



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Μελέτη και ταυτοποίηση σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών
των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο.**

ΣΠΥΡΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΑΜ: 161142

ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΑΜ: 171005

Επιβλέπων

Όνοματεπώνυμο: ΣΕΧΑΝΤΕ ΑΝΤΝΑΝ

ΑΘΗΝΑ, 06 - 2023



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

ΔΗΛΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Οι υπογράφοντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο:
«Μελέτη και ταυτοποίηση σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων
φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο»
και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ψηφιακή Επιβλέποντα (1^ο Μέλος Επιτροπής)	Υπογραφή Καθηγητή	
Ψηφιακή Καθηγητή (2^ο Μέλος Επιτροπής)	Υπογραφή	
Ψηφιακή Καθηγητή (3^ο Μέλος Επιτροπής)	Υπογραφή	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Σπυράκος Βασίλειος, με αριθμό μητρώου 161142 και ο Αθανασόπουλος Δημήτρης με αριθμό μητρώου 171005 φοιτητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου Αμπέλου και Ποτών, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

«Είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνουμε ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμάς αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μας, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μας ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μας».

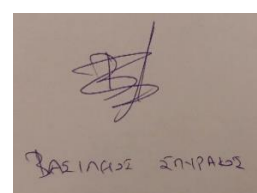
Ο Δηλών
Αθανασόπουλος Δημήτριος

Ο Δηλών
Σπυράκος Βασίλειος

(Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή)



(Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή)



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε μελέτη και ταυτοποίηση της σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο. Η πτυχιακή εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη, το θεωρητικό και το πειραματικό. Στο θεωρητικό κομμάτι πραγματοποιείται βιβλιογραφική μελέτη για τα βότανα φασκόμηλο και μαντζουράνα, τις χημικές ουσίες που περιέχουν και τις θεραπευτικές ιδιότητες που διαθέτουν. Επίσης, πραγματοποιήθηκε μελέτη για το απόσταγμα και το τσίπουρο. Συγκεκριμένα, παρατίθεται η ιστορική αναδρομή τους, η διαδικασία παρασκευής του τσίπουρο, οι κατηγορίες της απόσταξης, οι μέθοδοι και η περιγραφή της απόσταξης.

Ενώ στο πειραματικό κομμάτι γίνεται λεπτομερής περιγραφή της εκτέλεσης του πειράματος. Συγκεκριμένα, περιγράφεται η πειραματική πορεία, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και η μέθοδος ανάλυσης (GC-MS) των δειγμάτων για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων. Τελικώς, παρατίθενται σχολιασμοί και συμπεράσματα των αποτελεσμάτων ολόκληρης της πειραματικής πορείας.

Λέξεις κλειδιά: Βότανα, Φασκόμηλο, Μαντζουράνα, Τσίπουρο, Απόσταξη, Εκχύλιση, GC-MS.

ABSTRACT

In this thesis, a study and identification of the composition, extractability of components of the herbs sage and marjoram in tsipouro was carried out. The thesis is divided into two parts, the theoretical and the experimental. In the theoretical part, a bibliographic study is carried out on the herbs sage and marjoram, the chemical substances they contain and the therapeutic properties they possess. Also, a study was carried out on the spirit and tsipouro. Specifically, their historical review, the process of making tsipouro, the categories of distillation, the methods and the description of distillation are listed.

While in the experimental part there is a detailed description of the execution of the experiment. Specifically, the experimental procedure, the materials used as well as the analysis method (GC-MS) of the samples to derive the final results are described. Finally, comments and conclusions of the results of the entire experimental course are listed.

Keywords: Herbs, Sage, Marjoram, Tsipouro, Distillation, Extraction, GC-MS.

Ευχαριστίες

Για την εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας, κ. Σεχάντε για την άρτια συνεργασία του και τη δυνατότητα που μας έδωσε να ασχοληθούμε με αυτό το ενδιαφέρον θέμα, επιτρέποντάς μας μ' αυτόν τον τρόπο να εμπλουτίσουμε το γνωστικό μας πεδίο.

Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας για τη διαρκή ηθική στήριξη και την αγάπη τους καθ' όλη τη διάρκεια της φοίτησης μας στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	i
ABSTRACT	ii
Ευχαριστίες	iii
Κεφάλαιο 1	1
Εισαγωγή και Σκοπός της Εργασίας	1
1.1 Αντικείμενο και στόχοι της εργασίας.....	1
1.2 Ερευνητική Μεθοδολογία και Δομή της εργασίας.....	1
1.2.1 Ερευνητική Μεθοδολογία	1
1.2.2 Δομή εργασίας	2
Κεφάλαιο 2	3
Βιβλιογραφική ανασκόπηση	3
2.1 Βότανα.....	3
2.1.1 Ορισμός των βοτάνων	3
2.1.2 Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες των βοτάνων	4
2.1.3 Φαρμακευτικά Φυτά.....	4
2.1.4 Αρωματικά φυτά.....	5
2.1.5 Αρωματικά Φαρμακευτικά φυτά.....	5
2.2 Φασκόμηλο.....	6
2.2.1 Ορισμός του φασκόμηλου	6
2.2.2. Ιστορία του φασκόμηλου.....	6
2.2.3 Τα κυριότερα είδη φασκόμηλου.....	7
2.2.4 Χημικές ουσίες του φασκόμηλου	8
.....	10
2.2.5 Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες του φασκόμηλου	11
2.2.6 Παρενέργειες	13
2.3 Μαντζουράνα	14
2.3.1 Ορισμός της μαντζουράνας	14
2.3.2 Χημικές ουσίες της μαντζουράνας	15

2.3.3	Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες της μαντζουράνας	15
2.4	Απόσταξη.....	18
2.4.1	Ορισμός της απόσταξης.....	18
2.4.2	Ιστορία της απόσταξης	18
2.4.3	Μέθοδοι και διαδικασία απόσταξης	20
2.4.4	Κατηγορίες αποσταγμάτων	22
2.4.5	Η πρώτη ύλη του αποστάγματος σταφυλής	23
2.5	Τσίπουρο.....	25
2.5.1	Ορισμός του τσίπουρου	25
2.5.2	Ιστορία του τσίπουρου	25
2.5.3	Η παρασκευή του τσίπουρου.....	26
Κεφάλαιο 3		28
Υλικά και Μέθοδοι.....		28
Κεφάλαιο 4		30
Αποτελέσματα		30
Κεφάλαιο 5		59
Συμπεράσματα		59
Βιβλιογραφία.....		61
Ελληνική Βιβλιογραφία		61
	Ξένη Βιβλιογραφία	63

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή και Σκοπός της Εργασίας

1.1 Αντικείμενο και στόχοι της εργασίας

Στόχος της παρούσας διπλωματική εργασία είναι η ταυτοποίηση της σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο. Τόσο η απόσταξη όσο και η προηγούμενη οινοποίηση αποτελούν παραγωγικές διαδικασίες στις οποίες είναι αναγκαία η επαγρύπνηση και η συχνή παρέμβαση του ανθρώπου. Οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει ο καρπός της αμπέλου που η φύση προσφέρει με τους δικούς της νομούς, κάτω από διαφορετικές κάθε χρόνο συνθήκες απαιτούν μεγάλη προσπάθεια για να πάρουμε ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Ο άνθρωπος παρόλη τη προσπάθεια βιομηχανοποίησης και τυποποίησης του προϊόντος αυτού, είναι υποχρεωμένος να δεχτεί και να προσαρμοστεί στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης που παρουσιάζει η κάθε σοδιά. Η τελική ποιότητα της πρώτης ύλης καθορίζει τα πλαίσια μέσα στα οποία θα διεξαχθούν οι μεταποιητικές του ενέργειες, οι οποίες όμως κάθε φορά θα είναι διαφορετικές και ανάλογες προς αυτή.

Για αυτό το λόγο, μέσα από την πτυχιακή γίνεται μια προσπάθεια της ταυτοποίησης της σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο. Παρατίθεται η βιβλική ανασκόπηση και στην συνέχεια τα υλικά και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν κατά την διάρκεια του πειράματος.

Τέλος, από την παραπάνω μελέτη παρατίθενται τα συμπεράσματα και τα αποτελέσματα.

1.2 Ερευνητική Μεθοδολογία και Δομή της εργασίας

1.2.1 Ερευνητική Μεθοδολογία

Η ερευνητική μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας συνίσταται σε βιβλιογραφική και πειραματική. Συγκεκριμένα, ακολουθήθηκαν τέσσερα βασικά στάδια. Το πρώτο στάδιο είναι η βιβλιογραφική ανασκόπηση. Συγκεκριμένα, η έρευνα και η συλλογή στοιχείων σχετικά με την ταυτοποίηση της σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο. Το

δεύτερο στάδιο είναι η διεξαγωγή του πειράματος. Η συλλογή των υλικών και των μεθόδων προκειμένου να διεξαχθεί σωστά το πείραμα μας. Ενώ στο τρίτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η συλλογή και ανάλυση των αποτελεσμάτων μετά την εκτέλεση του πειράματος. Τέλος, το τέταρτο στάδιο αποτελείται από την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Τέλος, η βιβλιογραφία συγκεντρώθηκε μέσα από την πλοήγηση σε επιστημονικές βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων όπως Elsevier, Taylor & Francis και Emerald και το διαδικτυακούς τόπους όπως το Google scholar. Η βιβλιογραφία περιλαμβάνει επιστημονικά περιοδικά, βιβλία και πρακτικά συνεδρίων.

1.2.2 Δομή εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει την παρακάτω δομή: αρχικά, υπάρχει μια σύντομη περίληψη της διπλωματικής εργασίας, στην οποία παρουσιάζονται συνοπτικά τα κύρια σημεία της. Στην συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας περιεχομένων. Τέλος, ακολουθεί η διπλωματική εργασία, που αποτελείται από 6 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο, αναλύεται ο στόχος της διπλωματικής, τα στάδια εκπόνησής της και η δομή της. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά την ταυτοποίηση της σύστασης, εκχυλισσιμότητας συστατικών των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα σε τσίπουρο. Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται μια ολοκληρωμένη παρουσίαση των υλικών και των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν στην διεξαγωγή του πειράματος. Στο τέταρτο κεφάλαιο, περιγράφονται και αναλύονται τα αποτελέσματα από την διεξαγωγή του πειράματος. Στο πέμπτο κεφάλαιο, παρατίθενται τα συμπεράσματα από την παραπάνω μελέτη. Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η βιβλιογραφία στην οποία βασίστηκε η παρούσα διπλωματική εργασία.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Βότανα

Ο κάθε πολιτισμός έχει ανακαλύψει και συνεχίζει να ανακαλύπτει διάφορες χρήσεις βοτάνων. Αυτές οι ανακαλύψεις στηρίζονται σε μύθους, παραδόσεις, θρύλους, ακόμα και στην ιατρική.

Στην σύγχρονη εποχή τα βότανα και οι διάφορες ουσίες που περιέχουν αξιοποιούνται προκειμένου να βελτιώσουν την ζωή των ανθρώπων και να αναβαθμίσουν την ποιότητά της. Στη σημερινή εποχή όλες οι βιομηχανίες που ασχολούνται με τα φάρμακα, τα καλλυντικά, τα τρόφιμα αλλά ακόμα και τα ποτά παγκοσμίως στρέφεται προς τη φύση με συνακόλουθο να μεταχειρίζονται όλο ένα και περισσότερα από τα φυτά με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται μεγάλη ποικιλία από προϊόντα. Έτσι είναι εύκολο να αντιληφθεί κάποιος την σημαντικότητα των βοτάνων και των φυτών στην καλύτερευση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων. Τα οφέλη των βοτάνων στηρίζονται στις ευεργετικές δράσεις τους, τις οποίες οι άνθρωποι τις μαθαίνουν με το πέρασμα του καιρού. Η γνώση των δράσεων των βοτάνων εξαπλώνεται ραγδαία από πολιτισμό σε πολιτισμό και από γενιά σε γενιά, εξελίσσεται και τεκμηριώνεται.

Είναι ευρέως διαδεδομένο πως αρκετά από τα φάρμακα, τα καλλυντικά και τα αρώματα σαν πρώτη ύλη έχουν τα φυτά. Στις ημέρες μας έχει αρχίσει να αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος την αξία της φύσης και να στρέφεται προς αυτήν. Έτσι διάφορες θεραπείες που έχουν σαν βάση τα φυτά όπως η αρωματοθεραπεία ή η βοτανοθεραπεία έχουν αρχίσει να κεντρίζουν το ενδιαφέρον. Παρόλο που κάποιες φορές ίσως να έχουν ταπεινωθεί οι θεραπευτικές τους δράσεις, τα λουλούδια και γενικότερα τα φυτά δεν έχουν πάψει να συντροφεύουν τον άνθρωπο στην καθημερινότητά του, από τις πιο απλές έως τις πιο σημαντικές στιγμές της ζωής του. Η φύση έχει φροντίσει να δώσει στα βότανα τις απαραίτητες ουσίες έτσι ώστε να είναι ικανά να αξιοποιηθούν με οποιονδήποτε τρόπο.

2.1.1 Ορισμός των βοτάνων

Βότανα θεωρούνται τα φυτά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην μαγειρική αλλά και στην ιατρική. Ένα φυτό για να χαρακτηριστεί ως βότανο πρέπει ο βλαστός που βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της γης να μην έχει την μορφή ξύλου. Τα βότανα, είναι ο πιο

διαδεδομένος φυσικός τρόπος αντιμετώπισης διαφόρων παθήσεων του οργανισμού αλλά και θωράκισης του ανοσοποιητικού συστήματος. Στην αρχαιότητα, βότανα ορίζονταν όλα εκείνα τα φυτά που κατά την διάρκεια της μάσησής τους άφηναν μια λεγόμενη «πικράδα» στο στόμα.

2.1.2 Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες των βοτάνων

Η χρήση των βοτάνων για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες ήταν πολύ διαδεδομένη και από την αρχαία εποχή μέχρι και σήμερα. Στην Ελλάδα, οι πρώτοι άνθρωποι που έκαναν αναφορές και συστηματική χρήση των βοτάνων ως θεραπευτικό μέσο για ποικίλες παθήσεις ήταν ο Αριστοτέλης, ο Ιπποκράτης και ο Γαληνός. Με τον τελευταίο να έχει παρασκευάσει και τα λεγόμενα «Γαληνικά σκευάσματα» που ήταν φυτικά θεραπευτικά σχήματα και ήταν οι πρωταγωνιστές της αντιμετώπισης των παθήσεων της εποχής για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η ιστορία των βοτάνων δεν περιορίζεται μόνο στον ελλαδικό χώρο αλλά επεκτείνεται τόσο στην Κίνα όσο και στις Αραβικές. Μέχρι και σήμερα, οι θεραπευτικές μέθοδοι της Ελλάδας και της Κίνας παίζουν καθοριστικό ρόλο στην χρήση τους.

Σήμερα η χρήση των βοτάνων ως εναλλακτική μέθοδος θεραπείας αλλά και στην συμβατική ιατρική, είναι αρκετά διαδεδομένη. Τα βότανα μπορούν να συμβάλουν αρκετά στην πνευματική ανάπτυξη αλλά και στην διατήρηση της σωματικής υγείας του ανθρώπου. Ακόμα, χρησιμοποιούνται και για τον εμπλουτισμό της μαγειρικής. Ο δυτικός πολιτισμός ολοένα και επιστρέφει πιο κοντά στην χρήση των βοτάνων ως συμπληρωματική μέθοδο θεραπείας. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια τάση της χρήση αφεψημάτων, φυτικών καλλυντικών, αιθέριων ελαίων και πολλών ακόμα τύπων χρήσης των φυτών ως θεραπευτικό μέσο αλλά και ως καλλωπιστικό.

2.1.3 Φαρμακευτικά Φυτά

Φαρμακευτικά φυτά ορίζονται τα φυτά στα οποία εμπεριέχονται δραστικές ουσίες, οι οποίες όταν λαμβάνονται από ζωντανούς οργανισμούς έχουν τις ιδιότητες των φαρμάκων. Έχουν δηλαδή την δύναμη να εμποδίσουν, να καταπραΰνουν ή ακόμα και να καταπολεμήσουν ασθένειες (Καρτελιά Μ., 2006). Τα φαρμακευτικά φυτά είναι τα παλαιότερα θεραπευτικά και αναλγητικά φάρμακα που ανακάλυψε ο άνθρωπος, άλλωστε στο παρελθόν η βοτανοθεραπεία και η ιατρική ήταν συνώνυμα στην πράξη. Για πολλούς αιώνες, το θεραπευτικό οπλοστάσιο αποτελούνταν μόνο από φαρμακευτικά φυτά. Οι πρώτοι γιατροί ήταν στην πραγματικότητα βοτανολόγοι (Κουτσός Θ., 2006). Οι αρχαίοι Έλληνες και γιατροί έγραψαν διάφορα βιβλία για

τις θεραπευτικές ιδιότητες και τους τρόπους χρήσης των φυτών με βάση τις λαϊκές παραδόσεις της εποχής τους. Οι γνώσεις τους επικράτησαν για πολλούς αιώνες και έθεσαν τα θεμέλια για την ανάπτυξη της λαϊκής ιατρικής σε όλο τον δυτικό κόσμο. Αξιοσημείωτο είναι πως η ποσότητα των φαρμακευτικών φυτών στην ιατρική, μέχρι και σήμερα είναι μεγαλύτερη από αυτήν, που αξιοποιείται ως τροφή (Πολυσίου Μ., 2002).

2.1.4 Αρωματικά φυτά

Αρωματικά φυτά είναι τα φυτά που αποδίδουν οσμή και ιδιαίτερο άρωμα. Ξεχωρίζουν από τα άλλα φυτά στο φυτικό βασίλειο λόγω της περιεκτικότητας τους στα αιθέρια έλαια που παράγουν. Ο όρος αυτός μπορεί να προσδώσει σε φυτά τα οποία έχουν σαγηνευτικό άρωμα και τα χρησιμοποιούν για την δημιουργία αρωμάτων και πολλών ευωδών προϊόντων(π.χ. φυτά που προσδίδουν οσμή και γεύση στα τρόφιμα, στη παραγωγή σαπουνιών, καλλυντικών, αρωμάτων). (Καρτελιά Μ. 2006, Κουτσός Θ., 2006).

2.1.5 Αρωματικά Φαρμακευτικά φυτά

Κοινό χαρακτηριστικό των αρωματικών φαρμακευτικών φυτών είναι η παρουσία αιθέριων ελαίων. Πολλά αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε για την εξαγωγή φαρμακευτικών ουσιών από τα αιθέρια έλαιά τους είτε ως δρόγες για να μεταδώσουν τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Για τον λόγο αυτό τους δόθηκε η ορολογία αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά. Υπάρχουν και άλλα φυτά στην ίδια κατηγορία με τα αρωματικά φαρμακευτικά φυτά, δεν χρησιμοποιείται για την εξαγωγή αρωματικών ουσιών, αλλά για την εξαγωγή βαφών ή άλλων αλκαλοειδών φαρμακευτικών ουσιών. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη ένας μεγάλος αριθμός φυτών που δεν έχουν μελετηθεί συστηματικά προκειμένου να προσδιοριστεί με ακρίβεια η χρήση, η παραγωγική ικανότητα, οι δυνατότητες μηχανοποίησης, οι κατάλληλες μέθοδοι καλλιέργειας, οι οικονομικές και εμπορικές ευκαιρίες που σχετίζονται με φυτά ή αιθέρια έλαια. Τα αρωματικά φαρμακευτικά φυτά καλλιεργούνται για την παραγωγή αιθέριων ελαίων και την παραγωγή ξηρής δρόγης. Παγκοσμίως υπάρχουν περίπου 18.000 είδη αρωματικών και 60.000 είδη φαρμακευτικών φυτών. Τα διάφορα αυτά φυτά χαρακτηρίζονται ως αρωματικά ή ως φαρμακευτικά ή ως αρωματικά-φαρμακευτικά αναλόγως τον σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται. (Πολυσίου Μ., 2002)

2.2 Φασκόμηλο

2.2.1 Ορισμός του φασκόμηλου

Το φασκόμηλο ή φασκομηλιά *Salvia officinalis L.* ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (*Lamiaceae, Labiatae*), της τάξης των *Lamiales*. Το φασκόμηλο είναι πολυετές, αειθαλές, θαμνώδες φυτό με ύψος που κυμαίνεται από 30 έως 80 εκατοστά και με πολυάριθμα κλαδιά. Βρίσκεται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και κυρίως σε ξηρούς και πετρώδεις τόπους. Διαθέτει αντιοξειδωτικές ιδιότητες που οφείλονται στα τερπενοειδή, στα флаβονοειδή και στα φαινολικά οξέα. Το αιθέριο έλαιό του έχει βακτηριοκτόνες και μυκητοκτόνες ιδιότητες. Ακόμη, από τα φύλλα του παράγονται ουσίες που έχουν αντιμικροβιακή δράση, πράγμα που το κάνει χρήσιμο για αντισηπτικές εφαρμογές. (Καραφουλίδης, 2005) Έχει επίσης θεραπευτικές, μαλακτικές, επουλωτικές, αντιφλεγμονώδεις, τονωτικές, καθαρτικές ιδιότητες κι ευεργετική δράση στα μαλλιά και στο πρόσωπο, καθώς τα τονώνει και βοηθάει στη ρύθμιση της λιπαρότητας (Παπαϊωάννου, 2011). Τέλος, το φασκόμηλο καταναλώνεται σαν αφέψημα για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες, που όμως σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να έχει κάποιες παρενέργειες.

Το φασκόμηλο αναπτύσσεται τόσο σε ψυχρές όσο και σε θερμές περιοχές. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι απαντάται σαν αυτοφυές σε πολλές περιοχές της ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας και σε υψόμετρο από 0-1500 περίπου μέτρα. Αντέχει πολύ στο κρύο μέχρι -25°C . Ως προς τα εδάφη αναπτύσσεται σε διάφορους τύπους, προτιμότερο τα μέσης συστάσεως, ασβεστούχα με καλή αποστράγγιση και Ph 6,2-6,4. Τα πολύ ελαφρά αμμώδη εδάφη δεν είναι κατάλληλα, όπως και τα βαριά και συνεκτικά εδάφη που συγκρατούν πολλή υγρασία. Εάν οι εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι κατάλληλες και γίνονται κάθε χρόνο οι απαραίτητες καλλιεργητικές περιποιήσεις, η διάρκεια ζωής του φασκόμηλου ανέρχεται σε 12-15 ή και περισσότερα χρόνια.

2.2.2. Ιστορία του φασκόμηλου

Το φασκόμηλο στα ελληνικά αναφέρεται και ως ελελίσφακος, φασκομηλιά, αλισφακιά. Από την αρχαιότητα το βότανο αυτό χρησιμοποιείται για τις θεραπευτικές και συμβολικές του ιδιότητες. Πιο συγκεκριμένα, σε διαφορετικούς αρχαίους πολιτισμούς πίστευαν ότι λειτουργούσε αποτάσσοντας τα κακά πνεύματα. Στην αρχαία Αίγυπτο θεωρούσαν ότι ενισχύει τη γονιμότητα και το έπιναν ως αφέψημα οι γυναίκες πριν τη σύλληψη (Kintis, 2000).

Στην αρχαία Ελλάδα, θεωρούσαν ότι επιφέρει διαύγεια πνεύματος ενώ το χρησιμοποιούσαν και ως αντίδοτο σε δαγκωματιές φιδιών, ως αντισηπτικό και αιμοστατικό. Ο Ιπποκράτης αναφέρεται ότι χρησιμοποιούσε το φασκόμηλο σε θεραπευτικές πρακτικές για παθήσεις που σχετίζονταν με τη δυσπεψία, το βήχα και τις δερματικές πληγές. Ο Θεόφραστος κατέγραψε δύο είδη φασκόμηλου, το άγριο και το καλλιεργημένο που τα ονομάζει σφακό και ελελίσφακο, αντίστοιχα. Ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος αναφέρει ότι ο ελελίσφακος είναι συνυφασμένος με την ονομασία *Salvia* κατά τους Ρωμαίους, ένα αρωματικό φυτό με μοιάζει με τη μέντα. Τόσο ο Πλίνιος όσο και οι Διοσκουρίδης και Γαληνός αναφέρονται στις διουρητικές, αναλγητικές, εμμηναγωγικές και αναισθητικές ιδιότητες του φασκόμηλου (Kintis, 2000).

Οι Ρωμαίοι το έφεραν από την Αίγυπτο στις βόρειες ακτές της Μεσογείου και του έδωσαν την ονομασία *Herba Sacra* (ιερό φυτό) που συμβολίζει την αθανασία. Η λατινική ονομασία του ευρύτερου γένους *Salvia* προέρχεται από τη λέξη “*salvere*”, δηλαδή σωτηρία ή θεραπεία, παραπέμποντας στις ιαματικές του ιδιότητες τόσο σωματικά όσο και πνευματικά. Η κοινή αγγλική ονομασία μετεξελίχθηκε από το ελληνικό «σφακός» του Θεόφραστου σε «*sewge*» και τέλος στην κοινή πλέον ονομασία «*sage*», που σημαίνει “σοφός” (Charles, 2012; Sharma et al., 2019).

Όταν το φασκόμηλο έφτασε στην Κίνα, θεωρήθηκε πολύτιμο και το αντάλλασσαν με τριπλάσιες ποσότητες από το καλύτερο τσάι τους (Charles, 2012). Στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική έφτιαχναν ένα σκεύασμα που καλούνταν «*Nao Li Kang*», το οποίο σε ελεύθερη μετάφραση σημαίνει «κόκκοι αποκατάστασης της δύναμης του εγκεφάλου», και περιείχε μεταξύ άλλων τεσσάρων συστατικών και φασκόμηλο (Perry et al., 1999).

Κατά τη δυναστεία των Καρολιδών, τον Μεσαίωνα, το φασκόμηλο καλλιεργούνταν στους κήπους μοναστηριών, μια παράδοση που κρατά μέχρι και σήμερα σε καθολικές εκκλησίες (Grdiša et al., 2015). Τον 16ο αιώνα ο βοτανολόγος John Gerard υποστήριζε ότι το αφένημα φασκόμηλου ενισχύει τη μνήμη και τη λειτουργία του εγκεφάλου. Το 17ο αιώνα το φασκόμηλο εισήχθη και στη βόρεια Αμερική (Engels, 2011).

2.2.3 Τα κυριότερα είδη φασκόμηλου

Το φασκόμηλο ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (*Lamiaceae*) και το γένος *Salvia*. Όλα τα είδη είναι πολυετής μικροί θάμνοι με βλαστούς τετραγωνικούς, άνθη ωραία ιώδη – γαλαζιώδη και φύλλα αντίθετα, έμμισχα. Στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας αναφέρονται με τα κοινά ονόματα φασκόμηλο, φασκομηλιά, αλισφακιά, χαμωσφακιά, μοσχακίδι, μηλοσφακιά, φλασκομηλιά, φουσκομηλιά, λουσφάκι, φασκός, αγριοσφακιά, κλπ. Είναι

αυτοφυές της Μεσογείου ιδιαίτερα της Αδριατικής και της Ν. Ευρώπης. Στη χώρα μας το συναντούμε αυτοφυές στη Βόρειο Ελλάδα και με 20 διαφορετικά είδη.

Τα κυριότερα από αυτά με εμπορικό ενδιαφέρον είναι: η *Salvia fruticosa* (Κυπριακή), η *Salvia officinalis* και *Salvia triloba*.

1. *Salvia fruticosa*: Είναι θάμνος 30-80 εκ. αειθαλής με ημιξυλώδεις βλαστούς. Τα φύλλα του είναι γκριζοπράσινα, λογχοειδή, χνουδωτά που στη βάση τους φέρουν δύο λοβούς, ένα από κάθε πλευρά ώστε το φύλλο να φαίνεται τρίλοβο. Τα άνθη λευκά έως ιώδη ή ρόδινα 2-6 ανά σπόνδυλο και σχηματίζουν βότρυ 10- 15 εκ. Ανθίζει από Απρίλιο μέχρι Ιούνιο ανάλογα με το υψόμετρο της. Ακόμη, θεωρείται φρυγανώδες φυτό που φυτρώνει σε χερσαίους ή πετρώδεις τόπους (υψόμετρο 50-1000 μ). Η ευρύτερη γεωγραφική του εξάπλωση είναι οι χώρες της Ανατολικής Μεσογείου.
2. *Salvia officinalis*: Είναι πολυετές φυτό ύψους 30 – 50 εκ, με άνθη ιώδους χρώματος. Αναπτύσσεται σε ορεινές θαμνώδεις εκτάσεις όλης της χώρας. Ανθίζει από τον Μάιο έως τον Ιούλιο και συλλέγεται το υπέργειο τμήμα του φυτού από τον Μάιο έως τον Σεπτέμβριο.
3. *Salvia triloba*: Είναι πολυετές φυτό ύψους 20 – 50 cm, με άνθη ιώδους χρώματος. Το είδος αυτό αναπτύσσεται σε βρίσκομε σε χέρσες εκτάσεις της ηπειρωτικής χώρας, στην Κρήτη και σε αρκετά άλλα νησιά. Ανθίζει από τον Μάιο έως τον Ιούλιο και συλλέγεται το υπέργειο τμήμα του φυτού από Μάιο έως τον Σεπτέμβριο.

2.2.4 Χημικές ουσίες του φασκόμηλου

Η χημική σύσταση του αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου ποικίλει τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά ανάλογα με την γεωγραφία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες καλλιέργειας. Το *S. officinalis* θεωρείται ότι αποδίδει το μέγιστο αιθέριου ελαίου ανά μάζα, περίπου 2-3.6 % και έχει χρώμα από ελαφρύ κίτρινο μέχρι κεχριμπαρένιο, ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής του (Bergfeld et al., 2020; Charles, 2012).

Οι χημικές ουσίες που περιέχει το φασκόμηλο είναι η φλαβονοειδή, η τερπενοειδή, τα αιθέρια έλαια, η 1-8-κινεόλη, τα καμφορά, η βορνεόλη, το οξικός βορνυλεστέρας, το καμφένιο, η α-θουγιόνη, η β-θουγιόνη, η λιναλοόλη, το α-κορνοφυλλένιο, το β-κορνοφυλλένιο, το α-χουμουλένιο, το α-πινένιο, το β-πινένιο, η βιριδοφλορόλη, το πιμαραδιένιο, το σαλβιανολικό οξύ, το ροσμαρινικό οξύ, το καρνοσολικό οξύ και το ουρσολικό οξύ.

Πάνω από 100 διαφορετικά συστατικά έχουν ταυτοποιηθεί στο αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου τα οποία περιλαμβάνουν α) φλαβονοειδή, β) τερπενοειδή, γ) αλκοόλες, δ)

εστέρες, ε) κετόνες, στ) τανίνες, ζ) φαινολικά οξέα, και η) υδρογονάνθρακες. Στις επικρατέστερες πτητικές ενώσεις συγκαταλέγονται i) μονοτερπένια: α-θυιόνη (15-43%) β-θυιόνη (3-9%) , καμφορά (καμφορά 4-24%), 1,8-κινεόλη (10%), α-πινένιο, β-πινένιο, βορνεόλη, λιμονένιο iii) τα σεσκιτερπένια: α- / β-καρνοφυλλένιο και βιριδιφλορόλη και iii) ο υδρογονάνθρακας: γερμακρίνη. Τα πιο συχνά μη-πτητικά συστατικά περιλαμβάνουν i) φαινολικά οξέα: ροσμαρινικό και καφεϊκό, ii) τερπενοειδή: καρνοσικό οξύ , και iii) φλαβονοειδή: κουερσετίνη, μυρικετίνη, ισπιδουλίνη, λουτεολίνη. (Máthé et al., 2010; Sharma et al., 2019)

Η απομόνωση των ενεργών συστατικών του φασκόμηλου πραγματοποιείται παρόμοια με του δενδρολίβανου, ακολουθώντας τόσο συμβατικές (εκχύλιση Soxhlet και η υδροαπόσταξη) όσο και μη συμβατικές μεθόδους (εκχύλιση με υπερήχους και εκχύλιση με υπερκρίσιμο ρευστό). Η ποσοστιαία περιεκτικότητα στα βασικά χημικά συστατικά του αποστάγματος ή εκχυλίσματος του φασκόμηλου εξαρτάται άμεσα από την εφαρμοζόμενη μέθοδο (είδος του διαλύτη, διάρκεια απόσταξης ή εκχύλισης, πίεση, θερμοκρασία), τη διαδικασία προκατεργασίας (θρυματοποίηση και θερμοκρασία ξήρανσης) του δείγματος, την περίοδο συγκομιδής και το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται (φύλλα, άνθη, κλαδιά ή ρίζες) (Jakovljević et al., 2019).

Ακολουθεί πίνακας που απεικονίζει τη χημική σύσταση του αιθέριου ελαίου των καλλιεργήσιμων ειδών του φασκόμηλου.

Table 1: The composition of the essential oil of Cultivated Sage Species (*Salvia spp.*).

RRI	Components	Species				
		SF*	SO*	SS*	SFxO*	SD*
1002	α -pinene	3,40	3,38	-	6,46	0,73
1006	α -thujene	0,52	-	-	-	-
1046	camphene	0,44	4,22	-	2,88	-
1090	β -pinene	8,20	4,10	-	8,70	-
1104	sabinene	0,43	-	-	-	-
1144	myrcene	5,66	0,99	0,85	1,93	-
1162	α -terpinene	0,55	-	-	0,59	-
1182	limonene	1,12	1,09	-	1,14	-
1192	1,8-cineole	57,18	4,02	-	21,42	-
1227	gamma-terpinene	1,33	0,59	-	1,36	-
1232	β -ocimene	-	-	-	0,65	-
1253	cymene	0,40	-	-	0,89	-
1264	α -terpinolene	0,29	-	-	-	-
1408	β -thujone	3,07	34,59	-	18,37	-
1428	α -thujone	1,48	12,60	-	4,11	-
1442	cis-sabinene hydrate	0,61	-	-	-	-
1476	α -copaene	-	-	0,66	-	-
1502	β -bourbonene	-	-	-	-	0,62
1505	camphor	3,15	10,09	-	6,02	-
1517	linalool	-	-	11,74	-	-
1532	linalyl acetate	-	-	46,77	-	-
1563	bornyl acetate	-	1,08	-	-	-
1584	β -caryophyllene	4,83	3,45	1,53	11,26	23,11
1593	aromadendrene	0,95	-	-	-	-
1629	sabinyll acetate	-	-	-	-	21,87
1656	α -humulene	2,85	5,72	-	2,34	1,82
1670	gamma-cadinene	-	-	-	-	0,85
1673	α -terpineol	-	-	4,39	0,48	-
1679	borneol	0,35	4,45	-	3,40	-
1696	germacrene	-	-	16,27	-	7,29
1706	β -selinene	-	-	-	-	0,64
1720	neryl acetate	-	-	4,12	-	-
1721	bicyclogermacrene	-	-	-	-	2,59
1737	delta-cadinene	-	-	-	-	1,13
1768	nerol	-	-	1,10	-	-
1812	geraniol	-	-	3,15	-	-
1980	caryophyllene oxide	-	-	-	0,55	10,98
2063	guaiaol	-	-	-	-	4,46
2066	vindiflorol	2,89	6,24	-	6,61	-
2104	spathulenol	0,33	-	-	-	11,55
2130	farnesol	-	-	0,86	-	-
2146	epibicyclosesquiphellandrene	-	-	1,18	-	-
2185	bulnesol	-	-	-	-	-
2199	8-cedren-13-ol	-	-	-	-	-
2273	caryophylla-4,8-dien-5-beta-ol	-	-	-	-	-
2212	β -eudesmol	-	-	1,11	-	0,72
2244	sclareoloxide	-	-	1,49	-	0,59
2636	13-epi manool	-	2,67	-	0,84	0,91
Total (%)		100	100	95,22	100	89,85
Essential Oil (%)		3,86	2,42	0,50	2,84	0,19

SF* = *Salvia fruticosa* Mill., SO* = *Salvia officinalis* L., SS* = *Salvia sclarea* L.,
 SFxO* = *Salvia fruticosa* Mill. x *Salvia officinalis* L., SD* = *Salvia dichroantha* L.

2.2.5 Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες του φασκόμηλου

Το φασκόμηλο έχει αρκετές φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες που ήταν γνωστές από την αρχαιότητα και για αυτό ονομάστηκε *Salvia*. Το όνομα του γένους *Salvia* προέρχεται από το λατινικό ρήμα *salvare* το οποίο σημαίνει σώζω ζωές. Οι αρχαίοι το χρησιμοποιούσαν ως πολυφάρμακο σύμφωνα με τις αναφορές του Διοσκουρίδη, του Αετού, του Ιπποκράτη και του Γαληνού.

Στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου, παρασκευάζουν από τα φύλλα αφέψημα, το γνωστό φασκόμηλο. Χρησιμοποιείται επίσης ως καρύκευμα σε διάφορα εδέσματα και ζωμούς, καθώς και για τον αρωματισμό του ξυδιού, μέσα στο οποίο τοποθετούνται ανθισμένα κλαδάκια του φυτού. Επί πλέον η φασκομηλιά θεωρείται ως άριστο μελισσοτροφικό φυτό, από το οποίο μπορεί να παραχθεί εκλεκτής ποιότητας μέλι. Οι Κινέζοι το ονομάζουν ελληνικό βραστάρι και το θεωρούν καλύτερο από το τσάι. Οι Γάλλοι το ονομάζουν ελληνικό τσάι και το χρησιμοποιούν όπως και οι υπόλοιποι Ευρωπαίοι όχι μόνο για φαρμακευτικούς αλλά και για μαγειρικούς σκοπούς. Ενώ οι Άραβες θεωρούν ότι μπορεί να θεραπεύσει τα πάντα.

Πρόσφατα, πειράματα επιβεβαίωσαν την ιδιότητα του φασκόμηλου να ενισχύει τη μνήμη. Πιστεύεται ότι αυξάνει τα επίπεδα του νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη, που βοηθάει στη μετάδοση των εγκεφαλικών μηνυμάτων. Τα επίπεδα της ακετυλοχολίνης παρουσιάζουν μείωση και στους ασθενείς της νόσου του Αλτσχάιμερ, και πιθανόν το φασκόμηλο να βοηθά στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της ασθένειας.

Το φυτό έχει στομαχικές τονωτικές και καρδιοτονωτικές ιδιότητες ενώ χρησιμοποιείται και κατά των νευραλγιών. Παλιότερα τα μασούσαν για να καθαρίσουν τα δόντια τους. Το αιθέριο έλαιό του κατά του πονόδοντου. Η φασκομηλιά δρα επίσης κατασταλτικά και στην έκκριση των μαστικών αδένων και, σε μικρό βαθμό κατά του σακχαρώδη διαβήτη. Τα φύλλα διαθέτουν σπυδαίες αντισηπτικές, σπασμολυτικές και αποχρεμπτικές ιδιότητες (Καραφουλίδης Γ., 2005). Η φασκομηλιά χρησιμοποιείται στη θεραπευτική με τη μορφή αφεψήματος για πλύση του στόματος σε περίπτωση τραυμάτων της στοματικής κοιλότητας (στοματίτιδα, φαρυγγίτιδα, ουλίτιδα) και εσωτερικά ως ανθιδρωτικό (ιδιαίτερα κατά του νυχτερινού ιδρώτα φυματικών και νευρασθενών), ενώ σε μικρές δόσεις χρησιμοποιείται ως στομαχικό, σπασμολυτικό, άφυσο (παρεμποδίζει τη δημιουργία αερίων στα έντερα), ουραγωγό και εμμηναγωγό.

Αποτελεί παραδοσιακό φαρμακευτικό προϊόν φυτικής προέλευσης για τη συμπτωματική θεραπεία της ήπιας δυσπεψίας, όπως καούρα και φούσκωμα, την ανακούφιση της υπερβολικής εφίδρωσης, τη συμπτωματική θεραπεία των φλεγμονών στο στόμα ή τον λαιμό και τέλος, την ανακούφιση των φλεγμονών του δέρματος των ανηλίκων.

2.2.5.1 Αντιφλεγμονώδης δράση

Η αντιφλεγμονώδης δράση του αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου οφείλεται κυρίως στα περιεχόμενα τερπένια και φλαβονοειδή. Διαφορετικές μελέτες στα επιμέρους συστατικά του αιθέριου ελαίου έδειξαν ότι τα φλαβονοειδή μειώνουν την φλεγμονή και επιφέρουν αναλγητική δράση σε ποντίκια. Το ροσμαρινικό οξύ περιορίζει δερματικές φλεγμονές, ενώ μεταξύ των τερπενοειδών/τερπενίων, το ουρσολικό οξύ, η καρνοσόλη και η μανούλη φέρουν τις πιο αποδοτικές αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες (Ghorbani & Esmailizadeh, 2017).

2.2.5.2 Αντικαρκινική δράση

Τα συστατικά του φασκόμηλου συμπεριλαμβανομένων και των φυτο-οιστρογόνων έχουν αποδειχθεί μέσω συστηματικών μελετών ότι εμφανίζουν κυτταροστατική και κυτταροτοξική δράση σε διαφορετικά είδη καρκίνου (πνεύμονα, μαστού, ορθού, προστάτη, ήπατος). Έχει παρατηρηθεί ότι πληθυσμοί που καταναλώνουν υψηλά ποσοστά αφεψημάτων φασκόμηλου εμφανίζουν μειωμένη πιθανότητα εμφάνισης καρκίνου του μαστού. Τα α- και β-καρνοφελένια ανεδείχθησαν να περιορίζουν την ανάπτυξη καρκινικών κυττάρων του μαστού και του ορθού. Το ουρσολικό οξύ εμφανίζει αντιαγγειογενετική και αντινεοπλασματική δράση, ενώ περιορίζει και την εξάπλωση του μελανώματος. Το ροσμαρινικό οξύ αποτρέπει την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών ειδών καρκίνου καθώς εισέρχεται σε πολλαπλά μεταβολικά μονοπάτια που συνδέονται με το οξειδωτικό στρες, τη φλεγμονή και την μετάλλαξη του DNA (Ghorbani & Esmailizadeh, 2017; Rupasinghe et al., 2016).

2.2.5.3 Αντιμικροβιακή δράση

Το αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου επιδεικνύει βακτηριοστατική και βακτηριοκτόνο δράση έναντι Gram θετικών (*Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, και *Staphylococcus epidermidis*) και Gram αρνητικών (*Aeromonashydrophila*, *Aeromonassobria*, *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas morgani*, *Salmonella anatum*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, and *Shigellasoni*) βακτηρίων. Επιπλέον, εμφανίζει και αντιμυκητιασική δράση σε διαφορετικά είδη μυκήτων, όπως *Botrytis cinerea*, *Candida glabrata*, *Candida albicans*, *Candida krusei*, και *Candida parapsilosi*. Υπεύθυνες ουσίες του αιθέριου ελαίου του δενδρολίβανου για την αντιμικροβιακή του δράση είναι η καμφορά, η 1,8-κινεόλη και η θυμόνη, ενώ και η καρνοσόλη, το καρνοσικό οξύ, ολεανολικό οξύ και το ουρσολικό οξύ εμφανίζουν βακτηριοστατική δράση σε πολυανθεκτικά (multidrug-resistant) βακτήρια (Jafari et al., 2020;

Ortiz-Mendoza et al., 2022). Λόγω της αντιμικροβιακής του δράσης το φασκόμηλο συχνά χρησιμοποιείται, εκτός από φαρμακευτικού ενδιαφέροντος σκευάσματα, ως πρόσθετο φυσικό συντηρητικό στα τρόφιμα.

2.2.5.4 Νευροπροστατευτική δράση

Το αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να δράσει δυνητικά ως νευροπροστατευτικός παράγοντας και ως ενισχυτικό γνωστικών λειτουργιών του εγκεφάλου. Κλινική μελέτη σε 30 άτομα με νόσο Alzheimer κατέδειξε πως τα άτομα που λάμβαναν το αιθέριο έλαιο απέδιδαν καλύτερα γνωστικά συγκριτικά με τα άτομα που έλαβαν εικονικό φάρμακο. Διαφορετικές κλινικές μελέτες φαίνεται να συνηγορούν στην ικανότητα αποσταγμάτων φασκόμηλου από διαφορετικά είδη να οδηγούν σε ενισχυμένη μνήμη και γνωστικές λειτουργίες, αλλά και σε βελτίωση της διάθεσης των ασθενών (Sharifi-Rad et al., 2018).

2.2.5.5 Κοσμετολογικές ιδιότητες και εφαρμογές

Παραδοσιακά, έγχυμα φασκόμηλου χρησιμοποιείται για την βελτίωση της όψης του δέρματος μειώνοντας τους διευρυμένους πόρους και τις ρυτίδες στο πρόσωπο (Kintis, 2000). Επιπλέον, χρησιμοποιείται σε κρέμες προσώπου προσδίδοντας φωτοπροστατευτικές και αντιγηραντικές ιδιότητες, ως απόρροια των αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών δράσεων των ενεργών συστατικών του (Khare et al., 2019). Το φασκόμηλο συγκαταλέγεται στα σημαντικότερα φαρμακευτικά φυτά που εφαρμόζονται ως τονωτικά του τριχωτού της κεφαλής ειδικά σε περιπτώσεις αλωπεκίας, ενώ αναφέρεται και η αντιπιτυριδική του δράση (Amit et al., 2010; Özlüman et al., 2021). Ακόμη, σύμφωνα με κλινικές μελέτες, συμβάλει στην αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του σχηματισμού της πλάκας στην οδοντοστοιχία, για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ως πρόσθετο σε οδοντόκρεμες. (Narayanan & Thangavelu, 2015).

2.2.6 Παρενέργειες

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Φαρμάκων (European Medicines Agency) το φασκόμηλο και τα αποστάγματά του είναι εν γένη ασφαλή όταν καταναλώνονται σύμφωνα με τις ενδεδειγμένες συστάσεις. Ωστόσο, η θυιόνη έχει αποδειχθεί ως νευροτοξική σε υψηλές συγκεντρώσεις για αυτό και η ενδεδειγμένη δοσολογία είναι 3,5-6,6 mg/ημέρα. Επίσης, έχουν αναφερθεί μεμονωμένα περιστατικά επιληψίας και δερματολογικού ερεθισμού. Κατά την εγκυμοσύνη συστήνεται η αποφυγή του φασκόμηλου σε οποιαδήποτε μορφή, καθώς η

περιεχόμενη θυιόνη μπορεί να προκαλέσει αποβολή. Υπερδοσολογία αιθέριου ελαίου φασκόμηλου μπορεί να οδηγήσει σε πυρετό, ταχυκαρδία και ζάλη. Τέλος, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την αλληλεπίδραση με διαφορετικά φαρμακευτικά σκευάσματα, αλλά αντενδείκνυται η χρήση αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπείες σχετιζόμενες με τους υποδοχείς γ-αμινοβουτυρικού οξέος καθώς η θυιόνη μπορεί να εμπλεχθεί στο μηχανισμό δράσης τους (European Medicines Agency, 2016)

2.3 Μαντζουράνα

2.3.1 Ορισμός της μαντζουράνας

Μαντζουράνα είναι φυτό συγγενικό της ρίγανης με πολλές παραφυάδες και μικρά μυρωδάτα φύλλα. Προέρχεται από τις χώρες της Νότιας Ευρώπης και της Βόρειας Αφρικής και δεν είναι αυτοφύες φυτό της Ελλάδος. Στην Ελλάδα συναντάται σε κήπους ως καλλωπιστικό και αρωματικό φυτό. Η μαντζουράνα από την αρχαιότητα είναι γνωστή ως «αείφυλλος αμάραγκος» του Θεόφραστου ή σάμψυχο του Διοσκουρίδη και θεωρούταν ως το βότανο της ευτυχίας. Συμβόλιζε το άρωμα της της θεάς Αφροδίτης και για τον λόγο αυτό συνηθίζονταν να χρησιμοποιείται σε γαμήλιες τελετές, σε τάφους προκειμένου να κατευοδώσουν ειρηνικά τους νεκρούς και ως φάρμακο κατά των στομαχικών και εντερικών προβλημάτων. Ιδιαίτερα στη Συρία, έφτιαχνα μεθυστικά αρώματα από τα άνθη και τα φύλλα της ενώ στην Αίγυπτο και την Αραβία χρησιμοποιούσαν το αφέψημα του φυτού για τονωτικά μπάνια (Λιεπουρή, 2016;Κουτσός, 2006).

Η μαντζουράνα είναι πολυετής πόα με τετραγωνικούς βλαστούς και ύψος 20-40cm. είναι ορθόκλαδη από την αρχή της ανάπτυξής της, τα άνθη είναι λευκά ή ροζ και τα φύλλα είναι μικρότερα της ρίγανης με βελούδινη υφή και συνήθως έχουν σταχτόχρωμη απόχρωση (Κουτσός, 2006). Επίσης, χρειάζεται πιο γόνιμα εδάφη (ημιορεινές, δροσερές περιοχές με ήπιο κλίμα, ή χωράφια πλούσια) και είναι απαιτητική σε νερό. Στην καλλιέργειά της χρειάζεται ειδική φροντίδα, λόγω του ότι αντιμετωπίζει προβλήματα με ζιζάνια όπως η αγριάδα. Τέλος, το φυτό αυτό ανθίζει αργά το καλοκαίρι και την ίδια εποχή συλλέγονται τα χρησιμοποιούμενα μέρη του (φύλλα και ανθοφόροι βλαστοί) (Δόρδος, 2012).

2.3.2 Χημικές ουσίες της μαντζουράνας

Η μαντζουράνα είναι σημαντική πηγή ροσμαρινικού οξέος, το οποίο παρουσιάζει μια σειρά από ενδιαφέρουσες βιολογικές δράσεις, π.χ. αντιική, αντιβακτηριακή, αντιφλεγμονώδη και αντιοξειδωτική. Η περιεκτικότητά της σε αιθέριο έλαιο της *Salvia fruticosa* κυμαίνεται από 1,1-5,1%. Τα κύρια συστατικά του αιθέριου ελαίου (1,8-κινεόλη, α-θουγιόνη, β-θουγιόνη, καμφορά κ.ά.), και διαφέρουν ανάλογα με την περιοχή προέλευσης. Επιπλέον χημικές ουσίες που περιέχει είναι οι τανίνες (έως 10%), οι φλαβονοειδή-γλυκοσίδες: (απιγενίνες, λοντεολίνες, διοσμετίνες), φαινολικές ενώσεις (αρβουτίνη, μεθυλαρβουτίνη, υδροκινόνη) 0.15-0.45, φαινολικά οξέα, τριτερπένια (ουρσολικό οξύ, ολεανολικό οξύ), πικρικές ενώσεις, μεταλλικές ενώσεις-βιταμίνες. Ενώ το έλαιο της μαντζουράνας περιέχει τερπινενο-4-ολη, α-τερπινεόλη, λιναλοόλη, βανιλίνιο και το ένυδρο άλας του, τερπινένιο.

2.3.3 Φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες της μαντζουράνας

Η μαντζουράνα έχει πολλές φαρμακευτικές και θεραπευτικές ιδιότητες. Τα χρήσιμα μέρη της μαντζουράνας είναι τα φύλλα της, από τα οποία παρασκευάζεται αφέψημα με ηρεμιστικές, αντισπασμωδικές και επιδρωτικές ιδιότητες. Οι δραστικές ουσίες του φυτού είναι τα φαινολικά οξέα (γαλλικό οξύ, καφεϊκό οξύ, βανιλικό οξύ, ροσμαρινικό οξύ κ.α.) και τα φλαβονοειδή (amentoflavone, ρουτίνη, λουτεολίνη, κουμαρίνη κ.α.) (Δόρδος X, 2012). Από τα υπέργεια μέρη με απόσταξη παράγεται το αιθέριο έλαιο της. Περιέχει αιθέριο έλαιο (0,8-2,2%), οποίο χρησιμοποιείται στην αρωματοποιία, ενώ αρκετές μελέτες αναφέρουν ότι έχει αντιμικροβιακή, αντιμυκητιακή, αντιοξειδωτική, εντομοκτόνο και φυτοτοξική δράση.

Η μαντζουράνα ενδείκνυται στη θεραπεία ελαφρών παθήσεων του νευρικού συστήματος και ως αντισπασμωδικό. Ανοίγει την όρεξη, ανακουφίζει από τους τυμπανισμούς και τους στομαχικούς πόνους. Δρα ευεργετικά κατά των πονοκεφάλων και της αϋπνίας. Έχει αποχρεμπτική, απολυμαντική, τονωτική, αντισπασμωδική, αναλγητική, ηρεμιστική και σπασμολυτική δράση. Το κατάπλασμα των φύλλων της και οι επαλείψεις με το αιθέριο έλαιο της ανακουφίζουν από τους ρευματικούς και αρθρικούς πόνους, ενώ το όμορφο άρωμα της απομακρύνει την κακή διάθεση, την κατάθλιψη και το στρες. Είναι, επίσης, πολύ αποτελεσματική κατά των αναπνευστικών παθήσεων (άσθμα, βρογχίτιδα), της δυσμηνόρροιας, της δυσκοιλιότητας, των εγκεφαλικών παθήσεων, των κολικών, του ίλιγγου, της επιληψίας, του κρυολογήματος και των στοματικών ελκών.

Ακολουθούν πίνακες οι οποίοι αναλύουν, ο αρχικός τη χημική σύσταση αιθέριου ελαίου του βοτάνου της μαντζουράνας που προέκυψε από 8 διαφορετικά δείγματα συγκριτικής μελέτης μεταξύ των βοτάνων του εμπορίου. Ενώ ο έτερος, διατυπώνει τη χημική σύσταση του αιθέριου έλαιού της μαντζουράνας.

Table 1.

Chemical composition of essential oils in 1–8 marjoram samples.

compound	percentage							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>α</i> -Thujene	1.1	0.6	0.8	0.5	0.8	0.9	1.1	0.6
<i>α</i> -Pinene	0.7	0.4	0.7	0.2	0.6	0.7	0.7	0.3
Sabinene	5.4	0.2	4.4	1.9	5.6	6.8	6.6	2.7
<i>β</i> -Pinene								
Myrcene	1.6	0.1	1.8	0.5	1.6	1.7	1.5	0.6
<i>α</i> -Phellandrene	1.0	0.7	1.1	0.7	0.6	0.5	0.5	0.5
<i>α</i> -Terpinene	9.5	1.4	2.0	7.7	7.3	6.6	8.0	5.8
<i>p</i> -Cymene	2.1	10.4	10.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.1
Limonene	4.1	2.3	4.3	0.1	3.9	3.3	3.2	2.1
<i>β</i> -Phellandrene								
<i>γ</i> -Terpinene	14.2	12.5	16.8	9.6	11.3	10.5	11.3	8.9
<i>trans</i> -Sabinene hydrate	1.7	1.0	0.6	3.4	3.8	3.7	2.9	4.1
Terpinolene	3.2	2.5	3.7	2.3	2.6	2.4	2.5	2.1
<i>cis</i> -Sabinene hydrate	8.7	3.8	4.8	14.8	20.9	16.6	12.4	17.3
Terpinen-4-ol	34.0	46.0	33.5	35.3	27.3	29.6	30.1	32.4
<i>α</i> -Terpineol	4.7	8.8	3.7	8.1	4.9	5.5	5.6	8.0
Carvone	0.2	0.4	0.1	0.5	0.1	0.1	0.2	0.4
Linalyl acetate	0.7	0.2	0.6	0.5	1.3	0.5	0.6	0.4
Terpinen-4-yl acetate	0.3	0.4	0.2	0.6	0.1	0.3	2.9	0.7
<i>α</i> -Terpinyl acetate	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
<i>β</i> -Caryophyllene	1.0	0.8	2.4	0.9	1.0	0.9	0.9	1.2
Spathulenol	0.2	0.4	1.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4
Caryophyllene oxide	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
oil content	1.35	0.57	0.85	0.65	2.00	1.60	1.05	1.05

Table 1. Constituents of the essential oil of *Origanum majorana* L.

Compounds	%	Certainty of identification
<i>Hydrocarbons</i>		
α -Pinene	0.90	***
β -Pinene	0.22	***
Sabinene	1.45	***
δ -3-Carene	0.40	***
Myrcene	1.12	***
α -Phellandrene	0.57	***
α -Terpinene	2.24	***
Limonene	1.15	***
β -Phellandrene	0.70	***
<i>cis</i> - β -Ocimene	1.35	**
γ -Terpinene	1.42	***
<i>trans</i> - β -Ocimene	0.87	**
<i>p</i> -Cymene	12.05	***
Terpinolene	1.63	***
β -Caryophyllene	1.15	***
1,2,3,4,4a,7-Hexahydro-1,6-dimethyl-4-isopropyl-naphthalene	tr	***
<i>Alcohols and ethers</i>		
1-Octen-3-ol	2.05	***
<i>trans</i> -Sabinene hydrate	2.14	***
<i>cis</i> -Sabinene hydrate	1.43	***
Linalool	1.96	***
3-Octanol	tr	***
1,8-Cineol	0.25	**
4-Terpineol	37.10	***
<i>trans-trans</i> -(+)-5-Caranol ^a	0.90	**
α -Terpineol	7.15	***
<i>cis</i> -Piperitol	0.10	***
<i>trans</i> -Piperitol	0.15	***
Geraniol	0.50	***
Santalol ^a	0.25	**
<i>Aldehydes-Ketones</i>		
Benzaldehyde	tr	***
1-(1,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-ethanone	0.12	***
Verbenone ^a	0.35	***
Carvone	0.25	***
<i>Phenols</i>		
Estragol	0.10	**
Thymol	0.70	***
Carvacrol	3.60	***
<i>Acids and Esters</i>		
Ethyl myristate	tr	***
Palmitic acid	tr	***
Ethyl palmitate	tr	***
Ethyl linoleate	tr	***
4-Terpenyl acetate	1.25	***
Linalyl acetate	1.15	***
Bornyl acetate	0.15	***
Geranyl acetate	tr	***

^a Not reported previously as constituent of any marjoram species
tr, Trace 0.5%.

*** Positive identification from mass spectrum and retention time which agree with authentic compound.

** Tentative identification from mass spectra data.

2.4 Απόσταξη

2.4.1 Ορισμός της απόσταξης

Η απόσταξη είναι μια φυσική μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών ενός ομογενούς μείγματος, δηλαδή ενός υγρού μείγματος με ένα υγρό μείγμα ή ενός υγρού μείγματος με ένα στερεό μείγμα, με την οποία γίνεται αφαίρεση ενός υγρού συστατικού από ένα μείγμα. Στηρίζεται στη διαφορά των σημείων βρασμού των συστατικών του μείγματος. Το υγρό με θέρμανση μετατρέπεται σε αέριο και ξανά υγροποιείται περνώντας από μια ειδική ψυκτική διάταξη. Ανάλογα με το μείγμα και τις συνθήκες που εφαρμόζονται η απόσταξη διακρίνεται σε απλή απόσταξη, κλασματική απόσταξη, απόσταξη με υδρατμούς και απόσταξη σε κενό ή σε ελαττωμένη πίεση.

2.4.2 Ιστορία της απόσταξης

Η απόσταξη είναι η μέθοδος του διαχωρισμού του νερού και της αλκοόλης, σε ένα αλκοολούχο υγρό, με σκοπό την απόκτηση ενός προϊόντος με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλκοόλη. Η ιστορία της απόσταξης ξεκινάει από τα αρχαία χρόνια. Σε όλους τους πολιτισμούς η τεχνική της απόσταξης ήταν γνωστή με διάφορες παραλλαγές. Σύμφωνα με αναφορές, οι Κινέζοι παρασκεύαζαν ένα απόσταγμα από μπίρα ρυζιού από τον 9ο αιώνα ενώ οι αυτόχθονες Μεξικανοί παρήγαγαν ένα άλλο ποτό από το φυτό αγαύη, το οποίο είναι πρόγονος της τεκίλα. Επίσης, η μέθοδος της απόσταξης ήταν γνωστή και στην Ελλάδα. Ο Αριστοτέλης αναφέρει μια αντίστοιχη μέθοδο που χρησιμοποιούσαν οι ναυτικοί για να αφαιρώσουν το θαλασσινό νερό χωρίς να υπάρχουν αναφορές για αλκοολούχα ποτά. Ενώ στη ρωμαϊκή περίοδο δεν υπάρχουν αναφορές πριν το 100 π.Χ. (Κούσουλας Ι., 1995). Η Αίγυπτος αποτελεί την αρχή των σημερινών αλκοολούχων ποτών συμφωνά με τους ιστορικούς. Στην συνέχεια οι Άραβες αλχημιστές αξιοποίησαν περαιτέρω την τέχνη, χρησιμοποιώντας την χρωστική ουσία σκόνη αντιμονίου στη διαδικασία της απόσταξης .

Στα αρχαία χρόνια δεν χρησιμοποιούσαν τον άμβυκα κατά τη διαδικασία της απόσταξης. Εφαρμόζονταν διαδικασίες πρωτότυπες για την εποχή εκείνη και πολύ αποτελεσματικές, τις λεγόμενες πρωτόγονες αποστάξεις οι οποίες σήμερα είναι περισσότερο γνωστές ως μέθοδοι συμπύκνωσης ή διαχωρισμού. Η διαδικασία της απόσταξης με τη βοήθεια του άμβυκα δεν είναι γνωστό πότε άρχισε. Πολλοί συγγραφείς έδωσαν ως πειστήριο της αρχαιότητας τον άμβυκα της απόσταξης ροδόενου, που εφαρμόζονταν ήδη στη Μεσοποταμία από την 4η χιλιετηρίδα. Ωστόσο, η θεωρία αυτή δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί εξαιτίας

ανεπαρκών στοιχείων. Στις αρχαιολογικές ανασκαφές της Tere Gawra - που βρίσκεται 20km ανατολικά της Μοσούλης του σημερινού βόρειου Ιράκ-βρέθηκαν πήλινα δοχεία ανάλογα με μικρούς άμβυκες. Τα ευρήματα αυτά χρονολογούνται από την Νεολιθική εποχή (3500 π.Χ.), δηλαδή από την εγκατάσταση του ανθρώπου σε πρωτόγονες κουζίνες, και συνδέονται με πιθανές προσπάθειες απόσταξης. Το κωνικό τους σχήμα ενισχύει την άποψη ότι πρόκειται για υποτυπώδη άμβυκα, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή φαρμάκων και αρωμάτων, χωρίς να αποκλείεται και η παρασκευή αποσταγμάτων εμπλουτισμένων σε αλκοόλη.

Η επινόηση και χρήση του άμβυκα αποδίδεται στους Έλληνες εξαιτίας της ακμής του Μυκηναϊκού πολιτισμού, από τον 16ο π.Χ. αιώνα και μετά, και τα αξιόλογα επιτεύγματα των Ελλήνων της εποχής εκείνης σε πολλούς τομείς. Η χρησιμοποίηση του άμβυκα στην αρχαία Αίγυπτο ήταν πολύ διαδεδομένη το 13ο αι. π.Χ. Αρκετοί πιστεύουν ότι η απόσταξη προέρχεται από τους Άραβες, ωστόσο οι χημικοί της Αλεξάνδρειας γνώριζαν τους άμβυκες πολύ πριν την κατακτητική δράση των Αράβων. Η τεχνική της απόσταξης ήταν γνωστή με σκοπό όχι την παρασκευή αλκοολούχων ποτών αλλά φαρμάκων κυρίως και καλλυντικών που χρησιμοποιούνταν στον καλλωπισμό των γυναικών. Στην Ελλάδα, ο Ησίοδος τον 7ο αιώνα π.Χ. αναφέρει ότι άμβυκας είναι ένα δοχείο που χρησιμοποιείται για την απόσταξη υδραργύρου.

Η ετυμολογία του όρου είναι ένα γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ο άμβυκας είναι ελληνικής επινόησης και όχι αραβικής. Η λέξη *alambic* που χρησιμοποιείται από τους Άγγλους, προέρχονται από την ελληνική λέξη άμβυξ (*ambyx*), αφού προηγουμένως αραβοποιήθηκε με την προσθήκη του άρθρου *al* (*al+ambic =alambic*). Η λέξη «άμβυξ» των αρχαίων Ελλήνων σημαίνει ένα είδος δοχείου με πλατιά κυκλική βάση που απολήγει σε στενό λαιμό. Πρόκειται για το λέβητα – δηλαδή το μέρος της αποστακτικής συσκευής που περιέχει το προς απόσταξη υλικό – και κατ' επέκταση για ολόκληρη τη συσκευή μαζί με το καπάκι του λέβητα (Καλλιέρου Γ., 1960.). Οι πρώτες αναφορές για ευρείας παραγωγής ρακί ξεκινάνε από τα χρόνια του Βυζαντίου και εστιάζονται στην Κωνσταντινούπολη, στην Σμύρνη και στην Αλεξάνδρεια. Σε αυτή τη χρονική περίοδο εμφανίζεται για πρώτη φορά η λέξη 'λαμπίκος' για την ονομασία των συσκευών της απόσταξης, που αποτελεί παραφθορά της αραβικής λέξης *al alambic*.

Οι αλχημιστές, από την εποχή ακόμη που διαδόθηκε ο ελληνικός πολιτισμός στην Ασία με τον Μ. Αλέξανδρο αλλά και αργότερα, υπήρξαν οι πρωτεργάτες της Χημείας. Εκείνος, όμως, που επηρέασε περισσότερο τη δυτική αλχημεία και θεωρείται ο πατέρας της αραβικής αλχημείας είναι ο φιλόσοφος και γιατρός Τζαμπίρ Ιμπν Χαγιάν (721-815 μ.Χ.). Στα συγγράμματά του Τζαμπίρ περιγράφεται η τεχνική της απόσταξης διαφόρων υγρών- εκτός της αλκοόλης - και η αντίστοιχες συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν. Πριν τον 10ομ.Χ. αιώνα

κανένας συγγραφέας δεν αναφέρει την απόσταξη αλκοόλης. Το ίδιο παρατηρείται και στο έργο του Πέρση φιλόσοφου Αβικέννα (980-1037 μ.Χ.), ο οποίος έδωσε μια πλήρη περιγραφή του άμβυκα, δεν αναφέρει πουθενά τη λέξη αλκοόλη. Εντούτοις, η αλκοόλη ήταν πιθανότατα γνωστή και χρησιμοποιούταν από εκείνη ήδη την εποχή.

Η τεχνική της απόσταξης της αλκοόλης φαίνεται ότι εφαρμόστηκε με επιτυχία γύρω στα 1150 στο Σαλέρνο. Η μαρτυρία αυτή αποτελεί την παλαιότερη γραπτή αναφορά για απόσταξη οίνου και βρέθηκε σε ένα λατινικό αλχημικό χειρόγραφο-γνωστό με το όνομα *Mappae Clavicula*- κρυπτογραφημένο προφανώς εξαιτίας των διώξεων της Παπικής εκκλησίας. Σε αυτό αναφέρεται ότι ανακατεύοντας αγνό και πολύ δυνατό οίνο με τρία μέρη αλατιού ζεσταίνοντάς το, μέσα σε ειδικά για αυτή τη χρήση δοχεία, φτιάχνουμε ένα εύφλεκτο υγρό, που καίγεται όμως χωρίς να καεί και την ύλη που βρίσκεται τοποθετημένο.

Η αλκοόλη που είναι το κύριο συστατικό του τσίπουρου και την περίοδο της αλχημείας είχε διάφορες ονομασίες, όπως πνεύμα το οίνου ή καυτό νερό. Ο όρος αλκοόλ καθιερώθηκε από τον αλχημιστή Θεόφραστο Παράκελσο και προήλθε από την αραβική λέξη *al-kuhul*, *al-kuhl* που δήλωνε είδος σκόνης για βαφή βλεφαρίδων. Οι Έλληνες χρησιμοποίησαν αργότερα τη λέξη οινόπνευμα δηλαδή πνεύμα του οίνου. Παρά τις σημαντικές προόδους η τεχνική της απόσταξης έμεινε περιορισμένη για πολλά χρόνια στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων. Η αφετηρία για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών καθορίζεται από τους μελετητές της ιστορίας του αλκοόλ γύρω στον 5ο αιώνα μ.Χ. όταν οι Άραβες αλχημιστές άρχισαν να επεξεργάζονται την επαναπόσταξη του αρχικού προϊόντος με σκοπό τον εμπλουτισμό του σε αλκοόλη.

2.4.3 Μέθοδοι και διαδικασία απόσταξης

Το απόσταγμα στέμφυλων ή το αλκοολούχο ποτό που παρασκευάζεται απ' αυτό από φυσικοχημική άποψη είναι ένα υδροαλκοολικό διάλυμα που περιέχει και συστατικά που αποκαλούνται μη-αλκοόλες ή γενικά συναπόστακτες ουσίες. Αυτές λέγονται έτσι γιατί συναποστάζουν μαζί με την αιθυλική αλκοόλη κατά τη διάρκεια της απόσταξης και ευθύνονται για τη διαμόρφωση των ιδιαίτερων οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του. Συνήθως, η πλειονότητα των συναπόστακτων ουσιών προέρχεται από την πρώτη ύλη και την αλκοολική ζύμωση, ενώ σχεδόν στο σύνολο τους είναι πτητικές. Η επίδραση κάθε συναπόστακτης ουσίας στο συνολικό άρωμα και γεύση του ποτού εξαρτάται από το κατώφλι αντίληψης της καθεμιάς από αυτές (Καλλιέρου Γ., 1960). Το γεγονός αυτό εξηγεί γιατί μια ουσία, που περιέχεται σε χαμηλότερη συγκέντρωση από κάποια άλλη, θα επηρεάσει τον οργανοληπτικό χαρακτήρα του αποστάγματος περισσότερο από την ευρισκόμενη σε μεγαλύτερη συγκέντρωση.

Τα πλεονεκτήματα που διαμορφώθηκαν από τις προηγούμενες φάσεις για τη δημιουργία ποιοτικής πρώτης ύλης (στέμφυλα προς απόσταξη). Οι συνθήκες που επηρεάζουν τη διεργασία της απόσταξης είναι ο τύπος της αποστακτικής συσκευής και η τεχνική της απόσταξης. Η δεύτερη συνθήκη είναι πιο σημαντική καθώς με τους κατάλληλους χειρισμούς σε κάθε συσκευή μπορεί να παραχθεί άριστο προϊόν. Ο ρόλος του αποσταγματοποιού είναι αποφασιστικής σημασίας στην ποιότητα του αποστάγματος. Μεταξύ των χειρισμών αυτών επισημαίνουμε τους κυριότερους:

1. Γέμισμα του άμβυκα ως τα $\frac{3}{4}$ του συνολικού του όγκου, για να αποφεύγεται η υπερχείλιση. Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), που συνυπάρχει στη στεμφυλομάζα, συντελεί στον αφρισμό του περιεχομένου του άμβυκα κατά τη θέρμανσή του.
2. Προσθήκη νερού ή οινολασπών για να μην στεγνώσουν τα στέμφυλα και υπερθερμανθούν, με αποτέλεσμα το «τσίκνισμα».
3. Ήπια και αργή θέρμανση του άμβυκα. Κατά την άμεση θέρμανση του λέβητα με απευθείας φλόγα, όπως δηλαδή γίνεται στη χωρική απόσταξη, μερικές φορές αναπτύσσεται οσμή καμένου εξαιτίας της υπερθέρμανσης μερών των στέμφυλων. Η έμμεση θέρμανση με κυκλοφορία υπέρθερμου ατμού στο διπλό πυθμένα του άμβυκα θεωρείται ο καλύτερος τρόπος για την απόσταξη και έχει μικρότερες απώλειες και μικρότερες συνέπειες στην ποιότητα του αποστάγματος.
4. Εφαρμογή διπλού «κοψίματος», δηλαδή απομάκρυνση, των «κεφαλών» και «ουρών». Ο προσδιορισμός του χρόνου κοψίματος των «κεφαλών» μπορεί να γίνει εμπειρικά με υπολογισμό του όγκου τους με τη βοήθεια ογκομετρικής φιάλης, ενώ το κόψιμο των «ουρών» γίνεται με κριτήριο τον αλκοολικό τίτλο του αποστάγματος. Ωστόσο, ο ενδεδειγμένος επιστημονικός τρόπος για τον καθορισμό του χρόνου των «κοψιμάτων» είναι εκείνος που στηρίζεται στο προφίλ της απόσταξης. Το κατάλληλο «κόψιμο» συντελεί στη διαμόρφωση καλύτερης ποιότητας εξαιτίας του αποκλεισμού των δυσάρεστων γεύσεων και οσμών. Οι «κεφαλο-ουρές», αν είναι οργανοληπτικά πολύ δυσάρεστες, απορρίπτονται ενώ αν δεν έχουν σοβαρά ελαττώματα, τότε επαναποστάζονται. Στα ξινισμένα στέμφυλα οι «κεφαλές» είναι πλούσιες σε οξικό αιθυλεστέρα, γι' αυτό ενδείκνυται η απομάκρυνση μεγαλύτερης ποσότητας απ' αυτές, και βέβαια δεν επαναποστάζονται.
5. Γενικά, πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες υγιεινής και να επικρατεί καθαριότητα στο αποστακτήριο, στα σκεύη και στην αποστακτική συσκευή. Η ανεπιθύμητη οσμή που προκύπτει από υπερθέρμανση υπολειμμάτων και σπόρων περνά και στο απόσταγμα.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι απόσταξης που συνηθίζονται να χρησιμοποιούνται η απλή απόσταξη, η οποία χρησιμοποιείται συνήθως για διαχωρισμό ενός συστατικού από ένα μίγμα και η κλασματική απόσταξη (Πασχάλης Μπέης Κ., 2013). Στην απλή απόσταξη ο ατμός απομακρύνεται από το σύστημα με συμπύκνωση, και συλλέγεται σαν απόσταγμα, το οποίο είναι εμπλουτισμένο με το πιο πτητικό συστατικό, ενώ το υγρό που απομένει στη φιάλη, υπόλειμμα, περιέχει περισσότερη ποσότητα από το λιγότερο πτητικό συστατικό. Ένα απλό παράδειγμά είναι η απόσταξη ενός μείγματος νερού και αιθανόλης. Το σημείο ζέσεως της αιθανόλης είναι 78.4 °C, ενώ το νερό βράζει στους 100 °C. Έτσι, θερμαίνοντας το μείγμα, το πιο πτητικό συστατικό που είναι η αιθανόλη θα συγκεντρωθεί σε μεγαλύτερο ποσοστό στον ατμό, ενώ στο υγρό που απομένει στη φιάλη, υπόλειμμα, θα περιέχει περισσότερη ποσοστό από το νερό και λιγότερο ποσοστό αλκοόλης.

Ενώ η κλασματική απόσταξη είναι διαδοχικές απλές αποστάξεις που πραγματοποιούνται αυτόματα μέσα σε κλασματική στήλη που παρεμβάλλεται μεταξύ της αρχικής φιάλης απόσταξης και του τελικού αποστάγματος. Οι ατμοί ρέουν κατ' αντιστροφή προς το υγρό και επιτυγχάνεται ισορροπία μεταξύ των δύο φάσεων καθ' όλο το ύψος της στήλης. Η κατεύθυνση του ατμού-υγρού είναι προς τα πάνω και η συγκέντρωση των πτητικών αυξάνεται προς την κατεύθυνση ροής του ατμού. Η επαφή ατμών-υγρού επιτυγχάνεται με ειδικούς δίσκους (βαθμίδες). Τα προϊόντα μιας βαθμίδας είναι τροφοδοσίες των προσκειμένων, άνω και κάτω, βαθμίδων.

2.4.4 Κατηγορίες αποσταγμάτων

Την πρώτη ύλη προς ζύμωση αποτελεί κάθε φυτικό προϊόν που περιέχει τον πολυσακχαρίτη άμυλο ή άλλους λιγότερο σύνθετους τύπους σακχάρων, τους ολιγοσακχαρίτες ή ακόμα τους μονοσακχαρίτες γλυκόζη και φρουκτόζη. Με την επίδραση των ενζύμων των ζυμομυκήτων, οι πολυσύνθετες σακχαρούχες ενώσεις της πρώτης ύλης μεταβολίζονται κυρίως σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα, ενώ ταυτόχρονα παράγονται και τα δευτερεύοντα προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, στα συστατικά αυτά προστίθενται και εκείνα της μηλογαλακτικής ζύμωσης, η οποία πραγματοποιείται μετά το τέλος αλκοολικής. Κατόπιν, με την διαδικασία της απόσταξης, παραλαμβάνεται το αλκοολούχο διάλυμα που λέγεται απόσταγμα και το οποίο μπορεί να καταναλωθεί αυτούσιο ή αρωματισμένο από ύλες που προστίθενται πριν ή μετά την απόσταξη (Πασχάλης Μπέης Κ., 2013.).

Ο αριθμός των παραγόμενων αποσταγμάτων θα μπορούσε να είναι μεγάλος καθώς είναι μεγάλη η ποικιλομορφία των πρώτων υλών από τις οποίες μπορούν να προέλθουν τα αποστάγματα, καθώς επίσης και το πλήθος των αρωματικών υλών που δύνανται να προστεθούν σε αυτά. Με αυτό τον τρόπο τα αποστάγματα διακρίνονται σε αποστάγματα αμύλου και αποστάγματα σακχάρων.

Τα αποστάγματα αμύλου προέρχονται από την απόσταξη ζυμωμένης αμυλούχου ύλης. Με την σειρά τους διακρίνονται σε αποστάγματα σιτηρών δηλαδή ούισκι, βότκα, τζιν, αποστάγματα γεωμήλων, όπως μερικά είδη βότκας, aquavit, finck και τέλος σε αποστάγματα άλλων αμυλούχων υλών όπως καλαμπόκι (corn, cornbraid) κ.ά.

Τα αποστάγματα σακχάρων προέρχονται από την απόσταξη ζυμωμένης ζαχαρούχου ύλης. Διακρίνονται σε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες. Πρώτον, στα αμπελουργικά αποστάγματα, τα οποία παράγονται από την απόσταξη οίνου (απόσταγμα οίνου, κονιάκ, Αρμανιάκ, μπράντι, κτλ π) ή στέμφυλων (τσίπουρο, τσικουδιά, Ζιβανία, γκράππα κ.ά.) ή σταφυλής (απόσταγμα σταφυλής distillate d'unva, distillat de raisin) ή σταφίδας. Δεύτερον, στα αποστάγματα φρούτων, τα οποία προέρχονται από την απόσταξη ζυμωμένου πολλτού φρούτων όπως είναι τα δαμάσκηνα, τα μήλα, τα αχλάδια, τα κεράσια, τα μούρα, τα βερίκοκα, τα ροδάκινα, τα κορόμηλα, τα σύκα, οι φράουλες κ.ά. Τρίτον, στα αποστάγματα ζαχαροκάλαμου., που προέρχονται από την απόσταξη ζυμωμένου πολλτού ζαχαροκάλαμου. Τέταρτον, στα αποστάγματα άλλων ζαχαρούχων υλών, όπως είναι το μέλι, η αγαύη (τεκίλα) κ.ά. (Ροδοβίτης Β., Σουφλερός Ε.,2004).

2.4.5 Η πρώτη ύλη του αποστάγματος σταφυλής

Οι διάφορες μελέτες των αρωματικών συστατικών του αποστάγματος σταφυλής με αέρια χρωματογραφία έδειξαν ότι οι ποικιλίες της αμπέλου επηρεάζουν σημαντικά τη συγκέντρωσή τους και κατά συνέπεια και την ποιότητα του αποστάγματος, καθόσον το άρωμα συντελεί κατά ένα μεγάλο μέρος στη διαμόρφωση της τελικής ποιότητας του ποτού. Ως εκ τούτου, οι αρωματικές ποικιλίες – όπως π.χ. το πλούσιο σε τερπένια μοσχάτο – αποτελούν εξαιρετική πρώτη ύλη για αποστάγματα, δεδομένου ότι οι ουσίες αυτές είναι πτητικές και μεταναστεύουν στο απόσταγμα.

Για το σκοπό αυτό τα σταφύλια τρυγιούνται στον επιθυμητό βαθμό τεχνολογικής ωρίμανσης και χωρίς προσβολές και μεταφέρονται στο οινοποιείο το ταχύτερο δυνατόν. Μια πιθανή υπερωρίμανση είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση και την τροποποίηση των τερπενίων με συνέπεια την υποβάθμιση της λεπτότητας του αρώματος. Στην συνέχεια, χωρίς καθυστέρηση, τα σταφύλια υποβάλλονται σε ελαφριά έκθλιψη και αποβοστρύχωση, ενώ αμέσως μετά

οδηγούνται σε ζύμωση στους 18-20°C (Τσακίρης Α., 2006.). Για να αποφεύγονται οι οξειδώσεις, όταν μάλιστα δεν προστίθεται καθόλου SO₂, είναι απαραίτητο η αλκοολική ζύμωση να ξεκινήσει το ταχύτερο δυνατό με την προετοιμασία και χρησιμοποίηση καλλιεργειών εκκίνησης.

Το επόμενο στάδιο είναι αποφεύγεται επιμελώς η καταστροφή των αρωματικών συστατικών από την υπερθέρμανση της πρώτης ύλης. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η απότομη άνοδος της θερμοκρασίας κατά την απόσταξη, να χρησιμοποιείται κατά προτίμηση η έμμεση θέρμανση του άμβυκα με ατμό (στην περίπτωση αυτή απαιτούνται άμβυκες με διπλά τοιχώματα) και να υπάρχει στον άμβυκα σύστημα ανάδευσης της στεμφυλομάζας. Το απόσταγμα σταφυλής, που παραλαμβάνεται σύμφωνα με την προαναφερόμενη διαδικασία, αφήνεται να ωριμάσει για έξι περίπου μήνες σε ανοξείδωτες δεξαμενές. Ανάλογα με το προϊόν, τη χώρα παρασκευής του καθώς και άλλες παραμέτρους, το τελικό απόσταγμα σταφυλής έχει αλκοολικό τίτλο που κυμαίνεται από 35 έως 50% vol και συνήθως από 40-42% vol. Ο ελάχιστος αλκοολικός τίτλος που προβλέπεται από τον κανονισμό (ΕΟΚ) 1576/1989 για τα αποστάγματα φρούτων είναι 37,5% vol.

2.5 Τσίπουρο

2.5.1 Ορισμός του τσίπουρου

Το απόσταγμα στέμφυλων σταφυλής στην Ελλάδα ονομάζεται τσίπουρο ενώ στην Κρήτη ονομάζεται τσικουδιά. Παράδοση σε τσίπουρο έχει η Κρήτη, η Θεσσαλία, η Μακεδονία και η Ήπειρος. Μέχρι το 1988 η πώληση αποσταγμάτων στέμφυλων σταφυλής για απευθείας κατανάλωση ήταν απαγορευμένη. Μετά το 1988 με την ψήφιση του νόμου για την παραγωγή αποστάγματος στέμφυλων σταφυλής επιτρέπεται η παραγωγή και η διάθεση αποστάγματος στέμφυλων σταφυλής σε όλη την Ελλάδα.

2.5.2 Ιστορία του τσίπουρου

Η ιστορία ενός παραδοσιακού αποστάγματος, όπως το τσίπουρο ή η τσικουδιά, συνδέεται άμεσα με την εξέλιξη των παραγόντων εκείνων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση του. Συνδέεται άμεσα τόσο με την πρώτη ύλη, δηλαδή τα σταφύλια, όσο και με την τεχνογνωσία της απόσταξης.

Η άμπελος είναι ένα από τα αρχαιότερα φυτά στη γη, προϊόν της οποίας είναι το σταφύλι. Ο γλυκός χυμός του, μέσω της αλκοολικής ζύμωσης, μετατρέπεται σε οίνο. Η αμπελοκαλλιέργεια και η οινοπαραγωγή ήταν γνωστές στην Ελλάδα από το 3000 π.Χ. Η αρχαία παράδοση αναφέρει «άμπελον ευρεθήναι εν Ολυμπία παρά τον Αλφειόν». Υπάρχουν αρκετές περιγραφές οίνων και οινοποσιών στα ομηρικά έπη, Ιλιάδα και Οδύσσεια, ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός της καθιέρωσης εορτών όπως τα Ανθεστήρια, τα Διονύσια, τα Λήνιαια κατά τις οποίες λατρευόταν ο Θεός της αμπέλου και του οίνου, ο Διόνυσος. Ωστόσο, από τους αρχαίους Έλληνες δεν έλλειπε η αίσθηση του μέτρου. Στις κοινωνικές τους εκδηλώσεις, όταν έπαιρναν μέρος σε συμπόσια, για να διατηρούν την ευφορία και την διαύγεια του πνεύματός τους σε άριστη κατάσταση, ο οίνος πινόταν «κεκραμένος ύδατι» δηλαδή αναμεμειγμένος με νερό (Ροδοβίτης Β., Σουφλερός Ε., 2004). Η ανάμιξη γινόταν σε αναλογία ένα προς ένα ή τρία προς ένα, με περισσότερο νερό. Μέσα από το οποίο προέκυψε και ο νεότερος όρος κρασί, που στην κυριολεξία σημαίνει νερωμένος οίνος.

Από την Αρχαία Ελλάδα η άμπελος διαδίδεται μέσω της Σικελίας (8ος αι. π.Χ.) και της Μασσαλίας (7ος αι. π.Χ.) στις νέες αποικίες και σε όλο τον τότε γνωστό κόσμο. Αργότερα, οι Ρωμαίοι διαδίδουν σε ολόκληρη την επικράτειά τους την καλλιέργεια της αμπέλου. Η συμβολή των μοναστηριών υπήρξε σημαντική στην διάδοση της. Τα μοναστήρια διέθεταν μεγάλες γεωργικές εκτάσεις, προνόμια και τεχνογνωσία σχετικά με την αμπελουργία και οινοποίηση.

Έτσι με πρώτη ύλη το κρασί και τα στέμφυλα αυτού, προκύπτει η πρώτη ύλη για την παραγωγή του τσίπουρου.

2.5.3 Η παρασκευή του τσίπουρου

Το τσίπουρο είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς χειρισμών στον καρπό της αμπέλου, οι οποίοι περιλαμβάνουν την επεξεργασία του, την οινοποίηση και την απόσταξη των στέμφυλων, δηλαδή των τσίπουρων ή των τσικουδιών. Από την απόσταξη προκύπτει το απόσταγμα στέμφυλων, το αλκοολούχο ποτό που ονομάζεται τσίπουρο ή τσικουδιά. Ο καθένας από τους χειρισμούς έχει ξεχωριστή, αλλά ταυτόχρονα και σπουδαία, σημασία στη τελική διαμόρφωση της ποιότητάς του. Για το λόγο αυτό, αλλά και διότι το απόσταγμα των στέμφυλων αποτελεί ένα από τα διατροφικά αγαθά του ανθρώπου, η ορθότητα των χειρισμών παράγωγής του είναι πρώτης προτεραιότητας.

Η παράγωγή του τσίπουρου, εκτός των άλλων, προϋποθέτει την ανάλογη αποστακτική συσκευή. Αυτή η συσκευή με μικρές τροποποιήσεις έχει διατηρηθεί μέχρι σήμερα χωρίς να αλλάξει τα βασικά της χαρακτηριστικά. Σε αυτή την καθυστέρηση συνέβαλε και η νομοθεσία του ελληνικού κράτους η οποία θεσπίστηκε μόλις την περίοδο 1883-1905 την αγορά του οινοπνεύματος και γενικά στα αμπελοοινικά αποστάγματα, ενώ για το τσίπουρο λίγα χρόνια αργότερα (1917). Τόσο η σχετική εθνική νομοθεσία όσο και η μεταγενέστερη κατά ένα έτος (1989) ευρωπαϊκή καθορίζουν, επιπλέον, και τις προδιαγραφές παραγομένου τσίπουρου και προσδιορίζουν έμμεσα την απόδοση των αποστακτικών συστημάτων. Η απελευθέρωση της παράγωγής του τσίπουρου και η εξέλιξη της τεχνολογία της απόσταξης οδήγησαν σε αρτιότερο εξοπλισμό των αποσταγματοποιείων και ανάλογο προς το μέγεθος τους.

Σύμφωνα με τις σχετικές νομοθετικές ρυθμίσεις, διακρίνουμε δυο κατηγορίες παράγωγής αποστάγματος στέμφυλων, την παραδοσιακή απόσταξη και την σύγχρονη απόσταξη. Το ζυμωμένο προϊόν προς απόσταξη μπαίνει σε ένα δοχείο (βραστήρα, καζάνι, άμβυκα) όπου θερμαίνεται, εξατμίζεται και βράζει. Οι παραγόμενοι ατμοί οδηγούνται λόγω διαφοράς πίεσης σε ένα κυλινδρικό σωλήνα όπου ονομάζεται ψυκτήρας. Εκεί λόγω χαμηλότερης θερμοκρασίας υγροποιούνται και παραλαμβάνονται ως υγρό απόσταγμα. Ο ψυκτήρας είναι ένας σωλήνας ο οποίος εξωτερικά ψύχεται λόγω ροής νερού που ανανεώνεται συνεχώς. Ο σωλήνας αυτός παλαιότερα ήταν από χαλκό σε μορφή σπείρας και ονομαζόταν σερπαντίνα. Προκειμένου να αποφεύγονται οι απώλειες, όλα τα επί μέρους τμήματα της αποστακτικής πρέπει να είναι στεγανά συνδεδεμένα.

Το απόσταγμα που παραλαμβάνεται στην αρχή της απόσταξης αποκαλείται κεφαλή, το ενδιάμεσο μέρος αποτελεί την καρδιά και τέλος παραλαμβάνεται η ουρά. Η παραδοσιακή απόσταξη είναι η μικρής δυναμικότητας απόσταξη που πραγματοποιείται από ορισμένους αμπελουργούς, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένο τύπο αποστακτικών συσκευών με χωρητικότητα άμβυκα έως 130 λίτρα. Η βασική τους δομή δεν έχει αλλάξει αλλά έχει υποστεί κάποιες τροποποιήσεις που τις καθιστούν εύχρηστες έως σήμερα. Η παραδοσιακή απόσταξη συνοδεύεται επίσης από την παραγωγή αποστάγματος από το οποίο λείπει η τυποποίηση ως προς τον αλκοολικό τίτλο, τη χημική σύσταση, τη συσκευασία κλπ. Για κάθε δήμο προβλέπεται ένα μόνο δίμηνο χρονικό διάστημα, το οποίο καθορίζεται από τον προϊστάμενο της οικείας τελωνειακής περιφέρειας. Μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα χορηγούνται οι άδειες χωρικής απόσταξης που συνήθως διαρκούν 48 ώρες για κάθε παράγωγο, γι' αυτό υπάρχουν οι όροι, διήμερες άδειες και διήμεροι αποσταγματοποιοί. Ο αριθμός βέβαια των 48 ωρών εξαρτάται από την έκταση του αμπελώνα του κάθε αμπελουργού και δεν μπορεί να υπερβαίνει τα τέσσερα σαρανταοκτώωρα.

Στην παραδοσιακή διαδικασία παρασκευής του τσίπουρου συναντάμε δυο μεθόδους: την απλή απόσταξη ή βράση και την διπλή απόσταξη ή μετάβραση, ενώ τα τελικά προϊόντα που προκύπτουν από αυτές είναι το απλοβρασμένο και το διπλοβρασμένο τσίπουρο αντίστοιχα. Στο απλοβρασμένο τσίπουρο, η στεμφυλομάζα μεταφέρεται στον αποστακτήρα, όπου προοδευτικά και σε μικρές ποσότητες τοποθετείται στον λέβητα (βραστήρα, καζάνι) του αποστακτήρα ή του άμβυκα. Εκεί συνοδεύεται με το ανάλογο νερό που αντιστοιχεί στο 25-30% του συνολικού όγκου αν τα στέμφυλα δεν περιλαμβάνουν αντίστοιχη ποσότητα οίνου. Σε αυτό μπορεί να προσθέσουμε οινολάσπες και κεφαλές ή ουρές από τυχόν προηγούμενη απόσταξη. Η παρουσία των υγρών αφενός αποτρέπει την τοπική υπερθέρμανση των στερεών μερών των στέμφυλων, που έχει δυσάρεστα επακόλουθα στη γεύση και στο άρωμα του αποστάγματος, αφετέρου επιτυγχάνει την ομοιόμορφη μεταφορά της θερμότητας από την εστία θέρμανσης σε όλο το περιεχόμενο του λέβητα.

Η σύγχρονη απόσταξη είναι η μεγάλης δυναμικότητας απόσταξη που εφαρμόζεται στην οργανωμένη αποσταγματοποιία και πραγματοποιείται με τη βοήθεια μεγαλύτερων αμβύκων, χωρητικότητας 200 έως 1000 L, ή αποστακτικών στηλών. Το είδος αυτό της απόσταξης αποκαλείται και βιομηχανική απόσταξη, όρος αδόκιμος όμως για την παράγωγη αποστάγματος άμεσης κατανάλωσης. Με τον όρο αυτό συνήθως υπονοείται η απόσταξη καθαρής αλκοόλης από διαφορές γεωργικές πρώτες ύλες π.χ. τεύτλα, σταφίδα κ.α.

Κεφάλαιο 3

Υλικά και Μέθοδοι

Αρχικά τα βότανα θρυμματίστηκαν και εν συνεχεία ζυγίστηκαν για τη παραγωγή δειγμάτων. Σε κάθε δείγμα το συνολικό βάρος του εκάστοτε βοτάνου/βοτάνων ήταν 15 γραμμάρια.

Έπειτα, πραγματοποιήθηκε διαδικασία εκχύλισης των αρωματικών βοτάνων (φασκόμηλου και μαντζουράνας) με διαλύτη το τσίπουρο. Ποσότητα 0,5 l τσίπουρο 40% vol αναμείχθηκαν με 15 g αρωματικό βότανο σε μπουκάλια. Μετά την ανάμειξη, τα μπουκάλια σφραγίστηκαν με πώμα και αφέθηκαν σε συνθήκες περιβάλλοντος και εν συνεχεία αποστάχθηκαν. Επίσης, σε απόσταξη υποβάλλονται και δείγματα τσίπουρου παρουσία των αρωματικών βοτάνων (φασκόμηλο και μαντζουράνα), για τα οποία, όμως, δεν έχει προηγηθεί εκχύλιση.

Επομένως, τα τελικά δείγματα παρασκευάστηκαν ως εξής:

Δείγματα εκχύλισης και απόσταξης

- 1) 15 γραμμάρια Φασκόμηλου σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol
- 2) 15 γραμμάρια Μαντζουράνας σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol
- 3) 7,5 γραμμάρια φασκόμηλου και 7,5 γραμμάρια Μαντζουράνας σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol

Δείγματα απόσταξης (προσθήκη βοτάνων χωρίς εκχύλιση)

- 1) 15 γραμμάρια Φασκόμηλου σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol
- 2) 15 γραμμάρια Μαντζουράνας σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol
- 3) 7,5 γραμμάρια φασκόμηλου και 7,5 γραμμάρια Μαντζουράνας σε 0,5 λίτρα τσίπουρο 40% vol

Κατόπιν, ακολούθησε η προετοιμασία των δειγμάτων για GC-MS

Για κάθε απόσταγμα, πραγματοποιείται εκχύλιση των αρωματικών πτητικών ενώσεων με τη μέθοδο Liquid Liquid Extraction (LLE).

Η εκχύλιση για την απομόνωση των αρωματικών ενώσεων από τα αποστάγματα πραγματοποιείται με τη βοήθεια δύο διαλυτών, πεντάνιο (95%) και διαιθυλαιθέρας (95%), τα οποία αναμειγνύονται σε αναλογία 1:1. Από κάθε διαλύτη χρησιμοποιούνται 25 ml.

Πραγματοποιείται ανάμειξη του μίγματος των διαλυτών με δείγμα 10ml υπό συνεχή ανάδευση για χρονικό διάστημα ίσο με 10 min. Ακολούθως, γίνεται φυγοκέντρηση, όπου το μίγμα διαχωρίζεται σε δύο φάσεις, μία οργανική και μία υδατική. Η οργανική φάση συλλέγεται. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται 2 έως 3 φορές.

Η οργανική φάση που συλλέχθηκε οδηγείται σε διαχωριστική χοάνη όπου το υγρό δείγμα εκτονώνεται. Απομακρύνεται η υγρασία με προσθήκη άνυδρου θειικού νατρίου. Το θειικό νάτριο απομακρύνεται με φιλτράρισμα του δείγματος με διηθητικό χαρτί και το τελικό δείγμα συλλέγεται σε φιάλες απιοειδούς σχήματος, με σκοπό να πραγματοποιηθεί συμπύκνωση (απομάκρυνση διαλύτη). Η διαδικασία της συμπύκνωσης μπορεί να γίνει είτε με χρήση στήλης Vigreux σε υδατόλουτρο όπου η θερμοκρασία που επικρατεί κυμαίνεται από 50°C έως 60°C είτε με flash evaporator. Μετά τη συμπύκνωση ο τελικός όγκος του δείγματος κυμαίνεται από 1,5 έως 2 ml. Σε περίπτωση που θεωρηθεί απαραίτητο μπορεί να πραγματοποιηθεί επιπλέον συμπύκνωση με τη βοήθεια αζώτου. Στον αέριο χρωματογράφο-φασματογράφο μάζας (GC-MS) θα μεταφερθεί ποσότητα δείγματος ίση με 1 μl με ένεση.

Εσωτερικό πρότυπο: Στα δείγματα πριν τη διαδικασία της συμπύκνωσης προστίθεται πρότυπο διάλυμα, 3-octanol ή n-undecane, με γνωστή συγκέντρωση στα 2500ppm και σε ποσότητα ίση με 10 μl.

Κεφάλαιο 4

Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση της πειραματικής πορείας που εκπονήθηκε στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας συγκεντρώθηκαν τα αποτελέσματα, όπως αυτά παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες, αφότου πραγματοποιήθηκε η ποσοτικοποίηση τους.

Έξι (6) δείγματα παρασκευάστηκαν, οπότε ανάλογοι είναι και οι πίνακες, δύο για κάθε βότανο και τον συνδυασμό τους.

Αρχικά καταγράφονται οι πίνακες που περιέχουν τις ουσίες της μαντζουράνας και οι συγκεντρώσεις τους τόσο στην εκχύλιση και απόσταξη, όσο και στην απόσταξη μόνο.

Μαντζουράνα Εκχύλιση και Απόσταξη	μg/L
(-)-Carvone	1,523123
(+)-4-Carene	14,60216
(1R,3R,3aS,4S,7R,9aR,10aR,Z)-1-(Acetoxymethyl)-7-isopropyl-4,9a-dimethyl-1,2,3,3a,4,5,7,8,9,9a,10,10a-dodecahydrodicyclopenta[89,04285
(9E,11E)-Octadecadienoic acid	96,94824
.alpha.-Phellandrene	2,267306
.beta.-Oplopenone	5,477334
.gamma.-Terpinene	87,56277
1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	120,8107
1,3-Cyclopentanedione, 4-hydroxy-2-pentyl-	44,17613
17-Acetyl-14-hydroxy-16-methoxy-10,13-dimethyl-hexadecahydrocyclopenta[a]phenanthren-3-one	1,159903
1H-Benzocyclohepten-7-ol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-1,1,4a,7-tetramethyl-, cis-	78,85013
1-Hexanone, 1-phenyl-	1,158273
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-2-hydroxy-.alpha.,2,5,5,8a-pentamethyl-, [1R-[1.alpha.(R*),2.beta.,4a.beta.,8a	12,53463

1-Octen-3-ol	2,796503
1-Pentanol, trifluoroacetate	4,253926
2-Amino-1,3-propanediol	1,626452
2-Ethylhexyl 3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)prop-2-enoate	1,328776
2-n-Pentylcyclopropanecarboxylic acid,n-pentyl ester	7,785438
2-Pentyl-cyclohexane-1,4-diol	7,919295
3-Methylbutyl hexadecanoate	103,7495
3-Methylbutyl tetradecanoate	2,204915
4-Methyl-5-pentylfuryl-2-undecanoic acid, methyl ester	22,90881
5-(2-Fluorobenzyl)-1,3-thiazol-2-amine, 2TMS	4,771906
6,9,12,15-Docosatetraenoic acid, methyl ester	9,452188
7-Oxabicyclo[4.1.0]heptan-2-one, 6-methyl-3-(1-methylethyl)-	1,135618
9,10-Anthracenedione	4,31346
9,11-Dodecadien-1-ol	3,093934
9,12,15-Octadecatrienoic acid, 2,3-dihydroxypropyl ester, (Z,Z,Z)-	3,66699
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester	6,981752
9-Octadecynenitrile	1,263545
9-Octadecynoic acid	1,120221
Acetic acid, 2-(2-buten-1-yl)-2-nitro-, ethyl ester	1,033828
Acetic acid, cyano-, 2-ethylhexyl ester	0,977229
Andrographolide	2,801484
Anthrone	5,764549
Aromadendran ('2')	1,519002
Azelaic acid, monoethyl ester	1,245683
Behenyl chloride	4,918591
Butanoic acid, 3-methyl-	1,191802
Carvenone	2,481355
Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-	5,428919
Cycloundecanone	3,168218
Diethyl sulfate	1,78609

Docosanoic acid	13,46912
Docosanoic acid, ethyl ester	7,593891
Dodecanedioic acid, 2TBDMS derivative	1,674125
Dodecyl pentyl ether	103,0466
Eicosanoic acid	24,97147
Erucic acid	120,3976
Estragole	0,645102
Ethyl 14-methyl-hexadecanoate	4,135686
Ethyl iso-allocholate	1,688562
Fumaric acid, 6-ethyloct-3-yl isobutyl ester	8,649558
Fumaric acid, dodecyl propargyl ester	3,186798
Furan, 2-pentyl-	3,414874
Heptanoic acid	1,899277
Hexadecanoic acid, 2-hydroxy-1-(hydroxymethyl)ethyl ester	10,37433
Hexadecanoic acid, propyl ester	1,997427
Hexanal ethyl cis-3-hexenyl acetal	1,216748
Hexanoic acid	7,230579
Isoamyl lactate	2,172964
Isoamyl laurate	9,168966
Isopentyl hexanoate	1,582941
Lauric acid, 3,5-dimethylphenyl ester	3,203052
Methyl 8-(5-hexyl-2-furyl)-octanoate	119,0544
Naphtho[1,2-b]furan-2(3H)-one, 3a,4,5,5a,6,7,8,9b-octahydro-3a,8-dihydroxy-3,5a,9-trimethyl-	6,915322
Octadecanoic acid, 2-methylpropyl ester	11,43067
Octadecanoic acid, 2-propenyl ester	0,894269
Octadecanoic acid, 9-oxo-, methyl ester	14,62632
Octanoic acid, 3-methylbutyl ester	1,546952
o-Cymene	32,46381
p-(1-Propenyl)-toluene	3,715917
p-(Heptyloxy)phenyl 4'-(2-methylbutyl)-4-biphenylcarboxylate	1,05001

p-Cresol	0,781306
Pentacosane-4,6-dione	4,666682
Pentanoic acid, 2-methyl-, anhydride	3,339587
Pentyl linoleate	9,3798
Phenol, 2-(1,1-dimethylethyl)-4-methyl-	1,758075
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	5,803623
Phlorobutyrophenone	2,75727
Suberic dihydrazide	2,774903
Tetradecanal	6,167488
tetradecanoic acid, 2-(4-aminophenoxy)-	3,694841
Tetrahydrofuran-2-one, 5-[1-hydroxyhexyl]-	1,551741
Undecylenic acid	17,429
Z-4-Nonadecen-1-ol acetate	1,355276
13-Docosenamide, (Z)-	22,89394
2,4-Di-tert-butylphenol	2,916857
2-Benzofuranmethanol, 2,4,5,6,7,7a-hexahydro-4,4,7a-trimethyl-, cis-	182,0224
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	25,3863
9-Octadecenitrile, (Z)-	17,05394
9-Oxo-1,17-heptadecanedioic acid	79,25526
D-Limonene	3,626092
Dodecanoic acid	52,41268
Ethyl stearate, 9,12-diepoxy	21,10625
Hexadecanoic acid, 2-methylpropyl ester	20,89748
Hexadecanoic acid, ethyl ester	112,5709
Linoleic acid ethyl ester	101,2829
n-Hexadecanoic acid	375,1084
Nonanal	3,007256
Nonanoic acid	5,591415
Octadecanoic acid	161,1344
Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	156,4427
Octadecanoic acid, ethyl ester	52,13672

Oleic Acid	158,0425
Palmitoleamide	37,40369
Pentadecanoic acid, 3-methylbutyl ester	3,252564
Tetracosamethyl-cyclododecasiloxane	3,370278

Μαντζουράνα στην Απόσταξη	µg/L
9-Octadecenamide, 12-hydroxy-, [R-(Z)]-	55,84539
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	30,41891
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	25,21129
Cyclooctatin	10,97195
Oxiranedodecanoic acid, 3-octyl-, cis-	9,482982
Ethyl 15-methyl-hexadecanoate	8,896796
Dichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester	7,851189
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	7,702425
1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	7,520247
Undecylenic acid	6,821586
Thujone	5,982726
1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1a.alpha.,4a.alpha.,7.beta.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	5,460086
Humulenol-II	5,265988
(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol	5,140098
3-((12-Acetoxyoctadecanoyl)oxy)propane-1,2-diyl diacetate	5,096125
Caryophyllene oxide	5,037927
9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	4,858936
Bornyl acetate	4,819813
Eicosanoic acid	3,945317
5-Methylhexanoic acid	3,66932

Tridecanedial	3,444561
Phthalic acid, hexyl octyl ester	3,191886
Isopinocarveol	3,180226
(9E,11E)-Octadecadienoic acid	2,527554
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-	1,9093
2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, cis-	1,754343
Cyclopentanol, 1,2-dimethyl-3-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,2.alpha.,3.alpha.)]-	1,574226
E-10-Dodecen-1-ol propionate	1,463284
Eugenol	1,346833
4-Terpinenyl acetate	1,262608
(-)-Carvone	1,246593
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl-	1,190041
2-Propenal, 3-phenyl-	1,053107
1-Octen-3-ol	1,028038
n-Hexadecanoic acid	78,38496
13-Docosenamide, (Z)-	15,91566
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, cis-	65,85587
Octadecanoic acid	20,16232
Oleic Acid	18,42884
L-.alpha.-Terpineol	56,7163
Palmitoleamide	67,18174
1H-Cycloprop[e]azulen-4-ol, decahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,4.beta.,4a.beta.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	17,40798
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-.alpha.,5,5,8a-tetramethyl-2-methylene-, [1S-[1.alpha.(R*),4a.beta.,8a.alpha.]	10,37024
9-Oxo-1,17-heptadecanedioic acid	8,239239
(+)-2-Bornanone	28,06319
Linalool	13,24237
Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	13,76529

Cyclohexanemethanol, .alpha.,.alpha.-dimethyl-4-methylene-	10,43365
14-Hydroxycaryophyllene	1,580448
Eucalyptol	463,9826
Nonanoic acid	1,516454
2-Benzofuranmethanol, 2,4,5,6,7,7a-hexahydro-4,4,7a-trimethyl-, cis-	8,895288
(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	1,939304
3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	53,66709
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-	10,81448

Κατόπιν, ακολουθούν οι πίνακες που περιέχουν τις ουσίες του φασκόμηλου με τις συγκεντρώσεις τους και στις δύο τεχνικές (εκχύλιση και απόσταξη, απόσταξη μόνο).

Φασκόμηλο Εκχύλιση και Απόσταξη	μg/L
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester	218,1795
Erucic acid	81,90673
endo-Borneol	64,46881
9-Octadecenoic acid, (E)-	54,35713
(9E,11E)-Octadecadienoic acid	29,95019
Dichloroacetic acid, tridec-2-ynyl ester	24,88784
Caryophyllene oxide	23,93996
Cyclooctatin	22,74461
Caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.alpha.-ol	17,9029
Humulenol-II	17,83199
(9E,11E)-Octadecadienoic acid	11,57727
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4.beta.,5.alpha.)]-	11,21712

9,12,15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z,Z,Z)-	10,33975
9-octadecenoic acid, 2,2,2-trifluoroethyl ester	8,681684
9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	8,485074
Benzenepropanoic acid, 10-undecenyl ester	8,334488
3-Allyl-6-methoxyphenol	7,897886
Octadecanoic acid, 9,10-epoxy-, isopropyl ester	7,477624
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl-	7,431401
.alpha.-Terpinyl acetate	7,312561
Ergost-25-ene-3,5,6,12-tetrol, (3.beta.,5.alpha.,6.beta.,12.beta.)-	7,123292
Undecylenic acid	5,915094
Humulenol-II	5,230569
11-Octadecynenitrile	5,073541
Cholesta-4,6-dien-3-ol, (3.beta.)-	4,044848
Benzene, (1,3,3-trimethylnonyl)-	3,924898
2-Furanmethanol, 5-ethenyltetrahydro-.alpha.,.alpha.,5-trimethyl-, cis-	3,877685
Humulene epoxide I	3,85939
Caryophyllene	3,696375
2-(4a,8-Dimethyl-2,3,4,4a,5,6-hexahydronaphthalen-2-yl)propan-1-ol	3,580284
4-Hydroxy-.beta.-thujone	3,568679
1-Cyclohexene-1-ethanol, 2,6,6-trimethyl-	3,317413
1,4,7,-Cycloundecatriene, 1,5,9,9-tetramethyl-, Z,Z,Z-	3,195777
2-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, isobutyrate, (Z)-	3,182853
2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-.alpha.,.alpha.,4a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	3,166188
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	3,118134
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-one, 2,6,6-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-	3,013605
Mequinol	2,880008
1-Octen-3-ol	2,839737

Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1-methylethyl)-, acetate	2,814679
1-Hexanol, 5-methyl-2-(1-methylethyl)-	2,758766
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-, acetate	2,731458
o-Cymene	2,72546
Erucic acid	2,674576
Glycidyl palmitate	2,654193
1-Hydroxy-3-(octanoyloxy)propan-2-yl decanoate	2,482979
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)-	2,430228
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,390155
(6,6-Dimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-en-2-yl)methyl ethyl carbonate	2,25031
Muurola-4,10(14)-dien-1.beta.-ol	2,249023
(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	2,203183
Geraniol	2,198987
1H-Cycloprop[e]azulene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	2,165536
cis-9-Hexadecenal	2,129203
Humulane-1,6-dien-3-ol	2,104939
Acetic acid n-octadecyl ester	1,999056
Octatriacontyl pentafluoropropionate	1,913775
1-Heptatriacotanol	1,91068
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-ol, 6,6-dimethyl-2-methylene-, [1S-(1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)]-	1,891672
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-	1,705893
6-Dodecanol acetate	1,697127
Heptadecanenitrile	1,687421
5-Aminoimidazole, N-t-butyloxycarbonyl-	1,681337
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	1,572737
Benzene, 1,3-bis(1-methylethyl)-	1,445979

(3E,5E,7E)-6-Methyl-8-(2,6,6-trimethyl-1-cyclohexenyl)-3,5,7-octatrien-2-one	1,391807
Pentanoic acid, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (E)-	1,337867
11,14,17-Eicosatrienoic acid, methyl ester	1,313586
Butylphosphonic acid, decyl 3-phenylpropyl ester	1,313586
2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-, cis-	1,300841
p-Mentha-1,8-dien-7-ol	1,28805
trans-Linalool oxide (furanoid)	1,277674
2,7-Octadiene-1,6-diol, 2,6-dimethyl-	1,269806
.beta.-Myrcene	1,24932
Isoborneol	1,23286
6-Undecanol	1,218444
Phenol	1,197975
R-(+)-Methyl-2-isopropyl-5-oxohexanoate	1,174934
trans-Linalool oxide (furanoid)	1,149593
4-Methylthio-2,6-xyleneol	1,119705
Acetic acid, dimethoxy-, methyl ester	1,061164
Benzaldehyde, 4-methoxy-	1,059764
Furan, 2-pentyl-	1,053741
2-Propenal, 3-phenyl-	1,053445
(-)-Carvone	1,050823
Eicosanoic acid, 2-(acetyloxy)-1-[(acetyloxy)methyl]ethyl ester	1,028763
1-Acetoxy-p-menth-3-one	1,007219
9-Octadecenamide, (Z)-	111,9878
Tributyl acetylcitrate	70,79398
n-Hexadecanoic acid	79,70204
Hexadecanamide	70,34148
Butanedioic acid, diethyl ester	43,11649
Dodecanoic acid	17,95423
Octadecanoic acid	53,18022
4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	20,38827
Octadecanamide	16,66203

9-Octadecenitrile, (Z)-	30,98531
Dodecanoic acid, undecyl ester	19,40008
Dibutyl phthalate	8,761311
2,6-Di-tert-butyl-4-hydroxy-4-methylcyclohexa-2,5-dien-1-one	10,7519
7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione	1,284923
L-.alpha.-Terpineol	112,8412
1-Hexadecanol	7,001777
Dodecanamide	7,107549
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	8,452413
Decyl oleate	2,055053
1-Tetradecanol	13,44004
1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	4,85272
Ethanol, 2-(eicosyloxy)-	2,326953
1H-Cycloprop[e]azulen-4-ol, decahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,4.beta.,4a.beta.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	89,2697
Dodecanoic acid 3-dodecanoyloxy-propyl ester	4,120922
3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyphenylpropionic acid	2,102664
Octadecanoic acid, 2-(acetyloxy)-1-[(acetyloxy)methyl]ethyl ester	2,425469
Anethole	1,035196
Thymol	38,28905
Tetradecanoic acid	3,029902
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-.alpha.,5,5,8a-tetramethyl-2-methylene-, [1S-[1.alpha.(R*),4a.beta.,8a.alpha.]	48,92035
9-Oxo-1,17-heptadecanedioic acid	37,73772
(+)-2-Bornanone	97,67593
Linalool	18,42131
Pentadecanoic acid	1,210046

Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	17,3443
Cyclohexanemethanol, .alpha.,.alpha.-dimethyl-4-methylene-	50,93087
14-Hydroxycaryophyllene	17,13597
Eucalyptol	403,2798
Nonanoic acid	1,366422
3-Hexen-1-ol, (Z)-	1,252671
Ethyl stearate, 9,12-diepoxy	1,017163
2-Benzofuranmethanol, 2,4,5,6,7,7a-hexahydro-4,4,7a-trimethyl-, cis-	37,1213
(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	10,62363
3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	18,92504
Acetic acid, 1,7,7-trimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl ester	6,819307
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	1,473061
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-	22,21698
Benzene, (1-pentylheptyl)-	1,565146
Benzene, (1-butylheptyl)-	2,367013
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, methyl ester, cis-	1,313359

Φασκόμηλο στην Απόσταξη	µg/L
(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	50,49968
(1S,3S,4S,5R)-1-Isopropyl-4-methylbicyclo[3.1.0]hexan-3-ol	39,3279
(1S,4S,4aS)-1-Isopropyl-4,7-dimethyl-1,2,3,4,4a,5-hexahydronaphthalene	24,87572
(2E,4S,7E)-4-Isopropyl-1,7-dimethylcyclodeca-2,7-dienol	23,837
(3S,3aR,3bR,4S,7R,7aR)-4-Isopropyl-3,7-dimethyloctahydro-1H-cyclopenta[1,3]cyclopropano[1,2]benzen-3-ol	19,72796

(5S,6R,7S,10R)-7-Isopropyl-2,10-dimethylspiro[4.5]dec-1-en-6-ol	18,90366
(6,6-Dimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-en-2-yl)methyl ethyl carbonate	16,44529
.alpha.-Calacorene	14,18236
.alpha.-Pinene, 10-(2-oxopropyl)-	13,05986
.alpha.-Terpinyl acetate	8,849613
.beta.-Longipinene	8,602878
.beta.-Myrcene	7,889567
.gamma.-Terpinene	6,294413
[1,2,4]Triazolo[1,5-a]pyrimidin-7-ol, 6-amino-5-methyl-	6,157477
1-(2-Hydroxyethyl)-1,2,5,5-tetramethyl-cis-decalin(1R,2S,4as,8as)	6,062352
1,4-Benzenediol, 2,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	5,537779
1,6,10,14,18,22-Tetracosahexaen-3-ol, 2,6,10,15,19,23-hexamethyl-, (all-E)-(.+/-.)-	5,534166
10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-5.beta.-ol	4,796279
1-Cyclohexene-1-ethanol, 2,6,6-trimethyl-	4,447432
1-Ethynylcyclododecanol	4,185336
1H-Indene, octahydro-2,3a,4-trimethyl-2-(1-methylethyl)-, (2.alpha.,3a.beta.,4.beta.,7a.beta.)-(+)-	3,858639
1-Hydroxy-3-(octanoyloxy)propan-2-yl decanoate	3,744972
1-Octen-3-ol	3,607252
1-Pentanol, 3-methyl-	3,39132
1-Undecanol	2,875935
2,2-Dimethyl-6-methylene-1-[3,5-dihydroxy-1-pentenyl]cyclohexan-1-perhydrol	2,830065
2,4-Hexadienoic acid, ethyl ester	2,637353
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	2,417986
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	2,361737
2,7-Octadiene-1,6-diol, 2,6-dimethyl-	2,34794
2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, cis-	2,289677

2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-, cis-	2,251287
2-Furanmethanol, 5-ethenyltetrahydro-.alpha.,.alpha.,5-trimethyl-, cis-	2,164365
2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-.alpha.,.alpha.,4a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	1,986043
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-, acetate	1,907874
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-one, 1,3,3-trimethyl-	1,899495
2-Propenoic acid, 3-(4-methoxyphenyl)-, 2-ethylhexyl ester	1,855585
3-((12-Acetoxyoctadecanoyl)oxy)propane-1,2-diyl diacetate	1,841923
3,7-Cyclodecadien-1-one, 3,7-dimethyl-10-(1-methylethylidene)-, (E,E)-	1,76473
3-Hexanol, 2,4-dimethyl-	1,625609
3-Octanone	1,541836
3-Phenylpropanoic acid, dodec-9-ynyl ester	1,435175
4-Hydroxy-.beta.-thujone	1,424788
5-Isopropyl-2-methylbicyclo[3.1.0]hexan-2-ol #	1,386477
6-Undecanol	1,367219
7-Heptadecene, 1-chloro-	1,302539
9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	1,278689
9-Octadecen-1-ol, acetate, (Z)-	1,24652
9-Octadecenamide, 12-hydroxy-, [R-(Z)]-	1,229604
9-Octadecenoic acid (Z)-, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester	1,16061
Acetic acid, dimethoxy-, methyl ester	1,045802
Eugenol	28,06667
Fenchol	88,33676
Ferruginol	66,38122
Geranyl acetate	37,39778
geranyl-.alpha.-terpinene	101,3218
Glycidyl palmitate	102,8806
Hexadecanenitrile	31,17108
Humulane-1,6-dien-3-ol	42,98215

Humulene epoxide I	17,14853
Humulenol-II	23,05898
Mesitylene	10,24087
Methyl stearate	8,540733
n-Decyl .alpha.-d-2-deoxyglucoside	15,23849
n-Nonadecanol-1	7,345817
Octadecanenitrile	6,090468
o-Cymene	36,48978
Oleyl alcohol, trifluoroacetate	47,60154
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, methyl ester	13,04665
p-Cymen-7-ol	927,712
Phenol, 2-(1,1-dimethylethyl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-	151,8674
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,143169
p-Mentha-1,5-dien-8-ol	2,289063
p-Mentha-1,8-dien-7-ol	1,479329
Pseudoarsasapogenin-5,20-dien methyl ether	1,782875
Tetradecahydrocycloclododeca[c]furan	1,521838
Thujone	0,874864
trans-Calamenene	0,903098
trans-Linalool oxide (furanoid)	1,362812
Undec-10-ynoic acid, hexadecyl ester	1,194776
Yuehgesin B	1,353628
(+)-2-Bornanone	2,062837
14-Hydroxycaryophyllene	1,492252
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-.alpha.,5,5,8a-tetramethyl-2-methylene-, [1S-[1.alpha.(R*),4a.beta.,8a.alpha.]	2,926024
3-Hexen-1-ol, (Z)-	1,022565
Eucalyptol	1,363293
Hexadecanamide	40,6424
Hexanoic acid, ethyl ester	6,759496
Isobutyl laurate	1,33709
L-.alpha.-Terpineol	7,659861

Linalool	1,903967
n-Hexadecanoic acid	57,20054
Nonanoic acid	1,203918
Octadecanamide	19,99844
Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	1,706749
Octanoic acid, ethyl ester	11,08578
Tetradecanoic acid	2,940626

Τελικώς, ακολουθούν οι πίνακες των δειγμάτων που περιέχουν τις ουσίες από το συνδυασμό των βοτάνων φασκόμηλο και μαντζουράνα και τις συγκεντρώσεις τους στις εκάστοτε τεχνικές.

Μαντζουράνα + Φασκόμηλο Εκχύλιση και Απόσταξη	μg/L
Nonadecanamide	144,5489
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	114,0068
(Z)-Docos-9-enenitrile	95,65868
9-Octadecenal, (Z)-	88,89677
3-Buten-2-one, 4-(6,6-dimethyl-1-cyclohexen-1-yl)-	83,97235
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	66,27478
n-Tridecan-1-ol	52,01309
1-Octadecanol	37,74876
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	30,82324
.gamma.-Terpinene	30,58743
Caryophyllene oxide	29,49519
2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, cis-	26,26996
9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	23,30606
4-Terpinenyl acetate	23,21395
Thujone	22,82918
o-Cymene	22,04283

1,3-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-	20,26545
Geraniol	14,71021
Bicyclo[2.2.1]heptan-2-ol, 1,7,7-trimethyl-, acetate, (1S-endo)-	13,72574
(-)-Carvone	12,79288
1,3-Dioxolane, 2,2-dimethyl-4,5-di-1-propenyl-	12,65754
Cinnamaldehyde, (E)-	12,12521
Diethylene glycol monododecyl ether	11,19145
2-Cyclohexen-1-ol, 3-methyl-6-(1-methylethyl)-, trans-	10,63294
E-11,13-Tetradecadien-1-ol	10,30076
Furan, 2-pentyl-	10,243
Isopropyl linoleate	9,032531
Eugenol	8,844239
(2R,2'S,5S,5'S)-2,5'-Dimethyl-5-(prop-1-en-2-yl)-5'-vinylhexahydro-[2,2'-bifuran]-3(2H)-one	8,645487
2-Cyclohexen-1-ol, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	8,514896
Geranyl ethyl ether 1	7,845694
1-Phenanthrenemethanol, 1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4a.alpha.,10a.beta.)]-	7,448652
Santalol, E-cis,epi-.beta.-	6,780626
trans-Ascaridol glycol	6,693154
Chol-7-ene-3,12,24-triol, (3.alpha.,5.beta.,12.alpha.)-	6,253405
Geranyl acetate	5,570856
9-Octadecynenitrile	5,531265
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-	5,25021
Humulane-1,6-dien-3-ol	4,757463
Farnesene epoxide, E-	4,750295
Ethanol, 2-(9-octadecenyloxy)-, (Z)-	4,606878
2,4-Di-tert-butylthiophenol	4,576618
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl-	4,508896
Nerolidyl propionate	4,470482

Bicyclo[3.1.1]heptan-3-ol, 6,6-dimethyl-2-methylene-, [1S-(1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)]-	4,405034
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-	4,357019
2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro- .alpha.,.alpha.,4a,8-tetramethyl-, [2R- (2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	4,35233
Decanoyl chloride	4,217241
Eicosanoic acid	3,89978
cis-Dihydrocarvone	3,7555
trans-Ascaridol glycol	3,723024
Bicyclo[3.3.1]non-2-en-9-ol, anti-	3,689079
1-Pentanol, 3-methyl-	3,645401
Undecylenic acid	3,612728
(-)-Globulol	3,579058
(+)-4-Carene	3,575591
1-Octen-3-ol	3,570649
3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxybenzaldehyde	3,521591
1,1,6,6-Tetramethylspiro[4.4]nonane	3,48389
Benzaldehyde, 3-methoxy-	3,40268
.alpha.-Cadinol	3,322833
2-Cyclohexen-1-ol, 3-methyl-6-(1-methylethyl)-, trans-	3,198148
Mono(2-ethylhexyl) phthalate	3,195816
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.-dimethyl-	3,139896
4-[(E)-5-Hydroxy-3-methylpent-3-enyl]-3,5,5- trimethylcyclohex-2-en-1-one	3,132609
Phytol	3,065058
Naphthalene, decahydro-2,2-dimethyl-	3,04929
Estragole	2,852308
Ethanone, 1-(2-methylphenyl)-	2,82291
Octadecanoic acid, 9,10-epoxy-, isopropyl ester	2,739513
.tau.-Cadinol	2,73607
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-one, 2,6,6-trimethyl-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	2,735056

Pyrazole, 1,4-dimethyl-	2,716185
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	2,691808
Citral	2,606625
1-Heptadec-1-ynyl-cyclopentanol	2,599138
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,3.beta.,5.alpha.)]-	2,557173
Acetic acid, 3,7,11,15-tetramethyl-hexadecyl ester	2,540882
cis-Chrysanthenol	2,434273
Succinic acid, ethyl tridec-2-ynyl ester	2,411927
Pentadecafluorooctanoic acid, undecyl ester	2,339357
2,6,10-Dodecatriene-1,12-diol, 6-(hydroxymethyl)-10-methyl-2-(4-methyl-3-penten-1-yl)-, 1-acetate	2,321503
2-((3R,3aR,3bS,4R,7R,7aS)-3,7-Dimethyloctahydro-1H-cyclopenta[1,3]cyclopropano[1,2]benzen-4-yl)propan-2-ol	2,303196
Acetic acid, dimethoxy-, methyl ester	2,274732
2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-, cis-	2,159933
p-Menthane-1,2,3-triol	2,15166
2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-.alpha.,.alpha.,4a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	2,140245
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	2,121602
Benzene, 1-ethyl-3-methyl-	2,120464
(3R,3aR,3bR,4S,7R,7aR)-4-Isopropyl-3,7-dimethyloctahydro-1H-cyclopenta[1,3]cyclopropano[1,2]benzen-3-ol	2,111763
2-(1-Pyrazolyl)-6,8-dioxabicyclo[3.2.1]octan-4-one	2,107567
Phenol	2,081331
.beta.-Pinene	2,058171
Lauric anhydride	2,012699
Nonanoic acid, 9-oxo-, ethyl ester	1,953836
5,9,13,17-Tetramethyl 4,8,12,16-octadecatetraenoic acid	1,90456
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-, acetate	1,898412
1,3-Propanediol, decyl ethyl ether	1,862263

Benzoic acid	1,859871
Eudesma-4(15),7-dien-1.beta. -ol	1,853917
Caryophyllenyl alcohol	1,815849
para-Anisaldehyde diethyl acetal	1,772811
Simetride	1,76324
3-Hexen-1-ol	1,688629
2,2,4-Trimethyl-3-(3,8,12,16-tetramethyl-heptadeca-3,7,11,15-tetraenyl)-cyclohexanol	1,664998
Coumarin	1,655589
Oxiranecarboxylic acid, 2-ethyl-3-methyl-3-phenyl-, ethyl ester	1,624092
2-Decenal, (E)-	1,599907
10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-5.beta.-ol	1,596402
Longifolenaldehyde	1,564991
Hex-4-enoic acid, ethyl ester	1,557357
.gamma.-Gurjunenepoxide-(2)	1,557163
4-Hydroxy-.beta.-thujone	1,555865
trans-Farnesol	1,512521
1,5-Heptadien-4-ol, 3,3,6-trimethyl-	1,50766
7,10,13-Hexadecatrienoic acid, methyl ester	1,503833
2-Undecenoic acid	1,481517
4,11-Dimethyl-8-(propan-2-yl)-5,12-dioxatricyclo[9.1.0.04,6]dodecan-7-ol, Ac	1,465899
(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	1,409385
1H-Pyrrole-2,5-dione, 3-ethyl-4-methyl-	1,354743
p-Mentha-1,5-dien-8-ol	1,350572
trans-Ascaridol glycol	1,287135
2,4-Hexadienoic acid, ethyl ester	1,267951
Humulene epoxide I	1,267002
4-Oxo-.beta.-isodamascol	1,177251
16-Heptadecyn-4-one, 1,2-dihydroxy-	1,108721
p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	1,104203

2-Cyclohexen-1-one, 3-methyl-6-(1-methylethyl)-	1,052146
5-Dodecanol acetate	1,051501
3-(1-Hydroxyhexyl)-5-(hydroxymethyl)oxolan-2-one, diacetate (isomer 1)	1,027743
5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-, (E)-	1,025288
9-Octadecenamide, (Z)-	221,5395
Butylated Hydroxytoluene	287,1854
Tributyl acetylcitrate	28,60372
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	210,4445
n-Hexadecanoic acid	397,8429
13-Docosenamide, (Z)-	381,5004
Phenylethyl Alcohol	47,86667
Hexadecanamide	197,2288
Butanedioic acid, diethyl ester	131,6369
Dodecanoic acid	109,4557
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, cis-	84,20521
Octadecanoic acid	21,85225
4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	69,59981
Decanoic acid, ethyl ester	42,8004
n-Decanoic acid	44,93819
9-Octadecenitrile, (Z)-	38,29647
Dodecanoic acid, ethyl ester	7,239842
Hexadecanoic acid, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester	29,40199
1-Hexanol	8,147926
Octanoic acid, ethyl ester	31,80362
Dibutyl phthalate	28,27169
2,6-Di-tert-butyl-4-hydroxy-4-methylcyclohexa-2,5-dien-1-one	46,25977
7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione	14,02547
L-.alpha.-Terpineol	249,0947
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	15,14236
Hexanoic acid, ethyl ester	5,01535

2,4-Di-tert-butylphenol	4,353664
Myristin, 2,3-diaceto-1-	9,585273
1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	14,39812
6,9-Octadecadienoic acid, methyl ester	229,108
Ethanol, 2-(eicosyloxy)-	19,27437
1H-Cycloprop[e]azulen-4-ol, decahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,4.beta.,4a.beta.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	75,47142
Dodecanoic acid 3-dodecanoyloxy-propyl ester	2,982518
3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyphenylpropionic acid	9,276952
Octadecanoic acid, 2-(acetyloxy)-1-[(acetyloxy)methyl]ethyl ester	18,70087
Anethole	19,2941
Tetradecanoic acid	6,414265
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-.alpha.,5,5,8a-tetramethyl-2-methylene-, [1S-[1.alpha.(R*),4a.beta.,8a.alpha.]	42,27342
Hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	7,008457
Propane, 1,1,3-triethoxy-	8,636082
(+)-2-Bornanone	84,83652
Linalool	77,04995
Pentadecanoic acid	2,811774
Octadecanoic acid, 10-oxo-, methyl ester	4,263473
Cyclohexanemethanol, .alpha.,.alpha.-dimethyl-4-methylene-	31,57468
Acetic acid, 2-phenylethyl ester	1,206941
14-Hydroxycaryophyllene	14,29451
1-Dodecanol	4,913164
1,2-Dioctanoyl-sn-glycerol, O-acetyl-	3,068414
Benzyl alcohol	13,10787
1-Propene-1,2,3-tricarboxylic acid, tributyl ester	4,642881

Nonanoic acid	8,36737
1,4-Benzenediamine, N-(1-methylethyl)-N'-phenyl-	5,211473
4-Oxononanal	2,333301
4-Methyl-5-decanol	4,411894
2,4,7,9-Tetramethyl-5-decyn-4,7-diol	1,54948
1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-	2,319512
Ethyl stearate, 9,12-diepoxy	4,276878
(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	6,554919
Nonanal	6,581065
3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	577,1873
1-Octanol	1,302375
1,2-Dicaprin	2,506539
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-	43,50602
Diethyl Phthalate	1,046811
Hexadecanoic acid, methyl ester	3,093162
Benzene, (1-pentylheptyl)-	2,028196
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, methyl ester, cis-	2,887321

Ματζουράνα + Φασκόμηλο στην Απόσταξη	µg/L
(1R,7S,E)-7-Isopropyl-4,10-dimethylenecyclodec-5-enol	3,798033
(R)-(-)-14-Methyl-8-hexadecyn-1-ol	8,103191
.alpha.-Terpinyl acetate	11,31648
1,1-Dodecanediol, diacetate	6,805407
1,4-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	2,441611
10,10-Dimethyl-2,6-dimethylenebicyclo[7.2.0]undecan-5.beta.-ol	18,80429
11,14-Eicosadienoic acid	5,44954
11,14-Octadecadienoic acid, methyl ester	6,543886
1-Eicosanol	1,417709

1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1a-(1a.alpha.,4a.alpha.,7.beta.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	12,49348
1-Hydroxymethyl-7,7-dimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-one	5,036617
1-Octen-3-ol	3,471624
1-Pentanol	270,0648
2(1H)-Naphthalenone, octahydro-, trans-	3,699241
2(3H)-Furanone, 5-dodecyldihydro-	1,492156
2,2,4-Trimethyl-3-(3,8,12,16-tetramethyl-heptadeca-3,7,11,15-tetraenyl)-cyclohexanol	21,72652
2,4-Hexadienoic acid, ethyl ester	1,073416
2,6-Octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (Z)-	1,048294
2,7-Octadiene-1,6-diol, 2,6-dimethyl-	1,851127
2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethenyl)-, cis-	2,115836
2-Hexen-1-ol, acetate, (E)-	3,596597
2-Naphthalenemethanol, 2,3,4,4a,5,6,7,8-octahydro-.alpha.,.alpha.,4a,8-tetramethyl-, [2R-(2.alpha.,4a.beta.,8.beta.)]-	7,664141
2-Oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol, 1,3,3-trimethyl-, acetate	4,271317
2-Piperidinone, N-[4-bromo-n-butyl]-	7,182925
2-Propenal, 3-phenyl-	1,097218
2-Thiopheneacetic acid, 3-tetradecyl ester	1,189157
2-Tridecenal, (E)-	1,155562
3-((12-Acetoxyoctadecanoyl)oxy)propane-1,2-diyl diacetate	3,0041
3(10)-Caren-4-ol, acetoacetic acid ester	2,382103
3-Allyl-6-methoxyphenol	13,78678
4,4-Dimethyladamantan-2-ol	3,702558
4-Hydroxy-.beta.-thujone	4,788594
4-Vinylphenol	1,481329
5-Androstene-3.beta.,7.beta.-diol 3-isocaproate	2,575706
6-Undecanol	2,072732
9-Methoxycarbonyldec-9-enoic acid	4,66246

9-Octadecen-1-ol, acetate, (Z)-	5,320346
9-Octadecenamide, 12-hydroxy-, [R-(Z)]-	394,818
Azulene	1,932018
Benzaldehyde, 3-methoxy-	1,818113
Benzene, (1-propylnonyl)-	1,345963
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-	2,314596
Benzenemethanol, .alpha.,.alpha.-dimethyl-	4,701551
Benzenepropanoic acid, decyl ester	9,931588
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,2.alpha.,5.alpha.)-	2,764302
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)-	3,423437
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-ol, 4-methylene-1-(1-methylethyl)-, acetate	4,107429
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4.beta.,5.alpha.)]-	27,28603
Bicyclo[3.1.0]hexan-3-one, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4.beta.,5.alpha.)]-	17,75737
Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene-2-methanol, 6,6-dimethyl-	11,17306
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-ol, 6,6-dimethyl-2-methylene-, [1S-(1.alpha.,3.alpha.,5.alpha.)]-	2,370939
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-one, 2,6,6-trimethyl-, (1.alpha.,2.beta.,5.alpha.)-	4,126199
Bicyclo[3.1.1]heptan-3-one, 2-hydroxy-2,6,6-trimethyl-	1,564095
Caryophyllene	5,31918
Caryophyllene oxide	40,78244
cis-10-Pentadecenoic acid, isobutyl ester	2,378923
cis-3,14-Clerodadien-13-ol	2,583497
cis-Z-.alpha.-Bisabolene epoxide	2,952515
Cyclopropaneoctanoic acid, 2-[[2-[(2-ethylcyclopropyl)methyl]cyclopropyl]methyl]-, methyl ester	4,809987
Decalin, 1-methoxymethyl-	1,843552

Diethylene glycol monododecyl ether	10,95227
Dodecanoic acid, 3-hydroxy-	2,694706
endo-Borneol	107,8767
Geraniol	7,658141
Geranyl acetate	1,289055
Glycidyl palmitate	3,914903
Humulane-1,6-dien-3-ol	10,20101
Humulene epoxide I	6,959872
Humulenol-II	29,54186
Indole	1,648974
Isosativene	2,308509
Muurolo-4,10(14)-dien-1.beta.-ol	3,742728
Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)-	5,345534
Naphthalene, 1-methyl-	2,51134
Oleyl alcohol, trifluoroacetate	5,37204
o-Xylene	5,409995
Pentadecafluorooctanoic acid, octadecyl ester	6,479502
Pentanoic acid, 3-hydroxy-, ethyl ester	1,023257
Pentatriacontane, 13-docosenylidene-	1,724136
Phenol	1,894631
Phenol, 2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-4-ethyl-	2,054414
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	9,665026
Phenol, 4-(1,1-dimethylpropyl)-	1,447878
Phytol	1,659935
p-Mentha-1,5-dien-8-ol	1,049604
Succinic acid, tridec-2-yn-1-yl 1-phenylpropyl ester	1,276596
trans-Linalool oxide (furanoid)	1,715258
Undec-10-ynoic acid, isobutyl ester	1,582618
Undecane, 4-cyclohexyl-	6,985557
Undecylenic acid	6,096713
(+)-2-Bornanone	129,4909

(1R,3E,7E,11R)-1,5,5,8-Tetramethyl-12-oxabicyclo[9.1.0]dodeca-3,7-diene	19,9962
1,2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester	7,538473
1,2-Dicaprin	2,758753
1,2-Dioctanoyl-sn-glycerol, O-acetyl-	3,697819
1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-	1,290903
14-Hydroxycaryophyllene	35,27644
1H-Cycloprop[e]azulen-4-ol, decahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,4.beta.,4a.beta.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]-	147,3698
1-Hexadecanol	19,68528
1-Naphthalenepropanol, .alpha.-ethenyldecahydro-.alpha.,5,5,8a-tetramethyl-2-methylene-, [1S-[1.alpha.(R*),4a.beta.,8a.alpha.]	80,26854
1-Tetradecanol	14,67708
2,4-Di-tert-butylphenol	6,577576
2,6-Di-tert-butyl-4-hydroxy-4-methylcyclohexa-2,5-dien-1-one	10,39213
2-Benzofuranmethanol, 2,4,5,6,7,7a-hexahydro-4,4,7a-trimethyl-, cis-	1,528437
2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	2,239597
3,5-di-tert-Butyl-4-hydroxyphenylpropionic acid	4,23176
3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-, (R)-	29,17416
4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	34,4657
7,9-Di-tert-butyl-1-oxaspiro(4,5)deca-6,9-diene-2,8-dione	2,147454
7-Hexadecenal, (Z)-	31,31513
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-	1,278424
9-Octadecenitrile, (Z)-	29,28111
Acetic acid, 1,7,7-trimethyl-bicyclo[2.2.1]hept-2-yl ester	10,03408
Anethole	5,875587
Benzene, (1-methyl-1-propylpentyl)-	1,313399

Benzene, (1-pentylheptyl)-	1,944266
Benzyl alcohol	21,70321
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	23,16316
Butanedioic acid, diethyl ester	73,85899
Butanedioic acid, ethyl 3-methylbutyl ester	4,071535
Butylated Hydroxytoluene	95,3641
Decyl oleate	6,881352
Dibutyl phthalate	10,92708
Diethyl Phthalate	2,597652
Dodecanamide	13,26124
Dodecanoic acid	34,3691
Dodecanoic acid 3-dodecanoyloxy-propyl ester	8,428484
Dodecanoic acid, ethyl ester	2,439425
Dodecanoic acid, undecyl ester	42,2908
Ethanol, 2-(eicosyloxy)-	18,11694
Ethanol, 2-(hexadecyloxy)-	6,593469
Ethyl stearate, 9,12-diepoxy	2,835585
Eucalyptol	318,9534
Hexadecanamide	56,39852
Hexadecanoic acid, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester	24,77255
Hexadecanoic acid, methyl ester	1,288078
Hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	4,118053
Isobutyl laurate	1,504318
L-.alpha.-Terpineol	145,7759
Linalool	26,04759
Myristin, 2,3-diaceto-1-	11,46852
Naphthalene, decahydro-2-methyl-	55,71792
n-Decanoic acid	8,087944
n-Hexadecanoic acid	46,74156
Octadecanamide	33,86954
Octadecanoic acid	21,57724

Octadecanoic acid, 2-(acetyloxy)-1- [(acetyloxy)methyl]ethyl ester	14,97137
Octadecanoic acid, 2,3-bis(acetyloxy)propyl ester	8,343397
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, cis-	43,28444
Oxiraneoctanoic acid, 3-octyl-, methyl ester, cis-	1,738339
Pentadecanoic acid	1,504781
Propane, 1,1,3-triethoxy-	3,360168
Tetradecanoic acid	5,184129
Thymol	75,10077
Tributyl acetylcitrate	73,28351

Όπως γίνεται ιδιαίτερα αντιληπτό, υπάρχουν ουσίες οι οποίες είναι γραμμένες με έντονη γραφή (bold) σε όλους τους πίνακες. Οι ουσίες αυτές, είναι οι κοινές ουσίες που παρουσιάζονται τόσο στο βότανο (για κάθε πίνακα το αντίστοιχο βότανο και τεχνική) όσο και στο καθαρό τσίπουρο, «ανήκοντας» όμως στο ίδιο το βότανο. Αυτό γίνεται, καθώς η συγκέντρωση τους αυξάνεται μετά το πέρας των αναλύσεων, έχοντας ως τελική συγκέντρωση αυτή η οποία αναγράφεται δίπλα τους, επίσης, σε έντονη γραφή.

Κεφάλαιο 5

Συμπεράσματα

Με την ποσοτικοποίηση των αποτελεσμάτων από το μηχάνημα του αέριου χρωματογράφου – φασματόμετρου μάζας (GC-MS) είναι εμφανές πως έχουν εντοπιστεί και ταυτοποιηθεί στο σύνολο 757 ενώσεις.

Αναλυτικότερα, για την μαντζουράνα στον 1^ο πίνακα (εκχύλιση και απόσταξη) ταυτοποιήθηκαν 109 ενώσεις, ενώ στο 2^ο (απόσταξη) 56. Όσον αφορά το βότανο του φασκόμηλου, στον 3^ο πίνακα (εκχύλιση και απόσταξη) βρέθηκαν 138 ενώσεις, εν αντιθέσει με τον 4^ο πίνακα, που αφορά την απόσταξη μόνο, όπου ταυτοποιήθηκαν 98. Τέλος, στο συνδυασμό των βοτάνων μεταξύ τους, δηλαδή φασκόμηλο και μαντζουράνα, βρέθηκαν οι περισσότερες ενώσεις τόσο με την τεχνική της εκχύλισης πριν της απόσταξης, όσο και της απόσταξης χωρίς να έχει πραγματοποιηθεί προηγουμένως εκχύλιση. Συγκεκριμένα, στον 5^ο πίνακα, αυτόν της εκχύλισης και απόσταξης, βρέθηκαν 200 ενώσεις, ενώ στον τελικό πίνακα, σ' αυτόν της απόσταξης χωρίς εκχύλιση, 156.

Συνεπώς, καθίσταται εμφανές ότι στα δείγματα των βοτάνων που προήλθαν από εκχύλιση προ της απόσταξης (φασκόμηλο, μαντζουράνα, φασκόμηλο και μαντζουράνα) υπάρχουν περισσότερες σε αριθμό ενώσεις που προσδίδουν θετικά αρώματα, εν αντιθέσει με τα δείγματα βοτάνων τα οποία προήλθαν από απόσταξη χωρίς εκχύλιση των βοτάνων.

Παράλληλα, όσον αφορά τα αιθέρια έλαια των βοτάνων και τις ενώσεις τους, κατόπιν σύγκρισης της βιβλιογραφίας και των αποτελεσμάτων που παραλήφθηκαν, παρατηρούνται οι εξής ενώσεις: Αναφορικά για το φασκόμηλο οι: a- pinene, b- pinene, myrcene, gamma terpinene, cymene, a- thujone, b- thujone, linalool, b- caryophyllene, a- terpineol, borneol, geraniol, caryophyllene oxide, farnesol, Caryophylla-4(12),8(13)-dien-5.beta.-ol. Ενώ για το αιθέριο έλαιο της μαντζουράνας οι ακόλουθες: : a- pinene, b- pinene, myrcene, phellandrene, terpinene, cymene, limonene, terpin-4-ol, carvone, caryophyllene, 1-Octen-3-ol, linalool, geraniol, santalol, carvone, estragol, bornyl acetate, geranyl acetate.

Επιπλέον, οι συγκεντρώσεις των ενώσεων των βοτάνων που είναι κοινές και στις δύο τεχνικές, φέρουν διαφορά μεταξύ τους. Η συγκέντρωση των ουσιών αυτών παρουσιάζει μεγαλύτερη τιμή όταν έχει προηγηθεί εκχύλιση των βοτάνων στο τσίπουρο.

Τελικώς, ως συγγραφείς της παρούσας πτυχιακής εργασίας, τονίζουμε ότι η παρούσα εργασία δεν αποτελεί, και δεν θα πρέπει να αποτελέσει, έναυσμα για χρήση των συγκεκριμένων βοτάνων ως μέσο θεραπείας σε συνδυασμό με αλκοόλ. Ενθαρρύνουμε ωστόσο, μελλοντικούς

συναδέλφους στην διερεύνηση του συνδυασμού των βοτάνων αυτών με το αλκοόλ για ωφέλιμη θεραπευτική χρήση, καθώς επίσης και στην μελέτη της επίδρασης του αλκοολικού βαθμού του τσίπουρου στην εκχυλισιμότητα των βοτάνων.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Βαγιάνος Ι, 1986. ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΑΜΠΕΛΟΥΡΓΙΑ-ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ. Αθήνα. Εκδόσεις: Ψυχάλος.
- Βαρδαβάκη Μ., Καββαδά Δ., 1994. «Κλείδες προσδιορισμού των οικογενειών των αγγειοσπέρμων», Εκδόσεις Δ. Κ. Σαλονικίδης
- Δόρδος Χ. 2012. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, σελ. 265-270
- Καραφουλίδης Γ. 2005. Θεραπευτικά και αφροδισιακά βότανα, Εκδόσεις Δρόμων, Αθήνα
- Καρτελιά Μαρία, 2006, Έρευνα Αγοράς για την Καλλιέργεια Αρωματικών -Φαρμακευτικών & Ενεργειακών Φυτών στην Ελλάδα.
- Κουτσός Θεόδωρος Β., 2006, Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- Λαμπράκη Μ. , 2001. Herbs, Greens, Fruit, Myrsinis Editions
- Λιεπουρή Ελένη. ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΟΤΑΝΑ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΠΙΘΑΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΠΙΟΥ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ
- Καλλιέρου Γ., 1960. Οινολογική Ητοι Χημεία Και Βιομηχανία Των Οινών. Αθήνα
- Κούσουλας Ι., 1995. Αμπελουργία. Αθήνα
- Κουτσός, Θ.Β, 2006. Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, Εκδόσεις Ζήτη, σελ. 223-232, 301-322, 329-335)
- Κολιοραδάκης Γ. και Φυσαράκης Ι., 2002. Σημειώσεις Εργαστηρίων Γενικής Αμπελουργίας. ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Ηράκλειο. Σελίδα 96
- Κουνδουράς Σ, 2018, Σημειώσεις Αμπελουργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, Αθήνα.
- Νικολάου Ν, 2012. Αμπελογραφία. Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις: Σύγχρονη Παιδεία.
- Παπαϊωάννου, Α. Αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά: βασιλικός-σάλβια-χαμομήλι-φασκόμηλο-εχινάτσα. ΤΕΙ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ, 2011.
- Πασχάλης Μπέης Κ., 2013. Τσίπουρο Ρακί και ούζο χωρίς μυστικά. Εκδόσεις ΤΑ ΝΕΑ.
- Πολυσίου Μ., 2002, Επενδυτικές Δυνατότητες στον Τομέα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα, Αθήνα
- Ροδοβίτης Β., Σουφλερός Ε., 2004. Το τσίπουρο και η τσικουδιά, Το ελληνικό απόσταγμα στεμφύλων. Αθήνα. Εκδόσεις Σουφλερός, Ευάγγελος Η.
- Σουφλερός Ε., 2015. Οινολογία. Αθήνα. Εκδόσεις Ιδιωτική
- Σταύρακας Δ Μ, 2015. Αμπελουργία. Εκδόσεις Ζήτη.
- Σταυρακάκης Μ., Σωτηρόπουλος Γ., Συμίνης Χ., Μπινιάρη, Κ., 2000. Αμπελουργία. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Υ.Π.Ε.Π.Θ, Αθήνα.
- Τσακίρης Α., 2006. Κάνω το δικό μου τσίπουρο. Αθήνα. Εκδόσεις: Ψυχάλος.

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-ygeia/farmakeia/ya-y6a-14290-1994.html>

Ξένη Βιβλιογραφία

- Amit, G., Rishabha, M., Prakash, S. T., & Kumar, S. P. (2010). Indian medicinal plants used in hair care cosmetics: A short review. *Pharmacognosy Journal*, 2(10), 361–364. [https://doi.org/10.1016/s0975-3575\(10\)80110-5](https://doi.org/10.1016/s0975-3575(10)80110-5)
- Bergfeld, W. F., Belsito, D. V., Klaassen, C. D., Liebler, D. C., Marks, J. G., Peterson, L. A., Shank, R. C., Slaga, T. J., Snyder, P. W., Heldreth, B., & Raj, P. S. (2020). Safety Assessment of Ubiquinone Ingredients as Used in Cosmetics. 1–78.
- Charles, D. J. (2012). Sage. In *Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources* (pp. 521–530). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4310-0_50
- Davis PH. 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol 7. Edinburgh University Press: Edinburgh 400–461
- Engels, G. (2011). Sage *Salvia officinalis* Lamiaceae. *HerbalGram*, American Botanical Council, 89, 1–4.
- European Medicines Agency. (2016). Assessment report on *Salvia Officinalis* L., folium and *Salvia Officinales* L., aetheroleum. 44.
- Ghorbani, A., & Esmailizadeh, M. (2017). Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>
- Grdiša, M., Jug-Dujaković, M., Lončarić, M., Carović-Stanko, K., Ninčević, T., Liber, Z., Radosavljević, I., & Šatović, Z. (2015). Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): A review of biochemical contents, medical properties and genetic diversity. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 80(2), 69–78.
- Jafari, B., Fatemi, S., Pashazadeh, M., Al-Snafi, A. E., & Shariat, A. (2020). Antibacterial effects of *Thymus vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Crocus sativus* and *Salvia officinalis* on pathogenic bacteria: A brief review study based on gram-positive and gram-negative bacteria. *Jorjani Biomedicine Journal*, 8(3), 58–74. <https://doi.org/10.29252/jorjanibiomedj.8.3.58>
- Jakovljević, M., Jokić, S., Molnar, M., Jašić, M., Babić, J., Jukić, H., & Banjari, I. (2019). Bioactive profile of various *salvia officinalis* L. Preparations. *Plants*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/plants8030055>
- Khare, R., Upmanyu, N., & Jha, M. (2019). Exploring the Potential Effect of Methanolic Extract of *Salvia officinalis* Against UV Exposed Skin Aging: In vivo and In vitro Model. *Current Aging Science*, 14(1), 46–55. <https://doi.org/10.2174/1874609812666190808140549>
- Kintis, S. E. (2000). Sage: The Genus *Salvia*. In *harwood academic publishers* (Vol. 59). harwood academic publishers.
- Máthé, I., Máthé, Á., Hohmann, J., & Janicsák, G. (2010). Volatile and some non-volatile chemical constituents of Mediterranean *Salvia* species beyond their native area. *Israel Journal of Plant Sciences*, 58(3–4), 273–277. <https://doi.org/10.1560/IJPS.58.3-4.273>
- Narayanan, N., & Thangavelu, L. (2015). *Salvia officinalis* in dentistry. *Dental Hypotheses*, 6(1), 27–30. <https://doi.org/10.4103/2155-8213.150870>
- Ortiz-Mendoza, N., Aguirre-Hernández, E., Fragoso-Martínez, I., González-Trujano, M. E., Basurto-Peña, F. A., & Martínez-Gordillo, M. J. (2022). A Review on the

- Ethnopharmacology and Phytochemistry of the Neotropical Sages (*Salvia* Subgenus *Calosphaea*; Lamiaceae) Emphasizing Mexican Species. *Frontiers in Pharmacology*, 13(April), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.867892>
- Özliman, S., Moradi, S., Pirhadi, M., & Rabeea Banoon, S. (2021). An Overview of the Most Important Effective Medicinal Plants on Hair Growth and Treatment of Alopecia. *Plant Biotechnology Persa*, 3(2), 63–67. <https://doi.org/10.52547/pbp.3.2.63>
- Perry, E. K., Nne Pickering, A. T., Wei Wang, W. E., & Houghton An D Nicolette S L Pe Rry, P. J. (1999). Medicinal Plants and Alzheimer's Disease: from Ethnobotany to Phytotherapy**. In *J. Pharm. Pharmacol* (Vol. 51). <https://doi.org/10.1211/0022357991772808>
- Rupasinghe, V., Jiang, Y., & Zhang, L. (2016). The anticancer properties of phytochemical extracts from *Salvia* plants. *Botanics: Targets and Therapy*, 25. <https://doi.org/10.2147/btat.s98610>
- Sharifi-Rad, M., Ozcelik, B., Altın, G., Daşkaya-Dikmen, C., Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Alarcón-Zapata, P., Morais-Braga, M. F. B., Carneiro, J. N. P., Alves Borges Leal, A. L., Coutinho, H. D. M., Gyawali, R., Tahergorabi, R., Ibrahim, S. A., Sahrifi-Rad, R., Sharopov, F., Salehi, B., del Mar Contreras, M., Segura-Carretero, A., ... Sharifi-Rad, J. (2018). *Salvia* spp. plants-from farm to food applications and phytopharmacotherapy. *Trends in Food Science and Technology*, 80(August), 242–263. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.008>
- Sharma, Y., Fagan, J., & Schaefer, J. (2019). Ethnobotany, phytochemistry, cultivation and medicinal properties of Garden sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 8(3), 3139–3148.
- Wyk Ben-Erik van, and Michael Wink. n.d. *Medicinal Plants of the World: An Illustrated Scientific Guide to Important Medicina Plants and Their Uses*. Second edition, First impression.