



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ
ΒΟΤΑΝΩΝ ΚΑΝΝΑΒΗ ΚΑΙ ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ ΣΤΟΝ ΟΙΝΟ**

ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΙΣΜΗΝΗ
Α.Μ.: 151009

ΜΠΡΕΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ
Α.Μ.: 151064

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ

ΑΘΗΝΑ, 2022



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

ΔΗΛΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Οι υπογράφοντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο:

και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

| | |
|--|--|
| Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ | |
| Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή ΧΑΤΖΗΛΑΖΑΡΟΥ ΑΡΧΟΝΤΟΥΛΑ | |
| Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή ΚΕΧΑΓΙΑ ΔΕΣΠΟΙΝΑ | |

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογράφουσα Ισμήνη Βασιλείου του Δημητρίου, με αριθμό μητρώου 151009 και η Ελένη Μπρέγιαννη του Δημητρίου, με αριθμό μητρώου 151064, φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

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

Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή Συγγραφέων Πτυχιακής Εργασίας

Ισμήνη Βασιλείου



Ελένη Μπρέγιαννη



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετήθηκαν, η δυνατότητα εκχύλισης φαινολικών συστατικών καθώς και η αντιοξειδωτική ικανότητα των βοτάνων κλωστικής κάνναβης και μελισσόχορτου, προζυμωτικά σε οίνο εργαστηριακής παραγωγής, η οποία διεξήχθη στις εγκαταστάσεις του τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, με μούστο από την ποικιλία Μοσχοφίλερο και μεταζυμωτικά σε έτοιμο οίνο που παρήχθει στο τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών από τις ποικιλίες Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας. Αναλυτικότερα, προζυμωτικά τα βότανα εισήχθησαν ξεχωριστά σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις στο μούστο στον οποίο παρέμειναν καθ' όλη τη διάρκεια ζύμωσής του, και το μίγμα αναδεύονταν δύο φορές ημερησίως. Η εκχύλιση καθώς και η ζύμωση διήρκεσαν δύο εβδομάδες και εν συνεχεία φιλτραρίστηκαν οι οίνοι και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο προς ανάλυση. Μεταζυμωτικά, τα βότανα εισήχθησαν ξεχωριστά σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις στον έτοιμο οίνο, και το μίγμα αναδεύονταν δύο φορές ημερησίως. Η εκχύλιση είχε διάρκεια δύο εβδομάδων και εν συνεχεία οι οίνοι φιλτραρίστηκαν και μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο προς ανάλυση. Πραγματοποιήθηκαν δύο αναλύσεις, τόσο προζυμωτικά όσο και μεταζυμωτικά, οι οποίες ήταν ο προσδιορισμός των ολικών φαινολικών συστατικών με τη χρήση της μεθόδου Folin-Ciocalteu και ο προσδιορισμός των αντιοξειδωτικών συστατικών με τη χρήση της μεθόδου DPPH, ώστε να γίνει μελέτη του συνόλου των αντιοξειδωτικών ουσιών των φαινολικών ενώσεων που ανιχνεύθηκαν στους οίνους. Ο προσδιορισμός των τιμών έγινε με τη χρήση φασματοφωτομετρικών τεχνικών. Η έρευνα αυτή είχε ως στόχους της, αρχικά τη μελέτη των συγκεντρώσεων των ολικών φαινολικών που εντοπίστηκαν στον ενισχυμένο με βότανα οίνο και έπειτα τη μέτρηση της συγκέντρωσής του σε αντιοξειδωτικά συστατικά. Αναπόσπαστο κομμάτι της έρευνας ήταν η σύγκριση μεταξύ των τριών συγκεντρώσεων των βοτάνων, με σκοπο την εύρεση της μεγαλύτερης εκχυλισιμότητας, εξ' ου και η δημιουργία τριών ξεχωριστών δειγμάτων και για τα δύο βότανα. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι τόσο προζυμωτικά όσο και μεταζυμωτικά η αντιοξειδωτική ικανότητα του βοτάνου Μελισσόχορτου είναι μεγαλύτερη από την αντιοξειδωτική ικανότητα του βοτάνου Κάνναβη και πιθανόν να εκχυλίζει και πιο πολλά φαινολικά από την Κάνναβη και ότι μεταζυμωτικά εκχυλίζονται περισσότερες αντιοξειδωτικές ουσίες τόσο συνολικά, όσο και ανά γραμμάριο βοτάνου

ABSTRACT

The present thesis is a study on the possible extraction of phenolic and antioxidant components from the herbs *Cannabis sativa L.* and *Melissa officinalis*, both in a pre-fermentation “Moscofilero” must, fermented in the premises of the Department of Wine, Vine and Beverage Tecnology, and in the ready to drink “Roditis-Moscato Alexandrias” wine produced by the Department of Wine, Vine and Beverage Technology. More specifically, in the pre-fermentation must, both herbs were transfused in three different concentrations and were left to ferment together with the must and were stirred two times every day. After the course of two weeks the extraction was completed and all the wines were taken to the laboratory to get filtered and analyzed. For the ready to drink wine, both herbs were transfused in three different concentrations in the wine and were stirred two times every day. After the course of two weeks the extraction was completed and all the wines were taken to the laboratory to get filtered and analyzed. The performed analyses, were performed to designate the total phenolic components localized in the wine after the extraction using the Folin-Ciocalteu method and to designate the antioxidant components of the previous using the DPPH method. The values were determined by the use of spectroscopic techniques. The aim of this research was to study the concentration of total phenolics and the concentration of antioxidants detected in our samples of herb-infused wine. In addition, an important part of this research was the comparison between the three different concentrations of herbs, with the highest extractability as our criteria for each herb. In conclusion, both in the pre-fermented and the ready to drink wines *Melissa officinalis* had greater antioxidant capability than this of *Cannabis sativa L.* and maybe more phenolics were extracted. Moreover, for both herbs, more antioxidant components were extracted in the ready to drink wines than the pre-fermented ones.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|-----------|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | IV |
| ABSTRACT | V |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ | 1 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 4 |
| 1 ΟΙΝΟΣ | 5 |
| 1.1 Ιστορική αναδρομή | 5 |
| 1.2 Ορισμός..... | 6 |
| 1.3 Χημική σύσταση..... | 6 |
| 1.4 Ο οίνος στην Ελλάδα..... | 7 |
| 1.5 Μοσχοφίλερο | 8 |
| 1.6 Μοσχάτο Αλεξανδρείας..... | 9 |
| 1.7 Ροδίτης..... | 9 |
| 2 ΒΟΤΑΝΑ | 10 |
| 2.1 Ιστορική αναδρομή..... | 10 |
| 2.2 Ορισμός..... | 10 |
| 2.3 Δρόγες..... | 11 |
| 2.3.1 Ορισμός..... | 11 |
| 2.3.2 Ιστορικά στοιχεία | 11 |
| 2.4 Φαρμακευτικά φυτά ή βότανα..... | 17 |
| 2.4.1 Ορισμός..... | 17 |
| 2.4.2 Συλλογή και φύλαξη | 17 |
| 2.5 Αρωματικά φυτά..... | 18 |
| 2.5.1 Ορισμός..... | 18 |
| 2.5.2 Ιστορική αναδρομή | 18 |
| 2.6 Αιθέρια έλαια | 19 |
| 2.6.1 Ορισμός..... | 19 |
| 2.6.2 Σύνθεση | 20 |
| 2.7 Χρήσεις αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών | 20 |
| 3 ΚΑΝΝΑΒΗ | 22 |
| 3.1 Ορισμός..... | 22 |
| 3.2 Ιστορική αναδρομή..... | 22 |
| 3.3 Βοτανική περιγραφή και ταξινόμηση | 23 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.1 Συστηματική Ταξινόμηση..... | 23 |
| 3.3.2 Βοτανική περιγραφή..... | 23 |
| 3.4 Σύσταση..... | 24 |
| 3.5 Προϊόντα και χρήση κάνναβης..... | 28 |
| 3.5.1 Προϊόντα κλωστικής κάνναβης..... | 28 |
| 3.5.2 Χρήσεις και θεραπευτικές ιδιότητες κάνναβης..... | 29 |
| 3.6 Τοξικότητα και παρενέργειες χρήσης..... | 31 |
| 4 ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ | 33 |
| 4.1 Βοτανική περιγραφή και ταξινόμηση..... | 33 |
| 4.1.1 Συστηματική ταξινόμηση..... | 33 |
| 4.1.2 Βοτανική περιγραφή..... | 33 |
| 4.2 Ιστορία και παραδοσιακή χρήση..... | 34 |
| 4.3 Θεραπευτική δράση..... | 34 |
| 4.4 Χημική σύσταση..... | 36 |
| 4.5 Τοξικότητα και παρενέργειες χρήσης..... | 39 |
| 5 ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΤΕΣ | 40 |
| 5.1 Ορισμός..... | 40 |
| 5.2 Κατηγορίες ενώσεων..... | 40 |
| 5.2.1 Φαινολικές ενώσεις..... | 41 |
| 5.2.2 Τερπένια..... | 44 |
| 6 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ..... | 47 |
| 6.1 Ορισμός..... | 47 |
| 6.2 Ελεύθερες ρίζες..... | 47 |
| 6.3 Δράση αντιοξειδωτικών..... | 48 |
| 6.4 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας..... | 48 |
| 6.5 Άλλες βιολογικές δράσεις..... | 49 |
| 7 ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ | 50 |
| 7.1 Περιγραφή μεθόδου..... | 50 |
| 8 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ | 52 |
| 8.1 Θεωρητικό μέρος..... | 52 |
| 8.1.1 Μέθοδος προσδιορισμού Ολικών Φαινολικών Folin-Ciocalteu..... | 52 |
| 8.1.2 Μέθοδος προσδιορισμού αντιοξειδωτικής ικανότητας DPPH..... | 54 |
| 8.2 Πειραματικό μέρος..... | 55 |
| 8.2.1 Παρασκευή οίνου με βότανα προζυμωτικά..... | 55 |
| 8.2.2 Παρασκευή οίνου με βότανα μεταζυμωτικά..... | 56 |
| 8.2.3 Πειραματική διαδικασία της μεθόδου Follin-Ciocalteu..... | 57 |
| 8.2.4 Πειραματική διαδικασία της μεθόδου DPPH..... | 62 |
| 9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ..... | 68 |

| | |
|---|-----------|
| 9.1 Υπολογισμός Ολικών φαινολικών με τη μέθοδο FOLIN-CIOCALTEU | 68 |
| 9.1.1 Προζυμωτικά..... | 68 |
| 9.1.2 Μεταζυμωτικά | 68 |
| 9.2 Υπολογισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο DPPH | 69 |
| 9.2.1 Προζυμωτικά..... | 69 |
| 9.2.2 Μεταζυμωτικά | 69 |
| ΒΙΒΛΙΟΡΓΑΦΙΑ | 71 |
| <i>Ελληνική Βιβλιογραφία</i> | <i>71</i> |
| <i>Ξένη Βιβλιογραφία</i> | <i>72</i> |
| <i>Ιστότοπος.....</i> | <i>77</i> |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα βότανα, όπως και στον οίνο, εμπεριέχεται πληθώρα φαινολικών και αντιοξειδωτικών ουσιών δεν είναι τυχαίο άλλωστε ότι η χρήση αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών από τον άνθρωπο ξεκίνησε πριν τη δημιουργία των πολιτισμών. Με την πάροδο των αιώνων τα βότανα έγιναν αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής των ανθρώπων καθώς χρησιμοποιούνταν ως πρόσθετα στα ποτά τους για ευχαρίστηση, ως μύρα και θυάματα κατά τη διάρκεια θρησκευτικών τελετών και τους φάρμακα για κάθε είδους πάθηση ή ασθένεια είτε σε στερεή μορφή είτε σε μορφή αφεψήματος. Μάλιστα ακόμα οι αρχαίοι Έλληνες προσέθεταν στον οίνο τους ένα μείγμα βοτάνων και για τη βελτίωση της γεύσης αλλά και για να ενισχύσουν τις ευεργετικές του ιδιότητες.

Στις μέρες μας ακόμα αν και χάθηκε με τα χρόνια η πρακτική και εμπειρική γνώση των ιδιοτήτων των βοτάνων και των ιατρικών εφαρμογών τους λόγω κάποιων σύγχρονων αντιλήψεων που θεωρούν τέτοιες πρακτικές προϊόντα ερασιτεχνισμού, έχει αποδειχθεί μέσω μιας πληθώρας επιστημονικών ερευνών πάνω στα βότανα και τις ιδιότητες τους ότι συμβάλλουν σημαντικά, τόσο σε μορφή ουσιών στη φαρμακοβιομηχανία, όσο και στις πιο φυσικές μορφές τους, στην εξέλιξη και τη βελτίωση της ζωής του ανθρώπου.

Στην εργασία αυτή έγινε εκχύλιση των βοτάνων Κάνναβη και Μελισσόχορτο σε οίνο. Το Μελισσόχορτο είναι γνωστό για την υψηλή περιεκτικότητά του σε φαινόλες και αντιοξειδωτικές ουσίες και για τις θεραπευτικές ιδιότητες αυτών. Η Κάνναβη, ήταν για δεκαετίες απαγορευμένη σαν φυτό λόγω μιας συγκεκριμένης ποικιλίας της, την *Cannabis indica*, η οποία περιέχει σε μεγάλο ποσοστό την ψυχοτρόπο ουσία Δ9 – Τετραϋδροκανναβινόλη (THC) συγκαταλέγοντάς την στα ναρκωτικά. Η κάνναβη όμως, όπως και το σταφύλι, έχει πάρα πολλές διαφορετικές ποικιλίες με διαφορετικά χαρακτηριστικά η κάθε μία. Εκτός λοιπόν από την ποικιλία *Cannabis indica*, αυξανόμενο ενδιαφέρον έχει η ποικιλία *Cannabis sativa L*, η οποία έχει πολύ χαμηλότερα επίπεδα THC καθιστώντας την μη ψυχοτρόπο ποικιλία. Αυτό, μας επιτρέπει να εκμεταλλευτούμε τις ευεργετικές και θεραπευτικές ιδιότητές της που οφείλονται κατά ένα μεγάλο μέρος στην ύπαρξη μιας ομάδας αλκαλοειδών, τα κανναβινοειδή, τα οποία απαντώνται μόνο στο φυτό της κάνναβης, χωρίς τις ανεπιθύμητες παρενέργειες της ψυχοτρόπου, ναρκωτικής ουσίας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι να μελετηθεί η δυνατότητα εκχύλισης και ο προσδιορισμός των φαινολικών και των αντιοξειδωτικών ουσιών των συγκεκριμένων βοτάνων σε οίνο, καθώς και η σύγκριση τόσο της μεταξύ τους εκχυλισσιμότητας, όσο και της εκχυλισσιμότητας ανάλογα με την συγκέντρωση των δειγμάτων σε βότανα.

1 ΟΙΝΟΣ

1.1 Ιστορική αναδρομή

Η παραγωγή οίνου είναι γνωστή από τα αρχαία χρόνια και η αρχαιότερη παραγωγή του χρονολογείται μεταξύ 8.000 π.Χ στο Ιράν και 6.000μ.Χ στην Αρμενία. Σε Ευρωπαϊκό έδαφος οι πρώτες παραγωγές οίνου χρονολογούνται πριν από 6.500 χρόνια στην Μακεδονία, ενώ 4.600 χρόνια πριν, ανασκαφές έδειξαν πως ο οίνος ήταν γνωστός και στην Κίνα. Η πρώτη νομοθεσία που αφορά τον οίνο θεσπίστηκε από τον Βαβυλώνιο βασιλιά Χαμουραμί και καθόριζε την τιμή πώλησης και την περίοδο κατανάλωσης του, η οποία ήταν μόνο η εποχή του τρύγου.

Τα παλαιότερα έγγραφα που αναφέρουν τον οίνο ως φαρμακευτικό παρασκεύασμα είναι οι πάπυροι των αρχαίων Αιγυπτίων και γραπτά ευρήματα των Σουμερίων, που χρονολογούνται από το 2.200 π.Χ. Ο οίνος ήταν γνωστός για τις θεραπευτικές του ιδιότητες από την αρχαιότητα και χρησιμοποιούνταν για την θεραπεία ορισμένων συμπτωμάτων ή ως συγκάλυψη άλλων φαρμακευτικών ουσιών, ώστε να καλύψει την ενδεχομένως άσχημη γεύση αυτών. Επιπλέον σύμφωνα με αιγυπτιακό έγγραφο του 1.550π.Χ. ο οίνος προτεινόταν ως θεραπεία για την ανορεξία και την μεγάλη αδυναμία, σε συνδυασμό με ένα θεραπευτικό ελιξίριο που αποτελούσε και το κύριο συστατικό. Χάρη στο παραπάνω στοιχείο οδηγούμαστε στη σκέψη ότι ο οίνος είχε αναγνωριστεί για τα ιδιαίτερα ιατρικά του οφέλη και όχι μόνο ως ένα μέσο για πίνουν οι ασθενείς τα φάρμακα.

Οι θεραπευτικές ιδιότητες του οίνου μελετήθηκαν από διάφορους γιατρούς της αρχαιότητας, κάποιοι από αυτούς είναι: οι Διοκλής και Πραξαγόρας (4^{ος} αιώνας π.Χ.), ο Ιπποκράτης (460-370 π.Χ.), ο φυσιοδίφης Θεόφραστος (372 – 287 π.Χ.), ο Μάρκος Πόρκιος Κάτων (160 π.Χ.), ο Γαληνός (130-201 μ.Χ.), ο Ορειβάσιος (320 – 400 μ.Χ.) , ο Ρούφος ο Εφέσιος (τέλη του 1^{ου} μ.Χ. αιώνα), ο Αθήναιος ο συγγραφέας των Δειπνοσοφιστών (3^{ος} αιώνας μ.Χ.). Αναφορές για τις θεραπευτικές ιδιότητες του οίνου γίνανε από τον Απόστολο Πάυλο και τον Persian Avicenna, όσο αναφορά τις χωνευτικές του ιδιότητες, ενώ ο Arnaldus de Villa Nova έγραψε το πρώτο εκδοθέν βιβλίο για τον οίνο ως γιατρός, χειρουργός, αλχημιστής και φιλόσοφος , στο οποίο αναφέρονται τα οφέλη του για την ίαση πολλών ασθενειών όπως αυτές της ρινικής κοιλότητας και της άνοιας.

Οι πολυφαινόλες προσδίδουν στον οίνο αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες ,με αποτέλεσμα την πιο εύρυθμη λειτουργία, την καλύτερη ψυχική υγεία και την προστασία από καρκίνο. Ενώ ο ερυθρός οίνος είναι αυτός στον οποίο προσδίδονται οι περισσότερες θεραπευτικές ιδιότητες, επιστήμονες στο Journal of Agricultural & Food Chemistry, χαρακτηρίζουν τον λευκό οίνο ως εξίσου ευεργετικό για την καρδιά. (M.Falachi et al, 2006).

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Αμπέλου Οίνου (OIV) «Οίνος είναι το ποτό που προκύπτει αποκλειστικά από την μερική ή την ολική αλκοολική ζύμωση των φρέσκων σταφυλιών, είτε από σπασμένα ή από ολόκληρα άσπαστα σταφύλια είτε από γλεύκος σταφυλιών. Το πραγματικό περιεχόμενό του σε αλκοόλη δεν πρέπει να είναι κάτω από 8.5% vol. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη το κλίμα, το έδαφος, την ποικιλία της αμπέλου, ιδιαίτερους ποιοτικούς παράγοντες ή έθιμα ειδικά για συγκεκριμένους αμπελώνες, το ελάχιστο περιεχόμενο της ολικής αλκοόλης μπορεί να μειωθεί σε 7% vol. σύμφωνα με την νομοθεσία που ισχύει σε κάθε περιοχή»¹.

1.2 Ορισμός

Οίνος είναι το προϊόν που παράγεται αποκλειστικά με πλήρη ή μερική αλκοολική ζύμωση νωπών σταφυλιών, είτε αυτά έχουν υποστεί έκθλιψη είτε όχι, ή γλεύκους σταφυλιών.

Ο οίνος έχει:

1. Αποκτημένο αλκοολικό τίτλο τουλάχιστον 8,5%-9% vol και 15% vol το πολύ
2. Ολική οξύτητα, εκφραζόμενη σε τρυγικό οξύ τουλάχιστον 3,5 g ανά λίτρο (Ταταρίδης. Π (2018))

1.3 Χημική σύσταση

Ο οίνος αποτελείται κατά 98% από νερό και αιθυλική αλκοόλη. Το υπόλοιπο 2% περιέχει ένα πολύπλοκο μείγμα από πολλές διαφορετικές ομάδες χημικών ουσιών όπως:

- Οξέα: Τόσο στο γλεύκος όσο και στον οίνο περιέχονται ανόργανα(θειικό, υδροχλωρικό, φωσφορικό) και οργανικά οξέα(τρυγικό, μηλικό, κιτρικό, ηλεκτρικό κ.α).
- Αλκοόλες: Σε μεγαλύτερη συγκέντρωση βρίσκουμε την αιθανόλη που αποτελεί το κύριο προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης και σε μικρότερες συγκεντρώσεις μεθανόλη εξανόλη κ.α
- ανόργανες ουσίες: όπως ανόργανο άζωτο, ιόντα χλωρίου, καλίου, ασβεστίου, σιδήρου κ.α
- αζωτούχες ενώσεις: Στον οίνο βρίσκουμε αμίδια (ασπαραγίνη, γλουταμίνη), πολυπεπτίδια, αμίνες (ινσταμίνη) και πρωτεΐνες.

- Φαινολικά συστατικά: φλαβονοειδής φαινόλες, μη φλαβονοειδής φαινόλες, τανίνες και ανθοκυάνες.
- Σάκχαρα: γλυκόζη, φρουκτόζη.

Το μίγμα αυτό προσφέρει στο κρασί την πολύπλοκη και πολυποίκιλη γεύση του καθώς και τις ευεργετικές του ιδιότητες. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του οίνου οφείλονται στα φαινολικά συστατικά του. Οι ουσίες αυτές παίζουν ρόλο στην διαμόρφωση του χρώματος του οίνου(ερυθροί οίνοι), στον οργανοληπτικό του χαρακτήρα(στυφάδα, τραχύτητα)και στην αντιμικροβιακή του προστασία. Συγκεκριμένα οι φαινόλες παρέχουν αντιβιοτική και αντισυπτική δράση, ενώ οι ταννίνες προστατεύουν τους ερυθρούς οίνους από την επίδραση του οξυγόνου(Αλετράς Γ., (2011)).

1.4 Ο οίνος στην Ελλάδα

Η έκταση του ελληνικού αμπελώνα καταλαμβάνει 615.000 στρέμματα, με αυτά να είναι σταθερά τα τελευταία 10 χρόνια. Το 2017 παρήχθησαν 2,5 εκατομμύρια εκατόλιτρα βάζοντας την Ελλάδα στην δέκατη έβδομη θέση παγκοσμίως οινοπαραγωγικά. Οι αμπελοκαλλιεργητές ανέρχονται περίπου στις 180.000, ενώ υπάρχουν περισσότερα από 1290 ενεργά οινοποιεία, με τον αριθμό τους να αυξάνεται διαρκώς (www.winesofgreece.org).



Εικόνα 1.1: Οινοπαραγωγικά στοιχεία για το έτος 2017-2018 (www.winesofgreece.org)

1.5 Μοσχοφίλερο

Το μοσχοφίλερο πρόκειται για την μόνη γηγενή ερυθρωπή αρωματική ποικιλία που καλλιεργείται στην χώρα μας και συγκεκριμένα στην κεντρική και δυτική Πελοπόννησο στην περιοχή της Μαντινείας στον νομό Αρκαδίας. Το υψόμετρο της περιοχής, 650m, δημιουργεί άριστο περιβάλλον για να δώσει η ποικιλία ότι καλό έχει. Είναι ποικιλία ζωνή και παραγωγική με αίτηση για μέτριας γονιμότητα εδάφη και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, εκτός από το αμπελουργικό διαμέρισμα της Πελοποννήσου, η καλλιέργειά της επιτρέπεται στη Στερεά Ελλάδα, στη Θεσσαλία και τις Ιόνιες νήσους. Η ποικιλία σε συνδυασμό με τις ποικιλίες ασπρούδες, πρασκευάζουν τον λευκό ξηρό οίνο ΠΟΠ Μαντινείας, ενώ η ποικιλία μόνη της δίνει τον λευκό ξηρό

οίνο ΠΓΕ Αρκαδίας. Επίσης από την ποικιλία αυτή παρασκευάζονται ερυθρωποί και αφρώδεις οίνοι χωρίς γεωγραφική ένδειξη (Σταύρακας, 2015).

1.6 Μοσχάτο Αλεξανδρείας

Το μοσχάτο Αλεξανδρείας κατάγεται από την Αφρική και πιθανόν από την Αίγυπτο και πρόκειται για ποικιλία τριπλής χρήσης(οινοποίηση, σταφιδοποίηση, άμεση κατανάλωση). Στην χώρα μας καλλιεργείται σποραδικά στα ιόνια νησιά, στην Θεσσαλία, στον νομό Θεσσαλονίκης και κυρίως στην νήσο Λήμνο. Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση στην Ελλάδα είναι περίπου 9.360 στρέμματα. Είναι ποικιλία μέσης ζωηρότητας και μεγάλης παραγωγής και είναι ευαίσθητη σε αρκετές ασθένειες. Το μοσχάτος Αλεξανδρείας μαζί με το μοσχάτο Σάμου αποτελούν τις αιγαιοπελαγίτικες μοσχάτες ποικιλίες. Στην Λήμνο από το μοσχάτο Αλεξανδρείας παράγονται οίνοι λευκοί, γλυκείς φυσικοί (vins de liqueur) ΠΟΠ «μοσχάτος Λήμνου» και λευκοί ξηροί, ημίξηροι και ημίγλυκοι οίνοι ΠΟΠ «Λήμνος». Επίσης συμμετέχει στους οίνους ΠΓΕ «Χαλκιδικής» και «Δράμας» (Σταύρακας, 2015).

1.7 Ροδίτης

Πρόκειται για ποικιλία που καλλιεργείται από πολύ παλιά στην χώρα μας , σχεδόν σε όλη την αμπελουργική Ελλάδα και ιδιαίτερα εντοπίζεται στην Πελοπόννησο και κυρίων στον νομό Αχαΐας, την Εύβοια, την Βοιωτία την Αττική, την Θεσσαλία και την κεντρική και ανατολική Μακεδονία. Συνολικά η ποικιλία ροδίτης καλλιεργείται σε έκταση περίπου 88.600 στρεμμάτων. Είναι ζωηρή ποικιλία μεγάλης παραγωγής, ευαίσθητη στον περονόσπορο, τον μολυσματικό εκφυλισμό και την ανθόρροια αλλά αρκετά ανθεκτική στην ξηρασία και έτσι προσαρμόζεται στο ξηροθερμικό κλίμα των περιοχών που καλλιεργείται. Η συγκεκριμένη ποικιλία, όταν καλλιεργείται πάνω σε πλαγιές ή σε περιοχές με υψόμετρο (500-800μ), παράγει σταφύλια υψηλής ποιότητας και ο οίνος που παράγεται από αυτά έχει χαρακτηριστική φρεσκάδα και ισορροπία στον γευστικό του χαρακτήρα. Σε κατάλληλα εδάφη ορεινών περιοχών, που δεν αρδεύονται και διατηρούνται σε μέτριες αποδόσεις, μπορεί να δώσει αξιόλογους οίνους με καλή ισορροπία αλκοόλης και οξύτητας, δροσερούς, εύγευστους, με διακριτικό άρωμα και φρουτώδη χαρακτήρα. Ο ροδίτης παράγει εκλεκτής ποιότητας ξηρούς οίνους λευκούς και ερυθρωπούς καθώς και ρετσίνες. Μόνη της η ποικιλία δίνει τον λευκό οίνο ΠΟΠ «Πάτρα» (Σταύρακας, 2015).

2 BOTANA

2.1 Ιστορική αναδρομή

Την προϊστορική εποχή τα βότανα αντιμετωπιζονταν ως ιερά φυτά, μάλιστα ο άνθρωπος τα δοκιμάσει πιστεύοντας ότι είναι θείο δώρο. Διάφορες δοκιμές βοτάνων μετατράπηκαν σιγά σιγά σε γνώση η οποία μεταφέρθηκε από γενιά σε γενιά. Εάν ανατρέξει κανείς στην ιστορία των πολιτισμών, θα βρει ότι υπάρχουν πάρα πολλές παραδόσεις και μύθοι που αναφέρονται στις θεραπευτικές, και όχι μόνο, ιδιότητες των φυτών. Η αξιοποίηση των φυτών για φαρμακευτικούς σκοπούς ξεκινά από πολύ παλιά. Η πρώτη γραπτή αναφορά για την αξιοποίηση φυτών για φαρμακευτικούς λόγους προήλθε από τους Σουμέριους το 2200 π.Χ. Στον μεσαίωνα, ο άνθρωπος ήταν πλέον ήδη καλά πληροφορημένος για τις ευεργετικές ιδιότητες που προσδίδουν τα αρώματα τόσο στο σώμα όσο στο μυαλό, στην ψυχή και τα συναισθήματα του οργανισμού μας.

Στις μέρες μας τα βότανα, και οι χημικές ουσίες αυτών ξεχωριστά, έχουν βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα ζωής μας καθώς οι χρήσεις και η χρησιμότητα τους ποικίλλουν. Πλέον σε Παγκόσμια κλίμακα οι βιομηχανίες καλλυντικών, φαρμάκων και τροφίμων στρέφουν το ενδιαφέρον τους και πάλι στη φύση, με αποτέλεσμα να χρησιμοποιείται όλο και μεγαλύτερη ποικιλία φυτών για την δημιουργία των προϊόντων τους. Συνεπώς, η σημασία των φυτών και των βοτάνων είναι ζωτικής σημασίας για την εξέλιξη και τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων (<https://www.proionta-tis-fisis.com/>).

Στην σημερινή εποχή, πολλοί ξεκινούν να αποκτούν ενδιαφέρον ξανά και να αναζητούν τρόπους ώστε να μπορούν να ζουν πιο “φυσικά”. Με αυτόν τον τρόπο θεραπείες όπως η βοτανοθεραπεία, η αρωματοθεραπεία, και η θεραπεία με ανθοιάσματα ξεκινούν να κερδίζουν έδαφος και δημοτικότητα ξανά. Στο παρελθόν πολλές φορές οι θεραπευτικές ιδιότητες των φυτών περιφρονήθηκαν, όμως πάντα ήταν ένα κομμάτι στη ζωή του ανθρώπου (<https://ellas2.wordpress.com>).

2.2 Ορισμός

Με βάση τον ορισμό που δίνει το αγγλικό λεξικό της Οξφόρδης “βότανα ορίζονται ως όλα τα χρήσιμα φυτά, των οποίων οι ρίζες, οι μίσχοι, τα άνθη και τα φύλλα χρησιμοποιούνται ως τροφή ή θεραπεία, χάρη στο άρωμά τους ή με κάποιον άλλον τρόπο.” Σύμφωνα με τον ορισμό του Strivastava, Φαρμακευτικό φυτό ή βότανο χαρακτηρίζεται ένα φυτό στο οποίο περιέχονται ένα ή περισσότερα δραστικά συστατικά που είναι ικανά να προλαμβάνουν ή να ανακουφίσουν ασθένειες.

Τα βότανα συγκαταλέγονται στα αυτοφυή φυτά, και αναπτύσσονται συνήθως σε άγονες αλλά και σε καλλιεργημένες περιοχές και συλλέγονται από τους γεωργούς κατά διάφορα χρονικά διαστήματα. Στα αρχαία χρόνια, ως βότανα αποκαλούνταν όλα τα φαρμακευτικά ποτά που κατά τη διάρκεια της μάσησης έβγαζαν πικρή, γλυκιά ή και αρωματική γεύση. Οι ιδιότητες τους αυτές αποδίδονταν από τους πρώτους ανθρώπους σε θεϊκές ικανότητες με τέτοια ισχύ, ώστε όταν εισέρχονταν στον οργανισμό του ασθενούς, να τον ανακουφίσουν ή να τον θεραπεύουν από οποιαδήποτε αρρώστια.

2.3 Δρόγες

2.3.1 Ορισμός

Δρόγη καλείται, το μέρος του φυτικού ή του ζωικού οργανισμού που έχει θεραπευτική ιδιότητα. Στους φυτικούς οργανισμούς το μέρος αυτό μπορεί να είναι φύλλα, φλοιός, σπέρματα ή άλλο όργανο του φυτού. Επιπλέον, δρόγες μπορούν να χαρακτηριστούν και τα προϊόντα εκχύλισης καθώς σε αυτές περιέχονται οι ουσίες εκείνες στις οποίες οφείλεται η θεραπευτική δράση του φυτού.

Η έννοια της δρόγης δεν θα πρέπει να συγχέεται με την έννοια του φαρμάκου. Ως φάρμακο εννοούμε συγκεκριμένες χημικές ουσίες που έχουν επίδραση στα οργανικά ή βιοχημικά συστήματα του οργανισμού. Αντιθέτως, δρόγη καλείται το αρχικό προϊόν από το οποίο θα προκύψει η χημική ουσία που καλούμε φάρμακο.

2.3.2 Ιστορικά στοιχεία

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1) που αναγράφονται δρόγες, αναφερόμενες σε έργα του Ιπποκράτη, του Διοσκουρίδη και αναγράφονται στην Ελληνική Φαρμακοποιία Ι, καθώς και σε μια ανεπίσημη Φαρμακοποιία, που τυπώθηκε στη Σμύρνη το 1835. Στην πρώτη στήλη με τα ονόματα των δρογών καταγράφονται τα φυτά, που αναφέρονται στο έργο του βυζαντινού Συμεώνος Σηθ (11^{ος} μ. Χ. αιών) «Σύνταγμα κατά στοιχείον περί τροφών δυνάμεων».

Πίνακας 1: Οι δρόγες των αρχαίων Ελλήνων

| ΔΡΟΓΗ | Ιπποκράτης | Διοσκουρίδης | Ε.Φ. Ι (1837) | Ε.Φ. 1835 | Κυριότερες χρήσεις |
|--|------------|--------------|---------------|-----------|------------------------|
| Αμυγδαλέλαιο <i>Amygdalus communis</i> L. | + | + | + | + | Αποφρακτικόν ήπατος |
| Άμυλο <i>Amylum</i> | + | + | + | + | Συστατικό εμπλάστρων |
| Άνηθο <i>Anethum graveolens</i> L. | + | + | + | + | Ευστόμαχον, υπναναγωγό |
| Άνισο <i>Pimpinella anisum</i> L. | + | + | + | + | Γαλακταγωγό |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--------------------------------------|
| Ασπάραγοι <i>Asparagus</i> sp. | + | + | - | - | Εμμηναγωγό |
| Βάλσαμο <i>Balsamodendron gileadense</i> | - | + | + | + | Σε δήγματα ιοβόλων ζώων |
| Βασιλικός <i>Ocimum basilicum</i> L. | + | + | + | + | Υπναγωγό, σε καρδιαγγειακές παθήσεις |
| Βούγλωσσο <i>Anchusa</i> sp. | - | + | + | + | Διουρητικό |
| Γογγύλια <i>Bunias erucago</i> L. | + | + | + | - | Διουρητικά, ορεκτικά |
| Γλήχων <i>Mentha pulegium</i> L. | - | + | - | + | Εμμηναγωγό |
| Δαύκος <i>Daucus carotta</i> L. | + | + | + | - | Διουρητικό, υπακτικό |
| Ζιγγίβερις <i>Zingiber officinalis</i> L. | - | + | + | - | Αφροδισιακό, διαφορητικό |
| Ηδύοσμος <i>Mentha viridis</i> L., <i>M. spicata</i> L. | + | + | + | + | Ορεκτικό, ανθελμινθικό |
| Θρύμβος <i>Satureja thymbra</i> L. | + | + | + | + | Διουρητικό, χολαγωγό, Εμμηναγωγό |
| Ίντυβο= κιχώριο <i>Cichorium</i> sp. | - | + | + | + | Αποφρακτικόν ήπατος |
| Ίον <i>Viola tricolor</i> | + | - | + | + | Σε επιληψίες και άλγη εντέρων |
| Κυδώνια <i>Cydonia oblonga</i> Mill. | - | + | + | + | Διουρητικό, αντιδιαρροϊκό |
| Κάρνα <i>Juglans regia</i> L. | + | + | + | + | Ανθελμινθικό |
| Κολοκυνθίς <i>Colocynthis</i> sp. | + | + | + | + | Καθαρτικό |
| Κράμβη <i>Brassica cretica</i> Lam., <i>Lepidium</i> sp. | + | + | + | + | Καθαρτικό, διουρητικό |
| Κίτρα <i>Citrus aurantium</i> | - | + | + | - | Αντίδοτο δηλητηρίων, εκτρωτικόν |
| Κάρδαμο <i>Lepidium sativum</i> L., <i>Nasturtium</i> sp. | + | + | + | + | Σε άσθμα |
| Κάππαρις <i>Capparis spinosa</i> L. | - | + | - | + | Σε οδονταλγίες, εμμηναγωγό |
| Κρόμμυα <i>Allium cepa</i> L. | + | + | - | + | Διουρητικό |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|
| Κιννάμωμο <i>Cinnamomum ceylanicum</i> L. | + | + | + | + | Αντίδοτο δηλητηρίων, εμμηναγωγό, εκτρωτικό |
| Κύμινο <i>Cuminum cyminum</i> L. | + | + | + | + | Αιμοστατικό σε ρινορραγίες |
| Κορίανδρος <i>Coriandrum sativum</i> L. | + | + | + | + | Ανθελμινθικό, αιμοστατικό |
| Κρόκος <i>Crocus sativum</i> L. | + | + | + | + | Διαφορητικό, αφροδισιακό |
| Κρίνος <i>Lillium candidum</i> L. | + | + | + | + | Μαλακτικό |
| Κάναβις <i>Cannabis sativa</i> L. | + | + | + | + | Παραισθησιογόνο |
| Λάδανο <i>Cistus creticus</i> L. | - | + | + | + | Στυπτικό σε τριχόπτωση, μαλακτικό |
| Λεπτοκάρυα <i>Corylus avellana</i> L. | - | + | + | - | Αντίδοτο |
| Λίβανο <i>Boswellia carteri</i> Birdw., <i>Olibanum thus</i> | - | + | + | + | Σε βήχα και ρευματισμούς |
| Μαρούλι= θριδακίς <i>Lactuca virosa, L. sativa</i> | + | + | + | + | Σε διακαείς πυρετούς |
| Μαλάχη <i>Malva</i> sp. | + | + | + | + | Σε φλεγμονές από δήγματα σφηκών |
| Μελάνθιο <i>Nigella sativa</i> sp. | + | + | + | + | Ανθελμινθικό, αντιρρευματικό |
| Μελισσόφυλλο <i>Melissa officinalis</i> L. | - | + | + | + | Ωφελεί το φλέγμα |
| Μάραθρον <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. | + | + | + | + | Γαλακταγωγό, εμμηναγωγό |
| Μήκων η λευκή, η ερυθρά <i>Papaver somniferum</i> L.ssp. <i>album</i> , <i>Papaver somniferum</i> L.ssp. <i>glabrum</i> | + | + | + | + | Υπναγωγό, αντιβηχικό |
| Μυρσινόκοκκοι <i>Myrtus communis</i> L. | + | + | + | + | Σε δήγματα σκορπιών, σε οδονταλγίες |
| Μαστίχη <i>Pistacia lentiscus</i> | - | + | + | + | Καθάρσιον |
| Μέσπιλα <i>Crataegus tanacetifolia</i> | - | + | + | + | Υπακτικό |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| Νάρκισσος <i>Narcissus serotinus</i> | + | + | - | - | Επουλωτικό, πρόληψη ρευματισμών |
| Νυμφαία <i>Nymphaea alba</i> L. | - | + | + | + | Κατάπλασμα σε φλεγμονές |
| Ξυλοκέρατα <i>Ceratonia siliqua</i> L. | - | + | + | + | Ρωννύουν τον στόμαχο |
| Ξυλαλόη= αγάλλοχον <i>Aloexylon agallochum</i> Lour. | - | + | + | + | Αποφρακτικόν ήπατος |
| Πέπερι <i>Piper nigrum</i> L. | + | + | + | + | Διουρητικόν, αντισυλληπτικό |
| Πήγανος <i>Ruta graveolens</i> L. | + | + | + | + | Εκτρωτικό, αποφρακτικόν ήπατος, σε δήγματα έχιδνας |
| Πιστάκια <i>Pistacia</i> sp. | - | + | + | + | Σε δήγματα ιοβόλων ζώων |
| Πράσον <i>Allium porrum</i> L. | - | + | + | + | Σε αιμορροΐδες |
| Ροιά <i>Papaver rhoeas</i> L. | + | + | + | + | Διουρητικό, σε ηπατικά νοσήματα |
| Άγρια ροιά <i>Punica granatum</i> | + | + | + | - | Αντιδιαρροϊκόν |
| Ραφανίς <i>Raphanus armoracia</i> L. | + | + | + | + | Διουρητικόν, υπακτικό |
| Σέλινο <i>Apium graveolens</i> L. | - | + | + | + | Διουρητικόν, άφυσον, εμμηναγωγό |
| Σεύτλο <i>Beta vulgaris</i> L. | - | + | + | + | Αποφρακτικόνήπα τος |
| Σήσαμο <i>Sesamum orientale</i> L. | + | + | + | + | Εμμηναγωγό, αποφρακτικόν ήπατος |
| Σκόροδο <i>Allium sativum</i> L. | + | + | + | + | Διουρητικό, σε αρθρίτιδες, σε λέπρα, σε δήγματα ιοβόλων ζώων |
| Σίναπι <i>Brassica nigra</i> L. | - | + | + | + | Σε λέπρα, θυμώμενο διώκει τους όφεις |
| Σάμψυχο <i>Origanum majorana</i> L. | - | + | + | + | Σε δήγματα σκορπιών, σε κεφαλαλγίες |
| Σπάρτος <i>Spartium junceum</i> L. | - | + | - | + | Καθαρτικό |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---------------------|
| Στιχάς <i>Lavandula stoechas</i> L. | - | + | + | - | Ρωννύει τα σπλάγχνα |
|--|---|---|---|---|---------------------|

Στον πίνακα 2 αυτόν αναγράφονται οι τύποι των οίνων με βάση τις δρόγες που αναφέρονται στο έργο του Διοσκουρίδη "Περί ιατρικής ύλης".

Πίνακας 2: Οίνοι εμπλουτισμένοι με δρόγες και τα ονόματά τους

| | |
|---|--|
| αβροτονίτης (πιθανόν από <i>Absinthium ponticum</i> L. ή <i>Artemisia abrotonum</i> L.) | σε δυσπεψία, ανορεξία, υποχον-δριακούς πόνους |
| ακορίτης (<i>Acorus calamus</i> L.), ο από γλυκυρρίζης | σε πόνους του θώρακα και των πλευρών, διουρητικοί |
| απίτης (<i>Pirus communis</i> L.-Rosaceae), ο των μεσπίλων (<i>Crataegus tanacetifolia</i> Pers. ή <i>Mespilus azarolus</i> Smith.-Rosaceae): παρασκευάζονται όμοια, προστίθεται και μέλι | στυπτικοί, ευστόμαχοι |
| αρωματίτης (παρασκευάζεται δια φοίνικος, ασπαλάθου, καλάμου, Κελτικής νάρδου) | σε πόνους του θώρακα, των πλευρών, σε δυσουρία, σε παθήσεις των νεφρών και της ουροδόχου κύστεως, υπναγωγό. |
| ασαρίτης (<i>Asarum europeum</i> L.- Aristolochiaceae) | διουρητικό, σε υδρωπικία, ίκτερο |
| αψινθίτης (συνήθως εξ αψινθίου Ποντικού: <i>Artemisiaabsinthium</i> L.- Compositae) | ευστόμαχον, διουρητικόν, ανθελμινθικόν, εμμηναγωγόν |
| δαυκίτης (<i>Athamantia cretensis</i> L. ή <i>Ammi majus</i> L.- Umbelliferae) | εμμηναγωγό, άφυσο, αντιβηχικό, αντισπασμωδικό, σε υστερία, σε πόνους του θώρακα |
| δικταμινίτης | εμμηναγωγό |
| ελελιφασκίτης | σε πόνους των νεφρών, της κύστεως, αντιβηχικό |
| ελλεβορίτης (από μέλανα ελλέβορο) | εκτροπικό |
| θυμβρίτης, θυμίτης, οριγανίτης, καλαμινθίτης, γληγωνίτης | σε δυσπεψία, ανορεξία, υποχον-δριακούς πόνους |
| κέδρινος, κυπαρίσσινος, ελάτινος, δάφνινος, πιτύινος, αρκεύθινος | διουρητικοί, θερμαντικοί, υπο-στύφοντες |
| κεδρίτης | θερμαντικός, σε χρόνιο βήχα χωρίς πυρετό, σε πόνους του θώρακα και των πλευρών, σε έλκος, σε ωταλγίες, καθώς και σε δήγματα από θηρία και ερπετά |
| κονυζίτης (<i>Erigeron viscosum</i> L. ή <i>Erigeron graveolens</i> L. ή <i>Inula brittanica</i> - Compositae) | θηριακός |
| κυδωνίτης ή μηλίτης (προστίθεται και μέλι) | στυπτικό, σε δυσεντερία |

| | |
|---|--|
| μανδραγορίτης (από τον φλοιό της ρίζης) | υπνωτικό |
| μελιτίτης (διαφέρει από τον οينوμέλιτα, καθότι ο δεύτερος παρασκευάζεται από πεπαλαιωμένο οίνο και λίγο μέλι) | ευστόμαχο και υπακτικό σε περιπτώσεις χρονίων πυρετών, διουρητικό, σε αρθριτικά και σε προβλήματα των νεφρών |
| μυρσινίτης (<i>Myrtus communis</i> L.- Myrtaceae), τερμίνθινος (<i>Pistacia terebinthus</i> L.- Anacardiaceae), σχίνινος (<i>Pistacialentiscus</i> L.- Anacardiaceae) | σε αχώρας, εξανθήματα, πυορροούντα ώτα, ούλα, παρίσθια, κατά του ιδρώτα |
| μυρτίτης (από τα μαύρα μύρτα) | στυπτικός, ευστόμαχος, μαυρίζει τα μαλλιά |
| ο δια της αγρίας νάρδου (από ρίζα <i>Valeriana</i> sp.) | άφυσο, ευστόμαχο, σε δυσουρία |
| ο δια Συριακής νάρδου (<i>Patrinia scabiosaefolia</i> Fisch.) και Κελτικής (<i>Valeriana celtica</i> L.) και μαλαβάθρου (πιθανόν τα φύλλα της ινδικής νάρδου= <i>Valeriana</i> sp. ή <i>Patrinia jatamansi</i> Jones) | σε ίκτερο, δυσουρία, σε παθήσεις των νεφρών και του ήπατος |
| νεκταρίτης (από ρίζα Ελενίου = <i>Inula helenium</i> L.- Compositae) | ευστόμαχον, διουρητικόν |
| οινάνθινος (από το άνθος της αγρίας αμπέλου) | σε ανορεξία |
| ομφακίτης (παρασκευάζεται κυρίως στη Λέσβο) | στυπτικό, ευστόμαχο, σε ειλεό |
| πανακίτης (<i>Ferula otopanax</i> Spr., <i>Otopanax chironium</i> - Umbelliferae) | σε σπασμούς, θλάσεις, σε βρα-δυπεψία, εμμηναγωγό, εκτρο-τικό |
| πισσίτης (εκ πίσσης υγράς και γλεύκους) | θερμαντικός, πεπτικός, ανακα-θαρτικός, σε άλγη κοιλίας, ήπατος, σπλήνα χωρίς πυρετό |
| ρητινίτης (από την ρητίνη του πεύκου) | σε κεφαλαλγίες, δυσεντερία, υδρωπικία, διουρητικός |
| ροΐτης (από τους καρπούς της <i>Punica granatum</i> L.- Punicaceae=ρόδια) | σε πυρετούς, διουρητικό, ευ-στόμαχον |
| ροδίτης (από τους καρπούς της <i>Rosa</i> sp.- Rosaceae) | σε πόνους του στομάχου χωρίς πυρετό, σε δυσεντερία |
| σελινίτης, ανήθινος, μαραθίτης, πετροσελινίτης | ορεξιογόνα, σε δυσουρία |
| σκαμμωνίτης (από την ρίζα του <i>Convolvulus scammonia</i> L.-Convolvulaceae) | χολαγωγό |
| ο από της σκίλλης (<i>Scilla maritima</i> L.-Liliaceae) | σε στομαχικά και κοιλιακά προβλήματα, σε ίκτερο, υδρω-πικία, δυσουρία κ. ά. |
| υσσωπίτης (Εκ του Κιλικίου υσώπου- Labiatae) | σε παθήσεις του θώρακος και σε άσθμα, διουρητικό, εμμηνα-γωγό. |
| φθόριος εμβρύων (από ελλέβορο ή άγρια σικύ ή σκαμμωνία) | εκτρο-τικό |

| | |
|---|--|
| χαμαιδρύιτης (<i>Teucrium chamaedrys</i> L.- Labiatae) | θερμαντικός, κατάλληλος για σπασμούς, ίκτερο, βραδυπεψία |
|---|--|

<https://www.iama.gr/ethno/oropos/skaltsa.htm?fbclid=IwAR3pMaGXUvDMIsN-QKINiWxAspgUS8a8sbEtU69ZA4FIj4aTCSxd0nJlJ0>

2.4 Φαρμακευτικά φυτά ή βότανα

2.4.1 Ορισμός

Παραπάνω αναφέρθηκε ο ορισμός του λεξικού της Οξφόρδης για τα βότανα. Ειδικότερα, φαρμακευτικά φυτά ή βότανα ονομάζονται τα φυτά των οποίων τα δραστικά συστατικά χρησιμοποιούνται για την πρόληψη ή την θεραπεία ασθενειών. Όλα τα μέρη των φυτών αυτών είναι δυνατό να χαρακτηριστούν φαρμακευτικά, είτε πρόκειται για τα άνθη, τα φύλλα, ή τους καρπούς, ακόμα και για τον φλοιό και τις ρίζες τους.

2.4.2 Συλλογή και φύλαξη

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι τα φυτά θα αποδώσουν στο μέγιστο τις αξιοσημείωτες ιδιότητες τους και παράλληλα θα διαθέτουν και την κατάλληλη προστασία, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες πρακτικές που θα οδηγήσουν στην ορθή συλλογή, αποξήρανση, διατήρηση και αποθήκευση των βοτάνων. Πολύ σημαντικό είναι ότι η συλλογή τους δεν πρέπει να γίνεται ποτέ τις βροχερές μέρες αλλά κατά τη διάρκεια ηλιόλουστων ημερών καθώς τα φύλλα και τα άνθη του φυτού δεν πρέπει να έχουν επάνω τους υγρασία. Επίσης, η ποσότητα βοτάνων που πρέπει να συλλεγεί είναι αυτή που είναι δυνατό να κάνουμε χρήση και όχι αυτή που μπορούμε να συντηρήσουμε διότι η φύλαξή τους ώστε να διατηρήσουν τις θεραπευτικές τους ιδιότητες δεν πρέπει να ξεπερνά το ένα έτος. Τέλος, μεγάλης σημασίας είναι να επιλεγεί η σωστή εποχή συλλογής των βοτάνων και των αρωματικών φυτών καθώς αυτή αλλάζει ανάλογα με το μέρος του βοτάνου που πρόκειται να συλλεχθεί. Κατά ένα μεγάλο βαθμό εξαρτάται από τα τμήματα του φυτού που θέλουμε να συγκεντρώσουμε, από τη φύση του εκάστοτε φυτού αλλά και από την περιοχή από την οποία συλλέγεται. Επομένως, οι σπόροι, οι καρποί και το ξύλο των φυτών συλλέγονται όταν αυτοί έχουν ωριμάσει. Οι βλαστοί συλλέγονται την άνοιξη και οι φλούδες συνήθως την άνοιξη ή το φθινόπωρο από νεαρά κλαδιά. Τα άνθη των φυτών συλλέγονται σε πλήρη άνθιση την άνοιξη δηλαδή ή το φθινόπωρο τις πρώτες ώρες μετά την δροσιά ενώ τις ρίζες τις μαζεύουμε στο τέλος του καλοκαιριού ή στις αρχές του φθινοπώρου. Τέλος τα φύλλα συλλέγονται την εποχή πριν το φυτό ανθίσει, κυρίως τις απογευματινές ώρες.

Το επόμενο και πολύ σημαντικό στάδιο είναι η ξήρανση και ο βασικός λόγος για τον οποίο γίνεται είναι η εξάτμιση της υγρασίας που περιέχεται μέσα στο φυτό. Έτσι αποθηκεύεται δίχως να μουχλιάσει και διατηρεί παράλληλα τις ωφέλιμες ιδιότητες του. Η ξήρανση των βοτάνων θα πρέπει να γίνει σε ένα χώρο με σταθερή θερμοκρασία, ξηρό περιβάλλον, ζέστη και με δυνατότητα κυκλοφορίας του αέρα ώστε να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο η υγρασία. Όσο πιο σύντομη είναι η διαδικασία της ξήρανσης τόσο καλύτερα αποτελέσματα θα έχουμε (Δόρδας, 2009).

2.5 Αρωματικά φυτά

2.5.1 Ορισμός

Αρωματικά καλούνται τα φυτά των οποίων τα διάφορα μέρη τους (φύλλα, άνθη, κ.λπ.) περιέχουν αιθέρια έλαια, ουσίες δηλαδή που έχουν χαρακτηριστική οσμή την οποία εκλύουν όταν ελευθερωθούν. Όλα τα αρωματικά φυτά είναι και φαρμακευτικά αντιθέτως, τα φαρμακευτικά φυτά δεν είναι απαραίτητα αρωματικά (Κουτσός, 2006). Η αναπαραγωγή των Φαρμακευτικών και Αρωματικών φυτών(Φ/Α) επιτυγχάνεται με επικονίαση μέσω εντόμων που προσελκύονται από τις πτητικές αρωματικές ουσίες των φυτών. Οι ουσίες αυτές, μπορούν επίσης να επιδράσουν στην ανάπτυξη και εδραίωση άλλων φυτών γύρω τους, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται η ικανότητα βλάστησης των σπερμάτων άλλων φυτών. Επιπρόσθετα, οι χημικές ουσίες που περιέχονται στα Φ/Α φυτά μπορεί να έχουν αποθητική λειτουργία απέναντι σε ανεπιθύμητα μικρόβια, μύκητες, έντομα και ζώα. Πολλά Φ/Α φυτά έχουν ικανοποιητική βιοδραστικότητα, καθώς και άλλες ιδιότητες όπως αντιμικροβιακές, αντιοξειδωτικές, αντιμυκητιακές, κ.λπ.

Στο φυτικό βασίλειο περιλαμβάνονται το λιγότερο 350.000 διαφορετικά είδη ανάμεσα στα οποία, απαντώνται περίπου 18.000 είδη αρωματικών φυτών και 60.000 είδη φαρμακευτικών φυτών. Η χλωρίδα της Ελλάδας αποτελείται από περισσότερα από 6.000 είδη ανώτερων φυτών από τα οποία 500-600 χαρακτηρίζονται ως Φ/Α (Μαλούπα, 2013). Μεγάλο ποσοστό ειδών φυτών που δεν αναγράφονται ως Φ/Α, δεν έχουν ερευνηθεί για κατοχή τυχόν φαρμακευτικών ιδιοτήτων.

2.5.2 Ιστορική αναδρομή

Σε όλους τους πολιτισμούς όλων των ηπείρων τα φυτά καλλιεργούνταν τόσο για διατροφικούς όσο και για θεραπευτικούς σκοπούς. Στην αρχαία Αίγυπτο, 2000 χρόνια πριν εμφανιστούν στην Ελλάδα τα πρώτα φάρμακα, υπήρχαν ιατρικές γνώσεις που διέφεραν των θρησκευτικών δοξασιών. Όπως αναφέρεται στα έργα του Ηροδότου (450π.Χ.), στην Αίγυπτο κάθε γιατρός ειδικευόταν στη θεραπεία μίας και μόνο ασθένειας, γι' αυτό και υπήρχε πλήθος εξειδικευμένων γιατρών. Μεγάλος αριθμός ιερών στην Αίγυπτο καλλιεργούσαν κήπους με φαρμακευτικά φυτά.

Αργότερα οι αρχαίοι Έλληνες έχοντας τις γνώσεις της αιγυπτιακής ιατρικής την ανήγαγαν σε ένα πολύ υψηλότερο επίπεδο. Ο ρόλος των αρωματικών φυτών στις ζωές των αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων ήταν πολύ σημαντικός, καθώς γινόταν χρήση τους σε καθημερινή βάση ως αρτύματα(μπαχαρικά). Τα αρωματικά φυτά ήταν αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής των αρχαίων Ελλήνων και των Ρωμαίων, αφού χρησιμοποιούνταν σε καθημερινή βάση ως αρτύματα (μπαχαρικά). Στα συμπόσια, οι συνδαιτημόνες ραντίζονταν με αρώματα και στεφανώνονταν με στεφάνια από αρωματικά άνθη (τριαντάφυλλα κ.α.). Όσον αφορά τις θεραπευτικές ιδιότητες των διάφορων αρωματικών φυτών, έχουν γίνει πολλές αναφορές αρχικά από τον πατέρα της ιατρικής τον Ιπποκράτη(460-370π.Χ), στα συγγράμματά του οποίου αναγράφονται περισσότερα από 400 φυτά, εκ των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό είναι Φ/Α. Ο Αριστοτέλης (384-322π.Χ.), μελέτησε την ιστορία των φυτών και τη Βοτανική και μαζί με το μαθητή του Θεόφραστο (371-285π.Χ.) έθεσαν τις πρώτες επιστημονικές βάσεις της βοτανικής. Ο Θεόφραστος περιγράφει έναν μεγάλο αριθμό αυτοφυών φαρμακευτικών φυτών. Τα βιβλία του «Περί φυτών ιστορία» και «Φυτών αιτίαι» θεωρούνται μέχρι και σήμερα, σαν βιολογικά έργα, κλασσικά στο είδος τους και δίκαια ο Θεόφραστος θεωρείται ο πατέρας της Βοτανικής.

Στην αναγέννηση οι δυτικοί επιστήμονες επωφελούμενοι της ανανέωσης του επιστημονικού πνεύματος, πραγματοποιούν μία σοβαρή ταξινόμηση όλων των στοιχείων του παρελθόντος και από το τέλος του 18^{ου} αιώνα, η ταχεία πρόοδος των σύγχρονων επιστημών εμπλούτισε και διαφοροποίησε σημαντικά τις γνώσεις για τα φυτά. Από τον 19^ο αιώνα και ύστερα, τα φαρμακευτικά φυτά ξεκινούν να καλλιεργούνται με σκοπό να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη για τις βιομηχανίες αρωμάτων, καλλυντικών, τροφίμων και ποτών. Σε μεταγενέστερο χρόνο, λόγω της παραγωγής συνθετικών χημικών υλικών που υποκαθιστούν τα αιθέρια έλαια φυτικής προέλευσης, η προσοχή στράφηκε περισσότερο προς αυτά παρα στα Φ/Α.

2.6 Αιθέρια έλαια

2.6.1 Ορισμός

Τα αιθέρια έλαια, ή όπως αλλιώς αποκαλούνται τα πτητικά έλαια, είναι μείγματα πολλών πτητικών οργανικών ουσιών και τόσο η ποσοτική όσο και η ποιοτική τους σύσταση εξαρτώνται από τον γενότυπο του φυτού, του σταδίου ανάπτυξης, τις καλλιεργητικές μεθόδους και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες ανάπτυξής τους.

Τα αιθέρια έλαια απαντώνται στα φύλλα, στους βλαστούς, καθώς και στα αναπαραγωγικά όργανα, δηλαδή ανθοφόρους οφθαλμούς, άνθη, καρπούς και σπόρους, των φυτών. Η αποθήκευσή τους γίνεται στα εξωτερικά μέρη των φυτών και κατά κύριο λόγο στην επιδερμίδα τους και στο μεσόφυλλο. Είναι αρκετά πτητικά και μπορούν να εξαχθούν με απόσταξη.

Το άρωμα των αιθέριων ελαίων εξαρτάται από διάφορα συστατικά του και κυρίως από την ομάδα των τερπενοειδών, την σημαντικότερη ομάδα ουσιών που απαντάται στα αιθέρια έλαια.

2.6.2 Σύνθεση

Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες, τα οξυγονούχα και τα μη οξυγονούχα. Στα οξυγονούχα συστατικά συγκαταλέγονται οι αλκοόλες, οι αλδεΐδες, οι κετόνες, οι φαινόλες, τα οξέα και οι εστέρες. Στα μη οξυγονούχα συγκαταλέγονται τα τερπένια, Με κυριότερα τα μονοκυκλικά και δικυκλικά τερπένια, και οι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι δεν συμβάλλουν σημαντικά στο άρωμα των αιθέριων ελαίων και θεωρούνται ως τα “άχρηστα” συστατικά τους.

2.7 Χρήσεις αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών

Τα Φαρμακευτικά και Αρωματικά (Φ/Α) φυτά χρησιμοποιούνται είτε ως φυτικό υλικό, σε ξερή μορφή (δρόγες) ή χλωρή μορφή, είτε σε μορφή αιθέριου ελαίου. Χρησιμοποιούνται στη μαγειρική ως αρτύματα ή ροφήματα, στη ζαχαροπλαστική, στη φαρμακευτική βιομηχανία, στη βιομηχανία τροφίμων, ποτών και καλλυντικών, στη φυτοπροστασία, στην αρωματοποιία, στην κονσερβοποιία, στην οδοντοκρεμοποιία, στη βιομηχανία ζωοτροφών, κ.α.

Γενικά, υπάρχουν πολλά διαφορετικά είδη καταναλωτικών προϊόντων που έχουν ως βάση τους φυσικές πρώτες ύλες όπως είναι τα Φ/Α φυτά. Παρακάτω αναφέρονται πολλά από τα είδη τέτοιων προϊόντων:

1. Διατροφικά φαρμακευτικά προϊόντα: Προϊόντα διατροφής που χρησιμοποιούν φαρμακευτικά εκχυλίσματα φυτικής και ζωικής προέλευσης.
2. Διαιτητικά συμπληρώματα: Προϊόντα κυρίως φυτικής προέλευσης που συνήθως συμπεριλαμβάνονται στις υγιεινές τροφές.
3. Λειτουργικά τρόφιμα: Τρόφιμα και ποτά που η κατανάλωσή τους θεωρείται ότι δρα ευεργετικά στις λειτουργίες του σώματος.
4. Βοτανικά φάρμακα: Σκευάσματα που διατίθενται σε φαρμακεία.
5. Βοτανικά τσάγια και ροφήματα: Δημοφιλή προϊόντα για τα οποία συνήθως δεν απαιτείται έγκριση εμπορικής κυκλοφορίας τους.
6. Φυτικά φάρμακα: Φυτικής βάσης φαρμακευτικά προϊόντα με προσδιορισμένη χημική σύσταση και αποδεδειγμένες φαρμακευτικές ιδιότητες.
7. Ομοιοπαθητικά φάρμακα: Ειδικά παρασκευασμένα προϊόντα που έχουν φυτική, ορυκτή και ζωική προέλευση και χρησιμοποιούνται σε απόλυτα διαλυτές ποσότητες.

8. Αρωματοθεραπευτικά έλαια : Αιθέρια έλαια τα οποία χρησιμοποιούνται περισσότερο για θεραπευτικούς λόγους, παρά στη βιομηχανία της αρωματοποιίας.

Τα Φ/Α φυτά όμως παίζουν σημαντικό ρόλο και στην δημιουργία των σύγχρονων κλινικών φαρμάκων τα οποία περιέχουν ουσίες που βρίσκονται στα φυτά αυτά. Παρόλο που τα φάρμακα της συμβατικής ιατρικής αποτελούνται κατά κύριο λόγο από χημικές ουσίες, πάνω από το 50% αυτών αποτελούνται από φυσικά προϊόντα ή από φυσική προέλευση (Adelanwa et al.,2016). Ένα παράδειγμα, είναι η χρήση των κλαδιών ιτιάς στο παρελθόν τα οποία χρησιμοποιούσαν ως αφεψήματα για την αντιμετώπιση πονοκεφάλων και κρυολογημάτων. Αργότερα, τα δραστικά συστατικά της ιτιάς οδήγησαν στην παραγωγή της ασπιρίνης. Επομένως, καταλαβαίνουμε την μεγάλη σημασία των Α/Φ φυτών και τον ρόλο τους στην μελέτη και ανάπτυξη φαρμάκων και γενικότερα στην φαρμακοβιομηχανία.

Στις μέρες μας υπάρχει παγκόσμιο πλέον ενδιαφέρον για τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια τους, καθώς οι έρευνες έχουν αυξηθεί σημαντικά την τελευταία δεκαετία. Η Ελλάδα ανήκει σε μία από τις 5 χώρες με τα περισσότερα ερευνητικά αποτελέσματα για τα αρωματικά φυτά και τα αιθέρια έλαια τους. Παρ' όλα αυτά, ακόμα γνωρίζουμε ελάχιστα πράγματα για τα αρωματικά φυτά ενώ είναι γνωστό πως στην Ελλάδα διαθέτουμε τεράστιο φυτικό πλούτο ο οποίος είναι ανεξερεύνητος και παραμένει ανεκμετάλλευτος. Επομένως, οι έρευνες πρέπει να συνεχιστούν και το πεδίο τους να διευρυνθεί. Έτσι, οι έρευνες στον τομέα αυτό θα οδηγήσουν όχι μόνο στην αύξηση της γνώσης αλλά θα συμβάλλουν και στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας μας. Τέλος, η χρήση των αρωματικών μας φυτών θα οδηγήσει στην μείωση της χρήσης ξενικών ειδών και ταυτόχρονα στην ενίσχυση της τοπικής μας παραγωγής.

3 KANNABH

3.1 Ορισμός

Κάνναβη ή κάνναβις καλείται το γένος φυτών όπου ταξινομούνται συνήθως τρία διακριτά είδη φυτών: Κάνναβη η ήμερη (*Cannabis sativa*), Ινδική κάνναβη (*Cannabis indica*) και *Cannabis ruderalis*. Τα συγκεκριμένα είδη είναι ενδογενή στην Κεντρική Ασία αλλά και την Ινδική υποήπειρο.



Εικόνα 3.1: Το φυτό της κάνναβης με άνθος

3.2 Ιστορική αναδρομή

Αρχικά το φυτό της κάνναβης προήλθε από την ευρύτερη περιοχή της κεντρικής Ασίας καθώς και της Βορειοδυτικής Ινδίας. Αρχαιολογικά ευρήματα αποδεικνύουν πως η Βόρεια Κίνα αποτελούσε το πιο σημαντικό κέντρο εξημέρωσης του φυτού χάρη στην εμφάνιση της γεωργίας κατά τη Νεολιθική εποχή (Li,1973). Οι Κινέζοι χρησιμοποιούσαν το φυτό για τις θεραπευτικές του ιδιότητες αλλά και για την κατασκευή χαρτιού. Μάλιστα, το 2737π.Χ. ένας κινέζικος μύθος αναφέρει τον αυτοκράτορα Shen Neng ο οποίος μεταξύ άλλων ηγετών συνέβαλε ώστε να οριστεί το τσάι από κάνναβη ως ίαμα πολλών ασθενειών μεταξύ των οποίων ήταν και η ουρική αρθρίτιδα, οι ρευματισμοί και η ελονοσία (Backes, 2014).

Το 2000 - 1400 π.Χ. παρατηρείται έντονη χρήση της κάνναβης στην Ινδία τόσο για ιατρικούς θρησκευτικούς και πνευματικούς σκοπούς όσο και για αναψυχή. Οι Ινδοί την εποχή εκείνη αναμιγνύουν κάνναβη σε ειδικά ποτά, των οποίων η χρήση μπορεί να ήταν για απλή απόλαυση μέχρι και για ιατρικούς σκοπούς. Το δημοφιλέστερο των ειδικών αυτών ποτών, ονομαζόταν “bhang” και αποτελούνταν από ένα μείγμα μπουμπουκιών και φύλλων κάνναβης μαζί με γάλα, γκι και μπαχαρικά. Το bhang αναφερόταν από τους Ινδούς συγγραφείς ως ένα από τα πέντε πιο σημαντικά βότανα

που υπήρχαν για την καταπολέμηση του άγχους. Μάλιστα, με την περαιτέρω διάδοσή του το ποτό αυτό λεγόταν ότι μπορεί να φέρει την ευτυχία στους ανθρώπους.

Στην πρόμη Ισλαμική φαρμακολογία χρησιμοποιούνταν ως δηλητήριο ενώ στην Περσία θεωρούνταν το πιο σημαντικό από τα τότε γνωστά φαρμακευτικά φυτά της εποχής.

Οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν νήματα Κάνναβης για την κατασκευή καραβόπανων, σχοινιών, ρούχων και παπουτσιών (Sumler, 2018). Εκτός από τη χρήση της ως υλικό ύφανσης χρησιμοποιούνταν και για της θεραπευτικές της ιδιότητες και, όπως και άλλα ψυχοτρόπα φυτά. Προστίθεντο στο κρασί και χρησιμοποιούνταν για την ερμηνεία των ονείρων. Επιπλέον, μέσω γραπτών πηγών, έχει αποδειχθεί ότι το φυτό της Κάνναβης ήταν ευρέως γνωστό σε όλη την Ασία και την Αφρική. Στο δυτικό κόσμο έγινε γνώση μόλις τον 17ο αιώνα και στη σύγχρονη ιστορία έγινε κυρίως γνωστή για της ψυχοτρόπες της ουσίες με αποτέλεσμα να απαγορευθεί η χρήση της σε πάρα πολλές χώρες. Τα τελευταία χρόνια, δόθηκε ξανά σημασία στις φαρμακευτικές ιδιότητες του φυτού και πλέον έχει αποδειχθεί ότι λειτουργεί θετικά στην αντιμετώπιση πολλών ασθενειών (Καπαρουδάκης Α., 2020).

3.3 Βοτανική περιγραφή και ταξινόμηση

3.3.1 Συστηματική Ταξινόμηση

Βασίλειο: φυτά

Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα

Ομοταξία: Δικοτυλήδονα

Τάξη: Κνιδώδη (*Urticales*)

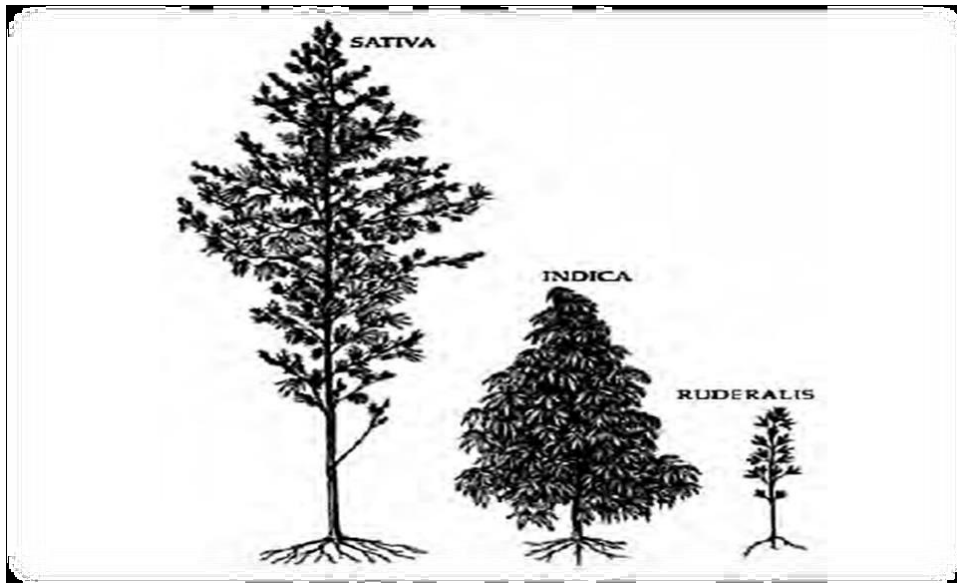
Οικογένεια: Κανναβοειδή (*Cannabaceae*)

Γένος: Κάνναβις (*Cannabis*)

Είδος: Κάνναβη η ήμερη (*Cannabis sativa*)

3.3.2 Βοτανική περιγραφή

Το φυτό της κάνναβης ανοίκει στο γένος *Cannabis* της τάξης των Κνιδωδών. Στο γένος *Cannabis* απαντώνται τρία διαφορετικά είδη που θεωρούνται όμως υποείδη μονάχα ενός είδους, του είδους *Cannabis sativa* και στη φύση τα συναντάται σε πάνω από εκατό παραλλαγές (π.χ. *Cannabis indica*, *Cannabis ruderalis*, κ.α.), οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους κατά κύριο λόγο ως προς την περιεκτικότητά τους σε ορισμένες δραστικές ουσίες (Mechtler et al., 2004)



Εικόνα 3.2: Τα βασικά είδη του γένους Cannabis: Cannabis sativa, Cannabis indica και cannabis ruderalis (Schultes and Hoffman, 1980)

3.4 Σύσταση

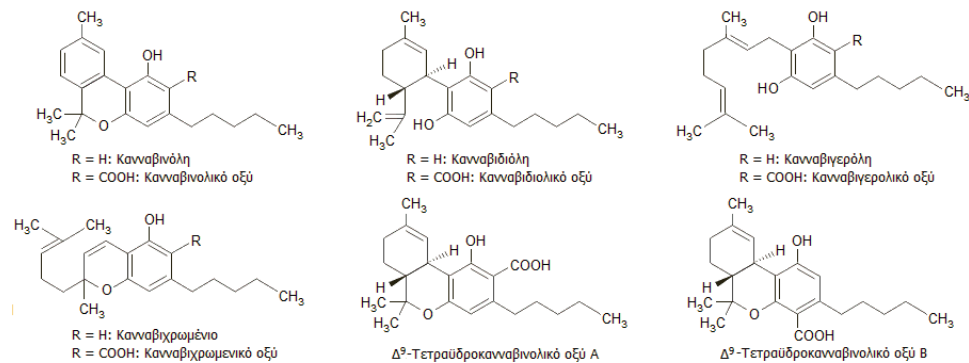
Με βάση τις πιο σύγχρονες έρευνες που επικεντρώνουν στην ανάλυση της χημικής σύστασης της Κάνναβης, βρέθηκε ότι στο φυτό αυτό περιέχονται 538 διαφορετικά χημικές ουσίες των οποίων ο γνωστός αριθμός αυξάνεται με κάθε νέα έρευνα. Περίπου 100 από αυτές αποτελούν τα Κανναβινοειδή που είναι και η κυρία ομάδα χημικών ουσιών της Κάνναβης και απαντώνται αποκλειστικά στο φυτό αυτό. Συνολικά στην Κάνναβη υπάρχουν 18 διαφορετικές κατηγορίες χημικών ουσιών (Korustinskiene et al.,2022).

A. Κανναβινοειδή

1. Κανναβιγερόλη (CBG)
2. Κανναβιχρωμίνη (CBC)
3. Κανναβιδιόλη (CBD)
4. Δ9 – Τετραϋδροκανναβινόλη (Δ9 – THC)
5. Δ8 – Τετραϋδροκανναβινόλη (Δ8 – THC)
6. Κανναβικυκλόλη (CBL)
7. Κανναβιελσοΐνη (CBE)
8. Κανναβινόλη (CBN)
9. Κανναβινοδιόλη (CBND)
10. Κανναβιτριόλη (CBT)

11. Άλλα είδη κανναβινοειδών

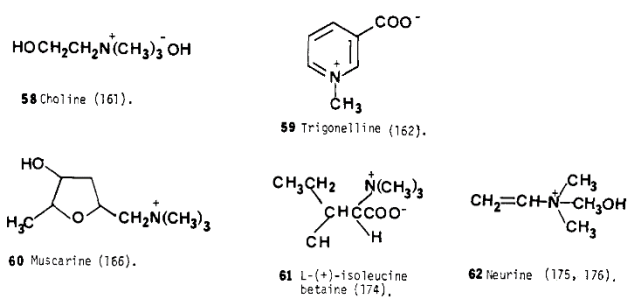
12. Άλλα κανναβινοειδή



Εικόνα 3.3: Ονομασίες και συντακτικοί τύποι των κυριότερων κανναβινοειδών

B. Αζωτούχες ενώσεις

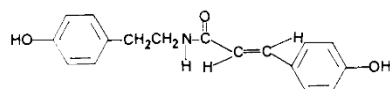
1. Τεταρτοταγείς βάσεις



Εικόνα 3.4: Ονομασίες και συντακτικοί τύποι τεταρτοταγών βάσεων

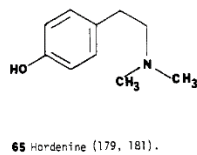
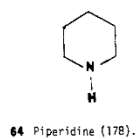
2. Αμίδια

N-(β -hydroxy- β -phenylethyl)- β -hydroxy-(*trans*)-cinnamide (**63**) is the only amide known to exist in *Cannabis*.



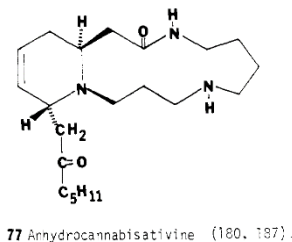
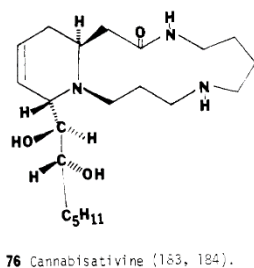
Εικόνα 3.5: Η μοναδική αμίδα στη σύσταση της κάνναβης

3. Αμίνες



Εικόνα 3.6: Ονομασίες και συντακτικοί τύποι αμινών

4. Σπερμιδικά αλκαλοειδή



Εικόνα 3.7: Ονομασίες και συντακτικοί τύποι σπερμιδικών αλκαλοειδών

Γ. Αμινοξέα

Δ. Πρωτεΐνες, γλυκοπρωτεΐνες και ένζυμα

Ε. Σάκχαρα και συγγενείς ενώσεις

1. Μονοσακχαρίτες
2. Δισακχαρίτες
3. Πολυσακχαρίτες
4. Κυκλιτόλες
5. Αμινοσάκχαρα

ΣΤ. Υδρογονάνθρακες

Ζ. Απλές Αλκοόλες

Η. Απλές Αλδεΐδες

Θ. Απλές Κετόνες

Ι. Απλά Οξέα

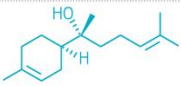

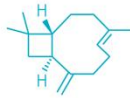

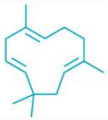

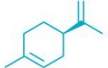

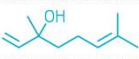







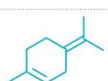

Κ. Λιπαρά οξέα

Λ. Απλοί Εστέρες και Λακτόνες

Μ. Στεροειδή

Ν. Τερπένια

1. Μονοτερπένια
2. Σεσκιτερπένια
3. Διτερπένια
4. Τριτερπένια
5. Διάφορες ενώσεις τερπενοειδούς προέλευσης

| TERPENE | STRUCTURE | ALSO FOUND IN | AROMAS AND FLAVORS | HEALTH EFFECTS |
|------------------------|--|--|---|---|
| α -Bisabolol |  |  | Coconut, fruity, nutty | Antibacterial, anti-inflammatory |
| β -Caryophyllene |  |  | Clove, dry, spicy, woody | Antimicrobial, anti-inflammatory, neuroprotective |
| α -Humulene |  |  | Bitter, floral, peppery, woody | Antibacterial, anti-inflammatory |
| (+)-Limonene |  |  | Citrusy, sweet | Antibacterial, mood elevation, stress relief |
| Linalool |  |  | Floral, rose, woody | Antianxiety, sedative |
| Myrcene |  |  | Celery-like, herbaceous, turpentine-like, woody | Analgesic, sedative, relaxing |
| α -Pinene |  |  | Cool, fresh, herbal, piney, turpentine-like | Alertness, possible memory retention |
| β -Pinene |  |  | Green hay, piney, spicy, woody | Anti-inflammatory, bronchodilator |
| Terpinolene |  |  | Fresh, lemon peel, sweet | Antibacterial, antifungal, possible sedative |

Εικόνα 3.8: Τα σημαντικότερα τερπένια που απαντώνται στην κάνναβη και οι θεραπευτικές τους ιδιότητες

- Ξ. Μη – κανναβινοειδείς φαινόλες
- Ο. Φλαβονοειδογλυκοζίτες
- Π. Βιταμίνες
- Ρ. Χρωστικές

Τα κανναβινοειδή, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι ομάδα χημικών ουσιών η οποία απαντάται μόνο στο φυτό της κάνναβης και ύπαρξή τους έχει αποτελέσει αντικείμενο πολλών ερευνών. Τα πιο σημαντικά κανναβινοειδή είναι η ψυχοτρόπος $\Delta 9$ -Τετραϋδροκανναβινόλη (THC) που χάρη στη λιπόφιλη δομή της μπορεί και διαπερνά το αιματοεγκεφαλικό φράγμα (Meschler and Howlett, 1999), όπως και πολλές άλλες ναρκωτικές ουσίες, η λιγότερο δραστική $\Delta 8$ -Τετραϋδροκανναβινόλη και η μη ψυχοτρόπος κανναβιδιόλη (CBD).

Ανάλογα με την περιεκτικότητά της σε THC, η κάνναβη χωρίζεται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία έχουμε την φαρμακευτική κάνναβη, όπου η αναλογία THC/CBD είναι μεγάλη, πάνω από 1, αυτό την καθιστά ψυχοτρόπο, κατατάσσεται ως ναρκωτικό ή ως ειδικό φαρμακευτικό σκεύασμα που χορηγείται αποκλειστικά με συνταγή γιατρού για την αντιμετώπιση σοβαρών ιατρικών περιπτώσεων:

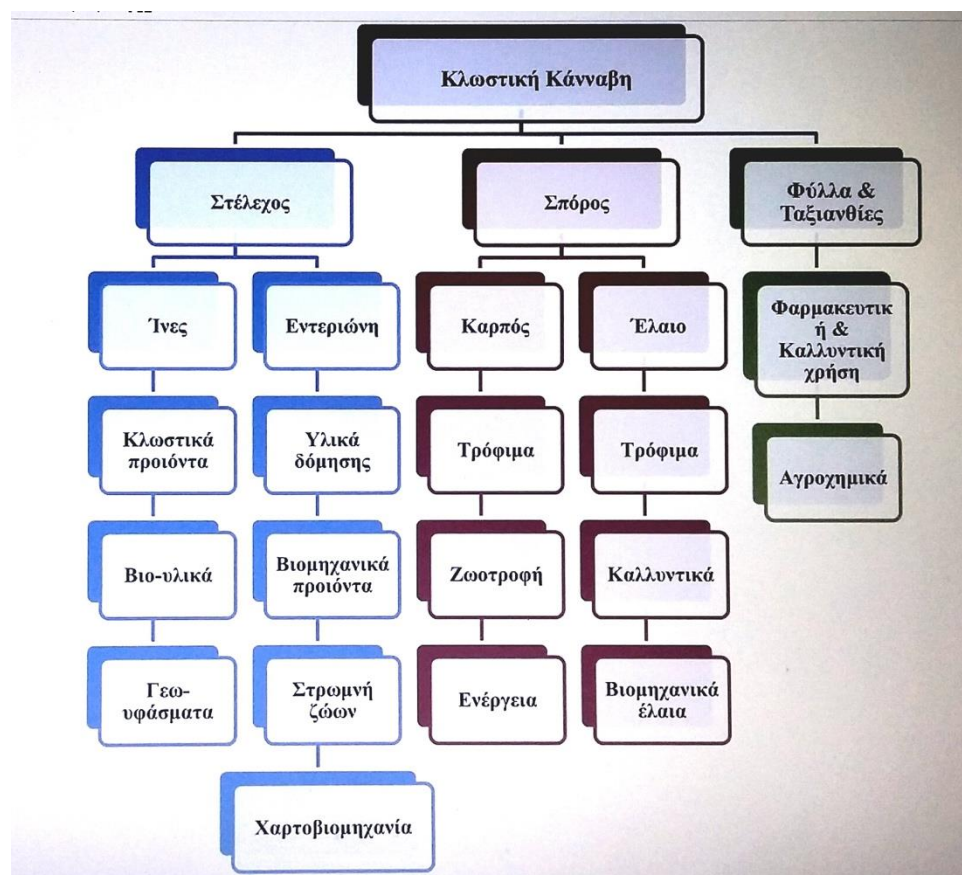
1. Σε περιπτώσεις οξέως και αντικειμενικά υπερβολικού πόνου.
2. Σε περιπτώσεις ογκολογικών παθήσεων-περιστατικών
3. Σε περιπτώσεις ρευματοειδούς αρθρίτιδας.

Στην δεύτερη κατηγορία έχουμε την κλωστική / βιομηχανική κάνναβη που ονομάζεται και hemp, όπου η αναλογία THC/CBD είναι πολύ μικρότερη (Pellati, 2018). Για να αποτελεί νόμιμο προϊόν θα πρέπει να περιέχει ποσοστό THC μικρότερο του 0,2% και μάλιστα για την παραγωγή υφασμάτων, χαρτιού και βρώσιμων σκευασμάτων προς εκμετάλλευση των αντιοξειδωτικών και γενικότερα ευεργετικών χαρακτηριστικών του φυτού, καλλιεργούνται συγκεκριμένες ποικιλίες κάνναβης του είδους Cannabis sativa L που είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε THC (Κούστα Α. Κ., 2018)

3.5 Προϊόντα και χρήση κάνναβης

3.5.1 Προϊόντα κλωστικής κάνναβης

Υπάρχουν χιλιάδες προϊόντα κάνναβης τα οποία μπορούμε να κατατάξουμε με βάση το μέρος του φυτού από το οποίο παράγονται. Τα προϊόντα αυτά μπορεί να προέρχονται από το στέλεχος του φυτού, από το σπόρο ή από τα φύλλα και τις ταξιανθίες.



Εικόνα 3.9: Χρήσεις του φυτού της κλωστικής κάνναβης (Κούστα, 2018)

Για την παραγωγή προϊόντων φαρμακευτικής αξίας χρησιμοποιούνται τα φύλλα και οι ταξιανθίες του φυτού. Παρόλο που οι φυτικές ίνες και οι σπόροι αποτελούν τα κύρια προϊόντα της καλλιέργειας κάνναβης, υπάρχει ένα συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για την αξιοποίηση των δευτερογενών μεταβολιτών του φυτού. Τα άνθη και τα φύλλα της είναι πλούσια σε αυτά τα βιοενεργά συστατικά, δηλαδή τα κανναβινοειδή, τα τερπενοειδή και τα φλαβονοειδή (Hazekamp et al., 2010). Μάλιστα η κανναβιδιόλη (CBD) που είναι υψίστης σημασίας, χάρη στην φαρμακευτική και θεραπευτική δράση της, απαντάται σε ποσοστό 0,5-2% στο ανώτερο μέρος του φυτού (Mechoulam and Hanus, 1997).

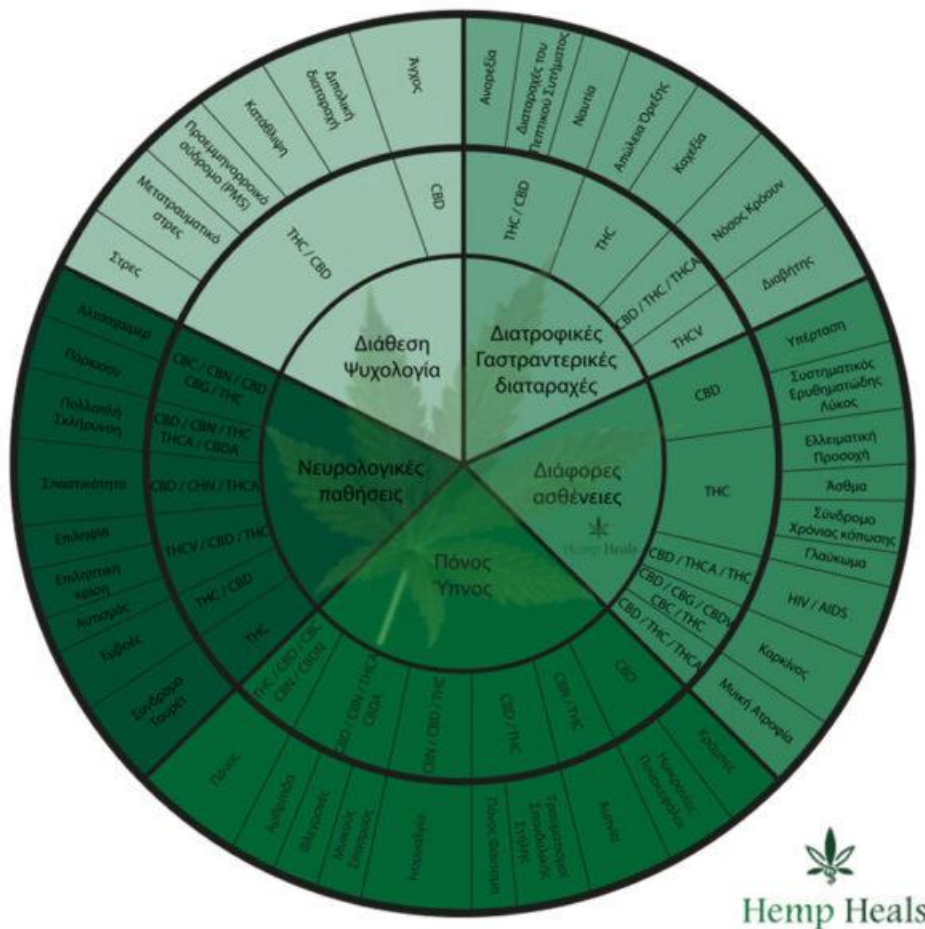
3.5.2 Χρήσεις και θεραπευτικές ιδιότητες κάνναβης

Η κλωστική κάνναβη πέρα από την εκτενή χρήση της στη βιομηχανία χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο για την αντιμετώπιση ασθενειών και παθήσεων.

Πολλές από τις θεραπευτικές ιδιότητες της κλωστικής κάνναβης δεν έχουν αποδειχθεί μέσω ερευνών αν και αρκετοί χρήστες της δηλώνουν εμφανή βελτίωση των συμπτωμάτων τους. Παράλληλα όμως, χάρη στο έντονο επιστημονικό ενδιαφέρον που υπάρχει γύρω από το θέμα αυτό υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν αυτές τις μαρτυρίες και αποδεικνύουν τη θετική δράση της κάνναβης στην αντιμετώπιση των παρακάτω ασθενειών και παθήσεων:

1. Νόσος του Alzheimer : μειώνει τη διέγερση και τη νυχτερινή ανησυχία, βοηθάει την αύξηση του βάρους.
2. Πλάγια Αμυοτροφική Σκλήρυνση : καθυστερεί την εξέλιξη της νόσου. Μειώνει τον πόνο, την απώλεια όρεξης, την κατάθλιψη και τη σιελόρροια.
3. Χρόνιος Πόνος : μειώνει το νευροπαθητικό πόνο, επιτρέπει τη αντιμετώπιση με οπιοειδή σε χαμηλότερες δόσεις.
4. Σακχαρώδης Διαβήτης : καθυστερεί την εξέλιξη της νόσου, προστατεύει από οφθαλμικές παθήσεις, μειώνει τον νευροπαθητικό πόνο, μειώνει τα συμπτώματα καρδιακής νόσου.
5. Δυστονία : μειώνει τις ακούσιες, επώδυνες μυϊκές συσπάσεις.
6. Ινομυαλγία : μειώνει τον πόνο και τη δυσκαμψία των μυών, βελτιώνει την ποιότητα του ύπνου.
7. Διαταραχές του Γαστρεντερικού : μειώνει τον κοιλιακό πόνο και τη γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση.
8. Γλαύκωμα : μειώνει την ενδοφθάλμια πίεση.

9. Γλοιώματα / Καρκίνος : μειώνει την ναυτία και τον έμετο από τη χημειοθεραπεία για τον καρκίνο, καθυστερεί την εξέλιξη της νόσου, αποτρέπει τη δημιουργία μεταστάσεων.
10. HIV / AIDS : μειώνει τον νευροπαθητικό πόνο, το άγχος, τη ναυτία, αυξάνει την όρεξη και μειώνει την απώλεια βάρους.
11. Ακράτεια : βελτιώνει τον έλεγχο της ουροδόχου κύστης, μειώνει την φλεγμονή και την υπερκινητικότητα της ουροδόχου κύστης.
12. Πολλαπλή Σκλήρυνση : μειώνει τον πόνο, την σπαστικότητα, την κατάθλιψη, την κόπωση, την ακράτεια.
13. Νόσος του Parkinson : ανακουφίζει από τις δυσκινησίες που προκαλούνται από την L-dopa (LD), μειώνει τα συμπτώματα του τρόμου (της τρεμούλας), της δυσκαμψίας και της ψύχωσης.
14. Κνησμός : μειώνει τον κνησμό σε περιπτώσεις όπως οι νεφρικές και ηπατικές παθήσεις.
15. Ρευματοειδής Αρθρίτιδα : μειώνει τον πόνο και το πρήξιμο των αρθρώσεων, επιβραδύνει την καταστροφή των αρθρώσεων.
16. Αϋπνία : προκαλεί ύπνο ή / και βελτιώνει την ποιότητα του ύπνου.
17. Σύνδρομο Tourette : βελτιώνει τα τικ και την ιδεοψυχαναγκαστική συμπεριφορά.
18. Αυτισμός : διευκολύνει την επικοινωνία.
19. Επιληψία : μειώνει, έως σταματάει, τις κρίσεις.



Εικόνα 3.10: Θεραπευτικές ιδιότητες το σπουδαιότερων κανναβινοειδών.

3.6 Τοξικότητα και παρενέργειες χρήσης

Οι πιθανές παρενέργειες και ανεπιθύμητες ενέργειες από τη χρήση κάνναβης είναι οι παρακάτω (Καπαρουδάκης 2020):

Κατά την αρχική χρήση :

1. Αλλαγές στη διάθεση : ευφορία, χαλάρωση, αλλοίωση της αίσθησης του χρόνου, μείωση αναστολών, άγχος, διέγερση, παροδική απώλεια της μνήμης, παραισθήσεις κ.α.
2. Ταχυκαρδία.
3. Ερυθρότητα στο πρόσωπο ή «κόκκινα μάτια», ξηροστομία και κεφαλαλγία.
4. Πρόσκαιρη ζαλάδα ή αίσθηση κόπωσης.
5. Παροδική πτώση της αρτηριακής πίεσης.

Κατά τη μακροχρόνια χρήση :

1. Συριγμός ή χρόνιος βήχας εάν καπνίζεται.
2. Διαταραχή της προσοχής, της συγκέντρωσης, της βραχυπρόθεσμης μνήμης.
Αυτά τα αποτελέσματα συνήθως εξαφανίζονται μετά τη διακοπή της χρήσης κάπναβης.
3. Ναυτία

Μέσω επιστημονικών αναλύσεων έχει επιτευχθεί ο εντοπισμός άνω των 6.000 ίδιων χημικών ουσιών στον καπνό της φαρμακευτικής κάπναβης, με αυτές που εντοπίζονται στον καπνό. Η πίσσα από τσιγάρα φαρμακευτικής κάπναβης έχει 50% περισσότερες τοξίνες οι οποίες μπορούν ναπροκαλέσουν καρκίνο σε σύγκριση με τα τσιγάρα αποτελούμενα από καπνό. Μόνο τρία από αυτά μπορούν να προκαλέσουν την ίδια βλάβη στους πνεύμονες όπως η βλάβη που θα προκαλούνταν από ένα ολόκληρο πακέτο των είκοσι τσιγάρων (Moir et al.,2008). Το χρόνιο κάπνισμα φαρμακευτικής κάπναβης συνδέεται με τον βήχα, παραγωγή πτυέλων, δύσπνοια, και άλλα συμπτώματα της χρόνιας βρογχίτιδας (Tashkin, 2005). Οι τακτικοί καπνιστές φαρμακευτικής κάπναβης εμφανίζουν παθολογικές αλλαγές στα κύτταρα των πνευμόνων παρόμοια με εκείνα που προηγούνται της ανάπτυξης του καρκίνου του πνεύμονα στους καπνιστές καπνού. Συγκρίνοντας τις διαφορετικές δομικές και λειτουργικές απεικονίσεις πολλών μελετών, εντοπίστηκαν μορφολογικές αλλοιώσεις του εγκεφάλου σε χρήστες φαρμακευτικής κάπναβης, οι οποίες πιθανόν να έχουν άμεση σχέση με την χρήση κάπναβης. Στοιχεία δείχνουν ότι η χρήση κάπναβης μπορεί να επιδεινώσει τα ψυχωτικά συμπτώματα και να αυξήσουν τον κίνδυνο υποτροπής.

4 ΜΕΛΙΣΣΟΧΟΡΤΟ

4.1 Βοτανική περιγραφή και ταξινόμηση

4.1.1 Συστηματική ταξινόμηση



Εικόνα 4.1: *Melissa officinalis* με άνθος

Βασίλειο: Φυτά
Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα
Ομοταξία: Δικοτυλήδονα
Τάξη: Λαμιώδη (*Lamiales*)
Οικογένεια: Χειλανθή (*Lamiaceae*)
Γένος: Μέλισσα (*Melissa*)
Είδος: Μ. η φαρμακευτική (*M. officinalis*)

4.1.2 Βοτανική περιγραφή

Το μελισσόχορτο (*Melissa officinalis*), ανήκει στην κατηγορία των φυτών, που διαθέτουν φαρμακευτικές ιδιότητες και χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη, για την ίαση διάφορων ασθενειών. Ανήκει στην τάξη Λαμιώδη (*Lamiales*) και στην οικογένεια χειλανθή (*Lamiaceae*). Τα φύλλα του έχουν σχήμα ωοειδές, είναι οδοντοτά, έχουν μήκος έως 6cm και πλάτος 3cm. Τα άνθη του είναι λευκού ή ροζ ανοιχτού χρώματος και αποτελούνται από συστάδες 4-8 άνθων το καλοκαίρι. Οι σπόροι του είναι πολύ μικροί, περίπου 1-1,5mm καφέ ή μαύρου χρώματος. Έχει παρατηρηθεί ότι έχει υψηλό ρυθμό ανάπτυξης σε θερμοκρασίες 30 -35°C (Saeb and Gholamrezaee, 2012). Το ριζικό του σύστημα, φέρει πολλές τρίχες και πλευρικές ρίζες

δίνοντας του έτσι την δυνατότητα, να έχει καλή προσαρμοστικότητα στις διάφορες περιβαλλοντικές μεταβολές. Το υπέργειο τμήμα του φυτού πεθαίνει στις αρχές του χειμώνα, αλλά νέες ρίζες δημιουργούνται από τις παλιές στις αρχές της Άνοιξης.

4.2 Ιστορία και παραδοσιακή χρήση

Ονομάστηκε έτσι καθώς οι μέλισσες το αγαπούν ιδιαίτερα, αφού τα άνθη του έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε νέκταρ το οποίο τις ελκύει. Καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο. Η προέλευση του δεν είναι απόλυτα σαφής, ωστόσο η Ανατολική Μεσόγειος, η Δυτική Ασία, η Νότια Ευρώπη, ο Καύκασος και το Βόρειο Ιράν επικρατούν ως οι περιοχές προέλευσης. Στην αρχαιότητα μελετήθηκε κατά κόρον, από τον γνωστό τότε, ως πατέρα της φαρμακολογίας- βοτανολογίας, Διοσκουρίδη (1ος μ.Χ.). Κάποιες από τις χρήσεις που αναφέρονται στα διδάγματα του, *De materia medica*, για το αφέψημο από τα φύλλα του βοτάνου είναι οι εξής:

1. Για την αντιμετώπιση τσιμπήματος σκορπιού, σκύλου και αράχνης.
2. Για την αμηνόρροια, την ασφυξία λόγω δηλητηρίασης από τοξικά μανιτάρια, πονόδοντο, αρθραλγία, εντερικά έλκη (Osbaldeston, 2000).

Φημολογείται πως ο Καρλομάγνος είχε διατάξει να καλλιεργηθεί στους κήπους των Μοναστηριών. Τον 16ο αιώνα, ονομάστηκε "ελιξίριο της ζωής" από τον Ελβετό αλχημιστή Παράκλεσο. Τον 17ο αιώνα από τους Καρμελίτες μοναχούς φτιαχνόταν το ρόφημα "eau de melissedes carmes" το οποίο αποτελούσε μίγμα μελισσόχορτου, κορίανδρου, φλουδών λεμονιού, κανέλλας, γαρύφαλλου και μοσχοκάρυδου προς ανακούφιση των πονοκεφάλων αλλά και για μακροζωία. Στην Βικτωριανή εποχή συμβόλιζε την έντονη συμπάθεια για κάποιον και χρησιμοποιούνταν στην αλληλογραφία μεταξύ εραστών.

4.3 Θεραπευτική δράση

Άλλες δράσεις του μελισσόχορτου είναι:

1. Θεραπεία νόσων του νευρικού συστήματος, καρδιαγγειακών και αναπνευστικών προβλημάτων.
2. Ενίσχυση μνήμης, τόνωση του πεπτικού και κυκλοφορικού συστήματος και της καρδιάς (Tonekaboni, 2007).


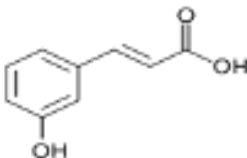
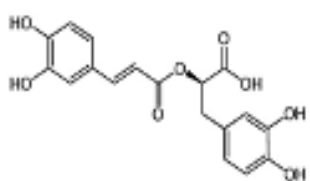
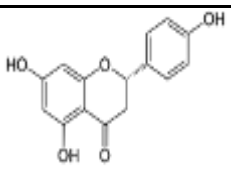
3. Βοηθητικό στην αντιμετώπιση των εφιαλτών, μέσω αρωματοθεραπείας με την χρήση του αιθέριου έλαιού (Aghili Khorasani, 1992).
4. Θεραπεία ορισμένων ασθενειών των ματιών, όπως η επιπεφυκίτιδα και η έλλειψη όρασης λόγω αδιαφάνειας του υδατοειδούς υγρού (Chashti, 1884).
5. Αντιμικροβιακές ιδιότητες: in vitro έρευνα έδειξε ότι το αιθέριο έλαιο του μελισσόχορτου έχει αξιόλογες αντιμικροβιακές ιδιότητες απέναντι στα Gram-αρνητικά παθογενή βακτήρια όπως: *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Escherichia Coli* και στελεγχών *Shigella*, με υψηλότερη αποτελεσματικότητα ενάντια στο *E.Coli* και *Shigella Sonei* (Mimica-Dukic et al., 2004).
6. Βοηθητικό για την θεραπεία του καρκίνου. Έρευνα έδειξε ότι το βασικό συστατικό του μελισσόχορτου, η κιτράλη, οδήγησε σε μείωση της ζωτικότητας ορισμένων ανθρώπινων καρκινικών κυττάρων και ορισμένων μελανωμάτων σε ποντικό (de Sousa et al., 2004) (Cogan, 1636; Osbaldeston, 2000; Evelyn, 1699; Dastmalchi et al., 2008; Jorjani., 1976 ; Ibn Sina, 1987)
7. Αντιφλεγμονώδης: χορήγηση υδατικού εκχυλίσματος του μελισσόχορτου σε ποντικούς, οδήγησε σε σημαντική μείωση οιδήματος στα πόδια τους, που προκλήθηκε λόγω φλεγμονής.
8. Αντιοξειδωτική: διάφορες in vivo και in vitro μελέτες έχουν δείξει πως τόσο το αιθέριο έλαιο όσο και το εκχύλισμα του μελισσόχορτου έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες (Bayat et al., 2012; Canadanovic-Brunet et al., 2008; Carocho et al., 2015; Ferreira et al., 2006; Lopez et al., 2009; Luno et al., 2014; Mimica-Dukic et al., 2004; Zeraatpishe et al., 2011).
9. Αντική. Έρευνες in vitro επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του υδραλκολικού και του υδατικού εκχυλίσματος του μελισσόχορτου ενάντια των ιών του έρπη τύπου 1 και 2 (Mazzanti et al., 2008; Nolkemper et al., 2006). Το ροσμαρινικό οξύ παίζει σημαντικό ρόλο στην ιδιότητα αυτή του βοτάνου (Astani et al., 2014).
10. Αντι του στρες . Σε μία in vitro μελέτη, χορηγήθηκε απο το στόμα υδραλκολικό εκχύλισμα μελισσόχορτου και εκχύλισμα αιθανόλης του μελισσόχορτου και παρατηρήθηκε ότι επέφερε αγχολυτική δράση, μέσω αύξησης του GABA στον εγέφαλο (Ibarra et al., 2010, Taiwo et al., 2012). Το GABA θεωρείται ο πιο σημαντικός ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής στον εγκέφαλο και λειτουργεί ως ανασταλτικό του στρες.
11. Αντικαταθληπτικό

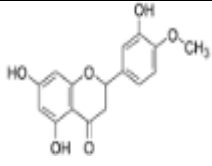
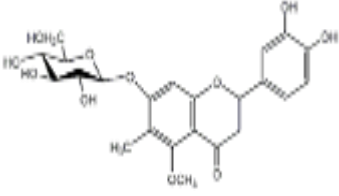
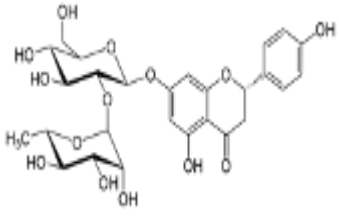
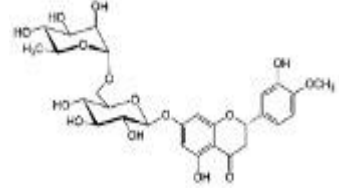
12. Δρά κατά των πόνων στις νευρικές απολήξεις συνεπώς είναι βοηθητικό στην αντιμετώπιση των πονοκεφάλων, των ημικρανιών και των εντερικών κολικών.

4.4 Χημική σύσταση

Βάση της ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης φυτικών εκχυλισμάτων του Μελισσόχορτου με HPLC χρωματογραφία (Abdellatif F. et al, 2014) , βρέθηκε ότι περιέχει:

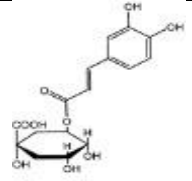
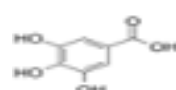
Πίνακας 3: Χημική σύσταση Μελισσόχορτου

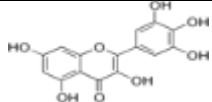
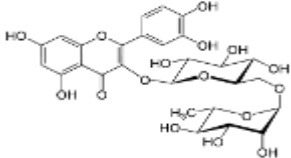
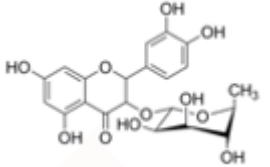
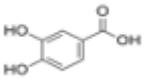
| Όνομα ένωσης | Χημικός τύπος | Κατηγορία ένωσης |
|-----------------|---|------------------|
| Καφεϊκό οξύ |  | Φαινολικό οξύ |
| m-Κουμαρικό οξύ |  | Φαινολικό οξύ |
| Ροσμαρινικό οξύ |  | Φαινολικό οξύ |
| Ναριγκενίνη |  | φλαβονοειδές |

| | | |
|-----------------------------|---|--------------|
| Εσπεριτίνη |  | φλαβονοειδές |
| Εριοδικτυόλη-7-O-γλυκοζίτης |  | φλαβονοειδές |
| Ναρινγκίνη |  | φλαβονοειδές |
| Εσπεριδίνη |  | φλαβονοειδές |

Σύμφωνα με άλλη ανάλυση HPLC (Keyvan Dastmalchi 2008) βρέθηκε ότι υδατικά αφεψημάτα Μελισσόχορτου, περιέχουν ροσμαρινικό οξύ, καφεϊκό οξύ, κουμαρικό οξύ, όπως και παραπάνω και επιπλέον, χλωρογενικό οξύ, γαλλικό οξύ και τα φλαβονοειδή ρουτίνη, ίχνη μυρισετίνης, και κουερσετρίνη :


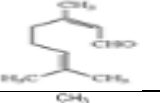
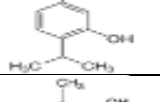
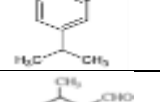
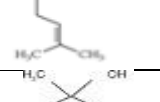
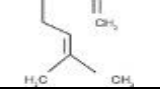
Πίνακας 4: Χημική σύσταση του Μελισσόχορτου

| | | |
|-----------------|---|---------------|
| Χλωρογενικό οξύ |  | φαινολικό οξύ |
| γαλλικό οξύ |  | φαινολικό οξύ |

| | | |
|-------------------|---|---------------|
| ρουτίνη |  | φλαβονοειδές |
| Μυρικετίνη |  | φλαβονοειδές |
| Κουερσετίνη |  | φλαβονοειδές |
| πρωτοκατεχικό οξύ |  | φαινολικό οξύ |

Σύμφωνα με ταυτοποίηση των πτητικών συστατικών εκχυλισμάτων του μελισσόχορτου (αφεψήματα), με GC-MS αέρια χρωματογραφία-φασματομετρία μαζών, βρέθηκε πως τα αφεψήματα μελισσόχορτου Ελλάδας περιέχουν τα εξής τερπένια:

Πίνακας 5: Τα τερπένια του Μελισσόχορτου

| | | |
|------------|---|--------------|
| Γερανιάλη |  | μονοτερπένιο |
| Νεράλη |  | μονοτερπένιο |
| Θυμόλη |  | μονοτερπένιο |
| Καρβακρόλη |  | μονοτερπένιο |
| Κιτρονεάλη |  | μονοτερπένιο |
| Λινανοόλη |  | μονοτερπένιο |

Είναι σημαντικό να τονίσουμε πως η χημική σύσταση ίσως διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή και χώρα που καλλιεργείται, λόγω διαφορετικών περιβαλλοντικών συνθηκών.

4.5 Τοξικότητα και παρενέργειες χρήσης

Παρά τις πολυάριθμες ευεργετικές και θεραπευτικές του ιδιότητες το Μελισσόχορτο, παρότι ασφαλές σε ποσότητες που μπορούν να βρεθούν φυσικά στην τροφή, όταν καταναλώνεται σε μορφή φαρμάκου, στο οποίο τα δραστικά τους συστατικά βρίσκονται σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις από ότι στη φύση, μπορεί να παρουσιάσει ορισμένες παρενέργειες.

Με κατανάλωση από το στόμα μπορεί να προκληθούν τα παρακάτω:

1. Αλλεργίες
2. Ναυτία
3. Εμετός
4. Κοιλιακό άλγος
5. Ζάλη
6. Συριγμός

Επιπλέον η κατανάλωσή του αντενδείκνυται κατά τη διάρκεια του θηλασμού και της κύησης ή σε ασθενείς που πάσχουν από θυροειδή ή σε συνδυασμό με ηρεμιστικά, χωρίς όμως αυτό να έχει αποδειχθεί πλήρως (Ulbricht et al., 2005).

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο, το Μελισσόχορτο συγκαταλέγεται ως φυσικός παράγοντας ενίσχυσης γεύσης, κατηγορίας N₂, που σημαίνει ότι μπορεί να προστεθεί σε μικρές ποσότητες (Barnes et al., 2002)

5 ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΤΕΣ

5.1 Ορισμός

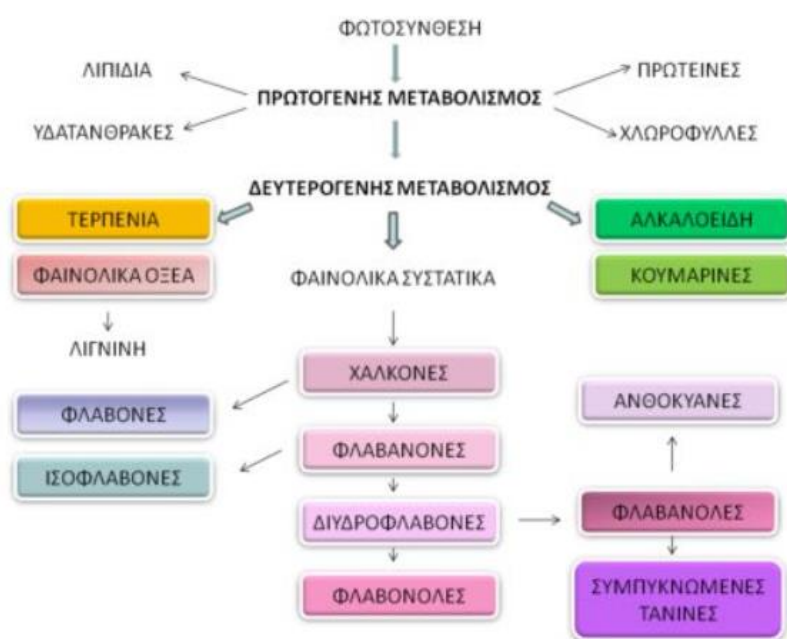
Στα φυτά υπάρχουν δυο μεγάλες κατηγορίες ενώσεων, οι πρωτογενείς και δευτερογενείς μεταβολίτες. Οι πρωτογενείς μεταβολίτες είναι ουσίες όπως οι υδατάνθρακες, αμινοξέα, πρωτεΐνες, λύπη, νουκλεϊκά οξέα και είναι απαραίτητοι για την φυσιολογική ανάπτυξη καθώς και την αναπαραγωγή του οργανισμού που τους παράγουν. Αντιθέτως οι δευτερογενείς μεταβολίτες δε συμμετέχουν άμεσα σε ζωτικής σημασίας λειτουργίες του φυτού, αλλά λειτουργούν ως ρυθμιστές μιας συγκεκριμένης βιολογικής λειτουργίας ή ως τοξικές ουσίες σε αμυντικούς μηχανισμούς των φυτών ενισχύοντας τον φυτικό σκελετό και προσφέροντας ανθεκτικότητα ενάντια σε μύκητες και έντομα (Appel, 1993; Harbone and Williams, 2000). Πολλά από αυτά έχουν στυφή γεύση, με αποτέλεσμα την προστασία τους απέναντι σε φυτοφάγα ζώα και έντομα. Επιπρόσθετα, παρέχουν προστασία στα φυτά από την επιβλαβή UV ακτινοβολία, ενώ μια από τις σημαντικότερες φυσιολογικές δράσεις των φαινολικών συστατικών είναι η αλληλοπάθεια. Με τον όρο αυτό εννοούμε την ιδιότητα που έχουν να απελευθερώνονται στο γύρω περιβάλλον του φυτού από το οποίο εκκρίνονται, εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο την ανάπτυξη άλλων φυτών. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνεται μείωση του ανταγωνισμού για κατανάλωση θρεπτικών συστατικών και νερού που ενδεχομένως θα προέκυπτε με την ύπαρξη περισσότερων του ενός είδους φυτού (Ιγνατιάδου-Ραγκούση, 1998). Τα καροτενοειδή και τα φαινολικά συστατικά αλλά κυρίως οι ανθοκυανίνες με παράλληλη παρουσία φλαβονοειδών, φλαβονολών και τανινών, ευθύνονται για τον χρωματισμό των καρπών και των ανθέων, όπως αυτό γίνεται στην περίπτωση του καρπού του σταφυλιού. Οι διάφορες χρωματικές παραλλαγές, προσελκύουν διάφορων τύπων έντομα τα οποία μεταφέρουν γύρη ενώ παράλληλα κάνουν διασπορά των σπόρων με αποτέλεσμα την επικονίαση (Harbone, 1998; Seigler, 1998). Έχει παρατηρηθεί ότι οι ουσίες του πρωτογενούς μεταβολισμού είναι πρόδρομες ουσίες του δευτερογενούς.

Οι δευτερογενείς αυτοί μεταβολίτες μέσω των οποίων οι οργανισμοί απωθούν του εχθρούς και γενικότερα προστατεύονται, μελετώνται πολύ στην σύγχρονη εποχή από επιστήμονες προς δημιουργία καινοτόμων φαρμάκων και ουσιών για τη βελτίωση της διατροφής του ανθρώπου καθώς και για σύγχρονα μέσα καταπολέμησης ασθενειών των φυτών και των ζώων (Αναστασάκη, 2014).

5.2 Κατηγορίες ενώσεων

Στους δευτερογενείς μεταβολίτες οφείλονται οι θεραπευτικές ιδιότητες των βοτάνων, των φρούτων, αλλά και του κρασιού. Οι κυριότεροι δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών είναι οι φαινολικές ενώσεις, τα τερπενοειδή, οι αζωτούχες ενώσεις- αλκαλοειδή, και άλλα. Η ύπαρξη δευτερογενών μεταβολιτών - φαινολικές ενώσεις και τερπένια -

στα βότανα Κάνναβη και Μελισσόχορτο, είναι ο κύριος φαινολικός και αντιοξειδωτικός παράγοντας στη παρούσα μελέτη. Είναι ευεργετικοί και για τα ίδια τα φυτά που τις παράγουν αλλά και για τον άνθρωπο. Συμβάλλουν στο άρωμα το χρώμα και τη γεύση, προστατεύουν τα φυτικά κύτταρα από περιβαλλοντικούς κινδύνους και όσον αφορά τον ανθρώπινο οργανισμό, λειτουργούν ως αντιοξειδωτικά, είναι αντιμικροβιακοί παράγοντες που ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα και διαθέτουν αντικαρκινική δράση. Οι δευτερογενείς μεταβολίτες που υπάρχουν στο κρασί και στα βότανα είναι οι φαινολικές ενώσεις και τα τερπένια.

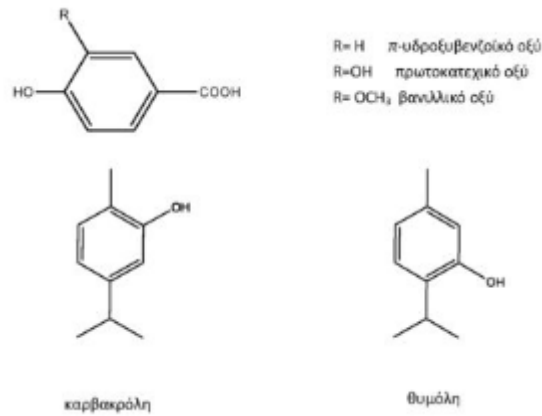


Εικόνα 5.1: Συσχέτιση πρωτογενούς και δευτερογενούς μεταβολισμού (Morris and Robbins, 1997).

5.2.1 Φαινολικές ενώσεις

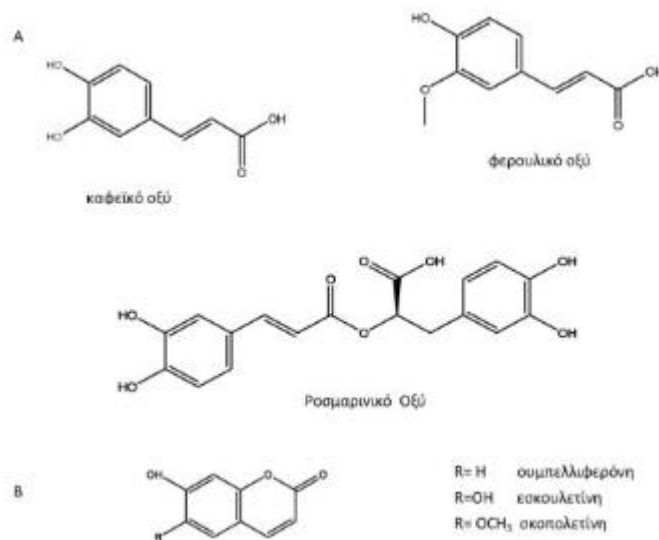
Όπως προαναφέρθηκε, οι φαινολικές ενώσεις είναι μια κατηγορία χημικών ενώσεων που παράγονται ως δευτερογενείς μεταβολίτες από τα φυτά και στο μόριο τους περιλαμβάνουν το λιγότερο έναν αρωματικό δακτύλιο που περιέχει ένα ή περισσότερα υδροξύλια, συνδεδεμένα με τα άτομα του άνθρακα του δακτυλίου σε αντικατάσταση ισάριθμων υδρογόνων. Στα φυτά τις συναντάμε είτε σε ελεύθερη μορφή, είτε ενωμένες με άλλα μόρια όπως η γλυκόζη, τα οργανικά οξέα, τα λιπίδια και άλλα συστατικά. Οι πιο σημαντικές φαινολικές ενώσεις τα φυτά είναι:

1. απλές μονοκυκλικές φαινόλες (υδροκινόνη, θυμόλη, καρβακρόλη, βανιλίνη) και φαινολικά οξέα (π-υδροξυβενζοϊκό, πρωτοκατεχικό, γαλλικό, βανιλικό)



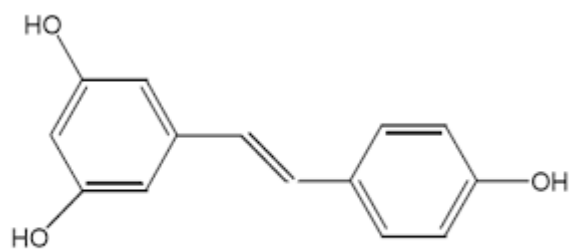
Εικόνα 5.2: Δομές απλών φαινολών και φαινολικών οξέων.

2. φαινυλοπροπανοειδή (υδροξυκιναμωνικά οξέα, κουμαρίνες, φαινυλοπροπένια)



Εικόνα 5.3: Δομές φαινυλοπροπανοειδών
(A) υδροξυκιναμωνικά οξέα, (B) κουμαρίνες

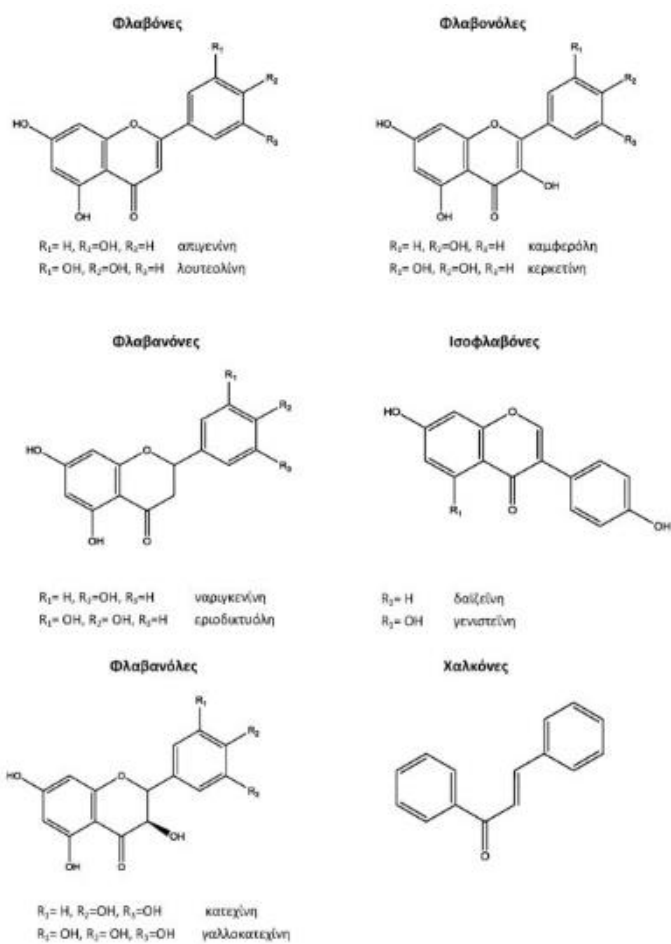
3. φαινολικές κινόνες (βενζοκινόνες, ναυθοκινόνες, ανθρακοκινόνες)
4. στυλβένια (ρεσβερατρόλη)



Ρεσβερατρόλη

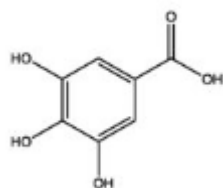
Εικόνα 5.4: Δομή ρεσβερατρόλης

5. φλαβονοειδή (φλαβόνες, φλαβονόλες, φλαβονόνες, χαλκόνες, ισοφλαβόνες, φλαβαν-3-ολες, ταννίνες και ανθοκυανίνες)



Εικόνα 5.5: Δομές φλαβονοειδών

6. πολυμερείς φαινολικές ενώσεις όπως ταννίνες.



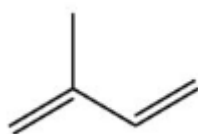
Εικόνα 5.6: Οι υδρολυόμενες ταννίνες έχουν ως δομικό στοιχείο το γαλλικό οξύ

5.2.2 Τερπένια

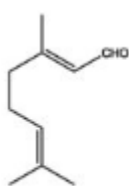
Τα τερπένια είναι φυσικά προϊόντα που δομικά σχετίζονται με την δομή του ισοπρένιου C_5H_8 . Η βιοσύνθεση των τερπενίων ακολουθεί τη μεταβολική οδό του μεβαλονικού οξέος με πρόδρομο μόριο το ακέτυλο συνένζυμο Α. Η γενική ονομασία των τερπενίων, ανάλογα με τον αριθμό ατόμων άνθρακα στο μόριό τους, και οι χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι αυτών δίνονται στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικές κατηγορίες τερπενίων

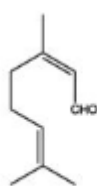
| Αριθμός ατόμων C | Τύπος ανθρακικού σκελετού | Κατηγορία ενώσεων | Χαρακτηριστικοί εκπρόσωποι |
|------------------|---------------------------|--------------------------|--|
| 5 | C_5H_8 | Ισοπρένιο Ημιτερπένια | |
| 10 | $C_{10}H_{16}$ | Μονοτερπένια | Γερανιόλες, Μενθόλη, Καμφορά, Πινένιο, Κιτρονελλάλη |
| 15 | $C_{15}H_{24}$ | Σεσκιτερπένια | Φαρνεζόλες (Ουβικινόνη Αμπισσικό, Πλαστοκινόνη) |
| 20 | $C_{20}H_{32}$ | Διτερπένια | Γερανυλγερανιόλες (Φυτόλη, Γιββερελικό, Φουσικοσίνη) |
| 30 | $C_{30}H_{48}$ | Τριτερπένια | Σκουαλένια (Στεροειδή, Σαπωνίνες) |
| 40 | $C_{40}H_{64}$ | Τετρατερπένια | Καροτενοειδή, Φυτοένιο |
| N | $(C_5H_8)_n$ | Πολυτερπένια | Κόμμεα, Γουταπέρκα |



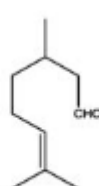
Εικόνα 5.7: Ισοπρένιο



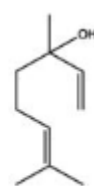
γερανιάλη



νεράλη

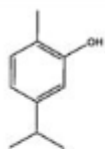


κιτρονιλάλη

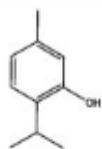


λιναλοόλη

Εικόνα 5.8: Άκυκλα μονοτερπένια



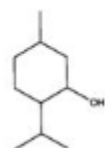
καρβακρόλη



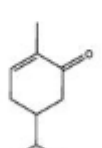
θυμόλη



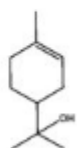
π-κυμένιο



μενθόλη

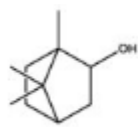


καρβόνη

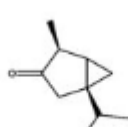


α-τερπινεόλη

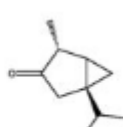
Εικόνα 5.9: Μονοκυκλικά μονοτερπένια



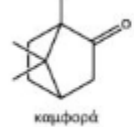
βορνεόλη



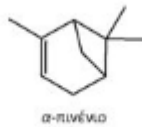
α-βουγιόνη (cis)



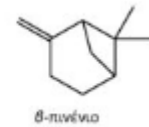
β-βουγιόνη (trans)



καμφορά

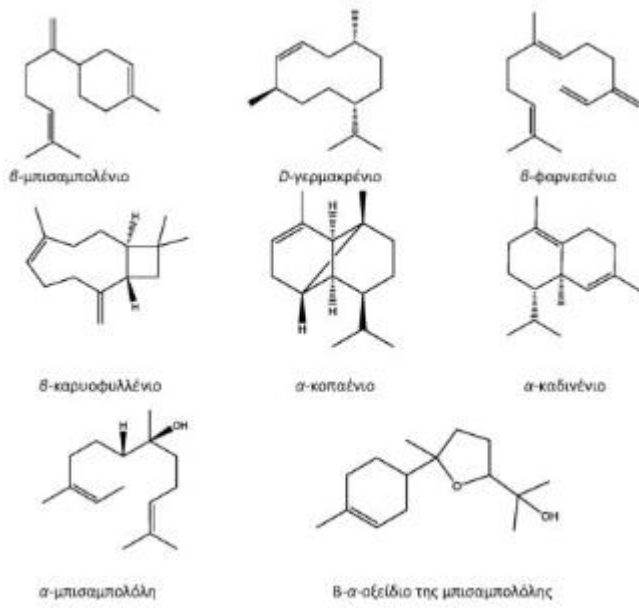


α-πινένιο

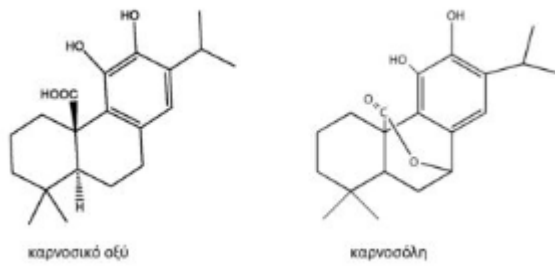


β-πινένιο

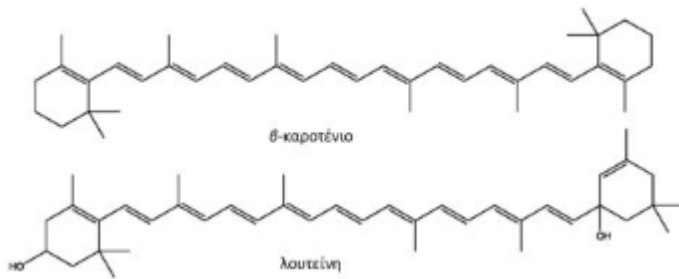
Εικόνα 5.10: Δικυκλικά μονοτερπένια



Εικόνα 5.11: Σεσκιτερπένια



Εικόνα 5.12: Διτερπένια



Εικόνα 5.13: Καροτενοειδή

6 ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

6.1 Ορισμός

Ως αντιοξειδωτικό ορίζεται μια οποιαδήποτε ουσία η οποία σε μικρές συγκεντρώσεις σε σύγκριση με τη συγκέντρωση του προς οξείδωση υποστρώματος, καθυστερεί σε μεγάλο βαθμό ή παρεμποδίζει την οξείδωσή του.

6.2 Ελεύθερες ρίζες

Τα κύτταρα, παράγουν ενέργεια μεταβολίζοντας λίπη, πρωτεΐνες και υδατάνθρακες μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται οξειδωτικός μεταβολισμός. Παρ' όλα αυτά ακόμα και το οξυγόνο, που αποτελεί πηγή ζωής για όλες τις ανθρώπινες βιολογικές λειτουργίες, μπορεί να αποτελέσει έναν αμείλικτο εχθρό σε κυτταρική κλίμακα, οξειδώνοντας και καταστρέφοντας πολύτιμα στοιχεία του.

Στο εσωτερικό των κυττάρων, κατά τη διάρκεια της αναερόβιας αναπνοής, είναι δυνατή η δημιουργία ελεύθερων ριζών καθώς και άλλων οξυγονούχων δραστικών ουσιών. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, ο οργανισμός διαθέτει έναν προστατευτικό μηχανισμό ενάντια στις ελεύθερες ρίζες, όπως αυτήν που προσφέρουν ορισμένα ένζυμα. Ο ρόλος των αντιοξειδωτικών είναι πολύ σημαντικός καθώς προστατεύει τα κύτταρα από πιθανή οξειδωτική καταστροφή. Με τη διατάραξη της ισορροπίας μεταξύ των ελεύθερων ριζών και της αντιοξειδωτικής άμυνας μπορεί να δημιουργηθούν διάφορες ασθένειες (Rice-Evans et al., 1996; Aruoma, 2003; Lopez-Reveuetia et al., 2006).

Οι ελεύθερες ρίζες είναι άτομα μόρια ή ιόντα, που έχουν την ικανότητα ανεξάρτητης ύπαρξης, ενώ διαθέτουν ένα ασύζευκτο ηλεκτρόνιο σε εξωτερικό τους τροχιακό. Πολλές ρίζες είναι δραστικές και μπορούν ή να δώσουν ή να προσλάβουν ηλεκτρόνια. Οι αλυσιδωτές αντιδράσεις που προκαλούν οι ελεύθερες ρίζες είναι αυτές στις οποίες οφείλεται και η μεγάλη βλαπτική τους επίδραση και μπορεί να οδηγήσει και στην καταστροφή πολύτιμων στοιχείων του κυττάρου, όπως πρωτεΐνες, λιπίδια, μακρομόρια, DNA. Η υπερπαραγωγή ελευθέρων ριζών είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία πολλών εκφυλιστικών ασθενειών, όπως οι καρδιακές παθήσεις, ο διαβήτης, ο καρκίνος, το Alzheimer, ακόμα η αρτηριοσκλήρωση, ο εκφυλισμός της ωχράς κηλίδας του ματιού, αλλά και η διαδικασία του γήρατος ή και οξείες καταστάσεις όπως τραυματισμοί, εγκεφαλικά επεισόδια, καταπληξία και λοιμώξεις

6.3 Δράση αντιοξειδωτικών

Τα αντιοξειδωτικά λοιπόν δρουν ενάντια στις ελεύθερες ρίζες εμποδίζοντας ή αναστρέφοντας τη ζημιά που αυτές έχουν προκαλέσει σε κυτταρικό επίπεδο. Τα αντιοξειδωτικά δρουν με τους παρακάτω τρόπους:

1. Δεσμευτές οξυγόνου προς αποφυγή οξείδωσης λιπαρών συστατικών.
2. Αναστολείς των αντιδράσεων οξείδωσης των ελεύθερων ριζών, παρεμποδίζοντας τον σχηματισμό, ή διασπώντας τα προϊόντα της οξείδωσης.
3. Σε συνδυασμό με τα μέταλλα δημιουργούν τα χηλικά σύμπλοκα, που αποτρέπουν την έναρξη της οξείδωσης.
4. Ουσίες που διασπούν τα υπεροξειδία, ώστε να μην διασπαστούν σε ρίζες.
5. Τερματιστές των αλυσιδωτών αντιδράσεων, των ελεύθερων ριζών, προσφέροντας τους υδρογόνο ή ηλεκτρόνια.
6. Αναστολείς των προ οξειδωτικών ενζύμων.

Τα αντιοξειδωτικά ανάλογα με την προέλευση τους και την χημική τους σύσταση, χωρίζονται στις ενδογενείς αντιοξειδωτικές ουσίες(υπεροξειδική δισμουτάση (SOD), η καταλάση, η υπεροξειδάση της γλουταθειόνης (GPx) , η τρανσφεράση S-γλουταθειόνης (GST), η αλδορεδουκτάση και η αλδεϋδική δεϋδρογονάση, η αλβουμίνη, η τρανσφερίνη, η τοκοφερόλη (Βιταμίνη E), τα καροτενοειδή, , οι κινόνες, , ασκορβικό οξύ , το ουρικό οξύ , η γλουταθειόνη και ορισμένες πολυφαινόλες) και στις αντιοξειδωτικές ουσίες που προσλαμβάνονται μέσω τη τροφής (η τοκοφερόλη, το β-καροτένιο, το λυκοπένιο, η βιταμίνη C, η λουτεΐνη, το σελήνιο και διάφορες πολυφαινόλες).

6.4 Προσδιορισμός αντιοξειδωτικής ικανότητας

Ο προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας σε μεμονωμένα συστατικά του εκχυλίσματος του φυτού είναι σχεδόν ακατόρθωτος, λόγω της συνθετότητας της σύστασης του εκχυλίσματος, αλλά και της συνεργιστικής δράση ανάμεσα στα συστατικά του (Huang et al., 2005). Υπάρχει πληθώρα μεθόδων προκειμένου να μετρηθεί η αντιοξειδωτική δράση, ωστόσο δεν υπάρχει κάποια επίσημη μέθοδος προσδιορισμού. Ως επακόλουθο δεν μπορεί να γίνει ορθή αξιολόγηση και σύγκριση των στοιχείων αυτών. Η πολυπλοκότητα όμως των συστατικών των φυτικών εκχυλισμάτων και η δράση τους απαιτεί χρήση πολλών διαφορετικών μεθόδων υπολογισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας.

| |
|--|
| Μέθοδοι που βασίζονται σε αντιδράσεις μεταφοράς ηλεκτρονίου - Electron Transfer based assays- ET |
| Μέθοδος του Διφαινυλοπικρυλυδραζιλίου - DPPH Μέθοδος του 2,2'-αζινοβι-(3-αιθυλβενζοδιαζολινο-6-σουλφονικό οξύ) - ABTS ή Ισοδύναμα Trolox- Trolox Equivalent Antioxidant Capacity-TEAC Μέθοδος της ικανότητας αναγωγής ιόντων σιδήρου Fe ³⁺ - Ferric Ion Reducing Power Assay –FRAP Μέθοδος μέτρησης ικανότητας απορρόφησης ελευθέρων ριζών - Oxygen Radical Absorbance Capacity- ORAC Μέθοδος της ικανότητας αναγωγής ιόντων χαλκού Cu ²⁺ - Total Antioxidant Potential Assay using Cu(II) |
| Μέθοδοι που βασίζονται σε αντιδράσεις μεταφοράς υδρογόνου- Hydrogen Atom Transfer based assays – HAT |
| Θειοβαρβιτουρικά παράγωγα- Thiobarbutyric Acid Reactive Substances - TBARS Ολικές ρίζες υπεροξειδίου- Trapping Antioxidant Parameter Assay - TRAP β-καροτένιο/ λινολεϊκό οξύ Μέθοδος των κροκινών Παρεμπόδιση της αυτοοξειδωσης της LDL |

Εικόνα 6.1: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντιοξειδωτικής ικανότητας

6.5 Άλλες βιολογικές δράσεις

Πέραν της αντιοξειδωτικής τους δράσης, η δευτερογενείς μεταβολίτες όπως φαινόλες, κινόνες, φλαβόνες, ταννίνες, τερπενοειδή και αλκαλοειδή εμφανίζουν μεγάλο αριθμό δράσεων οι οποίες αποδίδονται στην χημική δομή τους. Έρευνες αναφέρουν πως η βιολογική τους δράση περιλαμβάνει και δράσεις όπως αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδης, αντιθρομβωτική, αντικαρκινογόνο και αντιαλλεργική.

7 ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΙΑ

7.1 Περιγραφή μεθόδου

Η φασματοφωτομετρία UV-Vis, βασίζεται στο αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης την υπεριώδους(200-400 nm) και της ορατής (400-800 nm) ακτινοβολίας με ένα μόριο κατά την οποία έχουμε εκλεκτική απορρόφηση ενέργειας και διέγερση των δεσμικών ή μη δεσμικών ηλεκτρονίων, από την βασική τους στάθμη σε μία αντιδεσμική, υψηλότερης ενέργειας . Σαν μέθοδος χρησιμοποιείται για τον ποσοτικό προσδιορισμό διαφόρων ενώσεων και όχι για τον ακριβή προσδιορισμό της μορφής τους.

Στην περιοχή του ορατού φάσματος οι ενώσεις που είναι ανόργανες ή άχρωμες οργανικές δεν μπορούν να απορροφήσουν ενέργεια παρά μόνο εάν χρωματιστούν μέσω κατάλληλων χημικών αντιδράσεων όπως είναι η οξείδωση και ο σχηματισμών συμπλόκων ενώσεων.

Για την πραγματοποίηση μίας φασματοφωτομετρικής μέτρησης επιλέγεται συνήθως το μήκος κύματος όπου η εκάστοτε ουσία εμφανίζει μέγιστη απορρόφηση και αντιστοιχεί σε μία κορυφή απορρόφησης εμφανίζοντας αποτελέσματα μεγαλύτερης ευαισθησίας. Για τον ποσοτικό προσδιορισμό εφαρμόζεται ο νόμος απορρόφησης του Lambert-Beer. Σύμφωνα με το νόμο αυτό ισχύει ότι:

$$A = -\log T = -\log \left(\frac{I}{I_0} \right) = \frac{\varepsilon}{c} = \frac{\alpha}{c} \quad (1) \text{ όπου,}$$

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

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

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

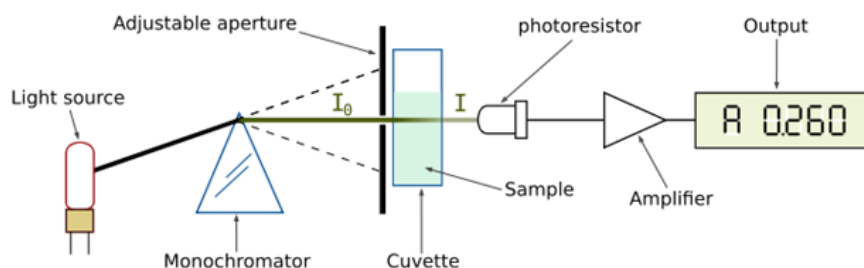
ε : Η μοριακή απορροφητικότητα της ουσίας όταν η c εκφράζεται σε mol/L

α : Η απορροφητικότητα της ουσίας όταν η c εκφράζεται σε gr/L.

Ο νόμος του Lambert-Beer ισχύει όταν:

1. Έχουμε μονοχρωματική ακτινοβολία.
2. Η ύλη και η ακτινοβολία δεν αλληλοεπιδρούν με κανένα άλλο φαινόμενο πέραν της απορρόφησης.
3. Κάθε σωματίδιο απορροφά ανεξάρτητα χωρίς να αλληλοεπιδρά με άλλα σωματίδια.

Για να ισχύει η γραμμική σχέση μεταξύ της απορρόφησης A και της συγκέντρωσης C θα πρέπει τα διαλύματα να είναι αραιά με C μικρότερη ή ίση με 0.01 M .



Εικόνα 7.1: Σχηματική απεικόνιση φασματοφωτόμετρου υπεριώδους ορατού

Η γενική πορεία μιας φασματοφωτομετρικής ανάλυσης είναι η εξής:

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

Μέσω του γραμμικού μέρους της καμπύλης αναφοράς, απορρόφηση- συγκέντρωση ουσίας, και με τη χρήση μιας σειράς από πρότυπα διαλύματα επιτυγχάνεται ο ποσοτικός προσδιορισμός. Επιπλέον, είναι προτιμότερο να πραγματοποιείται στην περιοχή λ_{max} , ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του νόμου του Lambert- Beer, με την τιμή της ϵ να παραμένει σταθερή, επιτυγχάνοντας υψηλότερα όρια ανίχνευσης της ουσίας που θέλουμε να προσδιορίσουμε, καθώς και μικρότερες αποκλείσεις.

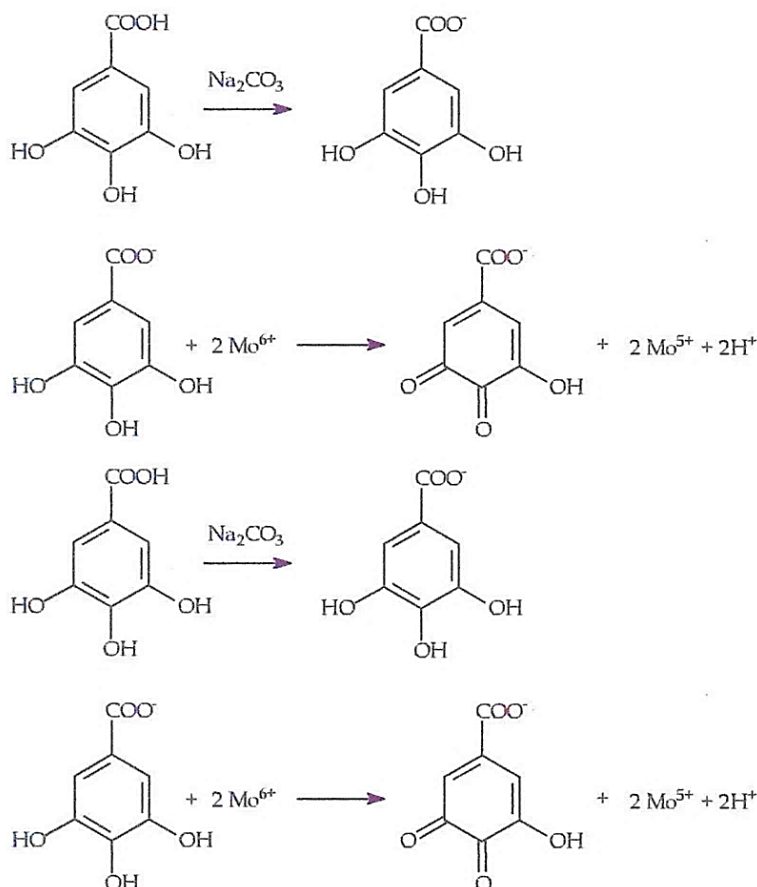
8 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ

8.1 Θεωρητικό μέρος

8.1.1 Μέθοδος προσδιορισμού Ολικών Φαινολικών Folin-Ciocalteu

Ένα από τα πιο ύψιστης σημασίας συστατικά του οίνου, ειδικά του ερυθρού, καθώς και των φυτικών εκχυλισμάτων των βοτάνων, είναι οι φαινολικές ενώσεις. Προκειμένου να γίνει προσδιορισμός του φαινολικού περιοχομένου τόσο σε οίνους όσο και σε αφεψήματα βοτάνων, γίνεται χρήση διάφορων μεθόδων, μεταξύ των οποίων η πιο ευρύτερα γνωστή και εύκολη είναι η φασματοφωτομετρική μέθοδος με χρήση του αντιδραστηρίου Folin-Ciocalteu. Μέσω της μεθόδου αυτής γίνεται η μέτρηση του ολικού φαινολικού περιεχομένου, χωρίς να γίνεται διάκριση μεταξύ μονομερών, διμερών ή μεγαλύτερων φαινολικών συστατικών και έχει καλή επαναληψιμότητα. Το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu είναι ένα διάλυμα κίτρινου χρώματος, σύνθετων πολυμερών ιόντων που σχηματίζονται από φωσφοβολφραμικό οξύ ($H_3PW_{12}O_{40}$) και φωσφομολυβδαινικό οξύ ($H_3PMo_{12}O_{40}$). Τα οξέα αυτά οξειδώνουν τα φαινολικά συστατικά και ανάγονται σε μείγμα κυανών οξειδίων του βολφραμίου (W_8O_{23}) και του μολυβδαινίου (Mo_8O_{23}) σε αλκαλικό περιβάλλον. Το κυανό σύμπλεγμα μολυβδαινίου-βολφραμίου (Mo-W), που σχηματίζεται, παρουσιάζει μέγιστη απορρόφηση στη περιοχή 750 nm, και είναι ανάλογη με την συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων.

Ειδικά για το γαλλικό οξύ έχουμε τις παρακάτω αντιδράσεις:



Εικόνα 8.1: Αντίδραση του γαλλικού οξέος με το αντιδραστήριο F-C

Η ρύθμιση της αλκαλικότητας γίνεται με τη χρήση κορεσμένου διαλύματος Na_2CO_3 , το οποίο είναι απαραίτητο για την ύπαρξη φαινολικών ιόντων και διατηρεί σταθερό το αντιδραστήριο F-C καθώς και το προϊόν της αντίδρασης. Οι φαινολικές ουσίες που προσδιορίζονται με τον δείκτη Folin-Ciocalteu συνηθέστερα εκφράζονται σε ισοδύναμα γαλλικού οξέος.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτή την μέθοδο, μπορεί να επηρεαστούν και από άλλα μη φαινολικά μόρια όπως σάκχαρα, αρωματικές αμίνες, διοξειδίο του θείου, ασκορβικό οξύ, οργανικά οξέα, συνεπώς θα πρέπει να πραγματοποιούνται και οι κατάλληλες διορθώσεις.

8.1.1.1 Υλικά και αντιδραστήρια για την μέθοδο Folin-Ciocalteu

Αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu

Ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) 20% (W/V)

Διάλυμα γαλλικού οξέος 50 mg/100 ml

Απεσταγμένο νερό

Δείγματα κρασιών με βότανα

8.1.1.2 Όργανα μεθόδου Folin-Ciocalteu

Αυτόματες πιπέτες των 10-100μL και 100-1000 μL
Σιφόνια 5ml, 10ml, 20ml
Ογκομετρικές φιάλες των 25 ml, 100 ml, 250 ml
Αναλυτικός ζυγός
Γυάλινη ράβδος
Ποτήρια ζέσεως
Φασματοφωτόμετρο UV-Vis
Γυάλινες κυψελίδες (b=1,00)

8.1.2 Μέθοδος προσδιορισμού αντιοξειδωτικής ικανότητας DPPH

Με την μέθοδο DPPH γίνεται εκτίμηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας, η βάση της οποίας είναι η αλληλεπίδραση των αντιοξειδωτικών ουσιών του δείγματος με τη σταθερή ρίζα DPPH (1,1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζύλιο). Το DPPH περιέχει στο μόριό του συζυγικούς διπλούς δεσμούς, οι οποίοι μπορούν να εντοπιστούν σε αρωματικούς δακτυλίους, όπως και σε νιτροομάδες. Επιπλέον, όταν βρίσκεται στην μονομερή του μορφή δίχως να διμερίζεται είναι μία σταθερή ρίζα χάρη στις πολλές δομές δυντονισμού από τις οποίες αποτελείται. Σε διάλυμα μεθανόλης αποκτά σκούρο βιολετί χρώμα και εμφανίζει ισχυρή ζώνη απορρόφησης με κέντρο περίπου τα 520nm. Όταν στο DPPH προσθέσουμε μια ουσία με αντιοξειδωτική δράση, τότε αυτό ανάγεται με την προσθήκη ενός ατόμου H σε DPPH-H (1,1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζίνη) που έχει κίτρινο χρώμα, με αποτέλεσμα η οπτική απορρόφηση να ελαττώνεται.

Ο οίνος όπως και τα βότανα έχουν πολλά αντιοξειδωτικά συστατικά τα οποία μπορούν να δεσμεύσουν την ελεύθερη ρίζα DPPH και η μείωση αυτής μπορεί να ελεγχθεί παρατηρώντας τη μείωση της απορρόφησης στα 515nm. Για να ποσοτικοποιηθούν τα αντιοξειδωτικά του κρασιού και των βοτάνων εκφράζουμε τα αποτελέσματα με ικανοποιητική προσέγγιση σε ισοδύναμα Trolox, όπως εκφράζονται και τα αποτελέσματα της μεθόδου Follin-Ciocalteu σε ισοδύναμα γαλλικού οξέος. Το ποσοστό εξουδετέρωσης του DPPH, υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\% \Delta A_{(515nm)} = \left[\frac{(A_{control(t=0)} - A_{\delta\epsilon\iota\gamma\mu\alpha\tau\omicron\varsigma(t=30)})}{A_{control(t=0)}} \right] \times 100 \quad (2)$$

μέσω του οποίου εκφράζεται η ποσοστιαία μείωση του DPPH εν συναρτήσει των nmol Trolox όσων αφορά την καμπύλη αναφοράς, ή εκφράζεται η ποσοστιαία μείωση του DPPH εν συναρτήσει της ποσότητας των αντιοξειδωτικών ουσιών που υπάρχουν στο δείγμα και εκφράζονται σε nmol Trolox όσων αφορά τα δείγματα.

8.1.2.1 Υλικά και αντιδραστήρια για την μέθοδο DPPH

Διάλυμα Trolox 0,2mM
Διάλυμα DPPH 60μM

Μεθανόλη
Δείγματα κρασιών με βότανα 20μL

8.1.2.2 Όργανα μεθόδου DPPH

Φασματοφωτόμετρο UV-Vis
Αυτόματες πιπέτες 10-100μL και 100-1000 μL
Πλαστικές κυψελίδες (b=1,00cm)
Αναλυτικός ζυγός
Γυάλινη ράβδος
Ποτήρια ζέσεως
Ογκομετρικές φιάλες 25ml, 100ml, 250ml

8.2 Πειραματικό μέρος

8.2.1 Παρασκευή οίνου με βότανα προζυμωτικά

Για την παρασκευή των οίνων με βότανα (Μελισσόχορτο ή Κάνναβη) προζυμωτικά χρησιμοποιήθηκε μούστος μοσχοφίλερου από την εταιρία AGROVIM, που βρίσκεται στην Καλαμάτα.

Για την παρασκευή των προζυμωτικών δειγμάτων ,σε γυάλινες φιάλες οίνου των 750ml, προστέθηκαν 550ml από τον μούστο, ο οποίος είχε ήδη εμβολιαστεί με ζύμες και θρεπτικά και στην συνέχεια τοποθετήθηκαν τα αποξηραμένα βότανα σε ποσότητες 3,3gr, 5,5gr και 8,25gr, ώστε να παρασκευαστούν τρεις σειρές δειγμάτων από κάθε βότανο.

Πίνακας 1: Περιεκτικότητες προζυμωτικών δειγμάτων σε βότανα

| Βότανο | Αραιό διάλυμα | Μεσαίο διάλυμα | Πυκνό διάλυμα |
|--------------|---------------|----------------|---------------|
| Μελισσόχορτο | 3,3gr/550ml | 5,5gr/550ml | 8,25gr/550ml |
| Κάνναβη | 3,3gr/550ml | 5,5gr/550ml | 8,25gr/550ml |
| | 6gr/L | 10gr/L | 15gr/L |



Εικόνα 8.2: Τοποθέτηση βοτάνων και μούστου έτοιμου προς ζύμωση

Η ζύμωση πραγματοποιήθηκε σε σκιερό μέρος εκτός ψυγείου σε σχετικά σταθερή θερμοκρασία και η διάρκειά της ήταν 14 ημέρες. Καθ' όλη την διάρκεια των ημερών αυτών γινόταν ανάδευση των φιαλών 2 φορές την ημέρα. Μετά το τέλος της ζύμωσης, τα βότανα αφαιρέθηκαν με διήθηση και ο οίνος μεταγγίστηκε σε μπουκάλια μύρας των 330ml, τα οποία ποματίστηκαν και στη συνέχεια αφέθηκαν στο ψυγείο για ένα χρόνο. Μετά το πέρας αυτού έγινε η ανάλυση του φαινολικού περιεχομένου των οίνων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Follin- Ciocalteu, όπως και ο προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας των οίνων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο DPPH.

8.2.2 Παρασκευή οίνου με βότανα μεταζυμωτικά

Για την παρασκευή οίνου μεταζυμωτικά χρησιμοποιήθηκε ο λευκός οίνος της σχολής που αποτελείται από τις ποικιλίες Ροδίτης και Μοσχάτο Αλεξανδρείας.

Για την παρασκευή των δειγμάτων μεταζυμωτικά, δημιουργήθηκαν τρεις διαφορετικές ποσότητες για κάθε βότανο : 3gr/500ml, 5gr/500ml και 7,5gr/500ml.

Πίνακας 2: Περιεκτικότητες μεταζυμωτικών δειγμάτων σε βότανα

| Βότανα | Αραιό διάλυμα | Μεσαίο διάλυμα | Πυκνό διάλυμα |
|--------|---------------|----------------|---------------|
|--------|---------------|----------------|---------------|

| | | | |
|--------------|-----------|-----------|-------------|
| Μελισσόχορτο | 3gr/500ml | 5gr/500ml | 7,5gr/500ml |
| Κάνναβη | 3gr/500ml | 5gr/500ml | 7,5gr/500ml |
| | 6gr/L | 10gr/L | 15gr/L |

Η εκχύλιση πραγματοποιήθηκε σε 2 φάσεις για κάθε δείγμα. Στην πρώτη φάση, σε φιάλες μπίρας προστέθηκαν 3gr/250ml οίνου, 5gr/250ml οίνου και 7,5gr/250ml για κάθε βότανο. Διατηρήθηκαν σε σκιερό μέρος για μια εβδομάδα και γινόταν ανάδευση 2 φορές την ημέρα. Στη δεύτερη φάση, αφαιρέθηκε ο υπερκείμενος όγκος και προστέθηκαν άλλα 250ml οίνου στο ίδιο βότανο για μία εβδομάδα. Τέλος τα βότανα αφαιρέθηκαν με διήθηση και ο τελικός όγκος για κάθε δείγμα ήταν 500 ml. Μετά το τέλος της εκχύλισης έγινε η ανάλυση του φαινολικού περιεχομένου των οίνων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Follin- Ciocalteu, καθώς και ο προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας των οίνων χρησιμοποιώντας τη μέθοδο DPPH, όπως και τα στα προζυμωτικά δείγματα.

8.2.3 Πειραματική διαδικασία της μεθόδου Follin-Ciocalteu

8.2.3.1 Κατασκευή προτύπου καμπύλης

Πρώτα έγινε η παρασκευή, πρότυπου διαλύματος γαλλικού οξέος 50mg/100ml σε ογκομετρική φιάλη των 250ml. Για την παρασκευή, σε αναλυτικό ζυγό, σε ένα ποτήρι ζέσεως, ζυγίστηκαν 0,125gr γαλλικού οξέος. Στη συνέχεια, διαλύθηκαν σε νερό και μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 250ml όπου αραιώθηκε έως τη χαραγή. Από το πρότυπο αυτό διάλυμα γαλλικού οξέος, με συνεχείς αραιώσεις, παρασκευάστηκαν τα παρακάτω πρότυπα διαλύματα γαλλικού οξέος, με συγκεντρώσεις: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 mgr/100ml και ακολουθήθηκε η εξής πειραματική πορεία.

Σε ογκομετρική φιάλη των 25ml προστέθηκαν με την παρακάτω σειρά:

0,25ml πρότυπου διαλύματος γαλλικού οξέος

12,5ml απεσταγμένο νερό

1,25ml αντιδραστηρίου Follin- Ciocalteu

αναμονή 3 λεπτά

5ml διαλύματος Na_2CO_3 20% WV

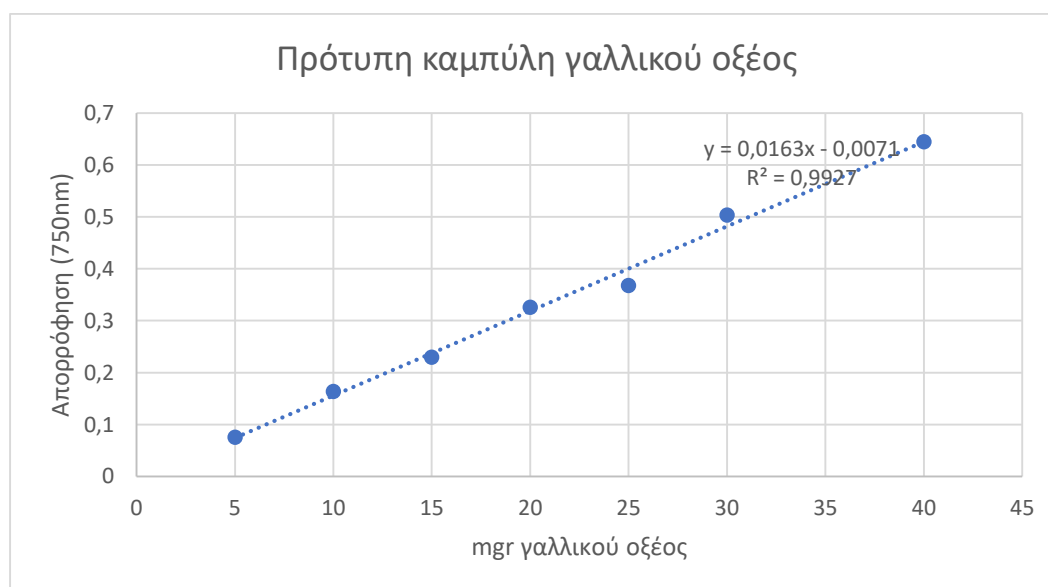
Συμπλήρωση με απεσταγμένο νερό έως την χαραγή.

Ακολούθησε ανάδευση του δείγματός, ώστε να καταστεί ομοιόμορφο και παρέμεινε σε ηρεμία, σε σκοτεινό μέρος για 1 ώρα και 10 λεπτά. Μετά το πέρας αυτού του χρόνου έγινε φωτομέτρηση στα 750nm. Για τον μηδενισμό του φασματοφωτόμετρου χρησιμοποιήθηκε απεσταγμένο νερό. Για κάθε δείγμα έγινε μέτρηση 3 φορές και ως τιμή απορρόφησης λήφθηκε ο μέσος όρος των τριών αυτών τιμών. Η διαδικασία αυτή ακολουθήθηκε για όλες τις συγκεντρώσεις των πρότυπων διαλυμάτων του γαλλικού οξέος και έτσι προέκυψε ο πίνακας .

Πίνακας 3: Μετρήσεις γαλλικού οξέος

| Συγκεντρώσεις προτύπων διαλυμάτων γαλλικού οξέος (mg/100ml) | Απορρόφηση A (750nm) |
|---|----------------------|
| 5 | 0,076±0,0025 |
| 10 | 0,164±0,032 |
| 15 | 0,230±0,014 |
| 20 | 0,326±0,0033 |
| 25 | 0,368±0,002 |
| 30 | 0,504±0,012 |
| 40 | 0,645±0,017 |
| 50 | 0,476±0,0081 |

Για την κατασκευή της γραφικής παράστασης η τελευταία τιμή (50 - 0,476) δεν συμμετείχε, καθώς η απόκλιση σε σχέση με τις υπόλοιπες, ήταν μεγάλη. Παρακάτω φαίνεται η γραφική παράσταση και η εξίσωση ευθείας που προκύπτει βάσει των δεδομένων του πίνακα - .



Μετρήθηκε η απορρόφηση των παρακάτω μαρτύρων:

Μοσχοφίλερο με θειώδες

Μοσχοφίλερο χωρίς θειώδες

Ροδίτης και μοσχάτο Αλεξάνδρειας

και με την χρήση της εξίσωσης ευθείας μπορούμε να βρούμε την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες των μαρτύρων εκφρασμένες σε mg γαλλικού / 100 ml και mg γαλλικού/L.

Πίνακας 4: Απορροφήσεις και περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες μαρτύρων

| | A | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg γαλλικού/100ml | Πολυφαινόλες δείγματος Εκφρασμένες σε mg γαλλικού / L |
|----------------------------------|--------------|---|---|
| Μοσχοφίλερο με θειώδες | 0,027±0,0008 | 2,092 | 20,92 |
| Ροδίτης και μοσχάτο Αλεξάνδρειας | 0,062±0,0005 | 4,055 | 40.55 |

8.2.3.2 Πειραματική διαδικασία μελέτης δειγμάτων

Σε ογκομετρική φιάλη των 25ml μεταφέρθηκαν με την ακόλουθη σειρά:

0,070ml οίνου με βότανα
 12,5ml απεσταγμένο νερό
 1,25ml αντιδραστηρίου Follin - Ciocalteu
 Αναμονή 3 λεπτά
 5ml διαλύματος Na₂CO₃ 20% W/V

Στη συνέχεια συμπληρώθηκε απεσταγμένο νερό έως την χαραγή, ακολούθησε ανάδευση για ομογενοποίηση του δείγματος και αφήθηκε σε ηρεμία σε σκοτεινό μέρος για 1ώρα και 10 λεπτά. Μετά το πέρας του χρόνου αυτού, έγινε φωτομέτρηση στα 750nm. Ο μηδενισμός του δείγματος έγινε με νερό και για κάθε δείγμα έγιναν 3 μετρήσεις, και ως απορρόφηση λήφθηκε ο μέσος όρος των τριών τιμών.

Χρησιμοποιήθηκαν μικρότερες ποσότητες από τα δείγματα σε σχέση με τις ποσότητες του γαλλικού οξέος της πρότυπης καμπύλης, έτσι ώστε οι τιμές που προέκυψαν από την απορρόφηση να εμπεριέχονται στα όρια της πρότυπης καμπύλης.

Η συγκέντρωση σε ολικές πολυφαινόλες υπολογίστηκε χρησιμοποιώντας την πρότυπη καμπύλη του γαλλικού οξέος, ενώ τα αποτελέσματα εκφράστηκαν ως mgr gallice/L.

Πίνακας 5: Προζυμωτικές μετρήσεις πολυφαινολών

| | Μέση απορρόφηση | Πολυφαινόλες αραιωμένου δειγματος εκφρασμένες σε Mg gallice/ 100ml | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ 100ml | Πολυφαινόλες δείγματος Εκφρασμένες σε Mg gallice/L |
|-----------------------|-----------------|--|---|--|
| K6 gr/L | 0,028±0,0015 | 2,153 | 7,689 | 76,89 |
| K10 gr/L | 0,035±0,0037 | 2,582 | 9,221 | 92,21 |
| K15 gr/L | 0,046±0,0056 | 3,257 | 11,632 | 116,32 |
| M 6gr/L | 0,114±0,064 | 7,429 | 26,532 | 265,32 |
| M 10gr/L | 0,170±0,056 | 10,865 | 38,803 | 388,03 |
| M15gr/L | 0,263±0,0078 | 16,570 | 59,178 | 591,78 |
| Μάρτυρας (με θειώδες) | 0,027 | | 2,092 | 20,92 |

Εξίσωση καμπύλης αναφοράς: $y = 0,0163x - 0,0071$ (3)

Άρα: $x = \frac{(y+0,0071)}{0,0163}$ (4)

Δηλαδή: $x = \frac{(A+0,0071)}{0,0163}$ (5)

Όπου “Α”, αντικαθιστούμε με την μετρούμενη απορρόφηση και υπολογίζουμε τις πολυφαινόλες του αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg γαλλικού οξέος / 100ml.

Για να υπολογίσουμε την ποσότητα των πολυφαινολών που αντιστοιχούν στο δείγμα, πριν την αραιώση, πολλαπλασιάζουμε με τον συντελεστή 250/70. Στη συνέχεια υπολογίζουμε τις πολυφαινόλες του δείγματος εκφρασμένες σε mg γαλλικού/L. Τέλος υπολογίζουμε την μέγιστη ποσότητα των βοτάνων που μπορούν να εκχυλιστούν πλήρως προζυμωτικά.

Πίνακας 6: Μέγιστη εκχύλιση πολυφαινολών προζυμωτικά

| | Πολυφαινόλες δείγματος Εκφρασμένες σε Mg gallice/L | Διορθωμένες πολυφαινολών ως προς το Μοσχοφύλλερο $X_i - X_{\mu}$ | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου | Μέγιστη Εκχυλισσιμότητα |
|----------|--|--|--|-------------------------|
| K6gr/L | 76,89 | 55,97 | 9,33 | 6 |
| K10gr/L | 92,21 | 71,29 | 7,129 | 7,64 |
| K15gr/L | 116,32 | 95,4 | 6,36 | 10,22 |
| M6gr/L | 265,32 | 244,4 | 40,73 | 6 |
| M10gr/L | 388,03 | 367,11 | 36,711 | 9,013 |
| M15gr/L | 591,78 | 570,86 | 38,06 | 14,016 |
| Μάρτυρας | 20,92 | | | |

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε, για τα κρασιά στα οποία τα βότανα προστέθηκαν μεταζυμωτικά. Η πρότυπη καμπύλη που χρησιμοποιήθηκε είναι η ίδια με την παραπάνω (πίνακας -),συνεπώς και η εξίσωση καμπύλης που χρησιμοποιήθηκε για τους υπολογισμούς είναι η ίδια [βλ. Εξισώσεις (3), (4), (5)].

Από την μετρούμενη απορρόφηση υπολογίζουμε τις πολυφαινόλες των δειγμάτων όπως και στα προζυμωτικά δείγματα.

Πίνακας 7: Μεταζυμωτικές μετρήσεις πολυφαινολών

| | Μέση απορρόφηση | Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml | Πολυφαινόλες δείγματος σε mg gallice/ L |
|---------|-----------------|---|--|---|
| K6gr/L | 0,067±0,0030 | 4,546 | 16,236 | 162,36 |
| K10gr/L | 0,080±0,0016 | 5,399 | 19,285 | 192,85 |

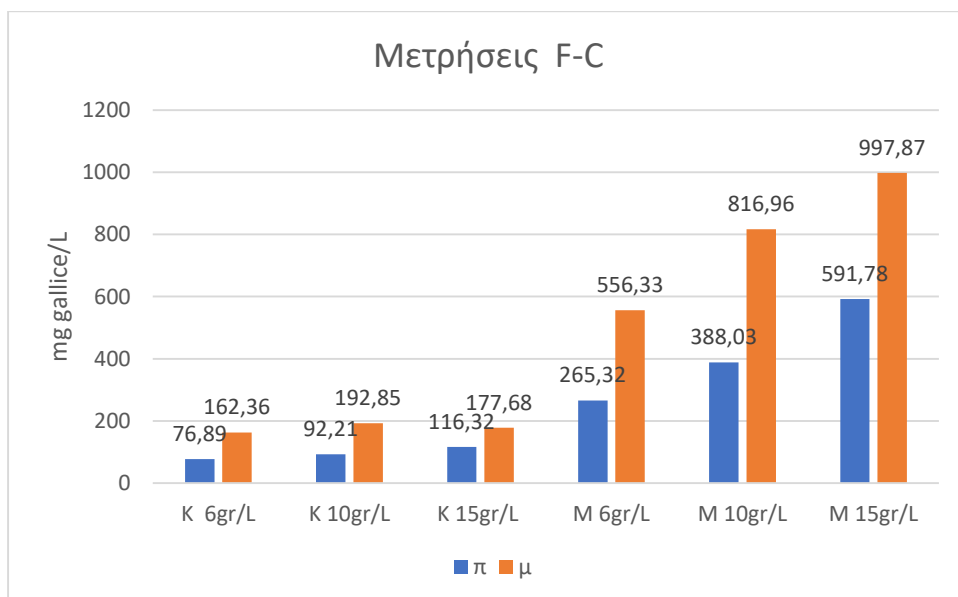
| | | | | |
|----------|--------------|--------|--------|--------|
| K15gr/L | 0,108±0,0003 | 7,079 | 25,285 | 252,85 |
| M6gr/L | 0,198±0,0097 | 15,583 | 55,653 | 556,53 |
| M10gr/L | 0,365±0,020 | 22,874 | 81,696 | 816,96 |
| M15gr/L | 0,447±0,013 | 27,920 | 99,717 | 997,17 |
| Μάρτυρας | 0,062±0,0050 | | 4,055 | 40,55 |

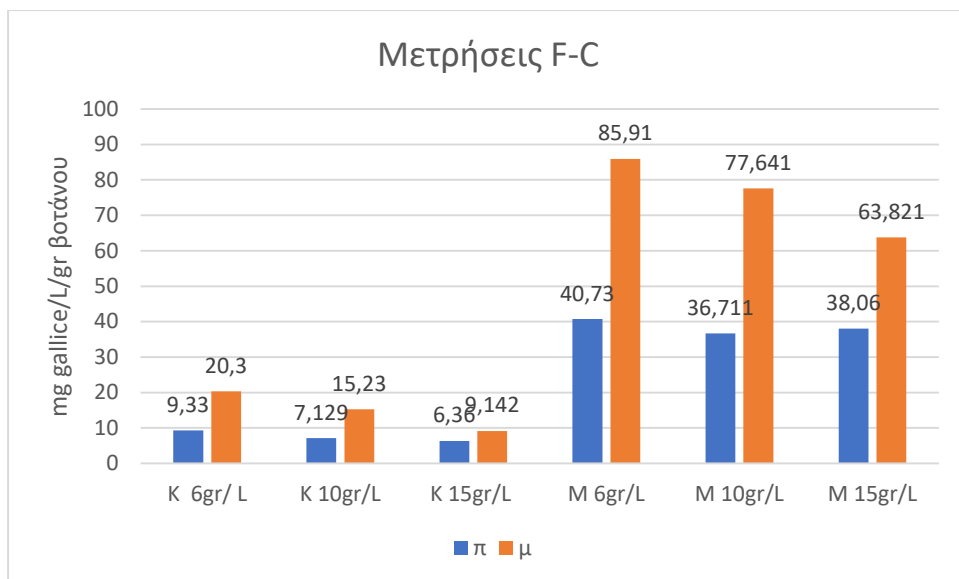
Στη συνέχεια υπολογίστηκε η μέγιστη εκχύλιση των βοτάνων μεταζυμωτικά

Πίνακας 8: Μέγιστη εκχύλιση πολυφαινόλων μεταζυμωτικά

| | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L | Διόρθωση πολυφαινολών ως προς το Σαββατιανό Χ _ι -Χ _μ | Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου | Μέγιστη εκχύλιση |
|----------|---|--|--|------------------|
| K6gr/L | 162,36 | 121,81 | 20,30 | 6 |
| K10gr/L | 192,85 | 152,30 | 15,230 | 7.50 |
| K15gr/L | 177,68 | 137,13 | 9,142 | 10,46 |
| M6gr/L | 556,33 | 515,5 | 85,91 | 6 |
| M10gr/L | 816,96 | 776,41 | 77,641 | 9,04 |
| M15gr/L | 997,87 | 957,32 | 63,821 | 11,14 |
| Μάρτυρας | 40,55 | | | |

Από τους πίνακες – και – προέκυψαν τα παρακάτω ραβδογράμματα , τα οποία περιλαμβάνουν τις προζυμωτικές και μεταζυμωτικές μετρήσεις των κρασιών με τα βότανα.





8.2.4 Πειραματική διαδικασία της μεθόδου DPPH

8.2.4.1 Κατασκευή προτύπου καμπύλης

Πρώτα παρασκευάστηκε πρότυπο διάλυμα DPPH/CH₃OH 60 μM. Για την παρασκευή, σε αναλυτικό ζυγό, σε ένα ποτήρι ζέσεως, ζυγίστηκαν 0,0059 gr DPPH. Στη συνέχεια, διαλύθηκαν σε μεθανόλη και μεταφέρθηκαν σε ογκομετρική φιάλη των 250 ml όπου έγινε αραιώση μέχρι τη χαραγή με διαλύτη μεθανόλη.

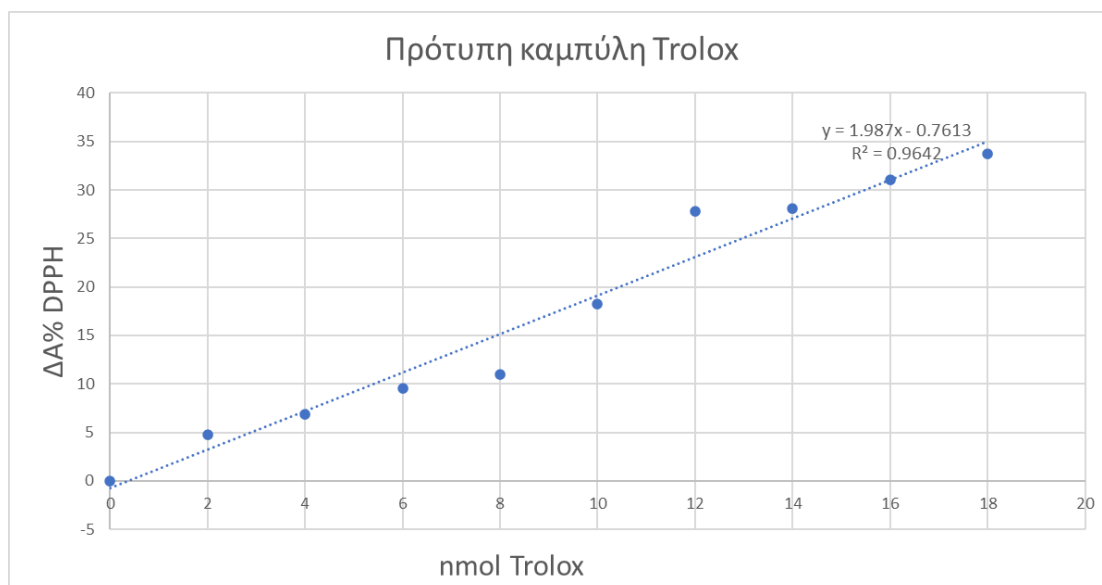
Ύστερα παρασκευάστηκε πρότυπο διάλυμα Trolox 0,2 mM. Για την παρασκευή σε αναλυτικό ζυγό, σε ένα ποτήρι ζέσεως, ζυγίστηκαν 0,0125 gr Trolox. Στη συνέχεια, έγινε διάλυση με μεθανόλη και μεταφορά σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml όπου αραιώθηκε έως τη χαραγή χρησιμοποιώντας ως διαλύτη μεθανόλη. Έπειτα, έγινε μεταφορά 10 ml, από το παραπάνω διάλυμα Trolox, σε ογκομετρική φιάλη των 100 ml και αραιώθηκε έως τη χαραγή χρησιμοποιώντας ως διαλύτη μεθανόλη (0,2 mM). Η επιλογή των όγκων αυτών έγινε ώστε το χρώμα του διαλύματος DPPH/CH₃OH να παραμείνει μωβ, φυσικά λιγότερο έντονο από το αρχικό, αλλά να μην μετατρέπεται σε κίτρινο καθώς δεν καταναλίσκεται πλήρως το DPPH.

Σε πλαστικές κυψελίδες προστέθηκαν τα παρακάτω διαλύματα με την ακόλουθη σειρά : 3000 μL από το διάλυμα 60 μM DPPH/CH₃OH, μεθανόλη όγκου 100 μL, 90 μL, 80 μL, 70 μL, 60 μL, 50 μL, 40 μL, 30 μL, 20 μL, 10 μL. Μετά το πέρας 2 min προστέθηκαν οι αντίστοιχοι όγκοι Trolox όπως αυτοί φαίνονται στον Πίνακα 1 και έπειτα το περιεχόμενο των κυψελίδων αναδεύτηκε και παρέμεινε σε σκοτεινό μέρος για 1 h & 10 min ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Ύστερα έγινε φωτομέτρηση κάθε κυψελίδας στα 515 nm.

Το control αποτελείται από 3000 μL διαλύματος 60 μM DPPH/ CH_3OH και 100 μL CH_3OH και ο μηδενισμός του φασματοφωτομέτρου έγινε με μεθανόλη. Για κάθε μία από τις ποσότητες nmol Trolox που προστέθηκαν, έγιναν τρία επαναληπτικά πειράματα και η τιμή της απορρόφησης προκύπτει από το μέσο όρο των τριών μετρήσεων. Για τον υπολογισμό της $\Delta\text{A}\%$ βλ. Εξίσωση (2).

Πίνακας 9: Μετρήσεις Trolox

| Όγκος DPPH/ CH_3OH 60 μM | Όγκος CH_3OH | Όγκος διαλύματος Trolox | nmole Trolox | Απορρόφηση $\lambda=515$ t=1h & 10 min | $\Delta\text{A}\%$ |
|---|------------------------------|-------------------------|--------------|--|--------------------|
| 3000 μL | 100 μL | 0 μL | 0 nmol | 0,608 \pm 0,040 | |
| 3000 μL | 90 μL | 10 μL | 2 nmol | 0,579 \pm 0,020 | 4,77% |
| 3000 μL | 80 μL | 20 μL | 4 nmol | 0,566 \pm 0,0047 | 6,91% |
| 3000 μL | 70 μL | 30 μL | 6 nmol | 0,550 \pm 0,014 | 9,54% |
| 3000 μL | 60 μL | 40 μL | 8 nmol | 0,541 \pm 0,012 | 11,02% |
| 3000 μL | 50 μL | 50 μL | 10 nmol | 0,496 \pm 0,044 | 18,26% |
| 3000 μL | 40 μL | 60 μL | 12 nmol | 0,449 \pm 0,020 | 27,80% |
| 3000 μL | 30 μL | 70 μL | 14 nmol | 0,437 \pm 0,011 | 28,12% |
| 3000 μL | 20 μL | 80 μL | 16 nmol | 0,419 \pm 0,021 | 31,08% |
| 3000 μL | 10 μL | 90 μL | 18 nmol | 0,403 \pm 0,027 | 33,72% |



Μετρήθηκε η απορρόφηση των παρακάτω μαρτύρων:

Μοσχοφίλερο με θειώδες

Ροδίτης και Μοσχάτο Αλεξανδρείας

Πίνακας 10: Μετρήσεις ματτύρων

| Μάρτυρες | A | $\Delta\text{A}\%$ | nmol Trolox |
|------------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Μοσχοφίλερο με θειώδες | 0,540 \pm 0,0036 | 11,18 | 6,01 |

| | | | |
|--|--------------|-------|-------|
| Ροδίτης και Μοσχάτο Αλεξανδρείας | 0,463 ±0,013 | 23,85 | 12,38 |
|--|--------------|-------|-------|

Τα nmol Trolox που αντιστοιχούσαν στους μάρτυρες υπολογίστηκαν βάση της εξίσωσης ευθείας : $y = 1,987x - 0,7613$ (6)

Άρα: $x = \frac{(y+0,7613)}{1,987}$ (7)

Δηλαδή: $x = \frac{(\Delta A\%+0,7613)}{1,987}$ (8)

8.2.4.2 Πειραματική διαδικασία μελέτης δειγμάτων

Η αραιώση των δειγμάτων οίνων με βότανα προζυμωτικά έγιναν με τους παρακάτω τρόπους:

1. σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml εισήχθησαν 12,5 ml δείγματος οίνου με Κάνναβη και αραιώθηκε έως τη χαραγή.
2. σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml εισήχθησαν 2,5 ml δείγματος οίνου με Μελισσόχορτο και αραιώθηκε έως τη χαραγή.

Έπειτα, σε πλαστικές κυψελίδες προστέθηκαν με την ακόλουθη σειρά τα εξής : 3000 μL διαλύματος 60 μM DPPH/ CH_3OH , 80 μL CH_3OH και 20 μL αραιωμένου δείγματος οίνου με βότανο κάθε 2 min. Ακολούθησε ανάδευση και οι κυψελίδες παρέμειναν στο σκοτάδι για μία ώρα ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Ύστερα, έγινε φωτομέτρηση των δειγμάτων στα 515 nm. Για κάθε δείγμα έγιναν τρία επαναληπτικά πειράματα και η τιμή της απορρόφησης προκύπτει από το μέσο όρο των τριών μετρήσεων. Ο μάρτυρας (control) αποτελείται από 3000 μL διαλύματος 60 μM DPPH/ CH_3OH και 100 μL CH_3OH και ο μηδενισμός του φασματοφωτομέτρου έγινε με μεθανόλη.

Από την εξίσωση ευθείας της πρότυπης καμπύλης Trolox γνωρίζουμε ότι :

$$x = \frac{(\Delta A\%+0,7613)}{1,987} \text{ (8)}$$

οπότε μετρώντας την απορρόφηση κάθε δείγματος μπορούμε να υπολογίσουμε τα nmol Trolox του αντίστοιχου δείγματος.

Στα δείγματα της Κάνναβης έγινε αραιώση 12,5 ml σε 25 ml, οπότε τροποποιούμε τα nmol Trolox με βάση τη σχέση $C=25 \times \text{nmol Trolox αραιωμένου} / 12,5$.

Στα δείγματα του Μελισσόχορτου έγινε αραιώση 2,5 ml σε 25 ml, οπότε τροποποιούμε τα nmol Trolox με βάση τη σχέση $C=25 \times \text{nmol Trolox αραιωμένου} / 2,5$.

Πίνακας 11: Απορροφήσεις προζυμωτικά

| Δείγματα | A | ΔΑ% | nmol Trolox αραιωμένου | nmol Trolox δείγματος |
|-----------|---------------|-------|---------------------------|--------------------------|
| Μάρτυρας | 0,540 ±0,0036 | | | |
| K 6gr/L | 0,450 ±0,023 | 16,66 | 8,77 | 17,54 |
| K 10 gr/L | 0,438 ±0,0032 | 18,88 | 9,89 | 19,78 |
| K 15 gr/L | 0,433 ±0,011 | 19,81 | 10,36 | 20,71 |
| M 6gr/L | 0,435 ±0,0042 | 19,44 | 10,17 | 101,67 |
| M 10 gr/L | 0,413 ±0,026 | 23,52 | 12,22 | 122,19 |
| M 15gr/L | 0,381 ±0,010 | 29,44 | 15,20 | 152,02 |

Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για τα κρασιά στα οποία τα βότανα προστέθηκαν σε έτοιμο οίνο. Τα δείγματα από προπαρασκευασμένο οίνο στον οποίο προστέθηκαν βότανα αραιώθηκαν ως εξής :

1. 12,5 ml Κάνναβης εισήχθησαν σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml και αραιώθηκε έως τη χαραγή.
2. 2,5 ml Μελισσόχορτου εισήχθησαν σε ογκομετρική φιάλη των 25 ml και αραιώθηκε έως τη χαραγή.

Έπειτα, σε πλαστικές κυψελίδες προστέθηκαν με την ακόλουθη σειρά τα εξής : 3000 μL διαλύματος 60 μM DPPH / CH₃OH 80 μL CH₃OH 20 μL αραιωμένου δείγματος οίνου με βότανο κάθε 2 min Ακολουθήσε ανάδευση και παραμονή στο σκοτάδι για 1 ώρα και 10 λεπτά ώστε να πραγματοποιηθεί η αντίδραση. Ύστερα έγινε φωτομέτρηση των δειγμάτων στα 515 nm. Όλη η διαδικασία επαναλήφθηκε τρεις φορές για κάθε δείγμα και η τελική απορροφήσεων. Το control αποτελείται από 3000 μL διαλύματος 60 μM DPPH / CH₃OH και 100 μL CH₃OH. Το φωτόμετρο μηδενίστηκε με CH₃OH.

Βάση της εξίσωσης ευθείας της πρότυπης καμπύλης Trolox έχουμε ότι :

$$x = \frac{(\Delta A\% + 0,7613)}{1,987} \quad (8)$$

οπότε μετρώντας την απορρόφηση του κάθε δείγματος μπορούμε να υπολογίσουμε τα nmol Trolox του αντίστοιχου δείγματος.

Στα δείγματα Κάνναβης έγινε αραιώση 12,5 ml σε 25 ml, οπότε τροποποιούμε τα nmol Trolox με βάση τη σχέση $C=25 \times \text{nmol Trolox αραιωμένου} / 12,5$.

Στα δείγματα Μελισσόχορτου έγινε αραιώση 2,5 ml σε 25 ml, οπότε τροποποιούμε τα nmol Trolox με βάση τη σχέση $C=25 \times \text{nmol Trolox αραιωμένου} / 2,5$.

Πίνακας 12: Απορροφήσεις μεταζυμωτικά

| Δείγματα | A | ΔΑ% | nmol Trolox αραιωμένου | nmol Trolox δείγματος |
|----------|--------------|-----|---------------------------|--------------------------|
| Μάρτυρας | 0,463 ±0,013 | | | |

| | | | | |
|-----------|---------------|-------|-------|--------|
| K 6gr/L | 0,355 ±0,0079 | 23,33 | 12,13 | 24,26 |
| K 10 gr/L | 0,344 ±0,012 | 25,70 | 13,32 | 26,64 |
| K 15gr/L | 0,324 ±0,027 | 30,02 | 15,49 | 30,98 |
| M 6gr/L | 0,364 ±0,010 | 21,38 | 11,14 | 111,40 |
| M 10gr/L | 0,332 ±0,0056 | 28,29 | 14,62 | 146,20 |
| M 15gr/L | 0,311 ±0,0071 | 32,83 | 16,90 | 169,00 |

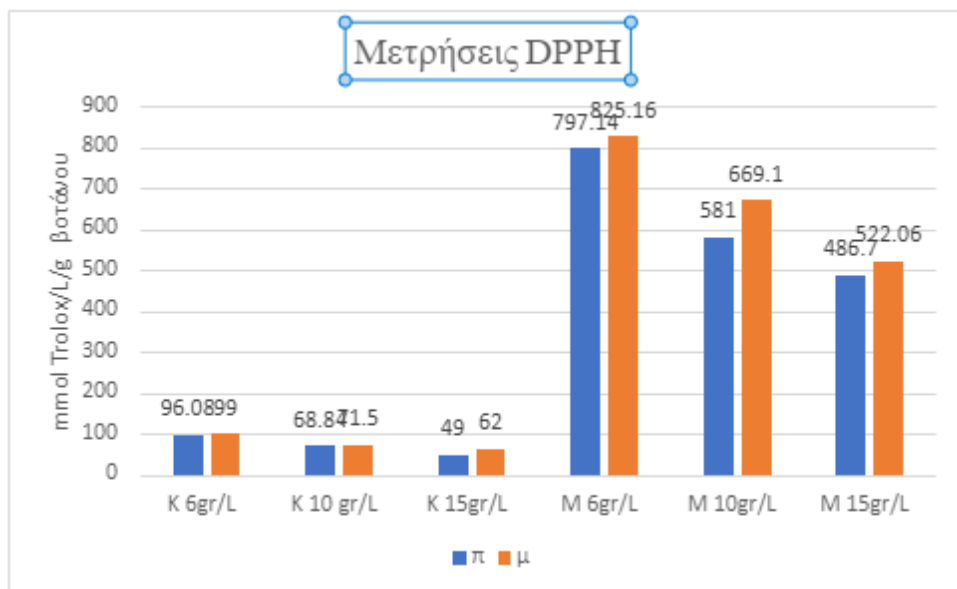
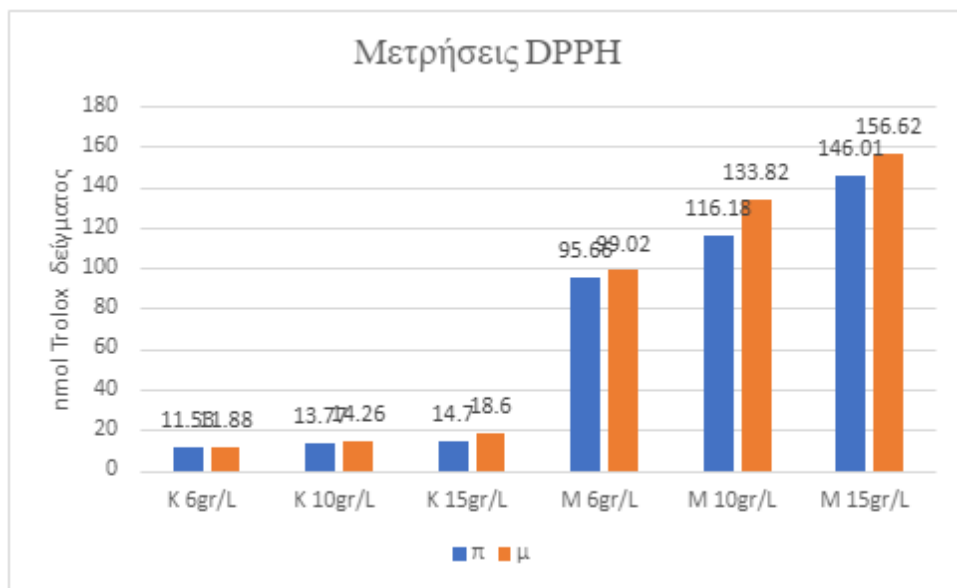
Πίνακας 13: Μέγιστη εκχυλισιμότητα προζυμωτικά

| Δείγματα | nmol Trolox/0,02mL δείγματος | $X_i - X_{\mu}$ | nmol Trolox/0,02mL/grB | mmol Trolox/L/gr B | Μέγιστη εκχύλιση |
|----------|------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------|------------------|
| K 6gr/L | 17,54 | 11,53 | 1,92 | 96,08 | 6 |
| K 10gr/L | 19,78 | 13,77 | 1,37 | 68,84 | 7,17 |
| K 15gr/L | 20,71 | 14,7 | 0,98 | 49 | 7,66 |
| M 6gr/L | 101,67 | 95,66 | 15,94 | 797,14 | 6 |
| M 10gr/L | 122,19 | 116,18 | 11,62 | 581 | 7,5 |
| M 15gr/L | 152,02 | 146,01 | 9,73 | 486,7 | 9,7 |
| Μάρτυρας | 6,01 | | | | |

Πίνακας 14: Μέγιστη εκχυλισιμότητα μεταζυμωτικά

| Δείγματα | nmol Trolox | $X_i - X_{\mu}$ | nmol Trolox/0,02mL/gr B | mmol Trolox/L/ gr B | Μέγιστη εκχύλιση |
|----------|-------------|-----------------|-------------------------|---------------------|------------------|
| K 6gr/L | 24,26 | 11,88 | 1,98 | 99 | 6 |
| K 10gr/L | 26,64 | 14,26 | 1,43 | 71,5 | 7,2 |
| K 15gr/L | 30,98 | 18,6 | 1,24 | 62 | 9,39 |
| M 6gr/L | 111,40 | 99,02 | 16,5 | 825,16 | 6 |
| M 10gr/L | 146,20 | 133,82 | 13,38 | 669,1 | 8,11 |
| M 15gr/L | 169,00 | 156,62 | 10,44 | 522,06 | 9,49 |
| Μάρτυρας | 12,38 | | | | |

Από τους παραπάνω πίνακες 14 και 15 μπορούμε να κατασκευάσουμε τα παρακάτω ραβδογράμματα.



9 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

9.1 Υπολογισμός Ολικών φαινολικών με τη μέθοδο FOLIN-CIOCALTEU

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο Folin-Ciocalteu, έγινε ο προσδιορισμός των ολικών φαινολικών εκφρασμένα σε mg γαλλικού οξέος/g βοτάνου/L όλων των δειγμάτων.

9.1.1 Προζυμωτικά

Με την εκχύλιση βοτάνου Κάνναβης προζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Μοσχοφίλερο, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Κάνναβης/L οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 6,36mg γαλλικού οξέος και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση της Κάνναβης ανά λίτρο οίνου είναι 10,22 g βοτάνου.

Με την εκχύλιση βοτάνου Μελισσόχορτου προζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Μοσχοφίλερο, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Μελισσόχορτου ανά λίτρο οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 36,711mg γαλλικού οξέος και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Μελισσόχορτου ανά λίτρο οίνου είναι 14,016 g βοτάνου.

9.1.2 Μεταζυμωτικά

Με την εκχύλιση βοτάνου Κάνναβης μεταζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Κάνναβης/L οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 9,142mg γαλλικού οξέος και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση της Κάνναβης ανά λίτρο οίνου είναι 10,46 g βοτάνου.

Με την εκχύλιση βοτάνου Μελισσόχορτου μεταζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Μελισσόχορτου/L οίνου εκχυλίστηκαν φαινόλες που ισοδυναμούν με 63,821mg γαλλικού οξέος και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Μελισσόχορτου ανά λίτρο οίνου είναι 11,14 g βοτάνου.

Παρατηρούμε ότι μεταζυμωτικά εκχυλίζονται περισσότερα φαινολικά, τόσο συνολικά όσο και ανά γραμμάριο βοτάνου.

9.2 Υπολογισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας με την μέθοδο DPPH

Εφαρμόζοντας τη μέθοδο DPPH, εκτιμήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα εκφρασμένη σε mmol Trolox/L όλων των δειγμάτων.

9.2.1 Προζυμωτικά

Με την εκχύλιση βοτάνου Κάνναβης προζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Μοσχοφίλερο, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Κάνναβης/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί με 49mmol Trolox και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση της Κάνναβης ανά λίτρο οίνου είναι 7,66 g βοτάνου.

Με την εκχύλιση βοτάνου Μελισσόχορτου προζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Μοσχοφίλερο, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Μελισσόχορτου/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί με 486,7mmol Trolox και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Μελισσόχορτου ανά λίτρο οίνου είναι 9,7 g βοτάνου.

Παρατηρούμε ότι για το κρασί με περιεκτικότητα 6 g/L, το 1 g Κάνναβη εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 96,08mmol Trolox/L/g βοτάνου, για το κρασί με περιεκτικότητα 15g/L, το 1 g Κάνναβη εκχυλίζει οξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 49mmol Trolox/L/g βοτάνου, δηλαδή μικρότερη ποσότητα.

Αντίστοιχα, για το κρασί με περιεκτικότητα 6 g/L, το 1 g Μελισσόχορτο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 797,14mmol Trolox/L/g βότανο, για το κρασί με περιεκτικότητα 15 g, το 1 g Μελισσόχορτο εκχυλίζει αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 486,7mmol Trolox/L/g βοτάνου, δηλαδή μικρότερη ποσότητα.

9.2.2 Μεταζυμωτικά

Με την εκχύλιση βοτάνου Κάνναβης μεταζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Κάνναβης/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί με 62mmol Trolox και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση της Κάνναβης ανά λίτρο οίνου είναι 9,39 g βοτάνου.

Με την εκχύλιση βοτάνου Μελισσόχορτου μεταζυμωτικά σε οίνο ποικιλίας Ροδίτης-Μοσχάτο Αλεξανδρείας, βρέθηκε ότι από κάθε γραμμάριο Μελισσόχορτου/L οίνου η αντιοξειδωτική ικανότητα που οφείλεται στην εκχύλιση βοτάνου ισοδυναμεί με 522,06mmol Trolox και ότι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση του Μελισσόχορτου ανά λίτρο είναι 9,49 g βοτάνου.

Παρατηρούμε ότι στον οίνο περιεκτικότητας 6 g/L, από 1 g Κάνναβη εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 99mmol Trolox/L/g βοτάνου, στον οίνο περιεκτικότητας 15 g/L, από 1 g Κάνναβη εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 62mmol Trolox/L/g βοτάνου, δηλαδή μικρότερη ποσότητα.

Αντίστοιχα, στον οίνο περιεκτικότητας 6 g/L, από 1 g Μελισσόχορτο εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 825,16mmol Trolox/L/g βοτάνου, στον οίνο περιεκτικότητας 15 g/L, από 1 g Μελισσόχορτο εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που αντιστοιχούν σε 522,06mmol Trolox/L/g βοτάνου, δηλαδή μικρότερη ποσότητα.

Συνεπώς, παρατηρείται ότι τόσο προζυμωτικά όσο και μεταζυμωτικά η αντιοξειδωτική ικανότητα του βοτάνου Μελισσόχορτου είναι μεγαλύτερη από την αντιοξειδωτική ικανότητα του βοτάνου Κάνναβη και πιθανόν να εκχυλίζει και πιο πολλά φαινολικά από την Κάνναβη.

Τέλος, παρατηρούμε ότι μεταζυμωτικά εκχυλίζονται περισσότερες αντιοξειδωτικές ουσίες τόσο συνολικά όσο και ανά g βοτάνου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αλετράς Γ., (2011). Προσδιορισμός αντιοξειδωτικών ουσιών σε οινικά προϊόντα. Τεχνικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων.
- Αναστασάκη Ε., (2014). Απομόνωση, χαρακτηρισμός συστατικών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών της μεσογειακής χλωρίδας: μελέτη και αξιολόγηση της βιολογικής δραστηριότητας. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Σχολή Τροφίμων Βιοτεχνολογίας και Ανάπτυξης. Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου. Εργαστήριο Χημείας. Διαθέσιμο από ΕΑΔΔ.
- Δόρδας Χ., (2012). Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια. Εκδοτικός οίκος αδερφών Κυριακίδη Α. Ε., Θεσσαλονίκη.
- Κανέλλου, Γ. (2012). Μελέτη της αντιοξειδωτικής ικανότητας αφεψημάτων από αρωματικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας.
- Καπαρουδάκης Α., (2020). Οδηγός χρήσης. Φαρμακευτική Κάνναβη. Τα συστατικά του φυτού και η θεραπευτική τους χρήση. Κανναβιδιόλη-CBD. Ενδείξεις - Δοσολογία Τετραϋδροκανναβινόλη-THC. Εκδόσεις Ψιμύθι.
- Κούστα Α. Κ., (2018). Επίδραση της οργανικής λίπανσης και διαφορετικών επιπέδων άρδευσης στην ανάπτυξη και στις αποδόσεις βιομηχανικής κάνναβης (*Cannabis sativa* L.). Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής. Εργαστήριο Γεωργίας. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών: Επιστήμες και Συστήματα Φυτικής Παραγωγής.
- Κουτσός Θ., (2006). Αρωματικά και Φαρμακευτικά φυτά. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.
- Μαλούπα Ε., Γρηγοριάδου Κ., Λάζαρη Δ., Κρίγκας Ν., (2013). Καλλιέργεια, μεταποίηση και διασφάλιση ποιότητας των ελληνικών αρωματικών - φαρμακευτικών φυτών: Βασικές αρχές καθετοποιημένης παραγωγής. Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, Παράρτημα Ανατολικής Μακεδονίας.

- Ραγκούση-Ιγνατιάδου Β., (1998). Χημεία Φυσικών Προϊόντων. Τμήμα Φαρμακευτικής, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Σαρλής Γ., (1994). Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.
- Σταύρακας Δ. Ε., (2015). Αμπελογραφία. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.
- Σωτηρούδης, Θ. Γ. (2004). Ελεύθερες ρίζες, αντιοξειδωτικά και υγεία. Κοινωνία και υγεία III. IBEB, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, 207-224
- Ταταρίδης, Π, 2018. Νομοθεσία οίνων και ποτών, Αθήνα
- Τσακίρης, Α. 2017. «Οινολογία, από το σταφύλι στο κρασί». Ψύχαλου 4η έκδοση, Αθήνα.

Ξένη Βιβλιογραφία

- Abolfazl Shakeri, Amirhossein Sahebkar and Behjat Javadi, *Melissa officinalis* L.– A review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology, *Journal of Ethnopharmacology*.
- Adelanwa E. B., Ola-Bello A. O. and Sakariyahu S. K., (2016). Comparative studies on phytochemicals screening and antimicrobial activities of shed leaves and roots of *Eucalyptus Camaldulensis* in Zaria, Nigeria. *Annals of Experimental Biology* 4(2):16-22
- Ainsworth, E. A., & Gillespie, K. M. (2007). Estimation of total phenolic content and other oxidation substrates in plant tissues using Folin–Ciocalteu reagent. *Nature protocols*, 2(4), 875-877.
- Appel H. M., (1993). Phenolics in ecological interactions : The importance of oxidation. *Journal of Chemical Ecology* 19, 1521-1552
- Aqili Khorasani, M.H., 1992. *Makhzan al-Adwiah (Drug Treasure)*. Reprinted from a copy which was printed in Calcutta dated in 1844. Enqelab-e Eslami Publishing and Educational Organization, Tehran.
- Aruoma I. O., (1998). Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. *Journal of the American Oil Chemists Society* 75: 199-212

- Astani, A., Navid, M.H., Schnitzler, P., 2014. Attachment and penetration of acyclovir-resistant herpes simplex virus are inhibited by *Melissa officinalis* extract. *Phytother. Res.* 28, 1547-1552.
- Backers M., (2014). *Cannabis Pharmacy. The Practical Guide to Medical Marijuana.* Authoritative, evidence - based information, plus advice on treating dozens of ailments and conditions. Black Dog and Leventhal Publishers. New York.
- Bajcan, D., Harangozo, L., Hrabovská, D., & Bončíková, D. (2013). Optimizing conditions for spectrophotometric determination of total polyphenols in wines using Folin-Ciocalteu reagent. *The Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1271.
- Barnes J., Anderson L., Phillipson J. D., (2002). *Herbal Medicines. A Guide for Healthcare Professionals*, second ed. Pharmaceutical Press. London, Chicago, USA.
- Canadanovic-Brunet, J., Cetkovic, G., Djilas, S., et al., 2008. Radical scavenging, antibacterial, and antiproliferative activities of *Melissa officinalis* L. extracts. *J. Med. Food.* 11, 133-143.
- Carlton E. Turner, Mahmoud A. Elsohly and Edward G. Boeren, (1980). *Constituents of Cannabis sativa L. XVII. A review of the natural constituents.* Research Institute of Pharmaceutical Sciences, School of Pharmacy, University of Mississippi, University of Mississippi 88677 USA.
- Carocho, M., Barros, L., Calhelha, R.C., et al., 2015. *Melissa officinalis* L. decoctions as functional beverages: a bioactive approach and chemical characterization. *Food funct.* 6, 2240-2248.
- Chashti, M.A.K., 1884. *Exir-e-Azam*, 2 ed. Nami Monshi Nolkshur.vol 1.p.48, Delhi
- Cogan, T.,1636. *The Haven of Health.* Printed by Anne Griffin, Londen. p.39
- de Sousa, A.C., Alviano, D.S., Blank, A.F., et al., 2004. *Melissa officinalis* L. essential oil: antitumoral and antioxidant activities. *J. pharmacy and pharmacol.*56, 677-681.

- Dastmalchi, K., Dorman, H. D., Oinonen, P. P., Darwis, Y., Laakso, I., & Hiltunen, R. (2008). Chemical composition and in vitro antioxidative activity of a lemon balm (*Melissa officinalis* L.) extract. *LWT-Food Science and Technology*, 41(3), 391-400.
- Dastmalchi, K., Ollilainen, V., Lackman, P., et al., 2009. Acetylcholinesterase inhibitory guided fractionation of *Melissa officinalis* L. *Bioorg. Med. Chem.* 17, 867-871.
- Evelyn, J., 1699. *Acetaria: A Discourse Of Sallets*. <http://www.bookrags.com/ebooks/15517/1.html#gsc.tab=0>
- Ferreira, A., Proenca, C., Serralheiro, M.L., et al., 2006. The in vitro screening for acetylcholinesterase inhibition and antioxidant activity of medicinal plants from Portugal. *J. Ethnopharmacol.* 108, 31-37.
- Harborne J. B., (1998). In *Phytochemical Methods. A guide to modern techniques of plant analysis*. Chapman and Hall, 3rd edition.
- Harborne J. B. and Williams C. A., (2000). Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry* 55: 481-504.
- Hazekamp A., Fishedick J. T., Llano Diez M., Lubbe A., Ruhaak R. L., (2010). Chemistry of Cannabis. In: Mander L., Lui H-W. (Eds.), *Comprehensive Natural Products II Chemistry and Biology*, vol. 3. Else ieri, Oxford, p. 1033-1084.
- Hay R. K. M. and Waterman P. G., (1993). *Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production*. Lognman Scientific and Technical.
- Huang D., Boxin O. and Prior R. L., (2005). The Chemistry behind antioxidant capacity assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 1841-1856.
- Ibarra, A., Feuillere, N., Roller, M., et al., 2010. Effects of chronic administration of *Melissa officinalis* L. extract on anxiety-like reactivity and on circadian and exploratory activities in mice. *Phytomedicine.* 17, 397-403.
- Ibn Sina, H., 1987. *A. Al-Qanun fi'l-Tibb (Canon of Medicine)*. I.H.M.M.R. Printing Press, New Delhi.

- Jorjani, S.E., 1976. Zakhireh Kharazmshahi (A photo print of the manuscript dated 1206 A.D) Saeedi Sirjani A.A., editor. The Iranian Culture Foundation. vol3. 462, Tehran.
- Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. *Journal of food science and technology*, 48(4), 412-422.
- Kopustinskiene D. M., Masteikova R., Lazauskas R., Bernatoniene J., (2022). Cannabis sativa L. Bioactive Compounds and Their Protective Role in Oxidative Stress and Inflation. *Antioxidants* 11: 660.
- Lopez-Revuelta A., Sanchez-Galleon J. I., Hernandez-Hernandez A., Sanchez-Yague J., Llanillo M., (2006). Membrane cholesterol contents influence the protective effects of quercetin and rutin in erythrocytes damaged by oxidative stress. *Chemico - Biological Interactions* 161: 79-91.
- Lopez, V., Martin, S., Gomez-Serranillos, M.P., et al., 2009. Neuroprotective and neurological properties of *Melissa officinalis*. *Neurochem. Res.* 34, 1955-1961.
- Luno, V., Gil, L., Olaciregui, M., et al., 2014. Antioxidant effect of lemon balm (*Melissa officinalis*) and mate tea (*Ilex paraguensis*) on quality, lipid peroxidation and DNA oxidation of cryopreserved boar epididymal spermatozoa. *Andrologia.* 47, 1004-11.
- Mazzanti, G., Battinelli, L., Pompeo, C., et al., 2008. Inhibitory activity of *Melissa officinalis* L. extract on Herpes simplex virus type 2 replication. *Nat. Prod. Res.* 22, 1433-1440.
- Mechtler K. J., Bailer K., de Hueber, (2004). Variations of Δ -9 THC content on single plants of hemp varieties. *Industrial Crops and Products* 19 p. 19-24.
- Meschter J. P. and Howlett A. C., (1999). Thujone exhibits low affinity for cannabinoid receptors but fails to evoke cannabimimetic responses. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 62: 473-480.
- M. Falchi, A. Bertelli, R. Lo Scalzo, M. Morassut, R. Morelli, Smarjit Das, Jianhua Cui, and Dipak K. Das (2006). Comparison of Cardioprotective

Abilities between the Flesh and Skin of Grapes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 18, 6613-6622.

- Mimica-Dukic, N., Bozin, B., Sokovic, M., et al., 2004. Antimicrobial and antioxidant activities of *Melissa officinalis* L. (Lamiaceae) essential oil. *J. Agr. Food Chem.* 52, 2485-2489.
- Moir D., Rickert W. S., Levasseur G., Larose Y., Martens R., White P., et al. (2008). A comparison of mainstream and sidestream marijuana and tobacco cigarette smoke produced under two machine smoking conditions. *Chem. Res. Toxicol.* 21: 494-502.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) forestimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J.sci.technol*,26(2),211-219.
- Nolkemper, S., Reichling, J., Stintzing, F.C., et al., 2006. Antiviral effect of aqueous extracts from species of the Lamiaceae family against Herpes simplex virus type 1 and type 2 in vitro. *Planta medica.* 72, 1378-1382.
- Osbaldeston, T.A., 2000. *Dioscorides De Materia Medica*. IBIDIS Press, Johannesburg, South Africa.
- Pellati F., Borgonetti V., Brighenti V., Biagi M., Benvenuti S., Corsi L., (2018). *Cannabis sativa* L. and Nonpsychoactive Cannabinoids: Their Chemistry and Role against Oxidative Stress, Inflammation and Cancer. *Biomed. Rest. Int.* 2018, 1691428.
- Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(10), 4290-4302.
- Rice-Evans C. A., Millew N. J., Paganga G., (1996). Structure - antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology and Medicine* 20: 933-956.
- Seigler D. S., (1998). In *Plant secondary metabolism*. Kluwer Academic Publishers: Norwell.
- Shultes R. E., and Hoffmann A., (1980). *The botany and chemistry of hallucinogens*. Charles C. Thomas, Springfield. Illinois, USA, p. 82-116.

- Sumler A., (2018). Cannabis in the Ancient Greek and Roman World. Lexington Books. Maryland 20706.
- Taiwo, A.E., Leite, F.B., Lucena, G.M., et al., 2012. Anxiolytic and antidepressant-like effects of Melissa officinalis (lemon balm) extract in rats: Influence of administration and gender. Indian J. Pharmacol. 44, 189-192.
- Tashkin D. P., (2005). Smoked marijuana smoking on the lung. Ann. Am. Thorac. Soc. 10: 239-247.
- Tonekaboni, S.M.M., 2007. Tohfe Hakim Momen. ITMRC Press, Tehran. Tsai, FS., Peng, W.H., Wang, W.H., et al., 2007. Effects of luteolin on learning acquisition in rats: involvement of the central cholinergic system. Life Sci. 80, 1692-8.
- Ulbricht C., Brendler T., Grunewald J., Kligler B., Keifer D., Abrams T. R., Woods J., Boon H., Kirwood C. D., Hackman D. A., Basch E., Lafferty H. J., (2005). Lemon balm (Melissa officinalis L.) : an evidence-based systematic review by the natural standard Research collaboration. J. Herb. Pharmacother. 5: 71-114.
- Zeraatpishe, A., Oryan, S., Bagheri, M.H., et al., 2011. Effects of Melissa officinalis L. on oxidative status and DNA damage in subjects exposed to long-term low-dose ionizing radiation. Toxicol. Ind. Health.27, 205-212.

Ιστότοπος

- https://el.wikipedia.org/wiki/Μελισσόχορτο#Χρήσεις_στη_παραδοσιακή_και_εναλλακτική_ιατρική
- <https://medlabgr.blogspot.com/2015/02/lemon-balm.html#gsc.tab=0>
- <https://fee.org.gr/μελισσόχορτο-το-φυτό-της-μακροζωίας/>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/melissa-officinalis>
- <http://www.winesofgreece.org>
- <https://www.proionta-tis-fisis.com/>

- <https://ellas2.wordpress.com>
- <https://www.iama.gr/ethno/oropos/skaltsa.htm?fbclid=IwAR3pMaGXUvDMIsN-QKINIwXAspgUS8a8sbEtU69ZA4FIj4aTCSxd0nJjLJ0>
- <https://www.hempheals.com.gr/terpenia-kai-idiotites/>
- <https://doctorweed.gr/i-istoria-tis-kannavis/>