

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2013 και ολοκληρώθηκε τον Οκτώβριο του 2013, υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κας Γιαννακουδάκη Άννας.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην «κακή» πλευρά των αιθέριων ελαίων, αναφορικά με τις πιθανές παρενέργειες και την τοξικότητα αυτών, κατά τη χρήση τους. Οι ανωτέρω ανεπιθύμητες ενέργειες ή δράσεις σημειώνονται σε περιπτώσεις όπου χρησιμοποιούνται πολύ τοξικά προϊόντα, όταν χρησιμοποιούνται αιθέρια έλαια μεγάλης περιεκτικότητας ή για μεγάλο χρονικό διάστημα και σπάνια σε καταστάσεις πρόκλησης μιας αναφυλακτικής αντίδρασης.

Το πρώτο κεφάλαιο διαθέτει εισαγωγικό ρόλο και ασχολείται με τον ορισμό και τη γενική βιολογική δράση και τις χρήσεις των αιθέριων ελαίων. Ακολούθως το δεύτερο κεφάλαιο, επικεντρώνεται στην «κακή» πλευρά των αιθέριων ελαίων. Αναφέρονται οι γενικές ενδείξεις χρήσεις και τοξικότητας, αιτιολογείται η ενδεχόμενη τοξικότητα αυτών και τέλος εκτελείται μια ανασκόπηση με τις πλέον αντιπροσωπευτικές αντενδείξεις και την ενδεχόμενη τοξικότητα, σε γνωστά αιθέρια έλαια. Τέλος, στο τρίτο κεφάλαιο ακολουθούν ορισμένα συμπεράσματα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια μου κα Γιαννακουδάκη Άννα, τόσο για την ανάθεση του θέματος, όσο και για την προθυμία της στην εξεύρεση πληροφοριών.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές μου που με βοήθησαν να φτάσω στην Ιθάκη του σπουδαστικού μου ταξιδιού.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ</b>	
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΩΝ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....	4
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....	6
1.3 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....	9
1.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ .....	14
1.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	14
1.6 ΧΡΗΣΕΙΣ .....	16
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>. ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ: Η ΑΛΛΗ ΟΨΗ ΤΟΥ ΝΟΜΙΣΜΑΤΟΣ</b>	
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	22
2.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....	23
2.3 ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ.....	25
2.4 ΟΞΥΓΟΝΟΜΕΝΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	27
2.5 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ.....	30
2.6 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ....	45
2.7 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	49
2.8 ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΕΛΑΙΩΝ....	53
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....</b>	<b>57</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>58</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>**

*Εισαγωγή στα αιθέρια έλαια*

## 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Ο άνθρωπος ανακάλυψε τις ιδιότητες των φυτών από πολύ νωρίς.

Χρήση αρωματικών και αιθέριων ελαίων συναντάμε σε διάφορους πολιτισμούς ανά τους αιώνες, όμως η γνώση της δύναμης των θεραπευτικών βοτάνων ήρθε από την Ανατολή και από τον πολιτιστικό χώρο της Μεσογείου. Η ιστορία της αρωματοθεραπείας αρχίζει από τις προϊστορικές εποχές, όπως μαρτυρούν οι αποστακτήρες, τα μυροδοχεία και άλλα σκεύη αρωματικής χρήσης που έχουν έρθει στο φως κατά καιρούς με τις ανασκαφές.

Οι αρωματικές ουσίες θεωρούνται τα πιο ιερά και ακριβά αγαθά. Οι ιερείς χρησιμοποίησαν λιβάνι, φυτά, λουλούδια, βαλσάμικα ξύλα και ρητίνες στις θρησκευτικές τελετές, όμως η ευρεία χρήση αρωματικών στοιχείων πραγματοποιήθηκε για θυσίες στους θεούς.

Οι Εβραίοι απολύμαναν ρούχα και σεντόνια με την καύση αρωματικών ελαίων και ακόμη κρεμούσαν στις σκηνές τους αρωματικά φρέσκα βότανα για να ρυθμίζουν τη θερμοκρασία του χώρου, αλλά και για να απολυμαίνουν τον αέρα.

Οι Ασύριοι και οι Βαβυλώνιοι φρόντιζαν το πρόσωπο και το σώμα τους τρίβοντας φυτικά εκχυλίσματα φυτών, όπως δεντρολίβανου, κέδρου, κυπαρισσιού, αναμειγμένα με νερό, πετυχαίνοντας έτσι μια πολύ ευχάριστη μυρωδιά.

Στην Ινδία ακόμη και σήμερα χρησιμοποιούνται οι ιδιότητες των αρωμάτων στην παραδοσιακή ολιστική Ιατρική για τη θεραπεία παθήσεων ή τη γενική αναζωογόνηση.

Οι Αρχαίοι Κινέζοι ήταν αρκετά εξοικειωμένοι με τα μυστικά της αρωματοθεραπείας και όπως φαίνεται ήταν οι πρώτοι που μελέτησαν τις θεραπευτικές ιδιότητες των φυτών γύρω στα 4.500 π.Χ. και ήδη το 3.000 π.Χ. συνόδευαν τις παραδοσιακές θεραπείες του βελονισμού και του μασάζ με τη χρήση αρωμάτων.

Οι Αιγύπτιοι όμως, ήταν οι πρώτοι που κατέγραψαν σε πάπυρους τις τεχνικές χρησιμοποίησης της αρωματοθεραπείας για θεραπευτικούς σκοπούς και τις ιδιότητες των αρωματικών φυτών, καθώς ανακάλυψαν μεθόδους απόσταξης των ελαίων από τα φυτά για να τα χρησιμοποιήσουν σε αρώματα, στη μαγειρική, για την παρασκευή αλοιφών και για την ταρίχευση διαφόρων ζώων, των νεκρών, αλλά και των ίδιων των Φαραώ. Εξάλλου ο πολιτισμός τους είναι γνωστός για τους βοτανικούς κήπους στους οποίους καλλιεργούσαν σπάνια φυτά προερχόμενα από την Ασία, τις Ινδίες και την Αραβία. Τα αρωματικά έλαια τους συνόδευαν από την κούνια μέχρι τη σαρκοφάγο. Στον Αιγυπτιακό πάπυρο Ebers αναφέρονται εκατό διαφορετικά φυτά.

Αναφορές στην αρωματοθεραπεία συναντάμε και στη Βίβλο.

Οι γνώσεις αυτές πέρασαν αργότερα στους Έλληνες και στη συνέχεια στους Ρωμαίους. Οι Αρχαίοι Έλληνες γιατροί είχαν ασχοληθεί διεξοδικά με τις θεραπευτικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων. Σ'αυτούς αποδίδεται η βελτίωση της Αρωματοθεραπείας επιστημονικά, με κορυφαία την ίδρυση της περίφημης Ιατρικής Σχολής στην Κω από τον Ιπποκράτη, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας της Ιατρικής. Ο Γαληνός, τον αιώνα μ.Χ. , ήταν προσωπικός γιατρός των Ρωμαίων αυτοκρατόρων, φανατικός χρήστης της αρωματοθεραπείας και κατείχε το καταπληκτικό ρεκόρ να μην πεθαίνει ούτε ένας τραυματίας μονομάχος.

Γύρω στον 8<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. οι Άραβες βελτίωσαν σημαντικά τις μεθόδους λήψης των αιθέριων ελαίων (αποστακτήρια) και έφτιαξαν καινούρια ελιξίρια και φάρμακα.

Τον 13<sup>ο</sup> αιώνα στην Αγγλία, γράφεται κείμενο για τη χρήση των αιθέριων ελαίων. Τότε παρατηρείται μεγάλη αύξηση τόσο στην παραγωγή αρωματικών ελαίων όσο και στην εφαρμογή τους σε διάφορες μορφές θεραπείας. Εκείνη την εποχή τα γάντια αρωματίζονταν με αιθέρια έλαια.

Στο Μεσαίωνα αυτή η αρχαία τέχνη της αρωματοθεραπείας εγκαταλείφθηκε, ωστόσο σε επιδημίες λοιμωδών νόσων, π.χ. χολέρα, πανώλη, παρατηρήθηκε ότι οι παραγωγοί αιθέριων ελαίων δεν προσβάλλονταν από τα νοσήματα αυτά, γεγονός που καθιστά προφανείς τις αντισηπτικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων.

Κατά την Αναγέννηση, λόγω των συνθετικών φαρμάκων που άρχισαν να φτιάχνονται, η αρωματοθεραπεία ξεχάστηκε.

Τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, με την ανάπτυξη της επιστήμης της Χημείας διευρύνεται η παραγωγή χημικών παρασκευασμάτων, απομιμήσεων αιθέριων ελαίων, με πολύ χαμηλότερο κόστος παραγωγής, αλλά χωρίς θεραπευτικές ιδιότητες. Η αρωματοθεραπεία εκτοπίστηκε εντελώς.

Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα, όμως, εμφανίζονται οι ανεπιθύμητες παρενέργειες και οι αντενδείξεις των συνθετικών φαρμάκων, ώστε το ενδιαφέρον για τα φυσικά προϊόντα και τις εναλλακτικές θεραπείες ανανεώνεται.

Την δεκαετία του 1920, ο όρος «αρωματοθεραπεία» χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Γάλλο χημικό – φαρμακοποιό Rene Gattefosseo οποίος ερεύνησε τις ιατρικές και θεραπευτικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων και έγραψε το πρώτο σύγχρονο βιβλίο αρωματοθεραπείας. Ο Gattefosse ανακάλυψε τυχαία ένα φάρμακο για εγκαύματα. Εκτελώντας κάποιο πείραμα με καλλυντικά έκαψε το χέρι του και αμέσως το βούτηξε σε ένα δοχείο με αγνό αιθέριο έλαιο που είχε στο εργαστήριό του. Σε μερικές ώρες το έγκαυμα είχε επουλωθεί χωρίς να αφήσει κανένα σημάδι. Στη συνέχεια, ανακάλυψε τις ιδιότητες διαφόρων ελαίων να επιταχύνουν θεαματικά τη θεραπευτική διαδικασία και έτσι ασχολήθηκε με σοβαρές περιπτώσεις εγκαυμάτων, ειδικά με τους τραυματίες του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, ενώ

παράλληλα κατασκεύαζε ένα ευρύ φάσμα θεραπευτικών ελαίων, πολλά από τα οποία είναι γνωστά μέχρι και σήμερα.

Το 1940 η βιοχημικός Marguerite Maury πειραματίστηκε με την ολιστική χρήση των αιθέριων ελαίων, δηλαδή με μεθόδους που αφορούν την υγεία ολόκληρου του σώματος. Ανέπτυξε μια τεχνική για τη θεραπεία ατόμων με ψυχικές και σωματικές ανισορροπίες και έθεσε τις βάσεις για το μασάζ αρωματοθεραπείας και τις σύγχρονες θεραπείες ομορφιάς του δέρματος. Εγκαταστάθηκε στο Λονδίνο, όπου ίδρυσε μια κλινική αρωματοθεραπείας και δίδαξε σε πολλούς αισθητικούς.

Ο 21ος αιώνας χαρακτηρίζεται ως ο αιώνας της υγείας και της ευεξίας, καθώς παρατηρείται μια γενική στροφή προς το φυσικό τρόπο ζωής και τις εναλλακτικές μεθόδους θεραπείας, κάτι που ευνοεί την καλύτερη ποιότητα ζωής. Εμφανίζεται λοιπόν επιβεβλημένη η ανάγκη χρησιμοποίησης της αρωματοθεραπείας στον τομέα της αισθητικής.

## **1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

Τα αιθέρια έλαια είναι πτητικές ουσίες που απομονώνονται μέσω διεργασιών, όπως η απόσταξη, από ένα αρωματικό φυτό ενός συγκεκριμένου φυτικού είδους. Το αιθέριο έλαιο φέρει, συνήθως, το όνομα του φυτικού είδους από το οποίο έχει προκύψει, π.χ. ριγανέλαιο (Κοκκίνη, 2008)

Τα αιθέρια έλαια - πτητικά έλαια, έχουν φυτική προέλευση και χαρακτηρίζονται από διακριτική μυρωδιά και κάποιο μέτρο αντίδρασης ως προς την υδρόλυση. Από χημική άποψη είναι κυρίως τερπένια, οξυγονούχα τερπένια – αυτά που δίνουν την αξία και την υψηλότερη τιμή στο αιθέριο έλαιο - και τα σεσκιτερπένια. Κάποια αιθέρια έλαια αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από ένα συστατικό (Κατσιώτης, 2010).

Στα αιθέρια έλαια τα κυριότερα συστατικά τους ανήκουν στην κατηγορία των τερπενίων και συντίθενται συνήθως κατά το βιοσυνθετικό μονοπάτι του μεβαλονικού οξέος ή στην κατηγορία των αρωματικών ενώσεων (του φαινυλοπροπενίου) και παράγονται συνήθως στο βιοσυνθετικό μονοπάτι του σικιμικού οξέος (Γεωργάτσος, 2005).

Τα μέρη του φυτού στα οποία συγκεντρώνονται κατά κύριο λόγο τα αιθέρια έλαια είναι ειδικά κύτταρα, που λειτουργούν ως φυσικοί αποθηκευτικοί χώροι για το φυτό και ονομάζονται ελαιογόνοι αδένες. Οι οικογένειες των φυτών που κυρίως περιέχουν αιθέρια έλαια είναι Apiaceae (Umbelliferae), Asteraceae (Compositae), Lamiales (Labiatae), Lauraceae, Myrtaceae, Pinaceae και Rutaceae (Κοκκίνη, 2008)

Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται σε υγρή μορφή, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, αλλά γίνονται πτητικά σε θερμοκρασίες βρασμού (μεταξύ 50 – 320 °C). Λόγω της πτητικότητάς τους έχουν χαρακτηριστικό άρωμα. Η πλειονότητα των αιθέριων ελαίων είναι σχεδόν άχρωμα και έχουν υψηλό δείκτη διάθλασης, με εξαίρεση το αιθέριο έλαιο της αρτεμισίας. Είναι διαλυτά στους περισσότερους οργανικούς διαλύτες αλλά έχουν πολύ μικρή διαλυτότητα στο νερό. Επίσης έχουν χαμηλότερη πυκνότητα από το νερό γεγονός που επιτρέπει το διαχωρισμό τους κατά την υδροαπόσταξη, με εξαίρεση τα αιθέρια έλαια της κανέλας, του γαρύφαλλου κ.α. (Collen K. Dopt, 2001). Τα αιθέρια έλαια χαρακτηρίζονται από ευρεία χημική ποικιλότητα. Συγκεκριμένα, περιέχουν πτητικά συστατικά κατά 85-99%, τα οποία είναι ένα μίγμα από τερπενικές, τερπενοειδείς και άλλες αρωματικές και αλειφατικές ενώσεις (Samuelson, 2005).

Τα τερπένια έχουν ως βάση μία αλυσίδα πενταμερούς άνθρακα (C<sub>5</sub>), το ισοπρένιο και χωρίζονται σε μονοτερπένια (C<sub>10</sub>) και σεσκιτερπένια (C<sub>15</sub>). Τα μονοτερπένια είναι το πιο σύνηθες συστατικό των αιθέριων ελαίων και ορισμένες φορές συνεισφέρουν έως και 90% στη συνολική σύστασή τους. Τα μονοτερπένια μπορούν να χωριστούν στις υποκατηγορίες μονοτερπενικοί υδρογονάνθρακες, μονοτερπενικές αλκοόλες, μονοτερπενικές κετόνες κ.α. Γνωστά αιθέρια έλαια που ανήκουν στην κατηγορία των μονοτερπενικών υδρογονανθράκων είναι το πινένιο και το λιμονένιο που βρίσκονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στην οικογένεια των κωνοφόρων και στην οικογένεια των εσπεριδοειδών, στις μονοτερπενικές αλκοόλες ανήκουν η γερανιόλη, η λιναλόλη και η βορνεόλη, ενώ χαρακτηριστικά παραδείγματα μονοτερπενικών κετόνων είναι η καμφορά και η θουγιόνη. Τα σεσκιτερπένια απαντώνται κυρίως στις οικογένειες Zingiberaceae και Asteraceae (Abraham et al, 2003). Παράδειγμα σεσκιτερπενίου είναι το β - εποξείδιο του καρνοφυλλενίου που βρίσκεται στο αιθέριο έλαιο του γαρύφαλλου και του φασκόμηλου. Υπάρχουν πάνω από 1.000 μονοτερπένια και πιθανόν 3.000

σεσκιτερπένια που έχουν προσδιοριστεί μέχρι στιγμής. Τέλος, σε μικρότερο ποσοστό στα αιθέρια έλαια συμμετέχουν οι αρωματικές ενώσεις της ομάδας του φαινυλοπροπανίου. Τυπικά μέλη αυτής της ομάδας είναι οι κουμαρίνες στις οποίες ανήκουν οι ενώσεις ανηθόλη ή εστραγκόλ που βρίσκονται στην οικογένεια Apiaceae και Rutaceae. Άλλες τυπικές αρωματικές ενώσεις είναι η ευγενόλη και η βανιλίνη (Lee et al, 2007).

Η χημική ταυτότητα των αρωματικών φυτών – αυτοφυών ή καλλιεργούμενων προσδιορίζεται από (Κατσιώτης, 2010):

- Την ποσότητα του αιθέριου ελαίου που παράγουν (απόδοση σε αιθέριο έλαιο : ml/100gr ξηρού βάρους φυτού)
- Την ποιοτική και ποσοτική σύσταση αιθέριων ελαίων - δηλαδή το είδος των ενώσεων που συνιστούν το αιθέριο έλαιο και την εκατοστιαία συμμετοχή τους

Και οι δύο παράμετροι ποικίλουν τόσο στα αυτοφυή όσο και στα καλλιεργούμενα αρωματικά φυτά ως προς :

- τα διαφορετικά τμήματα των φυτών που παράγουν αιθέριο έλαιο. Συνήθως τα άνθη και τα φύλλα παράγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες ενώ οι βλαστοί τη μικρότερη
- την εποχή συλλογής (εποχική ποικιλότητα). Όσο αφορά στην ποσότητα, κυρίως συνδέεται με τη φάση ανάπτυξης του φυτού, πχ το φασκόμηλο παράγει διπλάσια ποσότητα αιθέριου ελαίου κατά το καλοκαίρι από την άνοιξη που είναι η εποχή ανθοφορίας του. Αλλά και η σύστασή τους διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια του έτους
- τη γεωγραφική κλιματική ποικιλότητα. Μεγάλος βαθμός ποικιλότητας έχει καταγραφεί στους αυτοφυείς πληθυσμούς των αρωματικών φυτών ανάλογα με την περιοχή εξάπλωσής τους. (Κατσιώτης, 2010)



## 1.3 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Ανάλογα με το είδος του φυτικού υλικού, την περιεκτικότητα σε αιθέρια έλαια, τη σύσταση και την οικονομική αξία χρησιμοποιούνται διαφορετικές μέθοδοι παραλαβής αιθέριων ελαίων (Collen, 2001).

Τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται από τα αρωματικά φυτά με διάφορες μεθόδους όπως απόσταξη, εκχύλιση και μηχανική παραλαβή καθώς και με νέες τεχνικές όπως εκχύλιση με υπερήχους και με μικροκύματα (Collen, 2001).

### *Απόσταξη*

Η μέθοδος της απόσταξης είναι η πιο διαδεδομένη και οικονομική μέθοδος.

#### 1. Υδροαπόσταξη (water distillation)

Στην υδροαπόσταξη, το προς απόσταξη φυτικό υλικό, τοποθετείται σε σφαιρική φιάλη με νερό, η οποία συνδέεται με ψυκτήρα και με θερμαντική συσκευή. Το χαρακτηριστικό της μεθόδου αυτής είναι ότι το νερό και το φυτικό υλικό είναι σε άμεση επαφή. Στην υδροαπόσταξη πρέπει να αποφεύγεται η υπερθέρμανση του φυτικού υλικού, ώστε να μην συμβαίνει θερμική διάσπαση διαφόρων συστατικών του αιθέριου ελαίου. Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι: μεγάλος χρόνος, μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο και παραλαβή κατώτερης ποιότητας αιθέριου ελαίου (Κατσιώτης, 2010).

#### 2. Υδροατμοαπόσταξη (water and steam distillation)

Στην υδροατμοαπόσταξη το φυτικό υλικό δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το νερό, αλλά τοποθετείται σε πλέγμα που βρίσκεται πιο ψηλά από την επιφάνεια του νερού. Ο ατμός που σχηματίζεται από την θέρμανση του νερού, έρχεται σε επαφή με τη μάζα του φυτικού υλικού και παρασύρει το αιθέριο έλαιο (Κατσιώτης, 2010).

### 3. Απόσταξη με υδρατμούς (steam distillation)

Στην απόσταξη με υδρατμούς εισάγεται ατμός, ο οποίος παράγεται σε ειδικό ατμολέβητα, που περιέχει το φυτικό υλικό και ο ατμός παρασύρει το αιθέριο έλαιο. Στην απόσταξη με υδρατμούς ανήκει η συσκευή μικροαπόσταξης- εκχύλισης Likens-Nickerson. Η συσκευή αποτελείται από το κύριο σώμα, διαμορφωμένο για οργανικούς διαλύτες ελαφρύτερους του νερού, έναν ψυκτήρα και δύο φιάλες, μια σφαιρική και μια απιοειδή. Το δείγμα τοποθετείται μαζί με νερό (σε αναλογία 1/10) στη σφαιρική φιάλη και ο οργανικός διαλύτης (κυρίως διαιθυλαιθέρας) στην απιοειδή και θερμαίνεται με υδατόλουτρο. Οι σχηματιζόμενοι ατμοί από την σφαιρική φιάλη, που περιέχουν τα πτητικά συστατικά του αιθέριου ελαίου, φθάνουν στο ψυκτήρα, υγροποιούνται και κυλούν στον κύριο χώρο της συσκευής, όπου υπάρχει σε ισορροπία η οργανική και η υδατική φάση. Εκεί τα πτητικά συστατικά εκχυλίζονται από τον οργανικό διαλύτη. Στο τέλος της διαδικασίας (μετά από 1 ώρα τουλάχιστον) όλα τα συστατικά του αιθέριου ελαίου έχουν συγκεντρωθεί στην απιοειδή φιάλη (Samuelson, 2005).

#### *Εκχύλιση*

Η συνήθης περίπτωση διαχωρισμού με εκχύλιση, είναι η υγρό- υγρό εκχύλιση. Η εκχύλιση αυτή με υγρούς διαλύτες (συνήθως νερό – οργανικός διαλύτης) βασίζεται στην κατανομή της διαλυμένης ουσίας μεταξύ δύο υγρών, τα οποία είναι πρακτικώς μη αναμίξιμα ( υδατική – οργανική φάση). Στην υδατική φάση κατά κύριο λόγο συλλέγονται οι πολικές ουσίες και τα ανόργανα συστατικά, ενώ στην οργανική οι μη πολικές ουσίες (McMurry, 2011)

Η μέθοδος της εκχύλισης χρησιμοποιείται για την παραλαβή του αιθέριου ελαίου από φυτικά υλικά , τα οποία είναι ευπαθή στην απόσταξη, όπως άνθη και φύλλα. Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο εκχυλιστικό υλικό, διακρίνεται σε εκχύλιση με ψυχρό λίπος, εκχύλιση με θερμό λίπος, με πτητικούς διαλύτες, με υδρόφιλους διαλύτες και σε υπερκρίσιμη εκχύλιση (McMurry, 2011).

#### 1. Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες

Ως διαλύτες χρησιμοποιούνται κυρίως ο πετρελαϊκός αιθέρας, το βενζόλιο, η αιθυλική αλκοόλη. Το προϊόν που λαμβάνεται κατά την εκχύλιση, μετά την απομάκρυνση του πτητικού διαλύτη, εκτός από το αιθέριο έλαιο περιέχει και άλλες

ουσίες, όπως κύρους και χρωστικές. Μετά από επεξεργασία με αιθυλική αλκοόλη λαμβάνεται τελικά το αιθέριο έλαιο (Mcsmurry, 2011).

## 2. Εκχύλιση με ψυχρό λίπος

Η εκχύλιση με ψυχρό λίπος αποτελεί βελτίωση του τρόπου παρασκευής αρωματικών αλοιφών. Το λίπος που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι καθαρό και ημίσκληρο. Το λίπος έχει την ικανότητα να απορροφά και να συγκρατεί τις πτητικές ουσίες με τις οποίες έρχεται σε επαφή. Η εκχύλιση διαρκεί 24-30 h, ενώ το λαμβανόμενο λίπος μαζί με το αιθέριο έλαιο ή διατίθεται ως έχει ή επεξεργάζεται με αλκοόλη (Κατσιώτης, 2010).

## 3. Εκχύλιση με θερμό λίπος

Η εκχύλιση αυτή ομοιάζει με την εκχύλιση με ψυχρό λίπος, με τη διαφορά ότι τα άνθη και το λίπος τοποθετούνται σε δοχεία που θερμαίνονται στους 800°C. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων από εσπεριδοειδή και τριαντάφυλλα (Κατσιώτης, 2010).

## 4. Εκχύλιση με υδρόφιλους διαλύτες

Τελευταία χρησιμοποιούνται υδατοδιαλυτοί διαλύτες ως εκχυλιστικά μέσα ή σε ανάμιξη με το νερό, για την παραλαβή των περισσότερων φυτικών συστατικών που χρησιμοποιούνται στην κοσμετολογία. Τέτοιοι διαλύτες είναι η αιθυλενογλυκόλη, προπυλενογλυκόλη, η βουτενογλυκόλη (Mcsmurry, 2011).

## 5. Υπερκρίσιμη Εκχύλιση (SFE)

Κάθε συστατικό σε θερμοκρασία και πίεση πάνω από το κρίσιμο σημείο (το σημείο που αλλάζει φάση) βρίσκεται σε υπερκρίσιμη κατάσταση. Πάνω από την κρίσιμη θερμοκρασία ένα συστατικό που είναι αέριο δεν μπορεί να υγροποιηθεί παρ'όλη την εφαρμογή υψηλής πίεσης. Η κρίσιμη πίεση είναι των ατμών του αερίου σε κρίσιμη θερμοκρασία. Το ρευστό σε υπερκρίσιμο περιβάλλον διατηρεί τις ιδιότητες τόσο της υγρής όσο και της αέριας φάσης. Η υπερκρίσιμη εκχύλιση είναι μια ραγδαία αναπτυσσόμενη μέθοδος διαχωρισμού, χρησιμοποιώντας διαλύτες όπως το διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub> σε υπερκρίσιμες συνθήκες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη απομάκρυνση του CO<sub>2</sub> από το εκχύλισμα, με μια απλή εκτόνωση σε

ατμοσφαιρική πίεση. Βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι οι μεγάλες πιέσεις λειτουργίας, που συνεπάγεται μεγάλο κόστος, καθώς επίσης και η πολυπλοκότητά της (McMurry, 2011).

#### *Μηχανική παραλαβή*

Εδώ τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται με μηχανικά μέσα (πιεστήρια). Χρησιμοποιούνται στους ξηρούς καρπούς και στους φλοιούς των εσπεριδοειδών. Τα μηχανήματα για τους ξηρούς καρπούς είναι πιεστήρια, που μοιάζουν με αυτά που χρησιμοποιούνται στα ελαιοτριβεία. Τα μηχανήματα για τους φλοιούς των εσπεριδοειδών, είτε ξύνουν είτε τρυπούν τους φλοιούς με αποτέλεσμα την απελευθέρωση των αιθέριων ελαίων, που στη συνέχεια διαχωρίζονται από το στερεό υπόλειμμα (McMurry, 2011).

#### *Εκχύλιση με υπερήχους*

Στην εκχύλιση με υπέρηχους, το δείγμα τοποθετείται με κατάλληλο οργανικό διαλύτη σε λουτρό υπερήχων. Η διάδοση των υπερήχων χαρακτηρίζεται από ελάχιστη συχνότητα 16kHz και προκαλεί κίνηση του υγρού λόγω συμπίεσης και αραιώσης. Με την αύξηση της πίεσης επιτυγχάνονται φαινόμενα διείσδυσης και μεταφοράς, ενώ με την αύξηση της θερμοκρασίας επιταχύνονται φαινόμενα διάχυσης και διαλυτοποίησης. Με την χρήση των υπερήχων μειώνεται ο χρόνος εκχύλισης, χρησιμοποιούνται μικρότεροι όγκοι διαλυτών και εκχυλίζονται ταυτόχρονα πολλά δείγματα. Η εκχύλιση με υπέρηχους εφαρμόζεται στον προσδιορισμό ενώσεων που είναι θερμικά ασταθείς.

#### *Εκχύλιση με μικροκύματα (MAE: microwave assisted extraction)*

Τις τελευταίες δεκαετίες υπήρχε έντονο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη νέων τεχνικών παραλαβής των αιθέριων ελαίων, με την χρήση των οποίων έχει τελικά επέλθει σημαντική μείωση στο χρόνο εκχύλισης και στον όγκο δείγματος διαλύτη. Έτσι άρχισε η χρήση των μικροκυμάτων (MW) στην εκχύλιση. Με τα μικροκύματα υπάρχει σημαντική μείωση στο χρόνο εκχύλισης, σε σχέση με τις κλασικές μεθόδους (Soxhlet). Με τις συμβατικές μεθόδους η θερμότητα μεταδίδεται από την θερμαντική πλάκα στο δοχείο θέρμανσης και από εκεί στο διάλυμα. Αντίθετα με τα

μικροκύματα η θέρμανση ξεκινάει από το δείγμα, μιας και το δοχείο δεν απορροφά την ακτινοβολία των μικροκυμάτων. Όπως φαίνεται παρακάτω, η θερμότητα, που παράγεται από τα MW, είναι εξάρτηση του διαλύματος. Αυτό συμβαίνει μιας και υπάρχουν διαλύτες που απορροφούν τα μικροκύματα (π.χ μεθανόλη) και άλλοι που δεν την απορροφούν και επομένως δεν θερμαίνονται (π.χ εξάνιο). Με την MAE υπάρχει επίσης και σημαντική μείωση στον όγκο δείγματος και διαλύτη, σε σχέση με την Soxhlet, λόγω της αποδοτικότερης εκχύλισης (Βουτσά, 2001).

### *Solvent Free Microwave Extraction (SFME)*

Η SFME είναι μια τεχνική που συνδυάζει την ακτινοβολία των μικροκυμάτων και την ξηρή απόσταξη. Με την τεχνική αυτή το φυτικό μέρος τοποθετείται σε δοχείο, μέσα σε φούρνο μικροκυμάτων, χωρίς την προσθήκη νερού ή κάποιου οργανικού διαλύτη. Τα μικροκύματα αλληλεπιδρούν με το εγκλωβισμένο (εσωτερικό) νερό, που υπάρχει στο φυτό, προκαλώντας την θέρμανσή του. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη διαστολή των κυττάρων του φυτού, τη ρήξη των αδένων των ελαιοφόρων υποδοχέων και τελικά την απελευθέρωση του αιθέριου ελαίου. Το αιθέριο έλαιο, στη συνέχεια εξατμίζεται μαζί με το ‘εσωτερικό’ νερό και παραλαμβάνεται με την βοήθεια ψυκτήρα (Mcsmurry, 2011).

Όταν η πρώτη ύλη είναι άνθη (γιασεμί, υάκινθος, βιολέτα) συνήθως χρησιμοποιείται η τεχνική της εκχύλισης για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων ενώ για ξηρούς καρπούς και το φλοιό των εσπεριδοειδών η σύνθλιψη (Κατσιώτης, 2010)

Για τον εργαστηριακό έλεγχο της συνολικής περιεκτικότητας αιθέριων ελαίων σε μικρές ποσότητες αρωματικών φυτών χρησιμοποιείται υάλινη συσκευή τύπου Clevenger. (Βουτσά, 2001).

Η περιεκτικότητα των αιθέριων ελαίων δεν είναι ίδια στα διάφορα φυτά και κυμαίνεται από ίχνη 0.01 % έως 5 %, ή και περισσότερο. Π.χ. όλα τα είδη μέντας και πολλά είδη της οικογενείας Lamiaceae είναι πλούσια σε αιθέριο έλαιο. Αντίθετα, τα ροδοπέταλα περιέχουν πολύ λίγο. Χρειάζονται πάνω από 1000 kg φυτικού υλικού για την παραλαβή περίπου 0.5 kg αιθέριου ελαίου. (Κατσιώτης, 2010).

## 1.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η σύσταση των αιθέριων ελαίων αρωματικών φυτών (χημική ποικιλότητα) σχετίζεται με το περιβάλλον στο οποίο φύονται τα φυτά και συνδέεται συνήθως με κάποιο μορφολογικό χαρακτηριστικό. Είναι δυνατό η ποιοτική και ποσοτική σύσταση του αιθέριου ελαίου ενός φυτικού είδους να είναι τόσο χαρακτηριστική που να χρησιμοποιηθεί για ταξινόμηση τόσο ως προς το είδος όσο και προς το υποείδος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα διάκρισης υποείδους μέσω του αιθέριου ελαίου είναι η περίπτωση της ρίγανης (*Origanum vulgare*) που χωρίζεται σε τρία υποείδη *ssp. hirtum*, *ssp.vulgare*, *ssp.viridulum*. Εκ των οποίων το πρώτο (*Origanum vulgare ssp. hirtum*) είναι γνωστό ως ελληνική ρίγανη και έχει μεγάλη εμπορική αξία λόγω της περιεκτικότητας σε καρβακρόλη (σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει μέχρι το 8%, μεγαλύτερη τιμή που έχει αναφερθεί σε αιθέρια έλαια) που δίνει το χαρακτηριστικό άρωμα (Κατσιώτης, 2010).

## 1.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η βιολογική δράση των αιθέριων ελαίων αποτελούσε ανέκαθεν ένα σημαντικό κομμάτι μελέτης της επιστημονικής κοινότητας στα πλαίσια της σύγχρονης θεραπευτικής και προληπτικής φροντίδας γεγονός που βασίζεται στις βασικές ιδιότητές τους (πίνακας 2, παράρτημα 2, σελ. 149) (Steflitsch, 2008)

Σημαντική είναι η βιολογική δράση των αιθέριων ελαίων ως αλληλοπαθητικών δραστικών ουσιών, απωθητικών ή προσελκυστικών στην φυτοπαθογόνο / φυτοφάγο αλληλεπίδραση. Παρατηρήθηκε ότι γύρω από αρωματικά φυτά, όπως ένα είδος φασκόμηλου (Ελελίφασκος ο λευκόφυλλος - *Salvia leucophylla* Greene) και η Αρτεμισία η καλιφορνική - *Artemisia californica* Less. δε φύτρωναν ετήσια φυτά σε διάμετρο 90cm, ενώ σε απόσταση 2-6m η παρουσία τους ήταν περιορισμένη. Εξαιτίας αυτού του φαινομένου βρέθηκε ότι τα πτητικά συστατικά (πτητικά τερπένια όπως η κινεόλη, η καμφορά και το πινένιο) που απελευθερώνονται από τα φυτικά είδη δρουν ως αναστολείς ανάπτυξης φυτικών

ειδών στο εγγύς περιβάλλον. Τα τερπενοειδή εκπέμπονται κατά τη διάρκεια θερμών περιόδων και συμπυκνώνονται στην επιφάνεια του εδάφους γύρω από τα φυτικά είδη (Κοκκινη, 2008).

Μία ακόμη δράση που έχει παρατηρηθεί αφορά στην άμυνα και στην επούλωση πληγών σε είδη κωνοφόρων δέντρων. Σε συνδυασμό με τις ρητίνες που εκκρίνουν τα κωνοφόρα σε περίπτωση τραυματισμού, συντελούν στην επούλωση της πληγής και επομένως στην πρόληψη της εισόδου σε παθογόνους παράγοντες (Κοκκινη, 2008).

Επιπλέον τα πτητικά μονοτερπένια που εκκρίνονται κατά τη διάρκεια της φυτοφάγου δραστηριότητας ή της εντομοαπωθητικής δραστηριότητας λειτουργούν ως αποτρεπτικά ή αντιβιοτικά για τα φυτά, αλλά επίσης μπορούν να δράσουν και ως οδηγός για θηρευτές (π.χ. παρασιτικές σφήκες) (Κοκκίνη, 2008).

Φυτά σε ακραία περιβάλλοντα συχνά πρέπει να αντεπεξέλθουν σε ακραίες θερμοκρασίες. Η σύνδεση μεταξύ συγκέντρωσης ισοπρενίου (εικόνα 4, παράρτημα 2, σελ. 146) (τερπένιο) και θερμοαντοχής οδήγησε στην εικασία ότι αυτά τα συστατικά αυξάνουν την αντοχή στη θερμότητα αλληλεπιδρώντας με τις μεμβράνες των φυτών. Μία παρόμοια δράση εικάζεται και για τις φυσιολογικές και φαρμακολογικές λειτουργίες στον άνθρωπο. Στη γεωπονική επιστήμη έχουν ήδη πρακτική εφαρμογή ως προαγωγοί της άνθησης, νηματωδοκτόνα κ.α. (Richard et al., 1999)

Μέσα από τη διαδικασία της φυσικής επιλογής τα φυσικά προϊόντα διαθέτουν μία μοναδική και συντριπτική χημική ποικιλότητα και έχουν εξελιχθεί διαθέτοντας άριστη αλληλεπίδραση με τα βιολογικά μακρομόρια. Χάρη στην ποικιλότητα και την εξειδίκευση τα φυσικά προϊόντα παρουσιάζουν τεράστιες δυνατότητες ως ρυθμιστές μοριακών λειτουργιών, γεγονός που τα καθιστά βασική πηγή για την ανακάλυψη φαρμάκων και την παροχή σχεδιαστικών προτύπων για την κατασκευή συνθετικών μορίων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα φυτικού είδους που συνέβαλε στην καταπολέμηση της παιδικής λευχαιμίας είναι ο Καθάρανθος ο ροδόχρους - *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. Ενώ όσον αφορά τον τομέα των τροφίμων η χρήση των αιθέριων ελαίων ως συντηρητικών τροφίμων και φυσικών αντιοξειδωτικών ήταν διαδεδομένη παραδοσιακά στην τοπική κουζίνα και αξιοποιείται από τη βιομηχανία τροφίμων σήμερα (Stefflitsch, 2008).

## 1.6 ΧΡΗΣΕΙΣ

Οι περισσότερες χρήσεις των αιθέριων ελαίων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) αφορούν στα τρόφιμα (ως αρωματικές ουσίες), τα αρώματα (fragrances και aftershaves) και τα φαρμακευτικά σκευάσματα (για τα δραστικά συστατικά τους, ή σαν βελτιωτικό οσμής και γεύσης) (Nix, 2005)

Η γνωστή χρήση τους στην Αρωματοθεραπεία αποτελεί, σήμερα, ένα ποσοστό ελάχιστα περισσότερο από το 2% της συνολικής αγοράς. Ήδη, από πολύ παλιά, τα αιθέρια έλαια κατείχαν μία πολύ σημαντική θέση στη θεραπευτική για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Εν τούτοις, κατά τη διάρκεια του 19ου και 20ου αιώνα η χρήση τους στην ιατρική έγινε βαθμιαία δευτερεύουσας σημασίας. Το γεγονός ότι τα αιθέρια έλαια είναι ετερογενή μίγματα πολλών και τελείως διαφορετικών ενώσεων έχει σαν αποτέλεσμα να έχουν διαφορετικές – ποιοτικές και ποσοτικές επιδράσεις. Τα αιθέρια έλαια έχουν σημαντικές θεραπευτικές ιδιότητες, τόσο σε εξωτερική χρήση όσο και όταν λαμβάνονται εσωτερικά (Harding, 2009).

Πιο αναλυτικά η χρησιμότητα των αιθέριων ελαίων συμπυκνώνεται στα παρακάτω:

- Ατμόλουτρα – εισπνοές
  - Πρόσωπο: Για άτονα δέρματα, ρίχνουμε 2-3 σταγόνες αιθέριο έλαιο σε νερό που βράζει για να πετύχουμε την αποτοξίνωση του δέρματος και τη διεύρυνση των πόρων, προετοιμάζοντας έτσι το δέρμα για τον καθαρισμό.
  - Για αναπνευστικά προβλήματα, γρίπη και στηθικές παθήσεις, ρίχνουμε 2-6 σταγόνες αιθέριο έλαιο σε ένα λίτρο καυτό νερό και εισπνέουμε περίπου για ένα λεπτό.
- Αρωματισμός χώρου

Από τις πιο όμορφες εφαρμογές των αιθέριων ελαίων είναι η αργή εξάτμισή τους, όταν θερμαίνονται μέσα σε έναν απλό πήλινο αρωματιστή. Καθαρίζουν το χώρο από μικρόβια, λειτουργώντας απολυμαντικά και αντισηπτικά, από τους καπνούς και κάθε αρνητική ενέργεια. Ακόμη, εισπνέοντας το άρωμά τους επιδρούν χαλαρωτικά και τονωτικά, ανάλογα με το έλαιο που χρησιμοποιείται (Harding, 2009)



- Μπάνιο

Το νερό έχει πολλές ευεργετικές ιδιότητες. Με λίγες σταγόνες αιθέρια έλαια επιτυγχάνεται άμεση ευεργετική επίδραση εσωτερικά, εισπνέοντας, εξωτερικά στο δέρμα καθώς και στο αγγειακό σύστημα. Ρίχνοντας σε γεμάτη μπανιέρα 10-15 σταγόνες αιθέρια έλαια, ενώ σε μικρή ή μισογεμάτη μπανιέρα 6-12 σταγόνες. Ο χρόνος παραμονής στη μπανιέρα να μην ξεπερνά τα 20 λεπτά (Αλτάνης, 2004).

- Ποδόλουτρο

Σε μια λεκάνη με 3-5 κιλά νερό, ρίχνουμε 6-8 σταγόνες αιθέρια έλαια. Συνίσταται θερμό ποδόλουτρο το χειμώνα για κρύα πόδια και δροσερό ποδόλουτρο για πρησμένα και κουρασμένα πόδια. Τα ποδόλουτρα έχουν ανακλαστικές επιδράσεις στο σώμα μέσω των ανακλαστικών ζωνών (Clark, 2006)

- Χειρόλουτρο

Ομοίως με τα ποδόλουτρα ευεργετούν ανακλαστικά όλο το σώμα (Clark, 2006)

- Κομπρέσες

Σε ένα έως δύο λίτρα νερό, προστίθενται 4-5 σταγόνες αιθέρια έλαια. Με ένα λινό πανί ή βαμβάκι εκτελούνται κομπρέσες:

- ~ Ζεστές: για γυναικολογικά προβλήματα, ρευματισμούς, νευρικούς πόνους, αυχενικό.
- ~ Δροσερές: για πονοκεφάλους, ευρυαγγείες, πρηξίματα, ερεθισμένα δέρματα και φλογώσεις (Κατσιώτης, 2010).

- Αρωματικά νερά

Σε 100ml αποσταγμένο νερό, 20-30 σταγόνες αιθέρια έλαια. Αφήνεται 7-12 μέρες σε σκοτεινό μέρος και μετά το φιλτράρεται. Χρησιμοποιείται σε δερματίτιδες, τόνωση της επιδερμίδας, εκζέματα και ερεθισμούς (Steflitsch, 2008).

- Αρώματα

Σε καθαρό οινόπνευμα προστίθενται αιθέρια έλαια κατά προτίμηση (Guyton, 1989).

- Εσωτερική χρήση

Σε κρύο τσάι χωρίς ζάχαρη ή τσάι με μέλι ή κρύο χυμό, προστίθενται αιθέρια έλαια σε ποσότητα που συνιστάται για εσωτερική λήψη από εξειδικευμένο θεραπευτή (Κατσιώτης, 2010)

- Μασάζ

Σε 100γρ. φυτικό έλαιο (βάση), προστίθενται 10 σταγόνες αιθέριο έλαιο επιλέγοντας τη σωστή βάση και τα αιθέρια έλαια που θα αναμειχθούν, σύμφωνα με τις ιδιότητές τους.

- Μαλλιά

Περίπου 6 σταγόνες αιθέρια έλαια στο ξέβγαλμα για τριχόπτωση, πιτυρίδα, αδύναμη τρίχα, παθήσεις του τριχωτού (Κρυστάλλη, 2000).

Στις γενικές εφαρμογές αιθέριων ελαίων διακρίνονται τα παρακάτω:

- Βασιλικός: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ηρεμεί και ξεκαθαρίζει τις σκέψεις. Ευεργετικός στα κρυολογήματα και αποχρεμπτικός με εσωτερική χρήση. Αδιάλυτος πάνω σε τσιμπήματα εντόμων.
- Γεράνι: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως απολυμαντικό. Σαν άρωμα, απομακρύνει τις άσχημες μυρωδιές. Μια σταγόνα σε νερό, ως πλύση για το στόμα για ευχάριστη αναπνοή. Κατά της κυτταρίτιδας
- Γκρέιπ φρουτ: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως τονωτικό. Κατά της κυτταρίτιδας και της παχυσαρκίας
- Δάφνη: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, βοηθάει στη μελέτη, κατευνάζει την ανησυχία και την ταραχή. Για αρθρίτιδες, για ρευματισμούς, για όλες τις δερματίτιδες και για την τριχόπτωση

- Δεντρολίβανο: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ανακουφίζει από το κρυολόγημα και τη βρογχίτιδα. Βοηθάει το λεμφικό σύστημα. Καταπραύνει τους πόνους των ποδιών. Σε πληγές, καψίματα ως επουλωτικό. Ωφελεί τη μνήμη.
- Δυόσμος: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, κατευνάζει την έξαψη, ανακουφίζει από τον πυρετό και τους πονοκεφάλους. Για χρόνιες δερματικές παθήσεις, αρθριτικούς πόνους, κουρασμένα πρησμένα άκρα.
- Ευκάλυπτος: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, απολυμαίνει το χώρο και βοηθάει την αναπνοή. Εξωτερικά σε μυϊκούς, αρθριτικούς πόνους
- Κόλιανδρος: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως ηρεμιστικό κατά του εκνευρισμού, για πονοκεφάλους. Για ευερέθιστο δέρμα, αλλεργικούς τύπους δέρματος
- Κυπαρίσσι: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, για το άσθμα, δύσπνοιες, βήχα. Για κυτταρίτιδα, για λιπαρό και κουρασμένο δέρμα.
- Λεβάντα: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, απολυμαίνει το χώρο και τονώνει το νευρικό σύστημα. Το αρωματικό νερό της στο δέρμα για εγκαύματα του ήλιου, στους κροτάφους και στο μέτωπο για πονοκεφάλους, στο μασάζ για πόνους μυών.
- Λεμόνι: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως αντισηπτικό, καθαρίζει τις αρνητικές ενέργειες στο χώρο. Για φλογώσεις, δερματίτιδες, κουρασμένους μυς, φλεβίτιδες, κίρσους και για τσιμπήματα εντόμων
- Μαντζουράνα: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως τονωτικό του νευρικού συστήματος, για αϋπνίες και ημικρανίες. Τονώνει το ανοσοποιητικό του δέρματος, για μυϊκούς πόνους, χτυπήματα, διαστρέματα, πρηξίματα, ερεθισμένα δέρματα, φλογώσεις
- Μάραθος: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ωφελεί το γαστρεντερικό σύστημα με εισπνοές.
- Μέντα: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, απολυμαίνει την ατμόσφαιρα, ανοίγει την αναπνοή, μειώνει τους διάφορους πόνους, ανακουφίζει από το κρυολόγημα και τον πυρετό. Τονώνει την αιμάτωση της επιδερμίδας. Για τσιμπήματα από έντομα.

- Περγαμόντο: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως αντικαταθλιπτικό, χαρίζει ευχάριστη διάθεση και δίνει υπέροχο άρωμα. Χρησιμοποιείται σαν λοσιόν κατά της δερματίτιδας
- Πεύκο: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, ως χαλαρωτικό για αϋπνίες, νευρική κατάσταση, αναζωογονητικό του εγκεφάλου
- Πορτοκάλι: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, κατά της ταχυπαλμίας και της αϋπνίας. Τονωτικό, ξεκουράζει όλο το σώμα και το ανανεώνει
- Ρίγανη: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, για το άσθμα, τη βρογχίτιδα, το βήχα και την κυτταρίτιδα. Αραιωμένο για τις ψείρες.
- Σιτρονέλα: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, εντομοαπωθητικό, ή πάνω στο σώμα του καλοριφέρ, αραιωμένο με κάποια βάση που προτιμάτε. Ως τονωτικό σε κουρασμένους μυς.
- Τειλόδεντρο: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, για κρυολογήματα, ιώσεις, πονοκεφάλους. Δερματικά προβλήματα, μυκητιάσεις, μολυσμένες πληγές, τσιμπήματα εντόμων
- Υλάνγκ - Υλάνγκ: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, για ένταση, αϋπνία, κατάθλιψη. Αφροδισιακό και ρυθμιστικό του ορμονικού συστήματος
- Φασκόμηλο: Στον αρωματιστή ή σαν άρωμα αραιωμένο σε αλκοόλη, απολυμαίνει και αρωματίζει την ατμόσφαιρα. Για έκζεμα, παχυσαρκία, ατονία, αδυναμία. Τέλος, καθαρίζει το δέρμα (Dopt, 2001).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>**

*Αιθέρια Έλαια: Η άλλη όψη του νομίσματος*

## 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα αιθέρια έλαια ορίζονται ως η ομάδα των αρωματικών πτητικών ουσιών, οι διαλυτές στην αλκοόλη και λιγότερο διαλυτές στο νερό που αποτελούνται, σε χημικό επίπεδο, από μίγμα εστέρων, αλδεϊδών, κετονών και τερπενίων. Η σύνθεσή τους οφείλεται στις φυσικές ενζυματικές αντιδράσεις των φυτών που τα συνθέτουν. Το χαρακτηριστικό άρωμα κάθε αιθέριου ελαίου οφείλεται στο σύνολο των συστατικών του, αν και ορισμένες φορές η παρουσία ενός μοναδικού συστατικού σε περιεκτικότητα 1% ή και μικρότερη, έχει ως αποτέλεσμα την μετατροπή του αρώματος. Από χημικής άποψης, τα φυτικά αιθέρια έλαια αποτελούνται πρωτίστως από τερπένια, μικρού μοριακού βάρους, οργανικά μόρια που παρουσιάζουν τεράστια ποικιλομορφία ως προς τη δομή τους. Στη σύγχρονη εποχή έχει προσδιοριστεί η δομή χιλιάδων τερπενίων. Στα φυτά η παραγωγή των αιθέριων ελαίων εκτελείται σε ειδικευμένους εκκριτικούς σχηματισμούς, όπως τα ελαιοφόρα δοχεία, αδενώδη τοιχώματα, ελαιοφόροι πόροι και ιδιόβλαστα ελαιοκύτταρα. Ο πραγματικός ρόλος των αιθέριων ελαίων για τα φυτά δεν έχει αποσαφηνιστεί. Αρκετές φορές, τα αιθέρια έλαια συνιστούν πρόδρομες ουσίες δραστικών μεταβολιτών και ελαττώνουν την απώλεια του νερού, μέσω της διαπνοής. Επίσης, τα αιθέρια έλαια βοηθούν στην επικονίαση και τέλος διαθέτουν αντισηπτικές ιδιότητες που ενεργούν εναντίον των βακτηρίων, μυκήτων και ζυμών (Σκουμπής, 1985).

Στην πραγματικότητα, πρόκειται για ουσίες με υψηλή δραστηριότητα στους βιολογικούς ιστούς. Μεταβολίζονται στο συκώτι και αποβάλλονται μέσω του ουροποιητικού συστήματος, ενώ ελάχιστες ποσότητες αποβάλλονται και μέσω της άδηλης αναπνοής των δερματικών πόρων. Τοξικολογικές μελέτες αποδεικνύουν ότι τα περισσότερα αιθέρια έλαια, που χρησιμοποιούνται στην αρωματοθεραπεία, είναι ασφαλή για τον άνθρωπο, αν και ορισμένα άτομα μπορεί να εμφανίζουν αλλεργική αντίδραση, οπότε είναι προφανής και η αναγκαιότητα διακοπής της χρήσης τους. Εάν χρησιμοποιηθούν αδιάλυτα ή σε μεγάλη περιεκτικότητα ή δόσεις, ή για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, τότε μπορεί να αποβούν τοξικά, να προξενήσουν τοπικές βλάβες, έντονο ερεθισμό, ερυθρότητα και κνησμό. Κατά συνέπεια, συνιστάται προσοχή στη χρήση, ώστε να είναι ευεργετικά και ασφαλή. Ιδιαίτερη προσοχή συνίσταται στη χρήση ορισμένων αιθέριων ελαίων που είναι φωτοτοξικά και πρέπει να αποφεύγεται η έκθεση στο

ηλιακό φως, διότι δημιουργείται φωτοευαισθησία, με αποτέλεσμα τον αποχρωματισμό του δέρματος. Η μελέτη των αιθέριων ελαίων συνεχίζεται έως και τις μέρες μας, με αποτέλεσμα να έχουν αποσαφηνιστεί, τα περισσότερα εξ'αυτών. Προς αυτή την κατεύθυνση συντέλεσε η εφαρμογή μεθόδων ανάλυσης, όπως η αέρια χρωματογραφία (GC), η υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC) και η φασματογραφία μαζών (MS). Παρά τη δεδομένη θεραπευτική αξία και χρήση, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι αρκετά αιθέρια έλαια, κυρίως εφόσον εφαρμοστούν σε μεγάλες συγκεντρώσεις, εκδηλώνουν αντιδράσεις υπερευαισθησίας και φαινόμενα τοξικότητας. Το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί στην περιγραφή των σημαντικότερων παρενεργειών και της τοξικότητας των αιθέριων ελαίων (Σκουμπής, 1985).

## **2.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται ορισμένες γενικές προφυλάξεις κατά τη θεραπευτική χρήση των αιθέριων ελαίων. Οι παρακάτω ενδείξεις αφορούν το σύνολο των αιθέριων ελαίων, ώστε να αποφευχθεί η εκδήλωση τοξικών φαινομένων (Dort, 2011) :

- Τα αιθέρια έλαια δεν εφαρμόζονται αδιάλυτα επάνω στο δέρμα, ούτε και σε σημεία όπου υπάρχει λύση της δερματικής συνέχειας
- Η, από του στόματος λήψη, αιθέριων ελαίων συστήνεται σε ελάχιστες περιπτώσεις και μόνο κατόπιν της σύμφωνης γνώμης του ιατρού
- Τα αιθέρια έλαια απαγορεύεται να έρθουν σε επαφή με τα μάτια. Σε μια τέτοια περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μικρή ποσότητα λαδιού βάσης ώστε να διαλυθεί το αιθέριο έλαιο και εν συνέχεια να απορροφηθεί με ένα πανί. Τέλος ξεπλένονται τα μάτια με άφθονο κρύο νερό
- Η χρήση των αιθέριων ελαίων κατά την εγκυμοσύνη, σε γενικές γραμμές, αντενδείκνυται

- Ασθενείς με επιληπτικό ιστορικό και με προβλήματα υπότασης ή υπέρτασης πρέπει να λαμβάνουν την σύμφωνη γνώμη και έγκριση του γιατρού
- Δε συνίσταται η παράλληλη χρήση αλκοόλ, διότι συχνά προκαλεί κατάθλιψη
- Στα νεαρά άτομα, τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται ανάλογα με την ηλικία τους. Πάντα σε περιορισμένες ποσότητες, ενώ στα βρέφη απαγορεύεται καθολικά η χρήση τους
- Άτομα που ακολουθούν κάποια θεραπεία ομοιοπαθητικής, απαγορεύεται να χρησιμοποιήσουν αιθέρια έλαια καμφοράς και μέντας

Ταυτόχρονα παρατίθενται ορισμένοι κανόνες περί της ασφαλούς χρήσης των αιθέριων ελαίων (Κατσιώτης, 2010):

- Να μην χρησιμοποιούνται στο δέρμα ή σε ανοικτές πληγές αν δεν είναι αραιωμένα
- Να χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή σε παιδιά, ηλικιωμένους και ασθενείς
- Να μην έρχονται σε επαφή με τους οφθαλμούς
- Να αποθηκεύονται σε σκούρα μπουκαλάκια, μακριά από το ηλιακό φως
- Να φυλάσσονται μακριά από παιδιά
- Δε συνιστώνται για λήψη από το στόμα, παρά μόνο με συνταγή γιατρού
- Πρέπει να αποφεύγονται κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και του θηλασμού
- Ορισμένα αιθέρια έλαια μπορεί να προκαλέσουν ευαισθησία, ή αλλεργικές αντιδράσεις σε ελάχιστα άτομα.
- Πρέπει να αποφεύγετε η άμεση έκθεση και για πάνω από 12 ώρες, στον ήλιο ή σε solarium, μετά την εφαρμογή των αιθέριων ελαίων: περγαμόντο, λεμόνι, γκρέιπφρουτ, πορτοκάλι, σιτρονέλλα. Τα ανωτέρω αιθέρια έλαια διασπώνται ή δραστικά συστατικά αυτών, ερεθίζουν το δέρμα
- Λόγω του γεγονότος ότι τα αιθέρια έλαια είναι εύφλεκτα, φυλάσσονται μόνο σε συσκευές, ειδικά σχεδιασμένες γι' αυτό το σκοπό.



Τα περισσότερα αιθέρια έλαια, υπό φυσιολογικές συνθήκες και συγκεντρώσεις, είναι ασφαλή στη χρήση τους, εφόσον ακολουθούνται οι οδηγίες ασφαλείας. Εντούτοις ορισμένα αιθέρια έλαια είναι επικίνδυνα, ιδιαίτερα για το σκοπό της αρωματοθεραπείας, και θα πρέπει να αποφεύγονται εντελώς.

## **2.3 ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

Τα αιθέρια έλαια διαθέτουν πληθώρα βιολογικών δράσεων. Ένας πολύ μεγάλος αριθμός αιθέριων ελαίων χρησιμοποιείται στη βιομηχανία φαρμάκων, καλλυντικών, τροφίμων, στη σαπωνοποιία, στην κηροπλαστική κλπ. Τα βιοδραστικά συστατικά των φαρμακευτικών φυτών και των αιθέριων ελαίων διακρίνονται σε δύο μεγάλες χημικές κατηγορίες, τα φαινολικά παράγωγα και τις τερπενοειδείς ενώσεις (Κοκκίνη, 2008).

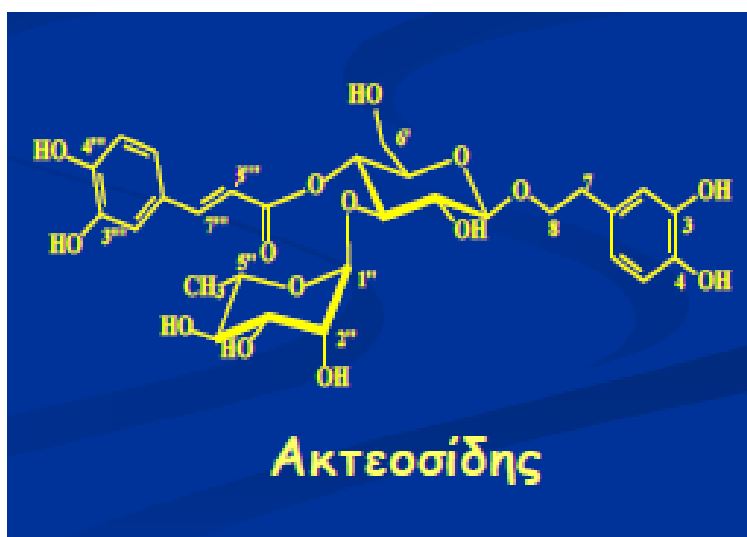
Τα φαινολικά παράγωγα και τα συγγενή φλαβονοειδή, αποτελούν οικουμενικές φυτικές πολυφαινολικές ενώσεις, σημαντικό κομμάτι της ανθρώπινης διατροφής που απαντώνται ως άγλυκα ή με μορφή γλυκοσιδών. Βιοσυνθετικά προκύπτουν από τη συμπύκνωση τριών μορίων οξικού οξέος και του φαινυλοπροπανοϊκού οξέος, ενώ οι διάφορες χημικές αντιδράσεις οδηγούν στον διαχωρισμό στις εξής κατηγορίες: φλαβόνες, φλαβονόλες, φλαβανόνες, διμερή, ισοφλαβόνες, ανθοκυανιδίνες, χαλκόνες, αουρόνες, κατεχίνες και άλλα. Συνοπτικά, παρουσιάζουν αντιοξειδωτική, αγγειοπροστατευτική, αντιθρομβωτική, αντιφλεγμονώδη, οιστρογονική, αντιμικροβιακή και ανασταλτική ενζυμική δράση (Cao, 1997).

Τα λιπόφιλα φλαβονοειδή περιέχουν μεθοξυλιωμένες γενίνες που εκκρίνονται στις εξωτερικές επιφάνειες των φυτών σε συνδιασμό με τερπένια. Πιθανόν να αξιοποιούνται στην προστασία των φυτών από UV ακτινοβολία ή παθογόνους μικροοργανισμούς. Σε δομικό επίπεδο, τα φαινολικά συστατικά, χαρακτηρίζονται από την παρουσία ενός υδροξυφαινυλοαιθυλο- τμήματος, συνδεδεμένο μέσω γλυκοσιδικού δεσμού επάνω σε μία σακχαρική ομάδα, συνήθως σε μία β-γλυκόση. Η αντιφλεγμονώδη δράση τους στηρίζεται στην αναστολή των ενζύμων COX1 και

COX2, ενώ παγιδεύει τις ελεύθερες ρίζες NO. Αρκετά συστατικά είναι αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτενσίνης, αναστέλλουν την ανάπτυξη μελανώματος σε ποντίκια, παρεμβαίνουν στους αποπτωτικούς μηχανισμούς, φέρουν αντική δράση και τέλος είναι αναστολείς του ενζύμου HIV-1 ιντεργκράση (Bakkali et al, 2006; Martin, 2006).

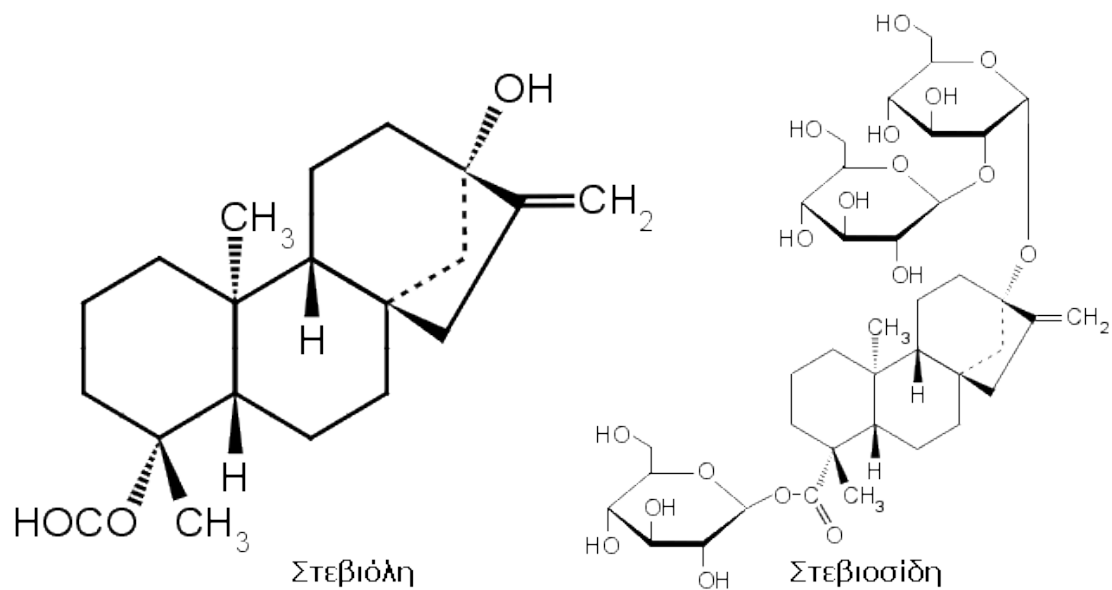
Ακολουθως τα τερπένια συνιστούν μια ευρεία ομάδα ισοπrenoειδών ουσιών με σκελετό από 20 άτομα άνθρακα (C<sub>20</sub>). Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα στο φυτικό βασίλειο και συνήθως οι οικογένειες Lamiaceae και Asteraceae είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε διτερπένια. Διαχωρίζονται προς (Samuelson, 2005):

- Άκυκλα (φυτάνια)
- Δικυκλικά (κλεροδάνια, λαβδάνια)
- Τρικυκλικά (πιμαράνια, αβιετάνια)
- Τετρα-πεντακυκλικά (μπαγεράνια, καουράνια, ατισάνια, τραχυλομπάνια, γιββερελάνια)
- Μακροκυκλικά (σεμπράνια, δαφνάνια, τιγλιάνια, ινγενάνια, ταξάνια)



Εικόνα 12. Βιοδραστικό συστατικό του γένους *Salvia*

Ο φυσιολογικός ρόλος τους έγκειται στην βιοσύνθεση των φυτικών ορμονών, την προστασία φυτών από απώλεια ύδατος και προστασία από φυτοφάγα ζώα και παράσιτα.



Εικόνα 13. Μοριακοί τύποι Στεβιόλης και στεβιοσίδη

(Πηγή: [www.chem.uoa.gr](http://www.chem.uoa.gr))

## 2.4 ΟΞΥΓΟΝΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Μια δεύτερη διάκριση των συστατικών που βρίσκονται στα αιθέρια έλαια είναι στα οξυγονωμένα και τα μη οξυγονωμένα συστατικά. Τα κυριότερα από τα οξυγονωμένα συστατικά περιγράφονται παρακάτω (McMurry, 2011; Aeschback et al, 1994):

- Αλκοόλες: Λιναλοόλη, γερανιόλη, νερόλη, κιτρονελλόλη, μινθόλη, βορνεόλη, φενχόλη
- Αλδεύδες: Κιτράλη, κιτρονελλάλη, σαφρανάλη
- Κετόνες: Μινθόνη, πιπεριτόνη, καμφορά
- Φαινόλες: Θυμόλη, καρβακρόλη, ανισόλη, ευγενόλη
- Εστέρες: Οξικός γερανυλεστέρας, οξικός λιναλυλεστέρας, οξικός μεθυλεστέρας
- Λακτόνες: Φέρουν εστερική ομάδα που ενσωματώνεται σε ανθρακικό δακτύλιο, όπως η χελεναλίνη. Συνήθως μεταβολίζονται και δεν έχουν σημαντικές ιδιότητες

- Αιθέρεις: Trans-ανισόλη, μεθυλοσαβικόλη
- Οξείδια: Οξείδιο του καρνοφυλλενίου, οξείδιο του λιμονένιου

Παρακάτω παρουσιάζονται εν συντομία, οι διάφορες παρενέργειες των ανωτέρω τερπενικών οξυγονωμένων ουσιών (McMurry, 2011).

#### *Αλκοόλες*

Οι κυριότερες αλκοόλες είναι τερπενικής μορφής. Οι τερπενικές αλκοόλες σε φυσιολογικές δόσεις είναι μη τοξικές, αν και πρέπει να αποφεύγονται συμπυκνωμένα μίγματα. Οι μονοτερπενικές αλκοόλες παρουσιάζουν λίγα αρνητικά φαινόμενα δερματίτιδας και τοξικότητας, κυρίως κνησμό και ερυθρότητα (Simon, 1990).

#### *Αλδεΐδες*

Οι αρωματικές αλδεΐδες δεν είναι τοξικές σε δόσεις που χρησιμοποιούνται προς θεραπεία. Σε υψηλές όμως συγκεντρώσεις μπορούν να προκαλέσουν δερματοπάθειες και φαινόμενα υπερευαισθησίας (Simon, 1990).

#### *Κετόνες*

Οι κετόνες αποτελούν τα πλέον τοξικά συστατικά των αιθέριων ελαίων. Μερικές εξ'αυτών είναι η θουγιόνη (φασκόμηλο) και η πουλεγόνη (φλισκούνη), τοξικές χημικές ουσίες όπου σε μεγάλη ποσότητα μπορούν να προκαλέσουν επιληπτικά φαινόμενα, σπασμούς και διανοητική σύγχυση. Σε γενικές γραμμές, μη τοξικές κετόνες είναι επίσης η τζασμόνη (γιασεμί) και η μινθόνη (μέντα, δυόσμο, γεράνι). Έλαια με υψηλά ποσοστά σε κετόνες, πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή. Ασφαλή θεωρούνται τα αιθέρια έλαια του βασιλικού, του ευκαλύπτου και του τριαντάφυλλου, με ωφέλημα αποτελέσματα για τον οργανισμό (Porter et al, 1999).

### *Φαινόλες*

Οι φαινόλες θεωρούνται και διεγέρτες των βλεννωδών και δερματικών μεμβρανών. Μπορούν να προκαλέσουν δερματοπάθειες, ιδίως δε η θυμόλη που περιέχεται στη ρίγανη. Ειδικά για τη θυμόλη, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε υψηλές συγκεντρώσεις και για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα σε άτομα με ηπατοπάθειες. Επίσης το αιθέριο έλαιο σκόρδου, λόγω των περιεχόμενων φαινολών που περιέχει, δύναται να προκαλέσει δερματικές αντιδράσεις (Alma et al, 2003).

### *Εστέρες*

Οι εστέρες, σχηματίζονται από τις αλκοόλες και τα αντίστοιχα οξέα. Ανευρίσκονται στα αιθέρια έλαια με φρουτένια οσμή και καταπραϋντικές ιδιότητες. Ο γνωστότερος εστέρας είναι ο οξικός εστέρας της λιναλοόλης που ανευρίσκεται στη λεβάντα. Σε γενικές γραμμές οι ενώσεις είναι ήπιες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς παρενέργειες, λόγω της εύκολης διάσπασης των δεσμών της ένωσης (Porter et al, 1999).

### *Λακτόνες*

Οι λακτόνες παρουσιάζουν ομοιότητες με τις κετόνες και κυρίως προκαλούν δερματίτιδες και νευροτοξικά αποτελέσματα. Μια πολυτερπενική λακτόνη, η χελεναλίνη, είναι υπεύθυνη για την αντιφλεγμονώδη δράση του φυτού. Οι λακτόνες διαθέτουν ισχυρή αντιφλεγμονώδη δράση, πιθανόν λόγω της μείωσης που προκαλούν στη σύνθεση της προσταγλαδίνης. Το γεγονός αυτό επισημαίνει την ανάγκη, ενημέρωσης του επιβλέποντα ιατρού ή εξειδικευμένου επαγγελματία, σε σχέση με τις παρενέργειες και τις πιθανές αλληλεπιδράσεις του ελαίου.

### *Αιθέρες*

Οι πλέον γνωστοί αιθέρες, είναι η cis και trans -ανισόλη, που εντοπίζονται στο γλυκάνισο και η μεθυλοσαβικόλη που βρίσκεται στο βασιλικό.

## Οξείδια

Η κύρια θεραπευτική ιδιότητα των οξειδίων έγκειται στην απόχρεμψη φλεγμάτων. Δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες παρενέργειες πιθανόν λόγω της εύκολης χημικής διάσπασής τους (McMurry, 2011).

## 2.5 ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ

Τα αιθέρια έλαια διαθέτουν μοναδικές και πολλές ευεργετικές ιδιότητες. Εξακολουθούν όμως να είναι δραστικές ουσίες και για το λόγο αυτό συνιστάται προσοχή κατά το χειρισμό τους. Αναφορικά με τα παραγόμενα μίγματα πρέπει να τηρούνται οι συνιστώμενες δοσολογίες και να λαμβάνονται υπόψη οι κανόνες ασφαλούς χρήσης και αποθήκευσης. Τα περισσότερα αιθέρια έλαια εφόσον χρησιμοποιούνται στις σωστές αναλογίες, είναι ακίνδυνα. Ωστόσο ορισμένα υποδεικνύουν μια αυξημένη τοξικότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι στην παρουσία συγκεκριμένων παθήσεων θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση ορισμένων αιθέριων ελαίων. Η έρευνα στον τομέα των αιθέριων ελαίων βρίσκεται εν εξελίξει.

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα παραδείγματα τοξικότητας (Κατσιώτης, 2010) και εν συνεχεία, θα αναλυθούν οι σημαντικότερες παρενέργειες των πιο διαδεδομένων αιθέριων ελαίων:

- Τοξικά έλαια που πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντα σε πολύ μικρές ποσότητες, κατά μέγιστο 2 σταγόνες/30 ml: Φασκόμηλο, γλυκάνισο, κουρκούμη, μοσχοκάρυδο, απήγανος
- Ερεθιστικά για το δέρμα, σε μεγάλες ποσότητες: Βασιλικός, λεμόνι, λεμονόχορτο, μέντα, μελισσόχορτο, θυμάρι, δάφνη, κέδρος, κανέλα, κουρκούμη, μάραθος, σκόρδο, ρίγανη και το μαύρο πιπέρι
- Έλαια που προκαλούν φωτοευαισθησία: Αγγελική, περγαμόντο, κύμινο, λεμόνι, πορτοκάλι, νερολί, βερβένα, κιτρονέλα, λάιμ, λεμονόχορτο, μανταρίνι, μάραθος, πιπερόριζα, γκρέιπφρουτ, απήγανος, όλα τα κιτροειδή (Κοκκίνης, 2008)

- Έλαια που πιθανόν να προκαλέσουν επιληψία: Γάλβανος, μάραθος, ύσσωπος, φασκόμηλο, αρτεμισία, καμφορά, δεντρολίβανο
- Διαβήτη και αλλαγές στο μεταβολισμό της γλυκόζης: Αγγελική
- Υπέρταση: Ύσσωπος, δεντρολίβανο, φασκόμηλο, θυμάρι, κέδρος
- Υπόταση: Μελισσόχορτο, λεμόνι, σκόρδο
- Γλαύκωμα: Λεμονόχορτο
- Υπερπλασία προστάτη: Λεμονόχορτο
- Εγκυμοσύνη και θηλασμός: Συνιστάται η χρήση αιθέριων ελαίων μόνο κατόπιν εγκρίσεως του θεράποντα ιατρού
- Καρδιακές παθήσεις: Η χρήση αιθέριων ελαίων συνιστάται μόνο κατόπιν εγκρίσεως του θεράποντα ιατρού (Dort, 2011)

Παρενέργειες διαδεδομένων αιθέριων ελαίων:

*Amande amere (πικραμύδαλο)*

Το πικραμύδαλο μπορεί να αποβεί τοξικό για τον άνθρωπο, ανεξαρτήτως ποσότητας, λόγω της ύπαρξης του υδροκυανίου. Το υδροκυάνιο είναι χημική ένωση με μοριακό τύπο HCN. Το υδροκυάνιο έχει χαρακτηριστική έντονη οσμή πικραμύδαλου την οποία 20 % - 40 % των ανθρώπων δε μπορούν να αντιληφθούν εξαιτίας γενετικών αιτιών. Είναι άχρωμο, εξαιρετικά δηλητηριώδες και πολύ πτητικό υγρό και γι' αυτό το λόγο καθιστά το αιθέριο έλαιο "επικίνδυνο" για τον άνθρωπο.

*Anis vert (γλυκάνισος)*

Προέρχεται από απόσταξη ατμού των σπόρων του. Κύριο συστατικό είναι το αιθέριο έλαιο, με σπουδαιότερο την ανηθόλη (80-95%). Όσο παλαιώνει το αιθέριο έλαιο, αλλοιώνεται, καθώς συμβαίνουν διάφορες αντιδράσεις, π.χ. η ανηθόλη με συμπύκνωση μετατρέπεται σε διανηθόλη, ουσία γνωστή για την οιστρογόνο δράση της, που όμως αυξάνει την τοξικότητα του αιθέριου ελαίου. Σε μεγάλες ποσότητες, ο γλυκάνισος προκαλεί επιληπτικούς σπασμούς, μέθη και αλλεργικές αντιδράσεις που εκδηλώνονται κυρίως σαν δερματίτιδες.

### *Basilic (βασιλικός)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη με ατμούς από το νωπό φυτό. Κύριο συστατικό του βασιλικού είναι το αιθέριο έλαιο. Κύρια συστατικά του αιθέριου ελαίου του βασιλικού ευρωπαϊκού τύπου είναι η λιναλοόλη και η μεθυλ-καβικόλη (εστραγκόλη). Λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας ορισμένων χημειοτύπων σε εστραγκόλη (μεθυλ-καβικόλη), πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή και όχι για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Επίσης, μειώνει την εγκεφαλονωτιαία νευρική δραστηριότητα.

### *Coriande (κορίανδρος ή κόλιανδρος)*

Το αιθέριο έλαιο του κόλιανδρου, προέρχεται από απόσταξη των σπόρων του *Coriandrum Sativum*. Τα κύρια συστατικά του αιθέριου ελαίου είναι: λιναλοόλη, α-πινένιο και γερανιόλη. Πιθανές παρενέργειες του αιθέριου ελαίου είναι η κατάπτωση και η μέθη.

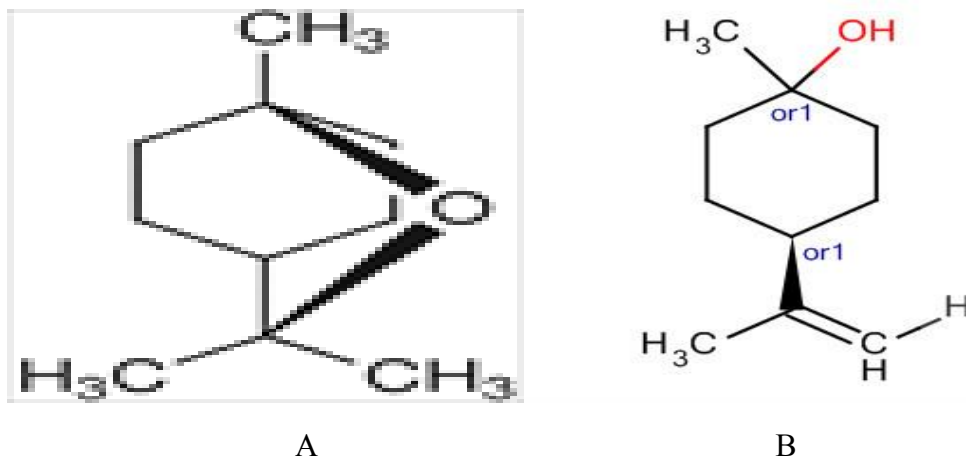
### *Cumin (κόμενο)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη ατμού από τους σπόρους του. Οι σπόροι του βοτάνου περιέχουν αιθέριο έλαιο με βασικό συστατικό κουμινικές αλδεύδες, κουμινική αλκοόλη, μυρκίνη, λιμονίνη, πικρές ουσίες, μέταλλα και σταθερό έλαιο. Σε μεγάλες ποσότητες λειτουργεί σαν ναρκωτικό.

### *Eucalyptus (ευκάλυπτος)*

Το αιθέριο έλαιο εξάγεται από τα φύλλα με απόσταξη με υδρατμούς. Εμφανίζει υψηλή πτητικότητα και τα κυριότερα συστατικά του είναι η κινεόλη (70-80%) , το πινένιο και η ευκαλυπτόλη. Η χημική σύσταση του ελαίου περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τερπένια, αλκοόλες, φαινόλες, εστέρες, κετόνες, αλδεΐδες και οξείδια. Εάν εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος, μπορεί να ερεθίσει τα νεφρά, όταν βρίσκεται σε υψηλή συγκέντρωση, για το λόγο αυτό και θα πρέπει να τηρούνται οι συνιστώμενες συγκεντρώσεις. Ακόμη αποφεύγεται η per os χορήγηση, δίχως την αυστηρή ιατρική επίβλεψη εξαιτίας των φαινομένων τοξικότητας που ενδέχεται να αντιμετωπίσει ο λήπτης (Τσιφτσόγλου, 1997). Επιπρόσθετα, πρέπει να γνωρίζουμε ότι η χρήση του αιθέριου ελαίου για μικρά παιδιά και ευαίσθητους ενήλικες θέλει προσοχή γιατί μπορεί να είναι πολύ ερεθιστικός για το αναπνευστικό τους σύστημα. Πρέπει επίσης να προσέχουμε να μην έρχεται σε επαφή το αδιάλυτο αιθέριο έλαιο με το δέρμα και να πλένουμε τα χέρια μας μετά από κάθε χρήση. Μπορεί να προκαλέσει κεφαλαλγίες και μέθη.





Εικόνα 10. Μοριακή δομή της κινεόλης (αριστερά) και ευκαλυπτόλης (δεξιά)

(Πηγή: medicinescomplete.com)

#### *Fenouil (μάραθος)*

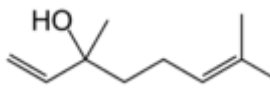
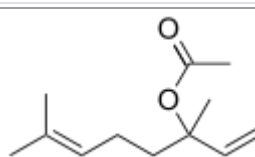
Κύριο συστατικό των καρπών του μάραθου είναι το αιθέριο έλαιο (2-6%). Οι καρποί περιέχουν αιθέριο έλαιο με κύρια συστατικά την ανηθόλη και το λιμονένιο. Σε υψηλές δόσεις οι καρποί και το αιθέριο έλαιο είναι τοξικά ( μέθη, κεφαλαλγίες, σπασμοί, καρδιακή και αναπνευστική κατάπτωση). Σε μακροχρόνια χρήση υπάρχει περιορισμένος κίνδυνος για αλλεργικές αντιδράσεις του δέρματος και του αναπνευστικού. Επίσης, μπορεί να προκληθεί επιληπτική κρίση και έντονη διέγερση.

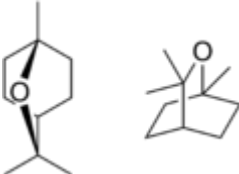

#### *Lavande (λεβάντα)*

Η συλλογή (συγκομιδή) γίνεται κατά το στάδιο πλήρους ανθοφορίας, οπότε και μπορεί να ληφθεί η μέγιστη ποσότητα (και ποιότητα) αιθέριου ελαίου. Η ποιότητα του αιθέριου ελαίου εξαρτάται από το ποσοστό της περιεκτικότητας των επιθυμητών και ανεπιθύμητων συστατικών. Για παράδειγμα, το υψηλό ποσοστό λιναλοόλης είναι επιθυμητό, ενώ το υψηλό συστατικό καμφοράς είναι ένα ανεπιθύμητο στοιχείο (Mabey et al., 1999) Τα κύρια συστατικά του ελαίου λεβάντας είναι η λιναλοόλη (51%) και ο οξικός λιναλυλεστέρας (35%). Άλλα συστατικά είναι τα: α-πινένιο , λιμονένιο , 1,8 - κινεόλη , cis-και trans-οκιμένιο, 3 οκτανόνη , καμφορά , καρνοφυλλένιο , τερπινεν(4)όλης και αιθυλεστέρα.

Σε μεγάλες δόσεις η λεβάντα δρα ως υπνωτικό και ναρκωτικό και είναι και φωτοευαίσθητη ουσία. Η σύνθεση του αιθέριου ελαίου λεβάντας λαμβάνεται με χρωματογραφία. Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται τα σημαντικότερα συστατικά του αιθέριου ελαίου λεβάντας.

Πίνακας 1. Σύνθεση αιθέριου ελαίου λεβάντας, σύμφωνα με χρωματογραφική μέθοδο (Πηγή: chem.uoa.gr)

Οικογένεια	Σύνθεση	Officinale Lavande <i>Lavandula angustifolia</i>
Τερπένια / Monoterpenols	 Linalool	28,92%
	α- τερπινεόλη	0,90%
	γ- τερπινεόλη	
	Borneol	
	ισο-βορνεόλη	
	Τερπινεν-4-όλη	4,32%
	Νερόλη	0,20%
	Lavandulol	0,78%
Τερπένια / εστέρες τερπενίων	 Οξικό λιναλυλεστέρα	32,98%
	Οξικός γερανυλεστέρας	0,60%
	Νερυλεστέρας αιθυλεστέρα	0,32%
	Οκτένιο-3-ύλιο	0,65%
	Lavandulyl οξικό	4,52%

Τερπένια / Μονοτερπένια	Μυρκένιο	0,46%
	α –Πινένιο	
	β –Πινένιο	
	Καμφενίου	
	E- β – οκιμένιο	3,09%
	Z- β –Οκιμένιο	4,44%
	β – φαιλανδρένιο	0,12%
Τερπένια / οξείδια	 Ευκαλυπτόλη (1,8-κινεόλη)	
Τερπένια / Σεσκιτερπένια	β – καρυοφυλλένιο	4,62%
	β – φαρνεσένιο	2,73%
	Γερμακρένιο	0,27%
	α – humulene	
Κετόνες	 Κάμφορα	0,85%
	Οκτανόνη-3	0,72%
	Cryptone	0,35%

### *Marjolaine (μαντζουράνα)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη των φύλλων και των ανθών του. Το κύριο συστατικό του αιθέριου ελαίου της μαντζουράνας είναι το τερπινένιο και εξαιτίας αυτού μπορεί να ενεργήσει σαν ναρκωτικό όπως επίσης ενέχει και κίνδυνο αιματοουρίας.

### *Melisse (μελισσόχορτο)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη ατμού από τα φύλλα του. Τα δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου του μελισσόχορτου είναι η γερανιάλη, η νεράλη και το καρυοφυλλένιο. Σε μεγάλη ποσότητα και για συχνή χρήση λειτουργεί σαν ναρκωτικό.

### *Myrte (μυρτιά)*

Αποστάζεται από τα φύλλα, τα άνθη και τα κλαδιά του φυτού. Το δραστικό συστατικό του αιθέριου ελαίου της μυρτιάς είναι η ευκαλυπτόλη. Το αιθέριο έλαιο της μυρτιάς προκαλεί ναυτίες, κατάπτωση και ημικρανίες.

### *Origan (ρίγανη)*

Τα δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου της ρίγανης είναι η καρβακρόλη, η θυμόλη και το τερπινένιο. Σε μεγάλες ποσότητες έχει δράση ερεθιστική και είναι ναρκωτικό.

### *Persil (μαϊντανός)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη ατμού από τους σπόρους του. Τα δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου του μαϊντανού είναι η μυριστικίνη, το πινένιο και το φελλανδρένιο. Σε ποσότητα 1gr μπορεί να προκαλέσει ζαλάδες και επιληπτικούς σπασμούς.

### *Menthe (μέντα)*

Το αιθέριο έλαιο της Μέντας προέρχεται από απόσταξη ατμού των φύλλων της και έχει ένα χαρακτηριστικό άρωμα μέντας. Δεν είναι τοξικό, ούτε ερεθιστικό όταν αραιώνεται αρκετά. Απευθείας όμως στο δέρμα πρέπει να χρησιμοποιείται ελάχιστα και με προσοχή, γιατί μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στο δέρμα και δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με τα μάτια. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται προσεκτικά και μόνο με συμβουλή ειδικού, σε παιδιά κάτω των 6 ετών καθώς και σε υπερτασικούς.

### *Sauge (φασκόμηλο)*

Παραλαμβάνεται με απόσταξη του βοτάνου και των ανθών του. Τα δραστικά συστατικά του αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου είναι η βορνεολη, η ευκαλυπτόλη, η θουγιόνη, η καμφορά και η λιναλοόλη και οξεικό βορνύλιο. Εξαιτίας της ύπαρξης της θουγιόνης είναι τοξικό και πρέπει να χρησιμοποιείται σε πολύ μικρές ποσότητες και με ιδιαίτερη προσοχή. Συμπληρωματικά, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε θηλάζουσες μητέρες και σε μικρά παιδιά, λόγω του υψηλού περιεχομένου σε κετόνες. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται και σε εγκύους γυναίκες, λόγω της πιθανής νευροτοξικότητας αλλά και διότι μπορεί να προκαλέσει συγγενείς καρδιακές ανωμαλίες (Arnal-Schnebelen et al, 2004).

Η *Salvia officinalis* και τα εμπορικά σκευάσματά της, είτε μέσω κατάποσης είτε δια της εισπνοής, προκαλεί σπασμούς που προέρχονται από το ΚΝΣ, στοιχείο που είναι γνωστό από το 1850. Σε μελέτη νευροτοξικότητας βρέθηκε ότι η οριακή υποσπασμωδική δόση υπολογίζεται στα 0,3 g/kg. Οι σπασμοί ξεκινούσαν σε μια δόση των 0,5 g/kg και γίνονταν θανατηφόροι στη δόση των 1,25 g/kg. Οι καθημερινές επαναλαμβανόμενες ενέσεις υποκλινικών δόσεων αιθέριου ελαίου, είχαν ένα αθροιστικό-τοξικό αποτέλεσμα, που οδηγούσε σε σπαστικές κρίσεις. Ταυτόχρονα, σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε με μοντέλα επιληψίας σε επιμύες, το αιθέριο έλαιο της *S. officinalis* φαίνεται ότι περιορίζει το όριο πρόκλησης επιληψίας. Η τοξικότητα του αιθέριου ελαίου οφείλεται στα περιεχόμενα κετονικά τερπένια (θουγιόνη και καμφορά) με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η κατάποσή του. Οι χημικές ενώσεις θουγιόνη και καμφορά είναι γνωστές για την τοξικότητά τους, όταν χρησιμοποιούνται σε παρατεταμένη θεραπεία. Ιδιαίτερα η καμφορά, ακόμη κι όταν λαμβάνεται per os. σε μικρές ποσότητες, μπορεί να προκαλέσει σοβαρά ή θανατηφόρα φαινόμενα, σε μικρά παιδιά. Λόγω της δεδομένης τοξικότητας του αιθέριου ελαίου της *Salvia officinalis*. Η αλληλεπίδραση του με φάρμακα μπορεί ενδεχομένως να καταστεί επικίνδυνη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η παρεμβολή της σε υπάρχουσες υπογλυκαιμικές και αντισπασμωδικές θεραπείες, ώστε να καθιστά πιο αποτελεσματική την ηρεμιστική δράση άλλων φαρμάκων. Αποδεδειγμένα, αναφέρεται και η αλληλεπίδραση του εκχυλίσματος της *S. miltiorrhiza* με τη βαρφαρίνη, αντιθρομβωτικό φάρμακο που χρησιμοποιείται για την πρόληψη θρομβοεμβολικών επεισοδίων. Λόγω της μεγάλης αναλογίας των α- και β-θουγιόνη, ουσίες με εκτροπικές ιδιότητες, η *S. officinalis* αντενδεικνύεται κατά την

εγκυμοσύνη. Επιπλέον οι αιμορροΐδες και οι οξείες φλεγμονές συνιστούν αντένδειξη για τη χρήση *S. officinalis* ή παρασκευασμάτων της. Λόγω της μέτριας ερεθιστικής δράσης του ελαίου στο δέρμα δεν συνιστάται στην αρωματοθεραπεία. Χαρακτηριστικά συμπτώματα της δηλητηρίασης από φασκόμηλο είναι οι τοπικοί δερματικοί ερεθισμοί, οι έντονοι και παρατεταμένης διάρκειας κλονικοί σπασμοί, η ακαμψία των άνω άκρων, ο εκφυλισμός του ήπατος και των νεφρών κ. α. (Newal et al., 1996).

Σε διάλυση 8% δεν προκαλεί φαινόμενα υπερευαισθησίας και ερεθισμούς, σε ανθρώπους. Σε υπέρβαση της ανωτέρω δοσολογίας παρατηρούνται: Αίσθημα καύσους, ταχυκαρδία, αίσθηση ζάλης, επιληπτικοί σπασμοί, και κυάνωση (Samuelson, 2005).

Παρακάτω παρατίθεται και ένας πίνακας (πίνακας 3) με τα διαδεδομένα αιθέρια έλαια και τις σημαντικότερες παρενέργειες αυτών. Οι παρενέργειες οφείλονται στην ισχυρή τοξικότητα των περιεχόμενων συστατικών σε συνδυασμό με παράγοντες όπως η υψηλή δοσολογία ή το μεγάλο χρονικό διάστημα χρήσης ή εφαρμογής.

Ακολούθως, στους πίνακες 4-8 αναφέρονται τα σημεία ανεύρεσης κάθε αιθέριου ελαίου στο φυτικό σώμα, καθώς επίσης και τα δραστικά συστατικά που προσδίδουν τις χαρακτηριστικές ιδιότητες του ελαίου.

Πίνακας 3. Σημαντικές παρενέργειες, διαδομένων αιθέριων ελαίων

<b>Amande amere (πικραμύδαλο)</b>	Τοξικότητα λόγω του ενυπάρχοντος HCN
<b>Anis vert (γλυκάνισος)</b>	Μέθη, επιληπτικοί σπασμοί, δερματίτιδες
<b>Basilic (βασιλικός)</b>	Μείωση
<b>Coriandre (κόλιανδρος)</b>	Κατάπτωση, μέθη
<b>Cumin (κύμινο)</b>	Ναρκωτικό
<b>Eucalyptus (ευκάλυπτος)</b>	Κεφαλαλγίες, μέθη, προσοχή στα μικρά παιδιά
<b>Fenouil (μάραθος)</b>	Επιληπτική κρίση, έντονη διέγερση, τοξικό
<b>Lavande (λεβάντα)</b>	Υπνωτικό, ναρκωτικό
<b>Marjolaine (μαντζουράνα)</b>	Ναρκωτικό
<b>Melisse (μελισσόχορτο)</b>	Ναρκωτικό
<b>Myrte (μυρτιά)</b>	Ναυτίες, ημικρανίες, κατάπτωση
<b>Origan (ρίγανη)</b>	Δράση ερεθιστική, ναρκωτικό
<b>Persil (μαϊντανός)</b>	1gr μπορεί να προκαλέσει ζαλάδες και επιληπτικούς σπασμούς
<b>Menthe (μέντα)</b>	Ερεθισμός του δέρματος. Προσοχή στα μικρά παιδιά και στους υπέρτασικούς
<b>Sauge (φασκόμηλο)</b>	Τοξική λόγω θουγιόνης, επιληπτικοί σπασμοί

Πίνακας 4. Σημεία εντόπισης και δραστικές ουσίες αιθέριων ελαίων

(Πηγή: <http://www.efstathiou.org>)

AIL	ΒΟΛΒΟΣ	Διαλλυλ-σουλφίδιο, Διαλλυλ-τρισουλφίδιο
ANETH ODORANT	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, φελλανδρένιο, καρβόνη
ANIS ETOILEE	ΚΑΡΠΟΙ	Λιμονένιο, α και γ-τερπινένια, τρανς-ανεθόλη
ANIS VERT	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Ανεθόλη
ARMOISE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Χαμαζουλένιο, Ισοβουγιόνη, Καμφορά
BAIES DE PIMENTE	ΡΑΓΕΣ	β-Καρυοφυλένιο, Ευγενόλη, Καβικόλη
BASILIC "FEUILLS DE LAITU"	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Φενχόλη, Λιναλόλη, Ευγενόλη
BASILIC var. BASILIC	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιναλόλη, Εστραγκόλη
BAUME DE PEROU	ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΗ	Βενζοϊκό και κινναμικό βενζύλιο
BERGAMOTIER	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Κιτρούλη, οξείκό λιναλύλιο, Μπεργαπτόλη
BOIS DE ROSE	ΞΥΛΟ	Λιναλόλη
BOLDO	ΦΥΛΛΑ	Π-κυμένιο, Ευκαλυπτόλη, Ασκαριδόλη
BOULEAU JAUNE	ΦΛΟΙΟΣ	Σαλικυλικό μεθύλιο
BUCHU	ΦΥΛΛΑ	Δισφαινόλη, μινθόλη
CABREUVA	ΞΥΛΟ	Τρανς-Νερολιδόλη, Φαρνεσόλη
CAJEPUT	ΦΥΛΛΑ	Τερπινένιο, Ευκαλυπτόλη, Πινένιο
CAMOMILLE NOBLE ή ROMAINE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Αγγελικό ισοβουτύλιο, Πινοκαρβόνη
CANNELIER DE CEYLANE A EUGENOL	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΙ ΚΛΑΔΟΙ	Ευγενόλη, Κινναμική αλδεΐδη
CANNELIER DE CHINE	ΚΛΑΔΟΙ ΚΑΙ ΦΥΛΛΑ	Σινναμικό οξύ, Σινναμική αλδεΐδη
CARDAMON GUATEM	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, Τερπινεόλη, Κινεόλη
CARDAMON DE CEYLAN	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Σαβινένιο, Λιναλόλη, Οξείκό Τερπενύλιο
CAROTTE CULTIVEE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Καροτόλη, Δαυκόλη Μπισαμπολένιο
CARVI	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, Καρβόνη
CATAIRE CITRONEE	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Γερανιάλη, Κιτρονεόλη, Νεράλη
CEDRE ssp.	ΞΥΛΟ	α και γ-Αθλαντόνη
CEDRE ATLANT. FEUILLES	ΦΥΛΛΑ	Αθλαντόλη και Αθλαντόνη, Υψηλά σεσκιτερπένια
CELERI CULTIVE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, Σεληνένιο
CHENOPODE VERMIFUGE	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Λιμονένιο, Ασκαριδόλιο
CISTE LADANIFERE A PINENE	ΚΛΑΔΟΙ ΚΑΙ ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, οξείκό βορνύλιο
CITRONNELLE DE CEYLAN	ΠΟΑ	Κιτροννελλόλη, Γερανιόλη, Βορνεόλη
CITRONNELLE DE JAVA	ΠΟΑ	Κιτροννελλόλη, Γερανιόλη, Κιτροννελλόλη
CITRONNIER	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λιμονένιο, τερπινένιο, κουμαρίνη



Πίνακας 5. Σημεία εντόπισης και δραστικές ουσίες αιθέριων ελαίων

(Πηγή: <http://www.efstathiou.org>)

CORIANDRE DOUX	ΚΑΡΠΟΣ	Λιναλόλη, Οξεικό γερανύλιο
CUMIN OFFICINALE	ΚΑΡΠΟΙ	Κουμινική αλδεΰδη
CYPRESS TOUJOURS VERT	ΦΥΛΛΑ ΚΑΙ ΚΛΑΔΟΙ	Πινένιο, Καρένιο, Κεδρόλη
ELEMI DE MANILLE	ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΗ	Φελλανδρένιο, Ειεμόλη
ESTRAGON	ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ ΦΥΤΟ	Εστραγκόλη, Χαβικόλη
EUCALYPTUS A FLEURS MULTIPLES A CINEOLE	ΦΥΛΛΑ	Ευκαλυπτόλη
EUCALYPTUS A FLEURS MULTIPLES A CRYPTONE	ΦΥΛΛΑ	Ευκαλυπτόλη, Π-κυμένιο, κρυπτόνη
EUCALYPTUS CITRONNE A CITRONELLAL	ΦΥΛΛΑ	Κιτρονελλόλη, Κιτρονελλόλη
EUCALYPTUS GLOBULEUX	ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, γκλιβουλόλη, ευκαλυπτόλη
EUCALYPTUS MENTHOLE A PIPERITONE	ΦΥΛΛΑ	Πιπεριτόλη, Πιπεριτόνη, Φελλανδρένιο
EUCALYPTUS OFFICINALIS	ΦΥΛΛΑ	Ευκαλυπτόλη, τερπινεόλη, Πινένιο
FENOUIL DOUX	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Λιμονένιο, Αιθόλη
GALBANUM	ΡΗΤΙΝΗ	α-Πινένιο, Γαλβανόλη, Κουμαρίνες.
GAULTHERIE ODORANTE και PROCUBENS	ΦΥΛΛΑ	Σαλικυλικό μεθύλιο
GAYAC	ΞΥΛΟ	Γουαϊένιο, Γουαϊόλη
GENEVRIER COMMUN ERIGE A TERPINEOL	ΚΑΡΠΟΙ [Κεδροκούκουτσα]	Πινένιο, Σαβινένιο, Τερπινεόλη
GENEVRIER COMMUN DES MONTAGNES	ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΚΛΑΔΟΙ	Οξεικό τερπινένιο, Λιμονένιο
GENEVRIER COMMUN ERIGE	ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΚΛΑΔΟΙ	Πινένιο, Σαβινένιο, Οξεικό τερπενύλιο
GENEVRIER DE VIRGINIE	ΚΑΡΠΟΙ	Κεδράνιο, Θουψιοπένιο, Κεδρόλη
GERANIUM ROSAT cv. BURBON	ΦΥΛΛΑ	Κιτρονελλόλη, Γερανιόλη, Γερανιόλη
GERANIUM ROSAT cv. CHINE	ΦΥΛΛΑ	Κιτρονελλόλη, Μυρμηγκικό κιτρονελλύλιο
GERANIUM ROSAT cv. EGYPTE	ΦΥΛΛΑ	Κιτρονελλόλη, Γερανιόλη
GINGEMBRE	ΡΙΖΩΜΑΤΑ	Καμφαίνιο, Ζινζιβερένιο, Σεσκιφελλανδρένιο
GIROFLE CLOU	ΜΟΣΧΟΚΑΡΦΙ	Ευγενόλη, Οξεικό ευγενύλιο
GIROFLE FEUILLES	ΦΥΛΛΑ	α και β-Καρυοφυλλένιο, Ευγενόλη
GIROFLE GRIFFE	ΞΕΣΜΑΤΑ	Ευγενόλη, Οξεικό ευγενύλιο
GRAND CAROTTE SAUVAGE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Καροτόλη, Δαυκόλη
HELICHRYSSE A CAPITULES NUS	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Πινένιο, Λιμονένιο, Καρυοφυλλένιο
HELICHRYSSE ITALIENNE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Ιταλιοδόνες, οξεικό Νερούλιο
HYSOPE OFFIC. DECOMBANTE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιμονένιο, Λιναλολοξειδίιο
INULE ODORANTE	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Οξεικό βορνύλιο, Καμφένιο
LABDANE	ΡΗΤΙΝΗ	α-Πινένιο, Βορνεόλη, Ευγενόλη

Πίνακας 6. Σημεία εντόπισης και δραστικές ουσίες αιθέριων ελαίων

(Πηγή: <http://www.efstathiou.org>)

LANTANIER	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Κρυοφυλλένιο, Δαβανόνη
LASER DE FRANCE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, Κουμαρίνη
LAURIER NOBLE	ΦΥΛΛΑ	Λιναλόλη, Ευκαλυπτόλη
LAVANDE ASPIC A CINEOL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιναλόλη, Ευκαλυπτόλη, Κάμφορα
LAVANDE STOECHADE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Καμφένιο, Φενχόνιο, Κάμφορα
LAVANDE OFFICINALE ή VRAIE [ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ]	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Οξεικό λιναλύλιο, Λιναλόλη
LAVANDIN CLONE ABRIAL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Ευκαλυπτόλη, Οξεικό τερπενύλιο
LAVANDIN CLONE REYDOVAN LAVANDIN CLONE SUPER	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Οξεικό λιναλύλιο, Λιναλόλη
LEDON DU GROENLAND	ΑΝΘΙΣΜΕΝΟΙ ΚΛΑΔΟΙ	Λεδόλη, Τερπινεόλη, Πινένιο
LEMONGRASS	ΠΟΑ	Κιτράλη, Φαρνεζόλη, Γερανιάλη, Νεράλη
LENTISQUE PISTACHIER	ΚΛΑΔΟΙ ΜΕ ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, Μυρκένιο, Σαβινένιο
LIMETIER [LIME ACIDE]	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λιμονένιο, Νερόλη, οξεικό νερούλιο
LITSEE CITRONNEE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Λιμονένιο, Νεράλη, Γερανιάλη
LIVECHE DES MONTAGNES	ΡΙΖΕΣ ΚΑΙ ΡΙΖΩΜΑ	Βουτυλιδένιο, Φθαλίδιο, Λιγουστίδιο
MANTARINIER	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λιμονένιο
MANTARINIER [PETIT GRAIN]	ΦΥΛΛΑ	N-μεθυλαιθυραλινικό μεθύλιο
MARJOLAINE DES JARDINS	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Τερπινένιο, Τερπιν-1-εν-4-όλη
MASSOÏA	ΦΛΟΙΟΣ	Λακτόνες
MATRICAIRE ή CAMOMILLE ALAIMANDE	ΑΝΘΗ	Χαμαζουλένιο, Μπιζαμπολόλη
MELALEUQUE A FEUILLES ALTRNES A TERPINEOLE	ΦΥΛΛΑ	Τερπινένιο, Π-κυμένιο, Τερπίν-1-εν-4-όλη
MELALEUQUE A FEUILLES LINEAIRES	ΦΥΛΛΑ	Τερπινένιο, Ευκαλυπτέλαιο, Τερπίν-1-εν-4-όλη
MELISSE OFICINALE	ΦΥΤΟ ΜΗ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Καρυοφυλλένιο, Νεράλη, Γερανιάλη
MENTHE BERGAMOTE	ΠΟΑ	Οξεικό λιναλύλιο, Λιναλόλη
MENTHE POIVREE	ΟΛΑ ΤΑ ΥΠΕΡΓΕΙΑ ΜΕΡΗ	Μινθόλη, Μινθόνη, Οξεικό μινθύλιο
MENTHE SYLVESTRE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Πιπεριτονοξειδίο, Πιπεριτενονοξειδίο
MILLEPERTUIS	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Γερμακρένιο, Πινένιο, 2-μεθυλοκτάνιο
MOUSSE DE CHAINE		
MUSCADIER	ΚΑΡΥΑ	Πινένιο, Σβινένιο, Τερπίν-1-εν-4-όλη
MYRRHE AMERE	ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΗ	Ελεμένιο, Κοπαένιο
MYRTE COMMUN	ΦΥΛΛΑ	Ευκαλυπτόλη, Οξεικό μυρτνύλιο
NIAOULI	ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, Τερπινεόλη, Ευκαλυπτόλη

Πίνακας 7. Σημεία εντόπισης και δραστικές ουσίες αιθέριων ελαίων

(Πηγή: <http://www.efstathiou.org>)

OROPONAX VERITABLE	ΡΙΖΕΣ	Σσκιτερπενόνες
ORANGER BIGARADIER	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λιμονένιο, Κιτρονελλόλη
ORANGER BIGARADIER [NEROLI BIGARADE]	ΑΝΘΗ	Λιναλόλη, Νερολιδόλη, Πινένιο
ORANGER BIGARADIER [PETIT GRAIN BIGARADE]	ΦΥΛΛΑ	Λιναλόλη, οξεικό λιναλύλιο
ORANGIER	ΦΛΟΙΟΣ ΚΑΡΠΟΥ	Λιμονένιο, Λιναλόλη, Καρβόνη
ORIGAN A INFLORESCENS COMPACTES	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Καρβακρόλη, Θυμόλη
ORIGAN DE GRECE A CARVACROL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Π-κυμένιο, Καρβακρόλη, Θυμόλη
ORIGANUM D'ESPAGNE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦ.	Τερπινένιο, Καρβακρόλη, Θυμόλη
ORMENIE A FLEURS MIXTES	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Τερπενικές αλκοόλες
PALMAROSA	ΠΟΑ	Μυρμηγκικό γερανύλιο, Γερανιόλη
PAMPLEMOUSSIER	ΦΛΟΙΣ ΚΑΡΠΟΥ	Κιτρονελλόλη, Λιμονένιο, Κιτρόλη
PATCHOULI	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Γαϊένιο, Βουλνεσένιο, Πατσουλόλη
PERSIL FRISE	ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, Φελλανδρένιο, Π- μεντα-1,3,8-τριένιο
PERSIL SIMPLE	ΣΠΕΡΜΑΤΑ	Μυριστικήνη, Πινένιο, Απιόλη
PIN SYLVESTRE	ΦΥΛΛΑ [ΒΕΛΟΝΕΣ]	Λιμονένιο, Πινένιο, Οξεικό βορνύλιο
PINE MARITIME β) TEREBENTHINE DES LANDES	ΦΥΛΛΑ [ΒΕΛΟΝΕΙ]	α) Πινένιο, Βορνεόλη, β) Πινένιο
POIVRE NOIR	ΚΑΡΠΟΙ	Καρυοφυλένιο, Πιπερονάλη
RAVENSARE AROMATIQUE	ΦΥΛΛΑ	Πινένιο, Ευκαλυπτόλη
ROMARIN A CAMPHRE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Καμφένιο, Ευκαλυπτόλη, Καμφορα
ROMARIN A CINEOLE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Ευκαλυπτόλη, Καμφορα
ROMARIN A VERBERONE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΨΟΡΥΦΕΣ	Πινένιο, Βερβερόνη, Ευκαλυπτόλη, Κάμφορα
SANTAL BLANC	ΕΥΛΟ	Σανταλόλη
SANTOLINE PETIT CYPRES	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Τερπενικές κετόνες
SAPIN DE DOUGLAS	ΦΥΛΛΑ [ΒΕΛΟΝΕΣ]	Λιμονένιο, Πινένιο
SAPINETTE NOIR	ΦΥΛΛΑ [ΒΕΛΟΝΕΣ]	Πινένιο, Οξεικό βορνύλιο, Καμφένιο
SARRIETTE DES JARDINS	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Τερπινένιο, Καρβακρόλη
SARRIETTE DES MONTAGNES, CULTURE ECOLOGIQUE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Τερπινένιο, Π-κυμένιο, Καρβακρόλη
SASSAFRAS DU BRESIL	ΕΥΛΟ	Σαφρόλη
SAUGE OFFICINALE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Βορνεόλη, Ευκαλυπτόλη, Κάμφορα, Θουμιόνη
SAUGE SCLAREE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιναλόλη, Σκλαρεόλη, Οξεικό λιναλύλιο
SERPOLET	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Θυμόλη, Καρβακρόλη
STYRAX	ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΗ	Κινναμικό βενζύλιο, Βενζοϊκό οξύ, Βενζοϊκό κωνυφερόλιο
TANAIISIE ANNUELLE	ΦΥΛΛΑ	Λιμονένιο, Χαμαζουλένιο
TEA TREE	ΦΥΛΛΑ	Βλέπε Νο 84
THUYA OCCIDENTAL	ΚΛΑΔΟΙ	Σαβινένιο, Θουμιόνη, Φαυνόλη

Πίνακας 8. Σημεία εντόπισης και δραστικές ουσίες αιθέριων ελαίων

(Πηγή: <http://www.efstathiou.org>)

THYM D'ESPAGNE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιναλόλη, Τερπινεόλη, Ευκαλυπτόλη
THYM SATUREIOIDE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Βορνεόλη, Καρβακρόλη, Θυμόλη
THYM VULGAIRE A THUYANOL-4	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Θουμιαν-4-όλη
THYM VULGAIRE A CARVACROL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Καρβακρόλη
THYM VULGAIRE A GERANIOL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Γερανιόλη, Οξεϊκό γερανύλιο
THYM VULGAIRE A LINALOL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Λιναλόλη, Οξεϊκό λιναλύλιο
THYM VULGAIRE A PARACYMENE	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Π-κυμένιο, Τερπινένιο
THYM VULGAIRE A THYMOL	ΑΝΘΙΣΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΕΣ	Θυμόλη
TONKA FEVES	ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΗ	Κουμαρίνη
VERGERETTE DU CANADA	ΦΥΤΟ ΑΝΘΙΣΜΕΝΟ	Λιμονένιο, Τερπινεόλη
VERVEINE CITRONNEE	ΦΥΛΛΑ	Λιμονένιο, Νεράλη, Γερανιόλη
VERVEINE CITRONNEE	ΦΥΛΛΑ	Λιμονένιο, Νεράλη, Γερανιόλη
VETIVER	ΡΙΖΕΣ	Βετιβενόλη, Βετιβόνη
YLANG-YLANG	ΑΝΘΗ	Λιναλόλη, Οξεϊκό βενζύλιο

## **2.6 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ**

Το παρόν κεφάλαιο αποσκοπεί στην περιγραφή των γενικών κανόνων ασφαλείας και ενδεχόμενης τοξικότητας από τη χρήση και εφαρμογή των αιθέριων ελαίων. Τα παρακάτω στοιχεία πρέπει να ακολουθούνται στο σύνολο των αιθέριων ελαίων, δια αποφυγής τοξικών φαινομένων, λόγω των ιδίων συστατικών του ελαίου είτε λόγω της ιδιαιτερότητας του ατόμου που έρχεται σε επαφή. Τα περισσότερα αιθέρια έλαια είναι ασφαλή και χωρίς δυσμενείς παρενέργειες όταν χρησιμοποιούνται σωστά. Ωστόσο, όπως συμβαίνει με κάθε δραστική ουσία ή φαρμακοδυναμικό σκεύασμα που εισάγεται στον οργανισμό, είναι σημαντικό να χρησιμοποιείται με υπεύθυνο τρόπο (Brandao, 1986). Γενικά συνίσταται να μην λαμβάνονται από το στόμα. Παρακάτω αναφέρονται οι σημαντικότεροι παράγοντες που μπορεί να επάγουν φαινόμενα τοξικότητας:

### *Δοσολογία*

Η δόση είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την ασφάλεια ενός αιθέριου ελαίου. Ορισμένα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται σε λάθος δόσεις ή σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις, ώστε συμβάλλουν στην ανάπτυξη καρκίνου και άλλες επιβλαβείς αλλαγές στον οργανισμό. Ορισμένα αιθέρια έλαια μπορεί να γίνουν επιβλαβή για το δέρμα, το ήπαρ και διάφορα όργανα του σώματος, εφόσον χρησιμοποιηθούν σε μεγάλες ποσότητες (Vigan, 2010).

### *Καθαρότητα*

Μερικές φορές, η σύσταση των αιθέριων ελαίων μεταβάλλεται λόγω της προσθήκης συνθετικών χημικών ουσιών ή άλλων, με παρόμοιο άρωμα, αιθέριων ελαίων. Σε μια τέτοια περίπτωση αναζητείται η ένδειξη καθαρότητας στην ετικέτα, εφόσον πρόκειται για εμπορεύσιμο προϊόν. Σε σπάνιες περιπτώσεις αναφέρονται φαινόμενα τοξικότητας λόγω συνεργηκότητας των δραστικών συστατικών (Hammer, 2006).

### *Μέθοδος εφαρμογής*

Ένα αιθέριο έλαιο που είναι ασφαλές όταν εφαρμόζεται με έναν συγκεκριμένο τρόπο, δεν σημαίνει ότι θα είναι ασφαλές και στις υπόλοιπες μεθόδους εφαρμογής. Ορισμένα αιθέρια έλαια θεωρούνται ασφαλή σε περίπτωση εισπνοής, αν και κατά την εφαρμογή στο δέρμα, εμφανίζεται συχνά ερεθισμός σε συγκεντρώσεις 3-5 %. Το θυμάρι, η ρίγανη, το γαρρύφαλο, η κανέλα και τα διάφορα αιθέρια έλαια είναι ορισμένα από τα παραδείγματα. Ταυτόχρονα, αρκετά από τα έλαια εσπεριδοειδών, όπως το περγαμόντο, το λεμόνι, το λάιμ, το πορτοκάλι και η αγγελική, μπορεί να προκαλέσουν φωτοτοξικότητα, δηλαδή σοβαρά εγκαύματα ή καρκίνο του δέρματος, εφόσον σημειωθεί έκθεση στο φυσικό φως του ήλιου ή σε ακτινοβολία, έπειτα από την δερματική εφαρμογή, κάτι που δεν σημειώνεται από την εισπνοή. Σε γενικές γραμμές, πρέπει να διευκρινίζεται η προτεινόμενη μέθοδος εφαρμογής και η εφαρμοζόμενη συγκέντρωση για το αιθέριο έλαιο καθώς επίσης και η προβλεπόμενη χρήση του (Buckle, 2003).

### *Πιθανές αλληλεπιδράσεις φαρμάκων*

Υπάρχουν ελάχιστα δεδομένα αναφορικά με τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φαρμακευτικών προϊόντων και των αιθέρων ελαίων. Δεδομένης της πολύπλοκης χημικής σύστασης των αιθέρων ελαίων φαντάζει αδύνατη ή και απίθανη μια ουσιαστική σύνδεση μεταξύ των δύο αυτών παραγόντων. Όπως και με τα συμπληρώματα διατροφής και βότανα, είναι σημαντικό να επεξεργαστεί η τακτική βασική χρήση ενός αιθέριου ελαίου με το επιβλέπων ιατρό, ώστε να αξιολογηθούν και να συνυπολογιστούν οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι και τα οφέλη. Επί παραδείγματι, μελέτες δείχνουν ότι τα έλαια της μέντας και του ευκαλύπτου, αυξάνουν την απορρόφηση της 5-φθοροουρακίλης από το δέρμα. Η 5-φθοροουρακίλη είναι διαδεδομένα αντικαρκινικό φάρμακο (Abdullah et al, 1996).

### *Πιθανή τοξικότητα αιθέρων ελαίων*

Σπάνια παρατηρείται τοξικότητα, που κυρίως οφείλεται στην ακατάλληλη χρήση των αιθέρων ελαίων ή αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην κακή χρήση και τυχαία κατάποση τους, ειδικά από νεαρά άτομα. Οι βασικές απαιτήσεις ασφάλειας που αφορούν τα αιθέρια έλαια ορίστηκαν το 1995 από τους Tisserand και Balacs και

συνιστούν ένα πολύτιμο σημείο αναφοράς για την κατανόηση της πιθανής τοξικότητας και των θανατηφόρων δόσεων (Tisserand, 1998).

### *Αραιώση*

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα περισσότερα αιθέρια έλαια δεν μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας στο δέρμα, χωρίς να αραιώνονται προηγουμένως. Ο βαθμός αραιώσης εξαρτάται από το σημείο εφαρμογής, την επιθυμητή δράση του ελαίου και την ευαισθησία του ατόμου (Vigan, 2000).

### *Ειδικά θέματα προφύλαξης*

Σε γενικές γραμμές, πρέπει να ρυθμίζονται οι δόσεις, αναλογικά προς τα κάτω, κυρίως σε παιδιά και εγκύους. Ταυτόχρονα πρέπει να είναι κανείς ιδιαίτερα προσεκτικός στην επιλογή ή αποφυγή των αιθέριων ελαίων σε βρέφη και παιδιά. Ορισμένα αιθέρια έλαια, όπως η μέντα, δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε παιδιά μικρότερα των έξι ετών. Το αιθέριο έλαιο της μέντας συνιστά ένα από τα σημαντικότερα φαρμακοδυναμικά μίγματα σε χημικές ουσίες, καθώς έχει αναφερθεί αναπνευστική ανακοπή, σοβαρό ίκτερο και έλλειψη του ενζύμου G6PD σε μικρά παιδιά (Price, 1999). Ακολουθώς αναφέρεται και το αιθέριο έλαιο της λεβάντας. Όπως είναι γνωστό, τα αιθέρια έλαια μπορούν να διασχίσουν τον πλακούντα αν και δεν έχει διαπιστωθεί ερευνητικά η δράση τους, στον τομέα αυτό. Σε αντίθεση με το αιθέριο έλαιο της μέντας, το έλαιο της λεβάντας χρησιμοποιείται από μαίες κατά τη διάρκεια και μετά τον τοκετό, με ευνοϊκά αποτελέσματα. Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, παρόμοιες ενδείξεις και αντενδείξεις υφίστανται κατά την εγκυμοσύνη και τη βρεφική ηλικία ή πρώιμη παιδική ηλικία. Σημειολογικά, η τυχαία κατάποση ποσοτήτων της τάξης των ορισμένων ml, μπορεί να προκαλέσει τον θάνατο (Burns et al, 2000).

### *Εμφάνιση αλλεργική αντίδρασης*

Ένα μικρό ποσοστό των ανθρώπων, μπορεί να εμφανίσει ερεθισμό του δέρματος, αλλεργικές αντιδράσεις, ή διασταυρούμενη ευαισθησία με αιθέρια έλαια. Ως υπερευαισθησία, τύπου Cross, ορίζεται η δυνατότητα για ανάπτυξη αλλεργικής αντίδρασης σε παρόμοιες ουσίες, όπως για παράδειγμα αντίδραση στο αγριόχορτο και συνάμα αντίδραση στο αιθέριο έλαιο του χαμομηλιού. Ο προκαλούμενος ερεθισμός

χαρακτηρίζεται από ταχεία έναρξη ερυθρότητας και πόνου στο δέρμα, καθώς αυτό εκτίθεται στο αιθέριο έλαιο. Το φαινόμενο μπορεί να συμβεί με την πρώτη έκθεση. Το δέρμα επουλώνεται γενικά χωρίς μακροπρόθεσμα προβλήματα, αλλά πιθανώς δεν θα πρέπει να επαναχρησιμοποιηθεί το ίδιο αιθέριο έλαιο ή να απαιτείται αραίωσή του. Ορισμένα προβλήματα αυτού του είδους έχουν προκληθεί από νοθευμένα έλαια με συνθετικές χημικές ουσίες ή χημικά παράγωγα, ή έχουν μεταβληθεί με έκθεση σε θερμότητα ή κατά την πάροδο του χρόνου (Williams, 1989).

#### *Αναφυλακτική αντίδραση δια επαφής*

Η αναφυλακτική αντίδραση δια επαφής συνιστά έναν τύπο αλλεργικής αντίδρασης που οφείλεται στην επαφή του αλλεργιογόνου παράγοντα και του οργανισμού. Μπορεί να συμβεί ανά πάσα στιγμή μετά την πρώτη έκθεση σε ένα αιθέριο έλαιο, ενώ συνήθως εκδηλώνεται ως δερματικό εξάνθημα ή κνίδωση. Προκαλείται από την ανταπόκριση του ανοσοποιητικού συστήματος σε μία ή περισσότερες χημικές ουσίες που περιέχονται στο αιθέριο έλαιο. Η έκταση της αντίδρασης μπορεί να οφείλεται στην περιεκτικότητα του αιθέριου ελαίου. Ακόμη και περιπτώσεις αλλοιωμένων αιθέριων ελαίων είναι πιθανό να προκαλέσουν δερματικές αντιδράσεις (Tisserand, 1995).

#### *Φωτοτοξικότητα*

Το φαινόμενο της φωτοτοξικότητας μπορεί να συμβεί μετά την εφαρμογή ενός αιθέριου ελαίου, τοπικά, ενώ έπειτα το άτομο έρχεται σε επαφή με την ηλιακή ακτινοβολία για ορισμένο διάστημα. Το φαινόμενο παρατηρείται πιο συχνά με ορισμένα έλαια εσπεριδοειδών, όπως το περγαμόντο, το λεμόνι, το λάιμ, το πορτοκάλι και την αγγελική. Η φωτοτοξικότητα πιθανότατα θα προκαλέσει ένα ηλιακό έγκαυμα ή ακόμα και βαθύτερα εγκαύματα, ανάλογα με το χρόνο έκθεσης και την ευαισθησία του ατόμου (Clark, 1998; Kejova et al, 2010).



## 2.7 ΔΕΙΚΤΕΣ ΒΙΟΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Στην τοξικολογία, η διάμεσος θανατηφόρος δόση, LD50 (συντομογραφία για το "θανατηφόρος δόση"), ή LC50 (θανατηφόρος συγκέντρωση, 50%) ή LCt50 (θανατηφόρος συγκέντρωση & ώρα) μιας τοξίνης, ακτινοβολίας, ή παθογόνου ορίζεται η δόση που απαιτείται για να σκοτώσει τα μισά από τα μέλη του δοκιμαζόμενου πληθυσμού, μετά από μια καθορισμένη διάρκεια δοκιμής. Ο δείκτης LD50 χρησιμοποιείται συχνά ως ένας γενικός δείκτης της οξείας τοξικότητας μιας ουσίας. Το τεστ δημιουργήθηκε από τον J.W. Trevan, το 1927. Οι δοκιμασίες LD50 συνήθως εκτελούνται σε ζώα, όπως εργαστηριακά ποντίκια. Ακολούθως, ο δείκτης LC90 εκφράζει την συγκέντρωση της, υπό μελέτην ουσίας, που απαιτείται για την θανάτωση του 90% του εξεταζόμενου πληθυσμού.

Στους παρακάτω πίνακες, αναγράφονται οι δείκτες LC50 και LC90 που εκτιμώνται για τον υπολογισμό της τοξικότητας των προτύπων ουσιών και των αιθέριων ελαίων. Οι ακόλουθες χημικές ενώσεις αποτελούν δομικά και συχνά συστατικά των περισσότερων αιθέριων ελαίων.

Πίνακας 9. Εκτίμηση της LC<sub>50</sub> και LC<sub>90</sub> διαφόρων δραστικών συστατικών  
(ΠΗΓΗ: Βουρλιώτη, 2010)

	LC <sub>50</sub> (95% c.i.) <sup>a</sup>	LC <sub>90</sub> (95% c.i.) <sup>a</sup>	Slope (±SE)
θυμόλη	2,57 (0.94-4.02)	12.05 (9.43-16.69)	1,91±0.4
καρβακρόλη	7.11 (6.08-8.04)	16.42 (14.23-20.00)	3.51±0.38
θυμοκινόνη	12.88 (8.96-16.13)	27,88 (20.14-60.10)	3.59±0.37 <sup>b</sup>
<i>π-κυμένιο</i>	18,45 (16.88-19,81)	28.53 (26.12-32.47)	6.76±0.64 <sup>b</sup>
μεθυλ-π-βενζοκινόνη	30.54 (27.43-33.86)	61.92 (53.52-75.82)	4.17±0.33 <sup>b</sup>
γ-τερπινένιο	30.87 (27.86-34.10)	61.32 (52.87-76.40)	4.3±0.49
<i>S</i> -(-)-λεμονένιο	32.56 (29.44-35.59)	58.12 (52.28-66.62)	5.09±0.48
<i>R</i> -(+)-λεμονένιο	32.58 (27.91-37.09)	58.88 (50.66-73.32)	4.98±0.47 <sup>b</sup>
<i>R</i> -(+)-πουλεγκόνη			5.92±0.6 <sup>b</sup>

Πίνακας 10. Εκτίμηση της LC<sub>50</sub> και LC<sub>90</sub> διαφόρων δραστικών συστατικών  
(ΠΗΓΗ: Βουρλιώτη, 2010)

	LC <sub>50</sub> (95% c.l.) <sup>a</sup>	LC <sub>90</sub> (95% c.l.) <sup>a</sup>	Slope (±SE)
	33,18 (21.39-40.77)	71.27 (57,11-119.77)	
<i>β</i> -μυρκένιο	33.83 (26.56-35,97)	52.68 (48.94-59.59)	6.53±0.69
<i>S</i> -(-)-πουλεγκόνη	35,42 (29.64-40.75)	58.30 (50.42-71.08)	3.86±0.58 <sup>b</sup>
<i>α</i> -τερπινένιο	37.48 (34.16-40.71)	65,39 (59.04-74.72)	5,3±0.5
(+)-μενθόνη	38.35 (31.90-43,53)	77.85 (68.36-94.34)	4.16±0.59
(-)-μενθόνη	40,12 (32.97-45.53)	58.79 (51.47-74.67)	7.72±0.93 <sup>b</sup>
τερπινολένιο	40,31 (33.91-47.66)	82.36 (65.76-123.25)	4.12±0.36 <sup>b</sup>
<i>R</i> -(-)- <i>α</i> -φαιλλανδρένιο	52.16 (46.37-58.22)	91.49 (79.07-114.40)	5.25±0.46 <sup>b</sup>
<i>S</i> -(+)-καρβόνη	59.90 (47.64-67.88)	102.12 (86.69-154.93)	5,53±0.77 <sup>b</sup>
πιπεριδόνη	60.79 (56.88-64.69)	95.76 (87.94-107.36)	6.49±0.62
(-)-μινθόλη	68.70 (61.98-77.34)	102,10 (88.04-135.35)	7.44±0.72 <sup>b</sup>
(+)-μινθόλη	69.99 (64.22-77.22)	103.36 (90.76-129.28)	7.55±0.73 <sup>b</sup>
(-)- <i>β</i> -πινένιο	70.40 (64.46-76.56)	115.23 (103.63-132,69)	5.98±0.59
(+)- <i>α</i> -πινένιο	80.77 (65,23-91.85)	151.80 (137.59-174.59)	4.67±0.72
(+)- <i>β</i> -πινένιο	80.97 (74.96-86.00)	106.03 (98.69-119.07)	10.94±1.22 <sup>b</sup>
(-)- <i>α</i> -πινένιο	94.88 (86.94-103.58)	153.99 (136.98-181.18)	6.09±0,51 <sup>b</sup> 14.76±1.61

Πίνακας 11. Εκτίμηση της LC<sub>50</sub> και LC<sub>90</sub> διαφόρων δραστικών συστατικών  
(ΠΗΓΗ: Βουρλιώτη, 2010)

	LC <sub>50</sub> (95% c.l.) <sup>a</sup>	LC <sub>90</sub> (95% c.l.) <sup>a</sup>	Slope (±SE)
<i>R</i> -(-)-καρβόνη	95.55 (93.22-99.95)	117.91 (112.53-125.90)	
(+)-π-μινθ-1-ένιο	99.50 (84.97-111.47)	157.05 (139.22-188.36)	6.64±0.63 <sup>b</sup>
(+)-trans-π-μενθ-2-ένιο	127.03 (108.39-143.54)	194.42 (168.36-256.14)	6.93±0.65 <sup>b</sup>
<i>S</i> -(-)-περιλλυόλη	143.08 (120.85-159.31)	206.80 (180.99-292.81)	8.01±0.97 <sup>b</sup>
(-)-ισοπουλεγκόλη	144.74 (123.29-160.11)	229.73 (201.71-301.71)	6.38±0.8 <sup>b</sup>
(+)-ισοπουλεγκόλη	146.86 (130.22-160.25)	237.03 (207.89-309.33)	6.16±0.74 <sup>b</sup>
(-)-τερπινεν-4-όλη	>>300		
(+)-τερπινεν-4-όλη	>>300		
(+)-α-τερπινεόλη	>>300		
(1 <i>S</i> ,2 <i>S</i> ,4 <i>R</i> )-(+)-λεμονένο-1,2-διόλη	>>300		

## 2.8 ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΤΙΚΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Η παρούσα ενότητα αποσκοπεί στην συνοπτική περιγραφή των αντενδείξεων των διαφόρων αιθέριων ελαίων, βάσει της διαθέσιμης βιβλιογραφίας. Όπως προαναφέρθηκε, αρκετές δραστικές ουσίες και έλαια, μελετώνται αναφορικά με τη δράση τους, ώστε δεν είναι δυνατή η λεπτομερής καταγραφή του συνόλου των δραστικών συστατικών.

### *Γλυκό Αμύγδαλο*

Η αμυγδαλιά ενδημεί στη Δυτική Ασία και τη Βόρεια Αφρική, αλλά καλλιεργείται στις περισσότερες εύκρατες περιοχές. Το γλυκό αμύγδαλο είναι διαφορετικό από το πικρό, διότι το πικραμύγδαλο μπορεί να αποβεί τοξικό για τον άνθρωπο, ανεξαρτήτως ποσότητας. Τα χρησιμοποιούμενα μέρη είναι οι καρποί. Στις πιθανές αντενδείξεις περιλαμβάνονται: η σοβαρή αλλεργική αντίδραση, λιπώδης εμβολή, αγγειοοίδημα, οίδημα στον λάρυγγα, χαμηλό σάκχαρο, αλωπεκία και αύξηση βάρους (Σκουμπής, 1999).

### *Βαλεριάνα*

Η βαλεριάνα είναι μέλος της οικογένειας Valerianaceae. Στις πιθανές αντενδείξεις ανήκουν τα εξής: πονοκέφαλος, διέγερση, στομαχική διαταραχή, ανησυχία, ζάλη, υποθερμία, αϋπνία, μειωμένη συγκέντρωση, καταστολή, συμπτώματα μέθης. Τέλος, παρουσιάζει σημάδια εξάρτησης, της οποίας τα συμπτώματα περιλαμβάνουν σύγχυση και ταχυκαρδία και μπορεί να προκληθούν με την απότομη διακοπή της χρήσης της.

### *Θυμάρι*

Τα κύρια συστατικά του αιθέριου ελαίου του θυμαριού είναι οι φαινόλες, η θυμόλη και η καρβακρόλη.

Αντενδείξεις του αιθέριου ελαίου αναφέρονται παρακάτω: Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση του αιθέριου ελαίου του θυμαριού σε περίπτωση υπέρτασης. Επειδή είναι διεγερτικό της μήτρας πρέπει κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης να αποφεύγεται οποιαδήποτε χρήση θεραπευτικών δόσεων θυμαριού και αιθέριου ελαίου αυτού. Ειδικά το δεύτερο πρέπει να αραιώνεται πάντα καλά επειδή μπορεί να ερεθίσει τους βλεννογόνους. Αν καταναλωθεί αιθέριο έλαιο μαζί με αλκοόλ το πρώτο

αυξάνει την απορροφητικότητα του δεύτερου και αυτό μπορεί να αποδειχθεί επικίνδυνο. Συνίσταται η αποφυγή της συνεχούς εσωτερικής χρήσης του θυμαριού επειδή αυτή μπορεί να προκαλέσει υπερλειτουργία του θυρεοειδούς. Μπορεί επίσης να προκαλέσει δηλητηρίαση τα συμπτώματα της οποίας είναι εμετός, ζαλάδες, διάρροια και καρδιακή κατάπτωση.

### *Μύρτιλο*

Προέρχεται από πυκνά βατόμουρα ενός μικρού φυλλοβόλου θάμνου. Στις πιθανές αντενδείξεις ανήκουν: αιμορραγία, στομαχική διαταραχή, διάρροια, χαμηλό σάκχαρο αίματος, δηλητηρίαση, χαμηλή αρτηριακή πίεση.

### *Angelique (αγγελική)*

Το αιθέριο έλαιο της αγγελικής προκύπτει από την απόσταξη της ρίζας και των σπόρων του. Τα κύρια χημικά συστατικά του είναι τερπένια. Είναι ερεθιστικό ναρκωτικό, δεν ενδείκνυται για εγκύους και διαβητικούς. Σε μεγάλες δόσεις μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το κεντρικό νευρικό σύστημα.

### *Echinacea (Εχινάτσια)*

Η χημική σύσταση εξαρτάται από το τμήμα του φυτού που θα χρησιμοποιηθεί (φύλλα, άνθη, βλαστός και ρίζα), από το στάδιο ανάπτυξης, από τις συνθήκες ξήρανσης και αποθήκευσης και τη μέθοδο απόσταξης ή εκχύλισης που χρησιμοποιείται. Κύριο συστατικό της Echinacea είναι το cichoric acid και αυτό το συστατικό είναι αυτό που χρησιμοποιείται σαν δείκτης για χαρακτηρισμό του είδους. Τα ενεργά συστατικά της E. angustifolia είναι flavonoids, όπως echinacoside, cynarin και alkylamides ενώ της E. purpurea είναι caffeic acid. Το polyphenol acids εμφανίζεται σε ψηλότερο ποσοστό στα άνθη σε σχέση με τα ριζώματα. Στις πιθανές παρενέργειες ανήκουν: ενδεχόμενο σοβαρής αλλεργικής αντίδρασης, στομαχική δυσφορία, ναυτία, πρήξιμο στον λαιμό, εξάνθημα, υπνηλία, ίλιγγο, πόνους στους μυς, ηπατίτιδα (Cavaleiro, 2006).

### *Genièvre (άρκευθος)*

Τα κύρια συστατικά του είναι το πινένιο και το λιμονένιο. Το αιθέριο έλαιο που περιέχουν οι καρποί, είναι ισχυρό διεγερτικό των νεφρικών νεύρων και για τον λόγο αυτό η χρήση τους πρέπει να αποφεύγεται στις νεφρικές παθήσεις. Δεν το λαμβάνουμε εσωτερικά, πέραν των 6 εβδομάδων χωρίς διακοπή, για να μην προκαλέσουμε ερεθισμό των νεφρών.

### *Hysopε (ύσσωπος)*

Τα κύρια συστατικά του είναι το λιμονένιο και το λιναλολοξείδιο. Παραλαμβάνεται με απόσταξη των φύλλων και των ανθών του. Αντενδείξεις που μπορεί να επιφέρει τι αιθέριο έλαιο του ύσσωπου είναι επιληπτική κρίση ακόμη και με 2gr μόνο.

### *Thuja (τούγια)*

Καλλιεργείται ως καλλωπιστικό φυτό, γνωστό ως American Arbor Vitae. Το κύριο δραστικό συστατικό της είναι η θουγιόνη και εξαιτίας αυτής το αιθέριο έλαιο της τούγιας γίνεται τοξικό.

### *Sarriette (θρούμπι)*

Τα συστατικά του αιθέριου ελαίου είναι η καρβακρόλη, η θυμόλη, τα τερπινένια και το κυμένιο. Το αιθέριο έλαιό του διεγείρει την μήτρα και καλύτερα να το αποφεύγετε κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Επίσης, έχει δράση ερεθιστική και είναι ναρκωτικό.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>**

*Συμπέρασμα*



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα αιθέρια έλαια είναι πτητικές ενώσεις τα οποία βρίσκονται στα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά και προσδίδουν τις αρωματικές και θεραπευτικές ιδιότητες στο φυτό. Μέχρι σήμερα έχουν ταυτοποιηθεί 2000 διαφορετικά φυτά που παράγουν ανάλογες ενώσεις. Τα αιθέρια έλαια προστατεύουν τα φυτά από τα έντομα και παράσιτα, λειτουργούν και ως ελκυστικά, προστατεύουν τα φυτά από την υψηλή θερμοκρασία, τα καθιστούν πιο ανθεκτικά στην ξηρασία και τέλος λειτουργούν καταλυτικά στο μεταβολισμό των γλυκοζιτών και άλλων ουσιών.

Οι ιδιότητες των αιθέριων ελαίων οφείλονται στα περιεχόμενα συστατικά τους. Οι δραστικές ενώσεις ανήκουν στα τερπένια ή στα φλαβονοειδή και τις περισσότερες περιπτώσεις διαθέτουν αντιφλεγμονώδη, αναλγητική ή πολυεπίπεδη δράση. Παρά τις ευεργετικές ιδιότητες, δεν πρέπει να παραγνωρίζεται η ενδεχόμενη τοξικότητα ορισμένων συστατικών, εξού και απαιτείται η σύμφωνη έγκριση και παρακολούθηση από έναν εξειδικευμένο επαγγελματία.

Κατά προσέγγιση οι δόσεις αιθέριων ελαίων που χορηγούνται υπό τη μορφή διαλύματος, δεν υπερβαίνουν το 3%, εκτός βέβαια ορισμένων, υπό παρακολούθηση, περιπτώσεων. Κατά κανόνα, διαλύματα με περιεκτικότητα 5-8% είναι πιθανόν να προκαλέσουν αντίδραση υπερευαισθησίας και λοιπές παρενέργειες, ώστε και πρέπει να αποφεύγονται.

## BIBΛIOΓΡΑΦΙΑ

1. Abdullah, D., Ping, Q., Liu, G. (1996). Enhancing the effect of essential oils on the penetration of 5-fluorouracil through rat skin. *Yao Xue Xue Bao*, 31(3) 214-221.
2. Abraham, D., Francischini, A.C., Pergo, E.M., Kelmer-Bracht, AM., Ishii-Iwamoto, E.L., 2003. Effects of  $\alpha$ -pinene on the mitochondrial respiration of maize seedlings. *Plant Physiol. Biochem.* 41, 985–991.
3. Aeschbach, R., Loliger, J., Scott, B.C., Murcia, A., Butler, J., Halliwell, B., Aruoma, O.I., 1994. Antioxidant actions of thymol, carvacrol, 6- gingerol, zingerone and hydroxytyrosol. *Food Chem. Toxicol.* 32, 31– 36.
4. Alma, M.H., Mavi, A., Yildirim, A., Digrak, M., Hirata, T., 2003. Screening chemical composition and in vitro antioxidant and antimicrobial activities of the essential oils from *Origanum syriacum* L. growing in Turkey. *Biol. Pharm. Bull.* 26, 1725–1729
5. Andersen, P.H., Jensen, N.J., 1984. Mutagenic investigation of peppermint oil in the Salmonella/mammalian microsome test. *Mutat. Res.* 138, 17–20.
6. Angioni, A., Barra, A., Coroneo, V., Dessi, S., Cabras, P., 2006. Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. *J. Agric. Food Chem.* 54, 4364–4370.
7. Arnal-Schnebelen, B., Hadji-Minaglou, F., Peroteau, J.F., Ribeyre, F., de Billerbeck, V.G., 2004. Essential oils in infectious gynaecological disease: a statistical study of 658 cases. *Int. J. Aromather.* 14, 192– 197.
8. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Zhiri, A., Baudoux, D., Idaomar, M., 2006. Antigenotoxic effects of three essential oils in diploid yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) after treatments with UVC radiation, 8- MOP plus UVA and MMS. *Mutat. Res.* 606, 27–38.
9. Basile, A., Senatore, F., Gargano, R., Sorbo, S., Del Pezzo, M., Lavitola, A., Ritieni, A., Bruno, M., Spatuzzi, D., Rigano, D., Vuotto, M.L., 2006. Antibacterial and antioxidant activities in *Sideritis italica* (Miller) Greuter et Burdet essential oils. *J. Ethnopharmacol.* 107, 240–248
10. Birt, D.F., Hendrich, S., Wang, W., 2001. Dietary agents in cancer prevention: flavonoids and isoflavonoids. *Pharmacol. Therap.* 90, 157– 177.
11. Bolton, J.L., 2002. Quinoids, quinoid radicals, and phenoxyl radicals formed from estrogens and antiestrogens. *Toxicology* 177, 55– 65.
12. Brandao, F. M. (1986). Occupational allergy to lavender oil. *Contact Dermatitis*, 249-50.
13. Buckle, J. (2003). *Clinical aromatherapy: Essential oils in practice*. New York: Churchill Livingstone.
14. Burns, E., Blamey C., Ersser S., et al. (2000). An investigation into the use of aromatherapy in intrapartum midwifery practice. *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 6(2) 141-147.

15. Cao, G., Sofic, E., Prior, R.L., 1997. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure–activity relationships. *Free Radic. Biol. Med.* 22, 749–760.
16. Cavaleiro, C., Pinto, E., Goncalves, M.J., Salgueiro, L., 2006. Antifungal activity of Juniperus essential oils against dermatophyte, Aspergillus and Candida strains. *J. Appl. Microbiol.* 100, 1333–1338.
17. Clark, S. M., & Wilkinson, S. M. (1998). Phototoxic contact dermatitis from 5-methoxypsoralen in aromatherapy oil. *Contact Dermatitis*, 38, 289-290.
18. Dijoux, N., Guingand, Y., Bourgeois, C., Durand, S., Fromageot, C., Combe, C., Ferret, P.J., 2006. Assessment of the phototoxic hazard of some essential oils using modified 3T3 neutral red uptake assay. *Toxicol. in vitro* 20, 480–489.
19. Dopt K. Collen. (2001). Αιθέρια έλαια. Αθήνα: Εκδόσεις Ψύχαλος
20. Duarte, M.C., Figueira, G.M., Sartoratto, A., Rehder, V.L.G., Delarmelina, C., 2005. Anti-Candida activity of Brazilian medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.* 97, 305–311.
21. Duschatzky, C.B., Possetto, M.L., Talarico, L.B., Garcia, C.C., Michis, F., Almeida, N.V., De Lampasona, M.P., Schuff, C., Damonte, E.B., 2005. Evaluation of chemical and antiviral properties of essential oils from South American plants. *Antivir. Chem. Chemother.* 16, 247– 251.
22. Dutta, B.K., Karmakar, S., Naglot, A., Aich, J.C., Begam, M., 2007. Anticandidal activity of some essential oils of a megabiodiversity hotspot in India. *Mycoses* 50, 121–124.
23. Guyton Anita. (1989). Το βιβλίο της ομορφιάς με φυσικά καλλυντικά. Αθήνα: Εκδόσεις Θυμάρι
24. Hammer, K. A., Carson, C. F., Riley, T. V., & Nielsen, J. B. (2006). A review of the toxicity of Melaleuca alternifolia (tea tree) oil. *Food & Chemical Toxicology*, 44(5), 616-625.
25. Harding. J. (2009). Αρωματοθεραπεία. Σειρά: Συμβουλές και μυστικά, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος
26. Harrison Lewis. (1995). Λίπη και έλαια. Αθήνα: Εκδόσεις Διόπτρα
27. Karpouhtsis, I., Pardali, E., Feggou, E., Kokkini, S., Scouras, Z.G., Mavragani-Tsipidou, P., 1998. Insecticidal and genotoxic activities of oregano essential oils. *J. Agric. Food Chem.* 46, 1111–1115.
28. Kejova K, Jorova D, Bendova H, Gajdos P & Kolarova H. (2010). Phototoxicity of essential oils intended for cosmetic use. *Toxicology in Vitro*, 24 (8), 2084-9.
29. Larsson B., Fianu S., 1986, «Primrose oil in the treatment of Pre-menstrual syndrome», Dept. Obstetrics and Gynaecology, Hudding University Hospital, Sweden
30. Lee, S.J., Han, J.I., Lee, G.S., Park, M.J., Choi, I.G., Na, K.J., Jeung, E.B., 2007. Antifungal effect of eugenol and nerolidol against *Microsporum gypseum* in a guinea pig model. *Biol. Pharm. Bull.* 30, 184–188

31. Linda Clark. (2006). Μυστικά υγείας και φυσικής ομορφιάς», εκδόσεις Διόπτρα
32. Martin, K.R., 2006. Targeting apoptosis with dietary bioactive agents. *Exp. Biol. Med.* 231, 117–129
33. McMurry John. (2011). *Organic Chemistry*. Cengage Learning Publications
34. Newall C.A., Anderson L.A., Phillipson J.D. *Herbal Medicines: a Guide for Healthcare Professionals*. Pharmaceutical Press: London, 1996, 231-232.
35. Porter NG et al. Chemical, physical and antimicrobial properties of essential oils of *Leptospermum scoparium* and *kunzea ericoides*. *Feb 1999*, 50(3):405-17
36. Price, S. & Price, L. (2007). *Aromatherapy for health professionals*, 3rd Ed. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
37. Samuelson Gunnar. (2005). Φαρμακευτικά προϊόντα φυτικής προέλευσης. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης
38. Simon, J.E., J. Quinn and R.G. Murray ‘ Basil : A source of essential oils’ 1990, 484-489
39. Stacy Nix. (2005). *Williams' basic nutrition & diet therapy*. Elsevier Health Science Publications
40. Tisserand, R. & Balacs, T. (1998). *Essential oil safety: A guide for health professionals*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
41. Vigan M. (2010). Essential oils: Renewal of interest and toxicity. [Review]. *European J of Dermatology*, 20 (6), 685-92.
42. Williams, A. & Barry, B. (1989). Essential oils as novel human skin penetration enhancers. *International Journal of Pharmaceutics*, 57, R7-R9.
43. Αλτάνης Κ. (2004). Μυστικά Ομορφιάς 60+1 συνταγές Φυσικών Καλλυντικών», Εκδόσεις Ψύχαλος
44. Βουτσά, Δ., 2001 – 2002, Εργαστηριακές Σημειώσεις «Τοξικές Οργανικές Ενώσεις σε Περιβαλλοντικά Δείγματα», Τμήμα Χημείας, Α.Π.Θ.
45. Γεωργάτσος Ι. (2005). *Εισαγωγή στη Βιοχημεία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γιαχούδη
46. Κατσιώτης Σταύρος, Χατζοπούλου Πασχαλίνα. (2010). *Αρωματικά φαρμακευτικά φυτά και αιθέρια έλαια*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Αφοι Κυριακίδη
47. Κοκκίνη Σ. (2008). *Φυτικά Προϊόντα Βιολογικώς Δραστικά. Φαρμακευτικά – Αρωματικά Φυτά*. Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο, Θεσσαλονίκη.
48. Κρυστάλλη Ινγκριντ. (2000). *Πως να φτιάξετε φυσικά καλλυντικά στο σπίτι*. Αθήνα: Εκδόσεις Τρόπος Ζωής
49. Σκουμπής, Β. (1985). Θεσσαλονίκη: *Αρωματικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια*
50. <http://www.sensities.com>
51. 1937. Gattefosse: *Aromatherapie: Les Huiles Essentielles Hormones Vegetales*
52. 1964. Jean Valent: *Aromatherapie*
53. 1976. Robert Tisserand: *The Art of Aromatherapy*
54. 1979. Paul Belaiche: *Traite de Phytotherapie et d'Aromatherapie*

55. 1983. Henri Viaud: Huilles Essentieles - Hydrolats: Distillation, Qualite, Controle de la Purete, Indications Majeures
56. 1990. Pierre Franchomme & Daniel Penoel: L'Aromatherapie exactement