



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ
ΒΟΤΑΝΩΝ ΒΑΛΕΡΙΑΝΑ ΑΝΕΜΩΝΗ ΚΑΙ ΛΕΒΑΝΤΑ ΣΤΟΝ
ΟΙΝΟ**

Όνοματεπώνυμο
Γεωργάκης Άγγελος Ελευθέριος
A.M.: 718151016

Κλαμπατσέας Παναγιώτης
A.M.: 718151037

Επιβλέπων καθηγητής:
ΣΕΧΑΝΤΕ ΑΝΤΝΑΝ

ΑΘΗΝΑ, ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022



**UNIVERSITY OF WEST ATTICA
SCHOOL OF FOOD SCIENCE
DEPARTMENT OF WINE, VINE AND BEVERAGE SCIENCES**

BACHELOR THESIS

Title

**STUDY ON THE ANTIOXIDANT EFFECTS OF THE HERBS
VALERIAN ANEMONE AND LAVENDER ON WINE**

Georgakis Angelos Eleftherios

I.D.: 718151016

Klabatseas Panagiotis

I.D.: 718151037

Supervisor: SHEHADEH ANTAN



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

ΔΗΛΩΣΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει την πτυχιακή εργασία με τίτλο:

και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή (1ου Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (2ου Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (3ου Μέλους Επιτροπής)	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογράφοντες Άγγελος Γεωργάκης του Σταματίου, με αριθμό μητρώου 718151016 και Παναγιώτης Κλαμπατσέας του με αριθμό μητρώου 718151037, φοιτητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, δηλώνουμε υπεύθυνα ότι:

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

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

Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή Συγγραφέων Πτυχιακής Εργασίας

Άγγελος Γεωργάκης



Παναγιώτης Κλαμπατσέας



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία μελετάμε την επίδραση των βοτάνων βαλεριάνα, ανεμώνη και λεβάντα στην αντιοξειδωτική ικανότητα των οίνων και στο ολικό φαινολικό προφίλ τους. Η μελέτη διεξήχθη εργαστηριακά στις εγκαταστάσεις του τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, προζυμωτικά σε γλεύκος από την ποικιλία Σαββατιανό και μεταζυμωτικά σε οίνο από το ίδιο γλεύκος με την προζυμωτική εκχύλιση, που παρήχθησαν στον Οινοποιητικό Συνεταιρισμό Κορωπίου. Στο εργαστηριακό μέρος της έρευνας εφαρμόσαμε 2 αναλυτικές μεθόδους, τη μέθοδο Follin-Ciocalteu και την μέθοδο DPPH για μέτρηση ολικών φαινολικών συστατικών και τη μέτρηση αντιοξειδωτικών συστατικών αντίστοιχα. Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η μελέτη των συγκεντρώσεων φαινολικών στον οίνο με τα συγκεκριμένα βότανα αλλά και η μέτρηση της συγκέντρωσης αντιοξειδωτικών συστατικών. Σημαντικό κομμάτι της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της εκχυλισιμότητας των βοτάνων και για αυτό δημιουργήθηκαν 3 ξεχωριστά δείγματα διαφορετικών συγκεντρώσεων ανά βότανο σε οίνο και σε γλεύκος.

Λέξεις κλειδιά:

Βότανα, λεβάντα, ανεμώνη, βαλεριάνα, οίνος, αντιοξειδωτική ικανότητα, Φαινολικές ενώσεις, Σαββατιανό

ABSTRACT

In this thesis, the effect of valerian, anemone and lavender on wine and their ability to extract phenolic compounds and their antioxidant capacity in wine was studied. The study was carried out in the laboratory at the facilities of the Department of Wine, Vine and Beverage Sciences, pre-fermentation on must from the variety Savatiano and post-fermentation on wine of the same must as the pre-fermentation, produced at the Wine Cooperative of Koropi. In the laboratory part of the research we applied 2 analytical methods, the Folin-Ciocalteu method and the DPPH method for the measurement of total phenolic components and the measurement of antioxidant components respectively. The aim of this research is to study the phenolic concentrations in wine with the specific herbs as well as measuring the concentration of antioxidant components. A crucial part of this thesis is the study of the herbs' extractability which is why 3 separate samples of different concentrations were used per herb in wine and in must.

Keywords: Herbs, lavender, anemone, valerian, wine, antioxidant capacity, phenolics, Sabbath

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή μας κ. Σεχάντε Αντνάν για την υποστήριξη του, τις ανεκτίμητες υποδείξεις του και την υπομονή που μας έδειξε καθώς εκπονούσαμε την παρούσα πτυχιακή εργασία. Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε τον Οινοποιητικό Συνεταιρισμό Κορωπίου που ευγενικά μας παραχώρησε τον οίνο του και τον εξοπλισμό του, την βάση της εργαστηριακής μας μελέτης. Τέλος, ευχαριστούμε τους φίλους και οικογένειες μας που μας στηρίζουν καθημερινά σε ο,τι προσπαθούμε.

Αφιέρωση

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι αφιερωμένη στους συμφοιτητές και μελλοντικούς συναδέλφους καθώς και στους φίλους και οικογένειες μας που μας στηρίζουν καθημερινά σε ο,τι προσπαθούμε.

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1 Β:-λιναλοόλη

Σχήμα 2: Οξικό λιναλύλιο

Σχήμα 3: Λαβαντουλυλεστέρας

Σχήμα 4: Α--τερπινεόλη

Σχήμα 5: Καρυοφυλλένιο

Σχήμα 6: γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA)

Σχήμα 7: Βαλεριανικά αλκαλοϊδή ακτινιδίνη (Ia) και βαλεριανίνη (Ib), βαλερενικό οξύ (IIa), η βαλερενική αλδεϋδη (IIb) και το τερπένιο βαλερανόνη (III)

Σχήμα 8:1) καταλίνη 2) θαλιπορφίνη 3) γλαυκίνη

Σχήμα 9: Πρωτοανεμονίνη

Σχήμα 10: Σχηματικά, η εξουδετέρωση της ρίζας με την προσφορά ηλεκτρονίου από το αντιοξειδωτικό Πηγή: c360health.com

Σχήμα 11: Αντίδραση γαλλικού οξέος με φαινολικές ουσίες

Σχήμα 12:Ρίζα DPPH μωβ-βιολετί χρώματος

Σχήμα 13: Ανοιγμένη μορφή DPPH-H κίτρινου χρώματος

Σχήμα 14: Η δέσμευση της ελεύθερης ρίζας DPPH

Σχήμα 15: Trolox

Κατάλογος Πινάκων

- Πίνακας 1 Τιμές πρότυπης καμπύλης F-C
- Πίνακας 2 Πρότυπη καμπύλη F-C
- Πίνακας 3 Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά
- Πίνακας 4 Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά
- Πίνακας 5 Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά
- Πίνακας 6 Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά
- Πίνακας 7 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά
- Πίνακας 8 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά
- Πίνακας 9 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά
- Πίνακας 10 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά
- Πίνακας 11 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά
- Πίνακας 12 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά
- Πίνακας 13 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά
- Πίνακας 14 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα προζυμωτικά
- Πίνακας 15 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα προζυμωτικά
- Πίνακας 16 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα προζυμωτικά
- Πίνακας 17 Τιμές πρότυπης καμπύλης Trollox
- Πίνακας 18 Τιμές μετρήσεων μεταζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 19 Τιμές μετρήσεων μεταζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 20 Τιμές μετρήσεων μεταζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 21 Τιμές μετρήσεων μεταζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 22 Μέγιστη εκχύλιση μεταζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 23 Τιμές Μετρήσεων προζυμωτικά DPPH
- Πίνακας 24 Μέγιστη εκχύλιση προζυμωτικά DPPH

Κατάλογος Εικόνων

- Εικόνα 1: Λεβάντα
- Εικόνα 2: Χημική σύνθεση της λεβάντας
- Εικόνα 3: Βαλεριάνα

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	v
ABSTRACT	v
Αφιέρωση	i
Κατάλογος Σχημάτων	ii
Κατάλογος Πινάκων	iii
Κατάλογος Εικόνων	iv
1	21.2 Σκοπός και στόχοι της παρούσας εργασίας
	3
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα	4
1.4 Η καινοτομία της εργασίας	4
1.5 Μεθοδολογία της παρούσας εργασίας	4
1.6	42
	12.1 Οίνος
	1
2.1.1 Ιστορία του Οίνου	1
2.2.1 Δρόγες	6
2.2.2 Βότανα και κρασί	6
2.3 Τα βότανα που αξιοποιούνται στην εργασία	8
2.3.1 Λεβάντα	8
2.3.2 Βαλεριάνα	12
2.3.3 Ανεμώνη	16
3	183.1.1 Φαινολικά στον οίνο
	23
3.2 Αντιοξειδωτικά	25
3.2.1 Μηχανισμός δέσμευσης ελευθέρων ριζών	26
3.3 Φασματοφωτομετρία	27
3.4 Μέθοδοι προσδιορισμού ολικών φαινολών	28
3.4.1 Μέθοδος Folin-Ciocalteu (F-C)	29
3.4.2 Μέθοδος προσδιορισμού Αντιοξειδωτικής Δράσης DPPH	31
4. Πειραματικό Μέρος	35
4.1 Παρασκευή και εκχύλιση βοτάνων	35
4.2 Πειραματική πορεία	35
4.2.1 Παρασκευή πρότυπης καμπύλης αναφοράς Γαλλικού οξέος.	35
4.2.2 Παρασκευή πρότυπης καμπύλης με τη μέθοδο DPPH	47
5. Συμπεράσματα	53
Βιβλιογραφικές αναφορές	55

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο της παρούσας εργασίας

Τα βότανα είναι πολύτιμα στη ζωή του ανθρώπου από την αρχαιότητα ως σήμερα, κυρίως για τις θεραπευτικές τους δράσεις και ιδιότητες. Χιλιάδες χρόνια οι άνθρωποι τα αξιοποιούν με ποικίλους τρόπους και αναζητούν συνεχώς νέες δυνατότητες με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής τους. Στη σύγχρονη εποχή τόσο η φαρμακοβιομηχανία όσο και η βιομηχανία των καλλυντικών και τροφίμων αξιοποιεί πολύπλευρα κάθε συστατικό και ιδιότητα των βοτάνων, αναζητώντας διαρκώς καινούργιες.

Στο πλαίσιο αυτό η έρευνα συνεχώς διευρύνεται και εξελίσσεται. Στη σχολή Επιστημών Τροφίμων στο τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, υπό την επίβλεψη του καθηγητή κου Σεχάντε Αντνάν μελετώνται σε μια σειρά πτυχιακών εργασιών οι δράσεις των βοτάνων στον οίνο, όπως για παράδειγμα η αντιοξειδωτική δράση των βοτάνων μέντας και δυόσμου στον Οίνο (Αθανασιάδη & Καρτσαγκούλη, 2022), η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων δενδρολίβανου και φασκόμηλου με εκχύλιση σε λευκό οίνο Σαββατιανού Αττικής (Τσολομούτη & Ζερίτη, 2022), η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων κάναβη και μελισσόχορτο στον οίνο (Βασιλείου & Μπρεγιάννη, 2022) η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων πιπερόριζας και καρδάμου στον Ροδίτη οίνο (Κυπρούλης, 2021), η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων θυμάρι και φλισκούνι στον οίνο (Ντουραμάκος & Σαΐνη 2022), η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων βασιλικός-χαμομήλι στον Ροδίτη-αλεπού οίνο (Καρανικόλας, 2022), η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των Βοτάνων αγριμόνιο – αγγελική στον Οίνο (Ξενοφόντος & Παπααγαθοκλέους, 2021), η διερεύνηση της χρήσης των φαρμακευτικών βοτάνων αρμπαρόριζας και βασιλικού ως αντιοξειδωτικά στον οίνο (Λαρδοπούλου, 2021).

Στο ίδιο πλαίσιο η εργασία αυτή έχει σκοπό να διερευνήσει την επίδραση των βοτάνων βαλεριάνα, ανεμώνη και λεβάντα στον οίνο και το γλεύκος. Η διερεύνηση της επίδρασής τους είναι σημαντική καθώς συνδέεται με τις υπόλοιπες εργασίες και συμπληρώνει ένα ακόμη της τμήμα της. Αφετέρου οι ιδιότητες των 3 αυτών βότανων έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και αξίζει να μελετηθεί πως επιδρούν στον οίνο και το γλεύκος και πιο συγκεκριμένα στην ποικιλία Σαββατιανό. Τα τρία αυτά βότανα (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) επιλέχθηκαν για τις ιδιαίτερες θεραπευτικές τους ιδιότητες.

1.2 Σκοπός και στόχοι της παρούσας εργασίας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να γίνει εργαστηριακή διερεύνηση 3 βοτάνων της ελληνικής χλωρίδας ως προς την ικανότητα τους να χρησιμοποιηθούν σαν αντιοξειδωτικά σαν συντηρητικά πρόσθετα κατά της οξείδωσης, ανάλογα με το παραγωγικό στάδιο και την συγκέντρωσή τους.

Στόχοι της εργασίας είναι:

- A) να μελετηθεί η αντιοξειδωτική δράση της βαλεριάνας της λεβάντας και της ανεμώνης στο γλεύκος εν ζυμώσει και στον οίνο
- B) να μετρηθεί η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση των συγκεκριμένων 3 βοτάνων (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) σε αντιοξειδωτικά συστατικά στον οίνο και σε γλεύκος εν ζυμώσει.;
- Γ) να μετρηθεί η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση των συγκεκριμένων 3 βοτάνων σε ολικά φαινολικά συστατικά στον οίνο και σε γλεύκος εν ζυμώσει.
- Δ) να συγκριθούν τα αποτελέσματα της εκχυλισματικής απόδοσης των 3 αυτών βοτάνων σε σχέση με το εκχυλισματικό μέσο (μούστος εν ζυμώσει-οίνος)

1.3 Ερευνητικά ερωτήματα

- Πώς λειτουργούν τα βότανα βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη ως αντιοξειδωτικά στον οίνο;
- Ποια είναι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση των συγκεκριμένων 3 βοτάνων (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) σε αντιοξειδωτικά συστατικά στον οίνο;
- Ποια είναι η μέγιστη εκχυλισματική απόδοση των συγκεκριμένων 3 βοτάνων (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) σε φαινολικά συστατικά στον οίνο;
- Ποια είναι τα αποτελέσματα της σύγκρισης από την εκχυλισματικής απόδοσης των 3 αυτών βοτάνων (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) σε σχέση με το εκχυλισματικό μέσο (μούστος-οίνος);

1.4 Η καινοτομία της εργασίας

Το θέμα επιλέχθηκε γιατί έχει ενδιαφέρον τόσο ερευνητικά όσο και εμπορικά αλλά αποτελεί και μια σύγχρονη καινοτομία καθώς ο οίνος με αρωματικά βότανα είναι ένα νέο προϊόν στην ελληνική αγορά που αυξάνεται γρήγορα σε δημοτικότητα, τα συγκεκριμένα βότανα είναι γνωστά για την φαρμακευτική τους δράση και τις χαλαρωτικές τους ικανότητες.

1.5 Μεθοδολογία της παρούσας εργασίας

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη μελέτη της δυνατότητας εκχύλισης αλλά και για την ποσοτικοποίηση των φαινολικών συστατικών και των αντιοξειδωτικών ουσιών των βοτάνων βαλεριάνα, ανεμώνη και λεβάντα αλλά και για την σύγκριση της αντιοξειδωτικής επίδρασης σε οίνο έτοιμο και σε γλεύκος μετά το τέλος της ζύμωσης. Αρχικά μελετήθηκαν οι συγκεντρώσεις του φαινολικού δυναμικού, στα δείγματα που πραγματοποιήθηκε η εκχύλιση κάθε βοτάνου, αλλά και η αντιοξειδωτική ικανότητα που παρουσιάζει το κάθε ένα.

Όλα τα βότανα εκχυλίστηκαν σε γλεύκος της ποικιλίας Σαββατιανό και σε οίνο που παρήχθη από το ίδιο γλεύκος, στον Οινοποιητικό Συνεταιρισμό Κορωπίου κατά το έτος 2020. Το πειραματικό κομμάτι αφορούσε την εκχύλιση των βοτάνων κατά την διάρκεια της ζύμωσης αλλά και μεταζυμωτικά, σε οίνο, σε τρεις συγκεκριμένες συγκεντρώσεις.

Τα βότανα που επιλέχθηκαν για την διεκπεραίωση της πτυχιακής εργασίας ήταν η Ανεμώνη (*Anemone Coronaria*), η Λεβάντα (*Lavandula Angustifolia*) και η Βαλεριάνα (*Valeriana Officinalis*) σε αποξηραμένη μορφή από πιστοποιημένες καλλιέργειες βιολογικής προέλευσης. Οι συγκεντρώσεις των βοτάνων που επιλέχθηκαν ήταν τα 9, 15, 22.5 gr/L γλεύκους και 4, 5, 7, 5, 11.25 gr/L οίνου.

1.6 Δομή της εργασίας

Η εργασία αποτελείται από 4 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται η εισαγωγή της εργασίας με τον σκοπό, τους στόχους, τα ερευνητικά ερωτήματα. Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της εργασίας όπου παρουσιάζεται η ιστορία του οίνου, η ποικιλία (Σαββατιανό) και τα βότανα και οι ιδιότητές τους με τα οποία θα ασχοληθεί η εργασία. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι και τα υλικά της εργασίας αλλά και τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της αναλυτικά με τα αποτελέσματά τους. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα η συζήτηση και τα συμπεράσματα της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Οίνος και βότανα

Το κεφάλαιο αυτό παρουσιάζει στοιχεία για τον οίνο και την ιστορία αλλά και τα υπό μελέτη βότανα (βαλεριάνα, λεβάντα και ανεμώνη) και τις ιδιότητες τους.

2.1 Οίνος

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:

- A. Αποκτημένο αλκοολικό τίτλο τουλάχιστον 8,5%-9% vol και 15% vol ως μέγιστο
- B. Ολική οξύτητα, εκφραζόμενη σε τρυγικό οξύ, τουλάχιστον 3,5 gr/L.
(Σουφλερός, 2000, Τσακίρης, 2009, 2014)

2.1.1 Ιστορία του Οίνου

Αρχαιότητα: Το κρασί και η παραγωγή του εκτείνονται ιστορικά σε δεκάδες πολιτισμούς σε βάθος χιλιετιών. Από τα πρώτα καταγεγραμμένα εργαλεία παραγωγής κρασιού να ξεκινούν από την 6η π.Χ. χιλιετία μέχρι τη σύγχρονη οινοπαραγωγική βιομηχανία, η τεχνολογία της οινοποίησης και της αμπελοκαλλιέργειας έχει αλλάξει και εξελίσσεται συνεχώς καθώς το κρασί κοινωνικά και οικονομικά παραμένει στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου ένα από τα σημαντικότερα προϊόντα (Κόπακα, 2002). Νομαδικοί λαοί κατά την 6η και 7η π.Χ. χιλιετία πιθανότατα συνέλεξαν άγρια φρούτα και σταφύλια, τα οποία μέσα σε μερικές μόνο μέρες σε κλειστά δοχεία με παρουσία άγριων ζυμών αποσυντίθενταν προς παραγωγή αλκοολούχου “πρωτο-κρασιού”. Δεδομένου όμως ότι η άμπελος αποδίδει ικανοποιητικές ποσότητες φρούτου κάποια χρόνια μετά τη φύτευση, η εκτεταμένη αμπελοκαλλιέργεια άρα και η συστηματική παραγωγή οίνου ξεκίνησε κατά την 4η-5η π.Χ. χιλιετία στην Αίγυπτο, τη Μεσοποταμία και τον Καύκασο, στους πρώτους μη νομαδικούς πολιτισμούς.

Στο Δέλτα του Νείλου άνθισε για πρώτη φορά το οινικό εμπόριο και η παραγωγή οίνου απέκτησε μεγάλη οικονομική σημασία, με το αιγυπτιακό κρασί να εξάγεται προς όλα τα σημαντικά εμπορικά κέντρα της Μεσογείου. Από την εποχή εκείνη διασώζονται

διάφορες απεικονίσεις επεξεργασίας σταφυλιών αλλά και μερικά από τα πρώιμα δείγματα οργανωμένης οικονομίας (λογιστική, ανταλλαγή χρήματος, νομοθεσίας) αναφέρονται στο Αιγυπτιακό οινικό εμπόριο (Τσακίρης, 2009).

Ο επόμενος σταθμός στην ιστορία του οίνου είναι η αρχαία Ελλάδα. Το κρασί αποτελούσε ένα από τα πιο σημαντικά προϊόντα για την οικονομία της χώρας, με αμπέλια να καλλιεργούνται σε όλη την έκταση του αρχαίου ελληνικού κόσμου και εκτεταμένες εξαγωγές να πραγματοποιούνται σε ολόκληρη τη Μεσόγειο αλλά μέχρι και τη Ρωσία. Πολιτισμικά επίσης η οινοπαραγωγή είχε περίοπτη θέση, το κρασί είχε ιδιαίτερη σημασία στην τέχνη και τις θρησκευτικές τελετές, όχι μόνο σε αυτές που σχετίζονταν με τον Διόνυσο το Θεό του κρασιού αλλά και άλλων Θεοτήτων και περιστάσεων (Παπαχατζής, 1989).

Τόσο στις σύγχρονες όσο και σε παλαιότερες αναζητήσεις και μελέτες του αμπελοοινικού κλάδου υπάρχει μεγάλος αριθμός από ευρήματα από την αρχαία Ελλάδα με απεικονίσεις και περιγραφές γεύσης κρασιών, ποικιλιών, συγκρίσεις αμπελοκαλλιεργητικών περιοχών ακόμη και πραγματείες περί της επίδρασης που έχει το μικροκλίμα και η εδαφική σύσταση στη ποιότητα του σταφυλιού (Κόπακα, 1998, Κουράκου-Δραγώνα, 1998).

Κατά τη διάρκεια της ρωμαϊκής εποχής η παραγωγή αλλά και το εμπόριο του οίνου καταλάμβανε ένα μεγάλο τμήμα της οικονομίας και με την επέκταση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας αυξήθηκε πολύ η ζήτηση και οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Νέα εδάφη, ποικιλίες και κατακτημένοι λαοί εξέλιξαν την οινοποιεία σταθερά εισάγοντας νέες τεχνολογίες πιεστηρίων καθώς και βαρέλια από γαλλική βελανιδιά, τα οποία μέχρι και σήμερα θεωρούνται τα κορυφαία δοχεία παλαίωσης.

Η πτώση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας είχε αρνητικές συνέπειες καθώς η πολιτική αστάθεια των ακόλουθων αιώνων έπληξε σημαντικά τους κοινωνικούς, οικονομικούς και λογιστικούς μηχανισμούς οι οποίοι χρειάζονται κατά τη συστηματική μετακίνηση και εμπορία κρασιού, πέρα από τις καταστροφές καλλιεργούμενων εκτάσεων που επέφεραν οι συνεχείς πόλεμοι.

Μεσαίωνα: Η αμπελουργία και η οινοποίηση δεν εγκαταλείφθηκαν σε καμία ιστορική περίοδο ωστόσο απέκτησαν ξανά ιδιαίτερα σημαντική οικονομική σημασία με τον βασιλιά Καρλομάγνο και το φεουδαρχικό σύστημα που ακολούθησε όταν στη Γαλλία και στη Γερμανία άρχισαν να καλλιεργούνται τεράστιες εκτάσεις που επέφεραν εξαιρετικά σημαντικά κέρδη στους τοπικούς φεουδάρχες. Αξίζει να σημειώσουμε πολλά σύγχρονα φημισμένα αμπελοτόπια ξεκίνησαν να καλλιεργούνται και να

παράγουν υψηλής ποιότητας σταφύλια και οίνους την περίοδο αυτή, όπως για παράδειγμα η περιοχή του Μπορντώ η οποία ήταν περιζήτητη ονομασία προέλευσης από τον 10ο αιώνα. Σημαντικός παράγοντας στην ιστορία της οινοποιίας είναι και τα μοναστηριακά οινοποιεία καθώς τότε επιτράπηκε στον κλήρο η παραγωγή, η εμπορία και η εξαγωγή κρασιού, κάτι που σύντομα αποτέλεσε μια από τις σημαντικότερες πηγές εσόδων της Εκκλησίας.

Μερικούς αιώνες αργότερα εμφανίζεται στο προσκήνιο της οινοπαραγωγής και του οινικού εμπορίου η Ισπανία και η Πορτογαλία, χώρες οι οποίες αν και μέχρι τότε είχαν ελάχιστο ρόλο στο ευρωπαϊκό εμπόριο, γύρω στον 14ο αιώνα κατάφεραν να προσελκύσουν την ευρωπαϊκή αγορά. Η αύξηση της επιρροής της Ισπανίας και της Πορτογαλίας, το αγγλικό εμπόριο, η ανακάλυψη της Αμερικής από τον Κολόμβο και οι κατακτήσεις του Κορτές μετακινούν πλέον από τον 16ο αιώνα την οινοπαραγωγή σε διηπειρωτική κλίμακα και εισάγονται στην αγορά κρασιά παραγόμενα από άγνωστα μέχρι τότε κλίματα (Τσακίρης, 2009).

Ας σημειωθεί εδώ ότι για 200 περίπου χρόνια (15ος-17ος αι.) η θερμοκρασία στην Ευρώπη παρέμενε ασυνήθιστα υψηλή, γεγονός το οποίο σήμαινε ότι παράλληλα με την τεράστια άνθιση του οινικού εμπορίου υπήρχαν και ιδανικές συνθήκες για καλλιέργεια. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την ευρωπαϊκή αποικιοκρατία και τα κέρδη που αυτή απέδιδε διέυρυναν την οινική αγορά και έκαναν τους καταναλωτές πιο απαιτητικούς στην όλο και πιο αστικοποιημένη Ευρώπη. Έτσι από τον 17ο αιώνα μπαίνουν στην αγορά νέες ποικιλίες και περιοχές, πολλές από τις οποίες διατηρούν την φήμη τους έως σήμερα όπως το Tokaji, το Marsala, τα γλυκά κρασιά από τη Μαδέιρα και πολλά ακόμα (Τσακίρης, 2009).

18^{ος} και 19^{ος} αιώνες: Τους δύο αυτούς αιώνες (18ος και 19ος αιώνες) πραγματοποιήθηκαν πολλές σημαντικές μεταβολές στην οινοπαραγωγή όπως η διάδοση της χρήσης θείου, τεχνολογικές μεταβολές στους φελλούς και την παραγωγή γυάλινων φιαλών τα οποία έκαναν τα αφρώδη κρασιά πιο βιώσιμα προϊόντα για τους παραγωγούς. Από τον 19ο αιώνα και με τις Διεθνείς Εκθέσεις αρχίζει η συστηματική και νομοθετημένη ονοματοδοσία κρασιών και περιοχών, θεσπίζονται ιδρύματα για την εκμάθηση και την συστηματική μελέτη της αμπελουργίας και του οίνου, αλλά μετακινείται η αγορά και η ζήτηση προς την παραγωγή κόκκινων βαθιά τανικών οίνων που αναγνωρίζουμε σήμερα σαν “κόκκινο κρασί”. Μέχρι τότε ο τυπικός ερυθρός οίνος ήταν μαλακός και ανοιχτόχρωμος. Από αυτόν τον αιώνα κατάγεται η ποικιλία Cabernet

Sauvignon, τα κρασιά Riesling και πάρα πολλά ακόμα προϊόντα αλλά και πρακτικές που αναγνωρίζουμε ακόμη και στην σύγχρονη αγορά και παραγωγή.

Στο ίδιο διάστημα βλέπουμε και την εκτεταμένη μετάδοση του περονόσπορου και της φυλλοξήρας γεγονός που παράλληλα δημιουργεί και την επόμενη μεγάλη συμβολή του 19ου αιώνα, την έναρξη δηλαδή των γενετικών πειραμάτων αναπαραγωγής και δημιουργίας νέων ανθεκτικών αμπελώνων συνδυάζοντας *vitis vinifera* και *vitis labrusca* ποικιλίες.

Φτάνοντας στον 20ο αιώνα, η οινοπαραγωγή πληγμένη από την φυλλοξήρα και τον περονόσπορο αλλά και τους 2 παγκοσμίους πολέμους, προσπάθησε να στραφεί προς την μαζική παραγωγή για να ανακάμψει. Αν και οι μικρότερες επιχειρήσεις δεν άλλαξαν ουσιαστικά τις μεθόδους τους, μετά τον Β' Παγκόσμιο βλέπουμε την ευρωπαϊκή αγορά να καταβάλλει προσπάθειες για παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κρασιού, βασιζόμενου μεταξύ άλλων σε νέες τεχνολογίες και χημικά τα οποία ήταν ακόμα ελλιπώς κατανεμημένα και ελεγμένα, με αποτέλεσμα την δραστική πτώση της ποιότητας. Η αύξηση στην προσφορά κατέληξε να απωθεί από την αγορά πολλούς από τις μικρότερες σε όγκο (αν και συχνά ποιοτικότερες) ετικέτες. Η πτώση της ποιότητας και η εκβιομηχάνιση της παραγωγής σε συνδυασμό με τεράστια σκάνδαλα νοθείας είχε δημιουργήσει το 1980 μια τοξική αγορά που είχε χάσει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών οι οποίοι αναζητούσαν οίνους ποιότητας.

Σύγχρονη εποχή: Η εξέλιξη της τεχνολογίας και της επιστημονικής κατανόησης της καλλιέργειας και της οινοπαραγωγής έχει επιτρέψει τον ακριβή προγραμματισμό και έλεγχο όλων των παραγόντων που συμβάλλουν στην παραγωγή ποιοτικών οίνων. Σαν αντίδραση στις αλόγιστες χρήσεις χημικών του παρελθόντος δημιουργήθηκε η πλέον ισχυρή και κερδοφόρα βιομηχανία παραγωγής βιολογικού σταφυλιού και οίνου η οποία αποτελεί οικονομικά βιώσιμη διέξοδο μικρών παραγωγών και παράγει εξαιρετικής ποιότητας οίνους που βρίσκουν εύκολα θέση στην αγορά έχοντας προστιθέμενη αξία σαν οίνοι που πρόσκεινται στις “παραδοσιακές αξίες” της οινοπαραγωγής. Αυτοί οι τελευταίοι οίνοι έχουν εξελιχθεί ακόμα περισσότερο τα τελευταία χρόνια, εκμεταλλευόμενοι την σχετική ομογενοποίηση της υπόλοιπης αγοράς και την εκτεταμένη καλλιέργεια των ίδιων λίγων ποικιλιών ασχέτως τοπικού κλίματος και ιστορίας.

2.2 Βότανα

Σύμφωνα με το αγγλικό λεξικό της Οξφόρδης, τα βότανα ορίζονται ως χρήσιμα φυτά των οποίων τα φύλλα, τα λουλούδια και οι ρίζες θεωρούνται θεραπευτικά ή βρώσιμα με κριτήριο τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά. Τα βότανα αξιοποιούνται πολύπλευρα ως συστατικά φαγητών, ποτών, καλλυντικών και φαρμάκων (Mabey, 1999).

Φαρμακευτικά ή θεραπευτικά βότανα θεωρούνται όλα τα χρήσιμα φυτά, των οποίων οι ρίζες, οι μίσχοι, τα άνθη και τα φύλλα χρησιμεύουν ως τροφή ή θεραπεία, χάρη στο άρωμά τους ή κάποιο άλλο χαρακτηριστικό τους. Πιο συγκεκριμένα, φαρμακευτικά φυτά ή βότανα ονομάζονται τα φυτά τα οποία περιέχουν δραστικές ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόληψη ή την θεραπεία ασθενειών. Όλα τα μέρη του φυτού μπορούν να χαρακτηριστούν φαρμακευτικά, είτε πρόκειται για άνθη, φύλλα και καρπούς είτε πρόκειται για τον φλοιό και τις ρίζες τους (Mabey, 1999).

Ανατρέχοντας στην ιστορία της ανθρώπινης διατροφής παρατηρείται ότι είναι γεμάτη με μύθους και παραδόσεις που αναφέρονται στις θεραπευτικές, οργανοληπτικές και συντηρητικές χρήσεις των φυτών. Η χρήση των βοτάνων για φαρμακευτικούς σκοπούς είναι τόσο παλιά όσο και ο πολιτισμός.

Από την αρχαιότητα είναι γνωστές οι ιδιότητες των βοτάνων για πρόληψη, θεραπεία ή/και ανακούφιση του πόνου και για αυτό το λόγο τα συναντάμε στις περισσότερες ιατρικές μεθόδους των αρχαίων Κινέζων, Αιγυπτίων, Ελλήνων, Ινδών, Αράβων κλπ. Οι Κινέζοι αναφέρονται σε βότανα που χρησιμοποιούνται ως γιατρικά 4.700 χρόνια (Τσαντσαράκη, 2018), ενώ μια από τις πρώτες γραπτές αναφορές έχουμε από τους Σουμέριους το 2200 π.Χ. (Μπάουμαν, 1999). Ένας αρχαίος πάπυρος από τη νεκρόπολη των Θηβών, κατέγραφε 700 φυτά όπως για παράδειγμα την αλόη, τον κρόκο κλπ. Ενώ οι αιγυπτιακοί πάπυροι του Ebers, του Edwin Smith κ.ά θεωρούνται από τα πιο πλήρη αρχαία ιατρικά κείμενα (Carpenter, et al 1998, Κριτσωτάκη, 2018).

Στην αρχαία ελληνική μυθολογία ο Ασκληπιός γιος του θεού Απόλλωνα μαθήτευσε δίπλα στον Κένταυρο Χείρωνα όπου έμαθε τις θεραπευτικές ιδιότητες των βοτάνων (Κιαπόκας, 1996). Στον Ιπποκράτη (460 π.Χ- 377 π.Χ) και την ιατρική του υπάρχει πλήθος αναφορών για δεκάδες βότανα τα οποία χρησιμοποιούνται θεραπευτικά και προληπτικά (Καπιόκας, 2007, Κριτσωτάκη, 2018). Αξίζει να σημειώσουμε μάλιστα ότι στην ιπποκρατική ιατρική για να είναι εύκολη και ευχάριστη

η κατάποση των βοτάνων, αναμειγνύονταν με νερό, λάδι, κρασί, κλπ (όπ. αναφ. Ιπποκράτης (μτφ Λυπουρλής) Κριτσωτάκη, 2018).

Τεράστια συμβολή στην ιατρική επιστήμη είναι τα συγγράμματα του Θεόφραστου «Περί φυτών ιστορία» και «Περί φυτών αιτιών». Εφάμιλλης αξίας είναι η προσφορά του Διοσκουρίδη (Κιλικία 1ος μ.Χ. αι.) με τα 5 βιβλία. Στο έργο του «Περί Ύλης Ιατρικής» μάλιστα θεωρείται ο μεγαλύτερος φαρμακολόγος της ιστορίας και θεμελιωτής της (Μαρκέτος, 2000).

Σπουδαία ήταν η προσφορά του Γαληνού (131- 109 μ.Χ), στη μελέτη των βοτάνων ο οποίος κατέγραψε 304 φάρμακα από φυτά. Επίσης στην Παλαιά Διαθήκη αναφέρεται η χρήση του μανδραγόρα, του σιταριού, της βρόμης και του κριθαριού (Μπάουμαν, 1999).

Κατά τον μεσαίωνα ο άνθρωπος ήταν ήδη πληροφορημένος για τα αποτελέσματα των φυτικών συστατικών στο σώμα, την ψυχή, το μυαλό και τα συναισθήματα του ανθρώπινου οργανισμού.

2.2.1 Βότανα και κρασί

Το κρασί ή οίνος είναι ένα προϊόν με χιλιάδες χρόνια ιστορίας έχει περάσει από μύριες μορφές και τρόπους παραγωγής. Η σύγχρονη τεχνολογία παραγωγής και διανομής μας έχει επιτρέψει να ελαχιστοποιήσουμε τις επεμβάσεις μας, περιοριζόμενοι μόνο στις απαραίτητες. Δεν ήταν πάντα έτσι, βελτιωτικά γεύσης και συντηρητικά χρησιμοποιούνταν κατά κόρον και πολλά από αυτά χαρακτήριζαν την γεύση του προϊόντος όσο και το οινογλεύκος.

Στην αρχαία Αίγυπτο, από σκεύη του 3100 π.Χ. γνωρίζουμε ότι γίνονταν προσθήκες διαφόρων βοτάνων, φυτών και λουλουδιών. Αιώνες αργότερα συναντάμε αντίστοιχες τεχνικές στην αρχαία ελληνική οινική παράδοση με βότανα, μπαχαρικά, μέλι, θαλασσινό νερό μέχρι και το ακόμα χρησιμοποιούμενο ρετσίνι. Αξίζει να σημειώσουμε μάλιστα ότι στην ιπποκρατική ιατρική για να είναι εύκολη και ευχάριστη η κατάποση των βοτάνων αναμειγνύονταν με νερό, λάδι, κρασί κλπ (όπ. αναφ. Ιπποκράτης (μτφ Λυπουρλής) Κριτσωτάκη, 2018). Επι πρόσθετα χρησιμοποιούνταν από μοναχούς στην μεσαιωνική Ευρώπη, και σώζονται συνταγές του 13ου αιώνα για προσθήκη μπαχαρικών σε κρασί.

2.2.2 Σαββατιανό

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας χρησιμοποιούμε την ποικιλία σαββατιανό για την παρασκευή δειγμάτων.

Η ποικιλία αυτή επιλέχθηκε γιατί πρόκειται για μια από τις σημαντικότερες, πιο διαδεδομένες και δημοφιλείς ποικιλίες στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στον Αττικό αμπελώνα. Ο αμπελώνας της Αττικής, η ιστορία του οποίου χρονολογείται 4000 π.Χ., είναι από τους θερμότερους και ξηρότερους της Ελλάδας. Το Σαββατιανό είναι μια ποικιλία που παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στην ξηρασία και τις υψηλές θερμοκρασίες και για αυτόν το λόγο είναι η ποικιλία με την περισσότερη κατά βάρος παραγωγή από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Υπάρχουν αναφορές για αυτή στον Όμηρο, και σε μέρη απ' όπου πέρασαν οι Έλληνες όπως π.χ. η Μεσημβρία και τα παράλια της Μαύρης Θάλασσας. Η ανθεκτικότητά της στις ασθένειες αλλά και η παραγωγικότητά της την έχει διαδώσει σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια και γι' αυτό είναι από τις πιο πολυφυτεμένες ποικιλίες του Ελληνικού αμπελώνα με κύριες περιοχές καλλιέργειάς της την Κεντρική Ελλάδα και δευτερευόντως τις Κυκλάδες, την Δυτική Κρήτη, τη Μακεδονία και την Πελοπόννησο (Σταυρακάκης, 1991).

Πρωταρχικά έγινε γνωστή ως η ποικιλία που χρησιμοποιείται κατά παράδοση για την παραγωγή ρετσίνας, του χαρακτηριστικού και παλαιότερα απαξιωμένου κρασιού της Ελλάδας, που πλέον έχει πάρει τη θέση που του αξίζει. Σήμερα η ποικιλία Σαββατιανό οινοποιείται και χωρίς προσθήκη ρητίνης και παράγει ποιοτικά ξηρά κρασιά με λεπτό, διακριτικό γευστικό χαρακτήρα, πλούσιο σώμα, ισορροπημένη οξύτητα και αλκοόλη, ήπια αρώματα εσπεριδοειδών, λουλουδιών, τροπικών πυρηνόκαρπων φρούτων και βοτάνων, αφήνοντας μια μακρά επίγευση.

Αξίζει να τονίσουμε ότι ένα μεγάλο πλεονέκτημα του σαββατιανού είναι η δυναμική δυνατότητα στο τραπέζι. Συνδυάζεται με πλήθος γεύσεων, ορεκτικά μεζεδάκια, κρέας, ψάρι, θαλασσινά, σαλάτες αλλά και τυροκομικά προϊόντα.

Στους παλαιούς αμπελώνες συναντάμε πρέμνα διαμορφωμένα σε χαμηλό κύπελλο ενώ στους νεότερους διαμορφωμένα σε αμφίπλευρο γραμμικό σχήμα. Έχει μεγάλα τσαμπιά που μπορεί να φτάνουν έως και τα 500γρ. σε αρδευόμενους αμπελώνες. Οινοποιείται μονοποικιλιακά ή σε συνδυασμός και με άλλες ποικιλίες όπως το Ασύρτικο και ο Ροδίτης.

Παρά την υψηλή δημοτικότητα του έμεινε για πολλά χρόνια στο περιθώριο. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια οι πιο «νέες γενιές» αμπελουργών αξιοποιώντας την επιστημονική

γνώση και σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης του αμπελώνα και οινοποίησης το επανάφεραν δυναμικά στο προσκήνιο αναδεικνύοντας τις δυνατότητες του όχι μόνον ως προς τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, αλλά και ως προς το χρόνο παλαίωσης στο κελάρι.

2.3 Τα βότανα που αξιοποιούνται στην εργασία

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιούνται πειραματικά 3 βότανα: Η λεβάντα, η βαλεριάνα και η ανεμώνη. Τα 3 αυτά βότανα παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

2.3.1 Λεβάντα



Βασίλειο: Φυτά (Plantae)

Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)

Ομοταξία: Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)

Τάξη: Λαμιώδη (Lamiales)

Οικογένεια: Χειλανθή (Lamiaceae)

Γένος: Λεβάντα (Rosmarinus)

Είδος Λεβάντα η στενόφυλλος (Lavandula angustifolia)

Η **λεβάντα** είναι γνωστή για τις θεραπευτικές της ιδιότητες και χρήσεις από την αρχαιότητα και αποτελεί ένα φυτό που ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (Labiatae). Το όνομα της λεβάντας «**lavender**» προέρχεται από την λατινική λέξη *lanāre* που σημαίνει πλένω/καθαρίζω. Το γνωστότερο γένος είναι η λαβαντούλα (Lavandula) που περιλαμβάνει γύρω στα 25 είδη από τα Κανάρια Νησιά, την Ινδία και άλλες ασιατικές χώρες. Η λεβάντα χρησιμοποιείται για περισσότερα από 2.500 χρόνια.

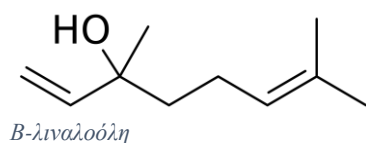
Κατά την αρχαιότητα οι Αιγύπτιοι, οι Φοίνικες και οι Άραβες χρησιμοποιούσαν τη λεβάντα στην ταρίχευση, στα καλλυντικά προϊόντα, έλαια για μασάζ και αρωματικές αλοιφές, αλλά και στα γιατρικά της εποχής. Οι αρχαίοι Λίβυοι και οι Ρωμαίοι τη χρησιμοποιούσαν για να αρωματίζουν το νερό των λουτρών τους καθώς και για να διώχνουν τις ψείρες. Επίσης, τοποθετούσαν άνθη λεβάντας στα σκαλίσματα των κρεβατιών για απομακρύνουν τους κοριούς. Οι ιαματικές ιδιότητες της λεβάντας ήταν γνωστές και στην αρχαία Ελλάδα σύμφωνα με αναφορές τους στον Διοσκουρίδη και τον Γαληνό. Οι αρχαίοι Έλληνες την ονόμαζαν νάρδο, από την πόλη Νάρδα της Συρίας και ανακάλυψαν νωρίς ότι όταν τα άνθη της λεβάντας συνθλιβούν και καούν, τότε ο καπνός που απελευθερώνεται είναι ιδιαίτερα χαλαρωτικός. Επίσης την χρησιμοποιούσαν για τον αρωματισμό των λουτρών τους αλλά και για τον καλλωπισμό του δέρματος. Τα λουλούδια της επίσης, βρίσκουν χρήση σε αποξηραμένη μορφή στην μαγειρική, το νέκταρ τους θεωρείται ότι παράγει γευστικό μέλι και αναφέρεται ότι χρησιμοποιούνταν στο μεσαίωνα για την παρασκευή *hippocras*, ενός αλκοολούχου αφενήματος με μπαχαρικά. Οι βιολογικά ενεργές ενώσεις που έχουν απομονωθεί στο αιθέριο έλαιο της λεβάντας είναι κυρίως το οξικό λιναλύλιο, η λιναλοόλη, διάφορες τανίνες και καρνοφυλλένια (Heinrich et al, 2012).

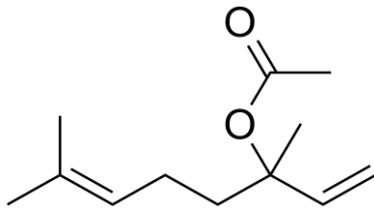
Φαρμακευτικές χρήσεις

Σύμφωνα με τη σύγχρονη ιατρική, το αιθέριο έλαιο της λεβάντας βοηθάει στην χαλάρωση του εγκεφάλου καθώς και λειτουργεί ηπίως αντιεπιληπτικά και αντισπασμωδικά εμποδίζοντας *pentetrazol-*, *nicotine-* και *glutamate-* υποκινούμενους σπασμούς. Τέτοιοι φυσιολογικοί μηχανισμοί φαίνεται να επιβεβαιώνουν την παραδοσιακή χρήση της λεβάντας σαν αγχολυτικό, ηρεμιστικό και αντικαταθλιπτικό (Heinrich, et al, 2012).

Χημική σύσταση

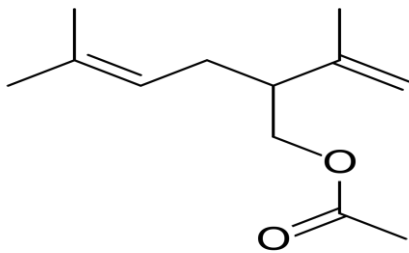
Σύμφωνα με αναλύσεις των φυτικών εκχυλισμάτων της λεβάντας με αέρια χρωματογραφία - φασματοσκοπία μαζών (GC - MS) βρέθηκε ότι περιέχει κατά κανόνα: Β-λιναλοόλη, Οξικό λιναλύλιο, Λαβαντουλυλεστέρας, Α-τερπινεόλη Καρνοφυλλένιο (Umezu, Toyoshi et al. 2006)



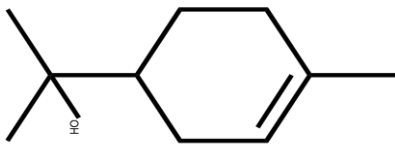


Σχήμα 2 Οξεικό λιναλύλιο

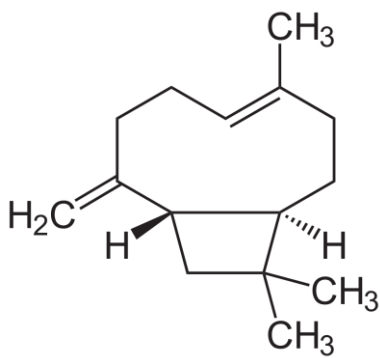
Εικόνα 2 Χημική σύνθεση της λεβάντας



Σχήμα 3 Λαβαντουλυλεστέρας



Σχήμα 4 Α--τερπινεδόλη



Σχήμα 5 Καροφυλλένιο

Compound	%	Compound	%	Compound	%
1-Octen-3-ol	0.35	Linalool	44.54	Geraniol	11.02
3-Carene	0.45	(<i>E</i>)-4,8-Dimethyl-3,8-octadiol	1.45	Lavandul acetate	10.78
1-Methyl-2-ethylbenzene	0.11	Camphene	3.98	3,7-Dimethyl-2,6-octadien-1-ol	10.35
Limonene	0.19	Borneol	2.45	Caryophyllene	0.50
Eucalyptol	2.30	Isoterpineol	6.75	Cadiol	0.15
Ocimene	0.52	Myrcene	0.87		

Ας σημειωθεί ότι βρέθηκαν επίσης, σε συγκεντρώσεις <1% του δείγματος αρκετοί ακόμα δευτερεύοντες μεταβολίτες (Umezū, Toyoshi et al. 2006). Στην βιβλιογραφία ανάλογα της μεθόδου, του δείγματος φυτών που χρησιμοποιήθηκαν και των χαρακτηριστικών της καλλιέργειας και συγκομιδής τους οι σχετικές συγκεντρώσεις αυτών των δευτερευόντων μεταβολιτών κυμαίνονται. Εδώ παραθέτουμε τις ενώσεις που συστηματικά βρίσκονται στις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις και χαρακτηρίζουν σε μεγάλο βαθμό την οργανοληπτική και χημική συμπεριφορά του εκχυλίσματος.

2.3.2 Βαλεριάνα



Εικόνα 3 Βαλεριάνα

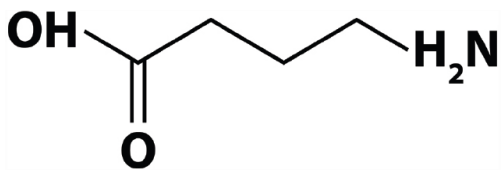
Πηγή: <https://www.itrofi.gr/>

Βασίλειο: Φυτά (Plantae)
Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)
Ομοταξία: Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)
Τάξη: Διψακώδη (Dipsacales)
Οικογένεια: Βαλεριανοειδή (Valerianaceae)
Γένος: Βαλεριανή (Valeriana)
Είδος: Βαλεριανή η φαρμακευτική (Valeriana officinalis)

Η βαλεριάνα (*Valeriana officinalis*) είναι φυτό πολυετές ποώδες και ανθοφόρο της οικογένειας των βαλεριανοειδών. Το όνομα “βαλεριάνα” προήλθε από τη λατινική λέξη *valere* που σημαίνει “υγεία και δύναμη” και αναφέρεται στην θεραπευτική χρήση του φυτού, αν και υποστηρίζεται ότι μπορεί να αναφέρεται και στην έντονη οσμή του. Τα άνθη της είναι μικρά ροζ και λευκά ανάλογα από την ποικιλία, σε σχηματισμό ομπρέλας στην κορυφή του φυτού, ενώ ο βλαστός σωληνοειδής και χνουδωτός. Η ρίζα της είναι ινώδης με έντονο άρωμα και αποτελεί το μέρος του φυτού με τις κυριότερες και σημαντικότερες θεραπευτικές ιδιότητες. Η βαλεριάνα είναι γνωστή από την αρχαιότητα για τις φαρμακευτικές της χρήσεις και υπάρχουν αναφορές σε αυτήν από τον Ιπποκράτη και τον Γαληνό. Τον μεσαίωνα χρησιμοποιούνταν σε διάφορα μέρη της Ευρώπης σαν θεραπεία κατά της αϋπνίας, του άγχους, του πόνου, των σπασμών και σε γενικής χρήσης δρόγες (Heinrich et al, 2012). (Patočka, & Jakl, 2010).

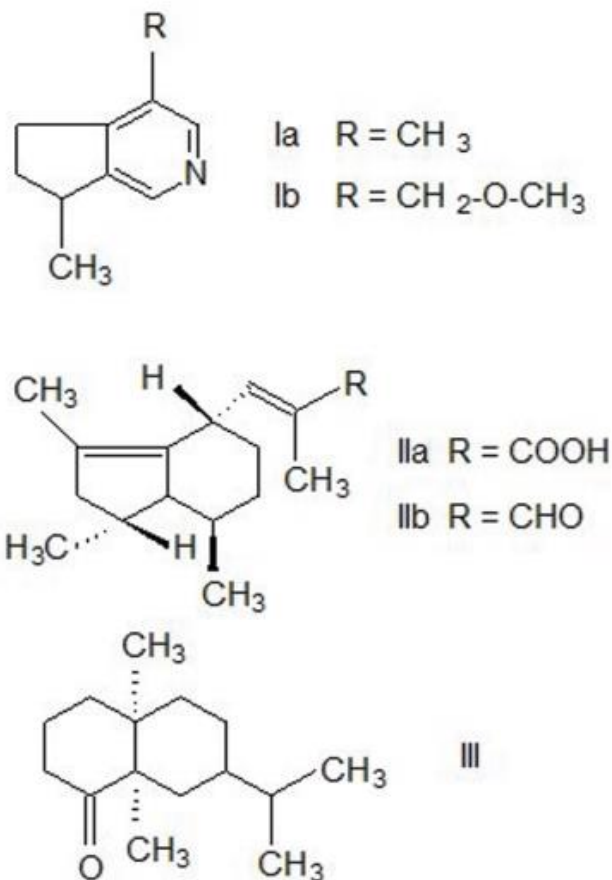
Ιδιότητες και θεραπευτικές χρήσεις

Μια σύγχρονη μελέτη του φυτού έχει καταλήξει ότι η ιστορική του χρήση οφείλεται κυρίως στην περιεκτικότητα του σε γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA) το οποίο είναι ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορεί να λειτουργήσει σαν ηρεμιστικό. Μεταξύ άλλων αξιοσημείωτων βιολογικά ενεργών συστατικών της βαλεριάνας περιέχει αλκαλοειδή τύπου πυριδίνης όπως βαλεριανίνη και ακτινιδίνη (τα οποία είναι και φαινολικής μορφής), καθώς και τερπένια, τανίνες και λοιπές πολυφαινόλες (Patočka, & Jakl, 2010; Wojdyło 2007).



Σχήμα 6 γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι δομές των κυρίων ενώσεων που έχουν βρεθεί στο αιθέριο έλαιο της *Valeriana officinalis*. Βαλεριανικά αλκαλοϊδή ακτινιδίνη (Ia) και βαλεριανίνη (Ib), βαλερενικό οξύ (IIa), η βαλερενική αλδεΐδη (IIb) και το τερπένιο βαλερανόνη (III)



Σχήμα 7 Βαλεριανικά αλκαλοϊδή ακτινιδίνη (Ia) και βαλεριανίνη (Ib), βαλερενικό οξύ (IIa), η βαλερενική αλδεΐδη (IIb) και το τερπένιο βαλερανόνη (III)

Επιπλέον απαντώνται valerotriates και τα προϊόντα της αποδόμησης τους baldrinals

αλλά πρόκειται για πολύ ασταθείς ενώσεις φαρμακολογικής σημασίας οι οποίες είναι εκτός του εύρους της παρούσης εργασίας.

Παρενέργειες

Η βαλεριάνα μπορεί να έχει διαφορετικές επιδράσεις στο σώμα όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα φάρμακα. Συστήνεται αυξημένη προσοχή και αντεδύκνεται η χρήση της μαζί με οποιοδήποτε φάρμακο που έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα, όπως τα αντικαταθλιπτικά, τα αντιεπιληπτικά και τα αντισταμινικά. Η χρήση της πρέπει επίσης να αποφεύγεται όταν λαμβάνονται αντιμυκητιασικά και φάρμακα για τη μείωση της χοληστερόλης, καθώς το ήπαρ απελευθερώνει ορισμένα ένζυμα για να αφομοιώσει τη βαλεριάνα και αυτά τα ένζυμα μπορεί να μεταβάλλουν τις επιδράσεις των φαρμάκων αυτών.

Η κατανάλωση της βαλεριάνας μπορεί να προκαλέσει αυξημένο αίσθημα παλμών, πονοκέφαλο και στομαχικές διαταραχές. Η χρήση της θα πρέπει να αποφεύγεται από εγκύους ή θηλάζουσες γυναίκες, καθώς και από τα θηλυκά κατοικίδια ζώα και τα παιδιά. Επιπλέον, η παρατεταμένη χρήση της μπορεί να επιδεινώσει τα συμπτώματα, τα οποία με λελογισμένη χρήση μειώνει (Pilerood, 2010)

2.3.3 Ανεμώνη



Εικόνα 4 Ανεμώνη

Βασίλειο: Φυτά (Plantae)

Συνομοταξία: Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)

Ομοταξία: Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)

Τάξη: Βατραχιώδη (Ranunculales)

Οικογένεια: Βατραχιοειδή ή Ρανουγκουλίδες (Ranunculaceae)

Γένος: Ανεμώνη (Anemone)

Είδος: Ανεμώνη η στεφανωματική *Anemone coronaria*

Η ανεμώνη είναι το πιο γνωστό καλλωπιστικό φυτό στην Ελλάδα, είναι ένα φυτό που ανθίζει τον χειμώνα, ενώ ξεραίνεται το καλοκαίρι. Ο πολλαπλασιασμός του φυτού γίνεται με κονδύλους ή βολβούς. Απαραίτητη για την ποιοτική παραγωγή ανθέων είναι η λίπανση της, η υψηλή υγρασία αλλά και η χαμηλή μέση θερμοκρασία νυκτός που πρέπει να είναι στους 5-6 βαθμούς κελσίου. Η ανεμώνη παράγει είτε μονά είτε πολλαπλά άνθη όπως και τα χρυσάνθεμα. Το όνομα ανεμώνη εικάζεται ότι έχει αρχαιοελληνική προέλευση από την λέξη άνεμος καθώς οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι το φυτό αυτό ανθίζει σε σημεία που υπάρχει έντονος άνεμος, μια άλλη πιθανή προέλευση του ονόματος είναι από τον αρχαίο Σουμεριανό θεό του φαγητού και τον τροφίμων Tammuz, του οποίου το κάλεσμα στα φοινικικά ήταν “Nea'man” (Νέα'μόν). Η ανεμώνη βρίσκεται πιο συχνά ως κομμένα λουλούδια, αλλά αυτά τα υπέροχα χρωματιστά λουλούδια που μοιάζουν με παπαρούνες ευδοκιμούν σε πολλά κλίματα, αναπτύσσονται πολύ εύκολα και είναι φυτά που διαρκούν για χρόνια. Τα σκούρα στο κέντρο άνθη της είναι διαθέσιμα σε πολλά διαφορετικά χρώματα, όπως μωβ-μπλε, κόκκινο, ροζ ή λευκό. Φέρονται σε δύσκαμπτους τριχωτούς μίσχους πάνω σε μακρόμισχα, πράσινα φύλλα, σχισμένα, παλαμοειδή, οδοντωτά και λοβωτά, που ξεκινούν από τη βάση του φυτού. Ανθίζουν στα μέσα έως τα τέλη της άνοιξης, συνήθως διαρκούν έως και 4 εβδομάδες. Αυξάνονται από 25 έως 40 εκατοστά ύψος και από 15 έως 22 εκατοστά πλάτος (Hoot, 2012)

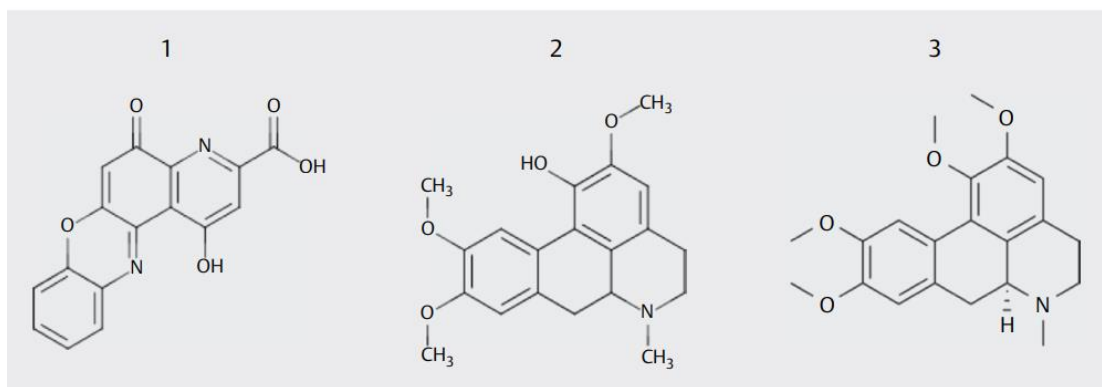
Η σύντομη ζωή του λουλουδιού αυτού συμβολίζει τον πρόωρο θάνατο (του Άδωνι) και το γρήγορο πέρασμα της νεότητας (Μπάουμαν, 1999)

Φαρμακευτικές χρήσεις

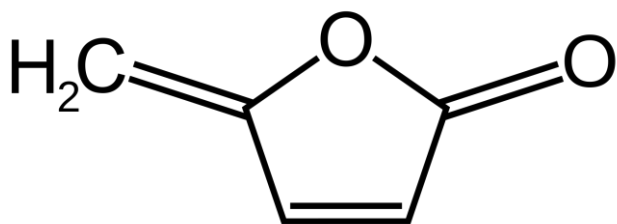
Η Ανεμώνη περιέχει καταλίνη, θαλιπορφίνη και γλαυκίνη ουσίες που είναι γνωστές για την θεραπευτική τους δράση κατά της υπεργλυκαιμίας, της θερμικής υπεραλγησίας, μια ασθένεια που επηρεάζει την αντίληψη της θερμοκρασίας σε ακραία αίσθηση ζέστης ή κρύου, αλλά και στον διαβητικού-νευροπαθητικού πόνου (Raafat, 2017). Μια ακόμα φαρμακευτική χρήση της Ανεμώνης είναι η δράση της ενάντια στις κράμπες, τους μυϊκούς σπασμούς αλλά και τους πόνους περιόδου που οφείλεται στην γλαυκίνη και την πρωτοανεμονίνη (Cordell, 1999). Η ανεμώνη έχει χρησιμοποιηθεί και για την καταπολέμηση προβλημάτων του αναπνευστικού συστήματος, σαν αντικαταθλιπτικό, σαν αντιφλεγμονώδες και για την αντιμετώπιση λοιμώξεων του στομάχου καθώς το συστατικό πρωτοανεμονίνη έχει αντιβακτηριακές και αντισπασμωδικές ιδιότητες (Minakata et al., 1983).

Χημική Σύσταση

Σύμφωνα με αναλύσεις φυτικών εκχυλισμάτων της ανεμώνης (Da-C. H, et al. 2017) η ανεμώνη περιέχει πολλές αλκαλοειδείς ενώσεις όπως καταλίνη, θαλιπορφίνη, γλαυκίνη, πρωτοανεμονίνη καθώς και πολλές τριτερπενοειδή σαπωνίνες.



Σχήμα 8 1) καταλίνη 2) θαλιπορφίνη 3) γλαυκίνη



Σχήμα 9 Πρωτοανεμονίνη

Ουσίες που έχουν αντιοξειδωτική δράση και περιέχονται στην ανεμώνη (Wang et al 2012):

- 28-Hydroxy-olean-12-en-3,11-dione
- 3β-Methoxy-olean-11-oxo-18-ene
- Ardicrenin
- Ursolic acid
- 28-Hydroxy-α-amyrin acetate

Προφυλάξεις

Έαν καταναλωθεί μεγάλη ποσότητα ανεμώνης μπορούν να προκληθούν καρδιακά και αναπνευστικά προβλήματα , σημαντική είναι και η τοξικότητα του φυτού κυριότερα όταν αυτό είναι νωπό. Ερεθισμός μπορεί να προκληθεί στο δέρμα και στις βλεννογόνες μεμβράνες εάν έρθει σε επαφή με αυτές ο χυμός του φυτού (Τσάγγαρης κα. 2007; Da et al, 2017; Raafat & Lakany, 2017)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Φαινολικές ενώσεις

3.1 Εισαγωγικά

Ο όρος φαινολική ένωση περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα φυτικών ουσιών που έχουν από κοινού έναν αρωματικό δακτύλιο που φέρει έναν ή περισσότερους υδροξυλικούς υποκαταστάτες. Οι φαινολικές ουσίες τείνουν να είναι υδατοδιαλυτές, καθώς συναντώνται συχνότερα σε συνδυασμό με ζάχαρη ως γλυκοσίδες και συνήθως βρίσκονται στο κενό των κυττάρων. Μεταξύ των φυσικών φαινολικών ενώσεων, των οποίων είναι γνωστές περισσότερες από χίλιες δομές, τα флаβονοειδή αποτελούν τη μεγαλύτερη ομάδα, αλλά απλές μονοκυκλικές φαινόλες, φαινυλοπροπανοειδή και φαινολικές κινόνες υπάρχουν όλες σε σημαντικό αριθμό. Πολλές σημαντικές ομάδες πολυμερών υλικών στα φυτά - οι λιγνίνες, οι μελανίνες και οι τανίνες - είναι πολυφαινολικές και περιστασιακές φαινολικές μονάδες απαντώνται στις πρωτεΐνες, τα αλκαλοειδή και μεταξύ των τερπενοειδών (Harborne, 1973; Κουράκου, 1998).

Αριθμός ατόμων C	Σκελετός	Κατηγορία	Παραδείγματα	Βασική δομή
6	C ₆	Απλές φαινόλες	Θυμόλη	
7	C ₆ -C ₁	Φαινολικά οξέα	Γαλλικό οξύ	
8	C ₆ -C ₂	Ακετοφαινόνες	Gallacetophenone	
		Φαινυλοξικά οξέα	π -Υδροξυφαινυλο οξικό οξύ	
9	C ₆ -C ₃	Υδροξυκινναμονικά οξέα	Καφεϊκό οξύ	
		Κουμαρίνες	Εσκουλετίνη	
		Φαινυλο - Προπένια	Ευγενόλη	
10	C ₆ -C ₄	Ναφθοκινόνες	Ζουγκλόνη	
13	C ₆ -C ₁ -C ₆	Ξανθόνες	Μανγκαφερίνη	
14	C ₆ -C ₂ -C ₆	Στιλβένια	Ρεσβερατρόλη	
15	C ₆ -C ₃ -C ₆	Φλαβονοειδή		
18	(C ₆ -C ₃) ₂	Λιγνίνες	Σησαμίνη	
N	(C ₆ -C ₃ - C ₆) _n	Συμπυκνωμένες τανίννες		

Εικόνα 6 Η δομή των αντιοξειδωτικών ουσιών που περιέχονται στα βότανα

Οι πολυφαινόλες είναι η μεγαλύτερη ομάδα φυτοχημικών(φυτικοί μεταβολίτες) και δεν είναι δυνατόν να λείπει από την διαίτα των ανθρώπων και των ζώων(Tsao, 2010). Είναι χημικές ενώσεις οι οποίες αποτελούνται κυρίως από φυσικές, καθώς και συνθετικές ή ημισυνθετικές χημικές ουσίες, που χαρακτηρίζονται από την παρουσία μεγάλων πολλαπλάσιων δομικών μονάδων της φαινόλης (Quideau, Deffieux, DouatCasassus, & Rouysegou, 2011).

3.2 Φαινολικά στον οίνο

Αυτές οι χημικές ενώσεις είναι υπεύθυνες για το χρώμα, τη λιπαρότητα της γεύσης, την στυφάδα, καθώς και πολλά άλλα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Μεταβάλλονται πολύ μέσα στην πορεία της οινοποίησης άρα η μελέτη τους καθ'όλη την διάρκεια της παραγωγής είναι χρήσιμη για την αξιολόγηση του προϊόντος και τον προγραμματισμό της εξέλιξης του.

Αυτές οι ενώσεις είναι:

1. Μη φλαβονοειδείς (Βενζοϊκά/Κινναμωνικά Οξέα, Βενζαλδεΐδες, Κινναμωνικές αλδεΐδες)
2. Φλαβονοειδείς (φλαβονόνες και διάφορες φλαβανόλες, κυρίως υπάρχουν στα κουκούτσια και στο εσωτερικό της φλούδας)
3. Ανθοκυάνες (ασταθείς, συνήθως σε μορφή ετεροσακχαριτών)
4. Τανίνες (μεγαλομοριακά προϊόντα του πολυμερισμού φλαβανολών με φλαβανοδιολών, ποικίλλουν σε μέγεθος και ανάλογα σε οργανοληπτική ένταση)

Φαινόλες σε διαφορετικά στάδια παραγωγής οίνου

1. Στο σταφύλι

Αν και η ωρίμανση εξαρτάται από το πηλίκο σακχάρων/ολικής οξύτητας, οι ανθοκυάνες και οι ταννίνες παρουσιάζουν παρεμφερή εξέλιξη. Γενικά, όσο περνάει ο χρόνος μέχρι την ωρίμανση οι ανθοκυάνες και οι ταννίνες αυξάνονται, ενώ μετά παρουσιάζουν πτώση. Πιο συγκεκριμένα, οι ταννίνες μετά την αλλαγή του χρώματος αυξάνονται στην φλούδα και μειώνονται στα κουκούτσια.

Στο στάδιο της εκχύλισης

Κατά κανόνα όσο περισσότερος χρόνος περνάει τόσο περισσότερα φαινολικά συστατικά παραλαμβάνουμε από το σταφύλι στο γλεύκος, με τις ανθοκυάνες

να παραλαμβάνονται πιο εύκολα, και τις τανίνες να χρειάζονται μεγαλύτερους χρόνους. Ανάλογα με το είδος του οίνου που θέλουμε να φτιάξουμε, κατόπιν μετρήσεων σταματάμε την εκχύλιση νωρίτερα για οίνους ταχείας κατανάλωσης, και όλο και πιο αργά όσο περισσότερη παλαίωση θέλουμε να περάσει ο οίνος, σε λογικά πλαίσια καθώς μετά από αρκετές ώρες αρχίζουμε να παραλαμβάνουμε δυσάρεστα χαρακτηριστικά από το σταφύλι καθώς αποσυντίθεται.

2. Στο στάδιο της οινοποίησης

Κατά την αλκοολική ζύμωση, οι ανθοκυάνες του γλεύκους ανάγονται και αποχρωματίζονται προσωρινά, αλλά αργότερα όταν ο πλέον οίνος αρχίζει να οξυγονώνεται, το χρώμα επανέρχεται. Σημαντική επιρροή έχει επίσης το pH και η παρουσία θειώδους ανυδρίτη σε αυτό το στάδιο. Το pH μεταβάλλει το ποσοστό των ανθοκυανών που δίνουν έγχρωμες ενώσεις, καθώς και η παρουσία θειώδους που δεσμεύει κάποιες μορφές ανθοκυανών σε άχρωμες ενώσεις. Αν και το χαμηλότερο pH ωφελεί την παρουσία έγχρωμων ενώσεων, σε υψηλότερα pH παρουσιάζονται ιώδεις ενώσεις, καθώς επίσης η δράση του θειώδη ανυδρίτη είναι αμφίδρομη, άρα το χρώμα σε αυτό το στάδιο είναι ευμετάβλητο και συνήθως αποχρωματισμοί επανέρχονται.

3. Παλαίωση

Παρουσία οξυγόνου και με την πάροδο του χρόνου, παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές. Ανθοκυάνες αποχρωματίζονται ή ενώνονται με τανίνες με την βοήθεια οξυγόνου και παράγουν έγχρωμες καφετίζουσες ενώσεις, και παρουσία φωτός σχηματίζονται κετόνες που πορτοκαλίζουν. Οι τανίνες μπορεί να ενωθούν με πρωτεΐνες αυξάνοντας τον στυφό χαρακτήρα, να καταβυθιθυστούν σαν συσσωματώματα πολύ πολυμερισμένων μορίων αλλά και να “μαλακώσουν” καθώς αντιδρούν με πολυσακχαρίτες που απενεργοποιεί τον στυφό τους χαρακτήρα και προσθέτει σώμα.

Πώς μελετάμε τις φαινολικές ουσίες στον οίνο

Οι περισσότερες μέθοδοι μπορούν αξιόπιστα να μετρήσουν μόνο τα συνολικά φαινολικά. Λόγω της ποικιλίας τους σε είδος αλλά και στο πώς εξελίσσονται με τον

χρόνο μόνο ενδείξεις μπορούμε να έχουμε για την περίπου σύσταση σε μεμονωμένες ενώσεις.

Οινολογικές επεμβάσεις

Ανάλογα το στάδιο και τον σκοπό μας, σαν οινολόγοι μπορούμε να επιλέξουμε σε σχέση με τα φαινοτικά τον χρόνο εκχύλισης, να επέμβουμε στο pH, να αποφασίσουμε τον χρόνο και την ποσότητα θείωσης και τον χρόνο παλαίωσης και την μέθοδο (παρουσία οξυγόνου σε βαρέλια, απουσία σε δεξαμενή/μπουκάλι).

3.3 Αντιοξειδωτικά

Τα αντιοξειδωτικά είναι ουσίες που προστατεύουν κύτταρα και χημικά περιβάλλοντα εν γένη από τις επιδράσεις των ελεύθερων ριζών και συμβάλλουν στην πρόληψη ασθενειών και στην χημική σταθεροποίηση. Οι αντιοξειδωτικές ενώσεις έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν ελεύθερες ρίζες και αναστέλλουν πολλές οξειδωτικές αντιδράσεις οι οποίες υποβαθμίζουν την ποιότητα και τη θρεπτική αξία των τροφίμων και καταπονούν τα ανθρώπινα κύτταρα (Σολωμός, 2017).

Οι ελεύθερες ρίζες αποτελούν επιβλαβή δραστικά ασταθή ενδιάμεσα, τα οποία, μέσα από μια σειρά χημικών αντιδράσεων, μπορούν να προκαλέσουν οξειδωτικό στρες στον οργανισμό, με συνέπεια την καταστροφή των μεμβρανών των κυττάρων, του μορίου DNA του κυττάρου και συνεπώς των ίδιων των κυττάρων. Το σώμα μας διαθέτει μηχανισμούς εξουδετέρωσης των ελεύθερων ριζών, ωστόσο και οι τροφές φαίνεται να μπορούν να συμβάλουν σε αυτό μέσω διαφόρων συστατικών (hygeia.gr)

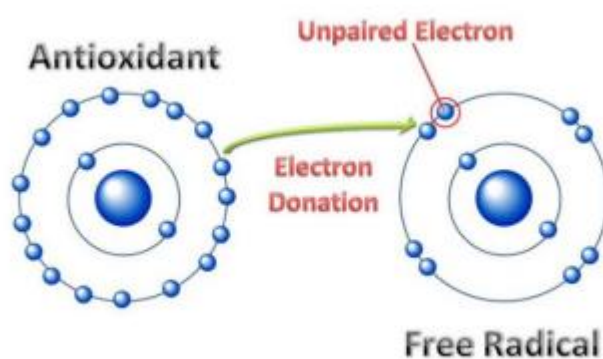
Φαινολικά σαν αντιοξειδωτικά

Οι πολυφαινόλες είναι ικανές να ενισχύσουν τη δράση των ενδογενών αντιοξειδωτικών ενζύμων ενώ παράλληλα προστατεύουν τα εξωγενή αντιοξειδωτικά, όπως οι βιταμίνες C και E από την οξείδωση. Έτσι δημιουργείται η κυτταρική αντιοξειδωτική άμυνα, μειώνοντας την πιθανότητα οι οξειδωτικές ελεύθερες ρίζες να υπερισχύουν των κυτταρικών αντιοξειδωτικών. Αρκετές έρευνες, δείχνουν ότι οι πολυφαινόλες έχουν την δυνατότητα να αυξάνουν τη δράση των κυριότερων αντιοξειδωτικών ενζύμων του κυττάρου, δηλαδή της καταλάσης, της υπεροξειδικής δισμουτάσης και της

υπεροξειδάσης της γλουταθειόνης. Οι ουσίες αυτές θεωρούνται ισχυρά αντιοξειδωτικές με αντιφλεγμονώδη δράση, δράση κατά της νόσου του Alzheimer, του καρκίνου, του σακχαρώδους διαβήτη και των καρδιαγγειακών νόσων. Masella, R., Di Benedetto, R., Vari, R., Filesi, C., & Giovannini, C. (2005)

3.3.1 Μηχανισμός δέσμευσης ελευθέρων ριζών

Τα φαινολικά συστατικά συμβάλλουν σημαντικά στην οξειδωτική προστασία του κυττάρου περιορίζοντας το οξειδωτικό δυναμικό σε κυτταρικό επίπεδο και αποτρέποντας την οξειδωτική καταστροφή του κυττάρου. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες των φαινολικών ενώσεων οφείλονται στην παρουσία των υδροξυλίων που συνδέονται με δομές του δακτυλίου και μπορούν να δράσουν ως αναγωγικοί παράγοντες, δότες υδρογόνου, δεσμευτές οξυγόνου, ακόμα και να σχηματίσουν χηλικά σύμπλοκα με μέταλλα. Επίσης, μπορούν να ενεργοποιήσουν αντιοξειδωτικά ένζυμα και να αναστείλουν τις οξειδάσες.



Σχήμα 10 Σχηματικά, η εξουδετέρωση της ρίζας με την προσφορά ηλεκτρονίου από το αντιοξειδωτικό
Πηγή: c360health.com

Οι φαινολικές ενώσεις λειτουργούν ως ισχυροί αναγωγικοί παράγοντες που αντιδρούν με τις ελεύθερες ρίζες δίνοντας φαινόξυ-ρίζες, σύμφωνα με το σχήμα



όπου **A-OH** η φαινολική ένωση, **R·** η ελεύθερη ρίζα, **A-O·** η φαινόξυ ρίζα και **RH** αδρανές προϊόν που προκύπτει από την ρίζα.

Γενικά, η αντιοξειδωτική ικανότητα των φαινολικών ενώσεων εξαρτάται από τον χημικό τύπο τους και το πώς είναι κατανεμημένες οι λειτουργικές ομάδες (-OH) στο μόριο. Κατηγορίες αντιοξειδωτικών συστατικών Το αμυντικό αντιοξειδωτικό σύστημα του οργανισμού αποτελείται από δύο κατηγορίες μορίων:

- Τα ενδογενή αντιοξειδωτικά συστατικά, τα οποία περιλαμβάνουν ένζυμα που καταλύουν αντιδράσεις δέσμευσης ελευθέρων ριζών καθώς και άλλα ενζυματικά συστήματα, που αποτρέπουν την καταλυτική οξειδωτική τους δράση. Τα πιο σημαντικά ένζυμα είναι η καταλάση, η υπεροξειδική δισμουτάση και η υπεροξειδάση της γλουταθειόνης.

- Τα εξωγενή αντιοξειδωτικά συστατικά, τα οποία περιλαμβάνουν όλα τα βιοενεργά συστατικά που λαμβάνονται από την τροφή είτε είναι φυσικής προελεύσεως, είτε είναι συνθετικής. Όσον αφορά τα εξωγενή φυσικά αντιοξειδωτικά συστατικά, θα μπορούσαν να χωριστούν σε δύο επιμέρους υποκατηγορίες. Η πρώτη, που αφορά τις βιταμίνες και τα μεταλλικά στοιχεία που εμφανίζουν αντιοξειδωτικές δράσεις και η δεύτερη κατηγορία, η οποία περιλαμβάνει τις φυσικοχημικές ουσίες. Τα κυριότερα αντιοξειδωτικά της διατροφής είναι οι βιταμίνες A, D, E και C, το σελήνιο και τα καροτενοειδή και οι φυτοχημικές ουσίες, όπως είναι οι πολυφαινόλες (Κουτελιδάκης, 2015).

Περαιτέρω κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει βάσει της διαλυτότητας των αντιοξειδωτικών μορίων σε υδρόφιλα και λιπόφιλα. Τα υδρόφιλα δρουν κυρίως στη μήτρα του κυττάρου και το πλάσμα του αίματος ενώ τα λιπόφιλα προστατεύουν τις κυτταρικές μεμβράνες από υπεροξείδωση των λιπιδίων (Sies. 1997)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Πειραματικό μέρος

Για την παρούσα εργασία χρησιμοποιούμε 3 βότανα, την βαλεριάνα (*valeriana officinalis*), την λεβάντα (*lavandula angustifolia*) και την ανεμώνη (*anemone coronaria*), όλα από την ίδια εταιρεία (Cretan Herbs) με πιστοποίηση βιολογικού προϊόντος σε συσκευασίες των 100 gr. Διαλέξαμε αυτά τα βότανα καθώς δεν έχει μελετηθεί η αντιοξειδωτική τους δράση ή είναι γνωστά για αυτή. Αρχικά αλέθουμε τα βότανα σε γουδί με γουδοχέρι για να εξασφαλίσουμε την μέγιστη επιφάνεια επαφής για την εκχύλιση, ύστερα προσθέτουμε σε δοχείο 1.5 λίτρου αρχικά 9 γραμμάρια βοτάνου και στην συνέχεια προσθέτουμε γλεύκος έως το 1 λίτρο για να πετύχουμε την συγκέντρωση 9 g/L, και ομοίως για τα 15 και τα 22,5 gr/L . Παίρνουμε δείγμα μούστου για τυφλό προσδιορισμό. Για την εκχύλιση σε οίνο ζυγίζουμε ξανά ποσότητες βοτάνων 4.5 , 7.5 και 11.25 gr, μεταφέρουμε σε δοχείο 1.5L όπου και προσθέτουμε οίνο , που προήλθε από το ίδιο γλεύκος με την εκχύλιση εν ζυμώσει, έως το 1L ώστε να πετύχουμε τις συγκεντρώσεις 4.5 , 7.5 και 11.25 gr/L. Κατά την διάρκεια της ζύμωσης τόσο του γλεύκους με βότανα εν ζυμώσει όσο και του γλεύκους που προοριζόταν για την εκχύλιση σε οίνο οι συνθήκες ζύμωσης ήταν ίδιες και η διάρκεια εκχύλισης για την συνθήκη εκχύλιση σε οίνο ήταν η ίδια με την εκχύλιση σε γλεύκος εν ζυμώσει δηλαδή , όσο ήταν η διάρκεια της ζύμωσης, 14 ημέρες. Ύστερα ακολουθεί διήθηση με διηθητικό χαρτί και εμφιάλωση σε γυάλινες φιάλες των 750ml.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η πειραματική πορεία της παρούσας έρευνας. Στην πρώτη υποενότητα βρίσκονται οι Μέθοδοι προσδιορισμού ολικών φαινολών και στην συνέχεια η Παρασκευή της πρότυπης καμπύλης αναφοράς γαλλικού οξέος στη δεύτερη ενότητα η ποσοτικοποίηση των φαινολικών ουσιών.

4.1 Μέθοδοι προσδιορισμού ολικών φαινολών

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικές μέθοδοι α) η μέθοδος Folin-Ciocalteu (F-C) για την μέτρηση των ολικών φαινολικών ουσιών, που βασίζεται στην φασματοφωτομετρία και χρησιμοποιεί το αντιδραστήριο F-C το οποίο οξειδώνει τα φαινολικά συστατικά και αλλάζει χρώμα απο κιτρινοπό σε κυανό, η αλλαγή αυτή μετρείται με φασματοφωτόμετρο στα 750nm και ποσοτικοποιείται με έκφραση σε mg γαλλικού οξέος. για την μέτρηση των φαινολικών και β) η μέθοδος DPPH για τον προσδιορισμό της Αντιοξειδωτικής Δράσης που βασίζεται επίσης στην φασματοφωτομετρία αλλά σε αντίθεση με την F-C εδώ έχουμε αποχρωματισμό της ρίζας του 2,2-δι-φαινυλο-1-πικρυλυδραζίου, από μώβ-βιολετί σε κίτρινο χρώμα, όταν αυτό ανάγεται από τα αντιοξειδωτικά συστατικά του δείγματος, η μεταβολή αυτή αποφέρει μείωση της οπτικής απορρόφησης την οποία μετράμε με φασματοφωτόμετρο στα 515 nm και ποσοτικοποιείται με έκφραση σε γραμμομοριακά ισοδύναμα Trolox.

4.1.1 Φασματοφωτομετρία.

Η αρχή στην οποία βασίζεται η έρευνα μας είναι η φασματοφωτομετρία (McCluney, 2003) η πορεία της ανάλυσης παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Γενική πορεία φασματοφωτομετρικής ανάλυσης

- 1) Λήψη του φάσματος απορρόφησης της προς προσδιορισμού ουσίας.
- 2) Επιλογή του κατάλληλου μήκους κύματος.
- 3) Δημιουργία της καμπύλης αναφοράς.
- 4) Μέτρηση της απορρόφησης του αγνώστου δείγματος.

Ποστικός προσδιορισμός

Ο ποστικός προσδιορισμός γίνεται στο γραμμικό μέρος της καμπύλης αναφοράς, A-c, χρησιμοποιώντας μια σειρά προτύπων διαλυμάτων.

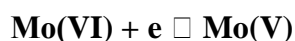
Ο ποστικός προσδιορισμός πρότιμάται να γίνεται στην περιοχή λ_{max} , γιατί εκεί μπορεί να εφαρμοσθεί ο νόμος Lambert – Beer, η τιμή της ϵ παραμένει σταθερή,

επιτυγχάνονται χαμηλότερα όρια ανιχνεύσεως της προς προσδιορισμού ουσίας και οι αποκλίσεις δεν είναι τόσο σημαντικές.

4.1.2 Μέθοδος Folin-Ciocalteu (F-C)

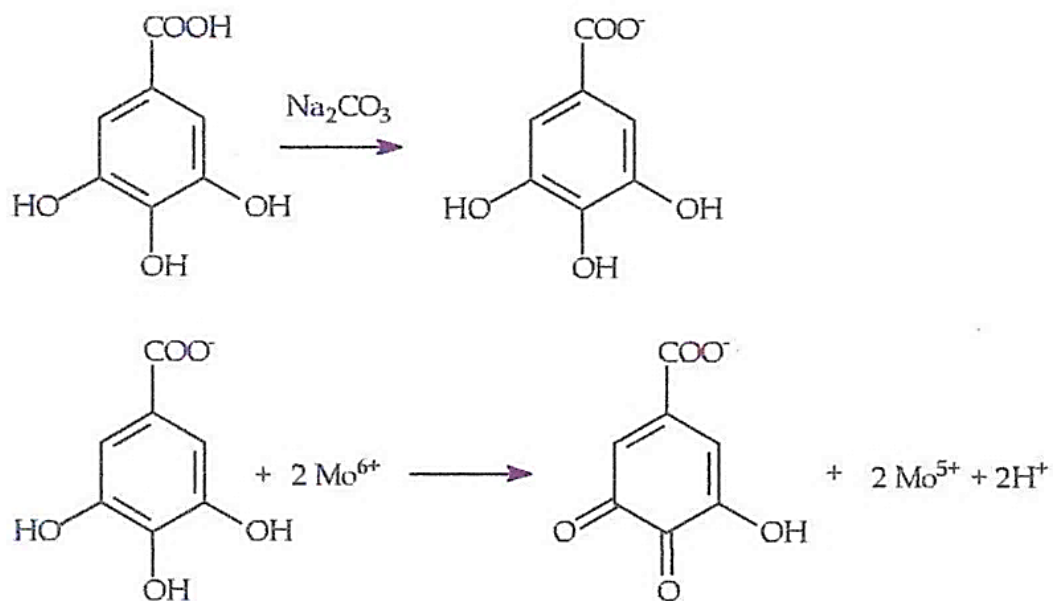
Η μέθοδος Folin-Ciocalteu είναι η πιο διαδεδομένη και εύκολη μέθοδος για τον φασματοφωτομετρικό προσδιορισμό συνολικών φαινολικών χρησιμοποιώντας το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu (F-C), τόσο σε κρασιά όσο και σε αφέψημα βοτάνων, έχει καλή επαναληψιμότητα. Η μέθοδος χρησιμοποιείται για να μετρηθεί το ολικό φαινολικό περιεχόμενο, χωρίς διαχωρισμό μονομερών, διμερών ή περισσότερων φαινολικών συστατικών. Δημιουργήθηκε από τους Otto Folin, Vintila Ciocalteu και Willey Glover Denis, αρχικά από τους Folin και Denis το 1912 και ύστερα τροποποιήθηκε από τους Folin και Ciocalteu το 1927.

Το αντιδραστήριο F-C αποτελείται από φωσφοβολφραμικό οξύ (H₃PW₁₂O₄₀) και φωσφομολυβδαινικό οξύ (H₃PM₁₂O₄₀) και έχει κιτρινωπό χρώμα. Τα οξέα αυτά είναι ετεροπολυμερή και οξειδώνουν φαινολικά συστατικά, επομένως ανάγονται σε μείγμα από οξείδια του βολφραμίου και του μολυβδαίνιου με κυανώ χρώμα όταν το περιβάλλον είναι αλκαλικό. Είναι πιθανός ο σχηματισμός κυανού συμπλέγματος μολυβδαίνιου-βολφραμίου (PMoW₁₁O₄₀) και θεωρείται πως το ηλεκτρόνιο 63 μεταφέρεται σύμφωνα με την εξής αντίδραση:



Το κυανό αυτό σύμπλεγμα εμφανίζει μέγιστη απορρόφηση στην περιοχή των 750 nm που είναι ανάλογη με την συγκέντρωση των φαινολικών ενώσεων.

Ειδικότερα το γαλλικό οξύ αντιδρά με τον εξής τρόπο :



Ρυθμίζουμε την αλκαλικότητα με κορεσμένο διάλυμα Na_2CO_3 ώστε να υπάρχουν φαινολικά ιόντα και να μην διαταράσσεται η σταθερότητα του αντιδραστήριου Folin και των προϊόντων της αντίδρασης. Συνήθως οι φαινολικές ουσίες προσδιορίζονται σαν ισοδύναμα γαλλικού οξέος όταν χρησιμοποιούμε την μέθοδο F-C. Απαιτούνται διορθώσεις καθώς μη φαινολικές ουσίες όπως το ασκορβικό οξύ, τα οργανικά οξέα, τα σάκχαρα, το διοξείδιο του θείου και αρωματικές αμίνες μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα.

Υλικά και αντιδραστήρια

- Αντιδραστήριο F-C
- Ανθρακικό νάτριο (Na_2CO_3) 20%(w/v)
- Απιονισμένο νερό

Δείγματα οίνων (αραιωμένα, 1/10 απιονισμένου H_2O)

Όργανα και εξοπλισμός

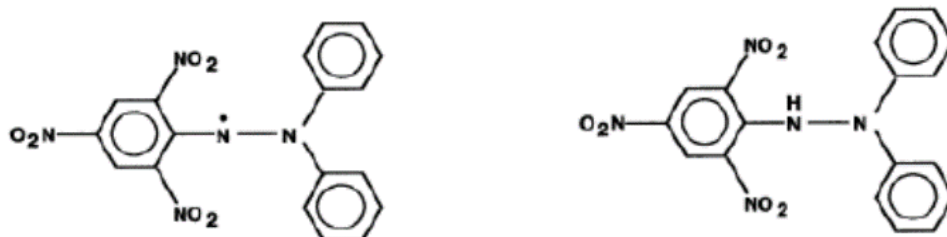
- Φασματοφωτόμετρο Uv-Vis

- Αναδευτήρας Vortex
- Διακριβωμένος αναλυτικός ζυγός (τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων)
- Διακριβωμένα γυάλινα σιφώνια (5ml και 20ml)
- Σταγονόμετρα και γυάλινα χωνιά
- Ογκομετρικές φιάλες με πώμα (25ml, 100ml και 250ml)
- Αυτόματες πιπέτες μεταβλητού όγκου (10-100μL και των 100-1000μL)
- Πλαστικές κυψελίδες χαλαζία (b=1, 00 cm)

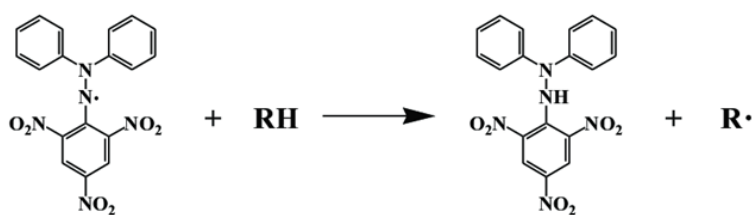
4.1.3 Προσδιορισμός Αντιοξειδωτικής δράσης με μέθοδο DPPH

Οι μέθοδοι μέτρησης αντιοξειδωτικής ικανότητας χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, μεταφοράς ενός ατόμου (HAT hydrogen atom transfer), μεταφοράς μονήρους ηλεκτρονίου (SET single electron transfer) ή μέσω συνδυασμού των δύο (Huang 2005).

Η μέθοδος DPPH (μέθοδος εκτίμησης της αντιοξειδωτικής ικανότητας) δημιουργήθηκε το 1995 από τους Brand και Williams και είναι βασισμένη πάνω στην αλληλεπίδραση της σταθερής ρίζας DPPH (2, 2-δι-φαινυλο-1-πικρυλυδραζυλίου) με τις ουσίες που έχουν αντιοξειδωτική δράση στο δείγμα. Η DPPH έχει μία σταθερή ρίζα το μόριο της οποίας περιέχει διπλούς συζυγικούς δεσμούς που βρίσκονται στους αρωματικούς δακτύλιους, περιέχει επίσης και νιτροομάδες που τραβάν τα ηλεκτρόνια, σαν ρίζα είναι πολύ σταθερή στην μονομερή μορφή χωρίς να εντοπίζεται διμερισμός. Το χρώμα της είναι μωβ-βιολετί σε διαλύτη μεθανόλη και απορροφά πιο ισχυρά στα 520nm. Η DPPH βασίζεται στην αδρανοποίηση της ρίζας του 2, 2-δι-φαινυλο-1-πικρυλυδραζίου όπου υπάρχει αποχρωματισμός που ευθύνεται στην αναγωγή της ρίζας 1, 2-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζύλιο σε 1, 1-διφαινυλ-2-πικρυλυδραζίνη (DPPH-H) που έχει κίτρινο χρώμα και συνεπώς μείωση της οπτικής απορρόφησης.



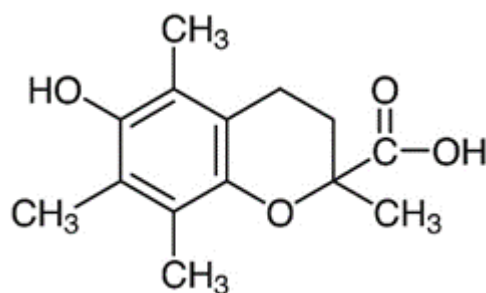
Η ελεύθερη ρίζα DPPH δεσμεύεται από τα αντιοξειδωτικά συστατικά του κρασιού/βοτάνων και η “κατανάλωση” της ελέγχεται από την μείωση της απορρόφησης στα 515nm.



Για να ποσοτικοποιηθούν οι αντιοξειδωτικές ουσίες, μια αποδεκτή προσέγγιση είναι να εκφραστούν, παρομοίως με το γαλλικό οξύ στη μέθοδο F-C, σε γραμμομοριακά ισοδύναμα Trolox (6-Hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid)

Για τον υπολογισμό της αναστολής αρχικής συγκέντρωσης της ρίζας DPPH έχουμε τον εξής τύπο:

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



Όπου $A_{\text{control}(t=0)}$ η απορρόφηση του τυφλού διαλύματος σε χρόνο 0, και $A_{\text{δείγματος}(t=30)}$ η απορρόφηση του δείγματος σε χρόνο 30 λεπτών αντίδρασης. Το αποτέλεσμα είναι εκφρασμένο σε nM Trolox (6-υδροξυ-2, 5, 6, 8-τατραμεθυλοθχρωμαν-2-ικό οξύ) (Molyneux, 2004).

Υλικά και αντιδραστήρια

- Αντιδραστήριο Trolox (0, 2 nM)
- Διάλυμα DPPH (60 μM)
- Μεθανόλη (CH_3OH)
- Δείγματα οίνων (αραιωμένα)

Όργανα και εξοπλισμός

- Φασματοφωτόμετρο (UV-Vis)
- Αναδευτήρας Vortex
- Διακριβωμένος αναλυτικός ζυγός (τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων)
- Ποτήρια ζέσεως
- Γυάλινη ράβδος 52
- Ογκομετρικές φιάλες με πόμα (25ml, 100ml και 250ml)
- Αυτόματες πιπέτες μεταβλητού όγκου (10-100 μL και 100-1000 μL)κ
- Πλαστικά κωνικά φιαλίδια
- Πλαστικές κυψελίδες χαλαζία (οπτικής διαδρομής $b=1,00\text{ cm}$)

4.2.1 Παρασκευή πρότυπης καμπύλης αναφοράς Γαλλικού οξέος.

Ζυγίστηκαν 0.125g γαλλικού οξέος σε αναλυτικό ζυγό για να παραχθεί διάλυμα οξέος 50mg/L σε ογκομετρική φιάλη των 250ml. Η ποσότητα γαλλικού οξέος τοποθετήθηκε σε ποτήρι ζέσεως για ευκολότερη διάλυση και μεταφέρθηκε ποσοτικά στην

ογκομετρική φιάλη όπου και έγινε πλήρωση με απεσταγμένο νερό. Παρήχθησαν ακόμα 7 διαλύματα με συγκεντρώσεις 5, 10, 15, 20, 25, 30 και 40 mg/100ml .

Στην συνέχεια σε φιάλη των 50ml προστέθηκαν με την εξής σειρά:

0, 5ml πρότυπου διαλύματος Γαλλικού οξέος

25ml απεσταγμένο νερό

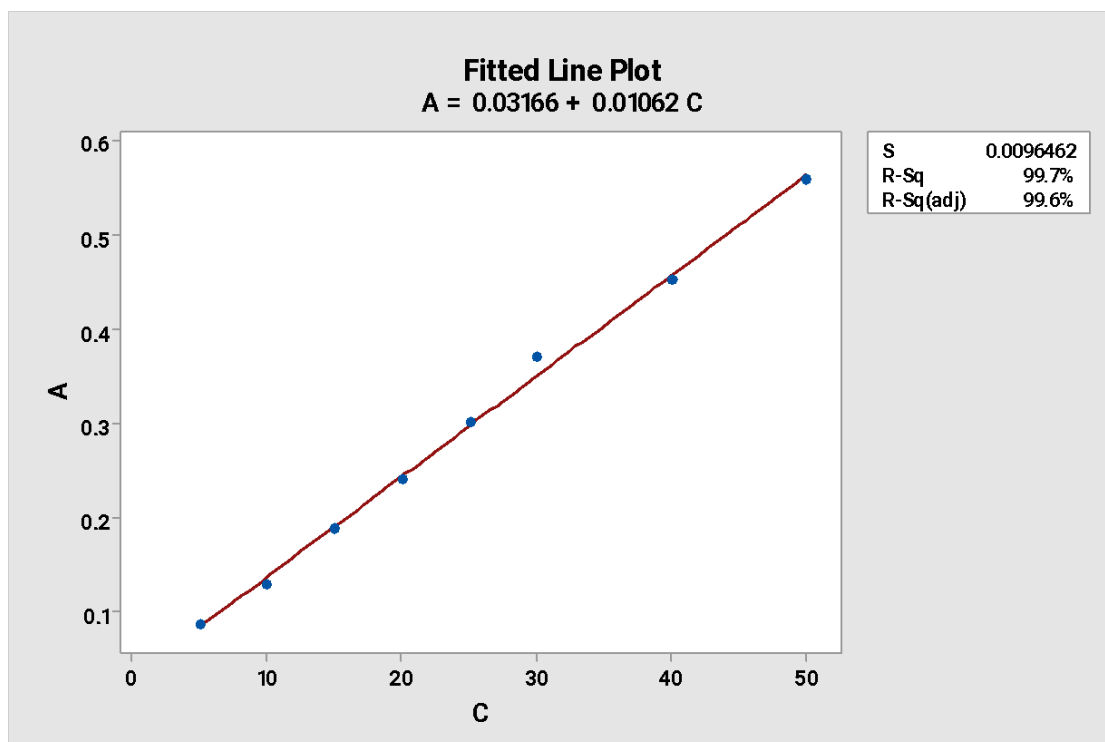
2, 5ml αντιδραστηρίου F-C

Ύστερα από 3 λεπτά προστέθηκαν και 10ml διαλύματος Na₂CO₃ 20% w/v

ακολουθεί αραιώση μέχρι την χαραγή με απεσταγμένο νερό, καλή ανάδευση για να υπάρξει ομογενοποίηση του δείγματος και παραμονή σε ηρεμία σε σκοτεινό μέρος για 30 λεπτά, η οποία αποσκοπεί στο να σταθεροποιηθεί το χρώμα της αντίδρασης, μετά από μηδενισμό του οργάνου φωτομέτρησης με πλαστική κυψελίδα με απεσταγμένο νερό στα 750nm φωτομετρουμε τα δείγματα μας. Η διαδικασία επαναλήφθηκε εις τριπλούν για κάθε δείγμα και ο μέσος όρος απορρόφησης των 3 μετρήσεων λήφθηκε σαν απορρόφηση.

Πίνακας 1 Τιμές πρότυπης καμπύλης F-C

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ (mg/100ml)	A1
5	0.087±0, 0015
10	0.130±0, 0208
15	0.188±0, 0025
20	0.240±0, 0265
25	0.301±0, 0085
30	0.370±0, 0025
40	0.451±0, 0017
50	0.557±0, 0049



Regression Analysis: A versus C

The regression equation is

$$A = 0.03166 + 0.01062 C$$

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)
0.0096462	99.70%	99.64%

4. 2. 1. 1 Φασματοφωτομετρική μέτρηση δειγμάτων

Σε ογκομετρική φιάλη των 25ml φέρονται με την ακόλουθη σειρά τα εξής:

- 0, 25ml οίνου
- 12, 5ml απεσταγμένο νερό
- 1, 25ml αντιδραστηρίου Folin-Ciocalteu

Στην συνέχεια προσθέτουμε ύστερα από 3 λεπτά:

- 5ml διαλύματος Na_2CO_3 20% w/v

Ακολουθεί αραίωση μέχρι την χαραγή με απεσταγμένο νερό, καλή ανάδευση για να υπάρξει ομογενοποίηση του δείγματος και παραμονή σε ηρεμία σε σκοτεινό μέρος για

30 λεπτά, η οποία αποσκοπεί στο να σταθεροποιηθεί το χρώμα της αντίδρασης, μετά από μηδενισμό του οργάνου φωτομέτρησης με πλαστική κυψελίδα με απεσταγμένο νερό στα 750nm φωτομετρουμε τα δείγματα μας. Η διαδικασία επαναλήφθηκε εις τριπλούν για κάθε δείγμα και ο μέσος όρος απορρόφησης των 3 μετρήσεων λήφθηκε σαν απορρόφηση.

Λόγω υψηλών απορροφήσεων τα δείγματα υποβλήθηκαν σε αραίωση $\frac{1}{3}$

Εξίσωση καμπύλης αναφοράς: $A = 0.03166 + 0.01062 C$, όπου:

A= απορρόφηση αραιωμένου δείγματος

C= συγκέντρωση mg gallic/100ml

Άρα: $C = (A - 0,03166) / 0,01062$

Πίνακας 3 Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά

ΤΥΦΛΟ ΚΡΑΣΙ	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
	0,142	10.389	31.169	311.69

Πίνακας 4 Τίτλος Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά

ANEMΩN H (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
4.5	0.220	17.734	53.202	532.02
7.5	0.254	20.935	62.805	628.05
11.25	0.298	25.079	75.237	752.37

Πίνακας 5 Τίτλος Τιμές μετρήσεων F-C μεταζυμωτικά

ΒΑΛΕΡΙΑΝΑ (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματ εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
4, 5	0.150	11.143	33.429	334.29
7, 5	0.154	11.519	34,557	345,57
11.25	0.160	12.084	36,254	362,54

ΛΕΒΑΝΤΑ (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
4.5	0.230	18.676	56.028	560.28
7.5	0.235	19.146	57.440	574.40
11.25	0.241	19.806	59.418	594.18

Πίνακας 7 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά

ΑΝΕΜΩΝΗ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινολών ως προς το Σαββατιανό Xi-Xμ	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισσιμότητα
4.5	532.02	220.33	48.962	4.500
7.5	628.05	316.36	42.181	6.461
11.25	752.37	440.68	39.171	9.000

Για δείγμα Ανεμώνης εκχυλισμένο σε κρασί συγκέντρωσης 4, 5 g/L, παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 48, 962 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 7.5 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 42.181 mg γαλλικού οξέος/L(που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα φαινολικών που μπορούν να εκχυλιστούν από την Ανεμώνη είναι 9,000 ($440.68 \text{ mg gallice L}^{-1} / 48.96 \text{ mg gallice L}^{-1} = 9,000 \text{ gr βοτάνου}$)

Πίνακας 8 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά

ΒΑΛΕΡΙΑΝΑ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινόλες ως προς το Σαββατιανό	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισσιμότητα
4.5	334.29	22.6	5.022	4.500
7.5	345,57	33,88	4.517	6,746
11.25	362,54	50,85	4,52	10,125

Για δείγμα Βαλεριάνας εκχυλισμένο σε κρασί συγκέντρωσης 7, 5 g/L παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 5.273 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 4, 5 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 6,746 mg γαλλικού οξέος/L(που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα Βαλεριάνας που μπορεί να εκχυλιστεί πλήρως είναι 10,125 ($50,85 \text{ mg gallice L}^{-1} / 5.022 \text{ mg gallice L}^{-1} = 10,125 \text{ gr βοτάνου}$)

Πίνακας 9 Μέγιστη εκχυλισσιμότητα μεταζυμωτικά

ΛΕΒΑΝΤΑ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινόλες ως προς το Σαββατιανό	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισσιμότητα
4.5	560.28	248.59	55.242	4.500
7.5	574.40	262.71	35.028	4.755
11.25	594.18	282.49	25.110	5.113

Για δείγμα Λεβάντας εκχυλισμένο σε κρασί συγκέντρωσης 4, 5 g/L παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 55.242 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 7, 5 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 35.028 mg γαλλικού οξέος/L (που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα Λεβάντας που μπορεί να εκχυλιστεί πλήρως είναι 5.113 (282.49 mg gallice L⁻¹ /55.242mg gallice L⁻¹=5.113 gr βοτάνου)

Πίνακας 10 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά

ΤΥΦΛΟ ΜΟΥΣΤΟΣ	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
	0.115	7.847	23.542	235.42

Πίνακας 11 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά

ΑΝΕΜΩΝΗ (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
9	0.187	14.627	43.881	438.81
15	0.227	18.393	55.180	551.80
22.5	0.275	22,913	68,739	687,39

Πίνακας 12 Τιμές μετρήσεων F-C προζυματικά

ΒΑΛΕΡΙΑΝΑ (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
9	0.124	5.21	26. 05	260.5
15	0.129	5.775	27.465	274.65
22.5	0.133	5.775	28.875	288.75

Πίνακας 13 Τιμές μετρήσεων F-C προζυμωτικά

ΛΕΒΑΝΤΑ (g/L)	A 1/3	Πολυφαινόλες αραιωμένου δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/100ml	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L
9	0.172	13.214	39.642	390.42
15	0.194	15.286	45.858	458.58
22.5	0.229	18.581	55.743	557.43

Πίνακας 14 Μέγιστη εκχυλισιμότητα προζυμωτικά

ΑΝΕΜΩΝΗ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινολών ως προς το Σαββατιανό Xi-Xμ	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισιμότητα
9	438.81	203.39	22.598	9
15	551.80	316.38	21.092	14.000
22.5	687,39	375,7	16,697	16,625

Για δείγμα Ανεμώνης εκχυλισμένο σε γλεύκος συγκέντρωσης 22.5 g/L, παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 16,697 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 15 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 21.092 mg γαλλικού οξέος/L(που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα Ανεμώνης που μπορεί να εκχυλιστεί πλήρως είναι 16,625 (375,7 mg gallice L⁻¹ /22.598mg gallice L⁻¹=16,625 gr βοτάνου)

Πίνακας 15 Μέγιστη εκχυλισιμότητα προζυμωτικά

ΒΑΛΕΡΙΑΝΑ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινολών ως προς το Σαββατιανό Xi-Xμ	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισιμότητα
9	260.5	25.08	2,7867	9
15	274.65	39.23	2.08	14.08
22.5	288.75	53.33	2,37	19.14

Για δείγμα Βαλεριάνας εκχυλισμένο σε γλεύκος συγκέντρωσης 22.5 g/L, παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 2.37 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 15 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 2.08 mg γαλλικού οξέος/L (που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα Βαλεριάνας που μπορεί να εκχυλιστεί πλήρως είναι 19.14 (53.33 mg gallice L⁻¹ /2,7867mg gallice L⁻¹=19.14 gr βοτάνου)

Πίνακας 16Μέγιστη εκχυλισιμότητα προζυμωτικά

ΛΕΒΑΝΤΑ (g/L)	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L	Διορθωμένες πολυφαινολών ως προς το Σαββατιανό Χ _i -Χ _μ	Πολυφαινόλες δείγματος εκφρασμένες σε mg gallice/ L/gr Βοτάνου	Μέγιστη Εκχυλισιμότητα
9	390.42	155	17.222	9
15	458.58	223.16	14.877	12.957
22.5	557.43	322.01	14.311	18.697

Για δείγμα Λεβάντας εκχυλισμένο σε μούστο συγκέντρωσης 9 g/L παρατηρείται ότι στο 1g εκχυλίζονται προζυμωτικά πολυφαινόλες που είναι αντίστοιχες με 17.222 mg γαλλικού οξέος/L, ενώ για το δείγμα συγκέντρωσης 15 g/L, παρατηρείται ότι εκχυλίζονται 14.877 mg γαλλικού οξέος/L(που είναι μικρότερο).

Επομένως η μέγιστη ποσότητα λεβάντας που μπορεί να εκχυλιστεί πλήρως είναι 18.697 (322.01 mg gallice L⁻¹ /17.222mg gallice L⁻¹=18.697 gr βοτάνου).

4. 2. 2 Παρασκευή πρότυπης καμπύλης με τη μέθοδος DPPH

Ομοίως με την μέθοδο F-C, κατασκευάστηκε πρότυπο διάλυμα DPPH/CH₃OH 60μM. Ζυγίστηκαν σε αναλυτικό ζυγό 0.0059g DPPH σε ποτήρι ζέσεως για πιο εύκολη διάλυση, έγινε προσθήκη μεθανόλης και ποσότητα μεταφορά σε ογκομετρική φιάλη των 250ml όπου και πραγματοποιήθηκε πλήρωση μέχρι την χαραγή με μεθανόλη.

Στην συνέχεια παρασκευάστηκε πρότυπο διάλυμα Trolox με συγκέντρωση 0.2mM. Ζυγίστηκαν σε αναλυτικό ζυγό 0.0125g Trolox σε ποτήρι ζέσεως για πιο εύκολη διάλυση, έγινε διάλυση σε μεθανόλη και ποσότητα μεταφορά σε ογκομετρική φιάλη των 25ml όπου και πραγματοποιήθηκε πλήρωση μέχρι την χαραγή με μεθανόλη, στην

συνέχεια σε ογκομετρική φιάλη των 100ml μεταφέρθηκαν 10ml από το παραπάνω πρότυπο διάλυμα Trolox και έγινε ξανά αραιώση με αιθανόλη μέχρι την χαραγή.

Ύστερα κατασκευάστηκε η καμπύλη αναφοράς Trolox με πρότυπα και τα αποτελέσματα εκφράζονται ως ισοδύναμα Trolox.

Έγινε προσθήκη, με την εξής σειρά, σε πλαστικές κυψελίδες των παρακάτω διαλυμάτων,

3000μl 60 μM DPPH/CH₃OH

και ύστερα από 2 λεπτά οι ποσότητες trolox όπως φαίνεται παρακάτω

στην συνέχεια έγινε ανάδευση και τα δείγματα παρέμειναν σε σκοτεινό μέρος για 30 λεπτά για να πραγματοποιηθεί η αντίδραση DPPH. Έγινε μηδενισμός του φασματοφωτόμετρου με μεθανόλη, επαναλήφθηκε η κάθε μέτρηση εις τριπλούν και ως τιμή πάρθηκε ο Μ.Ο. των 3 τιμών.

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

Ως ΔΑ% ορίζουμε την εξής εξίσωση:

$$\Delta A\%(515\text{nm}) = \frac{(\text{Αμάρτυρα} - \text{Αδείγματος})}{\text{Αμάρτυρα}} \times 100$$

Πίνακας 17 Τιμές πρότυπης καμπύλης Trolox

Όγκος DPPH/ CH ₃ OH 60μM	Όγκος CH ₃ OH	Όγκος δ/τος Trolox	nmole Trolox	A (λ=515nm) T=30min	ΔΑ%
3.000μL	100 μL	0 μL	0 nmol	0, 196±0, 001	
3.000μL	90 μL	10 μL	2 nmol	0, 170±0, 002	13, 16%
3.000μL	80 μL	20 μL	4 nmol	0, 155±0, 002	20.92%
3.000μL	70 μL	30 μL	6 nmol	0, 144±0, 005	26.53%
3.000μL	60 μL	40 μL	8 nmol	0, 135±0, 010	31.12%
3.000μL	50 μL	50 μL	10 nmol	0, 120±0, 035	38.78%
3.000μL	40 μL	60 μL	12 nmol	0, 117±0,0015	40.31%
3.000μL	30 μL	70 μL	14 nmol	0, 099±0, 002	49.49%
3.000μL	20 μL	80 μL	16 nmol	0, 090±0, 015	54.08%
3.000μL	10 μL	90 μL	18 nmol	0, 066±0, 004	66.33%

4.2.2.1 Φασματοφωτομετρική μέτρηση δειγμάτων

Πραγματοποιήσαμε αραιώση στα δείγματα μας ως εξής:

Σε ογκομετρική φιάλη των 50ml προσθέσαμε 25ml δείγματος και αραιώσαμε μέχρι την χαραγή με απεσταγμένο νερό

στην συνέχεια χρησιμοποιήσαμε πλαστικές κυψελίδες στις οποίες προσθέσαμε με την σειρά:

3000μl διαλύματος DPPH/CH₃OH 60μM

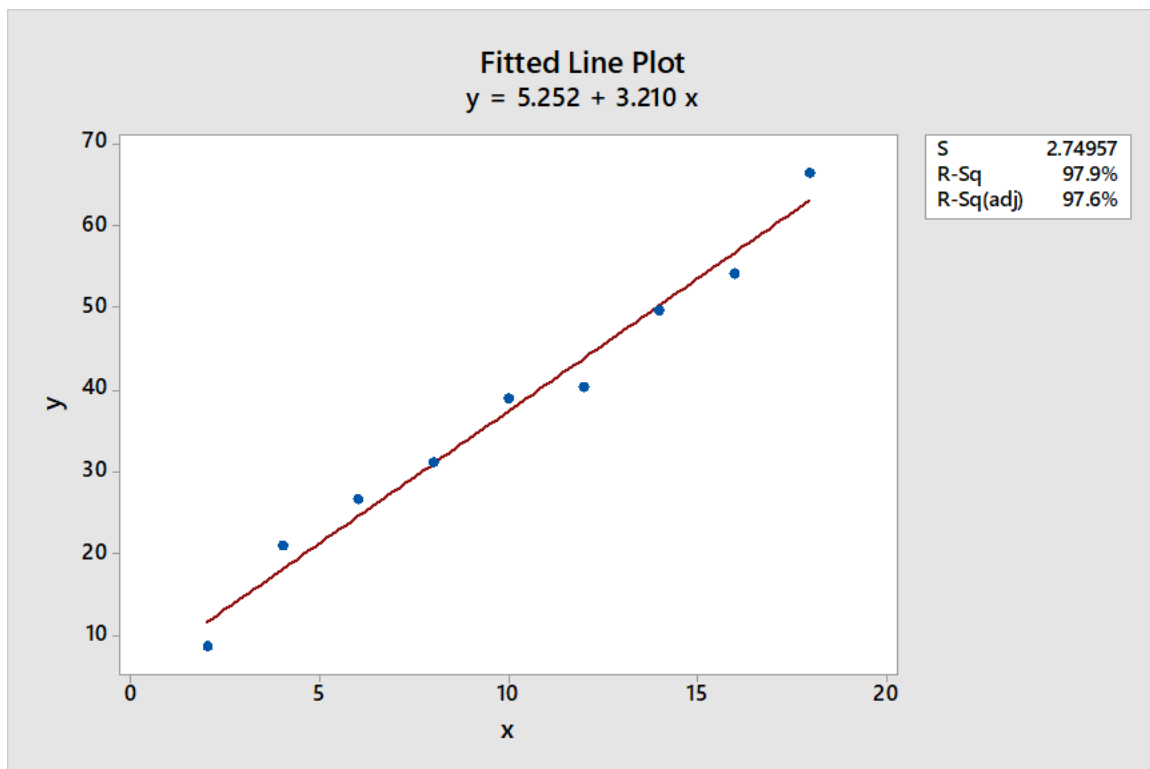
80 μl CH₃OH

20μl του δείγματος εκχυλισμένων βοτάνων

Τέλος τα δείγματα παρέμειναν για 30 λεπτά σε σκοτεινό μέρος για να πραγματοποιηθεί η αντίδραση και ακολούθησε φωτομέτρηση στα 515 nm.

ο μηδενισμός του οργάνου έγινε με μεθανόλη και ο μάρτυρας περιείχε 3000μL του διαλύματος 60μL DPPH/CH₃OH και 100ml CH₃OH.

Όλες οι μετρήσεις έγιναν εις τριπλούν και ως τιμή πάρθηκε ο Μ.Ο.



Εικόνα 3 Πρότυπη καμπύλη Trolox

Από την εξίσωση της πρότυπης καμπύλης Trolox γνωρίζουμε ότι:
 $Y = 5.252 + 3.210X$ όπου $Y = \Delta A\%$ και $X = C$ (nmol Trolox δείγματος)

Επομένως $C = (\Delta A\% - 5.252)/3.21$

Πίνακας 18 Τιμές μετρήσεων μεταξυμοτικά DPPH

	A	$\Delta A\%$	nmol Trolox δείγματος
Μάρτυρας	0.196		
Σαββατιανό	0.164	16.32	3.447

Πίνακας 19 Τιμές μετρήσεων μεταξυμοτικά DPPH

Ανεμωνη g/L	A	$\Delta A\%$	nmol Trolox αραιωμένου	nmol Trolox δείγματος
4.5	0.091	53.57	15.05	30.1
7.5	0.078	60.20	17.11	34.22
11.25	0.071	63.77	18.22	36.44

Πίνακας 20 Τιμές μετρήσεων μεταζυμοτικά DPPH

Βαλεριάνα g/L	A	ΔA%	nmol Trolox αραιωμένου	nmol Trolox δείγματος
4.5	0.134	31.63	8.21	16.42
7.5	0.130	33.67	8.85	17.7
11.25	0.116	40.81	11.07	22.14

Πίνακας 21 Τιμές μετρήσεων μεταζυμοτικά DPPH

Λεβάντα g/L	A	ΔA%	nmol Trolox αραιωμένου	nmol Trolox δείγματος
4.5	0.114	41.83	11.39	22.78
7.5	0.102	47.95	13.30	26.6
11.25	0.101	48.46	13.46	26.92

Πίνακας 22 Μέγιστη εκχύλιση μεταζυμοτικά DPPH

Δείγμα	Xi-XM	nmol Trolox /0.02mL /g βοτάνου	mmol Trolox /g βοτάνου/L	Μέγιστη Εκχύλιση
A 4.5	26.653	5.86	0.293	4.5
A 7.5	30.773	4.10	0,205	5.25
A 11.25	32.993	2.93	0,1465	5,63
B 4.5	12.973	2.89	0,1445	4.5
B 7.5	14.253	1.27	0,0635	4,93
B 11.25	18.693	2.53	0,1265	6,46
Λ 4.5	19.33	4,295	0,246	4.5
Λ 7.5	23.153	3.08	0,154	4,70
Λ 11.25	23.493	2,08	0,104	4,77

Πίνακας 23 Τιμές Μετρήσεων προζυμωτικά DPPH

Δείγμα	A	ΔA%	nmol Trolox αραιωμένου	nmol Trolox δείγματος
Σαββατιανό	0.164	16.32	3.447	Σαββατιανό
A 9	0.129	34.18	9.01	18.02
A 15	0.12	38.77	10.44	20.88
A 22.5	0.092	53.06	14.89	29.78
B 9	0.162	17.34	3.76	7.52
B 15	0.160	18.36	4.08	8.16
B 22.5	0.159	18.88	4.25	8.5
Λ 9	0.15	23.47	5.67	11.34
Λ 15	0.139	29.08	7.42	14.84
Λ 22.5	0.132	32.65	8.53	17.06

Πίνακας 24 Μέγιστη εκχύλιση προζυμωτικά DPPH

Δείγμα	Xi-XM	nmol Trolox /0.02mL /g βοτάνου	mmol Trolox /g βοτάνου/L	Μέγιστη Εκχύλιση
A 9	14.573	1.62	0.081	9
A 15	17.433	1.16	0.058	10.76
A 22.5	26.333	1.17	0.0585	16.255
B 9	4.073	0.45	0.0225	9
B 15	4.713	0.31	0.0155	10.47
B 22.5	5.053	0.22	0.011	11.22
Λ 9	7.893	0.88	0.044	9
Λ 15	11.393	0.80	0.040	12.95
Λ 22.5	13.616	0.60	0.030	15.47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Συμπεράσματα

Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Follin-Ciocalteu καταφέρνουμε να προσδιορίσουμε συνολικά πόσα φαινολικά εκχυλίστηκαν στον οίνο και στο γλεύκος από τα 3 μας βότανα Ανεμώνη Βαλεριάνα και Λεβάντα σε mg γαλλικού/L/g βοτάνου.

Προζυμωτική εκχύλιση μέθοδος Folin-Ciocalteu:

Καταλήγουμε στο εξής συμπέρασμα :

Κάθε γραμμάριο ανεμώνης εκχυλισμένο σε οίνο δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 16,697 mg γαλλικού οξέος/L, και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Ανεμώνη είναι τα 16,625 gr βοτάνου/ L οίνου .

Κάθε γραμμάριο βαλεριάνας εκχυλισμένο σε οίνο δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 2,37 mg γαλλικού οξέος/ L, και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Βαλεριάνα είναι τα 19.14 gr βοτάνου/Loίνου.

Κάθε γραμμάριο λεβάντας εκχυλισμένο σε οίνο δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 14.311 mg γαλλικού οξέος/ L, και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Λεβάντα είναι τα 18.697 gr βοτάνου/L.

Μεταζυμωτική εκχύλιση μέθοδος Folin-Ciocalteu:

Καταλήγουμε στο εξής συμπέρασμα:

Κάθε γραμμάριο ανεμώνης εκχυλισμένο σε γλεύκος δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 39.171 mg γαλλικού οξέος/L , και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Ανεμώνη είναι τα 9 gr βοτάνου/L.

Κάθε γραμμάριο βαλεριάνας εκχυλισμένο σε γλεύκος δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 4.52 mg γαλλικού/L, και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Ανεμώνη είναι τα 10.125 gr βοτάνου/L

Κάθε γραμμάριο λεβάντας εκχυλισμένο σε γλεύκος δίνει φαινολικά που ισοδυναμούν με 25.110 mg γαλλικού οξέος/L , και η μέγιστη ποσότητα πλήρους εκχύλισης για την Ανεμώνη είναι τα 5.113 gr βοτάνου/L.

Παρατηρούμε ότι στην μεταζυμωτική εκχύλιση, έχουμε μεγαλύτερη μέγιστη εκχύλιση φαινολικών αλλά και περισσότερες πολυφαινόλες σε όλα τα βότανα, επίσης

προζυμωτικά και μεταζυμωτικά η Βαλεριάνα έχει την μεγαλύτερη ποσότητα πλήρους εκχύλισης αλλά η ανεμώνη έχει την μεγαλύτερη εκχύλιση πολυφαινολών.

Χρησιμοποιώντας την μέθοδο DPPH καταφέρνουμε να προσδιορίσουμε την συνολική εκχύλιση και την μέγιστη εκχυλισματική ικανότητα σε αντιοξειδωτικές ουσίες στα 3 μας βότανα ανεμώνη, βαλεριάνα και λεβάντα.

Προζυμωτική εκχύλιση μέθοδος DPPH:

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Ανεμώνη εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.0585 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 16,255 gr/L.

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Βαλεριάνα εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.011 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 11,22 gr/L.

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Λεβάντα εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.030 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 15,47 gr/L.

Μεταζυμωτική εκχύλιση μέθοδος DPPH:

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Ανεμώνη εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.1456 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 5,63 gr/L.

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Βαλεριάνα εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.1265 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 6,46 gr/L.

Παρατηρούμε ότι για το βότανο Λεβάντα εκχυλίζονται αντιοξειδωτικές ουσίες που ισοδυναμούν με 0.104 mmol trolox/g βοτάνου/L ενώ η μέγιστη εκχύλιση υπολογίστηκε στα 4,77 gr/L.

Παρατηρούμε ότι προζυμωτικά έχουμε μεγαλύτερη μέγιστη εκχύλιση αντιοξειδωτικών αλλά ,με εξαίρεση την Ανεμώνη, μεταζυμωτικά έχουμε μεγαλύτερη εκχύλιση αντιοξειδωτικών ουσιών , επίσης η ανεμώνη έχει την μεγαλύτερη εκχύλιση αντιοξειδωτικών αλλά και την μεγαλύτερη μέγιστη εκχύλιση προζυμωτικά ενώ μεταζυμωτικά είναι η Βαλεριάνα.

Βιβλιογραφία

- Carpenter, S. Rigaud, M. Barile, M. Priest, T.J. Perez, L. Ferguson, J.B. (1998). The Ebers papyrus. Possibly Having to Do With Diabetes Mellitus. Hudson NY: Bard College Annandale
- Cordell, G. (1999). *The Alkaloids: Chemistry and Biology*. Academic Press 1999
- Da-C. H, Gu, X. & Xiao, P. (2017) Anemone medicinal plants: ethnopharmacology, phytochemistry and biology, *Acta Pharmaceutica Sinica B*, Volume 7, Issue 2, 2017, Pages 146-158, <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2016.12.001>.
- Gerogiannaki-Christopoulou, M., Athanasopoulos, P. Kyriakidis, N., Gerogiannaki, I., Spanos, M. (2006). Trans-Resveratrol in wines from the major Greek red and white grape varieties, *Food Control* 17 (2006) 700–706 Available www.elsevier.com/locate/foodcont
- Harborne, J.B. (1973). Phenolic Compounds. In: *Phytochemical Methods*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-5921-7_2
- Heinrich, M. Barnes, J Prieto-Garcia, J. Gibbons, S. & Williamson E. (2012) *Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy*. 2nd edition Elsevier Health Sciences.
- Hoot, S.B., Meyer, K. M. Manning, J. C. (2012) Phylogeny and Reclassification of Anemone (Ranunculaceae), with an Emphasis on Austral Species Systematic Botany, Volume 37, Number 1, January-March 2012, pp. 139-152(14) American Society of Plant Taxonomists 139-152(14) <https://doi.org/10.1600/036364412X616729>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956713505000988?via%3Dihub>
- Lee, T.W. (1986). Quantitative determination of medium chain triglycerides in infant formula by reverse phase HPLC. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 63:317. Cited in Food Sci. Technol. Abstr. 18(10): 115 (1986).
- Lefort, F. and Roubelakis-Angelakis, K.A. (2000). *The Greek Vitis Database: a multimedia web-backed genetic database for germplasm management of Vitis resources in Greece*. J. Wine Res. 11(3): 233-242

- Mabey, R (1999). *Πλήρης οδηγός για τα βότανα*. Εκδόσεις Ψυχαλου, Αθήνα, 1999
- Masella, R., Di Benedetto, R., Vari, R., Filesi, C., & Giovannini, C. (2005). Novel mechanisms of natural antioxidant compounds in biological systems: involvement of glutathione and glutathione-related enzymes. *The Journal of nutritional biochemistry*, 16(10), 577-586.
- McCluney, R (2003) *Encyclopedia of Physical Science and Technology* (3rd Edition), Academic Press
- Minakata, H. Komura, H., Nakanishi, K. & Kada, T (1983). Protoanemonin*, an antimutagen isolated from plants. *Mutation Research/Genetic Toxicology*, Volume 116, Issues 3–4, pp 317-322 [https://doi.org/10.1016/0165-1218\(83\)90069-1](https://doi.org/10.1016/0165-1218(83)90069-1)
- Molyneux, P. (2003) The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 26(2)
<https://www.researchgate.net/publication/237620105> The use of the stable radical Diphenylpicrylhydrazyl DPPH for estimating antioxidant activity
- Patočka, J., & Jakl, J. (2010). Biomedically relevant chemical constituents of *Valeriana officinalis*. *Journal of Applied Biomedicine*, 8(1), 11–18.
<https://doi:10.2478/v10136-009-0002-z>
- Pilerood, S. A. (2010). Evaluation of nutritional composition and antioxidant activity of Borage (*Echium amoenum*) and Valerian (*Valerian officinalis*). *Springer*
<https://doi:10.1007/s13197-011-0573-z>
- Quideau, S. Deffieux, D. Douat-Casassus, C. & Pouysegu, L. (2011) Plant Polyphenols: Chemical Properties, Biological Activities, and Synthesis. *A journal of the German chemical society* V 50 (3) pp.586-621
<https://doi.org/10.1002/anie.201000044>
- Raafat K. & El-Lakany, A. (2017) Phytochemical and Antinociceptive Investigations of *Anemone coronaria* Active Part Ameliorating Diabetic Neuropathy Pain. *Planta Med Int Open* [https://doi: 10.1055/s-0044-100148](https://doi:10.1055/s-0044-100148)
- Raafat, K (2017). Phytochemical and Antinociceptive Investigations of *Anemone coronaria* Active Part Ameliorating Diabetic Neuropathy

- Sies, H (1997) *Experimental Physiology* Volume 82, Issue 2 John Wiley & Sons, Ltd
<https://doi.org/10.1113/expphysiol.1997.sp004024>
- Umezū, Toyoshi; Nagano, Kimiyo; Ito, Hiroyasu; Kosakai, Kiyomi; Sakaniwa, Misao; Morita, Masatoshi (1 December 2006). "Anticonflict effects of lavender oil and identification of its active constituents"
- Wang, J., Liu, K., Gong, Wz. et al. (2012). Anticancer, antioxidant, and antimicrobial activities of anemone (*Anemone cathayensis*). *Food Sci Biotechnol* 21, 551–557
<https://doi.org/10.1007/s10068-012-0070-9>
- Wojdyło, A (2007) Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Elsevier Health Sciences* <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038>
- Αθανασιάδη, Ι. & Καρτσαγκούλη, Ε., (2022) Η αντιοξειδωτική δράση των βοτάνων μέντας και δυόσμου στον Οίνο. *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*
- Βασιλείου, Ι & Μπρεγιάννη, Ε. (2022). Μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων κάναβη και μιλισσόχορτο στον οίνο. *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής.*
- Καρανικόλας, Β. (2022). Η Μελέτη της Αντιοξειδωτικής Επίδρασης των Βοτάνων Βασιλικός Χαμομήλι στον Ροδίτη-αλεπού οίνο *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*
- Κιαπόκας, Μ. (2007). *Τα Φαρμακευτικά Φυτά του Ιπποκράτη*. Κως: Κέντρο Γραφικών Τεχνών.
- Κόπακα, Κ. (1998). Οίνος παλαιός και άνθρωποι: Σκηές από την καθημερινότητα της μινωικής οينو-παραγωγής στο Κ.Μυλοποταμιτάκη (επιμ) *Πρακτικά του Διεθνούς Επιστημονικού Συνεδρίου. : Οίνος παλαιός ηδύποτος. Το κρητικό κρασί από τα προϊστορικά ως τα νεότερα χρόνια.*
https://www.researchgate.net/publication/301684196_Oinos_palaios_kai_anthropoi_Skenes_apo_ten_kathemerinoteta_tes_minoikes_oinoparagoges/link/5721e99808aee857c3b5d846/download

- Κουράκου-Δραγώνα, Σ. (1998). *Θέματα Οινολογίας*, Τροχαλία, Αθήνα
- Κουράκου-Δραγώνα, Σ., (2006), «Ο πολιτισμός του οίνου στις αρχαιοελληνικές κοινωνίες» στο: Ε. Γραμματικοπούλου (επιμ.), *Οίνος: πολιτισμός και κοινωνία*, Αθήνα
- Κουτελιδάκης, Α. (2015) *Λειτουργικά Τρόφιμα: Ο ρόλος τους στην Προαγωγή της Υγείας*. Εκδόσεις Ζήτη
- Κριτσωτάκη, Α. (2018) Τα φυτά και τα βότανα στη θεραπεία της Δυτικής Ιατρικής. Μία μελέτη από την Αρχαιότητα μέχρι το Μεσαίωνα, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Επιστημών Τμήμα Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης <https://www.academia.edu/40640826/>
- Κυπρούλης, Σ. (2021). Η μελέτη της αντιοξειδωτικής επίδρασης των βοτάνων πιπερόριζας και καρδάμου στον ροδίτη οίνο. *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*
- Λαρδοπούλου, Π. (2021). Η Διερεύνηση της Χρήσης των Φαρμακευτικών Βοτάνων Αρμπαρόριζας και Βασιλικού ως αντιοξειδωτικά στον οίνο *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*
- Μάλφας, Μ., 2005, «Η αμπελοκαλλιέργεια στον κόσμο, στην Ευρώπη και στα Ιόνια νησιά», Κέντρο Επιχειρηματικής και Τεχνολογικής Ανάπτυξης Ιονίων νήσων, Λευκάδα, στο www.ketaionion.gr/files/Αμπελοκαλλιέργεια.doc
- Μπάουμαν, Έ. (1999). *Η ελληνική γλωρίδα στο μύθο, στην τέχνη, στη λογοτεχνία*. Μτφρ. Μπρούσαλη Π. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως.
- Μπάουμαν, Έ. (1999). *Η ελληνική γλωρίδα στο μύθο, στην τέχνη, στη λογοτεχνία*. Μτφρ. Μπρούσαλη Π. Αθήνα: Ελληνική Εταιρία Προστασίας της Φύσεως.
- Ντουραμάκος, Κ., & Σαΐνη Α (2022). Η Μελέτη της Αντιοξειδωτικής Επίδρασης των Βοτάνων Θυμαρί και Φλισκούνη στον Οίνο *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*

- Ξενοφόντος Χ., & Παπααγαθοκλέους Α. (2021). Η Μελέτη της Αντιοξειδωτικής Επίδρασης των Βοτάνων Αγριμόνιο – Αγγελική στον Οίνο *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*
- Παπαχατζής, Ν., 1989, Διόνυσος, *Παγκόσμια Μυθολογία*, Εκδοτική Αθηνών, Αθήνα
- Σουφλερός, Ε. (2000). Οινολογία, Επιστήμη και Τεχνογνωσία. Θεσσαλονίκη
- Σουφλερός, Ε. (2009). *Οίνος και αποστάγματα. Μέθοδοι ανάλυσης*, Εκδόσεις Σουφλερός
- Σταυρακάκης, Μ. Ν (1991). Συγκριτική μελέτη των συνωνύμων της ποικιλίας αμπέλου «Σαββατιανό». *Γεωργική έρευνα*, 15:191-201
- Σφήκας, Γ. (1999). *Τα φαρμακευτικά φυτά της Ελλάδας*. Αθήνα: Ευσταθιάδης group Α.Ε.
- Τσαγγάρης, Ν. Ζαράχης, Λ., Χατζηδημητρίου, Γ. & Μανταίου Μ. (2007). *Φύση & Υγεία*. Εκδόσεις Κωσταρά
- Τσακίρης, Ν.Α. (2009). *Ποτογραφία*. Εκδόσεις Ψύχαλου
- Τσακίρης, Ν.Α (2014). *Οινολογία. Από το Σταφύλι στο κρασί*. Εκδόσεις Ψύχαλου
- Τσαντσαράκη, Θ. (2018). Βότανα της Κω: Λαϊκές αντιλήψεις για τη θεραπευτική τους χρήση. Μεταπτυχιακή εργασία Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών Τμήμα Επιστημών της Προσχολικής Αγωγής και του Εκπαιδευτικού Σχεδιασμού <http://hdl.handle.net/11610/20942>
- Τσολομούτη, Π. & Ζερίτη, Α. (2022). Η Μελέτη της Αντιοξειδωτικής Επίδρασης των βοτάνων Δενδρολίβανου και Φασκόμηλου με εκχύλιση σε λευκό οίνο Σαββατιανού Αττικής *Πτυχιακή Εργασία στο Τμήμα Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής*