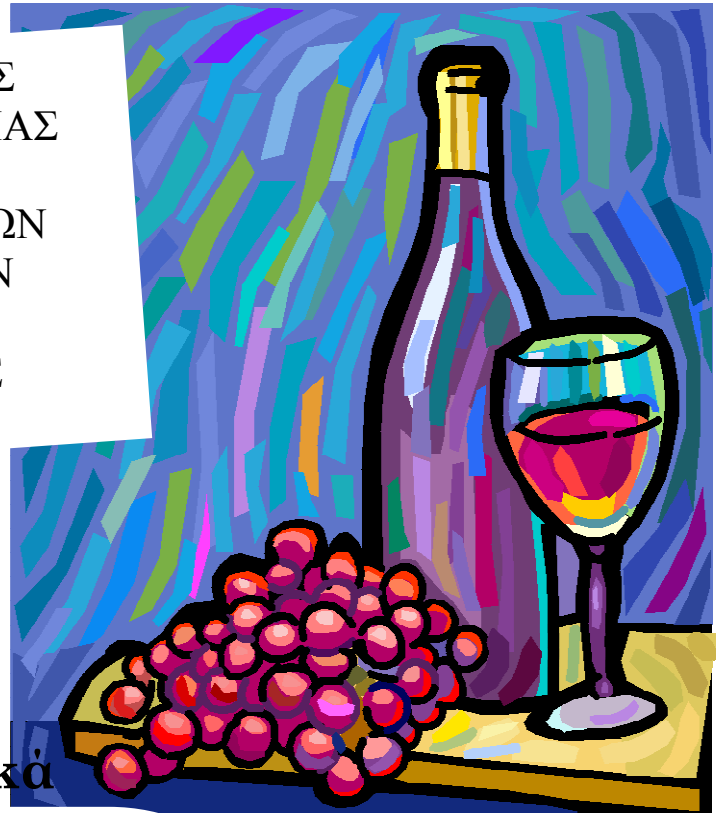


Α.Τ.Ε. Ι ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ  
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ  
&  
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



Τα αντιοξειδωτικά  
συστατικά των σταφυλιών και του οίνου κ  
η σημασία τους στην ανθρώπινη υγεία.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**  
ΒΕΡΒΕΡΙΔΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:**  
ΣΒΥΡΙΝΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

**Α.Μ.: 2200**



**Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α****Μέρος Πρώτο****Κεφάλαιο 1** **3-10**

Η ιστορία του κρασιού 3

Η εμπορική σημασία του σταφυλιού και του κρασιού 5

Οι Δρόμοι του Ελληνικού Κρασιού- Οι Αμπελοοινικές Περιοχές 8

**Κεφάλαιο 2** **11-17**

Ποικιλίες σταφυλιών 11

Ποικιλίες κρασιών 12

Κατηγορίες κρασιών 13

Η σύσταση του κρασιού 14

**Κεφάλαιο 3** **18-29**

Αντιοξειδωτικά στα τρόφιμα 18

Τα αντιοξειδωτικά στα σταφύλια 20

Τα αντιοξειδωτικά στο κρασί 23

**Κεφάλαιο 4** **30-48**

Οι βιολογικές δράσεις του κρασιού 30

**Μέρος Δεύτερο**  
**Παγκόσμιες στατιστικές**

---

**39-45**

**Μέρος Τρίτο**  
**Βιβλιογραφία**

---

**46**

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

### Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

#### 1. Η Ιστορία του Κρασιού

Οι οίνος είναι το αρχαιότερο οινοπνευματώδες ποτό, το οποίο γνώρισε ο άνθρωπος. Κατά την παλαιά διαθήκη πρώτος ο Νώε φύτεψε και καλλιέργησε άμπελο και από τον καρπό αυτής παρήγαγε οίνο. Κατά την αρχαιοελληνική παράδοση, πρώτος ο θεός Διόνυσος μέσω του υιού



του Οينوπίωνα δίδαξε στους Χίους την καλλιέργεια της αμπέλου και την παρασκευή μέλανος οίνου. Σύμφωνα με μία άλλη εκδοχή οι αρχαίοι Πελασγοί μετέφεραν την καλλιέργεια της αμπέλου στην Ελλάδα διδάσκοντας στους Έλληνες και την Παρασκευή του οίνου, ενώ δεν έλειπαν και ισχυρισμοί προγόνων μας ότι η άμπελος εμφανίστηκε στη γη συγχρόνως με την εμφάνιση του ανθρώπου. Το σίγουρο είναι ότι ο οίνος ήταν γνωστός στους αρχαίους λαούς, Ασσύριους, Πελασγούς, Κινέζους, Αιγυπτίους, Ινδούς, κ.λ.π. (Ασημιάδης, 2002).

(Εικόνα 1: Σερβίρισμα του κρασιού.

Πηγή: [http://helios.e-e-e.gr/hellenic\\_gastronomy/archeologic\\_gallery/index.html](http://helios.e-e-e.gr/hellenic_gastronomy/archeologic_gallery/index.html))

Μία από τις περιοχές για την οποία υπάρχουν ενδείξεις κατανάλωσης οίνου από τα αρχαία χρόνια είναι αυτή της Μεσοποταμίας (σημερινό νότιο Ιράκ).

Κατά τον Ηρόδοτο πλοία, γεμάτα με βαρέλια κατασκευασμένα από ξύλο φοίνικα, μετέφεραν κρασί από την Αρμενία προς την αρχαία Βαβυλώνα, διασχίζοντας τον Τίγρη ή τον Ευφράτη (Ασημιάδης, 2002). Βεβαίως τόσο στην αρχαία Μεσοποταμία όσο και στην αρχαία Αίγυπτο, το ευρέως καταναλισκόμενο αλκοολούχο ποτό ήταν η μύρα. Αυτό οφειλόταν κυρίως στο γεγονός ότι οι κλιματολογικές συνθήκες τις περιοχής δεν ευνοούσαν την αμπελοκαλλιέργεια. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν σήμερα ευρήματα που αποδεικνύουν ανεπτυγμένη αμπελοκαλλιέργεια γύρω από την εύφορη περιοχή του Νείλου (Ασημιάδης, 2002).

Οι αρχαίοι Έλληνες μελέτησαν τις αρετές του οίνου, εξήραν την ευεργετικής του επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό και επιδόθηκαν με μεγάλη επιμέλεια στην καλλιέργεια της αμπέλου και την παρασκευή οίνων ιδιαίτερα φημισμένων την εποχή εκείνη με αποτέλεσμα, να θεωρούνται οι καλύτεροι οινοποιοί του αρχαίου κόσμου (Ασημιάδης, 2002).

Ο τρόπος παραγωγής του κρασιού δε διέφερε ουσιαστικά από αυτόν των ημερών μας, κυκλοφορούσαν δε και ειδικά βιβλία επί του θέματος. Από αυτό του Θεόφραστου, που σώθηκε ως τις μέρες μας, λαμβάνουμε ενδιαφέρουσες πληροφορίες, λόγω χάριν ότι οι Έλληνες (αντίθετα από τους Ρωμαίους) συνήθως καλλιεργούσαν το αμπέλι απλωμένο στη γη, χωρίς υποστηρίγματα -τεχνική που ακόμη και σήμερα είναι σε χρήση σε κάποιες περιοχές (π.χ. στη Σαντορίνη). Οι Έλληνες γνώριζαν την παλαίωση του κρασιού και την άφηναν να γίνει σε θαμμένα πιθάρια, σφραγισμένα με γύψο και ρετσίνα -ίσως έτσι, κατά τύχη, ανακαλύφθηκε η επίδραση της προσθήκης ρετσινιού.

Στους ρωμαϊκούς και Βυζαντινούς χρόνους, μετά την εγκαθίδρυση της χριστιανικής πίστης, τόσο στην περιοχή της δυτικής Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας, όσο και στο Βυζάντιο, η αμπελοκαλλιέργεια και η οινοποιία ήρθαν σχεδόν μονοπωλιακά στα χέρια των μοναχών (Ασημιάδης, 2002).

Ιδιαίτερα στην περιοχή της Βυζαντινής αυτοκρατορίας όπου υπήρχε και η σχετική πολιτική σταθερότητα τα μοναστήρια είχαν στην κατοχή τους



μεγάλες καλλιεργήσιμες εκτάσεις με δυνατότητα να εφοδιάζουν με οίνο ολόκληρη την αυτοκρατορία.

Στις περιόδους των Ελληνικών επαναστάσεων, όπως ήταν φυσικό, η Ελληνική αμπελουργία/ οينوποιία περιορίστηκε σημαντικά και (Εικόνα 2. Πηγή: <http://kovanis.blogspot.com/>

και πάντως πολύ περισσότερο απ' ότι στα πρώτα χρόνια 2009/02/blog-post\_12.html

της τουρκοκρατίας. Αργότερα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αυξήθηκαν, ιδιαίτερα στο διαμέρισμα της Πελοποννήσου, κυρίως όμως με σταφιδάμπελο και λιγότερο με οινοποιήσιμες ποικιλίες. Ο λόγος ήταν η μεγάλη ανάγκη της Γαλλίας (της οποίας τις αμπελοκαλλιέργειες έπληγε ισχυρά η ασθένεια της φυλλοξήρας κατά την περίοδο 1860-1890) σε ξηροσταφιδίτη οίνο τον οποίο παρασκεύαζε από την κορινθιακή σταφίδα. Ακολούθησε μία περίοδος έντονης ανάπτυξης της αμπελοκαλλιέργειας στη χώρα μας τις επόμενες δεκαετίες η οποία όμως ανεκόπη λόγω της εξάπλωσης της φυλλοξήρας και στην Ελληνική επικράτεια. Από το τελευταίο τέταρτο του εικοστού αιώνα η χώρα μας, εξοπλισμένη με καταρτισμένο επιστημονικό δυναμικό, γνώση των νέων τεχνολογιών και εκμετάλλευση των ευνοϊκών για την αμπελοκαλλιέργεια κλιματολογικών συνθηκών της, είναι σε θέση να ανταγωνίζεται σε ποιότητα παραγόμενων οίνων τις πλέον αξιόλογες οινοπαραγωγικά χώρες του κόσμου.

### **1.1. Ο οίνος στις θρησκευτικές παραδόσεις**

Μας είναι γνωστή η χρήση του κρασιού σε ποικίλες λειτουργίες της χριστιανικής λατρείας. Ο χριστιανισμός όμως δεν είναι ούτε η πρώτη, ούτε η μοναδική θρησκεία που τιμά και αξιοποιεί τον οίνο σε τελετές και μυστήρια (Ασημιάδης, 2002).

Οι παλαιότερες υπάρχουσες αναφορές στη σχέση του οίνου με τα θρησκευτικά δρώμενα έρχονται από την εποχή των αρχαίων Αιγυπτίων. Στην αρχαία Αίγυπτο όπως και στην αρχαία Ελλάδα ο οίνος εθεωρείτο δώρο των θεών. Το γεγονός αυτό είναι δυνατό να προέρχεται από το γεγονός ότι το κρασί στην αρχαία Αίγυπτο ήταν διαθέσιμο μόνο στις υψηλά κοινωνικές τάξεις, καθώς και το κλίμα της Αιγύπτου δεν ευνοεί ιδιαίτερα την αμπελοκαλλιέργεια και συνεπώς την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων οίνου.

Ο οίνος χρησιμοποιείτο επίσης στις επικήδειες τελετές: Όσο υψηλότερη ήταν η κοινωνική θέση του θανόντος, τόσο μεγαλύτερη ήταν και η ποσότητα του κρασιού που έχριζε το σώμα και τα υπάρχοντα του πριν τον ενταφιασμό. Στους τάφους ορισμένων Φαραώ, όπως ο βασιλιάς Τουταγχαμών, έβαζαν αμφορείς με κρασί με σκοπό να συνοδεύσουν το πνεύμα τους στον άλλο κόσμο.

Οι αρχαίοι Πέρσες επίσης θεωρούσαν τον οίνο θείο δώρο και έκαναν προσπάθειες για να δοξάσουν τους θεούς τους.

Στην αρχαία Ελληνική και Ρωμαϊκή παράδοση ο οίνος ήταν επίσης άρρηκτα συνδεδεμένος με τις θρησκευτικές δοξασίες. Ο Έλληνας θεός Δίονυσος πιστευόταν ότι ευνοούσε τις καλλιέργειες και την καρποφορία. Σε αυτόν αποδιδόταν η προσφορά του οίνου στους ανθρώπους και μια από τις εορτές που δινόταν προς τιμήν του, κατά τα τέλη του Δεκεμβρίου, γινόταν για τον εορτασμό της ετήσιας οινοπαραγωγής. Ανάλογα και οι Ρωμαίοι τιμούσαν τον δικό τους θεό, υπεύθυνο για την οινοπαραγωγή, τον Βάκχο (Ασημιάδης, 2002).

Στον ιουδαϊκό, χριστιανικό και ισλαμικό πολιτισμό ο οίνος παίζει επίσης σπουδαίο ρόλο. Στην ιουδαϊκή λατρεία, κάθε εβραϊκό Σάββατο ξεκινά με ευλογία που ψάλλεται πάνω από μια κούπα κρασί την οποία κατόπιν ολόκληρη η οικογένεια μοιράζεται. Συγκεκριμένες ποσότητες οίνου καταναλώνονται επίσης στο εβραϊκό Πάσχα, τους γάμους και τις περιτομές. Παρά το γεγονός ότι ο οίνος αποτελεί σημαντικό στοιχείο της ιουδαϊκής πίστης, η διονυσιακή ιδέα ότι η μέθη αποτελεί υψηλότερο επίπεδο συνείδησης δεν είναι αποδεκτή στον ιουδαϊσμό (Ασημιάδης, 2002).

Σε ότι αφορά το χριστιανισμό, ο οίνος μαζί με το σιτάρι και το ελαιόλαδο θεωρείται δώρο του θεού στους ανθρώπους, τόσο στην Παλαιά όσο και στην Καινή Διαθήκη. Ο ίδιος ο Ιησούς ίδρυσε το μυστήριο της θείας ευχαριστίας λαμβάνοντας οίνο και μετατρέποντάς τον σε αίμα του (χρησιμοποιώντας μάλιστα ερυθρωπό οίνο προκειμένου να ομοιάζει με αίμα). Το πρώτο δε θαύμα που τέλεσε στην Κανά δεν ήταν άλλο από τη μετατροπή του νερού σε κρασί κατά τη διάρκεια γαμήλιας εκδήλωσης. Πέρα από τη χρήση του οίνου στο μυστήριο της θείας ευχαριστίας ο οίνος χρησιμοποιείται και σε άλλες τελετές όπως στην ευλογία των άρτων, στο μυστήριο του γάμου καθώς και σε εγκαίνια ναών. Η χρήση του επιτρέπεται κατά τις μη νηστίσιμες ημέρες, καθώς και στις ημέρες που επιτρέπεται η κατανάλωση του ελαίου (Ασημιάδης, 2002).

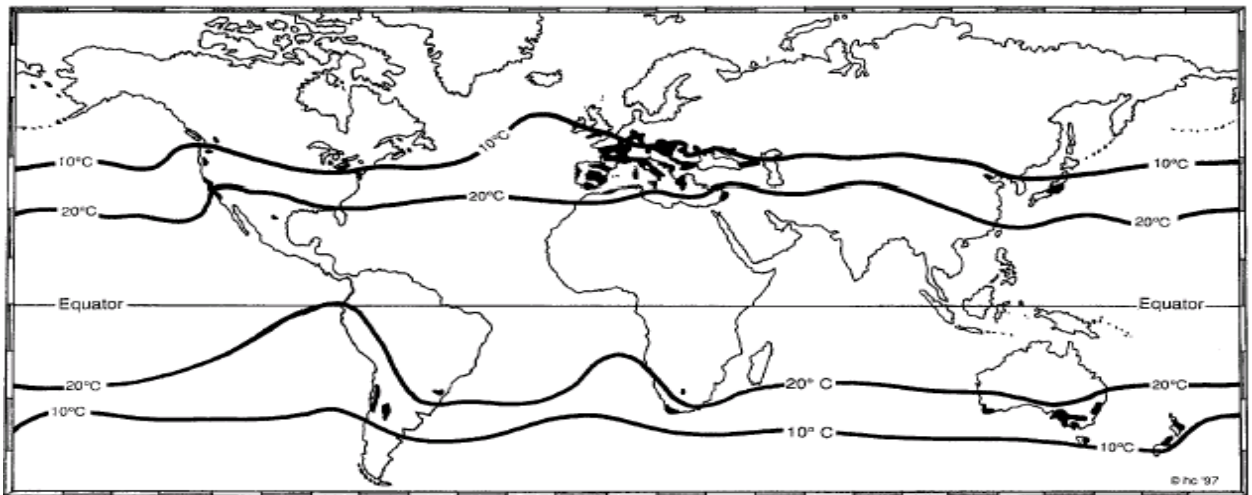
Στον ισλαμικό κόσμο η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών απαγορεύεται αυστηρά από τον ισλαμικό κώδικα νόμων. Έτσι η εξάπλωση του ισλαμισμού διέκοψε την ανάπτυξη της οινοποιίας σε μία ευρεία γεωγραφική ζώνη που εκτεινόταν από την βόρεια Ινδία ως την Ισπανία (Ασημάδης, 2002).

## **2. Η εμπορική σημασία του σταφυλιού και του κρασιού**

Από την ταπεινή της καταγωγή, η παραγωγή σταφυλιού έχει εξελιχθεί στην πιο σημαντική παραγωγή φρέσκου φρούτου στον κόσμο. Η παγκόσμια παραγωγή σταφυλιού το 2002 ήταν περίπου 62 εκατομμύρια τόνοι, σε σύγκριση με τους κατά προσέγγιση 57, 50 και 43 εκατομμύρια τόνους των πορτοκαλιών, μπανανών και μήλων αντίστοιχα (Jackson, 2008). Η έκταση στην οποία καλλιεργούνταν σταφύλια το 2002 έφτανε τα 79 εκατομμύρια στρέμματα, ενώ στα τέλη του 1970 είχε φτάσει στο ανώτατο σημείο των 102 εκατομμυρίων στρεμμάτων. Περίπου το 66% της παραγωγής μετατρέπεται σε κρασί, το 18,7 πωλείται ως φρέσκο φρούτο και το 7,7% ξεραίνεται για να γίνει σταφίδα ([www.oiv.int](http://www.oiv.int)). Η χρήση διαφέρει από χώρα σε χώρα και συχνά εξαρτάται από φυσικούς αλλά και πολιτικοθρησκευτικούς παράγοντες. Παρ' όλη την παγκόσμια σημασία τους τα αμπέλια καλύπτουν μόλις το 0.5% της παγκόσμιας αγροτικής έκτασης (Jackson, 2008).

Η παραγωγή σταφυλιών είναι κατά ένα μεγάλο μέρος περιορισμένη στις κλιματολογικές περιοχές παρόμοιες με εκείνους της γηγενούς σειράς *Vitis Vinifera*. Αυτή η ζώνη προσεγγίζει την περιοχή μεταξύ των 10 και 20°C ετήσιων ισόθερμων γραμμών, όπως φαίνεται και στην εικόνα 1.





Εικόνα 3. Χάρτης παραγωγής σταφυλιών

(πηγή: Jackson,

2008)

Η καλλιέργεια των σταφυλιών περιορίζεται ακόμη περισσότερο στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Μεσογειακές. Η επέκταση της καλλιέργειας σε ψυχρότερες, θερμότερες ή πιο υγρές περιοχές είναι πιθανή όταν οι τοπικές συνθήκες μεταβάλλονται ή όταν οι βιολογικές διαδικασίες παραγωγής αντικαθιστούν τις λιγότερο ιδανικές συνθήκες.

Στην Ευρώπη, όπου βρίσκεται το 61% των αμπελιών του κόσμου, το 77% χρησιμοποιείται για την παραγωγή κρασιού. Το 1970 η παραγωγή κρασιού κυμαινόταν από 250 έως 330 εκατομμύρια εκατόλιτρα, με την πρόσφατη παραγωγή να είναι περίπου στα 270 εκατομμύρια εκατόλιτρα (Jackson, 2008). Παρ' όλο που η Ισπανία έχει τις μεγαλύτερες εκτάσεις με αμπέλια η Γαλλία και η Ιταλία παράγουν περισσότερη ποσότητα κρασιού. Μαζί η Γαλλία και η Ιταλία παράγουν περίπου το 50% της παγκόσμιας ποσότητας κρασιού, αλλά καλύπτουν το 60% περίπου της παγκόσμιας εξαγωγής κρασιού (Jackson, 2008). Η αυξανόμενη οικονομική σημασία της εξαγωγής κρασιού απεικονίζεται μερικώς στη χαρακτηρισμένη αύξηση στην έρευνα που πραγματοποιείται σε όλο τον κόσμο. Οι στατιστικές όσον αφορά την παραγωγή κρασιού και την εξαγωγή για διάφορες χώρες δίνονται στα ραβδογράμματα των εικόνων 6 και 7, ενώ στην πίτα της εικόνας 4 παρουσιάζεται η παραγωγή οίνου ανά ήπειρο. Στο ραβδόγραμμα της εικόνας 5 φαίνονται οι 12 χώρες με τη μεγαλύτερη παραγωγή κρασιού. Διάφορα σημαντικά οινοπαραγωγά έθνη, όπως η Αργεντινή και οι Ηνωμένες Πολιτείες, εξάγουν σχετικά μικρό ποσοστό της παραγωγής τους. Αντίθετα, οι χώρες όπως η Χιλή και η Πορτογαλία εξάγουν το

μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής τους (Jackson, 2008). Στην πίτα της εικόνας 6 φαίνεται η εξαγωγή κρασιού ανά ήπειρο



Εικόνα 4. Παγκόσμια παραγωγή οίνου ανά ήπειρο πηγή : OIV

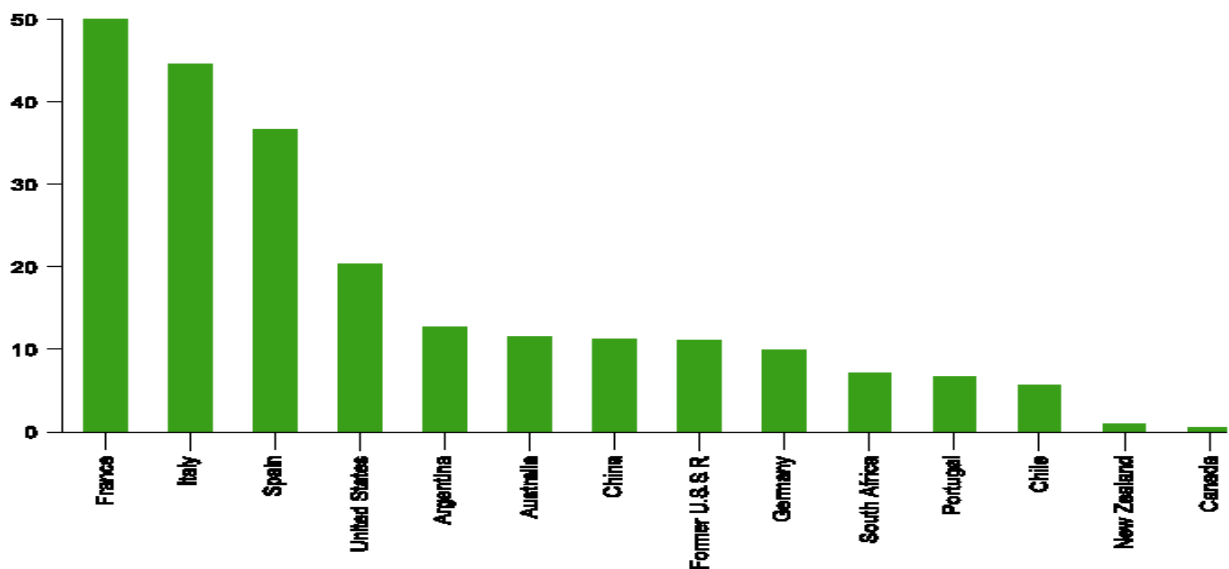


Εικόνα 5. Παραγωγή κρασιού των πρώτων 12 χωρών παγκοσμίως πηγή: OIV

Αν και η Ευρώπη είναι η σημαντικότερη περιοχή σε παραγωγή και εξαγωγή κρασιού, -από την άποψη του όγκου- είναι επίσης και η κύρια περιοχή κατανάλωσης κρασιού. Για αιώνες, το κρασί είναι μία σημαντική θερμιδική πηγή στις καθημερινές διατροφικές συνήθειες πολλών εργαζομένων στη Γαλλία, την Ιταλία, την Ισπανία και

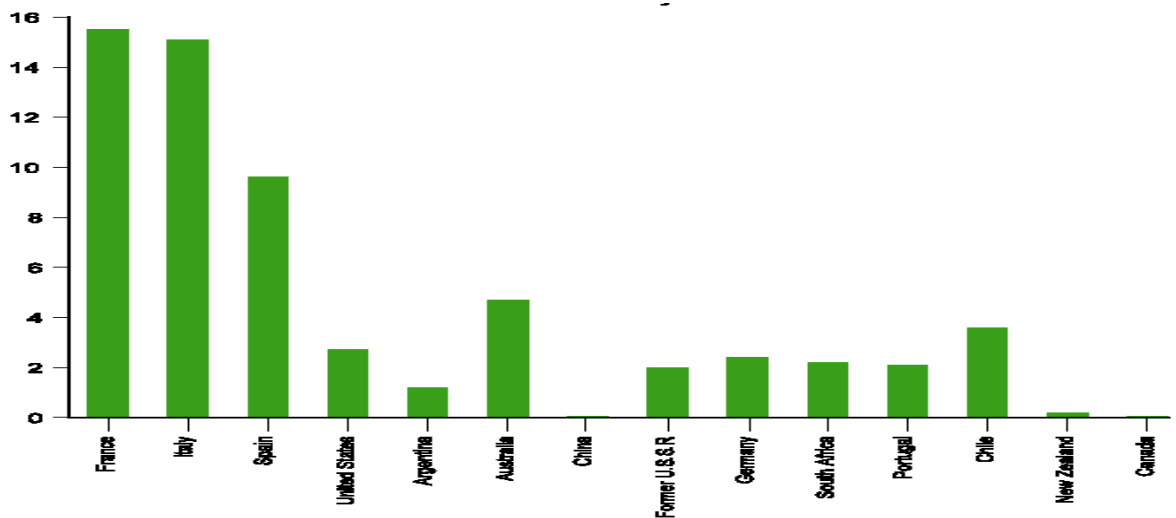
άλλα χριστιανικά μεσογειακά έθνη. Στην πίτα της εικόνας 8 φαίνεται η παγκόσμια κατανάλωση κρασιού ανά ήπειρο, ενώ στο ραβδόγραμμα της εικόνας 9 παρουσιάζονται οι 12 πρώτες χώρες σε κατανάλωση κρασιού. Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η εικόνα 10, στην παρουσιάζεται η διαφορά στην παραγωγή και την κατανάλωση των βασικότερων παραγωγών χωρών. Επειδή το κρασί ήταν ένα αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινής κατανάλωσης τροφίμων, η βαριά κατανάλωση δεν βρήκε τη σιωπηρή αποδοχή που βρήκε σε μερικές βόρειες ευρωπαϊκές χώρες.

**Χώρα**

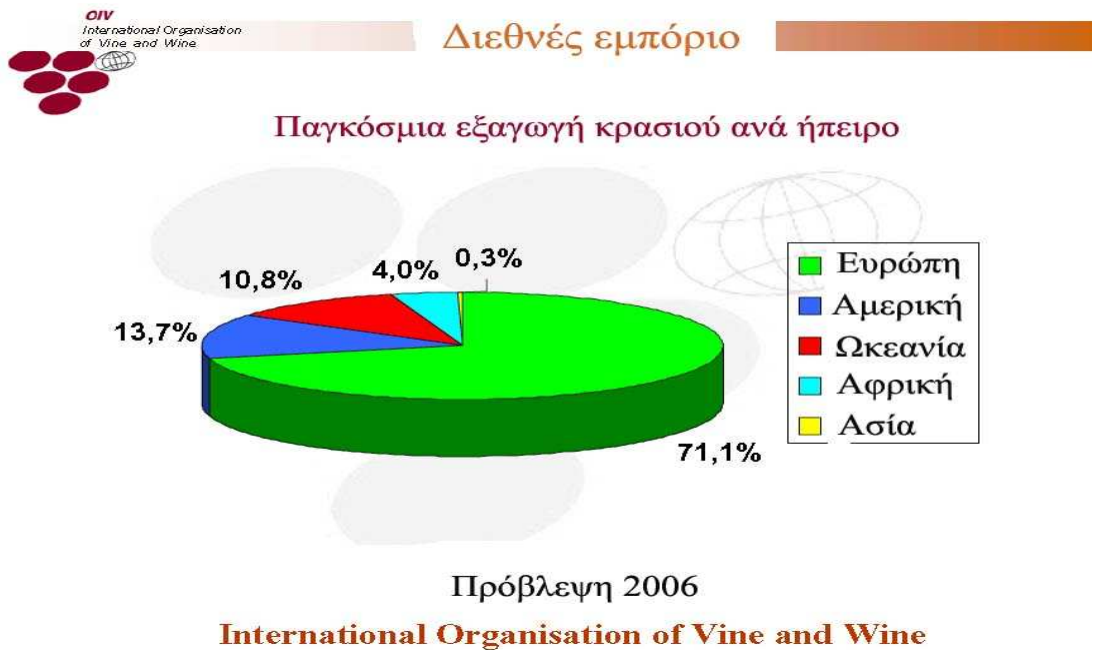


**Εικόνα 6.** Παγκόσμια κατανάλωση –εκατομμύρια hl/χώρα πηγή: (Jackson, 2008)

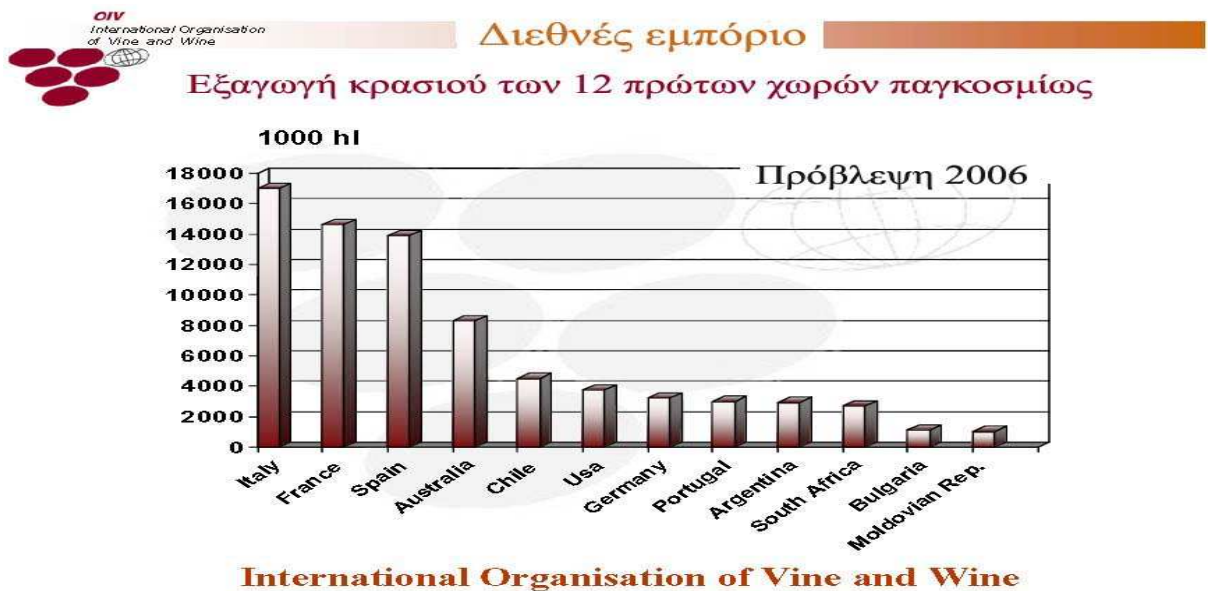
**Χώρα**



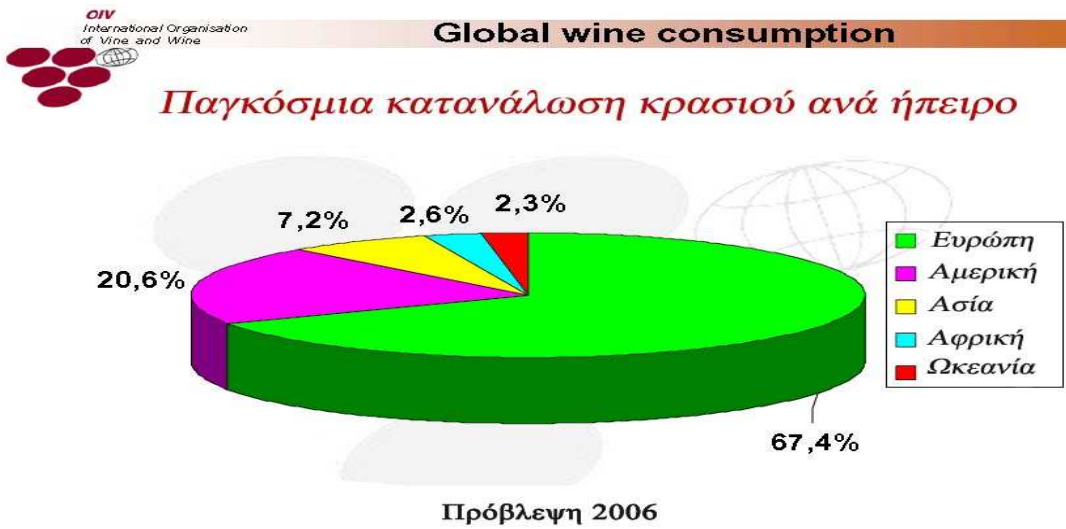
**Εικόνα 7.** Παγκόσμια εξαγωγή κρασιού – εκατομμύρια hl/ χώρα πηγή: (Jackson, 2008 )



**Εικόνα 8.** Παγκόσμια εξαγωγή κρασιού ανά ήπειρο Πηγή : OIV



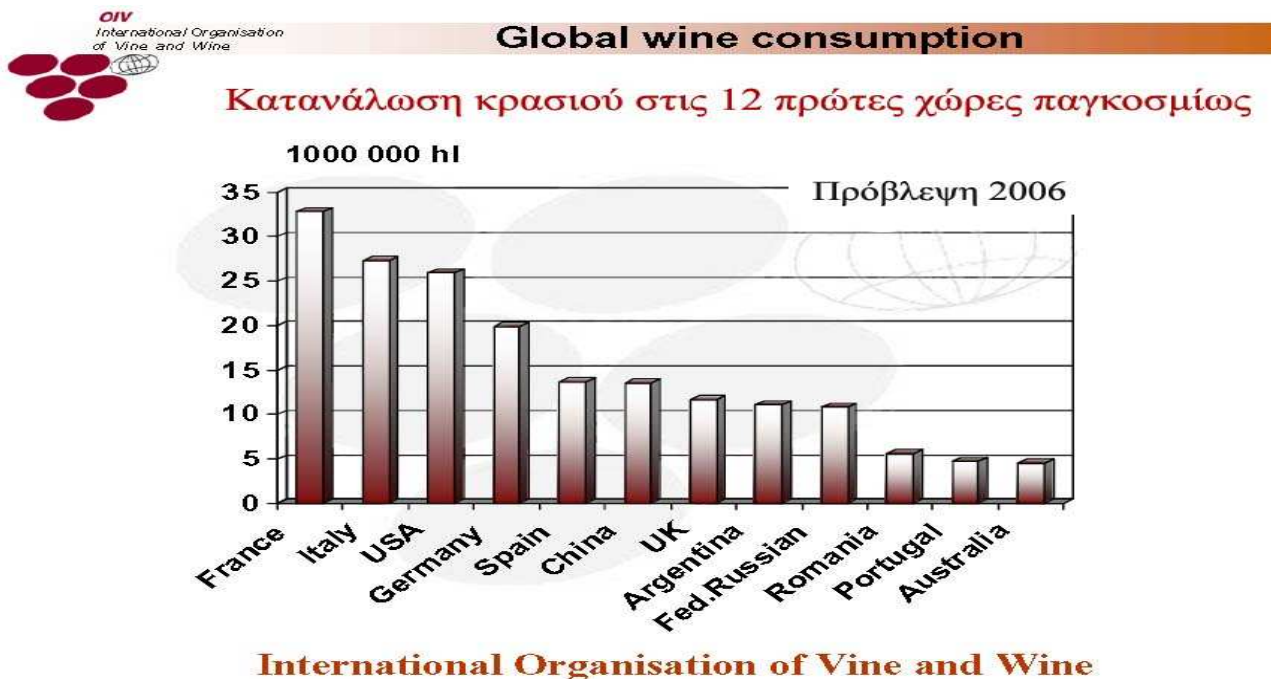
**Εικόνα 9.** Εξαγωγή κρασιού των 12 πρώτων χωρών παγκοσμίως Πηγή: OIV



**International Organisation of Vine and Wine**

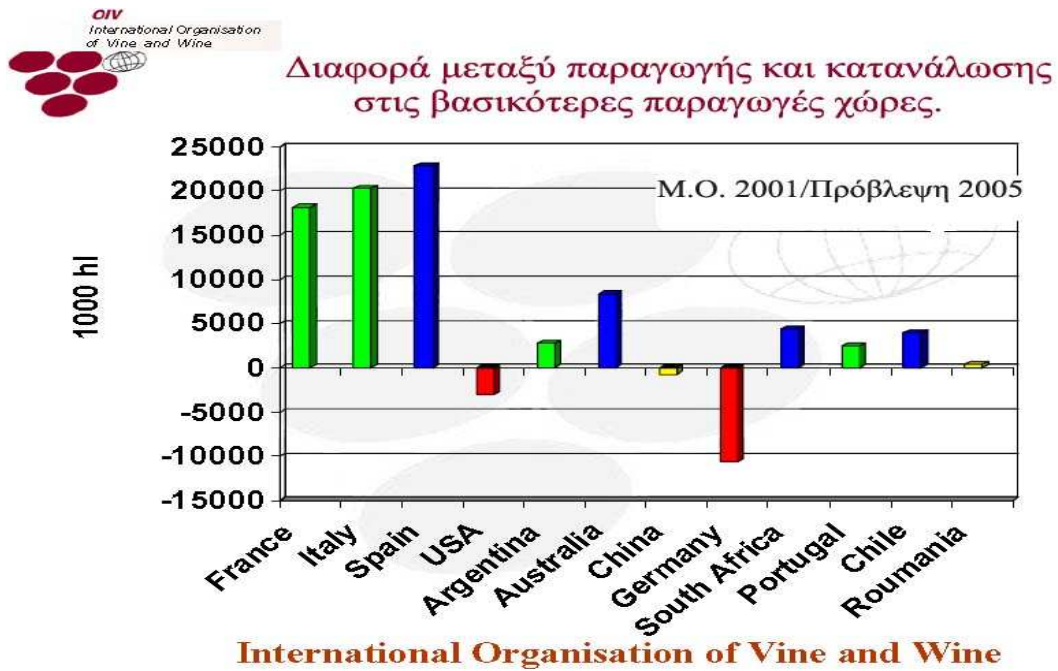
**Εικόνα 10.** Παγκόσμια κατανάλωση κρασιού ανά ήπειρο

Πηγή: OIV



**Εικόνα 11.** Κατανάλωση κρασιού στις 12 πρώτες χώρες παγκοσμίως

Πηγή: OIV



**Εικόνα 12.** (Διαφορά μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης στις βασικότερες παραγωγές χώρες)

Πηγή: OIV

Η κατάχρηση οινοπνεύματος, ειδικά στις ΗΠΑ, ωτόκησε τις ποτοαπαγορευτικές αλλαγές. Οι απόψεις τους ότι η κατανάλωση των ποτών που περιέχουν οινόπνευμα είναι καταστρεπτική για την ανθρώπινη υγεία έρχονται σε αντίθεση με τα στοιχεία που υποστηρίζουν τις ευεργετικές συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία από τη μέτρια κατανάλωση κρασιού (Jackson, 2008) . Στην εικόνα 13 φαίνεται η παγκόσμια κατανάλωση κρασιού από το 1986 έως το 2006 (για το τελευταίο έτος σύμφωνα με



πρόβλεψη).

**Εικόνα 13.** (Παγκόσμια κατανάλωση κρασιού περίοδος 1986-20006) Πηγή ΟΙΥ

### 3. Οι Δρόμοι του Ελληνικού Κρασιού- Οι Αμπελοοινικές Περιοχές

Το κρασί από πάντα έχαιρε εκτίμησης σ' όλο τον Ελλαδικό χώρο, έτσι το αμπέλι καλλιεργήθηκε παντού, όπου το κλίμα το επέτρεπε, πλάι σ' άλλες καλλιέργειες και συμπλήρωνε την οικιακή οικονομία, ενώ υπήρξαν και περιοχές όπου ήταν το κύριο εισόδημα. Δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε ότι κάθε οικογένεια είχε το αμπελάκι της.



Η άμπελος μπορεί να καλλιεργηθεί στα ξηρά και φτωχά εδάφη γι' αυτό επεκτάθηκε σ' όλη την Ελλάδα. Η συρρίκνωση όμως τα τελευταία χρόνια της αγροτικής τάξης έφερε και την μείωση των καλλιεργούμενων με αμπέλι εκτάσεων. Κυρίως αυτό παρατηρήθηκε στα ορεινά και άγονα μέρη, τα πρώτα εγκαταλείφθηκαν από τους κατοίκους τους.

Το κρασί που παράγεται διαφοροποιείται από τον τόπο (κλιματολογικές συνθήκες), την ποικιλία και το έδαφος, έτσι η ποικιλία Ξινόμαυρο στο Αμύνταιο δίνει ερυθρωπά (ροζέ) κρασιά ενώ στην Νάουσα έχει διαφορετική συμπεριφορά αφού παράγει ροζέ και ερυθρά κρασιά, με άλλο χαρακτήρα, παρ' όλο που πρόκειται για την ίδια ποικιλία, παρ' όλο που και οι δυο αμπελώνες ανήκουν γεωγραφικά στην Μακεδονία.

Στον πίνακα 1 φαίνονται τα αμπελοοινικά στοιχεία των διαμερισμάτων αυτών, σύμφωνα με το μέγεθος παραγωγής:

**Πίνακας 1.** Αμπελοοινικά χαρακτηριστικά στοιχεία των ελληνικών γεωγραφικών διαμερισμάτων/ περιφερειών με φθίνουσα σειρά. (Πηγή: <http://w4u.eexi.gr/~oinos/GRPAGE.HTM>)

Γεωγραφικό διαμέρισμα	Αμπελοοινική έκταση	Παραγωγή οίνων	Ποικιλίες
Πελοπόννησος	60.419 ha (εκτάρια)	1.525.590 hl (εκατόλιτρα)	Αγιωργίτικο, Κορινθιακή (σταφίδα),

			Μοσχάτο λευκό, Μοσχοφίλερο, Ρεφόσκο, Ροδίτης, Σουλτανίνα (σταφίδα)
<b>Κρήτη</b>	50.581ha (εκτάρια)	959.480 hl (εκατόλιτρα)	Βηλάνα, Κοτσιφάλι, Λιάτικο, Μαντηλαριά, Ρωμέϊκο
<b>Στερεά Ελλάδα &amp; Εύβοια</b>	28.849 ha (εκτάρια)	1.988.790hl (εκατόλιτρα)	Σαββατιανό
<b>Μακεδονία &amp; Θράκη</b>	15.500 ha (εκτάρια)	514.760 hl (εκατόλιτρα)	Ασύρτικο, Αθήρι, Ροδίτης, Λημιό, Ξινόμαυρο, Νεγκόσκα, Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc
<b>Θεσσαλία</b>	8.696 ha (εκτάρια)	423.910 hl (εκατόλιτρα)	Κρασάτο, Μαύρο Μεσενικόλα, Μοσχάτο Αμβούργου, Μπατίκι, Ξινόμαυρο, Σταυρωτό
<b>Νησιά Ιονίου Πελάγους</b>	8.716 ha (εκτάρια)	215.840 hl (εκατόλιτρα)	Βερτζαμί, Μαυροδάφνη, Μοσχάτο λευκό, Ρομπόλλα
<b>Νησιά Αιγαίου Πελάγους</b>	9.131ha (εκτάρια)	151.300 hl (εκατόλιτρα)	Αϊδάνι, Ασύρτικο, Λιμιό, Μαντηλαριά, Μονεμβασία, Μοσχάτο Αλεξανδρείας
<b>Δωδεκάνησα</b>	3.438 ha (εκτάρια)	128.850 hl (εκατόλιτρα)	Αθήρι, Μαντηλαριά, Μοσχάτο λευκό
<b>Ήπειρος</b>	1.022 ha (εκτάρια)	30.620 hl (εκατόλιτρα)	Ντεμπίνα, Cabernet Sauvignon



## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Αμπελοοινικά στοιχεία

### 1. Ποικιλίες και κατηγορίες κρασιών

Οι ποικιλίες σταφυλιών που υπάρχουν και καλλιεργούνται διεθνώς κατανέμονται ανά χώρα στον πίνακα 2.

Πίνακας 2 . Ποικιλίες σταφυλιών που καλλιεργούνται διεθνώς (Πηγή: Μάντη 2007)

Ποικιλίες σταφυλιών για κόκκινα κρασιά	Χώρα που τις καλλιεργεί
<i>Barolo</i>	Ιταλία
<i>Beaujolais</i>	Γαλλία
<i>Bordeaux</i>	Γαλλία
<i>Burgundy</i>	Γαλλία
<i>Cabernet Sauvignon</i>	Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Μολδαβία, Ελλάδα
<i>Carmenere</i>	Χιλή
<i>Chianti</i>	Ιταλία
<i>Merlot</i>	Γαλλία, Καλιφόρνια, Ουάσινγκτον, Χιλή, Ελλάδα
<i>Pinot Noir</i>	Γαλλία, Καλιφόρνια, Όρεγκον
<i>Rioja</i>	Ισπανία
<i>Valpolicella</i>	Ιταλία
<i>Zinfandel</i>	Καλιφόρνια
<i>Montepulino</i>	Ιταλία
<i>Nero amaro</i>	Ιταλία
Ποικιλίες σταφυλιών για λευκά κρασιά	Χώρα που τις καλλιεργεί

<i>Ghardonnay</i>	Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Ελλάδα
<i>Chablis</i>	Γαλλία
<i>Frascati</i>	Ιταλία
<i>Gewurztraminer</i>	Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία
<i>Liebfraumich</i>	Γερμανία
<i>Pinot Gris/Pinot Griogio</i>	Γαλλία, Ιταλία, Όρεγκον
<i>Pouilli- Fuisse</i>	Γαλλία
<i>Riesling</i>	Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία
<i>Sauvignon Blanc</i>	Γαλλία, Καλιφόρνια, Νέα Ζηλανδία, Ελλάδα
<i>Soave</i>	Ιταλία
<b>Ποικιλίες σταφυλιών για αφρώδη οίνο</b>	<b>Χώρα που τις καλλιεργεί</b>
<i>Champagne</i>	Γαλλία
<i>Cava</i>	Ισπανία
<i>Prosecco</i>	Ιταλία
<i>Sekt</i>	Γερμανία

Οι ποικιλίες σταφυλιών που υπάρχουν και καλλιεργούνται στην Ελλάδα, γηγενής και εισαχθείσες από το εξωτερικό κατανέμονται στον πίνακα 3.

**Πίνακας 3 . Ποικιλίες κρασιών από σταφύλια που καλλιεργούνται στην Ελλάδα** (Πηγή: Μάντη 2007)

<b>Ποικιλίες κόκκινων σταφυλιών</b>	<b>Ποικιλίες λευκών σταφυλιών</b>
Αγιωργίτικο	Αθήρι
Βερτζαμί	Αϊδάνι
Κορτσιφάλι	Βηλάνα
Κρασάτο	Δαφνί
Λιάτικο	Μονεμβασιά
Λημνιό	Μοσχάτο Λευκό
Μαντηλαριά	Μοσχάτο Αλεξανδρείας
Μαυροδάφνη	Μπατίκ
Μαύρο Μεσενικόλα	Ντεπίνα

Μοσχάτο Αμβούργου	Πλυτό
Μοσχοφίλερο (δίνει λευκό κρασί)	Ροδίτης
Νεγκόσκα	Ρομπόλα
Ξινόμαυρο	Σαββατιανό
Σταυρωτό	

**1.1 Σύμφωνα με την προέλευση και την ποιότητά τους τα κρασιά χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες:**

**Κρασί με ονομασία προέλευσης ελεγχόμενη (ΟΠΕ).** Δημιουργήθηκαν στις αρχές του 20ου αιώνα. Από το 1935, τα κρασιά ΟΠΕ εξαρτώνται από το Εθνικό Ινστιτούτο Ονομασίας Προέλευσης. Κάθε ονομασία προέλευσης ορίζεται από μια τμηματική οριοθέτηση, από τις ποικιλίες κλημάτων που αποτελούν έναν αμπελώνα, από τις μεθόδους καλλιέργειας και οινοποίησης και από τα αναλυτικά χαρακτηριστικά των κρασιών. Στα κρασιά ΟΠΕ, τα οποία υποβάλλονται σε έλεγχο γευσιγνωσίας, συμπεριλαμβάνονται τα καλύτερα γαλλικά κρασιά. Τα κρασιά ΟΠΕ μπορεί να σχετίζονται με μια ολόκληρη περιοχή (Βουργουνδία), μια κοινότητα (Μερσό) ή έναν αμπελώνα (ρομανέ – κοντί).

**Κρασί με ονομασία προέλευσης ανωτέρας ποιότητας (ΟΠΑΠ).** Τα κρασιά αυτά παράγονται σε περιοχές με λιγότερες δυνατότητες ευφορίας από τα κρασιά ΟΠΕ.

**Τοπικά κρασιά.** Αυτά τα κρασιά υπόκεινται σε ειδικούς κανονισμούς όσον αφορά στις αποδόσεις, στη χρήση ορισμένων ποικιλιών κλημάτων, στην περιεκτικότητά τους σε αλκοόλ ή στην πτητική τους οξύτητα. Ελέγχονται από τον Εθνικό Διαεπαγγελματικό Οργανισμό Κρασιών.

**Επιτραπέζια κρασιά.** Τα κρασιά αυτά, που προορίζονται για την τρέχουσα κατανάλωση, πρέπει απλώς να τηρούν κάποιες συγκεκριμένες νόρμες όσον αφορά στο βαθμό οινοπνεύματος (τουλάχιστον 8,5 ή 9% αλκοόλ), στην οξύτητα και στις ποικιλίες των κλημάτων. Μπορεί να είναι "γαλλικό επιτραπέζιο κρασί" ή "κρασί της Ευρωπαϊκής Ένωσης» και να προέρχεται από ανάμιξη κρασιών διαφορετικών χωρών.

**1.2 Ανάλογα με τη σύνθεσή τους, τον τρόπο παραγωγής, την ποιότητα και τον προορισμό οι οίνοι διακρίνονται κυρίως σε:**

**Επιτραπέζιους,** οι οποίοι δεν περιέχουν καθόλου σάκχαρο (ξηροί οίνοι, “μπρούσκοι”), και η αλκοολοπεριεκτικότητά τους κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 12° και 13°.

**Επιδόρπιους ή γλυκούς,** οι οποίοι περιέχουν σάκχαρο και μεγαλύτερη αλκοολοπεριεκτικότητα από αυτούς της προηγούμενης κατηγορίας.

**Αφρώδεις,** οι οποίοι περικλείουν ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο παράγει αφρό κατά το άνοιγμα της φιάλης.

**Αρωματισμένους,** οι οποίοι παραλαμβάνουν το άρωμα τους κατόπιν προσθήκης εκχυλισμάτων αρωματικών φυτών σε αυτούς.

Ανάλογα δε του χρώματος οι οίνοι διακρίνονται σε λευκούς, ερυθρούς και ευθρωπούς (ροζέ).

## 2. Η Σύσταση του κρασιού

Το κρασί αποτελείται από μια σειρά χημικών ενώσεων των οποίων η πρωταρχική μορφή βρίσκεται ήδη στους χυμούς της ρώγας του σταφυλιού. Πιο αναλυτικά τα βασικά συστατικά του κρασιού παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

**Πίνακας 4.** Βασικά συστατικά του κρασιού (Πηγή: Καλαθάρα, 2008)

Συσταστικά	Ποσοστά
Νερό	80-85%
Αλκόολες- Αιθανόλη	9-15%
Λοιπά συστατικά	περίπου 3%

Το κρασί αποτελείται κατά κύριο λόγο από νερό και από εκατοντάδες έως και χιλιάδες χημικές ουσίες που συνεισφέρουν στη διαμόρφωση της γεύσης και της υφής του. Οι σημαντικότερες από αυτές τις ουσίες είναι:

·**Τα οργανικά συστατικά** (Οργανικά Οξέα, Αλκόολες, Αρωματικές ενώσεις, Σάκχαρα, Πολυσακχαρίτες, Φαινολικές ενώσεις, Αζωτούχες ενώσεις, Ένζυμα, Βιταμίνες, Λιποειδή) (Καλαθάρα, 2008).

**· Τα ανόργανα συστατικά**

Ανιόντα: Cl, SO, PO, F, Br, I

Κατιόντα: K, Na, Ca, Mg, Fe, Fe, Cu (Καλαθάρα, 2008)

**2.1 Οργανικά Συστατικά****2.1.1 Οργανικά οξέα**

Είναι υπεύθυνα για:

- τη ξινή γεύση των κρασιών
- την προστασία των κρασιών από μικροβιολογικές ή χημικές προσβολές
- τη διατήρηση του χρώματος

Τα κυριότερα οξέα είναι το τρυγικό οξύ (2-5g/l), μηλικό οξύ (0-4g/l), κιτρικό οξύ (0,1g/l).

(Καλαθάρα, 2008)

**2.1.2 Αλκοόλες**

Η αιθανόλη  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , μετά το νερό, είναι το σημαντικότερο συστατικό του κρασιού και αποτελεί το 9-15% του όγκου του. Η γλυκερόλη είναι το 3ο συστατικό του κρασιού σε περιεκτικότητα 5-20g/l. Οι αλκοόλες, τα σάκχαρα και η γλυκερόλη είναι τα γλυκά συστατικά του κρασιού και εξουδετερώνουν τη ξινή γεύση των οξέων και την πικρή των φαινολικών ενώσεων (Καλαθάρα, 2008).

**2.1.3 Αρωματικές ενώσεις**

Το άρωμα του κρασιού οφείλεται κυρίως στις ανώτερες αλκοόλες και τους εστέρες. Σημαντική συμμετοχή όμως έχουν και άλλες ενώσεις: αλδεύδη, κετόνες, τερπένια, κα (Καλαθάρα, 2008).

**2.1.4 Σάκχαρα**

Μερικά σάκχαρα που περιέχονται στο κρασί είναι γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη. Ανάλογα με τη περιεκτικότητά τους, το κρασί διακρίνεται σε:

- Ξηρό <2g/l
- Ημίξηρο 2-18g/l

- Ημίγλυκο 18-40 g/
  - Γλυκό >40g/l
- (Καλαθάρα, 2008)

### 2.1.5 Πολυσακχαρίτες

Οι πηκτικές, τα κομμέα, η δεξτράνη είναι προστατευτικά κολλοειδή, προστίθενται στο κρασί για να προστατευτεί η διαύγειά του μετά την εμφιάλωση.

### 2.1.6 Φαινολικές Ενώσεις

Είναι οι ενώσεις που περιέχουν τη χαρακτηριστική ομάδα της φαινόλης. Τις διακρίνουμε σε 4 οικογένειες:

- Τα φαινολικά οξέα
- Τις φλαβόνες
- Τις ανθοκυάνες
- Τις τανίνες

Οι φαινολικές ενώσεις είναι υπεύθυνες για το χρώμα και τη γεύση (στυφάδα) του κρασιού,

την αντιοξειδωτική και αντιβακτηριακή προστασία και βοηθούν στην παλαίωσή του. (Καλαθάρα, 2008).

### 2.1.7 Αζωτούχες ενώσεις

Οι αζωτούχες ενώσεις (πρωτεΐνες, πολυπεπίδια, αμινοξέα) υπάρχουν στα στερά μέρη του σταφυλιού, άρα οι ερυθροί οίνοι είναι πλούσιοι σε αζωτούχες ενώσεις σε σχέση με τους λεύκους. Οι αζωτούχες ενώσεις προσδίδουν αρωματικές ιδιότητες στο κρασί και αποτελούν θρεπτικά συστατικά των ζύμων και των βακτηρίων (Καλαθάρα, 2008).

### 2.1.8 Βιταμίνες

Είναι οργανικές ενώσεις που σε απειροελάχιστες δόσεις, είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη, τη διατήρηση, και τη λειτουργία των οργανισμών, η απουσία τους

προκαλεί χαρακτηριστικές διαταραχές και βλάβες. Το κρασί είναι πλούσιο σε βιταμίνες και οι κυριότερες που περιέχονται σε αυτό είναι:

· B1 ή θειαμίνη	I ή μεσοινοσιτόλη
· B2 ή ριβοφλαβίνη	H ή βιοτίνη
· B12 ή κοβαλαμίνη	C ή ασκορβικό οξύ
· B3 ή νικοτιναμίδη διαπερατότητας	P ή βιταμίνη της
· B4 ή αδενίνη	B6 ή πυριδοξίνη
· B5 ή παντοθενικό οξύ	

(Καλαθάρα,  
2008)

### 2.1.9 Ένζυμα

Στο κρασί περιέχονται πολυάριθμα ένζυμα όπως καταλάσες, οξειδάσες, ιμπερτάσες, πρωτεάσες, κα.

## 2.2 Ανόργανα συστατικά

Προέρχονται από τους φλοιούς των σταφυλιών και από τα υλικά επαφής του μούστου και του κρασιού (βαρέλι, δεξαμενές, δοχεία, σωληνώσεις, συσκευές επεξεργασίας, φίλτρα και άλλες διατάξεις).

Αξίζει να σημειωθεί ότι η ακριβής σύσταση του κρασιού εξαρτάται από την ποικιλία του σταφυλιού από το οποίο προήλθε και από τις οινολογικές τεχνικές που εφαρμόστηκαν. Πιο αναλυτικά, η καλλιέργεια του σταφυλιού, η ωρίμανση, η διαχείριση της γλεύκου, η εμφιάλωση, ο έλεγχος του μικροβιακού φορτίου, η

παλαίωση και οι συνθήκες αποθήκευσης είναι μερικοί μόνο παράγοντες που αλληλεπιδρούν για τη διαμόρφωση της τελικής του σύστασης (Καλαθάρα, 2008).

### **2.3 Τα φαινολικά συστατικά στο κρασί.**

Όπως έχει γίνει πλέον γνωστό τα φαινολικά συστατικά είναι υπεύθυνα για το χρώμα κυρίως στα κόκκινα κρασιά, τη λιπαρότητα της γεύσης και άλλα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Οι ποσότητες των φαινολικών συστατικών στο κρασί εξαρτώνται από την ποικιλία του σταφυλιού, το χρόνο τρυγιτού και τον τρόπο της οινοποίησης. Από χημικής άποψης τα φαινολικά συστατικά των κρασιών διακρίνονται σε φαινολικά οξέα, φλαβονοειδείς φαινόλες στις οποίες περιλαμβάνονται οι τανίνες και οι ανθοκυάνες (Τσακίρης, 2005)

Αναλυτική παρουσίαση των στοιχείων αυτών θα γίνει σε επόμενο κεφάλαιο της εργασίας στο οποίο θα παρουσιαστεί και ο αντιοξειδωτικός τους ρόλος στο κρασί.



## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : Ο ρόλος των αντιοξειδωτικών

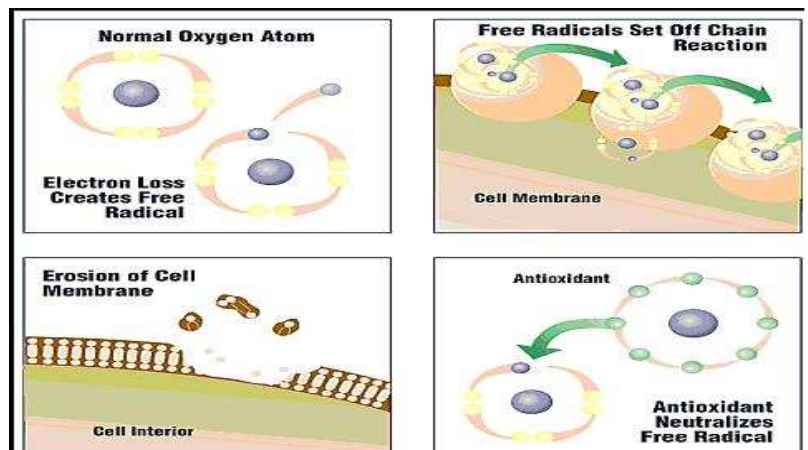
### 1. Αντιοξειδωτικά ως συντηρητικά στα τρόφιμα

Οι αντιοξειδωτικές ουσίες είναι οργανικές ενώσεις, οι οποίες προστίθενται στις λιπαρές ύλες, με σκοπό να επιβραδύνουν την οξείδωση των τελευταίων. Ο μηχανισμός δράσης, ο ρόλος, η καταγραφή, καθώς και η κατηγοριοποίηση τους σε φυσικά και χημικά περιγράφονται αναλυτικά.

#### 1.1. Γενικά για τα αντιοξειδωτικά

Το ανθρώπινο σώμα παράγει χημικές ουσίες οι οποίες καλούνται ελεύθερες ρίζες και προκαλούν οξείδωση στα κύτταρα. Μπορούν να καταστήσουν το σώμα ευάλωτο στην προχωρημένη γήρανση, τον καρκίνο, την καρδιαγγειακή πάθηση και τις εκφυλιστικές ασθένειες, όπως την αρθρίτιδα. Παρόλο που, το ανθρώπινο σώμα έχει έναν φυσικό αντιοξειδωτικό μηχανισμό που το προστατεύει από την καταστροφή των κυττάρων, ορισμένοι περιβαλλοντικοί παράγοντες, όπως ο καπνός των τσιγάρων, το καυσαέριο, η ακτινοβολία του ηλιακού φωτός, ορισμένα φάρμακα και το άγχος, μπορούν να αυξήσουν τις ελεύθερες ρίζες (Πισπίλης, 2007).

Τα αντιοξειδωτικά έχουν μελετηθεί εκτενέστατα από διάφορους ερευνητές εξ' αιτίας της πιθανής τους επίδρασης στην καταπολέμηση χρόνιων και εκφυλιστικών νοσημάτων όπως καρκίνος, καρδιαγγειακές ασθένειες και γήρανση, επιδημιολογικές μελέτες έχουν δώσει αποδείξεις για μια αμφίδρομη σχέση ανάμεσα σε διατροφές πλούσιες σε φρούτα και λαχανικά και στις παραπάνω ασθένειες.



Εικόνα 14. Αντιοξειδωτικά.

Πηγή: <http://www.knowcancer.com/blog/category/health-wellness/>

Η παραπάνω ιδιότητα των αντιοξειδωτικών ενδέχεται να συνδέεται με τα συστατικά εκείνα των τροφίμων με αντιοξειδωτική ιδιότητα. Η ικανότητα των αντιοξειδωτικών να απομακρύνουν τις ελεύθερες ρίζες από τον ανθρώπινο οργανισμό και επομένως να μειώνουν την καταστροφή των μοριακών κυττάρων, όπως των λιπιδίων και του DNA, πιθανολογείται ότι αποτελεί ένας από τους βασικότερους προστατευτικούς μηχανισμούς. Επιπλέον, θεωρείται ότι η παραπάνω προστατευτική λειτουργία οφείλεται στην συνεργιστική δράση των διαφόρων συστατικών των τροφίμων και όχι απλά και μόνο σ' ένα συστατικό (Πισπίλης, 2007)

Ευτυχώς, έχουν ανακαλυφθεί πολλές ουσίες οι οποίες, είτε περιέχονται σαν κανονικά συστατικά στα τρόφιμα είτε προστίθενται κατά την παρασκευή των τροφίμων και δρουν ως αντιοξειδωτικά, παρεμποδίζοντας την οξείδωση. Οι επιστήμονες έχουν πραγματοποιήσει μελέτες, ιδιαίτερα για τις βιταμίνες E και C, καθώς και τη θρεπτική βήτα-καροτίνη, για να ανακαλύψουν ποιο ρόλο διαδραματίζουν στην προστασία του ανθρώπινου οργανισμού.

Τα αντιοξειδωτικά διακρίνονται σε φυσικά και συνθετικά. Μεταξύ των αντιοξειδωτικών ουσιών που απαντούν στα τρόφιμα και έχουν αντιμεταλλαξογόνες ιδιότητες, περιλαμβάνονται η **λεκιθίνη** (η οποία είναι συγχρόνως και γαλακτοματοποιητής), η **βιταμίνη E** (τοκοφερόλη), η **βιταμίνη C** (ασκορβικό οξύ) και η **α-τοκοφερόλη**, οι οποίες μπορούν να αποτρέψουν το σχηματισμό μετάλλαξης κατά το τηγάνισμα βοδινού κρέατος και ορισμένα **θειούχα αμινοξέα**. Ακόμη, στα φυσικά αντιοξειδωτικά υπάγονται προϊόντα όπως το δενδρολίβανο, οι ενεργές ενώσεις του οποίου μόλις πρόσφατα άρχισαν να μελετούνται (Πισπίλης, 2007).

Οι τοκοφερόλες έχουν την ιδιότητα να αποτρέπουν το σχηματισμό ελεύθερων ριζών ή/και την παραγωγή συστατικών τα οποία ενδέχεται να αντιδράσουν με τις ετεροκυκλικές αμίνες. Αντιοξειδωτικές ιδιότητες έχουν επίσης και τα συστατικά των φρούτων και των λαχανικών. Επίσης, σημαντικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες εμφανίζουν τα πολυφαινολικά συστατικά του τσαγιού, τα οποία αποτελούν ικανοποιητικά ανασταλτικά του σχηματισμού ετεροκυκλικών αμινών. Η αποτελεσματικότητα της ιδιότητάς τους αυτής εξαρτάται από την ποιότητα και την συγκέντρωση των συστατικών αυτών. Τις αποτελεσματικότερες ιδιότητες παρουσιάζουν τα συστατικά του άσπρου, πράσινου και μαύρου τσαγιού. Σημαντικές επίσης ιδιότητες εμφανίζει και το ελαιόλαδο και ιδιαίτερα το φρέσκο. Επιπλέον, σημαντικά αντιοξειδωτικά αποτελούν τα μπαχαρικά όπως το θυμάρι, η ματζουράνα,

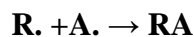
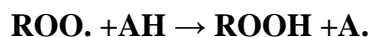
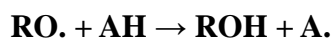
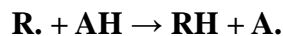
το τριαντάφυλλο και το κόκκινο εκχύλισμα του φυτού Monascu (Πισπίλης, 2007).

Πιο δραστικά αντιοξειδωτικά είναι εκείνα που παρασκευάζονται συνθετικά και χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα των τροφίμων. Στην κατηγορία των τελευταίων ανήκουν η **βουτυλιωμένη υδροξυανιθόλη (BHA)**, το **βουτυλιωμένοϋδροξυτολουόλιο (BHT)**, η **βουτυλιωμένη υδροξυκινόνη (TBHQ)** και ο **προπυλεστεράς του γαλλικού οξέος (PG)**. Αντί ενός, πολλές φορές χρησιμοποιούνται δύο ή περισσότερα αντιοξειδωτικά σε συνδυασμό, με αποτέλεσμα να υπάρχει συνεργιστική δράση μεταξύ τους: το BHA δρα συνεργιστικά με το BHT, ενώ το BHA δρα ανταγωνιστικά με το PG (Πισπίλης, 2007).

Έχει βρεθεί ότι από τα συνθετικά αντιοξειδωτικά τα BHA, TBHQ και PG συντελούν στην αποφυγή του σχηματισμού των ετεροκυκλικών αμινών, μπλοκάροντας την αντίδραση εξ' αιτίας της μεθοξυ-ομάδας τους, η οποία μετατρέπεται σε ουσία απομάκρυνσης των ελεύθερων ριζών.

## 1.2. Μηχανισμός δράσης των αντιοξειδωτικών

Τα αντιοξειδωτικά του γενικού τύπου (AH) δρουν κατόπιν παρεμπόδισης του μηχανισμού οξείδωσης, μέσω ελεύθερων ριζών, της λιπαρής ύλης. Οι βασικές αντιδράσεις που σημειώνονται είναι οι εξής (Πισπίλης, 2007):



Όπου **R** = λιπαρή αλυσίδα. Το σύμπλεγμα **A** είναι ρίζα, η οποία όμως είναι σταθερή λόγω συντονισμού της δομής της (Πισπίλης, 2007).

Ο κυριότερος ρόλος τους είναι ότι δρουν ως καταλύτες. Οι καταλύτες διαδραματίζουν έναν τεράστιο ρόλο στη χημεία. Χρησιμεύουν, ώστε να προωθήσουν τις χημικές αντιδράσεις, αλλά παραμένουν αναλλοίωτοι σ' αυτές. Επομένως, είναι ελεύθεροι να χρησιμοποιηθούν επανειλημμένως. Κατ' αυτό τον τρόπο τα εξαιρετικά μικρά ποσά αντιοξειδωτικών μπορεί να φέρουν πολύ μεγάλα αποτελέσματα (Καλαθάρα, 2008).

### 1.3. Τα αντιοξειδωτικά στα τρόφιμα.

Έρευνες έχουν δείξει ότι πηγές φυσικών αντιοξειδωτικών είναι πολλά λαχανικά, φρούτα, βότανα, μπαχαρικά και το τσάι. Ενδεικτικά παραθέτουμε τους πίνακες 5 και 6, στους οποίους φαίνονται τα είδη των αντιοξειδωτικών τα οποία έχουν βρεθεί σε διάφορα τρόφιμα. Στον πίνακα 5, φαίνονται οι αντιοξειδωτικές ενώσεις σε λαχανικά όπως: πιπεριές, κρεμμύδια, πατάτες, γλυκοπατάτες και σπανάκι. Στον πίνακα 6 φαίνονται τα αντιοξειδωτικά που έχουν βρεθεί σε : χυμό μήλου, σε μήλα, σε γκρέιπφρουτ, σταφύλια, σε χυμό κόκκινων και λευκών σταφυλιών, στο κόκκινο κρασί, σε χυμό πορτοκαλιού (Πηγή: Pokorny, Yanishlieva, Gordon, 2001).

**Πίνακας 5.** Αντιοξειδωτικές ενώσεις αναγνωρισμένες σε διάφορα λαχανικά

Πηγή: Pokorny,

Yanishlieva,

Gordon, 2001

Vegetables	Antioxidative compounds
Bell peppers	quercetin
Cruciferous vegetables	phenolic compounds
Onions	quercetin, allicin
Potato	caffeic acid derivatives, chlorogenic acid, pata tin
Purple sweet potatoes	peonidin glycoside
Spinach	phenolic compounds

**Πίνακας 6.** Αντιοξειδωτικές ενώσεις σε φρούτα και μούρα.

Πηγή: Pokony, Yanishlieva,

Gordon, 2001

Fruits and berries	Antioxidative compounds
Apple juice	chlorogenic acid, phloretin glycosides, ascorbic acid
Apple pomace	epicatechin, its dimer (procyanidin B <sub>2</sub> ), trimer, tetramer, oligomer, quercetin glucosides, chlorogenic acid, phloridzin, 3-hydroxyphloridzin
Apple	chlorogenic acid
Grapefruit	naringin (naringenin 7-β-neohesperidoside)
Grapes	total phenolics, anthocyanins, flavonols, malvidin 3- <i>O</i> -(6- <i>O</i> - <i>p</i> -coumaroylglucosido)-5-glucoside
Wild grapes	malvidin-3,5-diglucoside
Red grape juice	total phenolics, anthocyanins
White grape juice	hydroxycinnamates, flavan-3-ols
Grape seeds	procyanidin B <sub>2</sub> 3'- <i>O</i> -gallate
Red wine	anthocyanins, catechin, gallic acid, resveratrol
Peach	chlorogenic acid, neochlorogenic acid
Pear	chlorogenic acid
Orange juice	hesperidin, narirutin
Prunes, prune juice	chlorogenic acid, neochlorogenic acid
Tart cherries	cyanidin, 6,7-dimethoxy-5,8,4'-trihydroxyflavone, genistein, chlorogenic acid, naringenin, genistin, 2-hydroxy-3-( <i>o</i> -hydroxyphenyl) propanoic acid, 1-(3',4'-dihydroxycinnamoyl)-cyclopenta-2,5-diol, 1-(3',4'-dihydroxycinnamoyl)-cyclopenta-2,3-diol
Berries	anthocyanins, hydroxycinnamates, flavonols

Στον πίνακα 7 παρουσιάζεται η αναστολή (%) της οξείδωσης της ανθρώπινης LDL (low-density lipoprotein) – λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας- *in vitro* σε επίπεδο 10μM. Από τα

αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον πίνακα, είναι προφανές ότι η αντιοξειδωτική ικανότητα των φρούτων και των μούρων είναι συγκρίσιμη με αυτή των αντίστοιχων χυμών και κρασιών.

**Πίνακας 7.** Αναστολή (%) της οξείδωσης της ανθρώπινης LDL (low-density lipoprotein) – λιποπρωτεΐνη χαμηλής πυκνότητας- *in vitro* σε επίπεδο 10μM. Πηγή: Pokony, Yanishlieva, Gordon, 2001

Fruits, berries, their juices or wines	% Inhibition
Red and blush table grapes	22–49
Red wine grapes	39–60
Red grape juice (Concord)	68–70
Red wine	37–65
White table grapes	30
White wine grapes	44–46
White grape juice	71–75
White wine	25–46
Peaches, fresh	64–87
Peaches, canned	56–85
Prunes	82
Prune juice	62
Blackberries	84
Blueberries	65
Red raspberries	79
Strawberries	54
Sweet cherries	71

#### 1.4. Τα αντιοξειδωτικά στα σταφύλια

Σε μία μελέτη του Alonso et al. (Πρεβέντη, 2007) στην οποία πραγματοποιήθηκε ανάλυση των συστατικών κόκκινων και λευκών ποικιλιών σταφυλιού με τη μέθοδο HPLC βρέθηκε ότι τόσο στα κόκκινα όσο και στα λευκά σταφύλια εμπεριέχονται οι πολυφαινόλες κατεχίνη, επικατεχίνη, επιγαλλοκατεχίνη, καφταρικό οξύ, cis- και trans- κουμαρικό οξύ.

Γενικά σε μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με τα αντιοξειδωτικά των σταφυλιών έχουν βρεθεί πολλές και διαφορετικής δομής πολυφαινόλες. Συγκεκριμένα τις πιο απλές δομές αποτελού μόνο-, δι- και τριφαινόλες όπως η πυροκατεχόλη, η ρεσορκινόλη, η βανιλίνη, η p-υδροξυβενζαλδεΐδες, βενζοϊκά οξέα όπως το γαλλικό, το βανιλικό, το σαλικυλικό και το συριγγικό οξύ. Ακόμη περιέχονται υδρόξυ-κιναμωμικά οξέα όπως το καφεϊκό, το φερουλικό και το p-κουμαρικό καθώς και εστέρες p-κουμαρικού οξέος που σχηματίζονται μετά από αντίδραση με το τρυγικό οξύ. Κάποιες περισσότερο πολύπλοκες πολυφαινόλες των σταφυλιών έχουν δύο ή περισσότερους



**Εικόνα 15:** Σταφύλι

Πηγή: <http://www.students.stedwards.edu/zfisher/myhobby2.htm>

αρωματικούς δακτυλίους. Τέτοιες είναι οι κουμαρίνες, οι βενζοπυρόνες και τα κατιόντα φλαβυλίου οι οποίες και σχηματίζουν φλαβανόλες, φλαβονόλες (γλυκοζίτες καμπφερόλης, κερκετίνης και μυρισετίνης) και ανθοκυανιδίνες. Οι γλυκοζίτες της καμπφερόλης, της κερκετίνης και της μυρισετίνης στα κόκκινα κρασιά αντιδρούν με τις ανθοκυανιδίνες προς το σχηματισμό ταννινών οι οποίες είναι οι κύριες υπεύθυνες για το λευκό χρώμα των σταφυλιών και των κρασιών. Οι ανθοκυανιδίνες διαθέτουν στη δομή τους κατιόν βενζοπυρολλίου σαν βασικό σκελετό. Αυτό είναι υπεύθυνο για το κόκκινο χρώμα του σταφυλιού όσο και του κρασιού. Επιπλέον, στα σταφύλια εντοπίζονται και οι φλαβανοτριόλες κατεχίνη, γαλλοκατεχίνη, επικατεχίνη και επιγαλλοκατεχίνη. Τέλος, οι κυριότερες ανθοκυανιδίνες που περιέχονται στο κρασί είναι οι γλυκοζίτες της δελφινιδίνης, της μαλβιδίνης, της πετουνιδίνης και της κυανιδίνης (Πρεβέντη, 2007).

Σε πρόσφατες έρευνες στις οποίες μελετήθηκε το πολυφαινολικό περιεχόμενο λευκών και κόκκινων ποικιλιών σταφυλιού βρέθηκε ότι τα κόκκινα σταφύλια έχουν μεγαλύτερο πολυφαινολικό περιεχόμενο από τα λευκά. Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης δε φαίνεται σαφώς κάποια αλλαγή της πολυφαινολικής σύστασης. Ανάμεσα σε κόκκινα και λευκά σταφύλια τα οποία είχαν τον ίδιο συνολικό πολυφαινολικό δείκτη (χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Folin- Ciocalteu) βρέθηκαν μεγάλες διαφορές ως προς την αντιοξειδωτική ικανότητα με καλύτερα τα κόκκινα.

**Πίνακας 8.** Ποσοτική ανάλυση πολυφαινολών σε κόκκινες και λευκές ποικιλίες σταφυλιών (/Kg σταφυλιών) Πηγή: Πρεβέντη, 2007

	Κόκκινες Ποικιλίες	Λευκές Ποικιλίες
Κατεχίνη	22,87-586,86	5,99-87,18
Επικατεχίνη	12,05-137,12	1,41-14,03
Επιγαλλοκατεχίνη	1,12-41,73	0,50-19,77
Καφταρικό οξύ	0,51-28,6	0,24-39,88
C- Κουταρικό οξύ	0,10-14,6	0,09-1,84
t- Κουταρικό οξύ	0,16-4,89	0,06-8,08
Κερκετίνη	5,0-37,3	
Καμπφερόλη	Τχνη-12,3	
Δελφινιδίνη	1,1-109,3	
Κυανιδίνη	N.D. -66,3	
Πετουνιδίνη	N.D. -72,6	
Πεονιδίνη	21,3-192,7	
Μαλβιδίνη	8,8-1202,6	

ND: μη ανιχνευθέν

Οι Guendez, Καλλιθράκα, Μακρής και Κεφαλάς (2005) διεξήγαγαν έρευνα ανάλυσης της ποσότητας πολυφαινόλων σε ποικιλίες διεθνών και ελληνικών λευκών και ερυθρών σταφυλιών. Πάρθηκαν δείγματα 12 λευκών και 25 ερυθρών διεθνών και ελληνικών γηγενών ποικιλιών σταφυλιού.

Στον Πίνακα 9 φαίνονται τα αποτελέσματα για τις συγκεντρώσεις πολυφαινόλων στα αποστάγματα κόκκινων σταφυλιών.

**Πίνακας 9.** Οι πολυφαινόλες σε ελληνικές και διεθνής ποικιλίες λευκού και ερυθρού σταφυλιού- Ποσότητα πολυφαινόλων (mg/100g καρπού) Πηγή: *Guendez, Kallithraka, Makris, Kefalas, 2005*

Red grape varieties	Amount of polyphenol (mg/100 g seeds) <sup>a</sup>								
	Gallic acid	Catechin	Epicatechin	Epicatechin 3-O-gallate	Epigallocatechin 3-O-gallate	Epigallocatechin	Procyanidin B <sub>1</sub>	Procyanidin B <sub>2</sub>	Total <sup>b</sup>
Pardala	2.50 ± 0.08	274.75 ± 2.24	109.50 ± 2.44	12.97 ± 0.14	4.95 ± 0.44	7.00 ± 1.22	23.77 ± 0.42	14.37 ± 0.02	449.81
Refosko	2.00 ± 0.40	49.40 ± 2.44	27.65 ± 1.34	33.50 ± 2.04	0.50 ± 0.00	0.00	3.60 ± 0.16	0.50 ± 0.00	117.15*
Cabernet Sauvignon	2.79 ± 0.00	214.95 ± 0.15	89.27 ± 0.42	27.88 ± 1.35	6.46 ± 0.23	0.00	14.80 ± 0.49	11.30 ± 3.27	367.45
Grenache Rouge	3.43 ± 0.18	203.00 ± 3.26	86.75 ± 0.20	18.57 ± 1.04	9.52 ± 1.41	5.95 ± 0.85	10.62 ± 0.02	6.07 ± 0.06	343.91
Merlot	2.72 ± 0.01	182.83 ± 3.59	83.40 ± 1.20	58.00 ± 0.08	13.45 ± 2.08	12.92 ± 0.06	13.45 ± 1.17	17.55 ± 0.36	384.32
Moschofilero	8.59 ± 0.00	343.50 ± 0.57	218.10 ± 0.57	128.40 ± 2.44	26.90 ± 0.40	0.00	0.00	30.30 ± 4.49	755.79*
Aidani Mavro	1.27 ± 0.02	98.25 ± 3.47	38.45 ± 1.26	23.10 ± 0.04	2.90 ± 0.24	0.00	0.75 ± 0.06	2.07 ± 1.65	166.79*
Krasato	2.82 ± 0.02	86.75 ± 0.20	35.07 ± 0.10	17.75 ± 0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	142.39*
Thrapsa	5.87 ± 0.51	50.87 ± 0.10	33.37 ± 2.75	86.50 ± 3.67	0.25 ± 0.02	0.25 ± 0.02	1.12 ± 0.91	0.37 ± 0.10	178.60**
Papadiko	0.54 ± 0.00	21.04 ± 0.71	10.91 ± 0.06	8.01 ± 0.21	1.10 ± 0.24	0.00	1.49 ± 0.08	0.92 ± 0.00	44.01*
Limniona	2.25 ± 0.20	208.59 ± 0.75	91.75 ± 2.24	32.70 ± 0.00	13.50 ± 2.44	0.00	5.75 ± 1.02	9.00 ± 0.40	363.54
Mavro Messenikola	1.45 ± 0.33	100.27 ± 1.16	37.34 ± 1.35	9.94 ± 0.06	0.00	0.35 ± 0.09	0.00	0.07 ± 0.03	149.42*
Mandilaria	10.45 ± 0.44	453.50 ± 0.40	248.50 ± 6.94	64.42 ± 0.83	15.61 ± 3.44	0.00	102.25 ± 6.32	69.15 ± 5.59	963.88*
Agiorgitiko	17.90 ± 1.63	245.00 ± 4.08	171.50 ± 5.30	41.25 ± 2.24	10.89 ± 3.27	5.25 ± 4.28	31.85 ± 1.18	36.10 ± 3.18	559.74***
Vapsa	29.50 ± 1.14	309.00 ± 2.44	239.50 ± 1.22	128.50 ± 2.04	22.80 ± 1.14	5.00 ± 1.08	58.50 ± 3.67	60.75 ± 2.49	853.55*
Karlachanas	4.49 ± 0.23	390.00 ± 8.16	166.11 ± 1.96	145.50 ± 2.85	0.00	0.27 ± 0.12	9.90 ± 1.08	14.43 ± 0.87	730.70*
Negoska	1.24 ± 0.12	185.80 ± 0.13	72.93 ± 0.80	46.72 ± 0.48	6.66 ± 0.01	2.50 ± 0.94	9.11 ± 0.31	12.48 ± 0.26	337.44
Xinomavro	0.65 ± 0.03	36.67 ± 0.10	17.47 ± 0.80	0.14 ± 0.00	0.05 ± 0.01	0.00	0.00	0.12 ± 0.02	55.10*
Araklinos	1.67 ± 0.02	156.25 ± 5.10	59.75 ± 0.20	42.05 ± 0.04	0.00	0.00	0.00	1.72 ± 0.40	261.44
Muscat of Hamburg	7.40 ± 0.16	228.50 ± 2.85	120.50 ± 2.85	20.60 ± 0.34	6.00 ± 0.81	0.00	21.59 ± 0.32	20.12 ± 1.00	424.71
Fileri	15.05 ± 0.44	483.00 ± 7.34	262.00 ± 2.44	139.35 ± 0.53	35.75 ± 1.02	0.00	85.50 ± 3.67	61.00 ± 1.63	1081.65*
Mavrodafni	2.87 ± 0.02	129.60 ± 0.16	97.80 ± 0.49	48.70 ± 0.65	0.65 ± 0.13	0.00	17.18 ± 0.34	21.23 ± 1.57	318.03
Avgoustiatis	0.62 ± 0.10	112.96 ± 1.40	40.57 ± 0.51	34.97 ± 0.30	0.03 ± 0.02	0.00	0.15 ± 0.02	1.32 ± 0.06	190.62***
Sangiovese	3.70 ± 0.16	166.05 ± 0.36	111.50 ± 1.22	54.85 ± 0.61	6.05 ± 0.44	0.00	14.05 ± 0.20	16.50 ± 3.67	372.70
Limnio	1.15 ± 0.04	51.25 ± 0.61	20.10 ± 0.12	13.75 ± 0.20	0.25 ± 0.02	0.00	0.00	0.08 ± 0.03	86.58*
<b>Mean<sup>c</sup></b>	<b>5.32 (1.37)</b>	<b>191.27 (49.30)</b>	<b>99.59 (25.67)</b>	<b>49.52 (12.76)</b>	<b>7.37 (1.90)</b>	<b>1.58 (0.41)</b>	<b>17.02 (4.39)</b>	<b>16.30 (4.20)</b>	<b>387.97</b>

<sup>a</sup> Mean values and standard deviations ( $n=3$ ).

<sup>b</sup> Statistically different (Student's  $t$ -test): \*  $p < 0.001$ ; \*\*  $p < 0.002$ ; \*\*\*  $p < 0.01$ .

<sup>c</sup> Values in parentheses indicate the percentage contribution of each polyphenol to the total amount.

## 1.5. Τα αντιοξειδωτικά στο κρασί

Πολλές εργασίες έχουν υποστηρίξει την ευεργετική επίδραση της ισορροπημένης κατανάλωσης κρασιού, ιδιαίτερα του κόκκινου, στην υγεία. Η θετική



επίδραση του κρασιού αποδίδεται σε μικροσυστατικά του σταφυλιού όπως η ρεσβερατρόλη, τα флаβονοειδή και οι ανθοκυανίνες.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τα συστατικά του οίνου είναι δυνατόν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες κατηγορίες α) νερό β) τα οργανικά συστατικά 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. κολλάρισμα). Προέρχονται από το φλοιό και τα κουκούτσια των σταφυλιών και τους βλαστούς του κλήματος.

**Εικόνα 16:** Η δομή της ρεσβερατρόλης και των флаβονοϊδών

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.

Πηγή: [http://www.theworldwidewine.com/Wine\\_articles/Wine\\_and\\_health/rwca.php](http://www.theworldwidewine.com/Wine_articles/Wine_and_health/rwca.php)

### 1.5.1. Μη φλαβονοειδείς φαινόλες (φαινολικά οξέα, στιλβένια)

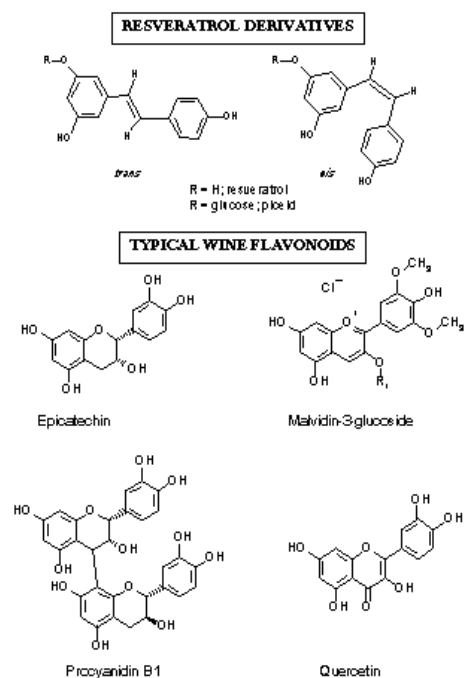
Στις μη φλαβονοειδής φαινόλες υπάγονται μονομοριακά φαινολικά παράγωγα του βενζοϊκού ή του κινναμωμικού οξέος, άλλα και άλλες ενώσεις όπως, τα στιλβένια. Βρίσκονται στο σταφύλι υπό μορφή ετεροζιτών ή εστέρων, στα χυμοτόπια των κυττάρων του φλοιού και της σάρκας. Τα κύρια φαινολικά συστατικά της σάρκας είναι φαινολικά οξέα. Η περιεκτικότητα εξαρτάται από το είδος *Vitis* (Τσακίρης, 2005).

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 (Τσακίρης, 2005).

Τα φαινολικά οξέα είναι σημαντικά για οίνο, γιατί έχουν αντιβιοτικές και αντισηπτικές ιδιότητες και χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση τροφίμων. Ενδέχεται τα οξέα αυτά να παίζουν κάποιο ρόλο στη μικροβιολογική κατάσταση του οίνου, έναντι κυρίως των βακτηριών. (Σουφλερός, 1997).

### 1.5.2. Φλαβονοειδείς φαινόλες

Σε αυτές ανήκουν οι φλαβανόνες, φλαβονόλες, κατεχίνες, προανθοκυανιδίνες καθώς και οι ανθοκυάνες, ταννίνες στις οποίες θα αναφερθούμε παρακάτω. Οι φλαβανόνες δεν είναι συστατικό των σταφυλιών, αλλά του ξύλου του βαρελιού, ενώ



οι φλαβονόλες είναι συστατικά των σταφυλιών και μάλιστα αποκλειστικά εντοπισμένες στο φλοιό. Έχουν κίτρινο χρώμα και βρίσκονται τόσο σε λευκά όσο και σε ερυθρά σταφύλια. Οι κατεχίνες και οι προανθοκυανιδίνες βρίσκονται κυρίως στα γίγαρτα και λιγότερο στο φλοιό. Οι κατεχίνες και οι προανθοκυανιδίνες κατά την ωρίμανση των οίνων σχηματίζουν πολυμερή, τις τανίνες. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η παρουσία οξυγόνου τόσο κατά την οινοποίηση και τις μεταγγίσεις, όσο και κατά την παραμονή στο βαρέλι (Τσακίρης, 2005).

### 1.5.3. Τανίνες

Ως τανίνες χαρακτηρίζονται ουσίες φυτικής προέλευσης που, ακόμη και αν έχουν διαφορετική δομή μεταξύ τους, έχουν ως κοινή ιδιότητα να ενώνονται με τις πρωτεΐνες ή άλλα πολυμερή όπως οι πολυσακχαρίτες. Στην ιδιότητα αυτή οφείλεται η αίσθηση του στυφού στο στόμα. Η μελέτη τους είναι εξαιρετικά περίπλοκη και δύσκολη. Με βάση τη σύστασή τους γίνονται προσπάθειες διαφοροποίησης των οίνων (Τσακίρης, 2005).

Οι υδρολύμενες τανίνες αποτελούνται από ένα μόριο σακχάρου εστεροποιημένο με διάφορα φαινολικά οξέα όπως το γαλλικό. Απαντούν ως συστατικό του ξύλου. Δεν υπάρχουν στα σταφύλια και συναντώνται μόνον σε οίνους που έχουν παλαιώσει σε δρύινα βαρέλια ή έχουν δεχθεί προσθήκη οινολογικής τανίνης (Τσακίρης, 2005) .

Οι συμπυκνωμένες τανίνες στις οποίες αποδίδεται το σώμα των ερυθρών οίνων σχηματίζονται από αντιδράσεις πολυμερισμού 10 έως 12 μόριων μονομερών φλαβονολών- 3 (κατεχινών) και μερικώς φλαβονοδιολών- 3,4 (προανθοκυανιδινών). Αντιπροσωπεύουν το 30-60% των ολικών φαινολικών παραγώγων του οίνου (Τσακίρης, 2005) .

Οι τανίνες των σταφυλιών περιλαμβάνουν την προδελφινιδίνη που εντοπίζεται να υπάρχει μόνο στο φλοιό. Η κατανομή τους στο φλοιό, τα γίγαρτα και την επιδερμίδα έχει σχέση με τον αντιμυκητιακό τους ρόλο καθώς παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των μικκυλίων που προσβάλλουν τη ρόγα (Τσακίρης, 2005).

### 1.5.4. Ανθοκυάνες

Τα φλαβονοειδή συστατικά και ειδικότερα οι ανθοκυάνες βρίσκονται στα 3 με 4 πρώτα κυτταρικά στρώματα της υποδερμίδας, στους ανθοκυανοπλάστες των χυμοτυπίων. Καθώς το σταφύλι ωριμάζει, καταλαμβάνουν διαρκώς περισσότερο χώρο και μάλιστα σε κύτταρα που βρίσκονται πιο κοντά στη σάρκα από ότι σε αυτά της επιδερμίδας. Η σύστασή τους διαφοροποιείται ανάλογα με την ποικιλία. Για την ίδια ποικιλία διαφοροποιούνται ανάλογα με τη χρονιά και το αμπέλι. Το χρώμα τους εξαρτάται από τη σύσταση του οίνου και κυρίως από το pH. Από τα σταφύλια των λευκών ποικιλιών απουσιάζουν ή υπάρχουν σε ίχνη. Δημιουργούνται στα φύλλα και τα χρωματίζουν μετά τον τρύγο (Τσακίρης, 2005) .

Στα σταφύλια υπάρχουν ανθοκυάνες, παράγωγα δηλαδή των ανθοκυανιδινινών και προανθοκυανιδινινών, όπου στο μόριο των τελευταίων έχει προστεθεί μόριο ή μόρια σακχάρου. 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 και ανάλογα με τον αριθμό των μορίων γλυκόζης σχηματίζονται οι μονογλυκοζίτες και οι διγλυκοζίτες (Σουφλερός, 1997).

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 ευρωπαϊκών και αμερικάνικων ποικιλιών. Στις ευρωπαϊκές ποικιλίες υπάρχουν αποκλειστικά μονογλυκοζίτες ενώ στις αμερικάνικες υπάρχουν διγλυκοζίτες (Σουφλερός, 1997).

Η αντιοξειδωτική δράση των φαινολικών συστατικών του κρασιού έγκειται στη δέσμευση των διαφόρων ελεύθερων ριζών αζώτου ή οξυγόνου, όπως υπεροξειδικές, υδροξυλικές, υπεροξυνιτρώδες (ONOO) κτλ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα (Καλαθάρα, 2008):

α) την προστασία των μεμβρανικών λιποειδών των ενδοθηλιακών κυττάρων από την υπεροξειδωση,

β) την διασφάλιση διαφόρων ενδοθηλικών παραγόντων, όπως η προστακυκλίνη, από πιθανή καταστροφή,

γ) την αποτροπή οξείδωσης της LDL,

δ) τη διέγερση των ενδογενών αντιοξειδωτικών ενζύμων κατά του οξειδωτικού στρες,

ε) την αναστολή της οξειδάσης της ξανθίνης και της NADPH οξειδάσης,

ενζύμων που κινητοποιούν την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ROS και

στ) την προστασία από την οξείδωση ενός σημαντικού παράγοντα παραγωγής NO, του συμπαράγοντα τετραυδροβιοπρωτεΐνη με συνέπεια την αποτροπή ενδοθηλιακής δυσλειτουργίας (Καλαθάρα, 2008)

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 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.

### 1.6. Πολυφαινόλες από το σταφύλι στο κρασί

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. Αυτή η διαφορά οφείλεται στην ποικιλία και στον τρόπο παραγωγής 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 στη φλούδα, τους μίσχους και τα γίγαρτα του σταφυλιού (Μάντη, 2007).

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, οπότε και η συγκέντρωση των πολυφαινολών είναι μεγαλύτερη στο κόκκινο κρασί (Μάντη, 2007).

Ο Πίνακας 10 παρακάτω παρουσιάζει κατ' αντιπαράθεση την ποσότητα των πολυφαινολών σε κόκκινες και λευκές ποικιλίες κρασιού, ενώ στον πίνακα 7 φαίνεται η ποσότητα επί της εκατό (%) των απλών φαινολικών έναντι των ολικών φαινολών σε 1000 mL κόκκινου κρασιού. Η έρευνα αφορά κόκκινα κρασιά Σικελίας.

**Πίνακας 10** . Ποσοτική ανάλυση πολυφαινολών σε κόκκινες και λευκές ποικιλίες κρασιού (mg/L κρασιού) Πηγή: Πρεβέντη, 2007

	Κόκκινες	Λευκές
--	----------	--------

	ποικιλίες	ποικιλίες
Κατεχίνη	1,4-85,1	2,3-28,7
Επικατεχίνη	N.D. - 195,1	0,2-71,7
Κερκετίνη	1,5-12,8	1,29
Απιγενίνη	<0,2-4,7	
Μυρσιετίνη	1,5-8,0	
Ασπιλβίνη	6,4-15,6	0,6-4,4
3-O-ρανμοζίτης της διυδρομυρσιετίνης	20,9-69,1	1,8-6,0
Αστριγκίνη	N.D.- 38,1	N.D. - 8,5
Trans- piseΐδη	0,1-26	N.D.- 2,9
Cis- piseΐδη	N.D.- 24,1	N.D.- 0,9
Trans- ρεσβερατρόλη	0,9-3,8	N.D.- 0,2
Cis- ρεσβερατρόλη	N.D.- 0,9	N.D.- 0,1
Παλλιδόλη	0,5-4,8	N.D.
Επιγαλλοκατεχίνη		
Γαλλικό οξύ	5,6-70,0	3,1
Καφεϊκό οξύ	2,5-17,9	
καφεοϋλοτριγικό	2,8-37,7	
p- κουμαρικό	0,9-16,0	2,2
p-κουμαροϋλοτριγικό	1,3-10,9	
2,5 δι-S- γλουταθειόνυλο- καφταρικό	2,2-9,2	
Φερούλικό οξύ	7,2	3,9
Πολυφαινολικό Περιεχόμενο*	364,2-858	77,1-436,2

Αντιοξειδωτική ικανότητα\*\*

0,73–1,37

\*Μέθοδος Folin- Ciocalteu εκφρασμένο σε mg/L γαλλικού οξέος

\*\* Μέθοδος DPPH εκφρασμένη σε mM Trocox

Στον πίνακα 11 φαίνεται η ποσότητα επί της εκατό (%) των απλών φαινολικών ενώσεων έναντι των ολικών φαινολών σε 1000 mL κόκκινου Σικελιανού κρασιού.

**Πίνακας 11:** Ποσότητα επί της εκατό (%) των απλών φαινολικών ενώσεων έναντι των ολικών φαινολών σε 1000 mL κόκκινου Σικελιανού κρασιού. Πηγή: Di Majo et al., 2008

No. of sample	Grape variety	Vintage year	% Phenolic content (mg/mg total polyphenols)										
			Favan-3-ols		Flavonols		Benzoic acid	Anthocyanidins			Anthocyanins		
			Catechin	Epicatechin	Quercetin	Myricetin	Gallic acid	Cyanidin	Peonidin	Delphinidin	Cyanidin-3-gluc	Peonidin-3-gluc	Malv
8	Cabernet-Sauvignon	2003	3.535	1.230	0.803	0.177	1.353	3.388	1.705	0.518	0.465	0.171	6.529
9	Merlot	2003	5.228	2.459	0.528	0.0914	1.803	2.057	1.093	0.186	0.166	0.109	2.717
10a	Nero D'Avola	2003	2.628	0.731	0.469	0.0915	1.903	1.987	1.195	0.293	0.298	0.119	4.150
10b	Nero D'Avola	2003	2.576	0.954	0.437	0.090	1.867	2.065	1.097	0.275	0.317	0.113	3.986
11	Sangiovese	2003	0.628	0.860	0.338	0.100	1.483	0.739	0.189	0.091	0.187	0.089	2.120
12	Syrah	2003	2.638	1.204	0.413	0.072	1.104	4.993	4.283	0.235	0.282	0.150	7.698
13	Cabernet-Sauvignon	2002	3.023	1.187	0.532	0.097	1.467	3.265	1.712	0.462	0.378	0.185	6.325
14	Merlot	2002	2.812	1.228	0.916	0.126	1.770	0.988	0.746	0.188	0.199	0.188	2.344
15	Nero D'Avola	2002	4.482	2.234	1.381	0.248	1.938	0.940	0.521	0.139	0.191	0.090	2.674
16a	Syrah	2002	2.551	0.880	0.624	0.229	1.835	1.867	1.256	0.237	0.272	0.165	4.860
16b	Syrah	2002	2.597	0.769	0.573	0.218	0.182	1.902	1.278	0.387	0.296	0.183	4.923
17a	Sangiovese-Merlot	2002	2.600	1.063	0.654	0.161	1.574	1.203	0.732	0.188	0.306	0.193	3.139
17b	Sangiovese-Merlot	2002	2.568	0.877	0.431	0.133	1.350	1.198	0.856	0.165	0.162	0.073	2.071

### 1.7. Ο καθοριστικός ρόλος της ποικιλίας του σταφυλιού στην αντιοξειδωτική ικανότητα των κρασιών

Όπως αποδεικνύεται από έρευνες δεν υπάρχει μόνο σημαντική διαφορά στην αντιοξειδωτική ικανότητα μεταξύ λευκών και κόκκινων κρασιών, αλλά διαφορές εντοπίζονται και μεταξύ των κόκκινων κρασιών ανάλογα με την ποικιλία σταφυλιού από την οποία έχουν παραχθεί. Σε έρευνα που πραγματοποίησαν οι Alexey

Kondrashov, Rudolf Sevcik, Hana Benakova, Milada Kostirova, Stanislav Stipek (2009), εξετάστηκαν 10 κόκκινα κρασιά δύο ποικιλιών σταφυλιού για τη συνολική αντιοξειδωτική τους ικανότητα και το συνολικό περιεχόμενο πολυφαινολών που περιείχαν. Η συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα (TAC) και η συνολική περιεκτικότητα πολυφαινολών (TPC) των δειγμάτων κόκκινων κρασιών Cabernet Sauvignon και Merlot παρουσιάζονται στον πίνακα 12, καθώς και η συγκριτική αποτίμηση στο ραβδόγραμμα της εικόνας 17. Περιλαμβάνονται 6 δείγματα του Cabernet Sauvignon διαφόρων προελεύσεων όπως Ισπανία, Γαλλία, Χιλή, Καλιφόρνια, Αυστραλία και 4 δείγματα της ποικιλίας Μερλότ από Ισπανία, Γαλλία, Γερμανία και Ιταλία.

Η TAC προσδιορίστηκε από δύο διαφορετικές αναλύσεις TEAC και FRAP, χρησιμοποιώντας τις αναλογίες Trolox για την έκφραση των αποτελεσμάτων. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τη σύγκριση των τιμών TAC ανάμεσα σε κάθε δείγμα κρασιού.

**Πίνακας 12.** Συνολική αντιοξειδωτική ικανότητα και συνολικό περιεχόμενο πολυφαινολών σε δείγματα κόκκινου κρασιού. Πηγή: Kondrashov, Sevcik, Benakova, Kostirova, Stipek, 2009

Wine	Grape variety	Total Antioxidant Capacity TEAC assay (Trolox mmol/l)	Total Antioxidant Capacity FRAP assay (Trolox mmol/l)	Total Phenolic Content (mg/GAE)
1	Cabernet Sauvignon	10.5 ± 0.2	9.5 ± 0.2	2414 ± 11
2	Cabernet Sauvignon	16.6 ± 0.4	15.2 ± 0.5	2912 ± 26
3	Cabernet Sauvignon	7.7 ± 0.3	7.0 ± 0.1	1453 ± 16
4	Ruby Cabernet	10.9 ± 0.5	9.6 ± 0.1	2118 ± 19
5	Cabernet Sauvignon	9.9 ± 0.3	9.1 ± 0.1	2365 ± 12
6	Cabernet Sauvignon	11.7 ± 0.6	10.8 ± 0.1	2168 ± 27
7	Merlot	8.9 ± 0.2	8.1 ± 0.1	1737 ± 16
8	Merlot	11.2 ± 0.5	9.7 ± 0.2	2100 ± 25
9	Merlot	9.9 ± 0.2	9.1 ± 0.1	2081 ± 22
10	Merlot	7.5 ± 0.1	6.9 ± 0.1	1447 ± 21
	Intra-assay repeatability (RSD in %, n=3)	5.1	3.2	1.5
	Limits of detection	-	-	3.0

Data are expressed as mean values ± SD (n=3).

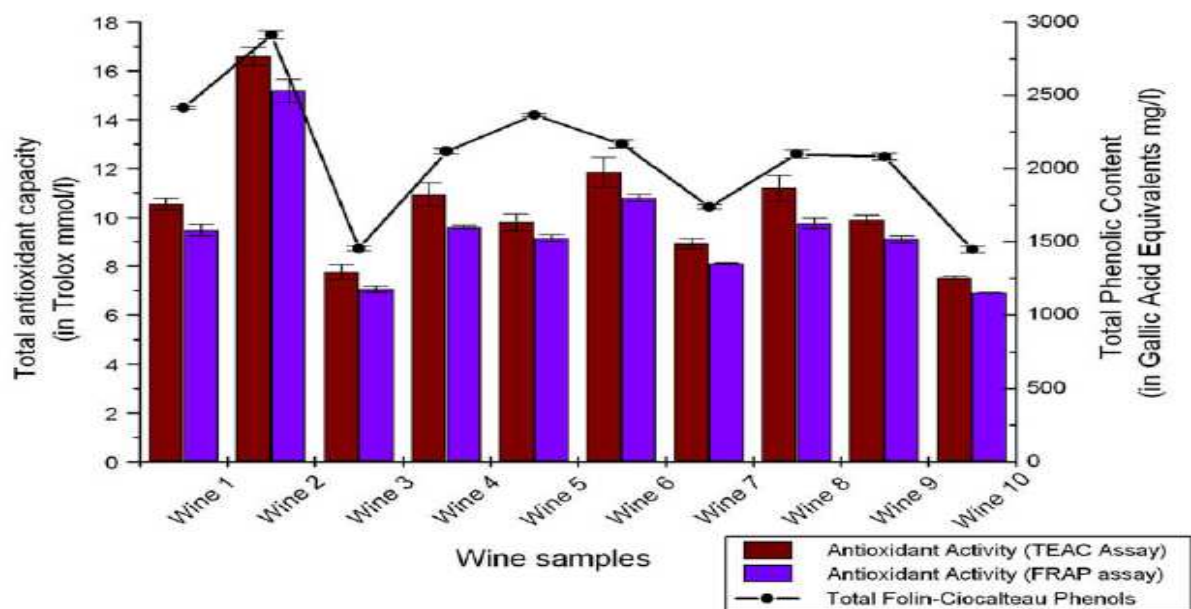
Στον πίνακα 13 φαίνεται η αντιοξειδωτική ικανότητα και η ολική φαινολική συγκέντρωση σε κόκκινα κρασιά Σικελίας, από διαφορετικές ποικιλίες σταφυλιού, που έχουν παραχθεί σε διαφορετικά έτη συγκομιδής.

**Πίνακας 13:** Αντιοξειδωτική ικανότητα και η ολική φαινολική συγκέντρωση σε κόκκινα κρασιά Σικελίας, από διαφορετικές ποικιλίες σταφυλιού, που έχουν παραχθεί σε διαφορετικές Πηγή: Di Majo et al., 2008



Number of samples	Variety of grapes	Vintage years	Antioxidant capacity (mM TRE)	Total polyphenols (g/L GAE)	Correlation coefficient ( $r^2$ )
1a	Cabernet-Sauvignon	2004	1.40 ± 0.16	2.72 ± 0.41	0.998
1b	Cabernet-Sauvignon	2004	1.511 ± 0.35	2.38 ± 0.03	0.994
2	Merlot	2004	4.07 ± 0.10	2.999 ± 0.312	0.995
3	Nero D'Avola	2004	2.30 ± 0.26	2.87 ± 0.07	0.996
4a	Syrah	2004	1.47 ± 0.62	3.02 ± 0.04	0.982
4b	Syrah	2004	1.20 ± 0.21	3.00 ± 0.01	0.986
5	Nero D'Avola- Cabernet-Sauvignon	2004	3.93 ± 0.24	3.63 ± 0.40	0.998
6	Nero D'Avola- Cabernet-Sauvignon	2004	3.72 ± 0.37	3.18 ± 0.05	0.993
7a	Sangiovese-Merlot	2004	1.53 ± 0.97	2.34 ± 0.12	0.995
7b	Sangiovese-Merlot	2004	1.43 ± 0.56	2.28 ± 0.27	0.988
8	Cabernet-Sauvignon	2003	5.55 ± 0.50	3.58 ± 0.01	0.998
9	Merlot	2003	4.86 ± 0.42	3.36 ± 0.06	0.987
10a	Nero D'Avola	2003	1.42 ± 0.34	3.55 ± 0.18	0.990
10b	Nero D'Avola	2003	1.29 ± 0.43	3.73 ± 0.07	0.999
11	Sangiovese	2003	2.32 ± 0.40	2.36 ± 0.19	0.992
12	Syrah	2003	1.69 ± 0.09	3.41 ± 0.15	0.999
13	Cabernet-Sauvignon	2002	3.03 ± 0.03	2.95 ± 0.05	0.985
14	Merlot	2002	2.22 ± 0.75	3.31 ± 0.12	0.983
15	Nero D'Avola	2002	0.65 ± 0.54	2.36 ± 0.05	0.990
16a	Syrah	2002	5.73 ± 0.11	3.05 ± 0.06	0.988
16b	Syrah	2002	5.83 ± 0.23	3.12 ± 0.35	0.993
17a	Sangiovese-Merlot	2002	2.27 ± 0.50	3.07 ± 0.18	0.997
17b	Sangiovese-Merlot	2002	3.04 ± 0.78	2.99 ± 0.16	0.995

**Εικόνα 17.** Σχέση μεταξύ ολική αντιοξειδωτικής ικανότητας και συνολικής ποσότητας πολυφαινόλων δειγμάτων κόκκινων κρασιών



## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### Οι βιολογικές δράσεις των αντιβιοτικών του κρασιού.

Τα αντιπαραβαλλόμενα κοινωνικά και αντικοινωνικά αποτελέσματα της κατανάλωσης οινοπνεύματος πρέπει να έχουν γίνει εμφανή αμέσως μετά την

ανακάλυψη της οινοποίησης. Είναι σαφές ότι η υπερβολική κατανάλωση οινοπνεύματος, και οξεία και χρόνια, μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα στη φυσική και διανοητική υγεία. Η αλήθεια είναι ότι οι βλαβερές επιδράσεις του αλκοόλ στην υγεία εξαρτώνται από την ποσότητα που καταναλώνει κανείς και είναι ως επί το πλείστον μακροπρόθεσμες. Η πιο γνωστή μακροπρόθεσμη συνέπεια της χρόνιας υπερκατανάλωσης



**Εικόνα 18:** Κρασί και καρδιά

Πηγή: <http://www.houseofwine.gr/how/about-wine/wine-basics/wine-health.html>

αλκοόλ είναι η κίρρωση του ήπατος, αλλά υπάρχουν και πολλές ακόμα όπως διάφορες μορφές καρκίνου και οι βλάβες στον καρδιακό μυ που οδηγούν στην καρδιακή ανεπάρκεια. Ακόμη και ατροφία (συρρίκνωση) του εγκεφάλου μπορεί να προκαλέσει, ενώ οι έγκυοι που καταναλώνουν αλκοόλ διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο αποβολής ενώ το έμβρυο κινδυνεύει να υποστεί διαταραχές στην ανάπτυξή του, κυρίως στο νευρικό σύστημα ( Jackson, 2008)

Ωστόσο, δεν είναι λίγες οι έρευνες που έχουν ασχοληθεί με τα ωφέλη που μπορεί να αποκομίσει κανείς, καταναλώνοντας μετριοπαθείς ποσότητες οινοπνεύματος και ιδιαίτερα από την κατανάλωση κρασιού.

Η θετική επίδραση του κρασιού αποδίδεται σε μικροσυστατικά του σταφυλιού όπως η ρεσβερατρόλη, τα φλαβονοειδή και ανθοκυανίνες. Συγκεκριμένα οι μέχρι τώρα μελέτες έχουν αποδείξει ότι το κρασί εμφανίζει:

1. Αγγειοδιασταλτική δράση
2. Αντιμικροβιακή και αντιβακτηριαδική δράση
3. Αντιφλεγμονώδη δράση
4. Αντιοξειδωτική δράση
5. Αντιθρομβωτική δράση
6. Δράση στα επίπεδα των λιποειδών
7. Αντικαρκινική δράση
8. Αντιαλλεργική δράση

### **1. Αγγειοδιασταλτική δράση**

Σε έρευνα των Rathel και συνεργατών (Καλαθάρα, 2008) μελετήθηκε η επίδραση του κόκκινου κρασιού στην ενδοθηλιακή συνθάση μονοξειδίου του αζώτου. Το νιτρικό οξείδιο (NO) που απελευθερώνεται από τα ενδοθηλιακά κύτταρα μέσω ενδοθηλιακής συνθάσης είναι ένα προστατευτικό μόριο που εκτός από τις αγγειοδιασταλτικές ικανότητες μπορεί να προστατεύσει από την αρτηριοσκλήρυνση, αφού παρεμποδίζει τη συνάθροιση των αιμοπεταλίων, την προσκόλληση λεμφοκυττάρων, τον πολλαπλασιασμό των λείων μυϊκών κυττάρων και την έκφραση γονιδίων που εμπλέκονται στην αθηροσκλήρωση. Οι ερευνητές βρήκαν ότι το κόκκινο κρασί ενίσχυσε σημαντικά την έκφραση της ενδοθηλιακής συνθάσης του NO και επομένως στην απελευθέρωση του NO από τα ενδοθηλιακά κύτταρα.

### **2. Αντιμικροβιακή δράση**

Ένας τρόπος με τον οποίο τα φυτά αναπτύσσουν πιο ισχυρή χημική άμυνα απέναντι σε μικροοργανισμούς και μικροβιακές επιθέσεις είναι αξιοποιώντας ουσίες όπως οι φλαβονόλες και οι υποομάδες αυτών. Οι ταννίνες είναι γνωστό ότι προστατεύουν τα φυτά από φυτοφάγα ζώα, αυξάνουν την ανθεκτικότητά τους σε παθογενέσεις ή προστατεύουν ιστούς όπως το ξύλο. Η τοξική επίδραση διαφόρων τύπων ταννινών, μπορούν να αναστείλουν την ανάπτυξη διαφόρων νηματοειδών μυκήτων ( Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Η προληπτική δράση του κρασιού ενάντια γαστρεντρικών μολύνσεων ήταν γνωστή εδώ και μία χιλιετία, πολύ πριν υποπτευθεί η μικροβιακή φύση των μολυσματικών νόσων. Αυτή η δράση είναι περίπλοκη και δεν έχει πλήρως κατανοηθεί.

Η αντιμικροβιακή δράση του αλκοόλ είχε ανακαλυφθεί στα τέλη του 1800 μ.Χ. Παρ' όλα αυτά, το αλκοόλ δεν είναι ιδιαίτερος αντιμικροβιακό στις συγκεντρώσεις στις οποίες βρίσκεται στο κρασί. Συνεπώς, η αντιβιοτική δράση του προκύπτει κυρίως από άλλα συστατικά, πιθανόν από τις φαινόλες τις οποίες περιέχει. Η αλλαγή των ανθοκυάνων κατά τη ζύμωση αυξάνει την τοξικότητα τους απέναντι σε ιούς, πρωτόζωα και βακτήρια (Καλαθάρα, 2008). Άλλες φαινολικές ενώσεις που απαντώνται στο κόκκινο κρασί είναι βακτηριοστατικές και μυκητοκτόνες. Πολύ αποτελεσματική είναι η δράση τους ενάντια στο βακτήριο του σταφυλόκοκκου και του στρεπτόκοκκου (Καλαθάρα, 2008). Παρόλο που το κρασί είναι πιο αποτελεσματικό από άλλα αντιμικροβιακά μέσα καταπολέμησης, για να δράσει πλήρως χρειάζεται αρκετές ώρες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο μηχανισμός με το οποίο δρουν οι φαινόλες είναι άγνωστος.

Το κρασί δρα επίσης εναντίον αρκετών ιών, συμπεριλαμβανομένου και του ιού του απλού έρπη, του ιού της πολιομυελίτιδας, της ηπατίτιδας Α, καθώς επίσης και του ρινοϊού (Jackson, 2008).

### **3. Αντιφλεγμονώδης δράση**

Μια μελέτη από το Πανεπιστήμιο της Βαρκελώνης (Καλαθάρα 2008) έδειξε ότι οι γυναίκες που πίνουν μέτριες ποσότητες κρασιού μπορεί να έχουν λιγότερη φλεγμονή στα αιμοφόρα αγγεία. Στη μελέτη αυτή το βάρος δόθηκε στις πιθανές επιδράσεις του κρασιού στη φλεγμονή. Η φλεγμονή είναι ένα μέρος της αντίδρασης του σώματος σε μία βλάβη. Πιστεύεται ότι η χρόνια χαμηλού επιπέδου φλεγμονή ως αντίδραση σε στρεσογόνους παράγοντες όπως το κάπνισμα, η υψηλή χοληστερόλη

και η παχυσαρκία, συντελεί στην οικοδόμηση των πλακών στο εσωτερικό τοίχωμα των πλακών. Η φλεγμονή μπορεί επίσης να κάνει τις πλάκες να διαρραγούν πιο εύκολα και να δημιουργηθεί θρόμβος που στη συνέχεια μπορεί να προκαλέσει έμφραγμα. Αξίζει να αναφερθεί ότι, ενώ μέχρι πρόσφατα για την ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου “ενοχοποιούνταν” η αθηρωματική πλάκα και η αύξηση των επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα, σήμερα έχει βρεθεί ότι υπάρχει μεγάλη σχέση της νόσου με την ύπαρξη φλεγμονής στα στεφανιαία αγγεία (Καλαθάρα, 2008).

Ο Παράγοντας Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων (PAF) είναι ένα ισχυρότατο φλεγμονώδες μόριο που μεταξύ των άλλων σημαντικών δράσεων προκαλεί συσσώρευση των αιμοπεταλίων, των κυττάρων δηλαδή που παίζουν σημαντικό ρόλο στο σημείο τραυματισμού ενός αγγείου σχηματίζοντας θρόμβο (πήγμα αίματος). Η χρόνια φλεγμονή εξαιτίας υψηλών επιπέδων PAF παίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό της αθηρωματικής πλάκας, στη δημιουργία της αθηροσκλήρωσης και τη πρόκληση καρδιαγγειακών νοσημάτων, εμφραγμάτων και εγκεφαλικών. Το κόκκινο κρασί παρουσιάζει προστατευτική δράση έναντι της προκαλούμενης από τον PAF συσσώρευσης αιμοπεταλίων (Καλαθάρα, 2008).

#### **4. Αντιοξειδωτική δράση**

Μία από τις πιο ευρέως γνωστές ιδιότητες των φλαβονολών και των στυλβενοειδών πάνω στην οποία στηρίζουν τη σημαντική τους θεραπευτικότητα και άλλα φυσιολογικές ιδιότητες των φυτών, είναι η ικανότητά τους να απομακρύνουν ενεργές ρίζες οξυγόνου (Reactive Oxygen Species- ROS). Παρόλο που το γεγονός αυτό ήταν γνωστό για αρκετό καιρό, οι φλαβονόλες έγιναν όλο και περισσότερο γνωστές μέσα από την επίδραση των ελεύθερων ριζών οξυγόνου στο μεταβολισμό και τη φυσιολογία ανθρώπων και φυτών. Οι ελεύθερες ρίζες οξυγόνου εμπλέκονται στη λειτουργία και τη διαπερατότητα της μεμβράνης, στην επιδείνωση της οξειδωσης των πρωτεϊνών και του DNA, στην υποβάθμιση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και της αναπνοής και στη γήρανση και το θάνατο των κυττάρων (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Τα φαινολικά συστατικά και συνεπώς οι φλαβονόλες, όπως και οι στυλβενόλες μπορούν να αναστείλουν τη δράση των ελεύθερων ριζών οξυγόνου, παράγοντας ένζυμα όπως η λιποοξυδάση και μικροσωμική μονοοξειδάση (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Οι φαινόλες του κρασιού δεν είναι μόνο σημαντικά αντιοξειδωτικά το ίδιο το κρασί, που συνεπώς το βοηθούν στη διατήρησή του, αλλά παίζουν και πολύ σημαντικό ρόλο ως αντιοξειδωτικά για το ανθρώπινο σώμα.

Περιορίζοντας την LDL υπεροξειδάση περιορίζουν ένα από τα σημαντικά πρώτα στάδια της αθηροσκλήρωσης. Αυτό πιθανόν απορρέει από την αναστολή της λιπογένεσης, όπως επίσης και από τον καθαρισμό από της ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, όπως τις ρίζες υπεροξειδίου και υδροξυλίου. Επιπροσθέτως οι υπομονάδες ταννινών (κατεχίνες και επικατεχίνες) φαίνεται να προστατεύουν κάποια κυταρρικά συστατικά από την οξείδωση. Άλλα αντιοξειδωτικά στην ανθρώπινη διατροφή που είναι σημαντικά, είναι η βιταμίνη E και C, η β-καροτίνη, και το σελήνιο. Η ύπαρξη αυτών των αντιοξειδωτικών μπορεί να παρέχει μία φυσική, αλλά βραχυπρόθεσμη προστασία από την οξείδωση (Καλαθάρα, 2008).

Ένα αντιοξειδωτικό ιδιαίτερα μοναδικό στο κρασί είναι η ρεσβερατρόλη. Η ρεσβερατρόλη είναι ένας τύπος πολυφαινόλης που ονομάζεται φυτοαλεξίνη. Είναι μια κατηγορία χημικών ενώσεων ο ρόλος των οποίων είναι να προστατεύουν τα φυτά από τις ασθένειες. Τα φυτά όταν δεχθούν επιθέσεις από μύκητες ή άλλα μικρόβια, όταν υποστούν οποιαδήποτε μορφής ζημιά, στρες ή ακόμη σε μια προσπάθεια να εξουδετερώσουν τις νοσηρές επιδράσεις της υπερϊώδους ακτινοβολίας, παράγουν ρεσβερατρόλη για να προστατευτούν.

Η ρεσβερατρόλη βρίσκεται στη φλούδα των σταφυλιών, στα μούρα, στο πεύκο, στα ρόδια, στα φιστίκια και τα φασόλια. Ενδεικτικά παραθέτουμε τον πίνακα 8Α. Η φλούδα των σταφυλιών περιέχει κατά πολύ τις μεγαλύτερες ποσότητες ρεσβερατρόλης. Κατά τη διάρκεια της σύνθλιψης των σταφυλιών ορισμένη ποσότητα από τη ρεσβερατρόλη διαλύεται μέσα στο μούστο και έτσι μεταφέρονται οι ιδιότητες της και στο κρασί. Έχουν έτσι μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση από αντιοξειδωτικά όπως η βιταμίνη E και η βιταμίνη C.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την περιεκτικότητα της ρεσβερατρόλης στο κρασί παρουσιάζονται παρακάτω (Soleas et al., 1997).

- **Ποικιλία σταφυλιού**

Κάποιες ποικιλίες σταφυλιού εμφανίζουν μεγαλύτερη φυσική ικανότητα να βιοσυνθέτουν ρεσβερατρόλη άσχετα από την τοποθεσία και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες αναπτύσσονται. Το είδος του σταφυλιού που έχει αυτήν την ικανότητα καλύπτεται από μία σχετικά λεπτή επιδερμίδα η οποία είναι αρκετά ευάλωτη σε «τραυματισμούς», μόλυνση από μύκητες και πολύ ευαίσθητη στη UV ακτινοβολία. Εξαιτίας αυτού τα σταφύλια αυτά είναι πιο επιρρεπή στο μαρασμό, έτσι είναι τα πρώτα στα όποια γίνεται συγκομιδή και μάλιστα γίνεται την περίοδο που η περιεκτικότητα της ρεσβερατρόλης στο αμπέλι τείνει να κορυφώνεται (Soleas et al., 1997).



**Εικόνα 19:** Μόριο ρεσβερατρόλης  
Πηγή:

<http://stayingyoung.wordpress.com/2009/06/27/resveratrol-phase-1-study/>

- **Επαφή με την επιδερμίδα του σταφυλιού**

Η περιεκτικότητα του κρασιού σε ρεσβερατρόλη έχει σχέση με τη διάρκεια της παρουσίας της φλούδας των σταφυλιών κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Όσο περισσότερο χρόνο παραμένουν οι φλούδες κατά τη ζύμωση, τόσο περισσότερη ρεσβερατρόλη θα περιέχουν. Για το λόγο αυτό το άσπρο κρασί, επειδή κατά τη διαδικασία παραγωγής του αφαιρούνται γρήγορα οι φλούδες των σταφυλιών, περιέχει πολύ λιγότερη ρεσβερατρόλη από το κόκκινο κρασί. Επίσης ο φυσικός χυμός σταφυλιού, επειδή δεν υφίσταται καμία ζύμωση είναι πολύ φτωχός σε ρεσβερατρόλη (Soleas et al., 1997).

- **Κλιματικές συνθήκες**

Τα φυτά παράγουν αυξημένες ποσότητες ρεσβερατρόλης όταν προσβάλλονται από μύκητες. Έτσι στα ψυχρότερα κλίματα η περιεκτικότητα της ρεσβερατρόλης στα σταφύλια (Πίνακας 14B) είναι μεγαλύτερη καθώς εκεί προσβάλλονται περισσότερο από μύκητες (Soleas et al., 1997).

**Πίνακας 14**

Β. Περιεκτικότητα ρεσβερατρόλης σε κρασιά και χυμούς σταφυλιών

Beverage	Total resveratrol (mg/L)
Muscadine Wines	14.1 - 40
Red Wines (Global)	1.98 - 7.13
Red Wines (Spanish)	1.92 - 12.59
Red grape juice (Spanish)	1.14 - 8.69
Rose Wines (Spanish)	0.43 - 3.52
Pinot Noir	0.40 - 2.0
White Wines (Spanish)	0.05 - 1.80

Α. Περιεκτικότητα σε επιλεγμένα τρόφιμα

Food	Serving	Total resveratrol (mg)
Peanuts (raw)	1 c (146 g)	0.01 - 0.26
Peanuts (boiled)	1 c (180 g)	0.32 - 1.28
Peanut butter	1 c (258 g)	0.04 - 0.13
Red grapes	1 c (160 g)	0.24 - 1.25

ελευθέρων ριζών και με τους φυσικούς αντιοξειδωτικούς μηχανισμούς. Όταν οι οξειδω-τικοί μηχανισμοί υπερτερούν των αντίστοιχων αντιοξειδωτικών του οργανισμού τότε τα επίπεδα των ελεύθερων ριζών υπερβαίνουν τα φυσιολογικά όρια και βρισκόμαστε μπροστά στο λεγόμενο οξειδωτικό στρες, φαινόμενο καταστρεπτικό για τους ιστούς. Στον Πίνακα 15 που ακολουθεί παρουσιάζονται κάποιες ασθένειες που συνδέονται με την αυξημένη συγκέντρωση ελεύθερων ριζών .

**Πίνακας 15.** Ασθένειες που συνδέονται με την αυξημένη συγκέντρωση ελεύθερων ριζών Πηγή: Καλαθάρα, 2008

<ul style="list-style-type: none"> <li>● Παχυσαρκία</li> <li>● Αρτηριοσκλήρυνση</li> <li>● Χρόνια πολυαρθρίτιδα</li> <li>● Ελκώδης κολίτιδα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ρευματοπάθειες</li> <li>● Αυτοάνοσα νοσήματα</li> <li>● Τοξικώσεις και μέταλλα</li> <li>● Πρόωρη γήρανση</li> </ul>
--	--

Επιπρόσθετα δραστικά αντιοξειδωτικά στο κρασί είναι τα φλαβονοειδή. Τα φλαβονοειδή έχει φανεί ότι κατέχουν ποικίλους μηχανισμούς δράσης, άλλους που καταστέλλουν απευθείας τις ελεύθερες ρίζες, όπως η γλουταθιόνη, ενώ άλλοι προλαμβάνουν τη συσσώρευση ιόντων ασβεστίου με τα οποία σχετίζεται το οξειδωτικό στρες. Το οξειδωτικό στρες σχετίζεται άμεσα με την παραγωγή



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● Φλεγμονές</li><li>● Δερματικές παθήσεις</li><li>● Ισχαιμία</li><li>● Καταρράκτης</li><li>● Καρκίνος</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>● Νόσος Parkinson</li><li>● Νόσος Alzheimer</li><li>● Σκλήρυνση κατά πλάκας</li><li>● Παγκρεατίτιδα</li></ul> |
|---|---|

### 5. Αντιθρομβωτική δράση

Αθηρωματογένεση ή αγγειογένεση είναι μια διαδικασία που χαρακτηρίζεται από την πρόωρη αποδόμηση των εξωκυτταρικών μεταλλοπρωτεϊνών, ακολουθούμενη από τον πολλαπλασιασμό των ενδοθηλιακών κυττάρων και την ωρίμανση των αγγείων. Οι πολυφαινόλες έχοντας αντιαγγειογόνο δράση προλαμβάνουν την ενεργοποίηση των μεταλλοπρωτεϊνών, την έκφραση του αυξητικού παράγοντα VEGF (αγγειακός ενδοθηλιακός αυξητικός παράγοντας) και τον πολλαπλασιασμό των ενδοθηλιακών κυττάρων. Φυσιολογικοί ενεργοποιητές των μεταλλοπρωτεϊνών είναι η θρομβίνη και η πλασμίνη (Καλαθάρα, 2008). Οι πολυφαινόλες του κρασιού προλαμβάνουν την ενεργοποίηση των μεταλλοπρωτεϊνών στα λεία μυϊκά κύτταρα. Αυτή η δράση σχετίζεται με την ικανότητα αναστολής της δραστηριότητας της θρομβίνης. Η ανασταλτική δράση παρατηρείται σε συγκεντρώσεις τουλάχιστον 3mg/l πολυφαινολών.

Η επίδραση στα αιμοπετάλια διαπιστώθηκε και σε πείραμα στον άνθρωπο σε εθελοντές που κατανάλωναν επί μία εβδομάδα αν 24ωρο 300 ml κόκκινο κρασί. Η ειδική εξέταση έδειξε στο τέλος σημαντική μείωση της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων (Jackson, 2008).

#### 5.1. Επίδραση στα επίπεδα των λιπιδίων

Η αυξημένη συγκέντρωση των λιπιδίων στην κυκλοφορία του αίματος είναι ένας βασικός παράγοντας κινδύνου αθηροσκλήρυνσης. Τα φαινολικά συστατικά του κρασιού μειώνουν την ολική χοληστερόλη και τα τριγυκερίδια, αυξάνουν την HDL(Λιποπρωτεΐνη υψηλής πυκνότητας) και μειώνουν την LDL(Λιποπρωτεΐνη

χαμηλής πυκνότητας), αποτρέποντας έτσι τη δημιουργία αθηρωματικών πλακών στις αρτηρίες (Jackson, 2008).

## 5.2. Μειωμένη θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο

Σύμφωνα με πολυάριθμες μελέτες των τελευταίων χρόνων, η θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο είναι ιδιαίτερα μειωμένη σε άτομα που καταναλώνουν μικρές ποσότητες κρασιού, ιδιαίτερα κόκκινου, καθημερινά (1-4 ποτήρια την ημέρα), σε σχέση με άτομα που δεν καταναλώνουν καθόλου ή καταναλώνουν υπερβολικές ποσότητες υψηλόβαθμων αλκοολούχων ποτών (Συρίμπεη, 2006).

Τα παραπάνω συμπεράσματα έρχονται σε πλήρη συμφωνία με το λεγόμενο “Γαλλικό παράδοξο”. Η Γαλλία, μία χώρα με υψηλή κατανάλωση σε γαλακτοκομικά και κτηνοτροφικά προϊόντα παρουσιάζει τη μικρότερη στο δυτικό κόσμο θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο με εξαίρεση την Κρήτη. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό τόσο στη Γαλλία όσο και στην Κρήτη δεν είναι άλλος από την παρουσία του οίνου στα γεύματα (Συρίμπεη, 2006).

## 6. Αντικαρκινική δράση

Η κατανάλωση λογικών ποσοτήτων κρασιού δεν έχει δείξει να αυξάνει την εμφάνιση των περισσότερων μορφών καρκίνου. Αντιθέτως, αυξημένη κατανάλωση κρασιού τείνει να αυξάνει τον κίνδυνο για εμφάνιση κάποιων μορφών καρκίνου και ιδιαίτερα αυτού του συκωτιού (Jackson, 2008).

Μια ιδανική φυσική αντικαρκινική ουσία πρέπει να έχει ορισμένες ιδιότητες: ελάχιστο ή κανένα τοξικό αποτελέσματα στα κανονικά και υγιή κύτταρα, υψηλή αποτελεσματικότητα ενάντια στις πολλαπλές περιοχές, ικανότητα στοματικής κατανάλωσης, γνωστό μηχανισμό δράσης και χαμηλό κόστος. Η ρεσβερατρόλη φαίνεται να ικανοποιεί όλα αυτά τα κριτήρια.

### 6.1. *In vitro* (κυτταρικές) έρευνες

Μετά από την προαναφερθείσα ανακάλυψη της δυνατότητας της ρεσβερατρόλης να εμποδίζει και τα τρία στάδια της καρκινογένεσης, διάφορες κυτταρικές (*in vitro*) και ζωικές (*in vivo*) μελέτες πραγματοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν τα αντικαρκινικά αποτελέσματα της ρεσβερατρόλης σε διάφορους τύπους όγκων. Τα αποτελέσματα της μάχης της ρεσβερατρόλης ενάντια στον καρκίνο

περιλαμβάνουν τη δυνατότητα να εμποδιστεί ο πολλαπλασιασμός κυττάρων και να προκληθεί η νέκρωση (θάνατος κυττάρων) της ανθόπτωσης ("αυτοκτονία" των ανώμαλων κυττάρων). Αυτά τα αντικαρκινικά αποτελέσματα της ρεσβερατρόλης επιβεβαιώθηκαν στις *in vitro* μελέτες σε ουσιαστικά κάθε είδος ανθρώπινου καρκίνου στον οποίο εξετάστηκε, συμπεριλαμβανομένου (Jackson, 2008).:

- ✦ Στήθους
- ✦ Λαιμού
- ✦ Ωοθηκών
- ✦ Οισοφάγου
- ✦ Προστάτη
- ✦ Πνευμόνων
- ✦ Νευροβλαστού (επιθετικός καρκίνος της παιδικής ηλικίας, του απομακρυσμένου νευρικού συστήματος)
- ✦ Μελανώματος (μία ιδιαίτερα δριμύς μορφή δερματικού καρκίνου)
- ✦ Λευχαιμίας

Επιπλέον, η ρεσβερατρόλη ευαισθητοποιεί τα καρκινικά κύτταρα για να ενισχύσει τα αποτελέσματα των αντικαρκινικών φαρμάκων, που τα καθιστούν αποτελεσματικότερα ενάντια στα κύτταρα στόχο καθώς μειώνουν τις τοξικές επιδράσεις τους στα υγιή κύτταρα (Jackson, 2008).

## **6.2. *In vivo* (σε ζώα) έρευνες**

Σε πειράματα σε ζώα, η ρεσβερατρόλη φάνηκε να μειώνει τη συχνότητα του καρκίνου διότι παρεμβαίνει σε διάφορα στάδια της γένεσης του καρκίνου καταστέλλοντας την καρκινοποίηση των κυττάρων. Σε επίπεδο που μπορεί να ερευνηθεί σε καλλιέργειες κυττάρων στο εργαστήριο, η ρεσβερατρόλη, εκτός από την αντι-οξειδωτική της δράση, φαίνεται να καταστέλλει μεγάλο φάσμα καρκίνων ενώ υπάρχουν στοιχεία ότι μειώνει τη φλεγμονή, μειώνει τη σύνθεση πρωτεϊνών (NF kappa B), που παράγονται από το ανοσοποιητικό σύστημα του οργανισμού όταν αυτός δέχεται επίθεση. Η πρωτεΐνη NF kappa B εμπλέκεται στην ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων και των μεταστάσεων. Πρόσφατα αποτελέσματα από έρευνες που έγιναν σε ζώα, έδειξαν ότι η αντι-φλεγμονώδης ιδιότητα της ρεσβερατρόλης, πιθανόν να είναι ένας αποτελεσματικός παράγοντας για τη χημειοπροφύλαξη σε

στάδια γένεσης, δημιουργίας, προώθησης και εξάπλωσης του καρκίνου (Jackson, 2008).

- **Δερματικός καρκίνος:** Στην Ταϊβάν, μία ομάδα Κινέζων επιστημόνων απέδειξαν ότι ποντίκια στα οποία είχε χορηγηθεί ρεσβερατρόλη θεραπεύτηκαν τοπικά. Προκλήθηκε καθυστέρηση στην ανάπτυξη των όγκων, ενώ παρατηρήθηκαν λιγότεροι όγκοι ανά ποντίκι έναντι των ζώων της ομάδας ελέγχου (Jackson, 2008).
- **Ηπάτωμα:** Μία από τις πιο θανατηφόρες μορφές καρκίνου είναι αυτή του ήπατος. Στην Ασία, το ηπάτωμα είναι μεταξύ των πιο συνηθισμένων γαστρικών όγκων, παρόλο που βρίσκεται σπάνια σαν πρωταρχικός όγκος στις ΗΠΑ. Επιστήμονες στην Ιαπωνία και την Κίνα θεράπευσαν ποντίκια μολυσμένα με κύτταρα καρκίνου του ήπατος με τη βοήθεια της ρεσβερατρόλης. Η ρεσβερατρόλη κατέστειλε την αύξηση όγκων και μείωσε τις μεταστάσεις σε δύο έρευνες. Όταν χρησιμοποιήθηκε από κοινού με το αντικαρκινικό φάρμακο 5-FU, η ρεσβερατρόλη ενίσχυσε την αποτελεσματικότητα του φαρμάκου και μείωσε την τοξικότητα (Jackson, 2008).
- **Glioma (ένα είδος καρκίνου του εγκεφάλου):** Σε ζώα εμφυτεύθηκαν υποδόρια κύτταρα καρκίνου του εγκεφάλου. Η ρεσβερατρόλη άσκησε σημαντικά αποτελέσματα κατά του όγκου. Συμπεριλαμβάνονται τα εξής: μικρότερο ποσοστό αύξησης των όγκων, πιο μακροχρόνια επιβίωση των ζώων και υψηλότερο ποσοστό επιβίωσης. Οι επιστήμονες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ρεσβερατρόλη πρέπει να θεωρηθεί πιθανή μέθοδος θεραπείας του συγκεκριμένου καρκίνου του εγκεφάλου (Jackson, 2008).

### 6.3. Αντιογκογενετική δράση

Οι δυνατές αντιογκογενετικές δράσεις των φλαβονολών ή των στιλβενοειδών μπορούν να υποδιαιρεθούν σε δύο κατηγορίες: στη θεραπεία του καρκίνου και στην πρόληψη του καρκίνου. Εφόσον δεν υπάρχουν βιβλιογραφικές πληροφορίες διαθέσιμες όσον αφορά τα συστατικά αυτά, που να υποστηρίζουν αυτή τους τη δυνατότητα ως θεραπευτικούς παράγοντες, αυτά τα φυτικά προϊόντα ίσως έχουν

δυναμική στην πρόληψη του καρκίνου, αφού, σε μία ιδεατή κατάσταση, η πρόληψη του καρκίνου επιτυγχάνεται μέσα από μία μακροπρόθεσμη έκθεση σε μη τοξικούς παράγοντες, σε προνομιακές ουσίες οι οποίες περιέχονται σε τρόφιμα (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Η καρκινογένεση είναι μία διαδικασία τριών σταδίων (Βερβερίδης, κ.α., 2007). Περιλαμβάνει το στάδιο της εμφάνισης, της προώθησης και της ανάπτυξης. Ένας χημειοπροληπτικός παράγοντας θα πρέπει συνεπώς να αναστέλλει τουλάχιστον μία από αυτές τις διαδικασίες. Κάποιες έμμεσες μελέτες προσπαθούν να συνδέσουν την διατροφική πρόσληψη προϊόντων σόγιας με τους κινδύνους εμφάνισης καρκίνου του στήθους, παρόλο αυτά δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Εφόσον η καρκινογένεση ακολουθείται από γενετικές μεταβολές, η χημειοπρόληψη θα πρέπει είτε να αναστέλλει την παραγωγή καρκινωμάτων από προκαρκινώματα ή να αφαιρεί τις καρκινώματα. Σύμφωνα με το μοντέλο των τριών σταδίων που αναφέρθηκε παραπάνω, η χημειοπρόληψη από μία πολυφαινόλη θα μπορούσε επίσης να επιτευχθεί, εάν αναστέλλονταν η ανάπτυξη ήδη πρωτοεμφανιζόμενων όγκων σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας της καρκινογένεσης (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Για να ελαχιστοποιηθεί η επιφόρτιση των καρκινογενέσεων, τα χημειοπροληπτικά μέτρα θα πρέπει είτε να ελαττώνουν είτε να αναστέλλουν την έκφραση της φάσης I των ενζύμων έτσι ώστε να αποτρέπεται η ενεργοποίηση των προκαρκινωμάτων σε καρκινώματα, ή να προκαλούν την έκφραση της φάσης II των αποτοξινωτικών ενζύμων ώστε να αποβάλλονται υπάρχοντα καρκινώματα, ή ιδεατά να εμφανίζονται και οι δύο δραστηριότητες. Πράγματι, υπάρχει πληθώρα μελετών που δείχνουν ότι τα ισοφλαβονοειδή ή άλλα φαινυλοπροπανοειδή- παράγωγα των πολυφαινολών παρουσιάζουν τη μία ή και τις δύο από αυτές τις δραστηριότητες. Μεταξύ αυτών είναι και πολλά συστατικά του τσαγιού και των λαχανικών. Συνοψίζοντας, οι πολυφαινόλες, συμπεριλαμβανομένων και των ισοφλαβονοειδών, παρουσιάζουν εξέχουσα θέση στις επιστημονικές μελέτες οι οποίες τις εμφανίζουν ως τα υποψήφια μόρια για την πρόληψη του καρκίνου σε κλινικό επίπεδο (Βερβερίδης, κ.α., 2007).

Ο Alberto Bertelli (2007) σε έρευνά του, κατέληξε στα εξής συμπεράσματα, βασισμένος κυρίως σε μελέτες πάνω στη ρεσβερατρόλη:

1. Τα φαινολικά συστατικά που βρίσκονται στο κρασί μπορούν να έχουν βιολογικές δράσεις ύστερα από χρόνια κατανάλωση.
2. Ακόμη και μικρές δόσεις από αυτά τα συστατικά ασκούν βιολογική δραστηριότητα.
3. Αυτά τα φαινολικά συστατικά μπορεί να αλληλεπιδρούν με άλλα συστατικά, τα οποία βρίσκονται στο ίδιο κυτταρικό περιβάλλον ή σε απορρόφηση με άλλα τρόφιμα.
4. Μικρές καθημερινές ποσότητες οδηγούν σε συγκέντρωση ιστών στο σώμα που μπορούν να διαμορφώσουν βιοδιαθεσιμότητα. (Bertelli, 2007)

### **Λευκό έναντι κόκκινου**

Τα τελευταία χρόνια ολοένα και αυξανόμενος είναι ο αριθμός των επιδημιολογικών μελετών που υποστηρίζουν ότι η καθημερινή, μέτρια κατανάλωση κόκκινου κρασιού ελαττώνει τον κίνδυνο θανάτου από στεφανιαία νόσο. Η καρδιοπροστατευτική δράση της μέτριας κατανάλωσης κρασιού, προέρχεται, όπως έχει ήδη αναφερθεί, κυρίως από τις αντιοξειδωτικές και τις αγγειοδιασταλτικές ικανότητες του κόκκινου κρασιού.

Τόσο όμως τα κόκκινα όσο και τα λευκά κρασιά έχουν μελετηθεί για της ικανότητά τους να προστατεύουν τον οργανισμό από τις οξειδωτικές διαδικασίες. Μεγαλύτερη όμως αντιοξειδωτική ικανότητα αποδίδεται στο κόκκινο κρασί, λόγω της μεγάλης του περιεκτικότητας (20πλάσια) σε φαινολικά παράγωγα και κυρίως τα φλαβονοειδή (πολυφαινόλες), έναντι του λευκού. Τα συστατικά αυτά:

- Έχουν πιο ισχυρή αντιοξειδωτική δράση έναντι της βιταμίνης E στην προστασία της LDL χοληστερίνης από την οξείδωση και
- Ενισχύουν την ενδοθηλιακή παραγωγή νιτρικού οξειδίου που προκαλεί ηρεμία στους μύες και θεωρείται μηχανισμός άμυνας στην αθηρωμάτωση (Καλαθάρα, 2008).

Πρέπει πάντως να αναφερθεί ότι οι περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες δε διακρίνουν το λευκό από το κόκκινο κρασί. Επιπλέον, υπάρχει πληθώρα μελετών οι οποίες υποστηρίζουν την υπεροχή του λευκού έναντι του κόκκινου. Τα αντικρουόμενες αυτά δεδομένα ενισχύουν την άποψη ότι τελικά αυτό που είναι

σημαντικό όσον αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα του οίνου, δεν είναι το χρώμα αλλά η ποικιλία του σταφυλιού που παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς επίσης και ότι το είδος των φαινολικών συστατικών περιέχονται σε αυτό και όχι η συνολική περιεκτικότητα (Καλαθάρα, 2008).

Στον πίνακα 15 παρουσιάζονται διάφοροι τύποι κρασιού, οι ιδιότητες οι οποίες έχουν εντοπιστεί σε αυτά και οι παράγοντες στους οποίους οφείλονται αυτές οι ιδιότητες.

**Πίνακας 15.** Ευεργετικές δράσεις κόκκινου και λευκού κρασιού. (Πηγή: Καλαθάρα, 2008)

<b>ΤΥΠΟΣ ΚΡΑΣΙΟΥ</b>	<b>ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΕ:</b>
<b>ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ</b>	Βελτιώνει τη λειτουργία της καρδιάς	Αυξημένη συγκέντρωση αντιοξειδωτικών ουσιών.
<b>ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ</b>	Αυξάνει το αντιοξειδωτικό προφίλ. Μειώνει το οξειδωτικό στρες.	Αντιοξειδωτικές ουσίες.
<b>ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ</b>	Ευεργετική δράση σε νεφρικές παθήσεις.	Προστατευτική δράση πολυφαινολών.
<b>ΛΕΥΚΟ &amp; ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ</b>	Ευεργετική δράση στην αρτηριακή πίεση	Προστατευτική δράση πολυφαινολών.
<b>ΛΕΥΚΟ &amp; ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΑΣΙ</b>	Αύξηση HDL «Καλής χοληστερόλη». Μείωση LDL «Κακής χοληστερόλης». Μείωση ενδοαγγειακών θρομβώσεων.	Αλκόολη, Κατεχίνες, Κερκετίνη, Σαλικυλικά

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> Επίλογος – Συμπεράσματα

Σύμφωνα με όσα ειπώθηκαν παραπάνω, μπορούμε να μιλήσουμε με σχετική ασφάλεια για οφέλη στην υγεία από τη μέτρια κατανάλωση κρασιού και ιδιαίτερα ερυθρού. Βέβαια δεν είναι και λίγες οι φωνές εκείνες που εναντιώνονται στην προώθηση αυτή της κατανάλωσης κρασιού, λόγω της κατάταξής του στα αλκοολούχα ποτά. Προκύπτουν οι προβληματισμοί σχετικά με τον ορισμό της μετριοπαθούς κατανάλωσης, σχετικά με το κατά πόσο εύκολο είναι να τηρηθεί αυτή η “μετριοπάθεια” στην κατανάλωση, και φυσικά ερωτήματα σχετικά με τις αρνητικές επιπτώσεις της κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών στην υγεία και ιδιαίτερα από ευπαθείς ομάδες.

Σύμφωνα με τις έρευνες που έχουν παρουσιαστεί στην παρούσα εργασία, τα αντιοξειδωτικά που περιέχονται στο κρασί είναι ικανά να βοηθήσουν στην πρόληψη αρκετών ασθενειών. Όπως όμως είναι γνωστό, σημαντικά αντιοξειδωτικά περιέχουν και άλλες τροφές ή ροφήματα τα οποία δεν είναι “ύποπτα” για προκλήσεις βλαβών στην υγεία, όπως συμβαίνει με το κρασί. Κάποια από αυτά είναι το πράσινο τσάι, ο καφές, η σοκολάτα, το ταχίνι κλπ. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα γιατί να καταφύγει κανείς στην ημερήσια κατανάλωση κρασιού, το οποίο περιέχει αλκοόλ, εφόσον θα μπορούσε να αποκομίσει ανάλογα οφέλη, καταναλώνοντας κάποιες άλλες τροφές ή ροφήματα.

Τα τελευταία χρόνια βλέπουμε ότι γίνεται ιδιαίτερος λόγος για τις θετικές επιδράσεις της Μεσογειακής Διατροφής στην υγεία. Το κρασί είναι αναπόσπαστο κομμάτι της Μεσογειακής Διατροφής. Έτσι λοιπόν όσο οι άνθρωποι επιστρέφουν σε έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής, και σε πιο υγιεινές διατροφικές συνήθειες, το κρασί, με την υποστήριξη και των ερευνών που παρουσιάζουν τα οφέλη από την κατανάλωσή του, θα εδραιώνει τη θέση του στο “τραπέζι” .



# Βιβλιογραφία-Πηγές

**Ασημιάδη, Κ. Μ.**, (2002), *Οινοποίησης εγχειρίδιο*, Αθήνα, εκδ. Ιδίου  
**Danila Di Majo, Maurizio La Guardia, Santo Giammanco, Laura La Neve, Macro Giammanco** (2008), The antioxidant capacity of red wine in relationship with its polyphenolic constituents, *Food Chemistry*, 111, pp. 45-49

**Guendez, R., Kallithraka, St., Makris, P.D., Kefalas, P.**, (2005), *An analytic Survey of the Polyphenols of Varieties of Grape (Vitis Vinifera) Cultivated in Greece: Implications for Exploitation as a source of value -added Phytochemicals*, *PHYTOCHEMICAL ANALYSIS Phytochem. Anal.* **16**, 17–23 Published online in Wiley InterScience ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com))

**Jackson, S.L., PhD**, (2008), *Wine science- Principles and Applications*, Canada, Academic Press

**Καλαθάρα, Κ.**, (2008), *Μελέτη αντιοξειδωτικής/ αντιφλεγμονώδους δράσης εκυλισμάτων ερυθρού και λευκού οίνου*, Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Διαιτολογίας -Διατροφής, Αθήνα

**Kondrashov, A., Sevcik, R., Benakova, H., Kostirova, M., Stipek, S.**, (2009), *The key role of grape variety for antioxidant capacity of red wines*, *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 4, pp. 41–46

**Κωνσταντινίδου, Ε.**, *Φυσιολογία φυτών σε αβιοτικές καταπονήσεις*, Reprotime ΑΕ

**Μάντη, Κ.**, (2007), *Παρασκευή μη αλκοολούχου ερυθρού οίνου και μελέτη της αντιοξειδωτικής ικανότητας αυτού*, Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Διαιτολογίας -Διατροφής, Αθήνα

**Πισπίλης Σ.**, (2007), *Αντιοξειδωτικά στα τρόφιμα, διαθέσιμο στο διαδύκτιο: <http://www.foodtoday.gr/articlesFolder/articles2007/antiokseidotik>*

**Πρεβέντη, Φ.**, (2007), *Αξιολόγηση των ελληνικών ποικιλιών σατφίδας ως διατροφικής πηγής αντιοξειδωτικών συστατικών*, Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Διαιτολογίας - Διατροφής, Αθήνα

**Σουφλερός, Η. Ε.**, (2000), *Οινολογία επιστήμη και τεχνογνωσία*, Θεσσαλονίκη, τ. 1Και 2, Τυπογραφείο Παπαγεωργίου

**Συρίμπεη, Χ.**, (2006), *Μεταβολές στο αντιοξειδωτικό περιεχόμενο και στην αντιοξειδωτική δράση ελληνικών λευκών κρασιών κατά την ωρίμανση*, Πτυχιακή εργασία, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Διαιτολογίας -Διατροφής, Αθήνα

**Τσακίρης, Ν.Α.**, *Οινολογία έρευνα και εφαρμογές*, Αθήνα, εκδ. Ψυχογιός

**Ververidis, F., Trantas, E., Douglas, Carl., Vollmer, G., Kretschmar, G., Panopoulos, N.**, (2007), *Biotechnology of*

flavonoids and other phenylpropanoid- derived natural products: Part I: Chemical diversity, impacts on plant biology and human health, Biotechnol. J., 2, pp. 1214-1234

Soleas, J. G., Diamandis, P. E., Goldberg, M. D., (1997), Resveratrol: A Molecule whose time has come? And gone?, Clinical Biochemistry, /vol.30, No. 2, pp. 91-113

OIV- International organization of vine and wine  
[www.oiv.int](http://www.oiv.int)