ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

«ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΗ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΟΥ ΕΡΥΘΡΟΥ ΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΑΥΤΟΥ»

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΠΟΣΚΟΥ Γ.

ΕΠΙΤΡΟΠΗ : ΖΑΜΠΕΛΑΣ Α.
ΧΙΟΥ Α.

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΑΝΤΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΑΘΗΝΑ 2007

«Ούτος (οίνος) θεοίσι σπένδεται θεός γεγώς»

(Ευρυπίδη, Βάκχαι. στ. 289-285)

[Μτφρ: Θεός είναι (το κρασί) και χρησιμεύει για σπονδή (θυσία) στους θεούς]

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα……..σελ 3-4
Ευχαριστίες……σελ 5
Περίληψη……σελ 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Α.1.α. Ιστορικά Στοιχεία……σελ 8-10
Α.1.β. Οινοποιία……σελ 10-11
Α.1.γ . Γλευκοποίηση……σελ 11-12
Α.1.δ. Ζύμωση……σελ 12-13
Α.1.ε. Ωρίμανση και Παλαίωση……σελ 14-15
Α.1.στ. Ονοματολογία και Ταξινόμηση……σελ 16-17
Α.1.ζ. Ποικιλίες Σταφυλιών……σελ 18-20

Α.2.α . Οι αντιοξειδωτικές ουσίες του οίνου……σελ 21
Α.2.β. Φαινόλες……..σελ 22
Α.2.γ. Οι φλαβονόλες……..σελ 22
Α.2.δ. Οι ανθοκυάνες……σελ 22-24
Α.2.ε. Οι ταννίνες……..σελ 24-26
Α.2.στ. Βασικοί χημικοί τύποι μη φλαβονοειδών φαινολών……σελ 27-29
Α.2.ζ. Βασικοί χημικοί τύποι φλαβονοειδών φαινολών……σελ 30-32
Α.2.η. Τα χρωματικά χαρακτηριστικά των οίνων……σελ 33-34

Α.3. Αντιοξειδωτικά……σελ 35

Α.4. Βιοδιαθεσιμότητα……σελ 35-37

Α.5. Ολική αντιοξειδωτική δράση……σελ 37-39

Α.6. Πολυφαινόλες από το σταφύλι στο κρασί……σελ 39-40

Α.7. Κρασί και καρδιαγγειακά νοσήματα……σελ 40-42
Α.8. Κόκκινο κρασί και μορφές καρκίνου……σελ 42-43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β
Β ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Β.1. Δείγμα κρασιού……σελ 45

Β.2. Προετοιμασία κρασιού……σελ 45-46
Β.2.α. Λυοφιλλίωση……σελ 45
Β.2.β. Απόσταξη υπό ελαττωμένη πίεση……σελ 46
Β.3. Αλκοολομέτρηση……..σελ 46

Β.4. Αντίδραση Folin- Ciocalteu
(Μέθοδος για την εκτίμηση των ολικών
φαινολών του κρασιού)……σελ 47

Β.5. Μέθοδος εκτίμησης της αντιοξειδωτικής
ικανότητας βασιζόμενη στη δέσμευση
της 1,1 διφαίνυλο-2-πικρυλουδράζυλο ελεύθερης
ρίζας (DPPH*)……σελ 48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Γ.1. Σύγκριση αλκοολικού βαθμού…….σελ 50

Γ.2. Αποτελέσματα Folin-Ciocalteu……σελ 50-51

Γ.3. Αποτελέσματα DPPH*……σελ 51

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Δ.1. Συμπεράσματα…….σελ 53

Βιλβλιογραφία- Εξωτερικοί σύνδεσμοι……..σελ 54-56

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω μία σειρά ανθρώπων, χωρίς τη βοήθεια των οποίων θα ήταν αδύνατη η εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής μελέτης. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά το καθηγητή μου κύριο Γ. Μπόσκου, Λέκτορα του Τμήματος Επιστήμης Διατροφής και Διαιτολογίας, για την ανάθεση της συγκεκριμένης πτυχιακής μελέτης και για την αμέριστη βοήθεια και καθοδήγησή του για την πραγματοποίηση αυτής

Επίσης θερμές ευχαριστίες στο κύριο Ν. Ανδρικόπούλο , Καθηγητή του τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, για τη δυνατότητα που μου έδωσε να εργασθώ στο Εργαστήριο της Χημείας προκειμένου να ολοκληρωθεί η παρούσα μελέτη.

Επίσης οφείλω να ευχαριστήσω θερμά το κύριο Καραθάνο, Καθηγητή του τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής , ο οποίος μας παρείχε τα δείγματα κρασιού τα οποία μελετήθηκαν στη παρούσα πτυχιακή.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τη κυρία Τ. Χίου, διδάσκουσα του Τμήματος Επιστήμης Διαιτολογίας- Διατροφής για τις πολύτιμες συμβουλές της και την ανεκτίμητη βοήθειά της.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει τα τελευταία χρόνια πως η κατανάλωση 30-50 γραμμαρίων αλκοόλ την ημέρα, συνδέεται με μείωση του κινδύνου εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, εμφράγματος του μυοκαρδίου καθώς και της θνητότητας που συνοδεύει τις ασθένειες αυτές. Επίσης κάποιες πρόσφατες μελέτες σχετίζουν τη μέτρια πρόσληψη αλκοόλ με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης κάποιων μορφών καρκίνου καθώς και ασθενειών που σχετίζονται με οξειδωτικό στρες. Αν και έχουν περιγραφεί διάφοροι μηχανισμοί, οι οποίοι ενδεχομένως εμπλέκονται ή υπεισέρχονται τον τρόπο δράσης του οινοπνεύματος, αρκετοί ερευνητές αποδίδουν αυτή την ευεργετική δράση στο κρασί και όχι στα άλλα αλκοολούχα ποτά.

Οι διάφορες πολυφαινόλες που βρίσκονται στο κόκκινο κρασί φαίνεται να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ευεργετική δράση του κρασιού, λόγω της αντιοξειδωτικής τους δραστηριότητας.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η παρασκευή μη αλκοολούχου ερυθρού οίνου και η πειραματική διερεύνηση των φαινολικών συστατικών του κρασιού με αλκοόλ ή χωρίς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Α. ΜΕΡΟΣ

Α.1.α. Ιστορικά στοιχεία

Ο οίνος (επίσης γνωστός και ως κρασί) είναι ένα αλκοολούχο ποτό προιόν ζύμωσης των σταφυλιών ή του χυμού των σταφυλιών(μούστος). Ποτά παρεμφερή του κρασιού παράγονται επίσης από άλλα φρούτα ή άνθη ή σπόρους, αλλά η λέξη κρασί από μόνη της σημαίνει πάντα κρασί από σταφύλια.

Το κρασί είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για διάφορους λόγους .Είναι αφενός ένα δημοφιλές ποτό που συνοδεύει και ενισχύει ένα ευρύ φάσμα ευρωπαϊκών και μεσογειακών γεύσεων, από τις πιο απλές και παραδοσιακές ως τις πιο σύνθετες, και αφετέρου αποτελεί σημαντικό γεωργικό προιόν που αντικατοπτρίζει τη ποικιλία του εδάφους και το κλίμα ενός τόπου. Το κρασί χρησιμοποιείται επίσης σε θρησκευτικές τελετές σε πολλούς πολιτισμούς, ενώ το εμπόριο κρασιού είναι ιστορικής σπουδαιότητας για πολλές περιοχές.

Το αμπέλι, από το οποίο προέρχεται το κρασί έχει σύμφωνα με τους παλαιοντολόγους, προϊστορία πολλών εκατομμυρίων ετών. Πριν ακόμα από την εποχή των παγετώνων ευδοκιμούσε στη πολική ζώνη, κυρίως στην Ισλανδία, στη Βόρεια Ευρώπη αλλά και στη βορειοδυτική Ασία. Οι παγετώνες περιόρισαν σημαντικά την εξάπλωσή του και επέβαλαν κατά κάποιο τρόπο τη γεωγραφική απομόνωση πολλών ποικιλιών, μέρος των οποίων εξελίχθηκαν σε πολλά είδη. Στην πορεία των χρόνων, διάφοροι πληθυσμοί άγριων αμπέλων μετακινήθηκαν προς θερμότερες ζώνες, κυρίως προς την ευρύτερη περιοχή του Καυκάσου. Στη περιοχή αυτή, μεταξύ Εύξεινου πόντου, Κασπίας θάλασσας και Μεσοποταμίας, γεννήθηκε το είδος Άμπελος η οινοφόρος(στα λατινικά ***Vitis vinifera)***.Οι διαφορετικές ποικιλίες αυτού του είδους καλλιεργούνται και σήμερα.

Η διαδικασία της αμπελουργίας εικάζεται πως έχει τις ρίζες της στην αγροτική επανάσταση και τη μόνιμη εγκατάσταση πληθυσμών με σκοπό την καλλιέργεια, χρονολογείται δηλαδή γύρω στο 5000 π.Χ. Από τους πρώτους γνωστούς αμπελοκαλλιεργητές θεωρούνται οι αρχαίοι Πέρσες, οι Σημιτικοί λαοί και οι Ασσύριοι. Μεταγενέστερα οι γνώσεις αμπελουργίας και οινοποιίας μεταφέρθηκαν στους Αιγύπτιους, τους λαούς της Φοινίκης και τους πληθυσμούς της Μικρασίας και Ελλαδικού χώρου.

Οι Αρχαίοι Έλληνες έπιναν τον οίνο αναμειγνύοντας τον με νερό (έκραναν, ετυμολογία: κραίνω τον οίνο→ κράση→ κρασί), σε αναλογία 1/3 (ένα μέρος οίνου

προς τρία μέρη νερού).Διέθεταν ειδικά σκεύη τόσο για την ανάμειξη (κρατήρες) όσο και για τη ψύξη του. Η πόση κρασιού που δεν είχε αναμιχθεί με νερό (άκρατος οίνος) θεωρείτο βαρβαρότητα και συνηθιζόταν μόνο από αρρώστους ή κατά τη διάρκεια ταξιδιών ως τονωτικό. Διαδεδομένη ήταν ακόμα η κατανάλωση κρασιού με μέλι καθώς και η χρήση μυρωδικών. Η προσθήκη αψίνθου (αψέντι) στο κρασί ήταν επίσης γνωστή μέθοδος(αποδίδεται στον Ιπποκράτη και αναφέρεται ως Ιπποκράτειος Οίνος) όπως και η προσθήκη ρητίνης (ρητινίτης οίνος, ρετσίνει)

Α.1.β. Οινοποιία

Οι ρώγες του σταφυλιού, που αποτελεί και την πρώτη ύλη του κρασιού, περιέχουν σάκχαρα, οργανικά οξέα και νερό (πάνω από 70 %).Η περιεκτικότητα σε αυτές τις ουσίες εξαρτάται κάθε φορά από τη ποικιλία, το υπέδαφος, τις κλιματικές συνθήκες αλλά και από τη χρονική στιγμή της ωρίμανσης του σταφυλιού. Μετά την διαδικασία του τρύγου(συγκομιδής), ακολουθεί η γλευκοποίηση, η διαδικασία δηλαδή κατά την οποία εξάγεται ο γλεύκος(μούστος) από το σταφύλι. Για την έκθλιψη του μούστου χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, συνηθέστερα με χρήση ειδικών μηχανημάτων που λειτουργούν συνθλίβοντας το σταφύλι ανάμεσα σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους ή με υδραυλική πίεση.

Το οινόπνευμα που περιέχει το κρασί παράγεται από τα σάκχαρα του μούστου με την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης, που επιτελείται από ειδικά ένζυμα, τις ζυμάσες των ζυμομυκήτων. Οι ζυμομύκητες υπάρχουν αδρανοποιημένοι στο φλοιό των σταφυλιών και καθώς έρχονται σε επαφή με το μούστο, πολλαπλασιάζονται και επιτελούν τη ζύμωση. Εκτός από αιθυλική αλκοόλη παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα. Η διαδικασία της ζύμωσης διαρκεί συνήθως 8- 25 ημέρες. Είναι συνήθες να παρατείνεται ή να διακόπτεται η ζύμωση με τεχνητά μέσα, κυρίως μέσω της διατήρησης της θερμοκρασίας σε χαμηλά ή υψηλά επίπεδα αντίστοιχα. Ο χρόνος της ζύμωσης είναι καθοριστικός για το κρασί που θα παραχθεί τελικά. Επιπλέον γίνεται συνήθως λόγος για *λευκή* και *ερυθρή* οινοποίηση, ανάλογα με το χρώμα του παραγόμενου κρασιού.

Α.1.γ Γλευκοποίηση

Μετά τον τρύγο τα σταφύλια πρέπει να μεταφερθούν χωρίς καθυστέρηση στο «πατητήρι», όπου θα εξαχθεί το γλεύκος (μούστος) από τις ρώγες. Η έκθλιψη του μούστου μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους. Το παραδοσιακό πατητήρι όπου τα σταφύλια πατιούνται κυριολεκτικά από τους τρυγητές σχεδόν δεν χρησιμοποιείται πλέον. Τη θέση του έχουν καταλάβει διάφορα μηχανήματα (σπαστήρες), χειροκίνητα ή ηλεκτρικά, που συνήθως λειτουργούν συνθλίβοντας το σταφύλι ανάμεσα σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους. Υπάρχουν μηχανήματα (πιεστήρια) τα οποία, προκειμένου να παρασκευαστεί το λευκό κρασί, διαχωρίζουν αυτόματα το χυμό από τα στερεά μέρη της ρώγας. Για το κόκκινο κρασί δε χρειάζεται, παρά μόνο πολύ αργότερα να γίνει αυτός ο διαχωρισμός – σε πρώτο στάδιο παίρνουμε το γλεύκος μαζί με τα στερεά συστατικά , δηλαδή ολόκληρο το σταφυλοπολτό.

Αυτό που είναι πάντα επιβεβλημένο τόσο στη λευκή, όσο και στην ερυθρά οινοποίηση, είναι η αφαίρεση των κοτσανιών (αποβοστρύχωση), καθ' ότι αυτά είναι επιζήμια τόσο για τη γεύση του κρασιού, όσο και για την υγεία του καταναλωτή.

Α.1.δΖύμωση

Το οινόπνευμα που περιέχει το κρασί παράγεται από το σάκχαρο του γλεύκους –κυρίως γλυκόζη και φρουκτόζη –με την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης, που αποτελείται από ειδικά ένζυμα (ζυμάσες) των ζυμομυκήτων. Οι πιο «αποδοτικοί» μύκητες ανήκουν στο γένος *Saccharomyces*, στη διαδικασία όμως συμμετέχουν ενεργά και είδη των γενών *Pichia, Kloeckera* και *Torulopsis*. Ο οινοποιός, αντίθετα από το ζυθοποιό, δε χρειάζεται να εμβολιάσει το γλεύκος με καλλιεργημένους ζυμομύκητες. Οι ζυμομύκητες ήδη πριν το τρύγο υπάρχουν αδρανοποιημένοι (αφού δεν έχουν πρόσβαση στα σάκχαρα του χυμού) στο φλοιό των σταφυλιών και «ενεργοποιούνται» από τη γλευκοποίηση: έρχονται σε επαφή με το μούστο, εκεί πολλάπλασιάζονται και επιτελούν ζύμωση , κατά την οποία εκτός από αιθυλική αλκοόλη παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και θερμότητα, γι' αυτό κατά τη διάρκεια ης ζύμωσης ο γλεύκος είναι ζεστός και «κοχλάζει»(από τη παραγωγή φυσαλίδων CO_2). Η ζύμωση διαρκεί από 1 έως και 4 εβδομάδες, ανάλογα με την αρχική συγκέντρωση των σακχάρων, τη θερμοκρασία στην οποία πολλαπλασιάζονται και δρουν οι μύκητες, το οξυγόνο που έχουν στη διάθεσή τους και άλλους παράγοντες. Όσο πιο πολύ διαρκεί η ζύμωση, τόσο πιο πολλά «αρώματα ζύμωσης» θα πάρει το κρασί, γι' αυτό, ιδίως στα λευκά κρασιά, οι περισσότεροι οινοποιοί διατηρούν με τεχνητά μέσα χαμηλή (15-20 Κελσίου) τη θερμοκρασία ζύμωσης, μειώνοντας τη ταχύτητά της. Στα κόκκινα κρασιά συχνά η ζύμωση γίνεται σε δύο φάσεις, μια πρώτη σφοδρή και γρήγορη, στη διάρκεια της οποίας μέσα στο γλεύκος βρίσκονται και τα στέμφυλα (φλούδες) των σταφυλιών, και μια δεύτερη πιο αργή, μετά την αφαίρεση των στεμφύλων. Η ζύμωση μπορεί να διακοπεί πριν την ολοκλήρωσή της με θέρμανση (>38-40 Κελσίου), με ψύξη (<6-7 Κελσίου) ή με προσθήκη μικρής ποσότητας καθαρού οινοπνεύματος. Αν η ζύμωση διακοπεί, ένα ποσοστό των σακχάρων μένει αδιάσπαστο, έτσι η μέθοδος βρίσκει εφαρμογή στη

παρασκευή γλυκών κρασιών. Εκτός από την αλκοολική ζύμωση, συχνά στο γλεύκος λαμβάνει παράλληλα χώρα κι ένας άλλος τύπος ζύμωσης, η μηλογαλακτική ζύμωση. Κατά την αντίδραση αυτή ένα από τα οργανικά οξέα του σταφυλιού, το μηλικό οξύ, μετατρέπεται σε γαλακτικό. Αυτό έχει σημασία, γιατί το γαλακτικό οξύ είναι λιγότερο όξινο του μηλικού, έτσι η μηλογαλακτική ζύμωση μειώνει την οξύτητα του κρασιού. Αυτό επιδιώκουμε κυρίως στα ερυθρά κρασιά, ενώ στα λευκά η οξύτητα συνήθως είναι επιθυμητή σε μεγαλύτερο βαθμό.

Α.1.ε. Ωρίμανση και παλαίωση

Θεωρείται από πολλούς αυτονόητο, ότι το κρασί όσο παλιώνει, τόσο καλύτερο γίνεται, καθώς και ότι κερδίζει από τη παραμονή του σε ξύλινα βαρέλια. Τίποτε όμως από τα ανωτέρω δεν έχει γενική ισχύ. Το κρασί, ακόμη και στις πλέον σταθερές συνθήκες υφίσταται αργές χημικές μεταβολές. Πρέπει να νοείται σαν ζωντανός οργανισμός: δεν έχει απεριόριστη διάρκεια ζωής, αλλά περνά φάσεις «νεότητος» και «ακμής-ωριμότητος» ώπου τελικά να «γεράσει» και να «πεθάνει» δηλαδή να λήξει η περίοδος στην οποία μπορεί να καταναλωθεί. Διαφορετικά είδη κρασιού έχουν διαφορετική διάρκεια ζωής κάτω από διαφορετικές συνθήκες ιδανικές συνθήκες *παλαίωσης* και *συντήρησης.* Αυτό που γενικά επιδιώκεται, είναι γενικά να μην οξειδώνεται το κρασί ή, καθώς αυτό είναι πρακτικά αδύνατο, να οξειδώνεται με μόνο με πολύ αργό και ελεγχόμενο ρυθμό (εξαίρεση στον κανόνα αποτελούν τα ειδικά κρασιά οξείδωσης, π.χ. τα ενισχυμένα με οινόπνευμα Sherry και Madeira,όπου η οξείδωση επιδιώκεται μεν αλλά και πάλι με αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες και ρυθμό). Κατά την οξείδωση ενός κρασιού παράγεται ακεταλδεϋδη (προϊόν οξείδωσης της αιθανόλης), στη οποία οφείλεται το χαρακτηριστικό άρωμα των χαλασμένων-κακοσυντηρημένων κρασιών.

Όσον αφορά την ωρίμανση σε βαρέλι, αυτή βοηθά πολλά κρασιά να βελτιώσουν τους χαρακτήρες τους. Πολλά κόκκινα κρασιά δεν είναι κατάλληλα για κατανάλωση πριν «μαλακώσουν» στο βαρέλι: Μειώνεται η οξύτητα, σχηματίζονται πολύπλοκές ενώσεις που επιδρούν στη γεύση και το άρωμα, εκχυλίζονται ουσίες του

βαρελιού (για το οποίο χρησιμοποιείται αποκλειστικά ξύλο δρυός) και καθιζάνουν διάφορα ανεπιθύμητα συστατικά. Επίσης επιτρέπεται η πολύ αργή οξείδωση, που θα δώσει ουσίες, οι οποίες αργότερα, στο αεροστεγές περιβάλλον της φιάλης, αποκτούν αναγωγικό χαρακτήρα και αναπτύσσουν το «μπουκέτο» ενός κρασιού παλαίωσης. Η διάρκεια της ωρίμανσης στο βαρέλι ποικίλλει για κάθε κόκκινο κρασί- συνήθως μιλάμε για κάποιους μήνες έως και λίγα χρόνια σε ακραίες περιπτώσεις . Υπάρχουν πολλά κόκκινα κρασιά στα οποία η ωρίμανση στο βαρέλι δεν έχει τίποτα να προσφέρει, καθώς και άλλα που τα καταστρέφει, π.χ. κρασιά χωρίς έντονο άρωμα, που στο βαρέλι θα αποκτούσαν αμιγείς τους χαρακτήρες του ξύλου. Τα λευκά κρασιά συνήθως δε χρειάζονται –ούτε και αντέχουν- την ωρίμανση στο βαρέλι, αν και κάποια μπορούν να εμπλουτιστούν σε γεύση και άρωμα, αποκτώντας πιο σύνθετο χαρακτήρα. Εδώ όμως η διαδικασία απαιτεί ακόμη περισσότερη τέχνη και προσοχή από τον οινοποιό. Μετά την ενδεχόμενη ωρίμανση στο βαρέλι ακολουθεί η παλαίωση στη φιάλη, που φυσικά συμβαίνει συνήθως με την ευθύνη όχι του οινοποιού, αλλά του αγοραστή-καταναλωτή. Εδώ σημαντική προϋπόθεση είναι η απουσία οξυγόνου (αεροστεγής φελλός και πλαγιασμένη φιάλη) και λοιπόν οξειδωτικών συνθηκών (σχετικά χαμηλή θερμοκρασία, απουσία φωτός και λοιπές συνθήκες κάβας). Αυτή είναι η φάση όπου τα ποιοτικά κρασιά αποκτούν το χαρακτηριστικό τους «μπουκέτο». Και εδώ η διάρκεια της παλαίωσης ποικίλλει: ελάχιστα είναι τα κρασιά που αντέχουν μέχρι και έναν αιώνα, ενώ τα περισσότερα φτάνουν στη ποιοτική τους κορύφωση του χαρακτήρα τους μετά από λίγα χρόνια- αν αργήσουν και άλλο να καταναλωθούν οδηγούνται στη «γήρανση».

Α.1.στ Ονοματοδοσία και ταξινόμηση

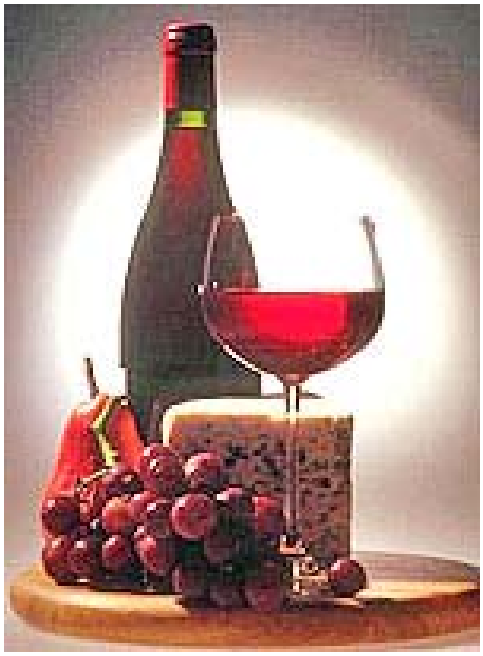
Τα κρασιά είτε ονομάζονται από την ποικιλία των σταφυλιών τους είτε από το τόπο παραγωγής τους. Ιστορικά, τα κρασιά από την Αυστραλία, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και τη Γερμανία ονομάστηκαν αποκλειστικά από τη ποικιλία των σταφυλιών τους, ενώ τα κρασιά από τη Γαλλία, την Ισπανία, την Ιταλία ή την Ελλάδα προσδιορίστηκαν κυρίως από το γεωγραφικό τόπο παραγωγής τους.

Σημαντικό διακριτικό μέρος κάθε κρασιού είναι το χρώμα του. Τα κρασιά διακρίνονται γενικά σε **λευκά, κόκκινα** και **ροζέ.** Είναι λανθασμένη η γενικευμένη άποψη πως το χρώμα του σταφυλιού καθορίζει και το χρώμα του κρασιού. Στην πραγματικότητα οι χρωστικές ουσίες του σταφυλιού περιέχονται στα στερεά του μέρη (στέμφυλα) και επομένως το χρώμα του σταφυλιού παρέχει το χρώμα του κρασιού μόνο αν και τα στερεά του μέρη συμμετέχουν στη διαδικασία της ζύμωσης. Ο μούστος τόσο των κόκκινων όσο και των ανοιχτόχρωμων ποικιλιών διαθέτει το ίδιο ανοιχτό χρώμα. Έτσι, κόκκινο κρασί παράγεται και από ποικιλίες κόκκινων (ή μαύρων) σταφυλιών με τη προυπόθεση ότι τα στερεά μέρη τους συμμετέχουν στη ζύμωση, ενώ λευκά κρασιά μπορούν να παραχθούν από οποιαδήποτε ποικιλία εφόσον τα στερεά μέρη των σταφυλιών διαχωριστούν στα διαδικασία της ζύμωσης. Τα ροζέ κρασιά παράγονται όπως και τα κόκκινα , με τη διαφορά ότι τα στερεά μέρη των σταφυλιών παραμένουν στη ζύμωση για ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, συνήθως μικρότερο από μία μέρα.

Τα κρασιά ταξινομούνται ακόμα και το έτος της συγκομιδής σταφυλιών (τρύγος).Συνήθως παράγονται από σταφύλια της συγκομιδής ενός έτους και χρονολογούνται με βάση το έτος αυτό.

Επιπλέον υπάρχουν κάποιες ειδικές κατηγορίες κρασιών όπως είναι ο *αφρώδης οίνος,* ο οποίος περιέχει και διοξείδιο του άνθρακα (ανθρακικό) που παράγεται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Το διοξείδιο αυτό δεν εισάγεται επιπρόσθετα στο μπουκάλι εμφιάλωσης, όπως γίνεται στα αναψυκτικά καθώς αυτή η μέθοδος απαγορεύεται. Για τον εγκλωβισμό του διοξειδίου στη φιάλη χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, είτε μέσω της εμφιάλωσης του κρασιού πριν ολοκληρωθεί η ζύμωση, είτε μέσω της ολοκλήρωσης της ζύμωσης σε αεροστεγείς δεξαμενές. Εκλεκτότερο παράδειγμα αφρώδους οίνου είναι η γαλλική Σαμπάνια (Champagne και τα ιταλικά Spumante)

Τα κρασιά επίσης μπορούν να ταξινομηθούν ως ξηρά, γλυκά ή ημίγλυκα. Η γλυκύτητα των μούστων μπορεί να μετρηθεί κατά τη διαδικασία της συγκομιδής αν και στη πράξη καθορίζεται από το ποσό των αζύμωτων σακχάρων που παραμένει στο κρασί μετά από τη ζύμωση.



Α.1.ζ. Ποικιλίες Σταφυλιών

❖ Ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς:

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ ΓΙΑ ΚΟΚΚΙΝΑ ΚΡΑΣΙΑ

■ *Barolo* – Ιταλία
■ *Beaujolais* – Γαλλία
■ *Bordeaux* – Γαλλία
■ *Burgundy* – Γαλλία
■ *Cabernet Sauvignon* – Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Μολδαβία, Ελλάδα
■ *Carmenere* – Χιλή
■ *Chianti* – Ιταλία
■ *Merlot* – Γαλλία, Καλιφόρνια, Ουάσινγκτον, Χιλή, Ελλάδα
■ *Pinot Noir* – Γαλλία, Καλιφόρνια, Όρεγκον
■ *Rioja* – Ισπανία
■ *Valpolicella* – Ιταλία
■ *Zinfandel* – Καλιφόρνια
■ *Montepulino*-Ιταλία
■ *Nero amaro*- Ιταλία

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ ΓΙΑ ΛΕΥΚΑ ΚΡΑΣΙΑ

■ *Chardonnay* – Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Ελλάδα
■ *Chablis* – Γαλλία
■ *Frascati – Ιταλία*
■ *Gewurztraminer* – Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία
■ *Liebfraumich* – Γερμανία
■ *Pinot Gris/Pinot Grigio* – Γαλλία, Ιταλία, Όρεγκον
■ *Pouilli – Fuisse* – Γαλλία
■ *Riesling* – Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία
■ *Sauvignon Blanc* – Γαλλία, Καλιφόρνια, Νέα Ζηλανδία, Ελλάδα
■ *Soave* – Ιταλία

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ ΓΙΑ ΑΦΡΩΔΗ ΟΙΝΟ

■ *Champagne* - Γαλλία
■ *Cava* – Ισπανία
■ *Prosecco* – Ιταλία
■ *Sekt* - Γερμανία

❖ Ποικιλίες που καλλιεργούνται στη Ελλάδα:

Από κόκκινα σταφύλια:

■ Αγιωργίτικο
■ Βερτζαμί
■ Κορτσιφάλι
■ Κρασάτο
■ Λιάτικο
■ Λημνιό
■ Μαντηλαριά
■ Μαυροδάφνη
■ Μαύρο Μεσενικόλα
■ Μοσχάτο Αμβούργου
■ Μοσχοφίλερο (δίνει λευκό κρασί)
■ Νεγκόσκα
■ Ξινόμαυρο
■ Σταυρωτό

Από λευκά σταφύλια:

- Αθήρι
- Αϊδάνι
- Βηλάνα
- Δαφνί
- Μονεμβασιά
- Μοσχάτο Λευκό
- Μοσχάτο Αλεξανδρείας
- Μπατίκι
- Ντεπίνα
- Πλυτό
- Ροδίτης
- Ρομπόλα
- Σαββατιανό

Α.2.α Οι αντιοξειδωτικές ουσίες του οίνου

Τα συστατικά του οίνου είναι δυνατόν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες α) το νερό, β) τα οργανικά συστατικά και γ) τα ανόργανα συστατικά.

Στα οργανικά συστατικά του συγκαταλέγονται τα φαινολικά συστατικά του οίνου, τα οποία αποτελούν και τις αντιοξειδωτικές του ουσίες. Οι ουσίες αυτές επηρεάζουν το χρώμα των οίνων, συμμετέχουν στη διαμόρφωση ορισμένων χαρακτηριστικών τους (στυφάδα, τραχύτητα), προσφέρουν στους οίνους αντιοξειδωτική και αντιβακτηριακή προστασία και παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην παλαίωση και στις διάφορες τεχνολογικές επεξεργασίες τους (π.χ. κολλάρισμά). Προέρχονται από το φλοιό και τα κουκούτσια των σταφυλιών και τους βλαστούς του κλήματος.

Από χημική άποψη τα φαινολικά συστατικά των οίνων διακρίνονται σε απλές φαινόλες και σε φλαβονοειδής ενώσεις, στις οποίες ανήκουν οι φλαβονόλες, οι ανθοκυάνες και οι ταννίνες.

Α.2.β.Φαινόλες

Στις φαινόλες ανήκουν τα βενζοικά και τα κιναμωμικά οξέα, καθώς και παράγωγα της βενζαλδεύδης και της κινναμωμικής αλδεύδης, που βρίσκονται σε οίνους που έχουν παραμείνει για παλαίωση σε ξύλινο βαρέλι. Το σύνολο των φαινολικών οξέων, ελεύθερων ή με μορφή ενώσεων, φτάνει τα 100- 150 mg/L στους ερυθρούς οίνους, ενώ στους λευκούς περιορίζεται στα 10- 15 mg/L.

Τα φαινολικά οξέα είναι σημαντικά για τον οίνο, γιατί έχουν αντιβιοτικές και αντισηπτικές ιδιότητες (βενζοικό οξύ, σαλικυλικό οξύ) και χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση τροφίμων. Ενδέχεται τα οξέα αυτά να παίζουν κάποιο ρόλο στη μικροβιολογική κατάσταση του οίνου, έναντι κυρίως των βακτηρίων.

Μερικά από τα φαινολικά οξέα, κυρίως εκείνα που έχουν 2 φαινολικά –OH σε θέση ορθό- (καφεικό και γαλλικό), έχουν την ιδιότητα να οξειδώνονται εύκολα και να οδηγούν σε θέση κινόνης. Οι κινόνες έχουν φαιά απόχρωση και θεωρείται ότι

παίζουν κάποιο ρόλο στην οξειδωτική μετατροπή του χρώματος των λευκών γλευκών και οίνων σε καστανό. Κατά τη διάρκεια της γήρανσης τα φαινολικά οξέα υδρολύονται και περνούν σε ελεύθερη μορφή.

Τα βενζοικά οξέα δε βρίσκονται ελεύθερα στο σταφύλι, αλλά με μορφή σύνθετων χημικών ενώσεων άγνωστης μέχρι τώρα δομής. Ωστόσο στις ενώσεις αυτές φαίνεται να συμμετέχουν και ανθυοκυάνες. Μερική αποικοδόμηση των ανθοκυάνων με αλκοολική σαπωνοποίηση συντελεί στην εμφάνιση ελεύθερων βενζοικών οξέων.

Έπειτα, τα κινναμωμικά οξέα δεν περιέχονται ελεύθερα στα σταφύλια και στους οίνους, αλλά με μορφή ενώσεων με τις ανθοκυάνες και με το τρυγικό οξύ, με το οποίο δίνουν τα εξής οξέα: π- κουμαρυλοτρυγικό, καφειλοτρυγικό και φαιρουλοτρυγικό.

Η τυροσόλη, η φαινυλοαιθανόλη και η τρυπταφόλη συμμετέχουν στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου (Σουφλερός, 1997).

Α.2.γ.Οι φλαβονόλες

Στις φλαβονοειδείς φαινόλες περιλαμβάνονται οι φλαβονόλες που έχουν ανοιχτό κίτρινο χρώμα και αφθονούν στα κουκούτσια, οι φλαβονόλες -3 (κατεχίνες), που υπάρχουν κυρίως στη φλούδα και στα κουκούτσια και οι φλαβονοδιόλες 3,4 (λευκοανθοκυάνες ή προκυανιδίνες), που υπάρχουν στη φλούδα και κυρίως στα κουκούτσια.

Επειδή οι φλαβονοειδής φαινόλες βρίσκονται στο εσωτερικό του φλοιού και στα κουκούτσια, σε κανονικές συνθήκες δεν υπάρχουν στους λευκούς οίνους.

Α.2.δ.Οι ανθοκυάνες

Οι ανθοκυάνες είναι οι ερυθρές χρωστικές του σταφυλιού, οι οποίες – εκτός από ελάχιστες περιπτώσεις – βρίσκονται μόνο στο φλοιό των ρογών. Από χημική άποψη είναι παράγωγα του φαινυλο- 2 βενζοπυριλίου, το μόριο του οποίου

παρουσιάζει κάποια ιδιαιτερότητα. Η ιδιαιτερότητά του είναι ότι περιέχει σε μορφή θετικού ιόντος έναν οξυγονούχο ετεροκυκλικό δακτύλιο- το πυρόλιο – που επιτρέπει το σχηματισμό αλάτων με τα ανιόντα. Από το μόριο του φαίνυλο- 2 βενζοπυριλίου προκύπτουν οι διάφορες ανθοκυανίδες του σταφυλιού.

Η μαλβιδίνη είναι η σημαντικότερη από άποψη ποσότητας χρωστικής των ερυθρών σταφυλιών και γι' αυτό ονομάζεται και οινιδίνη. Αντίθετα, η πελαργονιδίνη δεν περιέχεται καθόλου σε αυτά.

Οι χρωστικές που συναντιούνται στη φύση δεν είναι απλές ανθοκυανιδίνες, αλλά ενώσεις αυτών με ένα ή δύο μόρια κάποιου σακχάρου και ονομάζονται ανθοκυανίνες (ή ανθοκυάνες). Στις ανθοκυάνες των σταφυλιών το σάκχαρο που συμμετέχει στο σχηματισμό του μορίου τους είναι η γλυκόζη. Έτσι, ανάλογα με τη θέση στην οποία προσκολλάται η γλυκόζη στο μόριο της ανθοκυανιδίνης σχηματίζονται οι μονογλυκοζίτες και οι διγλυκοζίτες.

Η διάκριση των ανθοκυανών σε μονογλυκοζίτες και διγλυκοζίτες παρουσιάζει σπουδαίο πρακτικό ενδιαφέρον, γιατί έτσι διαφοροποιούνται οι οίνοι από τα διάφορα υβρίδια, τα οποία προκύπτουν από τη διασταύρωση ευρωπαικών και αμερικανικών

ποικιλιών. (Σημείωση : η αμερικανική άμπελος ή δεν καρποφορεί καθόλου ή παράγει σταφύλια ακατάλληλα για κατανάλωση και οινοποίηση). Στις ευρωπαικές ποικιλίες υπάρχουν αποκλειστικά μονογλυκοζίτες, ενώ στις αμερικανικές υπ'αρχουν διγλυκοζίτες.

Η παρουσία των διγλυκοζιτών ελέγχεται από ένα κυρίαρχο γονίδιο και μεταβιβάζεται σύμφωνα με τους νόμους της γενετικής. Αυτό σημαίνει ότι σε ποικιλίες σταφυλιών που γίνεται αισθητή η ύπαρξη αποκλειστικά διγλυκοζιτών ή συνύπαρξη μονό- και διγλυκοζιτών, οι ποικιλίες αυτές ή είναι καθαρά αμερικάνικες ή προέρχονται από διασταυρώσεις ανάμεσα σ΄ αυτές τις ίδιες ή ακόμη ανάμεσα σε αμερικάνικες και ευρωπαικές ποικιλίες. Στην Ευρώπη η χρησιμοποίηση τέτοιου είδους σταφυλιών για την παραγωγή οίνων απαγορεύεται για λόγους ποιότητας. Τα υβρίδια, που προέκυψαν από τη διασταύρωση ευρωπαικών και αμερικανικών ποικιλιών, χαρακτηρίζονται από υψηλή παραγωγικότητα και μεγάλη αντοχή στις ασθένειες, αλλά η ποσότητα του παραγόμενου οίνου είναι υποβαθμισμένη (Σουφλερός, 1997).

Α.2.ε.Ταννίνες

Οι ταννίνες είναι προιόντα πολυμερισμού των απλών φαινολών. Το μοριακό του βάρος κυμαίνεται μεταξύ 500 και 3000. Αν τα μόρια των ταννινών είναι πολύ μικρά δεν υπάρχουν αρκετές ενεργές θέσεις και έτσι οι ενώσεις που σχηματίζονται με τις πρωτείνες είναι ασταθείς. Αλλά και στην περίπτωση που τα μόρια των ταννινών είναι υπερβολικά μεγάλα, τότε αυτά δεν μπορούν να πλησιάσουν αρκετά τις πρωτείνες και παρεμποδίζεται έτσι ο σχηματισμός ενώσεων. Επίσης, η ιδιαίτερη στυφή γεύση ορισμένων οίνων οφείλεται στην παρουσία ορισμένων ταννινών (μοριακό βάρος : 500- 3000). Οι ¨επιθετικές¨ αυτές ταννίνες έχουν την ιδιότητα να ενώνονται με τις πρωτείνες και να εξαφανίζονται, ενώ οι ¨μη επιθετικές¨ δεν ενώνονται με τις πρωτείνες και παραμένουν στον οίνο. (Τσακίρης, 1994).

Ανάλογα με τη δομή των μορίων τους, οι ταννίνες διακρίνονται στις υδρολυομένες και στις συμπυκνωμένες. Οι υδρολυομένες ταννίνες αποτελούνται από ένα γλυκοσίδιο πάνω στο οποίο προσκολλώνται διάφορες φαινολικές ενώσεις, όπως το γαλλικό και το ελλαγικό οξύ. Επιπλέον, οι υδρολυομένες ταννίνες δεν περιέχονται

στα σταφύλια αλλά είναι δυνατόν να βρεθούν σε οίνους, γιατί αποτελούν τις κύριες εμπορικές ταννίνες, που χρησιμοποιούνται στις διάφορες κατεργασίες αυτών.

Οι συμπυκνωμένες ταννίνες είναι οι φυσικές ταννίνες των σταφυλιών και των οίνων και προέρχονται από το πολυμερισμό της φλαβονόλης -3 (κατεχίνη) και κυρίως της φλαβονοδιόλης -3,4 (λευκοκυανιδίνη). Οι τελευταίες δεν είναι ταννίνες, αλλά μόρια που θα συμπυκνωθούν για να δώσουν ταννίνες. Χρειάζονται τουλάχιστον δύο από τα μόρια αυτά για να δώσουν τις ταννίνες. Οι συνηθισμένες φυσικές ταννίνες του σταφυλιού απαρτίζονται από τις φλαβολάνες, οι οποίες είναι ολιγομερή, που περιλαμβάνουν 2 μέχρι 10 ή 12 στοιχειώδη μόρια.

Η διαφορά που υπάρχει ανάμεσα στις κατεχίνες και στις λευκοκυανιδίνες οφείλεται στο γεγονός ότι οι πρώτες μετά από θέρμανση στους 100°C και σε όξινο περιβάλλον, μετατρέπονται κατά 100% σε φλοιοβένιο (προιόν με καστανόμαυρο χρώμα), και οι δεύτερες μετατρέπονται κατά 80% σε φλοιοβένιο και κατά 20 % σε κυανιδίνη, η οποία είναι μία ανθοκυάνη ερυθρού χρώματος. Στην τελευταία αντίδραση στηρίζεται ο ποσοτικός προσδιορισμός των ταννινών.

Οι ταννίνες των σταφυλιών βρίσκονται στα στερεά μέρη τους και παραλαμβάνονται είτε με εκχύλιση είτε με συμπίεση. Από την ποσότητα των ταννινών που περιέχεται στο σταφύλι ένα ελάχιστο ποσοστό μεταφέρεται στον οίνο. Το ποσοστό αυτό μετά από τις μειώσεις που παθαίνει από τα διάφορα φαινόμενα στους ερυθρούς οίνους κυμαίνεται μεταξύ 1,5 και 4 g/L, ενώ στους λευκούς οίνους μεταξύ 40 και 200 mg/L.

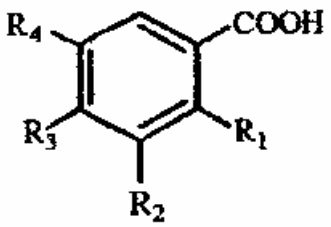
Οι ταννίνες χαρακτηρίζονται για την αντιοξειδωτική τους δράση, με την οποία προστατεύονται οι ερυθροί οίνοι από τις επιδράσεις του οξυγόνου. Επίσης, διακρίνονται για τις ενώσεις που σχηματίζουν με το Fe, λόγω των 2 OH που βρίσκονται σε θέση ορθό- του πλάγιου δακτυλίου (κατεχολική θέση) Οι ενώσεις αυτές συμμετέχουν στο σιδηρικό θόλωμα των οίνων και στο οξειδωτικό μαύρισμα διαφόρων φρουτοχυμών, που είναι ανεπιθύμητο. (Σουφλερός, τόμος 1, 1997).

Από τη ποικιλία των σταφυλιών, τις κλιματολογικές συνθήκες και το είδος της οινοποίησης εξαρτάται και η ανομοιογένεια της υφής των ταννινών. Οι ερυθροί οίνοι δεν αντέχουν στην παλαίωση. Η ύπαρξη μικρών μόνο μορίων οφείλεται στο σύντομο

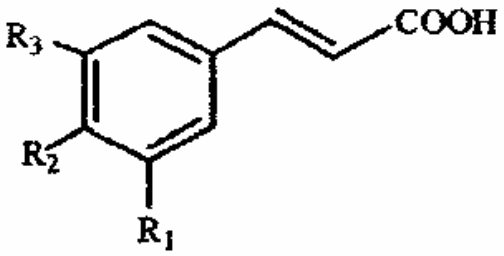
χρόνο εκχύλισης, που γι' αυτόν τον τύπο οίνων αποβλέπει περισσότερο στη παραλαβή χρώματος, δηλαδή ανθοκυανών.

Η ικανότητα παλαίωσης εκτός βέβαια από την ποικιλία του σταφυλιού εξαρτάται από την ωρίμανση του σταφυλιού, από την οποία εξαρτάται ο βαθμός πολυμερισμού των ταννινών. Κατά την παλαίωση παρατηρείται σχηματισμός μεγάλων πολυμερών χάρη στην επίδραση του οξυγόνου, που είναι απαραίτητο για τη πραγματοποίησή της. Γίνεται λοιπόν αντιληπτή η μεγάλη σπουδαιότητα του οξυγόνου στο σχηματισμό μεγάλων μορίων ταννινών κατά τη διάρκεια παραμονής σε ξύλινο βαρέλι. Αυτές οι μεγάλες ταννίνες μπορούν να διατηρηθούν κατά τη γήρανση και επιπλέον έχουν την ιδιότητα να μην προκαλούν στυφή αίσθηση (Τσακίρης, 1994).

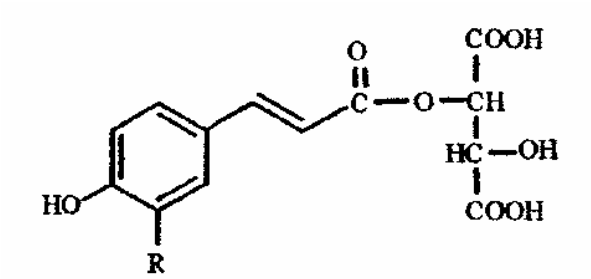
Α.2.στ.ΒΑΣΙΚΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΜΗ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΦΑΙΝΟΛΩΝ



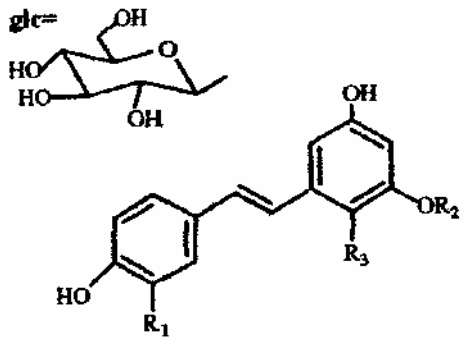
Βενζοϊκά οξέα	R_1	R_2	R_3	R_4
π-υδροβενζοϊκό οξύ	H	H	OH	H
Πρωτοκατεχινικό οξύ	H	OH	OH	H
Βανιλλικό οξύ	H	OCH_3	OH	H
Συριγγικό οξύ	H	OCH_3	OH	OCH_3
Γαλλικό οξύ	H	OH	OH	OH
Σαλικυλικό οξύ	OH	H	H	H
Γεντισικό οξύ	OH	H	H	OH



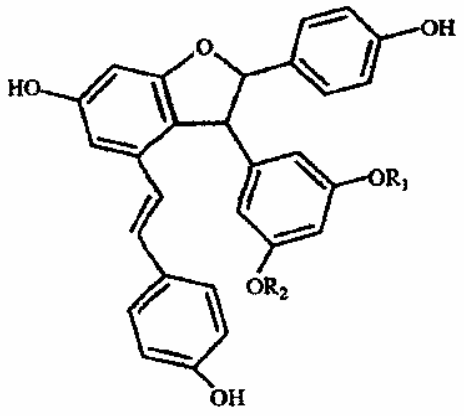
Υδροξυκιναμμωμικά οξέα	R_1	R_2	R_3
π- κουμαρικό οξύ	H	OH	H
Καφεϊκό οξύ	OH	OH	H
Φερουλικό οξύ	OCH_3	OH	H
Σιναπικό οξύ	OCH_3	OH	OCH_3



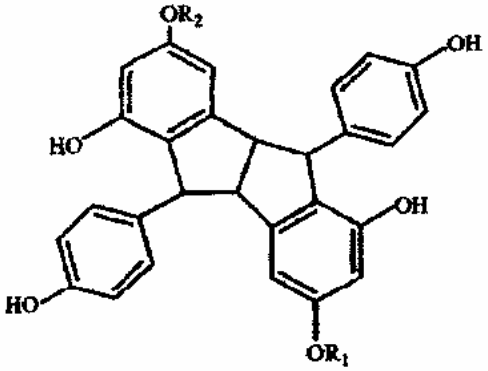
Υδροξυκιναμμωμικοί εστέρες	R
Trans- καφταρικό οξύ	OH
Trans- κιουταρικό οξύ	H
Trans- φερταρικό οξύ	OCH_3



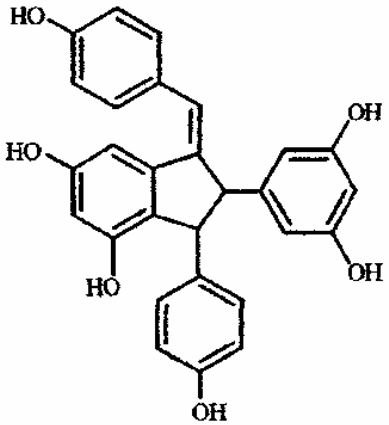
Στιλβένια	R_1	R_2	R_3
Trans- ρεσβεραστρόλη	H	H	H
Trans- ρεσβεραστρόλη-3-O- γλυκοσίδιο	H	glc	H
Trans-ρεσβεραστρόλη-2-C- γλυκοσίδιο	H	H	glc
Trans- αστρινγίνη	OH	glc	H



Διμερή Στιλβένια	R_1	R_2
Trans- βινιφερίνη	H	H
Trans-βινιφερίνη-διγλυκοσίδη	glc	glc

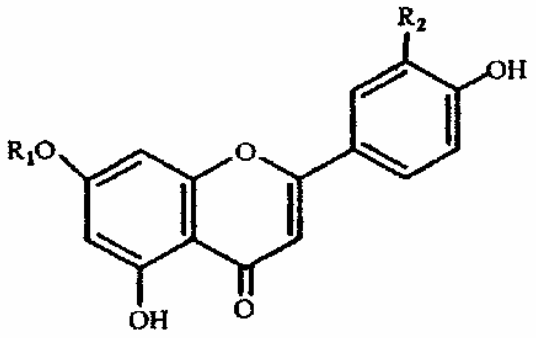


Διμερή	R_1	R_2
Παλλιντόλη	H	H
Παλλιντόλη-3-O- γλυκοσίδιο	glc	H
Παλιντόλη-3,3- διγλυκοσίδιο	glc	glc

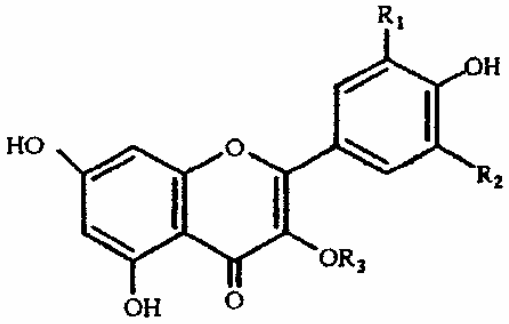


Παρτενοκισίνη-Α

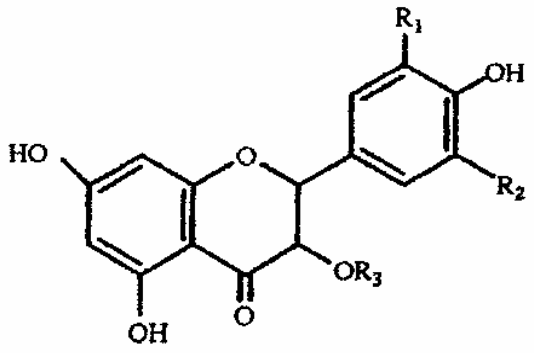
Α.2.ζ. ΒΑΣΙΚΟΙ ΧΗΜΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΩΝ ΦΑΙΝΟΛΩΝ



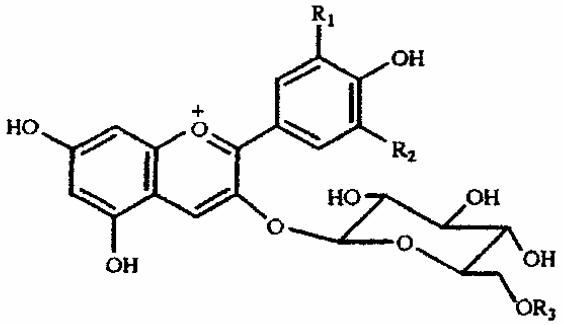
Φλαβόνες	R_1	R_2
Απιγενίνη	H	H
Απιγενίνη-7-Ο γλυκοσίδη	glc	H
Λουτεολίνη	H	OH
Λουτεολίνη-7-Ο-γλυκοσίδη	glc	OH



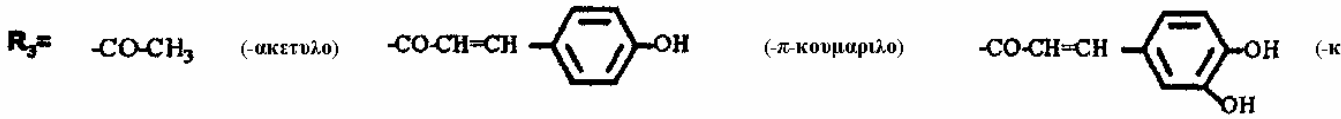
Φλαβονόλες	R_1	R_2	R_3
Καιμπφερόλη	H	H	H
Καιμπφερόλη-3-Ο-γλυκοσίδη	H	H	glc
Καιμπφερόλη-3-Ο-γαλακτοσίδη	H	H	gal
Καιμπφερόλη-3-Ο-γλυκουρονικό οξύ	H	H	gluc
Κερκετίνη	OH	H	H
Κερκετίνη-3-Ο-γλυκοσίδη	OH	H	glc
Κερκετίνη-3-Ο-Γλυκουρονικό οξύ	OH	H	gluc
Μυρικετίνη	OH	OH	H
Μυρικετίνη-3-Ο-Γλυκοσίδη	OH	OH	glc
Μυρικετίνη-3-Ο-γλυκουρονικό οξύ	OH	OH	gluc
Ισορχαμνετίνη	OCH_3	H	H
Ισορχαμνετίνη-3-Ο-Γλυκοσίδη	OCH_3	H	glc

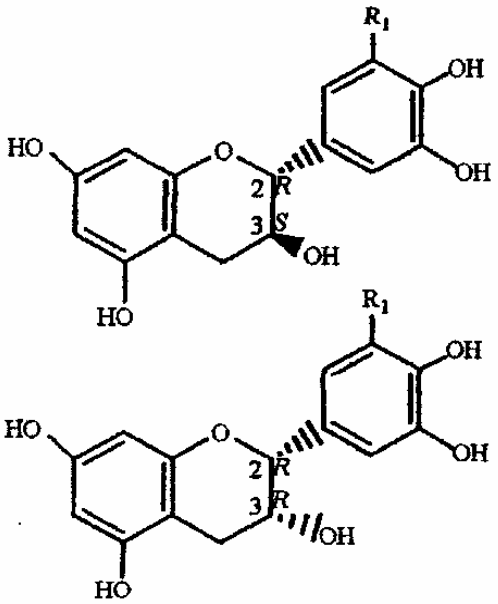


Φλαβανολόλες	R_1	R_2	R_3
2,3 Διυδροκαιμπφερόλη	H	H	H
2,3 Διυδροκαιμπφερόλη-3-Ο-ραμνόζη	H	H	rha
2,3 Διυδροκαιμπφερόλη-3-Ο-γλυκοσίδη	H	H	glc
2,3 Διυδροκερκετίνη	OH	H	H
2,3 Διυδροκερκετίνη-3-Ο-ραμνόζη	OH	H	rha
2,3 Διυδροκερκετίνη-3-Ο-γλυκοσίδη	OH	H	glc
2,3 Διυδροκερκετίνη-3΄-γλυκοσίδη	Oglc	H	H
2,3 Διυδροκερκετίνη-3-Ο-ξυλοσίδη	OH	H	xyl
2,3 Διυδρομυρικετίνη-3-Ο-ραμνόζη	OH	OH	rha



Ανθοκυανιδίνες	R_1	R_2
Κυανιδίνη	OH	H
Δελφινιδίνη	OH	OH
Πεονιδίνη	OCH_3	H
Πετουνιδίνη	OCH_3	OH
Μαλβιδίνη	OCH_3	OCH_3





Φλαβαν-3-όλες	R_1	C-2	C-3
(+)-Κατεχίνη	H	R	S
(+)- Γαλλοκατεχίνη	OH	R	S
(-)- Επικατεχίνη	H	R	R
(-)- Επιγαλλοκατεχίνη	OH	R	R

Α.2.η.Τα χρωματικά χαρακτηριστικά των οίνων

Το κανονικό φωτεινό κίτρινο χρώμα όπως και το ανεπιθύμητο καφετί χρώμα των λευκών οίνών οφείλεται στα φαινολικά συστατικά. Επίσης, το χρώμα των ερυθρών οίνων κατά ένα σημαντικό ποσοστό οφείλεται στις ανθοκυάνες, οι οποίες εξάγονται από τους φλοιούς των σταφυλιών κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Η σταθερότητα του χρώματος των οίνων είναι ανάλογη με το βαθμό πολυμερισμού ανάμεσα στις φαινολικές ενώσεις και στις ανθοκυάνες. (Blanco, 1998)

Ειδικότερα, στους λευκούς οίνους η όσο το δυνατό χαμηλή περιεκτικότητα σε φαινολικά συστατικά θεωρείται και η πιο επιθυμητή. Γι αυτό το λόγο έχει σημασία η διαδικασία παραλαβής γλεύκους με χαμηλές ή καθόλου πιέσεις . Επιπλέον, η δημιουργία ή μη χρωστικών στους λευκούς οίνους οφείλεται στην επιλογή της ποικιλίας, στο χρόνο τρυγητού και στη κατάσταση ωριμότητας.

Η οξείδωση των φαινολών μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητες αλλαγές όπως στην εξασθένιση της γεύσης και του χρώματος και μάλιστα στο να γίνει η αιτία του καφετιάσματος των γλευκών. Αυτή η καφετί απόχρωση των οίνων σχετίζεται με την αρχική συγκέντρωση των υδροξυκινναμωνικών οξέων στα γλεύκη (Blanco, 1998).

Έπειτα, στους ερυθρούς οίνους τα φαινολικά συστατικά είναι επιθυμητά και διενεργείται η αλκοολική ζύμωση παρουσία σταφυλιών για να οδηγήσει στο επιθυμητό χρώμα και στα γευστικά χαρακτηριστικά αυτών των οίνων.

Το μέγιστο της έντασης από ερυθρές ποικιλίες επιτυγχάνεται αφού διατηρηθεί το ζυμούμενο γλεύκος με τα στέμφυλα 3 - 5 ημέρες. Κατόπιν, η σχηματιζόμενη λόγω της αλκοολικής ζύμωσης αιθανόλη θα εκχυλίσει τις ανθοκυάνες από τους φλοιούς των ρογών, που είναι διαλυτές στο οινόπνευμα και θα δώσει το κόκκινο χρώμα στο κρασί. Αμέσως μετά το χρονικά διάστημα εκχύλισης των 3-5 ημερών, πρέπει να γίνει χωρισμός του γλεύκους από τα σταφύλια, γιατί αυξάνονται άλλοι ανεπιθύμητοι παράγοντες (π.χ. ταννίνες, χορτώδεις γεύσεις κ.τ.λ.), που δίνουν τη γνωστή γευστική τραχύτητα στους οίνους.

Η ένταση χρώματος εκφράζεται με το άθροισμα των απορροφήσεων που εμφανίζει ο οίνος στα 420 nm και στα 520 nm, δηλαδή : ένταση = A_{420} + A_{520}. Η απόχρωση εκφράζεται με το πηλίκο αυτών των δύο απορροφήσεων : απορρόφηση = A_{420} /A_{520}. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει την ευχερή παρακολούθηση της μεταβολής του ερυθρού χρώματος κατά την κλασική ερυθρά οινοποίηση και επομένως το διαχωρισμό του γλεύκους από τα σταφύλια όταν επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα. Επίσης, δίνονται πληροφορίες για την μεταβολή που επέρχεται στο χρώμα των οίνων κατά τις διάφορες επεξεργασίες, όπως θείωση, διαύγαση και κατά την ανάμειξη των οίνων. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι για τους λευκούς οίνους η τιμή της απορρόφησης στα 420 nm πρέπει να κυμαίνεται από 0,068 έως 0,150, ενώ στους ερυθρούς οίνους η ένταση του χρωματισμού στα A_{420} + A_{520} πρέπει να βρίσκεται στην τιμή μεταξύ 1,50 έως 13,50 και ο δείκτης απόχρωσης στις τιμές από 0,47 έως 1,02 (Πολίτης,1997).

Α.3.ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει τα τελευταία χρόνια ότι η κατανάλωση 30-50 g αλκοόλ την ημέρα, συνδέεται με μείωση του κινδύνου εμφάνισης στεφανιαίας νόσου, εμφράγματος του μυοκαρδίου καθώς και της θνησιμότητας που συνοδεύει τις ασθένειες αυτές (Flesch . et al. 2001,Alfred and Lorimier 2000).

Αν και έχουν περιγραφεί αρκετοί μηχανισμοί οι οποίοι ενδεχομένως εμπλέκονται ή υπεισέρχονται στο τρόπο δράσης του οινοπνεύματος, όπως η αύξηση της HDL, η μείωση της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων και αύξηση της ιδωνόλυσης (Salovainen), αρκετοί ερευνητές αποδίδουν αυτή την ευεργετική δράση στο κρασί και όχι στα άλλα αλκοολούχα ποτά (M. Foppa, 2001) .

Αυτό πιθανόν να οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κρασιού και όχι τόσο στη δράση του αλκοόλ αυτή καθαυτή. Το γεγονός αυτό γίνεται περισσότερο κατανοητό από μελέτες που εξέτασαν την επίδραση του κρασιού χωρίς αλκοόλ στους παράγοντες κινδύνου της αθηρογένεσης. Διαπιστώθηκε πως τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα μετά τη κατανάλωση κρασιού χωρίς αλκοόλ σε σύγκριση με κρασί με αλκοόλ και με άλλα αλκοολούχα ποτά (Hashimoto et al, 2001).

Α.4.ΒΙΟΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

Η βιοδιαθεσιμότητα των πολυφαινολών στο πλάσμα του αίματος δεν είναι πλήρως μελετημένη. Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τη βιαδιαθεσιμότητα τους, διότι το διατροφικό τους πλεονέκτημα επηρεάζεται από το ποσοστό του μεταβολισμού τους στο γαστρεντερικό σωλήνα. Η απορρόφηση και ο μεταβολισμός τους εξαρτάται από 1) τη χημική τους δομή (δακτύλιος βενζολίου ή παράγωγο φλαβονών) 2) το μέγεθος του μορίου τους 3) το βαθμό πολυμερισμού τους 4) τη διαλυτότητά τους 5) το βαθμό γλυκοζυλίωσης και τέλος τη σύζευξή τους με άλλα φαινολικά συστατικά (Bravo, 1998)

Από τις περιορισμένες σε αριθμό μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί φαίνεται πως η περιεκτικότητα του πλάσματος σε άθικτες πολυφαινόλες είναι συνήθως μικρή ενώ σε μεγαλύτερο ποσοστό βρίσκονται οι μεταβολίτες τους(Dreosti, 2000). Απαραίτητη προυπόθεση, για να ενσωματωθούν στο πλάσμα οι ουσίες αυτές είναι να φτάσουν το επιθήλιο του εντέρου και να απορροφηθούν. Αυτή η τελευταία διαδικασία επηρεάζεται εν μέρει από το πόσο υδρόφοβες είναι οι ουσίες αυτές.

Ωστόσο υπάρχει πληθώρα μελετών που υποστηρίζει ότι οι πολυφαινόλες έχουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση. Πιο συγκεκριμένα τα φλαβονοειδή ανήκουν στα πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά επειδή έχουν ένα από τα παρακάτω δομικά στοιχεία, τα οποία εμπλέκονται στην αντιοξειδωτική δράση: α) έναν 2-3 διπλό δεσμό με συζυγία με την 4 οξο ομάδα β) ομάδες υδροξυλίου (OH) στις θέσεις 3 και 5 γ) μία ο-διφαινολική ομάδα στο Β δακτύλιο (Bravo, 1998).

Η κουερσετίνη είναι μία φλαβονόλη που συνδυάζει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά, οπότε και αποτελεί το πιο ισχυρό από τα φυσικά αντιοξειδωτικά.

Αυτή η μείωση συνεπάγεται ότι, αν όχι όλα, τουλάχιστον κάποια από τα αντιοξειδωτικά του κόκκινου κρασιού μπορεί να είναι σημαντικά απορροφήσιμα από τον οργανισμό. Επίσης οι καταβολίτες τους, οι οποίοι διατηρούν την αντιοξειδωτική δραστηριότητα, έχουν μεγάλο χρόνο ζωής μέσα στον οργανισμό. Απαραίτητη προυπόθεση, για να ενσωματωθούν στο πλάσμα οι ουσίες αυτές είναι να φτάσουν το επιθήλιο του εντέρου και να απορροφηθούν. Αυτή η τελευταία διαδικασία επηρεάζεται εν μέρει από το πόσο υδρόφοβες είναι οι ουσίες αυτές.

Επίσης έχει προταθεί ότι η βασική λειτουργία των πρωτεινών, πλούσιων σε προλίνη που βρίσκονται στη σίελο, είναι να δεσμεύουν τις πολυφαινόλες, προσδίδοντας αδιάλυτα συμπλέγματα. Η διαμόρφωση των συμπλεγμάτων εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των πρωτεινών της σιέλου, το pH και από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των πολυφαινολών

Οι πολυφαινόλες του κόκκινου κρασιού είναι αρκετά υδρόφιλα μόρια τα οποία μάλιστα είναι ικανά να ξεπεράσουν το φράγμα που τους επιβάλλουν οι πρωτείνες της σιέλου(Pizarro et al, 2002).

Οι Bianca et al σε μια κλινική μελέτη αποτελούμενη από ένα δείγμα 27 ατόμων ανεξαρτήτου φύλου, ηλικίας 18-50 ετών εξέτασε τη συνολική φαινολική περιεκτικότητα του πλάσματος ύστερα από κατανάλωση κόκκινου κρασιού και κόκκινου κρασιού χωρίς αλκοόλ. Παρατηρήθηκε αύξηση του ολικού φαινολικού περιεχομένου στο πλάσμα του αίματος και στις δύο περιπτώσεις των κρασιών. Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι δε παρατηρήθηκε συνολική μεταβολή της φαινολικής δραστηριότητας στο πλάσμα (Bianca et al, 2005).

Όπως προαναφέραμε οι φλαβονόλες αποτελούν τα αντιοξειδωτικά με την πιο ισχυρή δράση. Σε μία κλινική μελέτη εκτιμήθηκε η βιοδιαθεσιμότητα μιας ανθοκυανίνης της μαλβιδίνης-3-γλυκοσίδης ύστερα από κατανάλωση κόκκινου κρασιού, κόκκινου κρασιού χωρίς αλκοόλ και χυμού από κόκκινα σταφύλια. Η μελέτη περιλάμβανε ένα δείγμα έξι υγιων ανδρών, οι οποίοι κατανάλωσαν 500 ml από το κάθε ποτό τη φορά. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν φτωχή απορρόφηση της συγκεκριμένης ανθοκυανίνης από τον οργανισμό, γεγονός που δείχνει ότι οι ανθοκυανίνες δε θα μπορούσαν από μόνες τους να ασκήσουν αντιοξειδωτική δράση στον οργανισμό(Bum et al, 2001).

Α.5.ΟΛΙΚΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

Πρόσφατες μελέτες προτείνουν ότι οι διαιτητικές πολυφαινόλες, οι οποίες ελέγχουν την αντιοξειδωτική δραστηριότητα, πιθανόν να διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη υγεία, ειδικά σε νόσους που σχετίζονται με οξείδωτικό στρες, όπως καρδιαγγειακές νόσοι, εγκαύματα, καρκινογένεση. Τα σταφύλια, το κρασί και τα βιοπροϊόντα του σταφυλιού περιέχουν μεγάλα ποσά φαινολικών συστατικών, ειδικά φλαβονοειδών σε υψηλές συγκεντρώσεις των 1000-1800 mg/L, παρ' όλο που η παρουσία τους και η δομή τους εκτίθενται σε έναν αριθμό παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων της ποικιλίας του σταφυλιού, της έκθεσης στον ήλιο, τις τεχνικές οινοποίησης και στο πέρασμα του χρόνου.

Η αντιοξειδωτική ποικιλία των φαινολικών συστατικών οφείλεται βασικά στη ευκολία με την οποία ένα άτομο υδρογόνου από αρωματικό υδροξύλιο, μπορεί να μετετραπεί σε ελεύθερη ρίζα, και στην ικανότητα της φαινολικής ομάδας να

συγκρατεί ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο, κάτι που οφείλεται στη διεύρυνση της περιοχής γύρω από το ηλεκτρόνιο.

Τα κόκκινα κρασιά περιέχουν ξύλου- και μαγιάς- παραγόμενα φαινολικά προϊόντα, σε αντίθεση με τα μεγάλα ποσά, τα οποία προέρχονται από τα σταφύλια, ειδικά τη φλούδα τους, τα οποία μεταφέρονται στο κρασί μέσω της οινοποίησής του.

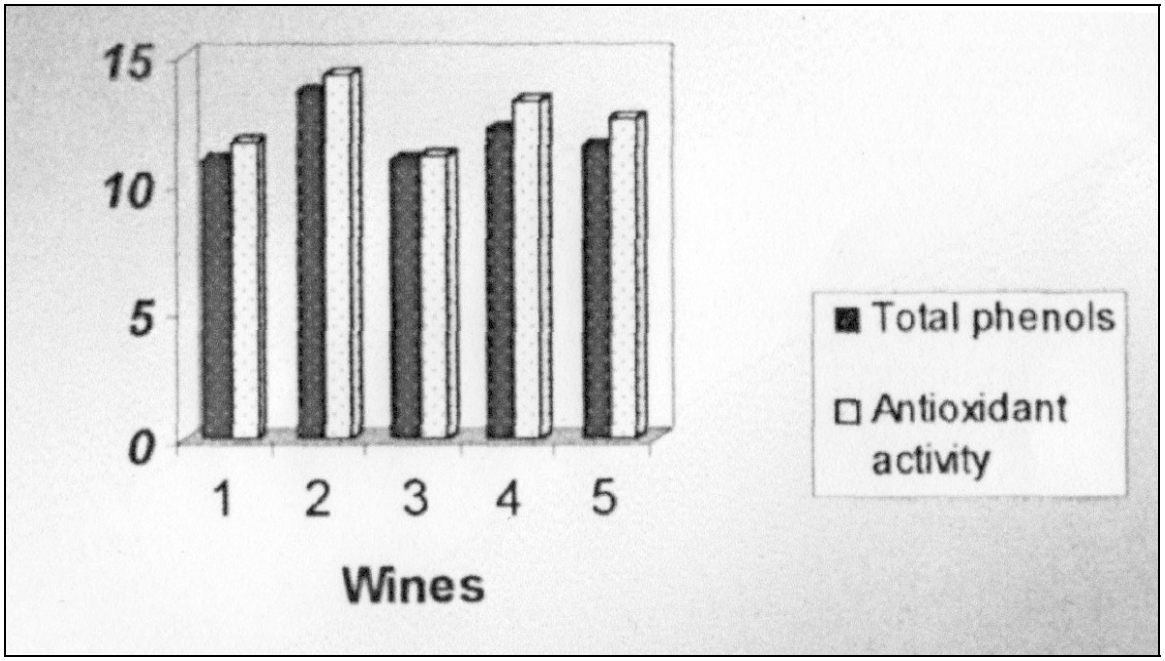
Το φαινολικό προφίλ του κρασιού δεν είναι ίδιο με εκείνο των φρέσκων σταφυλιών, γιατί κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής του κρασιού, στο στάδιο της σύνθλιψης των σταφυλιών αλλά και κατά τη διάρκεια της ζύμωσης του κρασιού και της παλαίωσης, λαμβάνουν χώρα σημαντικές αλλαγές στη φαινολική σύσταση των σταφυλιών.

Τα αντιοξειδωτικά είναι συστατικά τα οποία εμποδίζουν και καθυστερούν την οξείδωση άλλων μορίων, εμποδίζοντας την μύηση ή την αναπαραγωγή της αλυσιδωτής αντίδρασης οξείδωσης.

Το οξειδωτικό στρες, που προέρχεται από μια ανισορροπία στο ανθρώπινο οξειδωτικό δυναμικό, συμβάλλει στην παθολογία των οξειδωτικών ασθενειών, όπως καρδιαγγειακές νόσοι , καρκίνος, εγκαύματα, εγκεφαλικές δυσλειτουργίες. Εκτός όμως από τις ενδογενείς άμυνες, η πρόσληψη των διαιτητικών αντιοξειδωτικών παίζει σημαντικό ρόλο ενάντια σε παθολογικά επεισόδια.

Τα φαινολικά συστατικά σχηματίζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις αντιοξειδωτικές τους ιδιότητες, που μπορεί να βοηθήσουν στη, εξήγηση της προστατευτικής δράσης των διαιτών, πλούσιων σε λαχανικά, ενάντια στις καρδιαγγειακές νόσους. Τα φλαβονοειδή και τα σχετικά φαινολικά οξέα που βρίσκονται στα φρούτα, στα λαχανικά και σε μερικά ποτά, αποτελούν κομμάτι της ανθρώπινης διατροφής. Από όλα τα ποτά φαίνεται να έχει τη πιο προστατευτική δράση. Φαίνεται οι πολυφαινόλες που περιέχει να μειώνουν τη θρομβωτική και αθηρογενετική διαδικασία. Στη πραγματικότητα είναι γνωστό ότι τα φαινολικά συστατικά του κόκκινου κρασιού, εμποδίζουν τη συσσώρευση των αιμοπεταλίων και προλαμβάνουν την οξείδωση της ανθρώπινης λιποπρωτεϊνης χαμηλής πυκνότητας (LDL).

Στην ακόλουθη έρευνα συσχετίστηκε η ολική αντιοξειδωτική δράση κρασιών με τη συγκέντρωσή τους σε πολυφαινόλες.



Το παραπάνω διάγραμμα δείχνει τη σχέση μεταξύ του συνολικού φαινολικού περιεχομένου και της αντιοξειδωτικής δραστηριότητας 5 δειγμάτων Ισπανικών κόκκινων κρασιών. Από το διάγραμμα φαίνεται η στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στις δύο παραμέτρους.(Lopez-Venez et al,2003)

Α.6.ΠΟΛΥΦΑΙΝΟΛΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΣΤΟ ΚΡΑΣΙ

Η παρουσία των πολυφαινολών στο κρασί επηρεάζει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του(εμφάνιση, γεύση, άρωμα), ενώ ταυτόχρονα επιδεικνύουν τις αντιμικροβιακές ιδιότητες. Έχει παρατηρηθεί ότι το κόκκινο κρασί έχει αυξημένη συγκέντρωση πολυφαινολών σε σχέση με το λευκό κρασί(Flech ,1998)

Αυτή η διαφορά οφείλεται στο τρόπο παρασκευής που ακολουθείται σε κάθε είδος με αποτέλεσμα η συγκέντρωση των πολυφαινολών να είναι δεκαπλάσια σε σχέση με το λευκό κρασί. Πιο συγκεκριμένα οι πολυφαινόλες είναι παρούσες στο μεγαλύτερο ποσοστό τους στη φλούδα, τους μίσχους και τα γιγάρτα του σταφυλιού.

Κατά την παρασκευή του κόκκινου κρασιού η φλούδα, οι σπόροι και τα κοτσάνια έρχονται σε επαφή με το μούστο, ενώ για να φτιαχτούν τα λευκά κρασιά ο μούστος απομακρύνεται από το φλοιό και τους σπόρους, οποτε και η συγκέντρωση των πολυφαινολών είναι μεγαλύτερη στο κόκκινο κρασί.

Σημαντικά στατιστικές συσχετίσεις έχουν παρατηρηθεί τόσο στη αντιοξειδωτική δραστηριότητα όσο και στο φαινολικό περιεχόμενο των φλοιών κόκκινου σταφυλιού και κόκκινου κρασιού. Στη παρούσα έρευνα εξακριβώθηκε η αντιοξειδωτική δράση των φλοιών κόκκινων σταφυλιών και του κόκκινου κρασιού. Σημειώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις ανάμεσα στην αντιοξειδωτική δραστηριότητα της φλούδας των κόκκινων σταφυλιών και του κόκκινου κρασιού. Επίσης,όπως ήταν αναμενόμενο παρατηρήθηκε ότι η φαινολική σύνθεση του σταφυλιού επηρεάζεται από τη ποικιλία του σταφυλιού και το στάδιο ωρίμανσης, εμφιάλωσης και παραγωγής του κρασιού. Το αντιοξειδωτικό δυναμικό των φλοιών του σταφυλιού φαίνεται λοιπόν να μεταφέρεται από τη φλούδα του σταφυλιού στο κρασί (Begano et al, 2003).

Τέλος η ποικιλία του σταφυλιού και η περιοχή προέλευσης φαίνεται να επηρεάζουν τόσο τη σύσταση του κόκκινου κρασιού σε πολυφαινόλες όσο και τη τιμή του (Faustino et al, 2003).

Α.7.ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Το κόκκινο κρασί και τα συστατικά του αποτελούν παράγοντες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος από την ιδιαιτερότητα που παρατηρήθηκε σε μια μελέτη. Αυτό το αξιοπερίεργο φαινόμενο ονομάσθηκε <<Γαλλικό παράδοξο>>. Πιο συγκεκριμένα στη Γαλλία (Ν. Γαλλία περιοχή της Τουλούζης) παρατηρήθηκε αυξημένη κατανάλωση λίπους. Πολλές είναι οι μελέτες που αποδεικνύουν μια θετική συσχέτιση ανάμεσα στην αυξημένη πρόσληψη λιπαρών και μάλιστα κορεσμένων λιπαρών και καρδιαγγειακών παθήσεων. Ωστόσο αυτή η περιοχή της Γαλλίας έχει πολύ χαμηλή συχνότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων σε σύγκριση με άλλες περιοχές. Αυτό το φαινόμενο αποδίδεται στην αυξημένη κατανάλωση κρασιού που

παρατηρείται σε αυτή τη περιοχή της Γαλλίας(20-30 g αλκοόλ που προέρχεται από τη κατανάλωση κόκκινου κρασιού.(Renaud et al, 1992).

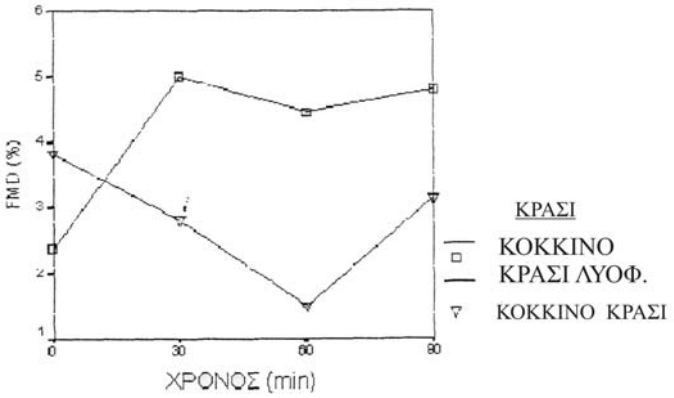
Τα τελευταία χρόνια ολοένα και αυξανόμενος είναι αριθμός των επιδημιολογικών μελετών που υποστηρίζουν ότι η κατανάλωση κόκκινου κρασιού ελαττώνει το κίνδυνο θανάτου από στεφανιαία νόσο. Η καρδιοπροστατευτική δράση του της κατανάλωσης οίνου, προέρχεται κυρίως από τις αντιοξειδωτικές και αγγειοδιασταλτικές ικανότητες του κόκκινου κρασιού.

Πρόσφατα μία μελέτη έδειξε ότι η ρεσβεραστρόλη, μια αντιοξειδωτική ουσία η οποία βρίσκεται στο κόκκινο κρασί και φαίνεται να επιδρά στη χαλάρωση της εσωτερικής αρτηρίας του μαστού σε δείγμα 42 ανδρών που υπέφεραν από στεφανιαία νόσο.(Novakovic et al,2006).

Το κόκκινο κρασί, ακόμα και όταν δεν περιέχει αλκοόλ μπορεί να επιδράσει στις αρτηρίες στα άτομα με στεφανιαία νόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ερευνητικής ομάδας του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Αλεξάνδρα, με επικεφαλή τον κ. Καρατζή.

Οι διάφορες πολυφαινόλες που βρίσκονται στο κόκκινο κρασί, έχουν συσχετισθεί με μείωση του κινδύνου εκδήλωσης στεφανιαίας νόσου μέσω διαφόρων μηχανισμών όπως η μείωση της επιδεκτικότητας της LDL σε οξειδώσεις ή μείωση της συσσώρευσης αιμοπεταλίων αλλά και η βελτίωση της λειτουργίας του ενδοθηλίου. Η τελευταία αυτή δράση των συστατικών του κόκκινου κρασιού έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς τα τελευταία χρόνια αυξάνεται σταδιακά η αποδοχή της υπόθεσης ότι η δυσλειτουργία του ενδοθηλίου παίζει μείζονα ρόλο στην εμφάνιση και εξέλιξη της αθηρωματικής διαδικασίας και της στεφανιαίας νόσου γενικότερα. Στην έρευνα μελετήθηκε η οξεία επίδραση του κόκκινου κρασιού με αλκοόλ ή χωρίς αλκοόλ σε ασθενείς με στεφανιαία νόσο. Μελετήθηκαν 15 άρρενες ασθενείς, που είχαν διαγνωσμένη στεφανιαία νόσο. Στους ασθενείς αξιολογήθηκαν οι εξής παράμετροι: ολική χοληστερόλη αίματος, τριγλυκερίδια, LDL, HDL χοληστερόλη. Στους ασθενείς έγιναν αιμοληψίες πριν και μετά τη κατανάλωση 250 ml κόκκινου κρασιού ή του ίδιου κρασιού στο οποίο προηγουμένως είχε αφαιρεθεί το αλκοόλ. Έγιναν υπέρηχοι αρτηριών, μετρήσεις αρτηριακής πιέσεως και αιμοληψίες στα 30, 60 και 90 λεπτά μετά τη λήψη του κρασιού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρόσληψη

κρασιού χωρίς αλκοόλ προκαλούσε μεγαλύτερη διαστολή του ενδοθηλίου(FDM) σε σχέση με τη κατανάλωση κρασιού χωρίς αλκοόλ, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο διάγραμμα.



Επίσης τόσο το κανονικό όσο και το μη αλκοολούχο κόκκινο κρασί μείωσαν τη κεντρική συστολική αρτηριακή πίεση. Ειδικότερα, η κεντρική αρτηριακή πίεση έπεσε κατά 7,4 mm Hg και 5,4 mm Hg μετά τη κατανάλωση κόκκινου κρασιού και μη αλκοολούχου κρασιού αντίστοιχα. Το γεγονός ότι και οι δύο τύποι κρασιού μειώνουν την αρτηριακή δυσκαμψία δείχνουν ότι αυτή μπορεί ενδεχομένως να αποδοθεί στις αντιοξειδωτικές ουσίες του κόκκινου κρασιού και όχι του αλκοόλ. Παρ΄όλα αυτά σημαντικό θα ήταν, όπως προτείνει και ο κύριος Καρατζής να μετρηθεί απευθείας η συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα μετά τη κατανάλωση κόκκινου κρασιού. (Karatzis et al, 2002)

Η κερκετίνη ένα σημαντικό αντιοξειδωτικό του κόκκινου κρασιού καθώς και τα φαινολικά συστατικά κρασιού χωρίς αλκοόλ φαίνεται να αναστέλλουν την οξείδωση της LDL χοληστερόλης σύμφωνα με τα αποτελέσματα μελέτης που διεξήχθη σε δείγμα 22 ανδρών, χωρίς να επηρεάζουν τις συγκεντρώσεις των βιταμινών και καροτενοειδών του πλάσματος(Chopra et al, 2000).

Α.8.ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΜΟΡΦΕΣ ΚΑΡΚΙΝΟΥ

Ο όρος «καρκίνος» είναι γενικός και περιλαμβάνει πολλές παθήσεις. Οι καρκίνοι όλοι έχουν ασυγκράτητη ανάπτυξη και την τάση να αποσπώνται και να μεθίστανται .

Πρόσφατες μελέτες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα αντιοξειδωτικά του κόκκινου κρασιού πιθανόν να δρουν προστατευτική δράση ενάντια στο καρκίνο του μαστού και των ωοθηκών

Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζει την ανάπτυξη των κυττάρων αυτών είναι οι ορμόνες του φύλου. Η μέτρια κατανάλωση αλκοολούχων ποτών έχει συσχετιστεί με ρυθμισμένα επίπεδα οιστρογόνων και με υψηλότερα επίπεδα προγεστερόνης και ανδροστενδιόνης σε προ- εμμηνοπαυσιακές γυναίκες. Μία μελέτη πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 696 Αυστραλών γυναικών, ηλικίας 18-79 ετών, οι οποίες είχαν ιστολογικά επιβεβαιωμένο καρκίνο των ωοθηκών. Στις γυναίκες δόθηκαν ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων για τη συνήθη πρόσληψή 12 μήνες πριν διαγνωστεί ο καρκίνος. Το ερωτηματολόγιο είχε σκοπό να προσδιορίσει τη συχνότητα κατανάλωσης διαφορετικών τύπων αλκοολούχων ποτών. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών και ιδιαίτερα κόκκινου κρασιού μπορεί να συσχετιστεί με μειωμένο ρίσκο εμφάνισης καρκίνου των ωοθηκών(Penelope et al, 2004).

Φαίνεται επίσης οι προκυανιδίνες του κόκκινου κρασιού καθώς και της φλούδας σταφυλιών να καταστέλλουν τη βιοσύνθεση οιστρογόνων. Τα οιστρογόνα έχουν δραστικό ρόλο στην ανάπτυξη καρκίνου του μαστού. Φαίνεται λοιπόν ότι οι αντιοξειδωτικές ουσίες που περιέχονται στο κρασί μειώνουν το κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του στήθους (T.Eng. 2003).

Παρόμοια αποτελέσματα φαίνεται να παρουσιάζονται στη μελέτη της Damianaki et al όπου φαίνεται τα φαινόλικά συστατικά του κόκκινου κρασιού και ιδιαίτερα η ρεσβεραστρόλη και η κερκετίνη να καταπολεμούν τη δράση μιας πρωτεΐνης, η οποία προστατεύει τα καρκινικά κύτταρα του μαστού από την αντικαρκινική δράση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Β. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Β.1. ΔΕΙΓΜΑ ΚΡΑΣΙΟΥ

Για το πειραματικό μέρος χρησιοποιήθηκε ο οίνος Ραψάνη Επιλεγμένη (2002)- (Τσάνταλης)

Οι ποικιλίες σταφυλιού από τις οποίες παρήχθη το παραπάνω κρασί χαρακτηρίζονται ως κρασάτες, ξινόμαυρες, σταυρωτές.

Β.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΡΑΣΙΟΥ

Β.2.α.ΛΥΟΦΙΛΛΙΩΣΗ

Η αφαίρεση του αλκοόλ από το κρασί έγινε με μερική συμπύκνωση με τη μέθοδο της λυοφυλλίωσης . Συγκεκριμένα 180 mL από το κόκκινο κρασί (Τσάνταλης, Ραψάνη επιλεγμένη 2002), τοποθετήθηκαν σε φιάλες κενού της μάρκας AFORA.Οι φιάλες πωματίστηκαν και τοποθετήθηκαν για 8-24h στη κατάψυξη. Στην συνέχεια οι φιάλες κενού με το κατεψυγμένο κρασί τοποθετήθηκαν στα ακροφύσια συσκευής λυοφιλλίωσης Cryodos 45(Telsar, Spain) και έγινε συμπύκνωση υπό κενό 1mbar στους -50 ^{0}C για 12h. Μετά τη συμπύκνωση έγινε τοποθέτηση του περιεχομένου της φιάλης κενού σε ογκομετρικό κύλινδρο των 200mL και συμπληρώθηκε με πόσιμο νερό μέχρι τα 180mL. Το παραπάνω προιόν συλλέχθηκε σε φιάλες κρασιού που πωματίστηκαν και φυλάχθηκαν στην κατάψυξη στους -40 C μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

Β.2.β. ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΥΠΟ ΕΛΛΑΤΤΩΜΕΝΗ ΠΙΕΣΗ

Η αφαίρεση του αλκοόλ με τη μέθοδο αυτή έγινε με τη περιστρεφόμενο εξάτμιστή (rotavapor) υπό ελλαττωμένη πίεση.

1) 400 ml ογκομετρημένου δείγματος κρασιού, σε θερμοκρασία δωματίου μεταφέρθηκαν σε σφαιρική φιάλη και τοποθετήθηκαν στη συσκευή.
2) Το υδατόλουτρο του κλασματήρα ρυθμίστηκε στη θερμοκρασία των 40 ^{0}C.
3) Έγινε εξάτμιση υπό ελλαττωμένη πίεση για τρεις ώρες, με υδραντλία κενού και ψύξη με τρεχούμενο νερό βρύσης.
4) Μετά την εξάτμιση το περιεχόμενο της σφαιρικής φιάλη μεταφέρθηκε σε ογκομετρικό κύλινδρο και συμπληρώθηκε με πόσιμο νερό μέχρι τα 400 ml.Ύστερα το προϊόν συλλέχθηκε και μεταφέρθηκε σε φιάλες κρασιού, οι οποίες φυλάχθηκαν μέχρι να χρησιμοποιηθούν στη κατάψυξη, στους -40 C.

Β.3. ΑΛΚΟΟΛΟΜΕΤΡΗΣΗ

Στα 3 δείγματα του κρασιού έγινε προσδιορισμός του αλκοολικού βαθμού.

1) Αρχικά μία φιάλη με κόκκινο κρασί (όνομα κρασιού) ψύχεται στους 15 C και μεταφέρθηκαν 250mL κρασιού σε σφαιρική φιάλη-βραστήρα των 500Ml συσκευής απόσταξης.
2) Στη συνέχεια στο βραστήρα προστέθηκαν 2-3 τεμάχια ελαφρόπετρας και συνδέθηκε σε διάταξη απόσταξης. Το όλο έφθασε σε βρασμό με ήπια φλόγα. Σημειώθηκε η θερμοκρασία βρασμού και όταν άρχισε η απόσταξη το απόσταγμα συλλέχθηκε σε ογκομετρική φιάλη των 250mL. Όταν απέσταξαν τουλάχιστον τα 2/3 του υγρού η απόσταξη σταμάτησε.
3) Τέλος η ογκομετρική φιάλη με το απόσταγμα ψύχθηκε σε ροή νερού βρύσης όσο το δυνατόν πλησιέστερα στους 15 C και στη συνέχεια συμπληρώθηκε αποσταγμένο νερό μέχρι της χαραγής των 250ml και μετρήθηκαν οι αλκοολικοί βαθμοί του κρασιού με αλκοολόμετρο (κλίμακάς Gay Lussac). Τα δείγματα κρασιών πριν από τη λυοφιλλίωση περιείχαν 12 βαθμούς αλκοόλης

B.4. ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ FOLIN-CIOCALTEU (ΜΕΘΟΔΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΟΛΙΚΩΝ ΦΑΙΝΟΛΩΝ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ)

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ:

1) Άνυδρο ανθρακικό νάτριο
2) Γαλλικό οξύ
3) Αντιδραστήριο εμπορίου Folin- Ciocalteu

Γαλλικό οξυ:Ζυγίζονται 0,500g γαλλικού οξέος σε ζυγό ακριβείας. Σε μια ογκομετρική φιάλη των 100mL διαλύω τα 0,500g γαλλικού με νερό

Διάλυμα Ανθρακικού Νατρίου: Διαλύω 45g άνυδρου ανθρακικού νατρίου σε 100mL νερό και το φέρνω σε βρασμό. Αφού κρυώσει, προσθέτω μερικούς κρυστάλλους ανθρακικού νατρίου και μετά από 24 ώρες το φιλτράρω και προσθέτω νερό στο 1L.

Folin-Ciocalteu: Αραιώνεται το αντιδραστήριο με αραίωση 1:1 σε νερό, δηλαδή 15 ml αντιδραστηρίου αραιώνονται σε 15 mL νερού.

Για να κατασκευαστεί η καμπύλη αναφοράς προσθέτω 0, 1 ,2, 3, 5, 10, 15, 20mL από το παραπάνω φαινολικό διάλυμα σε μια ογκομετρική φιάλητων 100mL και μετά γεμίζω μέχρι τη χαραγή με νερό. Αυτά τα φαινολικά διαλύματα θα έχουν συγκεντρώσεις των 0, 50, 100, 150, 250 και 500 mg/L γαλλικού οξέος

Από κάθε βαθμονομημένο δείγμα (R1, R2, L1, L2, S1, S2) ή τυφλό μεταφέρω με πιπέτα 20mL μέσε σε ξεχωριστούς δοκιμαστικούς σωλήνες.. Προσθέτω 1,58mL νερ ό και μετά προσθέτω 100 ml από το αντιδραστήριο Folin-Ciocalteu και αναμιγνύω καλά. Περιμένω μεταξύ 30sec και 8min και μετά προσθέτω 300mL διαλύματος ανθρακικού νατρίου. Τα αναμιγνύω σε Vortex. Αφήνω τα διαλύματα στους 20 ^{0}C για 2h και εξακριβώνω την απορρόφησή του κάθε διαλύματος στα 765 nm.

Β.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΖΟΜΕΝΗ ΣΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΤΗΣ 1,1 ΔΙΦΑΙΝΥΛΟ-2-ΠΙΚΡΥΛΟΥΔΡΑΖΥΛΟ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΡΙΖΑΣ (DPPH*)

Η εκκαθαριστική δραστηριότητα όλων των πολυφαινολικών συστατικών του κρασιού. Τα φαινολικά συστατικά του κρασιού δεσμεύουν τη ρίζα DDPH και η μείωσή της ελέγχεται με τη μείωση της απορρόφησης στα 515 nm.Το χρώμα από μώβ στο αρχικό διάλυμα , μετατρέπεται σε κίτρινο, όταν όλο το ποσό της ελεύθερης ρίζας έχει δεσμευτεί από τα αντιοξειδωτικά του κρασιού

Α) Τοποθετούνται σε κυψελίδες μιάς χρήσης 0,1 ml από κάθε δείγμα κρασιού αραιωμένο σε μεθανόλη (1:2). Προσθέτω 3,9 ml DPPH (αραιωμένο σε μεθανόλη με συγκέντρωση 6 $*10^{5.}$ Αναμιγνύονται καλά τα διαλύματα και αφήνονται σε σκοτεινό μέρος για 30 min.

Β) Μετρώνται οι απορροφήσεις στα 515 nm ανά 10 min μέχρι τα δείγματα να φτάσουν σε πλατώ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

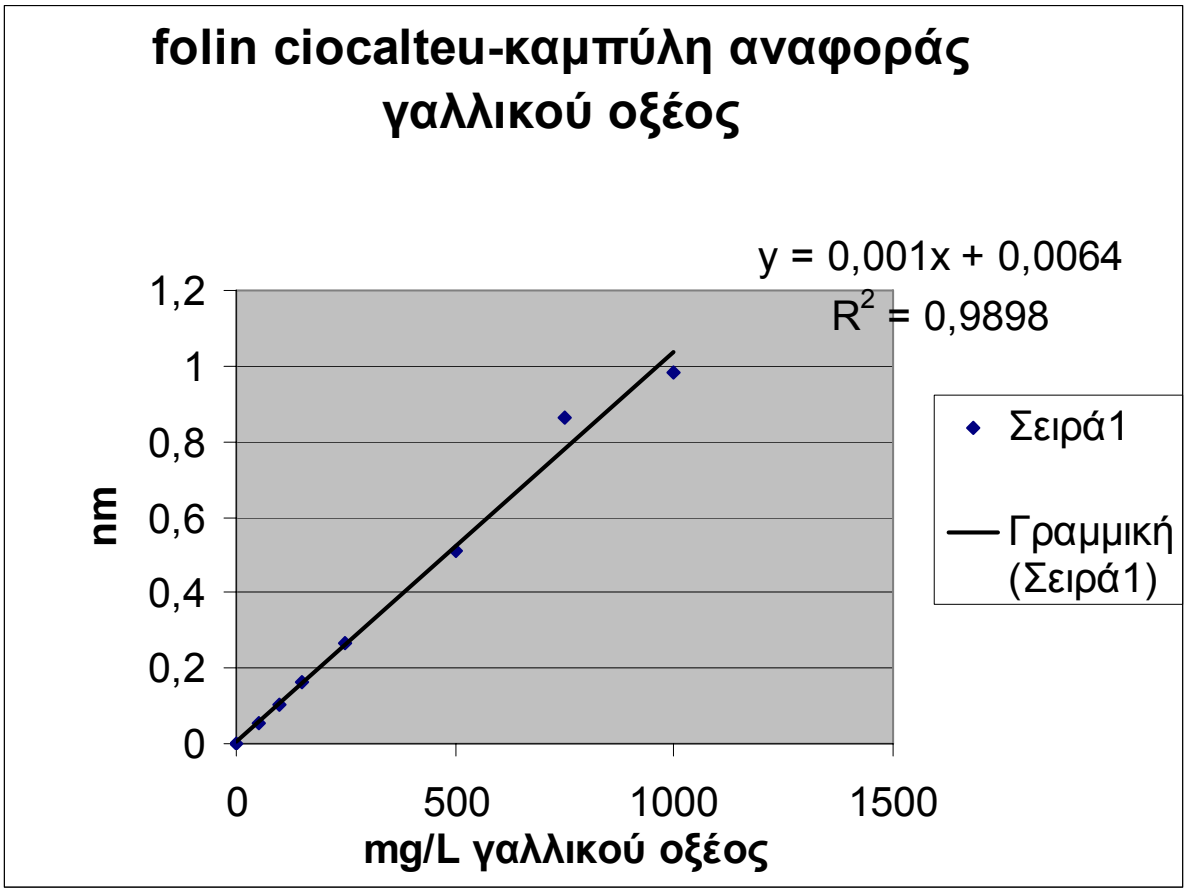
Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Γ.1. Σύγκριση αλκοολικού βαθμού

Δείγμα κρασιού	Κόκκινο κρασί	Κόκκινο κρασί λυοφιλίωσης	Κόκκινο κρασί rotary
Αλκοολικοί βαθμοί	13,5 %	0 %	0 %

Γ.2. Αποτελέσματα Folin-Ciocalteu

Η μέτρηση της απορρόφησης των διαλυμάτων που παρασκευάστηκαν με την αντίδραση Folin-Ciocalteu έγινέ μετά από 2h σε φασματοφωτόμετρο διπλής δέσμης στα 765 nm ως προς το δείγμα μάρτυρα (blank). Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης των πολυφαινολών έγινε με αναφορά σε πρότυπη καμπύλη καφεϊκού οξέος



Η παραλαβή και ο προσδιορισμός των πολυφαινολών πραγματοποιήθηκε τόσο για το κανονικό κρασί, όσο και για τα δύο δείγματα κρασιού χωρίς αλκοόλ. Η επεξεργασία έδωσε τα παρακάτω αποτελέσματα

Δείγματα κρασιού	Κόκκινο κρασί	Κόκκινο κρασί λυοφιλίωσης	Κόκκινο κρασί rotary
Συνολική συγκέντρωση πολυφαινολών	300,6 mg γαλλικού οξέος	295,6 mg γαλλικού οξέος	298,7 mg γαλλικού οξέος

Γ.3. Αποτελέσματα DDPH*

Στα τρία δείγματα κρασιού παρατηρήθηκε αλλαγή του χρώματος από μωβ σε κίτρινο μετά το πέρασμα των 30 min, κάτι που οφείλεται στη δέσμευση της ελεύθερης ρίζας DPPH* από τα φαινολικά συστατικά του κρασιού. Τα αποτελέσματα των φασματοφωτομετρήσεων φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα και διάγραμμα.

	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	70 min
Δείγμα κόκκινου κρασιού	0,023	0,016	0,010	0,007	0,006	0,006	0,006
Δείγμα κόκκινου κρασιού λυοφιλλίωσης	0,032	0,027	0,029	0,028	0,028	0,028	0,028
Δείγμα κόκκινου κρασιού rotary	0,025	0,017	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Δ.1.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής μελέτης ήταν να συγκριθεί η παραγωγή μη αλκοολούχου ερυθρού οίνου και η μελέτη της αντιοξειδωτικής του ικανότητας σε σχέση με το αλκοολούχο κόκκινο κρασί.

Οι αλκοολομετρήσεις έδειξαν επιτυχή παραγωγή μη αλκοολούχου ερυθρού οίνου με 0% αλκοολικό βαθμό, τόσο με τη μέθοδο της λυοφιλλίωσης όσο και με τη μέθοδο της απόσταξης υπό ελαττωμένη πίεση για τη παραγωγή του.

Τα αποτελέσματα της αντίδρασης Folin-Ciocalteu δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στο φαινολικό περιεχόμενο των τριών δειγμάτων κρασιού. Αυτό δείχνει και οι δύο μέθοδοι αφαίρεσης του αλκοόλ από το κρασί δεν επηρεάζουν, παρά ελάχιστα το συνολικό φαινολικό τους περιεχόμενο. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της μελέτης Karatzis et al (2004) όπου η αντίδραση Folin- Ciocalteu είχε δώσει ίδιο συνολικό φαινολικό περιεχόμενο σε κόκκινο κρασί και κόκκινο κρασί που του είχε αφαιρεθεί το αλκοόλ με λυοφιλλίωση.

Τα αποτελέσματα της DDPH, μας δείχνουν τη συνολική αντιοξειδωτική δραστηριότητα των τριών δειγμάτων κρασιού. Τόσο το κονονικό κόκκινο κρασί, όσο και τα δύο δείγματα κόκκινου κρασιού χωρίς αλκοόλ φαίνεται να δεσμεύουν την ελεύθερη ρίζα DDPH και να έχουν σημαντική αντιοξειδωτική δράση.

Το κόκκινο κρασί φαίνεται να έχει μεγαλύτερη δεσμευτική ικανότητα από τα δείγματα στα οποία έχει αφαιρεθεί το αλκοόλ. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στο ότι μία μικρή ποσότητα πολυφαινολών πιθανόν να χάνεται κατά τη διαδικασία της αφαίρεσης του αλκοόλ. Από το δύο δείγματα κρασιού χωρίς αλκοόλ το κρασί που παρήχθη με απόσταξη υπό ελαττωμένη πίεση φαίνεται να δεσμεύει μεγαλύτερη ποσότητα της ελεύθερης ρίζας από το δείγμα που παρήχθη με λυοφιλίωση. Μια πιθανή εξήγηση θα ήταν, από τις μικρές ποσότητες φαινολικών συστατικών που χάνονται κατά τη παραγωγή κρασιού χωρίς αλκοόλ, κατά τη λυοφιλλίωση να χάνονται κάποιες πιο δραστικές που δε χάνονται με τη μέθοδο της απόσταξης υπό ελαττωμένη πίεση. Μια τέτοια παρατήρηση όμως απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση και ταυτοποίηση των συνολικών φαινολικών συστατικών των τριών τύπων κρασιού, για την εξακρίβωση ενός τέτοιού ενδεχομένου

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1) Hugh Johnson, *Hugh Johnson s Modern Encyclopedia Of Wine* ISBN 068484589
2) Taylor and Francis, Update Knowledge about the Presence of Phenolic Compounds in Wine, 2005;45:85-118
3) L.M.Blanco-Colio, M.Valderama. L.A. Alvarez-Sala, C.Bustos et al Red Wine Intake Prevents Nuclear Factor-k B Activation in Peripheral Blood Mononuclear Cells of Healthy Volunteers During Postprandial Lipemia, Circulation 2000;102(90): 1020-1032
4) Flesch M, Rosenkranz S, Erdman E, Bohm M, Alcohol and the risk of myocardial infraction, Basic Res Cardiol 2001;96:128-135
5) Laura Bravo, Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism and Nutritional Significance, Nutrition Reviews 1998 Nov;56(11):317-333
6) Masayoshi Hashimoto, Seungbum Kim, Masato Eto, Katsuya Iijima, Junya Ako, Masao Yoshizumi et al, Effect of Acute Intake of Red Wine On Flow-Mediate Vasodilatation of the Brachial Artery, The American Journal of Cardiology 2001 Dec; 88: 1457-1460
7) M. Foppa, F Danni Fuchs, Bruce B. Duncan, Alcohol and Atherosclerosis, Arg Bras Cardiol 2001;76(2), 171-6
8) Salovainen MJ, Y.A. Kesaniemi Effects of alcohol on lipoproteins in relation to coronary heart disease, Curr Opin Lipidol 1995;6:243-50
9) S. Renaud, M De Lorgeril, Wine, alcohol and French paradox for Coronary Heart Disease, The Lancet 1992 June;339:1523-26
10) Alfred A, De Lorimier, Alcohol, Wine and Health, Am J Surg 2000;180:357-361
11) Achim Bum, Bernhard Watzl, Daniel Heeb, Gerhard Rechkemmer, Karlis Briviba, Malvidin-3-glucoside bioavailability in humans after ingestion of red wine, dealcolized red wine and red grape juice, Eur J Nutr 40:113-120(2001)
12) Begona Bortolome, Veronica Nunez, Maria Monagas and Carmen Gomez-Cordoves In Vitro Antioxidant Activity of red grape skins, Springer-Verlag 2003

13) R.S. Faustino, S.Sobratte, A.L. Edel and G. N.Pierce Comparative analysis of the phenolic content of selected Chilean, Canadian, and American Merlot red wines, Molecular and Cellular Biochemistry 249:11-19, 2003
14) Elizabeth T. Eng, JingJing Ye, Dudley Williams, Sheryl Phung, Roger E. Moore, Mary K. Young, Ugis Gruntmanis, Glenn Braunstein and Shiuan Chen Suppression of Estrogen Biosynthesis by Procyanidin Dimers in Red Wine and Grape Seeds, Cancer Research 63, 8516-8522, December 1, 2003
15) Penelope M. Webb, David M. Purdie, Christopher J. Bain and Adele C. Green Alcohol, Wine and Risk of Epithelial Ovarian Cancer, Cancer Epidemiology Biomarkers and Preventio Vol 13, 592-599 April 2004
16) Marta Pizzaro I. Eduardo Lissi G. Red Wine Antioxidants. Evaluation of their Hydrophobicity and Binding Extent to Salivary Proteins, J Chil. Chem Soc, 48, N 3(2003) ISSN 07017-9324
17) Aleksandra Novakovic, Ljiljina Gojkovic-Bucarica, Miodrag, Dusan Nezic, Bosko Djukavonic, Jasmina Marcovic-Lipkovic and Helmut Heinle The mechanism of endothelium- independent relaxation induced by the wine polyphenol resverastrol in human internal mammary artery, J Pharmacol Sci 101,85-90(2006)
18) Σουφλερός Ηρ. Ευάγγ. (1997), Οινολογία, επιστήμη και τεχνογνωσία, τόμος 1 και 2 Θεσσαλονίκη : Τυπογραφεία Παπαγεωργίου
19) Τσακίρης Αργ. (1995), Ελληνική οινογνωσία, Αθήνα: Ηνίοχος
20) Τσακίρης Αργ. (1994), Οινολογία, Αθήνα: Ψυχάλου
21) Ανδρικόπουλος Ν. (1998), Χημεία και τεχνολογία τροφίμων, Εργαστηριακές ασκήσεις, Τόμος 2, Αθήνα: Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
22) Athina Damianaki, Efstathia Bakogeorgou, Marilena Kamba, George Notas, Anastasia Hatzoglou, Simone Panagiotou, Claudia Gemetzi, Elias Kouroumalis, Pierre-Mari Martin and Elias Kastanas Potent Inhibitory Action of Red Wine Polyphenols on Human Breast Cancer Cells, Journal of Cellular Biochemistry 78:429-441(2001)
23) Renate R. Zilkens, Valerie Burke, Jonathan M. Hodgson, Anne Barden, Lawrence J Beili, Ian B Puddey Red Wine and Beer Elevate Blood Pressure in Normotensine Men, Hypertasion 2005;45:874

24) Harborne, J.B, General procedures and measurement of total phenolics. In: Harborne, J, B Ed. Methods in Plant Biochemistry I, Plant Phenolics, New York, Academic Press, 1989
25) Frankel, E. N., Konner, J, German, JB, Parks, E, and Kinsella, J.E , Inhibition of oxidation of human lowdensity lipoprotein by phenolic substances in red wine Lancer, 1993a; 341:454-457
26) Frankel, E.N., Waterhouse, A.L, and Kinsella, J.E. Inhibition of human LDL-C oxidation by resverastrol Lancer, 1993;341:1103-1104
27) Πολίτης Γ.(1997), Φτιάχνοντας το κρασί μας, Αθήνα: Σταμούλης
28) Karatzi P, Papamichael C, Aznaouridis K, Karatzis E, Lekakis J, Matsouka C, Boskou G, Chiou A, Sitara M, Feliou G, Kontoyiannis P, Zampelas A, Mavrikakis M Constituents of red wine other than alcohol improve function in patients with coronary artery disease, Conor. Artery Dis 2004 Dec;15(8):485-90
29) Παθολογία CECIL, Τόμος Α, Εκδόσεις Λίτσα

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

1) Comoutos.gr- Εγκυκλοπαίδεια του κρασιού (http://www.comoutos.gr/encyclopaedias/encyclopaedia_wine.htm)
2) http://el.wikipedia.org/
3) http://www.greekwinemarkers.com/