



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
Α.Τ.Ε.Ι ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
«ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΑΠΟ
ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΑ ΦΥΤΑ»**



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΤΖΙΜΗΚΑ ΣΟΥΛΤΑΝΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	5
1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	5
1.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ	8
1.3 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	10
1.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	12
1.5 ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ : ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	14
2.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	14
2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	14
2.2.1 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	15
2.2.2 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	15
2.3 ΑΡΔΡΕΥΣΗ – ΛΙΠΑΝΣΗ	15
2.4 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΑ	16
2.5 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗ	16
2.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	17
2.6.1 ΞΗΡΑΝΣΗ	18
2.6.2 ΖΥΜΩΣΗ	19
2.6.3 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΡΟΓΩΝ	20
2.6.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΡΟΓΩΝ	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ: ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ	22
3.1 Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ Η ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	22
3.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	23
3.2.1 ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	24

3.2.1.1 ΑΠΟΣΤΑΞΗ	24
3.2.1.2 ΕΚΧΥΛΙΣΗ	26
3.2.2 ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	29
3.2.2.1 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	29
3.2.2.2 ΕΚΧΥΛΙΣΗ	29
3.2.2.3 ΑΠΟΣΤΑΞΗ	30
3.3 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	33
3.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	33
3.4.1 ΣΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ	33
3.4.2 ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ	34
3.5 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	35
3.6 ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV: ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	45
4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	45
4.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ	47
4.3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ	48
4.3.1 ΜΙΚΡΟΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΦΑΣΗΣ	49
4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ	51
4.5 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ	51
4.5.1 ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ	51
4.6 ΞΗΡΑΝΣΗ	53
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	56

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ομάδα των αγγειωδών φυτικών ειδών περιλαμβάνει περίπου 350.000 διαφορετικά είδη, με τα αρωματικά φυτά να αποτελούν μια σχετικά μικρή ομάδα αποτελούμενη από 18.000 είδη. Πολλά από τα αρωματικά φυτά χαρακτηρίζονται και ως φαρμακευτικά, διότι περιέχουν ουσίες με αποδεδειγμένες θεραπευτικές ιδιότητες. Κοινό χαρακτηριστικό των αρωματικών φυτών είναι ότι τα διάφορα φυτικά μέρη τους (φύλλα, άνθη, κλπ.) περιέχουν αιθέρια έλαια, τα οποία τους προσδίδουν χαρακτηριστική οσμή. Τα αιθέρια έλαια μπορεί να εμφανίζονται σε όλα τα όργανα των φυτών (βλαστό, ρίζα, φύλλα, άνθη, καρπούς. (Σκουμπής, 1985).

Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της Ελλάδας ευνοούν ιδιαίτερα την ανάπτυξη αρωματικών φυτών και μάλιστα εξαιρετικής ποιότητας. Η ελληνική χλωρίδα είναι πλουσιότατη σε είδη, περιλαμβάνοντας ένα πολύ σημαντικό αριθμό σπάνιων ειδών, που απαντώνται αποκλειστικά μόνο στον ελλαδικό χώρο. Έτσι, εμφανίζονται στην Ελλάδα ως αυτοφυή είδη, ορισμένα από τα πλέον εξαιρετικά μπαχαρικά, βότανα και αρωματικά φυτά στον κόσμο, όπως η ρίγανη, το θυμάρι, το τσάι του βουνού και άλλα. Εντούτοις, η συλλογή αυτοφυών φυτών παρουσιάζει αρκετά προβλήματα, όπως δυσκολία ανεύρεσης των φυτών, ανομοιογένεια υλικού, αδυναμία έγκαιρου προσδιορισμού της ποσότητας του προϊόντος, δυσκολίες διατήρησης και επιτόπου μεταποίησης του προϊόντος καθώς και δυσκολία ανεύρεσης εργατικού δυναμικού.

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά άρχισαν να αποτελούν αντικείμενο διεξοδικής μελέτης, έρευνας και επεξεργασίας μόλις τα τελευταία χρόνια. Η Ελλάδα διαθέτει τις κατάλληλες κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες, ώστε να φιλοξενήσει καλλιέργειες αυτής της μορφής. Η ανάλυση των καλλιεργητικών τεχνικών που αφορούν την επεξεργασία των αρωματικών φυτών αποδίδουν ικανοποιητικά αποτελέσματα και πείθουν το μέσο αγρότη για την ευκολία που δύναται να συναντήσουν καλλιεργώντας φυτά αυτής της κατηγορίας. Το τελικό προϊόν που αποδίδουν είναι τα αιθέρια έλαια και τα αποτελέσματα του marketing, σε όλες τις ηπείρους, αποδίδουν ικανοποιητικά στοιχεία για το μέλλον της νέας καλλιέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ- ΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά έχουν πολύ παλιές ρίζες. Η ιστορία της γνώσης τους ξεκινάει από την περίοδο του πρωτόγονου ανθρώπου, που αναζητούσε στα φυτά, όχι μόνο την τροφή του, αλλά και τα φάρμακά του. Άλλωστε, οι αρχηγοί των φυλών προμηθεύονταν τα φάρμακά τους από τα φυτά, τις χρήσιμες ιδιότητες των οποίων είχαν ανακαλύψει από τότε, ώστε να είναι σε θέση να εκτελούν και ιατρικά καθήκοντα. Στα φυτά στηρίχθηκαν ακόμη και οι μάγοι και οι ιερείς, οι οποίοι καθιέρωσαν πολύ νωρίς τη θεραπεία των ασθενειών ως επάγγελμά τους (Λίγγα, 2000).

Αναμφίβολα, σ' όλες τις ηπείρους, κάθε πολιτισμός διέθεσε πολύ χρόνο για την ανακάλυψη των αρωματικών φυτών και των ωφελειών τους στον άνθρωπο, στην κοινωνία και στη φύση γενικότερα.

Οι αρχαιότερες μαρτυρίες χρήσης αρωματικών φυτών προέρχονται από τους Ασσύριους και τους Σουμέριους γεγονός που αποδεικνύεται από τα έργα τέχνης και γραπτά των πολιτισμών αυτών (ANKO, 2000). Οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαιά τους, είτε για λόγους αισθητικής και θεραπευτικής, είτε για να αρωματίζουν την ατμόσφαιρα, ακόμα και ως συντηρητικά για τη μουμιοποίηση. Στην Παλαιά Διαθήκη υπάρχουν αναφορές από τις οποίες συνάγεται, ότι τα αρωματικά φυτά και τα μπαχαρικά συγκαταλέγονταν ανάμεσα σε προϊόντα μεγάλης αξίας, όπως ο χρυσός και οι πολύτιμοι λίθοι.

Στην αρχαία Βαβυλώνα δεν ήταν μόνο οι κρεμαστοί κήποι στους οποίους καλλιεργούσαν αρωματικά φυτά, που έκαναν την πόλη γνωστή, αλλά και οι μεγάλοι κήποι, στους οποίους καλλιεργούσαν αρωματικά φυτά για την παραγωγή αρτυμάτων (μπαχαρικών). Τα έσοδα αποτελούσαν σημαντικό μέρος της οικονομίας τους (Σκρουμπής, 1988).

Ωστόσο, ιστορικά οι κύριες περίοδοι στις οποίες είναι δυνατό να ενταχθούν οι μελέτες, οι έρευνες, αλλά και οι γνώσεις των ατόμων γύρω από τα αρωματικά φυτά, παραθέτονται παρακάτω.

Κατά την **αρχαία περίοδο** στον Ελληνικό κόσμο, ήδη από τον 15ο αιώνα π.Χ., στους πρώτους Ολυμπιακούς Αγώνες, οι νικητές στεφανώνονταν με δάφνινα στεφάνια και πετροσέλινο. Ο Ιπποκράτης (460- 370 π. Χ.), γύρω στο 400 π. Χ. δίνει μια λίστα με περισσότερα από 400 φάρμακα με ουσίες από βότανα και φαρμακευτικά φυτά, από τις οποίες περίπου οι μισές χρησιμοποιούνται και σήμερα. Η συστηματική παρατήρηση και έρευνα οδήγησε τον Ιπποκράτη στο συμπέρασμα ότι τα αρωματικά φυτά συνδυάζουν τη γευστική απόλαυση με τη θεραπευτική αξία και έτσι διетύπωσε την άποψη: « *Κάνε την τροφή φάρμακό σου και το φάρμακο τροφή σου*».

Σημαντικοί διανοητές ήταν και ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.), ο οποίος έδωσε πολύτιμες βοτανικές περιγραφές για πολλά φυτά, και ο Διοσκουρίδης ο Αναζαρβέας, ο οποίος ανέφερε γύρω στα 600 φυτά με πολύτιμες φαρμακευτικές ιδιότητες.

Την εποχή της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, οι Ρωμαίοι μεταφέρουν με πλοία και εμπορεύονται μπαχαρικά από την Ινδία και την Αίγυπτο. Τα αρωματικά φυτά ήταν διαθέσιμα μόνο για τις «ελίτ» τάξεις των πλουσίων. Προσέδιδαν σ' αυτά τόση αξία όση και στο χρυσό. Ο Γαληνός, από το όνομα του οποίου πήραν την ονομασία τους τα «γαληνικά παρασκευάσματα», διατύπωσε συνταγές παρασκευής φαρμάκων, ενώ ο Πλίνιος περιέγραψε τις φαρμακευτικές ιδιότητες πολλών φυτών.

Κατά τη διάρκεια του **μεσαίωνα**, το εμπόριο μπαχαρικών και αρωματικών φυτών μειώθηκε. Τα χρόνια πριν την αναγέννηση ωστόσο, καθώς ο ευρωπαϊκός πολιτισμός άρχισε να αναπτύσσεται η ζήτηση για μπαχαρικά ήταν το κλειδί για την ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου. Πολλά από τα κυριότερα μπαχαρικά έρχονταν από την Ινδία, την Κίνα και την Ινδονησία. Οι Ευρωπαίοι αναζητούσαν διαρκώς νέους κόσμους στην προσπάθειά τους να αποκτήσουν αποκλειστικότητα στο εμπόριο και νέους δρόμους για να φτάσουν ευκολότερα στην Ανατολή. Τα μπαχαρικά ήταν επίσης ένας από τους λόγους για τους οποίους ξεκίνησε η εξερεύνηση του κόσμου τον 15ο και 16ο αιώνα, και κατ' επέκταση ένα από τα αίτια της ανακάλυψης της Αμερικής. Στα τέλη του 13ου αιώνα, οι εξερευνητικές προσπάθειες του Μάρκο Πόλο καθιέρωσαν τη Βενετία ως το μεγαλύτερο κέντρο εμπορίου αρωματικών φυτών. Ο Πορτογάλος Βάσκο ντε Γκάμα έκανε τον περίπλου της Αφρικής από το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας και έφτασε στην Ινδία. Επιστρέφοντας στην Πορτογαλία έφερε στους Πορτογάλους πιπέρι, κανέλα, αρμπαρόριζα και άλλα πολύτιμα προϊόντα, ενώ

έκλεισε και πολλές εμπορικές συμφωνίες. Το 1492 ο Χριστόφορος Κολόμβος για λογαριασμό της Ισπανίας και ψάχνοντας να βρει άλλον δρόμο για τις Ινδίες, ανακάλυψε την Αμερική, που φυσικά ονόμασε τότε Δυτικές Ινδίες. Έφερε πίσω στην Ισπανία αρωματικό πιπέρι, βανίλια, καπνό και άλλα βότανα που για πρώτη φορά έβλεπαν οι Ευρωπαίοι.

Στην περίοδο της Αναγέννησης δίδεται νέα ώθηση στην εξέλιξη και στην πρόοδο του τομέα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Τα μεγάλης απόστασης ταξίδια στην Ανατολή και στην Αμερική μετέφεραν γόνιμα ρεύματα και παράλληλα αποτέλεσαν αστείρευτη πηγή πολύτιμων ανακαλύψεων. Σ' αυτή τη φάση, η Ευρώπη υπήρξε το κέντρο ενός διαρκώς επεκτεινόμενου παγκοσμίου εμπορίου, με συνέπεια την εισαγωγή νέων αντιλήψεων γύρω από τα αρωματικά φυτά. Πολλοί μελετητές ασχολούνται λεπτομερώς με τη μελέτη και την ανάλυση αυτών. Ο γιατρός Παράκελσος (1493-1541) έκανε πολύπλοκα πειράματα για να φτάσει στην «πηγή» της θεραπευτικής δύναμης των φυτών. Η πορεία, όμως, που είχε να διανύσει παρουσίαζε πολλά εμπόδια και ήταν πολύ μεγάλη, ώστε μόλις σήμερα και χάρη στην επιστήμη της χημείας, επιτεύχθηκε ο αρχικός στόχος (Ανάσης 1962, Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας 2000, Λίγγα 2000).

Οι Αμερικανοί άρχισαν να ασχολούνται με το εμπόριο μπαχαρικών το 1672, όταν ο **Elihu Yale**, έχοντας εμπειρία από τη δουλειά του στην Εταιρεία Ανατολικών Ινδιών, ξεκίνησε επιχείρηση μπαχαρικών στη Βοστώνη. Έκανε τόσο μεγάλη περιουσία και αργότερα ίδρυσε Πανεπιστήμιο, το περίφημο Πανεπιστήμιο Yale.

Σταδιακά οι Αμερικανοί έμποροι απεξαρτήθηκαν από τα Ευρωπαϊκά μονοπώλια και ανέπτυξαν το εμπόριο και πολλών ιθαγενών ειδών (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

Η περίοδος που ξεκινάει από το 1800 και φτάνει μέχρι τις μέρες μας, έρχεται να φέρει επαναστατικές θεωρίες και μεθόδους που ευνοούν τα αρωματικά φυτά, την καλλιέργεια, την επεξεργασία και την εμπορία τους. Κάποια στιγμή, βέβαια, η σημασία των αρωματικών φυτών και των παραγόμενων από αυτά ελαίων, καθώς και η χρήση όλων αυτών περιορίστηκε, λόγω της παρασκευής συνθετικών χημικών υλικών που μπορούσαν, εκ πρώτης όψεως, να υποκαταστήσουν τα αιθέρια έλαια και τις ουσίες που λαμβάνονται από τα αρωματικά φυτά, ειδικότερα αυτές που είχαν χρήση στη φαρμακευτική και όχι μόνο. Τώρα πια ξεκινάει ένας αγώνας συστηματικής εκμετάλλευσης αυτού του είδους των φυτών, λαμβάνοντας υπόψη όλες εκείνες τις προϋποθέσεις, που θα οδηγήσουν σ' ένα υγιή τρόπο αξιοποίησης του συγκεκριμένου

τομέα. Οι παράμετροι που αφορούν την ευαισθητοποίηση της κοινής γνώμης, τον περιορισμό της χρήσης χημικών και συνθετικών ουσιών αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες στην ευρύτερη διάδοση της συγκεκριμένης κατηγορίας φυτών.

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια σημειώνεται τόσο στην Ευρώπη όσο και στη Βόρεια Αμερική μια «βοτανική αναγέννηση», καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι δίνουν συνεχώς μεγαλύτερη βαρύτητα στην υγιεινή διατροφή, σε θεραπείες με φάρμακα που χρησιμοποιούν φυτικές ουσίες και σε καλλυντικά που ως πρώτη ύλη έχουν την κατηγορία των βοτάνων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στη δυτική Ευρώπη, η κατανάλωση φαρμακευτικών φυτών διπλασιάστηκε την τελευταία δεκαετία, ενώ η συστηματική μελέτη πολλών φυτών έχει δώσει πολλές νέες ουσίες και χρήσεις, όπως η **αρωματοθεραπεία**. Πρόκειται για μια μορφή θεραπευτικής με βάση τα διάφορα αιθέρια έλαια. Η διάδοσή της ξεκίνησε, κατά τη δεκαετία του 1930 όταν, με επιστημονικές έρευνες κυρίως Γάλλων χημικών, άρχισε και πάλι να δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στις θεραπευτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες των διαφόρων αιθερίων ελαίων. Τότε δόθηκε και το όνομα **αρωματοθεραπεία** και η χρήση της συνεχώς κερδίζει έδαφος, ιδιαίτερα για την καταπολέμηση του άγχους, για δερματικά και αναπνευστικά προβλήματα και προβλήματα μυϊκών πόνων και αρθριτικών (Πλήρης Οδηγός Βοτάνων, 1999).

Αποδεικτικό της ευρύτατης σημασίας που προσλαμβάνει η χρήση των αρωματικών φυτών είναι ότι πρόσφατα αναπτύχθηκε μια νέα δραστηριότητα που σχετίζεται με αυτά, ο **αρωματοτουρισμός**. Πρόκειται για τη διοργάνωση εκδρομών σε τόπους που έχουν μεγάλη παραγωγή αρωματικών φυτών και παράλληλα διαθέτουν και μονάδες επεξεργασίας τους.

1.2 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΡΟΛΟΓΙΑ

Ο κόσμος των φυτών περιλαμβάνει περίπου 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 και 60.000 είδη φαρμακευτικών φυτών.

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ταξινομούνται σε περίπου 50 οικογένειες. Μεταξύ των δυο κατηγοριών δεν υφίσταται σαφής διάκριση καθώς πολλά από αυτά εμφανίζουν και τις δυο ιδιότητες.

Συνεπώς, «**αρωματικά φυτά (aromatics)** είναι μία μεγάλη ομάδα ειδών του φυτικού βασιλείου με κοινό χαρακτηριστικό το ότι περιέχουν στα διάφορα μέρη τους (φύλλα, άνθη κ.λπ.) αιθέρια έλαια, ουσίες δηλαδή που όταν ελευθερωθούν αφήνουν οσμή» (Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας, 2000).

Με τον όρο: «**φαρμακευτικό φυτό (medicinals, therapeutics)**, καλείται κάθε φυτό που περιέχει ένα ή περισσότερα δραστικά συστατικά, τα οποία έχουν την ικανότητα να προλάβουν, να ανακουφίσουν ή να θεραπεύσουν ασθένειες» (Σαρλής, 1994).

Η χρησιμοποίηση του όρου «αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά» δηλώνει ότι όπως τα αρωματικά φυτά διαθέτουν φαρμακευτικές ιδιότητες, έτσι και τα φαρμακευτικά φυτά είναι συνήθως αρωματικά. Σε καμία περίπτωση δεν πρόκειται για ξεχωριστές κατηγορίες και γι' αυτό το λόγο όταν γίνεται αναφορά στα αρωματικά φυτά περιλαμβάνονται και τα φαρμακευτικά.

Επιπρόσθετα, με τον όρο **βότανα (herbs)** διακινούνται από τον Μεσαίωνα μέχρι σήμερα σε παραδοσιακά εμπορικά καταστήματα τα φυτά που με την ευρύτερη έννοια έχουν ευεργετική ιδιότητα στον άνθρωπο.

Αναμφίβολα, επειδή η παραδοσιακή ορολογία δημιουργεί συχνά σύγχυση στη σύγχρονη ερευνητική και εμπορική προσέγγιση των βιολογικώς δραστικών μορίων των φυτών, οι όροι που χρησιμοποιούνται σήμερα καταγράφονται ως εξής (Samuelsson, 1996):

- **Βιομηχανικά φυτά ή non food plants.** Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά που κατατάσσονται σε εκείνα που καλλιεργούνται για ποικίλες βιομηχανικές εφαρμογές των παραγόμενων προϊόντων τους, εκτός από την κάλυψη βασικών αναγκών διατροφής.
- **Πράσινα χημικά (Green chemicals)**
- **Φυτά με βιολογικώς δραστικά συστατικά (plants with biologically active compounds)**

Συμπερασματικά, η ποιοτική και ποσοτική σύσταση των αιθερίων ελαίων που λαμβάνονται από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά καθορίζει τη θεραπευτική ή τοξική χρήση αυτών των ελαίων, τα οποία βρίσκουν απήχηση σε πολλούς τομείς της σύγχρονης βιομηχανικής και οικονομικής δραστηριότητας.

1.3 ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η Ελλάδα, αναμφισβήτητα, διαθέτει τις κατάλληλες εδαφοκλιματικές συνθήκες, ώστε να αναπτυχθεί και να καλλιεργηθεί μεγάλος αριθμός αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Για τα περισσότερα είδη δεν έχει γίνει κάποια συστηματική μελέτη, ώστε να καθοριστούν επακριβώς οι δυνατότητές τους για συστηματική εκμετάλλευση. Συνεπώς, για μία μεγάλη γκάμα αρωματικών φυτών επικρατεί άγνοια, όσον αφορά τις χρήσεις τους, τις οικονομικές, εμπορικές και παραγωγικές τους δυνατότητες, καθώς και την εφαρμογή των κατάλληλων καλλιεργητικών μεθόδων που απαιτεί το κάθε είδος φυτού.

Ωστόσο, για ορισμένα φυτά που έχει αποδειχθεί η σημασία τους, αλλά και οι ωφέλειες της χρήσης τους σε διάφορους τομείς της βιομηχανίας, γίνεται συστηματική εκμετάλλευση με άμεση αξιοποίηση των θετικών επιδράσεών τους. Σήμερα, βρίσκουν μεγάλη απήχηση στις φαρμακοβιομηχανίες, στις βιομηχανίες τροφίμων και καλλυντικών. Εκτιμάται ότι το 50% των φυτών που εμπορεύονται παγκοσμίως, χρησιμοποιείται στις βιομηχανίες τροφίμων, το 25% χρησιμοποιείται για την παραγωγή καλλυντικών, το 20% για θεραπευτικές χρήσεις στις φαρμακοβιομηχανίες και ένα 5% για άλλες εφαρμογές, όπως η παραγωγή εντομοκτόνων (International Trade Center, 1982). Σημαντικές δυνατότητες αξιοποίησης υπάρχουν επίσης στη λήψη φυτικών χρωστικών ουσιών που παίρνονται από αρωματικά φυτά και έχουν ως κυριότερη χρήση τους αυτήν που αφορά στη χρώση τροφίμων σε αντικατάσταση συνθετικών χρωστικών.

Ειδικότερα,

√ στις φαρμακοβιομηχανίες

το ενδιαφέρον για τα αρωματικά φυτά διατηρείται ζωντανό. Παρά το γεγονός ότι η ζήτηση γι' αυτή την κατηγορία φυτών και των παραγώγων τους δεν φαίνεται να αυξάνεται σταθερά, ιδιαίτερα στις βιομηχανικές περιοχές όπου ο ανταγωνισμός μεταξύ φυτικών και συνθετικών προϊόντων είναι έντονος, εν τούτοις η διαπίστωση των πλεονεκτημάτων που πηγάζουν από τη χρήση τους, ανοίγει το δρόμο για μία πιο συστηματική εκμετάλλευση. Ειδικότερα, στον τομέα της φαρμακευτικής, τα αρωματικά φυτά, των οποίων οι θετικές επιδράσεις είναι αναμφισβήτητες όχι μόνο για τον άνθρωπο αλλά ακόμη και για τα ζώα, βρίσκονται σε πλεονεκτικότερη θέση

και είναι ζήτημα σωστής ενημέρωσης και καθοδήγησης η αντικατάσταση της χρήσης συνθετικών υλικών σε ορισμένα προϊόντα (Parageorgiou and Kaldis, 1995).

Στις φαρμακοβιομηχανίες τα αρωματικά φυτά αξιοποιούνται χάρη στα αιθέρια έλαια που περιέχουν. Από την αρχαιότητα ακόμη χρησιμοποιούνται για την παρασκευή καλλυντικών, ενώ σήμερα βρίσκουν εφαρμογές στη σαπωνοποιία και συμβάλλουν στην παρασκευή φυτικών προϊόντων και φαρμάκων με ξεχωριστές ιδιότητες. Τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται είτε αυτούσια είτε σε μίγματα, που προκύπτουν από την ανάμειξη φυσικών αιθερίων ελαίων μεταξύ τους ή με διαλύτες και συνθετικά έλαια και παραλαμβάνονται με απόσταξη (Πιερρακέας 1971, Σκρουμπής 1988).

✓ στις βιομηχανίες καλλυντικών

δεν χρησιμοποιούνται καθ' αυτού τα αρωματικά φυτά, αλλά τα αιθέρια ελαιά τους. Στις μέρες μας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το 25% των φυτών, που εμπορεύονται, προορίζονται για τις βιομηχανίες καλλυντικών. Μελετώντας κανείς τις κυριότερες ιδιότητες και χρήσεις των αρωματικών φυτών, θα αναζητούσε τρόπους μεταφοράς αυτών των ιδιοτήτων σε προϊόντα, που θα λειτουργούσαν υπέρ της υγείας και της ομορφιάς του ατόμου και συγκεκριμένα της γυναίκας.

Σ' αυτό ακριβώς το στοιχείο στηρίχθηκαν οι βιομηχανίες καλλυντικών, εντάσσοντας τα τελευταία χρόνια τις θετικές επιδράσεις των αρωματικών φυτών στα προϊόντα τους. Το αποτέλεσμα, όπως άλλωστε ήταν αναμενόμενο, είναι η παραγωγή καλλυντικών υψηλών προδιαγραφών και υψηλής ποιότητας (www.aromatheraphybeautyproducts.com).

✓ στη βιομηχανία τροφίμων

έχοντας ως κύρια πηγή τα **ξηρά φύλλα (δρόγες)** των αρωματικών φυτών, παρασκευάζονται ροφήματα, ενώ παράλληλα χρησιμοποιούνται και στην κονσερβοποιία για την παραγωγή κονσερβών με υγιεινές τροφές. Στο χώρο της ζαχαροπλαστικής και της μαγειρικής, άλλοτε φρεσκοκομμένα και άλλοτε ξερά ή αλεσμένα, τα αρωματικά φυτά προσδίδουν ξεχωριστό άρωμα στα φαγητά, αφού στα ξηρά φύλλα το άρωμα είναι περισσότερο συμπυκνωμένο απ' ό,τι στα φρέσκα. Τα κυριότερα αρωματικά φυτά, η δρόγη των οποίων χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων, είναι: ο μαϊντανός, ο βασιλικός, η μαντζουράνα, το κρεμμύδι, η ρίγανη, το σκόρδο, το φασκόμηλο κ.ά. (Σκρουμπής 1988, Σαρλής 1994, Kokkini, 1994).

✓ Αναμφίβολα, σημαντική δυνατότητα αξιοποίησης υπάρχει στη λήψη ορισμένων φυτικών χρωστικών ουσιών (φλαβονοειδή, καρτενοειδή, χλωροφύλλες κ.λπ.) που λαμβάνονται από τα αρωματικά φυτά και έχουν ως κυριότερη χρήση τους, εκείνη που αφορά τη βαφή διαφόρων τροφίμων σε αντικατάσταση των συνθετικών χρωστικών που χρησιμοποιούνται σήμερα σε μεγάλο βαθμό (Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας, 2000).

Οι παραπάνω τομείς αποτελούν τις βασικότερες πηγές αξιοποίησης των αρωματικών φυτών. Φυσικά, μέσα από τη συστηματική ανάλυση, επεξεργασία και εκμετάλλευσή τους είναι δυνατό να προκύψουν κι άλλοι τομείς που μέχρι σήμερα αγνοούσαν τη σημασία και το ρόλο των αρωματικών φυτών, με αποτέλεσμα να τα συμπεριλάβουν στην παραγωγική διαδικασία. Άλλωστε, θα αποτελούσε τραγική ειρωνεία ένα τόσο πολυσύνθετο είδος φυτών να αξιοποιείται από ένα περιορισμένο αριθμό κλάδων της βιομηχανίας.

1.4 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Τα αρωματικά φυτά, χωρίς καμιά υπερβολή, έχουν τη δυνατότητα να επιλύσουν πολλά από τα προβλήματα και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο αγροτικός τομέας, εφόσον παρουσιάζονται ως μία εναλλακτική μορφή καλλιέργειας που μπορεί να προσδώσει ένα καλό συμπληρωματικό εισόδημα στους αγρότες. Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται να συνδυαστεί η πλούσια φυσική χλωρίδα της χώρας μας με τις κατάλληλες συνθήκες αξιοποίησής της.

Υπάρχουν, επομένως, δυνατότητες ευρύτερης και συστηματικής εκμετάλλευσης των αρωματικών φυτών;

Τόσο οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, όσο και η ποικιλία του πλήθους των αρωματικών φυτών επιτρέπουν την εκμετάλλευσή τους. Ωστόσο, δεν επαρκούν μόνο αυτά. Οι δυνατότητες για μία ευρύτερη και συστηματική εκμετάλλευση του τομέα των αρωματικών φυτών υπάρχουν, με την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν τα παρακάτω:

- Ορθολογική εκμετάλλευση των αυτοφυών αρωματικών φυτών, αφού στην αντίθετη περίπτωση υπάρχει άμεσος κίνδυνος εξαφάνισης ορισμένων απ' αυτών.
- Συστηματική έρευνα για τη βελτίωση του υπάρχοντος γενετικού υλικού

και τη δημιουργία αποδοτικότερων ποικιλιών.

- Διερεύνηση των δυνατοτήτων εκμηχάνισης της καλλιέργειας και βελτίωσης της καλλιεργητικής τεχνικής, με απώτερο στόχο την παραγωγή ενός ομοιόμορφου προϊόντος με άριστες ιδιότητες και με μικρό κόστος παραγωγής.
- Να έχει προηγηθεί έρευνα αγοράς, ώστε να είναι γνωστά τα είδη που ζητούνται και οι ποσότητες που μπορούν να απορροφηθούν, για να μην υπάρχει ο κίνδυνος της υπερπαραγωγής ή του ανταγωνισμού από ευρωπαϊκές ή μη ευρωπαϊκές χώρες (ΑΝ.ΚΟ., 2000).

Με την τήρηση των παραπάνω προϋποθέσεων είναι δυνατή η συστηματική εκμετάλλευση των αρωματικών φυτών κατά τέτοιο τρόπο, που θα προσδώσει πολλά οφέλη στον αγρότη. Σχεδόν όλα τα αρωματικά φυτά θα μπορούσαν να αποτελέσουν εκμεταλλεύσιμες πηγές. Ανάμεσα σ' αυτά είναι και η ρίγανη που αποδίδει το ριγανέλαιο.

1.5 ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η επεξεργασία των αρωματικών φυτών στην Ελλάδα συνίσταται στην αποξήρανση της πρώτης ύλης για την παραγωγή αιθέριων ελαίων. Βάσει των επίσημων στοιχείων του Υπουργείου Γεωργίας οι μονάδες, που επεξεργάζονται ορισμένα αρωματικά φυτά και παράλληλα διαθέτουν και αποστακτικό συγκρότημα, είναι ελάχιστες και συγκεκριμένα τρία. Η μια συναντάται στο Ν. Κιλκίς με την επωνυμία Escopharm Hellas A.B.E.E., η δεύτερη στο Ν. Καρδίτσας και η τρίτη η Dioscurides O.E. Ν. Κοζάνης.

Κάθε προσπάθεια για δημιουργία βιώσιμων αρχικά και εύρωστων στη συνέχεια μονάδων επεξεργασίας αρωματικών φυτών στέφθηκε με αποτυχία. Λίγες ήταν οι περιπτώσεις μονάδων που έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τη λειτουργία τους, με οριακή όμως βιωσιμότητα (Αναπτυξιακή Εταιρία Δυτικής Μακεδονίας (ΑΝ.ΚΟ.), 2000).

Ωστόσο, θα ήταν παράλειψη να μην γίνει αναφορά και σε εκείνες τις μονάδες που απλά περιορίζονται στην τυλοποίηση των αρωματικών φυτών για χρήση τους ως μπαχαρικά και έχουν δεχτεί την οικονομική υποστήριξη του Γ' Κοινοτικού Πλαισίου Στήριξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

Πρόκειται για μια λεπτομερέστατη αναφορά σχετικά με τη μεθοδολογία που θα πρέπει να ακολουθείται προκειμένου να καθίσταται δυνατή η πρόσβαση στη διαδικασία της εμπορικής καλλιέργειας των αρωματικών φυτών και στην παραγωγή ξηρών προϊόντων ή αιθερίων ελαίων.

2.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η γνώση ανάπτυξης των φυτών έχει θεμελιώδη σημασία, αφού άλλα είδη ευδοκιμούν μόνο σε ορισμένες κλιματικές συνθήκες και άλλα είναι περισσότερο ανθεκτικά σε διαφορετικές καιρικές συνθήκες. Το υψόμετρο και το γεωγραφικό πλάτος μιας περιοχής έχουν αρκετές φορές καθοριστική σημασία στην ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Αρκετά από τα αυτοφυή φυτά της χώρας ευδοκιμούν τόσο σε ζεστές όσο και σε ψυχρές περιοχές ενώ υπάρχουν και αρωματικά φυτά που είναι ευαίσθητα σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως το γιασεμί, το κύμινο, η λεβάντα, η μαντζουράνα και τα εσπεριδοειδή.

Αναντίρρητα, για τα την πλειονότητα των αρωματικών φυτών κρίνεται πρόσφορα το έδαφος με μέση σύσταση και καλή αποστράγγιση, η οξύτητα του οποίου και η γονιμότητα δύναται να επηρεάσουν τις καλλιέργειες ως προς τις ανάγκες τους για πότισμα (Γκόλιαρης, 1992).

2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Τα αρωματικά φυτά ανάλογα με το είδος τους, μπορούν να πολλαπλασιαστούν εγγενώς δηλαδή με σπόρο ή αγενώς δηλαδή με μοσχεύματα, παραφυάδες και ριζώματα ή και με τους δυο τρόπους (Σκρουμπής, 1998, Ody P., 1993).

2.2.1 ΕΓΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο εγγενής πολλαπλασιασμός γίνεται με σπορά στο σπορείο ή απευθείας στο χωράφι και χρησιμοποιείται σπάνια, μόνο για είδη που πολλαπλασιάζονται δύσκολα αγενώς. Η περιορισμένη χρήση του εγγενούς πολλαπλασιασμού που παρατηρείται στα αρωματικά φυτά οφείλεται στο γεγονός ότι δεν έχουν μελετηθεί και βελτιωθεί όπως τα άλλα καλλιεργούμενα φυτά με αποτέλεσμα η χρήση σπόρου να έχει ως συνέπεια φυτείες με ανομοιόμορφα φυτά. Στα προαναφερόμενα αξίζει να σημειωθεί ότι το συγκομιζόμενο προϊόν δεν παρουσιάζει σταθερές ιδιότητες τόσο ως προς τα εξωτερικά μορφολογικά χαρακτηριστικά όσο και ως προς την περιεκτικότητα σε αιθέρια.

Σύμφωνα με τους παραπάνω λόγους συνίσταται η προμήθεια σπόρου να γίνεται από εξειδικευμένες σποροπαραγωγικές επιχειρήσεις όταν αυτό είναι δυνατό ή ακόμα και από την ίδια την καλλιέργεια. Συμπερασματικά η απευθείας σπορά στο χωράφι απαιτεί λιγότερη εργασία, απ' ότι η σπορά σε σπορείο.

2.2.2 ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Πρόκειται για τη μέθοδο εκείνη που εφαρμόζεται αρκετά συχνά από τα αρωματικά φυτά γιατί τις περισσότερες φορές είναι πιο εύκολη και οικονομική απ' ότι ο πολλαπλασιασμός με σπόρο και, επιπλέον, δίνει τη δυνατότητα λήψης φυτών τελείως ίδια με το μητρικό. Συνηθέστεροι τρόποι αγενούς πολλαπλασιασμού που εφαρμόζονται είναι:

1. η χρήση παραφυάδων και
2. τα έρριζα ή άριζα μοσχεύματα

2.3 ΑΡΔΕΥΣΗ- ΛΙΠΑΝΣΗ

Η διαδικασία της λίπανσης και της άρδευσης στα αρωματικά φυτά είναι δυο εργασίες που πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας του αιθερίου ελαίου τους. Σχετικά με την άρδευση υπάρχουν φυτά που ευδοκιμούν ως ξηρικές καλλιέργειες και οποιοδήποτε πότισμα έχει δυσμενή αποτελέσματα. Σε ορισμένα είδη, ευνοϊκά αποτελέσματα έχουν 3-4 ποτίσματα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όταν υπάρχει αρκετό διαθέσιμο νερό

ενώ για άλλα φυτά απαραίτητη προϋπόθεση για δώσουν καλή παραγωγή είναι το τακτικό πότισμα.

Ο τομέας της λίπανσης παρουσιάζει διαφορές μεταξύ των αρωματικών φυτών εφόσον οι ανάγκες σε θρεπτικά συστατικά διαφέρουν και δεν καθίστανται και τόσο έντονες. Συνήθως κατά τη φύτευση προστίθεται η βασική λίπανση που είναι η φωσφορική αμμωνία ενώ τα επόμενα χρόνια γίνεται λίπανση συντήρησης ανάλογα με τις βασικές ανάγκες των φυτών, προσθέτοντας *φώσφορο*, *άζωτο* με προσοχή, γιατί σε μερικά από αυτά ευνοείται η βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της παραγωγής αιθερίου ελαίου και *κάλιο* (Σκρουμπής, 1988, Γκόλιαρης, 1992).

2.4 ΖΙΖΑΝΙΟΚΤΟΝΙΑ

Η σπουδαιότερη καλλιεργητική εργασία για την πλειονότητα των αρωματικών φυτών κατά τον πρώτο χρόνο της φύτευσης. Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με τα σκαλίσματα τα οποία επειδή ανεβάζουν το κόστος παραγωγής στρέφουν τις προσπάθειες στην εξεύρεση των κατάλληλων ζιζανιοκτόνων.

Αναμφίβολα, το πρόβλημα που δημιουργείται από τη χημική αντιμετώπιση των ζιζανίων και των παρασίτων, στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, προέρχεται από τον εξειδικευμένο χαρακτήρα των καλλιεργειών αυτών. Κατά συνέπεια, οι χημικές ουσίες που πρέπει να επιλεγούν επιβάλλεται να μην αφήνουν υπολείμματα στα αιθέρια έλαια ούτε να επηρεάζουν τη βιοσύνθεσή τους στο φυτό.

Συμπερασματικά, απαιτείται η ανεύρεση των κατάλληλων ζιζανιοκτόνων για τα οποία θα έχει καθοριστεί ο χρόνος και τα όρια ανοχής που πρέπει να μεσολαβούν μεταξύ του τελευταίου ψεκασμού και της συλλογής (Γκόλιαρης, 1995, Αυγουλάς, 2000).

2.5 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΣΥΛΛΟΓΗ

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

Η ύπαρξη εκτεταμένων μελετών που θα αποδεικνύουν τον ακριβή χρόνο στον οποίο το φυτό παρουσιάζει την υψηλότερη δυνατή περιεκτικότητα επιθυμητών συστατικών θα μπορούσε να ρυθμίσει στο μέγιστο δυνατό βαθμό την κατάλληλη περίοδο συγκομιδής της δρόγης. Αναμφίβολα, οι πληροφορίες που συλλέγονται σχετικά με τα χαρακτηριστικά των αρωματικών φυτών πέτυχαν να προσδιορίσουν στο μέγιστο βαθμό την περίοδο όπου το φυτό φτάνει στο βέλτιστο της ανάπτυξης του.

Οι βασικότεροι κανόνες που ακολουθούνται στον προσδιορισμό του χρόνου συγκομιδής στηρίζονται σε ανάλογες παραδοχές και ειδικότερα (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002):

1. *Ρίζες και ριζώματα* συλλέγονται κατά το τέλος της περιόδου βλάστησης ενώ απαραίτητος κρίνεται και ο καθαρισμός τους από τα χώματα.
2. *Ο φλοιός* που συλλέγεται την άνοιξη.
3. *Φύλλα και πόες* συλλέγονται συνήθως κατά την περίοδο της άνοιξης.
4. *Τα άνθη* όταν έχουν αναπτυχθεί πλήρως ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις συλλέγονται και πριν ακόμα ανοίξουν.
5. *Καρποί και σπέρματα* συλλέγονται όταν έχουν ωριμάσει.

Η συλλογή των αρωματικών φυτών γίνεται στην πλειονότητα με το χέρι όταν πρόκειται για άγρια φυτά. Αντίθετα η χρήση των σύγχρονων και ειδικών μηχανημάτων συγκομιδής γίνεται σε εκτεταμένες καλλιέργειες. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι η μηχανική συλλογή συχνά συναντά αρκετά προβλήματα, γιατί ο άριστος χρόνος της συλλογής δε συμπίπτει πάντα για όλα τα φυτά της φυτείας και πολλές φορές ούτε για όλα τα μέρη του φυτού.

2.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Συχνά, η άμεση επεξεργασία του φυτικού υλικού είναι δυνατή, ώστε να παραλαμβάνονται καθαρές ενώσεις ή συμπυκνωμένα συστατικά αλλά, τις περισσότερες φορές, η διαδικασία δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί επί τόπου με αποτέλεσμα το υλικό να πρέπει να συντηρηθεί σε κατάλληλο μέρος τηρώντας τις αναγκαίες προϋποθέσεις που απαιτούνται σε αυτές τις περιπτώσεις, με απώτερο στόχο οι δραστικές ενώσεις του φυτού να παραμείνουν αναλλοίωτες χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος οξειδωσης των κυτταρικών συστατικών του.

2.6.1 ΞΗΡΑΝΣΗ

Πρόκειται για μια από τις συνηθέστερες μεθόδους μαζί με την αφυδάτωση συντήρησης των φυτικών υλικών. Η γρήγορη απομάκρυνση του νερού από τα κύτταρα προλαμβάνει, κατά ένα μεγάλο μέρος, την αποικοδόμηση των κυτταρικών συστατικών, ενώ αποφεύγεται και ο κίνδυνος ανάπτυξης μικροοργανισμών που δύναται να οδηγήσουν στην καταστροφή μέρους του αρωματικού φυτού. Ειδικότερα τα ποσοστά νερού που συναντώνται σε αυτά είναι:

ΜΕΡΗ ΦΥΤΟΥ	% H ₂ O
Φύλλα	60-90 %
ρίζες- ριζώματα	70-80 %
ξυλώδης ιστός	40-50 %
Σπέρματα	5-10 %

ΠΗΓΗ: ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, 2002

Για την αναστολή κάθε είδους διεργασίας που θα οδηγήσει πιθανότατα σε αλλοίωση του φυτού επιβάλλεται η μείωση του νερού σε ποσοστό 10 %. Κατά συνεπεία η επίτευξη του παραπάνω στόχου επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της ξήρανσης. Οι κυριότερες μορφές ξήρανσης που δύναται να χρησιμοποιηθούν είναι (Σταμούλης, 1992, Demo et al., 1998):

1. Ξήρανση με έκθεση στον αέρα. Αναφέρεται στην πιο απλή μορφή σύμφωνα με την οποία το υλικό απλώνεται σε λεπτές στρώσεις, με καλό αερισμό προκειμένου να διευκολύνεται η διαδικασία της ξήρανσης. Η έκθεση απευθείας στον ήλιο ή η παραμονή στη σκιά επιλέγεται με κριτήριο την ευαισθησία των συστατικών στο φως. Όταν η ξήρανση γίνεται στη σκιά, δηλαδή σε δωμάτια τότε η διαδικασία

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

2. Ξήρανση με θέρμανση. Χρησιμοποιείται σε βιομηχανικό επίπεδο όπου η απομάκρυνση της υγρασίας γίνεται με τη βοήθεια θερμού αέρα που εκπέμπεται από γεννήτριες. Όταν η θερμοκρασία του αέρα είναι γύρω στους 50° C τότε η ξήρανση διαρκεί 24- 36 ώρες και στο προϊόν παραμένει 5- 10 % υγρασία. Η διάρκεια διατήρησης είναι 1 με 2 χρόνια.

3. Λυοφιλίωση. Αποτελεί μορφή τεχνητής ξήρανσης που χρησιμοποιείται αρκετά από τη βιομηχανία τροφίμων και είναι αποτελεσματική στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Κατά τη μέθοδο αυτή, το ψύχος παγώνει το προϊόν το οποίο στη συνέχεια αποξηραίνεται με την εξάχνωση του πάγου σε κενό. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι δεν τροποποιούνται καθόλου οι φωτοχημικές ιδιότητες του φυτικού υλικού. Αντιθέτως, το μειονέκτημα είναι το υψηλό κόστος της μεθόδου. Σε αυτή τη μέθοδο η υγρασία του προϊόντος είναι 1- 2% και η διάρκεια συντήρησης απεριόριστη.

Αναμφίβολα, υπάρχουν και άλλες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ξήρανση των αρωματικών φυτών αλλά δεν είναι και τόσο διαδεδομένες όπως, η ξήρανση σε κυλίνδρους, η χρήση χημικών ουσιών, τα μικροκύματα κ.λπ.

2.6.2 ΖΥΜΩΣΗ

Ζύμωση είναι η διαδικασία κατά την οποία το νωπό φυτικό υλικό τοποθετείται σε στιβάδες μεγάλου πάχους εκτεθειμένο σε συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας (30-40°C) και υγρασίας με σκοπό την επιτάχυνση της ενζυμικής δράσης. Το προϊόν της ζύμωσης ξηραίνεται για την αποφυγή προσβολής και ανάπτυξης μικροοργανισμών, ενώ η όλη διαδικασία συντελείται για την απομάκρυνση δυσάρεστων γευστικά ή πικρών ουσιών ή προκειμένου να προάγει το σχηματισμό αρωματικών ενώσεων με ευχάριστη γεύση. Εφαρμόζεται σε δρόγες που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν ως καρυκεύματα ή τονωτικά ροφήματα (Johnson et al., 2000).

2.6.3 ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΡΟΓΩΝ

Η αποστείρωση των δρογών κρίνεται επιτακτική ανάγκη αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι όλες οι δρόγες είναι μολυσμένες από βακτήρια και μικροοργανισμούς, η περιεκτικότητα των οποίων κυμαίνεται από 700.000 έως 2.500.000 βακτήρια ανά γραμμάριο. Ιδιαίτερα επιρρεπή στην μόλυνση εμφανίζονται μέρη του φυτού που είναι η ρίζα και τα ριζώματα καθώς τα φύλλα. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι πολλές από τις δρόγες προορίζονται για χρήση σε διάφορα φάρμακα σε χώρους δηλαδή με υψηλές προδιαγραφές κανόνων υγιεινής, η παρουσία μικροβιακών πληθυσμών κρίνεται ανεπίτρεπτη.

Οι μέθοδοι που έχουν δοκιμασθεί για την αποστείρωση των δρογών είναι πολλές, μεταξύ των οποίων οι πλέον σημαντικές είναι το χλωριωμένο νερό, η αιθανόλη και ειδικότερα το αιθυλενοξειδίο και η έκθεση σε ακτινοβολία γ. Ωστόσο καμιά από αυτές δεν εφαρμόζεται στο σύνολο των περιπτώσεων ενώ οι δυο τελευταίες παρουσιάζουν και σημαντικά μειονεκτήματα. Η επεξεργασία του φυτικού υλικού με αιθυλενοξειδίο είναι δυνατό να προκαλέσει αύξηση του βάρους της δρόγης με αποτέλεσμα τη μεταβολή της περιεκτικότητας της σε δραστικά συστατικά και τον κίνδυνο σχηματισμού τοξικών ή μεταλλαξιογόνων ή και καρκινογόνων ενώσεων.

Παράλληλα, η ακτινοβολία γ μειώνει την περιεκτικότητα σε δραστικά συστατικά ενώ όσον αφορά την πιθανότητα δημιουργίας τοξικών ενώσεων στα φυτικά υλικά, ελάχιστα είναι γνωστά και για απαιτείται επισταμένη έρευνα πριν από την εφαρμογή της παραπάνω μεθόδου (Kokkini, 1991).

2.6.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΔΡΟΓΩΝ

Με στόχο τη μακρόχρονη φύλαξη μιας δρόγης με αποκλεισμό της υγρασίας και των επιβλαβών εντόμων, καθίσταται αναγκαία η αποθήκευση και η διατήρησή της σε αεροστεγή δοχεία. Συνίσταται επίσης ο αποκλεισμός του φωτός, ακόμη και στην περίπτωση που δεν έχει άμεση επίδραση στα ενεργά συστατικά, αφού σχεδόν πάντα προκαλεί αλλαγές στην εμφάνιση της δρόγης, με συνηθέστερο αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό της (Σκρουμπής, 1988).



Εικόνα 2.1: Αποθηκευτικός χώρος αιθέριων ελαίων (<http://dioscurides.gr/>)



Εικόνα 2.2: Προϊόν αιθέριου ελαίου από Βασιλικό (<http://dioscurides.gr/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ

«Τα αιθέρια έλαια είναι οργανικές πτητικές χημικές ενώσεις σε υγρή μορφή, με ελαιώδη εμφάνιση, και χημική σύσταση διάφορη κάθε φορά. Δεδομένου ότι είναι πτητικές, τα μόριά τους εξατμίζονται εύκολα και διασκορπίζόμενα στον ατμοσφαιρικό αέρα, έρχονται σ' επαφή με τα όργανα όσφρησης, τα οποία και διεγείρουν. Προκαλούν, έτσι, μία συνήθως ευχάριστη αίσθηση, χαρακτηριστική για κάθε είδος φυτού, που αντιστοιχεί στο χαρακτηριστικό για το κάθε είδος άρωμα» (Σαρλής, 1994).

3.1 Η ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ Η ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τα αιθέρια έλαια είναι πολυσύνθετα μίγματα οργανικών ουσιών που η σύνθεσή τους διαφέρει στα διάφορα είδη ή ποικιλίες φυτών. Για το άρωμα του κάθε αιθερίου ελαίου ισχύει ότι αυτό είναι η συνισταμένη όλων των συστατικών του, από τα οποία μερικά παίζουν σημαντικό ρόλο στον τελικό τόνο αυτού. Κατά συνέπεια, η παρουσία ενός συστατικού στα αιθέρια έλαια σε αναλογία 1% ή μικρότερη προσδίδει σ' αυτό, το χαρακτηριστικό άρωμα (Simon, 1990).

Τα συστατικά των αιθερίων ελαίων διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες, στα οξυγονούχα και στα μη οξυγονούχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1. : ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	
ΟΞΥΓΟΝΟΥΧΑ	ΜΗ ΟΞΥΓΟΝΟΥΧΑ
Αλκοόλες	Περιλαμβάνονται οι υδρογονάνθρακες (H/C) που είναι τα «άχρηστα» συστατικά των αιθερίων ελαίων, αφού η συμβολή τους στο άρωμά τους είναι μικρή ή μηδαμινή.
Αλδεΐδες	
Κετόνες	
Φαινόλες	
Οξέα	

Παράλληλα, με τον όρο βιοσύνθεση νοείται η σύνθεση χημικών ουσιών που γίνεται από τους ζωντανούς οργανισμούς και μέσα σε αυτούς. Ειδικότερα, η βιοσύνθεση των αιθερίων ελαίων είναι μια σειρά διαφόρων χημικών αντιδράσεων που γίνονται μέσα στους φυτικούς ιστούς, μέχρι το τελικό τους αποτέλεσμα. Εν τούτοις, σαφή απάντηση για τον ακριβή τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η βιοσύνθεση των αιθερίων ελαίων στα φυτά δεν έχει δοθεί. Κοινή παραδοχή αποτελεί το γεγονός ότι τα διάφορα συστατικά σχηματίζονται από απλούστερες ουσίες που θεωρούνται ως πρόδρομοι αυτών (Σκρουμπής, 1998).

Εκτός όμως από τον τρόπο σχηματισμού των αιθερίων ελαίων, άλλο πρόβλημα αποτελεί και ο προσδιορισμός του ακριβούς τμήματος του φυτού στο οποίο λαμβάνει χώρα η σύνθεση των ελαίων. Συστηματικές μελέτες και έρευνες αποδεικνύουν ότι η μεγαλύτερη ποσότητα αιθερίου ελαίου βρίσκεται στα αυξητικά όργανα του φυτού, καθώς και στα νεαρής ηλικίας φυτά. Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται μέσα σε ειδικούς αδένες εκκρίσεως που είτε είναι εσωτερικοί, είτε είναι εξωτερικοί. Η κατανομή των αδένων στα φυτικά όργανα είναι ακανόνιστη. Οι διαστάσεις και ο αριθμός των αδένων αυξάνει όσο αυτοί βρίσκονται πλησιέστερα προς τις μεγάλες νευρώσεις των φύλλων. Η έκλυση του αιθερίου ελαίου από τα φυτά αποδίδεται τόσο στην εξάτμιση, όσο και στη ρήξη των τοιχωμάτων των αδένων που προκαλείται από την οσμωτική πίεση των κυττάρων που αναπτύσσεται τα οποία περιβάλλουν τους αδένες και περιέχουν διάλυμα από ζάχαρα, άλατα και κολλοειδή (Sivropoulou et al., 1995, Kulisic et al., 2004).

3.2 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Ο τρόπος παραλαβής των αιθερίων ελαίων από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά μπορεί να γίνει με δυο τρόπους, η επιλογή του καθένα ξεχωριστά, εξαρτάται από το είδος του φυτού και το τμήμα αυτού, την περιεκτικότητα και την ποιότητα σε αιθέριο έλαιο. Στον πίνακα που ακολουθεί

φαίνονται καθαρά οι δύο τρόποι και οι επιμέρους μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν σε κάθε ένα από αυτούς.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2: ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ	ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
1. Μέθοδοι απόσταξης	1. Μηχανική Παραλαβή
2. Εκχύλιση	2. Εκχύλιση
	3. Απόσταξη

3.2.1 ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

3.2.1.1 ΑΠΟΣΤΑΞΗ

Πρόκειται για μια απλή και συγχρόνως συνηθισμένη μέθοδο παραλαβής.

Βασίζεται στη διαφορά των τάσεων των ατμών των συστατικών του διαλύματος. Στη μέθοδο αυτή περιλαμβάνονται και επιμέρους (Σαρλής, 1994, Karrouhtsis et al., 1998, Gounaris et al., 2002):

√ Απόσταξη με υδρατμούς (*Steam Distillation*)

Σε εσφυρισμένη σφαιρική φιάλη 1 L προστίθενται 100 gr λειοτριβημένου φυτικού υλικού το οποίο αναδύεται καλά με ποσότητα νερού ίση με 0,5 L που έχει ήδη προστεθεί. Μετά την προσθήκη γυάλινων σφαιριδίων η φιάλη συνδέεται με επίθεμα κατάλληλο για έλαια ελαφρότερα του νερού και ψυκτήρα. Η διαδικασία τελειώνει εφόσον δεν παρατηρείται αύξηση του συλλεγόμενου αιθερίου ελαίου για μια ώρα. Το έλαιο μετά το τέλος της απόσταξης ψύχεται και μετριέται απευθείας. Το ποσό του ελαίου εκφράζεται σε mL/100 gr φυτικού υλικού.

√ Απόσταξη με κενό (*Vacuum Head Space Distillation*)

Σε εσφυρισμένη φιάλη 1 L φέρονται 100 gr αποξηραμένου φυτικού υλικού. Η φιάλη συνδέεται στη σειρά με δυο παγίδες και μια αντλία κενού ενώ βρίσκεται σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας 30ο C. Οι παγίδες τοποθετούνται σε λουτρό ξηρού πάγου ακετόνης θερμοκρασίας 70ο C. Μετά το τέλος της απόσταξης η διάρκεια της οποίας είναι 8 ώρες παραλαμβάνονται τα πτητικά με έκπλυση των παγίδων 3 X 5 mL διχλωρομεθάνιο.

✓ *Απόσταξη με Υδρατμούς Εκχύλιση με Οργανικό Διαλύτη (Steam Distillation Extraction)*

Σε εσφυρισμένη φιάλη 100 mL φέρονται 10 gr λειοτριβημένου φυτικού υλικού και προσθέτονται 50 mL νερό. Σε μια άλλη εσφυρισμένη φιάλη τοποθετούνται 3 mL διαιθυλαιθέρα. Στις φιάλες προσθέτονται γυάλινα σφαιρίδια τα οποία προσαρμόζονται σε ειδικό επίθεμα εκχυλιστήρα, κατάλληλο για οργανικούς διαλύτες ελαφρότερους του νερού, και ψυκτήρας. Η φιάλη του διαιθυλαιθέρα θερμαίνεται στους 30- 50° C και μετά από πέντε λεπτά αρχίζει να θερμαίνεται και η φιάλη με το λειοτριβημένο φυτικό υλικό και το νερό, περίπου στους 140 °C. Στον ψυκτήρα κυκλοφορεί ψυκτικό υγρό σε θερμοκρασία -10° C. Η απόσταξη διαρκεί περίπου μια ώρα ενώ 20 λεπτά και αφού οι οργανικές ουσίες έχουν διαχωριστεί και έχουν μεταφερθεί στη φιάλη με τον οργανικό διαλύτη λαμβάνουμε το αιθέριο έλαιο.



√ *Απομόνωση από το χώρο πάνω από το φυτό (Head Space)*

Πρόκειται για μια δυναμική μέθοδο σύμφωνα με την οποία τα πτητικά συστατικά μεταφέρονται με τη βοήθεια αδρανούς αερίου, από το χώρο πάνω από το φυτό, σε μια παγίδα ενεργού άνθρακα ή άλλου υλικού που έχει την ιδιότητα να προσροφά τις οργανικές ενώσεις. Εν συνεχεία, η παγίδα περιλούεται με πολύ μικρή ποσότητα διαλύτη. Η διαδικασία αυτή αφού επαναληφθεί πολλές φορές στο τέλος αποδίδει το προϊόν της έκλυσης, το οποίο είναι πλούσιο σε πτητικά συστατικά.

√ *Εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά*

Ο εξοπλισμός της μεθόδου αυτής απαιτεί: αντλία υψηλής πίεσης ικανή να λειτουργεί μέχρι πίεση 500 bar και να προωθεί το CO₂ με μέγιστη ροή 4 kg/H, δοχείο στο οποίο θα τοποθετείται το δείγμα και ρυθμιστές πίεσης και θερμοκρασίας, ώστε να προκαλείται κλασμάτωση του αρχικού εκχυλίσματος σε διαφορετικά δοχεία και να υπάρχει η δυνατότητα συλλογής αιθερίου ελαίου ανώτερης ποιότητας.

3.2.1.2 ΕΚΧΥΛΙΣΗ

Οι τρόποι παραλαβής των αιθερίων ελαίων με εκχύλιση στο εργαστήριο είναι οι ακόλουθοι τρεις:

1. η απλή εκχύλιση σε «θερμοκρασία δωματίου»,
2. εκχύλιση σε συσκευή Soxhlet,
3. εκχύλιση σε συσκευή «λουτρού υπερήχων»

Η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για την παραλαβή του αιθερίου ελαίου καθορίζεται από τη δομή του φυτικού υλικού, το νερό που περιέχει και το είδος των συστατικών που πρόκειται να απομονωθούν (Kokkini, 1992, Gotsiou et al., 2002).

Αναλυτικότερα,

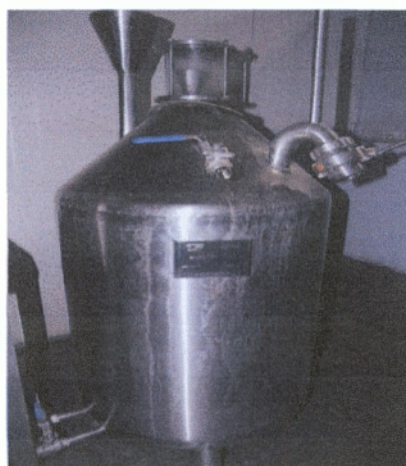
A. Απλή εκχύλιση σε «θερμοκρασία δωματίου». Το φυτικό υλικό εκχειλίζεται και αναδεύεται σε ειδικό αναμικτήρα μόνο όταν επιχειρείται εξαντλητική εκχύλιση και πρόκειται να ακολουθήσει φιλτράρισμα και παραλαβή του εκχυλίσματος το οποίο στη συνέχεια συμπυκνώνεται. Στην περίπτωση αυτή, η απομόνωση συστατικών από

πράσινους φυτικούς ιστούς είναι επιτυχής μόνο όταν η εκχύλιση με αλκοόλη δώσει μετά από συνεχόμενες εκχυλίσεις άχρωμη αλκοόλη.

B. Εκχύλιση με συσκευή Soxhlet Αναφέρεται στο τελικό αποτέλεσμα της παραλαβής αιθερίου ελαίου μετά από διαδοχικές εκχυλίσεις του αποξηραμένου φυτικού ιστού με διαφορετικούς διαλύτες σε συσκευή, στην οποία τα εκχυλίσματα συμπυκνώνονται μέχρι ξηρού σε θερμοκρασία 30- 40° C. Οι διαλύτες που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι αιθέρας και αλκοόλη.

Γ. Εκχύλιση σε συσκευή «λουτρού υπερήχων». Το φυτικό υλικό μαζί με ανάλογη ποσότητα διαλύτη τοποθετείται σε υδατόλουτρο υπερήχων, που λειτουργεί σε συγκεκριμένη συχνότητα. Η εκχύλιση πραγματοποιείται σε θερμοκρασία μικρότερη των 30°C και ελέγχεται για να διατηρείται σταθερή. Η παραλαβή του αιθερίου ελαίου πραγματοποιείται μέσα σε λίγα λεπτά από τη λειτουργία των υπερήχων.

Οι προαναφερθέντες τρόποι παραλαβής των αιθερίων ελαίων από τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά παρουσιάζουν κατά την αξιολόγησή τους πλεονεκτήματα όσο και ορισμένα μειονεκτήματα. Ωστόσο, οι κλασικότεροι και πλέον διαδεδομένοι τρόποι απομόνωσης των συστατικών στα οποία οφείλεται το άρωμα των φυτών είναι η απόσταξη με υδρατμούς και η εκχύλιση με διαλύτη. Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται τα θετικά και τα αρνητικά της κάθε μεθόδου, όπου υπάρχουν, ξεχωριστά. Ειδικότερα,



Εικόνα 3.2: Φλωρεντιανή Μηχανή (<http://dioscurides.gr/>)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ (ΠΗΓΗ: ΣΚΡΟΥΜΠΗΣ Β , 1998)

ΜΕΘΟΔΟΙ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	
ΜΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	1. Απόσταξη με υδρατμούς	Συνηθέστερος τρόπος παραλαβής αιθερίων ελαίων	Συχνή δημιουργία ισοστατικών που δεν αντιπροσωπεύουν το πραγματικό άρωμα
	2. Απόσταξη με κενό	Απομονώνονται ενώσεις χαμηλού και υψηλού σημείου ζέσεως και δεν παράγονται παραπροϊόντα	-----
	3. Απόσταξη με υδρατμούς εκχύλισης με οργανικό διαλύτη	Δίνει καλύτερα αποτελέσματα από την απλή μέθοδο απόσταξης με υδρατμούς	-----
	4. Απομόνωση από τα χώμα πάνω από το φυτό	Δίνει δείγμα πλούσιο σε συστατικά χαμηλού ζέσεως και φτωχό σε υψηλής πτητικότητας	-----
	5. Εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά	Παραλαβή αιθερίων ελαίων εύκολα σε μικρό χρόνο, λίγα λεπτά και χαμηλή θερμοκρασία	Μεγάλο κόστος συσκευής και προχωρημένες τεχνικές γνώσεις για τη λειτουργία της
ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΗ	1. Απλή εκχύλιση σε "θερμοκρασία δωματίου"	Συνηθέστερος τρόπος παραλαβής αιθερίων ελαίων	Συχνή δημιουργία ισοστατικών που δεν αντιπροσωπεύουν το πραγματικό άρωμα
	2. Εκχύλιση με συσκευή Soxhlet	Συνηθέστερος τρόπος παραλαβής αιθερίων ελαίων	Συχνή δημιουργία ισοστατικών που δεν αντιπροσωπεύουν το πραγματικό άρωμα
	3. Εκχύλιση σε συσκευή "λουτρού υπέρηχων"	Παραλαβή αιθερίων ελαίων εύκολα σε μικρό χρόνο, λίγα λεπτά και χαμηλή θερμοκρασία	-----

3.2.2 ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

3.2.2.1 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Με τη μηχανική παραλαβή τα αιθέρια έλαια λαμβάνονται μόνο με μηχανικά μέσα. Τέτοιου είδους μέσα χρησιμοποιούνται στους ξηρούς καρπούς και στους φλοιούς των εσπεριδοειδών. Τα μηχανήματα αυτά για τους ξηρούς καρπούς είναι πιεστήρια που μοιάζουν με τα κοινά ελαιοτριβεία. Αντιθέτως για τους φλοιούς των εσπεριδοειδών χρησιμοποιούνται μηχανήματα που επεξεργάζονται ολόκληρους καρπούς και μηχανήματα που επεξεργάζονται τους φλοιούς, αφού προηγουμένως οι καρποί κοπούν σε δυο ή περισσότερα μέρη και αφαιρεθεί ο χυμός. Σχετικά με τους φλοιούς υπάρχουν εκείνα τα μηχανήματα που ζύνουν το φλοιό και απελευθερώνεται το αιθέριο έλαιο και εκείνα που το τρυπούν με αποτέλεσμα να βγαίνουν επίσης αιθέρια έλαια (Σκρουμπής, 1988).

3.2.2.2 ΕΚΧΥΛΙΣΗ

Η μέθοδος της εκχύλισης χρησιμοποιείται για την παραλαβή αιθερίων ελαίων από άνθη ή φυτικά υλικά που είναι ευπαθή στην απόσταξη. Οι τρόποι παραλαβής είναι οι παρακάτω (Ανάσης, 1962, Σκρουμπής, 1988, Γκόλιαρης, 1992):

A. Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες

Αποτελεί την πιο εύχρηστη μέθοδο για την παραλαβή αιθερίων ελαίων αν και χρειάζεται πολυδάπανες εγκαταστάσεις και ειδικευμένο προσωπικό. Κατά την εφαρμογή της χρησιμοποιείται ως πτητικός διαλύτης πετρελαιϊκός αιθέρας καθώς και βενζόλιο, αιθυλική αλκοόλη, κ.λπ. Με τη χρήση κατάλληλων εκχυλιστικών συγκροτημάτων το προϊόν που λαμβάνεται μετά την αφαίρεση του πτητικού διαλύτη ονομάζεται *σύγκριμα* ή *κονκρέτα* και περιέχει εκτός από το αιθέριο έλαιο και διάφορες άλλες ουσίες. Από αυτό μετά από ειδική κατεργασία με αλκοόλη λαμβάνεται και το *τελικό προϊόν* ή *απόλυτο* που είναι και το καθαρό αιθέριο έλαιο.

B. Εκχύλιση με ψυχρό λίπος

Η πιο παλιά μέθοδο η οποία είναι αποτέλεσμα του βελτιωμένου τρόπου παρασκευής αρωματικών αλοιφών που χρησιμοποιούνταν στην αρχαιότητα, όταν

τοποθετούσαν άνθη ή ρίζες μέσα σε γυάλινα δοχεία που περιείχαν λίπος. Χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα στο παρελθόν ενώ σήμερα έχει πλέον εγκαταλειφθεί. Ως φυτικό υλικό χρησιμοποιούνται τα άνθη που συνεχίζουν και μετά τη συλλογή τους να διασκορπίζουν στο περιβάλλον το άρωμά τους ενώ σχετικά με το λίπος απαιτείται αυτό να είναι ημίσκληρο και καθαρό. Μετά την εκχύλιση που διαρκεί 24- 30, το λίπος και το αιθέριο έλαιο κατεργάζονται με αλκοόλη, οπότε αφαιρείται το λίπος και λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο.

Γ. Εκχύλιση με θερμό λίπος

Η μέθοδος αυτή μοιάζει με την προηγούμενη και εφαρμόζεται για την παραλαβή αιθερίων ελαίων από άνθη τα οποία δε συνεχίζουν τη φυσιολογική δράση της παραγωγής και διαχύσεως στο περιβάλλον του αρώματός τους. Το λίπος με τα άνθη τοποθετούνται σε δοχεία γύρω στους 80° C. Όταν το λίπος κορεσθεί με αιθέριο έλαιο τότε με ειδική κατεργασία λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο. Ωστόσο, παραπάνω μέθοδος σήμερα έχει εγκαταλειφθεί και δε χρησιμοποιείται ευρύτερα.

Δ. Εκχύλιση με υδρόφιλους διαλύτες

Η χρήση υδατοδιαλυτών διαλυτών ως εκχειλίστηκα μέσα ή σε ανάμειξη με νερό για την παραλαβή των αιθερίων ελαίων εφαρμόζεται στον κλάδο της κοσμετολογίας. Πιθανοί διαλύτες είναι η αιθυλενογλυκόλη και βουτυλενογλυκόλη. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση τέτοιων εκχυλισμάτων ως έχουν, είναι ο έλεγχος του τίτλου δραστικών ουσιών, δεδομένου ότι οι περισσότερες από αυτές είναι ιδιαίτερα ασταθείς όταν βρίσκονται σε διαλύματα.

3.2.2.3 ΑΠΟΣΤΑΞΗ

Πρόκειται για την πιο απλή, οικονομική και ευρύτατα χρησιμοποιούμενη μέθοδο για την παραλαβή των αιθερίων ελαίων από όλα σχεδόν τα αρωματικά φυτά. Χρησιμοποιούμενη κιάλας από την αρχαιότητα, σήμερα, χάρη στην τεχνική πρόοδο που σημειώθηκε, η μέθοδος της απόσταξης τόσο από άποψη μηχανημάτων, όσο και συνθηκών λειτουργίας τους έχει βελτιωθεί σημαντικά και αποτελεί τη βάση για κάθε βιομηχανία αιθερίων ελαίων.

Διακρίνεται ανάλογα με τον τρόπο που λαμβάνει χώρα σε τρία είδη τα οποία θεωρητικά δε διαφέρουν μεταξύ τους αλλά πρακτικά παρουσιάζουν διαφορές που επιδρούν ποικιλότροπα στα λαμβανόμενα προϊόντα. Συγκεκριμένα,

A. Υδροαπόσταξη ή απόσταξη με νερό (water distillation)

Στο παρελθόν χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα ωστόσο λόγω των πλεονεκτημάτων που παρουσίαζε η χρήση της περιορίσθηκε αισθητά. Το χαρακτηριστικό στοιχείο της απόσταξης αυτής είναι ότι το νερό και το φυτικό υλικό που βρίσκονται μέσα στον άμβυκα έρχονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους με αποτέλεσμα την υδρόλυση των διαφόρων συστατικών του αιθερίου ελαίου που συνεπάγεται υποβάθμιση της ποιότητάς του.

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται εν συντομία τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που συναντώνται στην προαναφερόμενη μέθοδο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4: ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΜΕ ΝΕΡΟ- ΘΕΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΝΗΤΙΚΑ (ΠΗΓΗ: ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ- ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, 2002)

ΘΕΤΙΚΑ	ΑΡΝΗΤΙΚΑ
1. Απλή με εύκολη χρήση	1. Περισσότερος χρόνος για απόσταξη και περισσότερα καύσιμα
2. Μικρό το κόστος του αποστακτικού συγκροτήματος	2. Μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο
3. Εύκολη μεταφορά του συγκροτήματος	3. Η αποσύνθεση των συστατικών αποδίδει κατώτερης ποιότητας έλαιο
4. Κατάλληλη για απόσταξη τριμμένων καρπών ή άλλων υλικών που αποστάζονται δύσκολα με άλλο τρόπο	

B. Υδρο-απόσταξη ή απόσταξη με νερό και ατμό (water and steam distillation)

Το είδος αυτό της απόσταξης αντικατέστησε το προηγούμενο και χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις, ιδίως όταν πρόκειται για μικρής κλίμακας αποστάξεις.

Πλεονεκτεί από την υδραπόσταξη γιατί το φυσικό υλικό που αποστάζεται δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το νερό, αλλά τοποθετείται σε πλέγμα που βρίσκεται λίγο πιο πάνω από την επιφάνειά του (Καταξάκη, 2000).

Γ. Απόσταξη με υδρατμούς (steam distillation)

Εμφανίζει πολλές ομοιότητες με την προηγούμενη μέθοδο αλλά χαρακτηρίζεται ως πιο σύγχρονο και για αυτό χρησιμοποιείται ευρύτατα από τις βιομηχανίες για μεγάλες αποστάξεις. Η διαφορά του με την υδρο-ατμοαπόσταξη είναι ότι δεν υπάρχει νερό στον πυθμένα του άμβυκα για να παραχθεί ατμός. Ο ατμός παράγεται σε ειδικό ατμολέβητα ή ατμογεννήτρια και στη συνέχεια εισάγεται στον άμβυκα αποστάξεως όπου υπάρχει το φυτικό υλικό, συνήθως με πίεση μεγαλύτερη από την ατμοσφαιρική.

Ολοκληρώνοντας αξίζει να σημειωθεί ότι για τη διαδικασία της απόσταξης χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται αποστακτικά συγκροτήματα. Καθένα από αυτά αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1. Ατμολέβητα
2. Άμβυκα απόσταξης
3. Ψυκτήρας ή συμπυκνωτή
4. Δοχείο διαχωρισμού

Τα συγκροτήματα αυτά μπορεί να είναι *μόνιμα ή σταθερά* όταν βρίσκονται κοντά στον τόπο παραγωγής του φυτικού υλικού, *ημικινητά ή ημιμόνιμα* όταν όλα τα τμήματα εκτός από τον άμβυκα είναι μόνιμα τοποθετημένα σε υπόστεγο και *κινητά* όταν όλα τα τμήματα του αποστακτικού συγκροτήματος βρίσκονται σε τροχοφόρο πλαίσιο ή αυτοκινούμενο όχημα και μπορούν να μεταφερθούν στον τόπο όπου υπάρχει το φυτικό υλικό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών – Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

Τα αιθέρια έλαια συντηρούνται σε γυάλινα ή μεταλλικά μπουκάλια από ανοξείδωτο χάλυβα απαλλαγμένα από ίχνη νερού και σε θερμοκρασία γύρω στους 0°C.

3.3 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Οι φυσικές σταθερές (ειδικό βάρος, δείκτης διαθλάσεως, κ.α.) και η χημική σύσταση των αιθερίων ελαίων αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν καθοριστικά την ποιότητα αυτών. Στο παρελθόν, ο έλεγχος επιτυγχάνονταν με διάφορες χημικές αντιδράσεις των συστατικών διαδικασίας που απαιτούσε μεγάλες ποσότητες αιθερίων ελαίων και πολύ χρόνο.

Σήμερα γίνεται χρήση σύγχρονων μεθόδων με πλέον διαδεδομένη την Αέρια-Χρωματογραφία (Gas Chromatography, GC) σε συνδυασμό με τη φασματομετρία μαζών (Mass Spectrometry). Με τη μέθοδο αυτή η ανάλυση είναι ταχύτατη και ακριβής και χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα αιθερίου ελαίου (D' Antuono et al., 2000).

3.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

3.4.1 ΣΤΑ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ

Ο ρόλος των αιθερίων ελαίων στα φυτά δεν έχει διευκρινισθεί πλήρως. Εν τούτοις πολλοί μελετητές προσδίδουν στα αιθέρια έλαια ρόλους, ο συνδυασμός των οποίων συντελεί στην προστασία των φυτών. Οι ρόλοι, επομένως, που έχουν καταγραφεί είναι οι ακόλουθοι:

- Προστασία των φυτών από τα έντομα και τα παράσιτα, αφού λόγω του αρώματός τους εμποδίζουν την εγκατάστασή τους στα φυτικά όργανα.
- Προστασία των φυτών από τις υψηλές θερμοκρασίες διότι εξαιτίας της εξατμίσεώς τους, η θερμοκρασία ελαττώνεται.
- Η σήψη των φυτικών ιστών αποφεύγεται από το ρητινώδες περιεχόμενο πολλών αιθαλών φυτών που επιτυγχάνουν να καλύπτουν τις πληγές του φλοιού.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη γονιμοποίηση και διασταύρωση των μη αυτογονιμοποιουμένων φυτών, αφού το άρωμα των ανθέων που διαχέεται στο περιβάλλον προσελκύει τα έντομα.
- Τα φυτά γίνονται πιο ανθεκτικά στην ξηρασία, καθώς ελαττώνεται η διαπνοή τους με την κυκλοφορία των ελαίων στους μεσοκυττάριους χώρους.

- Αυξάνεται η ταχύτητα κυκλοφορίας των θρεπτικών ουσιών που ρυθμίζουν το μεταβολισμό των φυτών.
- Δρουν καταλυτικά στο μεταβολισμό των γλυκοζιτών και άλλων ουσιών.
- Ενδέχεται να λειτουργούν και ως ορμόνες, που προάγουν διάφορες λειτουργίες των φυτών.
- Προστατεύουν τα φυτά από το ψύχος, αφού λόγω της εξατμίσεώς τους σχηματίζουν προστατευτικό νέφος γύρω τους.
- Στη διάρκεια της περιόδου αναπαραγωγής οδηγούνται από τα πράσινα τμήματα του φυτού προς τα όργανα αυτού, όπου εκεί ένα μέρος καταναλώνεται, ενώ το υπόλοιπο επιστρέφει στην αρχική του θέση (Σκρουμπής, 1988).

3.4.2 ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Το αιθέριο έλαιο αποτελεί την ψυχή του φυτού. Από την αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν τόσο στα καλλυντικά, όσο και στη θεραπευτική. Σήμερα η χρήση του βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα.

Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιότητες και τις θετικές επιδράσεις που προκύπτουν από τη χρήση τους, τα αιθέρια έλαια δε θα μπορούσαν να μείνουν ανεκμετάλλευτα και αναξιοποίητα από το βιομηχανικό τομέα.

Τα αιθέρια έλαια έχουν αντισηπτικές και απολυμαντικές ιδιότητες. Ως φυσικά συστατικά σκοτώνουν βακτήρια και ιούς, αλλά επιπλέον διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα, ώστε να καταπολεμά πιο αποτελεσματικά τις λοιμώξεις.

Οι φαρμακοβιομηχανίες χρησιμοποίησαν και εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια ορισμένων φυτών, για την παρασκευή φαρμάκων, τα οποία αποσκοπούν στην αντιμετώπιση παθήσεων. Ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η προσθήκη αιθερίων ελαίων στα συστατικά φαρμάκων που προορίζονται για ζώα. Μελέτες απέδειξαν ότι τέτοιου είδους φάρμακα συντελούν όχι μόνο στην επιμήκυνση της ζωής των ζώων, αλλά και στην αποφυγή θανατηφόρων παθήσεων (www.ecopharm.gr).

Παράλληλα, συστηματική εκμετάλλευση των αιθερίων ελαίων έγινε από τις βιομηχανίες καλλυντικών. Η παραγωγή φυτικών καλλυντικών επηρέασε θετικά το καταναλωτικό κοινό, που έστρεψε το ενδιαφέρον του στη συγκεκριμένη κατηγορία

προϊόντων, οδηγώντας στο περιθώριο τα συνθετικά. Άλλωστε, η συγκέντρωση όλων των ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τα αιθέρια έλαια σε μία κατηγορία καλλυντικών, που τυγχάνει της ιδιαίτερης προσοχής, πρωτίστως, των γυναικών, δεν θα μπορούσε να μην αποτελέσει πρωταρχικό μέλημα της σύγχρονης βιομηχανίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες αναπτύχθηκε και η έννοια της αρωματοθεραπείας, στην οποία οι μοναδικές ιδιότητες των αιθερίων ελαίων στα καλλυντικά επιδρούν θετικά τόσο στην επιδερμίδα, όσο και στο νευρικό σύστημα, γεγονός που ευνόησε τη διάδοση της σημασίας και του ρόλου τους.

Οι βιομηχανίες τροφίμων χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια όταν θέλουν να προσδώσουν στα εδέσματα και στις τροφές το χαρακτηριστικό άρωμα κάποιου φυτού. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου η δύναμη της μυρωδιάς που συναντάται σε ορισμένες έτοιμες τροφές δημιουργεί την εντύπωση ύπαρξης του αντίστοιχου φυτού στο προϊόν. Παράγονται, δηλαδή, τροφές που ενώ είναι προϊόντα της βιομηχανίας, ωστόσο τείνουν να προσεγγίσουν τις σπιτικές παραδοσιακές τροφές (Σκρουμπής, 1988).

Συμπερασματικά, τα αιθέρια έλαια διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο όχι μόνο στα ίδια τα φυτά, αλλά και σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας. Μέσα από εντατικές και συστηματικές μελέτες και έρευνες θα αποδειχθούν χρήσιμα και σε άλλους κλάδους, ενώ σύντομα τα θετικά αποτελέσματα της χρήσης τους θα τα καταστήσουν περιζήτητα.

3.5 Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΤΩΝ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

«Η γλωρίδα της Ελλάδας απαριθμεί περίπου 6.000 είδη ανώτερων φυτών. Απ' αυτά τα 500-600 χαρακτηρίζονται ως αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, γεγονός που μαρτυρεί ότι η Ελλάδα πλεονεκτεί σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες σε συνθήκες παραγωγής αρωματικών φυτών. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες, εξάλλου, ευνοούν ιδιαίτερα την ανάπτυξη αρωματικών φυτών που δίδουν προϊόντα εξαιρετικής ποιότητας» (Παπαναγιώτου, κ.α. 2001).

Η Ελλάδα σήμερα διαθέτει ορισμένα από τα πλέον εξαιρετικά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Τα κυριότερα είναι : **ο βασιλικός** (*Ocimum basilicum*), **το γιασεμί** (*Jasminum grandiflorum*), **ο γλυκάνισος** (*Pimpinella anisum*), **η δάφνη** (*Laurus nobilis*), **το δεντρολίβανο** (*Rosmarinus officinalis*), **ο δίκταμος** (*Origanum*

dictamus), τα εσπεριδοειδή (*Citrus sp. Fortunella*), ο ευκάλυπτος (*Eucalyptus spp.*), το θυμάρι (*Thymus spp.*), η κάππαρη (*Capparis spinosa*), ο κορίανδρος (*Coriandrum salivum*), ο κρίνος (*Lilium candidum*), ο κρόκος (*Crocus sativus*), το κύμινο (*Cuminum cyminum*), η λεβάντα (*Lavandula sp.*), οι λειχήνες (*Evernia prunastri*), ο μάραθος (*Foeniculum vulgare*), η μαντζουράνα (*Origanum majorana*), το μελισσόχορτο (*Melissa officinalis*), η μέντα (*Mentha piperita*), η ρίγανη (*Origanum heracteoticum*), η σάλβια σκλάρεα (*Salvia sclarea*), το σπάρτο (*Spartium janceum*), η τριανταφυλλιά (*Rosa damascena*), το τσάι του βουνού (*Sideritis sp.*), ο ύσσωπος (*Hyssopus officinalis*), το φασκόμηλο (*Salvia officinalis*), η φλαμουριά (*Tilia cordata*) και το χαμομήλι (*Matricario chamomilla*) (Σκρουμπής, 1988, Σκουλά κ.α., 2000).

Εύκολα διαπιστώνει κανείς, ότι με βάση τα διεθνή ονόματα που έχουν ορισμένα αρωματικά φυτά, οι ρίζες σε πολλά απ' αυτά είναι ελληνικής προέλευσης. Για παράδειγμα, η ρίγανη (*oregano*) προέρχεται από τις λέξεις «όρος» και «γάνος» (λαμπρότητα, χαρά) που σημαίνει η χαρά του βουνού (Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας (AN.KO.), 2000).

Στον ελλαδικό χώρο συναντώνται, επίσης, πολλά αυτοφυή φυτά μεγάλης αξίας, λόγω της υψηλής ποιότητάς τους. Τέτοια είναι η ρίγανη, το τσάι του βουνού, το θυμάρι, η μέντα, ο βασιλικός, τα χαμομήλι κ.ά.

Αναντίρρητα, στην Ελλάδα κάθε προσπάθεια για καλλιέργεια, επεξεργασία και εμπορία των αρωματικών φυτών κατέληγε σε αποτυχία. Οι βασικοί παράγοντες που δεν επέτρεψαν να αναπτυχθεί ο συγκεκριμένος κλάδος είναι οι ακόλουθοι:

- Έλλειψη ειδικών γνώσεων, πείρας και εμπειρίας γύρω από τα αρωματικά φυτά. Επειδή πρόκειται για μια καινούρια μορφή αξιοποίησης του φυσικού πλούτου, δεν υπάρχει η κατάλληλη ενημέρωση και γνώση, με αποτέλεσμα να επικρατεί πλήρης άγνοια και τα άτομα να είναι προκατειλημμένα γύρω από το συγκεκριμένο τομέα.
- Έλλειψη στρατηγικής στο χώρο του marketing, με συνέπεια τη δυσκολία διάθεσης της παραγωγής τόσο στην εσωτερική, όσο και στην εξωτερική αγορά.
- Αδυναμία οργάνωσης της εμπορίας των αρωματικών φυτών, με αποτέλεσμα την εκμετάλλευσή τους από μεμονωμένα άτομα που αδιαφορούν και δεν σέβονται την επίπονη εργασία των παραγωγών, οι οποίοι προσπαθούν να παράγουν μια αξιосέβαστη ποσότητα αρωματικών φυτών.

- Ισχυρός ανταγωνισμός με τις γειτονικές χώρες, καθώς στον ελλαδικό χώρο εισάγονται μεγάλες ποσότητες αρωματικών φυτών κακής ποιότητας και χαμηλής τιμής.
- Αδυναμία εύρεσης αγορών στο εσωτερικό, που θα λαμβάνουν και θα χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια των φυτών στα προϊόντα παραγωγής τους, ώστε να μην υπάρχει η ανάγκη εξάρτησης από τις βιομηχανίες του εξωτερικού και τις πιθανές ανάγκες που μπορεί να έχουν κάθε χρόνο σε αιθέριο έλαιο.
- Μετακίνηση μεγάλου αριθμού νέων ανθρώπων από τις ορεινές περιοχές στα μεγάλα αστικά κέντρα, με άμεση συνέπεια την έλλειψη δυναμικού που θα ασχολείται με την καλλιέργεια των αρωματικών φυτών (Σταμούλης, 1992, Αναπτυξιακή Εταιρεία Δυτικής Μακεδονίας (ΑΝ.ΚΟ.) Α.Ε., 2000).

Τα αρωματικά φυτά άρχισαν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην οικονομία της χώρας από το 1997. Μέχρι τότε, οι γνώσεις των ανθρώπων περιορίζονταν σε ορισμένες μελέτες που αφορούσαν τους τρόπους καλλιέργειας και τα χαρακτηριστικά ορισμένων αρωματικών φυτών. Κάθε προσπάθεια, προτροπή και εισήγηση για συστηματικότερη ενασχόληση με το συγκεκριμένο κλάδο κατέληγε σε αποτυχία. Ελάχιστοι ήταν οι επιστήμονες που αγωνίστηκαν να μετατρέψουν μία κατάσταση, που για τους περισσότερους φάνταζε ουτοπία, σε πραγματικότητα.

Κάνοντας μία ιστορική αναδρομή οι βασικότεροι σταθμοί, που θα μπορούσαν να επισημανθούν, στο χώρο έρευνας των αρωματικών φυτών, είναι:

1. Το 1923, ο Διευθυντής του εργαστηρίου αιθερίων ελαίων του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Ι. Γαζόπουλος υποβάλλει στο Υπουργείο Γεωργίας έκθεση, που αφορούσε μία δοκιμαστική παραγωγή ροδελαίου στην περιοχή Μηλιές του Πηλίου. Παρουσιάζοντας τη διαδικασία καλλιέργειας ρόδων και παραλαβής του ελαίου τους, ευελπιστούσε στην ταχεία διάδοση της μονάδας. Παρά τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα που προέκυψαν, η προσπάθεια σύντομα εγκαταλείφθηκε, χωρίς να προλάβει να εφαρμοστεί ούτε καν σε πειραματικό στάδιο (Γαζόπουλος, 1923).
2. Η περίπτωση του ροδελαίου αποτέλεσε την αφορμή για την Ελληνική Γεωργική Εταιρεία, η οποία 9 χρόνια αργότερα, αποφασίζει να δημοσιεύσει βιβλίο υπό την επίβλεψη του μηχανικού γεωπόνου Σ. Καπόγλου, με κύριο θέμα το τριαντάφυλλο και το ροδέλαιο. Σε μία προσπάθεια για μία πιο άμεση προσέγγιση του εγχειρήματος, οι αρμόδιες υπηρεσίες δεν αντέδρασαν (Καπόγλου, 1932).

3. Ακολούθησαν αρκετές μελέτες που αφορούσαν την παρουσίαση των χαρακτηριστικών και του τρόπου καλλιέργειας ορισμένων αρωματικών φυτών, χωρίς ωστόσο να σημειωθεί οποιαδήποτε εξέλιξη του κλάδου (Σκρουμπής, 1965). Το χαμομήλι, η γεντιανή, η λεβάντα, η μπελλαντόνα, ο υοσκύαμος και το στραμώνιο, αποτέλεσαν αντικείμενο μελετών που πραγματοποιήθηκαν από το Φαρμακογνωστικό Εργαστήριο του Πανεπιστημίου Αθηνών (Κρητικός 1958, Παπαδάκη 1960, Σκρουμπής 1968, Φωκάς 1958).

4. Η καταγραφή της ελληνικής αρωματικής χλωρίδας και η συμβολή της στην εθνική οικονομία ήταν πλέον γεγονός (Ανάσης 1962, Σκρουμπής 1987). Ο κλάδος των αρωματικών φυτών άρχισε να αναγνωρίζεται. Το 1968 συστήνεται επιτροπή με πρωτοβουλία του Υπουργείου Γεωργίας, που έχει ως κύριο στόχο της την ανάπτυξη του κλάδου των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Δραστηριοποιείται σε πολλούς τομείς, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ουσιαστικές παραλήψεις. Μέχρι το 1971 η πορεία της διαγραφόταν ανοδική, ωστόσο από το 1972 και μετά εγκαταλείφθηκε κάθε προσπάθεια (Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας, 1972).

5. Ως αρχικό έτος συστηματικής καλλιέργειας αρωματικών φυτών στην Ελλάδα μπορεί να θεωρηθεί το 1977. Το χρόνο αυτό άρχισε ένα πρόγραμμα ενίσχυσης της παραγωγής ορισμένων αρωματικών φυτών. Το πρόγραμμα αυτό εφαρμόστηκε σε ορεινές και λοφώδεις περιοχές, σε 14 νομούς, όπου το έδαφος και το κλίμα ήταν κατάλληλο και λίγες εναλλακτικές καλλιέργειες ήταν διαθέσιμες. Τα κύρια χαρακτηριστικά του προγράμματος ήταν:

- Η προσφορά τεχνικών πληροφοριών παραγωγής.
- Η παροχή βοήθειας για εγκαθίδρυση φυτείας και άλλων εξόδων.
- Η παροχή βοήθειας για εγκαθίδρυση μονάδων επεξεργασίας.
- Η εγκαθίδρυση παρεμβατικού μηχανισμού βασισμένου σε τοπικούς συνεταιρισμούς και σε εγγυημένες τιμές παρέμβασης.

Πολλοί παραγωγοί αντέδρασαν θετικά στο σχήμα αυτό και τα αποτελέσματα στη διάρκεια του προγράμματος ήταν ενθαρρυντικά. Το γεγονός όμως ότι η παρεμβατική δραστηριότητα των συνεταιριστικών οργανώσεων δημιουργούσε διαχειριστικά ελλείμματα, συνεχώς διογκούμενα, οδήγησε την πολιτική ηγεσία του Υπουργείου Γεωργίας στην κατάργηση του μέτρου αυτού από το 1982. Αποτέλεσμα της φάσης αυτής ήταν ο σημαντικός περιορισμός της καλλιέργειας των αρωματικών φυτών, με εξαίρεση τον Συνεταιρισμό Κροκοπαραγωγών του Νομού Κοζάνης.

6. Οποιαδήποτε ανάπτυξη του κλάδου από το 1982 μέχρι το 2002 οφείλεται αποκλειστικά στην ιδιωτική πρωτοβουλία. Στα πλαίσια αυτά εντάσσεται και η έρευνα για την προοπτική της καλλιέργειας των αρωματικών φυτών στη Δυτική Μακεδονία, που πραγματοποιήθηκε από τον κ. Παπαναγιώτου.

3.6 ΤΑ ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΑ ΕΙΔΗ



Εικόνα 3.3: Καλλιεργούμε είδη (<http://dioscurides.gr/>)

ΚΡΟΚΟΣ ΚΟΖΑΝΗΣ

Η ιστορία του κρόκου ξεκινά τον 17ο αιώνα, όταν τον μετέφεραν οι Κοζανίτες έμποροι από την Αυστρία. Έκτοτε ο κρόκος καλλιεργείται και αναπτύσσεται στην περιοχή της Μακεδονίας. Η ίδρυση του Αναγκαστικού Συνεταιρισμού Κροκοπαραγωγών το 1971 κατέστησε την κροκοκαλλιέργεια δυναμική για την περιοχή, ενώ αποτέλεσε το αρχικό σχήμα για τη δημιουργία ενός φορέα που έχει τη συνολική ευθύνη της συγκέντρωσης, επεξεργασίας, τυποποίησης και διάθεσης του προϊόντος με σκοπό να εξασφαλίζεται η ποιότητά του και να αποφεύγεται η νοθεία του που είχε ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση και αρνητική εικόνα του προϊόντος στην αγορά.

Για την τοπική οικονομία, η κροκοκαλλιέργεια αποτελεί σημαντική παραγωγική δραστηριότητα, αφού απασχολεί γύρω στις 2.000 οικογένειες αποδίδοντας ετησίως γεωργικό οικογενειακό εισόδημα της τάξεως των 360 €/στρέμμα.

Σήμερα το προϊόν προσφέρεται σε δυο τύπους: σε μορφή ολόκληρων νημάτων και σε μορφή σκόνης. Η προώθηση και η προβολή των γεωργικών προϊόντων είναι μια σημαντική παράμετρος στην πολιτική ενός τοπικού προϊόντος. Η εξαγωγική πολιτική του κρόκου είχε ως αποτέλεσμα τη διοχέτευση του μεγαλύτερου τμήματος της παραγωγής σε αγορές όπως η Ισπανία, η Ιταλία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ελβετία, η Σουηδία, η ΗΠΑ, η Κίνα και η Ιαπωνία όπου κάθε χρόνο διακινούνται όλο και περισσότερες ποσότητες, παρά τον έντονο ανταγωνισμό που υφίσταται από το ιρακινό saffron (χαμηλότερη τιμή λόγω χαμηλού κόστους παραγωγής).

Στην ελληνική αγορά διοχετεύονται μικρά τμήματα κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα καθώς σε πολλούς είναι άγνωστη η χρήση του (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ

Γίνεται γνωστή από το 10ο αιώνα χάρη στους περιηγητές που επισκέπτονταν το νησί ενώ το 14ο αιώνα ιδρύεται και η περίφημη Μαόνα, Εμπορική Εταιρία που για πρώτη φορά οργανώνει με συστηματικό τρόπο το εμπόριο της μαστίχας.

Οι δυνατότητες χρήσης της μαστίχας στην φαρμακευτική, στην οδοντιατρική, στη ζαχαροπλαστική κ. λπ., ανέδειξαν τη σπουδαιότητα της καλλιέργειας για την τοπική οικονομία με αποτέλεσμα τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια όλο και περισσότερα είναι τα στρέμματα που καλλιεργούνται με μαστίχα.

Σχετικά με τη διακίνηση του προϊόντος αξίζει να σημειωθεί ότι γίνεται τόσο στην εγχώρια παραγωγή όσο και στο εξωτερικό. Το προϊόν διατίθεται σε εμπόρους και σε σουπερμάρκετ, ενώ ένας άλλος τρόπος προώθησης που αναμένεται να αναπτυχθεί είναι αυτός του ηλεκτρονικού εμπορίου μέσα από τη δημιουργία του κατάλληλου site. Πρόκειται για μια ενέργεια που αναμένεται να χρηματοδοτηθεί από την κοινοτική πρωτοβουλία LEADER II (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΜΕΝΤΑ

Το φυτό της μέντας καλλιεργείται στο Ν. Ροδόπης με καλλιεργούμενη έκταση που μειώνεται συνεχώς με 70 στρέμματα για το 1998. Η παραγόμενη ποσότητα ανέρχεται στους 20 τόνους και η παραγωγικότητα είναι σταθερή με 300kg/στρέμμα και ακαθάριστη αξία 440 €/στρέμμα. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού είναι σταθερή στο 1,5 € το κιλό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΔΙΚΤΑΜΟΣ

Πρόκειται για ένα είδος ενδημικό της Κρήτης, και έχει χαρακτηριστεί απειλούμενο εξαιτίας της υπερεκμετάλλευσης. Μικρός μαλλιαρός θάμνος με έντονη μυρωδιά φύεται σε θραύσματα και σχισμές βράχων, συνήθως σε σκιάδη μέρη και σε υψόμετρο από 300m μέχρι 1500m.

Η παραγωγικότητα κατά την καλλιέργεια υπολογίζεται γύρω στα 250-400 kg ανά στρέμμα, με πρόσοδο 1174 € -2348 € ανά στρέμμα. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού, κυμαίνεται από 4,5 € μέχρι 7 € το κιλό, για τον καλλιεργούμενο και από 23 € ως 30 € το κιλό για τον αυτοφυή δίκταμο.

Τελευταία το ενδιαφέρον για το δίκταμο αναθερμάνθηκε και η αγορά της Ιταλίας επαναπροσέγγισε τους Κρητικούς παραγωγούς με στόχο πολύ πιθανόν να επιτευχθεί η καλλιέργεια του δικτάμου και στην Ιταλία (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΡΙΓΑΝΗ

Αυτοφυής ρίγανη υπάρχει σε όλη την Ελλάδα αλλά καλλιεργούμενη μόνο σε τέσσερις περιφέρειες, στην κεντρική Μακεδονία, στη Θεσσαλία, στην Ήπειρο και στο Βόρειο Αιγαίο. Η ακαθάριστη αξία ποικίλλει από περιφέρεια σε περιφέρεια, ενώ η μέση σταθμική παραγωγή κυμαίνεται από 1,2 € έως και 4,5 € ανά κιλό.

Η καλλιεργούμενη ποσότητα ρίγανης συνεχώς αυξάνεται. Ενδεικτικά για το 1998 έφτασε τους 110 tn στην Κεντρική Μακεδονία με ακαθάριστη αξία για την ίδια χρονιά τα 295.000 €. Στη Θεσσαλία η ακαθάριστη αξία ποικίλει από 88.000 € έως 176.000 €. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού κυμαίνεται μεταξύ 2,5 € και 3 € το κιλό.

Η ρίγανη όσον αφορά την εμπορική της δραστηριότητα βρίσκει πολλές διεξόδους στην Αμερική και στην υπόλοιπη Ευρώπη όπου χρησιμοποιείται τόσο σε

βιομηχανίες τροφίμων όσο και στις φαρμακοβιομηχανίες δεδομένου ότι είναι γνωστή και για τις αντισηπτικές και αντιμικροβιακές της ιδιότητες (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΓΛΥΚΑΝΙΣΟ

Παράγεται στο νομό Χαλκιδικής και στους νομούς Λέσβου και Λήμνου. Στοιχεία για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια εμφανίζονται από το 1994 και μετά. Η παραγωγή για τη Χαλκιδική υπολογίζεται γύρω στους 130 tn ενώ στο Β. Αιγαίο κυμαίνεται από 10 έως 30 tn. Οι αποδόσεις κυμαίνονται μεταξύ 50-120 kg το στρέμμα στη Χαλκιδική και σε αξία μεταξύ 59 €- 117 € ανά στρέμμα.

Για την εμπορική δραστηριότητα του γλυκάνισου τα στοιχεία είναι περιορισμένα και αφορούν μόνο την εγχώρια παραγωγή (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).



Εικόνα 3.4: Καλλιεργούμε είδη (<http://dioscurides.gr/>)

ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ

Παραγωγή από αυτοφυές φασκόμηλο υπάρχει στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα όπως και στα νησιά. Η Θεσσαλία και τα νησιά του Ν. Αιγαίου παράγουν περίπου 1 tn ετησίως και η Αττική περίπου 5 tn. Η ακαθάριστη αξία βρίσκεται γύρω

στα 3.000 € με 147.000 €, ενώ η μέση σταθμική παραγωγού κυμαίνεται από 1,2 € με 3,5 € το κιλό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΤΣΑΙ ΤΟΥ ΒΟΥΝΟΥ

Με τη μορφή του αυτοφυούς συναντάται σε ολόκληρη την Ελλάδα ενώ ως καλλιεργήσιμο εμφανίζεται μόνο στο νομό Μαγνησίας και στην περιφέρεια της Ηπείρου.

Η καλλιεργούμενη έκταση κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1400 στρεμμάτων στη Μαγνησία και παραγόμενη ποσότητα από 80 έως 200 tn και από 10 έως 300 στρέμματα καλλιεργούμενης έκτασης στην Ήπειρο και παραγόμενη ποσότητα 10 tn.

Η παραγωγικότητα ωστόσο βρίσκεται γύρω στα 410 € ανά στρέμμα. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού και στις δυο περιφέρειες κυμαίνεται μεταξύ 4,3 € και 5,2 € το κιλό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΧΑΜΟΜΗΛΙ

Το χαμομήλι παράγεται ως αυτοφυές και υπάρχει σε όλη την Ελλάδα. Ειδικότερα, στην Κρήτη η παραγόμενη ποσότητα ανέρχεται από 8 έως 10 τόνους. Στη Σάμο, το 1998, η παραγωγή αυξήθηκε σταθερά και έφθασε τους 4,5 tn, η ακαθάριστη αξία της οποίας ανήλθε σε 35.000 €.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού κυμαίνεται μεταξύ 1,5 € και 4,5 € το κιλό σε όλη την Ελλάδα εκτός από τη Σάμο, όπου η τιμή ανεβαίνει συνεχώς, μέχρι τις 8 € το κιλό για το 1998 (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

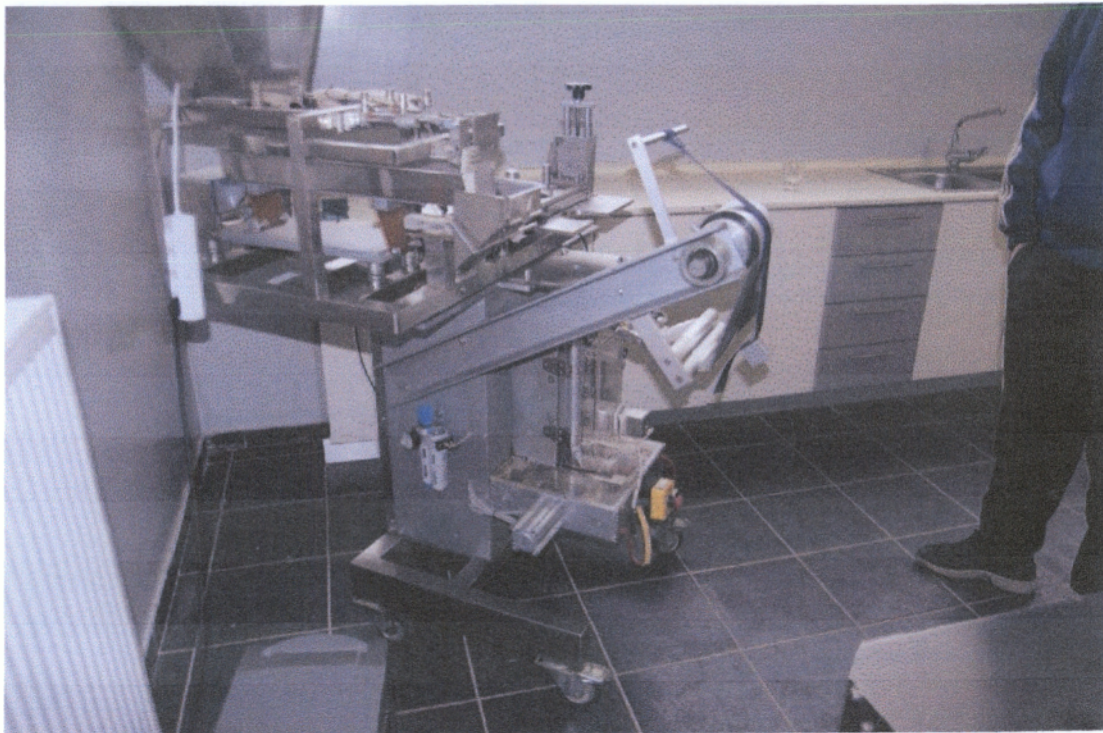
ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ

Παράγεται στο νομό Καρδίτσας και στο νομό Εύβοιας όπου γίνεται και ελεύθερη συλλογή. Για την περιοχή της Εύβοιας η καλλιεργούμενη έκταση είναι γύρω στα 500 στρέμματα, η παραγόμενη ποσότητα μεταξύ 10-18 tn και η παραγωγικότητα 58 € με 88 € ανά στρέμμα. Για την Καρδίτσα, η παραγόμενη ποσότητα δεν ξεπερνά τον 1 tn.

Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού βρίσκεται γύρω στα 2,3 € το κιλό στην Εύβοια, ενώ στην Καρδίτσα η τιμή κυμαίνεται μεταξύ 4,5 € και 6 € το κιλό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

ΜΑΡΑΘΟΣ

Καλλιεργείται στην Εύβοια και η καλλιεργούμενη έκταση τα τελευταία χρόνια μεταβάλλεται μεταξύ 3.000 και 4.000 στρεμμάτων. Η παραγόμενη ποσότητα μεταβάλλεται μεταξύ 300 και 600 tn, ενώ η παραγωγικότητα μεταβάλλεται από 88 € έως 265 € ανά στρέμμα. Η μέση σταθμική τιμή παραγωγού είναι σταθερή στο 1 € το κιλό, με εξαίρεση το 1997 που έφθασε στα 2 € το κιλό (Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).



Εικόνα 3.5: Συσκευαστική μηχανή (<http://dioscurides.gr/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τα αιθέρια έλαια είναι υγρά, και δεν αφήνουν κηλίδα σε διηθητικό χαρτί σε αντίθεση με τα λιπαρά έλαια. Είναι άχρωμα έως υποκίτρινα με ελάχιστες εξαιρέσεις (γαρυφαλλέλαιο, αιθέριο έλαιο χαμομηλιού). Δεν διαλύονται παρά ελάχιστα στο νερό, ενώ είναι διαλυτά σε αιθέρα, αιθανόλη και στους περισσότερους οργανικούς διαλύτες. Κατά την παραμονή τους επί πολύ χρόνο μετά την παραλαβή τους σκουραίνουν, ρητινοποιούνται και παρουσιάζουν αλλοιώσεις στην οσμή τους. Αιτία αυτών αποτελούν οι αντιδράσεις αυτοοξειδώσεις, πολυμερισμού και υδρόλυσης των εστέρων. Η υγρασία, η θερμοκρασία και το φως επηρεάζουν τα αιθέρια έλαια, γι' αυτό πρέπει να φυλάσσονται σε μικρά και καλά κλεισμένα δοχεία γυάλινα ή μεταλλικά από ανοξειδωτο χάλυβα και σε θερμοκρασία 0 °C (Γαβαλάς 2004).

Οι κλασικές μέθοδοι παραλαβής των αιθερίων ελαίων είναι η απόσταξη, η εκχύλιση (κυρίως για άνθη ή άλλα φυτικά υλικά ευπαθή στην απόσταξη) και η μηχανική έκθλιψη (Σουλελές 2000, Bicchi 2000). Διεθνώς ως «αιθέριο έλαιο» ορίζεται το προϊόν παραλαβής με απόσταξη με ατμό (steam distillation, SD), υδροαπόσταξη (hydrodistillation, HD), ή έκθλιψη (expression) του φυτού ή μέρους αυτού (Bicchi 2000).

4.1 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τελευταία έχουν αναπτυχθεί νέες τεχνικές προετοιμασίας (Πίνακας 4.1) δειγμάτων πτητικών συστατικών αιθερίων ελαίων οι οποίες τις περισσότερες φορές συνδυάζονται και με ανάλυση σε αέριο χρωματογράφο. Τέτοιες είναι:

- η στατική ή δυναμική αέρια χρωματογραφία υπερκείμενου χώρου (static or dynamic headspace, HS-GC),
- η μικροεκχύλιση στερεάς φάσης (Solid Phase Microextraction, SPME),
- η ταυτόχρονη απόσταξη-εκχύλιση (simultaneous distillation-extraction, SDE),

- η εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά (supercritical fluid extraction, SFE),
- η εκχύλιση με μικροκύματα (microwave assisted extraction, MAE),
- η εκχύλιση με μικροκύματα χωρίς τη χρήση διαλύτη (solvent free microwave extraction, SFME),
- η εκχύλιση με υπέρηχους (ultrasonic extraction ή sonication),
- και η υγρή εκχύλιση υπό πίεση (pressurized liquid extraction PLE ή accelerated solvent extraction)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1 : ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΡΧΗ ΜΕΘΟΔΟΥ
Στατική αέρια χρωματογραφία υπερκείμενου χώρου (Static headspace gas chromatography)	Έμμεση μέθοδος προσδιορισμού των πτητικών συστατικών σε υγρά ή στερεά δείγματα. Στηρίζεται στην ανάλυση της αέριας φάσης ενός κλειστού συστήματος που βρίσκεται σε θερμοδυναμική ισορροπία (Poole et al., 1983; Bicchi 2000).
Δυναμική αέρια χρωματογραφία υπερκείμενου χώρου (dynamic headspace gas chromatography)	Τα πτητικά συστατικά παγιδεύονται πάνω σε ένα κατάλληλο υπόστρωμα, ανακτώνται με τη βοήθεια θέρμανσης ή διαλύτη και αναλύονται σε GC (Poole et al., 1983; Bicchi 2000).
Ταυτόχρονη απόσταξη-εκχύλιση (Likens and Nickerson) (Simultaneous Distillation- Extraction) (Nickerson et al., 1966)	Τα συστατικά του αιθερίου ελαίου αποστάζονται. Οι σχηματιζόμενοι υδρατμοί συμπυκνώνονται και στη συνέχεια εκχυλίζονται με ένα οργανικό διαλύτη. Οι Godefroot et al. (1981) περιέγραψαν μια συσκευή μικροαπόσταξης –εκχύλισης (microsteam distillation-extraction) όπου δεν είναι απαραίτητη η συμπύκνωση του εκχυλίσματος πριν την ανάλυση με GC.
Εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά (supercritical fluid extraction)	Στηρίζεται στην υψηλή εκχυλιστική ικανότητα ενός ρευστού (υγρού ή αερίου), όταν αυτό βρίσκεται σε συνθήκες υπερκρίσιμης κατάστασης.
Εκχύλιση με τη βοήθεια μικροκυμάτων (Microwave assisted extraction)	Στηρίζεται στη διαφορετική ικανότητα των συστατικών να απορροφούν την

	ενέργεια των μικροκυμάτων. Η ικανότητα αυτή καθορίζεται από τη διηλεκτρική σταθερά του συστατικού (<i>Lique de Castro et al., 1999</i>).
Εκχύλιση με τη βοήθεια μικροκυμάτων χωρίς διαλύτη (Solvent Free Microwave Extraction)	Συνδυάζει την ακτινοβολία των μικροκυμάτων με την ξηρή απόσταξη.
Εκχύλιση με χρήση υπερήχων (Ultrasonic extraction)	Η εφαρμογή των υπερήχων με χρήση διαλύτη προκαλεί κυτταρική λύση του φυτικού υλικού, με αποτέλεσμα την καλύτερη διείσδυση του διαλύτη και την αύξηση της απόδοσης εκχύλισης των συστατικών του αιθερίου ελαίου λόγω μεταφοράς μάζας (<i>Huie 2002</i>).
Εκχύλιση με εφαρμογή υψηλής πίεσης (Pressurized Liquid Extraction)	Στηρίζεται στην εφαρμογή υψηλής πίεσης, ώστε ο διαλύτης εκχύλισης να διατηρείται σε υγρή κατάσταση, ενώ η θερμοκρασία εκχύλισης είναι υψηλότερη από το σημείο ζέσεως του διαλύτη (<i>Huie 2002</i>).

4.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ

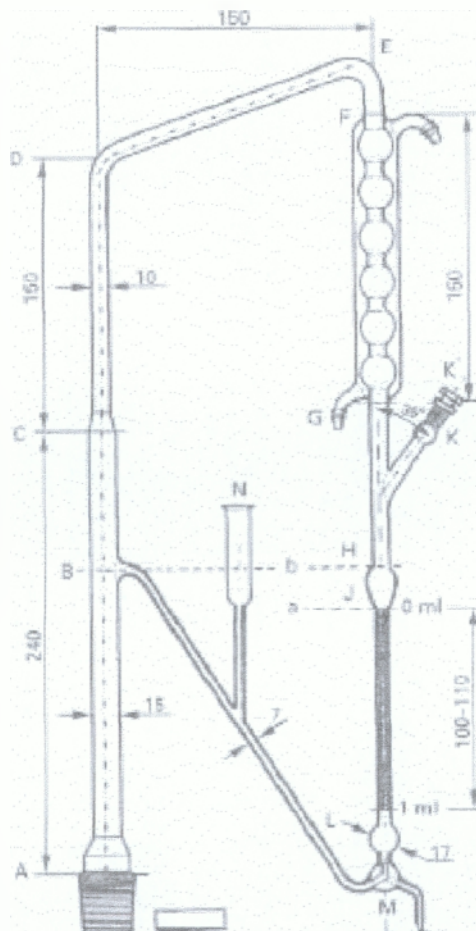
Είναι η πιο απλή και συνήθης μέθοδος παραλαβής αιθερίων ελαίων. Βασίζεται στη διαφορά του σημείου ζέσεως των συστατικών ενός διαλύματος. Περιλαμβάνει την υδροαπόσταξη, την υδρο-ατμοαπόσταξη, την απόσταξη με υδρατμούς και άλλα είδη απόσταξης. Η απόσταξη είναι γνωστή από αρχαιοτάτων χρόνων. Αναφέρεται ότι η τουρπεντίνη (turpentine) και η καμφορά είναι τα πρώτα συστατικά αιθερίου ελαίου που απομονώθηκαν με απόσταξη στην Ελλάδα από τον Ηρόδοτο (484-425π.χ.) (*E. Hernandez 2000*).

Η συσκευή της υδροαπόσταξης η οποία χρησιμοποιείται μέχρι και σήμερα ονομάζεται clevenger από το όνομα αυτού που την σχεδίασε το 1928. Σε πολλές φαρμακοποιίες περιγράφεται η συσκευή ενώ αυτή που περιλαμβάνεται στην Ευρωπαϊκή φαρμακοποιία περιγράφεται στην **Εικόνα 4.1** Το προς απόσταξη φυτικό υλικό, τοποθετείται σε σφαιρική φιάλη με νερό. Όταν αρχίσει ο βρασμός οι σχηματιζόμενοι υδρατμοί οι οποίοι αποτελούν ένα ομογενές μίγμα αιθερίου ελαίου και ατμού συμπυκνώνονται στον ψυκτήρα (F,G). Το αιθέριο έλαιο και το νερό

συλλέγονται στο διαβαθμισμένο σωλήνα J-L. Η κατώτερη υδατική στοιβάδα ανακυκλώνεται μέσω της διαδρομής M-B (*Bicchi 2000*).

Χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής είναι ότι το νερό και το φυτικό υλικό βρίσκονται σε άμεση επαφή. Σήμερα χρησιμοποιείται μόνο σε εργαστηριακή κλίμακα (*Καλλαιτζάκης 1995*)

Στην υδροαπόσταξη πρέπει να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του φυτικού υλικού, ώστε να μην συμβαίνει θερμική διάσπαση των διαφόρων συστατικών του αιθερίου ελαίου. Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι: ο μεγάλος χρόνος, η μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο και η παραλαβή κατώτερης ποιότητας αιθερίου ελαίου.



Εικόνα 4.1 : Συσκευή Clevenger για την παραλαβή αιθερίων ελαίων από αρωματικά φυτά (*European Pharmacopeia (2000) 3rd edn, Copyright Council of Europe*)

4.3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΚΧΥΛΙΣΗΣ

Η μέθοδος της εκχύλισης χρησιμοποιείται για την παραλαβή αιθερίων ελαίων από υλικά που θεωρούνται ευπαθή στην απόσταξη, όπως τα άνθη και τα φύλλα. Με την εκχύλιση παραλαμβάνονται τα πτητικά και μη πτητικά λιπόφιλα συστατικά του φυτού. Οι τρόποι

παραλαβής των αιθερίων ελαίων με εκχύλιση γίνονται με πτητικούς διαλύτες, με ψυχρό λίπος, με θερμό λίπος. Σύγχρονες μέθοδοι προετοιμασίας δειγματος πτητικών συστατικών αιθερίων ελαίων με εκχύλιση αναφέρονται στον **παραπάνω πίνακα** και είναι η εκχύλιση με υπερκρίσιμα ρευστά, η εκχύλιση με υπέρηχους κ.ά. καθώς και η μικροεκχύλιση στερεάς φάσης που περιγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια.

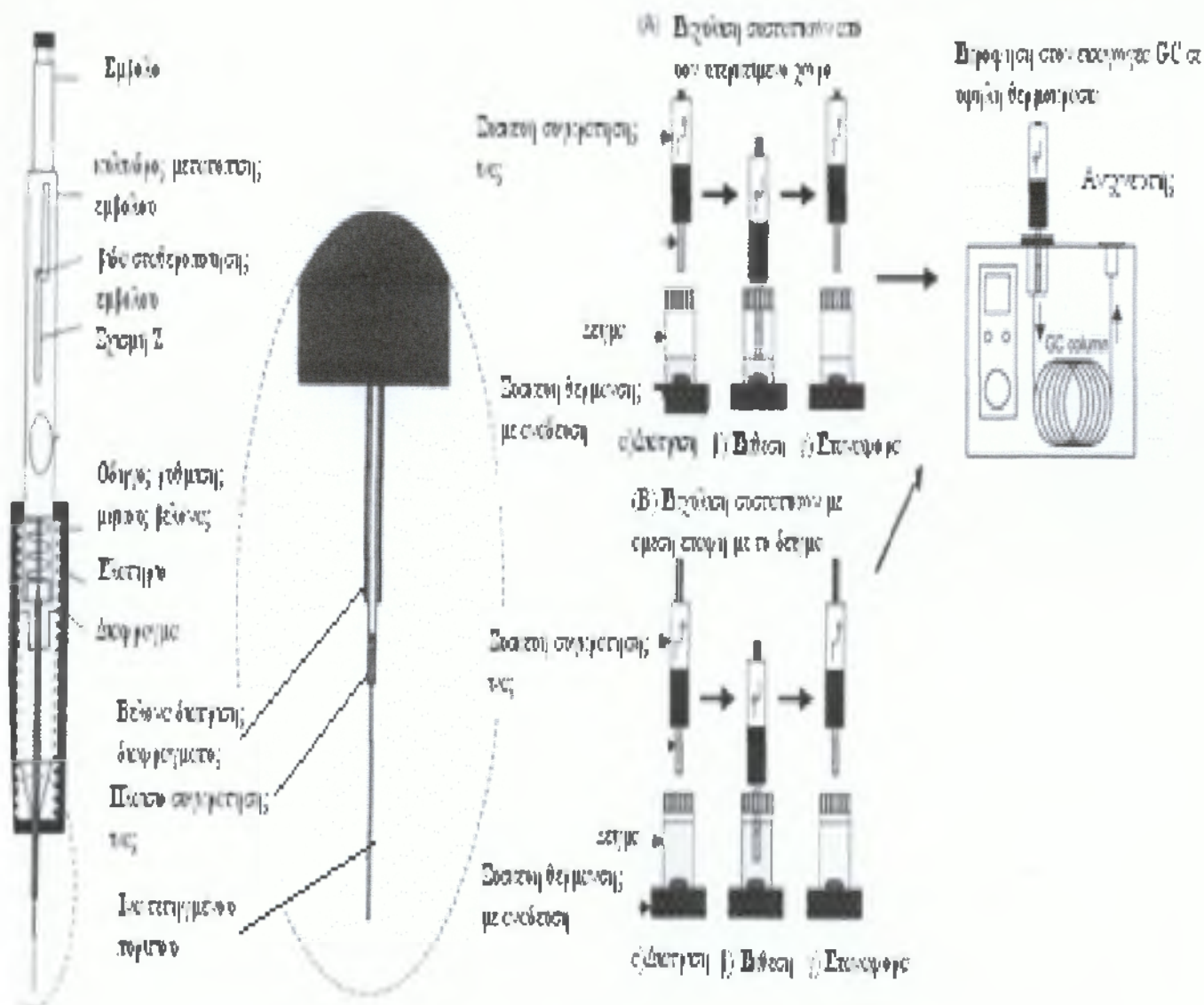
4.3.1 ΜΙΚΡΟΕΚΧΥΛΙΣΗ ΣΤΕΡΕΑΣ ΦΑΣΗΣ (SOLID-PHASE MICROEXTRACTION, SPME)

Η τεχνική μικροεκχύλισης στερεής φάσης αναπτύχθηκε από τους *Arthur & Pawliszyn (1990)* και αποτελεί μία νέα μέθοδο προετοιμασίας δειγμάτων, η οποία απαλοίφει τα περισσότερα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν οι προαναφερθείσες τεχνικές.

Η συσκευή της SPME (**Εικόνα 4.2**) αποτελείται από μία τριχοειδή ίνα τύπου πυριτίου 1cm (fused silica fiber), η οποία επικαλύπτεται στην εξωτερική της επιφάνεια από τη στατική φάση συνδεδεμένη σε ένα ατσάλινο έμβολο και από μία συσκευή συγκράτησης (holder) της ίνας που μοιάζει με μικροσύριγγα.

Το δείγμα τοποθετείται σε φιαλίδιο με διάτρητο πώμα το οποίο σφραγίζεται με ένα διάφραγμα (septum). Πριν την ανάλυση, η ίνα πρέπει να καθαρίζεται προς αποφυγή θορύβου στο χρωματογράφημα. Η σύριγγα εισάγεται τρυπώντας το διάφραγμα μέσα στο φιαλίδιο και πιέζοντας το έμβολο προς τα κάτω. Έτσι εκτίθεται η ίνα στον υπερκείμενο χώρο (headspace SPME) ή μέσα στο δείγμα (direct immersion SPME), εφόσον αυτό είναι υγρό και αφήνεται, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία κατανομής μεταξύ της στατικής φάσης της ίνας και του δείγματος. Η μέγιστη ευαισθησία αποκτάται, όταν το σύστημα φτάσει σε ισορροπία, πράγμα που σημαίνει ότι το ποσό της ουσίας που έχει προσροφηθεί δεν αυξάνεται με περαιτέρω παράταση του χρόνου εκχύλισης. Ωστόσο, η συγκέντρωση της ουσίας που έχει προσροφηθεί από την ίνα είναι ανάλογη με την αρχική της ποσότητα, γεγονός το

οποίο επιτρέπει πολλές φορές τον ποσοτικό προσδιορισμό, πριν εέλθει πλήρης ισορροπία στο σύστημα. Κατόπιν, η ίνα εκτίθεται στον εισαγωγέα του αέριου χρωματογράφου ή σε ειδικό σύστημα εισαγωγής υγρής χρωματογραφίας όπου εκροφώνται οι ουσίες από τη στατική φάση.



Εικόνα 4.2 : Συσκευή SPME και διαδικασία απομόνωσης.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απομόνωση των ουσιών με την τεχνική SPME αναφέρονται παρακάτω και θα πρέπει να βελτιστοποιούνται πριν από κάθε ανάλυση.

- Στατική φάση (τύπος της ίνας)
- Ανάδευση
- Θερμοκρασία
- Ιοντική ισχύς και pH
- Όγκος του δείγματος.

Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ανάλυση με SPME είναι οι συνθήκες εκρόφησης από την ίνα. Συνήθως, στην αέρια χρωματογραφία χρησιμοποιούνται liner με μικρή εσωτερική διάμετρο (< 1 mm) ή κρυογονική ψύξη στη αρχή της τριχοειδούς στήλης που έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των χρωματογραφημάτων, επειδή οι κορυφές γίνονται πιο οξείες. Επίσης, η θερμοκρασία και ο χρόνος εκρόφησης είναι απαραίτητα να βελτιστοποιούνται για κάθε ανάλυση

4.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Ακολουθώντας τη μέθοδο της μηχανικής παραλαβής, τα αιθέρια παραλαμβάνονται μόνο με μηχανικά μέσα (expression or pressing). Η παραλαβή συνήθως γίνεται με συμπίεση ή σύνθλιψη του προς κατεργασία φυτικού υλικού. Η μέθοδος χρησιμοποιείται σε ξηρούς καρπούς και φλοιούς εσπεριδοειδών.

4.5 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Σχετικά με τις μεθόδους προετοιμασίας δείγματος που αναφέρθηκαν προηγουμένα, πρέπει να τονιστεί ότι καμία από αυτές δεν είναι ικανή να οδηγήσει πλήρως στην ποιοτική και ποσοτική παραλαβή όλων των αρωματικών συστατικών του αιθερίου ελαίου του φυτού. Ακόμα και ο συνδυασμός δύο μεθόδων συχνά εισάγει περισσότερα σφάλματα

4.5.1 ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ – ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΑ ΜΑΖΑΣ (GC-MS)

Από τις αρχές της δεκαετίας του '70 ξεκίνησαν οι πρώτες αναλύσεις για την ανίχνευση και τον ποσοτικό προσδιορισμό διαφόρων ενώσεων σε φρούτα και λαχανικά, με χρήση της αεριοχρωματογραφίας (GC). Ο πιο συχνά

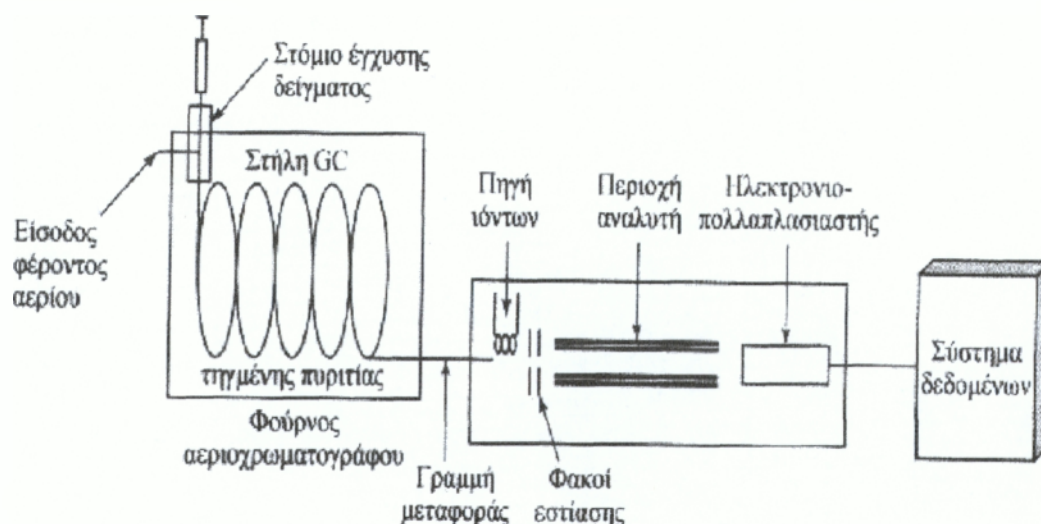
χρησιμοποιούμενος ανιχνευτής ήταν ο ανιχνευτής ιονισμού φλόγας FID (Flame Ionization Detector).

Τον ίδιο καιρό, η εφαρμογή της φασματοσκοπίας μαζών (MS-Mass Spectroscopy) διευρυνόταν σε πολλούς τομείς, λόγω της ανάπτυξης των τεχνικών παραγωγής ιόντων από μη πτητικά ή θερμικώς ασταθή μόρια.

Η φασματοσκοπία μαζών είναι ίσως η τεχνική που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη ποικιλία εφαρμογών, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τη σύσταση του εξεταζόμενου δείγματος, τη δομή ανόργανων, οργανικών και βιολογικών μορίων, την ποιοτική και ποσοτική σύσταση σύνθετων μιγμάτων, καθώς και την ισοτοπική αναλογία σε δείγματα.

Στην αεριοχρωματογραφία, ο διαχωρισμός των πτητικών συστατικών βασίζεται στην κατανομή τους μεταξύ ενός μη πτητικού υγρού (στατική φάση), καθηλωμένου σε στερεό φορέα ή στα τοιχώματα ανοικτών τριχοειδών στήλων και ενός αερίου (κινητή φάση, φέρον αέριο).

Αρχικά, το δείγμα εισάγεται στον αεριοχρωματογράφο, όπου το μίγμα των συστατικών εξαερώνεται. Τα συστατικά κινούνται μέσα στη στήλη με διαφορετικές ταχύτητες, που εξαρτώνται από τη τάση των ατμών τους και από τις αλληλεπιδράσεις τους με τη στατική φάση. Οι διαχωριζόμενες ενώσεις κατόπιν εισέρχονται απευθείας στο φασματογράφο μάζας (Εικόνα 4.3).



Εικόνα 4.3: Διάγραμμα ενός τυπικού αεριοχρωματογράφου τριχοειδούς στήλης συζευγμένου με φασματογράφο μάζας.

4.6 ΞΗΡΑΝΣΗ

Ο απλούστερος τρόπος για ξήρανση ενός προϊόντος είναι η έκθεσή του στον ήλιο. Ο τρόπος αυτός είναι ο παλαιότερος, χρησιμοποιείται όμως ακόμα και σήμερα σε οικιακή κυρίως βάση για την ξήρανση ορισμένων προϊόντων π.χ. σταφίδες και σύκα. Έχει το μειονέκτημα ότι διαρκεί πολλές ημέρες και το προϊόν εκτίθεται στις συνθήκες του περιβάλλοντος (αστάθμητες καιρικές συνθήκες, διακύμανση της θερμοκρασίας, σκόνη, έντομα).

Σήμερα η ξήρανση γίνεται συνήθως σε συσκευές που λέγονται ξηραντήρια. Η αφυδάτωση στα ξηραντήρια πραγματοποιείται συνήθως με την έκθεση του προϊόντος σε ρεύμα ζεστού και ξηρού αέρα. Ο αέρας αυτός αφ' ενός μεταφέρει την απαιτούμενη θερμότητα προκειμένου να εξατμιστεί το νερό από το προϊόν και αφ' ετέρου απομακρύνει τους υδατμούς που παράγονται από την εξάτμιση αυτή του νερού. Κατά την διαδικασία της ξήρανσης του προϊόντος σε ξηραντήρια το νερό από την υγρή φάση εξατμίζεται και έτσι ξηραίνεται το προϊόν. Υπάρχει και μια άλλη μέθοδος ξήρανσης, γνωστή ως λυοφιλίωση, κατά την οποία το προϊόν πρώτα καταψύχεται και στη συνέχεια ξηραίνεται.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αρωματικά φυτά, ανέκαθεν, αποτελούσαν πηγή εκμετάλλευσης για τον άνθρωπο. Η ιστορία της γνώσης τους ξεκινάει από την περίοδο του πρωτόγονου ατόμου, που αναζητούσε στα φυτά όχι μόνο την τροφή του, αλλά και τα φάρμακά του. Οι Σουμέριοι και οι Ασσύριοι αποτέλεσαν τους πρώτους λαούς σε τεκμήρια των οποίων βρέθηκαν πληροφορίες σχετικά με τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Από τότε μέχρι σήμερα μεσολάβησαν αρκετές περίοδοι, στις οποίες δόθηκε ώθηση στην εξέλιξη του κλάδου. Σήμερα, γίνονται προσπάθειες συστηματικής εκμετάλλευσης του τομέα, με απώτερο στόχο ένα ικανοποιητικό εισόδημα για τους αγρότες.

Η χλωρίδα της Ελλάδας απαριθμεί περίπου 6.000 είδη ανώτερων φυτών. Απ' αυτά τα 500-600 χαρακτηρίζονται ως αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά. Ενώ, όμως, η Ελλάδα διαθέτει τις κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης του παραπάνω τομέα, εν τούτοις πολλοί είναι οι παράγοντες που θέτουν φραγμό στην περαιτέρω εξέλιξή του. Παρά το γεγονός ότι οι χρήσεις των αρωματικών φυτών είναι ευρύτερα διαδεδομένες, καμία ουσιαστική έρευνα και μελέτη, που θα λειτουργούσε καταλυτικά για το συγκεκριμένο τομέα, δεν ευδοκίμησε. Δυνατότητες συστηματικής εκμετάλλευσης των αρωματικών φυτών, υπό ορισμένες προϋποθέσεις, υπάρχουν και σ' αυτό συντελεί και ο αριθμός των μονάδων επεξεργασίας που υφίστανται στον ελλαδικό χώρο.

Η εμπορική διακίνηση των αρωματικών φυτών τόσο σε διεθνές επίπεδο όσο σε ευρωπαϊκό και εθνικό, φανερώνει τη στροφή του ατόμου σε φυσικά προϊόντα, με αποτέλεσμα να καθίσταται επιτακτική η χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου είδους φυτών. Άλλωστε και τα οικονομικά στατιστικά δεδομένα μαρτυρούν την αξία που αποδίδεται σ' αυτά. Οι εισαγωγές και εξαγωγές που πραγματοποιούνται από όλες τις ηπείρους αποδεικνύουν ότι τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά δύναται να αποτελέσουν το ευνοϊκό μέλλον στον τομέα της οικονομίας, για τους αγρότες.

Τα αρωματικά / φαρμακευτικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε ως φυτικό υλικό, ξερό ή χλωρό, είτε μεταποιημένα σε αιθέριο έλαιο. Τα ξηρά φυτικά μέρη (δρόγες), που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ροφημάτων, στην βιομηχανία τροφίμων και ποτών, στην κονσερβοποιία, στη ζαχαροπλαστική, καθώς και για τη λήψη ορισμένων φαρμακευτικών ουσιών. Στη μαγειρική (μπαχαρικά) χρησιμοποιούνται

είτε φρεσκοκομμένα, είτε ξερά ή αλεσμένα. Γενικά, τα ξερά αρωματικά φυτά έχουν περισσότερο συμπυκνωμένο άρωμα από τα φρέσκα.

Ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η χρήση των αιθέριων ελαίων, ουσιών δηλαδή που παράγονται με διάφορες μεθόδους από τα αρωματικά φυτά. Πρόκειται για ένα πολύπλοκο μείγμα ουσιών που υπάρχουν στο φυτό και λαμβάνονται από αυτό σε πολύ συμπυκνωμένη μορφή. Κάθε αιθέριο έλαιο έχει χαρακτηριστική οσμή και ξεχωριστές ιδιότητες που οφείλονται στα συστατικά του, τα οποία μπορεί να είναι και εκατοντάδες.

Σιγά - σιγά αναπτύχθηκαν πολυάριθμες μέθοδοι για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, ενώ ταυτόχρονα άρχισε και η συστηματική μελέτη τους. Σήμερα πλέον, αν και υπάρχουν πολλές γνώσεις για τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων, ακόμη παραμένουν αναπάντητα ερωτήματα για το ρόλο τους στο φυτό, τη βιοσύνθεση τους και τους παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται η σύσταση τους. Το τελευταίο έχει ιδιαίτερη σημασία για όσους ενδιαφέρονται για καλλιέργεια αρωματικών φυτών, γιατί συχνά παρατηρείται να υποβαθμίζεται η ποιότητα του αιθέριου ελαίου με καλλιεργητικές εργασίες που κατά τα άλλα ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού. Επίσης, η ποιότητα του αιθέριου ελαίου μεταβάλλεται ανάλογα με μια σειρά από παράγοντες όπως η τοποθεσία και το μικροκλίμα της φυτείας, το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του ελαίου, ο βαθμός ωριμότητας του φυτού την ημέρα της συλλογής του, ακόμα και η συγκεκριμένη ώρα της ημέρας που θα συλλεχθεί το φυτό. Η παραλαβή των αιθέριων ελαίων μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους (απόσταξη, εκχύλιση, σύνθλιψη, κλπ.), ανάλογα με το είδος και το τμήμα του φυτικού υλικού και την περιεκτικότητά του σε αιθέρια έλαια. Η απόσταξη είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arthur, C.L., Pawliszyn, J. (1990) Solid-phase microextraction with thermal desorption using fused silica optical fibers. *Anal. Chem.* **62**:2145-2148.
- Bicchi, C. (2000). *Encyclopedia of Separation Science. III/Essential Oils/ Distillation*, 2744-2755, Academic Press.
- Bicchi, C., Drigo, St., Rubiolo, P. (2000). Influence of fibre coating in headspace solid-phase microextraction–gas chromatographic analysis of aromatic and medicinal plants. *Journal of Chromatography A*, 892, 469–485.
- Demo A - Petrakis C - Kefalas P - Boskou D., (1998), Nutrient antioxidants in some herbs and Mediterranean plant leaves, *Food Research International*, 31: 5, 351-354
- E. Hernandez, (2000). *Encyclopedia of Separation Science, III/Essential Oils/ Distillation*, 2739- 2743, Academic Press
- Gotsiou P., Naxakis G., Skoula M., (2002), Diversity in the composition of monoterpenoids of *Origanum microphyllum* (Labiatae), *Biochemical Systematics and Ecology*, (in press)
- Gounaris Y., Skoula M., Fournaraki C., Drakakaki G., Makris A., (2002), Comparison of essential oils and genetic relationship of *Origanum intercedensto* its parental taxa in the island of Crete, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol 30, No 3, pp. 249-258
- Huie, W. C. (2002). A review of modern sample-preparation techniques for the extraction and analysis of medicinal plants. *Anal Bioanal Chem*, 373, 23–30.
- International Trade Centre, UNCTAD/GATT, (1982), *Markets for selected medicinal plants and their derivatives*, Geneva, ITC

- Johnson C B - Franz C , (2000), *Breeding research on aromatic and medicinal plants*, Herbal Press, London
- Karousou R., Hanlidou E., Kokkini S., (1999), *the sage plants in Greece: Distribution and infraspecific variation*, Harxwood Academic Publishers (in press)
- Karpouhtsis I., Pardali E., Feggou E., Kokkini S., Scouras Z., Mavragani-Tsipidou P., (1998), *Insecticidal and genotoxic activities of oregano essential oils*, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol 46, pp. 1111-1115
- Kokkini S., (1994), *Herbs of the Labiatae*, Academic Press, London, pp 2342-2348
- Kulisic T., Radonic A., Katalinic V., Milos M., (2004), *Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil*, *Food Chemistry*, Vol. 85, No. 4, pp. 633-640
- Luque de Castro, M.D., Jiménez-Carmona, M.M.& Fernández-Pérez,V. (1999). *Towards more rational techniques for the isolation of valuable essential oils from plants*. *Trends in analytical chemistry*, 18(11).
- Nickerson, B. G., Likens, T. S. (1966). *Gas chromatographic evidence for the occurrence of Hop oil components in beer*. *Journal of Chromatography*, 21, 1-5.
- Ody P., (1993), *The Herbs Society's Complete Medicinal Herbal*, London, μτφ Γιαλλελης
- Papageorgiou L.-Kaldis E., (1995), *Marker situation and prospects for selected aromatic and medicinal plants*, Department of Agricultural Economics, Athens

- Poole, C. F. & Schuette, S.A. (1983). Isolation and Concentration Techniques for Capillary Column Gas Chromatographic Analysis, CRC Critical Review: Isolation and Concentration of Samples for Capillary GC. Journal of High Resolution Chromatography & Chromatography Communications, 6.
- Sivropoulou A., Kokkini S., Lanaras T., Arsenakis M., (1995), Antimicrobial activity of mint essential oils, Journal of Agricultural and Food Chemistry, Vol 43, pp. 2384-2388
- Αναπτυξιακή Εταιρία Δυτικής Μακεδονίας (ΑΝ.ΚΟ), (2000), Μελέτη σκοπιμότητας και επιχειρησιακό σχέδιο για τη σύσταση και λειτουργία επιχείρησης αρωματικών φυτών, Αναπτυξιακή Εταιρία Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη
- Ανάσης Εμμ., (1962), Τα φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Αυγουλάς Χρ.- Ποδηματάς Κων/νος- Παπαστυλιανού Π., (2000), Φυτά μεγάλης καλλιέργειας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Γαβαλάς Π. Ν., (2004). Πληθυσμοί Ρίγανης (*Origanum vulgare* L.) στη Βόρεια και Κεντρική Ελλάδα. Επίδραση Αβιοτικών Παραγόντων στα Φαινοτυπικά Γνωρίσματά τους, Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας, Τομέας Φυτών Μεγάλης Καλλιέργειας και Οικολογίας, Θεσσαλονίκη .
- Γκόλιαρης Απ., (1992), Η καλλιέργεια της ρίγανης. Γεωργία και ανάπτυξη, τεύχος 2, σελ. 39-42, Αθήνα.
- Γκόλιαρης Απ., (1995), Γενετική μελέτη στο τσάι του βουνού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη
- ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ Γ. 2001. «Παραγωγή υψηλής ποιότητας αιθέριων ελαίων (ρίγανέλαιο) από μαζικές καλλιέργειες φυταρίων *in vitro* με σκοπό την

χρησιμοποίησή τους ως πράσινα αγροχημικά .Τελική έκθεση προγράμματος ΠΑΒΕ /97 309, Σελ 125

- Καλλαϊτζάκης, Αγγ. Ι., (1995). Υδατάνθρακες και δευτερογενή φυτικά προϊόντα. Αθήνα.
- Λίγγα Κωνσ/να, (2000), Φαρμακευτικά και αρωματικά φυτά της Ελλάδας, Αθήνα.
- Πιερρακέας Αρ., (1971), Πολύτιμα βιομηχανικά αρωματικά φυτά, Αθήνα, Σπύρου
- Σαρλής Γ., (1994), Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Σκρουμπής Β.,(1968), Η λεβάντα και η καλλιέργειά της, Αθήνα
- Σκρουμπής Β.,(1979), Επίδραση του σταδίου αναπτύξεως κατά τη συγκομιδή στην παραγωγή χλωρής δρόγης της ματζουράνας, Αθήνα
- Σκρουμπής Β.-Πινάτσης Π., (1987), Συμβολή στη μελέτη και αξιοποίηση της αρωματικής χλωρίδας του Νομού Ευρυτανίας, Διεύθυνση Γεωργίας Ν. Ευρυτανίας, Θεσσαλονίκη
- Σκρουμπής Β., (1988), Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Σκρουμπής Β., (1998), Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας, Αγροτύπος, Αθήνα
- Σταμούλης Ανδ., (1992), Αρωματικά φυτά, Διεύθυνση Γεωργίας Καρδίτσας, Καρδίτσα
- Σουλελής, Χ. Ν. (2000). Φαρμακογνωσία. Εκδόσεις Πήγασος, Θεσσαλονίκη.

- Στεφανάκη-Νικηφοράκη Μαρία (1999). «Συστηματική Βοτανική» Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
- Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας, (1972), Μελέτη αναπτύξεως του κλάδου των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών, Υπουργείο Οικονομικών, Αθήνα
- Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, (2002), Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στην Ελλάδα, Υπουργείο Οικονομικών, Αθήνα