



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥΚ ΠΟΤΩΝ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
«ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
ΠΟΤΩΝ»**

**Η μελέτη της Αντιοξειδωτικής Επίδρασης των
βοτάνων Δενδρολίβανου και Φασκόμηλου με
εκχύλιση σε λευκό οίνο Σαββατιανού Αττικής**

ΤΣΟΛΟΜΥΤΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ, *171103*

ΖΕΡΙΤΗ ΑΓΝΗ, *171023*

Επιβλέπων καθηγητής: κ. Σεχάντε Αντνάν

ΑΘΗΝΑ, 2022

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	ΣΕΛ 10-11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Βότανα.....	ΣΕΛ 12
1.1 Εισαγωγή.....	ΣΕΛ 12-13
1.2 Βότανα (ορισμός).....	ΣΕΛ 13-14
1.3 Φαρμακευτικά φυτά.....	ΣΕΛ 14
1.4 Αρωματικά φυτά.....	ΣΕΛ 15
1.5 Αρωματικά Φαρμακευτικά Φυτά.....	ΣΕΛ 15-16
1.6 Δρόγες.....	ΣΕΛ 16
1.7 Βότανα στην Ιατρική.....	ΣΕΛ 16-19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Οίνος.....	ΣΕΛ 20
2.1 Ορισμός του Οίνου.....	ΣΕΛ 20
2.2 Η Εξέλιξη του Οίνου.....	ΣΕΛ 20-23
2.3 Χημική σύσταση του Οίνου.....	ΣΕΛ 24-26
2.4 Οίνος στην Ιατρική.....	ΣΕΛ 26-27
2.5 Οίνος «Ο Σύμμαχος της Υγείας».....	ΣΕΛ 27-30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΔΕΝΤΡΟΛΙΒΑΝΟ.....	ΣΕΛ 31
3.1 Ονοματολογία - Μύθος & Ιστορία.....	ΣΕΛ 31-32
3.2 Βοτανική Περιγραφή-Ταξινόμηση.....	ΣΕΛ 32-34
3.3 Χημική Σύσταση.....	ΣΕΛ 34-35
3.4 Ιδιότητες και θεραπευτικές χρήσεις.....	ΣΕΛ 35-36
3.5 Αντιφλεγμονώδης Δράση.....	ΣΕΛ 36
3.6 Αντικαρκινική Δράση.....	ΣΕΛ 36-37
3.7 Αντιμικροβιακή δράση.....	ΣΕΛ 37
3.8 Νευροπροστατευτική δράση.....	ΣΕΛ 37-38
3.9 Κοσμετολογικές Ιδιότητες και Εφαρμογές.....	ΣΕΛ 38
3.10 Παρενέργειες.....	ΣΕΛ 38-39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ	ΣΕΛ 40
4.1 Ονοματολογία - Μύθος & Ιστορία	ΣΕΛ 40-41
4.2 Βοτανική Περιγραφή-Ταξινόμηση	ΣΕΛ 41-43
4.3 Χημική Σύσταση	ΣΕΛ 43-44
4.4 Ιδιότητες και θεραπευτικές χρήσεις	ΣΕΛ 44
4.5 Αντιφλεγμονώδης Δράση	ΣΕΛ 45
4.6 Αντικαρκινική Δράση	ΣΕΛ 45
4.7 Αντιμικροβιακή δράση	ΣΕΛ 45-46
4.8 Νευροπροστατευτική δράση	ΣΕΛ 46
4.9 Κοσμετολογικές Ιδιότητες και Εφαρμογές	ΣΕΛ 46- 47
4.10 Παρενέργειες	ΣΕΛ 47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ	ΣΕΛ 48
5.1 Εισαγωγικά στοιχεία	ΣΕΛ 48
5.2 Κατηγορίες αντιοξειδωτικών συστατικών	ΣΕΛ 48-49
5.3 Πολυφαινόλες	ΣΕΛ 49-51
5.4 Μηχανισμός προστασίας αντιοξειδωτικών ενζύμων	ΣΕΛ 51-52
5.5 Μηχανισμός αντιοξειδωτικής δράσης	ΣΕΛ 52
5.6 <i>Αντιοξειδωτική δράση του δεντρολίβανου (Rosmarinus)</i>	ΣΕΛ 52
5.7 <i>Αντιοξειδωτική δράση φασκόμηλου (Salvia)</i>	ΣΕΛ 53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΣΕΛ 54
(Θεωρητικό μέρος)	
6.1 <i>Πειραματική πορεία παρασκευής οίνων</i>	ΣΕΛ 54
6.2 Φασματοσκοπία Υπεριώδους–Ορατού(UV-Vis)	ΣΕΛ 55
6.2.1 Μέθοδος	ΣΕΛ 55-56
6.2.2 Σχεδιάγραμμα ενέργειας των μοριακών τροχιακών	ΣΕΛ 57- 59
6.3 Φωτομετρικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν εργαστηριακά	ΣΕΛ 60
6.3.1 Μέθοδος Follin-Ciocalteu	ΣΕΛ 60-62
6.3.2 Μέθοδος της DPPH	ΣΕΛ 62- 64

(Πειραματικό μέρος)

6.3.3 Πειραματική διαδικασία της μεθόδου Folin-Ciocalteu.....ΣΕΛ 64-69

6.3.4 Πειραματική διαδικασία μεθόδου DPPH.....ΣΕΛ 69-76

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....ΣΕΛ 77

7.1 Υπολογισμός Ολικών Φαινολικών με τη Μέθοδο Folin-Ciocalteu.....ΣΕΛ 77

7.2 Υπολογισμός της Αντιοξειδωτικής Ικανότητας με τη Μέθοδο DPPH...ΣΕΛ 77-78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....ΣΕΛ 79-87

Διασαφήσεις εξεταστικής επιτροπής

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο «Μελέτη της Αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων Θυμαρί και Φλισκούνι στον Οίνο» που παρουσιάστηκε από τους Τσολομούτη Παναγιώτα και Ζερίτη Αγνή και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή (1ου Μέλους Επιτροπής)	Σεχάντε Αντνάν	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (2ου Μέλους Επιτροπής)	Ευαγγέλου Αλεξάνδρα	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (3ου Μέλους Επιτροπής)	Κεχαγιά Δέσποινα	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

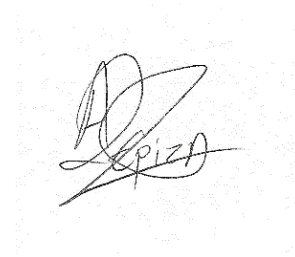
Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι Τσολομύτη Παναγιώτα του Παντελή με αριθμό μητρώου 171103 και Ζερίτη Αγνή του Ιωάννη με αριθμό μητρώου 171023, φοιτητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, δηλώνουμε ο καθένας υπεύθυνα ότι:

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

Όνοματεπώνυμο & Υπογραφή Συγγραφέων Πτυχιακής Εργασίας

ΤΣΟΛΟΜΥΤΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

ΖΕΡΙΤΗ ΑΓΝΗ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μας, κ. Αντάν Σεχάντε, για την ανάθεση της εργασίας, την επιλογή του συγκεκριμένου θέματος, την αμέριστη βοήθειά του και την αδιάλειπτη καθοδήγησή του σε όλη την πορεία της εργασίας μας. Επιπροσθέτως θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που προσέφεραν ηθική και πρακτική υποστήριξη στην υλοποίηση του πειραματικού μέρους της εργασίας μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία είχε σαν στόχο να παρασκευαστεί ένας βιολειτουργικός οίνος, μέσω της εκχύλισης των αιθέριων ελαίων των βοτάνων *δενδρολίβανο* και *φασκόμηλο* σε λευκό οίνο, τη μελέτη των φαρμακευτικών ιδιοτήτων τους και την δυνατότητα χρήσης του παρασκευαζόμενου αυτού οίνου για τις θεραπευτικές του ιδιότητες. Η εκχύλιση των βοτάνων πραγματοποιήθηκε σε οίνο που οινοποιήθηκε στο τμήμα Οίνου, Αμπέλου & Ποτών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, ποικιλίας Ροδίτης και Μοσχάτο Αλεξάνδρειας, ενώ τα βότανα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το *δενδρολίβανο* και το *φασκόμηλο*. Η εκχύλιση πραγματοποιήθηκε για χρονικό διάστημα δύο εβδομάδων και στη συνέχεια τα δείγματα οίνων φιλτραρίστηκαν και αναλύθηκαν εργαστηριακά ως προς το ολικό φαιολικό δυναμικό τους με τη βοήθεια της μεθόδου Follin- Ciocalteu και την αντιοξειδωτική ικανότητά τους με τη βοήθεια της μεθόδου DPPH. Τέλος ακολούθησε σύγκριση των δειγμάτων μεταξύ τους καθώς και με τον μάρτυρα που ήταν ο οίνος βάσης.

ABSTRACT

The present work was the preparation of a biofunctional wine, through the extraction of the essential oils of the herbs rosemary and sage in wine and the study of the medicinal properties and the possibility of using this wine for its therapeutic properties. The extraction of the herbs was carried out in wine vinified at the Wine, Vine & Beverage Department of the University of West Attica, using the varieties Roditis-Moschato Alexandrias, while the herbs used were rosemary and sage. The extraction was carried out for a period of two weeks and then the wine samples were filtered and analysed in the laboratory for their total phenolic potential using the Follin- Ciocalteu method and their antioxidant capacity using the DPPH method. Finally, the samples were compared with each other and with the witness, which was the base wine.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος την σήμερα ημέρα έχει αρχίσει να αντιλαμβάνεται την πολύτιμη χρήση των βοτάνων και να τα εντάσσει στην καθημερινή του ζωή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την λεπτομερή και διεξοδική ανάλυση τους ως προς τα είδη των βοτάνων, τις χρήσεις τους και τις συνέπιες τους ως προς αυτόν. Η χρήση τους στην πλειοψηφία των καθημερινών παρασκευασμάτων όπως φάρμακα, καλλυντικά, συμπληρώματα διατροφής κ.α. παίζει τεράστιο ρόλο στην ανάδειξη τους ως ένα απαραίτητο εργαλείο το οποίο έχει θεμελιώσει μια κύρια θέση με στόχο την βελτίωση της ρουτίνα των ανθρώπων.

Όπως όλοι γνωρίζουμε, η βοτανοθεραπεία χρησιμοποιείται ευρέως στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Ως εκ τούτου, είναι κατανοητό να ασχοληθούμε με τα είδη των βοτάνων, τις χρήσεις τους και τα αποτελέσματά τους αναλυτικά και αναλυτικά. Αν αναλογιστούμε τη συντριπτική πλειοψηφία των σκευασμάτων που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητά μας, όπως καλλυντικά, φαρμακευτικά κ.λπ. Προερχόμενα από φυτικά φάρμακα, οι λόγοι για τους οποίους θεωρούνται τόσο ιδιαίτερα και κατέχουν ιδιαίτερη θέση στη ζωή των ανθρώπων είναι ευλόγως κατανοητοί. Στις μέρες μας, όλο και περισσότεροι άνθρωποι είναι απασχολημένοι με πληροφορίες σχετικά με τα φυτικά φάρμακα. Προσπαθούν να διατηρήσουν τη γνώση που μεταδόθηκε από τις προηγούμενες γενιές.

Τα βότανα αποτελούν ένα μεγάλο μέρος του φυτικού βασιλείου. Ένα κέντρο επικοινωνίας μεταξύ των δύο φυσικών βασιλείων, όπου άνθρωποι και φυτά συναντιούνται για να δημιουργήσουν και να ανταλλάξουν συνεργατικές ενέργειες.

Επομένως, το εξωτερικά συντονισμένο περιβάλλον παράγει φυσικά μια διαδικασία οικολογικής ολοκλήρωσης, η οποία θεραπεύει και εναρμονίζει το εσωτερικό περιβάλλον, το ανθρώπινο σώμα.

Από αμνημονεύτων χρόνων μέχρι σήμερα, η βοτανοθεραπεία έπαιξε και θα συνεχίσει να παίζει σημαντικό ρόλο στην παραδοσιακή ιατρική πολλών πολιτισμών.

Τα βότανα και οι ουσίες που περιέχουν αποτελούν αντικείμενο σύγχρονης επιστημονικής έρευνας που επιβεβαιώνει πολλές από τις θεραπευτικές και

βιολειτουργικές τους ιδιότητες δοσμένες εμπειρικά στο παρελθόν. Για το λόγο αυτό αυξάνεται η χρήση τους στη φαρμακευτική και καλλυντική βιομηχανία.

Σήμερα, οι άνθρωποι ενδιαφέρονται ξανά για αυτά τα θέματα, προσπαθώντας να ζήσουν πιο φυσικά. Ως αποτέλεσμα, η βότανα, η αρωματοθεραπεία ή η ανθοθεραπεία είναι και πάλι στη μόδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Βότανα

1.1 Εισαγωγή

Από τα αρχαία χρόνια έως και σήμερα ο κάθε πολιτισμός έχει ανακαλύψει και συνεχίζει να ανακαλύπτει διάφορες χρήσεις βοτάνων. Αυτές οι ανακαλύψεις στηρίζονται σε μύθους, παραδόσεις, θρύλους, ακόμα και στην ιατρική.

Την σήμερον ημέρα τα βότανα και οι διάφορες ουσίες που περιέχουν αξιοποιούνται έτσι ώστε να βελτιώσουν την ζωή των ανθρώπων και να αναβαθμίσουν την ποιότητά της. Στη σημερινή εποχή όλες οι βιομηχανίες που ασχολούνται με τα φάρμακα, τα



καλλυντικά, τα τρόφιμα αλλά ακόμα και τα ποτά παγκοσμίως στρέφεται προς τη φύση με συνακόλουθο να μεταχειρίζονται όλο ένα και περισσότερα από τα φυτά με τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται μεγάλη ποικιλία από προϊόντα. Έτσι είναι εύκολο να αντιληφθεί κάποιος την σημαντικότητα των βοτάνων και των φυτών στην καλύτερευση του βίου μας. Είναι εμφανές ότι είναι πρόπον να γίνει αναφορά στην δράση των βοτάνων, και όχι τόσο σε αυτό, μιας και τα οφέλη τους

στηρίζονται κυρίως σε αυτήν. Όσον αφορά τις γνώσεις που αφορούν αυτή τη δράση, όσο περνάει ο καιρός εκτός του ότι εξαπλώνεται ραγδαία από πολιτισμό σε πολιτισμό και από γενιά σε γενιά, εξελίσσεται και τεκμηριώνεται.

Είναι ευρέως διαδεδομένο πως αρκετά από τα φάρμακα, τα καλλυντικά και τα αρώματα σαν πρώτη ύλη έχουν τα φυτά. Στις ημέρες μας έχει αρχίσει να αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος την αξία της φύσης και να στρέφεται προς αυτήν. Έτσι διάφορες θεραπείες που έχουν σαν βάση τα φυτά όπως η αρωματοθεραπεία ή η βοτανοθεραπεία έχουν αρχίσει να κεντρίζουν το ενδιαφέρον. Παρόλο που κάποιες φορές ίσως να έχουν ταπεινωθεί οι θεραπευτικές τους δράσεις, τα λουλούδια και γενικότερα τα φυτά δεν έχουν πάψει να συντροφεύουν τον άνθρωπο στην καθημερινότητά του, από τις πιο

απλές έως τις πιο σημαντικές στιγμές της ζωής του. Καταλαβαίνουμε λοιπόν, πως η φύση έχει φροντίσει να δώσει στα βότανα τις απαραίτητες ουσίες έτσι ώστε να είναι ικανά να αξιοποιηθούν με οποιονδήποτε τρόπο.

1.2 Βότανα

Ορισμός

Σύμφωνα με το Αγγλικό Λεξικό της Οξφόρδης, τα ποώδη φυτά ορίζονται ως όλα τα χρήσιμα φυτά των οποίων οι ρίζες, οι μίσχοι, τα άνθη και τα φύλλα χρησιμοποιούνται ως τροφή (βρώσιμα) ή φαρμακευτικά, με βάση τα αισθητηριακά χαρακτηριστικά. Αυτός ο ορισμός αναφέρεται σε ποικιλία βοτάνων, τέτοιου είδους φυτά χρησιμοποιούνται ως συστατικά σε τρόφιμα, ποτά, καλλυντικά και φάρμακα. (<https://www.ellinikabaharika.gr>)

Τους τελευταίους αιώνες, ο όρος «βότανο» έχει περιοριστεί σε ορισμένα φυτά που χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες για φαρμακευτικά ποτά, αλοιφές, πρακτική ιατρική και σύγχρονη φαρμακολογία.

Η διάκριση των φυτών σε βότανα, λαχανικά, φρούτα, χόρτα και «ζιζάνια» είναι μια πρόσφατη κατηγοριοποίηση. Για τους αρχαίους Έλληνες, Ρωμαίους, Άραβες, Κινέζους και Ινδούς τα φυτά έχουν



θεραπευτικές και εξισορροπητικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, ακόμη και όταν καταναλώνονται καθημερινά ως τροφή.

Επίσης, όταν μαγειρεύονται ή αναμειγνύονται με άλλα συστατικά όπως κρέας, ψάρι, δημητριακά, συνεχίζουν να διατηρούν τα ενεργά συστατικά τους και έχουν θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Η κατανάλωση τσουκνίδας προστατεύει τον εαυτό του από όλες τις ασθένειες του χρόνου, συμβούλεψε ο Ησίοδος τους Αθηναίους. Και ο Ιπποκράτης, ο πατέρας της ιατρικής, πρότεινε στους ανθρώπους να προσθέτουν άφθονα αρωματικά (βότανα) στο

φαγητό τους για να γεμίζουν εύκολα και γρήγορα το στομάχι τους ώστε να μην χρειάζεται να τρώνε πολύ, γιατί η υπερφαγία δεν κάνει καλό.

(<https://herbsandcannabis.eu>)

1.3 Φαρμακευτικά Φυτά

Ορισμός

Σαν φαρμακευτικά φυτά ορίζονται αυτά στα οποία εμπεριέχονται δραστικές ουσίες, οι οποίες όταν λαμβάνονται από ζωντανούς οργανισμούς έχουν τις ιδιότητες των φαρμάκων. Έχουν δηλαδή την δύναμη να εμποδίσουν, να καταπραΰνουν ή ακόμα και να καταπολεμήσουν ασθένειες. (Καρτελιά Μαρία, 2006)

Τα φαρμακευτικά φυτά είναι τα παλαιότερα θεραπευτικά και αναλγητικά φάρμακα που



ανακάλυψε ο άνθρωπος, άλλωστε στο παρελθόν η βοτανοθεραπεία και η ιατρική ήταν συνώνυμα στην πράξη. Για πολλούς αιώνες, το θεραπευτικό οπλοστάσιο αποτελούνταν μόνο από φαρμακευτικά φυτά. Οι πρώτοι γιατροί ήταν στην πραγματικότητα βοτανολόγοι. (Κουτσός Θεόδωρος

B., 2006)

Οι αρχαίοι Έλληνες και γιατροί έγραψαν διάφορα βιβλία για τις θεραπευτικές ιδιότητες και τους τρόπους χρήσης των φυτών με βάση τις λαϊκές παραδόσεις της εποχής τους. Οι γνώσεις τους επικράτησαν για πολλούς αιώνες και έθεσαν τα θεμέλια για την ανάπτυξη της λαϊκής ιατρικής σε όλο τον δυτικό κόσμο.

Αξιοσημείωτο είναι πως η ποσότητα των φαρμακευτικών φυτών στην ιατρική, μέχρι και σήμερα είναι μεγαλύτερη από αυτήν, που αξιοποιείται ως τροφή. (Πολυσιού Μ., 2002)

1.4 Αρωματικά φυτά

Ορισμός

Τα αρωματικά φυτά είναι εκείνα τα φυτά που αποδίδουν οσμή και ιδιαίτερο άρωμα. Ξεχωρίζουν από τα άλλα φυτά στο φυτικό βασίλειο λόγω της περιεκτικότητας τους στα αιθέρια έλαια που παράγουν.

Ο όρος αυτός μπορεί να προσδώσει σε φυτά τα οποία έχουν σαηγενευτικό άρωμα και τα χρησιμοποιούν για την δημιουργία αρωμάτων και πολλών ευωδών προϊόντων(π.χ. φυτά που προσδίδουν οσμή και γεύση στα τρόφιμα, στη παραγωγή σαπουνιών, καλλυντικών, αρωμάτων). (Καρτελιά Μαρία, 2006, Κουτσός Θεόδωρος Β., 2006)

1.5 Αρωματικά Φαρμακευτικά φυτά

Ορισμός

Κοινό χαρακτηριστικό των αρωματικών φαρμακευτικών φυτών είναι η παρουσία αιθέριων ελαίων.



Πολλά αρωματικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε για την εξαγωγή φαρμακευτικών ουσιών από τα αιθέρια έλαιά τους είτε ως δρόγες για να μεταδώσουν τις

φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Για τον λόγο αυτό τους δόθηκε η ορολογία αρωματικά-φαρμακευτικά φυτά.

Υπάρχουν και άλλα φυτά στην ίδια κατηγορία με τα αρωματικά φαρμακευτικά φυτά, δεν χρησιμοποιείται για την εξαγωγή αρωματικών ουσιών, αλλά για την εξαγωγή βαφών ή άλλων αλκαλοειδών φαρμακευτικών ουσιών. Ωστόσο, υπάρχει ακόμη ένας μεγάλος αριθμός φυτών που δεν έχουν μελετηθεί συστηματικά προκειμένου να προσδιοριστεί με ακρίβεια η χρήση, η παραγωγική ικανότητα, οι δυνατότητες

μηχανοποίησης, οι κατάλληλες μέθοδοι καλλιέργειας, οι οικονομικές και εμπορικές ευκαιρίες που σχετίζονται με φυτά ή αιθέρια έλαια.

Τα αρωματικά φαρμακευτικά φυτά καλλιεργούνται για:

- Την παραγωγή αιθέριων ελαίων
- Την παραγωγή ξηρής δρόγης.

Παγκοσμίως υπάρχουν περίπου 18.000 είδη αρωματικών και 60.000 είδη φαρμακευτικών φυτών. Τα διάφορα αυτά φυτά χαρακτηρίζονται ως αρωματικά ή ως φαρμακευτικά ή ως αρωματικά-φαρμακευτικά αναλόγως τον σκοπό για τον οποίο χρησιμοποιούνται. (Πολυσίου Μ., 2002)

1.6 Δρόγες

Ορισμός

Φάρμακα φυτικής προέλευσης είναι τα φαρμακευτικά προϊόντα που περιέχουν μόνο φυτικές ουσίες ή παρασκευάσματα φυτικών δρογών. Δρόγες είναι φυτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως φάρμακα. Τα φυτικά παρασκευάσματα είναι θρυμματοποιημένα ή κονιοποιημένα φυτικά παρασκευάσματα, εκχυλίσματα, βάμματα, λίπη ή αιθέρια έλαια, χυμοί κ.λπ., που παρασκευάζονται από βότανα και παρασκευάσματα, η παραγωγή των οποίων περιλαμβάνει διαδικασίες κλασματοποίησης, καθαρισμού ή συμπύκνωσης. (<https://www.e-nomothesia.gr>)

1.7 Τα βότανα στην Ιατρική

Είναι γνωστό ότι στον παραδοσιακό πολιτισμό τα βότανα αποτελούσαν την πλέον κρίσιμη μάζα –ποσοτικώς και ποιοτικώς– των θεραπευτικών φαρμάκων κατά την μακρά περίοδο, την όχι τόσο παλαιά, που προηγήθηκε των χημικών φαρμάκων.

➤ Αρχαιότητα

Από αμνημονεύτων χρόνων μέχρι σήμερα, η βοτανοθεραπεία έχει και θα συνεχίσει να παίζει σημαντικό ρόλο στην παραδοσιακή ιατρική σε πολλούς πολιτισμούς. Στην αρχαιότητα, η βοτανική και η ιατρική ήταν συνώνυμα στην πράξη. Οι πρώτοι γιατροί φημιολογείται ότι ήταν βοτανολόγοι. Από την ελληνική αρχαιότητα υπάρχουν καταγραφές για τις θεραπευτικές ιδιότητες των φαρμακευτικών φυτών, τις οποίες

συναντάμε στα κείμενα του Ιπποκράτη. Ο άνθρωπος παρατηρεί τη φύση, ιδιαίτερα τους ζωικούς οργανισμούς, και διαπιστώνει ότι πολλά φυτά και βότανα έχουν χρήσιμες ιδιότητες ώστε να ανακουφίσουν τον πόνο, να τον βοηθήσουν να ξεπεράσει δύσκολες ασθένειες ακόμη και να εμποδίσουν την ανάπτυξή τους.

Για χιλιάδες χρόνια, η φαρμακευτική χρήση των φυτών περιορίζεται στην επούλωση



πληγών , με όλες τις ανώδυνες ασθένειες να αποδίδονται στις πράξεις των θεών. Πριν από την εποχή του Ιπποκράτη, όλοι οι αρχαίοι λαοί, ακόμη και οι αρχαίοι Έλληνες, είχαν την έννοια της θεοκρατικής θεραπείας. Τη δραματική αλλαγή

αποτελέσε ο Ιπποκράτης της Κω (460-370 π.Χ.), δεν υπάρχουν πολλά συστηματικά στοιχεία για την περίοδο πριν από τον Ιπποκράτη, αλλά περιοριζόμαστε σε έμμεσες πληροφορίες από επιγραφές, αναθηματικές πινακίδες και μη ιατρικά έργα όπως τα Ομηρικά και τα Ορφικά έπη, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας της επιστημονικής ιατρικής. Ανάμεσα στα σωζόμενα έργα του παρουσιάζονται 237 είδη φυτών και οι θεραπευτικές τους ιδιότητες. Κατά τον Ιπποκράτη η γλιστρίδα χρησιμοποιήθηκε ως καθαρτικό, ο βασιλικός ως αντιεμετικό, το κυδώνι ως παυσίπονο για τον πόνο της μήτρας, το ρόδι για παθήσεις του συκωτιού, η μολόχα για καταπλάσματα. Τον διαδέχτηκε ο Θεόφραστος (372-287 π.Χ.) με το βιβλίο του «Περί Φυτών Ιστορίας», όπου έδωσε πολλές πληροφορίες για τις φαρμακευτικές και αρωματικές ιδιότητες των φυτών.

Σημείο αναφοράς στην ιστορία για τα φαρμακευτικά φυτά είναι το βιβλίο του Διοσκουρίδη Περί ύλης ιατρικής, που γράφτηκε τον 1ο αιώνα μ.Χ., χάρη στον όγκο των πληροφοριών του και την τεράστια επίδραση που άσκησε στους αιώνες που ακολούθησαν. Την ίδια εποχή γράφεται η Naturalis historia του Πλίνιου (23-79 μ.Χ.), που επιχειρεί μια πλήρη περιγραφή του τότε γνωστού φυσικού κόσμου και στην οποία περιλαμβάνονται πολλά στοιχεία για τη θεραπευτική χρήση των βοτάνων. Ο Γαληνός (129-199 μ.Χ.), συστηματοποίησε τις συνολικές γνώσεις της αρχαίας ελληνικής

ιατρικής και ειδικότερα τις σχετικές με τα φάρμακα πληροφορίες στις οποίες ενσωματώνει πολλά στοιχεία από τον Διοσκουρίδη.(<https://wellcomecollection.org>)

Οι εμπειρικοί ιατροί οι οποίοι έδρασαν στον ελληνικό χώρο κατά τον 19ο και 20ό αιώνα έτυχαν προστασίας από τις τοπικές κοινότητες αλλά και δεν υπέστησαν διωγμό από το ιατρικό σώμα, όπως συνέβη σε άλλες. Οι παραδοσιακοί-τοπικοί θεραπευτές (γνωστοί ως «εμπειρικοί» ή «πρακτικοί», «γιάτρισσες» ή «γιατρίνες» για τις γυναίκες, «μάγοι», «αγύρτες» ή «κομπογιαννίτες» ανάλογα και με τα συνδεδεμένα) στο πλαίσιο της λαϊκής ιατρικής στηρίζονταν σχεδόν αποκλειστικά στη χρήση βοτάνων. Μεταξύ των παραδοσιακών θεραπειών υπήρχαν ιερείς και μοναχοί. Το πνευματικό, συμβολικό μέρος της πρακτικής τους περιελάμβανε επωδές, ξόρκια, ευχές και προσευχές. Πολλοί είχαν στην κατοχή τους χειρόγραφα με γιατροσόφια. Από την άποψη αυτή οι πρακτικές τους συνδέονταν με την παράδοση της αρχαίας ελληνικής και βυζαντινής ιατρικής. Οι περισσότεροι «πρακτικοί» ήταν ενταγμένοι στην τοπική κοινότητα, όπου κατοικούσαν και μοιράζονταν τις ίδιες πολιτισμικές αναφορές και κώδικες επικοινωνίας με τους κατοίκους, σε αντίθεση με τους επιστήμονες ιατρούς, οι οποίοι, συνήθως, είχαν αστική καταγωγή και, το σημαντικότερο, εκφράζονταν στην καθαρεύουσα όσον αφορά την περιγραφή των ασθενειών και τη θεραπεία τους.



➤ Σήμερα

Η σημερινή συγκυρία σηματοδοτείται από τη δραστηριοποίηση, και στη χώρα μας, φαρμακευτικών και άλλων εταιρειών και επιστημονικών ομάδων στον τομέα της έρευνας και εκμετάλλευσης των βοτάνων. Σε αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Αφρική,

το ποσοστό που χρησιμοποιεί την παραδοσιακή ιατρική ανέρχεται στο 80% αφού στηρίζεται κυρίως στη χρήση των βοτάνων. Αντιθέτως σε χώρες της Δυτικής Ευρώπης



όπως και της Βόρειας Αμερικής τα στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας αποκαλύπτουν ότι πάνω από το 50% του πληθυσμού είχε κάνει χρήση τέτοιων φαρμάκων τουλάχιστον μία φορά στη διάρκεια του βίου του, το οποίο κατά κύριο λόγο οφείλεται στο ότι τα βότανα

είναι πιο ήπια, δεν έχουν σοβαρές παρενέργειες και έχουν μεγάλη καταπραυντική δράση.

Τα βότανα έχουν υπάρξει σημαντικό θεμέλιο για:

- Την ομοιοπαθητική, όπου μεγάλο ποσοστό θεραπειών έχει άμεση προέλευση από τα φυτά και ακόμα μεγαλύτερο των ομοιοπαθητικών φαρμάκων προέρχονται από αυτά.
- Την ομαλή λειτουργία του κεντρικό νευρικό σύστημα. 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.
- Την καρδιακή ανεπάρκεια και στις αρρυθμίες είναι που είναι μερικές από τις παθήσεις που μπορούν να αντιμετωπιστούν με την χρήση βιοδραστικών ενώσεων που εμπεριέχονται σε βοτανικά προϊόντα. Συγκεκριμένα, ευρέως χρησιμοποιείται η διοξίνη, 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.

Όπως και πολλές άλλες ακόμα με συμπέρασμα πως κατά την πάροδο του χρόνου εξακολουθήσουν να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην υγειονομική περίθαλψη και καθιστά απαραίτητο να πραγματοποιείται έρευνα τόσο στις παρελθοντικές όσο και στις σημερινές χρήσεις τους. (Διοσκουρίδης, 2006)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Οίνος

2.1 Ορισμός του Οίνου

Με βάση την οινική νομοθεσία, ο ελληνικός και ο ξένος ορισμός του κρασιού είναι:

Οίνος είναι ένα ποτό που παρασκευάζεται από φρέσκα σταφύλια που έχουν υποστεί πλήρη ή μερική ζύμωση ή χυμό σταφυλιού (γλεύκος) που προέρχεται επίσης από φρέσκα (νοπά) σταφύλια (Σουφλερός, 2015).

Γενικότερα σε φυσικοχημικούς όρους, το κρασί είναι ένα υδραλκοολικό διάλυμα οργανικών οξέων, μερικά από τα οποία έχουν τη μορφή αλάτων. Φυσικά, αυτός ο ορισμός δεν αντιστοιχεί σε μια πληθώρα συστατικών κρασιού, από τα οποία μόνο γνωστά, σήμερα ανέρχονται σε εκατοντάδες.

Η σύνθεση του κρασιού μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες:

- νερό.
- Οργανικά συστατικά (οργανικά οξέα, αλκοόλες, αρωματικές ενώσεις, σάκχαρα/γλυκίδια, πολυσακχαρίτες, φαινολικές ενώσεις, αζωτούχες ενώσεις, ένζυμα και βιταμίνες).
- Ανόργανα συστατικά (ανιόντα και κατιόντα).

2.2 Η εξέλιξη του οίνου

Στην αρχαία Ελλάδα το κρασί υμνήθηκε από ποιητές, ιστορικούς και καλλιτέχνες. Το κρασί αναφέρεται συχνά στα έργα του Αισώπου και του Ομήρου. Στην Ελλάδα όμως το κρασί θεωρούνταν προνόμιο των ανώτερων στρωμάτων. Ο Έλληνας θεός του κρασιού, Διόνυσος, αντιπροσώπευε όχι μόνο τη μεθυστική δύναμη του κρασιού, αλλά και τις κοινωνικές και ευεργετικές του επιδράσεις. Θεωρείται ιεροκήρυκας, νομοθέτης

και ειρηνοποιός του πολιτισμού, καθώς και προστάτης άγιος της γεωργίας και του θεάτρου. Μάλιστα, σύμφωνα με τον αρχαίο ιστορικό Θουκυδίδη, «Όταν οι λαοί της Μεσογείου έμαθαν να φυτεύουν ελιές και αμπέλια, άρχισαν να απομακρύνονται από τη βαρβαρότητα».



Το κρασί ήταν μέρος της ευρωπαϊκής ζωής, πολιτισμού και φαγητού από την αρχαιότητα. Η παραγωγή κρασιού εμφανίστηκε στην Ευρώπη και με την επέκταση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας σε όλη τη Μεσόγειο, αναπτύχθηκαν πολλές σημαντικές αμπελουργικές περιοχές, μερικές από τις οποίες υπάρχουν ακόμα και σήμερα.

Ακόμη και τότε, η παραγωγή κρασιού ήταν μια σχολαστική γεωργική δραστηριότητα, που προωθούσε την ανάπτυξη διαφορετικών ποικιλιών και τεχνικών καλλιέργειας. Οι κάδοι κατασκευάζονται για αποθήκευση και μεταφορά. Οι φιάλες χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά και αναπτύχθηκε ένα πιο βασικό σύστημα ονομασίας προέλευσης, καθώς ορισμένες περιοχές ήταν γνωστές για τα εκλεκτά κρασιά τους. Καθώς η παραγωγή κρασιού σταδιακά αυξανόταν, η δημοτικότητά του μεγάλωνε, τα οινοποιεία έγιναν συνηθισμένα σε πολλές πόλεις της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας εκείνη την εποχή και ο ευρωπαϊκός σεβασμός για το κρασί παρέμεινε καθ' όλη τη διάρκεια του Μεσαίωνα.

Εν μέρει εξαιτίας αυτού, η ποιότητα του πόσιμου νερού είναι πολύ αμφισβητήσιμη και το κρασί είναι η προτιμώμενη εναλλακτική λύση.

Ταυτόχρονα, η αμπελοκαλλιέργεια και η οινοποιία αναπτύχθηκαν επίσης χάρη στην αγροτική οικονομία των μοναστηριών σε όλη την ήπειρο, η οποία οδήγησε στην ίδρυση ορισμένων από τους καλύτερους αμπελώνες στην Ευρώπη. Για παράδειγμα, οι Βενεδικτίνοι μοναχοί έγιναν ένας από τους μεγαλύτερους οινοποιούς, με αμπελώνες στην Καμπανία, τη Βουργουνδία και το Μπορντό στη Γαλλία και τις περιοχές Rheingau και Franconia στη Γερμανία. Έμποροι και ευγενείς έπιναν κρασί σε κάθε γεύμα και τα κελάρια ήταν καλά εφοδιασμένα. Τον 16ο αιώνα, το κρασί έγινε μια πιο εκλεπτυσμένη εναλλακτική λύση αντί της μπίρας, και καθώς οι προσφορές κρασιού άρχισαν να διαφοροποιούνται, οι καταναλωτές άρχισαν να βρίσκουν την ιδέα της ποικιλίας ελκυστική για τις συνήθειες τους στο ποτό. Άρχισαν να συζητούν τις αρετές και τα πάθη που συνδέονται με το κρασί, πιο παθιασμένα από ό,τι στους προηγούμενους αιώνες.

Ο διάσημος Βρετανός ελισαβετιανός βάρδος Σαίξπηρ επεσήμανε ότι «το καλό κρασί είναι καλός φίλος, όταν κάποιος του κάνει καλό»...σχολιάζοντας εμμέσως την κατάχρηση του κρασιού στην εποχή του. Εκείνη την εποχή, το Λονδίνο είχε πρόσβαση σε καθαρό πόσιμο νερό, μια σημαντική εξέλιξη που ώθησε τη βιομηχανία κρασιού σε μια νέα εποχή.

Οι βελτιωμένες τεχνικές παραγωγής τον 17ο και 18ο αιώνα οδήγησαν σε καλύτερα κρασιά, στη χρήση γυάλινων φιαλών με φελλό και στην εφεύρεση του εξωθητήρα (τιρμπουσόν).

Ενώ ο 19ος αιώνας θεωρείται η «Χρυσή Εποχή του Κρασιού», δεν ήταν χωρίς δράμα



για πολλές περιοχές. Γύρω στο 1863, πολλοί γαλλικοί αμπελώνες μολύνθηκαν από μια ασθένεια που προκλήθηκε από τη φυλλοξήρα, η οποία ρουφάει το χυμό από τις ρίζες. Όταν διαπιστώθηκε

ότι τα αμερικανικά αμπέλια είναι ανθεκτικά στη φυλλοξήρα, αποφασίστηκε να φυτευτούν αμερικανικά αμπέλια στις πληγείσες γαλλικές περιοχές.

Αυτό δημιουργεί υβριδικές ποικιλίες αμπέλου που παράγουν κρασιά υψηλότερης ποιότητας

Τα τελευταία 150 χρόνια, η παραγωγή κρασιού έχει υποστεί μια επαναστατική εξέλιξη ως τέχνη και επιστήμη. Μέσω της ψύξης, τα οινοποιεία είναι σε θέση να ελέγχουν τη θερμοκρασία, τη διαδικασία ζύμωσης και να παράγουν κρασιά υψηλής ποιότητας σε ζεστά κλίματα. Η εισαγωγή μηχανημάτων συγκομιδής επέτρεψε στους οινοπαραγωγούς να μεγαλώσουν τους αμπελώνες τους και να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους. Ενώ η οινοποιία αντιμετωπίζει την πρόκληση να ανταποκριθεί σε μια διευρυνόμενη ζήτηση της αγοράς χωρίς να χάσει τον χαρακτήρα των κρασιών της, η τεχνολογία βοηθά στη διασφάλιση μιας σταθερής προσφοράς ποιοτικών κρασιών.

Η σύγχρονη οινοποίηση αποτίνει φόρο τιμής στη διαχρονική τέχνη της οινοποίησης και καταδεικνύει τη σημασία του κρασιού στην ιστορία και την ποικιλομορφία του ευρωπαϊκού πολιτισμού. (www.wineinmoderation.eu)

2.3 Χημική σύσταση του οίνου

Το νερό είναι το πρώτο συστατικό του κρασιού και αποτελεί το 80-85% του. Προέρχεται από τα σταφύλια και είναι κυρίως υπεύθυνο για την πυκνότητα του κρασιού, που είναι παρόμοια με αυτή του νερού.

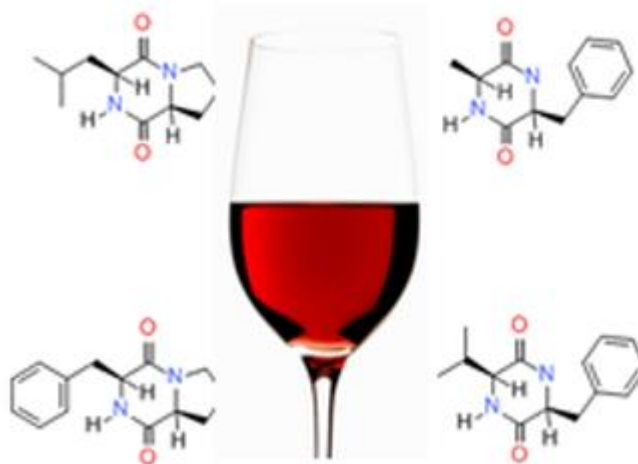
Τα οργανικά οξέα είναι ένα σημαντικό μέρος του κρασιού, υπεύθυνα όχι μόνο για την οξύτητα των κρασιών, αλλά και για την προστασία τους από μικροβιακή ή χημική επίθεση-προσβολή, καθώς και για τη διατήρηση του χρώματός τους. Κάποια από αυτά προέρχονται από σταφύλια, ενώ τα υπόλοιπα σχηματίζονται κατά τη διαδικασία ζύμωσης του γλεύκου/χυμού των σταφυλιών, της μικροβιακής προσβολής του και του κρασιού. Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει τα κύρια συστατικά αυτών των οξέων (Σουφλερός, 2015).

Τα πτητικά οξέα είναι μια άλλη κατηγορία οξέων που είναι υπεύθυνα για την πτητική οξύτητα και βρίσκονται κυρίως στο κρασί. Τα κύρια πτητικά οργανικά οξέα είναι: οξικό οξύ (90-95% του συνόλου), μυρμηκικό οξύ (μόνο από σταφύλια), προπιονικό οξύ, ισοβουτυρικό οξύ, βουτυρικό οξύ κ.λπ.

Για να κατανοήσουμε πλήρως την κατάσταση των οργανικών οξέων στο κρασί, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι παρακάτω έννοιες:

- Η ολική οξύτητα, ή αλλιώς ογκομετρούμενη, εκφράζει τις ολικές ελεύθερες καρβοξυλομάδες ενός οξέος, είτε είναι σε διάσταση είτε όχι.
- Η ενεργός οξύτητα, ή το pH, αντιπροσωπεύει το άθροισμα των καρβοξυλομάδων, οι οποίες βρίσκονται σε διάσταση και αντιστοιχεί στο άθροισμα των ιόντων υδρογόνου (H⁺).

Οι αλκοόλες παρότι δεν είναι το μόνο συστατικό του κρασιού, για την ποιότητά του είναι συχνά το βασικό κριτήριο. Η % κατ' όγκο περιεκτικότητα των οίνων σε αλκοόλη (κυρίως αιθανόλη) είναι ο αλκοολομετρικό τίτλος, ο οποίος έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ποιότητα, τη διατήρηση και την εμπορική αξία του κρασιού.(Σουφλερός, 2015 'Τσακίρης, 1998).



Οι αρωματικές ενώσεις χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Το άρωμα του φρέσκου κρασιού αποτελείται από το μοναδικό άρωμα κάθε ποικιλίας και από το άρωμα της μαγιάς υπό συνθήκες ζύμωσης και το άρωμα του κρασιού ή όπως αλλιώς λέμε το μπουκέτο του, οφείλεται κυρίως στο άρωμα ανώτερων αλκοολών και σε εστέρες, οι οποίοι σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση (ενζυμική οδός) και στη διαδικασία παλαίωσής τους (χημική οδός). Σημαντική θεωρείται και η εμπλοκή άλλων αρωματικών ενώσεων όπως αλδεΐδες, κετόνες, τερπένια κ.λπ.

Οι φαινολικές ενώσεις χωρίζονται στις ακόλουθες τέσσερις (4) μεγάλες οικογένειες με βάση τη δομή και τη χημική τους σύσταση:

1. Φαινολικά οξέα (βενζοϊκό και κινναμικό).
2. φλαβόνες (καεμπφερόλη, κερσετίνη, μυριστίνη).
3. ανθοκυάνες (ανθοκυανίνες: πελαργονίνη, ανθοκυανίνη, παιονιλίνη, δελφινιλίνη, πετούνια και μαλβαλίνη ή ορνιδίνη).

4. Ταννίνες: υδρολυμένες (γαλλικό και ελλαγιικό οξύ) και συμπυκνωμένες (πολυμερισμένη φλαβανόλη 3 ή κατεχίνες, κυρίως φλαβανόλες 3,4 ή λευκές ανθοκυανίνες).

Τέλος, μια άλλη φαινολική ένωση που αναφέρεται, η οποία ανήκει στην κατηγορία των στιλβενίων, είναι η *trans-resveratrol* (3,5,4-trihydroxy-trans-stilbene). Θεωρείται το σημαντικότερο είδος από τα στιλβένια, καθώς θεωρείται η κύρια υπεύθυνη ουσία του κόκκινου κρασιού και είναι ευεργετική για την υγεία του ανθρώπου.

2.4 Οίνος στην Ιατρική

Το 1976, η Επίσημη Γαλλική Φαρμακοποιία όρισε το κρασί ως ένα υγρό, διαφανές παρασκεύασμα με «φαρμακευτικές» ιδιότητες, που προορίζεται για χορήγηση από το στόμα και λαμβάνεται με διάλυση των δραστικών του συστατικών με ανάμειξη ή απλά ή εκχύλιση, για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε το κρασί. Η παρασκευή τους βασίζεται κυρίως στην επιλογή του σωστού κρασιού, το οποίο πρέπει να ταιριάζει με τις προς επεξεργασία πρώτες ύλες. Οι πρώτες ύλες πρέπει να πληρούν τα πρότυπα ποιότητας που ορίζονται από την επίσημη φαρμακοποιία και να θερμαίνονται υπό τις καθορισμένες συνθήκες διαβροχής. Τα κρασιά που επιλέγονται μπορεί να είναι ξηρά λευκά ή κόκκινα κρασιά, συνήθως μέτρια αλκοολούχα, ή γλυκά λευκά ή κόκκινα κρασιά, συνήθως υψηλότερης περιεκτικότητας σε αλκοόλ.



Στις περισσότερες περιπτώσεις προτείνονται λευκά κρασιά με υψηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ, γύρω στους 15-16 βαθμούς. Το κόκκινο κρασί συνιστάται όταν το φάρμακο που χρησιμοποιείται περιέχει ταννίνες. Φρέσκα/νεαρά κρασιά καθώς και παλαιωμένα κρασιά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν κατά την διάρκεια της ζύμωσης.

Γενικά, τα κρασιά που επιλέγονται ως βασικοί οίνοι πρέπει να πληρούν ορισμένες βασικές απαιτήσεις σχετικά με τη σύνθεσή τους που σχετίζονται με:

1. Περιεκτικότητα σε αλκοόλη
2. Εκχύλισμα
3. Πτητικά οξέα
4. Μη πτητικά οξέα
5. Θειικό οξύ
6. Θειώδη

Τέλος, η χρήση νωπής δρόγης δεν συνιστάται (με ελάχιστες εξαιρέσεις) λόγω του κινδύνου αλλαγών στο αλκοόλ ή ακόμα και στο ίδιο το φάρμακο, μπορεί να συμβεί σηπτική ζύμωση κατά τη διαδικασία της εκχύλισης λόγω της υγρασίας στους ιστούς του. Επίσης σε αυτή την περίπτωση, λόγω αραίωσης και συμπύκνωσης, είναι δύσκολο να εξαχθούν τα διαλυτά συστατικά σε αλκοόλη, τα οποία υπάρχουν στους ιστούς του φρέσκου βοτάνου. Ιδανικό θα ήταν τα βότανα να αποξηραίνονται όσο καλύτερα γίνεται, καθώς οποιαδήποτε μορφή υγρασίας στους ιστούς τους θα μπορούσε να οδηγήσει σε αλλοίωση που θα επιδείνωνε την ποιότητα των «φαρμακευτικών» κρασιών.

2.5 Οίνος: «Ο σύμμαχος της υγείας»

Οι ευεργετικές επιδράσεις του κρασιού στην υγεία έχουν αναγνωριστεί από την ιατρική βιομηχανία εδώ και αιώνες. Ήδη από το 450 π.Χ., ο γνώστης της ιατρικής Ιπποκράτης πρότεινε τη χρήση ειδικών κρασιών ως αντιπυρετικό, διουρητικό ή απολυμαντικό πληγών, αλλά και ως συμπλήρωμα διατροφής.

Τα περισσότερα παθογόνα που απειλούν τον άνθρωπο εξουδετερώνονται ή εξαλείφονται από τα οξέα και το «αλκοόλ» που περιέχει το κρασί. Άλλωστε, δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι το κρασί μέχρι τον 18ο αιώνα θεωρούνταν ασφαλέστερο ποτό ,με βάση την ποιότητά του , από το νερό.

Το κρασί μπορεί να θεωρηθεί ένα ήπιο ηρεμιστικό, το οποίο μειώνει το στρες και την ένταση. Ως μέρος της καθημερινής διατροφής, χρησιμεύει ως ορεκτικό για να παρέχει στον οργανισμό ενέργεια μέσω της χορήγησης ουσιών που βοηθούν στην πέψη του

πεπτικού συστήματος και της χορήγησης μικρών ποσοτήτων από τις απαραίτητες βιταμίνες (B1, B2, B3, B4, B5 και B12, κ.λπ.) (Σουφλερός Ε., 2015).

Η μέτρια κατανάλωση κρασιού καθημερινά έχει προστατευτικά και προληπτικά αποτελέσματα σε καρδιαγγειακές παθήσεις (όπως η στεφανιαία νόσος) και σε διάφορες μορφές καρκίνου. Αυτό οφείλεται σε φαιολικές ουσίες (φλαβονοειδείς - μη



φλαβονοειδείς φαινόλες), κυρίως στο κόκκινο κρασί, οι οποίες καταλύουν τις ελεύθερες ρίζες υπό τη δράση των αντιοξειδωτικών, αποτρέποντας έτσι την πρόωγη γήρανση και την κυτταρική βλάβη ([Wollin & Jones, 2001](#)).

Επιπλέον, φαιολικά συστατικά όπως το το στιλβένιο trans-ρεσβερατρόλη, οι κατεχίνες και η κερκετίνη, που έχουν βρεθεί στα σταφύλια, στο χυμό σταφυλιών και αργότερα στο κρασί, ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα, προλαμβάνουν καρδιακές παθήσεις, αποτρέπουν την καρκινογένεση και παρατείνουν το προσδόκιμο ζωής. ([Hung et al., 2002](#); [Bertelli et al., 2002](#)).

Πολυάριθμες επιδημιολογικές και επιστημονικές μελέτες έχουν δείξει ότι το κρασί έχει την ικανότητα να διατηρεί και να προστατεύει τη νοητική λειτουργία των ηλικιωμένων. Η μέτρια και συστηματική κατανάλωση κρασιού μπορεί να αποτρέψει ή να καθυστερήσει την ανάπτυξη εκφυλιστικών παθήσεων του εγκεφάλου όπως το Πάρκινσον και το Αλτσχάιμερ. Βοηθά επίσης στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης πεπτικού έλκους και προστατεύει τον οργανισμό από τα βακτήρια που το προκαλούν (<https://hellanicus.lib.aegean.gr>).

Ο οίνος παρουσιάζει επίσης βακτηριοκτόνο δράση και αντισηπτικές ιδιότητες, που ήταν γνωστές από την αρχαιότητα όπου χρησιμοποιούσαν τον οίνο για την απολύμανση των πληγών. Έρευνες έχουν δείξει ότι παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως σαλμονέλες και σταφυλόκοκκοι εισαγόμενοι σε ένα ερυθρό οίνο θανατώθηκαν σε λίγα μόλις λεπτά. (Μ. Λιούνη 2018).

Σημειωτέων, λόγω των «φαρμακευτικών» ιδιοτήτων του, αυτό το κρασί συμπεριλήφθηκε στην αναθεωρημένη Διατροφική Πυραμίδα, καθώς σχηματίστηκε σε μια συνάντηση στην Ιατρική Σχολή του Χάρβαρντ (2005) συνιστώντας τρόφιμα που πρέπει να καταναλώνονται σε καθημερινή βάση με βάση το λάδι, τις ελιές, τα γαλακτοκομικά, τα όσπρια, τα δημητριακά, τα φρούτα, τα λαχανικά και προαιρετικά την κατανάλωση κρασιού.



Συμπερασματικά, με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ότι η μέτρια, τακτική και συστηματική κατανάλωση κρασιού είναι ο κύριος ευεργετικός παράγοντας.

Είναι λοιπόν καλύτερα να «σεβόμαστε» το κρασί, ακολουθώντας τα χνάρια των αρχαίων προγόνων μας που έπιναν σε περίφημα συμπόσια, όπου υπήρχε πειθαρχία, μέτρο, παρέα, πνεύμα και φυσικά απόλαυση.

Σημαντικό να τονίσουμε ότι ακόμα και από την ελληνική μυθολογία φαίνεται πως ο οίνος και γενικότερα το αμπέλι παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στην ζωή των Ελλήνων, αφού έχει συνδεθεί με τον θεό Διόνυσο ο οποίος θεωρούταν ο θεός προστάτης του κρασιού. Με βάση κάποιες αφηγήσεις οι ιδιότητες του οίνου ήταν εντυπωσιακές μιας και είχαν

άμεση σχέση με την ευζωία και την ευδαιμονία. Ξεκινώντας λοιπόν από τα στοιχεία του βίου και της θεολογίας των Αρχαίων Ελλήνων γίνονται γιορτές προς τιμήν του Διονύσου του ενιαίου ελληνικού πολιτισμού, όπως τα Οσχοφόρια, τον μήνα Οκτώβριο, η οποία ήταν γιορτή με αθλητικό και καλλιτεχνικό χαρακτήρα ,με επίκεντρο τα σταφύλια και τα κλαδιά του αμπελιού. Κατά τον μήνα Δεκέμβριο εορτάζονταν τα Διονύσια, η οποία ήταν η γιορτή της βλάστησης και της αναγέννησης της φύσης και της ζωής .

Τέλος, τα Ανθεστήρια, στα μέσα Φεβρουαρίου, γιορτή με την οποία εγκαινιάζαν την καινούρια σοδειά του κρασιού με τη διαδικασία της γευσιγνωσίας και την συμμετοχή των αισθήσεων σε αυτή τη γνωριμία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: Δεντρολίβανο

3.1 Ονοματολογία - Μύθος & Ιστορία

Το Δενδρολίβανο, *Rosmarinus officinalis* L., είναι ένα ενδημικό αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοτροφικό βότανο της Μεσογείου, το οποίο φημίζεται από την αρχαιότητα για της θεραπευτικές του ιδιότητες και τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Το λατινικό όνομα *Rosmarinus* προέρχεται από τα συνθετικά “ros” και “marinus”, δηλαδή «δρόσος» και «θάλασσα», λόγω της ανάπτυξής του κοντά στη θάλασσα. Η ελληνική εκδοχή του, «αρισμαρί» ή «ροσμαρί», προέρχεται από τα συνθετικά «ρους» και «μύρο», δηλαδή θάμνος με μυρωδιά λιβανιού, που κατ’ επέκταση δικαιολογεί και την ονομασία του δεντρολίβανου («δέντρο» και «λιβάνι»). Κατά τη μεταχριστιανική περίοδο, υπήρχε η αφήγηση πως το δεντρολίβανο ήταν το αγαπημένο φυτό της Παναγίας “Mary”, ενισχύοντας ακόμη περισσότερο την ονομασία του: rose of Mary, φυτό ή άνθος της Παναγίας (Begum et al., 2013).

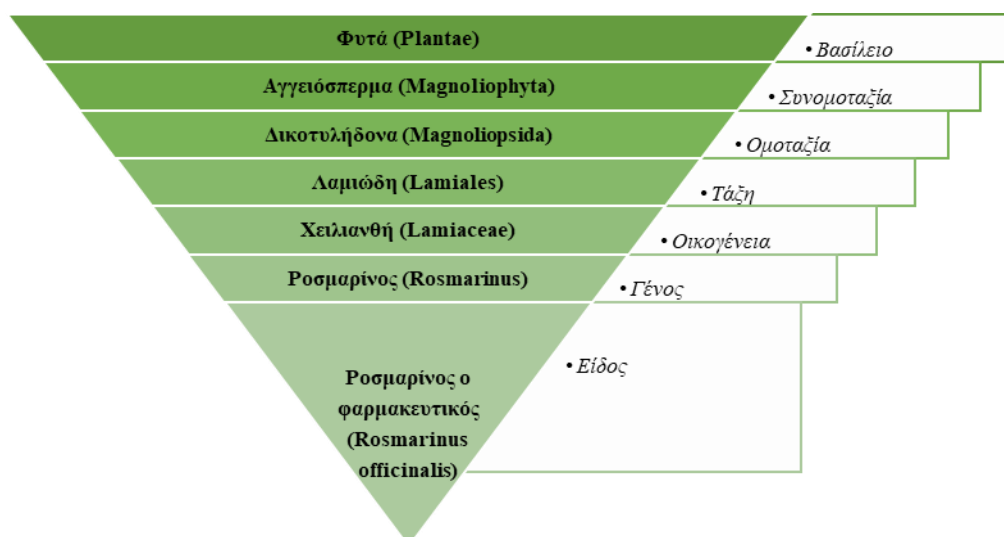
Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, κατά τη γέννηση της θεάς Αφροδίτης, όταν αναδύθηκε από τους αφρούς, είχε στο λαιμό της ανθισμένο δενδρολίβανο το οποίο προσέφερε στους ανθρώπους. Έτσι απέκτησε ιδιότητες που σχετίζονται με τον έρωτα και την γονιμότητα και χρησιμοποιούνταν σε γαμήλιες τελετουργίες. Επιπλέον, το δενδρολίβανο είχε μαγικές ιδιότητες, σύμφωνα με τους αρχαίους Έλληνες και Ρωμαίους, καθώς πίστευαν ότι εξωθούσε τα κακά πνεύματα, ενώ λέγεται ότι μεγάλωνε μόνο στους κήπους των ενάρετων ανθρώπων. Μαρτυρίες από την αρχαία Ελλάδα και Αίγυπτο, υποδεικνύουν το συσχετισμό με την ενίσχυση της μνήμης. Επίσης, στην αρχαία Αίγυπτο το τοποθετούσαν στους τύμβους των φαραώ για να έχουν ένα εύοσμο ταξίδι στον άλλο κόσμο. (Heinrich et al., 2006).

Ιστορικά το δενδρολίβανο είχε ποικίλες χρήσεις ανά τους αιώνες, τόσο θεραπευτικές όσο και διατροφικές. Το 1330, ο Ramon Llull απομόνωσε για πρώτη φορά το αιθέριο έλαιο του δενδρολίβανου. Τον 16^ο αιώνα η βασίλισσα την Ουγγαρίας Ισαβέλλα, χρησιμοποίησε απόσταγμα του δενδρολίβανου για να θεραπεύσει την αρθρίτιδα. Το 1665 κατά τη Μεγάλη Πανώλη, χρησιμοποιούνταν ως εισπνεόμενο από τους ανθρώπους που ταξίδευαν σε μολυσμένες περιοχές. Κατά τον 2^ο παγκόσμιο πόλεμο

μίγματα δεντρολίβανου και άρκευθου καίγονταν σε νοσοκομεία για να αποφευχθούν μικροβιακές μολύνσεις (Borges et al., 2019). Σήμερα, το επιστημονικό ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί ιδιαίτερα στην ανάπτυξη φαρμακευτικών και κοσμετολογικών σκευασμάτων από τα ενεργά συστατικά του δεντρολίβανου, ενώ βρίσκει εφαρμογές και στον τομέα συντήρησης τροφίμων (παράγραφος 1.4).

3.2 Βοτανική περιγραφή-Ταξινόμηση

Το Δενδρολίβανο (Ροσμαρίνος ο φαρμακευτικός, *Rosmarinus officinalis*), ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Lamiaceae) και στο γένος Ροσμαρίνος (*Rosmarinus*).



Συστηματική Ταξινόμηση Δενδρολίβανου.

Το γένος *Rosmarinus*, πέραν του *Rosmarinus officinalis*, περιλαμβάνει: *Rosmarinus eriocalyx*, *Rosmarinus tomentosus*, *Rosmarinus lavandulaceus* and *Rosmarinus laxiflorus* (Ribeiro-Santos et al., 2015). Ωστόσο, το *R. officinalis* είναι το πιο διαδεδομένο του γένους αυτού στη Μεσόγειο και το πιο εκμεταλλεμένο είδος λόγω του πολύτιμου αιθέριου ελαίου του αλλά και της αντιοξειδωτικής του δράσης (Hammer & Junghanns, 2020).

Βοτανολογικά χαρακτηρίζεται ως αειθαλές και πολυετές φυτό, που φύεται υπό μορφή πυκνού θάμνου και αγγίζοντας έως και τα 2 m σε ύψος. Το κλαδικό σύστημα έχει χρώμα καφέ και εμφανίζεται ως ορθόκλαδο ή πλαγιόκλαδο. Τα φύλλα του διατάσσονται σταυροειδώς και αντίθετα ανά ζεύγος, είναι βελονειδή και δερματώδη με



Επιμέρους μορφολογικά χαρακτηριστικά του *Rosmarinus*

σχηματισμό σχιζοκάρπιου που δύναται να διασπαστεί σε τέσσερα μονόσπερμα κάρυα (Καπλάνη, 2021). Το φυτό αυτό ευδοκιμεί σε ξηρά ή μέτριας υγρασίας κλίματα, ενώ είναι ανεκτικό σε συνθήκες ξηρασίας ή παγετού. Η ανθοφορία πραγματοποιείται κατά το διάστημα Μαΐου-Ιουνίου στη Μεσόγειο και η καρποφορία από τις αρχές της άνοιξης μέχρι το τέλος του καλοκαιριού (German et al., 2016).

Όσον αφορά στις ποικιλίες του δενδρολίβανου βιβλιογραφικά αναφέρονται πάνω από 20, οι οποίες μπορεί να διαφέρουν τόσο μορφολογικά, όσο και ως προς τη χημική τους σύσταση.

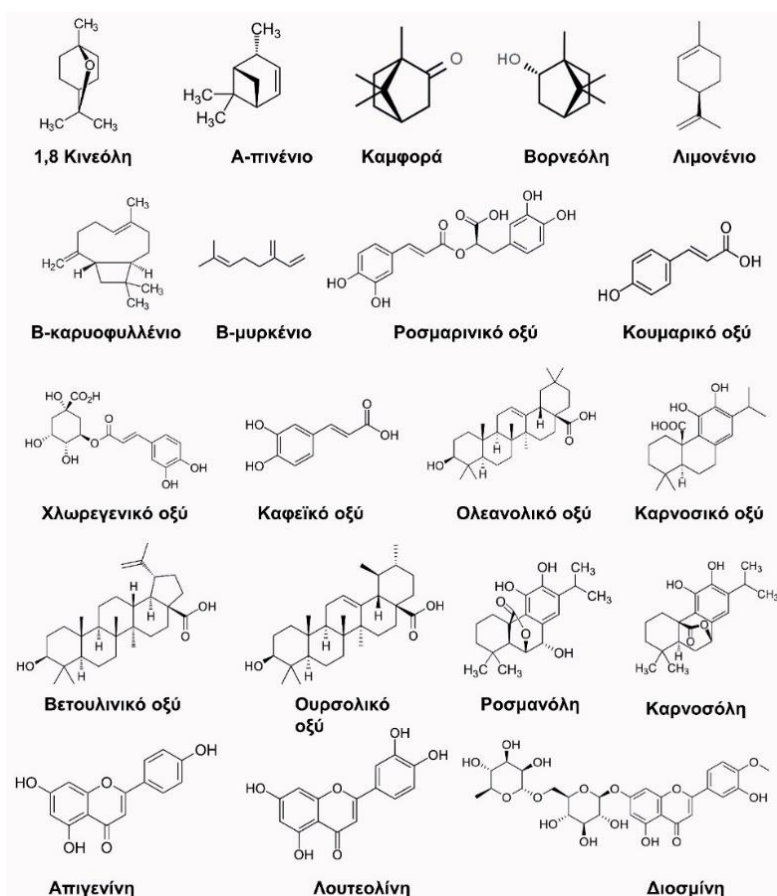
σκούρο πράσινο-μπλε χρώμα, ενώ έχουν χαρακτηριστικό άρωμα μετά από θρυμματισμό. Η ταξιανθία του δενδρολίβανου είναι μασχαλιαία με 5-10 άνθη. Ο κάλυκας είναι καμπανοειδής, αστεροειδής και χνοώδης.

Η στεφάνη είναι σωληνοειδής με δύο χείλη σε μπλε, μοβ ή σπανιότερα λευκό χρώμα. Η ύπερος αποτελείται από τετράχωρη ωθήκη με δύο καρπόφυλλα, η οποία διογκώνεται προς το

Ωστόσο, συνεχώς παράγονται νέες ποικιλίες από τους καλλιεργητές με σκοπό την βελτιστοποίηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων (Ribeiro-Santos et al., 2015).

3.3 Χημική σύσταση

Το δενδρολίβανο έχει ενδιαφέρουσα φυτοχημεία που αφορά σε πληθώρα πτητικών και μη-πτητικών ενώσεων. Οι ενώσεις αυτές μπορούν να παραληφθούν υπό μορφή αιθέριου ελαίου, μέσω απόσταξης, το οποίο είναι συνήθως υποκίτρινο ή άχρωμο, λεπτόρρευστο και με χαρακτηριστική οσμή. Το αιθέριο έλαιο του δενδρολίβανου συνιστά το 1,8-2,5 % του συνολικού βάρους του φυτού.



Δομή επικρατέστερων χημικών ενώσεων στο Δενδρολίβανο (Οι χημικές δομές σχεδιάστηκαν με το λογισμικό chemdraw)

Τα χημικά συστατικά του είναι περίπου 150 σε αριθμό και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε α) φλαβονοειδή, β) τερπενοειδή, γ) αλκοόλες, δ) εστέρες, ε) κετόνες, στ) τανίνες, ζ) φαινολικά οξέα, και η) υδρογονάνθρακες (Borges et al., 2019).

Ποσοτικά, η χημική σύσταση εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, την γεωγραφική προέλευση, την ηλικία του φυτού, τον τρόπο καλλιέργειας, την περίοδο συγκομιδής και τις διαφορετικές ποικιλίες. Ποιοτικά, η χημική σύσταση είναι παρόμοια και δεν εξαρτάται άμεσα από τους προαναφερθέντες παράγοντες. Οι επικρατέστερες πτητικές ενώσεις είναι i) τα μονο-τερπένια: 1,8-κινεόλη, α-πινένιο, β-πινένιο, καμφορά, βορνεόλη, λιμονένιο, ii) το σεσκιτερπένιο β-καρυοφυλλένιο και iii) ο υδρογονάνθρακας β-μυρκένιο, ενώ οι υπερισχύουσες μη-πτητικές ενώσεις είναι i) τα φαινολικά οξέα: ροσμαρινικό, γλωρεγενικό, καφεϊκό και κουμαρικό, ii) τα δι- και τρι-τερπενοειδή: καρνοσικό οξύ, βετουλινικό οξύ, ολεανολικό οξύ, βετουλικό οξύ, ουρσολικό οξύ, ροσμανόλη και καρνοσόλη, και iii) τα флаβονοειδή: απιγενίνη, λουτεολίνη και διοσμίνη (Ali et al., 2019; Borges et al., 2019).

Τα ενεργά συστατικά του δενδρολίβανου μπορούν να παραληφθούν με διαφορετικές χημικές μεθόδους, οι οποίες περιλαμβάνουν κυρίως τεχνικές εκχύλισης. Στις συμβατικές μεθόδους συγκαταλέγονται η εκχύλιση Soxhlet, η διαβροχή και η απόσταξη με υδρατμούς. Στις μη συμβατικές μεθόδους συμπεριλαμβάνονται η εκχύλιση με υπερήχους, η εκχύλιση με μικροκύματα, η εκχύλιση με υπερκρίσιμο ρευστό, η εκχύλιση με υγρό υπό πίεση, η εκχύλιση με ιοντικά υγρά, η ενζυμικά υποβοηθούμενη εκχύλιση και η εκχύλιση με παλμικά ηλεκτρικά πεδία. Στις μεθόδους αυτές πραγματοποιείται προκατεργασία του δενδρολίβανου (φύλλωμα, άνθη ή ολόκληρο το φυτό), η οποία περιλαμβάνει τη λειοτρίβηση και συνήθως την ξήρανση του υλικού. Μετά την προκατεργασία, το υλικό εκχυλίζεται με τη χρήση υδατικών μέσων, ατμού ή οργανικών διαλυτών. Ανάλογα με το είδος του διαλύτη που χρησιμοποιείται δύνανται να παραληφθούν εκχυλίσματα με διαφορετικά ποσοστά σε ενεργά συστατικά, τα οποία στη συνέχεια με περαιτέρω κατεργασία μπορούν να απομονωθούν μέσω κλασματοποίησης (Ali et al., 2019).

3.4 Ιδιότητες και θεραπευτικές χρήσεις

Το αιθέριο έλαιο του δενδρολίβανου έχει υψηλή εμπορική αξία καθότι χρησιμοποιείται ευρέως στη φαρμακευτική βιομηχανία και στα τρόφιμα (Kfoury et al., 2015). Η αξιοποίησή του στον κλάδο της φαρμακολογίας οφείλεται στις θεραπευτικές ιδιότητες των επιμέρους συστατικών του. Η θεραπευτική δράση του δενδρολίβανου έχει εκτιμηθεί ήδη από τη λαϊκή ιατρική ως αφέψημα για την ανακούφιση μυϊκών πόνων

και κολικών νεφρού, αλλά και με τοπική εφαρμογή για την αντιμετώπιση δερματοπαθειών. Στο δενδρολίβανο αποδίδονται διάφορες θεραπευτικές ιδιότητες καθότι μπορεί να δράσει ως αντιοξειδωτικός, αντιμικροβιακός αντικαρκινικός, αντιθρομβωτικός, αντικαταθλιπτικός, αντιφλεγμονώδης, αναλγητικός και αντιϊικός παράγοντας. Το ευρύ φάσμα θεραπευτικής δράσης οδήγησε στην μελέτη και χρήση του δενδρολίβανου τόσο στην φαρμακευτική όσο και στην κοσμετολογία (Macedo et al., 2020; Oliveira et al., 2019). Παρακάτω, αναλύονται οι πιο συχνά μελετώμενες θεραπευτικές δράσεις και κοσμετολογίες εφαρμογές του δενδρολίβανου.

3.5 Αντιφλεγμονώδης δράση

Η αντιφλεγμονώδης δράση του δενδρολίβανου αποδίδεται κυρίως στα ενεργά συστατικά καρνοσόλη, καρνοσικό οξύ, ουρσολικό οξύ και ολεανολικό οξύ, ενώ στην πράξη φαίνεται να δρουν συνεργιστικά και με άλλες ουσίες του αιθέριου ελαίου. Το καρνοσικό οξύ αναφέρεται ότι δρα ανασταλτικά προς το νιτρικό οξείδιο (NO), ένας προ-φλεγμονώδης μεσολαβητής που επάγει και ενισχύει το φλεγμονώδη μηχανισμό, περιορίζοντας την εξέλιξη μιας φλεγμονής. Επιπρόσθετα, επιστημονικές μελέτες επέδειξαν την αντιαιμοπεταλιακή δράση αλλά και τον περιορισμό του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων στην περιοχή της φλεγμονής, γεγονός που συμβάλει στην ενίσχυση της μικροκυκλοφορίας και στην αντιφλεγμονώδη απόκριση του οργανισμού. Η καρνοσόλη φαίνεται να συνεισφέρει σημαντικά στη μείωση της φλεγμονώδους απόκρισης σε περιπτώσεις ατοπικής δερματίτιδας, μια ασθένεια που σχετίζεται με χρόνια φλεγμονή του δέρματος. Επιπλέον, η εφαρμογή αιθέριου ελαίου δενδρολίβανου βρέθηκε να ενισχύει τον επούλωτικό μηχανισμό σε δερματικές πληγές (Hamidpour et al., 2017; Macedo et al., 2020).

3.6 Αντικαρκινική δράση

Η ανάγκη για την ανάπτυξη βιοσυμβατών φαρμάκων φυτικής προέλευσης οδήγησε στην ανακάλυψη των αντικαρκινικών ιδιοτήτων του δενδρολίβανου και των επιμέρους χημικών συστατικών του. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρεται ότι περιορίζει την αγγειογένεση, ενισχύει την έκφραση ογκοκατασταλτικών γονιδίων και ρυθμίζει την ανοσολογική απόκριση καρκινοπαθών οργανισμών. Μελέτες έχουν δείξει ότι απόσταγμα δενδρολίβανου μπορεί να μειώσει σημαντικά τη ζωτικότητα καρκινικών

κυττάρων (πνεύμονα, ορθού, ήπατος, προστάτη και μαστού), κυρίως λόγω του καρνοσικού οξέος και της καρνοσόλης. Ακόμη, έχει μελετηθεί και ο επιτυχής περιορισμός της ογκογένεσης στον καρκίνο του δέρματος (Allegra et al., 2020). Επιπροσθέτως, η εμφάνιση και εξέλιξη του καρκίνου συχνά συνδέεται και με την ύπαρξη χρόνιας φλεγμονής και το οξειδωτικό στρες, επομένως η αντικαρκινική δράση του δενδρολίβανου συχνά συνδέεται και με τις αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές του, που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

3.7 Αντιμικροβιακή δράση

Το αιθέριο έλαιο του δενδρολίβανου έχει σημαντική δράση έναντι βακτηρίων και μυκήτων. Η αντιβακτηριακή δράση του δενδρολίβανου συνίσταται τόσο στην βακτηριοστατικές ιδιότητες, ενάντια σε μικρόβια, όπως *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, και *Staphylococcus aureus*, αλλά και στην ιδιότητά του να ενισχύει τη δράση των αντιβιοτικών περιορίζοντας και μειώνοντας την -εκθετικά αυξανόμενη- ανθεκτικότητα των βακτηρίων στα αντιβιοτικά. Η αντιμυκητιασική δράση του δενδρολίβανου αποδίδεται στην ιδιότητά του να αναστέλλει την ανάπτυξη και την παραγωγή αφλατοξινών και οχρατοξινών, οι οποίες σχετίζονται κυρίως με τα γένη μυκήτων των *Aspergillus* και *Penicillium*. Ακόμη, μπορεί να περιορίσει την ανάπτυξη του *Fusarium verticillioides* και συνεπακόλουθα την παραγωγή φουμονισινών, μια ομάδα τοξινών που μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Οι αντιμικροβιακοί μηχανισμοί του αιθέριου ελαίου του δενδρολίβανου το καθιστούν ιδανικό, πέρα από φαρμακευτικό σκεύασμα, και ως προς πρόσθετο στα τρόφιμα για τη συντήρησή τους, αποφεύγοντας τεχνητά συντηρητικά (Alavi et al., 2021).

3.8 Νευροπροστατευτική δράση

Τα έκδοχα του δενδρολίβανου έχουν βρεθεί να συνεισφέρουν σημαντικά στην προστασία των νευρώνων ενάντια σε νευροεκφυλιστικές ασθένειες, όπως η νόσος Alzheimer και η άνοια. Το ροσμαρινικό οξύ και τα τερπενοειδή δρουν ανταγωνιστικά και παρεμποδιστικά προς δυο βασικά ένζυμα (ακετυλοχολινεστεράση και βουτυρυλοχολινεστεράση) που σχετίζονται με την ρύθμιση της χολίνης στον εγκέφαλο. Επομένως, το δενδρολίβανο συνεισφέρει στην αύξηση της συγκέντρωσης χολίνης, περιορίζοντας όχι μόνο την εξέλιξη της νόσου Alzheimer αλλά και την απώλεια

μνήμης, το άγχος και την κατάθλιψη. Συμπληρωματικές έρευνες ανέδειξαν την ικανότητα των πολυφαινολικών παραγόντων να παρεμποδίζουν την παραγωγή πρωτεϊνών που σχετίζονται με το στρες και επάγουν τον νευροεκφυλιστικό μηχανισμό. Ακόμη, βρέθηκε ότι το δενδρολίβανο μπορεί να ενισχύσει την παραγωγή του αυξητικού παράγοντα νευρώνων (nerve growth factor, NGF), μια ζωτικής σημασίας πρωτεΐνη για την ανάπτυξη και συντήρηση του νευρικού ιστού (Rahbardar & Hosseinzadeh, 2020)

3.9 Κοσμετολογικές Ιδιότητες και εφαρμογές

Κοσμετολογικά έχουν αναφερθεί ποικίλες εφαρμογές, οι οποίες σχετίζονται με τις προαναφερθείσες αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις δράσεις των ενεργών συστατικών στο αιθέριο έλαιο του δενδρολίβανου. Σκεύασμα κρέμας που περιείχε το αιθέριο έλαιο δενδρολίβανου βρέθηκε ότι συμβάλει σημαντικά στη μείωση της κυτταρίτιδας. Σε μελέτη όπου χρησιμοποιήθηκε εκχύλισμα δενδρολίβανου σε ποντίκια με αλωπεκία επαγόμενη από τεστοστερόνη, βρέθηκε ότι ενισχύθηκε σημαντικά η ανάπτυξη του τριχωτού. Σε άλλες έρευνες αποτυπώθηκε η σχέση της αντιοξειδωτικής δράσης του αιθέριου ελαίου του δενδρολίβανου σε λιποσωματική μορφή με την ενίσχυση της ελαστικότητας και της ενυδάτωσης του δέρματος, αποδεικνύοντας την αντιγηραντική του δράση. Επιπρόσθετα, έχει ανακαλυφθεί και η ικανότητα των ενεργών συστατικών του δενδρολίβανου να προσφέρουν προστασία από τη UV ακτινοβολία και να περιορίζουν δερματικές βλάβες από τον ήλιο, προσφέροντας αντηλιακή προστασία (Macedo et al., 2020).

3.10 Παρενέργειες

Παρά τα πολλαπλά οφέλη του δενδρολίβανου και του ανακλύπτοντος αιθέριου ελαίου του, η χρήση του θα πρέπει να γίνεται με προφυλάξεις. Λόγω των πτητικών ενεργών συστατικών υπερβολικές δόσεις από το αιθέριο έλαιο αυτό μπορεί να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις, ταχυκαρδία, έμετο, σπασμούς, επιληπτικές κρίσεις και οίδημα στον πνεύμονα. Μελέτες έχουν συσχετίσει τη χρήση του αιθέριου ελαίου του δενδρολίβανου με τη μειωμένη απορρόφηση του σιδήρου -που λαμβάνεται μέσω της τροφής- από τον οργανισμό, το οποίο θεωρητικά μπορεί να οδηγήσει σε αναιμία. Επιπλέον, έχουν καταγραφεί περιστατικά άσθματος σε εργασιακό περιβάλλον μετά

από εισπνοή διαφορετικών αιθέριων ελαίων αρωματικών βοτάνων, συμπεριλαμβανομένου και του δενδρολίβανου. Ακόμη, έχουν καταγραφεί περιστατικά με τοπική δερματίτιδα μετά από επαφή πυκνού αιθέριου ελαίου με το δέρμα. Η χρήση του δενδρολίβανου συνιστάται να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή από εγκύους, καθότι η υπερδοσολογία έχει συσχετιστεί με αποβολές. Όσον αφορά στις αλληλεπιδράσεις με φάρμακα έχουν αναφερθεί περιπτώσεις όπου υπάρχουν ανταγωνιστικές δράσεις ή επιπλοκές τόσο σε εργαστηριακό επίπεδο όσο και κλινικά. Πιο συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι η εισπνοή αιθέριου ελαίου δενδρολίβανου, μπορεί να αλληλεπιδράσει με αναλγητικά φάρμακα, δημιουργώντας εσφαλμένη αντίληψη του πόνου. Κλείνοντας, έχει αποδειχθεί εργαστηριακά η ανταγωνιστική δράση του δενδρολίβανου σε αντιβιοτικά όπως το ciprofloxacin(Ulbricht et al., 2010).

Κεφάλαιο 4^ο: Φασκόμηλο

4.1 Ονοματολογία – Μύθος & Ιστορία

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

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

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

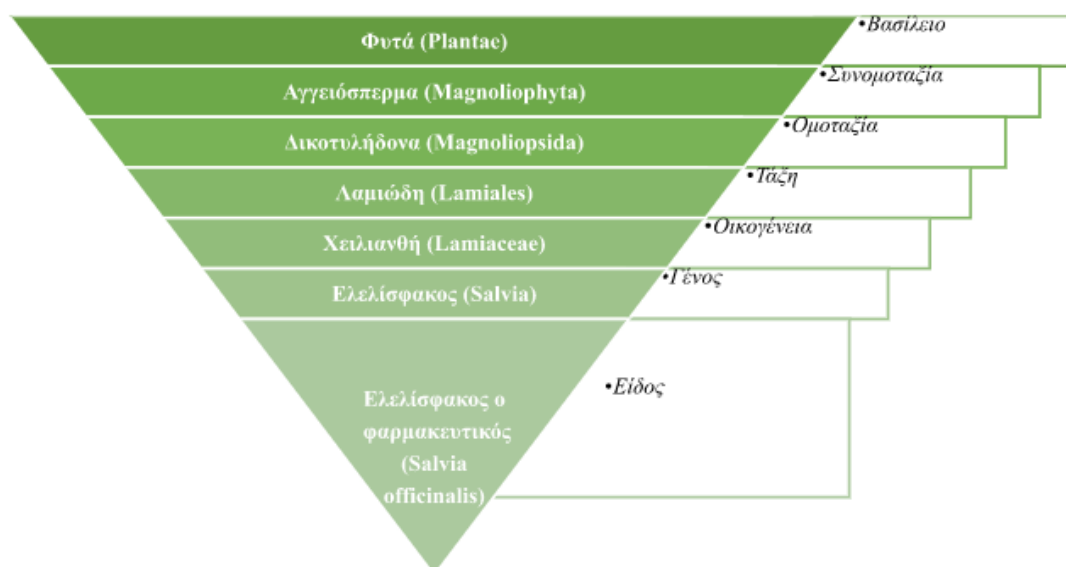
Όταν το φασκόμηλο έφτασε στην Κίνα, θεωρήθηκε πολύτιμο και το αντάλασαν με τριπλάσιες ποσότητες από το καλύτερο τσάι τους (Charles, 2012). Στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική έφτιαχναν ένα σκεύασμα που καλούνταν «Nao Li Kang», το οποίο σε

ελεύθερη μετάφραση σημαίνει «κόκκοι αποκατάστασης της δύναμης του εγκεφάλου», και περιείχε μεταξύ άλλων τεσσάρων συστατικών και φασκόμηλο (Perry et al., 1999).

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

4.2 Βοτανική Περιγραφή – Ταξινόμηση

Το Φασκόμηλο (Ελελίφασκος ο φαρμακευτικός, *Salvia officinalis*), ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Lamiaceae) και στο γένος Ελελίφασκος (*Salvia*).



Συστηματική Ταξινόμηση Φασκόμηλου

Στο γένος *Salvia*, πέραν του *Salvia officinalis*, ανήκουν πάνω από 1000 είδη και υποείδη εκ των οποίων τα πιο διαδεδομένα είναι: *Salvia fruticosa*, *Salvia pomifera*, *Salvia tomentosa*, *Salvia sclarea*, *Salvia vigrata*, *Salvia verticillata*. Το *S. fruticosa* είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο στη Μεσόγειο και συχνά αναφέρεται και ως «Ελληνικό φασκόμηλο», ενώ βοτανολογικά προσομοιάζει τα χαρακτηριστικά του *Salvia officinalis* γνωστό και ως «Dalmatian Sage».

Το φασκόμηλο είναι αειθαλής, πολυετής και πυκνός θάμνος που μπορεί να φτάσει έως και τα 60 cm σε ύψος. Το κλαδικό σύστημα έχει χρώμα πράσινο με τριχοειδή υφή και ευκαμψία, ενώ χαρακτηρίζεται ως ορθόκλαδο ή πλαγιόκλαδο. Τα φύλλα του διατάσσονται σταυροειδώς, είναι λογχοειδή με πράσινο χρώμα και συχνά καλυμμένα με τρίχωμα (χνούδι) που προσδίδει μια γκρι χροιά στην όψη τους. Η ταξιανθία του φασκόμηλου είναι σπονδυλωτή με 5-10 άνθη για το *S. officinalis* και 2-6 για το *S. fruticosa*. Η στεφάνη είναι δίχειλη ή τρίχειλη και συναντάται σε διαφορετικά χρώματα από λευκό (*S. fruticosa*) μέχρι μωβ (*S. officinalis*) ανάλογα με το είδος και την ποικιλία. Όπως και το δενδρολίβανο που ανήκει στην ίδια οικογένεια (βλ.Κεφ. Δενδρολίβανο Παρ. 1.3), έτσι και το φασκόμηλο φέρει καμπανοειδή και χνοώδη κάλυκα, ενώ η ύπερος είναι επίσης τετράχωρη οδηγώντας στο σχηματισμό τεσσάρων μονόσπερων κάρυων (Grđiša et al., 2015).



Επιμέρους μορφολογικά χαρακτηριστικά του *Salvia officinalis* (Brandt et al., 1883)

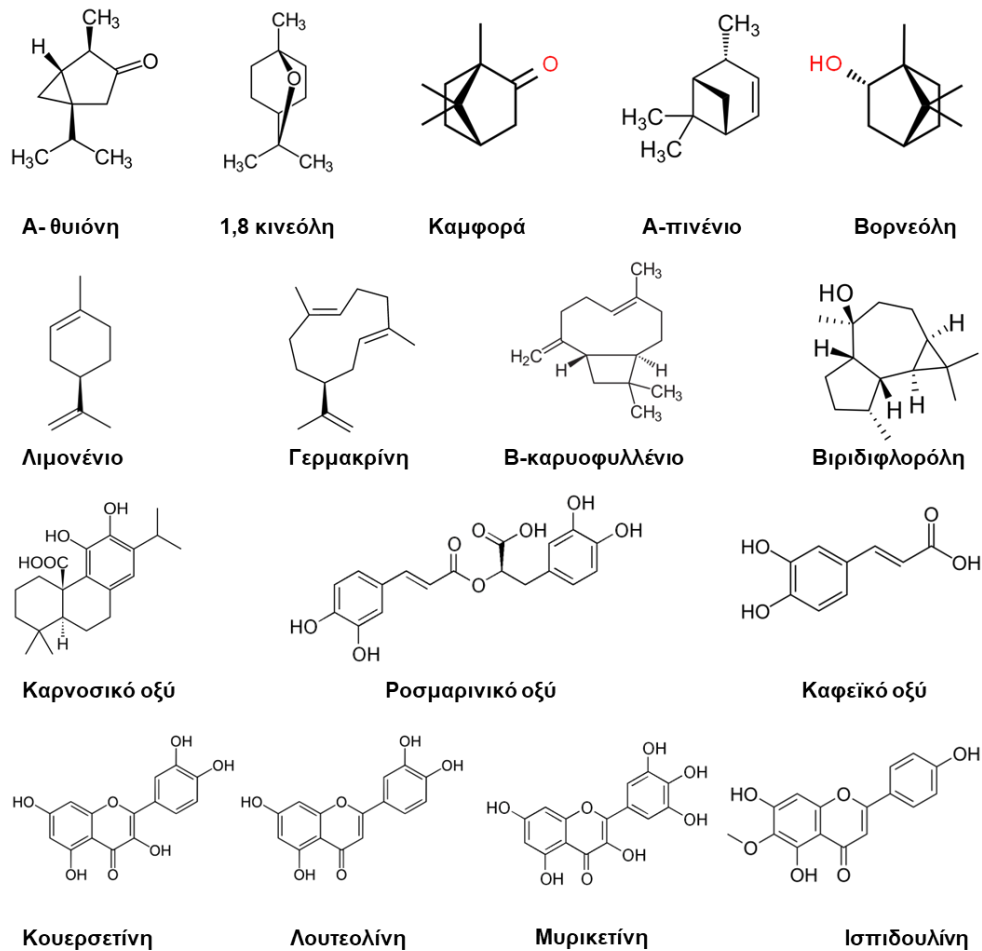
Το *S. officinalis* είναι ανεκτικό σε θερμοκρασίες έως και $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$, ενώ το *S. fruticosa* έως $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Τα δυο αυτά είδη φασκόμηλου είναι ανεκτικά σε ξηρά περιβάλλοντα και υψίπεδα έως 1500 m. Η συγκομιδή πραγματοποιείται την άνοιξη (Απρίλιο-Μάιο) και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές μπορεί να συλλεχθεί ξανά τον Σεπτέμβριο, καθιστώντας το εξαιρετικά αποδοτικό και βιώσιμο οικονομικά (Novak & Blüthner, 2020; Κάλφας, 2018).

4.3 Χημική σύσταση

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

Πάνω από 100 διαφορετικά συστατικά έχουν ταυτοποιηθεί στο αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου τα οποία περιλαμβάνουν α) φλαβονοειδή, β) τερπενοειδή, γ) αλκοόλες, δ) εστέρες, ε) κετόνες, στ) τανίνες, ζ) φαινολικά οξέα, και η) υδρογονάνθρακες. Στις επικρατέστερες πτητικές ενώσεις συγκαταλέγονται i) μονοτερπενία: α-θυιόνη (15-43%) β-θυιόνη (3-9%) , καμφορά (καμφορά 4-24%), 1,8-κινεόλη (10%), α-πινένιο, β-πινένιο, βορνεόλη, λιμονένιο iii) τα σεσκιτερπένια: α- / β-καρνοφυλλένιο και βιριδιφλορόλη και iii) ο υδρογονάνθρακας: γερμακρίνη. Τα πιο συχνά μη-πτητικά συστατικά περιλαμβάνουν i) φαινολικά οξέα: ροσμαρινικό και καφεϊκό, ii) τερπενοειδή: καρνοσικό οξύ , και iii) φλαβονοειδή: κουερσετίνη, μυρικετίνη, ισπιδουλίνη, λουτεολίνη. (Máthé et al., 2010; Sharma et al., 2019)

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



Εικόνα 4: Δομή επικρατέστερων χημικών ενώσεων στο Φασκόμηλο (Οι χημικές δομές σχεδιάστηκαν με το λογισμικό chemdraw)

4.4 Ιδιότητες και θεραπευτικές χρήσεις

Το αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου είναι ευρέως διαδεδομένο από την αρχαιότητα έως και σήμερα ως φαρμακευτικό και αρωματικό φυτό με χρήσεις τόσο στην ιατρική και την κοσμετολογία όσο και στην βιομηχανία τροφίμων. Μέχρι σήμερα βρίσκει εφαρμογές ως αντιοξειδωτικός, αντιδιαβητικός, αντιφλεγμονώδης, αντιμικροβιακός, αντιϊκός, γαστροπροστατευτικός, και αντιμεταλλαξογόνος παράγοντας. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί αποτελεσματικό ενάντια σε καρδιολογικές παθήσεις, σε διαφορετικά είδη καρκίνου αλλά και σε νοητικές ή νευροεκφυλιστικές ασθένειες (Grdiša et al., 2015).

4.5 Αντιφλεγμονώδης δράση

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

4.6 Αντικαρκινική δράση

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

4.7 Αντιμικροβιακή δράση

Το αιθέριο έλαιο του φασκόμηλου επιδεικνύει βακτηριοστατική και βακτηριοκτόνο δράση έναντι gram θετικών (*Bacillus cereus*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecalis*, *Listeria monocytogenes*, και *Staphylococcus epidermidis*) και gram αρνητικών (*Aeromonashydrophila*, *Aeromonassobria*, *E. coli*, *Klebsiella oxytoca*,

Klebsiella pneumoniae, *Pseudomonas morgani*, *Salmonella anatum*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, and *Shigellasonei*) βακτηρίων. Επιπλέον, εμφανίζει και αντιμυκητιασική δράση σε διαφορετικά είδη μυκήτων, όπως *Botrytis cinerea*, *Candida glabrata*, *Candida albicans*, *Candida krusei*, και *Candida parapsilosi*. Υπεύθυνες ουσίες του αιθέριου ελαίου του δενδρολίβανου για την αντιμικροβιακή του δράση είναι η καμφορά, η 1,8-κινεόλη και η θυιόνη, ενώ και η καρνοσόλη, το καρνοσικό οξύ, ολεανολικό οξύ και το ουρσολικό οξύ εμφανίζουν βακτηριοστατική δράση σε πολυανθεκτικά (multidrug-resistant) βακτήρια (Jafari et al., 2020; Ortiz-Mendoza et al., 2022). Λόγω της αντιμικροβιακής του δράσης το φασκόμηλο συχνά χρησιμοποιείται, εκτός από φαρμακευτικού ενδιαφέροντος σκευάσματα, ως πρόσθετο φυσικό συντηρητικό στα τρόφιμα.

4.8 Νευροπροστατευτική δράση

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

4.9 Κοσμετολογικές ιδιότητες και εφαρμογές

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

αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του σχηματισμού της πλάκας στην οδοντοστοιχία, για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ως πρόσθετο σε οδοντόκρεμες. (Narayanan & Thangavelu, 2015).

4.10 Παρενέργειες

Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Φαρμάκων (European Medicines Agency) το φασκόμηλο και τα αποστάγματά του είναι εν γένη ασφαλή όταν καταναλώνονται σύμφωνα με τις ενδεδειγμένες συστάσεις. Ωστόσο, η θυιόνη έχει αποδειχθεί ως νευροτοξική σε υψηλές συγκεντρώσεις για αυτό και η ενδεδειγμένη δοσολογία είναι 3,5-6,6 mg/ημέρα. Επίσης, έχουν αναφερθεί μεμονωμένα περιστατικά επιληψίας και δερματολογικού ερεθισμού. Κατά την εγκυμοσύνη συστήνεται η αποφυγή του φασκόμηλου σε οποιαδήποτε μορφή, καθώς η περιεχόμενη θυιόνη μπορεί να προκαλέσει αποβολή. Υπερδοσολογία αιθέριου ελαίου φασκόμηλου μπορεί να οδηγήσει σε πυρετό, ταχυκαρδία και ζάλη. Τέλος, δεν υπάρχουν επαρκή δεδομένα για την αλληλεπίδραση με διαφορετικά φαρμακευτικά σκευάσματα, αλλά αντενδείκνυται η χρήση αιθέριου ελαίου του φασκόμηλου σε ασθενείς που λαμβάνουν θεραπείες σχετιζόμενες με τους υποδοχείς γ-αμινοβουτυρικού οξέος καθώς η θυιόνη μπορεί να εμπλεχθεί στο μηχανισμό δράσης τους (European Medicines Agency, 2016)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο: Αντιοξειδωτικά Συστατικά

5.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Τα αντιοξειδωτικά συστατικά, δρουν προς όφελος των κυττάρων έναντι ποικίλων ασθενειών ,μιας και λειτουργούν προστατευτικά έναντι των ελεύθερων ριζών . Οι ελεύθερες ρίζες δεσμεύονται από τις αντιοξειδωτικές ενώσεις και λόγω αυτού αναστέλλονται οι οξειδωτικές αντιδράσεις που έχουν ως συνέπεια την υποβάθμιση των θρεπτικών αξιών και της ποιότητας των τροφίμων τα οποία καθίστανται βλαβερά προς τον ανθρώπινο οργανισμό.(Χημεία Τροφίμων, Σφλώμος Κωνσταντίνος 2017)

Το σώμα μας διαθέτει μηχανισμούς οι οποίοι είναι ικανοί να εξουδετερώσουν τις ελεύθερες ρίζες, αλλά κάποιες τροφές φαίνεται να μπορούν να βοηθήσουν σε αυτό μέσω διαφόρων συστατικών. (<https://www.hygeia.gr/diatrofi-o-polytimos-rolos-ton-antiox/>)



Εικόνα: Τρόπος δράσης μιας αντιοξειδωτικής ουσίας

5.2 Κατηγορίες αντιοξειδωτικών συστατικών

Η βασική διάκριση των αντιοξειδωτικών γίνεται με βάση:

- Την προέλευσή τους(εξωγενή ή ενδογενή)
- Τη διαλυτότητά τους(υδρόφιλα ή λιπόφιλα)
- τη χημική τους φύση(ενζυμική ή μη ενζυμική)

Το αντιοξειδωτικό σύστημα του οργανισμού αποτελείται από δύο μεγάλες κατηγορίες μορίων:

- **Τα ενδογενή αντιοξειδωτικά συστατικά**, που περιλαμβάνουν ένζυμα-καταλύτες αντιδράσεων δέσμευσης ελευθέρων ριζών όπως και άλλα ενζυματικά συστήματα, που εμποδίζουν την καταλυτική οξειδωτική τους δράση. Τα πιο σημαντικά ένζυμα υπεροξειδικήδισμουτάση (SOD), η καταλάση (CAT), η τρανσφεράση-S της γλουταθειόνης, η ρεδοκτάση της γλουταθειόνης, η υπεροξειδάση της γλουταθειόνης
- **Τα εξωγενή αντιοξειδωτικά συστατικά**, που περιλαμβάνουν όλα τα βιοενεργά συστατικά που τα λαμβάνουμε μέσω των τροφίμων είτε είναι φυσικής προελεύσεως, είτε όχι. Επίσης αυτή η κατηγορία συστατικών θα μπορούσε να χωριστεί σε υποκατηγορίες. Η πρώτη, που αφορά τις βιταμίνες και τα μεταλλικά στοιχεία που εμφανίζουν αντιοξειδωτικές δράσεις και η δεύτερη κατηγορία, η οποία περιλαμβάνει τις φυτικοχημικές ουσίες. Τα κυριότερα αντιοξειδωτικά της διατροφής θεωρούνται οι βιταμίνες A, D, E και C, το σελήνιο και τα καροτενοειδή και οι φυτοχημικές ουσίες, όπως είναι οι πολυφαινόλες.

(Functional Foods: Their role on health promotion 2014 Antonios E. Koutelidakis)

5.3 Πολυφαινόλες

Οι πολυφαινόλες είναι η μεγαλύτερη ομάδα φυτοχημικών(φυτικοί μεταβολίτες) και δεν είναι δυνατόν να λείπει από την διαίτα των ανθρώπων και των ζώων(Tsao,2010).

Είναι χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται κυρίως από φυσικές, καθώς και συνθετικές ή ημισυνθετικές χημικές ουσίες, που χαρακτηρίζονται από την παρουσία μεγάλων πολλαπλάσιων δομικών μονάδων της φαινόλης (Quideau,Deffieux,Douat-Casassus,&Pouysegu,2011).

Έχει επικρατήσει με τον όρο πολυφαινόλες να εννοούμε μια μεγάλη ομάδα ενώσεων η οποία έχει ένα ή περισσότερα υδροξύλια συνδεδεμένα με ένα άτομο άνθρακα ενός ή

περισσότερων αρωματικών δακτυλίων. Ο χημικός τύπος της φαινόλης είναι C₆H₅OH, το απλούστερο των φαινολών.

Τρόφιμα που περιέχουν σύνθετα μίγματα πολυφαινολών, είναι προϊόντα που καταναλώνονται συχνά, παγκοσμίως σε μεγάλες ποσότητες, όπως τα φρούτα και τα λαχανικά, το τσάι (μαύρο-πράσινο), το κόκκινο κρασί, ο καφές, η σοκολάτα, οι ελιές, τα εσπεριδοειδή, η σόγια και το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο. Τέλος τα βότανα, μπαχαρικά και οι ξηροί καρποί και είναι επίσης σημαντικά για την παροχή ορισμένων πολυφαινολών.

Οι πολυφαινόλες ταξινομούνται σε διαφορετικές κατηγορίες (Manach et al. 2005), ανάλογα με τον αριθμό των φαινολικών δακτυλίων στη δομή τους, καθώς και τα δομικά στοιχεία και τους υποκαταστάτες που είναι προσδεδεμένοι στους δακτυλίους τους.

Προσδιορίζονται δύο κύριες ομάδες: τα φλαβονοειδή και οι μη φλαβονοειδείς ομάδες.

- > Φλαβονοειδή: Έχουν μια κοινή δομή, που αποτελείται από δύο δακτυλίους, οι οποίοι ενώνονται μεταξύ τους με ένα άτομο άνθρακα σχηματίζοντας ένα αζενοξυγονωμένο ετερόκυκλο. Έτσι, μπορούν να διαιρεθούν σε 6 υποκατηγορίες ανάλογα με τον τύπο του ετερόκυκλου που εμπλέκεται. Αυτές είναι οι: φλαβονόλες, φλαβόνες, ισοφλαβόνες, φλαβανόνες, ανθοκυανιδίνες και φλαβανόλες (κατεχίνες, προανθοκυανιδίνες) (Manach et al. 2004; Han et al. 2007).

Τρόφιμα με υψηλή σύσταση σε φλαβονοειδή θεωρούνται το κόκκινο και πράσινο τσάι, η μαύρη σοκολάτα, τα βατόμουρα, τα κρεμμύδια, ο μαϊντανός, τα εσπεριδοειδή, οι μπανάνες και το κόκκινο κρασί (Harnly et al., 2006). Έρευνες έχουν δείξει πως είναι ιδιαίτερα ευεργετικά έναντι του καρκίνου, των φλεγμονών, του οξειδωτικού στρες και των καρδιαγγειακών οσών.

- > Μηφλαβονοειδή: Είναι κυρίως τα φαινολικά οξέα, οι λιγνάνες και τα στυλβένια. Τα φαινολικά οξέα χωρίζονται σε παράγωγα του βενζοϊκού οξέος (7 άτομα άνθρακα) και του κινamikού οξέος (9 άτομα άνθρακα) (Manach et al. 2004) και τα βρίσκουμε κυρίως στα μήλα, τις φράουλες, τα κεράσια, τα ακτινίδια, τα κρεμμύδια, τον καφέ, το τσάι, τα βατόμουρα, τη βρώμη, το κόκκινο κρασί. Χαρακτηρίζονται από αυξημένες αντικαρκινικές, αντιμικροβιακές, αντιοξειδωτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες. Οι λιγνάνες περιέχονται σε διάφορα δημητριακά, τη σόγια, το βερίκοκο, το μπρόκολο, το λιναρόσπορο και το λάχανο. Έρευνες έχουν δείξει ότι προστατεύουν έναντι ασθενειών όπως ο καρκίνος, η οστεοπόρωση και η καρδιαγγειακή νόσος, αλλά ακόμα δεν έχουμε επιβεβαιωμένα και σίγουρα αποτελέσματα (Adlercreutz, 2007).

Τα στυλβένια, τέλος, έχουν βρεθεί σε μικρές ποσότητες στην διατροφή του ανθρώπου. Το πιο γνωστό στυλβένιο είναι η ρεσβερατρόλη, μια φυτοαλεξίνη, η οποία οξειδώνεται εύκολα και είναι δύσκολο να παραμείνει καθαρή επίμακρόχρονο διάστημα. Βρίσκεται κυρίως σε υψηλές συγκεντρώσεις στον φλοιό των σταφυλιών και ιδιαίτερα των κόκκινων σταφυλιών, στα φύλλα ευκαλύπτου και ελάτου, στους ξηρούς καρπούς και στα μούρα (Soleas, Diamandis, & Goldberg, 1997).

Οι ουσίες αυτές θεωρούνται ισχυρά αντιοξειδωτικές με αντιφλεγμονώδη δράση, δράση κατά της νόσου του Alzheimer, του καρκίνου, του σακχαρώδους διαβήτη και των καρδιαγγειακών νόσων.

5.4 Μηχανισμός προστασίας αντιοξειδωτικών ενζύμων

Οι πολυφαινόλες είναι ικανές να αναστείλουν τα ενδογενή προ-οξειδωτικά ένζυμα, και έτσι ενισχύουν τη δράση των ενδογενών αντιοξειδωτικών ενζύμων ενώ παράλληλα προστατεύουν τα εξωγενή αντιοξειδωτικά, όπως οι βιταμίνες C και E από την οξείδωση. Έτσι δημιουργείται η κυτταρική αντιοξειδωτική άμυνα, μειώνοντας την πιθανότητα οι οξειδωτικές ελεύθερες ρίζες να υπερισχύουν των κυτταρικών αντιοξειδωτικών.

Αρκετές έρευνες, έχει δείξει ότι οι πολυφαινόλες έχουν την δυνατότητα να αυξάνουν τη δράση των κυριότερων αντιοξειδωτικών ενζύμων του κυττάρου, δηλαδή της καταλάσης, της υπεροξειδικής δισμουτάσης και της υπεροξειδάσης της γλουταθειόνης.

5.5 Μηχανισμός αντιοξειδωτικής δράσης

Όπως παρατηρήσαμε παραπάνω υπάρχουν πολλές δραστικές ουσίες που δίνουν στα βότανα μας σημαντικές ιδιότητες. Μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τις φαινολικές ενώσεις ως μια από τις ομάδες που δίνουν στην υγεία μας τα μέγιστα οφέλη.

Η φαρμακολογία και γενικότερα η επιστήμη έχει ασχοληθεί αρκετά με τα αντιοξειδωτικά στοιχεία και τα οφέλη τους προς το ανθρώπινο σώμα.

Εστίαση έχει γίνει στις ιδιότητες των βοτάνων τα οποία περιέχουν σημαντική ποσότητα αντιοξειδωτικών ουσιών. Σε δύο από αυτά θα εστιάσουμε και εμείς τα οποία είναι τα είδη *Rosmarinus* και *Salvia*

*5.6 Αντιοξειδωτική δράση του δεντρολίβανου (*Rosmarinus*)*

Η αντιοξειδωτική δράση του δεντρολίβανου οφείλεται στη συνεργιστική δράση μεταξύ πολλών διαφορετικών συστατικών του αιθέριου ελαίου, αλλά κυρίως αποδίδεται στα φαινολικά διτερπένια: καρνοσόλη, καρνοσικό οξύ και ροσμαρινικό οξύ. Το αιθέριο έλαιο του δεντρολίβανου μπορεί να εμπλακεί σε διαφορετικά μεταβολικά μονοπάτια, επιδεικνύοντας αντιοξειδωτικό προφίλ μέσω αποτροπής σχηματισμού και διάσπασης ελεύθερων ριζών, παρεμπόδισης λιπιδικής υπεροξειδωσης και ενίσχυση δραστικότητας των εγγενών αντιοξειδωτικών ενζύμων του οργανισμού. Η έλλειψη μηχανισμών άμυνας κατά του οξειδωτικού στρες μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση διαβήτη και καρκίνου, ασθένειες άμεσα σχετιζόμενες με τη συσσώρευση οξειδωτικών ριζών (Hamidpour et al., 2017)

5.7 Αντιοξειδωτική δράση φασκόμηλου (*Salvia*)

Σε έρευνα που διεξήχθη σχετικά με την αντιοξειδωτική δράση πολλών φυτικών εκχυλισμάτων, των οποίων ένα από αυτά είναι το φασκόμηλο, διαπιστώθηκε ότι οι φαινολικές και φλαβονοειδής ενώσεις είναι κυρίως υπεύθυνες για τα αντιοξειδωτικά και τα ελεύθερα ριζικά αποτελέσματα των φυτών.

Οι φαινολικές ενώσεις όπως οι καρνοσολικές, καρνοσικές και ροσμαρινικές, ροσμαδικές, ροσμανόλες, επισιμανόλες, μεθυλοκαρνοσάτες και λουτεολιν-7-0-β-γλυκοπυρανοσίδες έχουν υψηλή αντιοξειδωτική δράση και συνήθως εκχυλίζονται από το φασκόμηλο με αιθανόλη. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του φασκόμηλου έχουν μελετηθεί αρκετά και βρέθηκαν να σχετίζονται με την παρουσία ροσμαρινικού και καρνοσικού οξέος.

Επιπλέον, το σαλβιανικό οξύ, το οποίο είναι διμερές ροσμαρινικού οξέος, που απομονώθηκε από το εκχύλισμα φασκόμηλου, έδειξε πως έχει υψηλή αντιοξειδωτική δράση και είναι ένας πολύ σημαντικός εκκαθαριστής ελεύθερων ριζών.

Το υδατικό εκχύλισμα του φασκόμηλου, έχει αποδειχθεί ότι έχει αντιοξειδωτικές επιδράσεις καθώς και αντικές. Η αντιυπεργλυκεμική δράση του φασκόμηλου είναι συνυφασμένη με την αντιοξειδωτική του δράση επάγοντας τη βελτίωση στη λειτουργία του παγκρέατος είτε αυξάνοντας την έκκριση ινσουλίνης είτε μειώνοντας την απορρόφηση της γλυκόζης από το έντερο (Ortiz-Mendoza et al., 2022).

Κεφάλαιο 6^ο: Πειραματική Ενότητα

6.1 Πειραματική πορεία παρασκευής οίνων

Για την παρασκευή των οίνων με Δεντρολίβανο και Φασκόμηλο χρησιμοποιήθηκε εμφιαλωμένος λευκός οίνος όπου παρασκευάστηκε και οινοποιήθηκε στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (ΠΑΔΑ) από την ομάδα οινοποίησης της σχολής Οίνου Αμπέλου και Ποτών κατά το έτος 2019-2020 ποικιλίας Ροδίτη-Μοσχάτο Αλεξανδρείας.

Σε γυάλινες φιάλες των 300ml παρασκευάσαμε για κάθε βότανο δύο δείγματα με συγκεντρώσεις 6g βοτάνου ανά λίτρο κρασιού 10g βοτάνου ανά λίτρο κρασιού και 15g βοτάνου ανά λίτρο κρασιού. Κάθε δείγμα από τα παραπάνω το κάναμε εις διπλούν και τελικά είχαμε:

<i>BOTANA</i>	<u>6g/L</u>	<u>10g/L</u>	<u>15g/L</u>
<i>Δεντρολίβανο</i>	Δ6 ₁ , Δ6 ₂	Δ10 ₁ , Δ10 ₂	Δ15 ₁ , Δ15 ₂
<i>Φασκόμηλο</i>	Φ6 ₁ , Φ6 ₂	Φ10 ₁ , Φ10 ₂	Φ15 ₁ , Φ15 ₂

Αφού ζυγίστηκαν και προστέθηκαν οι αντίστοιχες ποσότητες των βοτάνων στις φιάλες των 300 ml μαζί με 300ml του οίνου βάσης μας, πωματίστηκαν αεροστεγώς, ανακινήθηκαν και κρατήθηκαν σε σκοτεινό μέρος για μία εβδομάδα, με σκοπό να πετύχουμε την μέγιστη εκχυλισματικότητα των βοτάνων στους οίνους.

Να τονιστεί πως η ανάδευση των φιαλών είναι αναγκαία δύο φορές ημερησίως καθ' όλη τη διάρκεια των επτά ημερών. Ακολούθησε η απομάκρυνση των βοτάνων με διήθηση των οίνων μέσω διηθητικού χαρτιού. Έπειτα στις φιάλες προστέθηκε εκ νέου εμφιαλωμένος οίνος σε ποσότητα 300ml μαζί με τα υπάρχοντα βότανα που προϋπήρχαν στην πρώτη φάση εκχύλισης.

Η διαδικασία ολοκλήρωσης της δεύτερης φάσης ακολούθησε την ίδια πορεία με της πρώτης. Τα διαυγή, πλέον, δείγματα προήλθαν με την απομάκρυνση των βοτάνων.

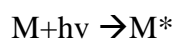
Ύστερα από το πέρας των 2 ενώσαμε τις δύο φάσεις σε φιάλες των 500ml και στη συνέχεια, τέθηκαν σε εφαρμογή οι αναλύσεις των φαινολικών συστατικών των οίνων με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu καθώς και της αντιοξειδωτικής δράσης των βοτάνων με τη μέθοδο DPPH.

6.2 Φασματοσκοπία Υπεριώδους–Ορατού(UV-Vis)

6.2.1 Μέθοδος

Η μέθοδος φασματοσκοπίας υπεριώδους-ορατού είναι η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στο εν λόγω πείραμα, ώστε να προσδιοριστούν ποσοτικά οι φαινολικές ενώσεις που εκχυλίσθηκαν στους παραγόμενους οίνους. Η διαδικασία της φασματοσκοπίας αναλύεται ακολούθως. Η απορρόφηση ακτινοβολίας ορατής–υπεριώδους UV-Vis από ένα σωματίδιο M, μπορεί να θεωρηθεί σαν μια διαδικασία δύο σταδίων όπου:

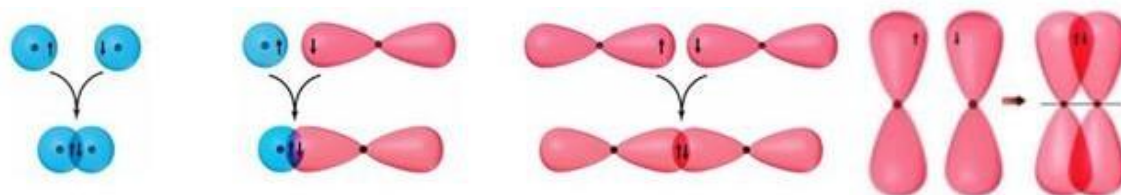
- Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει μια ηλεκτρονική διέγερση του M συμφώνως της αντίδρασης



(το M*είναι διεγερμένο ενδιάμεσο σωματίδιο με χρόνο ζωής 10⁻⁷ έως 10⁻⁸)

- και το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την αποδιέγερση του M*ν με εκπομπή ενέργειας.

Κατά κύριο λόγο όταν υπεριώδη ακτινοβολία (200-400nm) ή ορατό φως (400-800nm) αλληλεπιδρά με ένα μόριο, έχουμε μερική απορρόφηση ενέργειας από μέρους του μορίου και διέγερση των ηλεκτρονίων, από τη βασική τους στάθμη, σε μία υψηλότερης ενέργειας.



Τα μήκη κύματος των απορροφήσεων, μπορεί να συσχετίζονται με το είδος των δεσμών σε κάθε εξεταζόμενο σύστημα, ωστόσο η εν λόγω φασματοσκοπία

χρησιμοποιείται στον ποσοτικό προσδιορισμό των ενώσεων που περιέχουν τις ομάδες αυτές.

Η αλληλοεπικάλυψη δύο ατομικών τροχιακών έχει ως αποτέλεσμα ένα χημικό δεσμό. Τα μοριακά τροχιακά που σχετίζονται με τους απλούς δεσμούς αναφέρονται ως σ δεσμοί, ενώ τα μοριακά τροχιακά που σχετίζονται με διπλούς δεσμούς αναφέρονται ως π δεσμοί.

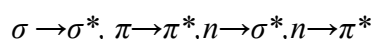
Ο ομοιοπολικός δεσμός σχηματίζεται καθώς τα ηλεκτρόνια που τον αποτελούν, κινούνται στο χώρο γύρω από τα δύο ατομικά κέντρα με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι απωστικές δυνάμεις των δύο κέντρων. Από την επικάλυψη δύο ατομικών τροχιακών προκύπτουν δυο νέα μοριακά τροχιακά, ένα δεσμικό, χαμηλής ενέργειας και ένα αντιδεσμικό, υψηλής ενέργειας.

Τα ηλεκτρόνια που συνεισφέρουν στην απορρόφηση ενός οργανικού μορίου είναι:

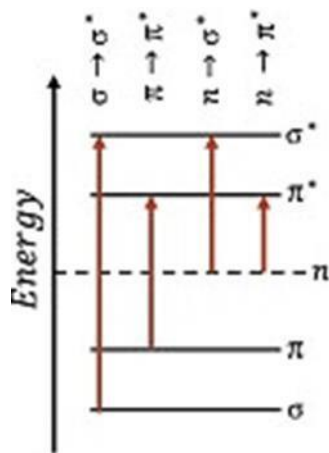
δεσμικά ηλεκτρόνια που συμμετέχουν στο σχηματισμό δεσμών, και επομένως συνδέονται με περισσότερα από ένα άτομα

τα μη δεσμικά ή μονήρη εξωτερικά ηλεκτρόνια που συνήθως εντοπίζονται γύρω από άτομα όπως το οξυγόνο, το θείο, το άζωτο και τα αλογόνα.

Οι κυριότερες διεγέρσεις ηλεκτρονίων που συμβαίνουν στα μόρια είναι:



και εμφανίζονται στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος, ενώ σε μόρια με εκτεταμένο συζυγιακό σύστημα, τα μέγιστα της απορρόφησης μετατοπίζονται σε μεγαλύτερα μήκη κύματος και πολλές φορές στην ορατή περιοχή του φάσματος.



6.2.2 Σχεδιάγραμμα ενέργειας των μοριακών τροχιακών

Οι μεταπτώσεις $\sigma \rightarrow \sigma^*$, απαιτούν σχετικά μεγάλη ενέργεια, ενώ βρίσκονται στην περιοχή του υπεριώδους κενού και σπάνια παρατηρούνται στην περιοχή της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Οι μεταπτώσεις $n \rightarrow \sigma^*$ περιέχουν μη δεσμικά ηλεκτρόνια και εμφανίζονται σε μήκη κύματος 150-250 nm.

Οι μεταπτώσεις $n \rightarrow \pi^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$ είναι οι μεταπτώσεις που κυρίως αφορούν τις οργανικές ενώσεις και βρίσκονται στην περιοχή 200-700 nm.

Η απορρόφηση της ορατής ακτινοβολίας οφείλεται και σε διεγέρσεις των d ή f ηλεκτρονίων των μεταβατικών στοιχείων (περίπτωση του Mo)

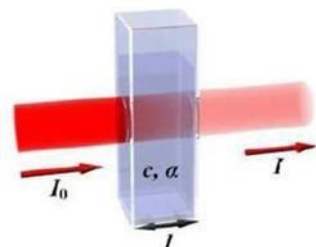
Οι άχρωμες οργανικές ή ανόργανες ενώσεις, οι οποίες στην ορατή περιοχή του φάσματος δεν απορροφούν ενέργεια, μπορούν να μετατραπούν σε έγχρωμες ενώσεις με κατάλληλες χημικές αντιδράσεις (π.χ. οξείδωση, σχηματισμός συμπλόκων ενώσεων)

Οι ηλεκτρονικές διεγέρσεις πάντα συνοδεύονται από διεγέρσεις δονήσεων και περιστροφής των μορίων και γι' αυτό το λόγο τα μοριακά φάσματα απορρόφησης έχουν την μορφή ταινιών και όχι οξείων κορυφών.

Η φασματοφωτομετρία μοριακής απορρόφησης χρησιμοποιείται και για την πραγματοποίηση ποσοτικών προσδιορισμών. Οι φασματοφωτομετρικές μετρήσεις πραγματοποιούνται συνήθως σε ένα μήκος κύματος στο οποίο η απορρόφηση της

ουσίας είναι μέγιστη και αντιστοιχεί σε μια κορυφή απορρόφησης με αποτέλεσμα να λαμβάνεται η μεγαλύτερη ευαισθησία. Ο ποσοτικός προσδιορισμός γίνεται με εφαρμογή του νόμου Lambert- Beer.

Νόμος Lambert-Beer



Σύμφωνα με το νόμο απορρόφησης Lambert-Beer ισχύει ότι:

$$A = -\log T = -\log(I/I_0) = \epsilon \cdot \lambda \cdot C$$

Όπου A: η απορρόφηση (καθαρός αριθμός)

T: η διαπερατότητα του δείγματος που εκφράζει το κλάσμα της προσπίπτουσας ακτινοβολίας που εξέρχεται από το δείγμα I/I_0

I_0 : η ισχύς της μονοχρωματικής ακτινοβολίας που προσπίπτει στο δείγμα

I: η ισχύς της ακτινοβολίας που εξέρχεται από το δείγμα

λ : το μήκος της διαδρομής της ακτινοβολίας στο δείγμα (cm)

C: η συγκέντρωση της ουσίας που αναλύεται σε mol/L ή g/L

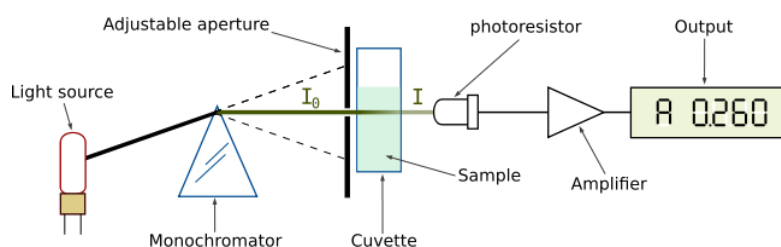
ϵ : η μοριακή απορροφητικότητα της ουσίας όταν η C εκφράζεται σε mol/L

α : η απορροφητικότητα της ουσίας όταν η C εκφράζεται σε g/L.

Ο νόμος Lambert-Beer ισχύει όταν:

Η ακτινοβολία είναι μονοχρωματική μοναδικό φαινόμενο αλληλεπίδρασης ύλης και ακτινοβολίας είναι η απορρόφηση κάθε σωματίδιο δεν αλληλεπιδρά με άλλα σωματίδια και απορροφά ανεξάρτητα.

Η γραμμική σχέση μεταξύ απορρόφησης A και συγκέντρωσης C ισχύει για αραιά διαλύματα όπου C είναι μικρότερη ή ίση με 0,01M.



Σχηματική απεικόνιση φασματοφωτόμετρου UV-Vis

Γενική πορεία Φασματοφωτομετρικής ανάλυσης:

- 1) Λήψη του φάσματος απορρόφησης της προς προσδιορισμού ουσίας
- 2) Επιλογή του καταλληλότερου μήκους κύματος
- 3) Κατασκευή καμπύλης αναφοράς
- 4) Μέτρηση της απορρόφησης του αγνώστου δείγματος.
- 5) Ποσοτικός προσδιορισμός

Ο ποσοτικός προσδιορισμός γίνεται στο γραμμικό τμήμα της καμπύλης αναφοράς, απορρόφηση-συγκέντρωση ουσίας, χρησιμοποιώντας μια σειρά πρότυπων διαλυμάτων.

Η προτιμώμενη περιοχή, κατά των ποσοτικό προσδιορισμό, θεωρείται η περιοχή λ_{max} , γιατί σε αυτή τη περιοχή εφαρμόζεται ο νόμος Lambert- Beer, η τιμή της ϵ παραμένει σταθερή, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνονται χαμηλότερα όρια ανίχνευσης της προς προσδιορισμό ουσίας καθώς και οι αποκλίσεις δεν είναι τόσο σημαντικές.

6.3 Φωτομετρικές μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν εργαστηριακά

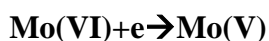
6.3.1 Μέθοδος Follin-Ciocalteu

Για την ανάλυση του φαινολικού δυναμικού τόσο των οίνων όσο και διαφόρων άλλων μιγμάτων βοτάνων ή φυτικών σκευασμάτων χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι όπως η χρωματογραφία, ο ηλεκτροδιαχωρισμός και διάφορες ειδικές οπτικές μέθοδοι. Όμως η πιο διαδεδομένη και πιο εύκολη μέθοδος για τον προσδιορισμό των συνολικών φαινολικών είναι η φασματοφωτομετρική μέθοδος με την χρήση του αντιδραστηρίου Follin-Ciocalteu (F-C) η οποία προτάθηκε από τους Follin και Denis το 1912 και αργότερα τροποποιήθηκε από τους Follin και Ciocalteu το 1927.

Στα θετικά της μεθόδου συγκαταλέγονται η καλή επαναληψιμότητα, ενώ χρησιμοποιείται κατά τις περιπτώσεις που επιθυμούμε μέτρηση ολικού φαινολικού δυναμικού, χωρίς να γίνεται διάκριση μεταξύ μονομερών, διμερών ή μεγαλύτερων φαινολικών συστατικών.

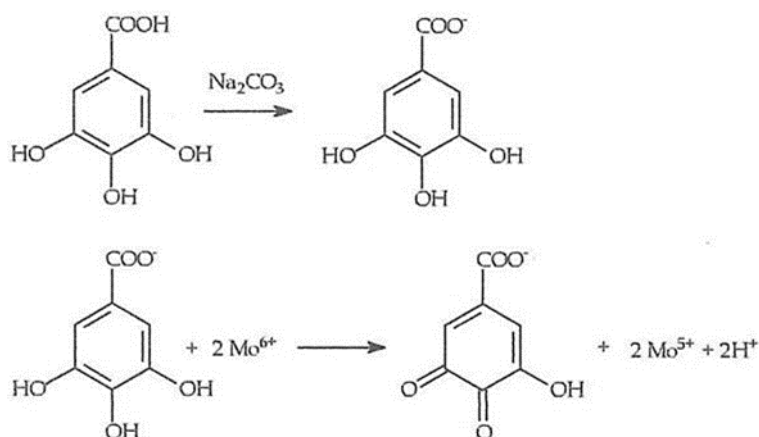
Το αντιδραστήριο Follin-Ciocalteu είναι κίτρινου χρώματος και αποτελεί διάλυμα σύνθετων πολυμερών ιόντων που σχηματίζονται από φωσφοβολφραμικό οξύ ($\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$). Τα ετεροπολυμερή αυτά οξέα οξειδώνουν τα φαινολικά συστατικά και ανάγονται σε μίγμα κυανών οξειδίων του βολφραμίου (W_8O_{23}) και του μολυβδαινίου (Mo_8O_{23}) σε αλκαλικό περιβάλλον.

Πιθανότατα σχηματίζει ($\text{PMoW}_{11}\text{O}_{40}$)⁴⁻ χαρακτηριστικού κυανού χρώματος και θεωρείται πως η μεταφορά ηλεκτρονίου γίνεται στο Mo σύμφωνα με την αντίδραση:



Το σχηματιζόμενο κυανό σύμπλεγμα μολυβδαινίου- βολφραμίου, παρουσιάζει μέγιστη απορρόφηση στη περιοχή των 750nm, και είναι ανάλογη με την συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων.

Μια από τις πλέον χρησιμοποιούμενες ουσίες στη μέθοδο Follin-Ciocalteu είναι το γαλλικό οξύ όπου συμβαίνουν οι εξής αντιδράσεις:



Αντίδραση γαλλικού οξέος με αντιδραστήριο F-C

Εικόνα24

Η αλκαλικότητα ρυθμίζεται με κορεσμένο διάλυμα NaCO_3 που αποτελεί προϋπόθεση για την παρουσία των φαινολικών ιόντων και δεν διαταράσσει τη σταθερότητα του αντιδραστήριου F-C και του προϊόντος της αντίδρασης. Οι φαινολικές ουσίες που προσδιορίζονται με τον δείκτη Follin-Ciocalteu εκφράζονται πολύ συχνά σε ισοδύναμα του γαλλικού οξέος.

Τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από τη μέθοδο, μπορεί να επηρεάζονται και από άλλα μη φαινολικά μόρια όπως σάκχαρα, αρωματικές αμίνες, διοξείδιο του θείου, ασκορβικό οξύ, ανόργανα οξέα και γι' αυτό πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες διορθώσεις.

Υλικά και αντιδραστήρια για τη μέθοδο Follin-Ciocalteu

1. Αντιδραστήριο Follin-Ciocalteu
2. Ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3)20% W/V
3. Διάλυμα γαλλικού οξέος
4. Αποσταγμένο νερό
5. Δείγματα οίνων με βότανα

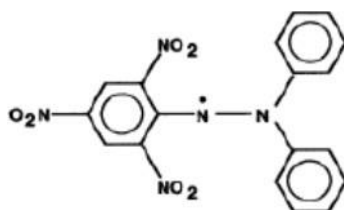
Όργανα μεθόδου Follin-Ciocalteu

1. Αυτόματες πιπέτες των 10-100 μL και 100-1000 μL
2. Σιφόνια πλήρωσεως

3. Ογκομετρικές φιάλες των 50ml
4. Αναλυτικός ζυγός
5. Γυάλινη ράβδος
6. Ποτήρια ζέσεως
7. Φασματοφωτόμετρο UV-Vis
8. Γυάλινες κυψελίδες πάχους 1cm

6.3.2 Μέθοδος DPPH

Η μέθοδος του DPPH είναι μια εύχρηστη μέθοδος εκτίμησης της αντιοξειδωτικής ικανότητας μέσω της δέσμευσης της σταθερής ρίζας DPPH. (ρίζα αζώτου) Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην αλληλεπίδραση της σταθερής ρίζας DPPH (1,1-διφαινυλ-2-πικρυλνυδραζύλιο) με τις αντιοξειδωτικές ουσίες του δείγματος. Η σταθερή ρίζα του DPPH έχει την μορφή:

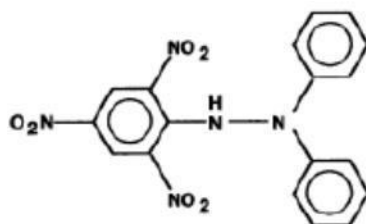


Μόριο σταθερής ρίζας DPPH

Αυτή η τεχνική είναι *in vitro* τεχνική και υπερτερεί ως προς το ότι η δέσμευση των ελεύθερων ριζών DPPH από τις πολυφαινόλες του δείγματος και η φασματοφωτομέτρηση του συνολικού διαλύματος αντίδρασης είναι γρήγορες και άμεσες διαδικασίες. Η παρατήρηση υψηλής αντιοξειδωτικής ικανότητας εκλαμβάνεται ως αυξημένη δέσμευση των ελεύθερων ριζών του DPPH και ακολούθως η παραγωγή ανοιχτόχρωμου προϊόντος από ιώδες σε ανοιχτό κίτρινο, οδηγεί σε μειωμένη τιμή απορρόφησης. Η ικανότητα αυτή του δεσμευτικού χαρακτήρα των πολυφαινολών στηρίζεται στην προσφορά ενός ατόμου υδρογόνου κάθε φορά, γεγονός που οδηγεί σε αύξηση του βαθμού δέσμευσης ελεύθερων ριζών. Τα φαινολικά χαρακτηριστικά του

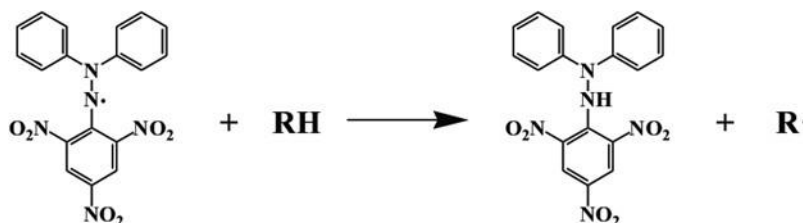
κρασιού δεσμεύουν την ελεύθερη ρίζα και η μείωσή της ελέγχεται με τη μείωση της απορροφήσεως στα 515 nm.

Όταν στο διάλυμα της ρίζας προστεθεί μια ουσία με αντιοξειδωτική δράση τότε η ρίζα DPPH ανάγεται με την προσθήκη ενός ατόμου υδρογόνου ή ενός ηλεκτρονίου σε 1,1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζίνη (DPPH-H) η οποία έχει χρώμα κίτρινο, με αποτέλεσμα η οπτική απορρόφηση να ελαττώνεται.



Εικόνα26

Ανηγμένη μορφή DPPH-H κίτρινου χρώματος



Αντίδραση DPPH με αντιοξειδωτικά συστατικά

Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε ισοδύναμα Trolox (μονάδες συγκέντρωσης), συνήθως σε nmol/L. Η μέθοδος αναπτύχθηκε από τον Blois(1958) και αποτελεί μία από τις πιο αξιόπιστες, οικονομικές, εύκολες και γρήγορες μεθόδους.

Το ποσοστό εξουδετέρωσης, δηλαδή της ελάττωσης της αρχικής συγκέντρωσης της ρίζας DPPH υπολογίζεται από τον τύπο:

$$\% \Delta A(515\text{nm}) = [(A_{\text{μάρτυρα}(t=0)} - A_{\text{δείγματος}(t=30)}) / A_{\text{μάρτυρα}(t=0)}] * 100$$

ο οποίος εκφράζει το ποσοστό μείωσης του DPPH σε συνάρτηση με τα nmol Trolox όταν πρόκειται για την καμπύλη αναφοράς, ή εκφράζει το ποσοστό μείωσης του DPPH σε συνάρτηση με την ποσότητα των αντιοξειδωτικών του δείγματος, εκφρασμένα σε nmoles Trolox.

Υλικά και αντιδραστήρια μεθόδου DPPH

1. Διάλυμα Trolox 0,2mM
2. Διάλυμα DPPH 60μM
3. Μεθανόλη
4. Δείγματα οίνων με βότανα

Όργανα μεθόδου DPPH

1. Φασματοφωτόμετρο UV-Vis
2. Πλαστικές κυψελίδες πάχους 1cm
3. Αυτόματες πιπέτες 10-100μL και 100-1000μL
4. Γυάλινη ράβδος
5. Αναλυτικός ζυγός
6. Ποτήρια ζέσεως
7. Σιφόνια πλήρωσεως
8. Ογκομετρικές φιάλες των 25,100,250ml

6.3.3 Πειραματική διαδικασία μεθόδου Follin-Ciocalteu

Αρχικά παρασκευάσαμε πρότυπο διάλυμα γαλλικού οξέος 50mg/100ml σε ογκομετρική φιάλη των 250ml. Για την παρασκευή αυτού του διαλύματος, ζυγίστηκαν σε αναλυτικό ζυγό 0,125gr γαλλικού οξέος, διαλύθηκαν με νερό και μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική των 250 ml όπου και αραιώσαμε μέχρι τη χαραγή. Στη συνέχεια, από αυτό το πρότυπο διάλυμα, και με διαδοχικές αραιώσεις, παρασκευάστηκαν πρότυπα

διαλύματα γαλλικού οξέος με συγκεντρώσεις 5,10,15,20,25,30,40,50 mgr/100ml, και στη συνέχεια ακολουθήσαμε την εξής παρακάτω πειραματική πορεία:

Σε ογκομετρική φιάλη των 50ml φέρονται με την ακόλουθη σειρά τα εξής:

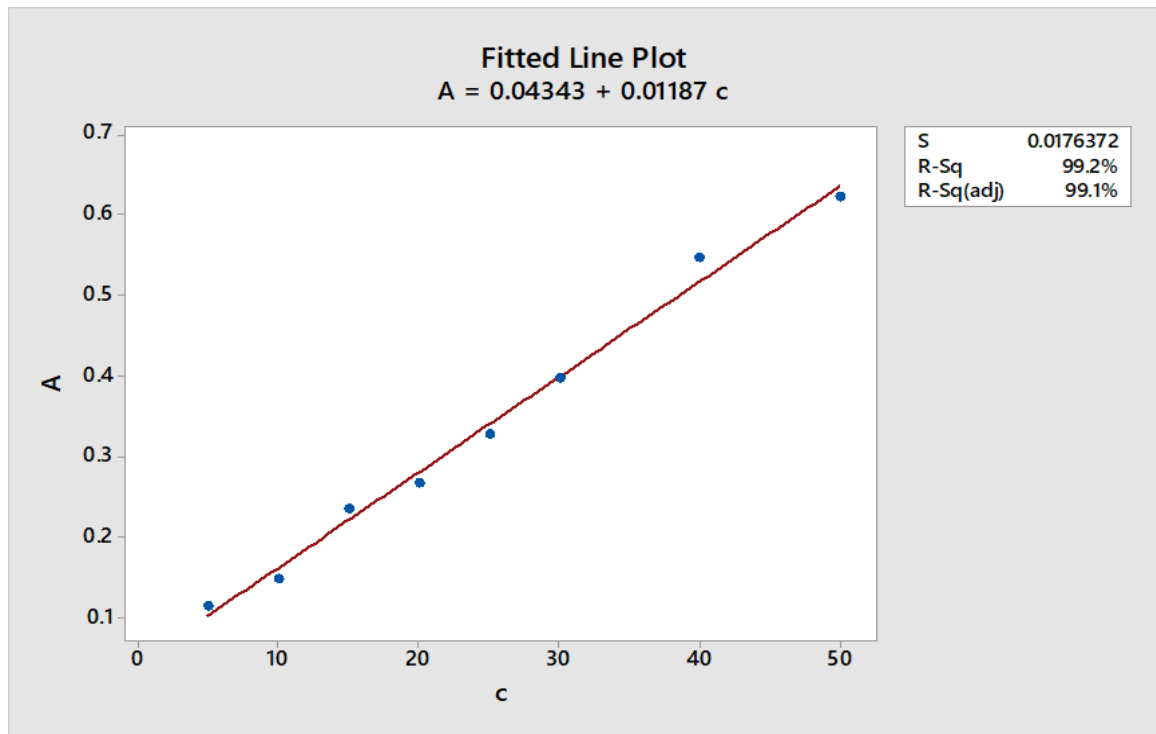
1. 0,5ml προτύπου διαλύματος γαλλικού οξέος
2. 25ml αποσταγμένου νερού
3. 2,5ml αντιδραστηρίου Follin-Ciocalteu
4. Έπειτα από διάστημα 3 λεπτών έγινε προσθήκη:
 - a. 10ml διαλύματος Na_2CO_3 20% W/V

Το διάλυμα συμπληρώθηκε μέχρι τη χαραγή με αποσταγμένο νερό, ενώ στη συνέχεια ακολούθησε καλή ανάδευση με σκοπό το διάλυμα να ομογενοποιηθεί, και αφήνεται σε ηρεμία, σε σκοτεινό μέρος για 30 λεπτά, για να την ανάπτυξη και την σταθεροποίηση του χρώματος της αντίδρασης. Με το πέρας του χρόνου ακολούθησε φωτομέτρηση στα 750nm όπου πρώτα έχει προηγηθεί ο μηδενισμός του οργάνου με αποσταγμένο νερό. Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε 3 φορές για κάθε δείγμα και ως απορρόφηση λαμβάνεται ο μέσος όρος και των τριών μετρήσεων.

Η διαδικασία πραγματοποιήθηκε για όλες τις συγκεντρώσεις των προτύπων διαλυμάτων του γαλλικού οξέος και τα αποτελέσματα που προέκυψαν βρίσκονται στο πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 1: Μετρήσεις γαλλικού οξέος

<i>Συγκεντρώσεις προτύπων διαλυμάτων γαλλικού οξέος (mg/100ml)</i>	<i>Απορρόφηση A (750nm)</i>
5	0,115 ± 0,00115
10	0,148 ± 0,00058
15	0,236 ± 0,00058
20	0,267 ± 0,00208
25	0,328 ± 0,00208
30	0,399 ± 0,00208
40	0,547 ± 0,00462
50	0,624 ± 0,00173



Πρότυπη καμπύλη Γαλλικού οξέος

Μέτρηση Δειγμάτων

Σε ογκομετρική φιάλη των 50ml φέρονται με την ακόλουθη σειρά τα εξής:

- 0,5ml οίνου
- 25ml αποσταγμένο νερό
- 2,5ml αντιδραστηρίου Folin-Ciocalteu
- Μετά το διάστημα των 3 λεπτών προσθέτουμε:
 - 10ml διαλύματος Na_2CO_3 20% w/v

Το διάλυμα αραιώνεται μέχρι τη χαραγή με απεσταγμένο νερό. Ακολουθεί καλή ανάδευση για την ομογενοποίηση του δείγματος και αφήνεται στο σκοτάδι για 30 λεπτά. Μετά το πέρας της επώασης στο σκοτάδι ακολουθεί φωτομέτρηση. Το όργανο μηδενίζεται με νερό και για κάθε δείγμα πραγματοποιούνται 3 μετρήσεις και ως τελική απορρόφηση λαμβάνεται ο μέσος όρος των τριών αυτών τιμών.

Λόγω υψηλών απορροφήσεων τα δείγματα υποβλήθηκαν σε αραιώση 1/2.

Εξίσωση καμπύλης αναφοράς:

$$Y = 0.01187 x + 0.04343 \text{ όπου:}$$

$Y=A$ (απορρόφηση αραιωμένου δείγματος)

$x=C$ (συγκέντρωση mg gallic/100ml)

Μάρτυρας	A	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ mg gallic/100 mL	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ mg gallic/ L
	0,361	26,754	267,54

Πίνακας 2. Πειραματικά δεδομένα μάρτυρα με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu

ΔΕΝΤΡΟΛΙΒΑ NO	A 1/2	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣ ΕΙΣ ΤΩΝ Δ/ΤΩΝ mggallic/100ml	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣ ΕΙΣ ΤΩΝ Δ/ΤΩΝ mggallic/ L	Xi-XM (mg/L)
6_1	$0,356 \pm 0,0067$	26,333	526,655	259,115
6_2	$0,358 \pm 0,142$	26,501	530,025	262,485
10_1	$0,437 \pm 0,0061$	66,313	663,13	395,59
10_2	$0,418 \pm 0,0105$	66,112	661,12	393,58
15_1	$0,513 \pm 0,005$	79,119	791,19	523,65
15_2	$0,525 \pm 0,0072$	81,141	811,41	543,87

Πίνακας 3. Πειραματικά δεδομένα φαινολικών δεντρολιβάνου με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu

ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ	A 1/2	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣ ΕΙΣ ΤΩΝ Δ/ΤΩΝ mggallic/100ml	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣ ΕΙΣ ΤΩΝ Δ/ΤΩΝ mggallic/ L	Xi-XM (mg/L)
6_1	$0,380 \pm 0,0064$	28,35	567,093	299,554
6_2	$0,386 \pm 0,0115$	28,860	577,203	309,663
10_1	$0,410 \pm 0,0025$	61,764	617,64	350,1
10_2	$0,453 \pm 0,0032$	69,009	690,09	422,55
15_1	$0,610 \pm 0,0060$	95,463	954,63	687,09
15_2	$0,608 \pm 0,0076$	95,126	951,26	683,72

Πίνακας 1. Πειραματικά δεδομένα φαινολικώνφασκομήλου με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu

	Xi-XM (mg/L)	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣ ΕΙΣ ΤΩΝ Δ/ΤΩΝ mggallic/ L / gr ΒΟΤΑΝΟΥ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΚΧΥΛΙΣΗ
Δ_6	260,800	43,47	6
Δ_{10}	394,585	39,46	9,007
Δ_{15}	533,76	35,58	12,28
Φ_6	304,608	50,77	6
Φ_{10}	386,325	38,63	7,61
Φ_{15}	685,405	45,69	13,50

Πίνακας 5. Αποτελέσματα μέτρησης εκχύλισης βοτάνων με τη μέθοδο Folin-Ciocalteu

6.3.4 Πειραματική διαδικασία μεθόδου DPPH

Αρχικά κατασκευάστηκε πρότυπο διαλύματος DPPH/ CH₃OH 60μΜ.

- Σε αναλυτικό ζυγό ,σε ποτήρι ζέσεως, ζυγίστηκαν 0,0059gDPPH, τα οποία διαλύθηκαν σε μεθανόλη και ακολούθως το περιεχόμενο του ποτηριού μεταφέρθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 250mL και πραγματοποιήθηκε αραιώση μέχρι τη χαραγή με μεθανόλη.
 - Στη συνέχεια παρασκευάστηκε πρότυπο διάλυμα Trolox συγκέντρωσης 0,2mM.
- Σε αναλυτικό ζυγό ,σε ποτήρι ζέσεως, ζυγίστηκαν 0,0125gTrolox, διαλύθηκαν σε μεθανόλη και το περιεχόμενο του ποτηριού μεταφέρθηκε ποσοτικά σε ογκομετρική φιάλη των 25mL και πραγματοποιήθηκε αραιώση μέχρι τη χαραγή με μεθανόλη.

Κατόπιν σε ογκομετρική φιάλη των 100mL μεταφέρθηκαν 10mL από το παραπάνω διάλυμα Trolox και αραιώθηκαν μέχρι τη χαραγή με μεθανόλη.

Έπειτα κατασκευάζεται η καμπύλη αναφοράς με πρότυπα Trolox και τα αποτελέσματα εκφράζονται ως ισοδύναμα Trolox.

Σε πλαστικές κυψελίδες προστέθηκαν με την εξής σειρά τα παρακάτω διαλύματα: 3.000μL διαλύματος 60μM DPPH/ CH₃OH και στη συνέχεια οι όγκοι μεθανόλης και Trolox ανά 2 min, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Ακολουθεί ανάδευση των δειγμάτων τα οποία παρέμειναν στο σκοτάδι για 30 min, ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Το όργανο μηδενίζεται με μεθανόλη και για κάθε δείγμα πραγματοποιούνται 3 μετρήσεις και ως τελική απορρόφηση λαμβάνεται ο μέσος όρος των τριών αυτών τιμών.

Ο μάρτυρας περιέχει 3.000μL διαλύματος 60μM DPPH/ CH₃OH και 100μLCH₃OH.

Ως ΔΑ% ορίζεται με την εξής εξίσωση:

$$\Delta A\%(515nm) = [(A_{\text{μάρτυρα}} - A_{\text{δείγματος}}) / A_{\text{μάρτυρα}}] \times 100$$

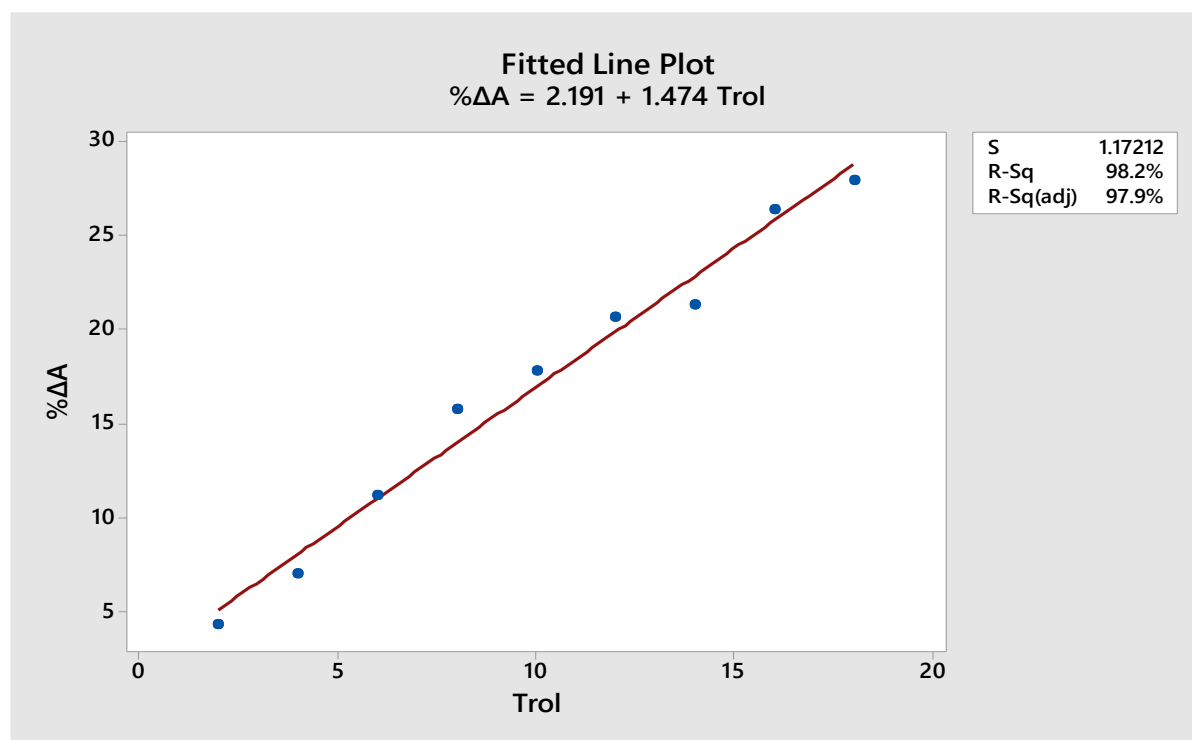
Φασματοφωτομετρική μέτρηση δειγμάτων.

Όγκος DPPH/ CH ₃ OH 60μM	Όγκος CH ₃ OH	Όγκος δ/τος Trolox	mole Trolox	A (λ=515nm) T=30min	ΔA%
3.000μL	100 μL	0 Ml	0 nmol	0,596	
3.000μL	90μL	10 Ml	2 nmol	0,570	4,30%
3.000μL	80μL	20 Ml	4 nmol	0,554	7,05%
3.000μL	70μL	30 Ml	6 nmol	0,529	11,24%
3.000μL	60μL	40 Ml	8 nmol	0,502	15,77%
3.000μL	50μL	50 Ml	10 nmol	0,490	17,79%
3.000μL	40μL	60 Ml	12 nmol	0,473	20,64%
3.000μL	30μL	70 Ml	14 nmol	0,469	21,31%
3.000μL	20 μL	80 Ml	16 nmol	0,439	26,34%
3.000μL	10μL	90 Ml	18 nmol	0,430	27,85%

Τα δείγματα του κρασιού με βότανα αραιώθηκαν με τους εξής τρόπους:

- Σε ογκομετρική φιάλη των 50mL εισήχθησαν 10mL δείγματος κρασιού με βότανο δενδρολίβανο και φασκόμηλο αντιστοίχως, και έγινε αραιώση με νερό μέχρι τη χαραγή
- Σε ογκομετρική φιάλη των 50mL εισήχθησαν 10mL δείγματος κρασιού με βότανο Δυόσμο και έγινε αραιώση με νερό μέχρι τη χαραγή
- Στη συνέχεια σε πλαστικά κωνικά φιαλίδια προστέθηκαν κατά σειρά: 3.000μL διαλύματος 60μM DPPH/ CH₃OH και στη συνέχεια οι όγκοι μεθανόλης και Trolox ανά 2 min, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Ακολουθεί ανάδευση των δειγμάτων τα οποία παρέμειναν στο σκοτάδι για 30 min, ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση.
- Ο μηδενισμός του οργάνου πραγματοποιήθηκε με μεθανόλη και στην συνέχεια πραγματοποιούνται 3 μετρήσεις και ως τελική απορρόφηση λαμβάνεται ο μέσος όρος των τριών αυτών τιμών.

Ο μάρτυρας περιέχει 3.000μL διαλύματος 60μM DPPH/ CH₃OH και 100μLCH₃OH.



Από την εξίσωση της πρότυπης καμπύλης Trolox γνωρίζουμε ότι:

$$Y = 1,474x + 2,191$$

$$Y = \Delta A \%$$

$$x = C \text{ (nmol Trolox δείγματος)}$$

$$\text{Άρα: } C = (\Delta A \% - 2,191) / 1,474$$

Για τα δείγματα του δεντρολίβανου κάναμε αραιώση 1/4, οπότε τα nmol Trolox τροποποιούνται με βάση τη σχέση $c = 4x$ nmol Trolox αραιωμένου.

Για τα δείγματα του φασκομήλου κάναμε αραιώση 1/2, οπότε τα nmol Trolox τροποποιούνται με βάση τη σχέση $c = 2x$ nmol Trolox αραιωμένου.

Στη συνέχεια μετρήθηκε και η απορρόφηση του μάρτυρα καθώς επίσης και οιαπορροφήσεις των δειγμάτων οίνου με βότανα.

Στη προκειμένη περίπτωση διαχωρίστηκαν τα δείγματα οίνου σε δύο κατηγορίες για την εξεύρεση της καλύτερης εκχυλισιμότητας, ανάλογα το βότανο.

Έτσι έχουμε αρχικά τρία δείγματα οίνου με βότανο δεντρολίβανο και σε δεύτερη φάση τρία δείγματα οίνου με βότανο φασκόμηλο.

Κατά την πρώτη περίπτωση τα δείγματα οίνου που ελήφθησαν αφορούσαν τις εξής συγκεντρώσεις: 6gr δεντρολίβανο /L οίνου, 10gr δεντρολίβανο /L οίνου, 15gr δεντρολίβανο / L οίνου. Τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν εργαστηριακά για τον προσδιορισμό της απορρόφησης στα 515nm, παρασκευάστηκαν ως εξής:

- Σε πλαστικές κυψελίδες προστέθηκαν κατά σειρά
 - a. 3000μL του διαλύματος 60μL DPPH/CH₃OH,
 - b. κατόπιν 80μL CH₃OH
 - c. και τέλος 20μL του δείγματος οίνου με βότανα (των 5,10 και 15gr/L), ανά 2min.
- Ακολούθησε ανάδευση και παραμονή σε σκοτεινό μέρος για περίπου 30min ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Έπειτα τα δείγματα φωτομετρήθηκαν στα 515nm.

Το control περιείχε 3000μL του διαλύματος 60μL DPPH/CH₃OH και 100mlCH₃OH.

Ο μηδενισμός του φωτομέτρου πραγματοποιήθηκε με μεθανόλη.

Φυσικά από την εξίσωση της πρότυπης καμπύλης Trolox που έχουμε ανωτέρω, γνωρίζουμε ότι:

$\% \Delta A = 2.191 + 1,474 \text{nmol Trolox}$ έστω $\% \Delta A = y$ και $\text{nmol Trolox} = x$ τότε:

$$y = 1,474x + 2,191 \text{ ή } x = (y - 2,191) / 1,474$$

Κατ' αυτό τον τρόπο και λύνοντας ως προς x μπορούμε να υπολογίσουμε τα nmol Trolox που αντιστοιχούν σε κάθε δείγμα, μετρώντας πρώτα την απορρόφηση του. Έτσι λοιπόν προκύπτει ο πίνακας που ακολουθεί.

ΔΕΝΤΡΟΛΙΒΑ NO	A 1/4	ΔA%	nmolTrolox αραιωμένου	nmolTrolox δείγματος
<i>6₁</i>	0,473 ± 0,003512	20,64	12,52	50,06
<i>6₂</i>	0,482 ± 0,001	19,13	11,49	45,97
<i>10₁</i>	0,449 ± 0,008083	24,66	15,24	60,98
<i>10₂</i>	0,450 ± 0,008963	24,50	15,14	60,54
<i>15₁</i>	0,417 ± 0,005774	30,03	18,89	75,55
<i>15₂</i>	0,423 ± 0,006557	29,03	18,21	72,83

Πίνακας 6. Πειραματικές μετρήσεις για το βότανο Δεντρολίβανο με τη μέθοδο DPPH

ΦΑΣΚΟΜΗΛΟ	A 1/2	ΔΑ%	nmolTrolox αραιωμένου	nmolTrolox δείγματος
<i>b₁</i>	0,438 ± 0,001	26,51	16,499	32,998
<i>b₂</i>	0,422 ± 0,001528	29,19	18,317	36,634
<i>10₁</i>	0,416 ± 0,002082	30,20	19,002	38,004
<i>10₂</i>	0,406 ± 0,004163	31,88	20,142	40,284
<i>15₁</i>	0,382 ± 0,002646	35,91	22,876	45,752
<i>15₂</i>	0,375 ± 0,008386	37,08	23,670	47,340

Πίνακας 7. Πειραματικές μετρήσεις για το βότανο Φασκόμηλο με τη μέθοδο DPPH

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	nmolTrolox δείγματος
Δ₆	48,016
Δ₁₀	60,758
Δ₁₅	74,19
Φ₆	34,816
Φ₁₀	39,144
Φ₁₅	46,546

	A	ΔA%	nmolTrolox
Μάρτυρας	0,596		
Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας	0,519	12,92	7,28

Πίνακας 8. Μέτρηση απορροφήσεων μάρτυρα

ΔΕΙΓΜΑΤΑ	Xi-XM (nmol/20μL)	Xi-XM (nmol/L)	mmol Trolox/g βοτάνου	Μέγιστη Εκχύλιση
Δ ₆	40,736	2036800	0,3395	6
Δ ₁₀	53,478	2673900	0,2674	7,88
Δ ₁₅	66,91	3345500	0,2230	9,86
Φ ₆	27,536	1376800	0,2295	6,00
Φ ₁₀	31,864	1593200	0,1593	6,94
Φ ₁₅	39,266	1963300	0,1309	8,56

Πίνακας 9. Αποτελέσματα μέγιστη εκχύλισης βοτάνων με τη μέθοδο DPPH.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

7.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ FOLIN-CIOCALTEU

Με την εφαρμογή της μεθόδου Folin-Ciocalteu, προσδιορίστηκαν τα ολικά φαινολικά εκφρασμένα σε mg γαλλικού οξέος/g βοτάνου/L όλων των δειγμάτων.

Με την εκχύλιση του βοτάνου Δεντρολίβανο σε εμφιαλωμένο λευκό οίνο ποικιλίας Ροδίτη-Μοσχάτο Αλεξάνδρειας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο δεντρολίβανο/L οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 43,47 mg γαλλικού οξέος και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του δεντρολίβανου ανά λίτρο οίνου είναι 12,28g βοτάνου.

Με την εκχύλιση του βοτάνου Φασκόμηλο σε εμφιαλωμένο λευκό οίνο ποικιλίας Ροδίτη-Μοσχάτο Αλεξάνδρειας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Φασκόμηλο/L οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 50,77mg γαλλικού οξέος γι' αυτό και η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Φασκόμηλου ανά λίτρο οίνου είναι η μέγιστη. (13,50g βοτάνου στο κρασί με περιεκτικότητα 15g/L)

7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ DPPH

Με την εφαρμογή της μεθόδου DPPH, εκτιμήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα εκφρασμένη σε nmol Trolox/L όλων των δειγμάτων.

Με την εκχύλιση του βοτάνου Δεντρολίβανο σε εμφιαλωμένο λευκό κρασί ποικιλίας Ροδίτη-Μοσχάτο Αλεξάνδρειας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Δεντρολίβανο/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί

με 0,3395mmol Trolox / g βοτάνου και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Δενδρολίβανου ανά λίτρο οίνου είναι 9,86g βοτάνου.

Με την εκχύλιση του βοτάνου Φασκόμηλο σε εμφιαλωμένο λευκό κρασί ποικιλίας Ροδίτη-Μοσχάτο Αλεξανδρείας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Φασκόμηλο/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί με 0,2295 mmol Trolox / g βοτάνου και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Φασκόμηλου ανά λίτρο οίνου είναι 8,56g βοτάνου.

Παρατηρούμε ότι για το κρασί με περιεκτικότητα 6g/L, το 1g Δεντρολίβανο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,3395mmol Trolox / g βοτάνου, για το κρασί με την περιεκτικότητα 10g/L, το 1g Δεντρολίβανο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,2674 mmol Trolox / g βοτάνου, μικρότερη δηλαδή ποσότητα, ενώ τέλος ,παρατηρούμε ότι για το κρασί με περιεκτικότητα 15g/L παρατηρούμε πως 1g Δεντρολίβανο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,3346 mmol Trolox / g βοτάνου.

Αντίστοιχα για το κρασί με περιεκτικότητα 6g/L, το 1g Φασκόμηλο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,22947 mmol Trolox / g βοτάνου, για το κρασί με περιεκτικότητα 10g/L παρατηρούμε πως 1g Φασκόμηλο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,1593mmol Trolox / g βοτάνου και τέλος, για το κρασί με περιεκτικότητα 15g/L παρατηρούμε πως 1g Φασκόμηλο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 0,1963mmol Trolox / g βοτάνου.

Συνεπώς, παρατηρούμε ότι η αντιοξειδωτική ικανότητα του βοτάνου Δεντρολίβανο είναι μεγαλύτερη από την αντιοξειδωτική δράση του βοτάνου Φασκόμηλο και πιθανότατα να εκχυλίζει περισσότερα φαινολικά από το Φασκόμηλο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. <https://www.ellinikabaharika.gr/%CF%84%CE%B1-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BC%CE%B1%CF%82/80-%CE%95%CF%80%CE%B5%CE%BE%CE%B7%CE%B3%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82/1242-%CE%A4%CE%AF-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%86%CE%B1%CF%81%CE%BC%CE%B1%CE%BA%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC>
2. <https://herbsandcannabis.eu/%CF%84%CE%B1-%CE%B2%CF%8C%CF%84%CE%B1%CE%BD%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7-%CE%B6%CF%89%CE%AE-%CE%BC%CE%B1%CF%82/>
3. Καρτελιά Μαρία, 2006, Έρευνα Αγοράς για την Καλλιέργεια Αρωματικών - Φαρμακευτικών & Ενεργειακών Φυτών στην Ελλάδα.
4. Κουτσός Θεόδωρος Β., 2006, Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
5. Πολυσίου Μ., 2002, Επενδυτικές Δυνατότητες στον Τομέα Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών στην Ελλάδα, Αθήνα
6. <https://www.e-nomothesia.gr/kat-ygeia/farmakeia/ya-y6a-14290-1994.html>
7. <https://wellcomecollection.org/works/szrphge9>
8. Διοσκουρίδης, 2006, Περί ύλης ιατρικής, Αθήνα
9. Σουφλερός, 2015, Οινολογία ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΓΝΩΣΙΑ, Αθήνα
10. <https://www.wineinmoderation.eu/el/politismos/istoria>
11. Τσακίρης, 1998, ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΟ ΚΡΑΣΙ, Αθήνα
12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014299903014419>
13. <https://academic.oup.com/jn/article/131/5/1401/4686863?login=false>
14. <https://hellenicus.lib.aegean.gr/handle/11610/18723>
15. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814618301778#!>
16. Alavi, M. S., Fanoudi, S., Ghasemzadeh Rahbardar, M., Mehri, S., &

- Hosseinzadeh, H. (2021). An updated review of protective effects of rosemary and its active constituents against natural and chemical toxicities. *Phytotherapy Research*, 35(3), 1313–1328. <https://doi.org/10.1002/ptr.6894>
17. Ali, A., Chua, B. L., & Chow, Y. H. (2019). An insight into the extraction and fractionation technologies of the essential oils and bioactive compounds in *Rosmarinus officinalis* L.: Past, present and future. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 118, 338–351. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.05.040>
 18. Allegra, A., Tonacci, A., Pioggia, G., Musolino, C., & Gangemi, S. (2020). Anticancer activity of *rosmarinus officinalis* L.: Mechanisms of action and therapeutic potentials. *Nutrients*, 12(6), 1–25. <https://doi.org/10.3390/nu12061739>
 19. Begum, A., Sandhya, S., Shaff, S., Vinod, K. R., Reddy, S., & Banji, D. (2013). AN IN-DEPTH REVIEW ON THE MEDICINAL FLORA *ROSMARINUS OFFICINALIS* (LAMIACEAE).
 20. Borges, R. S., Ortiz, B. L. S., Pereira, A. C. M., Keita, H., & Carvalho, J. C. T. (2019). *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. *Journal of Ethnopharmacology*, 229(October 2018), 29–45. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.038>
 21. Brandt, W., Gürke, M., Köhler, F. E., Pabst, G., Schellenberg, G., & Vogtherr, M. (1883). Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erläuterndem Texte :Atlas zur Pharmacopoea germanica, austriaca, belgica, danica, helvetica, hungarica, rossica, suecica, Neerlandica, British pharmacopoeia, zum Codex medicamentarius, so. Fr. Eugen Köhler., <https://doi.org/10.5962/bhl.title.623>
 22. German, T., Kassahun, B. M., Mekonnen, M., & Borko, M. P. (2016). Cultivation, Processing and Utilization of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.).
 23. Hamidpour, R., Hamidpour, S., & Elias, G. (2017). *Rosmarinus officinalis* (Rosemary): A Novel Therapeutic Agent for Antioxidant, Antimicrobial, Anticancer, Antidiabetic, Antidepressant, Neuroprotective, Anti-Inflammatory and Anti-Obesity Treatment. *Herbal Medicine: Open Access*, 03(02).

<https://doi.org/10.21767/2472-0151.100028>

24. Hammer, M., & Junghanns, W. (2020). *Rosmarinus officinalis* L.: Rosemary (pp. 501–521). https://doi.org/10.1007/978-3-030-38792-1_15
25. Heinrich, M., Kufer, J., Leonti, M., & Pardo-de-santayana, M. (2006). Ethnobotany and ethnopharmacology — Interdisciplinary links with the historical sciences &. 107, 157–160. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.05.035>
26. Kfoury, M., Auezova, L., Greige-Gerges, H., & Fourmentin, S. (2015). Promising applications of cyclodextrins in food: Improvement of essential oils retention, controlled release and antiradical activity. *Carbohydrate Polymers*, 131, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.06.014>
27. Macedo, L. M. De, Mendes, É., Milit, L., Tundisi, L. L., Souto, E. B., & Mazzola, P. G. (2020). Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenn.) and Its Topical Applications: A Review. *Plants*, 1–12.
28. Oliveira, J. R. De, Esteves, S., & Camargo, A. (2019). *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *Journal of Biomedical Science*, 8, 1–22.
29. Rahbardar, M. G., & Hosseinzadeh, H. (2020). Therapeutic effects of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L .) and its active constituents on nervous system disorders. Figure 2. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2020.45269.10541>
30. Ribeiro-Santos, R., Carvalho-Costa, D., Cavaleiro, C., Costa, H. S., Albuquerque, T. G., Castilho, M. C., Ramos, F., Melo, N. R., & Sanches-Silva, A. (2015). A novel insight on an ancient aromatic plant: The rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Trends in Food Science and Technology*, 45(2), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.07.015>
31. Ulbricht, C., Abrams, T. R., Brigham, A., Ceurvels, J., Clubb, J., Curtiss, W., Kirkwood, C. D., Giese, N., Hoehn, K., Iovin, R., Isaac, R., Rusie, E., Serrano, J. M. G., Varghese, M., Weissner, W., & Windsor, R. C. (2010). An evidence-based systematic review of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of Dietary Supplements*, 7(4), 351–413. <https://doi.org/10.3109/19390211.2010.525049>
32. Καπλάνη, Α. (2021). Προσδιορισμός παραλλακτικότητας διαφορετικών γενοτύπων του είδους *Rosmarinus officinalis* και *in vitro* παραγωγή

πολλαπλασιαστικού υλικού - Μεταπτυχιακή Διατριβή.

33. Alavi, M. S., Fanoudi, S., Ghasemzadeh Rahbardar, M., Mehri, S., & Hosseinzadeh, H. (2021). An updated review of protective effects of rosemary and its active constituents against natural and chemical toxicities. *Phytotherapy Research*, 35(3), 1313–1328. <https://doi.org/10.1002/ptr.6894>
34. Ali, A., Chua, B. L., & Chow, Y. H. (2019). An insight into the extraction and fractionation technologies of the essential oils and bioactive compounds in *Rosmarinus officinalis* L.: Past, present and future. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 118, 338–351. <https://doi.org/10.1016/j.trac.2019.05.040>
35. Allegra, A., Tonacci, A., Pioggia, G., Musolino, C., & Gangemi, S. (2020). Anticancer activity of *rosmarinus officinalis* L.: Mechanisms of action and therapeutic potentials. *Nutrients*, 12(6), 1–25. <https://doi.org/10.3390/nu12061739>
36. Amit, G., Rishabha, M., Prakash, S. T., & Kumar, S. P. (2010). Indian medicinal plants used in hair care cosmetics: A short review. *Pharmacognosy Journal*, 2(10), 361–364. [https://doi.org/10.1016/s0975-3575\(10\)80110-5](https://doi.org/10.1016/s0975-3575(10)80110-5)
37. Begum, A., Sandhya, S., Shaff, S., Vinod, K. R., Reddy, S., & Banji, D. (2013). *AN IN-DEPTH REVIEW ON THE MEDICINAL FLORA ROSMARINUS OFFICINALIS (LAMIACEAE)*.
38. Bergfeld, W. F., Belsito, D. V., Klaassen, C. D., Liebler, D. C., Marks, J. G., Peterson, L. A., Shank, R. C., Slaga, T. J., Snyder, P. W., Heldreth, B., & Raj, P. S. (2020). *Safety Assessment of Ubiquinone Ingredients as Used in Cosmetics*. 1–78.
39. Borges, R. S., Ortiz, B. L. S., Pereira, A. C. M., Keita, H., & Carvalho, J. C. T. (2019). *Rosmarinus officinalis* essential oil: A review of its phytochemistry, anti-inflammatory activity, and mechanisms of action involved. *Journal of Ethnopharmacology*, 229(October 2018), 29–45. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.09.038>
40. Brandt, W., Gürke, M., Köhler, F. E., Pabst, G., Schellenberg, G., & Vogtherr, M. (1883). *Köhler's Medizinal-Pflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz*

erläuterndem Texte :Atlas zur Pharmacopoea germanica, austriaca, belgica, danica, helvetica, hungarica, rossica, suecica, Neerlandica, British pharmacopoeia, zum Codex medicamentarius, so. Fr. Eugen Köhler., <https://doi.org/10.5962/bhl.title.623>

41. Charles, D. J. (2012). Sage. In *Antioxidant Properties of Spices, Herbs and Other Sources* (pp. 521–530). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4310-0_50
42. Engels, G. (2011). Sage *Salvia officinalis* Lamiaceae. *HerbalGram, American Botanical Council*, 89, 1–4.
43. European Medicines Agency. (2016). *Assessment report on Salvia Officinalis L., folium and Salvia Officinales L., aetheroleum*. 44.
44. Fu, Z., Wang, H., Hu, X., Sun, Z., & Han, C. (2013). The pharmacological properties of salvia essential oils. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(7), 122–127. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2013.3723>
45. German, T., Kassahun, B. M., Mekonnen, M., & Borko, M. P. (2016). *Cultivation, Processing and Utilization of Rosemary (Rosemarinus officinalis L.)*.
46. Ghorbani, A., & Esmailizadeh, M. (2017). Pharmacological properties of *Salvia officinalis* and its components. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 7(4), 433–440. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.12.014>
47. Grdiša, M., Jug-Dujaković, M., Lončarić, M., Carović-Stanko, K., Ninčević, T., Liber, Z., Radosavljević, I., & Šatović, Z. (2015). Dalmatian sage (*Salvia officinalis* L.): A review of biochemical contents, medical properties and genetic diversity. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 80(2), 69–78.
48. Hamidpour, R., Hamidpour, S., & Elias, G. (2017). *Rosmarinus officinalis* (Rosemary): A Novel Therapeutic Agent for Antioxidant, Antimicrobial, Anticancer, Antidiabetic, Antidepressant, Neuroprotective, Anti-Inflammatory

- and Anti-Obesity Treatment. *Herbal Medicine: Open Access*, 03(02).
<https://doi.org/10.21767/2472-0151.100028>
49. Hammer, M., & Junghanns, W. (2020). *Rosmarinus officinalis L.: Rosemary* (pp. 501–521). https://doi.org/10.1007/978-3-030-38792-1_15
50. Heinrich, M., Kufer, J., Leonti, M., & Pardo-de-santayana, M. (2006). *Ethnobotany and ethnopharmacology — Interdisciplinary links with the historical sciences* & 107, 157–160. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2006.05.035>
51. Jafari, B., Fatemi, S., Pashazadeh, M., Al-Snafi, A. E., & Shariat, A. (2020). Antibacterial effects of *Thymus vulgaris*, *Mentha pulegium*, *Crocus sativus* and *Salvia officinalis* on pathogenic bacteria: A brief review study based on gram-positive and gram-negative bacteria. *Jorjani Biomedicine Journal*, 8(3), 58–74. <https://doi.org/10.29252/jorjanibiomedj.8.3.58>
52. Jakovljević, M., Jokić, S., Molnar, M., Jašić, M., Babić, J., Jukić, H., & Banjari, I. (2019). Bioactive profile of various *salvia officinalis* L. Preparations. *Plants*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/plants8030055>
53. Kfoury, M., Auezova, L., Greige-Gerges, H., & Fourmentin, S. (2015). Promising applications of cyclodextrins in food: Improvement of essential oils retention, controlled release and antiradical activity. *Carbohydrate Polymers*, 131, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.06.014>
54. Khare, R., Upmanyu, N., & Jha, M. (2019). Exploring the Potential Effect of Methanolic Extract of *Salvia officinalis* Against UV Exposed Skin Aging: In vivo and In vitro Model. *Current Aging Science*, 14(1), 46–55. <https://doi.org/10.2174/1874609812666190808140549>
55. Kintis, S. E. (2000). Sage: The Genus *Salvia*. In *harwood academic publishers* (Vol. 59). harwood academic publishers.
56. Macedo, L. M. De, Mendes, É., Milit, L., Tundisi, L. L., Souto, E. B., & Mazzola, P. G. (2020). Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L., syn *Salvia rosmarinus* Spenn.) and Its Topical Applications: A Review. *Plants*, 1–12.

57. Máthé, I., Máthé, Á., Hohmann, J., & Janicsák, G. (2010). Volatile and some non-volatile chemical constituents of Mediterranean *Salvia* species beyond their native area. *Israel Journal of Plant Sciences*, 58(3–4), 273–277. <https://doi.org/10.1560/IJPS.58.3-4.273>
58. Narayanan, N., & Thangavelu, L. (2015). *Salvia officinalis* in dentistry. *Dental Hypotheses*, 6(1), 27–30. <https://doi.org/10.4103/2155-8213.150870>
59. Novak, J., & Blüthner, W. D. (2020). *Medicinal, Aromatic and Stimulant Plants*.
60. Oliveira, J. R. De, Esteves, S., & Camargo, A. (2019). *Rosmarinus officinalis* L . (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *Journal of Biomedical Science*, 8, 1–22.
61. Ortiz-Mendoza, N., Aguirre-Hernández, E., Fragoso-Martínez, I., González-Trujano, M. E., Basurto-Peña, F. A., & Martínez-Gordillo, M. J. (2022). A Review on the Ethnopharmacology and Phytochemistry of the Neotropical Sages (*Salvia* Subgenus *Calospatha*; Lamiaceae) Emphasizing Mexican Species. *Frontiers in Pharmacology*, 13(April), 1–20. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.867892>
62. Özlüman, S., Moradi, S., Pirhadi, M., & Rabeea Banoon, S. (2021). An Overview of the Most Important Effective Medicinal Plants on Hair Growth and Treatment of Alopecia. *Plant Biotechnology Persa*, 3(2), 63–67. <https://doi.org/10.52547/pbp.3.2.63>
63. Perry, E. K., Nne Pickering, A. T., Wei Wang, W. E., & Houghton An D Nicolette S L Pe Rry, P. J. (1999). Medicinal Plants and Alzheimer's Disease: from Ethnobotany to Phytotherapy**. In *J. Pharm. Pharmacol* (Vol. 51). <https://doi.org/10.1211/0022357991772808>
64. Rahbardar, M. G., & Hosseinzadeh, H. (2020). *Therapeutic effects of rosemary (Rosmarinus officinalis L .) and its active constituents on nervous system disorders*. *Figure 2*. <https://doi.org/10.22038/ijbms.2020.45269.10541>

65. Ribeiro-Santos, R., Carvalho-Costa, D., Cavaleiro, C., Costa, H. S., Albuquerque, T. G., Castilho, M. C., Ramos, F., Melo, N. R., & Sanches-Silva, A. (2015). A novel insight on an ancient aromatic plant: The rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Trends in Food Science and Technology*, *45*(2), 355–368. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.07.015>
66. Rupasinghe, V., Jiang, Y., & Zhang, L. (2016). The anticancer properties of phytochemical extracts from *Salvia* plants. *Botanics: Targets and Therapy*, *25*. <https://doi.org/10.2147/btat.s98610>
67. Sharifi-Rad, M., Ozcelik, B., Altın, G., Daşkaya-Dikmen, C., Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Alarcón-Zapata, P., Morais-Braga, M. F. B., Carneiro, J. N. P., Alves Borges Leal, A. L., Coutinho, H. D. M., Gyawali, R., Tahergorabi, R., Ibrahim, S. A., Sahrifi-Rad, R., Sharopov, F., Salehi, B., del Mar Contreras, M., Segura-Carretero, A., ... Sharifi-Rad, J. (2018). *Salvia* spp. plants-from farm to food applications and phytopharmacotherapy. *Trends in Food Science and Technology*, *80*(August), 242–263. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.008>
68. Sharma, Y., Fagan, J., & Schaefer, J. (2019). Ethnobotany, phytochemistry, cultivation and medicinal properties of Garden sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *8*(3), 3139–3148.
69. Ulbricht, C., Abrams, T. R., Brigham, A., Ceurvels, J., Clubb, J., Curtiss, W., Kirkwood, C. D., Giese, N., Hoehn, K., Iovin, R., Isaac, R., Rusie, E., Serrano, J. M. G., Varghese, M., Weissner, W., & Windsor, R. C. (2010). An evidence-based systematic review of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of Dietary Supplements*, *7*(4), 351–413. <https://doi.org/10.3109/19390211.2010.525049>
70. Κάλφας, Η. (2018). *ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ*. Αμερικανική Γεωργική Σχολή.
71. Καπλάνη, Α. (2021). Προσδιορισμός παραλλακτικότητας διαφορετικών γενοτύπων του είδους *Rosmarinus officinalis* και *in vitro* παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού - Μεταπτυχιακή Διατριβή.
72. Quideau, S., Deffieux, D., Douat-

- Casassus,C.,&Pouysegu,L.(2011).Plantpolyphenols:chemical properties, biological activities, and synthesis. *Angewand te Chemie (International Ed. In English)*,50(3),586-621.<https://doi.org/10.1002/anie.201000044>
73. D'Archivio, Filesi, Vari, Scazzocchio, & Masella,(2010). Στην ανθρώπινη διατροφή, θεωρούνται η πιο άφθονη πηγή αντιοξειδωτικών. D'Archivio,M.,Filesi,C.,Vari,R.,Scazzocchio,B.,&Masella,R.(2010).Bioavailabilityofthepolyphenols:statusandcontroversies.*InternationalJournal of Molecular Sciences*, 11(4), 1321-1342.
<https://doi.org/10.3390/ijms11041321>
74. Manach,C.,Williamson,G.,Morand,C.,Scalbert,A.,&Remesy,C.(2005).Bioavailability and bio efficacy of polyphenols in humans. I.Review of 91 bio availability studies. *The American journal of clinical nutrition*, 81(1Suppl),230S-242S.
75. Manach,C.,Scalbert,A.,Morand,C.,Remesy,C.,&Jimenez,L.(2004b).Polyphenols:foodsourcesandbioavailability.*TheAmericanjournalofclinicalnutrition*,79(5), 121-141.
76. Adlercreutz,H.(2007).Lignansandhumanhealth.*CriticalReviewsinClinicalLaboratory Sciences*, 44(5-6),483-525.<https://doi.org/10.1080/10408360701612942>
77. Soleas, G. J., Diamandis, E. P., & Goldberg, D. M. (1997).Resveratrol: a moleculewhosetimehascome?Andgone?*ClinicalBiochemistry*,30(2),91-113.
78. Masella, R., Di Benedetto, R., Vari, R., Filesi, C., & Giovannini, C. (2005). Novel mechanisms of natural antioxidant compounds in biological systems: involvement of glutathione and glutathione-related enzymes. *The Journal of nutritional biochemistry*, 16(10), 577-586.
79. Hamidpour, R., Hamidpour, S., & Elias, G. (2017). *Rosmarinusofficinalis* (Rosemary): A Novel Therapeutic Agent for Antioxidant, Antimicrobial, Anticancer, Antidiabetic, Antidepressant, Neuroprotective, Anti-Inflammatory and Anti-Obesity Treatment. *Herbal Medicine: Open Access*, 03(02).
<https://doi.org/10.21767/2472-0151.100028>
80. DeansS.G. & Simpson E.J.M. Antioxidants from *Salvia officinalis*. En: *The Genus Salvia*. Amsterdam: Kintzios S.E(Ed), 2000;p:185-192(633.8KIN)