

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ
ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΒΟΤΑΝΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ**

Καραΐσκου Τριάδα

A.M 17033

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ

Αθήνα, 2022

Επιβλέπων Καθηγητής: Αντωνόπουλος Διονύσιος

Μέλος Επιτροπής: Χούχουλα Δήμητρα

Μέλος Επιτροπής: Μπατρίνου Ανθιμία

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Καραϊσκού Τριάδα του Αριστείδη, με αριθμό μητρώου 17033 φοιτητής/τρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα 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, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

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

Ο/Η Δηλών/ούσα



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι οι ευεργετικές επιδράσεις των φυτικών εκχυλισμάτων στον οργανισμό του ανθρώπου από βότανα της ελληνικής χλωρίδας. Εκχύλισμα ονομάζεται κάθε παράγωγο υγρού, προερχόμενο από βοτανικές πηγές με την αξιοποίηση των κατάλληλων διαλυτών. Από ένα σύνολο ερευνών που έχουν υλοποιηθεί, τα φυτικά εκχυλίσματα παρουσιάζουν ένα ευρύ φάσμα επωφελών ιδιοτήτων, λόγω του περιεχομένου τους σε βιοδραστικά συστατικά και ενώσεις με πολλαπλές δράσεις. Συγκεκριμένα, στην συγκεκριμένη εργασία πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική μελέτη και ανασκόπηση σχετικά με τα εκχυλίσματα του ιπποφαούς, του τριανταφύλλου Ρόζα η δαμασκήνη και της κανέλας. Τα έλαια και τα εκχυλίσματα ιπποφαούς, περιλαμβάνοντας φυτοχημικές ουσίες (π.χ πολυφαινολικές ενώσεις και φυτοστερόλες) με φαρμακευτικές ιδιότητες, δρουν αντιοξειδωτικά, αντικαρκινικά, κυτταροπροστατευτικά, καρδιοπροστατευτικά και ανοσοτροποποιητικά. Εξίσου αντιοξειδωτική δράση διαθέτουν και τα εκχυλίσματα του τριανταφύλλου που εμπεριέχουν πολυάριθμα φυτοχημικά συστατικά, флаβονοειδή και φαινολικές ενώσεις, στις οποίες και αποδίδονται οι φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Επιπλέον, τα εκχυλίσματα τριανταφύλλου παρουσιάζουν ηπατοπροστατευτική, νευροπροστατευτική, αντιγηραντική, καθαρτική και αντιδιαβητική δράση. Η τελευταία εμφανίζεται και στα εκχυλίσματα κανέλας που μελετήθηκαν, με επιπρόσθετες τις καρδιοπροστατευτικές, προστατευτικές στο πάγκρεας και προληπτικές δράσεις ενάντια του καρκίνου και των λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, η κανέλα και τα εκχυλίσματά της διαθέτουν εξίσου αντιοξειδωτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες, με ποικίλα βιοδραστικά εμπεριεχόμενα συστατικά (π.χ αντιφλεγμονώδη, αντικαρκινικά, πολυφαινόλες, φυτικές ίνες, σίδηρο κ.ά).

Λέξεις κλειδιά: ευεργετικές επιδράσεις, φυτικά εκχυλίσματα, βότανα ελληνικής χλωρίδας, βιοδραστικά συστατικά, φυτοχημικές ουσίες, εκχυλίσματα ιπποφαούς, τριανταφύλλου, κανέλας

ABSTRACT

The subject of this thesis is the beneficial effects of plant extracts of herbs of the Greek flora on the human body. Extract is called any liquid derivative, derived from botanical sources with the utilization of appropriate solvents. From a set of researches that have been implemented, plant extracts present a wide range of beneficial properties, due to their content of bioactive components and compounds with multiple actions. Specifically, in this work, a literature study and review was carried out on the extracts of Sea buckthorn, *Rosa damascena mill.* and Cinnamon. Sea buckthorn oils and extracts, including phytochemicals (e.g. polyphenolic compounds and phytosterols) with medicinal properties, act as antioxidant, anticancer, cytoprotective, cardioprotective and immunomodulatory agents. Equally antioxidant action have the extracts of rose leaf, which have numerous phytochemicals, flavonoids and phenolic compounds, which are attributed to its medicinal properties. In addition, rose extracts have hepatoprotective, neuroprotective, anti-ageing, laxative and anti-diabetic effects. The latter also appears in the cinnamon extracts studied, with additional cardioprotective, pancreatic protective and preventive actions against cancer and urinary tract infections. In a broader context, cinnamon and its extracts possess equally antioxidant and antimicrobial properties, with a variety of bioactive constituents (e.g. anti-inflammatory, anti-cancer, polyphenols, fibre, iron, etc.).

Keywords: beneficial effects, plant extracts, herbs of Greek flora, bioactive ingredients, phytochemicals, sea buckthorn, rose, cinnamon extracts

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την περάτωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνετέλεσαν στην εκπόνηση αυτής της εργασίας. Συγκεκριμένα, οφείλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Αντωνόπουλο Διονύσιο για την καθοδήγηση και τη βοήθειά του καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής της εργασίας. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και όλους εκείνους που ήταν δίπλα μου σε όλη αυτήν την προσπάθεια.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	12
1.1 Φυτικά Εκχυλίσματα : Γενικά	12
1.2. Χρήσεις των Φυτικών Εκχυλισμάτων και Φαρμακευτικές Ιδιότητες.....	14
1.2.1 Ομοιοπαθητική.....	14
1.2.2 Αρωματοθεραπεία	14
1.2.3 Γαστρεντερικό και Χολικό Σύστημα	15
1.2.4 Καρδιαγγειακό Σύστημα.....	15
1.2.5 Αναπνευστικό Σύστημα	15
1.2.6 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα	16
1.2.7 Λοιμώδη Νοσήματα	16
1.2.8 Μυοσκελετικό Σύστημα	17
1.2.9 Δέρμα.....	17
1.2.10 Οφθαλμικές Διαταραχές	17
1.2.11 Διάφορες Υποστηρικτικές Θεραπείες για Στρες, Καρκίνο, Αδυναμία και Γήρανση	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	19
2.1 ΙΠΠΟΦΑΕΣ (<i>Hippophae rhamnoides L.</i>).....	19
2.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ	20
2.1.2 ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΦΥΛΛΑ.....	21
2.1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	21
2.1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ	22
2.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ	25
2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	25
2.2.2 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ	28
2.2.3 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΚΟΡΕΣΤΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ.....	28
2.2.4 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΛΙΠΙΔΙΩΝ	29
2.2.5 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ.....	31
2.2.6 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΣΟΤΡΟΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ.....	32

2.2.7 ΑΝΤΙΥΠΕΡΤΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΛΑΒΟΝΩΝ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΣΠΟΡΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ.....	32
2.2.8 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΓΑΣΤΡΙΚΟΥ ΕΛΚΟΥΣ.....	33
2.2.9 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΙΟΥ ΤΟΥ ΔΑΓΚΕΙΟΥ ΠΥΡΕΤΟΥ....	33
2.2.10 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΕΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ ΣΤΡΕΣ ..	34
2.2.11 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΕΠΑΓΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ.....	35
2.2.12 ΧΡΗΣΗ ΕΛΑΙΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	38
3.1 ΡΟΖΑ Η ΔΑΜΑΣΚΗΝΗ (<i>Rosa Damascena Mill.</i>)	38
3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ	38
3.1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	40
3.1.3 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	40
3.1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	41
3.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ (<i>ROSA DAMASCENA MILL.</i>).....	43
3.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	43
3.2.2 ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	45
3.2.3 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ <i>R.DAMASCENA</i> ΣΤΗΝ ΕΜΜΗΝΟΡΡΟΙΑ, ΚΟΠΩΣΗ, ΠΟΝΟΚΕΦΑΛΟ ΚΑΙ ΑΓΧΟΣ.....	51
3.2.4 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ.....	52
3.2.5 ΧΡΗΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΕΛΑΙΟΥ <i>R.DAMASCENA</i> ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΗΜΙΚΡΑΝΙΑΣ	56
3.2.6 ΧΡΗΣΗ ΕΛΑΙΟΥ <i>ROSA. DAMASCENA</i> ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ ΠΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΗ	57
3.2.7 ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΑΚΜΗΣ <i>VULGARIS</i>	59
3.2.8 ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙ- <i>TRICHOMONAS VAGINALIS</i> ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΟΥ ΑΠΟ ΠΕΤΑΛΑ <i>ROSA DAMASCENA</i> : ΥΔΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΑΛΚΟΟΛΙΚΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	63
4.1 ΚΑΝΕΛΑ (<i>Cinnamomum spp.</i>)	63
4.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ	63
4.1.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ	65

4.1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	66
4.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ.....	67
4.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	67
4.2.2 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗ.....	70
4.2.3 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ.....	70
4.2.4 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΝΕΛΑΣ (<i>Cinnamomum zeylanicum</i> N.).....	73
4.2.5 ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ (<i>Cinnamomum verum</i>).....	73
4.2.6 ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΓΛΥΚΟΖΗ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.....	74
4.2.7 ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΟ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ.....	75
4.2.8 ΗΠΑΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ ΚΑΙ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΟ ΣΥΚΩΤΙ.....	75
4.2.9 ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΦΛΟΙΟΥ <i>CINNAMOMUM VERUM</i> ΚΑΤΑ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΑΝΘΕΚΤΙΚΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ <i>ESCHERICHIA COLI</i>	76
4.2.10 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ (<i>CINNAMOMUM SPP.</i>) ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΟΔΟΝΤΡΙΑΤΙΚΗΣ.....	77
4.2.11 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ ΦΛΟΙΟΥ ΚΑΝΕΛΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΣΕ ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ ΚΑΙ ΙΣΧΑΙΜΙΑ.....	80
4.2.12 ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΕΛΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ Μ/Ο ΚΑΙ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΗΣ....	81
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	84
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	85

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πρώτο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας υλοποιείται μια γενική μελέτη σχετικά με τις δράσεις και χρήσεις των φυτικών εκχυλισμάτων στην πρόληψη και θεραπεία παθήσεων του ανθρώπινου οργανισμού. Ειδικότερα, από ερευνητικές μελέτες έχει προσδιοριστεί ότι τα εκχυλίσματα από βοτανικές πηγές συνεισφέρουν θετικά στην αντιμετώπιση ασθενειών που εκδηλώνονται στο γαστρεντερικό και χολικό σύστημα, στο αναπνευστικό σύστημα, στο μυοσκελετικό και καρδιαγγειακό σύστημα. Επίσης, τα φυτικά εκχυλίσματα αξιοποιούνται ευρέως ως συμπληρωματική θεραπεία για την καταπολέμηση του καρκίνου, του στρες, της γήρανσης, της κόπωσης, των δερματικών παθήσεων, των οφθαλμικών διαταραχών και των λοιμωδών νοσημάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας, πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση στις ευεργετικές επιδράσεις του υποφαούς (*Hipporhae rhamnoides L.*). Το κοινό υποφαές χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά ως φάρμακο το 900 μ.Χ στο Θιβέτ. Στην ιατρική, τόσο το έλαιο όσο και τα εκχυλίσματά του συμβάλλουν στην μείωση εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων, στην μείωση της LDL χοληστερόλης, στην καταπολέμηση των λοιμώξεων και στην ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Αποτελεί φυσική πηγή δραστικών συστατικών με εγκεκριμένες δράσεις (π.χ βιταμίνη C με αντιοξειδωτική δράση) που αξιοποιούνται τόσο από την βιομηχανία τροφίμων όσο και από την βιομηχανία φαρμάκων και καλλυντικών.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά στις επωφελείς ιδιότητες που προσφέρουν τα εκχυλίσματα τριανταφύλλου *Rosa Damascena Mill.*, στον ανθρώπινο οργανισμό. Το τριαντάφυλλο Ρόζα η δαμασκηνή πρόκειται για ένα από τα αρχαιότερα φυτά που καλλιεργείται κυρίως στο Ιράν, κατέχοντας υψηλές προτιμήσεις από το καταναλωτικό κοινό, λόγω των πτητικών του ιδιοτήτων. Αποτελεί ένα αρκετά λειτουργικό προϊόν διατροφής που χρησιμοποιείται σε ποικίλες μορφές, όπως τα ροφήματα τσαγιού από ροδοπέταλα ή σε επεξεργασμένες μορφές (π.χ ζαχαρωτά ή ποτά). Εκτός από την βιομηχανία τροφίμων, αξιοποιείται και από την βιομηχανία

φαρμάκων, καλλυντικών και αρωμάτων. Συγκεκριμένα, τα εκχυλίσματα τριανταφύλλου διαθέτουν έναν κυρίαρχο ρόλο και αυτό οφείλεται στις αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, καταπραϋντικές και στυπτικές τους ιδιότητες. Οι συγκεκριμένες ιδιότητες των εκχυλισμάτων αποδίδονται στα εμπεριεχόμενα βιοδραστικά συστατικά, στα οποία και προσδίδονται οι ευεργετικές επιδράσεις του τριανταφύλλου.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο, αναλύονται οι επωφελείς ιδιότητες των εκχυλισμάτων κανέλας (*Cinnamomum spp.*). Η καλλιέργεια της κανέλας ξεκίνησε τον 17^ο αιώνα στην Ιάβα και έκτοτε χρησιμοποιείται στην μαγειρική ως τρόφιμο και αρωματικό υλικό. Όλα τα μέρη του φυτού περιλαμβάνουν πολυάριθμα χημικά συστατικά, με χαρακτηριστικά παραδείγματα την κινναμαλδεΐδη και ευγενόλη που συναντώνται στον φλοιό και στα φύλλα του φυτού. Η κανέλα και τα υδατικά εκχυλίσματά της περιέχουν πλούσιες ποσότητες φαινολικών ουσιών, όπου και συμπεριλαμβάνονται προανθοκυανιδίνες, φαινολικά οξέα και κουμαρίνες. Επίσης, εμπεριέχονται πολυφαινόλες, αντιοξειδωτικά, σίδηρο, μαγγάνιο, φυτικές ίνες και επιπρόσθετα βιοδραστικά συστατικά, τα οποία και προσδίδουν φαρμακευτικές και ευεργετικές ιδιότητες στην ανθρώπινη υγεία. Τόσο τα αιθέρια έλαια όσο και τα εκχυλίσματα έχουν χρησιμοποιηθεί σε θεραπείες του πεπτικού και γαστρεντερικού συστήματος, καθώς επίσης στην αντιμετώπιση των φλεγμονών και του οξειδωτικού στρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Φυτικά Εκχυλίσματα : Γενικά

Εκχύλισμα ονομάζεται κάθε συμπυκνωμένο παρασκεύασμα υγρού ή κάθε ημίρρευστο παράγωγο που προέρχεται από αποξηραμένες φυτικές πηγές. Η τεχνική παραλαβής του μίγματος συστατικών επιτυγχάνεται με εκχύλιση με τη χρήση των κατάλληλων διαλυτών. Ο προσδιορισμός των διάφορων δευτερογενών μεταβολιτών που συμπεριλαμβάνονται στα φυτικά εκχυλίσματα πραγματοποιείται με τη μέθοδο υγρής χρωματογραφίας υψηλής πίεσης (HPLC). Η τελευταία ανήκει στις κλασικές φαρμακογνωστικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την ανάλυση των βιοδραστικών συστατικών. Επίσης, συμβάλλει στην διαπίστωση αν ένα δείγμα περιλαμβάνει το κατάλληλο φάρμακο, στην σωστή ποσότητα και έχει εκχυλιστεί με τον κατάλληλο τρόπο. Τα φυτικά εκχυλίσματα αποτελούν μίγματα ενεργών και ανενεργών συστατικών, χωρίς να γίνεται γνωστό αρκετές φορές ποιά ή ποιά από αυτά τα συστατικά συνεισφέρουν στην δραστηριότητα και τις ευεργετικές επιδράσεις του εκχυλίσματος. Ο ρόλος των βοτανολόγων είναι η συνταγογράφηση φυτικών φαρμάκων με την μορφή βάμματος, αν και ορισμένες φορές χρησιμοποιούνται πιο συμπυκνωμένα παρασκευάσματα, τα οποία είναι τα ρευστά εκχυλίσματα. Στην περίπτωση που μια συνταγή απαιτεί την χρήση πολυάριθμων βοτάνων, τα ρευστά εκχυλίσματα και τα βάμματα συνδυάζονται σε ένα μείγμα. Ποικίλα φυτικά φάρμακα αξιοποιούνται ως εκχυλίσματα, είτε σε ακατέργαστη μορφή είτε τροποποιημένα. Τα συγκεκριμένα συνήθως περιγράφονται ως φυτοφάρμακα ή ως φυτικά προϊόντα.

Σε γενικές γραμμές, ολόκληρο το φυτικό παρασκεύασμα θεωρείται το βιοδραστικό φαρμακευτικό συστατικό και μπορεί να διακριθεί στις εξής κατηγορίες:

- Τυποποιημένα Εκχυλίσματα (Τύπος Α): εκχυλίσματα τυποποιημένα σε ενεργά συστατικά

- Ποσοτικά Εκχυλίσματα (Τύπος Β1): εκχυλίσματα τυποποιημένα σε συστατικά που συμβάλλουν στην δραστικότητα
- Άλλα Εκχυλίσματα (Τύπος Β2): εκχυλίσματα τυποποιημένα σε συστατικά και ενώσεις που είναι απροσδιόριστης φαρμακολογικής σημασίας και χρησιμεύουν ως ποιοτικοί δείκτες.

Η τυποποίηση πρόκειται για μια μέθοδο αρκετά σημαντική, καθώς εξασφαλίζει τον προσδιορισμό της ελάχιστης ποσότητας βιοδραστικών/ενεργών συστατικών στο εκχύλισμα, με αποτέλεσμα να συμβάλλει στην παρασκευή υψηλής ποιότητας φυτικών φαρμάκων (Heinrich et al., 2012).



Εικόνα 1 : Φυτικά Εκχυλίσματα

[\(Plant Extracts - Naturalin, Manufacturer of botanical extract\)](#)

1.2. Χρήσεις των Φυτικών Εκχυλισμάτων και Φαρμακευτικές Ιδιότητες

1.2.1 Ομοιοπαθητική

Στην ομοιοπαθητική πάνω από το 50% των θεραπειών έχει άμεση προέλευση από τα φυτά και περίπου το 65% των ομοιοπαθητικών φαρμάκων προέρχονται από αυτά. Επίσης, όπως εξάλλου είναι γνωστό, όλα τα φυτικά φάρμακα έχουν τις ρίζες τους στα φυτά (Heinrich et al., 2012).

1.2.2 Αρωματοθεραπεία

Η αρωματοθεραπεία είναι η αξιοποίηση των αιθέριων ελαίων, τα οποία και παραλαμβάνονται από τις ρίζες, τους σπόρους, τα άνθη και τα φύλλα του φυτού για θεραπευτικούς σκοπούς. Τα αιθέρια έλαια χρησιμοποιούνται για την πρόληψη και θεραπεία ασθενειών, καθώς επίσης για την ανακούφιση από στρεσογόνες καταστάσεις (π.χ άγχος), επιδρώντας θετικά στην διάθεση και την ευεξία. Χαρακτηρίζονται ως “χαλαρωτικά” και συμβάλλουν στην θεραπεία ποικίλων παθήσεων. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, τα αρωματικά φυτά και τα εκχυλίσματά τους κατέχουν καθοριστική θέση σε καλλυντικά και αρώματα εδώ και αρκετά χρόνια. Διαθέτουν αντιφλεγμονώδεις/αντιβακτηριακές ιδιότητες και τα συστατικά τους λειτουργούν συνήθως συνεργιστικά για την βελτίωση της αποτελεσματικότητάς τους. Επίσης, η αρωματοθεραπεία χρησιμοποιείται ως θεραπεία ομορφιάς και χαλάρωσης, σε μονάδες ψυχικής υγείας και εξειδικευμένες μονάδες περίθαλψης ασθενών με HIV/AIDS, με σωματικές αναπηρίες και με σημαντικές δυσκολίες στην μάθηση (Heinrich et al., 2012).

1.2.3 Γαστρεντερικό και Χολικό Σύστημα

Πολυάριθμα φυτικά προϊόντα χρησιμοποιούνται σε θεραπείες του γαστρεντερικού και χολικού συστήματος. Ως παράδειγμα, αναφέρεται το εκχύλισμα οπίου και τα αλκαλοειδή μορφίνη και κωδεΐνη που συμπεριλαμβάνονται σε αντιδιαρροϊκά σκευάσματα. Ακόμη, η μέντα που λαμβάνεται με την μορφή τσαγιού, προσδίδει ένα ήπιο πεπτικό καταπραϋντικό αποτέλεσμα και συχνά χρησιμοποιείται ως αναζωογονητικό ρόφημα (Heinrich et al., 2012).

1.2.4 Καρδιαγγειακό Σύστημα

Η καρδιακή ανεπάρκεια και οι αρρυθμίες είναι μερικές από τις παθήσεις που μπορούν να αντιμετωπιστούν με την χρήση βιοδραστικών ενώσεων που εμπεριέχονται σε βοτανικά προϊόντα. Συγκεκριμένα, ευρέως χρησιμοποιείται η διγοξίνη, η οποία ανήκει στους καρδιακούς γλυκοζίτες που συμβάλλουν στην ενδυνάμωση της συστολής της καρδιάς. Σε μεγάλες δόσεις όμως είναι αρκετά τοξικοί, με αποτέλεσμα να θεωρούνται ακατάλληλοι για χρήση με την μορφή φυτικών εκχυλισμάτων (Heinrich et al., 2012).

1.2.5 Αναπνευστικό Σύστημα

Κάποιες κοινές διαταραχές του αναπνευστικού συστήματος μπορούν να αντιμετωπιστούν επιτυχώς με τη βοήθεια της βοτανοθεραπείας, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί ως μέτρο υποστήριξης και σε πιο σοβαρές ασθένειες, όπως είναι η πνευμονία, η βρογχίτιδα και το εμφύσημα. Σχετικά με τα κρυολογήματα και τις λοιμώξεις από ιούς που μοιάζουν με γρίπη, μπορούν με επιτυχία να χρησιμοποιηθούν τα: βρογχολυτικά και αποχρεμπτικά (π.χ θυμάρι), αποσυμφορητικά (π.χ ευκάλυπτος), αντικά και αντιβακτηριακά (π.χ άνθη φλαμουριάς) και διαμορφωτές του ανοσοποιητικού συστήματος (π.χ εχινάκεια). Η εφέδρα για παράδειγμα, χρησιμοποιείται από την αρχαιότητα στην Κίνα για την

καταπολέμηση της αλλεργικής ρινίτιδας και του άσθματος ως βρογχοδιασταλτικό, διεγερτικό του ΚΝΣ και της καρδιάς. Στα εκχυλίσματα έχει διαπιστωθεί η αντιφλεγμονώδης δράση της (Heinrich et al., 2012).

1.2.6 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Έχουν ερευνηθεί ποικίλα βότανα και φυτικά εκχυλίσματα για την χρήση τους στην ομαλή λειτουργία του ΚΝΣ. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν τα φυτικά εκχυλίσματα φασκόμηλου και δεντρολίβανου που συμβάλλουν στην βελτίωση της μνήμης και το *Ginkgo biloba* για την βελτίωση της νόησης και ήπιας μορφής άνοιας. Γενικά, η βοτανοθεραπεία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση του ύπνου, με αντιπροσωπευτικό παράδειγμα τη βαλεριάνα, η οποία ανακουφίζει από τα συμπτώματα στέρησης των βενζοδιαζεπινών. Επίσης, για την αντιμετώπιση της ημικρανίας αξιοποιούνται τα οπιοειδή αναλγητικά και κυρίως η εργοταμίνη συνεισφέρει ως έσχατη λύση για σοβαρότερες περιστάσεις, όπως οι κρίσεις ημικρανίας (Heinrich et al., 2012).

1.2.7 Λοιμώδη Νοσήματα

Σε παραδοσιακά φάρμακα για την θεραπεία τοπικών και συστηματικών λοιμώξεων που προκαλούνται κυρίως από βακτήρια, τα φυτά έπαιζαν τον κεντρικό ρόλο. Το βότανο που χρησιμοποιείται για την επούλωση πληγών παράγεται ως ακατέργαστο φάρμακο ή ως εκχύλισμα, το οποίο και εφαρμόζεται τοπικά για να βελτιωθεί η επούλωση. Πολυάριθμα φυτικά παρασκευάσματα διαθέτουν αντιμικροβιακές ιδιότητες, με σκοπό την απομάκρυνση με έναν αντισηπτικό μηχανισμό, των μικροβίων και την αυτοεπιδιόρθωση με την διέγερση της κυτταρικής ανάπτυξης. Επιπρόσθετα, διαθέτουν αντιπρωτοζωικές και εντομοκτόνες ιδιότητες και ιδίως εκείνα που περιέχουν αιθέρια έλαια χαρακτηρίζονται αρκετά δραστικά. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν το βάλσαμο λεμονιού με ηρεμιστικές, αποχρεμπτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες και τα εκχυλίσματα ζεστού νερού που

διαθέτουν αντικές ιδιότητες, λόγω των πολυφαινολικών τους οξέων. Τα υδατικά εκχυλίσματα σταματούν την διαίρεση των καρκινικών κυττάρων και τα εκχυλίσματα που δεν περιέχουν την ταννίνη αναστέλλουν την βιοσύνθεση πρωτεϊνών (Heinrich et al., 2012).

1.2.8 Μυοσκελετικό Σύστημα

Η χρήση τυποποιημένων εκχυλισμάτων συνίσταται για την θεραπεία ρευματικών παθήσεων και οστεοαρθρίτιδας. Τα εκχυλίσματα και βάμματα συνήθως εφαρμόζονται τοπικά σε πρηξίματα, μώλωπες, διαστρέμματα και φλεγμονές με την μορφή γέλης ή κρέμας (Heinrich et al., 2012).

1.2.9 Δέρμα

Οι δερματικές παθήσεις είναι αρκετά συχνές και μπορεί να έχουν τις ρίζες τους σε διάφορα αίτια. Προκειμένου να αποκλειστεί η πιθανότητα μόλυνσης, λοίμωξης ή άλλης σοβαρής διαταραχής, η διάγνωση κρίνεται αναγκαίο να γίνεται από έναν ιατρό. Τα μαλακτικά, όπως τα παρασκευάσματα με βάση το αραχιδέλαιο ή τα εκχυλίσματα βρώμης, συνήθως χρησιμοποιούνται ως θεραπεία. Ακόμη, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η *Calendula officinalis*, ένα από τα πιο δημοφιλή φαρμακευτικά φυτά στην Ευρώπη. Οι κεφαλές των λουλουδιών και τα εκχυλίσματα είναι γνωστά για τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές τους, οι οποίες οφείλονται στις λιπόφιλες τριτερπενικές αλκοόλες που περιέχουν (Heinrich et al., 2012).

1.2.10 Οφθαλμικές Διαταραχές

Η αντιμετώπιση αλλεργικών αντιδράσεων και ερεθισμών λόγω σκόνης ή σωματιδίων, μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση λοσιόν ή σταγονών που εμπεριέχουν εκχύλισμα φουντουκιού ή του βοτάνου *Euphrasia officinalis* L. Το

εκχύλισμα της Ευφρασίας αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές και παραδοσιακές θεραπείες για τις διαταραχές του οφθαλμού, όπως η επιπεφυκίτιδα. Δεν έχουν πραγματοποιηθεί κλινικές μελέτες, όμως η χρήση των σταγόνων μιας δόσης που συμπεριλαμβάνουν τα εκχυλίσματα του βοτάνου, αξιολογήθηκαν και η αποτελεσματικότητά χαρακτηρίστηκε “καλή έως πολύ καλή”, τόσο από τους ασθενείς όσο και από τους ιατρούς (Heinrich et al., 2012).

1.2.11 Διάφορες Υποστηρικτικές Θεραπείες για Στρες, Καρκίνο, Αδυναμία και Γήρανση

Το *Ganoderma lingzhi* γνωστό και ως reishi, χρησιμοποιείται ως προσαρμογόνο και τονωτικό με στόχο την επιβράδυνση της γήρανσης, την παράταση της ζωής και την βελτίωση της ευεξίας. Ποικίλες κλινικές και ζωικές μελέτες, έχουν αναδείξει πως η περισσότερο συνηθισμένη ένδειξη είναι η ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Συγκεκριμένα, το reishi έχει εφαρμοστεί ως συμπληρωματική θεραπεία σε χημειοθεραπείες και ακτινοβολίες για να υποστηρίξει την ανοσολογική αντίσταση. Οι βιοδραστικές ενώσεις θεωρούνται τα τριτερπένια και οι πολυσακχαρίτες. Τα εκχυλίσματα αναστέλλουν την μετατροπή της αγγειοτενσίνης σε ένζυμο και σε ζώα έχει παρατηρηθεί μείωση της χοληστερόλης. Επίσης, το reishi είναι προστατευτικό του ήπατος και ηρεμιστικό και γενικά συμβάλλει στην μείωση της χοληστερόλης (Heinrich et al., 2012).

Συμπερασματικά και λαμβάνοντας υπόψιν τα ανωτέρω, για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε με ποιον τρόπο τα φυτά είτε με την μορφή εκχυλισμάτων είτε ως χημικές οντότητες μπορούν να εξακολουθήσουν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην υγειονομική περίθαλψη, κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιείται έρευνα τόσο στις παρελθοντικές όσο και στις σημερινές χρήσεις τους. Με αυτή την προοπτική, κρίνεται δυνατή η αξιολόγηση του μελλοντικού δυναμικού τους. (Heinrich et al., 2012)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΙΠΠΟΦΑΕΣ (*Hippophae rhamnoides L.*)



Εικόνα 2 : Μούρα Ιπποφαούς ([Sea Buckthorn Berry - Women Fitness](#))

2.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ

Το κοινό ιπποφαές (*Hipporhae rhamnoides L.*) ή σιβηρικός ανανάς, όπως επίσης ονομάζεται, πρόκειται για έναν αγκαθωτό θάμνο που φέρει μικρούς κίτρινους, κόκκινους και πορτοκαλί καρπούς. Ανήκει στην οικογένεια των Ελαιαγνοειδών (*Elaeagnaceae*) και φτάνει σε ύψος έως και τα 7 μέτρα. Ο φλοιός του είναι λείος ή ορισμένες φορές ραγισμένος. Στην οικογένεια *Hipporhae* περιλαμβάνονται τα εξής είδη: *Hipporhae goniocarpa*, *Hipporhae gyantsensis*, *Hipporhae litangensis*, *Hipporhae neurocarpa*, *Hipporhae rhamnoides L.*, *Hipporhae salicifolia*, *Hipporhae tibetana* και *Hipporhae sinensis*, τα οποία και αναπτύσσονται από τις ακτές της Ευρώπης έως την βορειοδυτική Κίνα και Μογγολία (Zielińska et al., 2017). Έχει εξημερωθεί σε πολυάριθμες χώρες, όπως η Κίνα, η Ινδία, το Νεπάλ, το Πακιστάν, το Μιανμάρ, τη Ρωσία, τη Βρετανία, τη Φινλανδία, τη Ρουμανία, τη Γαλλία και τη Γερμανία σε υψόμετρο 2500-4300m (Negi et al., 2004). Το συγκεκριμένο θαυματουργό φυτό, όπως χαρακτηρίζεται, είναι επίσης γνωστό ως *sallowthorn*, *sandthorn* ή *seaberry*. Στην Ευρώπη ανευρίσκεται στη Δυτική Ευρώπη σε αμμώδεις θαλάσσιους γκρεμούς, βουνοπλαγιές και αμμόλοφους, ενώ στην Κεντρική Ασία ως υποαλπικός θάμνος σε αμμώδεις και ξηρές περιοχές. Στην Πολωνία συναντάται συνηθέστερα στις ακτές της Βαλτικής, προσδίδει αντοχή στα αλμυρά εδάφη και σχηματίζει πυκνές συστάδες. Ακόμη, ο θάμνος είναι ανεκτικός τόσο στον παγετό όσο και στην ξηρασία και την ατμοσφαιρική ρύπανση. Το κοινό ιπποφαές (*Hipporhae rhamnoides L.*) ανθοφορεί τέλη του μήνα Απρίλη με αρχές Μαΐου. (Zielińska et al., 2017)

2.1.2 ΚΑΡΠΟΙ ΚΑΙ ΦΥΛΛΑ

Όσον αφορά τα εξωτερικά χαρακτηριστικά, το φυτό διαθέτει μακριά λογχοειδή φύλλα. Ο θάμνος παράγει ποικίλα πράσινα και καφέ άνθη που μετά το πέρας της ανθοφορίας μετασχηματίζονται σε εύγεστα και θρεπτικά, κίτρινα, πορτοκαλί ή κόκκινα στρογγυλά μούρα που ωριμάζουν τον Σεπτέμβρη. Τα μούρα χαρακτηρίζονται ως μια πλούσια πηγή καροτενοειδών (λυκοπένιο, ζεαξανθίνη, λουτεΐνη), βιταμινών (C και E), αμινοξέων, φλαβονοειδών, οργανικών οξέων, πολυάριθμων βιοδραστικών συστατικών και λιπαρών οξέων. Το έλαιο υποφαούς αποτελεί το μοναδικό φυτικό έλαιο που παρέχει αναλογία 1:1 ω-3:ω-6 (λινολενικό : λινολεϊκό οξύ). Ο καρπός του υποφαούς διαθέτει τόσο πικρή όσο και ξινή γεύση, προσδίδοντας ένα λεπτό γλυκό άρωμα, παρόμοιο με το άρωμα του ανανά. Τα φύλλα του υποφαούς περιλαμβάνουν φλαβονοειδή, ελεύθερες και εστεροποιημένες στερόλες, καροτενοειδή, ισοπρενόλες και τριτερπενόλες. Αποτελούν εξίσου πλούσια πηγή αντιοξειδωτικών ουσιών (βιταμίνη E, φερουλικό οξύ, φολικό οξύ, κατεχίνες, ελλαγικό οξύ, ασβέστιο, κάλιο, μαγνήσιο) και πολυφαινολικών ουσιών (φλαβονόλες, ανθοκυανιδίνες, γαλλοκατεχίνη, επικατεχίνη, επιγαλλοκατεχίνη και γαλλικό οξύ) (Suryakumar et al., 2011). Η συγκομιδή των καρπών είναι αρκετά επίπονη, λόγω των πυκνών αγκαθιών που βρίσκονται μεταξύ των μούρων. Επομένως, ο μόνος τρόπος παραλαβής των καρπών είναι η αφαίρεση ολόκληρου του κλαδιού του θάμνου, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι μελλοντικές σοδειές. Συμπερασματικά, η συγκομιδή των μούρων καθίσταται εφικτή μία φορά κάθε δύο χρόνια (Zielińska et al., 2017).

2.1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η λέξη *Hipporhae* έχει τις ρίζες της στις λατινικές λέξεις “*Hippo*” και “*Rhaos*” που σημαίνουν άλογο και λάμψη, αντίστοιχα. Χρησιμοποιείται ευρέως για την θεραπεία πολυάριθμων παθήσεων ως φαρμακευτικό φυτό από το 900 μ.Χ. Για πρώτη φορά

αξιοποιήθηκε για τις θεραπευτικές του επιδράσεις ως φάρμακο στο Θιβέτ για την θεραπεία της πτύελα, του βήχα και για την βελτίωση λειτουργίας του πεπτικού και κυκλοφορικού συστήματος. Θεωρείται ένας από τους πολυτιμότερους βιολογικούς πόρους, αφού για πολλούς αιώνες παρουσιάζεται ως καύσιμη ύλη, τροφή, ζωοτροφή και φάρμακο. Παραδοσιακά, τα φύλλα, οι καρποί, η ρίζα, ο φλοιός και τα κλαδιά αξιοποιούνται τόσο ως φάρμακο και συμπλήρωμα διατροφής όσο και ως καυσόξυλο. Στην Ρωσία και στα ινδικά Ιμαλάια, το υποφαές χρησιμοποιούνταν για την θεραπεία του γαστρεντερικού συστήματος, του άσθματος, του ίκτερου, των δερματικών παθήσεων και για την θεραπεία των ρευματισμών. Στην Κεντρική Ασία, τα μούρα υποφαούς χρησιμοποιήθηκαν από τους κατοίκους για την καταπολέμηση της υψηλής αρτηριακής πίεσης, των δερματικών διαταραχών και του πεπτικού συστήματος. Συγκεκριμένα, τόσο στην Ασία όσο και στην Ευρώπη, τα μούρα χαρακτηρίστηκαν ιδιαίτερα χρήσιμα με την παρουσία τους ως πηγή φυτικών φαρμάκων, διατροφής και υγιεινής. Το παραγόμενο από τα μούρα έλαιο αξιοποιείται ευρέως για την καταπολέμηση του γαστρικού έλκους, της γαστρίτιδας, της φλεγμονής των γεννητικών οργάνων και της διάβρωσης της μήτρας (Suryakumar et al., 2011).

2.1.4 ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΑΞΙΑ

Τα μούρα του υποφαούς έχουν μια εντυπωσιακή περιεκτικότητα σε βιταμίνες. Συγκεκριμένα, αποτελούν πλούσια πηγή των βιταμινών C, E (110-180 mg%), καθώς και πλούσια πηγή του κιτρικού και μηλικού οξέος. Κυρίως περιέχουν την βιταμίνη C (900 mg% σε σχέση με το είδος του προϊόντος), βιταμίνη A, α- και β- καροτένιο (60mg%) και καροτενοειδή (180 mg%). Επίσης, αποτελούν πηγή τοκοφερολών, φολικού οξέος (έως 0,79 mg%) και των βιταμινών του συμπλέγματος B, δηλαδή B1 (0,0035 mg%), B2 (0,056 mg%) και B6. Τα μούρα του υποφαούς επεξεργάζονται για την παραγωγή διαφόρων καταναλωτικών προϊόντων, όπως ο χυμός και η μαρμελάδα. Ακόμη, χρησιμοποιούνται για τον αρωματισμό γαλακτοκομικών προϊόντων, λόγω της ιδιαίτερης μοναδικής τους γεύσης. Σχετικά με τον καρπό του υποφαούς, περιέχει μεγάλη περιεκτικότητα σε κατεχίνες και προκυανιδίνες,

φλαβονοειδή, φωσφολιπίδια, κυκλιτόλες, ταννίνες, γαλακτόζη, φρουκτόζη, ξυλόζη και τα οργανικά οξέα: οξαλικό οξύ, μηλικό οξύ, μηλεϊκό οξύ και τρυγικό οξύ (ποσοστό 3,9%). Επιπρόσθετα, ο καρπός διαθέτει πολυάριθμα φαινολικά οξέα (π.χ φερουλικό οξύ), έλαια, ελαιοδιαλυτές ενώσεις, καθώς και ανόργανα συστατικά. Η περιεκτικότητα του καρπού σε βιταμίνη C σχετίζεται με την ποικιλία του φυτού και την γεωγραφική του θέση. Συγκεκριμένα, στους παράκτιους αμμόλοφους της Ευρώπης περιλαμβάνει 120-315 mg% βιταμίνης C, ενώ το είδος που καλλιεργείται στις Άλπεις περιέχει σε μεγαλύτερο ποσοστό βιταμίνη (405-1100 mg%). Ο κινεζικός καρπός ιπποφαούς (*Hipporhae sinensis*) είναι ο πιο πλούσιος σε βιταμίνη C, με περιεκτικότητα ασκορβικού οξέος έως και 2500 mg%. Σε σχέση με τα καροτενοειδή, η περιεκτικότητα είναι επίσης αρκετά υψηλή, με το β-καροτένιο να ανευρίσκεται σε ποσοστό 40-100 mg% και άλλα καροτενοειδή (λυκοπένιο, κρυπτοξανθίνη, ζεαξανθίνη) να αντιπροσωπεύουν το 180-250 mg% (Zielińska et al., 2017).

Πίνακας 1: Οι Κυριότερες Φυτοχημικές Ουσίες στο Ιπποφαές και οι Φαρμακευτικές τους Ιδιότητες (Suryakumar et al., 2011).

Βιταμίνη C	Δρα ως αντιοξειδωτικό και παρακινεί την σύνθεση κολλαγόνου
Φυτοστερόλες	Δρουν ως αντικαρκινικά, αντιθρομβωτικά και ενάντια του έλκους
Οργανικά οξέα	Συμβάλλουν στην επούλωση πληγών, στην μείωση καρδιακής προσβολής και αρθρίτιδας
Ψευδάργυρος	Δρα ως αντικαρκινικό, συμπαράγοντας για τα ένζυμα και συμβάλλει στον

	πολλαπλασιασμό των κυττάρων και την κυκλοφορία του αίματος
Πολυφαινολικές ενώσεις	Δρουν ως αντιοξειδωτικά, καρδιοπροστατευτικά, κυτταροπροστατευτικά και ενθαρρύνουν την επούλωση πληγών
Σύμπλεγμα βιταμινών Β	Ενθαρρύνουν την επιδιόρθωση των κυττάρων και την αναγέννηση των νεύρων
Πολυακόρεστα λιπαρά οξέα (PUFA)	Δρουν ως ανοσοτροποποιητικά, αντικαρκινικά και νευροπροστατευτικά
Κουμαρίνες και Τριτερπένια	Συμβάλλουν στον έλεγχο της μνήμης, ύπνου, όρεξης και εκμάθησης

2.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ



Εικόνα 3 : Έλαιο από Μούρα Ιπποφαούς

([Hippophae Rhamnoides Extract | Sea Buckthorn Oil Supplier | Herbal Creations](https://www.herbal-creations.com/hippophae-rhamnoides-extract)
([herbal-creations.com](https://www.herbal-creations.com)))

2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το κοινό έλαιο ιπποφαούς (*Hippophae rhamnoides. L*) λαμβάνεται από δύο δυνατά μέρη του φυτού. Πρώτον, μπορεί να εξαχθεί με την διεργασία της ψυχρής μηχανικής έκθλιψης των σπόρων (12.5% λάδι) και δεύτερον με εκχύλιση ή ψυχρή έκθλιψη πολτού των καρπών (8-12% λάδι). Ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη διαδικασία παραγωγής ελαίου, οι δύο τύποι διαφέρουν στις ιδιότητες. Αναλυτικότερα, το παραγόμενο έλαιο από τους καρπούς περιλαμβάνει την μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε παλμιτολεϊκό οξύ (ωμέγα-7), σε αντίθεση με το έλαιο σπόρων ιπποφαούς. Παρά ταύτα, και οι δύο τύποι ελαίων διαθέτουν πτητικά ακόρεστα λιπαρά οξέα που χρησιμοποιούνται ευρέως στην κοσμητολογία (Zielińska et al., 2017). Εκτενέστερα, το έλαιο ιπποφαούς περιέχει γύρω στις 190 βιοδραστικές

ουσίες, όπως: κορεσμένα λιπαρά οξέα, ακόρεστα λιπαρά οξέα, στερόλες, βιταμίνες (A, C, D, E, F, K, P) και βιταμίνες του συμπλέγματος B (B1, B2, B6). Επίσης, περιλαμβάνει υψηλά επίπεδα προβιταμίνης A (α - και β -καροτένιο), καροτενοειδή, φυτικές στερόλες, ισχυρά αντιοξειδωτικά (τοκοφερόλες, τοκοτριενόλες), φλαβονοειδή, μηλικό και κιτρικό οξύ, φαινολικές ενώσεις, περίπου 11 ανόργανα άλατα (ψευδάργυρος, σίδηρος, ασβέστιο, χαλκός, σελήνιο), τανίνες, ανθοκυανίνες, στεροειδή, σάκχαρα, φωσφολιπίδια, πηκτίνες και περίπου 18 αμινοξέα (Zielińska et al., 2017).

Στην ιατρική, το έλαιο ιπποφαούς υποστηρίζει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και συμβάλει στην καταπολέμηση των λοιμώξεων. Επίσης, βελτιώνει την κυκλοφορία και τη λειτουργία της καρδιάς και του πεπτικού συστήματος, προλαμβάνει την αθηροσκλήρωση, μειώνει το επίπεδο της χοληστερόλης στο αίμα, βελτιώνει τη λειτουργία του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος, μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης κακοηθών καρκίνων και διαθέτει αντικαταθλιπτική δράση (Zielińska et al., 2017). Συγκεκριμένα, σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε, χρησιμοποιώντας εκχυλισμένα με CO₂ έλαια σπόρων ιπποφαούς, προσδιορίστηκε επιβράδυνση οξείδωσης της LDL χοληστερόλης, μείωση κινδύνου καρδιαγγειακών νοσημάτων και αύξηση του λόγου HDL:LDL χοληστερόλης (Kallio & Yang, 2014). Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, οι ευεργετικές ιδιότητες των πολυάριθμων βιοδραστικών συστατικών που εμπεριέχονται στο έλαιο ιπποφαούς, έχουν αναγνωριστεί τόσο από την βιομηχανία τροφίμων όσο και από την ιατρική, την φαρμακολογία και την βιομηχανία καλλυντικών. Συμπληρωματικά, τα βιοδραστικά θρεπτικά συστατικά που περιέχει ο καρπός του ιπποφαούς, δοκιμάζονται στην θεραπεία φλεγμονών και του καρκίνου και ως υποστηρικτική θεραπεία μετά από χημειοθεραπείες. Ιδιαίτερα τα φύλλα και ο φλοιός του φυτού αξιοποιούνται σε δερματολογικές παθήσεις, ενώ το έλαιο των μούρων όταν εφαρμόζεται τοπικά ή γίνεται λήψη από το στόμα, έχει ως αποτέλεσμα την ενυδάτωση του δέρματος. Το ιπποφαές θεωρείται φυσική πηγή βιταμίνης C, με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται ευρεία η χρήση του σε υποστηρικτικές συμπληρωματικές θεραπείες για παθήσεις με ανάγκη την αυξημένη ποσότητα ασκορβικού οξέος και με στόχο την ομαλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Επιπλέον, το έλαιο ιπποφαούς και τα εκχυλίσματα

των καρπών συμπεριλαμβάνουν πολλά δραστικά συστατικά, μέσω των οποίων διαθέτουν ποικίλες διαφορετικές ιδιότητες. Για παράδειγμα, η βιταμίνη Α, που ανευρίσκεται με την μορφή καροτενοειδών (200 mg/100g), προσδίδει αντιρυτιδικές και αναγεννητικές ιδιότητες, ενώ η βιταμίνη C διαθέτει αντιοξειδωτική δράση και παρέχει προστασία από την UVA και UVB ακτινοβολία. Επίσης, η παρουσία της βιταμίνης E στις τοκοφερόλες, (περίπου 200-600 mg/100g), στα φλαβονοειδή και τα ανόργανα συστατικά, ενδυναμώνει τα τοιχώματα των τριχοειδών αιμοφόρων αγγείων. Συμπληρωματικά, το έλαιο υποφαούς χαρακτηρίζεται από μια υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα, συγκριτικά με διαφορετικά φυτικά έλαια, στερόλες, φαινολικές ενώσεις, ανθοκυανίνες, σάκχαρα, πηκτίνες, ανόργανα άλατα (συμπεριλαμβανομένων του σεληνίου, θείου, ψευδαργύρου και χαλκού), φωσφολιπίδια και οξέα φρούτων (κιτρικό και μηλικό οξύ). Ειδικότερα, το έλαιο υποφαούς, περιλαμβάνει το παλμιτολεϊκό οξύ (ωμέγα-7), το οποίο είναι συστατικό των λιπιδίων του δέρματος και συμβάλλει στην επούλωση πληγών και την κινητοποίηση των αναγεννητικών διεργασιών της επιδερμίδας (Zielińska et al., 2017). Ως εκ τούτου, παίζει καθοριστικό ρόλο στην ομαλή λειτουργία του δέρματος, μειώνοντας τις ουλές. Αν εφαρμοστεί τοπικά, διαθέτει καταπραϊντικό ρόλο, μειώνοντας τα εγκαύματα του δέρματος και τις πληγές. Επομένως, είναι αρκετά αποτελεσματικός ο ρόλος του σε περιπτώσεις δερματοπαθειών και θεραπείες δερματικών παθήσεων (Beveridge et al., 1999). Συμπληρωματικά, χρησιμοποιείται ως φάρμακο κατά της τριχόπτωσης ή της φαλάκρας, καθώς συμβάλλει στην ενίσχυση της δομής των μαλλιών (Zielińska et al., 2017). Επιπρόσθετα, η από του στόματος λήψη του, συμβάλλει στην θεραπεία δωδεκαδακτυλικών, γαστρικών και εντερικών ελκών, με αποτέλεσμα να δρα εξομαλυντικά σε φλεγμονές του πεπτικού συστήματος. Επίσης, το έλαιο υποφαούς και τα εκχυλίσματα του καρπού, χρησιμοποιούνται επιτυχώς σε φλεγμονές του τραχήλου της μήτρας, του κόλπου και στην ρευματοειδή νόσο, ανακουφίζοντας από τα συμπτώματα. Μειώνουν την πιθανότητα εμφάνισης θρομβοφλεβίτιδας, χοληστερόλης και μικρής αιμορραγίας. Η χρήση του ενδείκνυται για έγκυες και θηλάζουσες γυναίκες (Zielińska et al., 2017).

2.2.2 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΚΟΡΕΣΜΕΝΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ

Τα συνηθέστερα κορεσμένα λιπαρά οξέα που συναντώνται στα φυτικά έλαια, είναι το στεατικό, το αραχιδονικό, το μυριστικό και το παλμιτικό οξύ, τα οποία προσδίδουν αντοχή στο έλαιο από την οξείδωση και υψηλή σταθερότητα. Το έλαιο ιπποφαούς, με την μορφή στεατικού (C18:0) και παλμιτικού οξέος (C16:0) περιλαμβάνει κορεσμένα λιπαρά οξέα. Τα ανωτέρω αναφερόμενα οξέα διαθέτουν προστατευτικό αποφρακτικό ρόλο στο δέρμα, παρέχοντας παράλληλα τόσο καταπραϋντικές όσο και μαλακτικές ιδιότητες. Το υψηλό περιεχόμενο κορεσμένων λιπαρών οξέων στο έλαιο ιπποφαούς (>30% κ.β), ενυδατώνει την επιδερμίδα και αποτρέπει την απώλεια νερού (Zielińska et al., 2017).

2.2.3 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΑΚΟΡΕΣΤΩΝ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ

Το έλαιο ιπποφαούς διαθέτει ένα ευρύ φάσμα σημαντικών ακόρεστων λιπαρών οξέων (UFA), συμπεριλαμβανομένων των λεγόμενων PUFA που πρόκειται για τα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Κυριαρχούν δύο ομάδες ακόρεστων λιπαρών οξέων, τα μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, με τα τελευταία να διαθέτουν τουλάχιστον δύο διπλούς δεσμούς και 18 άτομα άνθρακα. Σε αυτά εμπεριέχονται τα λινολεϊκό οξύ (ωμέγα-6, C18:2), α-λινολενικό οξύ (ωμέγα-3, C18:3), τα οποία δεν έχουν την δυνατότητα να παραχθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό, το γ-λινολενικό οξύ (ωμέγα-6, C18:3), ελαϊκό οξύ (ωμέγα-9, C18:1) και εικοσανοϊκό οξύ (ωμέγα-9, C20:1). Συγκεκριμένα, το λινολεϊκό οξύ (ωμέγα-6), το οποίο πρόκειται και για το πιο σημαντικό οξύ, αφού παράγονται από αυτό επιπλέον οξέα (ALA και GLA), συμβάλλει στην διαδικασία έναρξης κυτταρικής αναγέννησης και αναλαμβάνει τον ρόλο του ρυθμιστή λειτουργιών των σηματογόνων αδένων στο δέρμα. Συγκεκριμένα, αποτελεί φυσικό συστατικό του σμήγματος, με αποτέλεσμα σε ασθενείς που διαθέτουν ευαίσθητο στην ακμή δέρμα, να παρατηρείται μείωση της περιεκτικότητας λινολεϊκού οξέος στο σμήγμα και να προκύπτουν κηλίδες και μαύρα στίγματα. Επίσης, ενισχύει το λιπιδικό φραγμό της επιδερμίδας και συμβάλλει στην προστασία από την επιδερμική απώλεια νερού. Συμπερασματικά,

χρησιμοποιείται για λιπαρά και προβληματικά δέρματα, μειώνοντας τα μαύρα στίγματα και ξεμπλοκάροντας τους πόρους. Σχετικά με την παρουσία του γ-λινολενικού οξέος στο έλαιο ιπποφαούς, μαζί με το α-λινολενικό οξύ, αποτελεί συστατικό των κυτταρικών μεμβρανών ή των μιτοχονδριακών μεμβρανών των ανθρώπινων κυττάρων. Η υψηλή παρουσία του διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην μεταφορά των θρεπτικών στοιχείων. Επίσης, αποτελεί ένα από τα συστατικά των φωσφολιπιδίων, τα οποία δομούν επίσης μεμβράνες των κυττάρων. Ακόμα, το γ-λινολενικό οξύ δεσμεύει τα κύτταρα της επιδερμίδας, αποτελώντας ένα πολύ σημαντικό συστατικό για το δέρμα. Αποτρέπει επίσης λοιμώξεις, φλεγμονές, αλλεργίες και επιβραδύνει την γήρανση. Επιπρόσθετα, χάρη στο έντονο χρώμα του βελτιώνει τον τόνο του δέρματος μετά από την άμεση εφαρμογή του, προσδίδοντας μια φρέσκια και υγιή εμφάνιση. Επίσης, αποβάλλει τοξίνες και ενισχύει την παροχή του οξυγόνου, βελτιώνοντας έτσι την κυκλοφορία του αίματος. Στην περίπτωση που το δέρμα διαθέτει μηδαμινές ποσότητες του συγκεκριμένου ωμέγα-6 οξέος, μετατρέπεται σε αρκετά ξηρό, εύθραυστο σε βλάβες και με λιγότερες ελαστικές ιδιότητες (Zielińska et al., 2017).

2.2.4 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΛΙΠΙΔΙΩΝ

Στο έλαιο του ιπποφαούς εμπεριέχονται και σύνθετα λιπίδια, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα φωσφολιπίδια και γλυκολιπίδια. Τα συγκεκριμένα λιπίδια, διαθέτουν μαλακτικές ιδιότητες, καθώς συμβάλλουν στην ενυδάτωση της επιδερμίδας. Επίσης, αναγεννούν τα κύτταρα και βελτιώνουν τις ελαστικές ιδιότητες του δέρματος μειώνοντας τις φλεγμονές. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η φωσφατιδυλοχολίνη ή λεκιθίνη, από την ομάδα των φωσφολιπιδίων, η οποία ανανεώνει τα δερματικά κύτταρα, μαλακώνει την επιδερμίδα, συμβάλλει στην απομάκρυνση περίσσειας λιπαρότητας στα μαλλιά και μειώνει την γήρανση. Επιπλέον, στο έλαιο ιπποφαούς συναντώνται οι στερόλες που διαθέτουν προστατευτικό ρόλο από τοξικές ουσίες εξωτερικής προέλευσης, κινητοποιούν το λιπιδικό φραγμό στο δέρμα και επιβραδύνουν την επιδερμική απομάκρυνση νερού. Με αυτό τον τρόπο, οι στερόλες ενισχύουν τα ελαστικά χαρακτηριστικά του

δέρματος και την σφριγηλότητα. Για την εκχύλιση της μεγαλύτερης ποσότητας (576,9 mg/100g ελαίου) της κυρίαρχης ένωσης της ομάδας των στερολών που είναι η β-σιτοστερόλη, χρησιμοποιήθηκε ο διαλύτης πετρελαϊκός αιθέρας. Στο έλαιο, η β-σιτοστερόλη συμπεριλαμβανόταν με την καμπεστερόλη και την στιγμαστερόλη, η οποία βρισκόταν στο υψηλότερο ποσοστό (97% κ.β.). Επίσης, με την χρήση του πετρελαϊκού αιθέρα, έχει παραληφθεί και ποσότητα χοληστερόλης. Ακόμα, στο έλαιο υποφαούς, έχει παρατηρηθεί και μικρή ποσότητα, χαμηλότερη από 1% κ.β, λιποσωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ενυδάτωση, την ανανέωση και την σύσφιξη του δέρματος (Zielińska et al., 2017).

Πίνακας 2: Λιπαρά οξέα που λαμβάνονται από τα Μεσοκάρπια και τους Σπόρους των Καρπών του *Hipporhae rhamnoides L.* (Cakir, 2003).

<i>H. rhamnoides L.</i>		
Συστατικά	Μεσοκάρπιο (%)	Σπόρος (%)
Παλμιτολεϊκό οξύ	47.8	12.7
Παλμιτικό οξύ	29.3	26.3
Λινολεϊκό οξύ	10.6	21.7
Ολεϊκό οξύ	6.5	32.8
Καπρυλικό οξύ	1.6	–
Καπρικό οξύ	1.3	–
Μυριστικό οξύ	1.4	1.2
Λαυρικό οξύ	0.5	–

Λινολενικό οξύ	–	1.4
Στεαρικό οξύ	1.0	3.2
Πενταδεκανοϊκό οξύ	–	0.7
Βακτηνικό οξύ	–	–
Εικοσενοϊκό οξύ	–	–
Αραχιδονικό οξύ	–	–
Αραχιδικό οξύ	–	–
Ακόρεστα λιπαρά οξέα	64.9	68.6
Κορεσμένα λιπαρά οξέα	35.1	31.4
Σύνολο	100.0	100.0

2.2.5 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΔΙΑΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Εκχύλισμα σπόρων ιπποφαούς (SBT) με την χρήση του διαλύτη μεθανόλη, ανευρέθηκε πως διαθέτει τις υψηλότερες αντιβακτηριδιακές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες, συγκριτικά με εκχυλίσματα σπόρων που παραλήφθηκαν με τους διαλύτες χλωροφόρμιο, ακετόνη και οξικό αιθυλεστέρα. Η συγκεκριμένη διαπίστωση οφείλεται στην μεγαλύτερη ποσότητα φαινολών που διαθέτουν τα μεθανολικά εκχυλίσματα σπόρων ιπποφαούς. Αντίστοιχα, προσδιορίστηκε και η υψηλή περιεκτικότητα φλαβονοειδών σε εκχυλίσματα μούρων ιπποφαούς. Για την προετοιμασία και την πραγματοποίηση της έρευνας, αποξηραμένοι σπόροι ιπποφαούς, αφού κονιορτοποιήθηκαν, εκχυλίστηκαν για 8h, διαδοχικά, με τους διαλύτες οξικός αιθυλεστέρας, ακετόνη και χλωροφόρμιο σε εκχυλιστήρα Soxhlet. Ως συμπέρασμα από την υλοποίηση του πειράματος, η αξιοποίηση του κατάλληλου

διαλύτη με στόχο την εκχύλιση φυτικών πηγών, κρίνεται μείζονος σημασίας για την παραλαβή εκχυλισμάτων με υψηλές αντιοξειδωτικές και αντιβακτηριδιακές ιδιότητες (Negi et al., 2004).

2.2.6 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΣΟΤΡΟΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Η συγκεκριμένη *in vitro* μελέτη, πραγματοποιήθηκε με την χρήση φύλλων και καρπών ιπποφαούς, λεμφοκυττάρων και χρωμίου ως διχρωμικό κάλιο. Συγκεκριμένα, τα φύλλα και οι καρποί, αφού ξηράνθηκαν, εκχυλίστηκαν με 70% αιθανόλη. Τα λεμφοκύτταρα, χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των αντιοξειδωτικών και ανοσοτροποποιητικών ιδιοτήτων, ενώ το χρώμιο προκάλεσε οξειδωτική βλάβη. Ως αποτέλεσμα, παρήχθησαν ελεύθερες ρίζες, αναστάλθηκε ο πολλαπλασιασμός των λεμφοκυττάρων, μειώθηκαν τα επίπεδα γλουταθειόνης (ανηγμένης) και ενισχύθηκε η κυτταροτοξικότητα. Τα αλκοολικά εκχυλίσματα των καρπών και φύλλων ιπποφαούς, σταμάτησαν την παραγωγή ελευθέρων ριζών που προκλήθηκε από το χρώμιο και έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση της αντιοξειδωτικής κατάστασης και του πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων. Σε αυτό οφείλεται και η ανοσοτροποποιητική δράση των εκχυλισμάτων ιπποφαούς. Οι καρποί περιλαμβάνουν τις βιταμίνες C και E, καροτενοειδή ως αντιοξειδωτικά και τα φύλλα διαθέτουν υψηλές ποσότητες σε φλαβονοειδή. Επομένως, τα αλκοολικά εκχυλίσματα των καρπών και φύλλων, λόγω των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων τους, διαδραματίζουν κυτταροπροστατευτικό ρόλο. Συμπληρωματικά, τα ξηρά εκχυλίσματα των φύλλων, διαθέτουν αντικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες (Geetha et al., 2001).

2.2.7 ΑΝΤΙΥΠΕΡΤΑΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΛΑΒΟΝΩΝ ΑΠΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΣΠΟΡΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ

Για την εκχύλιση ολικών φλαβονών, σκόνη υπολειμμάτων καρπών ιπποφαούς επώαστηκε με 600ml αιθανόλης 70% στους 80 °C. Στο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν

αρουραίοι που ακολουθούσαν δίαιτα υψηλής περιεκτικότητας σακχαρόζης, με αποτέλεσμα να αναπτύσσουν υπετριγλυκαιριδαιμία, αντίσταση στην ινσουλίνη και υπερινσουλιναϊμία, με επακόλουθο την αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Οι ολικές φλαβόνες που παραλήφθηκαν από τα υπολείμματα των σπόρων ιπποφαούς και συγκεκριμένα σε μια δόση των 150mg/kg/ημέρα, διαπιστώθηκε ότι αποδείχθηκαν αρκετά χρήσιμες στην πρόληψη και θεραπεία της αντίστασης στην ινσουλίνη, καθώς επίσης και στην αντιμετώπιση της υπέρτασης και δυσλιπιδαιμίας που προκλήθηκαν από την ακολουθούμενη σε υψηλή περιεκτικότητα σακχαρόζης δίαιτα (Pang et al., 2008).

2.2.8 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΩΝ ΣΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΤΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΓΑΣΤΡΙΚΟΥ ΕΛΚΟΥΣ

Έλαια σπόρων και πολτού ιπποφαούς που εκχυλίστηκαν με υπερκρίσιμο CO₂, προσδιορίστηκαν για την δράση τους ενάντια του γαστρικού έλκους σε αρουραίους. Τα έλαια περιλάμβαναν μεγάλες ποσότητες β-σιτοστερόλης, α-τοκοφερόλης και β-καροτενίου. Κυρίως, η β-σιτοστερόλη και η β-σιτοστερόλη-b-D-γλυκοσίδη χαρακτηρίζονται οι κύριες ενώσεις που προσδίδουν θεραπευτική δράση και διαθέτουν θεραπευτικές ιδιότητες, με την β-σιτοστερόλη να ενθαρρύνει την προστατευτική δράση των ακόρεστων φωσφολιπιδίων. Εκτενέστερα, η αντιελκική δράση των ελαίων ιπποφαούς αποδείχθηκε πως σχετίζεται με μια αύξηση της υδροφοβικότητας της βλεννογόνου, επιβραδύνοντας την γαστρική κένωση και κινητοποιώντας τις διαδικασίες αποκατάστασης πληγών (Xing et al., 2002).

2.2.9 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΙΟΥ ΤΟΥ ΔΑΓΚΕΙΟΥ ΠΥΡΕΤΟΥ

Στην παρούσα μελέτη, προσδιορίστηκαν οι ευεργετικές ιδιότητες εκχυλίσματος φύλλων ιπποφαούς σε μολυσμένα από τον ιό του δάγκειου πυρετού ανθρώπινα μακροφάγα τύπου-2. Τα συγκεκριμένα κύτταρα, προερχόμενα από το ανθρώπινο

αίμα, αποτελούν τον πρωταρχικό στόχο της λοίμωξης από τον ιό. Κατά την προετοιμασία της έρευνας, αποξηραμένα φύλλα ιπποφαούς κονιορτοποιήθηκαν, εκχυλίστηκαν με αιθανόλη 70% και διαλύθηκαν σε αλκοόλη 70%. Τελικά, αφού τα μολυσμένα κύτταρα δοκιμάστηκαν σε θεραπεία με το εκχύλισμα φύλλων ιπποφαούς (SBTLAE), πραγματοποιήθηκε σύγκριση με το αντίστοιχο αντι-ικό φάρμακο ριμπαβιρίνη. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η χρήση των εκχυλισμάτων φύλλων συνέβαλε στην διατήρηση της βιωσιμότητας των κυττάρων στα ίδια επίπεδα με την χρήση της ριμπαβιρίνης, με συνέπεια το εκχύλισμα φύλλων να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράγοντας κατά του δάγκειου πυρετού. Η δραστηριότητα των εκχυλισμάτων οφείλεται στο ξηρό καθαρισμένο εκχύλισμα του πολυφαινολικού συμπλόκου ταννινών (Hirogamín), με ισχυρή αντι-ική δράση, καθώς επίσης και στα εμπεριεχόμενα στα φύλλα του ιπποφαούς φλαβονοειδή, αλκαλοειδή, τερπενοειδή, πολυφαινόλες, ισοραμεντίνη και κερκετίνη. Τα ανωτέρω διαθέτουν αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, αντικαρκινικές και αντιαλλεργικές ιδιότητες (Jain et al., 2008).

2.2.10 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΩΝ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΕΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΙΟΥ ΣΤΡΕΣ

Το έλαιο ιπποφαούς (SBT) μπορεί να αυξήσει την ποσότητα των κυττάρων που διαθέτουν τον ρόλο των φυσικών δολοφόνων (NK) στον ανθρώπινο οργανισμό, για την ενίσχυση της άμυνας του ξενιστή κατά των ιογενών ασθενειών και του καρκίνου. Οι ανοσοτροποποιητικές και αντι-στρες ιδιότητες του ελαίου ιπποφαούς, οφείλονται στις υψηλές ποσότητες βιταμινών E και C, φλαβονοειδών και καροτενοειδών. Το χρόνιο στρες έχει βρεθεί ότι μειώνει την κυτταροτοξικότητα των NK κυττάρων, τα οποία και ονομάζονται μεγάλα κοκκώδη λεμφοκύτταρα που κατακερματίζουν τα κύτταρα-στόχους. Για την υλοποίηση της πειραματικής διαδικασίας και την αξιολόγηση των θεραπευτικών ιδιοτήτων ιπποφαούς, το έλαιο εκχυλίστηκε από το αποξηραμένο υπόλειμμα μούρου SBT (*Sea buckthorn*) που επεξεργάστηκε με

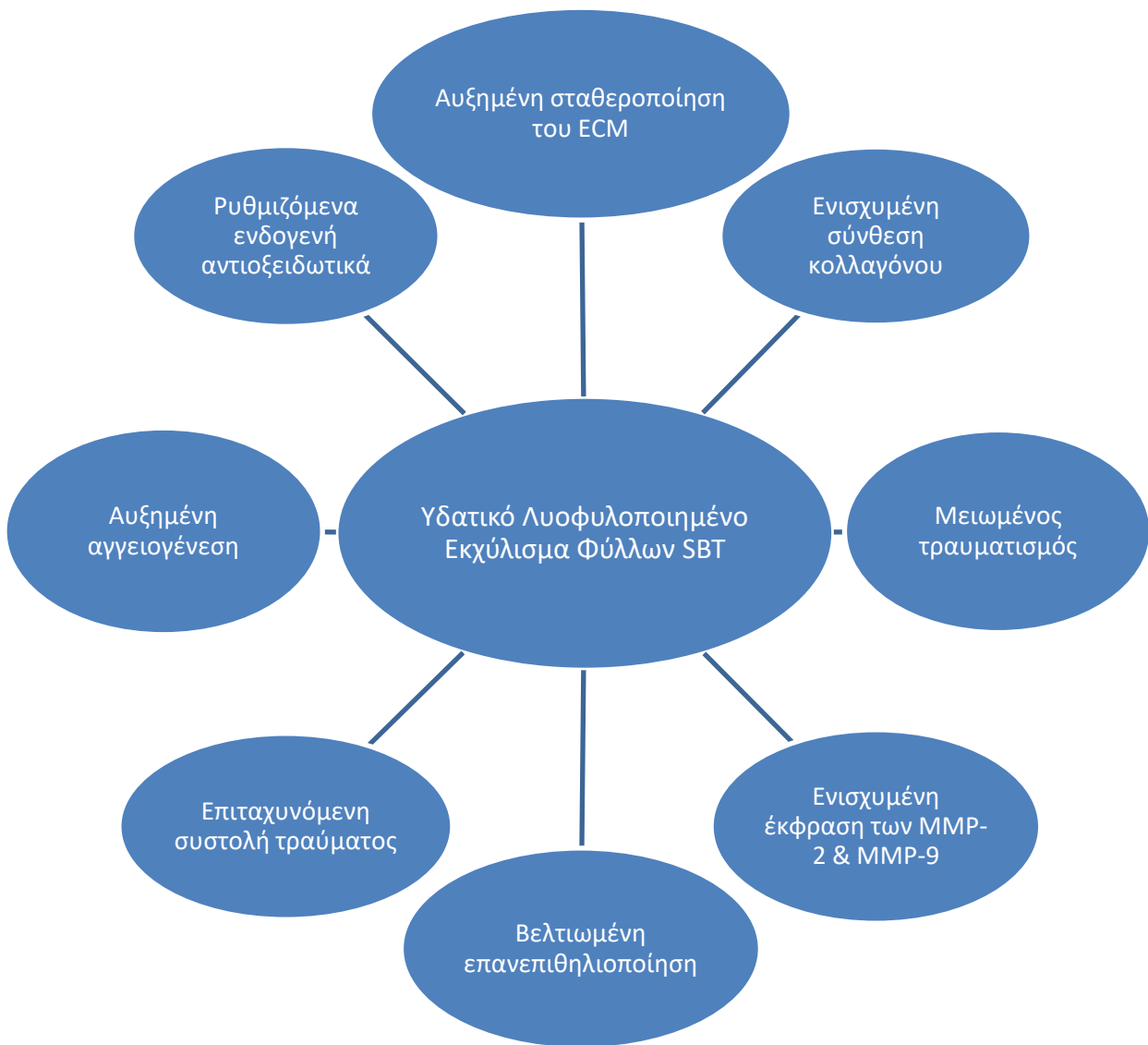
ασηπτική υπερκρίσιμη διαδικασία CO₂. Χορηγούμενο με την κατάποση σε αρουραίους που αντιμετώπιζαν χρόνια στρες, διαπιστώθηκε ότι το έλαιο είχε την δυνατότητα πέρα της αύξησης της ποσότητας των NK κυττάρων, να ενισχύσει την κυτταροτοξικότητα αυτών, μέσω της έκφρασης περφορίνης και γρανζύμου B, να αυξήσει το σωματικό βάρος και να ρυθμίσει ευεργετικά το νευροενδοκρινικό-ανοσορυθμιστικό σύστημα. Η περφορίνη πρόκειται για ένα μόριο που σχηματίζει πόρους στην μεμβράνη και διαρρυγγύει τα κύτταρα, ενώ τα γρανζύμια αποτελούν μια οικογένεια πρωτεασών σερίνης που προκαλούν βλάβες στο DNA και καταστρέφουν τον πυρήνα κατά την είσοδό τους στα κύτταρα (Diandong et al., 2015).

2.2.11 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΕΠΑΓΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ

Το πλήρες εκχύλισμα μούρων SBT (*Hipporhae rhamnoides L.*), έχει αξιολογηθεί για την προστατευτική του δράση έναντι της θανατηφόρας ακτινοβολίας σε ποικίλους ιστούς, κύτταρα και οργανίδια. Αναλυτικότερα, διαπιστώθηκε πως το εκχύλισμα μούρων (RH-3) in vivo διαθέτει προστατευτικές ιδιότητες στο μιτοχονδριακό σύστημα κατά του οξειδωτικού στρες που μπορεί να προκληθεί από την ακτινοβολία. Συμπερασματικά, η χρήση του RH-3 καθίσταται αναγκαία και χρήσιμη στην πρόληψη, αλλά και θεραπεία πολυάριθμων παθήσεων που οφείλονται στο οξειδωτικό στρες, όπως οι βλάβες που έχουν τις ρίζες τους στην ιοντίζουσα ακτινοβολία. Η προστασία των μιτοχονδρίων κρίνεται ύψιστης σημασίας για την πρόληψη και αποκατάσταση των χρόνιων, προκληθέντων από την παραγωγή ελευθέρων ριζών, ασθενειών (π.χ νευρολογικές διαταραχές, αρθρίτιδα και αρτηριοσκλήρωση) (Goel et al., 2005).

2.2.12 ΧΡΗΣΗ ΕΛΑΙΟΥ ΙΠΠΟΦΑΟΥΣ ΣΕ ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Το έλαιο ιπποφαούς διαθέτει ευρεία χρήση από την βιομηχανία καλλυντικών, καθώς χρησιμοποιείται ως ένα από τα κύρια συστατικά προϊόντων, με αντιοξειδωτικό χαρακτήρα, για την καταπολέμηση της γήρανσης και των ρυτίδων. Συγκεκριμένα, ενδυναμώνει το χαλαρό, ξηρό, ερεθισμένο και κνησμώδες δέρμα. Επίσης, χρησιμοποιείται ως υποστηρικτικό προϊόν στη θεραπεία δερματικών βλαβών που προκύπτουν από την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία και διεγείρει την επούλωση των πληγών, συμβάλλοντας στην σύνθεση του κολλαγόνου. Επιπρόσθετα, σε φθαρμένα και κατεστραμμένα μαλλιά, ενισχύει την ελαστικότητα και αναγέννηση, με την παρουσία του σε παρασκευάσματα σαμπουάν, μαλακτικά ή προϊόντα βαφής. Συνίσταται η χρήση του με την μορφή καψουλών για καλλυντικά προϊόντα, λόγω της επιταχυνόμενης τάγγισης του ιπποφαούς ελαίου που οφείλεται στην αρκετά μεγάλη ποσότητα ακόρεστων λιπαρών οξέων (Zielińska et al., 2017).



Σχήμα 1: Πιθανές Επιδράσεις Εκχυλίσματος Φύλλων SBT στην Προώθηση Επούλωσης Πληγών (Uradhyay et al., 2009).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΡΟΖΑ Η ΔΑΜΑΣΚΗΝΗ (*Rosa Damascena Mill.*)



Εικόνα 4: *Rosa Damascena Mill.* (Boskabady et al., 2011)

3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ

Η *Rosa damascena mill L.*, γνωστή ως Damask rose ή ελαιοφόρο τριαντάφυλλο, χαρακτηρίζεται ως ένα από τα πιο ιδιαίτερα και σημαντικά είδη της οικογένειας Rosaceae. Κατατάσσεται στην κατηγορία των πιο αξιοσημείωτων παγκοσμίως αρωματικών φυτών, που η καλλιέργεια του πραγματοποιείται με σκοπό την χρήση στην βιομηχανία τροφίμων, φαρμάκων και αρωμάτων. Λόγω των ιδιαίτερων αρωματικών αποτελεσμάτων που προσδίδει χρησιμοποιείται αρκετά στην αρωματοποιία. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, η *Rosa damascena mill L.*, αξιοποιείται ως διακοσμητικό φυτό σε κήπους, σπίτια και πάρκα. Ποικίλες in vivo και in vitro μελέτες έχουν υλοποιηθεί πάνω σε πολυάριθμα προϊόντα και ενώσεις που

απομονώθηκαν από πέταλα, άνθη και σπόρους του συγκεκριμένου φυτού (Boskabady et al., 2011). Επίσης, σε πολυάριθμες εργαστηριακές μελέτες, χρησιμοποιήθηκαν αποσταγμένα απόβλητα τριανταφύλλου, για την παραγωγή προϊόντων όπως φυσικών βαφών, βιοαερίου, αλλά και για την βιοαπορρόφηση ρύπων και την εκχύλιση πηκτικών και φαινολικών πολυσακχαριτών, με ευεργετικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία. Με αυτό τον τρόπο, αξιοποιούνται στο μέγιστο βαθμό τα απόβλητα τόσο ολόκληρου του φυτού, όσο και του αντίστοιχου ελαίου τριαντάφυλλου και ροδόνερου, αποτρέποντας κάθε είδους οικολογικά προβλήματα (Nunes et al., 2017). Η *Rosa damascena mill L.*, καλλιεργείται στην Κίνα, την Ινδία, το Μαρόκο, τη Νότια Γαλλία, την Λιβύη, την Νότια Ρωσία, την Νότια Ιταλία, την Ουκρανία, την Τουρκία, το Ιράν και την Βουλγαρία (Nunes et al., 2017). Συγκεκριμένα, για την παραγωγή ροδόνερου και αιθέριου ελαίου, η *Rosa damascena mill L.* καλλιεργείται κυρίως στο Ιράν, όπου και αναγνωρίζεται ως Gole Mohammadi (Boskabady et al., 2011). Στις υπόλοιπες αναφερόμενες χώρες, υπάρχουν ορισμένες περιοχές καλλιέργειας του συγκεκριμένου τριανταφύλλου. Η Τουρκία είναι η σημαντικότερη χώρα καλλιέργειας της *Rosa damascena* στον κόσμο. Περίπου 10.000 τόνοι ανθέων τριανταφυλλιάς καλλιεργούνται κάθε έτος για την παρασκευή των αιθέριων ελαίων. Ο τρόπος παραγωγής του γίνεται με απόσταξη με ατμό των φρέσκων τριανταφύλλων και στη συνέχεια τα χρησιμοποιημένα άνθη τριανταφύλλου στους αποστακτήρες, είτε μπορεί να απορριφθούν είτε μερικές φορές να χρησιμοποιηθούν ως καύσιμο μετά την ξήρανση (Achuthan et al., 2008). Αναλυτικότερα, στην Τουρκία η *Rosa damascena mill L.* καλλιεργείται στις περιοχές Burdur, Isparta και Afyonkarahisar, ενώ στην Βουλγαρία η καλλιέργεια πραγματοποιείται στην “κοιλιάδα των τριανταφύλλων”, ανάμεσα στα βαλκανικά βουνά και το βουνό Sredna Gora. Οι πέντε κύριες περιοχές βιομηχανικής καλλιέργειας συναντώνται στις Kazanlak, Streltcha, Karlovo και Zelinovo.

(Nunes et al., 2017)

3.1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η *Rosa damascena mill L.*, μπορεί να φτάσει τα 2,5 περίπου μέτρα σε ύψος και να παράγει σχεδόν 600 άνθη, όταν αναπτυχθεί πλήρως. Τα άνθη είναι ροζ ή κόκκινα, μεγάλα σε μέγεθος και αρκετά φωτεινά, φτάνοντας περίπου τα τριάντα πέταλα (Nunes et al., 2017). Οι βλαστοί του είναι αρκετά δυνατοί και ψηλοί όσο είναι και το σώμα του φυτού, καλυμμένοι από αγκάθια (Agaoglu, 2014). Το έλαιο τριανταφύλλου μπορεί να απομονωθεί από τα αποξηραμένα πέταλα και τα μπουμπούκια και στην συνέχεια να χρησιμοποιηθεί από την βιομηχανία τροφίμων ως πρόσθετο τροφίμων (Nunes et al., 2017). Η *Rosa damascena mill L.*, ανθίζει μέσα στον χρόνο μόνο μία φορά (Μάιος-Ιούνιος) . Αναπαράγεται με υβριδισμό της *Rosa gallica X Rosa centrifolia*. Σε γενικές γραμμές, το τριαντάφυλλο μπορεί να αναπαραχθεί με μοσχεύματα βλαστών, με διαστρωμάτωση και με φύτευση φυτών-βλαστών ηλικίας δύο ετών. Επιπρόσθετα, αναπαράγεται με εμβολιασμό στους βλαστούς, στο σώμα, στους βραχίονες ή στην ρίζα. Το τριαντάφυλλο διακρίνεται σε ποικίλα τμήματα και υποείδη, ενώ ο αριθμός των ποικιλιών είναι πάνω από δέκα χιλιάδες. Όσον αφορά τις ποικιλίες, εκείνες που πρόκειται να αξιοποιηθούν για την παρασκευή και λήψη ελαίου, κρίνεται απαραίτητο να προσδίδουν αντοχή στις δύσκολες καιρικές συνθήκες και να παρουσιάζουν μεγάλες εντάσεις άνθησης (Agaoglu, 2014).

3.1.3 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Το τριαντάφυλλο αναπτύσσεται πιο εύκολα σε αμμώδες και ιλυώδες έδαφος, συγκριτικά με αργιλώδη, βαριά και ασβεστούχα εδάφη. Διαθέτει ιδιαίτερη προτίμηση σε ήπια κλίματα και καθαρά, ηλιόλουστα μέρη. Παρά ταύτα, η ελαιοτριανταφυλλιά μπορεί να καλλιεργηθεί και να ανθίσει σε οποιοδήποτε περιοχές όπου το κλίμα κρίνεται κατάλληλο και ιδανικό. Το έλαιο τριανταφυλλιάς δεν απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες και οι περιοχές, οι οποίες προστατεύονται από τον ξηρό άνεμο, κρίνονται ως προτιμότερες. Οι καλλιεργητές επιθυμούν την δροσιά και την βροχή κατά την διάρκεια της άνθησης, καθώς το ροδέλαιο είναι πτητικό και

αιθερικό. Αυτό σημαίνει ότι εφόσον η σχετική υγρασία αγγίζει υψηλές τιμές, τα ανθισμένα άνθη θα καλυφθούν με νερό, το οποίο και θα σταματήσει την εξάτμιση του ελαίου τριανταφύλλου. Για την πραγματοποίηση της φύτευσης, κρίνεται απαραίτητο η διαδικασία σκαψίματος του εδάφους να πραγματοποιηθεί το φθινόπωρο, ενώ το κλάδεμα το μήνα Νοέμβριο ή Δεκέμβριο. Η συγκομιδή των ανθέων τριανταφύλλου πραγματοποιείται την τελευταία περίοδο της άνοιξης έως και την αρχή της καλοκαιρινής περιόδου, με χρονική διάρκεια τις 25 έως 30 ημέρες. Η συγκομιδή δεν πρέπει να γίνεται κατά την διάρκεια της ημέρας, όταν η επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι αρκετά υψηλή, καθώς με την αύξηση της θερμοκρασίας τα πέταλα θα διασκορπιστούν κατευθείαν. Για την παραγωγή ροδέλαιου, η συλλογή και η μεταφορά στο εργοστάσιο πρέπει να υλοποιηθεί εντός 24 ωρών. Σε διαφορετική περίπτωση, η περιεκτικότητα σε λάδι θα μειωθεί σε σημαντικό βαθμό (Agaoglu, 2014).

3.1.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το τριαντάφυλλο Damask της οικογένειας Rosaceae, αποτελεί ένα από τα αρχαιότερα φυτά που πολλές ενδείξεις παρουσιάζουν πως η προέλευση του είναι η Μέση Ανατολή. Υπάρχουν επίσης ορισμένα στοιχεία που δείχνουν ότι η προέλευση του ροδόενου είναι το Ιράν, ενώ των εκχυλισμάτων και του αρωματικού ελαίου του είναι η Ελλάδα. Στην Αμερική ανευρέθησαν κάποια απολιθώματα του τριανταφύλλου, τα οποία είναι 30 εκατομμυρίων ετών. Από τους αρχαίους χρόνους, οι πτητικές ιδιότητες του τριανταφύλλου κατέχουν ιδιαίτερη προτίμηση από το καταναλωτικό κοινό, όπως επίσης το ροδόενρο, το οποίο και εξήχθη από την Μεσοποταμία τον XIV αιώνα. Μέχρι και τον 16^ο αιώνα, το Ιράν αποτελούσε τον κυριότερο παραγωγό ροδέλαιου που το εξήγαγε παγκοσμίως (Boskabady et al., 2011). Συγκεκριμένα το Ιράν, αποτελεί μια από τις ρίζες της *Rosa damascena*, όπου η καλλιέργεια και κατανάλωση της έχει σημειώσει μια μακρά ιστορία. Οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας της Damask rose στο Ιράν είναι το Kashan, το Fars και το Αζερμπαϊτζάν. Πέρα από το Ιράν όμως, το συγκεκριμένο φυτό καλλιεργείται σε πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένου της Ευρώπης, της Τουρκίας, της

Βουλγαρίας και της Ινδίας, όπου το έλαιο τριανταφύλλου εξαπλώθηκε σημαντικά. Το τουρκικό ροδέλαιο, διέθετε πολύ καλή φήμη στην παγκόσμια αγορά, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του και της αγνότητάς του. Επίσης, η καλλιέργεια τριαντάφυλλου εξαπλώθηκε ευρέως και σε άλλα μέρη, όπως χαρακτηριστικά είναι η Αραβία, το Μαρόκο, η Τυνησία, η Αλγερία, η Γερμανία, η Ελλάδα, η Γαλλία, η Ισπανία, η Ουγγαρία, η Ιταλία, η Αγγλία, η Ρώσικη Ομοσπονδία, η Βόρεια και η Νότια Αμερική. Ωστόσο, η πιο σημαντική χώρα καλλιέργειας τριαντάφυλλου είναι η Βουλγαρία, όπου και η παρασκευή ροδέλαιου είχε ξεκινήσει από τον XVII αιώνα. Στα τέλη του 7^{ου} αιώνα μ.Χ, από την Περσία προήλθε η ακατέργαστη απόσταξη των τριανταφύλλων για την παραλαβή ελαίου και έπειτα τον 14^ο αιώνα, εξαπλώθηκε στις τουρκικές επαρχίες. Πριν την περίοδο του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, η Σπάρτη, το Μπουρντούρ, η Μπούρσα, το Ντενιζλί και η Άγκυρα, αποτέλεσαν τις πρώτες και κυρίαρχες επαρχίες της τριανταφυλλιιάς. Την σημερινή περίοδο, στην Σπάρτη ανευρίσκονται κυρίως οι φυτείες τριανταφυλλιιάς, όπως επίσης και στις επαρχίες Burdur και Dinar της Afyonkarahisar (Agaoglu, 2014).

3.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ (*ROSA DAMASCENA* MILL.)



Εικόνα 5: Άνθη, μπουμπούκια και φύλλα (Mahboubi 2016)

3.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το τριαντάφυλλο είναι γνωστό ως βρώσιμο άνθος και έχει ευρεία χρήση εδώ και αιώνες ως συστατικό τροφίμων, σε φρέσκια και επεξεργασμένη μορφή, όπως είναι τα ζαχαρωτά και τα ποτά. Προσδίδει πολυάριθμες ωφέλειες στην υγεία του ανθρώπου, με αποτέλεσμα να αξιοποιείται ως λειτουργικό προϊόν διατροφής, σε συνδυασμό με την αναγνωρισμένη εφαρμογή του στην κουζίνα. Για παράδειγμα, το τσάι από ροδοπέταλα μπορεί να χρησιμεύσει ως ένα ρόφημα, χωρίς την παρουσία καφεΐνης, με υψηλή περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά. Η αντιοξειδωτική δράση του κυρίως οφείλεται στις μεγάλες ποσότητες φαινολικών ενώσεων, με κυρίαρχο το ελεύθερο γαλλικό οξύ. Το τσάι τριανταφύλλου, διαθέτει αποδεκτά και αρεστά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και μπορεί να καταναλωθεί είτε χωριστά είτε συνδυαστικά με διαφορετικές φυτικές πηγές (Vinokur et al., 2006).

Η *R. damascena*, γνωστή και ως Damask rose, πρόκειται για ένα αρχαίο φυτό με ρίζες στην ιρανική παραδοσιακή ιατρική. Η κυρίαρχη εφαρμογή του είναι η παρασκευή ροδόνηρου και αιθέριου ελαίου για χρήση στην μαγειρική ορισμένων τροφίμων και για την παραγωγή υψηλής ποιότητας αρωμάτων. Η απόδοση αιθέριου ελαίου τριανταφύλλου είναι αρκετά χαμηλή (0,3-0,4 ml/Kg) και η χημική

σύστασή του μπορεί να επηρεαστεί από τις συνθήκες συγκομιδής και αποθήκευσης, τις γεωγραφικές, οικολογικές και περιβαλλοντικές συνθήκες, την σύσταση του εδάφους και από τις μεθόδους απόσταξης. Το υψηλότερης ποιότητας αιθέριο έλαιο τριανταφύλλου είναι εκείνο με τις μεγαλύτερες ποσότητες μονοτερπενίων. Σύγχρονες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, έχουν προσδιορίσει αντιβακτηριακές, αντικές, αντικαρκινικές, αντιοξειδωτικές, αντικαταθλιπτικές, αντιφλεγμονώδεις, αναλγητικές, αντισπασμωδικές και χαλαρωτικές ευεργετικές επιδράσεις (Mahboubi, 2016).

Τα εκχυλίσματα τριανταφύλλου διαθέτουν καταπραϊντικές, ψυκτικές, αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις και στυπτικές ιδιότητες, με αποτέλεσμα να έχουν ευρεία χρήση στην ιατρική, τα καλλυντικά και την βιομηχανία τροφίμων (Ulusoy et al., 2009). Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες των εκχυλισμάτων αποδίδονται στην ικανότητά τους να δίνουν ένα άτομο υδρογόνου. Όπως είναι γνωστό, οι ελεύθερες ρίζες οξειδώνουν τα ακόρεστα λιπίδια των τροφίμων, ενώ τα εκχυλίσματα διαθέτουν τον ρόλο του αναστολέα των ελεύθερων ριζών. Με βάση πολλές έρευνες που έχουν υλοποιηθεί, η αντιοξειδωτική δράση των διαφόρων εκχυλισμάτων μπορεί να εξαρτάται από την παρουσία πολυφαινόλων και αιθέριων ελαίων, οι οποίες δρουν ως αναγωγικές ενώσεις και στις οποίες αποδίδεται η αντιβακτηριακή και αντιοξειδωτική δράση των εκχυλισμάτων (Özkan et al., 2004).

Όσον αφορά το έλαιο τριανταφύλλου, τα συστατικά που περιλαμβάνει διαθέτουν ισχυρή αντιμικροβιακή δράση έναντι συγκεκριμένων βακτηρίων. Σε μια έρευνα που υλοποιήθηκε για τον προσδιορισμό флаβονοειδών των ανθέων, ανιχνεύθηκαν 19 флаβονόλες και έξι ανθοκυανίνες, έξι γλυκοζίτες κερκετίνης, δύο κυανιδίνες, επτά άγνωστες флаβονόλες και δύο αγνώστου ταυτότητας ανθοκυανίνες (Yassa et al., 2009).

Τα πέταλα τριαντάφυλλου χρησιμοποιούνται τόσο ως αρωματικά συστατικά τροφίμων όσο και ως παράγοντας πρόληψης για ποικίλες ασθένειες, λόγω της ευχάριστης γεύσης τους και των αντιοξειδωτικών τους ιδιοτήτων. Συγκεκριμένα, περιέχουν τον γλυκοζίτη κερκετίνη, γαλλικό οξύ, κερκετινικό οξύ και αρωματικό

πτητικό έλαιο (Achuthan et al., 2008). Πιο αναλυτικά, σε μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί με χρήση της HPLC, χρωματογραφίας χαρτιού και φασματικής ανάλυσης, απομονώθηκαν ανθοκυάνες (κύρια η κυανιδίνη 3,5-διγλυκοσίδη), γλυκοζίτες κερκετίνης, αραβινοζίτες, γαλακτοζίτες και ραμνοσίδες (Yassa et al., 2009).

3.2.2 ΦΥΤΟΧΗΜΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ

Τα απομονωμένα πέταλα της *R. damascena* περιλαμβάνουν τερπένια, ανθοκυανίνες, γλυκοζίτες και флаβονοειδή. Αντίστοιχα, στο άνθος τριαντάφυλλου ανευρέθησαν οργανικά οξέα, ενώ στο αιθέριο έλαιο βρέθηκαν πάνω από 95 μικρο- και μακροσυστατικά. Οι αρωματικές ενώσεις που προσδιορίστηκαν ήταν η β-ιονόνη, η β-δαμασκόνη και η β-δαμασκενόνη. Σχετικά με τις φαρμακευτικές ιδιότητες του τριανταφύλλου, οι φαινολικές ενώσεις είναι εκείνες στις οποίες και αποδίδονται αυτές οι ιδιότητες. Συγκεκριμένα, τα φαινολικά συστατικά, χαρακτηριστικά πρόκειται για τα αντιοξειδωτικά, τα αντιφλεγμονώδη, τα αντιμεταλλαξιγόνα, τα αντικαρκινικά και αντικαταθλιπτικά. Αναφορικά με τα ανόργανα συστατικά της *R. damascena*, σε αυτά συμπεριλαμβάνονται ο φωσφόρος, το νάτριο, το κάλιο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το μαγγάνιο, ο σίδηρος, ο ψευδάργυρος και το βόριο. Στο σύνολο, τα φυτοχημικά συστατικά της *R. damascena* καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα σημαντικών ενώσεων στις οποίες αποδίδονται οι ευεργετικές ιδιότητες του τριανταφύλλου. Εκτενέστερα, ορισμένα παραδείγματα αυτών των συστατικών είναι αλειφατικά συστατικά, ανθοκυανίνες, αλκαλοειδή, υδατάνθρακες, флаβονοειδή, καρβοξυλικά οξέα, α-καντινόλη, α-σανταλένιο, β-πισαβολόλη, α-σελινένιο, β-κιτρονελλόλη, β-σιτρονελόλη, β-λιναλοόλη, β-γκουρζουένιο, β-σελινένιο, β-πατσουλένιο, γ-καδινένιο, βενζοϊκό οξύ, καδινένιο, μπουρμπονένιο, καροτένιο, cis-οξείδιο του ρόδου, καρυοφυλλένιο, φορμικό κιτρονελύλιο, δοκοσάνιο, φαρνεσόλη, λιπαρά έλαια, γερανιόλη, γαλλικό οξύ, οξικό γερανύλιο, προπιονικό γερανύλιο, σφαιρόλη, γλυκοζίτες, ηνεικοσάνιο, υδροσόλη, ιονόνη, χουμουλένιο, επταδεκάνιο, 2-ισοπροπυλο-5-μεθυλοκυκλοεξυλεστέρας, λιναλοόλη, καεμφερόλη, μεθυλοοκταδεκάνιο, αβιετικό

μεθύλιο, μονοτερπένια, νερόλη, μυρκένιο, τριμεθυλαιθέρα νερόλης, η-εξυλοβενζοϊκό, η-εξακοσάνιο, η-νονακοσάνιο, η-οκτακοσάνιο, η-οκταδεκανόλη, νοναδεκάνιο, νερολιδόλη, οξαλικό οξύ, οργανικά οξέα, 2-φαινυλικό εστέρας δεκυλίου, φαινυλαιθυλική αλκοόλη, πρωτεΐνες και αμινοξέα, κερκιτανικό οξύ, κερκετίνη, ροδινόλη, σαπωνίνες, σεσκιτερπένια, σαβινένιο, Τ-καντινόλη, τερπένια, ταννίνες, στεαροπτένιο, τερπινεόλη, θυμόλη, Τ-καντινόλη, trans οξειδίο ρόδου και βιταμίνη C (Akram et al., 2019).



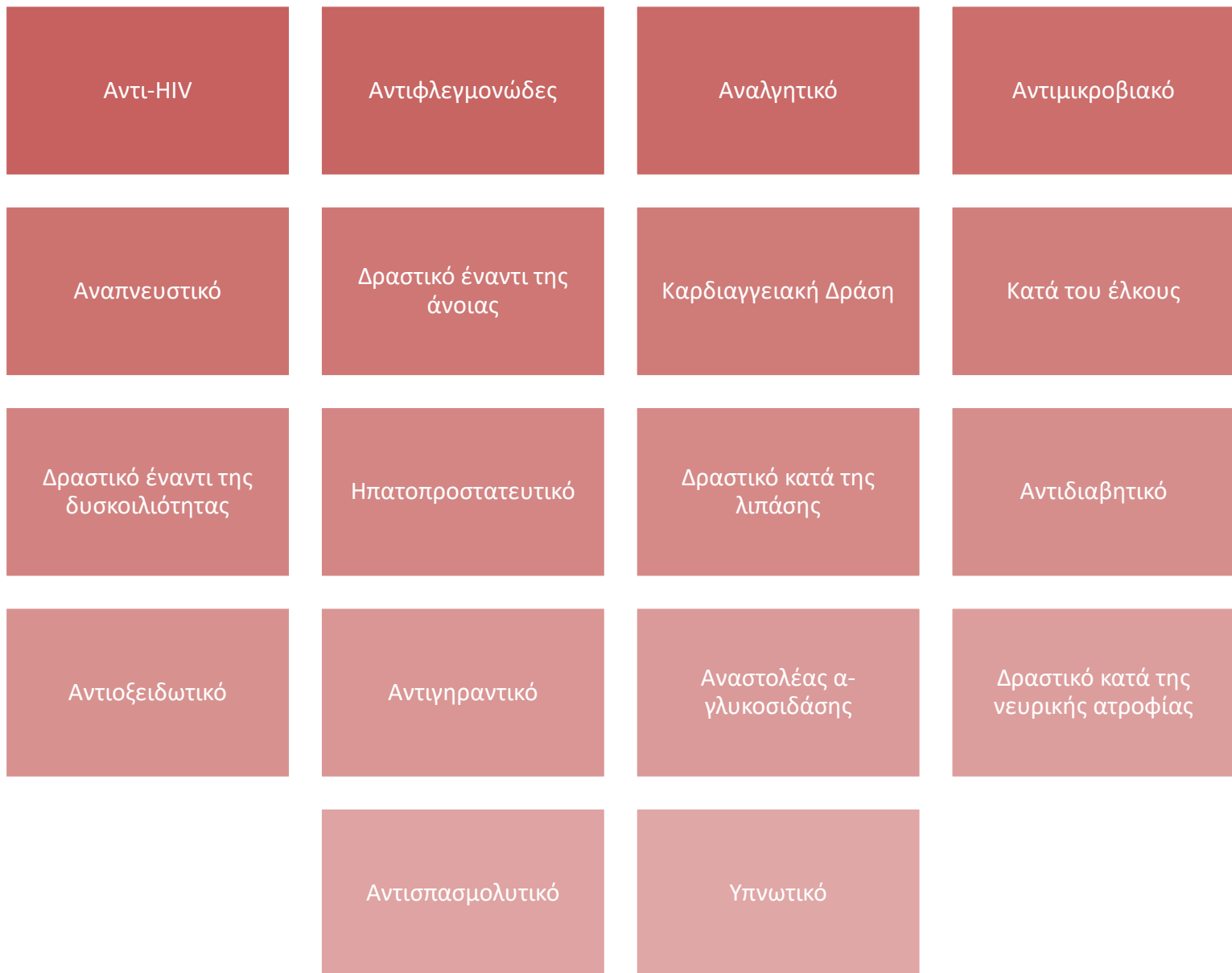
Εικόνα 6: Αιθέρια Έλαια Τριανταφύλλου

(<https://www.indiamart.com/proddetail/rose-otto-essential-oil-20888009597.html>)

Τύποι Εκχυλισμάτων ή αιθέριων ελαίων	Δραστηριότητα	Τεχνική
Φυτική Οφθαλμική σταγόνα που περιέχει εκχύλισμα <i>R.damascena</i>	Οφθαλμική Διαταραχή	Κλινικές Έρευνες
Φρέσκος χυμός λουλουδιών	Ηπατοπροστατευτικό	Δοκιμή αντιοξειδωτικής δράσης
Μπουμπούκια τριαντάφυλλου που περιέχουν γλυκοζίδες κυανιδίνης-3-O-B	Καρδιαγγειακός ρόλος	Αναστολέας ACE (ένζυμο μετατροπής της αγγειοτενσίνης)
Εκχύλισμα χλωροφορμίου	Νευροπροστατευτικό, θεραπεία της άνοιας	Δοκιμή της ανάπτυξης των νευριτών
Φαινυλαιθυλο και αιθέριο έλαιο	Νευροπροστατευτικό, ενισχύει τη μνήμη	Παρεμπόδιση κατά της εστεράσης της ακετυλοχολίνης (ACHE)
Αιθέριο έλαιο	Αντισπασμωδικό	Οι επιληπτικές κρίσεις σε αρουραίους προκαλούνται από την Πεντυλενοτετραζόλη (PTZ)
Αιθέριο έλαιο	Αντιμικροβιακό	Μέθοδοι διάχυσης, δίσκος, μικροδιαλυτοποίηση
Εκχύλισμα μεθανόλης	Αντιλιπάση	Η χοιρινή παγκρεατική λιπάση μειώνει τη θολερότητα μιας τριολεΐνης
Εκχύλισμα μεθανόλης	Μείωση του διαβήτη	Ικανότητα δράσης α-γλυκοσιδάσης
Υδροαλκοόλη, αιθέρια έλαια και εκχυλίσματα αιθανόλης	Αντιοξειδωτικό	Δραστηριότητα απομάκρυνσης ελεύθερων ριζών

Τύποι Εκχύλισμάτων ή αιθέριων ελαίων	Δραστηριότητα	Τεχνική
Εκχύλισμα αιθανόλης	Αντιγηραντικό	Ποσοστό θανάτου σε ενήλικες μύγες <i>Drosophila</i>
Εκχύλισμα αιθανόλης	Αντηλιακό	Προσδιορισμός SPF
Εκχύλισμα αιθανόλης	Καθαρτικό για τη δυσκοιλιότητα	Αρουραίοι από ενδοπεριτοναϊκή ένεση και κατάποση
Εκχύλισμα αιθανόλης	Βρογχοδιασταλτικό	Αναστολή των διαύλων ασβεστίου της τραχειακής αλυσίδας του ινδικού χοιριδίου
Υδατικό εκχύλισμα ή εκχύλισμα αιθανόλης	Αντιβηχικό	Μέθοδος του κιτρικού οξέος
Υδατικό εκχύλισμα ή εκχύλισμα αιθανόλης	Ενίσχυση της συσταλτικότητας και του καρδιακού ρυθμού	Απομονωμένη καρδιά χοίρου

Πίνακας 2: Φαρμακολογική Δραστηριότητα της *Rosa damascena* (Akram et al., 2019)



Σχήμα 3: Διάφορες Φαρμακολογικές Δραστηριότητες της *Rosa damascena* (Akram et al., 2019)

3.2.3 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ *R. DAMASCENA* ΣΤΗΝ ΕΜΜΗΝΟΡΡΟΙΑ, ΚΟΠΩΣΗ, ΠΟΝΟΚΕΦΑΛΟ ΚΑΙ ΑΓΧΟΣ

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η μελέτη ευρημάτων τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs) σε σχέση με τις θεραπευτικές επιδράσεις της *Rosa damascena* για την αντιμετώπιση του πόνου που σχετίζεται με την έμμηνο ρύση και την αντιμετώπιση πονοκέφαλου, άγχους, κόπωσης και φουσκώματος ως δευτερεύοντα αποτελέσματα. Τα σχετιζόμενα με την έμμηνο ρύση συμπτώματα περιλαμβάνουν δυσμηνόρροια, πονοκεφάλους, εμμηνορροϊκή αιμορραγία, κοιλιακό άλγος και προεμμηνορροϊκή διάθεση. Για την θεραπεία των παραπάνω προαναφερθέντων συμπτωμάτων, έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως και σε ποικίλες μορφές η *Rosa damascena*. Πρόσφατες μελέτες, έχουν αξιολογήσει ότι η εισπνοή και η από του στόματος λήψη του τριαντάφυλλου μπορεί να αναστείλει και να βελτιώσει σωματικές και ψυχολογικές εκβάσεις του προεμμηνορροϊκού συνδρόμου. Επίσης, προσδιορίστηκε ότι η χρήση εκχυλισμάτων τριαντάφυλλου καταπραΰνει τον πόνο, την κόπωση και ανακουφίζει από το φούσκωμα. Το εκχύλισμα ελαίου συγκεκριμένα, αποτελεί μια από τις τεχνικές της αρωματοθεραπείας με σκοπό την μείωση των εμμηνορροϊκών κραμπών. Συμπληρωματικά, η αρωματοθεραπεία με *Rosa damascena* βελτιώνει λειτουργίες του νευρικού συστήματος, μειώνοντας την αρτηριακή πίεση, τον καρδιακό ρυθμό και τον αυξημένο αναπνευστικό ρυθμό, συμβάλλοντας θετικά στην αντιμετώπιση του άγχους και του πόνου. Στην παραδοσιακή ιατρική, τα πέταλα του τριανταφύλλου χρησιμοποιούνται για την θεραπεία της μήτρας και της εμμηνορροισιακής αιμορραγίας. Ως παράδειγμα, αναφέρονται οι γυναίκες στο Ταϊβάν, οι οποίες προκειμένου να μπορέσουν να ρυθμίσουν την ορμονική έκκριση και να αντιμετωπίσουν τις επώδυνες περιόδους, χρησιμοποιούν πριν την εμμηνόρροια τσάι τριαντάφυλλου. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, οι αναλγητικές και αντιφλεγμονώδεις ευεργετικές δράσεις του τριαντάφυλλου, οι οποίες και οφείλονται στο υψηλό περιεχόμενο σε φλαβονοειδή συστατικά, κατατάσσουν την *Rosa damascena* σε ένα φαρμακευτικό φυτό που έχει τις πιθανότητες να συμβάλλει αποτελεσματικά στην ανακούφιση των πρωτευόντων και δευτερευόντων συμπτωμάτων της έμμηνου ρύσεως (Koochayeh et al., 2021).

3.2.4 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ

Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η περιεκτικότητα σε флаβανόλες με τη μέθοδο DMAC, σε флаβονόλες με το διάλυμα αντιδραστήριου Neu, σε φαινολικές ενώσεις με το σύστημα HPLC, σε флаβονολικές ενώσεις και σε ολικά φαινολικά με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu. Επίσης, εξετάστηκε η αντιοξειδωτική δράση θερμών και ψυχρών μεθανολικών εκχυλισμάτων από φρέσκα άνθη, χρησιμοποιημένα άνθη και πράσινα φύλλα του ελαιοφόρου φυτού με τη μέθοδο DPPH, καθώς και η αντιοξειδωτική ικανότητα με τη μέθοδο της αναγωγικής αντιοξειδωτικής δύναμης του σιδήρου (FRAP). Οι θερμές εκχυλίσεις, ενώ έδωσαν μεγαλύτερες αποδόσεις εκχυλισμάτων τριαντάφυλλου, οι ψυχρές εκχυλίσεις έδωσαν υψηλότερες περιεκτικότητες σε ολικά φαινολικά, флаβανόλες και флаβονόλες. Συγκεκριμένα, αποξηραμένα και κονιορτοποιημένα φρέσκα, χρησιμοποιημένα άνθη και φύλλα του τριαντάφυλλου αξιοποιήθηκαν ως φυτικά υλικά. Μέχρι την σταθεροποίηση του βάρους τους, τα άνθη και τα πράσινα φύλλα υπέστησαν ξήρανση σε σκιά και σε θερμοκρασία δωματίου. Έπειτα, τα αποξηραμένα στον αέρα δείγματα, κονιορτοποιήθηκαν και αποθηκεύτηκαν σε σφραγισμένες πλαστικές σακούλες στους 25 °C μέχρι τη χρήση (Baydar et al., 2013).

I. Περιεκτικότητα σε Φλαβανόλες, Φλαβονόλες και Ολικά Φαινολικά

Για την παραλαβή των αντιοξειδωτικών συστατικών από τα πέταλα τριαντάφυλλου, ο οργανικός διαλύτης που χρησιμοποιήθηκε, εκτός από το θερμό νερό, ήταν η μεθανόλη. Η τελευταία αποτελεί έναν από τους πιο αποτελεσματικούς οργανικούς διαλύτες για την εκχύλιση και λήψη βιοδραστικών και αντιοξειδωτικών ενώσεων από φυτικές πηγές, όπως επίσης και από μπαχαρικά. Από τα αποτελέσματα βρέθηκε ότι μεταξύ θερμών και ψυχρών εκχυλίσεων, οι θερμές εκχυλίσεις έδωσαν υψηλότερες αποδόσεις από τις ψυχρές εκχυλίσεις. Παρόλα αυτά όμως, οι ποσότητες ολικών φαινολικών, флаβονολών και флаβανολών ήταν μεγαλύτερες όταν έγινε χρήση της ψυχρής εκχύλισης (Baydar et al., 2013).

II. Περιεκτικότητα σε Φαινολικές Ενώσεις

Με την μέθοδο HPLC προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις στα μεθανολικά εκχυλίσματα. Αναλυτικότερα, τα εκχυλίσματα φύλλων περιείχαν υψηλές ποσότητες φαινολικών οξέων (καφεϊκό, ρ-κουμαρικό, γαλλικό και φερρουλικό οξύ, χλωρογενικό και φλαβονοειδή, συμπεριλαμβανομένων των (-)-επικατεχίνης και (+)-κατεχίνης, οι οποίες και αποτέλεσαν τις σημαντικότερες φαινολικές ενώσεις). Οι μεγαλύτερες ποσότητες φαινολικών ουσιών προσδιορίστηκαν με την χρήση ψυχρής μεθανολικής εκχύλισης από φύλλα τριαντάφυλλου. Επιπρόσθετα, τόσο τα φρέσκα όσο και τα χρησιμοποιημένα εκχυλίσματα των ανθέων δεν εμπεριείχαν φαινολικές ενώσεις, συμπεριλαμβανομένων του χλωρογενικού, καφεϊκού, του σιδηρολικού και ρ-κουμαρικού οξέος εκτός από το γαλλικό οξύ. Το τελευταίο αποτέλεσε την υψηλότερη σε περιεκτικότητα φαινολική ένωση στα ψυχρά και θερμά μεθανολικά εκχυλίσματα χρησιμοποιημένων ανθέων, το οποίο προσδιορίστηκε και σε εκχυλίσματα φύλλων και σε φρέσκα άνθη τριανταφύλλου σε μικρές ποσότητες (Baydar et al., 2013).

III. Αντιραδιενεργή Δράση

Για τον προσδιορισμό της αντιραδιενεργής δράσης φυτικών εκχυλισμάτων ανθέων και φύλλων της *R.damascena*, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος DPPH με στόχο την αποτίμηση της αντιραδιενεργής δράσης, συγκριτικά με γνωστά συνθετικά αντιοξειδωτικά. Από την συγκεκριμένη έρευνα, βρέθηκε ότι οι θερμές εκχυλίσσεις αύξησαν σημαντικά την αντιραδιενεργή δράση, σε σχέση με τις ψυχρές εκχυλίσσεις. Επομένως, συνάγεται το συμπέρασμα ότι οι μεθανολικές εκχυλίσσεις είναι οι καταλληλότερες προκειμένου να ενισχυθούν οι αντιραδιενεργές ιδιότητες των εκχυλισμάτων. Συγκεκριμένα, τα φύλλα που περιέχουν περισσότερες ολικές φαινολικές ενώσεις παρουσιάζουν και περισσότερες αντιραδιενεργές δράσεις, ενώ

τα εκχυλίσματα φρέσκων ανθέων παρουσιάζουν υψηλότερη αντιραδιενεργή δράση (λόγω της υψηλής αντιραδιενεργής δράσης του ροδέλαιου) από εκείνα των χρησιμοποιημένων ανθοφόρων λουλουδιών (Baydar et al., 2013).

IV. Αντιοξειδωτική Ικανότητα (Μέθοδος Αναγωγικής Αντιοξειδωτικής Δύναμης σιδήρου FRAP)

Με την χρήση της μεθόδου FRAP, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα εκχυλίσματα φύλλων προσέδωσαν μεγαλύτερες αντιοξειδωτικές ιδιότητες σε σχέση με τα εκχυλίσματα φρέσκων και χρησιμοποιημένων ανθέων. Το ΒΗΑ ήταν το συνθετικό αντιοξειδωτικό που χρησιμοποιήθηκε και είχε την μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση. Όλα τα συνθετικά αντιοξειδωτικά προσδιορίστηκαν με υψηλότερες τιμές FRAP σε σύγκριση με εκείνες των φυτικών εκχυλισμάτων.

Από τα παραπάνω, λαμβάνουμε το συμπέρασμα ότι τα εκχυλίσματα τριαντάφυλλου αποτελούν μια πλούσια πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών. Επομένως, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή υγιεινών προϊόντων που στοχεύουν στην πρόληψη οξειδωτικών βλαβών (Baydar et al., 2013).

V. Αντιβακτηριακή Δραστηριότητα

Δείγμα	<i>S. aureus</i>	<i>E.carotovor</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>C.violaceum</i>	<i>E. coli</i>	<i>P.aeruginosa</i>
Έλαιο τριανταφύλλου	0.5	0.5	0.25	0.25	0.25	>4
Απόλυτο τριαντάφυλλο	2	0.5	1	0.5	0.5	2
Υδροσόλη	-	-	-	-	-	-
Γενταμικίνη (ppm)	12	12	3	12	12	6

Πίνακας 3: Ελάχιστη Ανασταλτική Συγκέντρωση (MIC) εκχυλισμάτων τριανταφύλλου (% v/v) (Ulusoy et al., 2009).

Οι αντιμικροβιακές δραστηριότητες τριαντάφυλλου αξιολογήθηκαν με δοκιμές MIC έναντι έξι παθογόνων βακτηρίων. Η Γενταμικίνη χρησιμοποιήθηκε ως θετικό πρότυπο αναφοράς. Από τα αποτελέσματα προσδιορίστηκε ότι το *C. violaceum* εμφάνιζε την μεγαλύτερη ευαισθησία έναντι του ροδέλαιου και απόλυτου τριανταφύλλου, όπως και το *E. Coli* με τιμές MIC 0,25 και 0,5% αντίστοιχα. Βάσει των τιμών MIC την μεγαλύτερη αντιμικροβιακή δραστηριότητα παρουσίασε το αιθέριο έλαιο τριανταφύλλου, ενώ αντίθετα η υδροσόλη δεν είχε καμία αντιμικροβιακή δράση. Η αντιβακτηριακή δραστηριότητα των εκχυλισμάτων βρέθηκε να οφείλεται στις φαινολικές εμπεριεχόμενες ουσίες. Επίσης, οι αντιμικροβιακές δραστηριότητες του απόλυτου τριανταφύλλου, τόσο των αρνητικών όσο και των θετικών κατά gram βακτηρίων, αποδίδονται στις υψηλές ποσότητες φαινυλαιθυλικής αλκοόλης (PEA) (Ulusoy et al., 2009).

3.2.5 ΧΡΗΣΗ ΤΟΠΙΚΟΥ ΕΛΑΙΟΥ *R.DAMASCENA* ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΗΜΙΚΡΑΝΙΑΣ

Η ημικρανία πρόκειται για έναν κοινό τύπο πονοκεφάλου. Στην συγκεκριμένη έρευνα, αξιολογήθηκε η ασφάλεια και οι αποτελεσματικές επιδράσεις από την χρήση μιας τοπικής εφαρμογής ενός τυποποιημένου παραδοσιακού σκευάσματος ελαίου τριαντάφυλλου. Σαράντα συνολικά ασθενείς που υπέφεραν από ημικρανιακή κεφαλαλγία, όταν έλαβαν το έλαιο από το τριαντάφυλλο *R. Damascena* ή εικονικό φάρμακο, δεν διέφεραν ιδιαίτερα οι αντιδράσεις τους. Παρ'όλα αυτά, το συγκεκριμένο έλαιο παραδοσιακά συνταγογραφούνταν από Πέρσες ιατρούς, με σκοπό την αντιμετώπιση πονοκεφάλων. Στην προαναφερθείσα πειραματική διαδικασία, πραγματοποιήθηκε δευτερευόντως, ανάλυση διαφοροποίησης των συνδρόμων και έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων από ασθενείς που αντιμετώπιζαν ημικρανίες ψυχρού ή θερμού τύπου. Οι ασθενείς με πονοκεφάλους θερμού τύπου διαπιστώθηκε πως ανταποκρίθηκαν καλύτερα στο έλαιο του τριαντάφυλλου, σε σχέση με εκείνους που αντιμετώπιζαν πονοκεφάλους ψυχρού τύπου. Οι ευεργετικές και καταπραϋντικές επιδράσεις του ελαίου *R. Damascena*, συμπεριλαμβάνουν επιπλέον τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες του φυτού, αλλά και τις νευροπροστατευτικές επιδράσεις που φαίνεται να παρουσιάζει, οι οποίες και συμβάλλουν στην αντιμετώπιση πολυάριθμων ασθενειών σε βραχυπρόθεσμο χρόνο. Ωστόσο, κρίνεται σημαντικό να πραγματοποιηθούν περαιτέρω μελέτες για μια πιο επιστημονικά αυστηρή κρίση πάνω στις επωφελείς ιδιότητες του ελαίου *R. Damascena* σε ασθενείς που υποφέρουν από ημικρανίες. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της έρευνας ήταν το έλαιο *R. damascena*, του οποίου η τυποποίηση έγινε σύμφωνα με την παραδοσιακή βιβλιογραφική οδηγία για την εκχύλιση ροδοπέταλων σε σησαμέλαιο. Αναλυτικότερα, πραγματοποιώντας ψυχρή έκθλιψη σπόρων του φυτού, έγινε παραγωγή σησαμέλαιου. Στην συνέχεια, τα ροδοπέταλα του *R. damascena* συνδυάστηκαν με 20% (w/w) σησαμέλαιο και συντηρήθηκαν σε θερμοκρασία δωματίου για μια εβδομάδα. Έπειτα, αφαιρέθηκαν τα ροδοπέταλα και το παραγόμενο έλαιο αναμείχθηκε εκ νέου με πέταλα *R. damascena* για ακόμη μια εβδομάδα. Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε 5 συνολικά φορές και στο τέλος, το έλαιο διατηρήθηκε στο σκοτάδι σε γυάλινα αδιαφανή δοχεία. Το εικονικό φάρμακο που επιλέχθηκε για χρήση ήταν η φαρμακευτική παραφίνη, η οποία και

χρωματίστηκε παρόμοια με το έλαιο *R. damascena*. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας, από την ανάλυση του σησαμέλαιου προσδιορίστηκαν τα εξής συστατικά: ελαϊκό οξύ (43,11%), παλμιτικό οξύ (9,11%), λιγνυλοεικό οξύ (39,71%), α-λιγνυλοεικό οξύ (0,29%), στεατικό οξύ (5,67%) και γ-λιγνυλοεικό οξύ (0,13%) (Niazi et al., 2017).

3.2.6 ΧΡΗΣΗ ΕΛΑΙΟΥ *ROSA. DAMASCENA* ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗ ΠΟΝΟΥ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΗ

Σε 120 γυναίκες που υπέφεραν από χαμηλό πόνο στην πλάτη που σχετίζεται με την εγκυμοσύνη, πραγματοποιήθηκε κλινική δοκιμή για να αξιολογηθούν οι ευεργετικές επιδράσεις του ελαίου *R. damascena*. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και έλαβαν εικονικό φάρμακο, τοπικό ροδέλαιο (σε φορέα αμυγδαλέλαιου) ή καμία παρέμβαση και παρακολούθησαν για διάστημα τεσσάρων εβδομάδων. Η χρήση του ροδέλαιου είχε σαν αποτέλεσμα μείωση της έντασης του πόνου, συγκριτικά με τις υπόλοιπες παρεμβάσεις, αλλά και βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας των ασθενών όπου έγινε η παρακολούθηση. Επίσης, το έλαιο τριαντάφυλλου συνέβαλε στην μείωση της οσφυαλγίας, χωρίς να προκληθεί κάποια μη επιθυμητή ενέργεια (μόνο ήπια αλλεργική ρινίτιδα αναφέρθηκε σε έναν από τους συμμετέχοντες στην ομάδα του ροδέλαιου). Ως συμπέρασμα, λαμβάνοντας υπόψη τη σκοπιμότητα του στην εφαρμογή και τη χαμηλή τιμή του, θα μπορούσε να θεωρηθεί ως ένα ασφαλές και αποτελεσματικό φάρμακο για την αντιμετώπιση της συγκεκριμένης διαταραχής. Για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης έρευνας, 100ml ροδέλαιου συνδυάστηκαν με 100ml απεσταγμένου νερού και στην συνέχεια έγινε εκχύλιση του αιθέριου ελαίου με υδροαπόσταξη σε χρονική διάρκεια 5 ωρών, χρησιμοποιώντας την συσκευή Clevenger. Έπειτα, για την αξιολόγηση και ανάλυση, τα αιθέρια έλαια υποβλήθηκαν σε ξήρανση με την χρήση άνυδρου θειικού νατρίου και τελικά αποθηκεύτηκαν στους 4°C σε κεχρμιπαρένια φιαλίδια. Από την αξιολόγηση βρέθηκε ότι, η υδροαπόσταξη του ροδέλαιου συνέβαλε στην παραγωγή ελαίου ροζ χρώματος, όπου προσδιορίστηκαν 34 συστατικά που αποτελούν το 94,24% του συνολικού αιθέριου ελαίου. Συγκεκριμένα, το έλαιο περιλάμβανε μονοτερπενικούς υδρογονάνθρακες, οξυγονωμένα μονοτερπένια,

υδρογονάνθρακες σεσκιτερπενίων, φαινυλοπροπανοειδή, οξυγονωμένα σεσκιτερπένια και λοιπές ενώσεις, από τις οποίες εκείνες που βρέθηκαν σε υψηλότερες αποδόσεις ήταν η κιτρονελλόλη, γερανιόλη και η νερόλη (Shirazi et al., 2016).

Πίνακας 4: Χημική Σύνθεση Αμυγδαλέλαιου από Έλαιο Τριαντάφυλλου (Shirazi et al., 2016)

No	Ένωση	Ποσοστό (%)
1	Κιτρονελλόλη	25.12
2	Γερανιόλη	23.54
3	Οξικός αιθυλεστέρας Z- φαινυλίου	4.63
4	Νερόλη	10.28
5	Ευγενόλη	2.25
6	2Z-Νονεν-1-αλη	0.06
7	Κρυπτόνη	0.12
8	α-τερπινεόλη	0.13
9	Οξικός βενζυλεστέρας	0.19
10	Βερατρόλη	0.09
11	trans-ροζεποξείδιο	0.06
12	2E-Decenal	0.22
13	2E,4E-Νοναδιενάλη	0.04
14	Θυμόλη	0.41
15	Οξική γερανύλη	0.06
16	Φθαλικός διαιθυλεστέρας	0.41
17	n-νοναδεκάνιο	0.06
18	Μεθυλική ευγενόλη	1.16
19	cis-ροζεποξείδιο	0.11
20	n-Οκτανάλη	0.09
21	Οκτανόνα	0.13
22	Βενζαλδεΐδη	0.5
23	1-οκτεν-3-όλη	0.28
24	2E-Επτανάλη	8
25	Αιθανόλη βενζολίου	8.71
26	Τερπινένιο-4-όλη	0.1
27	2E,4Z-Δεκαδιενάλη	0.55
28	Εξανάλη	1.11

29	n-Εξανόλη	0.17
30	2-επτανόνη	0.24
31	Επτανάλη	0.16
32	Σύνολο αναγνωρισμένων	88.98
33	Μονοτερπενικοί υδρογονάνθρακες	3.86
34	Υδρογονάνθρακες σεσκιτερπένιου	0.00
35	Υδρογονάνθρακες σεσκιτερπένιου	0.00
36	Οξυγονωμένα μονοτερπένια	60.03
37	Οξυγονωμένα σεσκιτερπένια	0.00
38	Σύνολο λοιπών	30.35

3.2.7 ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΑΚΜΗΣ VULGARIS

Η ακμή Vulgaris ή “κοινή ακμή” αποτελεί μια κοινότυπη δερματική νόσο κατά την οποία παρατηρείται αυξημένη παραγωγή σμήγματος επαγόμενη από ανδρογόνα, φλεγμονή αλλά και αποικισμό του *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) στους θυλάκους των τριχοειδών. Ο κυριότερος παράγοντας στον οποίο οφείλεται η ανάπτυξη της ακμής είναι η από ανδρογόνα επαγόμενη υπερπαραγωγή σμήγματος συνδυαστικά με την υπερτροφία των σμηγματογόνων αδένων. Οι τελευταίοι, εκκρίνουν δύο τύπους ισοενζύμων της 5α αναγωγής (SRD5A1 και SRD5A2). Η SRD5A1 εκφράζεται περισσότερο στο δέρμα και αυξημένη δραστηριότητα αυτής παρατηρήθηκε σε ασθενείς με ακμή. Ο δεύτερος παράγοντας που ευθύνεται για την ανάπτυξη της ακμής είναι ο πολλαπλασιασμός του προπιονιβακτηριδίου στα λιπίδια, το οποίο διεγείροντας τα μονοκύτταρα προκαλεί παραγωγή προφλεγμονώδων κυτταροκινών (TNFα, IL-1α και IL-8), συμβάλλοντας στην εμφάνιση φλεγμονής. Συγκεκριμένα φυτικά εκχυλίσματα, με τις αντιφλεγμονώδεις και αντιβακτηριακές επιδράσεις τους, καταπολεμούν την εμφάνιση της ακμής στους ανθρώπους. Αναλυτικότερα, ερευνήθηκε η αντιμικροβιακή δράση δύο διαφορετικών εκχυλισμάτων βοτάνων κατά του *P. acnes* και τις επιδράσεις τους στα επίπεδα γονιδιακών εκφράσεων των TNFα, SRD5A1 και IL-1α σε ανθρώπινα κερατινοκύτταρα HaCaT. Για την προετοιμασία, αξιοποιήθηκαν τα: *Myrtus communis* (μυρτιά), *Juglans regia* (φλοιός καρυδιάς), *Rosa damascena* (άνθη τριανταφύλλου) και *Urtica dioica* (φύλλα τσουκνίδας). Πραγματοποιήθηκε εκχύλιση σε συσκευή Soxhlet και χρησιμοποιώντας ως διαλύτη μείγμα 60:40 (w/w) απεσταγμένου νερού/προπυλενογλυκερόλης. Το εκχύλισμα από φλοιό καρυδιού,

ανθέων χαμομηλιού, φύλλων μυρτιάς, φύλλων τσουκνίδας και ανθέων τριανταφύλλου αξιολογήθηκαν για την αποτελεσματικότητά τους κατά της ακμής και βρέθηκε ότι διέθεταν τόσο αντιφλεγμονώδεις όσο και υψηλές αντιμικροβιακές ιδιότητες, έναντι του προπιονιβακτηριδίου. Επίσης, κατά την ανάλυση της γονιδιακής έκφρασης το εκχύλισμα συνέβαλε στην αύξηση του επιπέδου έκφρασης TNF α (1,1719, $P < 0,0001$) και στην καταστολή του επιπέδου έκφρασης των IL-1 α , SRD5A1, αντίστοιχα. Συμπερασματικά, η τοπική εφαρμογή του συγκεκριμένου βοτανικού εκχυλίσματος αποτελεί μια σημαντική και αποτελεσματική λύση, με στόχο την αντιμετώπιση και τοπική θεραπεία της ακμής (Kilic et al., 2018).

3.2.8 ANTIBAKTERIAKES KAI ANTI-TRICHOMONAS VAGINALIS ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΛΑΙΟΥ ΑΠΟ ΠΕΤΑΛΑ *ROSA DAMASCENA*: ΥΔΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΑΛΚΟΟΛΙΚΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα μελέτη, το υδροαλκοολικό εκχύλισμα, το υδατικό εκχύλισμα και το έλαιο των πετάλων *R. damascena* αξιολογήθηκαν *in vitro* για τις αντιβακτηριακές και αντι-*Trichomonas vaginalis* δράσεις τους. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν η ομοκυτταρομετρία για τον προσδιορισμό δράσης των εκχυλισμάτων έναντι της τριχομονάδας και η μικροδιαλυτοποίηση σε ζυμό σε 96 πλάκες για την αξιολόγηση των αντιβακτηριακών ιδιοτήτων κατά της *Escherichia coli*, του *Pseudomonas aeruginosa*, του ανθεκτικού στην μεθικιλίνη *Staphylococcus aureus* και του κλινικά απομονωμένου στρεπτόκοκκου ομάδας B. Το υδροαλκοολικό εκχύλισμα παρασκευάστηκε με την μέθοδο της εκχύλισης. Συγκεκριμένα, τα πέταλα τριανταφύλλου κονιορτοποιήθηκαν και πραγματοποιήθηκε εκχύλιση σε αναλογία 10g αλεσμένου φυτικού υλικού σε 100ml αιθανόλης 80% (v/v) για διάστημα 72 ωρών και σε θερμοκρασία δωματίου. Αντίθετα, το υδατικό εκχύλισμα παρασκευάστηκε με την μέθοδο της διάχυσης. Τα πέταλα τριαντάφυλλου αλέστηκαν σε σκόνη και για 30 λεπτά έγινε θέρμανση σε νερό στους 80°C. Αντίστοιχα, για την παραγωγή ελαίου 50g φυτικής σκόνης αναμείχθηκαν με 300ml απεσταγμένο νερό και έπειτα έγινε θέρμανση στους 80°C για μία ώρα. Τελικά, το εκχύλισμα συνδυάστηκε με ισότιμη ποσότητα ελαιολάδου εμπορίου και

πραγματοποιήθηκε εκ νέου θέρμανση, με στόχο την πλήρη εξάτμιση του υδατικού εκχυλίσματος αφήνοντας μόνο το έλαιο. Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, το υδροαλκοολικό εκχύλισμα ανέδειξε καλύτερη επίδραση κατά των βακτηρίων, ενώ το έλαιο κατά της τριχομονάδας. Επίσης, οι τιμές MIC (ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση) των υδροαλκοολικών και υδατικών εκχυλισμάτων κυμάνθηκαν από 25-50 και 25-100 mg/ml, αντίστοιχα. Όσον αφορά το έλαιο τριανταφύλλου, στο σύνολο των δόσεων που χορηγήθηκαν, δεν έδωσε καμία αντιβακτηριακή επίδραση. Εν κατακλείδι, όλα τα εκχυλίσματα και οι συγκεντρώσεις ελαίου συνέβαλαν στην αναστολή δράσης και ανάπτυξης του *T. vaginalis*, με το υδροαλκοολικό εκχύλισμα να παρουσιάζει τις περισσότερες αποτελεσματικές δράσεις. Η *Rosa damascena* περιλαμβάνει μια πληθώρα βιοδραστικών συστατικών. Πιο αναλυτικά, περιέχει φλαβονοειδή (πχ κερκετίνη), τανίνες, βιταμίνη C, γλυκοζιτικά παράγωγα και καρβοξυλικά οξέα. Περαιτέρω μελέτες, είναι σημαντικό να πραγματοποιηθούν για να γίνει καλύτερη εστίαση στις ενώσεις και τα ενεργά συστατικά που συμπεριλαμβάνονται, με στόχο την ανάπτυξη νέων φαρμάκων με ευεργετικές και θεραπευτικές επιδράσεις (Saghaf et al., 2021).

Προσδιορισμός της Περιεκτικότητας σε Φαινόλες

Πίνακας 5: Αποτελέσματα των δοκιμών ταυτοποίησης φλαβονοειδών, αλκαλοειδών, ανθρακινόνης και τανίνης σε ΗΑΕ, ΑΕ και έλαιο *R.damascena* (Saghaf et al., 2021)

Τύπος Εκχυλίσματος	Αλκαλοειδή	Φλαβονοειδή	Ταννίνες	Ανθρακινόνες
ΗΑΕ	-	+	+	+
ΑΕ	-	+	+	+
Oil	-	+	+	-

Από τα αποτελέσματα των δοκιμών ταυτοποίησης των παραπάνω ενώσεων, παρατηρείται ότι τα αλκαλοειδή δεν προσδιορίστηκαν σε κανένα εκχύλισμα τριαντάφυλλου. Επίσης, η δοκιμή για τον εντοπισμό των ανθρακινονών στο έλαιο ήταν αρνητική, σε αντίθεση με τα флаβονοειδή και τις ταννίνες που προσδιορίστηκαν τόσο στο έλαιο όσο και στα εκχυλίσματα (Saghaf et al., 2021).

Σε ένα γενικό πλαίσιο, τα έλαια αποτελούν τις παλαιότερες φυσικές μορφές ιατρικής παγκοσμίως. Στην Κίνα, την Αίγυπτο και την Ινδία αξιοποιούνται από τον χώρο της ιατρικής, ενώ στην περσική ιατρική χρησιμοποιούνται αρκετά συχνά για θεραπευτικούς λόγους. Η *Rosa damascena* διαθέτει ποικίλες φαρμακευτικές ιδιότητες, όπως αντιβακτηριακές, αντιβηχικές, αντιοξειδωτικές, αντι-HIV, υπνωτικές και αντιδιαβητικές. Ιδιαίτερα το έλαιο τριανταφύλλου, προτείνεται για την θεραπεία του Qorohe-rahem, η οποία πρόκειται για μια μολυσματική νόσο της μήτρας. Τα συμπτώματα της συγκεκριμένης νόσου είναι η φλεγμονή του τραχήλου της μήτρας (γνωστή ως τραχηλίτιδα), η οποία δημιουργείται κατά τον αποικισμό των ανευρισκόμενων στον κόλπο των γυναικών με τραχιλίτιδα μικροοργανισμών: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Trichomonas vaginalis* και στρεπτόκοκκο της Β ομάδας (Saghaf et al., 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΚΑΝΕΛΑ (*Cinnamomum spp.*)



Εικόνα 7: Μασούρια και Σκόνη Κανέλας

[\(149 Cannelle Stock Photos, Pictures & Royalty-Free Images - iStock \(istockphoto.com\)\)](#)

4.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΒΟΤΑΝΟΥ

Η κανέλα πρόκειται για ένα γνωστό μπαχαρικό που λαμβάνεται από τον εσωτερικό φλοιό διαφόρων δέντρων του γένους *Cinnamomum*. Το γένος *Cinnamomum* εμπεριέχει περισσότερα από 250 αρωματικά δέντρα και θάμνους, τα οποία συναντώνται στην Αυστραλία και την Ασία. Στο εμπόριο διακρίνονται τρία είδη κανέλας: *C. cassia* ή κινεζική κανέλα που είναι ιθαγενής στην νοτιοδυτική Κίνα, η κανέλα *Saigon-C. Loureirii (Nees)* που ευδοκimeί στην Ιαπωνία, την Κίνα και την Νοτιοανατολική Ασία και η κανέλα Κεϋλάνης-*C. Zeylanicum Blume*. Ανήκει στην οικογένεια Lauraceae (οικογένεια δάφνης). Η κοινή ονομασία είναι: κανέλα Κεϋλάνης, ενώ η επιστημονική *Cinnamomum verum J.Presl (Cinnamomum zeylanicum Blume, Laurus cinnamomum L.)*. Σχετικά με τα μορφολογικά

χαρακτηριστικά, πρόκειται για μεγάλου μεγέθους αειθαλή δέντρα με λεία και καφέ κλαδιά. Τα νεαρά φύλλα είναι κοκκινωπά που αργότερα μετατρέπονται σε σκούρο πράσινα. Ο καρπός είναι σαρκώδης, ωσειδής και περιέχει έναν σπόρο που όταν ωριμάσει γίνεται σκούρο μοβ ή μαύρο. Η κανέλα Κεϋλάνης έχει τις ρίζες της στην Σρι Λάνκα και την νοτιοδυτική Κίνα. Συμπληρωματικά, η κινεζική κανέλα (*Cassia*) πρόκειται για ένα λεπτό αειθαλές δέντρο ύψους 20 μέτρων, με λεία και καφέ κλαδιά και κοκκινωπά νεαρά φύλλα που όταν ωριμάσουν γίνονται σκούρο πράσινα. Ο καρπός είναι πράσινος, σαρκώδης και σφαιρικός που εμπεριέχει έναν σπόρο που όταν ωριμάσει γίνεται σκούρο μωβ ή μαύρο. Η επιστημονική ονομασία της κινεζικής κανέλας είναι *Cinnamomum aromaticum Nees* (*Cinnamomum cassia Nees ex Blume, Cinnamomum cassia J. Presl*). Πρόκειται για έναν αυτοφυή θάμνο που συναντάται σε βουνά της νότιας Κίνας (Donald G. Barceloux, 2009). Το δέντρο κανέλας φτάνει τα 10-14 μέτρα σε ύψος. Τα άνθη γενικά είναι μικρού μεγέθους και κίτρινου χρώματος, ενώ τα φύλλα σύνθετα με κοντούς μίσχους (Wijesekera & Chichester, 2009). Η κανέλα έχει ευρεία χρήση στις βιομηχανίες κυρίως λόγω των ιδιαίτερων αρωματικών ιδιοτήτων της και μπορεί να προστεθεί σε προϊόντα τροφίμων, φαρμάκων και αρωμάτων. Επίσης, χρησιμοποιείται ως μπαχαρικό, καθώς ο φλοιός διαθέτει ποικίλες χημικές ενώσεις που του προσδίδουν αυτή την δυνατότητα χρήσης. Ακόμα, προστίθεται σε τσίχλες, εφόσον μπορεί και απομακρύνει την κακοσμία του στόματος. Τα πιο σημαντικά συστατικά της είναι η κινναμαλδεΰδη και η trans-κινναμαλδεΰδη, οι οποίες και βρίσκονται στο αιθέριο έλαιο. Ο όρος κανέλα αναφέρεται στην ουσία στον αποξηραμένο φλοιό των *C. zeylanicum* και *C. aromaticum*, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή σοκολάτας, πικάντικων καραμελών, ποτών και λικέρ. Επίσης, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, τόσο οι καρποί όσο και ο φλοιός χρησιμοποιούνται σε αρώματα. Συγκεκριμένα, το *C. verum* ως αρωματικός παράγοντας και το *C. porrectum* ως αρωματικός παράγοντας για την παρασκευή σαπουνιού. Συμπληρωματικά, η ξυλεία της κανέλας έχει εφαρμογές στην κατασκευή επίπλων, ντουλαπιών, κόντρα πλακέ και χρησιμοποιείται για την διακόσμηση. Ως παράδειγμα, μπορεί να αναφερθεί το *C. javanicum*, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κατασκευές και για την οικοδόμηση σπιτιών. Όσον αφορά τις φαρμακευτικές ιδιότητες της κανέλας, η τελευταία παρουσιάζει αντιμυκητιασική, αντιμυκητοκτόνα, αντιβακτηριακή,

εντομοκτόνα και νηματοδοκτόνα δράση. Ως ένα φαρμακευτικό φυτό, διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση πολυάριθμων ασθενειών, όπως ο καρκίνος, ο διαβήτης, οι φλεγμονές, οι μικροβιακές λοιμώξεις, οι κοιλιακές διαταραχές, το άσθμα, την βρογχίτιδα, την ουρολοίμωξη, την αρθρίτιδα, την αναιμία και την αρτηριακή πίεση, λόγω των βιοδραστικών συστατικών που περιλαμβάνει. Επιπρόσθετα, έχει την δυνατότητα να σημειώσει βελτιωτική δράση στην υγεία του παχέος εντέρου, μειώνοντας τις πιθανότητες εμφάνισης καρκίνου (Kumar et al., 2019).

4.1.2 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ

Η κανέλα καλλιεργείται κυρίως στις Σεϋχέλλες, την Σρι Λάνκα, την Κίνα και την Μαδαγασκάρη, όπως επίσης και στην Ινδία και το Βιετνάμ σε μικρότερη κλίμακα. Η παραγωγή και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ποιότητα του εδάφους και τις κλιματικές αλλαγές. Για παράδειγμα, η ανωτέρω ποιότητας κανέλα παράγεται σε αμμώδη εδάφη, τα οποία είναι εμπλουτισμένα με χούμο (Nabavi et al., 2015). Αντίθετα, τα αργιλώδη εδάφη παρεμποδίζουν την ανάπτυξη και παράγουν κατώτερης ποιότητας φλοιό (Wijesekera & Chichester, 2009). Η βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης είναι οι 20-30°C με ένα ετήσιο εύρος βροχοπτώσεων 1250 έως 2500 mm (Nabavi et al., 2015). Συγκεκριμένα, οι ιδανικές συνθήκες ανάπτυξης είναι μια θερμοκρασία 27-30°C με μέση βροχόπτωση 195 έως 210 cm/έτος. Ετησίως, παράγονται περίπου 27.500 έως 35.000 τόνοι κανέλας. Η παραγωγή βελτιώνεται όταν εφαρμόζονται λιπάσματα που εμπεριέχουν φωσφορικά, καλιούχα και ουρία (Nabavi et al., 2015). Για ένα διάστημα 3-4 χρόνων μετά την φύτευση, ξεκινάει η εμπορική παραγωγή κανέλας και το κλάδεμα των βλαστών, με στόχο να ξεκινήσει η ανάπτυξη νέων βλαστών. Αυτά, κατά την διάρκεια βροχοπτώσεων κόβονται έτσι ώστε να γίνει πιο εύκολη η αποφλοιώση του φλοιού. Ο θάμνος κλαδεύεται συστηματικά και συχνά και όταν φτάσει το ύψος των 2-3 μέτρων και είναι έτοιμος για την συγκομιδή, τότε πραγματοποιείται η αποκοπή των βλαστών λίγο πιο πάνω από το επίπεδο του εδάφους. Η συγκομιδή

πραγματοποιείται από τον κορμό κατά την διάρκεια βροχοπτώσεων, καθώς εκείνη την περίοδο αποκολλάται πιο εύκολα ο φλοιός (Wijesekera & Chichester, 2009).

4.1.3 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Εδώ και χιλιάδες χρόνια η κανέλα έχει ποικίλες εφαρμογές στην μαγειρική και διαθέτει πολυάριθμες γαστρονομικές χρήσεις. Τον 17^ο αιώνα, κατά την διάρκεια της ολλανδικής κατοχής ξεκίνησε η καλλιέργεια της κανέλας στην Ιάβα. Η Εταιρεία Ανατολικής Ινδίας έγινε ο κυριότερος εξαγωγέας της κανέλας στις ευρωπαϊκές χώρες. Συγκεκριμένα, τον 16^ο και 17^ο αιώνα οι Πορτογάλοι ήταν εκείνοι που εισήγαγαν την κανέλα (*C. zeylanicum*) στους Ευρωπαίους από την Σρι Λάνκα, η οποία παραμένει ακόμα η κύρια πηγή ελαίων κανέλας. Το έλαιο κανέλας Κεϋλάνης από την Σρι Λάνκα είχε και έχει ευρεία χρήση από φαρμακευτικές βιομηχανίες, αλλά και από βιομηχανίες τροφίμων (Nabavi et al., 2015). Στην ιατρική της Αγιουρβέδα, η κανέλα έχει χρησιμοποιηθεί ως αντιεμετικός, αντιφλεγμονώδης, αντιδιαρροϊκός και διεγερτικός παράγοντας. Τέλος, έχει ακόμη χρησιμοποιηθεί για την ταρίχευση από τους αρχαίους Αιγύπτιους (Kumar et al., 2019).

4.2 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ



Εικόνα 8 : Έλαιο Κανέλας ([Essential Oils - Green Leader Spices](#))

4.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η κανέλα χρησιμοποιείται τόσο ως τρόφιμο όσο και ως αρωματικό υλικό. Η κανέλα και τα υδατικά εκχυλίσματά της περιλαμβάνουν μεγάλες ποσότητες φαινολικών ουσιών, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται φαινολικά οξέα, προανθοκυανιδίνες και κουμαρίνες. Στην ανθρώπινη υγεία, η κατανάλωση κανέλας έχει ευεργετικές επιδράσεις, λόγω των αντιδιαβητικών ιδιοτήτων της, των προστατευτικών στο πάγκρεας επιδράσεων της, της πρόληψης λοιμώξεων του ουροποιητικού συστήματος και καρκίνου, αλλά και της μείωσης κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο (Dvorackova et al., 2015). Επίσης, η κανέλα και τα εκχυλίσματά της περιέχουν σίδηρο, μαγγάνιο, φυτικές ίνες, ασβέστιο, πολυφαινόλες, αντιοξειδωτικά, αντιδιαβητικά, αντικαρκινικά και αντιφλεγμονώδη. Τα αιθέρια έλαια και οι φαινολικές ενώσεις που περιλαμβάνει, έχει προσδιοριστεί πως επιδρούν θετικά στην θεραπεία της νόσου Αλτσχάιμερ, της αρθρίτιδας, του διαβήτη και της αρτηριοσκλήρωσης (Kowalska et al., 2021). Συμπληρωματικά, η κανέλα παραδοσιακά έχει αξιοποιηθεί για την θεραπεία πονόδοντων και γενικά οδοντικών

διαταραχών, καθώς επίσης και για την αντιμετώπιση της κακοσμίας. Οι αντιοξειδωτικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες που εμφανίζει οφείλονται κατά κύριο λόγο στην άμεση δράση της κανέλας στα οξειδωτικά και στα μικρόβια αντίστοιχα, ενώ αντίθετα η έμμεση δράση της μέσω μηχανισμών που μεσολαβούνται από υποδοχείς, ευθύνονται για τις αντιφλεγμονώδεις, αντιδιαβητικές και αντικαρκινικές δράσεις της κανέλας (Rao & Gan, 2014). Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε, σε εκχυλίσματα *Cinnamomum cassia*, οι σημαντικότερες φαινολικές ενώσεις που προσδιορίστηκαν ήταν η σιναπική και τα κινναμωμικά οξέα. Επίσης, ταυτοποιήθηκαν και τα βανιλικό οξύ, καφεϊκό οξύ και η 3,4-διυδροξυβενζαλδεΐδη. Η μέθοδος εκχύλισης που χρησιμοποιήθηκε, όπως και ο τύπος του διαλύτη, η σύνθεση του διαλύτη και η θερμοκρασία της εκχύλισης έπαιξε σημαντικό ρόλο στην απόδοση περιεκτικότητας σε ολικά και μεμονωμένα φαινολικά συστατικά. Τα τελευταία προσδιορίστηκαν με βάση την μέθοδο υγρής χρωματογραφίας υπερυψηλής απόδοσης με φωτοδίοδο ανιχνευτή (Dvorackova et al., 2015). Ένα μεθανολικό εκχύλισμα φλοιού κανέλας, περιλαμβάνει αντιοξειδωτικές ενώσεις που έχουν την δυνατότητα να απομακρύνουν ανιόντα υπεροξειδίου, ρίζες υδροξυλίου και άλλες ελεύθερες ρίζες in vitro. Επιπλέον, το μεθανολικό εκχύλισμα κανέλας έχει την ικανότητα να μειώνει την οξείδωση των λιπιδίων, χάρη στις εμπεριεχόμενες φαινολικές ενώσεις (Mathew&Abraham, 2006). Τα αποσταγμένα έλαια της κανέλας χρησιμοποιούνται τόσο ως αρωματικοί παράγοντες τροφίμων όσο και ποτών. Τα εκχυλίσματα και τα αιθέρια έλαια μπορούν να θεωρηθούν ως εναλλακτική λύση για θεραπείες αντιμικροβιακές και να αξιοποιηθούν ως αντιβακτηριακά συμπληρώματα. Πέρα όμως από τις επωφελείς επιδράσεις των εκχυλισμάτων και αιθέριων ελαίων της κανέλας, αποτελούν και μια εναλλακτική λύση θεραπείας, καθώς τα σημερινά διαθέσιμα αντιβιοτικά δεν επαρκούν για την αντιμετώπιση του συνόλου των παθογόνων μικροοργανισμών και κυρίως των πολυανθεκτικών στελεχών. Σε ορισμένες ερευνητικές δραστηριότητες που έχουν διεξαχθεί, έχει μελετηθεί η συνεργιστική επίδραση της κανέλας και των συστατικών της με αντιβακτηριακά φάρμακα. Αναλυτικότερα, το αιθέριο έλαιο *C. zeylanicum* λειτούργησε συνεργιστικά με την αμικασίνη, ιμιπενέμη, μεροπενέμη και γενταμικίνη κατά του *Acinetobacter baumannii*. Επίσης, το αιθέριο έλαιο *C.*

burmannii λειτούργησε συνεργιστικά με την γενταμικίνη κατά του *S. epidermidis*. Παρά ταύτα, απαιτείται περισσότερη έρευνα, κλινικές δοκιμές και πειράματα πάνω στο έλαιο κανέλας, με σκοπό να προσδιοριστεί επακριβώς η φαρμακοκινητική και φαρμακοδυναμική του. Συμπερασματικά, τα κυριότερα συστατικά της κανέλας (κινναμαλδεΐδη και κινναμωμικό οξύ) διαθέτουν αντιβακτηριακές δράσεις έναντι Gram-θετικών και Gram-αρνητικών βακτηρίων που συνδυαστικά με τις συνεργιστικές αλληλεπιδράσεις αυτών με γνωστούς αντιβακτηριακούς παράγοντες, αποτελούν χρήσιμες πληροφορίες για την εξέλιξη και βελτίωση φαρμακευτικών ουσιών που βασίζονται πάνω σε αυτές τις ενώσεις (Vasconcelos et al., 2018).

Πίνακας 6: Διάφορα χημικά συστατικά της κανέλας (Kowalska et al., 2021)

Μέρος Φυτού	Ένωση
Φλοιός	Κινναμαλδεΐδη: 65.00-80.00% Ευγενόλη: 5.00-10.00%
Φύλλα	Κινναμαλδεΐδη: 1.00-5.00% Ευγενόλη: 70.00-95%
Φρούτο	trans-οξικό κινναμύλιο: 42.00-54.00% και καρυοφυλλένιο: 9.00-14.00%
Φλοιός Ρίζας	Καμφορά: 60.00%
Λουλούδια (C. zeylanicum)	(E)-Οξικό κινναμύλιο: 41.98% trans-α-μπεργαμοτένιο: 7.97% Οξείδιο του καρυοφυλλενίου: 7.20%
Μπουμπούκια (C. zeylanicum)	Τερπενικοί υδρογονάνθρακες: 78.00% α-μπεργαμοτένιο: 27.38% α-κοπαίνιο: 23.05% Οξυγονωμένα τερπενοειδή: 9.00%

4.2.2 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗ

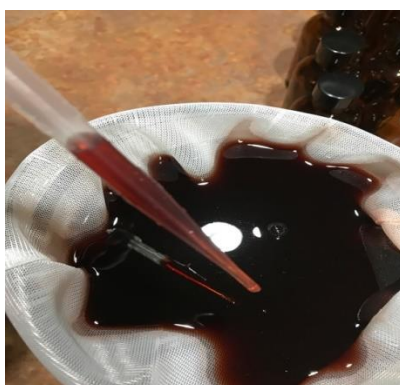
Στην μαγειρική η κανέλα χρησιμοποιείται συνήθως ως μπαχαρικό και ως αρωματικός παράγοντας. Προστίθεται σε επιδόρπια (μηλόπιτα, ντόνατς και ψωμάκια κανέλας), καθώς και σε καραμέλες, τσάι, λικέρ και στο ζεστό κακάο. Ο φλοιός της κανέλας χρησιμοποιείται ευρέως ως μπαχαρικό. Στις ΗΠΑ, προστίθεται για τις αρωματικές του ιδιότητες, σε δημητριακά και σε πιάτα με βάση τα φρούτα και το ψωμί. Σε παντοπωλεία επίσης, συναντάται σε μείγματα με ζάχαρη. Στο Μεξικό, το οποίο και αποτελεί τον μεγαλύτερο εισαγωγέα κανέλας (*C. zeylanicum* L.), αξιοποιείται στην παρασκευή της σοκολάτας. Στην Μέση Ανατολή, συνήθως έχει χρήσεις σε αλμυρά πιάτα που περιέχουν το αρνί και το κοτόπουλο. Επιπρόσθετα, η κανέλα ως ευχάριστος γευστικός παράγοντας, έχει προστεθεί σε γλυκά και σε τσίχλες, προσδίδοντας ένα αναζωογονητικό αποτέλεσμα (Nabavi et al., 2015). Μια τελευταία ακόμα χρήση της κανέλας είναι η προσθήκη της στο τουρσί (Kowalska et al., 2021).

4.2.3 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ

Η κανέλα διαθέτει πολυάριθμες αξιοσημείωτες και αποδεδειγμένες φαρμακευτικές και ευεργετικές στην ανθρώπινη υγεία ιδιότητες. Τα αιθέρια έλαια της κανέλας έχουν χρησιμοποιηθεί σε θεραπείες του πεπτικού συστήματος, υποστηρίζοντας την πέψη, αλλά και για την αντιμετώπιση του κοινού κρυολογήματος. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο η κανέλα διαθέτει αντιδιαβητικές, ανοσοδιαμορφωτικές και γαστροπροστατευτικές δράσεις, με ευρεία χρήση στην θεραπεία του γαστρεντερικού συστήματος. Επίσης, αξιοποιείται και ως συντηρητικό σε τρόφιμα, λόγω των αντιμικροβιακών ιδιοτήτων που παρουσιάζει. Παραδοσιακά είχε ποικίλες χρήσεις στην αντιμετώπιση του πονόδοντου και της κακοσμίας. Τα περισσότερο βιοδραστικά συστατικά της κανέλας (π.χ κινναμαλδεΐδη), συμβάλλουν στην μείωση των φλεγμονών, του οξειδωτικού στρες και την απόπτωση του ήπατος, όπως αποδείχτηκε σε ερευνητικές δοκιμές σε ποντίκια μολυσμένα με *Salmonella typhimurium*. Επομένως, συμπληρώματα κινναμαλδεΐδης θα συνέβαλαν

καταπραϋντικά σε προκαλούμενες από την *Salmonella typhimurium* ηπατικές βλάβες, τόσο σε ζώα όσο και σε ανθρώπους. Τα αιθέρια έλαια του φλοιού κανέλας και η κατανάλωση τσαγιού *C. zeylanicum*, το οποίο παρασκευάζεται από το φλοιό, θα μπορούσαν να καταπολεμήσουν ασθένειες σχετιζόμενες με το οξειδωτικό στρες, χάρη στις ισχυρές αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες (Kowalska et al., 2021). Βάσει της αγιουρβεδικής ιατρικής, η κανέλα διαθέτει αντιδιαρροϊκές, αντιεμετικές, αντιφλεγμονώδεις, διεγερτικές και πηκτικές ιδιότητες, με αποτέλεσμα να δρα έναντι της αιμορραγίας. Σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, έχει αντιμυκητιασική, νευροπροστατευτική, καρδιοπροστατευτική δράση, οι οποίες και οφείλονται στις αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες της κανέλας. Μια συμπληρωματική χρήση του αιθέριου ελαίου κανέλας είναι στην αρωματοθεραπεία. Στην συγκεκριμένη είδους θεραπεία, χρησιμοποιούνται για θεραπευτικούς σκοπούς φυτικά αιθέρια έλαια, τα οποία απορροφούνται είτε επιδερμικά είτε μέσω του οσφρητικού συστήματος (Nabavi et al., 2015). Όπως προαναφέρθηκε, τόσο τα αιθέρια έλαια που λαμβάνονται από διάφορα βοτανικά σημεία και μεθόδους εκχύλισης, όσο και τα εκχυλίσματα κανέλας έχουν αποδειχθεί και προσδιοριστεί για τις αντιβακτηριακές δράσεις τους κατά των θετικών και αρνητικών κατά Gram βακτηρίων. Τα παραπάνω βακτήρια ευθύνονται για μολυσματικές ασθένειες που επηρεάζουν αρνητικά την ανθρώπινη υγεία και υποβαθμίζουν τρόφιμα και καλλυντικά. Η αντιβακτηριακή δράση της κανέλας οφείλεται καθαρά στις βιοδραστικές ενώσεις που περιέχει (π.χ ευγενόλη και κινναμαλδεΐδη). Η χρήση της κανέλας τόσο στα τρόφιμα όσο και στα καλλυντικά αποτελεί μια εναλλακτική λύση για τον τερματισμό της βακτηριακής αποικιοδόμησης, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο λοιμώξεις προκαλούμενες από αυτά τα προϊόντα. Συμπληρωματικά, η εφαρμογή φυτικών προϊόντων με σκοπό την θεραπεία των λοιμωδών ασθενειών, αποτελεί μια εναλλακτική λύση, διότι πολλά αντιβιοτικά προκαλούν ποικίλες παρενέργειες και δυσάρεστες επιδράσεις (Nabavi et al., 2015). Ακόμη, η κανέλα προστίθεται ως συστατικό σε προϊόντα που στοχεύουν στην προσωπική υγιεινή (π.χ στοματικά διαλύματα, σαπούνια, οδοντόκρεμες), όπως επίσης και σε προϊόντα αρτοποιίας και ποτών (Nabavi et al., 2015). Από πειραματικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν έδειξαν ότι οι νανοκάψουλες που περιλαμβάνουν αιθέρια

έλαια τζίντζερ, θυμαριού και κανέλας διαθέτουν αντιβακτηριακή δράση κατά των *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* και *Escherichia coli*. Σε ένα γενικό πλαίσιο, επιστημονικές έρευνες έχουν επανειλημμένα αποδείξει την αποτελεσματική δράση της κανέλας έναντι μικροβίων, ιών και οξειδωτικών. Παρά ταύτα, από την χρήση της κανέλας δεν παύουν να εκλείπουν οι αρνητικές και τοξικές σε ένα βαθμό επιδράσεις. Πιο αναλυτικά, τα πιο συχνά συναντώμενα συμπτώματα από την κατανάλωση της βρέθηκε να είναι οι διαταραχές του εντέρου και του στομάχου, καθώς επίσης και ορισμένες αυτοελεγχόμενες αλλεργικές αντιδράσεις. Η κανέλα αποτελεί ένα ασφαλές μπαχαρικό και αρωματικό παράγοντα, όμως όσον αφορά την φαρμακευτική της χρήση θα πρέπει να παρακολουθείται εκτενώς, αφού η παρατεταμένη χρήση της μπορεί και να προκαλέσει τα αντίθετα από τα επιθυμητά αποτελέσματα (Kowalska et al., 2021). Βέβαια, όταν χρησιμοποιηθεί στις κατάλληλες συνθήκες δεν προκαλεί κάποιο κίνδυνο. Παρόλα αυτά, δεν συνιστάται η μακροχρόνια και η υπερβολική κατανάλωση (Nabavi et al., 2015).



Εικόνα 9: Φυτικό Εκχύλισμα Κανέλας

([Cinnamon Extract – On the Fly Country Market \(onthe-fly-market.com\)](https://onthe-fly-market.com))

4.2.4 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΑΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΝΕΛΑΣ (*Cinnamomum zeylanicum* N.)

Στην παρούσα ερευνητική δοκιμή, μελετήθηκε η επίδραση της ιοντίζουσας ακτινοβολίας στα αντιοξειδωτικά της κανέλας. Μετά από ακτινοβόληση, πραγματοποιήθηκαν 3 είδη διαδοχικών εκχυλίσεων: το πρώτο με αιθυλεθέρα, το δεύτερο με αιθανόλη και το τρίτο με νερό. Από τα αποτελέσματα, προσδιορίστηκε ότι ο αιθέρας, η αιθανόλη και τα υδατικά εκχυλίσματα της κανέλας μετά την ακτινοβόληση, διαθέτουν αντιοξειδωτική δράση. Η τελευταία μετρήθηκε με τον δείκτη β-καροτένιο/λινελαϊκό οξύ. Επίσης, αποδείχθηκε ότι όσο αυξανόταν η συγκέντρωση τόσο αυξάνονταν και οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες των εκχυλισμάτων κανέλας. Συγκεκριμένα, οι πιο υψηλές αντιοξειδωτικές δράσεις προσδιορίστηκαν για τα εκχυλίσματα με χρήση του διαλύτη αιθέρα. Η ακτινοβόληση δεν επηρέασε αρνητικά και σε υψηλό βαθμό τις αντιοξειδωτικές δραστηριότητες της κανέλας (Kitazuru et al., 2004).

4.2.5 ΜΕΛΕΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ (*Cinnamomum verum*)

Τα μεθανολικά εκχυλίσματα φλοιού κανέλας εμπεριέχουν έναν μεγάλο αριθμό αντιοξειδωτικών ουσιών, οι οποίες έχουν ως κυρίαρχη δράση την απομάκρυνση ανιόντων υπεροξειδίου, ριζών υδροξυλίου και άλλων ελεύθερων ριζών υπό *in vitro* συνθήκες. Μέσω της αξιολόγησης αναγωγικής δύναμης και της δραστηριότητας απορρόφησης DPPH, έχει αποδειχθεί η ικανότητα των εκχυλισμάτων να συμπεριφέρονται ως δότες υδρογόνου και να έρχονται σε σύγκριση με συνθετικά αντιοξειδωτικά (π.χ ΒΗΑ), λόγω της ικανότητας τους να απορροφούν τις ελεύθερες ρίζες. Επίσης, έχει προσδιοριστεί και η ικανότητα του εκχυλίσματος κανέλας για επιβράδυνση της οξείδωσης των λιπιδίων. Αυτή η δυνατότητα αποδίδεται στις δραστηριότητες των συμπεριλαμβανόμενων φαινολικών συστατικών του μεθανολικού εκχυλίσματος. Βέβαια, κρίνονται απαραίτητες περαιτέρω *in vivo* μελέτες πάνω στα φαινολικά κλάσματα και την αντιοξειδωτική δράση του

εκχυλίσματος φλοιού κανέλας (Sindhu Mathew et al., 2006). Συμπληρωματικά, αιθανολικά (EEC) και υδατικά (WEC) εκχυλίσματα *Cinnamomum verum* αξιολογήθηκαν για την αντιοξειδωτική τους δράση, χρησιμοποιώντας οκτώ βιοαναλυτικές αντιοξειδωτικές μεθόδους, συμπεριλαμβάνοντας τις αναγωγικές ικανότητες ιόντων σιδήρου (Fe³⁺) και χαλκού (Cu²⁺), τις ικανότητες ABTS⁺, DPPH⁻, DMPD⁺ δραστηριότητες απορρόφησης και την ανάλυση LC-MS/MS, με στόχο την ταυτοποίηση των φαινολικών συστατικών στα δύο εκχυλίσματα. Το συμπέρασμα που λήφθηκε ήταν ότι τόσο τα υδατικά όσο και τα αιθανολικά εκχυλίσματα κανέλας διέθεταν πλούσιο φαινολικό περιεχόμενο και αντιδιαβητική, αντιοξειδωτική και αντιχολινεργική δράση. Φαρμακευτικές αναλύσεις του αιθέριου ελαίου έδειξαν ότι τα σημαντικότερα συστατικά ήταν η κινναμαλδεΐδη, το κινναμικό οξύ, η ευγενόλη, οι προκυανιδίνες και οι κατεχίνες (Gulcin et al., 2019).

4.2.6 ΑΝΤΙΔΙΑΒΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΗΝ ΓΛΥΚΟΖΗ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ο διαβήτης τύπου II αποτελεί μια χρόνια μεταβολική διαταραχή που σε παγκόσμια κλίμακα επηρεάζει το 3% του πληθυσμού. Συμβατικές φαρμακολογικές θεραπείες για την αντιμετώπιση του διαβήτη τύπου II μπορεί να προκαλέσουν κάποιες ανεπιθύμητες παρενέργειες, σε αντίθεση με την χρήση των φαρμακευτικών βοτάνων που προσδίδουν τα ίδια αποτελέσματα, χωρίς κάποια ενοχλητική παρενέργεια. Συμπερασματικά, ο σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση της αντιδιαβητικής δράσης των εκχυλισμάτων φλοιού κανέλας *Cinnamomum cassia*. Ύστερα από 2 εβδομάδες θεραπείας βρέθηκε πως μειώνει σημαντικά τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα σε ποντίκια. Επίσης, παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση των επιπέδων ινσουλίνης ορού, καθώς ακόμη μείωση των τριγλυκεριδίων και αύξηση της HDL-χοληστερόλης σε ποντίκια που έλαβαν θεραπείες με την χρήση των εκχυλισμάτων. Ως εκ τούτου, παρατηρήθηκε σημαντική αντι-υπεργλυκαιμική δράση. Ωστόσο, παρόλο που το εκχύλισμα κανέλας είναι αρκετά ελπιδοφόρο για αξιοποίηση του ως εναλλακτική θεραπεία για τον διαβήτη τύπου II, κρίνεται απαραίτητο να πραγματοποιηθούν περαιτέρω κλινικές δοκιμές (Kim et al., 2006).

4.2.7 ΑΝΑΣΤΑΛΤΙΚΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΣΤΟ ΕΛΙΚΟΒΑΚΤΗΡΙΔΙΟ ΤΟΥ ΠΥΛΩΡΟΥ

Το ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού ευθύνεται για την χρόνια γαστρίτιδα, το πεπτικό έλκος και το γαστρικό καρκίνο, αποτελώντας παράγοντα κινδύνου για στεφανιαία και καρδιαγγειακά νοσήματα. Αναλυτικότερα, το αρνητικό κατά Gram βακτήριο σχηματίζει αποικίες στην γαστρική επιθηλιακή επιφάνεια και παράγει πολλούς παράγοντες ιογένεσης (ουρεάση και καταλάση). Η κανέλα έχει την δυνατότητα να δρα ανασταλτικά στην ανάπτυξη και την δράση της ουρεάσης του ελικοβακτηριδίου. Στην συγκεκριμένη ερευνητική δοκιμή, εκχυλίσματα αιθανόλης και χλωριούχου μεθυλενίου κανέλας διερευνήθηκαν για την επίδραση τους στο ελικοβακτηρίδιο, με το εκχύλισμα χλωριούχου μεθυλενίου να δρα περισσότερο αποτελεσματικά. Παρόλα αυτά, και τα δύο εκχυλίσματα κανέλας άσκησαν αρνητική επίδραση στην δραστηριότητα ουρεάσης του ελικοβακτηριδίου. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η χρήση της αιθανόλης ως διαλύτη, είχε ως συνέπεια την μεγαλύτερη εκχύλιση των αναστολέων των πρωτεϊνικών ενώσεων (π.χ για την ουρεάση), ενώ αντίθετα το χλωριούχο μεθυλένιο εμφάνισε μεγαλύτερη συγγένεια με τις αλδεϋδικές ενώσεις. Συμπληρωματικά, ανάμεσα στα συστατικά της κανέλας, η κινναμαλδεΐδη ήταν η κύρια ένωση που είχε την πιο ανασταλτική δράση στην ανάπτυξη του ελικοβακτηριδίου, ακολουθούμενη από την ευγενόλη και την καρβακρόλη (Tabak et al., 1999).

4.2.8 ΗΠΑΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΚΑΝΕΛΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟΥ ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟΥ ΣΤΡΕΣ ΚΑΙ ΒΛΑΒΗΣ ΣΤΟ ΣΥΚΩΤΙ

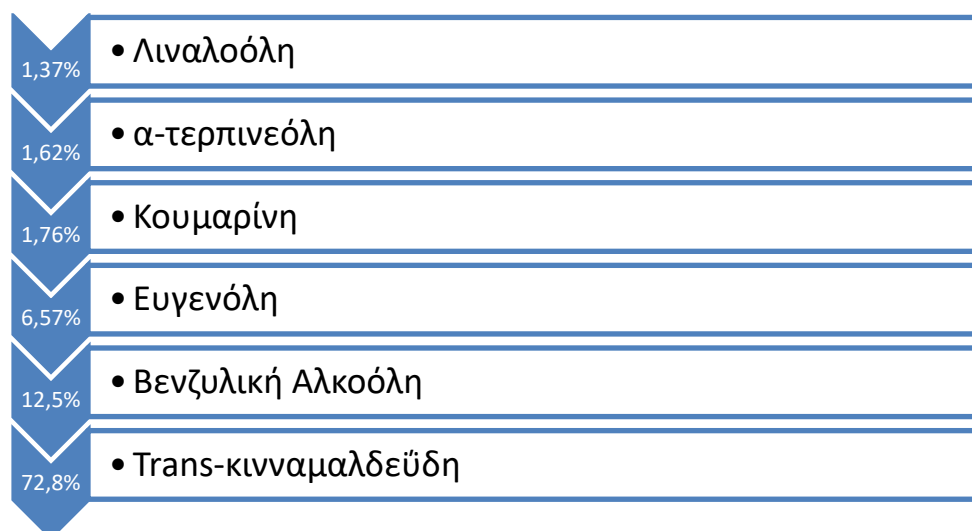
Υδατικά και αιθανολικά εκχυλίσματα κανέλας προσδιορίστηκε ότι δρουν ηπατοπροστατευτικά έναντι της λιπιδικής υπεροξειδωσης και της επαγόμενης από τετραχλωράνθρακα (CCl_4) ηπατικής βλάβης σε αρουραίους. Συγκριτικά με το υδατικό εκχύλισμα, το αιθανολικό εκχύλισμα βρέθηκε να διαθέτει την ισχυρότερη ηπατοπροστατευτική δράση, ενώ παράλληλα μείωσε τα επίπεδα μηλονδιαλίδης (MDA) και αύξησε την δράση των αντιοξειδωτικών ενζύμων (SOD και CAT).

Συγκεκριμένα, τα δηλητηριασμένα με CCl_4 ήπατα των αρουραίων παρουσίασαν μαζικές λιπώδεις μεταβολές, διήθηση των λεμφοκυττάρων και νέκρωση. Στις ομάδες όπου πραγματοποιήθηκε προθεραπεία με τα αιθανολικά και υδατικά εκχυλίσματα, παρατηρήθηκε μειωμένη υπεροξειδωση λιπιδίων συνδυαστικά με τα μειωμένα επίπεδα MDA και αυξημένες δράσεις των ενζύμων SOD και CAT. Αντίθετα, στις ομάδες που έλαβαν ένεση με τετραχλωράνθρακα παρατηρήθηκε μείωση των SOD και CAT. Γενικά, ο τετραχλωριούχος άνθρακας χρησιμοποιείται ως δείκτης για την διαπίστωση της ηπατοπροστατευτικής δράσης διαφόρων θεραπειών που εφαρμόζονται σε πειραματόζωα. Ο πιο πιθανός μηχανισμός αυτής της δράσης οφείλεται στις πολυφαινολικές ενώσεις που έχουν ως ρόλο να δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες. Ως εκ τούτου, τα υδατικά και αιθανολικά εκχυλίσματα κανέλας, με τα τελευταία να έχουν την πιο αποτελεσματική δράση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την θεραπεία και αντιμετώπιση διαταραχών του ήπατος, χωρίς απαραίτητα να δημιουργούνται ανεπιθύμητες παρενέργειες (Moselhy et al., 2009).

4.2.9 ANTIBAKTERIAKH ΔΡΑΣΗ ΑΙΘΕΡΙΟΥ ΕΛΑΙΟΥ ΦΛΟΙΟΥ *CINNAMOMUM VERUM* ΚΑΤΑ ΕΝΟΣ ΠΟΛΥΑΝΘΕΚΤΙΚΟΥ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ *ESCHERICHIA COLI*

Η παρούσα μελέτη υλοποιήθηκε με στόχο την διερεύνηση του μηχανισμού δράσης αιθέριου ελαίου φλοιού κανέλας, είτε σε αυτοτελή χρήση είτε σε συνδυασμό με πιπερακιλλίνη, για την αντιμικροβιακή δράση ενάντια στην β-λακταμάση TEM-1 που προστέθηκε στο πλασμίδιο της *Escherichia coli* J53 R1. Ο κύριος τρόπος δράσης του αιθέριου ελαίου φλοιού κανέλας ήταν μέσω της διάσπασης της βακτηριακής μεμβράνης. Ο συνδυασμός του αιθέριου ελαίου με το αντιβιοτικό πιπερακιλλίνη, είχε ως επακόλουθο την πλήρη θανάτωση των βιώσιμων βακτηρίων σε χρονικό διάστημα 20 ωρών. Χρησιμοποιώντας την μέθοδο της αέριας χρωματογραφίας και φασματομετρίας μάζας, μελετήθηκε η χημική σύνθεση του *Cinnamomum verum*.

Σχήμα 4: Χημική Σύνθεση *Cinnamomum verum* (Yap et al., 2014)



4.2.10 ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΑΝΕΛΑΣ (*CINNAMOMUM SPP.*) ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΟΔΟΝΤΡΙΑΤΙΚΗΣ

Στην παρούσα ανασκόπηση, προσδιορίστηκαν οι επωφελείς αντιμικροβιακές ιδιότητες του αιθέριου ελαίου κανέλας (EO), των εκχυλισμάτων και των καθαρών ενώσεων έναντι ποικίλων διαφορετικών παθογόνων της στοματικής κοιλότητας και τις αρνητικές επιδράσεις τους στους ιστούς. Τόσο τα αιθέρια έλαια, όσο και τα εκχυλίσματα και οι καθαρές ενώσεις της κανέλας προσδίδουν αξιοσημείωτες αντιμικροβιακές δραστηριότητες κατά των παθογόνων μικροοργανισμών, συνεισφέροντας με αυτό τον τρόπο στην πρόληψη ασθενειών (π.χ τερηδόνα, καντιντίαση και περιοδοντικοί νόσοι) (Yanakiev et al., 2020).

➤ **Αντιμικροβιακή Δράση του Αιθέριου Ελαίου και των Εκχυλισμάτων Κανέλας έναντι Στοματικών Παθογόνων Μικροοργανισμών**

Πίνακας 7: Ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση (MIC) και ελάχιστη βακτηριοκτόνος συγκέντρωση (MBC) του αιθέριου ελαίου και των εκχυλισμάτων κανέλας κατά των καρκινογόνων βακτηρίων (Yanakiev et al., 2020).

Είδη κανέλας	Αιθέριο έλαιο ή εκχύλισμα	Βακτηριακά στελέχη	MIC (%)	MBC (%)
<i>C. zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>S. mutans</i> <i>L. casei</i>	0.08 0.16	0.08 0.16
<i>C. zeylanicum</i>	Μεθανολικό εκχύλισμα	<i>S. mutans</i> <i>L. acidophilus</i>	1.34 0.52	2.36 1.64
<i>C. zeylanicum</i>	Αιθανολικό εκχύλισμα	<i>S. mutans</i>	0.02	0.04
<i>C. zeylanicum</i>	Εκχύλισμα νερού	<i>S. mutans</i>	0.25	0.25
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο έλαιο	<i>S. mutans</i>	0.02–0.05	0.05-0.1

➤ **Αντιμυκητιασική Δράση του Αιθέριου Ελαίου και των Εκχυλισμάτων κανέλας**

Πίνακας 8: Ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση (MIC) και ελάχιστη μυκητοκτόνος συγκέντρωση (MBC) του αιθέριου ελαίου και των εκχυλισμάτων κανέλας (Yanakiev et al., 2020).

Είδη Κανέλας	Αιθέριο έλαιο ή εκχύλισμα	Candida Είδος	MIC (%)	MBC (%)
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C.albicans</i> <i>C.tropicalis</i> <i>C. glabatra</i>	0.01– 0.05	0.01–0.05
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C. albicans</i> <i>C. glabatra</i>	5.12	-
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C. albicans</i>	0.039– 0.078	0.078
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C.tropicalis</i> <i>C. Krusei</i>	0.006– 0.1	0.01–0.1
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C.albicans</i> , <i>C.tropicalis</i>	0.03– 0.06	0.03–0.06
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C. albicans</i>	0.005	0.01
<i>C.zeylanicum</i>	Μεθανολικό Εκχύλισμα	<i>C. albicans</i>	0.005	-
<i>C.zeylanicum</i>	Υδροαλκοολικό εκχύλισμα	<i>C. albicans</i>	0.001	-
<i>C. cassia</i>	Αιθέριο Έλαιο	<i>C. albicans</i>	0.006	0.006
<i>C.zeylanicum</i>	Αιθανολικό Εκχύλισμα	<i>C. albicans</i>	0.002	0.008

Το *C. zeylanicum* είναι ένα από τα πιο μελετημένα είδη κανέλας και κρίνεται αρκετά ασφαλές κατά την χρήση του, παρουσιάζοντας καλές αντιμικροβιακές ιδιότητες. Η παρούσα μελέτη στόχευσε στις επιπτώσεις που έχουν τα αιθέρια έλαια, τα εκχυλίσματα κανέλας και τα βιοδραστικά συστατικά, τα οποία χρησιμοποιούνται

εκτενώς στην οδοντιατρική. Οι πιο κοινές οδοντιατρικές παθήσεις οφείλονται σε βακτηριακές και μυκητιασικές λοιμώξεις. Ως εκ τούτου, οι επιδράσεις των αιθέριων ελαίων, των εκχυλισμάτων και των βιοδραστικών ενώσεων εξαρτώνται από τις αντιφλεγμονώδεις και αντιμικροβιακές ιδιότητές τους. Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τις MIC και MBC, προσδιορίστηκε ότι τα αιθέρια έλαια κανέλας προσέδωσαν ισχυρή αντιμικροβιακή δραστηριότητα έναντι της *Candida spp.* και λιγότερο ισχυρά αποτελέσματα αναφορικά με την δράση έναντι των παθογόνων που ευθύνονται για την τερηδόνα. Παρ'όλα αυτά, τόσο τα αιθέρια έλαια όσο και τα εκχυλίσματα άσκησαν έντονη επίδραση κατά των ενδοδοντικών παθογόνων μικροοργανισμών, με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζονται ως ένα ικανό μέσο έκπλυσης και φαρμακευτικό προϊόν. Αναλυτικότερα, τα αιθέρια έλαια αποτελούν μια προσιτή φυσική λύση, όμως η περιεκτικότητά τους σε χημικά συστατικά είναι μεταβαλλόμενη. Ως αποτέλεσμα, κρίνεται προτεινόμενη η αξιοποίηση των καθαρών λαμβανόμενων ενώσεων, όπως χαρακτηριστικά πρόκειται για την ευγενόλη και την κινναμαλδεΐδη, οι οποίες θα μπορούσαν κάλλιστα να συμπεριληφθούν σε ποικίλα οδοντιατρικά σκευάσματα. Όσον αφορά τα φυτικά εκχυλίσματα κανέλας, οι χημικές συνθέσεις αυτών εξαρτώνται σημαντικά από την χρησιμοποιούμενη μέθοδο εκχύλισης. Σε υψηλότερη προτίμηση βρίσκονται τα εκχυλίσματα με μεγαλύτερες ποσότητες σε κινναμαλδεΐδη και ευγενόλη και χαμηλότερες σε κουμαρίνη. Ιδίως, ο συνδυασμός αιθέριων ελαίων φύλλων και φλοιού, χάρη στην υψηλή περιεκτικότητά σε κινναμαλδεΐδη και ευγενόλη, θα προσέδιδε αποτελεσματικότερες αντιμικροβιακές δράσεις στο προϊόν (Yanakiev et al., 2020).

4.2.11 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΟΣ ΦΛΟΙΟΥ ΚΑΝΕΛΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΣΕ ΑΡΡΥΘΜΙΕΣ ΚΑΙ ΙΣΧΑΙΜΙΑ

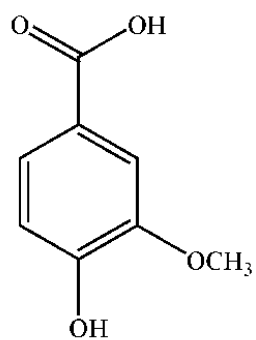
Το *Cinnamomum zeylanicum* πρόκειται για ένα φυτό που χάρη στην αντιοξειδωτική του δράση έχει χρησιμοποιηθεί παραδοσιακά για την βελτίωση της λειτουργίας της καρδιάς. Συγκεκριμένα, το αιθανολικό εκχύλισμα του φλοιού μελετήθηκε για την δράση του κατά των αρρυθμιών που προκαλούνται από ισχαιμία και γενικά της καρδιακής βλάβης. Η συνεισφορά του εκχυλίσματος σημείωσε βελτίωση στην

μυοκαρδιακή βλάβη και μειώθηκαν σημαντικά επεισόδια κοιλιακής ταχυκαρδίας και κοιλιακών παλμών. Από τα παραπάνω αποτελέσματα, αξιολογήθηκε ότι το αιθανολικό εκχύλισμα φλοιού κανέλας έχει την δυνατότητα να προσδώσει προστασία στην καρδιά από βλάβες προκαλούμενες από ισχαιμία, με συνέπεια να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή καινοτόμων φαρμάκων ευεργετικών για τους ασθενείς. Όπως έχει ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενες έρευνες, η κανέλα πρόκειται για ένα βότανο που διαθέτει ισχυρή αντιοξειδωτική δραστηριότητα με τις συμπεριλαμβανόμενες χημικές της ενώσεις να συμβάλλουν στην αποφυγή σχηματισμού ελευθέρων ριζών. Το φυτικό εκχύλισμα και τα συστατικά του δρουν με αντιμικροβιακές, εντομοκτόνες και αντιμεταλλαξιγόνες ιδιότητες. Ωστόσο, δεν είναι τόσο γνωστή για την καρδιοπροστατευτική της δράση, όμως το αιθανολικό εκχύλισμα φλοιού κανέλας (*C. zeylanicum*) παρουσίασε ποικίλες καρδιοπροστατευτικές επιδράσεις. Οι τελευταίες αποδίδονται στην περιεκτικότητα του εκχυλίσματος σε φλαβονοειδή και φαινολικές ενώσεις, οι οποίες παρουσιάζουν ισχυρή αντιοξειδωτική δραστηριότητα. Το *Cinnamomum zeylanicum*, το οποίο και ταυτοποιήθηκε μέσω ανάλυσης HPLC, αποτελεί ένα από τα καλύτερα φυτικά μέσα με πλούσιο περιεχόμενο σε αντιοξειδωτικά που μπορεί να ενισχύσει σημαντικά την λειτουργία της καρδιάς και να συμβάλλει ως μια πρακτική προσέγγιση στην μείωση βλαβών προκαλούμενων από ισχαιμία σε ζωτικά όργανα (Sedighi et al., 2018).

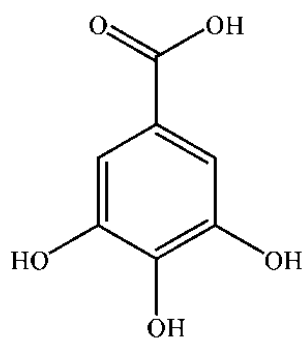
4.2.12 ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΔΡΑΣΗ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΕΛΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ Μ/Ο ΚΑΙ ΒΑΚΤΗΡΙΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΗΣ

Αιθανολικά, υδατικά εκχυλίσματα και αιθέρια έλαια γαρυφαλλού (*Syzygium aromaticum*) και κανέλας (*Cinnamomum cassia*) προσδιορίστηκαν για την αντιβακτηριακή τους δράση έναντι των εξής τροφιμογενών παθογόνων μικροοργανισμών: *Escherichia coli* 0157:H7 (6 στελέχη), *Listeria monocytogenes* (5 στελέχη), *Staphylococcus aureus* (4 στελέχη), *Salmonella enteritidis* (4 στελέχη), *Bacillus cereus*, *Vibrio parahaemolyticus* και έναντι 5 βακτηρίων αλλοίωσης τροφίμων: *Aeromonas hydrophila* (2 στελέχη), *P.putida*, *Pseudomonas aeruginosa*

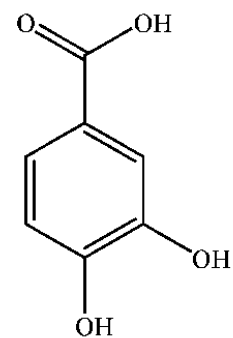
και *Alcaligenes faecalis*. Τα εκχυλίσματα γαρύφαλλου και κανέλας κατέδειξαν αντιβακτηριακή δράση έναντι των παραπάνω μικροοργανισμών. Από τους προαναφερθέντες μικροοργανισμούς, η *Listeria monocytogenes* χαρακτηρίζεται ένας από τους πιο πολυσύχναστους μολυσματικούς παράγοντες στα τρόφιμα και κυρίως σε πουλερικά, στο κρέας, τα θαλασσινά και σε επεξεργασμένα γαλακτοκομικά προϊόντα, κρέατος και θαλασσινών. Επίσης, συναντάται αρκετά συχνά σε έτοιμα προς κατανάλωση ή μαγειρεμένα τρόφιμα. Η παρούσα ερευνητική μελέτη προσδιόρισε ότι από τα εκχυλίσματα κανέλας, το αιθανολικό εκχύλισμα παρουσίασε έντονη δράση μόνο κατά του *Staphylococcus aureus* και του *V. parahaemolyticus*. Το αιθέριο έλαιο κανέλας παρουσίασε την μεγαλύτερη θανατηφόρα δράση έναντι του *L. monocytogenes*, του *B. cereus* και του συνόλου των στελεχών του *A. hydrophila*. Αντίθετα, η πιο μικρή δράση βρέθηκε για την *P. aeruginosa*. Βέβαια, ανάλογα με τα βακτηριακά στελέχη, προσδιορίστηκε σε διαφορετική ένταση και βαθμό αναστολή ανάπτυξης με την χρήση των ακατέργαστων εκχυλισμάτων αιθανόλης γαρύφαλλου και κανέλας. Εκτενέστερα, τα εκχυλίσματα αιθανόλης κανέλας και γαρύφαλλου σημείωσαν την πιο ισχυρή αντιβακτηριακή δράση κατά των θετικών κατά Gram βακτηρίων απ'ότι των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων in vitro. Τα αιθέρια έλαια από την άλλη πλευρά, κατέδειξαν την ισχυρότερη αντιβακτηριακή δραστηριότητα σε όλα τα δοκιμαζόμενα τροφιμογενή παθογόνα και βακτήρια αλλοίωσης, τόσο θετικών όσο και αρνητικών κατά Gram (Hoque et al., 2008).



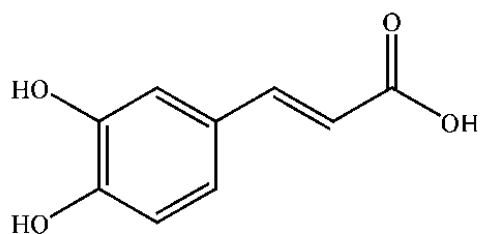
Vanillic acid



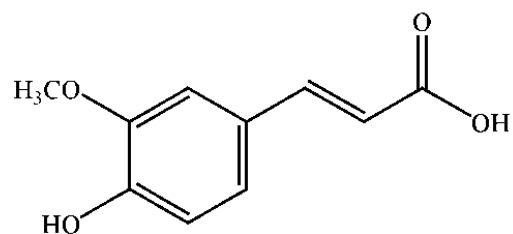
Gallic acid



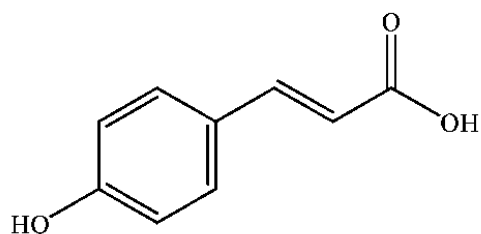
Protocatechuic acid



Caffeic acid



Ferulic acid



p-Coumaric acid

Εικόνα 10 : Πολυφαινολικά Συστατικά Κανέλας (Nabavi et al., 2015).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα φυτικά εκχυλίσματα πρόκειται για μίγματα ποικίλων βιοδραστικών ενώσεων. Οι χρήσεις τους αφορούν τόσο την πρόληψη όσο και την θεραπεία πολυάριθμων παθήσεων που εκδηλώνονται σε συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού (π.χ καρδιαγγειακό, αναπνευστικό, γαστρεντερικό κλπ).

Συγκεκριμένα, από μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, τα εκχυλίσματα ιπποφαούς διαθέτουν αντιοξειδωτικές/αντιβακτηριακές ιδιότητες, ανοσοτροποποιητικές ιδιότητες και ευεργετικές επιδράσεις ενάντια του γαστρικού έλκους, του χρόνιου στρες, του ιού του δάγκειου πυρετού και της θανατηφόρας ακτινοβολίας.

Σχετικά με τα φυτικά εκχυλίσματα της *Rosa Damascena Mill.* παρουσιάζουν ύψιστης σημασίας επωφελείς ιδιότητες, λόγω της προστατευτικής και θεραπευτικής τους δράσης έναντι του πονοκεφάλου, της κόπωσης, του άγχους και της εμμηνόρροιας. Συμπληρωματικά, χάρη στο περιεχόμενο τους σε φαινολικές ενώσεις και φαινολικά, προσδίδουν αντιοξειδωτική/αντιμικροβιακή δραστηριότητα, όπως επίσης αντιφλεγμονώδεις και αντι-*Trichomonas vaginalis* δράσεις. Ακόμη, συνεισφέρουν στην αντιμετώπιση της ακμής *Vulgaris* και του σχετιζόμενου με την εγκυμοσύνη χαμηλού πόνου στην πλάτη.

Τα φυτικά εκχυλίσματα κανέλας, συμβάλλουν στην μείωση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, η οποία οφείλεται στην αντιδιαβητική τους δράση. Επιπρόσθετα, δρουν ανασταλτικά στο ελικοβακτηρίδιο του πυλωρού και ηπατοπροστατευτικά κατά του οξειδωτικού στρες. Συνεισφέρουν σε σημαντικό βαθμό στον τομέα της οδοντιατρικής, καθώς διαθέτουν τόσο αντιβακτηριακή όσο και αντιμικροβιακή δράση. Τέλος, τα εκχυλίσματα φλοιού συμβάλλουν προστατευτικά στην καρδιά, αλλά και κατά των μεταδιδόμενων παθογόνων μ/ο και βακτηρίων αλλοίωσης τροφίμων.

BIBΛIOΓPAΦIA

- Achuthan, C. R., Babu, B. H., & Padikkala, J. (2003). Antioxidant and Hepatoprotective Effects of *Rosa damascena*. *Pharmaceutical Biology*, 41(5), 357–361. <https://doi.org/10.1076/phbi.41.5.357.15945>
- Agaoglu, Y. S. (2000). Rose Oil Industry and the Production of Oil Rose (*Rosa Damascena* Mill.) in Turkey. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 14(2), 8–15. <https://doi.org/10.1080/13102818.2000.10819079>
- Akram, M., Riaz, M., Munir, N., Akhter, N., Zafar, S., Jabeen, F., Ali Shariati, M., Akhtar, N., Riaz, Z., Altaf, S. H., Daniyal, M., Zahid, R., & Said Khan, F. (2020). Chemical constituents, experimental and clinical pharmacology of *Rosa damascena*: A literature review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 72(2), 161–174. <https://doi.org/10.1111/jphp.13185>
- Barceloux, D. G. (2009). Cinnamon (*Cinnamomum* Species). *Disease-a-Month*, 55(6), 327–335. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2009.03.003>
- Baydar, N. G., & Baydar, H. (2013). Phenolic compounds, antiradical activity and antioxidant capacity of oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) extracts. *Industrial Crops and Products*, 41, 375–380. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.04.045>
- Beveridge, T., Li, T. S. C., Oomah, B. D., & Smith, A. (1999). Sea Buckthorn Products: Manufacture and Composition. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(9), 3480–3488. <https://doi.org/10.1021/jf981331m>
- Boskabady, M. H., Shafei, M. N., Saberi, Z., & Amini, S. (n.d.). *Pharmacological Effects of Rosa Damascena*. 13.

- Cakir, A. (2004). Essential oil and fatty acid composition of the fruits of *Hippophae rhamnoides* L. (Sea Buckthorn) and *Myrtus communis* L. from Turkey. *Biochemical Systematics and Ecology*, 32(9), 809–816. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2003.11.010>
- Diandong, H., Feng, G., Zaifu, L., Helland, T., Weixin, F., & Liping, C. (2016). Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) oil protects against chronic stress-induced inhibitory function of natural killer cells in rats. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 29(1), 76–83. <https://doi.org/10.1177/0394632015619939>
- Dvorackova, E., Snoblova, M., Chromcova, L., & Hrdlicka, P. (2015). Effects of extraction methods on the phenolic compounds contents and antioxidant capacities of cinnamon extracts. *Food Science and Biotechnology*, 24(4), 1201–1207. <https://doi.org/10.1007/s10068-015-0154-4>
- Geetha, S., Sai Ram, M., Singh, V., Ilavazhagan, G., & Sawhney, R. C. (2002). Anti-oxidant and immunomodulatory properties of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*)—An in vitro study. *Journal of Ethnopharmacology*, 79(3), 373–378. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00406-8](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00406-8)
- Goel, H. C., Gupta, D., Gupta, S., Garg, A. P., & Bala, M. (2010). Protection of mitochondrial system by *Hippophae rhamnoides* L. against radiation-induced oxidative damage in mice. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 57(1), 135–143. <https://doi.org/10.1211/0022357055218>
- Gulcin, I., Kaya, R., Goren, A. C., Akincioglu, H., Topal, M., Bingol, Z., Cetin Çakmak, K., Ozturk Sarikaya, S. B., Durmaz, L., & Alwasel, S. (2019). Anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities of cinnamon (*cinnamomum verum*) bark extracts: Polyphenol contents analysis by LC-MS/MS. *International Journal of Food Properties*, 22(1), 1511–1526. <https://doi.org/10.1080/10942912.2019.1656232>
- Heinrich, M. (Ed.). (2012). *Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy* (2nd ed). Elsevier.
- Hoque, M., Bari, L., Juneja, V., & Kawamoto, S. (2008). Antimicrobial Activity of Cloves and Cinnamon Extracts against Food Borne Pathogens and Spoilage bacteria and Inactivation of *Listeria monocytogenes* in Ground Chicken meat with their Essential oils. *Report of National Food Research Institute*, 72.

- Jain, M., Ganju, L., Katiyal, A., Padwad, Y., Mishra, K. P., Chanda, S., Karan, D., Yogendra, K. M. S., & Sawhney, R. C. (2008). Effect of Hippophae rhamnoides leaf extract against Dengue virus infection in human blood-derived macrophages. *Phytomedicine*, 15(10), 793–799. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2008.04.017>
- Kallio, H. P., & Yang, B. (2014). *Health effects of sea buckthorn berries; research and strategies at the University of Turku, Finland*.
- Kim, S. H., Hyun, S. H., & Choung, S. Y. (2006). Anti-diabetic effect of cinnamon extract on blood glucose in db/db mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 104(1–2), 119–123. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.08.059>
- Kitazuru, E. R., Moreira, A. V. B., Mancini-Filho, J., Delincée, H., & Villavicencio, A. L. C. H. (2004). Effects of irradiation on natural antioxidants of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* N.). *Radiation Physics and Chemistry*, 71(1–2), 39–41. <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2004.04.014>
- Kılıç, S., Okullu, S. Ö., Kurt, Ö., Sevinç, H., DüNDAR, C., Altınordu, F., & Türkoğlu, M. (2019). Efficacy of two plant extracts against acne vulgaris: Initial results of microbiological tests and cell culture studies. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 18(4), 1061–1065. <https://doi.org/10.1111/jocd.12814>
- Koohpayeh, S. A., Hosseini, M., Nasiri, M., & Rezaei, M. (2021). Effects of Rosa damascena (Damask rose) on menstruation-related pain, headache, fatigue, anxiety, and bloating: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Education and Health Promotion*, 10, 13.
- Kowalska, J., Tyburski, J., Matysiak, K., Jakubowska, M., Łukaszyk, J., & Krzysińska, J. (2021). Cinnamon as a Useful Preventive Substance for the Care of Human and Plant Health. *Molecules*, 26(17), 5299. <https://doi.org/10.3390/molecules26175299>
- Kumar, S., Kumari, R., & Mishra, S. (2019). Pharmacological properties and their medicinal uses of *Cinnamomum*: A review. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 71(12), 1735–1761. <https://doi.org/10.1111/jphp.13173>

- Mahboubi, M. (2016). Rosa damascena as holy ancient herb with novel applications. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(1), 10–16. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2015.09.005>
- Mathew, S., & Abraham, T. E. (2006). Studies on the antioxidant activities of cinnamon (Cinnamomum verum) bark extracts, through various in vitro models. *Food Chemistry*, 94(4), 520–528. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.11.043>
- Moselhy, S. S., & Ali, H. K. H. (2009). Hepatoprotective effect of Cinnamon extracts against carbon tetrachloride induced oxidative stress and liver injury in rats. *Biological Research*, 42(1). <https://doi.org/10.4067/S0716-97602009000100009>
- Nabavi, S., Di Lorenzo, A., Izadi, M., Sobarzo-Sánchez, E., Daglia, M., & Nabavi, S. (2015). Antibacterial Effects of Cinnamon: From Farm to Food, Cosmetic and Pharmaceutical Industries. *Nutrients*, 7(9), 7729–7748. <https://doi.org/10.3390/nu7095359>
- Negi, P., Chauhan, A., Sadia, G., Rohinishree, Y., & Ramteke, R. (2005). Antioxidant and antibacterial activities of various seabuckthorn (L.) seed extracts. *Food Chemistry*, 92(1), 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.07.009>
- Niazi, M., Hashempur, M. H., Taghizadeh, M., Heydari, M., & Shariat, A. (2017). Efficacy of topical Rose (Rosa damascena Mill.) oil for migraine headache: A randomized double-blinded placebo-controlled cross-over trial. *Complementary Therapies in Medicine*, 34, 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.07.009>
- Nunes, H. S., & Miguel, M. G. (2017). *Rosa damascena essential oils: A brief review about chemical composition and biological properties*. 18.
- özkan, G., Sagdiç, O., Baydar, N. G., & Baydar, H. (2004). Note: Antioxidant and Antibacterial Activities of Rosa Damascena Flower Extracts. *Food Science and Technology International*, 10(4), 277–281. <https://doi.org/10.1177/1082013204045882>

- Pang, X., Zhao, J., Zhang, W., Zhuang, X., Wang, J., Xu, R., Xu, Z., & Qu, W. (2008). Antihypertensive effect of total flavones extracted from seed residues of *Hippophae rhamnoides* L. in sucrose-fed rats. *Journal of Ethnopharmacology*, *117*(2), 325–331. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.02.002>
- Rao, P. V., & Gan, S. H. (2014). Cinnamon: A Multifaceted Medicinal Plant. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2014*, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2014/642942>
- Saghafi, F., Mirzaie, F., Gorji, E., Nabimeybodi, R., Fattahi, M., Mahmoodian, H., & Zareshahi, R. (2021). Antibacterial and anti-*Trichomonas Vaginalis* effects of *Rosa Damascena* mill petal oil (a persian medicine product), aqueous and hydroalcoholic extracts. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, *21*(1), 265. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03434-8>
- Sedighi, M., Nazari, A., Faghihi, M., Rafieian-Kopaei, M., Karimi, A., Moghimian, M., Mozaffarpur, S. A., Rashidipour, M., Namdari, M., Cheraghi, M., & Rasouljan, B. (2018). Protective effects of cinnamon bark extract against ischemia-reperfusion injury and arrhythmias in rat: Cinnamon bark extract and cardiac ischemia-reperfusion injury. *Phytotherapy Research*, *32*(10), 1983–1991. <https://doi.org/10.1002/ptr.6127>
- Shirazi, M., Mohebitabar, S., Bioos, S., Yekaninejad, M. S., Rahimi, R., Shahpiri, Z., Malekshahi, F., & Nejatbakhsh, F. (2017). The Effect of Topical *Rosa damascena* (Rose) Oil on Pregnancy-Related Low Back Pain: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, *22*(1), 120–126. <https://doi.org/10.1177/2156587216654601>
- Suryakumar, G., & Gupta, A. (2011). Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of Ethnopharmacology*, *138*(2), 268–278. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.09.024>
- Tabak, M., Armon, R., & Neeman, I. (1999). Cinnamon extracts' inhibitory effect on *Helicobacter pylori*. *Journal of Ethnopharmacology*, *67*(3), 269–277. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(99\)00054-9](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(99)00054-9)

- Ulusoy, S., Boşgelmez-Tınaz, G., & Seçilmiş-Canbay, H. (2009). Tocopherol, Carotene, Phenolic Contents and Antibacterial Properties of Rose Essential Oil, Hydrosol and Absolute. *Current Microbiology*, 59(5), 554–558. <https://doi.org/10.1007/s00284-009-9475-y>
- Upadhyay, N. K., Kumar, R., Siddiqui, M. S., & Gupta, A. (2011). Mechanism of Wound-Healing Activity of *Hippophae rhamnoides* L. Leaf Extract in Experimental Burns. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, 1–9. <https://doi.org/10.1093/ecam/nep189>
- Vasconcelos, N. G., Croda, J., & Simionatto, S. (2018). Antibacterial mechanisms of cinnamon and its constituents: A review. *Microbial Pathogenesis*, 120, 198–203. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.04.036>
- Vinokur, Y., Rodov, V., Reznick, N., Goldman, G., Horev, B., Umiel, N., & Friedman, H. (2006). Rose Petal Tea as an Antioxidant-rich Beverage: Cultivar Effects. *Journal of Food Science*, 71(1), S42–S47. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2006.tb12404.x>
- Wijesekera, R. O. B., & Chichester, C. O. (1978). The chemistry and technology of cinnamon. *C R C Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 10(1), 1–30. <https://doi.org/10.1080/10408397809527243>
- Xing, J., Yang, B., Dong, Y., Wang, B., Wang, J., & Kallio, H. P. (2002). Effects of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats. *Fitoterapia*, 73(7–8), 644–650. [https://doi.org/10.1016/S0367-326X\(02\)00221-6](https://doi.org/10.1016/S0367-326X(02)00221-6)
- Yanakiev, S. (2020). Effects of Cinnamon (*Cinnamomum* spp.) in Dentistry: A Review. *Molecules*, 25(18), 4184. <https://doi.org/10.3390/molecules25184184>
- Yap, P. S. X., Krishnan, T., Chan, K.-G., & Lim, S. H. E. (2015). Antibacterial Mode of Action of *Cinnamomum verum* Bark Essential Oil, Alone and in Combination with Piperacillin, Against a Multi-Drug-Resistant *Escherichia coli* Strain. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 25(8), 1299–1306. <https://doi.org/10.4014/jmb.1407.07054>

Yassa, N., Masoomi, F., Rankouhi, S. E., & Hadjiakhoondi, A. (2009). Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Extract and Essential oil of *Rosa damascena* from Iran, Population of Guilan. *Daru*, *17*, 175–180.

Zielińska, A., & Nowak, I. (2017). Abundance of active ingredients in sea-buckthorn oil. *Lipids in Health and Disease*, *16*(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s12944-017-0469-7>

