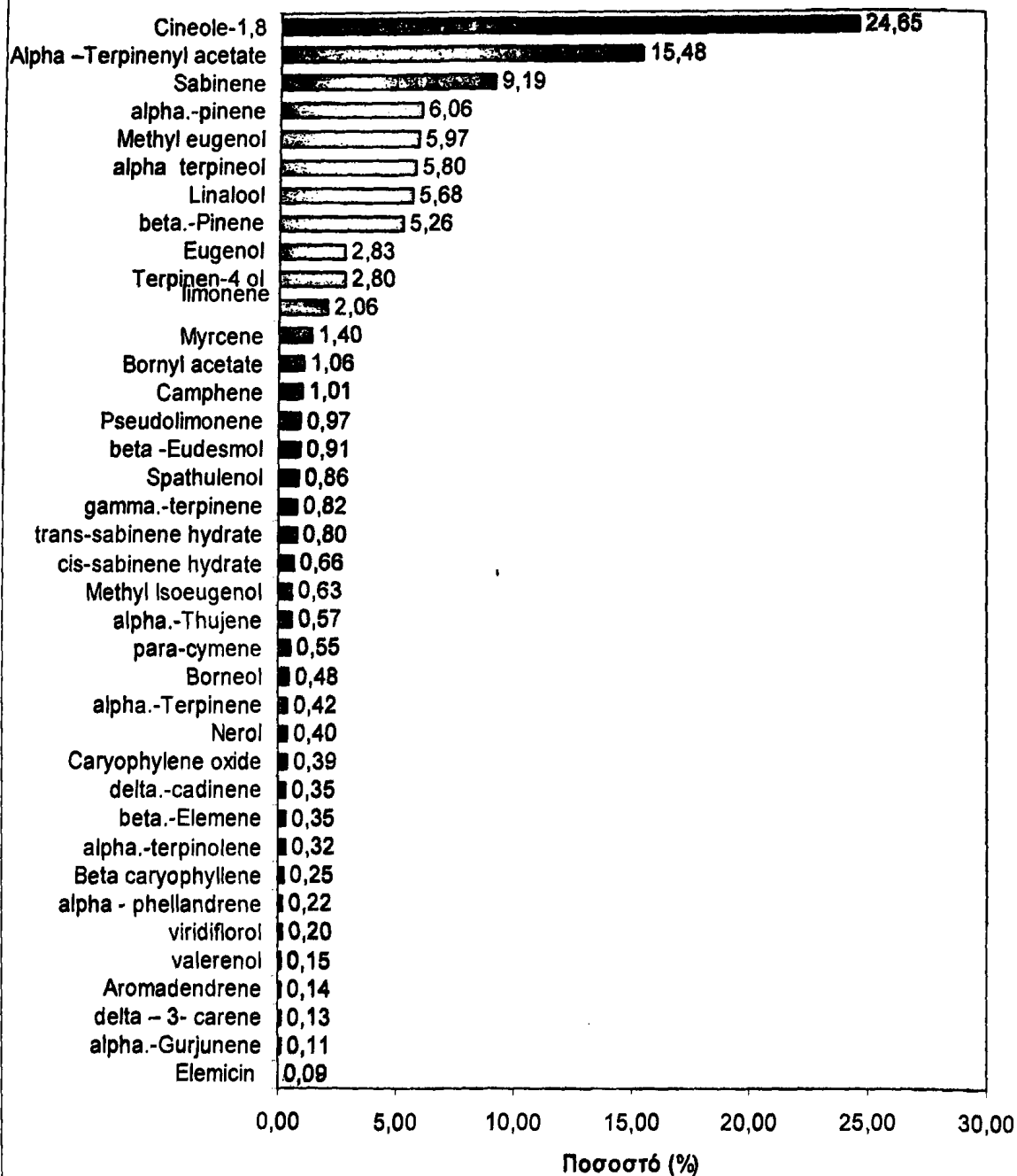
Πίνακας 12: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΡΤΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,57
2.	7.75	alpha.-pinene	6,06
3.	8.07	Camphene	1,01
4.	8.33	Sabinene	9,19
5.	8.40	Myrcene	1,40
6.	8.51	beta.-PINENE	5,26
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,22
8.	8.94	delta – 3- carene	0,13
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,42
10.	9.18	para-cymene	0,55
11.	9.29	limonene	2,06
12.	9.44	1,8-Cineole	24,65
13.	9.77	gamma.-terpinene	0,82
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,80
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,32
16.	10.43	Linalool	5,68
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,66
18.	12.65	Borneol	0,48
19.	12.76	Terpinen-4 ol	2,80
20.	13.09	alpha terpineol	5,80
21.	13.62	Nerol	0,40
22.	15.84	Bornyl acetate	1,06
23.	16.72	Pseudolimonene	0,97
24.	17.92	Alpha –Terpinenyl acetate	15,48
25.	18.14	Eugenol	2,83
26.	19.51	Methyl eugenol	5,97
27.	19.63	beta.-Elemene	0,35
28.	20.96	Beta caryophyllene	0,25
29.	22.65	Methyl Isoeugenol	0,63
30.	23.16	Aromadendrene	0,14
31.	23.73	delta.-cadinene	0,35
32.	24.10	Elemicin	0,09
33.	25.68	Spathulenol	0,86
34.	25.93	Caryophyllene oxide	0,39
35.	26.24	viridiflorol	0,20
36.	27.83	beta -Eudesmol	0,91
37.	28.16	alpha.-Gurjunene	0,11
38.	29.56	valerenol	0,16

Ταυτοποιήθηκαν 38 συστατικά τα οποία αποτελούν το 96,28 %



ΜΕΛΑΤΕΣ - Μάρπος



Σχήμα 10: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



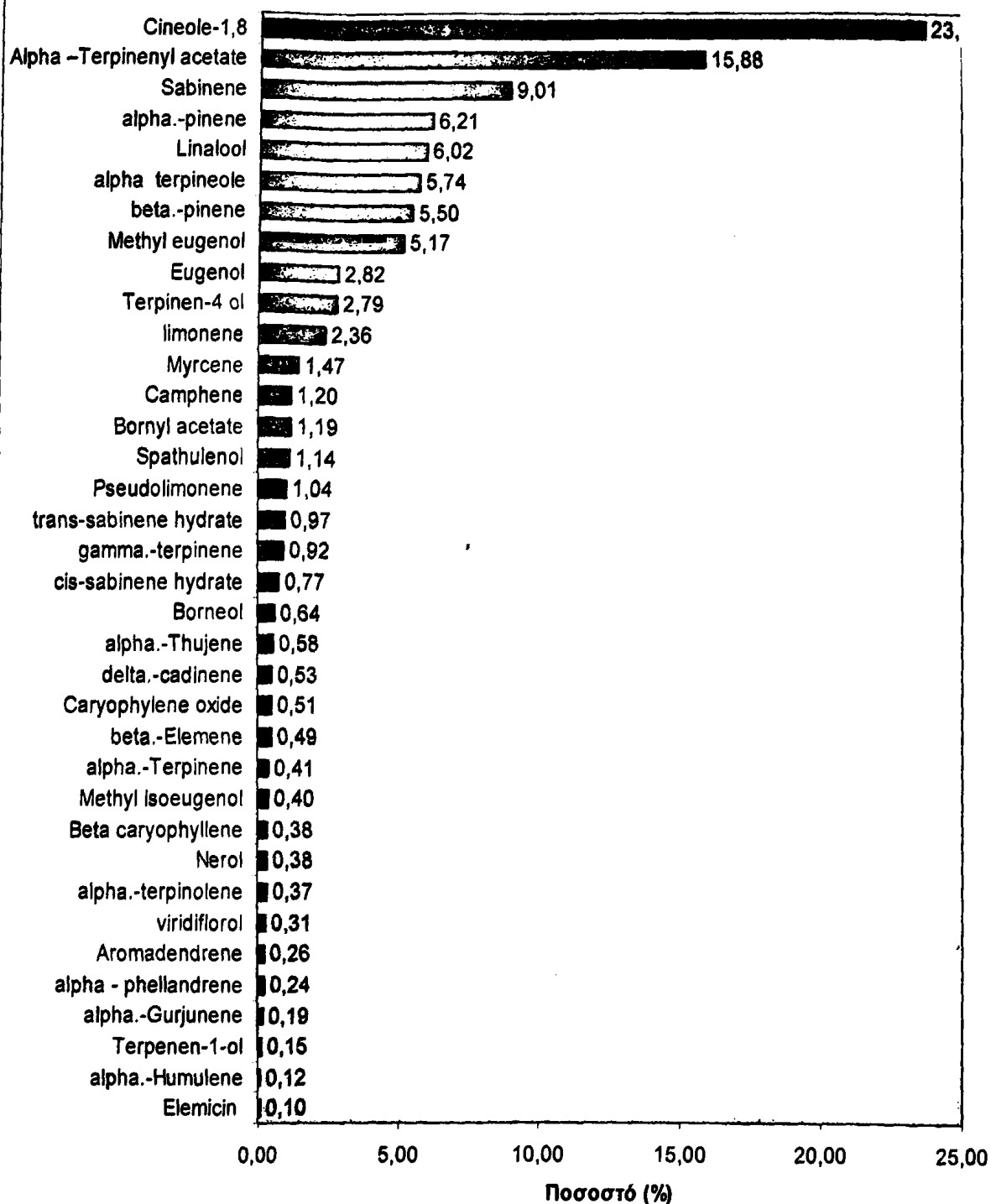
Πίνακας 13: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΑΠΡΙΛΙΟ**

Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,58
2.	7.75	alpha.-pinene	6,21
3.	8.06	Camphene	1,20
4.	8.33	Sabinene	9,01
5.	8.39	Myrcene	1,47
6.	8.51	beta.-pinene	5,50
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,24
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,41
9.	9.29	limonene	2,36
10.	9.43	1,8-Cineole	23,70
11.	9.77	gamma.-terpinene	0,92
12.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,97
13.	10.36	alpha.-terpinolene	0,37
14.	10.43	Linalool	6,02
15.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,77
16.	11.70	Terpenen-1-ol	0,15
17.	12.65	Borneol	0,64
18.	12.76	Terpinen-4 ol	2,79
19.	13.09	alpha terpineole	5,74
20.	13.62	Nerol	0,38
21.	15.84	Bornyl acetate	1,19
22.	16.72	Pseudolimonene	1,04
23.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	15,88
24.	18.14	Eugenol	2,82
25.	19.51	Methyl eugenol	5,17
26.	19.63	beta.-Elemene	0,49
27.	20.97	Beta caryophyllene	0,38
28.	22.11	alpha.-Humulene	0,12
29.	22.65	Methyl Isoeugenol	0,40
30.	23.17	Aromadendrene	0,26
31.	23.73	delta.-cadinene	0,53
32.	24.09	Elemicin	0,10
33.	25.68	Spathulenol	1,14
34.	25.94	Caryophyllene oxide	0,51
35.	26.25	viridiflorol	0,31
36.	28.17	alpha.-Gurjunene	0,19

Ταυτοποιήθηκαν 36 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,75 %



ΜΕΛΑΤΕΣ - Απρίλιος



Σχήμα 11: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας No 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

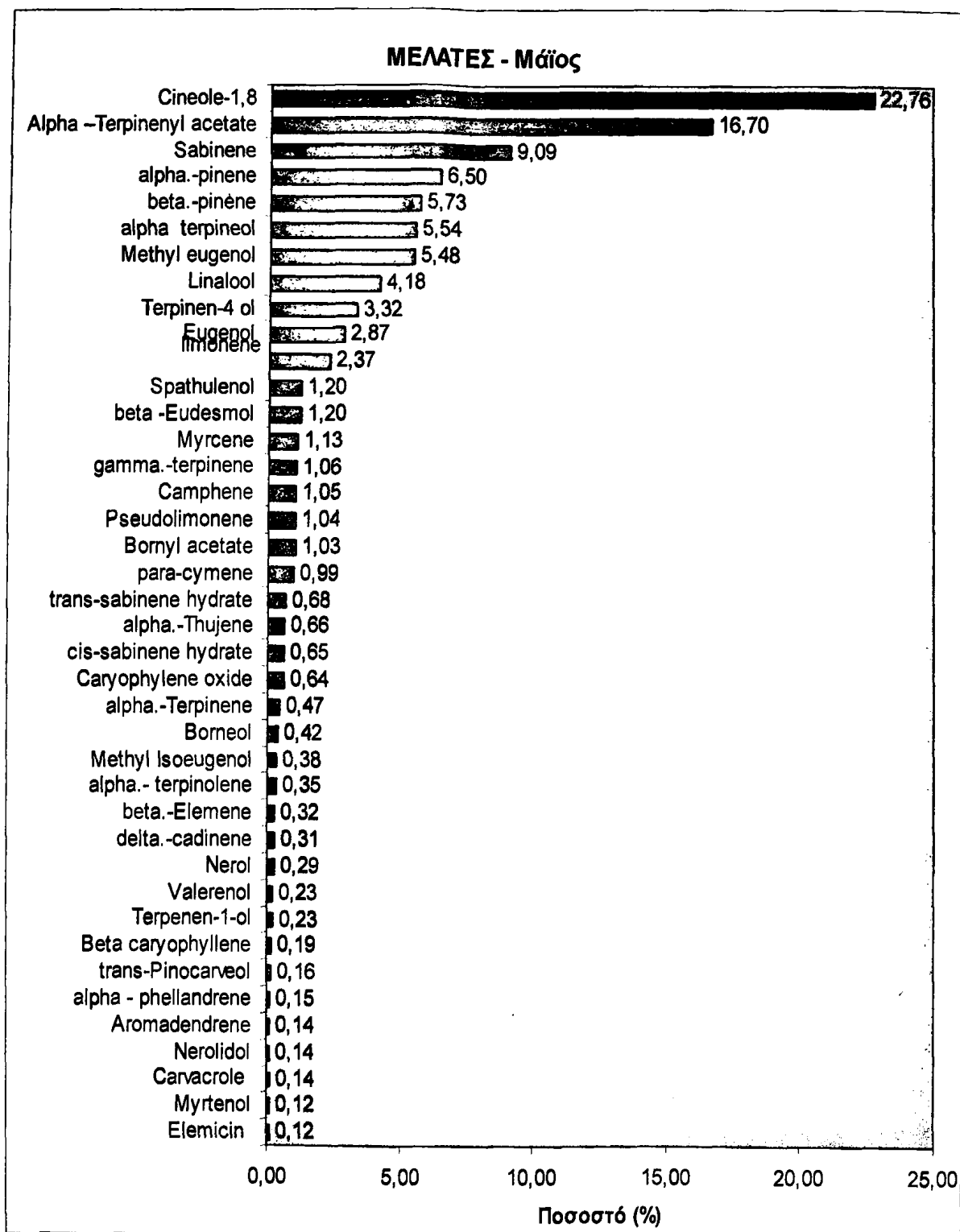


Πίνακας 14: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΪΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,66
2.	7.76	alpha.-pinene	6,50
3.	8.07	Camphene	1,05
4.	8.33	Sabinene	9,09
5.	8.40	Myrcene	1,13
6.	8.51	beta.-pinene	5,73
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,15
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,47
9.	9.18	para-cymene	0,99
10.	9.30	limonene	2,37
11.	9.44	1,8-Cineole	22,76
12.	9.77	gamma.-terpinene	1,06
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,68
14.	10.36	alpha.- terpinolene	0,35
15.	10.43	Linalool	4,18
16.	10.76	cis-sabinene hydrate	0,65
17.	11.71	Terpenen-1-ol	0,23
18.	11.88	trans-Pinocarveol	0,16
19.	12.66	Borneol	0,42
20.	12.77	Terpinen-4 ol	3,32
21.	13.10	alpha terpineol	5,54
22.	13.19	Myrtenol	0,12
23.	13.62	Nerol	0,29
24.	15.85	Bornyl acetate	1,03
25.	15.99	Carvacrole	0,14
26.	16.73	Pseudolimonene	1,04
27.	17.94	Alpha -Terpinenyl acetate	16,70
28.	18.15	Eugenol	2,87
29.	19.52	Methyl eugenol	5,48
30.	19.63	beta.-Elemene	0,32
31.	20.97	Beta caryophyllene	0,19
32.	22.66	Methyl Isoeugenol	0,38
33.	23.17	Aromadendrene	0,14
34.	23.73	delta.-cadinene	0,31
35.	24.09	Elemicin	0,12
36.	24.64	Nerolidol	0,14
37.	25.69	Spathulenol	1,20
38.	25.94	Caryophyllene oxide	0,64
39.	27.84	beta -Eudesmol	1,20
40.	29.57	Valerenol	0,23

Ταυτοποιήθηκαν 39 συστατικά τα οποία αποτελούν το 94,37 %





Σχήμα 12: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας No 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

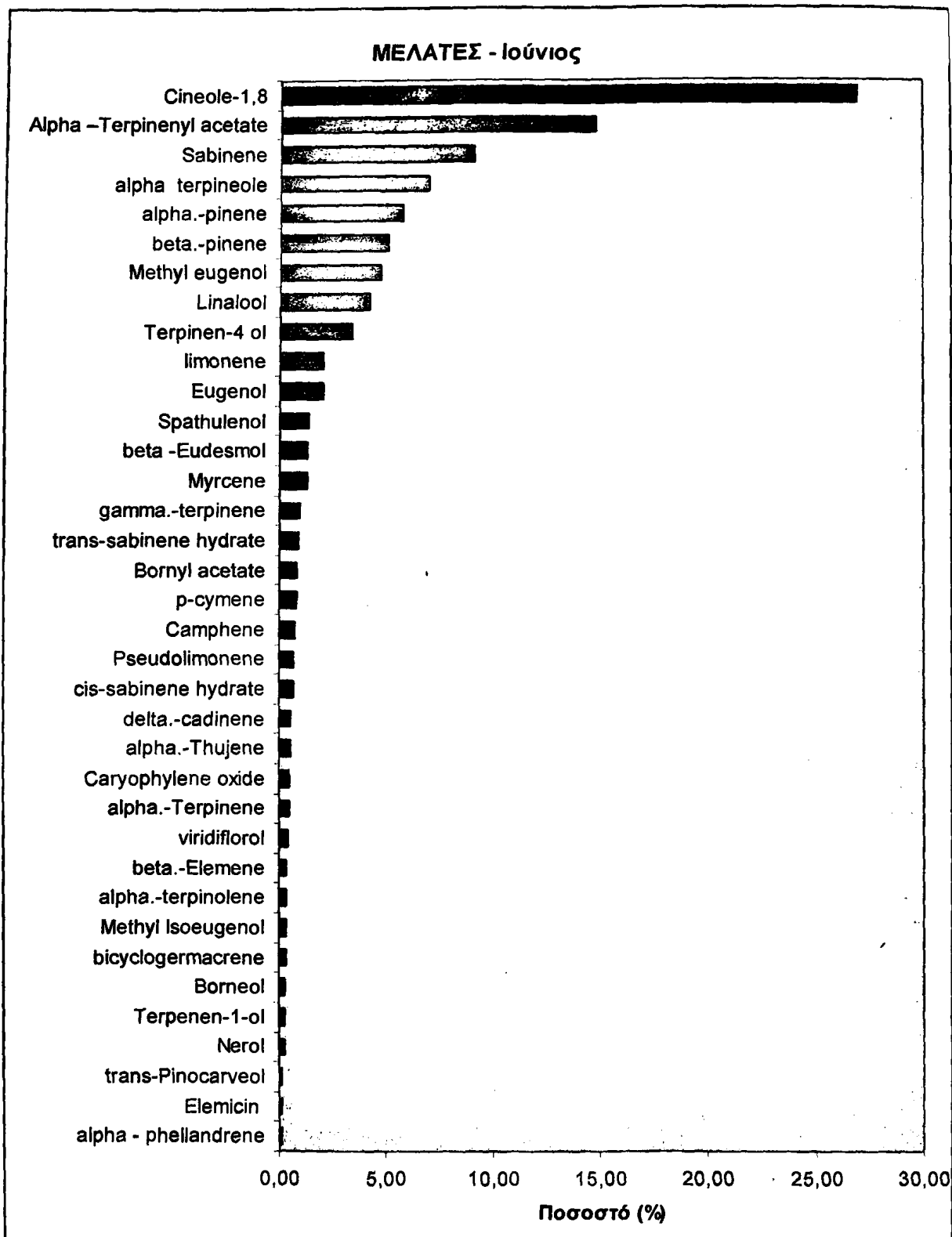


Πίνακας 15: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΝΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,57
2.	7.76	alpha.-pinene	5,82
3.	8.07	Camphene	0,72
4.	8.34	Sabinene	9,13
5.	8.40	Myrcene	1,26
6.	8.52	beta.-pinene	5,10
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,11
8.	9.06	alpha.-Terpinene	0,47
9.	9.19	p-cymene	0,81
10.	9.30	limonene	2,06
11.	9.44	1,8-Cineole	26,95
12.	9.78	gamma.-terpinene	0,99
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,87
14.	10.36	alpha.-terpinolene	0,37
15.	10.44	Linalool	4,20
16.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,68
17.	11.70	Terpenen-1-ol	0,25
18.	11.88	trans-Pinocarveol	0,16
19.	12.65	Borneol	0,28
20.	12.77	Terpinen-4 ol	3,43
21.	13.09	alpha terpineole	7,04
22.	13.62	Nerol	0,24
23.	15.85	Bornyl acetate	0,84
24.	16.73	Pseudolimonene	0,70
25.	17.92	Alpha -Terpinenyl acetate	14,79
26.	18.14	Eugenol	2,05
27.	19.51	Methyl eugenol	4,76
28.	19.63	beta.-Elemene	0,37
29.	22.65	Methyl Isoeugenol	0,37
30.	23.28	bicyclogermacrene	0,36
31.	23.73	delta.-cadinene	0,57
32.	24.09	Elemicin	0,13
33.	25.68	Spathulenol	1,38
34.	25.93	Caryophyllene oxide	0,49
35.	26.25	viridiflorol	0,41
36.	27.84	beta -Eudesmol	1,29

Ταυτοποιήθηκαν 36 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,38%





Σχήμα 13: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 2 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



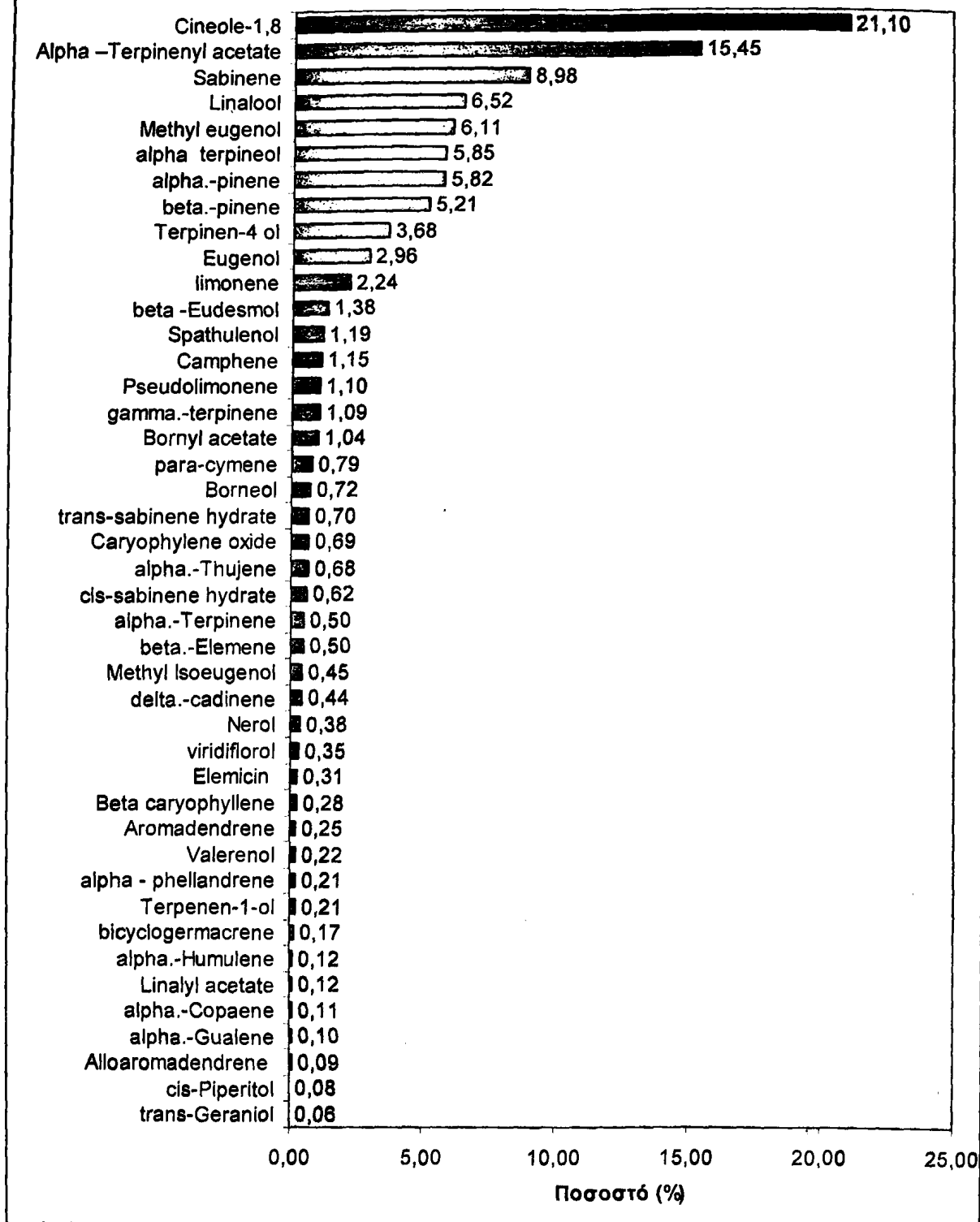
Πίνακας 16: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΛΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,68
2.	7.76	alpha.-pinene	5,82
3.	8.07	Camphene	1,15
4.	8.33	Sabinene	8,98
5.	8.52	beta.-pinene	5,21
6.	8.88	alpha - phellandrene	0,21
7.	9.05	alpha.-Terpinene	0,50
8.	9.19	para-cymene	0,79
9.	9.30	limonene	2,24
10.	9.45	1,8-Cineole	21,10
11.	9.78	gamma.-terpinene	1,09
12.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,70
13.	10.44	Linalool	6,52
14.	10.76	cis-sabinene hydrate	0,62
15.	11.71	Terpenen-1-ol	0,21
16.	12.66	Borneol	0,72
17.	12.77	Terpinen-4 ol	3,68
18.	13.10	alpha terpineol	5,85
19.	13.44	cis-Piperitol	0,08
20.	13.63	Nerol	0,38
21.	14.19	Linalyl acetate	0,12
22.	14.29	trans-Geraniol	0,06
23.	15.85	Bornyl acetate	1,04
24.	16.73	Pseudolimonene	1,10
25.	17.95	Alpha -Terpinenyl acetate	15,45
26.	18.15	Eugenol	2,96
27.	19.33	alpha.-Copaene	0,11
28.	19.53	Methyl eugenol	6,11
29.	19.64	beta.-Elemene	0,50
30.	20.97	Beta caryophyllene	0,28
31.	21.22	alpha.-Guaiene	0,10
32.	22.11	alpha.-Humulene	0,12
33.	22.26	Alloaromadendrene	0,09
34.	22.66	Methyl Isoeugenol	0,45
35.	23.17	Aromadendrene	0,25
36.	23.29	bicyclogermacrene	0,17
37.	23.73	delta.-cadinene	0,44
38.	24.10	Elemicin	0,31
39.	25.69	Spathulenol	1,19
40.	25.94	Caryophyllene oxide	0,69
41.	26.25	viridiflorol	0,35
42.	27.84	beta -Eudesmol	1,38
43.	29.57	Valerenol	0,22

Ταυτοποιήθηκαν 43 συστατικά τα οποία αποτελούν το 91,80 %



ΜΕΛΑΤΕΣ - Ιούλιος



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



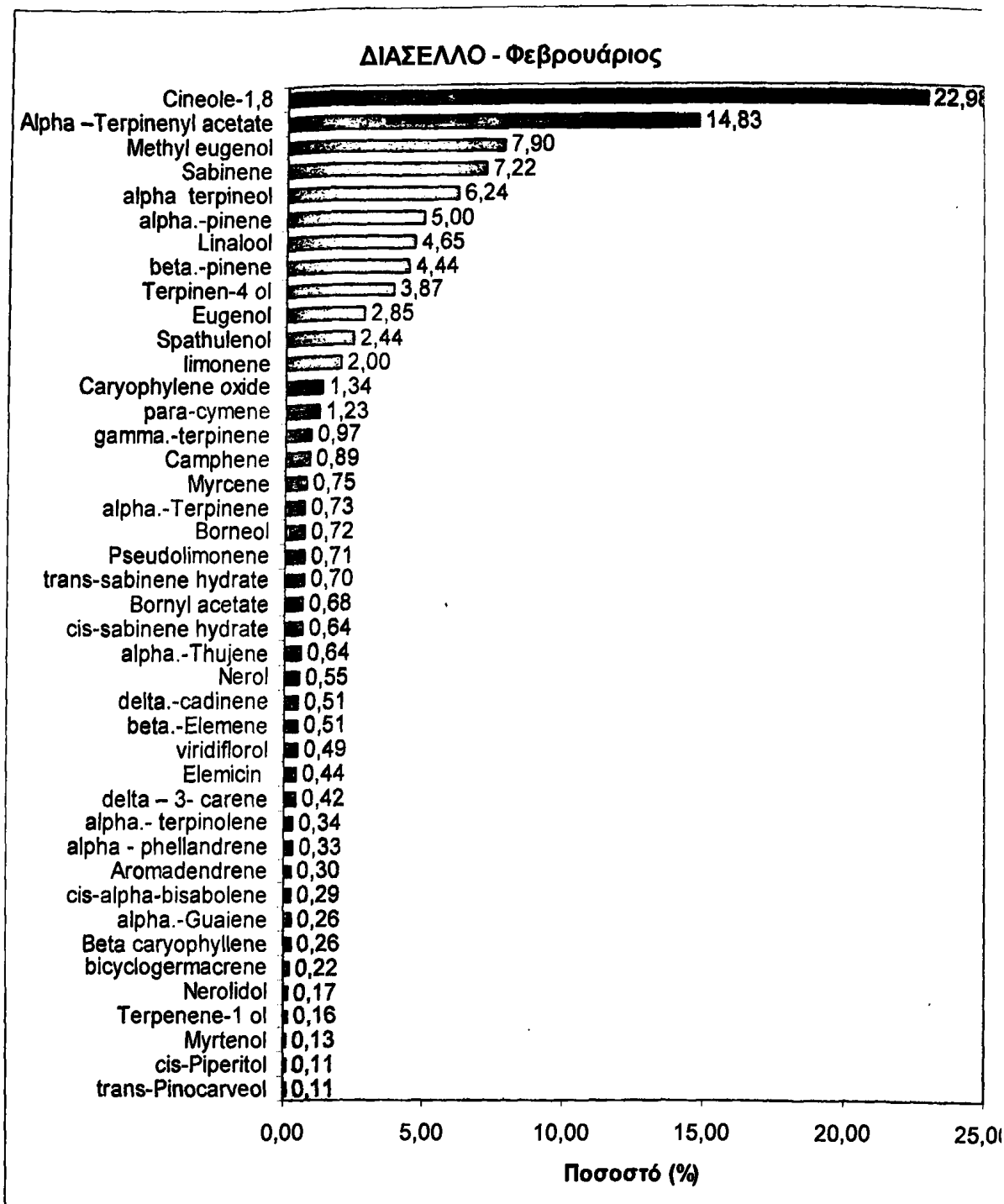
Δ.3.3. Περιοχή δειγματοληψίας 3 (ΔΙΑΣΕΛΜΟ)

Πίνακας 17: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,64
2.	7.75	alpha.-pinene	5,00
3.	8.07	Camphene	0,89
4.	8.33	Sabinene	7,22
5.	8.40	Myrcene	0,75
6.	8.51	beta.-pinene	4,44
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,33
8.	8.95	delta - 3- carene	0,42
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,73
10.	9.19	para-cymene	1,23
11.	9.30	limonene	2,00
12.	9.44	1,8-Cineole	22,98
13.	9.78	gamma.-terpinene	0,97
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,70
15.	10.37	alpha.- terpinolene	0,34
16.	10.44	Linalool	4,65
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,64
18.	11.70	Terpenene-1 ol	0,16
19.	11.88	trans-Pinocarveol	0,11
20.	12.66	Borneol	0,72
21.	12.77	Terpinen-4 ol	3,87
22.	13.10	alpha terpineol	6,24
23.	13.20	Myrtenol	0,13
24.	13.44	cis-Piperitol	0,11
25.	13.62	Nerol	0,55
26.	15.85	Bornyl acetate	0,68
27.	16.73	Pseudolimonene	0,71
28.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	14,83
29.	18.14	Eugenol	2,85
30.	19.53	Methyl eugenol	7,90
31.	19.64	beta.-Elemene	0,51
32.	20.97	Beta caryophyllene	0,26
33.	21.21	alpha.-Guaiene	0,26
34.	23.16	Aromadendrene	0,30
35.	23.28	bicyclogermacrene	0,22
36.	23.73	delta.-cadinene	0,51
37.	24.10	Elemicin	0,44
38.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,29
39.	24.65	Nerolidol	0,17
40.	25.69	Spathulenol	2,44
41.	25.94	Caryophyllene oxide	1,34
42.	26.25	viridiflorol	0,49

Ταυτοποιήθηκαν 42 συστατικά τα οποία αποτελούν το 89,08%





Σχήμα 15: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



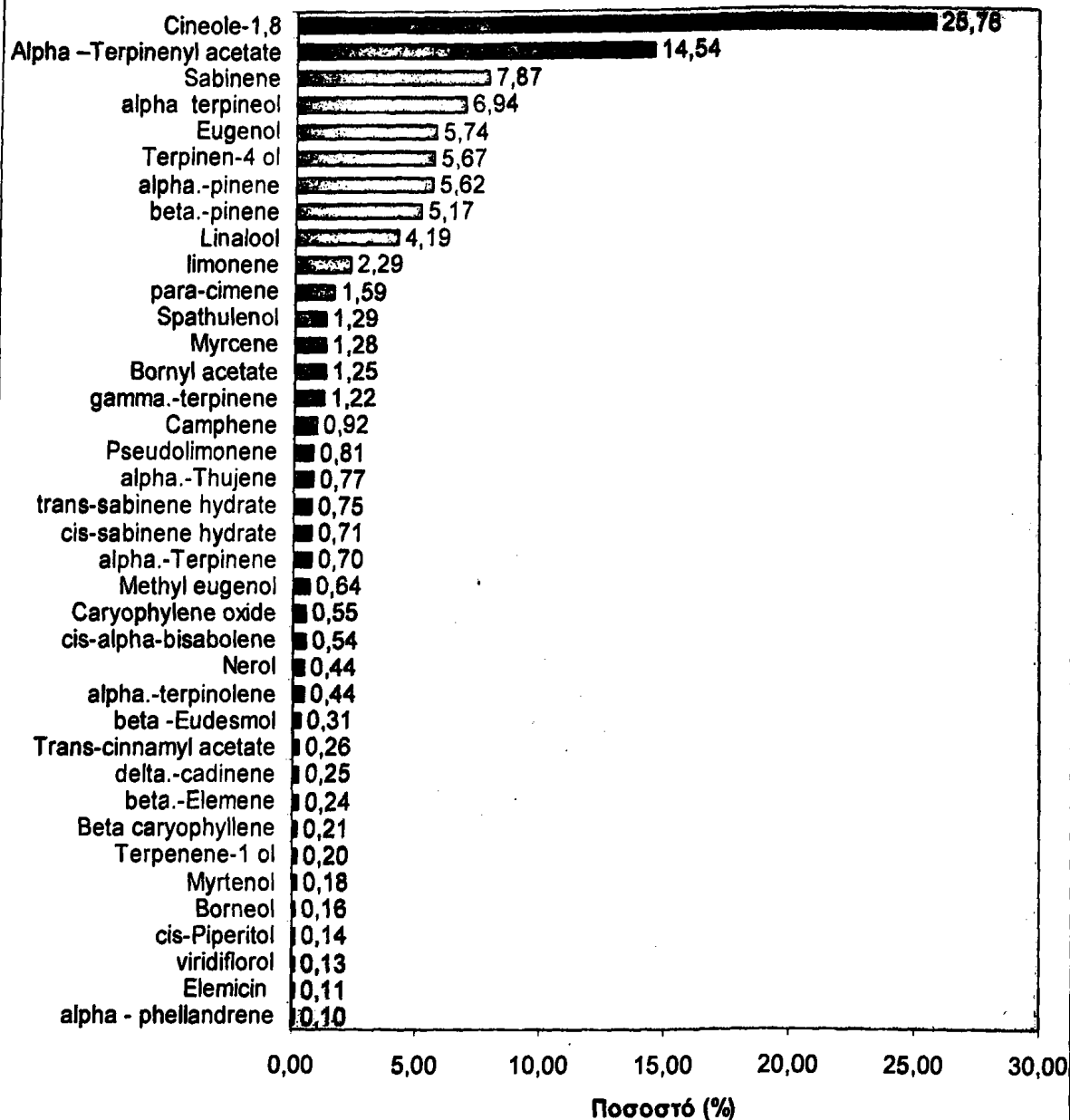
Πίνακας 18: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΡΤΙΟ**

Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,77
2.	7.75	alpha.-pinene	5,62
3.	8.07	Camphene	0,92
4.	8.33	Sabinene	7,87
5.	8.40	Myrcene	1,28
6.	8.51	beta.-pinene	5,17
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,10
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,70
9.	9.19	para-cimene	1,59
10.	9.30	limonene	2,29
11.	9.43	1,8-Cineole	25,78
12.	9.77	gamma.-terpinene	1,22
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,75
14.	10.36	alpha.-terpinolene	0,44
15.	10.44	Linalool	4,19
16.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,71
17.	11.70	Terpenene-1 ol	0,20
18.	12.65	Borneol	0,16
19.	12.77	Terpinen-4 ol	5,67
20.	13.09	alpha terpineol	6,94
21.	13.19	Myrtenol	0,18
22.	13.44	cis-Piperitol	0,14
23.	13.62	Nerol	0,44
24.	15.85	Bornyl acetate	1,25
25.	16.73	Pseudolimonene	0,81
26.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	14,54
27.	18.15	Eugenol	5,74
28.	19.51	Methyl eugenol	0,64
29.	19.63	beta.-Elemene	0,24
30.	20.97	Beta caryophyllene	0,21
31.	21.19	Trans-cinnamyl acetate	0,26
32.	23.73	delta.-cadinene	0,25
33.	24.10	Elemicin	0,11
34.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,54
35.	25.69	Spathulenol	1,29
36.	25.94	Caryophyllene oxide	0,55
37.	26.25	viridiflorol	0,13
38.	27.83	beta -Eudesmol	0,31

Ταυτοποιήθηκαν 38 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,78%



ΔΙΑΣΕΛΛΟ - Μάρπος



Σχήμα 16: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



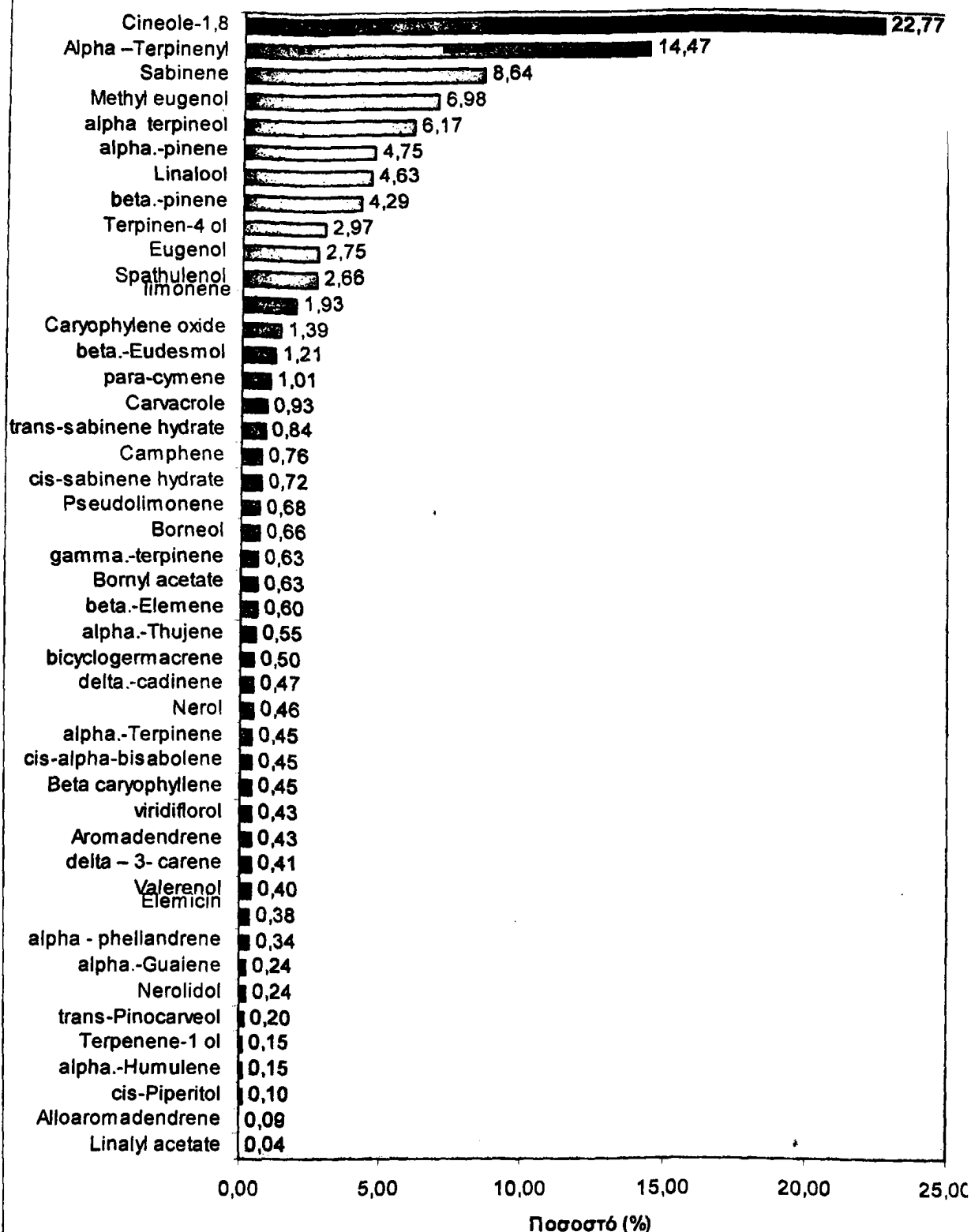
Πίνακας 19: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΑΠΡΙΛΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,55
2.	7.76	alpha.-pinene	4,75
3.	8.07	Camphene	0,76
4.	8.33	Sabinene	8,64
5.	8.51	beta.-pinene	4,29
6.	8.89	alpha - phellandrene	0,34
7.	8.95	delta – 3- carene	0,41
8.	9.06	alpha.-Terpinene	0,45
9.	9.19	para-cymene	1,01
10.	9.29	limonene	1,93
11.	9.44	1,8-Cineole	22,77
12.	9.77	gamma.-terpinene	0,63
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,84
14.	10.44	Linalool	4,63
15.	10.76	cis-sabinene hydrate	0,72
16.	11.71	Terpenene-1 ol	0,15
17.	11.88	trans-Pinocarveol	0,20
18.	12.66	Borneol	0,66
19.	12.77	Terpinen-4 ol	2,97
20.	13.10	alpha terpineol	6,17
21.	13.45	cis-Piperitol	0,10
22.	13.62	Nerol	0,46
23.	14.20	Linalyl acetate	0,04
24.	15.85	Bornyl acetate	0,63
25.	15.98	Carvacrol	0,93
26.	16.73	Pseudolimonene	0,68
27.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	14,47
28.	18.15	Eugenol	2,75
29.	19.53	Methyl eugenol	6,98
30.	19.64	beta.-Elemene	0,60
31.	20.97	Beta caryophyllene	0,45
32.	21.22	alpha.-Guaiene	0,24
33.	22.12	alpha.-Humulene	0,15
34.	22.26	Alloaromadendrene	0,09
35.	23.17	Aromadendrene	0,43
36.	23.28	bicyclogermacrene	0,50
37.	23.74	delta.-cadinene	0,47
38.	24.10	Elemicin	0,38
39.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,45
40.	24.65	Nerolidol	0,24
41.	25.69	Spathulenol	2,66
42.	25.95	Caryophyllene oxide	1,39
43.	26.26	viridiflorol	0,43
44.	27.84	beta.-Eudesmol	1,21
45.	29.57	Valerenol	0,40

Ταυτοποιήθηκαν 45 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,34%



ΔΙΑΣΕΛΛΟ - Απρίλιος



Σχήμα 17: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

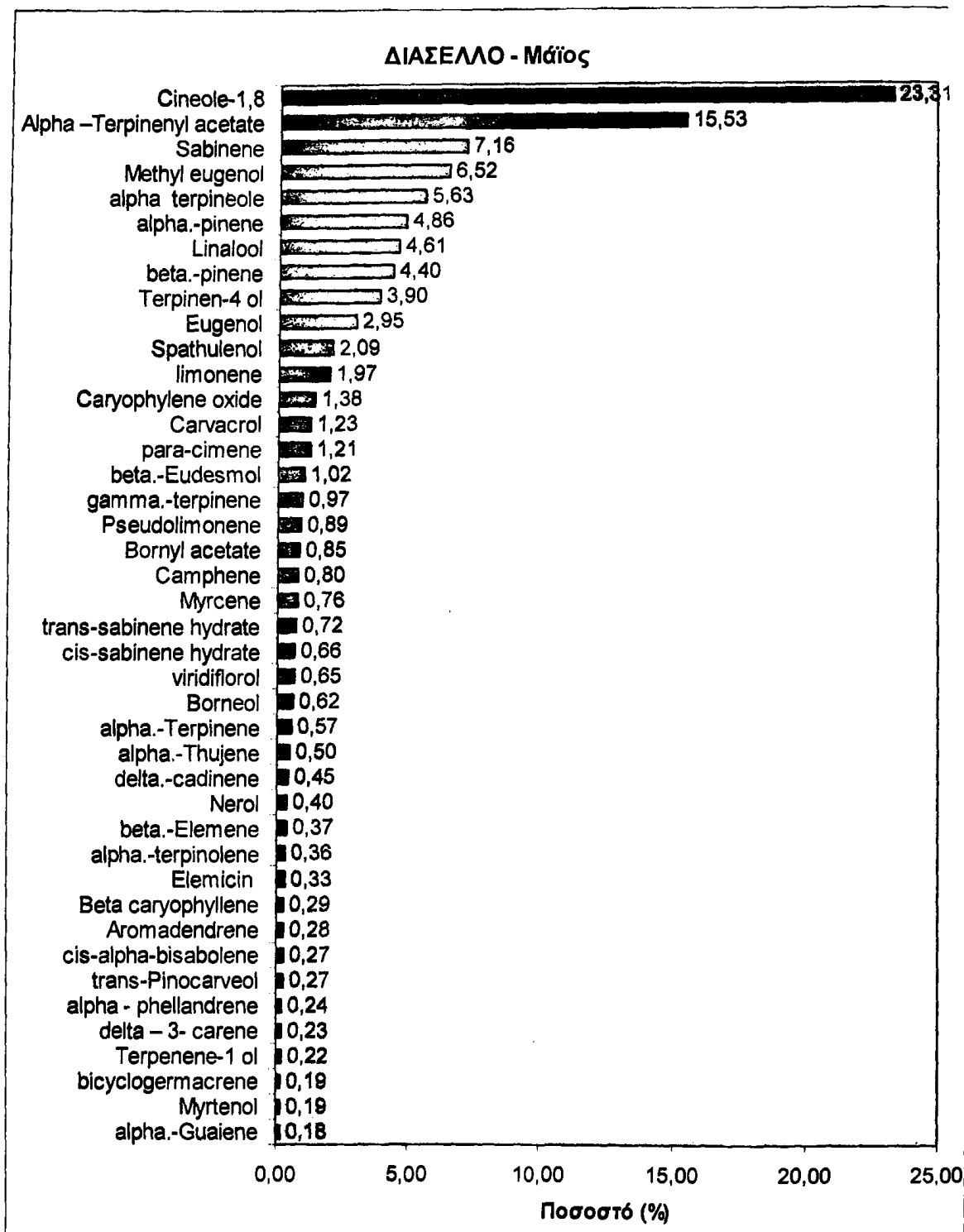


Πίνακας 20: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΪΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,50
2.	7.76	alpha.-pinene	4,86
3.	8.07	Camphene	0,80
4.	8.34	Sabinene	7,16
5.	8.40	Myrcene	0,76
6.	8.51	beta.-pinene	4,40
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,24
8.	8.95	delta - 3- carene	0,23
9.	9.06	alpha.-Terpinene	0,57
10.	9.19	para-cimene	1,21
11.	9.30	limonene	1,97
12.	9.43	1,8-Cineole	23,31
13.	9.78	gamma.-terpinene	0,97
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,72
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,36
16.	10.44	Linalool	4,61
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,66
18.	11.70	Terpenene-1 ol	0,22
19.	11.88	trans-Pinocarveol	0,27
20.	12.66	Borneol	0,62
21.	12.77	Terpinen-4 ol	3,90
22.	13.09	alpha terpeneole	5,63
23.	13.20	Myrtenol	0,19
24.	13.62	Nerol	0,40
25.	15.85	Bornyl acetate	0,85
26.	15.98	Carvacrol	1,23
27.	16.73	Pseudolimonene	0,89
28.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	15,53
29.	18.15	Eugenol	2,95
30.	19.52	Methyl eugenol	6,52
31.	19.63	beta.-Elemene	0,37
32.	20.96	Beta caryophyllene	0,29
33.	21.21	alpha.-Guaiene	0,18
34.	23.16	Aromadendrene	0,28
35.	23.28	bicyclogermacrene	0,19
36.	23.74	delta.-cadinene	0,45
37.	24.09	Elemicin	0,33
38.	24.16	cis-alpha-bisabolene	0,27
39.	25.69	Spathulenol	2,09
40.	25.94	Caryophyllene oxide	1,38
41.	26.25	viridiflorol	0,65
42.	27.83	beta.-Eudesmol	1,02

Ταυτοποιήθηκαν 42 συστατικά τα οποία αποτελούν το 90,17%





Σχήμα 18: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).

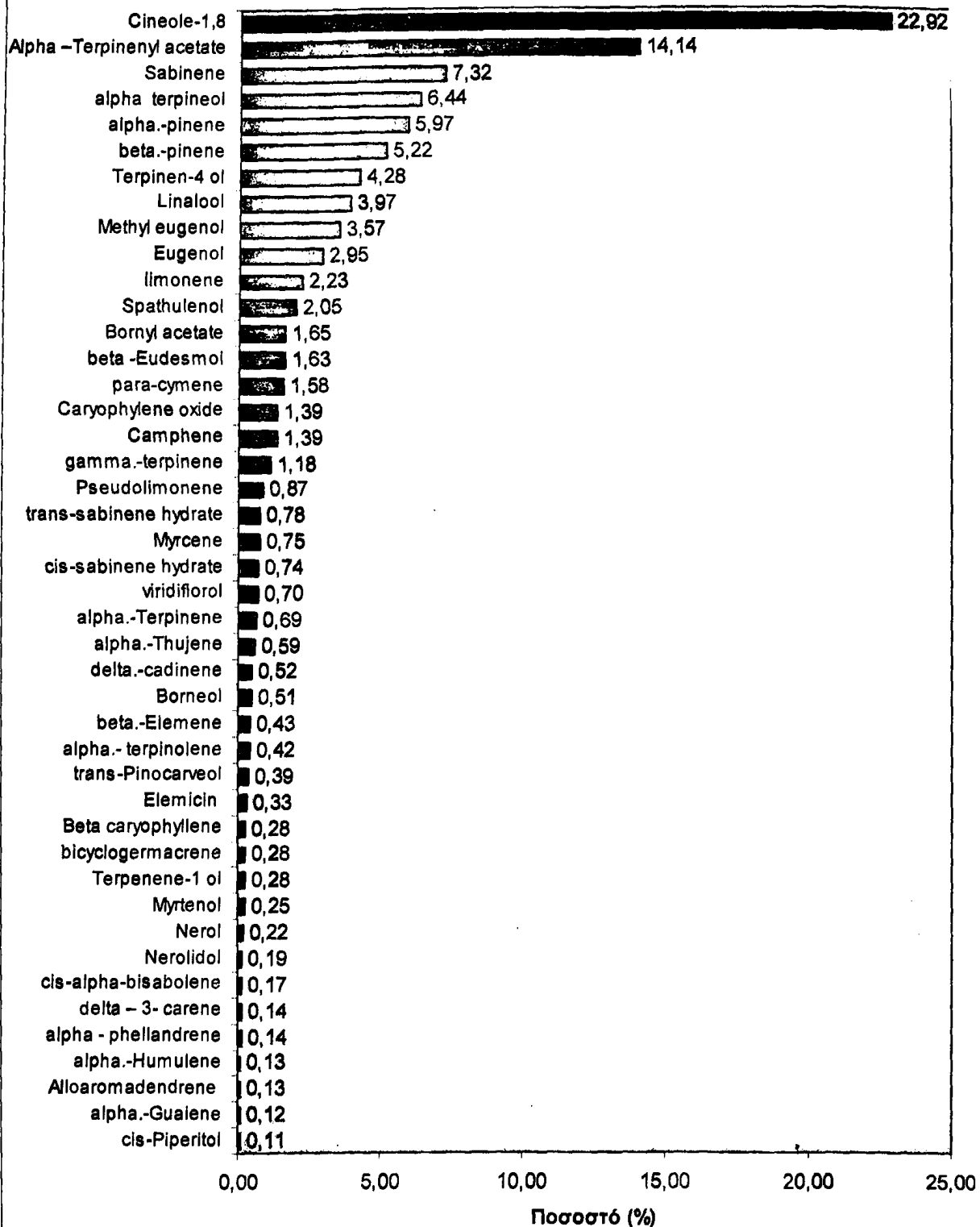
Πίνακας 21: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΝΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,59
2.	7.75	alpha.-pinene	5,97
3.	8.07	Camphene	1,39
4.	8.33	Sabinene	7,32
5.	8.40	Myrcene	0,75
6.	8.51	beta.-pinene	5,22
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,14
8.	8.95	delta – 3- carene	0,14
9.	9.06	alpha.-Terpinene	0,69
10.	9.19	para-cymene	1,58
11.	9.30	limonene	2,23
12.	9.44	1,8-Cineole	22,92
13.	9.78	gamma.-terpinene	1,18
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,78
15.	10.36	alpha.- terpinolene	0,42
16.	10.44	Linalool	3,97
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,74
18.	11.71	Terpenene-1 ol	0,28
19.	11.88	trans-Pinocarveol	0,39
20.	12.66	Borneol	0,51
21.	12.77	Terpinen-4 ol	4,28
22.	13.10	alpha terpineol	6,44
23.	13.20	Myrtenol	0,25
24.	13.44	cis-Piperitol	0,11
25.	13.62	Nerol	0,22
26.	15.85	Bornyl acetate	1,65
27.	16.73	Pseudolimonene	0,87
28.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	14,14
29.	18.15	Eugenol	2,95
30.	19.51	Methyl eugenol	3,57
31.	19.63	beta.-Elemene	0,43
32.	20.97	Beta caryophyllene	0,28
33.	21.21	alpha.-Guaiene	0,12
34.	22.11	alpha.-Humulene	0,13
35.	22.26	Alloaromadendrene	0,13
36.	23.28	bicyclogermacrene	0,28
37.	23.73	delta.-cadinene	0,52
38.	24.10	Elemicin	0,33
39.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,17
40.	24.65	Nerolidol	0,19
41.	25.69	Spathulenol	2,05
42.	25.94	Caryophyllene oxide	1,39
43.	26.25	viridiflorol	0,70
44.	27.84	beta -Eudesmol	1,83

Ταυτοποιήθηκαν 44 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,52%



ΔΙΑΣΕΛΛΟ - Ιούνιος



Σχήμα 19: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



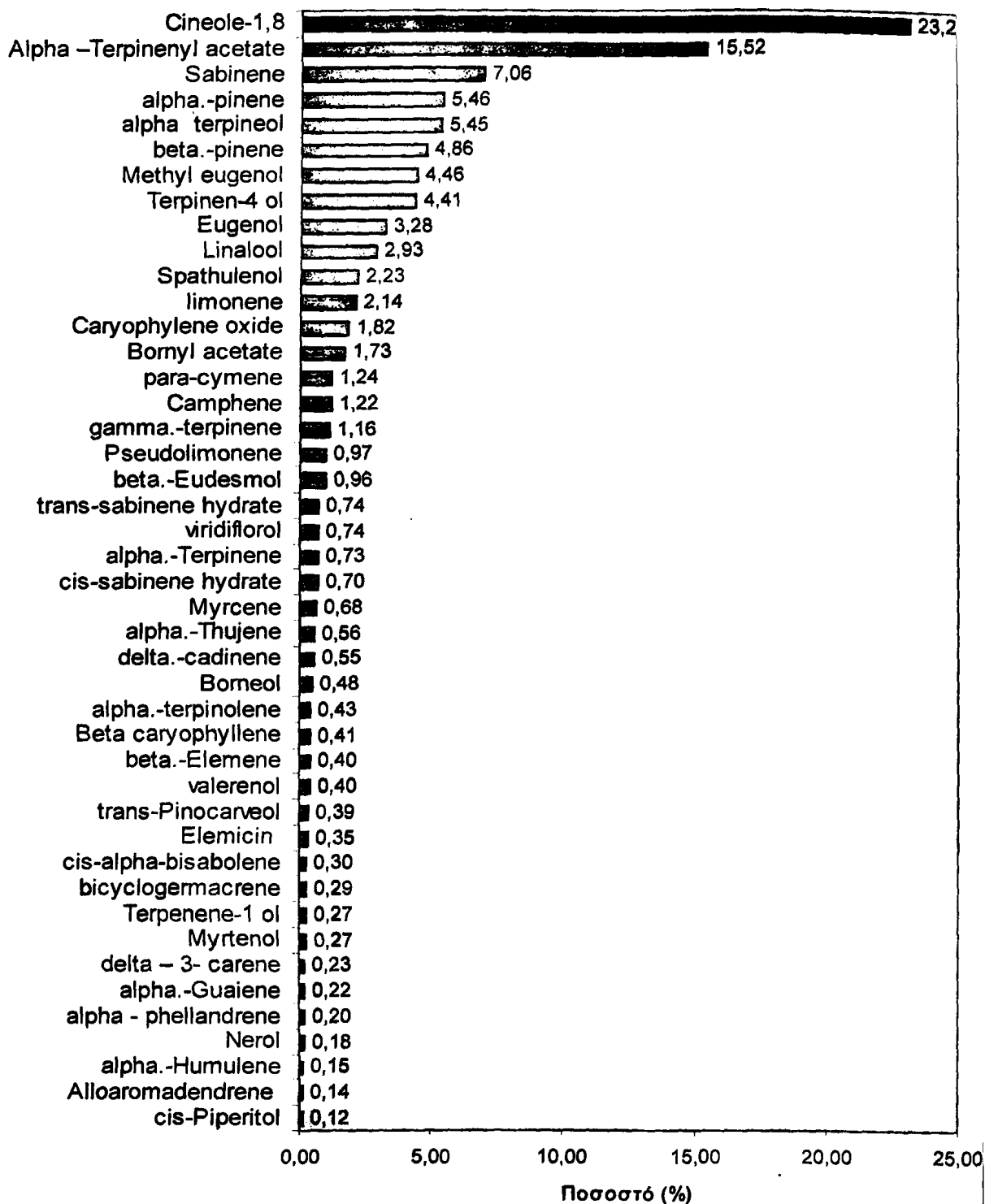
Πίνακας 22: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΛΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,56
2.	7.76	alpha.-pinene	5,46
3.	8.07	Camphene	1,22
4.	8.33	Sabinene	7,06
5.	8.40	Myrcene	0,68
6.	8.51	beta.-pinene	4,86
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,20
8.	8.94	delta - 3- carene	0,23
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,73
10.	9.18	para-cymene	1,24
11.	9.29	limonene	2,14
12.	9.44	1,8-Cineole	23,20
13.	9.77	gamma.-terpinene	1,16
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,74
15.	10.36	alpha.-terpinolene	0,43
16.	10.44	Linalool	2,93
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,70
18.	11.71	Terpenene-1 ol	0,27
19.	11.88	trans-Pinocarveol	0,39
20.	12.65	Borneol	0,48
21.	12.77	Terpinen-4 ol	4,41
22.	13.10	alpha terpineol	5,45
23.	13.19	Myrtenol	0,27
24.	13.44	cis-Piperitol	0,12
25.	13.62	Nerol	0,18
26.	15.84	Bornyl acetate	1,73
27.	16.72	Pseudolimonene	0,97
28.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	15,52
29.	18.15	Eugenol	3,28
30.	19.52	Methyl eugenol	4,46
31.	19.63	beta.-Elemene	0,40
32.	20.97	Beta caryophyllene	0,41
33.	21.20	alpha.-Guaiene	0,22
34.	22.11	alpha.-Humulene	0,15
35.	22.26	Alloaromadendrene	0,14
36.	23.27	bicyclogermacrene	0,29
37.	23.73	delta.-cadinene	0,55
38.	24.10	Elemicin	0,35
39.	24.17	cis-alpha-bisabolene	0,30
40.	25.69	Spathulenol	2,23
41.	25.94	Caryophyllene oxide	1,82
42.	26.25	viridiflorol	0,74
43.	27.84	beta.-Eudesmol	0,96
44.	29.56	valerenol	0,40

Ταυτοποιήθηκαν 44 συστατικά τα οποία αποτελούν το 89.19%



ΔΙΑΣΕΛΛΟ - Ιούλιος



Σχήμα 20: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 3 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Δ.3.4. Περιοχή δειγματοληψίας 4 (ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ)

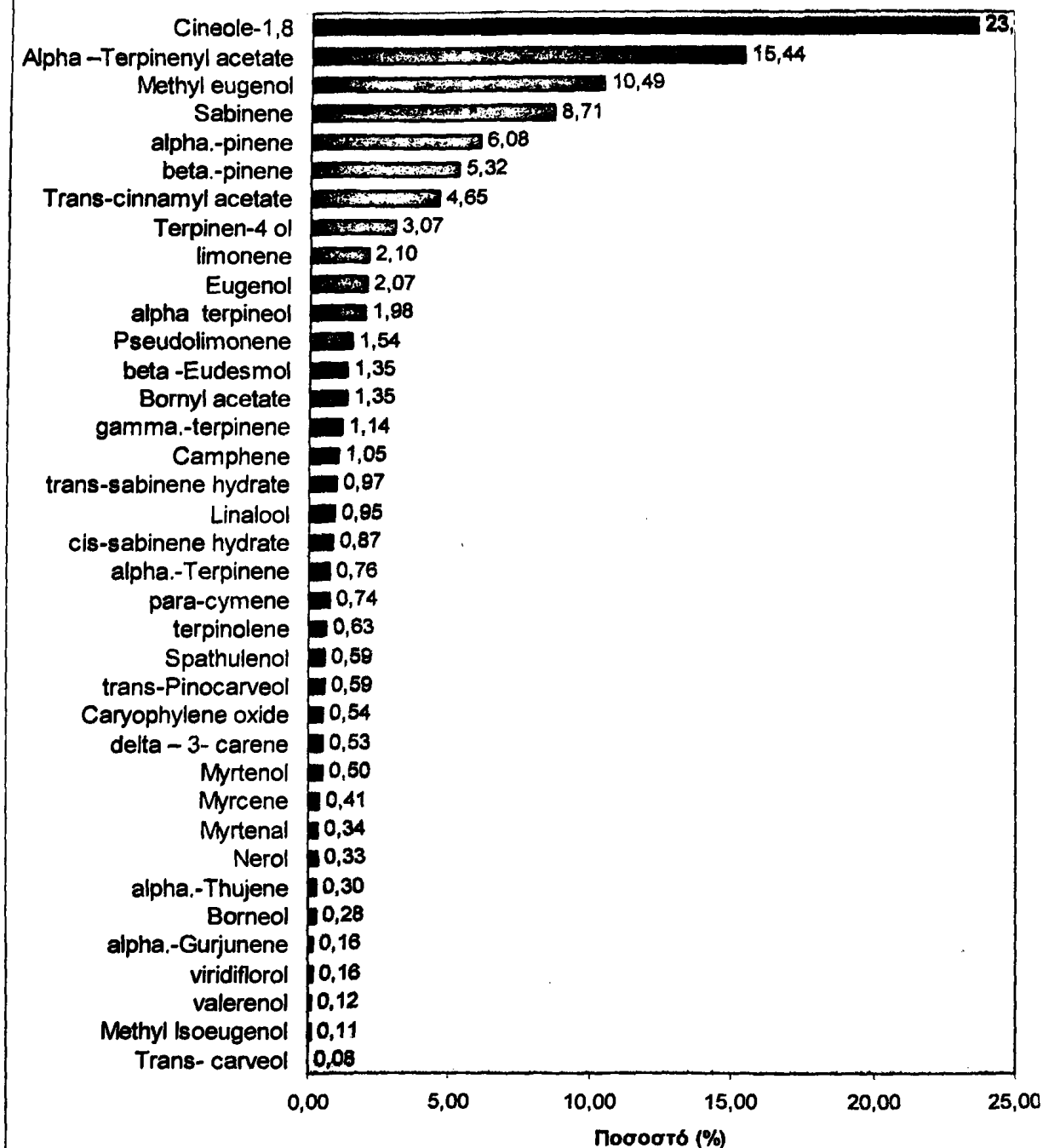
Πίνακας 23: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,30
2.	7.75	alpha.-pinene	6,08
3.	8.07	Camphene	1,05
4.	8.33	Sabinene	8,71
5.	8.40	Myrcene	0,41
6.	8.51	beta.-pinene	5,32
7.	8.94	delta – 3- carene	0,53
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,76
9.	9.18	para-cymene	0,74
10.	9.29	limonene	2,10
11.	9.44	1,8-Cineole	23,74
12.	9.77	gamma.-terpinene	1,14
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,97
14.	10.36	terpinolene	0,63
15.	10.43	Linalool	0,95
16.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,87
17.	11.88	trans-Pinocarveol	0,59
18.	12.65	Borneol	0,28
19.	12.76	Terpinen-4 ol	3,07
20.	13.10	alpha terpineol	1,98
21.	13.19	Myrtenol	0,50
22.	13.30	Myrtenal	0,34
23.	13.62	Nerol	0,33
24.	13.69	Trans- carveol	0,08
25.	15.85	Bornyl acetate	1,35
26.	16.73	Pseudolimonene	1,54
27.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	15,44
28.	18.14	Eugenol	2,07
29.	19.53	Methyl eugenol	10,49
30.	21.21	Trans-cinnamyl acetate	4,65
31.	22.66	Methyl Isoeugenol	0,11
32.	25.69	Spathulenol	0,59
33.	25.94	Caryophyllene oxide	0,54
34.	26.25	viridiflorol	0,16
35.	27.84	beta -Eudesmol	1,35
36.	28.16	alpha.-Gurjunene	0,16
37.	29.56	valerenol	0,12

Ταυτοποιήθηκαν 37 συστατικά τα οποία αποτελούν το 93,12%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Φεβρουάριος



Σχήμα 21: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



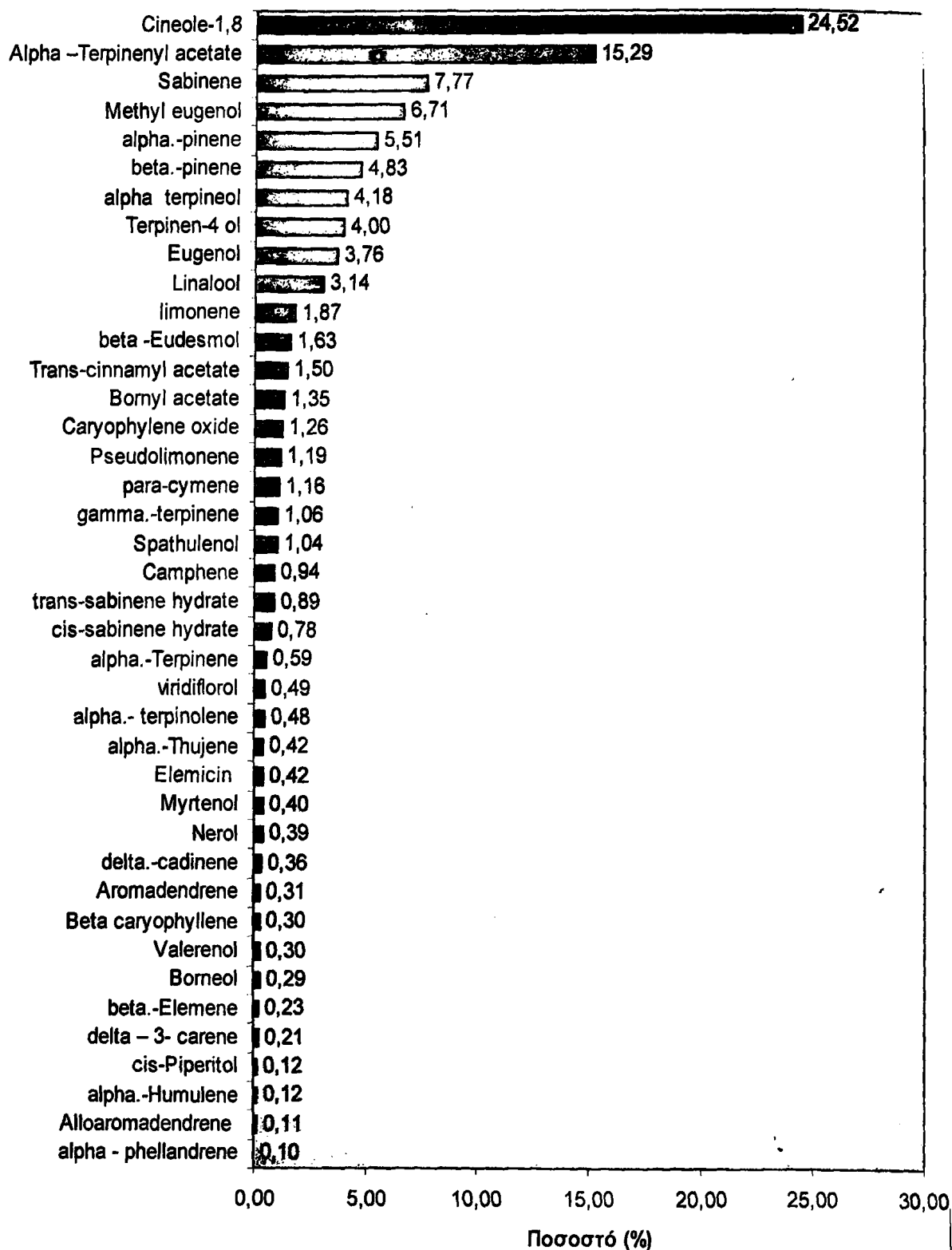
Πίνακας 24: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΡΤΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,42
2.	7.76	alpha.-pinene	5,51
3.	8.06	Camphene	0,94
4.	8.33	Sabinene	7,77
5.	8.51	beta.-pinene	4,83
6.	8.88	alpha - phellandrene	0,10
7.	8.95	delta – 3- carene	0,21
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,59
9.	9.19	para-cymene	1,16
10.	9.29	limonene	1,87
11.	9.44	1,8-Cineole	24,52
12.	9.77	gamma.-terpinene	1,06
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,89
14.	10.36	alpha.- terpinolene	0,48
15.	10.43	Linalool	3,14
16.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,78
17.	12.66	Borneol	0,29
18.	12.77	Terpinen-4 ol	4,00
19.	13.09	alpha terpineol	4,18
20.	13.19	Myrtenol	0,40
21.	13.44	cis-Piperitol	0,12
22.	13.62	Nerol	0,39
23.	15.85	Bornyl acetate	1,35
24.	16.73	Pseudolimonene	1,19
25.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	15,29
26.	18.15	Eugenol	3,76
27.	19.52	Methyl eugenol	6,71
28.	19.64	beta.-Elemene	0,23
29.	20.97	Beta caryophyllene	0,30
30.	21.20	Trans-cinnamyl acetate	1,50
31.	22.12	alpha.-Humulene	0,12
32.	22.26	Alloaromadendrene	0,11
33.	23.17	Aromadendrene	0,31
34.	23.73	delta.-cadinene	0,36
35.	24.10	Elemicin	0,42
36.	25.69	Spathulenol	1,04
37.	25.95	Caryophyllene oxide	1,26
38.	26.25	viridiflorol	0,49
39.	27.84	beta -Eudesmol	1,63
40.	29.57	Valerenol	0,30

Ταυτοποιήθηκαν 40 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,12%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Μάρτιος



Σχήμα 22: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



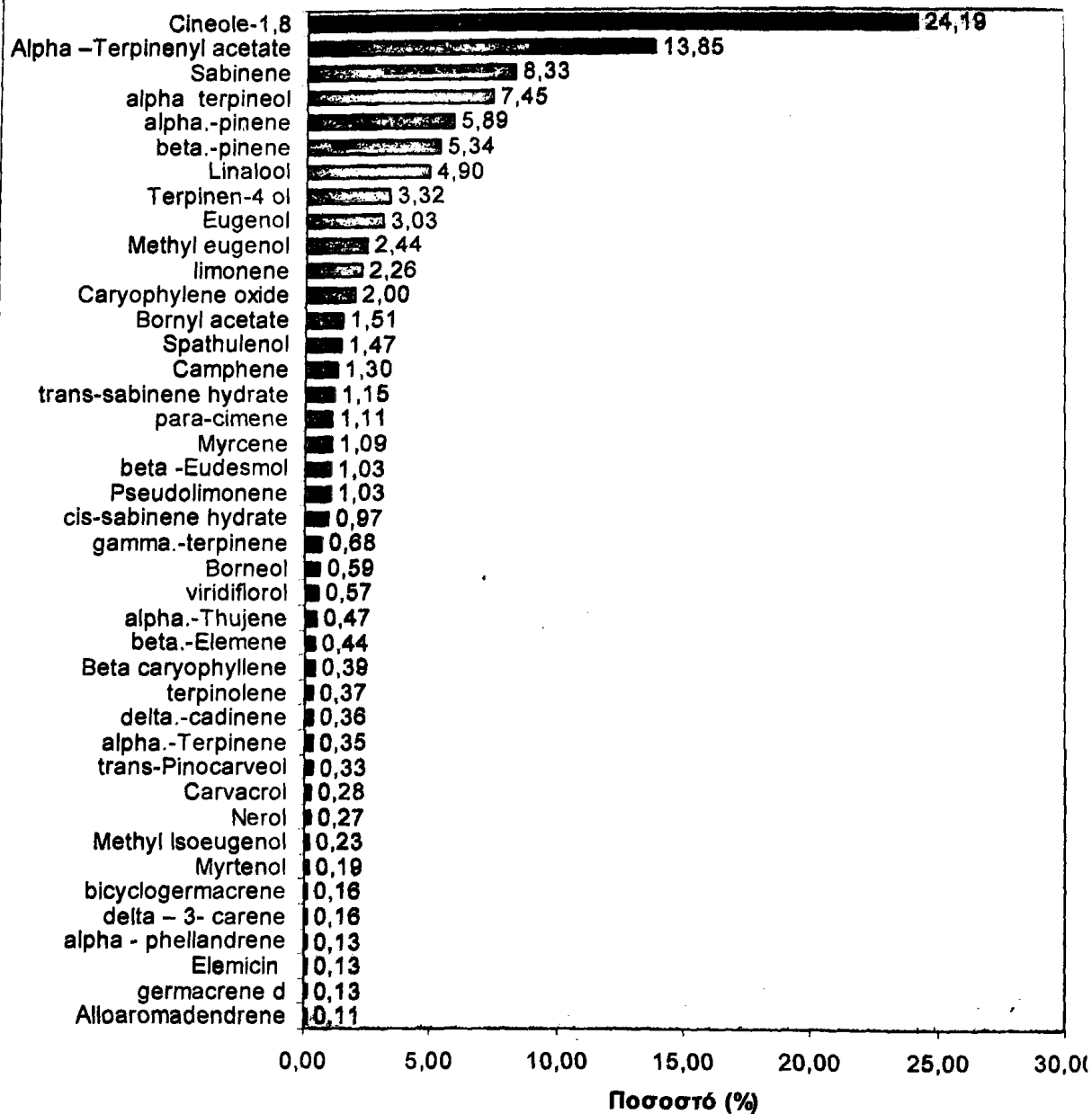
Πίνακας 25: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΑΠΡΙΛΙΟ**

Α/Α	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,47
2.	7.76	alpha.-pinene	5,89
3.	8.07	Camphene	1,30
4.	8.33	Sabinene	8,33
5.	8.40	Myrcene	1,09
6.	8.51	beta.-pinene	5,34
7.	8.88	alpha - phellandrene	0,13
8.	8.95	delta – 3- carene	0,16
9.	9.05	alpha.-Terpinene	0,35
10.	9.19	para-cimene	1,11
11.	9.29	limonene	2,26
12.	9.44	1,8-Cineole	24,19
13.	9.77	gamma.-terpinene	0,68
14.	10.07	trans-sabinene hydrate	1,15
15.	10.36	terpinolene	0,37
16.	10.43	Linalool	4,90
17.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,97
18.	11.88	trans-Pinocarveol	0,33
19.	12.66	Borneol	0,59
20.	12.76	Terpinen-4 ol	3,32
21.	13.10	alpha terpineol	7,45
22.	13.20	Myrtenol	0,19
23.	13.62	Nerol	0,27
24.	15.86	Bornyl acetate	1,51
25.	15.98	Carvacrol	0,28
26.	16.72	Pseudolimonene	1,03
27.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	13,85
28.	18.15	Eugenol	3,03
29.	19.50	Methyl eugenol	2,44
30.	19.63	beta.-Elemene	0,44
31.	20.97	Beta caryophyllene	0,39
32.	22.26	Alloaromadendrene	0,11
33.	22.66	Methyl Isoeugenol	0,23
34.	22.84	germacrene d	0,13
35.	23.28	bicyclogermacrene	0,16
36.	23.73	delta.-cadinene	0,36
37.	24.10	Elemicin	0,13
38.	25.69	Spathulenol	1,47
39.	25.94	Caryophyllene oxide	2,00
40.	26.25	viridiflorol	0,57
41.	27.84	beta -Eudesmol	1,03

Ταυτοποιήθηκαν 41 συστατικά τα οποία αποτελούν το 87,90%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Απρίλιος



Σχήμα 23: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



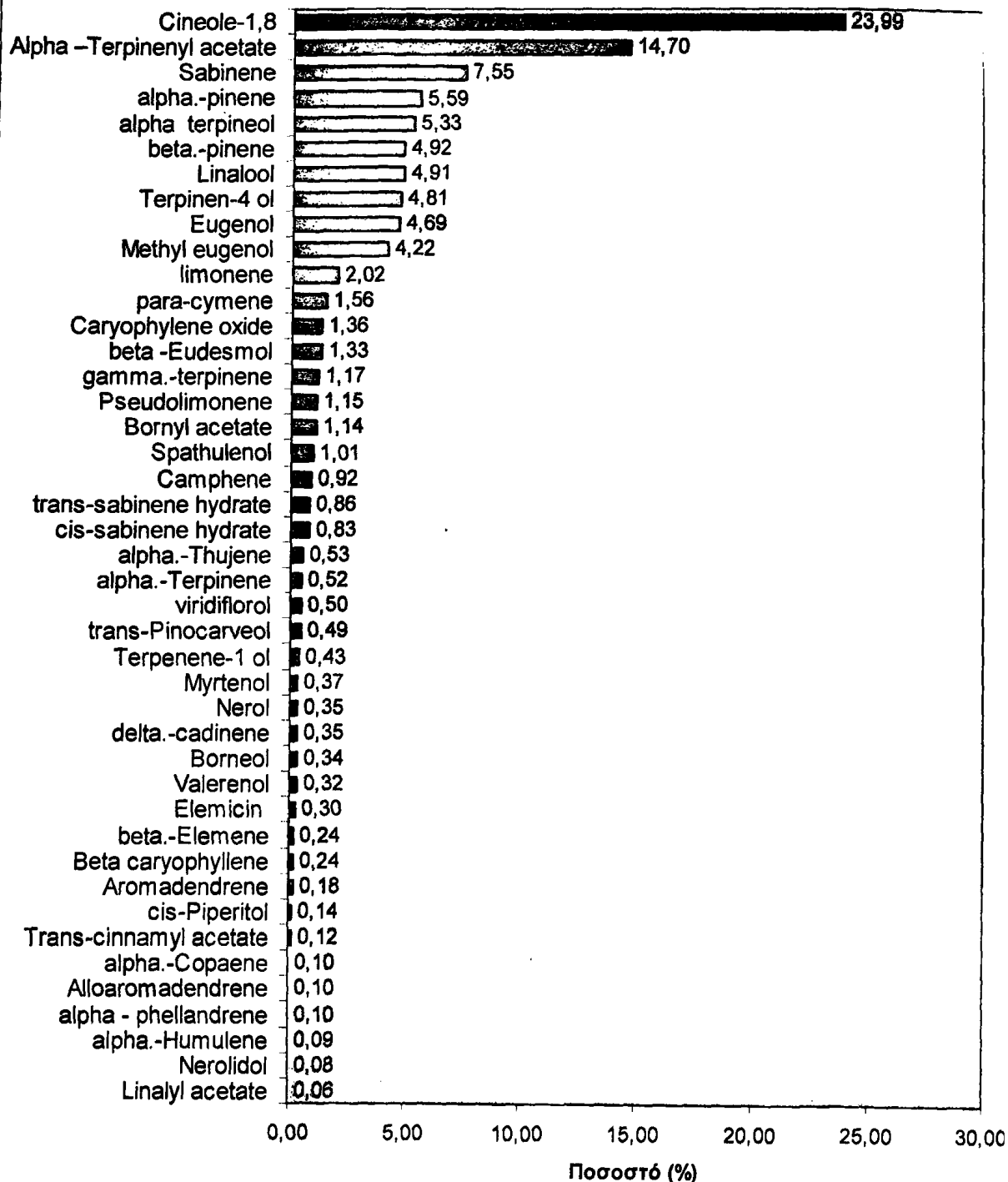
Πίνακας 26: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΜΑΪΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,53
2.	7.76	alpha.-pinene	5,59
3.	8.07	Camphene	0,92
4.	8.34	Sabinene	7,55
5.	8.52	beta.-pinene	4,92
6.	8.88	alpha - phellandrene	0,10
7.	9.06	alpha.-Terpinene	0,52
8.	9.19	para-cymene	1,56
9.	9.30	limonene	2,02
10.	9.44	1,8-Cineole	23,99
11.	9.77	gamma.-terpinene	1,17
12.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,86
13.	10.44	Linalool	4,91
14.	10.75	cis-sabinene hydrate	0,83
15.	11.71	Terpenene-1 ol	0,43
16.	11.88	trans-Pinocarveol	0,49
17.	12.66	Borneol	0,34
18.	12.77	Terpinen-4 ol	4,81
19.	13.10	alpha terpineol	5,33
20.	13.20	Myrtenol	0,37
21.	13.44	cis-Piperitol	0,14
22.	13.62	Nerol	0,35
23.	14.20	Linalyl acetate	0,06
24.	15.85	Bornyl acetate	1,14
25.	16.73	Pseudolimonene	1,15
26.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	14,70
27.	18.15	Eugenol	4,69
28.	19.33	alpha.-Copaene	0,10
29.	19.52	Methyl eugenol	4,22
30.	19.64	beta.-Elemene	0,24
31.	20.97	Beta caryophyllene	0,24
32.	21.20	Trans-cinnamyl acetate	0,12
33.	22.11	alpha.-Humulene	0,09
34.	22.26	Alloaromadendrene	0,10
35.	23.17	Aromadendrene	0,18
36.	23.73	delta.-cadinene	0,35
37.	24.10	Elemicin	0,30
38.	24.65	Nerolidol	0,08
39.	25.69	Spathulenol	1,01
40.	25.94	Caryophyllene oxide	1,36
41.	26.25	viridiflorol	0,50
42.	27.84	beta -Eudesmol	1,33
43.	29.57	Valerenol	0,32

Ταυτοποιήθηκαν 43 συστατικά τα οποία αποτελούν το 88,55%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Μάιος



Σχήμα 24: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



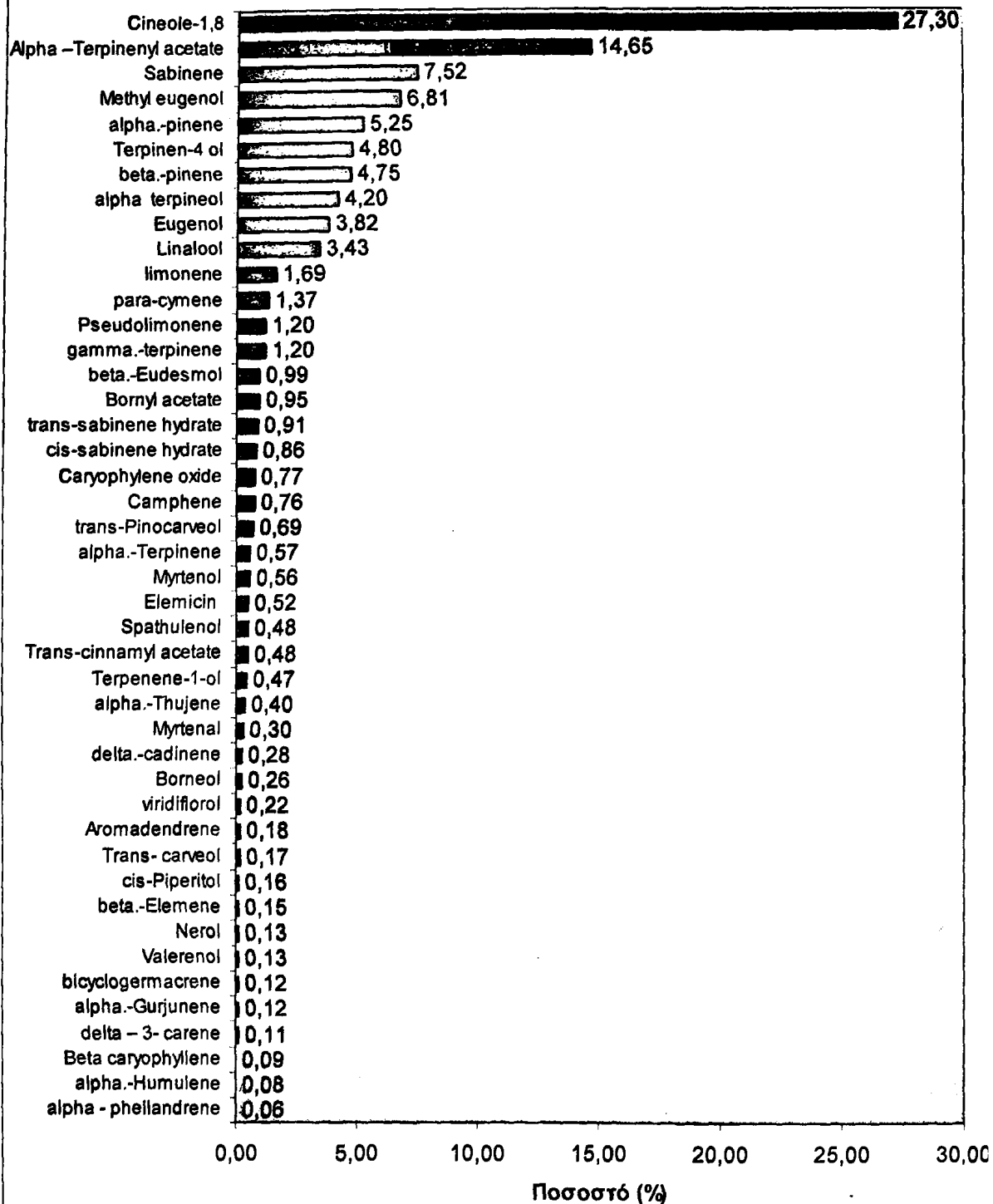
Πίνακας 27: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΝΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,40
2.	7.76	alpha.-pinene	5,25
3.	8.07	Camphene	0,76
4.	8.33	Sabinene	7,52
5.	8.51	beta.-pinene	4,75
6.	8.87	alpha - phellandrene	0,06
7.	8.95	delta – 3- carene	0,11
8.	9.05	alpha.-Terpinene	0,57
9.	9.19	para-cymene	1,37
10.	9.29	limonene	1,69
11.	9.45	1,8-Cineole	27,30
12.	9.78	gamma.-terpinene	1,20
13.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,91
14.	10.44	Linalool	3,43
15.	10.76	cis-sabinene hydrate	0,86
16.	11.71	Terpenene-1-ol	0,47
17.	11.88	trans-Pinocarveol	0,69
18.	12.66	Borneol	0,26
19.	12.77	Terpinen-4 ol	4,80
20.	13.10	alpha terpineol	4,20
21.	13.20	Myrtenol	0,56
22.	13.30	Myrtenal	0,30
23.	13.44	cis-Piperitol	0,16
24.	13.62	Nerol	0,13
25.	13.70	Trans- carveol	0,17
26.	15.85	Bornyl acetate	0,95
27.	16.73	Pseudolimonene	1,20
28.	17.93	Alpha –Terpinenyl acetate	14,65
29.	18.15	Eugenol	3,82
30.	19.52	Methyl eugenol	6,81
31.	19.64	beta.-Elemene	0,15
32.	20.97	Beta caryophyllene	0,09
33.	21.20	Trans-cinnamyl acetate	0,48
34.	22.11	alpha.-Humulene	0,08
35.	23.16	Aromadendrene	0,18
36.	23.28	bicyclogermacrene	0,12
37.	23.73	delta.-cadinene	0,28
38.	24.10	Elemicin	0,52
39.	25.69	Spathulenol	0,48
40.	25.94	Caryophyllene oxide	0,77
41.	26.25	viridiflorol	0,22
42.	27.84	beta.-Eudesmol	0,99
43.	28.17	alpha.-Gurjunene	0,12
44.	29.57	Valerenol	0,13

Ταυτοποιήθηκαν 44 συστατικά τα οποία αποτελούν το 92,12%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Ιούλιος



Σχήμα 25: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



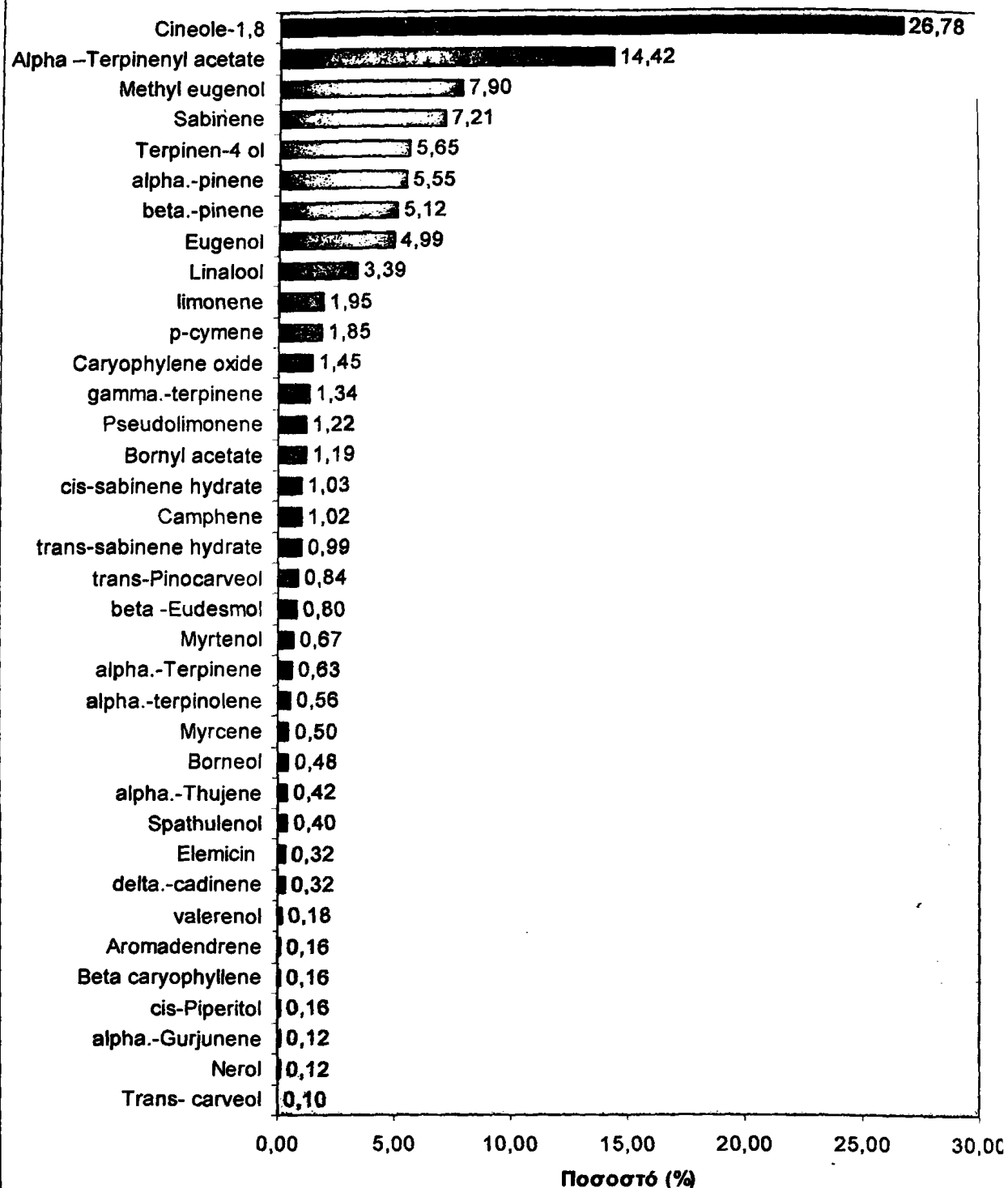
Πίνακας 28: Σύσταση (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος) των συστατικών αιθέριου ελαίου το μήνα **ΙΟΥΛΙΟ**

A/A	RT	ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ	%
1.	7.56	alpha.-Thujene	0,42
2.	7.75	alpha.-pinene	5,55
3.	8.06	Camphene	1,02
4.	8.33	Sabinene	7,21
5.	8.40	Myrcene	0,50
6.	8.51	beta.-pinene	5,12
7.	9.05	alpha.-Terpinene	0,63
8.	9.19	p-cymene	1,85
9.	9.30	limonene	1,95
10.	9.43	1,8-Cineole	26,78
11.	9.77	gamma.-terpinene	1,34
12.	10.07	trans-sabinene hydrate	0,99
13.	10.36	alpha.-terpinolene	0,56
14.	10.44	Linalool	3,39
15.	10.75	cis-sabinene hydrate	1,03
16.	11.88	trans-Pinocarveol	0,84
17.	12.66	Borneol	0,48
18.	12.77	Terpinen-4 ol	5,65
19.	13.20	Myrtenol	0,67
20.	13.44	cis-Piperitol	0,16
21.	13.62	Nerol	0,12
22.	13.69	Trans- carveol	0,10
23.	15.84	Bornyl acetate	1,19
24.	16.72	Pseudolimonene	1,22
25.	17.93	Alpha -Terpinenyl acetate	14,42
26.	18.15	Eugenol	4,99
27.	19.51	Methyl eugenol	7,90
28.	20.97	Beta caryophyllene	0,16
29.	23.17	Aromadendrene	0,16
30.	23.73	delta.-cadinene	0,32
31.	24.09	Elemicin	0,32
32.	25.68	Spathulenol	0,40
33.	25.94	Caryophyllene oxide	1,45
34.	27.83	beta -Eudesmol	0,80
35.	28.17	alpha.-Gurjunene	0,12
36.	29.56	valerenol	0,18

Ταυτοποιήθηκαν συστατικά τα οποία αποτελούν το 86,09%



ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ - Ιούλιος



Σχήμα 26: Ταξινόμηση των συστατικών* αιθέριου ελαίου *Laurus nobilis* περιοχής δειγματοληψίας Νο 4 που ταυτοποιήθηκαν με την ανάλυση του αιθέριου ελαίου ανάλογα με την σύστασή τους σε αυτό (% επιφάνεια κορυφών χρωματογραφήματος).



Δ.3.5. Σύνολο Ταυτοποιημένων Κορυφών

Πίνακας 29: Ποσοστό (%) των ταυτοποιημένων κορυφών για κάθε περιοχή δειγματοληψίας

	ΠΕΤΑ	ΜΕΛΑΤΕΣ	ΔΙΑΣΕΛΛΟ	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	88,89	96,59	89,08	93,12
ΜΑΡΤΙΟΣ	91,39	96,28	92,78	88,12
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	88,00	92,75	88,34	87,90
ΜΑΪΟΣ	88,99	94,37	90,17	88,55
ΙΟΥΝΙΟΣ	93,16	92,38	88,52	92,12
ΙΟΥΛΙΟΣ	88,40	91,80	89,19	86,09



trans-carveol	0,17	0,43	0,23	0,23	0,36	0,11	0,39	0,40	0,38	0,29	0,24	0,38	0,55	0,44	0,46	0,40	0,22	0,18	0,33	0,39	0,27	0,35	0,13	0,12
linallyl acetate		0,10	0,15		0,37				0,12						0,04				0,08			0,06	0,17	0,10
trans-Geraniol					0,13				0,06															
Bornyl acetate	1,37	0,84	0,80	1,47	0,57	1,75	1,06	1,06	1,19	1,03	0,84	1,04	0,68	1,25	0,63	0,85	1,65	1,73	1,35	1,35	1,51	1,14	0,95	1,19
Carvacrole			3,06	0,43					0,14						0,93	1,23					0,28			
Pseudolimonene	1,08	1,22	1,04	1,08	1,09	1,22	0,96	0,97	1,04	1,04	0,70	1,10	0,71	0,81	0,68	0,89	0,87	0,97	1,54	1,19	1,03	1,15	1,20	1,22
alpha-Terpinenyl acetate	16,52	16,80	16,32	16,32	16,1	17,2	15,80	15,48	15,8	16,70	14,7	15,4	14,83	14,54	14,4	15,53	14,1	15,5	15,44	15,3	15,6	14,70	14,6	14,4
Eugenol	5,34	6,45	6,00	4,88	3,88	4,83	2,82	2,83	2,82	2,87	2,05	2,88	2,85	5,74	2,75	2,95	2,95	3,28	2,07	3,78	3,03	4,68	3,92	4,99
alpha-Copaene												0,11										0,10		
Methyl Eugenol	0,75	2,06	2,81	0,65	0,81	1,11	6,00	5,97	5,17	5,48	4,76	6,11	7,90	0,64	6,98	6,52	3,57	4,48	10,49	6,71	2,44	4,22	6,81	7,90
beta-Elemene	0,18	0,35	0,40	0,16	0,19	0,31	0,40	0,35	0,49	0,32	0,37	0,50	0,51	0,24	0,60	0,37	0,43	0,40		0,23	0,44	0,24	0,15	
beta-Cantophyllene	0,19	0,39	0,61	0,17	0,16	0,26	0,25	0,25	0,38	0,19		0,28	0,26	0,21	0,45	0,29	0,28	0,41		0,30	0,39	0,24	0,09	0,16
Trans-cinnamyl acetate														0,26					4,65	1,50		0,12	0,48	
alpha-Guaiene												0,10	0,26		0,24	0,18	0,12	0,22						
alpha-Humulene		0,15	0,23	0,08					0,12			0,12			0,15		0,13	0,15		0,12		0,09	0,08	
Alloaromadendrene	0,13			0,17	0,14	0,21					0,09	0,09			0,09	0,13	0,14			0,11	0,11	0,10		
Methyl Isoeugenol							0,63	0,63	0,40	0,38	0,37	0,45							0,11		0,23			
germacrene d			0,15																		0,13			
Aromadendrene							0,14	0,14	0,26	0,14		0,25	0,30		0,43	0,28				0,31		0,18	0,18	0,16
bicyclogermacrene											0,36	0,17	0,22		0,50	0,19	0,28	0,29		0,16		0,12	0,32	
delta-cadinene	0,18	0,51	0,57	0,25	0,33	0,37	0,35	0,35	0,53	0,31	0,57	0,44	0,51	0,25	0,47	0,45	0,52	0,55		0,36	0,36	0,35	0,28	0,32
Elemicin	0,19	0,09		0,18	0,12	0,28	0,10	0,09	0,10	0,12	0,13	0,31	0,44	0,11	0,38	0,33	0,33	0,35		0,42	0,13	0,30	0,52	
cis-alpha Bisabolene	0,31	0,26	0,53	0,36	0,49	0,45							0,29	0,54	0,45	0,27	0,17	0,30				0,08		
Nerolidol	0,57		0,32	0,70	0,15	0,63				0,14			0,17		0,24		0,19							
Spathulenol	1,40	1,43	1,32	1,65	0,78	1,80	0,85	0,86	1,14	1,20	1,38	1,19	2,44	1,29	2,66	2,09	2,05	2,23	0,59	1,04	1,47	1,01	0,48	0,40
Caryophyllene Oxide	1,35	1,21	1,47	1,53	0,91	1,83	0,38	0,39	0,51	0,64	0,49	0,69	1,34	0,55	1,39	1,38	1,39	1,82	0,54	1,26	2,00	1,36	0,77	1,45
viridiflorol	0,31	0,31	0,38	0,38	0,23	0,46	0,20	0,20	0,31		0,41	0,35	0,49	0,13	0,43	0,65	0,70	0,74	0,16	0,49	0,57	0,50	0,22	
beta-Eudesmol	1,22	1,06	1,36	1,77	0,81	1,64	0,92	0,91		1,20	1,29	1,38		0,31	1,21	1,02	1,63	0,96	1,35	1,63	1,03	1,33	0,99	0,80
alpha-Gurjunene							0,12	0,11	0,19				0,16							0,16			0,12	0,12
Gurjunolone							0,14	0,15		0,23		0,22			0,40					0,12	0,30	0,32	0,13	0,18
valerenol	0,13	0,19		0,31	0,37										0,40									



Ε. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο του φυτού δάφνη (*Laurus nobilis*), καθώς επίσης και η ποιοτική του σύνθεση.

Είναι γνωστό ότι 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).

Ο πειραματισμός λοιπόν πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις περιοχές του νομού Άρτας όπου το συγκεκριμένο είδος φυτού φύτευται ευραίως με σκοπό να διερευνηθεί ταυτόχρονα ο ρόλος του υψομέτρου και του φαινολογικού σταδίου του φυτού στην παραγωγή του αιθέριου ελαίου και των επιμέρους συστατικών του.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην περιοχή δειγματοληψίας Νο1 (Πέτα) η ποσοτήτα του εθαίριου ελαίου κυμάνθηκε από 1,12 έως 1,31% επί του ωπού βάρους των φύλλων με το μέγιστο να σημειώνεται το μήνα Ιούνιο, ενώ και τον Ιούλιο παρέμεινε στα ίδια επίπεδα με ποσοστό 1,30%. Η περιοχή δειγματοληψίας Νο2 (Μελάτες) έδωσε τα υψηλότερα ποσοστά από 1,20 έως 1,44% με μέγιστο το ίδιο μήνα (Ιούνιο), ενώ και τους μήνες Μάιο και Ιούλιο το ποσοστό ήταν παραπλήσιο με 1,42 και 1,43% αντίστοιχα. Στην περιοχή δειγματοληψίας Νο3 (Διάσελλο) τα φυτά απέδωσαν από 0,98 έως 1,15% αιθέριο έλαιο με μέγιστο το μήνα Μάιο, ενώ και τον Ιούνιο το ποσοστο ήταν 1,14%. Στο Βουργαρέλι (περιοχή δειγματοληψίας Νο4) το φυτικό υλικό έδωσε από 0,985% το Φεβρουάριο έως 1,08% το μήνα Μάιο.

Σε όλες τις περιοχές η μικρότερη ποσότητα αιθέριου ελαίου παρατηρήθηκε το Φεβρουάριο οπότε και άρχισε η μελέτη, ακολούθησε σταδιακή άνοδος με μέγιστο το Μάιο για το Διασέλλο και το Βουργαρέλι και τον Ιούνιο για το Πέτα και τις Μελάτες. Έπειτα επήλθε σταδιακή πτώση της παραγόμενης ποσότητας αιθέριου ελαίου για όλες τις περιοχές. Επίσης για όλους τους μήνες, η μεγαλύτερη ποσότητα παράχθηκε στην περιοχή των Μελατών (υψόμετρο 200-250m), ακολούθησε το Πέτα, το Διάσελλο και το



Βουργαρέλι αντίστοιχα. Βλέπουμε δηλαδή ότι από τις μελετηθείσες περιοχές, το ιδανικότερο υψόμετρο, αναφορικά με την ποσότητα του αιθέριου ελαίου, είναι εκείνο των Μελατών και όσο απομακρυνόμαστε από αυτό το υψόμετρο η ποσότητα του αιθέριου ελαίου μειώνεται αναλογικά. Επιπροσθέτως πρέπει να επισημάνουμε ότι και η χρονική διάρκεια παραγωγής των μέγιστων ποσοτήτων είναι μεγαλύτερη όσο πλησιάζουμε το υψόμετρο αυτό. Αντιθέτως όσο απομακρυνόμαστε, η χρονική διάρκεια παραγωγής υψηλών ποσοτήτων μειώνεται.

Συγκριτικά τώρα με το φαινολογικό στάδιο του φυτού, παρατηρήθηκαν τα εξής: Σε όλες τις περιοχές, μετά την περίοδο του ληθάργου (Φεβρουάριος) υπήρξε αύξηση της παραγόμενης ποσότητας αιθέριου ελαίου. Στο Βουργαρέλι κορυφώθηκε λίγο μετά την περίοδο της άνθησης, κατά την έναρξη της βλαστικής περιόδου (Μάιος- 1,08%) και έπειτα ακολούθησε κάμψη, ενώ στο Διάσελλο τα ανώτατα επίπεδα επισημάνθηκαν κατά την έναρξη της βλάστησης (Μάιος 1,15%) και ένα μήνα μετά κατά την πλήρη βλάστηση (Ιούνιος 1,14%). Στις Μελάτες και το Πέτα τα επίπεδα ήταν υψηλά σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του φυτού, με αυξητική τάση από το προανθικό στάδιο, το οποίο συμπίπτει το μήνα Μάρτιο (1,33%-Μελάτες και 1,26%-Πέτα). Σ'αυτές τις δύο περιοχές η διατήρηση των ανώτερων επιπέδων διήρκεσε όπως προαναφέραμε ακόμη περισσότερο και συμπίπτουν με την άνθηση-Απρίλιος, έναρξη νέας βλάστησης-Μάιος, έντονη βλάστηση-Ιούνιος, Ιούλιος.

Τα αποτελέσματα από τον GC-MS αναφορικά με τη χημική σύνθεση του αιθέριου ελαίου και η ταυτοποίηση των επί μέρους συστατικών του έδειξαν ότι τα: 1,8 Cineol, alpha-Terpinenyl acetate, Sabinene, alpha.-pinene, beta.-pinene, Eugenol, Methyl Eugenol και alpha Terpineol έχουν πρωτεύοντα ρόλο, ενώ σημαντικό μερίδιο κατέχουν και τα terpinen-4-ol, limonene, Spathulenol, Caryophyllene Oxide, para-cymene κ.α. Ταυτοποιήθηκαν συνολικά 56 συστατικά, όπως φαίνονται στον πίνακα 30. Από αυτά συμμετείχαν τα 36 έως 45, ανάλογα με την περίοδο και περιοχή δειγματοληψίας και αντιστοιχούσαν στο 86,09 έως 96,59% των συνολικών κορυφών του χρωματογραφήματος ανάλογα με την περίπτωση.

Αναλυτικότερα, η κυρίαρχη ένωση που ανιχνεύθηκε στο αιθέριο έλαιο ήταν η 1,8 Cineol με παραπλήσια ποσοστά σε όλες τις περιοχές



δειγματοληψίας. Στο Πέτα κυμάνθηκε από 21,78% (Απρίλιος- τέλος άνθησης) έως 26,49% (Μάϊος – έναρξη βλαστικής περιόδου). Στις Μελάτες το ποσοστό ήταν από 21,10% (Ιούλιος- έντονη βλάστηση) έως 26,95% (Ιούνιος- έντονη βλάστηση), ενώ κατά τους προηγούμενους μήνες η διακύμανση ήταν μικρότερη με ποσοστά κοντά στο 23-24%. Στο Διάσελλο η ελάχιστη περιεκτικότητα ήταν 22,77% (Απρίλιος – άνθηση) και η μέγιστη 25,78% (Μάρτιος- προανθικό στάδιο). Σε μεγαλύτερο ακόμη υψόμετρο (Βουργαρέλι) το ποσοστό συμμετοχής της εν' λόγω ένωσης ήταν ελαφρώς υψηλότερο με μέγιστο τον Ιούνιο (27,30%) και ελάχιστο 23,74% την περίοδο του ληθάργου (Φεβρουάριος).

Το δεύτερο σε σημαντικότητα συστατικό του αιθέριου ελαίου είναι το alpha-Terpinenyl acetate με ποσοστά που κυμάνθηκαν για το Πέτα από 15,81% (Απρίλιος) έως 17,27% (Ιούλιος), για τις Μελάτες από 14,79% (Ιούνιος) έως 16,70% (Μάϊος), για το Διάσελλο από 14,14% (Ιούνιο) έως 15,53% (Μάϊος) και για το Βουργαρέλι από 13,85% (Απρίλιος) έως 15,44% (Φεβρουάριο). Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε, παρ' ότι δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές, υπάρχει μια μικρή διακύμανση σε σχέση με το υψόμετρο. Δηλαδή όσο χαμηλότερο είναι το υψόμετρο το alpha-Terpinenyl acetate συναντάται σε ελαφρώς μεγαλύτερες ποσότητες.

Το Sabinene στο Πέτα κυμάνθηκε από 6,09% (Ιούλιος) έως 9,05% (Μάϊος), στις Μελάτες από 8,98% (Ιούλιος) έως 9,19% (Μάρτιος), στο Διάσελλο από 7,06% (Ιούλιο) έως 8,64% (Απρίλιος) και στο Βουργαρέλι από 7,21% (Ιούλιος) έως 8,71% (Φεβρουάριος). Τα δεδομένα λοιπόν γι' αυτή την ένωση μας δείχνουν ότι στην περιοχή των Μελατών παράγεται σε ελαφρώς μεγαλύτερες ποσότητες και ότι σε όλες τις περιοχές κατά το μήνα Ιούλιο η παραγωγή της μειώνεται.

Για το alpha-pinene δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες διακυμάνσεις από περιοχή σε περιοχή, ούτε σημαντικές διαφορές σε σχέση με βλαστικό στάδιο του φυτού. Έτσι για το Πέτα ανιχνεύτηκε σε ποσοστά 5,13 έως 6,06%, για τις Μελάτες από 5,82 έως 6,50%, για το Διάσελλο από 4,75 έως 5,97% και για το Βουργαρέλι από 5,25 έως 6,08%. Το ίδιο ισχύει και για το beta-pinene, όπου τα ποσοστά κυμάνθηκαν από 4,44 έως 5,30% για το Πέτα, από 5,10 έως 5,73% για τις Μελάτες, από 4,29 έως 5,22% για το Διάσελλο και από 4,75 έως 5,34% για το Βουργαρέλι.



Δύο επίσης σημαντικά συστατικά για το αιθέριο έλαιο της δάφνης, η Ευγενόλη (Eugenol) και το Methyl Eugenol φαίνεται ότι βρίσκονται σε πλήρη εξάρτηση το ένα με το άλλο, αφού όπου το ένα εμφανίζεται με υψηλά ποσοστά το άλλο έχει αρκετά χαμηλότερη συγκέντρωση και αντίστροφα, όπως φαίνεται στον πίνακα 20. Έτσι για παράδειγμα στο Πέτα το Eugenol κυμαίνεται από 3,68% έως 6,45%, ενώ το Methyl Eugenol από 0,75% έως 2,06%. Αντίστροφα για τις Μελάτες το Eugenol κυμάνθηκε από 2,05% έως 2,96%, ενώ το Methyl Eugenol από 4,76% έως 6,11%. Παρόμοια είναι η εικόνα και για τις άλλες δύο περιοχές δειγματοληψίας.

Τέλος το alpha- Terpineol έδειξε τα υψηλότερα ποσοστά στις Μελάτες (5,54% έως 7,04%) και το Διάσελλο (5,45% έως 6,94%), χωρίς σημαντικές εποχικές διακυμάνσεις. Στο Πέτα ανιχνεύτηκε σε χαμηλότερα ποσοστά (3,76% έως 4,52%), ενώ στο Βουργαρέλι η διακύμανση του συγκεκριμένου συστατικού ήταν εμφανής, με ελάχιστο ποσοστό το Φεβρουάριο (1,98%) και μέγιστο τον Απρίλιο.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι σε όλες τις περιοχές και καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης η ποσότητα του αιθέριου ελαίου που λήφθηκε από νωπά φύλλα δάφνης με τη μέθοδο της υδροαπόσταξης ήταν εξαιρετικά υψηλή συγκριτικά με τα βιβλιογραφικά δεδομένα (Κουτσός 2006 κ.α.) αφού δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για κάθε περιοχή ξεχωριστά, εκτός από την περιοχή των Μελατών όπου μόνο την περίοδο του ληθάργου η απόδοση ήταν στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερη από εκείνη των επόμενων βλαστικών σταδίων του φυτού. Παρ' όλα αυτά στη συγκεκριμένη περιοχή η απόδοση σε αιθέριο έλαιο ήταν εμφανώς υψηλότερη από τις άλλες περιοχές, ακόμη και την περίοδο του ληθάργου.

Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν αυτό που η ίδια η φύση μας υποδεικνύει. Εκεί δηλαδή που συναντούμε συχνότερα το φυτό της δάφνης ως αυτοφυές, εκεί οι αποδόσεις σε αιθέριο έλαιο είναι και υψηλότερες. Αντιστρόφως, όσο απομακρυνόμαστε από το υψόμετρο αυτό, οι συχνότητα συνάντησης με αυτοφυή φυτά μειώνεται και η απόδοση σε αιθέριο έλαιο μειώνεται αναλογικά. Σ' αυτό ενδεχομένως να συμβάλλουν και οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην ευρύτερη περιοχή, όμως το υψόμετρο φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο.



Δεδομένου ότι οι αποδόσεις σε αιθέριο έλαιο είναι αρκετά υψηλές σε όλα τα φαινολογικά στάδια του φυτού και σε όλες τις περιοχές δειγματοληψίας, συνυπολογίζοντας το γεγονός ότι το συγκεκριμένο φυτό καταλαμβάνει μεγάλες δασικές εκτάσεις στο Νομό μας και λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη τόσο τις αναφορές από την αρχαιότητα, όσο και τα νεότερα επιστημονικά δεδομένα, το φυτό της δάφνης δεν πρέπει να αγνοηθεί. Αντιθέτως, η καλλιέργειά της με σκοπό την παραγωγή αιθέριου ελαίου σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες εκτάσεις, θα μπορούσε να συμβάλλει εν' μέρει στον περιορισμό της εγκατάλειψης γεωργικών εκτάσεων και στη στροφή σε πιο προσοδοφόρες και οικολογικές μεθόδους εκμετάλλευσης της γεωργικής γης.



ΣΤ. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Popovic, M., B. Kaurinovic, N. Mimica –Dukic, V. Jakovljevic. 2004. Effects of Laurel (*Laurus nobilis*) leaves and berries extracts and PCBS on production radicals. 3rd conference on medicinal and aromatic plants of Southeast European Countries. Nitra, Slovak Republic, Book of Abstracts: P069-p. 77-78.
- Simic, M.B. Vukovic-Gacic, M., N. Kovacevic, D. Pljevljakusic, B. Duduk. 2004. Antimicrobial Activity Essential Oils and Extracts of *Laurus nobilis* L., Lauraceae. XXVI Symposium for Medicinal and Aromatic Plants. Bajina Basta, Serbia., Book of Abstracts: 016-p.111.
- P. Di Leo Lira, D. Retta, E. Tkacik, J. Ringuet, J.D. Coussio, C. van Baren, A.L. Bandoni. «Essential oil and by-products of distillation of bay leaves (*Laurus nobilis* L.) from Argentina» Industrial Crops and Products, Volume 30, Issue 2, September 2009, Pages 259-264
- ΚΟΥΤΣΟΣ Θ. 2006. Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά. Εκδόσεις ΖΗΤΗ. Σελ. 119-124.
- ΘΕΟΔΩΡΟΣ Γ. ΚΟΝΤΕΟΣ. Μεγάλη Εγκυκλοπαίδεια «ΚΟΣΜΟΣ». Εκδοτικός Οργανισμός Θεσσαλονίκη, 1978. Τόμος 8, σελ. 244.
- Α.Ε. Τσαγκαράκης, Γ. Θ. Παπαδούλης, «Ένας νέος σοβαρός εχθρός της Δάφνης του Απόλλωνα (*Laurus nobilis*: Lauraceae) στην Ελλάδα» – Περιοδικό Γεωργία-Κτηνοτροφία, τεύχος 9/2004, σελ.34-36, Εκδόσεις Αγρότυπος.
- Hargreaves, L.L., Jarvis, B. Rawlson, A.P. and Wood J.M. «The antimicrobial effects of spices, herbs and extracts from these and other food plants». The British Food Manufacturing Industries Research Association Scientific and Technical Surveys No 88 (1975).
- BRUNETON J. 1993. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes medicinales. Technique et Documentation (TEC et DOC), Lavoisier, Londres-Paris-New York.
- ΜΠΟΖΑΜΠΑΛΙΔΗΣ, Α. Μ. 1993. Βοτανική, Μορφολογία και Ανατομία Φυτών. *Art of Text*. Θεσσαλονίκη.



- Κορδοπάτης Π., Μάνεση-Ζουπα Ε., Πάϊρας Γ. «Φαρμακευτικά προϊόντα φυσικής προέλευσης». Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, (1996).
- ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ Β., «Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια», Β' έκδοση, Θεσσαλονίκη 1988.
- John Mc Murry, J., Οργανική Χημεία, Τόμος ΙΙ, Ηράκλειο 1999.
- V. Demir, T. Gunhan, A. K. Yagcioglu, A. Degirmencioglu. «*Mathematical Modelling and the Determination of Some Quality Parameters of Air-dried Bay Leaves*». Biosystems Engineering, Volume 88, Issue 3, July 2004, Pages 325-335.
- Ταραντίλης Π. Α., Παραλαβή, Διαχωρισμός, Απομόνωση, Καθαρισμός, Ταυτοποίηση Φυσικών Προϊόντων: Τεχνικές εκχύλισης και απόσταξης, χρωματογραφικές τεχνικές ενόργανης ανάλυσης. Αθήνα, 2006.
- Guido Flamini, Marianna Tebano, Pier Luigi Cioni, Lucia Ceccarini, Andrea Simone Ricci, Iginio Longo. «*Comparison between the conventional method of extraction of essential oil of Laurus nobilis L. and a novel method which uses microwaves applied in situ, without resorting to an oven* ». Journal of Chromatography A, Volume 1143, Issues 1-2, 2 March 2007, Pages 36-40.
- Musa Özcan, Jean-Claude Chalchat. «*Effect of Different Locations on the Chemical Composition of Essential Oils of Laurel (Laurus nobilis L.) Leaves Growing Wild in Turkey*». Journal of Medicinal Food. Volume 8, Issue 3, September 21, Pages 408-411, 2005.
- Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια, τ.10, Φυτολογία, Εκδοτική Αθηνών, σελ. 95-96.
- Dall'Acqua S, Cervellati R, Speroni E, Costa S, Guerra MC, Stella L, Greco E, Innocenti G. «*Phytochemical composition and antioxidant activity of Laurus nobilis L. leaf infusion*». J Med Food. 2009 Aug;12(4):869-76.
- M. Simi, T. Kundakovi, N. Kovaevi «*Preliminary assay on the antioxidative activity of Laurus nobilis extracts*», Fitoterapia, Volume 74, Issue 6, September 2003, Pages 613-616.
- Maura Lodovici, Piero Dolara, Silvia Taiti, Piero Del Carmine, Luca Bernardi, Lario Agati, Salvatore Ciappellano «*Polynuclear aromatic hydrocarbons in*



- the leaves of the evergreen tree Laurus nobilis*». *Science of The Total Environment*, Volume 153, Issues 1-2, 15 August 1994, Pages 61-68.
- Murat Ertaş, M. Hakkı Alma. «*Pyrolysis of laurel (Laurus nobilis L.) extraction residues in a fixed bed reactor: characterization of bio-oil and bio-char*». *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, In Press, Accepted Manuscript, 13 February 2010.
 - C. Fiorini , I. Fourasté , B. David , J. M. Bessière. «*Composition of the Flower, Leaf and Stem Essential Oils from Laurus nobilis*». *Flavour and Fragrance Journal*, Volume 12, Issue 2, Pages 91 – 93, 28 Apr 1999.
 - MARGARIS, N.S. & D. VOKOU, 1986. Microbial decomposition of smog organic pollutants. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 36, pp. 15–22.
 - SOMBRERO, C., 1992. Environmental control of oil production in Mediterranean plants. PhD thesis, University of Reading, U.K..
 - MELILLO J.M. & J.D. ABER, 1984. Nutrient immobilization in decaying litter: an example of carbon-nutrient interactions. In: *Trends in ecological research for the 1980s* (J.H. Cooley and F.B. Golley, Eds), pp.193–215. Plenum Press, New York.
 - GUNSALUS, I.C. & V.P. MARSHALL, 1974. Genetic regulation and mechanisms of p-450 oxygenase action. In: *Survival and toxic environments*. Academic Press, New York, San Francisco and London, pp.295–313.
 - STEVENSON, I.L., 1967. Utilization of aromatic hydrocarbons by *Arthrobacter* spp. *Can. J. Microbiol.* 13, pp.205–211.
 - I. Dadalioglu and G.A. Evrendilek, «*Chemical Compositions and antibacterial effects of essential oils of Turkish Oregano (Origanum minutiflorum), Bay (Laurus nobilis), Spanish Lavender (Lavandula stoechas L.), and Fennel (Foeniculum vulgare) on Common Foodborne Pathogens*», *J. Agric. Food Chem.* 52 (2004), pp. 8255–8260.
 - Ugo De Corato, Oliviero Maccioni, Mario Trupo, Giuseppe Di Sanzo «*Use of essential oil of Laurus nobilis obtained by means of a supercritical carbon dioxide technique against post harvest spoilage fungi*» *Crop Protection*, Volume 29, Issue 2, February 2010, Pages 142-147.



- M. Ozcan and J.C. Chalchat, Effect of different locations on the chemical composition of essential oils of bay (*Laurus nobilis* L.) leaves growing wild in Turkey, *J. Med. Food* **8** (2005), pp. 408–411
- A. Kilic, H. Hafizoglu, H. Kollmannsberger and S. Nitz, Volatile constituents and key odorants in leaves, buds, flowers and fruits of *Laurus nobilis* L., *J. Agric. Food Chem.* **52** (2004), pp. 1601–1606
- L. Zheng-kui, H. Ying-fang, G. Guo-ping and G. Yu-hong, Chemical constituents of the essential oils from the leaves of *Laurus nobilis* and tendency in changes of the constituents month by month, *Acta Bot. Sin.* **32** (1990), pp. 878–882.
- N. Bouzouita, A. Nafti, M.M. Chaabouni, G.C. Lognay, M. Marlier, S. Zghoulli and P. Thonart, Chemical composition of *Laurus nobilis* oil from Tunisia, *J. Essent. Oil Res.* **13** (2001), pp. 116–117.
- Zola, L.E. Le Vanda and F. Guthbord, L'huile essentielle de Laurier noble, *Riv. It. EPPOS* **59** (1977), pp. 374–380.
- O. Politeo, M. Jukic and M. Milos, Chemical composition and antioxidant activity of free volatile aglycones from bay (*Laurus nobilis* L.) compared to its essential oil, *Croatia Chem. Acta* **80** (2007), pp. 121–126
- A. Simic, M.D. Sokovic, M. Ristic, S. Grujic-Jovanovic, J. Vukojevic and P.D. Marin, The chemical composition of some Lauraceae essential oils and their antifungal activities, *Phytother. Res.* **1** (2004), pp. 713–717
- H. Hokwerda, R. Ros, D.H.E. Tattje and Th.M. Malingre, Composition of essential oils of *Laurus nobilis*, *L. nobilis* var. *angustifolia* and *Laurus azorica*, *Planta Med.* **44** (1982), pp. 116–119
- H. Huergo and J.A. Retamar, El aceite esencial de bay (*Laurus nobilis* L.), *Riv. It. EPPOS* **60** (1978), pp. 635–637.
- Bijen Kivçak, Tuba Mert. «Preliminary evaluation of cytotoxic properties of *Laurus nobilis* leaf extracts». *Fitoterapia*, Volume 73, Issue 3, June 2002, Pages 242-243.
- Fang Fang, Shengmin Sang, Kuang Y. Chen, Alexander Gosslau, Chi-Tang Ho, Robert T. Rosen. «Isolation and identification of cytotoxic compounds from Bay leaf (*Laurus nobilis*)». *Food Chemistry*, Volume 93, Issue 3, December 2005, Pages 497-501



- Aslı Barla, Gülaçtı Topçu, Sevil Öksüz, Gülendım Tümen, David G.I. Kingston «*Identification of cytotoxic sesquiterpenes from Laurus nobilis L.*» *Food Chemistry, Volume 104, Issue 4, 2007, Pages 1478-1484*
- M. Sayyah, J. Valizadeh, M. Kamalinejad «*Anticonvulsant activity of the leaf essential oil of Laurus nobilis against pentylenetetrazole- and maximal electroshock-induced seizures*» *Phytomedicine, Volume 9, Issue 3, 2002, Pages 212-216*
- M. Sayyah, G. Saroukhani, A. Peirovi, M. Kamalinejad «*Analgesic and anti-inflammatory activity of the leaf essential oil of Laurus nobilis Linn.*» *Phytotherapy Research, Volume 17 Issue 7, Pages 733 – 736, Published Online: 7 Aug 2003*
- A.F. Kalpaklioglu, A.G. Ferizli, Z. Misirligil, Y.S. Demirel and L.Gurbuz, The effectiveness of benzyl benzoate and different chemicals as acaricides. *Faculty Medicine, University Ankara, Ankara, Turk. Allergy(Copenhagen), 51, 164-170 (1996).*
- H.-S. Lee, (S. Korea). POT int., 19 pp. Appl. Plant oil and chemical compound having acaricidal activity. (2003).
- MACCHIONI Fabio, PERRUCCI Stefania, CIONI Pierluigi, MORELLI Ivano, CASTILHO Paula, CECCHI Francesca «*Composition and acaricidal activity of Laurus novocanariensis and Laurus nobilis essential oils against Psoroptes cuniculi*», *The Journal of essential oil research 2006, vol. 18, no1, pp. 111-114*
- Jelnar Z. Al-Kalaldeh, Rana Abu-Dahab, Fatma U. Afifi “*Volatile oil composition and antiproliferative activity of Laurus nobilis, Origanum syriacum, Origanum vulgare, and Salvia triloba against human breast adenocarcinoma cells*” *Nutrition Research. April 2010 (Vol. 30, Issue 4, Pages 271-278).*
- HASSIOTIS, C. and EFTHYMIIOU, P., «*The essential oil fade of aromatic Laurus nobilis in the Mediterranean region*» / *Seminar Proceedings Harvesting Of Non-Wood Forest Products, Menemen-Izmir, Turkey 2000.*
- Khan A., Bryden N.A., Polansky M.M., Anderson R.A. “*Insulin potentiating factor and chromium content of selected foods and spices*”. *Biol. Trace Elem. Res. 1990;24:183–188.*



- Khan A., Zaman G., Anderson R.A. "Bay Leaves Improve Glucose and Lipid Profile of People with Type 2 Diabetes". *J Clin Biochem Nutr.* 2009 January; 44(1): 52–56.
- Mohammadreza Verdian-Rizi "Chemical Composition and Larvicidal Activity of the Essential Oil of *Laurus nobilis* L. from Iran." *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences.* Winter 2009: 5(1): 47-50.
- STAHL-BISKUP E. & F. SAEZ, 2002. The genus *Thyme*. Medicinal and aromatic plants- industrial profiles, **24**, *Taylor & Francis*, 2, 75.
- A. Tucker, M. J. Macirarello, R.P. Adams, L.R. Landrum and T. A. Zaroni, Volatile leaf oils of Caribbean Myrtaceae 1. Three varieties of *Pimenta racemoza* (Miller) J. Moore of the Dominican Republic and the commercial bay oil. *J. Essent. Oil Res.*, 3, 323-329 (1991).



Χρήση Ιστοσελίδων

- <http://sciencedirect.com>
- <http://www.scopus.com>
- http://www.newcrops.uq.edu.au/.../Laurus_nobilis.htm
- <http://Luirig.altervista.org>
- http://www.culinarycafe.com/Spices_Herbs/Bay_Leaves.html
- http://www.floridata.com/ref/L/laur_nob.cfm
- <http://www.botany.com/laurus.htm>
- http://www.valentine.gr/mythology3_gr.php
- <http://chimikoergastirio.blogspot.com>
- <http://www3.interscience.wiley.com>
- <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- <http://www.fao.org>
- http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4091/is_200601/ai_n16028153/
- http://www.newcrops.uq.edu.au/.../Laurus_nobilis.htm
- <http://obtrando.files.wordpress.com/2010/05/laurus-nobilis-bay-leaves.pdf>
- <http://rutchem.rutgers.edu/~kyc/pdf/05%20FC.pdf>
- <http://www.ics-ir.org/jics/archive/v3/3/article/pdf/JICS-3-3-Article-6.pdf>
- <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0306237>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2613499/>
- <http://ijps.sums.ac.ir/files/PDFfiles/7th.pdf>



Χρήση Ιστοσελίδων

- <http://sciencedirect.com>
- <http://www.scopus.com>
- http://www.newcrops.uq.edu.au/.../Laurus_nobilis.htm
- <http://Luirig.altervista.org>
- http://www.culinarycafe.com/Spices_Herbs/Bay_Leaves.html
- http://www.floridata.com/ref/L/laur_nob.cfm
- <http://www.botany.com/laurus.htm>
- http://www.valentine.gr/mythology3_gr.php
- <http://chimikoergastirio.blogspot.com>
- <http://www3.interscience.wiley.com>
- <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- <http://www.fao.org>
- http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4091/is_200601/ai_n16028153/
- http://www.newcrops.uq.edu.au/.../Laurus_nobilis.htm
- <http://obtrando.files.wordpress.com/2010/05/laurus-nobilis-bay-leaves.pdf>
- <http://rutchem.rutgers.edu/~kyc/pdf/05%20FC.pdf>
- <http://www.ics-ir.org/jics/archive/v3/3/article/pdf/JICS-3-3-Article-6.pdf>
- <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0306237>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2613499/>
- <http://ijps.sums.ac.ir/files/PDFfiles/7th.pdf>



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι
ΑΠΟΣΤΑΞΕΙΣ

Πίνακας 1

Ημερομηνία / Στάδιο Ανάπτυξης του Φυτού	Περιοχή Δειγματοληψίας	Α.Δ.	Α.Ε.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Ποσοστό (%) παραγόμενου αιθ. ελαίου επί του νωπού βάρους
	ΠΕΤΑ	1	1	50	0,54	1,12
			2	50	0,56	
			3	50	0,58	
			4	50	0,56	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος Ληθάργου	ΜΕΛΑΤΕΣ	2	1	50	0,6	1,2
			2	50	0,63	
			3	50	0,57	
			4	50	0,6	
	ΔΙΑΣΕΛΛΟ	3	1	50	0,5	0,98
			2	50	0,5	
			3	50	0,47	
			4	50	0,49	
	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	4	1	50	0,47	0,985
			2	50	0,5	
			3	50	0,52	

ΜΑΡΤΙΟΣ / Προάνθηση - Άνθηση	ΠΕΤΑ	5	4	50	0,48	1,26
			1	50	0,6	
			2	50	0,65	
			3	50	0,65	
	4	50	0,62			
	ΜΕΛΑΤΕΣ	6	1	50	0,65	1,35
			2	50	0,7	
			3	50	0,7	
			4	50	0,65	
	ΔΙΑΣΕΛΟ	7	1	50	0,55	1,05
			2	50	0,5	
			3	50	0,47	
			4	50	0,58	
	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	8	1	50	0,5	1
			2	50	0,5	
			3	50	0,48	
4			50	0,52		
ΠΕΤΑ	9	1	50	0,62	1,27	
		2	50	0,65		
ΜΕΛΑΤΕΣ	10	1	50	0,7	1,4	
		2	50	0,7		
ΔΙΑΣΕΛΟ	11	1	50	0,54	1,1	
		2	50	0,56		
ΑΠΡΙΛΙΟΣ / Άνθηση - Μετάνθηση						

	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	12	1	50	0,55	1,05
			2	50	0,5	
	ΠΕΤΑ	13	1	50	0,58	1,286666
			2	50	0,65	
			3	50	0,7	
	ΜΕΛΑΤΕΣ	14	1	50	0,69	1,42
			2	50	0,73	
			3	50	0,71	
	ΔΙΑΣΕΛΜΟ	15	1	50	0,6	1,1466666
			2	50	0,59	
			3	50	0,53	
	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	16	1	50	0,5	1,08
			2	50	0,54	
			3	50	0,58	
	ΠΕΤΑ	17	1	50	0,7	1,313333
			2	50	0,57	
			3	50	0,7	
	ΜΕΛΑΤΕΣ	18	1	50	0,72	1,44
			2	50	0,75	
			3	50	0,69	
	ΔΙΑΣΕΛΜΟ	19	1	50	0,58	1,14
			2	50	0,6	
			3	50	0,53	

ΜΑΪΟΣ /
Έναρξη νέας
βλάστησης

ΙΟΥΝΙΟΣ /
Έντονη
βλάστηση



ΜΑΪΟΣ / Έναρξη νέας βλάστησης	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	12	1	50	0,55	1,05
			2	50	0,5	
		ΠΕΤΑ	13	1	50	0,58
	2			50	0,65	
	3			50	0,7	
	ΜΕΛΑΤΕΣ	14	1	50	0,69	1,42
			2	50	0,73	
			3	50	0,71	
	ΔΙΑΣΕΛΛΟ	15	1	50	0,6	1,146666
			2	50	0,59	
			3	50	0,53	
	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	16	1	50	0,5	1,08
2			50	0,54		
3			50	0,58		
ΙΟΥΝΙΟΣ / Έντονη βλάστηση	ΠΕΤΑ	17	1	50	0,7	1,313333
			2	50	0,57	
			3	50	0,7	
	ΜΕΛΑΤΕΣ	18	1	50	0,72	1,44
			2	50	0,75	
			3	50	0,69	
	ΔΙΑΣΕΛΛΟ	19	1	50	0,58	1,14
			2	50	0,6	
			3	50	0,53	

ΙΟΥΛΙΟΣ / Συνέχιση της βλαστικής περιόδου	ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	20	1	50	0,5	1,053333
			2	50	0,5	
			3	50	0,58	
	ΠΕΤΑ	21	1	50	0,6	1,3
			2	50	0,65	
			3	50	0,7	
	ΜΕΛΑΤΕΣ	22	1	50	0,75	1,433333
			2	50	0,65	
			3	50	0,75	
	ΔΙΑΣΕΛΛΟ	23	1	50	0,57	1,1
			2	50	0,53	
			3	50	0,55	
ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ	24	1	50	0,47	1,026666	
		2	50	0,53		
		3	50	0,54		

Πίνακας 2

Περιοχή Δειγματοληψίας	Ημερομηνία/ Στάδιο Ανάπτυξης του Φυτού	Α.Δ.	Α.Ε.	Βάρος Φυτικού υλικού (gr)	Ποσότητα αιθέριου ελαίου (ml)	Ποσοστό (%) παραγόμενου αιθ. ελαίου επί του νωπού βάρους
ΠΕΤΑ	<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος Ληθάργου	1	1	50	0,54	1,12
			2	50	0,56	
			3	50	0,58	
			4	50	0,56	
	<u>ΜΑΡΤΙΟΣ</u> / Προάνθηση - Άνθηση	5	1	50	0,6	1,26
			2	50	0,65	
			3	50	0,65	
			4	50	0,62	
	<u>ΑΠΡΙΛΙΟΣ</u> / Άνθηση - Μετάνθηση	9	1	50	0,62	1,27
			2	50	0,65	
	<u>ΜΑΪΟΣ</u> / Έναρξη νέας βλάστησης	13	1	50	0,58	1,286666
			2	50	0,65	
			3	50	0,7	
	<u>ΙΟΥΝΙΟΣ</u> / Έντονη βλάστηση	17	1	50	0,7	1,313333
			2	50	0,57	
			3	50	0,7	
	<u>ΙΟΥΛΙΟΣ</u> / Συνέχιση της βλαστικής	21	1	50	0,6	1,3
			2	50	0,65	

περίοδος		3	50	0,7	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος Ληθάργου	2	1	50	0,6	1,2
		2	50	0,63	
		3	50	0,57	
		4	50	0,6	
<u>ΜΑΡΤΙΟΣ</u> / Πρόανηση - Άνεση	6	1	50	0,65	1,35
		2	50	0,7	
		3	50	0,7	
		4	50	0,65	
<u>ΑΠΡΙΛΙΟΣ</u> / Άνεση - Μετάνηση	10	1	50	0,7	1,4
		2	50	0,7	
<u>ΜΑΪΟΣ</u> / Έναρξη νέας βλάστησης	14	1	50	0,69	1,42
		2	50	0,73	
		3	50	0,71	
<u>ΙΟΥΝΙΟΣ</u> / Έντονη βλάστηση	18	1	50	0,72	1,44
		2	50	0,75	
		3	50	0,69	
<u>ΙΟΥΛΙΟΣ</u> / Συνέχιση της βλαστικής περιόδου	22	1	50	0,75	1,433333
		2	50	0,65	
		3	50	0,75	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος	3	1	50	0,5	0,98
		2	50	0,5	

ΜΕΛΑΤΕΣ



περίοδος		3	50	0,7	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος Ληθάργου	2	1	50	0,6	1,2
		2	50	0,63	
		3	50	0,57	
		4	50	0,6	
<u>ΜΑΡΤΙΟΣ</u> / Προάνθηση - Άνθηση	6	1	50	0,65	1,35
		2	50	0,7	
		3	50	0,7	
		4	50	0,65	
<u>ΑΠΡΙΛΙΟΣ</u> / Άνθηση - Μετάνθηση	10	1	50	0,7	1,4
		2	50	0,7	
<u>ΜΑΪΟΣ</u> / Έναρξη νέας βλάστησης	14	1	50	0,69	1,42
		2	50	0,73	
		3	50	0,71	
<u>ΙΟΥΝΙΟΣ</u> / Έντονη βλάστηση	18	1	50	0,72	1,44
		2	50	0,75	
		3	50	0,69	
<u>ΙΟΥΛΙΟΣ</u> / Συνέχιση της βλαστικής περιόδου	22	1	50	0,75	1,433333
		2	50	0,65	
		3	50	0,75	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος	3	1	50	0,5	0,98
		2	50	0,5	

ΜΕΛΛΕΤΕΣ

ΔΙΑΣΕΛΜΟ



Ληθάργου		3	50	0,47	
<u>ΜΑΡΤΙΟΣ</u> / Προάνθηση - Άνεση	7	4	50	0,49	1,05
		1	50	0,55	
		2	50	0,5	
		3	50	0,47	
<u>ΑΠΡΙΛΙΟΣ</u> / Άνεση - Μετάνθηση	11	4	50	0,58	1,1
		1	50	0,54	
		2	50	0,56	
		3	50	0,53	
<u>ΜΑΪΟΣ</u> / Έναρξη νέας βλάστησης	15	1	50	0,6	1,1466666
		2	50	0,59	
		3	50	0,53	
<u>ΙΟΥΝΙΟΣ</u> / Έντονη βλάστηση	19	1	50	0,58	1,14
		2	50	0,6	
		3	50	0,53	
<u>ΙΟΥΛΙΟΣ</u> / Συνέχιση της βλαστικής περιόδου	23	1	50	0,57	1,1
		2	50	0,53	
		3	50	0,55	
<u>ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ</u> / Περίοδος Ληθάργου	4	1	50	0,47	0,985
		2	50	0,5	
		3	50	0,52	
		4	50	0,48	
<u>ΜΑΡΤΙΟΣ</u> / Προάνθηση -	8	1	50	0,5	1
		2	50	0,5	

ΒΟΥΡΓΑΡΕΛΙ



Ανθηση		3	50	0,48	
ΑΠΡΙΛΙΟΣ / Άνθηση - Μετάνθηση	12	4	50	0,52	1,05
		1	50	0,55	
		2	50	0,5	
ΜΑΪΟΣ / Έναρξη νέας βλάστησης	16	1	50	0,5	1,08
		2	50	0,54	
		3	50	0,58	
ΙΟΥΝΙΟΣ / Έντονη βλάστηση	20	1	50	0,5	1,053333
		2	50	0,5	
		3	50	0,58	
ΙΟΥΛΙΟΣ / Συνέχιση της βλαστικής περιόδου	24	1	50	0,47	1,026666
		2	50	0,53	
		3	50	0,54	

Α.Δ. =Αριθμός δείγματος

Α.Ε. Αριθμός επανάληψης



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Descriptives	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
FEBRUARY	4	1,12	0,03266	0,01633	1,068030869	1,171969	1,08	1,16
	4	1,2	0,04899	0,024495	1,122046304	1,277954	1,14	1,26
	4	0,98	0,028284	0,014142	0,934993413	1,025007	0,94	1
	4	0,985	0,044347	0,022174	0,914433843	1,055566	0,94	1,04
Total	16	1,07125	0,102494	0,025623	1,016634855	1,125865	0,94	1,26
MARTIOS	4	1,26	0,04899	0,024495	1,182046304	1,337954	1,2	1,3
	4	1,35	0,057735	0,028868	1,258130688	1,441869	1,3	1,4
	4	1,05	0,098658	0,049329	0,893013652	1,206986	0,94	1,16
	4	1	0,03266	0,01633	0,948030869	1,051969	0,96	1,04
Total	16	1,165	0,160083	0,040021	1,079697625	1,250302	0,94	1,4

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
FEBRUARY	0,138875	3	0,046292	29,70588	<0.05
Between Groups					
Within Groups	0,0187	12	0,001558		
Total	0,157575	15			
MARTIOS	0,3348	3	0,1116	27	0,0000128
Between Groups					
Within Groups	0,0496	12	0,004133		
Total	0,3844	15			



FEBRUARY

Student-Newman-Keuls

VAR00001	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
3	4	0,98		
4	4	0,985		
1	4		1,12	
2	4			1,2

Sig.

0,86083

1

1

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

MARTIOS

Student-Newman-Keuls

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
4	4		
3	4	1,05	
1	4		1,26
2	4		1,35

Sig.

0,292972

0,071137

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Descriptives

APRIL

N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
				Lower Bound	Upper Bound		



	1	2	1,27	0,042426	0,03	0,888814	1,651186142	1,24	1,3
ANOVA									
APRIL	2	2	1,4	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4
Between Groups	2	2	1,1	0,028284	0,02	0,845876	1,354124095	1,08	1,12
Within Groups	2	2	1,05	0,070711	0,05	0,41469	1,685310237	1	1,1
Total	8	8	1,205	0,152222	0,053818	1,07774	1,332260478	1	1,4

ANOVA	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
APRIL	0,155	3	0,051533	27,12281	0,004052
Between Groups	0,008	4	0,0019		
Within Groups	0,162	7			
Total					

APRIL	Student-Newman-Keuls	N	Subset for alpha = .05
VAR00005		1	2
		2	3
		1,05	
		1,1	
		1,27	
		1,4	
		1	

Sig. 0,315293

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.



Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	Upper Bound	Minimum	Maximum
					Lower Bound			
MAY	1	1,286667	0,120554	0,069602	0,987193245	1,58614	1,16	1,4
	2	1,42	0,04	0,023094	1,320634492	1,519366	1,38	1,46
	3	1,146667	0,075719	0,043716	0,958570795	1,334763	1,06	1,2
	4	1,08	0,08	0,046188	0,881268983	1,278731	1	1,16
Total	12	1,233333	0,154528	0,044608	1,135151163	1,331516	1	1,46
JUNE	1	1,313333	0,150111	0,086667	0,940436763	1,68623	1,14	1,4
	2	1,44	0,06	0,034641	1,290951737	1,589048	1,38	1,5
	3	1,14	0,072111	0,041633	0,960866282	1,319134	1,06	1,2
	4	1,053333	0,092376	0,053333	0,823858521	1,282808	1	1,16
Total	12	1,236667	0,178444	0,051512	1,123288468	1,350045	1	1,5
JULY	1	1,3	0,1	0,057735	1,051586229	1,548414	1,2	1,4
	2	1,433333	0,11547	0,066667	1,146489818	1,720177	1,3	1,5
	3	1,1	0,04	0,023094	1,000634492	1,199366	1,06	1,14
	4	1,026667	0,075719	0,043716	0,838570795	1,214763	0,94	1,08
Total	12	1,215	0,183922	0,053094	1,098141587	1,331858	0,94	1,5

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,206133	3	0,068711	9,72327	0,00480364
Within Groups	0,056533	8	0,007067		
Total	0,262667	11			
Between Groups	0,270533	3	0,090178	9,047938	0,00597452
Within Groups	0,079733	8	0,009967		



	0,350267	11	0,103589	13,51159	0,001692352
JULY					
Total					
Between					
Groups	0,310767	3	0,103589	13,51159	0,001692352
Within					
Groups	0,061333	8	0,007667		
Total	0,3721	11			

MAY

Student-Newman-Keuls

VAR00008	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4	3	1,08		
3	3	1,146667	1,146667	
1	3	1,286667	1,286667	1,286667
2	3			1,42

Sig. 0,359854 0,07571 0,087997

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

JUNE

Student-Newman-Keuls

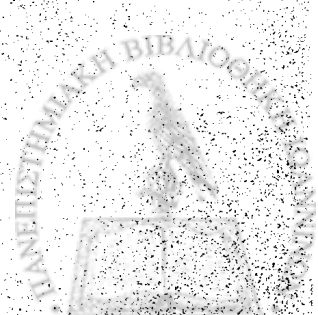
VAR00008	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
4	3	1,053333		
3	3	1,14	1,14	
1	3	1,313333	1,313333	1,313333
2	3			1,44

Sig. 0,318721 0,06616 0,158807

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



Descriptives

Descriptives	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound	Mean		
PETA									
1	4	1,12	0,03266	0,01633	1,068031	1,171969	1,08	1,16	
2	4	1,26	0,04899	0,024495	1,182046	1,337954	1,2	1,3	
3	2	1,27	0,042426	0,03	0,888814	1,651186	1,24	1,3	
4	3	1,286667	0,120554	0,069602	0,987193	1,58614	1,16	1,4	
5	3	1,313333	0,150111	0,086667	0,940437	1,68623	1,14	1,4	
6	3	1,3	0,1	0,057735	1,051586	1,548414	1,2	1,4	
Total	19	1,250526	0,105065	0,024104	1,199887	1,301166	1,08	1,4	
MELATES									
1	4	1,2	0,04899	0,024495	1,122046	1,277954	1,14	1,26	
2	4	1,35	0,057735	0,028868	1,258131	1,441869	1,3	1,4	
3	2	1,4	0	0	1,4	1,4	1,4	1,4	
4	3	1,42	0,04	0,023094	1,320634	1,519366	1,38	1,46	
5	3	1,44	0,06	0,034641	1,290952	1,589048	1,38	1,5	
6	3	1,433333	0,11547	0,066667	1,14649	1,720177	1,3	1,5	
Total	19	1,362105	0,107061	0,024561	1,310504	1,413707	1,14	1,5	
DIASELO									
1	4	0,98	0,028284	0,014142	0,934993	1,025007	0,94	1	
2	4	1,05	0,098658	0,049329	0,893014	1,206986	0,94	1,16	
3	2	1,1	0,028284	0,02	0,845876	1,354124	1,08	1,12	
4	3	1,146667	0,075719	0,043716	0,958571	1,334763	1,06	1,2	
5	3	1,14	0,072111	0,041633	0,960866	1,319134	1,06	1,2	
6	3	1,1	0,04	0,023094	1,000634	1,199366	1,06	1,14	
Total	19	1,077895	0,084036	0,019279	1,037391	1,118399	0,94	1,2	
BOULGARE									
1	4	0,985	0,044347	0,022174	0,914434	1,055566	0,94	1,04	
2	4	1	0,03266	0,01633	0,948031	1,051969	0,96	1,04	
3	2	1,05	0,070711	0,05	0,41469	1,68531	1	1,1	
4	3	1,08	0,08	0,046188	0,881269	1,278731	1	1,16	
5	3	1,053333	0,092376	0,053333	0,823859	1,282808	1	1,16	
6	3	1,026667	0,075719	0,043716	0,838571	1,214763	0,94	1,08	
Total	19	1,027368	0,065391	0,015002	0,995851	1,058886	0,94	1,16	



ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PETA	Between Groups	0,092361	5	0,018472	2,258367	0,109907
	Within Groups	0,106333	13	0,008179		
	Total	0,198695	18			
MELATES	Between Groups	0,152049	5	0,03041	7,284909	0,001868
	Within Groups	0,054267	13	0,004174		
	Total	0,206316	18			
DIASELO	Between Groups	0,069649	5	0,01393	3,151178	0,044251
	Within Groups	0,057467	13	0,004421		
	Total	0,127116	18			
BOULGARE	Between Groups	0,021535	5	0,004307	1,010064	0,45025
	Within Groups	0,055433	13	0,004264		
	Total	0,076968	18			

PETA

Student-Newman-Keuls

Subset for alpha = .05

VAR00001	N	1
1	4	1,12
2	4	1,26
3	2	1,27



4	3	1,286667
6	3	1,3
5	3	1,313333
		0,160877

Sig.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

MELATES

Student-Newman-Keuls

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
1	4	1,2	1,35
2	4		1,4
3	2		1,42
4	3		1,433333
6	3		1,44
5	3		0,463357

Sig.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

DIASELO

Student-Newman-Keuls

VAR00001	N	Subset for alpha = .05	
		1	
1	4	0,98	
2	4	1,05	
3	2	1,1	
6	3	1,1	



5	3	1,14
4	3	1,146667
		0,07637

Sig.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

BOULGARE
Student-Newman-Keuls
N Subset for alpha = .05

VAR00001	1	
1	4	0,985
2	4	1
6	3	1,026667
3	2	1,05
5	3	1,053333
4	3	1,08
		0,508019

Sig.

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a\ Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

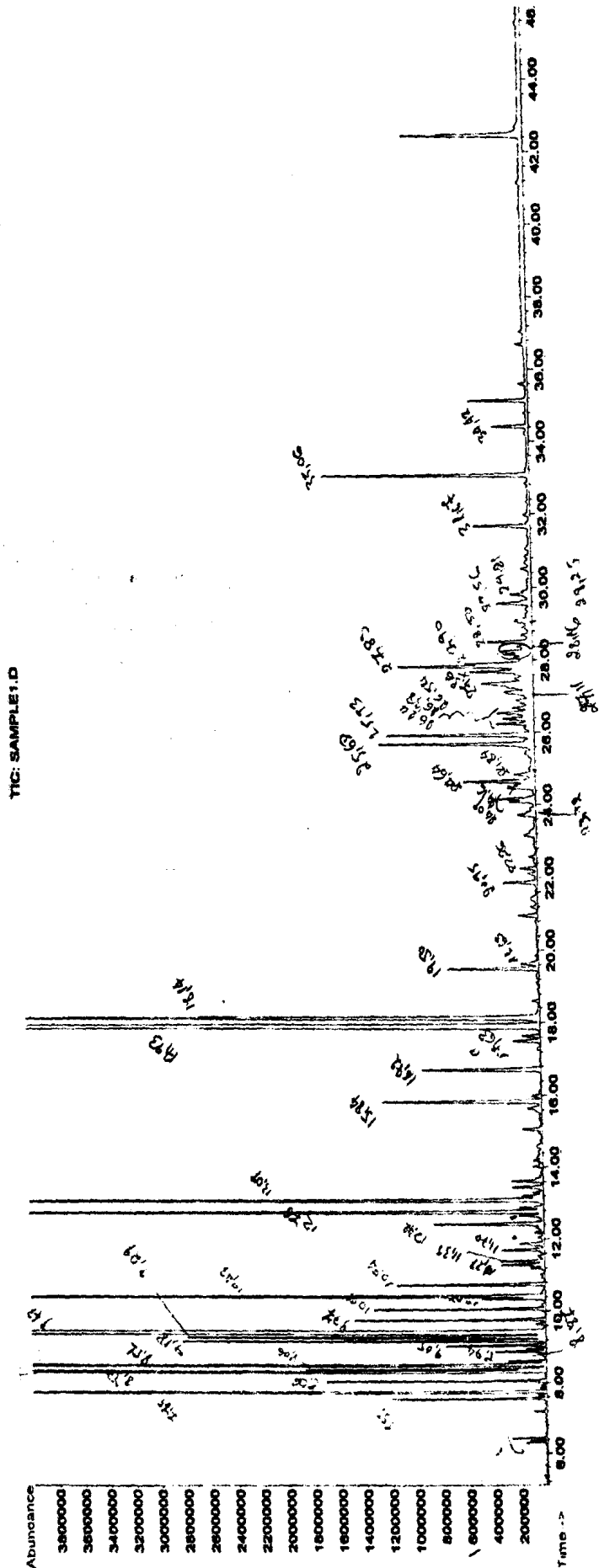


ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

ΠΕΤΑ

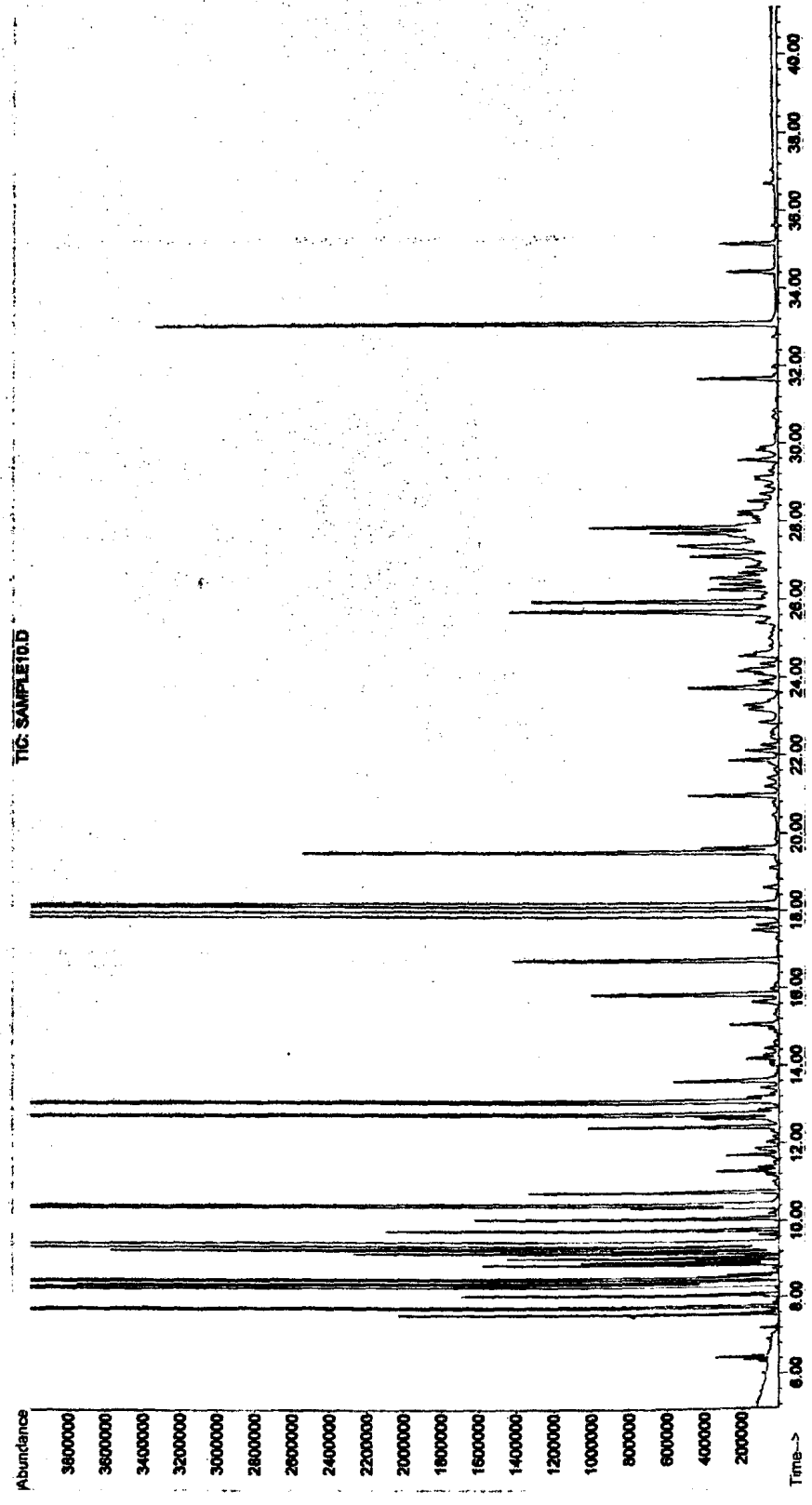
Γεωργίου Δρ 103

File : D:\TEI2010\SAMPLE1.D
 Operator :
 Acquired : 24 Aug 2010 11:11 using AcqMethod VIVI_TEI
 Instrument : GC/MS Ins
 Sample Name :
 Misc Info :
 Vial Number: 1



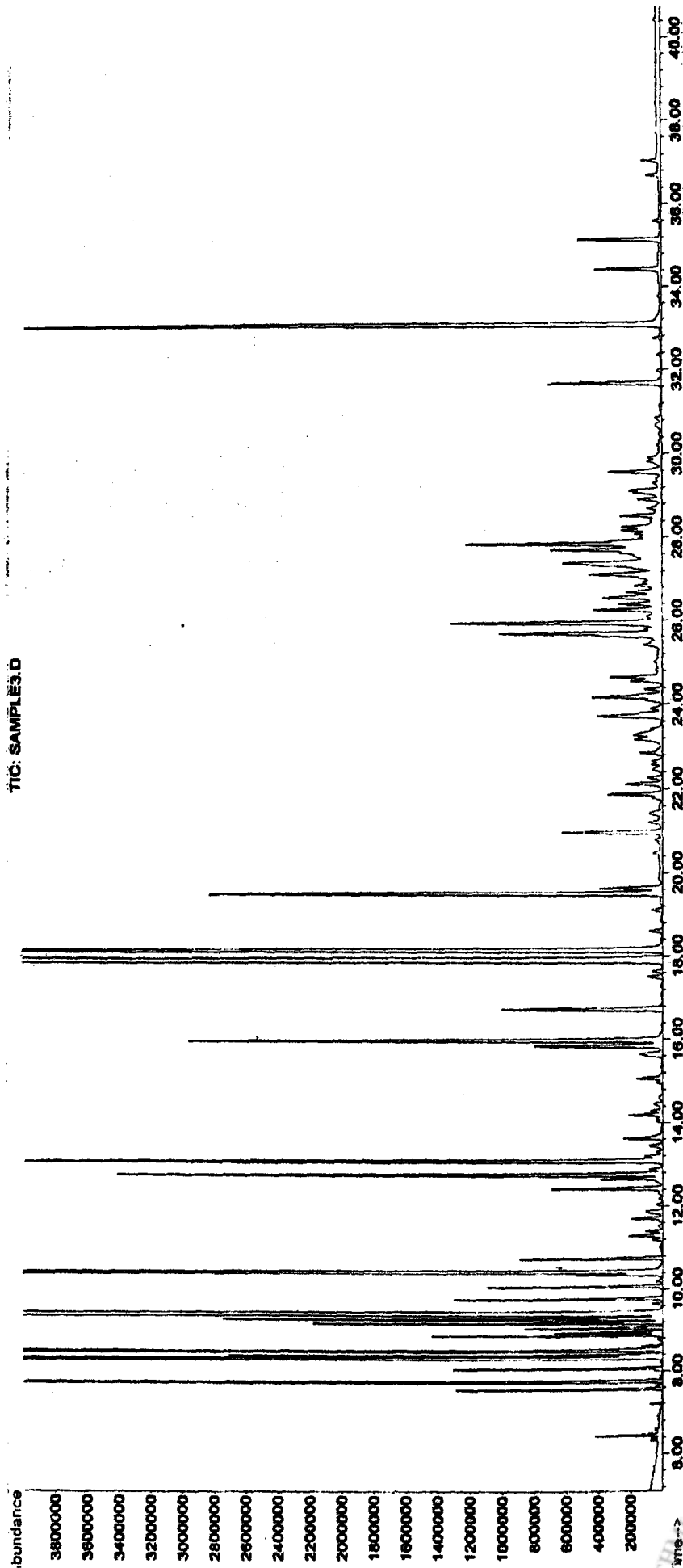
7ETA Mdezuo

File : D:\TEI2010\SAMELE10.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 14:37 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name:
Misc Info :
Vial Number: 1



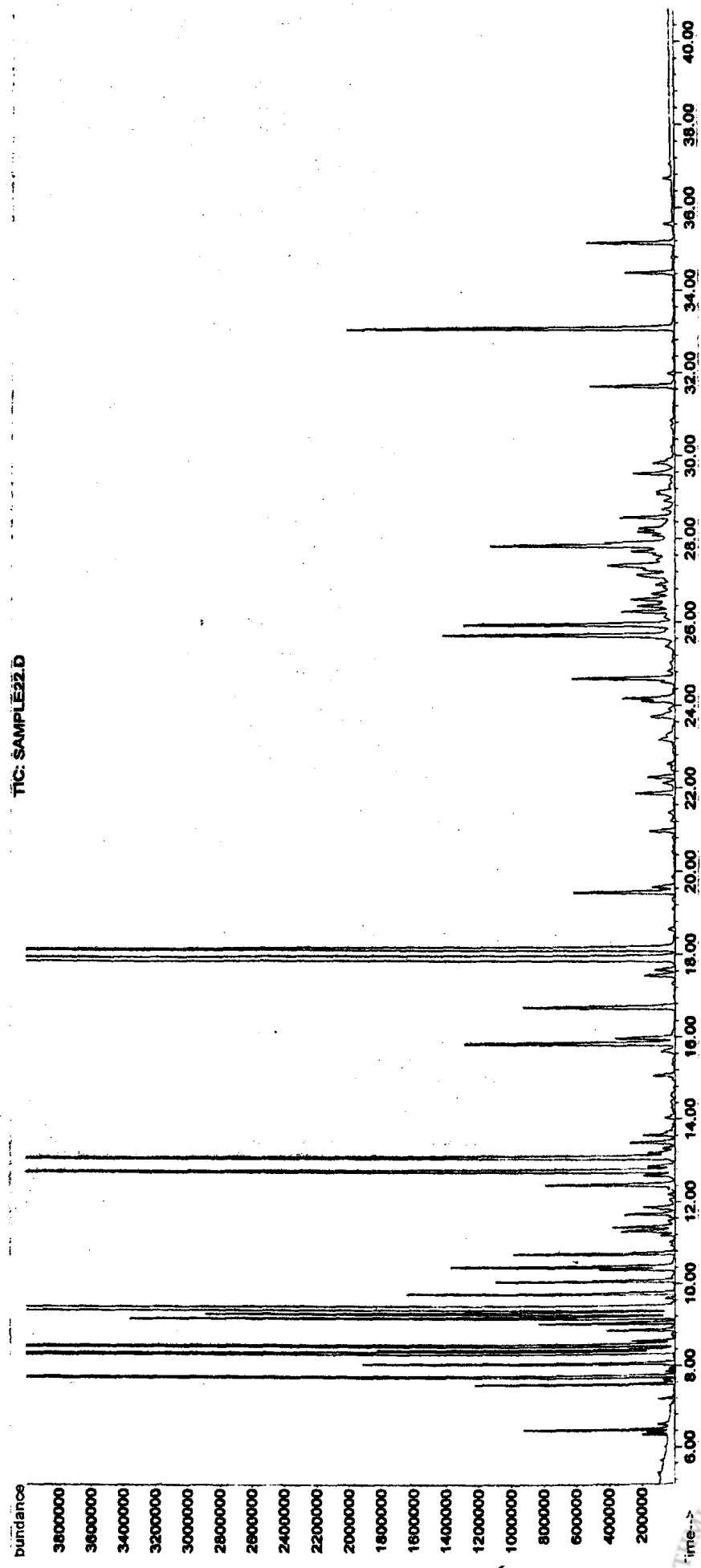
TEI
Ane 17103

File : D:\TEI2010\SAMPLE3.D
Operator :
Acquired : 24 Aug 2010 14:09 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



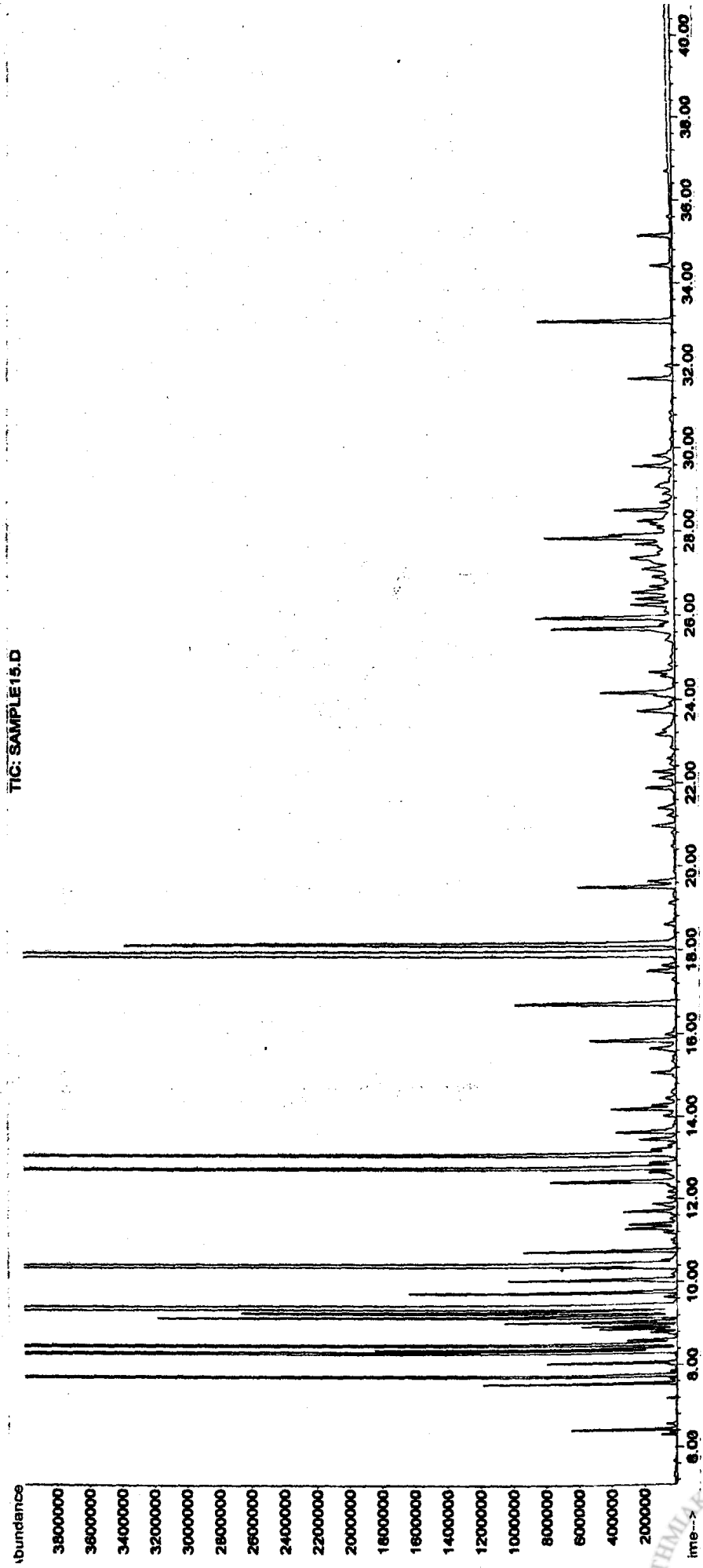
TESTA Marios

File : D:\TEI2010\SAMPLE22.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 11:07 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Disc Info :
Serial Number: 1



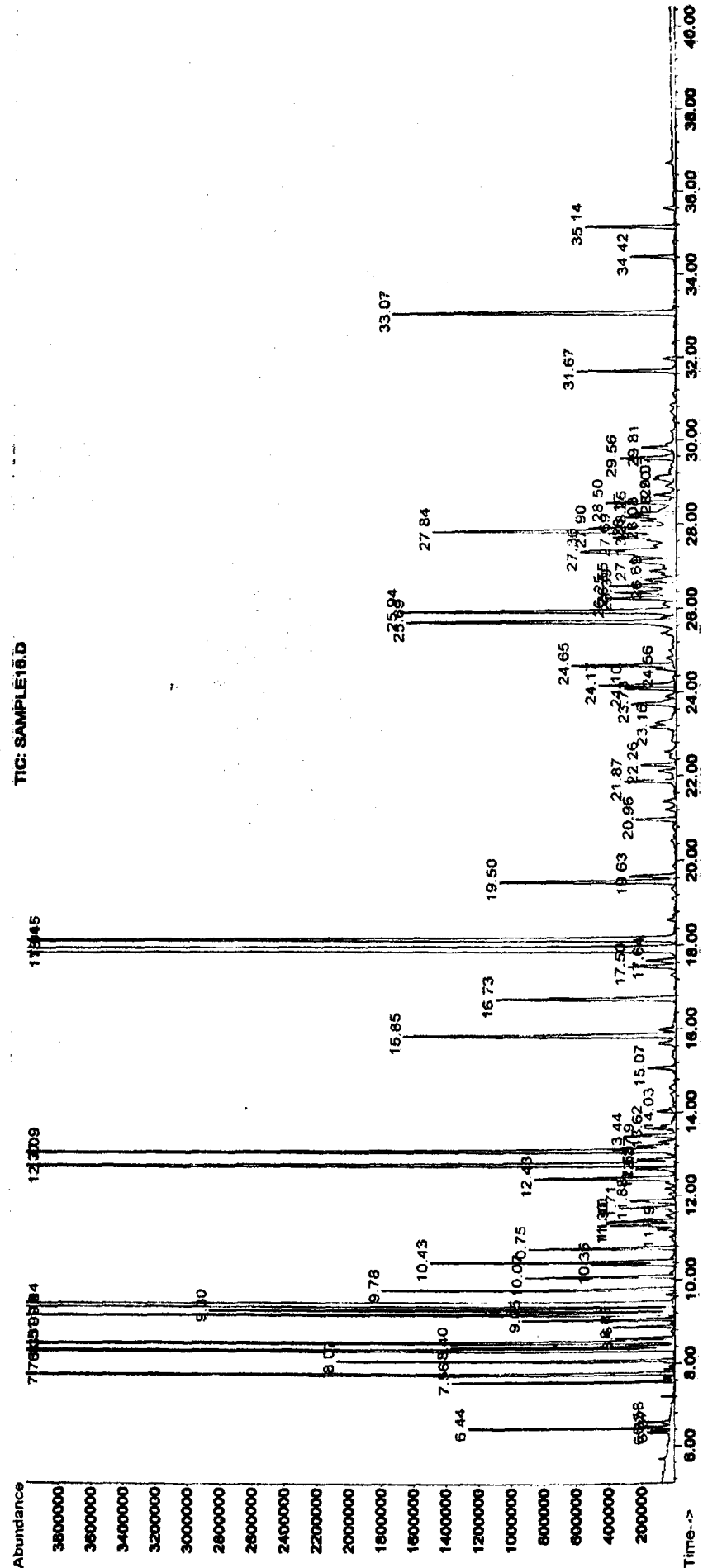
ΠΕΤΑ ΙΣΟΜΟΣ

File : D:\TEI2010\SAMPLE15.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 12:21 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



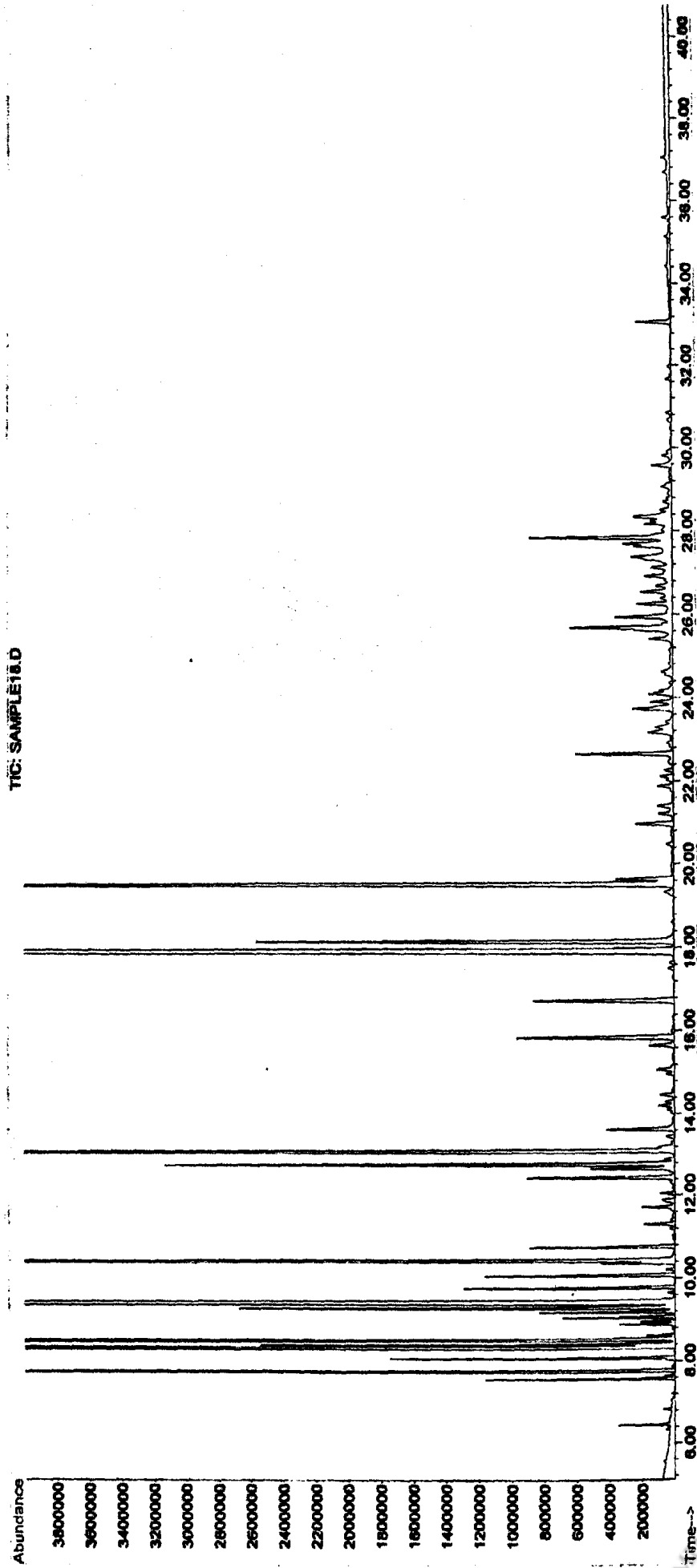
NETA 161105

File : D:\TEI2010\SAMPLE16.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 14:01 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



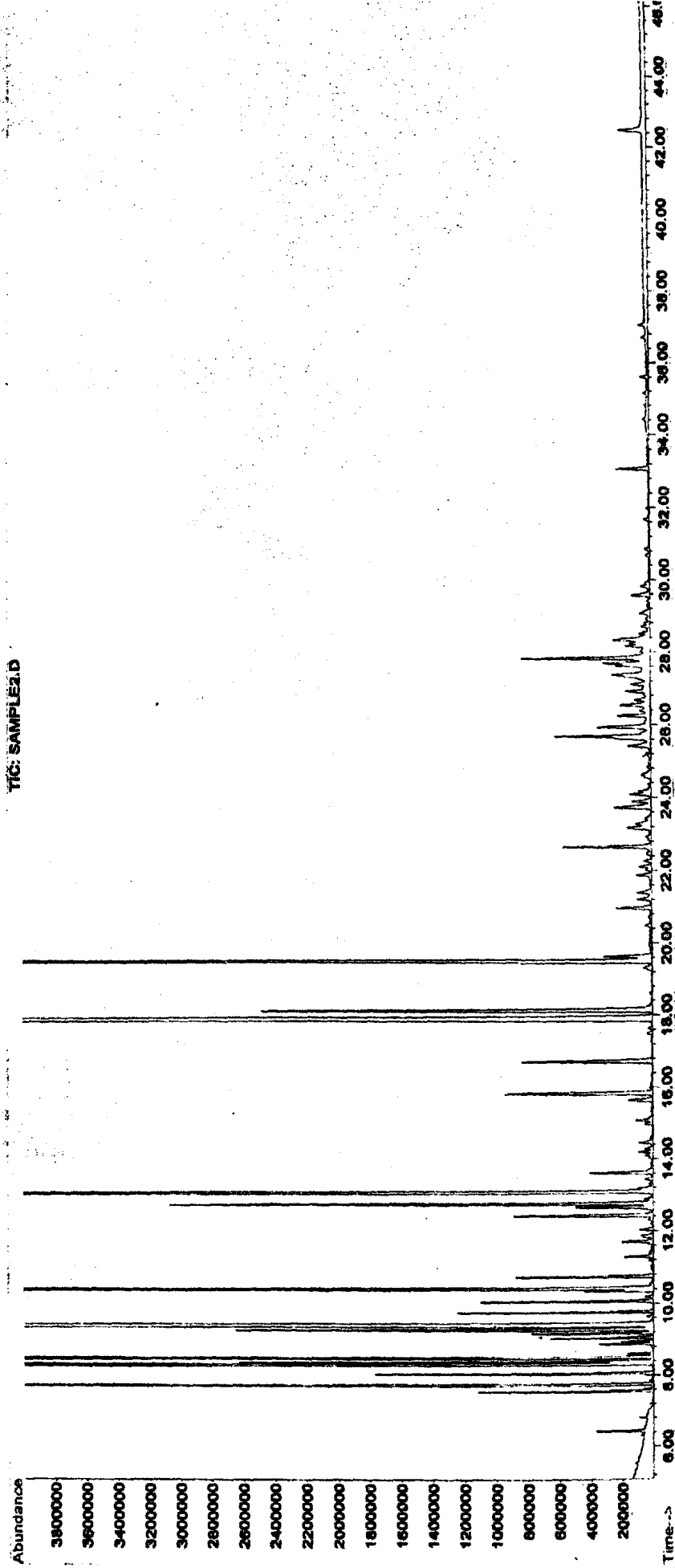
ΜΕΤΑΤΕΧΝΙΑ

File : D:\TEI2010\SAMPLE18.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 15:45 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



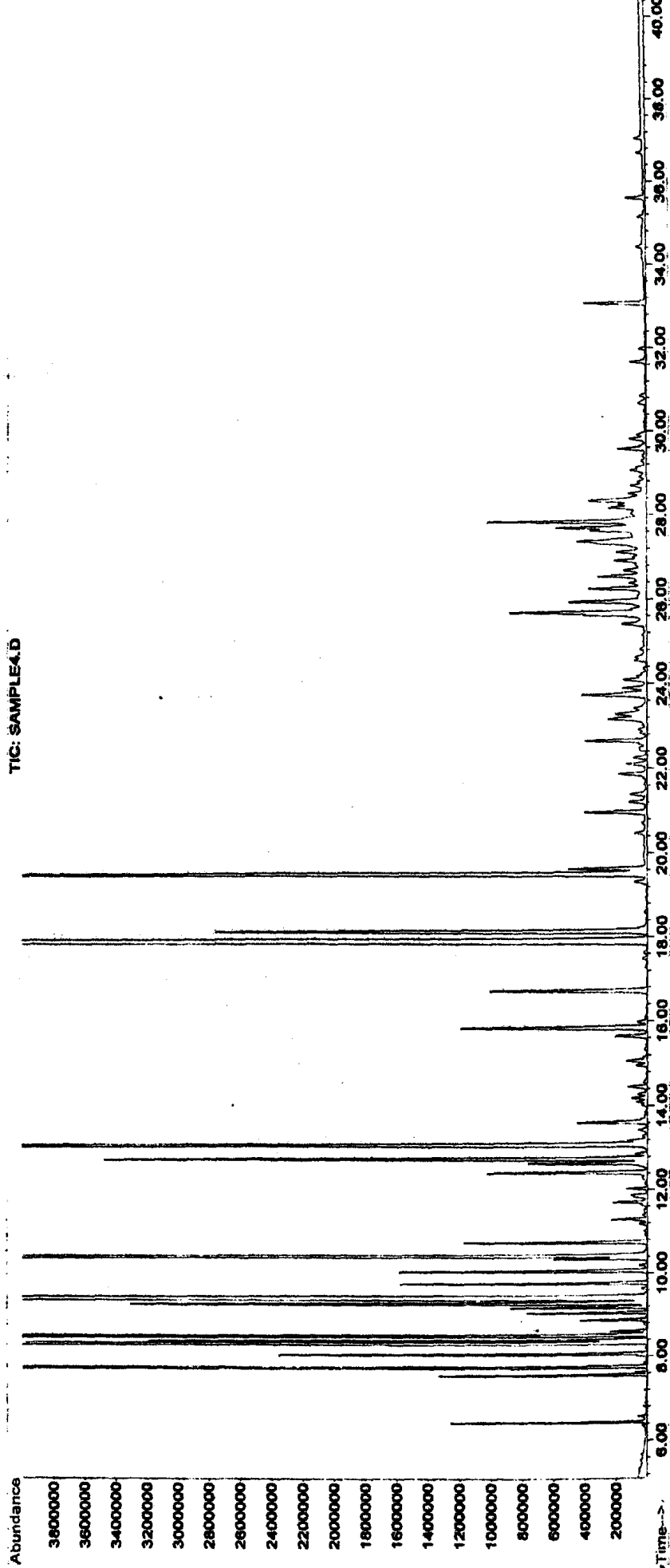
MCAATK2 Maptuos

File : D:\TEI2010\SAMPLE2.D
Operator :
Acquired : 24 Aug 2010 12:23 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



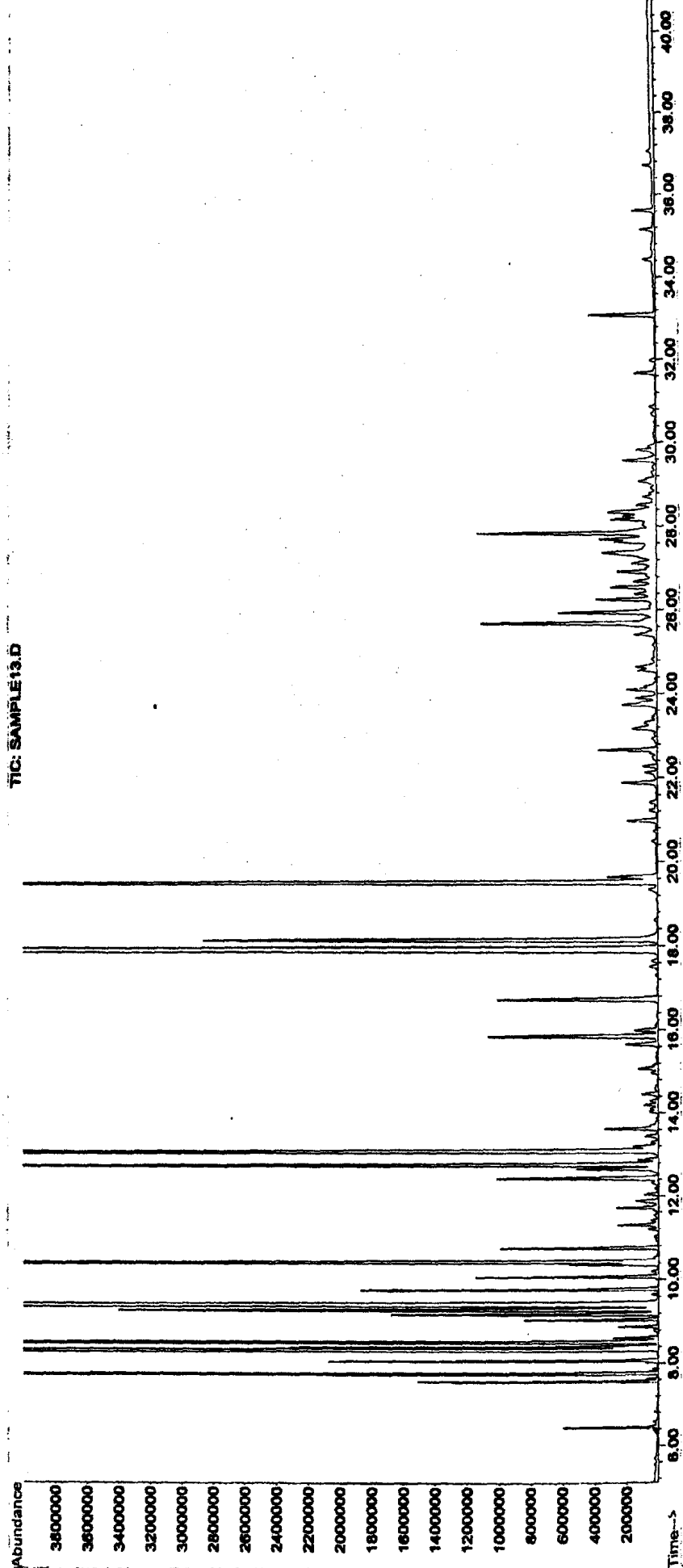
MEGATES Anal 108.

File : D:\TEI2010\SAMPLE4.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 9:08 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



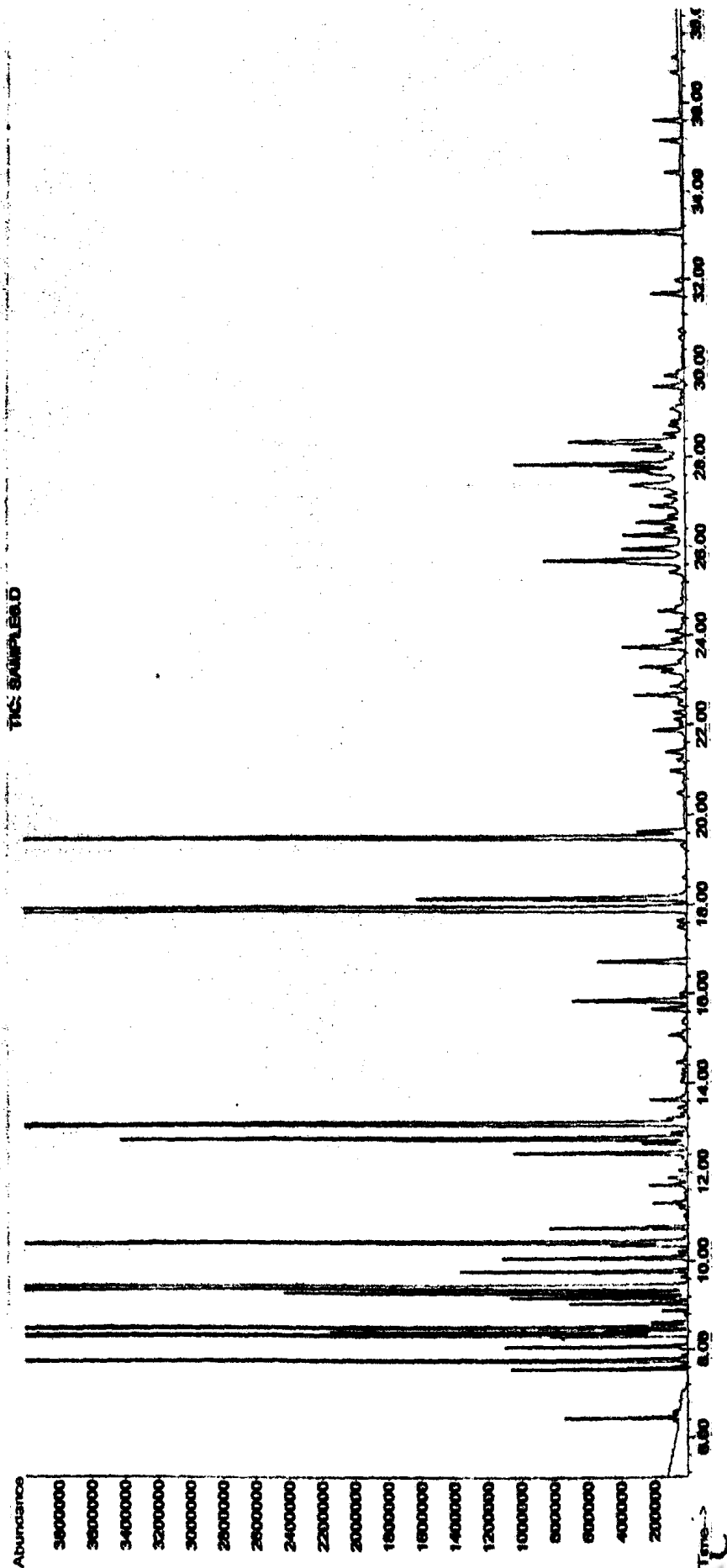
MAT8 M210

File : D:\TEI2010\SAMPLE13.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 11:22 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



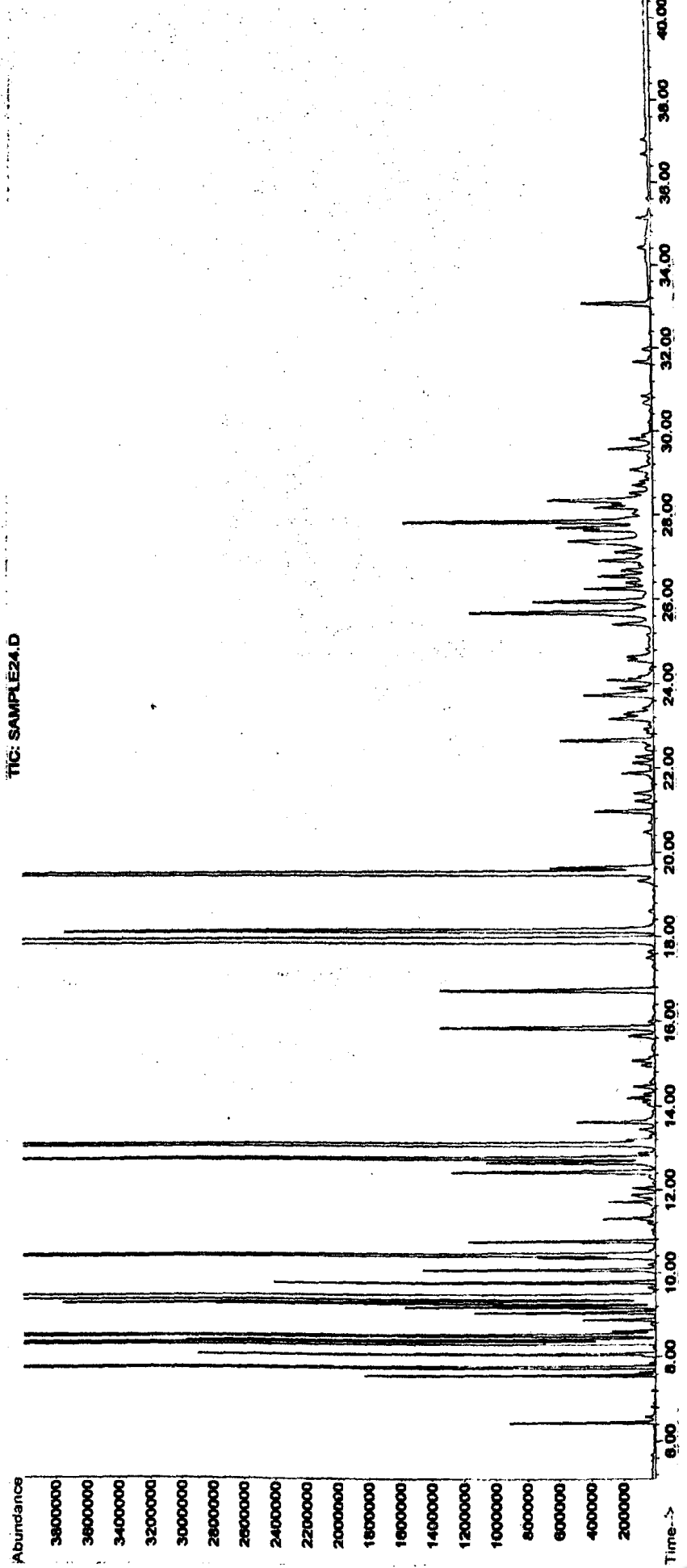
MEANER 100m

File : D:\TEI2010\SAMPLE6.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 10:45 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



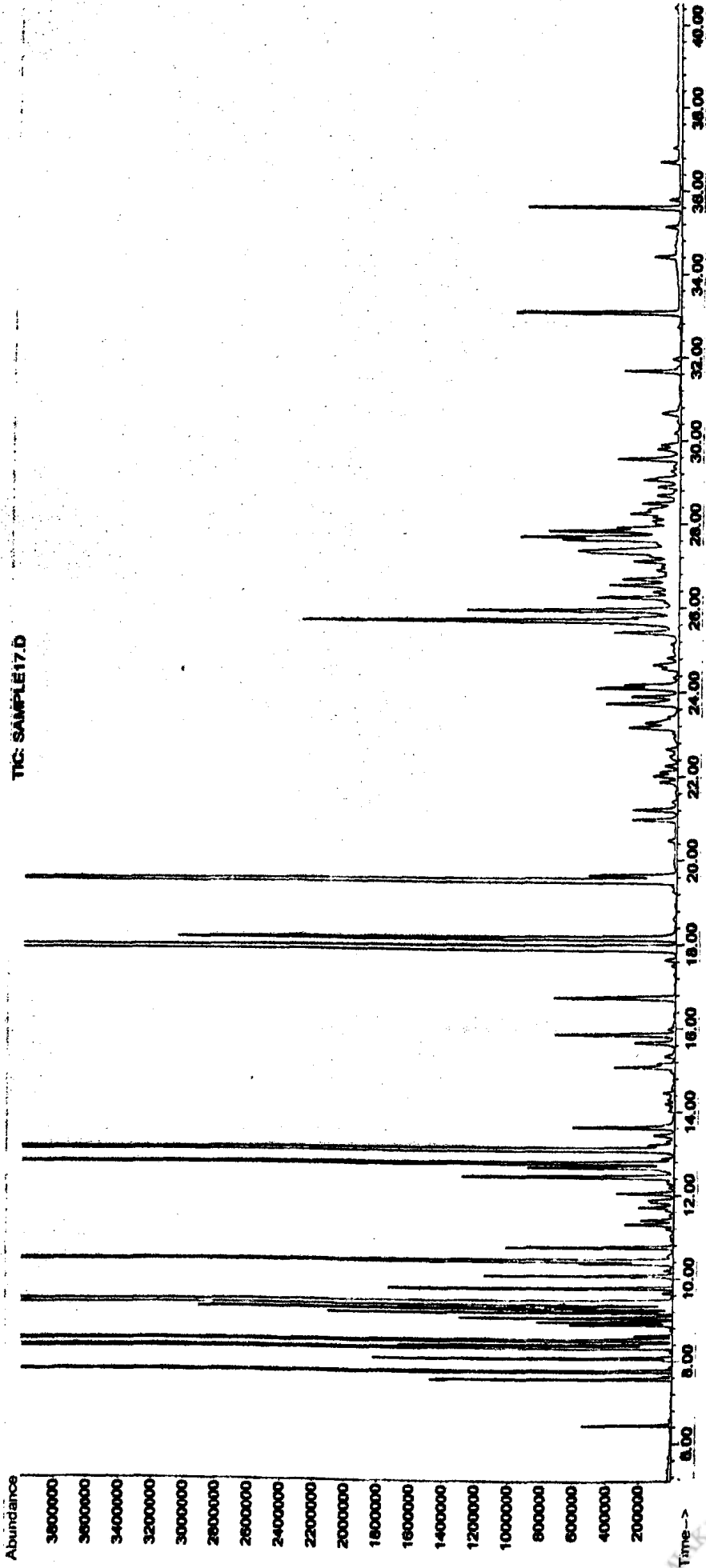
ΜΕΝΑΤΕΣ 10/2/2010

File : D:\TEI2010\SAMPLE24.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 13:09 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



ΑΠΒΕΛΑΙΟ ΟΕΒΡΟΥ

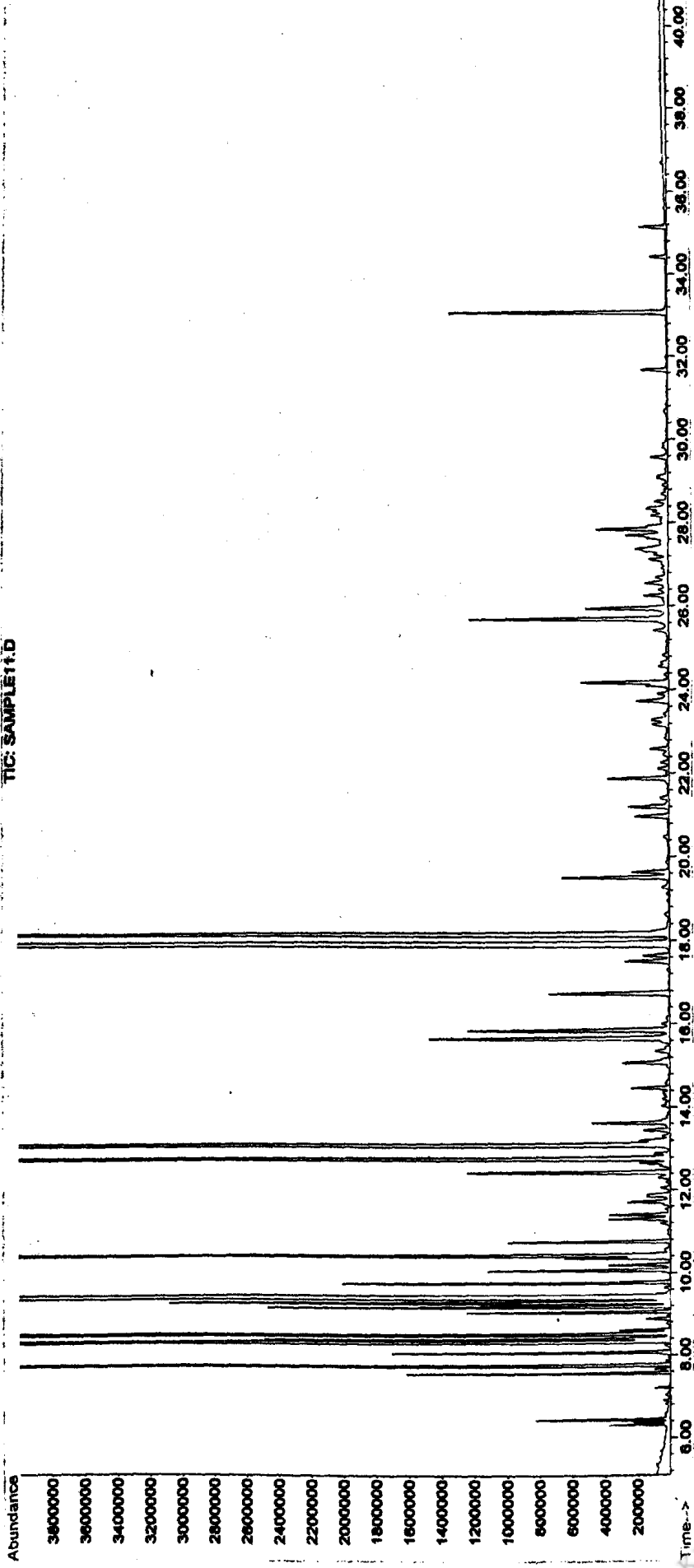
File : D:\TEI2010\SAMPLE17.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 14:55 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



AIAS-6KO ~~Udecu~~

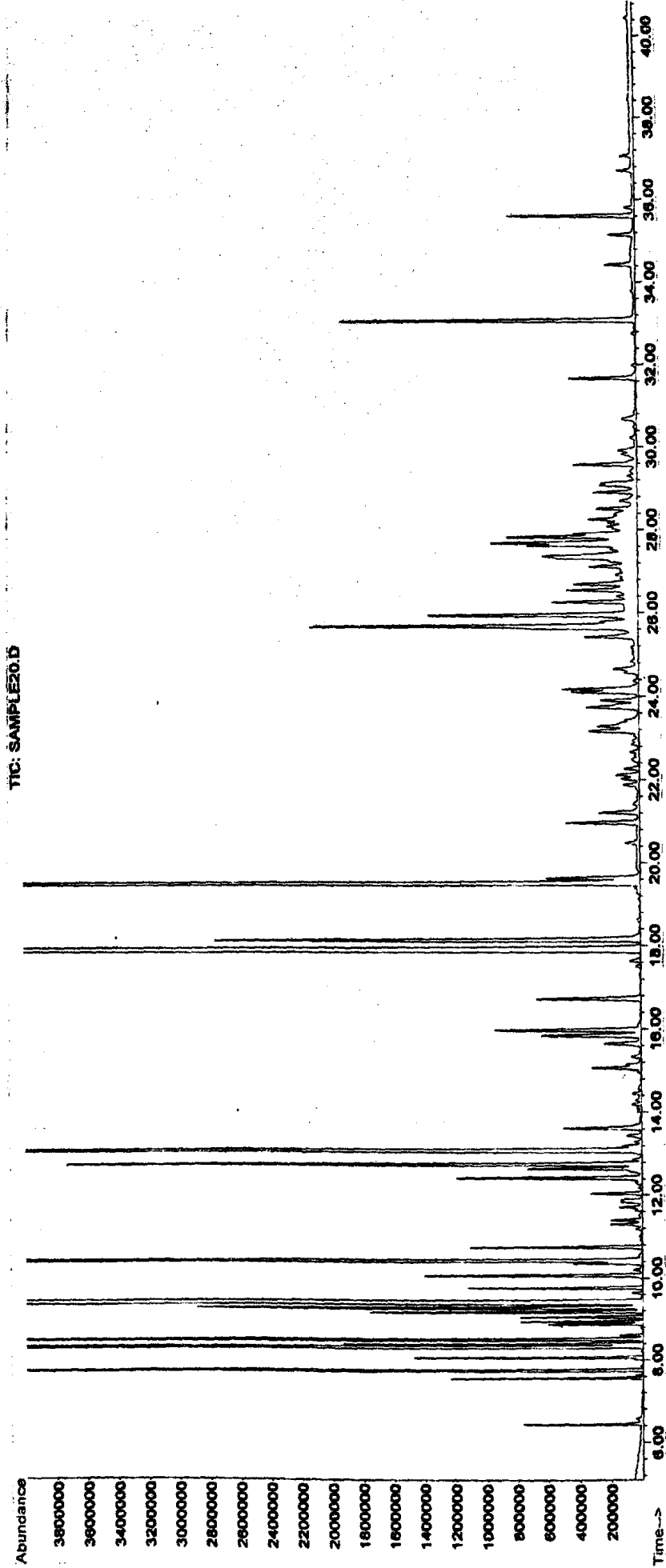
File : D:\TEI2010\SAMPLE11.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 9:34 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1

TIC: SAMPLE11.D



PIASANO Azeite

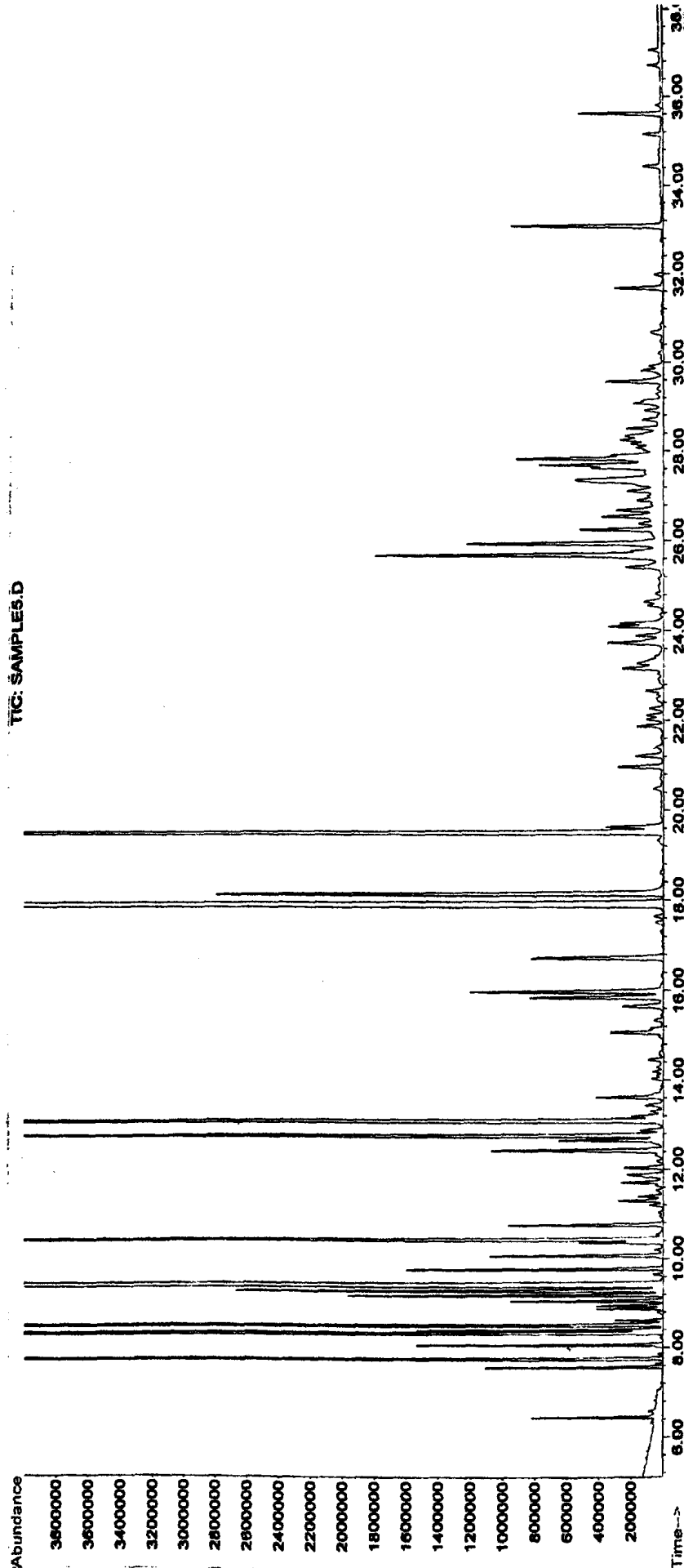
File : D:\TEI2010\SAMPLE20.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 9:28 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



ΔΙΑΣΕΛΑΟ

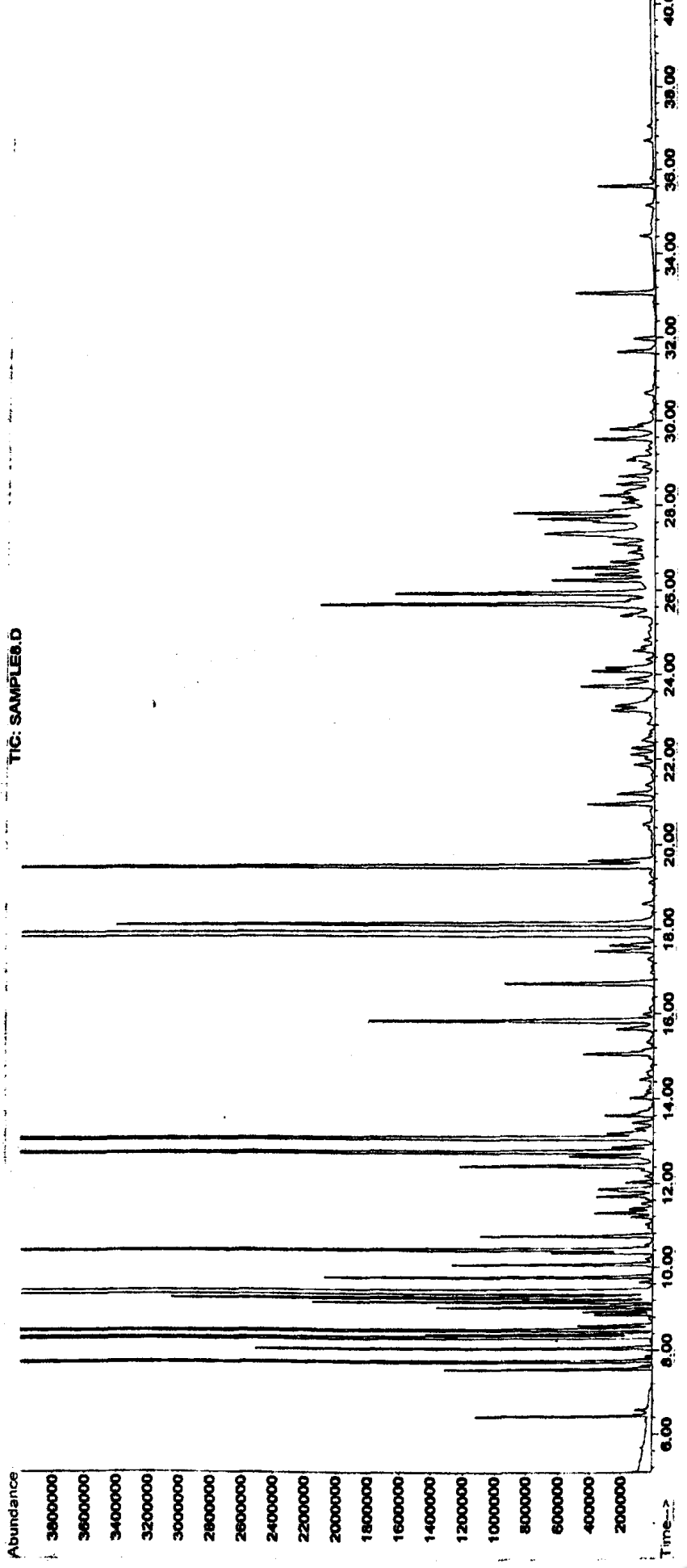
Μαξίς

File : D:\TEI2010\SAMPLE5.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 9:57 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



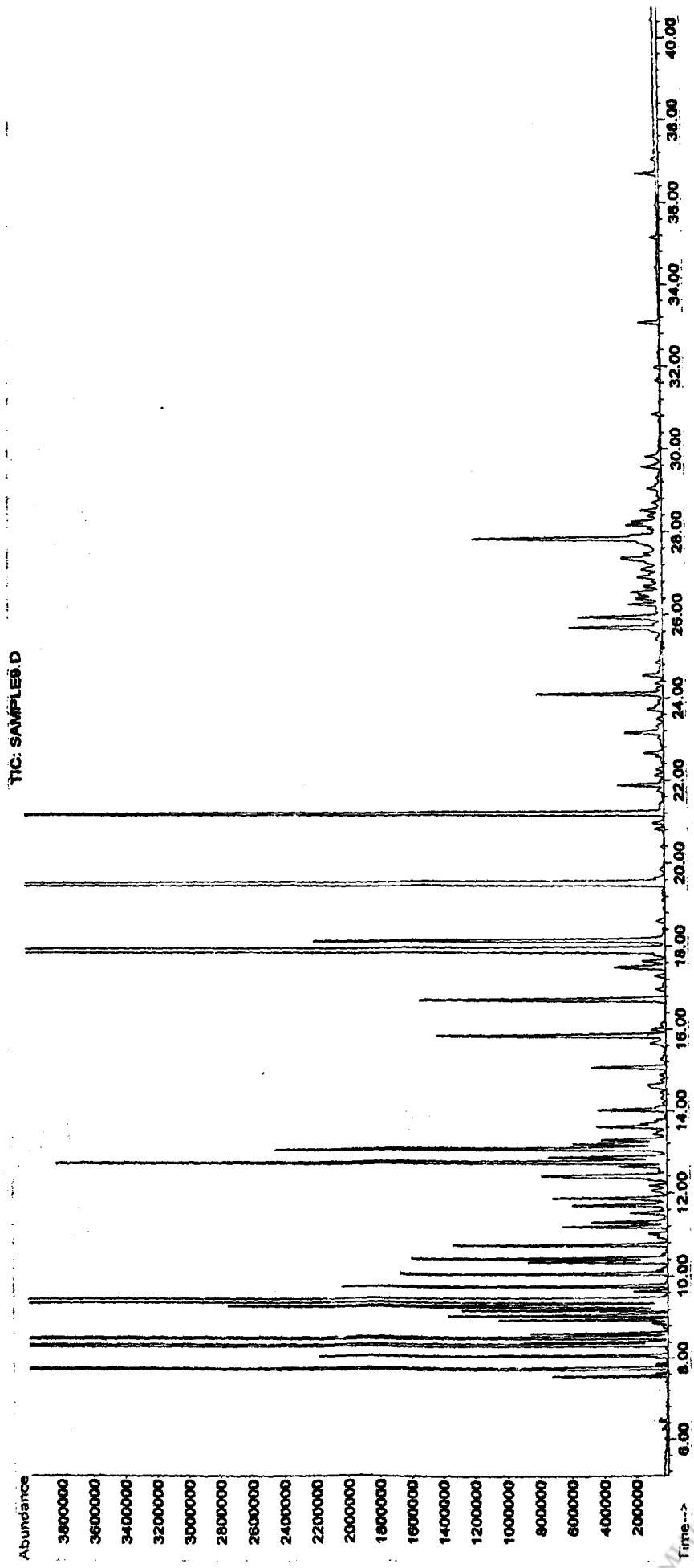
ΔΙΑΣΤΑΝΟ ~~105~~ 105

File : D:\TEI2010\SAMPLE8.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 12:33 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



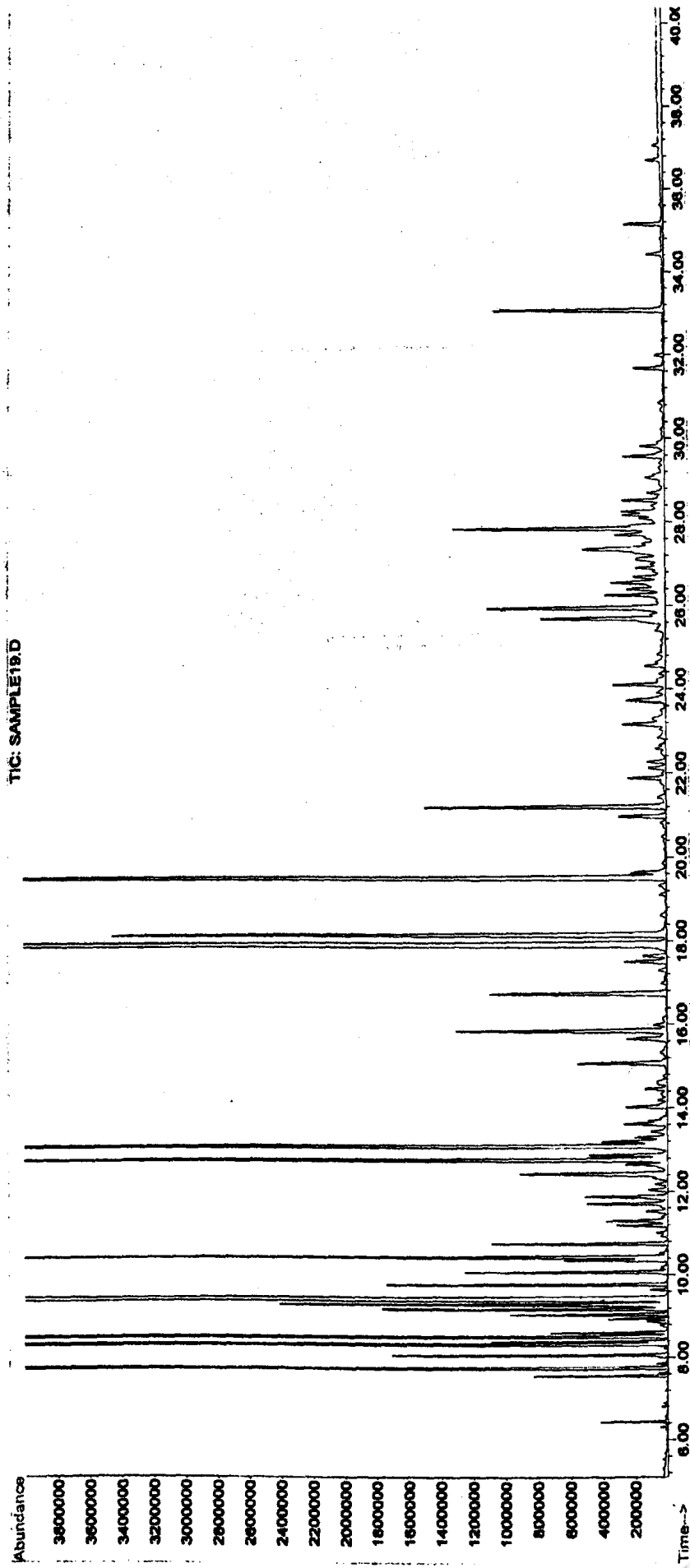
ΒΟΥΛΓΑΡΕΑΙ (Οξεγονισμός)

File : D:\TEI2010\SAMPLE9.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 13:47 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



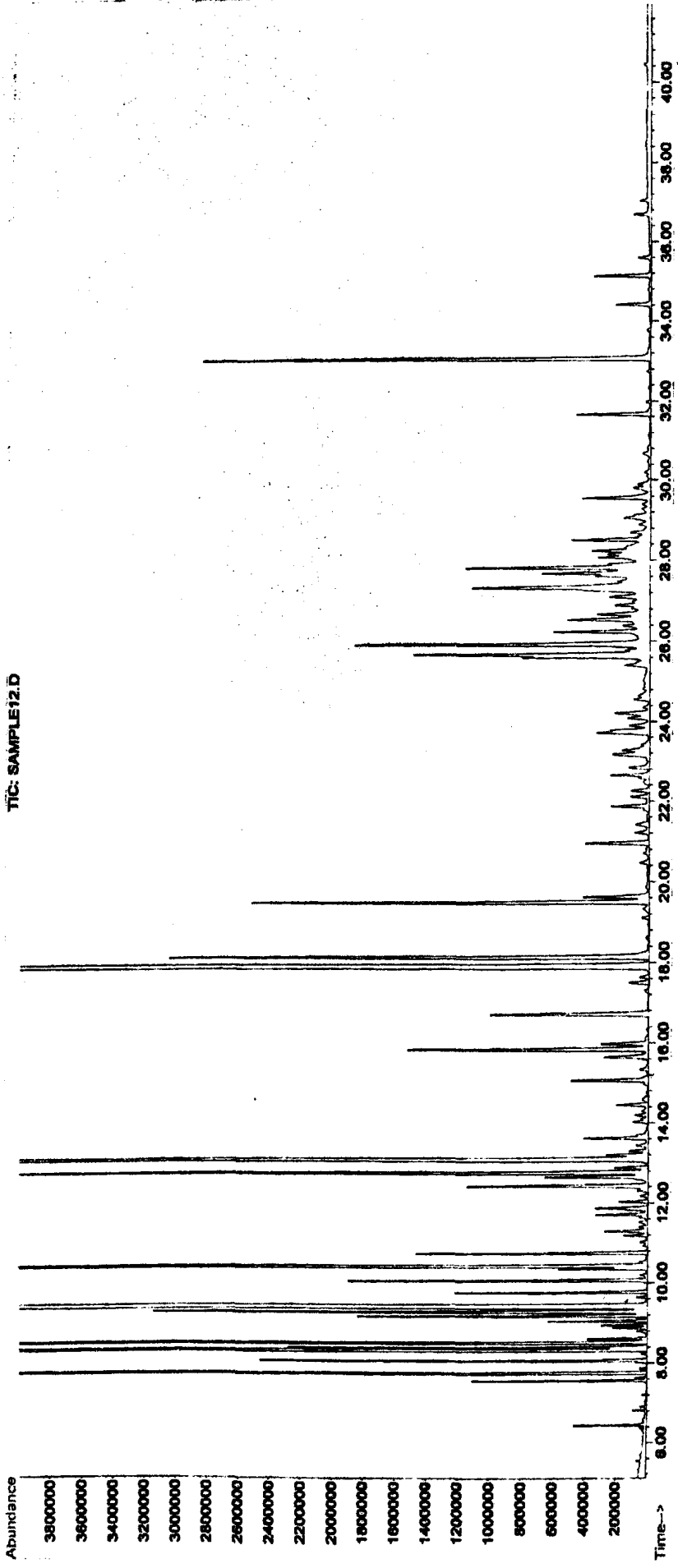
ΒΟΥΓΑΡΓΑΝΙ Λαίτη

File : D:\TEI2010\SAMPLE19.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 8:36 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



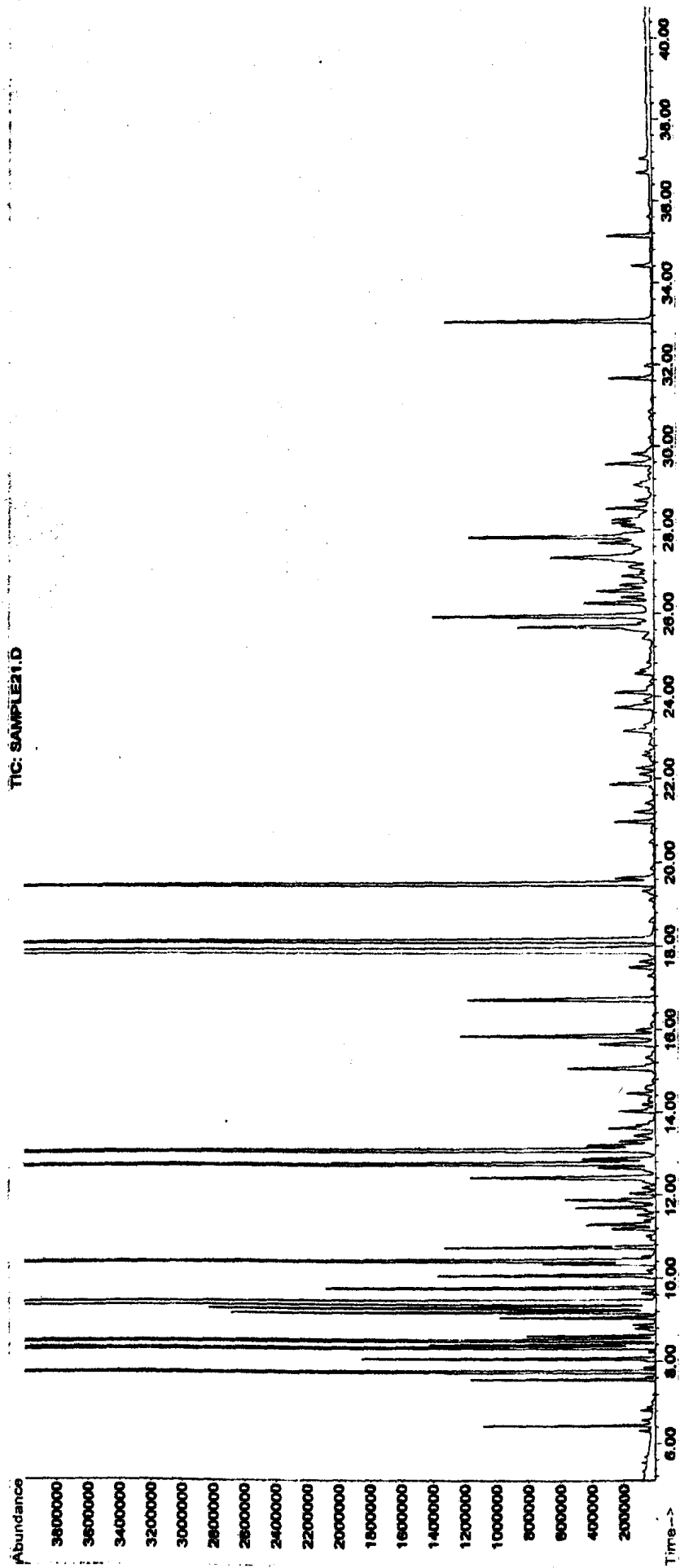
BSMAGAPPA I Arçilus

File : D:\TEI2010\SAMPLE12.D
Operator :
Acquired : 26 Aug 2010 10:25 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



ΒΟΥΛΓΑΡΕΛΙ ΝΑΪΙΔ

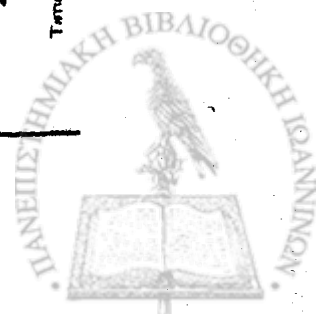
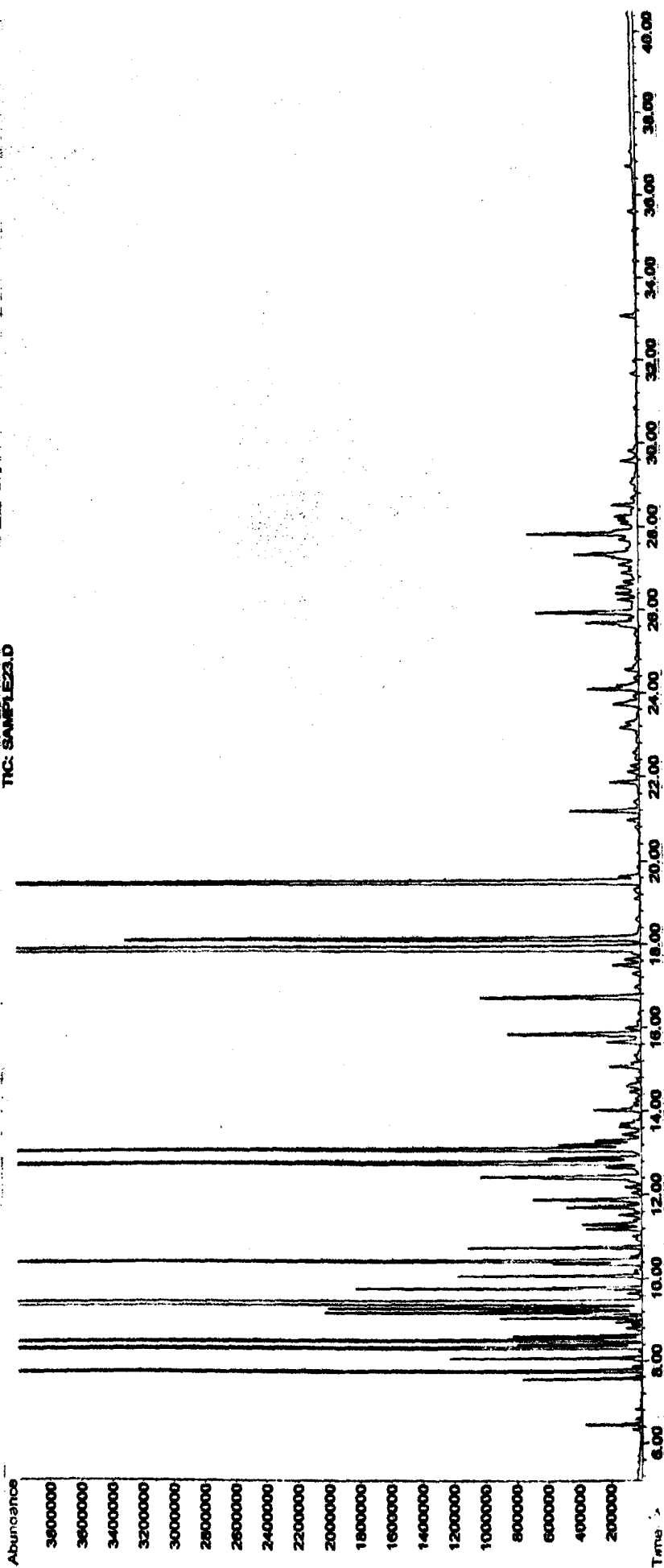
File : D:\TEI2010\SAMPLE21.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 10:18 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1



ΒΟΥΓΑΡΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ

File : D:\TEI2010\SAMPLE23.D
Operator :
Acquired : 27 Aug 2010 12:05 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1

TIC: SAMPLE23.D



ΒΟΥΛΓΑΡΕΑΙ ΛΟΥΓΙΟΣ.

File : D:\TEI2010\SAMPLE7.D
Operator :
Acquired : 25 Aug 2010 11:40 using AcqMethod VIVI_TEI
Instrument : GC/MS Ins
Sample Name :
Misc Info :
Vial Number: 1

