

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ – ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΗΤΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ :
ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΙ
ΑΝΤΙΘΡΕΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : ΤΟΥΝΤΑ ΔΗΜΗΤΡΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : ΨΑΡΟΥΔΑΚΗ ΑΝΤΩΝΙΑ

ΣΗΤΕΙΑ 2005

**TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF CRETE
DEPARTMENT OF NUTRITION AND DIETETICS**

DIPLOMA WORK

SUBJECT

**NUTRITIOUS VALUE OF WINE: ANTIOXIDANTS AND POSSIBLE
ANTINUTRITIOUS FACTORS**

STUDENT : TOUNTA DIMITRA

SUPERVISOR: PSAROUDAKI ANTONIA

SITIA 2005

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτριά μου κ. Ψαρουδάκη Αντωνία για την πολύτιμη βοήθεια και συνεργασία της στην διεξαγωγή αυτής της πτυχιακής εργασίας καθώς και τους γονείς μου για την ψυχολογική και οικονομική υποστήριξή τους.

Επιπλέον, ευχαριστώ για την βοήθειά τους τον Dr. Χλωρό Γεώργιο, τον οινολόγο Τσαπουρνιώτη Γιώργο, τον θείο μου Ταμπάκη Βαγγέλη για την ηλεκτρονική κυρίως υποστήριξη της εργασίας μου, καθώς και τον Παναγιώτη Βασιλόπουλο από το νοσοκομείο Ναυπλίου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Στην εργασία αυτή, γίνεται μια ανασκόπηση στην σπουδαιότητα που είχε ο οίνος από την αρχαιότητα έως σήμερα για την Ελλάδα και πώς αυτός επηρέασε τον υπόλοιπο κόσμο πολιτισμικά, πολιτικά και οικονομικά.

Ο οίνος στο πρότυπο της Μεσογειακής Διατροφής και επομένως στην Μεσογειακή Πυραμίδα, κατέχει ιδιαίτερη θέση και επηρεάζει την διατροφή και την υγεία του ανθρώπου. Το κρασί διακρίνεται σε λευκό ή κόκκινο και στο καθένα προσδίδονται ξεχωριστές ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία. Με τον τρόπο αυτό η κατανάλωσή του προστατεύει την υγεία βάσει ποικίλων μελετών και κατεξοχήν της έρευνας που καλείται “ Γαλλικό Παράδοξο ” και συνδυάζεται με την Μεσογειακή Διατροφή και τις ευεργετικές ιδιότητες του κρασιού για την υγεία (συγκεκριμένα τις καρδιοπάθειες και την στεφανιαία νόσο).

Το κρασί συνδέεται στενά με το φαγητό, κυρίως στην ελληνική διατροφική παράδοση. Είναι σημαντικός ο συνδυασμός των φαγητών με το κατάλληλο κρασί, καθώς και η χρήση του ως συστατικό σε πολλές συνταγές της ελληνικής κουζίνας.

Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην χημική σύσταση του κρασιού και τον μεταβολισμό των συστατικών του στον ανθρώπινο οργανισμό. Ποικίλες είναι και οι επιδράσεις του κρασιού στην υγεία.

Επιδράσεις στα προϊόντα της αμπέλου, παρουσιάζει και το περιβάλλον (UV ακτινοβολία, τροποσφαιρικό όζον). Αυτοί οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, επηρεάζουν και μεταβάλλουν την σύνθεση των θρεπτικών συστατικών της αμπέλου και κατά συνέπεια του κρασιού ανάλογα με το βαθμό επίδρασής τους.

Τέλος, αντίστοιχες επιδράσεις στην άμπελο και τα προϊόντα της, ασκούν άλλοι αντιθρεπτικοί – τοξικοί παράγοντες όπως είναι τα φυτοφάρμακα και τα προσθετικά. Περιγράφεται η χρήση των φυτοφαρμάκων στην καλλιέργεια της αμπέλου και οι υπολειμματικότητες αυτών στον οίνο, καθώς και προβλήματα και επιδράσεις από τα φυτοφάρμακα στην οινοποίηση. Επιπλέον, γίνεται αναφορά των συντηρητικών των οίνων, οι κατηγορίες και η χρήση τους.

SUMMARY OF DISSERTATION

The aim of this essay is to highlight both the significance and the development of the wine production in Greece and to show how it has influenced the rest of the world culturally, politically and economically from the ancient years until nowadays.

According to the Mediterranean Alimentation Pyramid, the wine plays an important role in people's diet and in their health as a whole. In particular, wine is divided into two categories, the white and the red one, each of which has distinct benevolent qualities on human health. In accordance with various researches –the quintessential among them being called “French Paradox-, wine consumption can be used to predict the death rate in human organisms and it can also be interrelated with heart diseases and the coronary thrombosis.

In the Greek tradition, wine is interconnected with food. In fact, the combination of food with wine is of paramount importance and that is the basic reason why it is used as an ingredient in many Greek recipes.

Furthermore, this essay reports on the chemical substance of the wine and the metabolism of its components in human organisms. In fact, there are a number of advantages that the wine has on our health.

Various environmental factors, such as UV radiation and ozone, can affect the grapevines and these can in their turn affect and alter the synthesis of the grapes and thus of the wine itself, a change that is always analogous to the degree of factors' influence.

The same harmful effects can be caused by various factors, such as pesticides and preservatives. The essay describes the use of pesticides for the grape-cultivation and their residues in the wine. Finally, reference is made on the various categories of the preservatives and their use.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

ΟΙΝΟΣ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟ ΚΡΑΣΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΟΥΖΙΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
-----------------------	----------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.1 Ιστορική αναδρομή.....	2
1.2 Ο οίνος στην μυθολογία στην ζωή και την διατροφή των αρχαίων Ελλήνων.....	3
1.3 Οι Βυζαντινοί χρόνοι	6
1.4 Τουρκοκρατία	8
1.5 Το κρασί στη Νεώτερη και Σύγχρονη Ελλάδα.....	9
1.6 Η αμπελοκαλλιέργεια και η κατανάλωση κρασιού στον κόσμο.....	12
1.7 Η Ευρώπη, τα κρασιά της και η θέση που κατέχουν στη διεθνή αγορά του κρασιού	15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Ο ΟΙΝΟΣ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

2.1 Λευκό ή κόκκινο κρασί ;	19
2.2 Στο φαγητό	19
2.3 Κρασί – Δείκτης θνησιμότητας	20
2.4 « Γαλλικό Παράδοξο »	20
2.5 Μεσογειακή διατροφή και γαλλικό παράδοξο	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΦΑΓΗΤΟ

3.1 Κανόνες	31
3.2 Θαλασσινά και κρασί	32
3.2.1 Οστρακόδερμα και μαλάκια	32
3.2.2 Ψάρια	33
3.3 Κρέας και κρασί	33
3.4 Τυριά, αλλαντικά και κρασί	34
3.4.1 Τυριά	34
3.4.2 Αλλαντικά	35
3.5 Συνοδευτικά τρόφιμα	36
3.5.1 Το ψωμί	36
3.5.2 Οι σαλάτες	36
3.5.3 Τα μαγειρεμένα λαχανικά	36
3.5.4 Φρούτα	37
3.5.5 Γλυκά	37
3.5.6 Ζυμαρικά	37
3.5.7 Σούπες	38
3.5.8 Αυγά	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΕ ΚΡΑΣΙ..... 39

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

ΤΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	61
1.1 Ενεργειακό δυναμικό αλκοόλης	61
1.2 Μεταβολισμός της αλκοόλης	61
1.3 Συστατικά του κρασιού και επίδρασή τους στον ανθρώπινο οργανισμό	66
1.4 Οι πολυφαινόλες	73
1.4.1 Ανεύρεση στη φύση των πολυφαινολών γενικά	73
1.4.2 Κατηγορίες και χημικοί τύποι	76
1.4.3 Απλές Φαινόλες και Φλαβονοειδή	79
1.4.4 Ανθοκυάνες	82
1.4.5 Ταννίνες	84
1.4.5.1 Υδρολυόμενες ταννίνες	85
1.4.5.2 Συμπυκνωμένες ταννίνες	85
1.5 Φυσιολογικές δράσεις των πολυφαινολών γενικά	89
1.6 Αντιοξειδωτική δράση	90
1.7 Μέθοδοι προσδιορισμού αντιοξειδωτικής δράσης	93
1.8 Μεταβολισμός των πολυφαινολών	94
1.9 Θετική επίδραση φαινολικών συστατικών	97

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

2.1 Θετική επίδραση της αλκοόλης του κρασιού	99
2.2 Κρασί και καρδιαγγειακές παθήσεις	101
2.3 Κρασί και εγκεφαλοπάθειες – νευροπάθειες	130
2.4 Κρασί και καρκίνος	133
2.5 Κρασί και νευρικό σύστημα	139
2.6 Κρασί και πεπτικό σύστημα	140
2.7 Κρασί και μολυσματικές γαστροεντερικές παθήσεις	142
2.8 Κρασί και πέτρα στα νεφρά	145
2.9 Κρασί και αρθρίτιδα	147
2.10 Κρασί και οστεοπόρωση	148
2.11 Κρασί και διαβήτης	148
2.12 Κρασί και παθήσεις ματιών	149
2.13 Κρασί και ραδιενέργεια	149
2.14 Οι δυσμενείς επιπτώσεις της αλκοόλης στο έμβρυο	150
2.15 Συμπεράσματα και συζήτηση	153

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΤΡΟΠΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΟΖΟΝ

1.1 Όζον	157
1.2 Τροποσφαιρικό όζον	158
1.3 Παραγωγή όζοντος στην τροπόσφαιρα	159
1.4 Φυτά και όζον	159
1.5 Προτεινόμενα κρίσιμα επίπεδα του τροποσφαιρικού όζοντος	160
1.6 Χρήση του όζοντος στην οινοποιία	162
1.7 Ο μεταβολισμός των φαινολών επηρεάζεται διαφορετικά από το όζον σε δύο βαθμίδες κυττάρου από το φύλλο του σταφυλιού (<i>Vitis vinifera</i> L.)	162

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : UV ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

2.1 Η UV ακτινοβολία και οι υποδιαίρεσεις της	164
2.2 <u>Οι επιπτώσεις των αυξανόμενων επιπέδων υπερϊώδους ακτινοβολίας στη φυσιολογία των αμπέλων και τη σύνθεση των σταφυλιών</u>	165
2.3 UV και καροτινοειδή	168
2.4 Η επίδραση της UV ακτινοβολίας στα σταφύλια και τις πολυφαινόλες	169
2.4.1 Ακτινοβόληση με UV-C των σταφυλιών “ Monastrell ”	171
2.4.2 Η εξέλιξη των στυλβενίων κατά τη διάρκεια της παραδοσιακής maceration	173
2.5 Η επίδραση του UV φωτός στην επιτάχυνση της αμάυρωσης του κρασιού και στην ποιότητά του	177
2.5.1 Πώς η UV επιδρά στο χρώμα του κρασιού	181
2.5.2 <u>Πολυφαινολικές ενώσεις</u>	181
2.5.3 Πτητικές ενώσεις	182
2.5.4 Εστέρες και οξέα	182
2.5.5 Αλκοόλες	183
2.5.6 Αλδεΐδες και κετόνες	183
2.5.7 PCA (Ανάλυση Κυρίων Τμημάτων)	183

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

ΑΛΛΟΙ ΑΝΤΙΘΡΕΠΤΙΚΟΙ – ΤΟΞΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΣΤΑΦΥΛΙ – ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ

1. Γενικά περί Γεωργικών Φαρμάκων	184
2. Βασικές κατηγορίες Γεωργικών Φαρμάκων	186
3. Χρήση φυτοφαρμάκων στο σταφύλι.....	188
4. Υπολειμματικότητες	193
4.1 Το πρόβλημα των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα	193
4.2 <u>Ο φελλός των εμφιαλωμένων κρασιών δύναται να περιέχει υπολείμματα φυτοφαρμάκων</u>	195
5. Προβλήματα και επιδράσεις από τα φυτοφάρμακα στην οινοποίηση	196
5.1 <u>Φυτοφάρμακα στις ζυμωτικές διαδικασίες του κρασιού</u>	197
5.2 Οινοπνευματώδης ζύμωση	197
5.3 Μηλογαλακτική ζύμωση	198
6. <u>Μέγιστα όρια υπολειμμάτων (MRLs)</u>	198

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ – ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

1. Τα συντηρητικά στους οίνους	199
2. <u>Κατηγορίες των συντηρητικών των οίνων</u>	<u>199</u>
3. <u>Χρήση των συντηρητικών των οίνων</u>	<u>201</u>
3.1 Θειώδης ανυδρίτης	201
3.2 Δράσεις του θειώδη ανυδρίτη	202
3.2.1 Αντιμικροβιακή δράση	202
3.2.2 Αντιοξειδωτική δράση	203
3.3 Χρήση του θειώδη ανυδρίτη στη συντήρηση του κρασιού	203
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	206
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	208

ΕΝΟΤΗΤΑ 1

ΟΙΝΟΣ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΟ ΚΡΑΣΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΟΥΖΙΝΑ

**(Ιστορική αναδρομή, ο οίνος στην πυραμίδα της
Μεσογειακής διατροφής, παραδοσιακές συνταγές)**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η άμπελος υπήρχε ένα εκατομμύριο χρόνια προ Χριστού και έπαιξε σημαντικό ρόλο στην ιστορία της ανθρωπότητας. Η καλλιέργειά της συμβάδισε με την εξάπλωση των πολιτισμών του μεσογειακού χώρου από την Μέση Ανατολή ως την Ελλάδα. Αργότερα, ακολουθώντας την εξάπλωση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, παρουσιάζεται στην Ιταλική Χερσόνησο, στην Ιλλυρία, στην Γερμανία και στην Ισπανία.

Κατά τον 17^ο αιώνα εμφανίζονται τα πρώτα ουσιαστικά ίχνη εμπορικής οργάνωσης των αμπελουργών και Οινοπαραγωγών και έπειτα από πρωτοβουλία μεγάλων κτημάτων που ανήκαν σε ευγενείς ή σε θρησκευτικές οργανώσεις. Μόνον κατά το τέλος του 19^{ου} αιώνα εμφανίζεται στις μεγάλες αγορές οίνου ένας καινούριος γεωργικός θεσμός: “ Ο συνεταιρισμός στον τομέα της Οινοπαραγωγής ”.

Σήμερα υπάρχουν 10 εκατομμύρια στρέμματα αμπελώνων στον κόσμο που κατανέμονται ανάμεσα σε πενήντα περίπου χώρες. Κατά το τέλος του 20^{ου} αιώνα η παραγωγή κρασιού ξεπέρασε τα 300 εκατομμύρια εκατόλιτρα. Η κατανάλωση κρασιού όμως μειώθηκε και ιδιαίτερα στις χώρες παραγωγής του η μείωση στην κατανάλωση κρασιού οδήγησε σε αναδιαρθρώσεις των καλλιεργειών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η ευρωπαϊκή ήπειρος που κατέχει το 70% της παγκόσμιας αμπελουργικής έκτασης καλύπτει από μόνη της το 80% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής οίνου.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ποσοστό της παγκόσμιας έκτασης αμπελώνων και παράγει το μισό περίπου της παγκόσμιας παραγωγής οίνου ποιότητας ^[1].

Στις μέρες μας πλήθος μελετών, εργαστηριακών και επιδημιολογικών ερευνών, έδειξαν ότι η κατανάλωση του κρασιού σε μέτριες ποσότητες δρα ευνοϊκά στην υγεία και κυρίως στην πρόληψη παθογενειών του ανθρώπινου οργανισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η καταγωγή του αμπελιού ως φυτού, είναι παλαιότερη του ανθρώπου. Δεν γνωρίζουμε όμως σε ποια ιστορική στιγμή “ φτιάχτηκε ” και άρχισε να καταναλώνεται το κρασί. Κουκούτσια σταφυλιών που βρέθηκαν μέσα στις σπηλιές των προϊστορικών ανθρώπων μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το κρασί ίσως να είναι πιο παλιό από την Ιστορία. Οι γραπτές αναφορές των λαών του Καυκάσου, της Μεσοποταμίας, της Αιγύπτου και πιο πρόσφατα των αρχαίων Ελλήνων αναφέρονται στο κρασί και το συνδέουν με τους θεούς. Σίγουρα πάντως οι ρίζες της γέννησής του χάνονται στα βάθη των αιώνων τουλάχιστον 2000 χρόνια πριν από τη γέννηση του Χριστού ^[2].

Η αρχαιότερη νομοθεσία για το κρασί γράφτηκε το 1700 π.Χ., από τον Βαβυλώνιο βασιλιά Χαμουραμί. Καθόριζε την τιμή πώλησής του καθώς και την περίοδο που επιτρέπεται να καταναλώνεται την εποχή του τρύγου. Την ίδια περίπου εποχή, μας βεβαιώνουν οι μύθοι, το κρασί καταναλωνόταν και στην αρχαία Κίνα ^[2].

Στην Ελλάδα δεν είναι ακριβώς γνωστό πότε άρχισε η καλλιέργεια του αμπελιού, ίσως γύρω στο 15^ο αιώνα π.Χ.. Δεν υπάρχει επίσης συμφωνία για το ποιο δρόμο ακολούθησε για να φτάσει στην πατρίδα μας. Άλλοι λένε ότι ήρθε από τη Φοινίκη μέσω Κρήτης στη Νάξο και ύστερα στην υπόλοιπη Ελλάδα. Άλλοι δίνουν την προτεραιότητα στην Αιτωλία και άλλοι στη Θράκη. Είτε από τον ένα δρόμο είτε από τον άλλο, η αμπελοκαλλιέργεια εξαπλώθηκε γρήγορα σε ολόκληρη την Ελλάδα και κατέκτησε σημαντική θέση στην οικονομία του τόπου, πράγμα που μαρτυρούν και τα πολυάριθμα νομίσματα με απεικονίσεις σταφυλιών ^[3].

Γνωστά κρασιά της αρχαίας Ελλάδας υπήρξαν πολλά. Από διάφορες πηγές έχουν καταγραφεί περίπου τριάντα. Ο Ισμαρικός ή Μαρώνειος, το μαύρο γλυκό κρασί που μέθυσε τον κύκλωπα Πολύφημο και έδωσε την ελευθερία στον Οδυσσέα και τους συντρόφους του, τα γλυκά και μαλακά κρασιά της Θήρας και της Κρήτης, οι λεπτότατοι οίνοι της Κύπρου και της Ρόδου, οι φαρμακευτικοί της Πισιδίας, οι

μελισσόχρωμοι και γλυκοί της Φρυγίας, ο χαριέστατος εις παλαιώσιν Κερκυραϊκός, ο υπνωτικός Θάσιος, ο Κνίδιος, “αίματος γεννητικός”, οι ευώδεις της Λέσβου, ο ονομαστός Αρτιούσιος της Χίου και πολλοί άλλοι που υμνήθηκαν από τους ποιητές της εποχής εκείνης. Είχε μάλιστα επινοηθεί από τους Αρχαίους Έλληνες για πρώτη φορά η έννοια της ονομασίας προέλευσης. Έτσι έχουμε δει κείμενα περιγραφής διαφόρων τοπικών οίνων: το Χίο οίνο (τον άριστον των άλλων οίνων), το Λέσβιο οίνο (τον εύπνουν), το Μενδήσιο οίνο (τον λευκόν και αυστηρόν), το Θάσιο οίνο (τον ευώδη). Η πρώτη ιστορικά Ονομασία Προελεύσεως που έχει ανακαλυφθεί είναι ελληνική, προέρχεται από την Ικαρία και είναι ο λεγόμενος Πράμνιος Οίνος. Το όνομά του το οφείλει στην τοποθεσία “ Πράμνια πέτρα ” του οικισμού Οινόη (σημερινή κοινότητα Εύδηλος) της Ικαρίας. Μέχρι και σήμερα στην Ικαρία ονομάζουν πράμνιο οίνο ένα κόκκινο ξηρό κρασί τους, το οποίο ορισμένοι έθαβαν σε πήλινα δοχεία μέσα στο χώμα, όπως οι Αρχαίοι Έλληνες, μέχρι και τη δεκαετία του 1980 ^[3].

Σίγουρα οι μεγαλύτεροι οινοποιοί υπήρξαν οι Έλληνες, από την εποχή που το ανήσυχο εμπορικό πνεύμα τους, τους έφερε σε επαφή με τους Αιγυπτίους και τους Φοίνικες από τους οποίους πήραν την τέχνη του κρασιού. Η μετακίνησή τους για εμπορικούς σκοπούς, και η δημιουργία αποικιών στα παράλια της Μεσογείου έβαλε τις ρίζες της σύγχρονης αμπελουργίας και έκανε το κρασί γνωστό σε ολόκληρη την Νότια Ευρώπη. Χώρες οι οποίες σήμερα θεωρούνται ότι έχουν παράδοση στην παραγωγή κρασιών (Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία), χρωστάνε πολλά σε αυτούς τους ακούραστους εμπόρους ^[3].

1.2 Ο ΟΙΝΟΣ ΣΤΗΝ ΜΥΘΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΖΩΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

Το κρασί ήταν βασικό στοιχείο της διατροφής των αρχαίων Ελλήνων και συμμετείχε σε όλα τα γεύματα της ημέρας. Ο Αθηναίος, πριν βγει από το σπίτι του, με το θαμπό ακόμα φως της αυγής, έτρωγε κάτι. Το λιτό αυτό γεύμα λεγόταν “ακράτισμα”. Σε μέρη της Κρήτης ακόμα και μέχρι σήμερα βουτούν το παξιμάδι στο κρασί και ξεκινάνε για τα χωράφια. Ήταν συνήθως λίγο κριθαρένιο ή σταρένιο ψωμί σε λίγο

ανέρωτο κρασί (άκρατος οίνος). Το μεσημεριανό ήταν επίσης λιτό και συνοδευόταν πάλι από λίγο κρασί. Το κυριότερο γεύμα της ημέρας ήταν αναμφισβήτητα το δείπνο και το πιο ευχάριστο είδος δείπνου ήταν το συμπόσιο ^[4].

Η κύρια σημασία της λέξης συμπόσιο είναι “ συγκέντρωση ανθρώπων που πίνουν μαζί ”. Κάθε συμπόσιο ενός ιδιώτη ή ενός συλλόγου γινόταν σε δύο διαδοχικούς χρόνους: πρώτα ικανοποιούσαν την πείνα τους με το καθαυτό γεύμα και μετά έπιναν ποτά, κυρίως κρασί. Το δεύτερο, χρονικά, μέρος ήταν κάθε άλλο παρά δεύτερο, αφού αυτό έδωσε το όνομά του στο συμπόσιο και, κανονικά, κρατούσε πολύ περισσότερο από το πρώτο μέρος. Κατά τη διάρκεια του φαγητού μπορούσαν να πιουν αν ήθελαν, ενώ κατά τη διάρκεια της οινοποσίας συνέχιζαν να μασουλάνε φρούτα, ξερούς καρπούς, γλυκά, κουκιά ή στραγάλια, που ονόμαζαν “τραγήματα”.

Το δείπνο αρχίζει, συνήθως, με το πρόσωμα, λέξη που θα μπορούσαμε ίσως να τη μεταφράσουμε σαν “ απεριτίφ ”. Είναι μια κούπα αρωματισμένο κρασί, που το πίνουν ο ένας μετά τον άλλο, πριν αρχίσουν να τρώνε. Οι καλεσμένοι για το καθαυτό συμπόσιο, έρχονται μετά το δείπνο. Αρχίζουν να πίνουν, αφού πρώτα κάνουν τις συνηθισμένες σπονδές για να τιμήσουν τους θεούς και κυρίως το Διόνυσο που έδωσε το κρασί στους ανθρώπους. Συνήθως, όταν το συμπόσιο τελειώνει, όλοι είναι μεθυσμένοι ^[5, 6].

Οι Αρχαίοι Έλληνες θεωρούσαν το κρασί αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής τους. Αυτό επιβεβαιώνεται από μια σειρά θεότητες που επινόησαν, με κεντρικό πρόσωπο το Διόνυσο. Ο Διόνυσος ήταν ο θεός της γονιμότητας, του κρασιού και του θεάτρου. Πατέρας του ήταν ο Δίας και μητέρα του η Σεμέλη, κόρη του Κάδμου, βασιλιά της Θήβας. Ο Δίας ερωτεύτηκε τη Σεμέλη και υποσχέθηκε να πραγματοποιήσει κάθε της επιθυμία. Αυτή ακριβώς την υπόσχεση εκμεταλλεύτηκε η ζηλόφθονη Ήρα, η οποία πείθει τη Σεμέλη να ζητήσει από το Δία να φανερωθεί μπροστά της σε όλο του το μεγαλείο. Ο Δίας ήταν διστακτικός, η Σεμέλη όμως του θύμισε την υπόσχεσή του και τελικά ο Δίας πείσθηκε. Η εμφάνιση του Δία ήταν συγκλονιστική. Εμφανίστηκε στο άρμα του με τρομερές βροντές, αστραπές και δυνατό φως. Η Σεμέλη, θνητή καθώς ήταν, δεν μπόρεσε να αντέξει σε αυτό το τρομερό θέαμα και κήκε. Ο Δίας όμως πρόλαβε και πήρε από τα σπλάχνα της τον καρπό του παράνομου δεσμού τους, που ήταν ήδη έμβρυο 6 μηνών. Πολύ γρήγορα και χωρίς να μάθει τίποτα η Ήρα έβαλε το έμβρυο μέσα στο μηρό του. Όταν ήρθε η ώρα, ο Δίας έκοψε τα ράμματα και έτσι γεννήθηκε ο Διόνυσος. Το μίσος της Ήρας δεν έσβησε με το θάνατο της Σεμέλης αλλά στράφηκε προς το παιδί. Ο Διόνυσος για να γλιτώσει από τη μανία της Ήρας,

αναγκάζεται να φεύγει διαρκώς και να κρύβεται σε βουνά και δάση. Μόνιμοι σύντροφοί σε αυτή την ατελείωτη φυγή οι Σάτυροι, οι Σειληνοί, οι Μαινάδες και οι Πάνες. Οι Μαινάδες ήταν γυναίκες που τις έχει καταλάβει η “μανία” του Διονύσου. Υπονοείται έτσι η έκσταση και η κατάσταση μέθης που έρχεται με την υπερβολική κατανάλωση κρασιού. Ο Διόνυσος, με το κρασί κατάφερε να συμφιλιώσει τον Ήφαιστο με την Ήρα και να συμφιλιωθεί και αυτός μαζί της. Αυτά αντανakλούν την πεποίθηση των Αρχαίων Ελλήνων ότι το κρασί δρα καταλυτικά στην επικοινωνία των ανθρώπων, γι’ αυτό συμφιλιώνει ακόμα και θεούς. Παράλληλα, ο Διόνυσος ήταν πολύ αγαπητός στους απλούς ανθρώπους γιατί έδινε λύσεις στα καθημερινά τους προβλήματα. Ήταν ο πρώτος που σκέφτηκε να ζέψει βόδια στο άροτρο και απάλλαξε έτσι από αυτή την κοπιαστική δουλειά τους ανθρώπους [7].

Σε όλη την αρχαιότητα η πίεση των σταφυλιών για την παραλαβή του πρώτου μούστου (πρόδρομου) γινόταν με τα πόδια στα γνωστά μας πατητήρια. Τα σταφύλια τα πατούσαν με συνοδεία μουσικής [4]. Το κρασί, εκτός από τη χρήση του για την τέρψη των ανθρώπων, εχρησιμοποιείτο από αρχαιοτάτων χρόνων ως φαρμακευτική ουσία: Ιατρικές δίαιτες, παραγωγή φαρμάκων, πλύση τραυμάτων ήταν μερικές από τις χρήσεις του κρασιού [4].

Η τεράστια οικονομική σημασία του κρασιού είχε ως αποτέλεσμα τη νομοθετική του προστασία. Η έντονη εξαγωγική δραστηριότητα των Ελλήνων, όσον αφορά το κρασί, αποδεικνύεται λοιπόν από τα ευρήματα των ναυαγίων στη Μεσόγειο που βρίθουν από πιθάρια, αγγεία και αμφορείς. Αλλά και οι Έλληνες άποικοι αναπτύσσουν έντονη δραστηριότητα. Το ιδιαίτερα ανθηρό για την Ελλάδα εμπόριο του κρασιού άρχισε να συναντά προβλήματα κατά το 2^ο π.Χ. αιώνα, όταν οι τιμές έπεσαν χαμηλά, έγινε ασύμφορη η αμπελοκαλλιέργεια και μειώθηκαν σταδιακά οι εξαγωγές. Παρόλα αυτά η καλή φήμη του ελληνικού κρασιού συνέχισε να υπάρχει ακόμα και κάτω από αυτές τις συνθήκες [4].

Στα ελληνιστικά χρόνια τα κέντρα παραγωγής κρασιού πολλαπλασιάστηκαν και το εμπόριο διευρύνθηκε. Παρόλο ότι τα κρασιά του Βόρειου Αιγαίου εξακολουθούν να φημίζονται για την ποιότητά τους, δεν μπορούν να συναγωνιστούν τα νέα κρασιά, αν και κατώτερης ποιότητας, που βγαίνουν στην αγορά, όπως αυτά των Δωδεκανήσων. Αμφορείς της Κω, αλλά κυρίως της Ρόδου, έχουν βρεθεί σε εκατοντάδες αρχαιολογικούς χώρους γύρω από το Δούναβη, τον Εύξεινο Πόντο, ολόκληρη τη Μεσόγειο, ακόμα και μέχρι τις Ινδίες. Τους δυο τελευταίους αιώνες της ελληνιστικής περιόδου, το ιταλικό κρασί κατέλαβε σημαντική θέση στο εμπόριο, σε όλη τη

Μεσόγειο. Η παρουσία του και στον ελληνικό χώρο ήταν ιδιαίτερα αισθητή στην Αθήνα ^[4].

1.3 ΟΙ BYZANTΙΝΟΙ ΧΡΟΝΟΙ

Το 146 π.Χ. η Ελλάδα κατακτήθηκε από τους Ρωμαίους. Ήταν φυσικά και το τέλος της ελληνικής κυριαρχίας στο χώρο του κρασιού. Τα ελληνικά κέντρα εμπορίου έπεσαν σε παρακμή και τη θέση τους πήραν τα ρωμαϊκά. Παρά το ότι το εμπόριο του κρασιού έσβησε, η τεχνική και οι γνώσεις των Ελλήνων αμπελουργών-οινοποιών άρχισαν, μέσω των Ρωμαίων, να διαδίδονται και να εφαρμόζονται και σε άλλες χώρες [9, 10].

Τα ελληνικά κρασιά παρέμεναν τα πιο φημισμένα και για λόγους ανταγωνισμού αλλά και σπανιότητας τα πιο ακριβά. Αναφέρεται ότι ο Καίσαρας για να ευχαριστήσει πολλές φορές αξιωματούχους της Ρώμης, τους προσέφερε ελληνικά κρασιά.

Κατά τη διάρκεια της ρωμαϊκής κυριαρχίας, η αμπελουργία αλλά και η οινοποίηση, βασίζονταν σε ελληνικές μεθόδους με μικρές παραλλαγές. Πολλοί Χριστιανοί ιερείς της εποχής εκείνης αναπτύσσουν μόνοι τους το δικό τους αμπελώνα και φτιάχνουν λίγο κρασί για τις ανάγκες των θρησκευτικών τελετών. Την εποχή εκείνη οι Γάλλοι και οι Ισπανοί βελτίωσαν το άρωμα και τη γεύση του κρασιού και ανέπτυξαν νέες αμπελουργικές και οινοποιητικές τεχνικές ^[2, 4].

Κατά τη βυζαντινή περίοδο, η αμπελουργία στο μεγαλύτερό της μέρος γινόταν από μοναχούς. Στις συνήθειες των βυζαντινών, σχετικά με το κρασί, βρίσκει κανείς αρκετές διαφορές σε σχέση με τους αρχαίους. Οι βυζαντινοί δεν αραιώναν το κρασί με νερό και μάλιστα το έπιναν ζεστό, συνήθεια ου αποτελούσε δείγμα πολυτέλειας. Συνήθιζαν επίσης να καταναλώνουν ορισμένες τροφές πριν το κρασί για να μην μεθούν εύκολα, όπως ωμό λάχανο και πικραμύγδαλα ^[9].

Τα ονομαστά βυζαντινά κρασιά προέρχονται από διάφορες περιοχές της αυτοκρατορίας αλλά κυρίως από τα νησιά. Είναι τα κρασιά της Θάσου, της Χίου, της Μυτιλήνης, της Ικαρίας, της Ρόδου, της Κω, της Εύβοιας, της Σάμου, της Νάξου, το γλυκό κρασί της Κρήτης και αργότερα το “ αθήριν ” από τα ομώνυμα σταφύλια που μέχρι σήμερα διατηρούν την ίδια ονομασία, της Σαντορίνης και της Καρπάθου.

Ακόμα, ονομαστά ήταν τα κρασιά της Θράκης όπως ο Μαρώνειος οίνος και τα λεπτά κρασιά της Κύπρου ^[9].

Εκείνη την εποχή, ο Διόνυσος βρισκόταν υπό διωγμό. Παρά τη νομοθεσία οι Βυζαντινοί κράτησαν τα έθιμα για πολύ καιρό. Σιγά-σιγά οι αμπελώνες άρχισαν να περνάνε στην ιδιοκτησία της εκκλησίας, η οποία διάθετε μεγάλο πλούτο και μπορούσε να κατασκευάζει πολύ σύγχρονα οινοποιία, βελτιώνοντας διαρκώς την ποιότητα του κρασιού ^[4].

Κατά την περίοδο των μέσων βυζαντινών χρόνων αλλά και πολύ αργότερα, το πιο φημισμένο κρασί, περιζήτητο σε όλο τον κόσμο, ήταν της Μαλβαζίας (Μονεμβασιάς), ο μαλβουζίας ή μαλβαζίας οίνος. Το κρασί παρασκευαζόταν στο τρίγωνο Θήρας, Κρήτης και Μονεμβασιάς (κυρίως στην Κρήτη) και αποτελούσε αντικείμενο πανευρωπαϊκού εμπορίου. Πλοία από την Γαλλία, τη Γερμανία, την Αγγλία και την Ιταλία έφταναν στα λιμάνια της Κρήτης με σκοπό να φορτώσουν μαλβαζία. Η φήμη του κρασιού αυτού διατηρήθηκε μέχρι και τον 19^ο αιώνα. Όταν όμως ο Εδμόντος Αμπού αναζήτησε μαλβαζία μεταβαίνοντας στη Μονεμβασιά, οι κάτοικοι της περιοχής είχαν ήδη εγκαταλείψει την αμπελοκαλλιέργεια.

Υπάρχουν και άλλες απόψεις σχετικά με την προέλευση του ονόματος αυτού του κρασιού. Μια από αυτές λέει ότι το όνομα δεν προέρχεται από τη Μονεμβασιά αλλά από το Μαλεβίζι που είναι επαρχία της Κρήτης ^[4].

Κατά το Γάλλο προσκυνητή Thevet, η ονομασία έχει χιώτικη προέλευση, από την Αριουσία, πετρώδη αμπελόφυτη περιοχή της Χίου. Έτσι, τα ονόματα με τα οποία ήταν γνωστό αυτό το κρασί ήταν τα εξής: Malfaticum, vinum arvisium, malvasia, malvoisie. Για τους προσκυνητές προς τους Αγίους Τόπους, υπήρχε στο συμφωνητικό μεταφοράς τους ρητή υποχρέωση του πλοιοκτήτη να προσφέρει στη διατροφή των επιβατών και ένα ποτήρι μαλβαζία κάθε μέρα πριν από το πρωινό.

Ο μαλβαζίας παραγόταν κυρίως στην Κρήτη. Στο Χάντακα και το κρασί “μαλβιζία ντι κάντια” ήταν η τοπική “σπεσιαλιτέ”. Στο Ρέθυμνο έβλεπε κανείς κατά μήκος της ακτής μεγάλα καζάνια στα οποία έβραζαν το μαλβαζία που προοριζόταν για εξαγωγή, για να μην ξινίζει και αλλοιώνεται κατά τη μεταφορά. Σε όλη την Κρήτη, ακόμα και οι γυναίκες έπιναν μαλβαζία και μάλιστα ανέρωτο ^[4].

1.4 ΤΟΥΡΚΟΚΡΑΤΙΑ

Η άμπελος επί Ενετοκρατίας στα νησιά του Ιονίου κατείχε σημαντική θέση στην οικονομία και κατά την καθιέρωση του στρεμματικού φόρου, το 1665, αποτελούσε αντικείμενο αποδοτικής φορολογίας. Ωστόσο η καλλιέργεια της αμπέλου, και περισσότερο των άλλων γεωργικών ειδών, παραμελήθηκε όταν οι νησιώτες στράφηκαν στην καλλιέργεια της σταφιδαμπέλου από την οποία είχαν μεγαλύτερα κέρδη ^[1,2].

Ένας άλλος κίνδυνος, που υπήρχε και από τον οποίο το κρασί δεν μπόρεσε να ξεφύγει ήταν η τοκογλυφία που οργιάζε την εποχή εκείνη. Μετά από πολλές ταλαιπωρίες, η κοινωνία βρήκε πραγματικά ανακούφιση από τους τοκογλύφους, όταν ιδρύθηκε το πρώτο ενεχυροδανειστήριο στη Ζάκυνθο ^[1,2].

Στην Πελοπόννησο παραγόταν κρασί το οποίο διαδραμάτιζε σημαντικό ρόλο. Όπως αναφέρεται σε συγγράμματα παλαιότερων μελετητών του θέματος, κατά μια τούρκικη εισβολή το 1458 στην Πελοπόννησο, αυτή βρέθηκε σε εξαιρετική γεωργική και κτηνοτροφική ακμή ^[1,2].

Επί Τουρκοκρατίας όμως η αμπελουργία βρίσκεται σε μαρασμό, για αυτό όταν ήρθαν οι Ενετοί στην Πελοπόννησο (1685-1715) και βρήκαν τόσο παραμελημένη την καλλιέργεια της αμπέλου, επιμελήθηκαν οι ίδιοι για την ανάπτυξη αυτής, φέρνοντας κλήματα από την Γαλλία, την Ιταλία και τα νησιά, για τη δημιουργία νέων φυτειών διότι τους ήταν αδιανόητο το ότι ενώ είχαν πρόσφορη γη για αμπελοφυτείες να αγοράζουν κρασί από το εξωτερικό. Χρειάστηκε όμως να περάσει πολύς χρόνος για να συνηθίσουν οι ξένοι, τον εγχώριο οίνο. Προς υποστήριξη της αμπελουργίας και της χρήσης του ντόπιου οίνου επιβλήθηκε βαρύ τέλος εισαγωγής στους ξένους οίνους ^[1,2].

Την ανάπτυξη της αμπελουργίας ωφελήθηκαν αργότερα και πάλι οι Τούρκοι, οι οποίοι λόγω της κακής συμπεριφοράς τους και λόγω της στείρας νοοτροπίας της Διοίκησης, έβλαψαν την εξέλιξη της γεωργίας γενικά. Ένα μικρό ποσοστό της γης καλυπτόταν από καλλιέργειες, στις οποίες το ύψος των αποδόσεων ήταν μικρό. Στην περιφέρεια της Κορώνης οι γεωργοί αναγκάστηκαν να προβούν στο ξερίζωμα των αμπελώνων διότι οι Τούρκοι άρπαζαν τα σταφύλια. Ωστόσο γινόταν μερική εξαγωγή προϊόντων, όπως από τον Πύργο στα νησιά του Ιονίου. Τα κύρια εξαγόμενα προϊόντα ήταν: κρασί, πρόβατα και όρνιθες ^[1,2,10].

1.5 ΤΟ ΚΡΑΣΙ ΣΤΗ ΝΕΩΤΕΡΗ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΛΛΑΔΑ

Στο τέλος αυτής της περιόδου, η Ελλάδα είχε έκταση 47.516 τετραγωνικά χιλιόμετρα, αποτελούμενη από την Πελοπόννησο, τη Στερεά, την Εύβοια, τα νησιά του Αργοσαρωνικού, τις Κυκλάδες και τις Σποράδες. Σε αυτό το χώρο, η άμπελος κάλυπτε έκταση 500.000 στρεμμάτων και η σταφίδα 154.000 στρέμματα. Η συνολική αυτή επιφάνεια, αποτελώντας το 21.4% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης στην Ελλάδα, κατέχει πρωταγωνιστικό ρόλο στη γεωργική οικονομία. Την περίοδο αυτή οι αμπελώνες είναι συγκεντρωμένοι κυρίως στα νησιά (43%), ενώ οι σταφιδάμπελοι στην Πελοπόννησο (87%) ^[10].

Στην πενήνταετία αυτή, η καλλιέργεια της αμπέλου διπλασιάστηκε, ενώ της σταφιδάμπελου αυξήθηκε κατά 3.5 φορές. Η θεαματική αύξηση της παραγωγής σταφίδας, άρχισε το 1878 και ήταν άμεσο αποτέλεσμα της φυλλοξήρας η οποία στο τελευταίο τέταρτο του 19^{ου} αιώνα κατέστρεψε τους γαλλικούς αμπελώνες. Έτσι, οι Γάλλοι έκαναν από την Ελλάδα τεράστιες εισαγωγές σταφίδας, όχι πλέον για κατανάλωση αλλά για την παραγωγή ξηροσταφιδίτη οίνου. Η εκπληκτική ζήτηση οδήγησε σε αύξηση των τιμών και στην εκρίζωση αμπελώνων (οιναμπέλων), ελαιώνων και καρποφόρων δέντρων για να φυτευτούν σταφιδάμπελοι.

Η επανασύνταξη των γαλλικών αμπελώνων, η θεσμοθέτηση δασμών στην εισαγωγή σταφίδας, η απαγόρευση στη Γαλλία παραγωγής ξηροσταφιδίτη οίνου και η καλλιέργεια της κορινθιακής σταφίδας στην Καλιφόρνια και την Αυστραλία, σήμαναν την ώρα της σταφιδικής κρίσης που ξέσπασε με εξευτελισμό των τιμών ^[10].

Το 1916 η αμπελοκαλλιέργεια περνάει τα 2.000.000 στρέμματα, φράγμα που ουδέποτε υπερέβη, ούτε και κατά τη σύγχρονη εποχή. Ωστόσο γύρω στα 1920 και μετά η έκταση της αμπέλου μειώνεται σημαντικά. Η μείωση αυτή οφείλεται σε καταστροφές από τη φυλλοξήρα. Η πρώτη παρουσία της φυλλοξήρας στην Ελλάδα καταγράφηκε το 1898 στην Πυλαία της Θεσσαλονίκης. Η εξέλιξη της ασθένειας ήταν ταχεία και καταστροφική για τους μακεδονικούς αμπελώνες. Έτσι, παρόλο ότι σε άλλες περιοχές της Ελλάδας η αμπελοκαλλιέργεια αυξανόταν, συνολικά υπήρξε μείωση αφού δεν έγινε δυνατό να αντισταθμιστούν οι καταστροφές στη Μακεδονία ^[10].

Κατά την τελευταία δεκαετία του μεσοπολέμου, η καλλιέργεια της αμπέλου σημειώνει σταθερή αύξηση και φτάνει το 1938 τα 1.850.000 στρέμματα. Σημαντική

αύξηση εμφανίζει ωστόσο και η σταφιδάμπελος. Η αμπελοκαλλιέργεια όμως, που το 1860 αντιπροσώπευε συνολικά το 21.4% της καλλιεργούμενης έκτασης σε επίπεδο χώρας, το 1937 δεν ξεπερνούσε το 11% ^[10].

Τα σημαντικότερα αμπελουργικά διαμερίσματα ήταν η Στερεά Ελλάδα και η Πελοπόννησος, που κατείχαν ποσοστό περίπου 60% της έκτασης. Ακόμα και σήμερα εξακολουθούν να είναι τα δυο μεγαλύτερα οινικά διαμερίσματα της χώρας. Στη Μακεδονία η φυλλοξήρα σχεδόν εκμηδένισε την αμπελουργία. Σημαντικές επίσης ήταν οι καταστροφές από τη φυλλοξήρα και στην Ήπειρο ^[10].

Όταν η Ελλάδα έβγαине από το μακροχρόνιο τουρκικό ζυγό, ασφαλώς δεν θα ανέμενε κανείς να υπάρχουν δυνατότητες παραγωγής κρασιού υψηλής ποιότητας. Στις περισσότερες περιπτώσεις για τον Έλληνα αγρότη η άμπελος και το κρασί ήταν αντικείμενα οικιακής οικονομίας και μικρού τοπικού εμπορίου, χωρίς απαιτήσεις ποιότητας. Την εποχή εκείνη μεσουρανούσαν τα γαλλικά κρασιά. Ήταν λοιπόν φυσικό οι πρώτες κρατικές προσπάθειες για να μπει σε κάποιο δρόμο η ελληνική αμπελουργία και οινοποίηση, να έχουν μια έντονη τάση μίμησης των στη Γαλλία συμβαινόντων. Πραγματικά, με έναρξη το 1837 (Σταμάτης Βαλέζης) αρκετοί Έλληνες πήγαν στο Μπορντώ για εκπαίδευση ή μετεκπαίδευση, ενώ γύρω στα 1855 λειτουργούσε οινοποιείο με Γάλλους οινολόγους οι οποίοι εκπαίδευαν εκ περιτροπής Έλληνες από τους βασικότερους οινοπαραγωγικούς δήμους της Ελλάδας. Στην Πάτρα και στην Κεφαλονιά ιδρύθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα το 1858 δύο οινοβιομηχανίες οι οποίες δεν είχαν τύχη. Ωστόσο το εγχείρημα επαναλήφθηκε μερικά χρόνια αργότερα: το 1870 υπάρχουν 10 συστηματικά οινοποιεία. Μεταξύ αυτών η ΑΧΑΪΑ-ΚΛΑΟΥΣ που ιδρύθηκε από το Γερμανό Γουσταύο Κλάους και έγινε ανώνυμη εταιρεία το 1872 και ο Ανδρέας Καμπάς που αγόρασε το κτήμα στην Κάντζα το 1875 ^[10].

Ωστόσο, ενώ η ελληνική οινοβιομηχανία διένυε την παιδική της ηλικία δρέποντας και αρκετά μέταλλα σε διεθνείς διοργανώσεις, η φυλλοξήρα που έπληξε τη Γαλλία από το 1873 είχε τις δικές της δραματικές επιπτώσεις στην οινοβιομηχανία.

Από την άλλη πλευρά, η συνεχής μετακίνηση του πληθυσμού προς τις μεγάλες πόλεις και ιδιαίτερα στην Αθήνα, η οποία συνεχώς αυξανόταν και στις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, διέυρνε σταθερά τη ζήτηση για φτηνό χύμα κρασί. Δυο είναι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της κατάστασης. Το πρώτο ότι ο αμπελώνας της Αττικής τριπλασιάστηκε την περίοδο 1860-1900. Ταυτόχρονα, για πρώτη φορά σε τέτοια έκταση, ένα μέρος της οινοποίησης πέρασε από την ύπαιθρο

στην πόλη. Τα Μεσόγεια έφτιαχναν το μούστο που γινόταν κρασί σε απειράριθμα μικρά οινοποιεία και καπηλειά της Αθήνας. Φυσικά, το κρασί αυτό συνεχώς χειροτέρευε σε ποιότητα, για να φτάσει στις αρχές του αιώνα μας το κρασί των οινοπωλείων να προκαλεί αποστροφή ^[10].

Σε όλη τη διάρκεια σχεδόν του πρώτου μισού του 20^{ου} αιώνα, η εμπορική οινοπαραγωγή ήταν περιορισμένη στη ρετσίνα και σε χύμα κρασί που εξαγόταν με σκοπό να αναμιχθεί σε διάφορα χαρμάνια. Μια σειρά ωστόσο από αιτίες, ιδιαίτερα μετά το τέλος του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου, φαίνεται ότι δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για την κυριολεκτικά θαυμαστή άνοδο του ελληνικού εμφιαλωμένου κρασιού ^[10].

1. Η χαμηλή ποιότητα του κρασιού των καπηλειών άφησε κενό στην οινοκατανάλωση. Ο καταναλωτής ήταν φυσικό να αναζητήσει κάποιο προϊόν με σταθερή ποιότητα και γνωστό παραγωγό.
2. Η εκρηκτική αύξηση του πληθυσμού στις πόλεις δημιούργησε πληθυσμούς χωρίς παραδοσιακές δεσμεύσεις με οικιακή παραγωγή κρασιού.
3. Ο συστηματικός και πολυπληθής τουρισμός από τις χώρες της Ευρώπης, δημιούργησε μια μεγάλη ζήτηση εμφιαλωμένου κρασιού.

Μια νέα πραγματικότητα στη ιστορία του ελληνικού κρασιού δημιουργήθηκε το 1969 με τη νομοθεσία που απέβλεπε στη δημιουργία ενός εθνικού πλαισίου για την έγκριση των κατάλληλων κρασιών, που θα είχαν στο εξής το δικαίωμα να χαρακτηρίζονται από το γεωγραφικό όνομα της τοποθεσίας παραγωγής τους είτε ως “ονομασία προελεύσεως ελεγχόμενη” είτε ως “ονομασία προελεύσεως ανωτέρας ποιότητας”. Τα μέτρα αυτά ελήφθησαν ενόψει της εισδοχής της Ελλάδας στην Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα, και συνεπώς απέβλεπαν στη συμμόρφωση προς τους κανονισμούς της Ε.Ο.Κ. για τις ονομασίες. Το Ινστιτούτο Οίνου του υπουργείου Γεωργίας, που ιδρύθηκε το 1937 αλλά δε δραστηριοποιήθηκε ουσιαστικά παρά μόνο μετά το 1952, υπήρξε το κύριο όργανο για τον προσδιορισμό των περιοχών με ονομασίες προελεύσεως αλλά και για την επεξεργασία των λεπτομερειών ως προς τις τεχνικές απαιτήσεις (στρεμματική απόδοση, περιεκτικότητα σε οινόπνευμα κ.τ.λ.), για τα κρασιά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν την ονομασία προελεύσεως από κάθε αναγνωρισμένη ζώνη ^[1, 2, 10].

Επιπλέον, ένας νόμος του 1988 προβλέπει τη χρήση της ένδειξης “ τοπικός οίνος ”. Τα αποτελέσματα αυτών των εξελίξεων μπορεί κανείς να τα διαπιστώσει στα νέα εμφιαλωμένα κρασιά, που εμφανίζονται στην Ελλάδα με όλο και μεγαλύτερη συχνότητα από τα μέσα της δεκαετίας του ’70. Ιδιαίτερα από το 1980 και μετά με τις συνεχείς προσπάθειες των Ελλήνων παραγωγών, τα ελληνικά κρασιά που παρουσιάζονται σε διεθνείς διοργανώσεις κατακτούν σημαντικές διακρίσεις και κάνουν δυναμικά την εμφάνισή τους στις αγορές του εξωτερικού ^[1, 2, 10].

Σε όλο το φάσμα της ελληνικής οινοποιητικής βιομηχανίας πιστεύεται ευρύτατα ότι η Ελλάδα ξανακερδίζει τη φήμη που είχαν αποκτήσει τα κρασιά της ήδη από την αρχαιότητα ^[1, 2, 10].

1.6 Η ΑΜΠΕΛΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΡΑΣΙΟΥ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Η καλλιέργεια του αμπελιού εντοπίζεται σε δύο ζώνες που τυλίγουν κυκλικά τον πλανήτη μας και περιλαμβάνουν τις περιοχές με εύκρατο κλίμα. Στο βόρειο ημισφαίριο και ειδικά στο χώρο της μεσογειακής λεκάνης, η ζώνη καλλιέργειας του αμπελιού ξεκινάει από τον βορρά στο ύψος της Νότιας Γερμανίας και καταλήγει νότια στα βόρεια παράλια της Αφρικής ως τα σύνορα της ερήμου της Σαχάρας. Στο νότιο ημισφαίριο η αντίστοιχη ζώνη καλύπτει σημαντικό τμήμα της Αυστραλίας, της Νότιας Αφρικής και της Νότιας Αμερικής (Χιλή, Αργεντινή). Στη λεκάνη της Μεσογείου που ευνοείται από τις κλιματολογικές συνθήκες οι οποίες επικράτησαν μετά την εποχή των παγετώνων, η καλλιέργεια του αμπελιού είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένη. Εκεί βρίσκεται συγκεντρωμένη περισσότερη από τη μισή έκταση που παγκόσμια διατίθεται για την αμπελοκαλλιέργεια. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι μια οποιαδήποτε αμπελουργική καταστροφή, μεγάλης έκτασης, θα δημιουργούσε μια παγκόσμια οικονομική κρίση ^[10].

Πίνακας 1: Οι εκτάσεις που διατίθενται για την αμπελοκαλλιέργεια στις κυριότερες αμπελουργικές χώρες ^[10].

Χώρα	Στρέμματα
Γερμανία	992620
Γαλλία	9236340
Ιταλία	9704680
Λουξεμβούργο	13260
Ελλάδα	870740
Ισπανία	15370000
Πορτογαλία	3700000
U.S.A.	3620000
Αργεντινή	2750000
Γιουγκοσλαβία	229000

Πίνακας 2: Σε ότι αφορά στην παραγωγή κρασιού σε ολόκληρο τον κόσμο, μια εκτίμηση από το Διεθνή Οργανισμό Οίνου και Αμπέλου (Ο.Ι.Β.) μας δίνει σε χιλιάδες HL (1 HL = 100 λίτρα) ^[10].

Χώρα	1988	1989
Γερμανία	9877	14342
Ισπανία	22252	28955
Γαλλία	57530	61000
Ελλάδα	4500	4532
Ιταλία	61010	61000
Λουξεμβούργο	143	232
Πορτογαλία	3826	7750
Βουλγαρία	3399	2889
Ουγγαρία	4707	4500
Τσεχοσλοβακία	1607	1165
Αυστρία	3502	2581
Ελβετία	1113	1700
Γιουγκοσλαβία	5762	5500
Αυστραλία	4030	4580
Νέα Ζηλανδία	480	500
Αργεντινή	20629	20318
Βραζιλία	3762	3700
Χιλή	4227	3900
Η.Π.Α.	18237	17294
Νότια Αφρική	8465	9560
Αλγερία	1000	1000
Μαρόκο	380	460
Τυνησία	204	233
Ιαπωνία	609	600

Η ιστορική πρωτοπορία των περισσότερων ευρωπαϊκών χωρών στην παραγωγή κρασιού τους έδωσε και το εμπορικό προβάδισμα. Τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, οι χώρες της Δυτικής Ευρώπης είναι σε πλεονεκτική θέση έναντι των άλλων οινοπαραγωγών χωρών ^[10].

1.7 Η Ευρώπη, τα κρασιά της και η θέση που κατέχουν στη διεθνή αγορά του κρασιού

Η Ευρώπη ευνοημένη, από τη γεωγραφική της θέση είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός αλλά και καταναλωτής κρασιού στον κόσμο. Αν και ως χώρος είναι πολιτιστικά σχετικά ομοιογενής, δεν μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί μια ενότητα και στον τομέα της ποιότητας και της τεχνολογίας του κρασιού. Ο διαφορετικός βαθμός οικονομικής ανάπτυξης των χωρών που την αποτελούν καθρεφτίζεται και στα κρασιά της. Χώρες με οινολογική παράδοση αλλά και ανεπτυγμένη τεχνολογία (Γαλλία, Ιταλία, Γερμανία) έχουν προηγηθεί άλλων επίσης παραδοσιακά αμπελουργικών χωρών, οι οποίες υστερούν τεχνολογικά και οικονομικά (Ισπανία, Πορτογαλία, Ελλάδα). Είναι όμως σημαντικό και παρήγορο ότι τα τελευταία χρόνια γίνονται άλματα από τις τελευταίες αυτές χώρες και οι ποιοτικές αποστάσεις ελαττώνονται. Παράγοντες, που κυρίως συμβάλλουν, είναι η εύκολη επικοινωνία (Ευρωπαϊκή Ένωση), η μετάδοση των γνώσεων και η βελτίωση του εξοπλισμού. Παράλληλα, ο οξύς ανταγωνισμός που υπάρχει στην αγορά έδειξε ότι μόνο η ποιότητα μπορεί να αποτελεί όπλο στα χέρια των παραγωγών. Δεν είναι τυχαίο ότι στην παγκόσμια αγορά χαίρουν ιδιαίτερης εκτίμησης τα γαλλικά και τα γερμανικά κρασιά και ότι οι τιμές στις οποίες πωλούνται είναι συχνά πολύ υψηλές. Η καλή χρήση του marketing από τις χώρες αυτές είναι ένας από τους λόγους που κάνουν τα προϊόντα τους να κατέχουν ξεχωριστή θέση στην εκτίμηση των καταναλωτών. Αυτό όμως εν αναιρεί την πραγματικότητα που είναι η παραγωγή κρασιών υψηλής ποιότητας.

Φυσικά οι τεράστιες ποσότητες κρασιού που παράγουν οι ευρωπαϊκές χώρες δεν μπορούν να είναι στο σύνολό τους υψηλών ποιοτικών προδιαγραφών. Ο μεγάλος όγκος του ευρωπαϊκού κρασιού είναι απλά κρασιά καθημερινής κατανάλωσης τα οποία αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα διάθεσης ^[10].

Πίνακας 3: Η ετήσια κατανάλωση κρασιού ανά κάτοικο στις κυριότερες καταναλώτριες χώρες ^[10].

Χώρα	Λίτρα / κάτοικο
Γαλλία	75
Ιταλία	72
Ιρλανδία	19
Γερμανία	27
Ολλανδία	14
Δανία	19
Ηνωμένο Βασίλειο	10
Ισπανία	86
Πορτογαλία	60
Ελλάδα	34
Λουξεμβούργο	60
Βέλγιο	18
Η.Π.Α.	10
Αργεντινή	58
Ελβετία	50
Χιλή	35
Αυστρία	32

Τα τελευταία χρόνια, και παρά το γεγονός ότι η άνοδος του βιοτικού επιπέδου έχει δημιουργήσει νέους καταναλωτές, παρουσιάζεται πτώση της κατανάλωσης κρασιού σε παγκόσμιο επίπεδο. Η πτώση αυτή εντοπίζεται κυρίως στα επιτραπέζια κρασιά. Αντίθετα, οι V.Q.P.R.D. (Οίνοι Ποιότητας Παραγόμενοι σε Καθορισμένη Περιοχή) παρουσιάζουν αύξηση στην κατανάλωση, πράγμα που οι παραγωγοί έχουν αντιληφθεί και έχουν στρέψει προς τα εκεί τις προσπάθειές τους. Η διαπίστωση αυτή είναι ευνοϊκή για το ευρωπαϊκό κρασί, μια και σε μεγάλο ποσοστό είναι V.Q.P.R.D. ^[10].

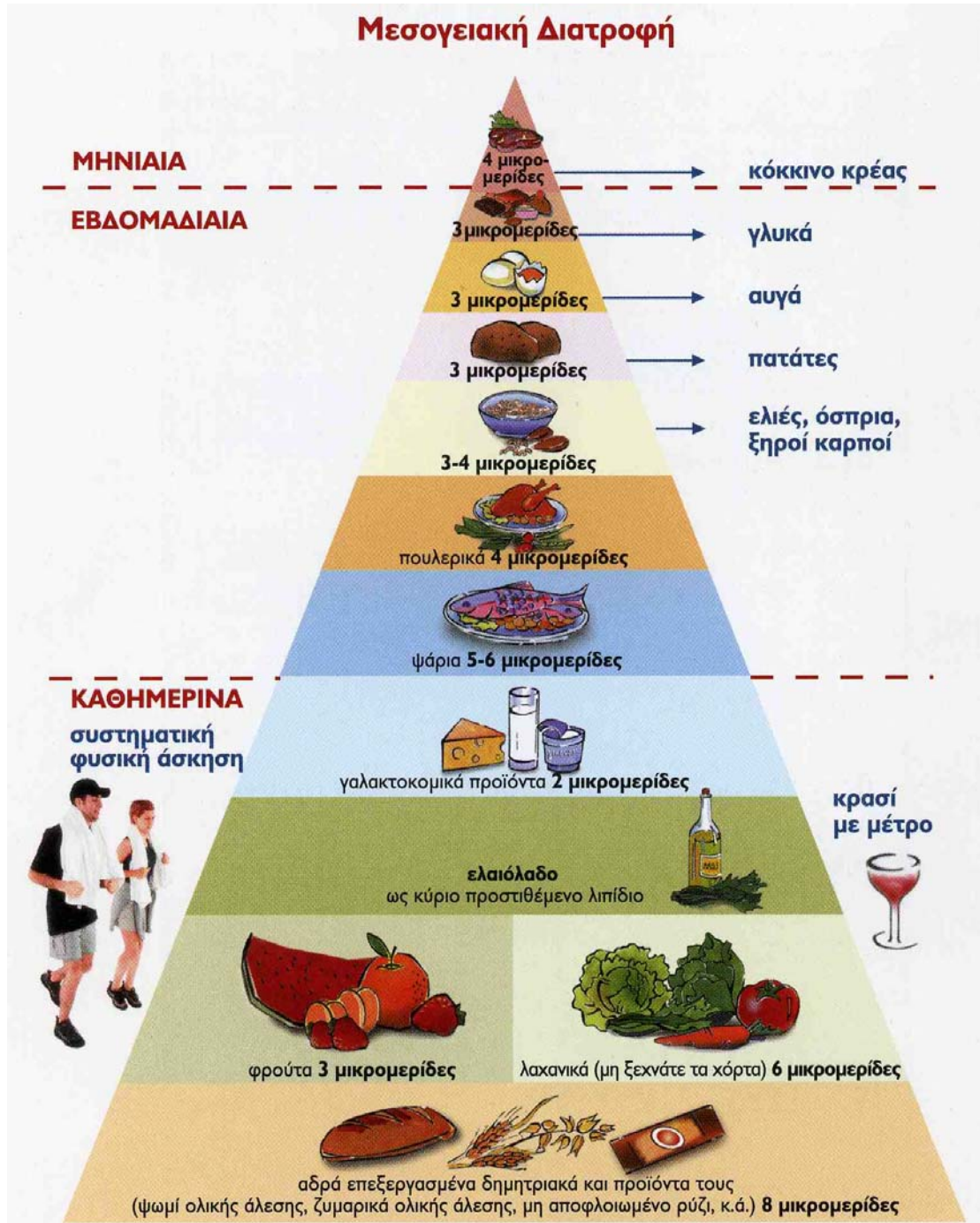
Τα κρασιά που παράγονται στην Ευρώπη (πλην των Ανατολικών Χωρών) κατά κατηγορία είναι:

- Επιτραπέζια 65% (λευκά 33.8%, κόκκινα - ροζέ 66.2%)
- V.Q.P.R.D. 24% (λευκά 45.5%, κόκκινα - ροζέ 54.5%)
- Διάφορα 11% (λευκά 78.4%, κόκκινα - ροζέ 21.6%)

Για την Ελλάδα, τα ποσοστά είναι 8% V.Q.P.R.D. και 92% επιτραπέζια κρασιά. Το 40% είναι κόκκινα και το 60% λευκά ^[10].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Ο ΟΙΝΟΣ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ



Σχήμα 1: Η πυραμίδα της μεσογειακής διατροφής. Κρασί με μέτρο, την ώρα των γευμάτων, σύμφωνα με τον ορισμό στον οποίο κατέληξαν οι Ευρωπαίοι ειδικοί σε

συνάντηση που πραγματοποιήθηκε στο Ιταλικό Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών στη Ρώμη, στις 11 Απριλίου 1997 ^[11].

Ένα-δύο ποτηράκια κρασί την ημέρα έχουν αποδεδειγμένα ευεργετική δράση στο καρδιαγγειακό σύστημα. Το κρασί, όταν καταναλώνεται με μέτρο, βοηθά:

1. Στη διατήρηση της «καλής» χοληστερόλης (HDL) και
2. Στην ελαστικότητα του ενδοθηλίου (το ενδοθήλιο είναι το εσωτερικό τοίχωμα, η «φόδρα» των αγγείων).

Τα οφέλη του κρασιού αποδίδονται στην περιεκτικότητά του σε φλαβονοειδή (αντιοξειδωτικές ουσίες) ^[12].

2.1 Λευκό ή κόκκινο κρασί ;

Το κόκκινο κρασί έχει 6-8 φορές περισσότερα αντιοξειδωτικά σε σύγκριση με τα περισσότερα λευκά. Η διαφορά αυτή οφείλεται στον τρόπο παρασκευής του κόκκινου κρασιού. Τα αντιοξειδωτικά στο σταφύλι βρίσκονται κάτω από τη φλούδα του φρούτου. Για να παρασκευάσουμε κόκκινο κρασί, αφήνουμε τη φλούδα να βράσει μαζί με το μούστο, γεγονός που σημαίνει ότι εκχυλίζονται περισσότερα αντιοξειδωτικά στο κρασί ^[12].

2.2 Στο φαγητό

Μία πολύ σημαντική διαφορά που διακρίνει την οινοποσία στις μεσογειακές χώρες από αυτήν των... Βορείων είναι ότι εμείς συνήθως απολαμβάνουμε το κρασί συνήθως στο τραπέζι την ώρα του φαγητού (συζητώντας ευχάριστα με τους συνδαιτυμόνες μας). Στη Βόρεια Ευρώπη και στις Η.Π.Α., η κατανάλωση αλκοόλ δεν συνδυάζεται με την κοινωνικότητα, ενώ σπανίως συνοδεύει το φαγητό ^[12].

2.3 Κρασί – Δείκτης θνησιμότητας

Σε διάφορες επιδημιολογικές μελέτες, βρέθηκε ότι η κατανάλωση με μέτρο κρασιού (1 – 3 ποτήρια / ημέρα) μπορεί να μειώσει τα επίπεδα θανάτου από όλες τις αιτίες

μέχρι και 50 %. Βέβαια δεν είναι λίγοι αυτοί που υποστηρίζουν ότι οποιοδήποτε αλκοολούχο ποτό, όταν καταναλώνεται με μέτρο, μειώνει τα επίπεδα (δείκτης)^[13].

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κοπεγχάγη σε 1300 ανθρώπους ηλικίας 30 – 70 επιβεβαιώθηκε ότι αυτοί που έπιναν κρασί με μέτρο είχαν λιγότερες πιθανότητες να πεθάνουν κατά τη διάρκεια της έρευνας από αυτούς που δεν έπιναν καθόλου ή έπιναν άλλα αλκοολούχα ποτά. Συγκεκριμένα, για το κρασί, ο δείκτης κινδύνου 1,00 για τους απέχοντες κατέβηκε στο 0,70 (30 % μείωση) και στο 0,55 (45 % μείωση) για αυτούς που κατανάλωναν 1 – 3 ποτήρια / ημέρα και 3 – 5 ποτήρια / ημέρα αντίστοιχα. Για τα οινοπνευματώδη ποτά, ο δείκτης 1,00 ανέβηκε στο 1,34 (34 % αύξηση) για αυτούς που κατανάλωναν 3 – 5 ποτήρια / ημέρα. Η κατανάλωση μπύρας δεν είχε καμία επίδραση^[13, 14, 15].

Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι η λήψη κρασιού παρουσίαζε την ίδια σχέση με τα ποσοστά θανάτων από καρδιαγγειακές και εγκεφαλικές παθήσεις όσο και με τα ποσοστά από θανάτους από άλλες αιτίες. Όσο για τα άλλα αλκοολούχα ποτά, η μέτρια λήψη (9 – 34 gr / ημέρα) τους παρουσίαζε την ίδια σχέση με το θάνατο από καρδιαγγειακές παθήσεις όσο και με το θάνατο από όλες τις αιτίες ενώ η λήψη άνω των 34 gr / ημέρα προκαλούσε μείωση των καρδιαγγειακών θανάτων αλλά αύξηση των υπόλοιπων θανάτων. Πρέπει να επισημανθεί ότι στη Δανία το 1975 η κατανάλωση κρασιού αποτελούσε το 17,3% της ολικής κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών ενώ το 1992 αποτελούσε το 30,2%^[13, 14, 15].

2.4 “Γαλλικό Παράδοξο”

Αναφερόμενοι στο «Γαλλικό Παράδοξο», εννοούμε την χαμηλή θνησιμότητα που οφείλεται σε παθήσεις της στεφανιαίας στη Γαλλία σε σχέση με τις Δυτικές χώρες (συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, εκτός όμως της Κρήτης) και η οποία αποδίδεται στην κατανάλωση κόκκινου κρασιού. Στο εργαστήριο της Χημείας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Αθηνών αναζητήθηκαν και βρέθηκαν στο κρασί αναστολείς του PAF (Platelet – Activating Factor = Παράγοντας Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων). Είναι ένας ισχυρότατος αντιφλεγμονώδης παράγοντας, με προαθηρωγενετικές και προθρομβωτικές ιδιότητες. Προκαλεί τοπική φλεγμονώδη αντίδραση, από την οποία ξεκινά η πρόκληση της αθηρωμάτωσης)^[16, 17].

Το ποσοστό εμφάνισης καρδιοπαθειών στη Γαλλία – ιδιαίτερα στη Νότια – είναι ίσο με το ¼ του αντίστοιχου ποσοστού στην Αγγλία και στην Σκωτία. Οι Γάλλοι όμως καταναλώνουν κατά 30 % περισσότερα οινοπνευματώδη από τους Βρετανούς.

Σύμφωνα με τον καθηγητή John S. Yudkin του University College του Λονδίνου (σε ομιλία του σε διεθνή διάσκεψη για τη Μεσογειακή Διατροφή, στη Μασαχουσέτη), μια πολύ σημαντική διαφορά έγκειται στο ότι οι Γάλλοι πίνουν πολύ κρασί, ιδιαίτερα κόκκινο ενώ οι Βρετανοί προτιμούν την μπίρα και τα «σκληρά» οινοπνευματώδη (π.χ. ουίσκι, τζιν) ^[16, 17].

Σύμφωνα με τον κ. Yudkin, είναι ο συνδυασμός έξι διαφορετικών στοιχείων της Μεσογειακής Διατροφής που ενδεχομένως εξηγεί το γαλλικό παράδοξο ^[16, 17]:

1. Το ελαιόλαδο
2. Το ψάρι
3. Τα λαχανικά και τα φρούτα
4. Το κρασί
5. Οι φυτικές ίνες
6. Το σκόρδο

2.5 Μεσογειακή διατροφή και γαλλικό παράδοξο

Για το ίδιο επίπεδο παραγόντων κινδύνου, ο αριθμός των καρδιακών επεισοδίων είναι κατά 36 ή 55% χαμηλότερος στη Γαλλία από ότι στις Ηνωμένες Πολιτείες (Ducimetiere και συν., 1980). Ως παράγοντες κινδύνου θεωρούνται η ηλικία, η αρτηριακή υπέρταση, η χοληστερόλη, το κάπνισμα και η κατανάλωση κορεσμένων λιπών. Για παράδειγμα, σπάνια παρατηρείται έμφραγμα σε άτομα είκοσι ετών. Σε ηλικία σαράντα ετών παρατηρείται ήδη συχνότερα. Στην ηλικία των εξήντα-εβδομήντα ετών, ένα άτομο στα τρία κατά μέσον όρο θα έχει κάποιο καρδιακό πρόβλημα. Η ηλικία λοιπόν θεωρείται παράγοντας κινδύνου για τα στεφανιαία επεισόδια ^[18].

Η πρώτη αυτή παρατήρηση του γαλλικού «παράδοξου» επιβεβαιώθηκε από διάφορες πηγές. Φτάνουμε έτσι, με τις στατιστικές θνησιμότητας από παθήσεις της στεφανιαίας που μας παρέχει ο Π.Ο.Υ. για το 1990-1991, στις τιμές του OCDE (Organisation de Cooperation et de Developpement Economique) για τα τροφικά λιπίδια το 1978-1979 και στα αποτελέσματα του σχεδίου MONICA για τη

χοληστερόλη και το ποσοστό των καπνιστών το 1989. οι σχετικές ενδείξεις αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα ^[18].

Ο πίνακας αυτός μας επιτρέπει να διαπιστώσουμε πως η Γαλλία υπερτερεί απέναντι σε άλλες μεσογειακές χώρες όπως η Ισπανία και η Ιταλία και μάλιστα διαθέτει τη χαμηλότερη θνησιμότητα λόγω παθήσεων της στεφανιαίας μετά από την Ιαπωνία. Όμως η κατανάλωση λιπιδίων στη Γαλλία είναι παρόμοια με αυτήν που γίνεται στις χώρες με υψηλή θνησιμότητα λόγω παθήσεων της στεφανιαίας, όπως στη Σκοτία. Η μέση τιμή χοληστερόλης συγκρίνεται με την τιμή της χοληστερόλης σε πολλές άλλες χώρες. Το ποσοστό των καπνιστών πλησιάζει αυτό των Ηνωμένων Πολιτειών. Ο αριθμός των διαβητικών και των υπέρτασικών είναι τουλάχιστον το ίδιο υψηλός όσο και αλλού. Όμως στις στατιστικές του Π.Ο.Υ., κάθε χρόνο παρατηρείται το ίδιο φαινόμενο ^[18].

Πίνακας 1: Ποσοστό θνησιμότητας (επί 100.000 ατόμων) κατόπιν διόρθωσης σχετικά με την ηλικία και τους παράγοντες κινδύνου (1991) ^[18].

	Θνησιμότητα από παθήσεις της στεφανιαίας	Τροφικά λιπίδια (% θερμίδων)	Χοληστερόλη mg/dl	Ποσοστό καπνιστών
Ιαπωνία	49	28	-	70
Γαλλία	91	45	233	37
Ισπανία	106	42	219	47
Ιταλία	135	42	224	47
Ελβετία	161	46	248	32
Βέλγιο	133	46	238	47
Η.Π.Α.	240	46	209	40
Σκοτία	356	44	244	52

Εντούτοις, το σημαντικό δεν είναι να διαθέτει μια χώρα χαμηλή θνησιμότητα λόγω καρδιαγγειακών παθήσεων. Πρέπει επίσης να είναι και η γενική θνησιμότητα σε χαμηλά επίπεδα. Εξετάζεται το φαινόμενο αυτό στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2) βάση των πιο πρόσφατων στατιστικών του Π.Ο.Υ. ^[18].

Πίνακας 2: Ποσοστά θνησιμότητας ανδρών (ανά 100.000) με διόρθωση σχετικά με την ηλικία το 1990 – 1991 ^[18].

Χώρα	Καρδιαγγειακά	Καρκίνος	Κίρρωση	Βίαιοι θάνατοι	Όλες οι αιτίες
Γαλλία	265	297	25	151	930
Ιαπωνία	268	228	19	98	801
Ισπανία	337	253	30	114	962
Ιταλία	374	285	33	96	967
Ελλάδα	409	219	12	98	883
Η.Π.Α.	422	253	16	134	1030
Γερμανία	500	272	32	113	1100
Σκωτία	545	299	11	91	1179

Τιμές που δόθηκαν από τον Π.Ο.Υ. στην επετηρίδα παγκόσμιων στατιστικών υγιεινής του 1993.

Προκύπτει λοιπόν πως, αν και η Γαλλία παρουσιάζει τη χαμηλότερη τιμή σχετικά με το σύνολο των καρδιαγγειακών προβλημάτων, ωστόσο δεν έχει τη χαμηλότερη τιμή σχετικά με τη θνησιμότητα που οφείλεται σε όλα γενικά τα αίτια: τη χαμηλότερη τιμή σε αυτόν τον τομέα την παρουσιάζει η Ιαπωνία και ακολουθεί η Ελλάδα. Πάντως, η γενική θνησιμότητα των ανδρών είναι κατά 10% χαμηλότερη από ότι στις Η.Π.Α., κατά 15% από ότι στη Γερμανία και κατά 21% από ότι στη Σκωτία. Για τις γυναίκες πλησιάζει την τιμή που παρουσιάζει η Ιαπωνία (484 έναντι 457) και είναι πολύ χαμηλότερη από ότι σε όλες τις άλλες χώρες του δυτικού κόσμου, ιδίως από ότι στην Ελλάδα (589), στην Ιταλία (564) και στην Ισπανία (567) [18].

Οι άνδρες της Γαλλίας διαθέτουν γενική θνησιμότητα που δεν είναι η χαμηλότερη από ότι στις άλλες βιομηχανικές χώρες, αυτό όμως δεν οφείλεται ούτε και στον αριθμό των κηρώσεων: τα σκίπτρα στον τομέα αυτόν τα κατέχουν η Ιταλία, η Γερμανία και η Ισπανία. Το σχετικά υψηλό επίπεδο της γενικής θνησιμότητας οφείλεται στον αριθμό των καρκίνων, όμοιο με αυτόν που παρατηρείται στη Σκωτία, και των βίαιων θανάτων. Η Γαλλία δεν κατέχει την πρώτη θέση στα τροχαία

ατυχήματα, τις αυτοκτονίες ή και τις ανθρωποκτονίες, όμως ο συνολικός αριθμός είναι σημαντικός ^[18].

Το σχέδιο MONICA είναι ένα πρόγραμμα του Π.Ο.Υ., που περιλαμβάνει σαράντα περίπου κέντρα σε είκοσι διαφορετικές χώρες, στα οποία παρακολουθούνται πολλές χιλιάδες άτομα. Με αυτό το πρόγραμμα επαληθεύεται η ακρίβεια των στατιστικών που αφορούν στην καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνησιμότητα στις περιοχές που ερευνώνται. Στο πρόγραμμα αυτό συμμετέχουν τρία γαλλικά κέντρα: η Τουλούζη, το Στρασβούργο και η Λίλη. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 3) μπορούμε να δούμε ότι παρουσιάζουν υψηλότερη θνησιμότητα λόγω παθήσεων της στεφανιαίας από ότι η Ιαπωνία, αλλά πολύ χαμηλότερη από αυτήν του Στάνφορντ (Η.Π.Α.), του Μπέλφαστ (Βόρεια Ιρλανδία) ή της Γλασκώβης (Σκωτία), ιδίως αναφορικά με τις γυναίκες ^[18].

Πίνακας 3: Ποσοστό πρόωρης θνησιμότητας (ανά 100.000) με διόρθωση σχετικά με την ηλικία σε ορισμένα κέντρα του MONICA ^[18].

Περιοχή	Θνησιμότητα λόγω παθήσεων της στεφανιαίας		Θνησιμότητα λόγω καρδιαγγειακών αιτίων		Συνολική θνησιμότητα	
	Άνδρες	Γυναίκες	Άνδρες	Γυναίκες	Άνδρες	Γυναίκες
Πεκίνο	49	27	191	170	471	371
Ιαπωνία	33	9	144	63	512	246
Τουλούζη	78	11	140	39	575	255
Στρασβούργο	102	21	216	64	887	318
Λίλη	105	20	224	72	1041	411
Στάνφορντ	182	48	266	93	708	371
Μπέλφαστ	348	88	445	152	933	463
Γλασκώβη	380	132	501	225	1179	681

Τα ανωτέρω αποτελέσματα ανακοινώθηκαν από τον Π.Ο.Υ. στην επετηρίδα των παγκόσμιων στατιστικών υγιεινής το 1989.

Παρατηρούμε πως η Τουλούζη παρουσιάζει τη χαμηλότερη θνησιμότητα που οφείλεται γενικά σε καρδιαγγειακά προβλήματα, πράγμα το οποίο συμπίπτει με τα πορίσματα των γενικών στατιστικών που παρουσιάσαμε στον πίνακα 2. εκείνο που προξενεί μεγάλη έκπληξη είναι η πολύ σημαντική διαφορά η οποία παρατηρείται μεταξύ της πόλης αυτής και των δύο άλλων γαλλικών κέντρων, του Στρασβούργου και της Λίλης, όπου η θνησιμότητα που οφείλεται σε καρδιαγγειακά αίτια καθώς και η γενική θνησιμότητα είναι κατά πολύ υψηλότερες ^[18].

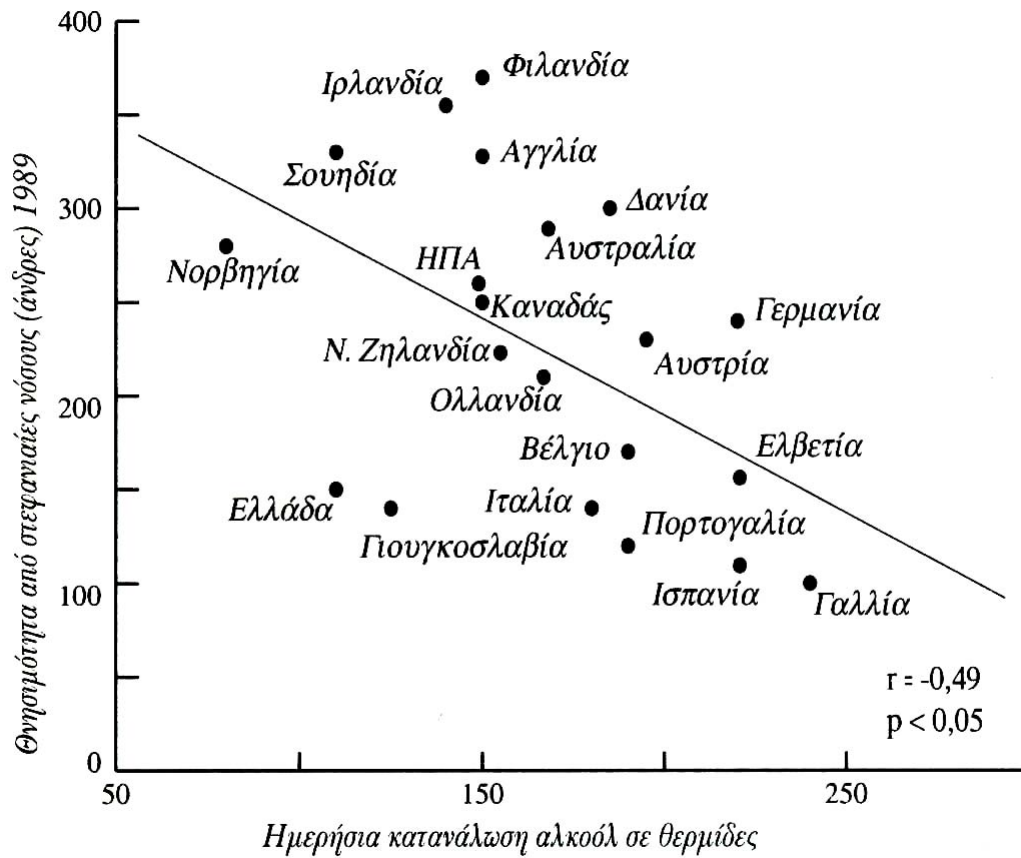
Πίνακας 4: Διατροφικές συνήθειες στα τρία κέντρα του προγράμματος MONICA στη Γαλλία ^[18].

		Στρασβούργο	Τουλούζη	Λίλη
Διαιτολόγιο (gr / ημέρα)	Ψωμί	164	225	152
	Λαχανικά	217	306	212
	Φρούτα	149	238	160
	Βούτυρο	22	13	20
	Τυρί	34	51	42
	Φυτικά λίπη	16	20	15
	Κρασί	286	383	267

Προσαρμογή: Jost και συνεργ., 1990

Είναι επίσης γνωστό πως οι κάτοικοι της Τουλούζης πίνουν περισσότερο κρασί από ότι πίνουν οι κάτοικοι της Λίλης ή του Στρασβούργου. Βέβαια, τα περισσότερα φάρμακα που συνιστούσε ο Ιπποκράτης περιείχαν κρασί. Πιο κοντά στην εποχή μας, ο Heberden (1786), αυτός που ανακάλυψε τη στηθάγχη, συνιστούσε τη χρήση κρασιού ή ηδύποτων για τη θεραπεία της. Το 1951, ο περίφημος Αμερικανός καρδιολόγος Paul D. White, που ήταν προσωπικός καρδιολόγος του Αϊζενχάουερ, έγραψε στο βιβλίο του για τα νοσήματα της καρδιάς (1951) ότι το πιο αποτελεσματικό φάρμακο για τη θεραπεία της στηθάγχης, μετά τα νιτρώδη, είναι το αλκοόλ. Χρησιμοποιούμε πάλι τις στατιστικές του Π.Ο.Υ. για τη θνησιμότητα από παθήσεις της στεφανιαίας και ανατρέχουμε στο World Drink Trends (1992) για στοιχεία σχετικά με την κατανάλωση αλκοόλ κατά το 1989 ^[18].

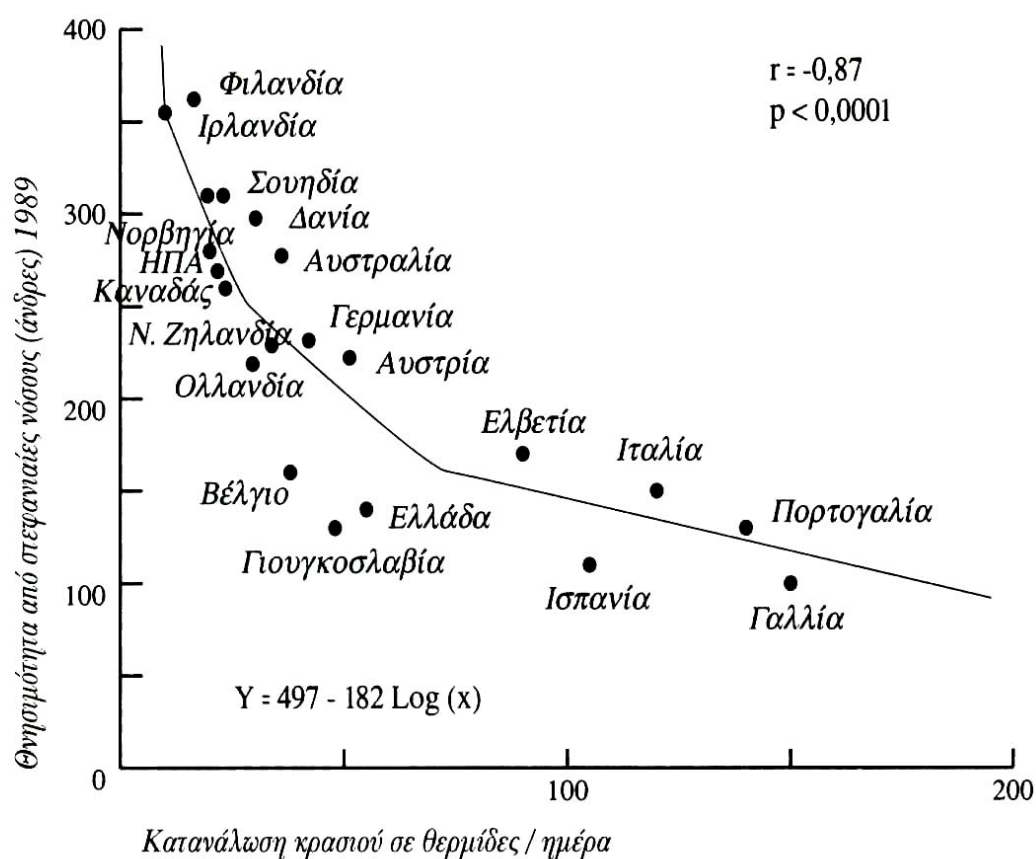
Πίνακας 5: Σχέση μεταξύ θνησιμότητας λόγω παθήσεων της στεφανιαίας (Π.Ο.Υ., 1989) και κατανάλωσης αλκοόλ ^[18].



Όπως είχαν ήδη αναφέρει ο Saint-Leger και οι συνεργάτες του το 1979, έχει παρατηρηθεί πως στις είκοσι μία περισσότερο εκβιομηχανισμένες χώρες του κόσμου, ο αριθμός των επεισοδίων της στεφανιαίας μειώνεται με την κατανάλωση αλκοόλ. Όμως η σχέση αυτή δεν έχει και τόσο μεγάλη σημασία από στατιστική άποψη ^[18].

Ο Saint-Leger και οι συνεργάτες του είχαν επίσης αναφέρει πως η προστατευτική επίδραση οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στην κατανάλωση κρασιού. Το ίδιο ακριβώς παρατηρείται και το 1989. Αν συνδέσουμε τη θνησιμότητα από παθήσεις της στεφανιαίας με την κατανάλωση κρασιού, η σχέση είναι πολύ ισχυρότερη από τη σχέση που επιτυγχάνεται με την κατανάλωση αλκοόλ γενικά. Η σχέση δεν εκφράζεται πλέον με ευθεία γραμμή αλλά με εκθετική καμπύλη ^[18].

Πίνακας 6: Σχέση μεταξύ της θνησιμότητας λόγω παθήσεων της στεφανιαίας και της κατανάλωσης κρασιού στις είκοσι μία βιομηχανικές χώρες, όπου γίνεται κατανάλωση πλέον των 10 θερμίδων ημερησίως ^[18].

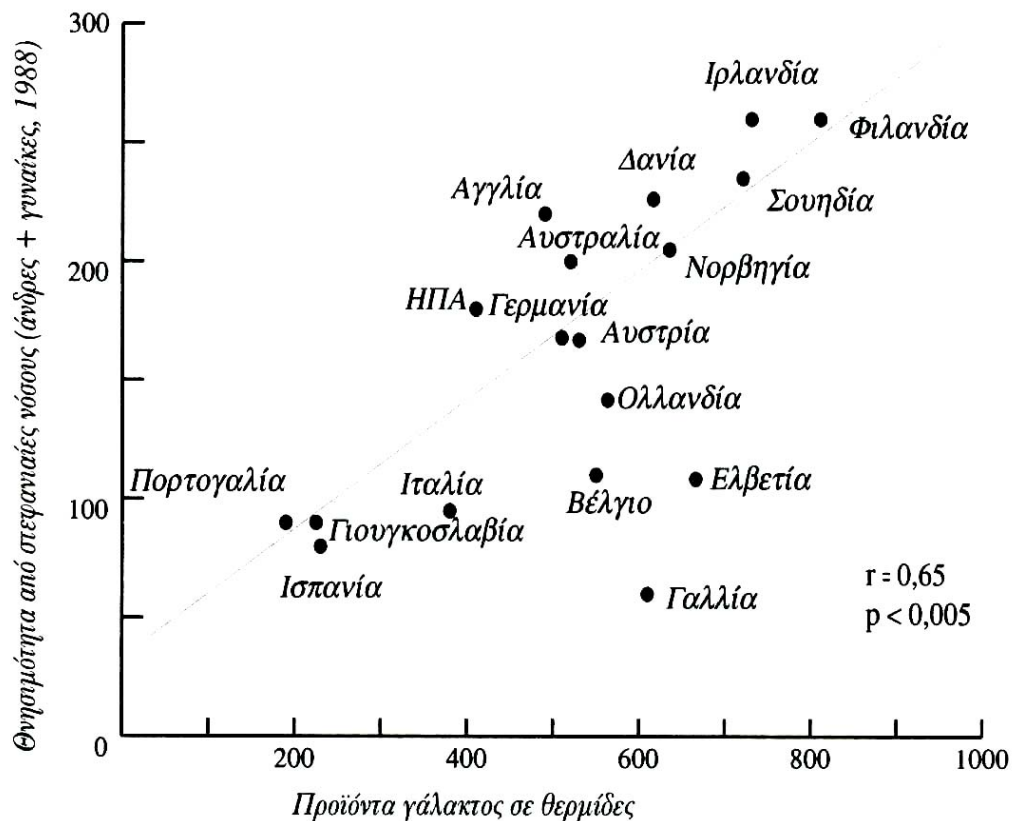


Αν εξετάσουμε αυτόν τον πίνακα παρατηρούμε πως η Γαλλία βρίσκεται, όπως και άλλες χώρες, κοντά στην καμπύλη. Αν αφαιρέσουμε την Γαλλία από τον υπολογισμό, επιτυγχάνουμε μια σχέση εξίσου σημαντική η οποία ισχύει για το σύνολο των εκβιομηχανισμένων χωρών. Η εκθετική καμπύλη υποδεικνύει πως μια μικρή ποσότητα κρασιού αρκεί για να εξασφαλίσει αποτελεσματική προστασία. Αντίθετα, πέρα από 100 θερμίδες την ημέρα, δηλαδή 14 γραμμάρια αλκοόλ, ή λίγο παραπάνω από ένα ποτήρι κρασί, η αύξηση της κατανάλωσης συνοδεύεται μόνο από χαμηλή μείωση της θνησιμότητας από παθήσεις της στεφανιαίας ^[18].

Γνωρίζουμε επίσης ότι η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, με εξαίρεση το τυρί, συνδέεται πάντοτε στενά με τα στεφανιαία επεισόδια. Όσο περισσότερα γαλακτοκομικά προϊόντα καταναλώνει κανείς, τόσο περισσότερο κινδυνεύει από κάποιο επεισόδιο της στεφανιαίας. Η θετική σχέση είναι πολύ σημαντική, όμως δεν εξηγεί παρά μόνο το 42% της θνησιμότητας από παθήσεις της στεφανιαίας. Σύμφωνα

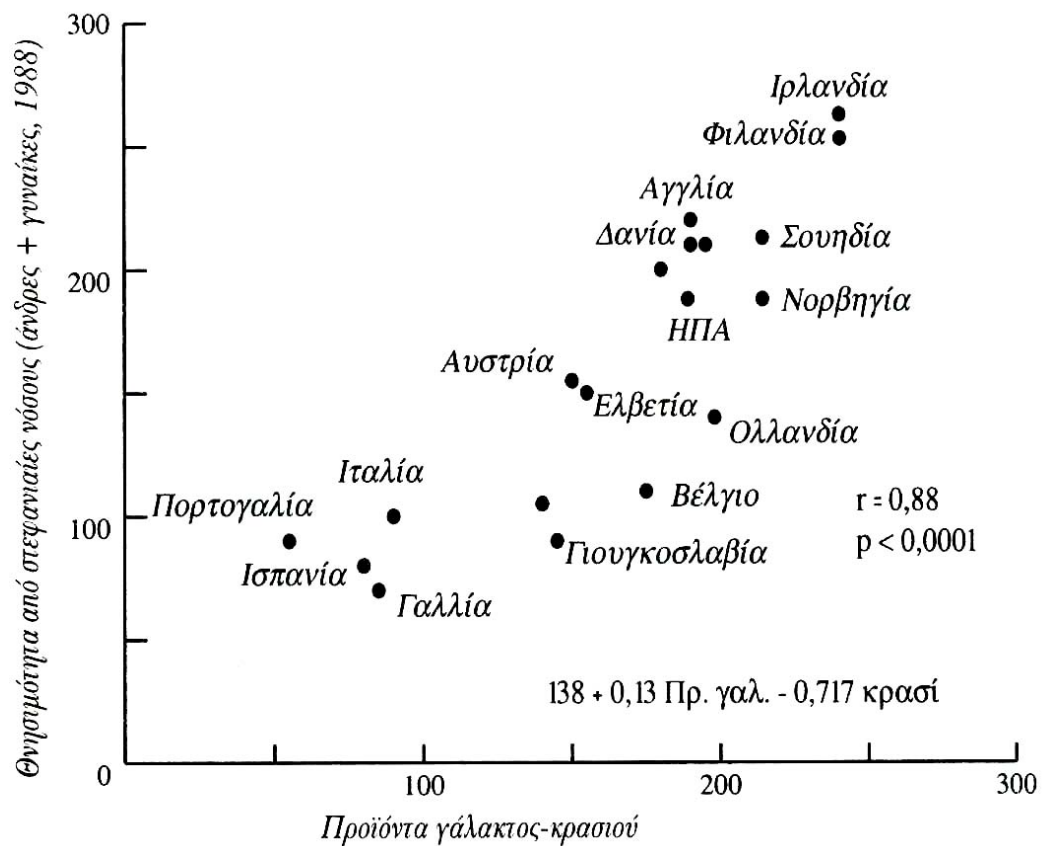
με αυτόν τον στατιστικό υπολογισμό, η απουσία κατανάλωσης κρασιού εξηγεί το 76% της θνησιμότητας αυτής σε όλες τις βιομηχανικές χώρες ^[18].

Πίνακας 7: Σχέση μεταξύ της θνησιμότητας λόγω παθήσεων της στεφανιαίας και της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων ^[18].



Αν στον υπολογισμό αυτόν αποπειραθούμε να εισάγουμε και άλλους τροφικούς παράγοντες, όπως την κατανάλωση λαχανικών, φρούτων ή κρασιού, διαπιστώνουμε πως μόνο το κρασί μεταβάλλει σημαντικά τη σχέση. Σε αυτήν την περίπτωση γίνεται εξαιρετικά ισχυρή και η συνδυασμένη κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων και κρασιού εξηγεί το 77% της θνησιμότητας από παθήσεις της στεφανιαίας στο σύνολο των χωρών ^[18].

Πίνακας 8: Σχέση μεταξύ της θνησιμότητας λόγω παθήσεων της στεφανιαίας και της κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων και κρασιού ^[18].



Οι περισσότερες χώρες βρίσκονται τότε πολύ κοντά στη γραμμή παλινδρόμησης. Αναφορικά με την κατανάλωση κρασιού και γαλακτοκομικών προϊόντων, η Γαλλία, που βρίσκεται μακριά από τη γραμμή, ξαναβρίσκεται σε θέση που μπορεί να συγκριθεί με τη θέση των άλλων χωρών. Η διαπίστωση αυτή αποδεικνύει λοιπόν πως το γαλλικό “παράδοξο” οφείλεται κυρίως στην κατανάλωση κρασιού ^[18].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΦΑΓΗΤΟ

3.1 Κανόνες

Η συνύπαρξη κρασιού και φαγητού μπορεί να οδηγήσει σε επικράτηση του κρασιού, σε επικράτηση του εδέσματος, σε μικρή ή μεγάλη αρμονία και, τέλος, σε δυσαρμονία. Η συνύπαρξη κρασιού και φαγητού δεν πρέπει να δημιουργεί δυσάρεστο συναίσθημα στη γεύση. Δεν πρέπει να υπάρχει επικράτηση του κρασιού ή του φαγητού, ούτε στο άρωμα ούτε στη γεύση. Για αυτό τα έντονα με τα έντονα και τα άτονα με τα άτονα. Τα πολύπλοκα με τα πολύπλοκα και τα απλά με τα απλά. Τα ομοειδή συνδυάζονται [19].

Τα εξαιρετικά έντονα εδέσματα συνήθως έχουν ανάγκη από κρασί με μέτρια ένταση, που έχει το ρόλο της απλής μείωσης της έντονης παρουσίας του τροφίμου. Τα εξαιρετικής ποιότητας κρασιά είναι δύσκολο να βρουν το κατάλληλο έδεσμα, ενώ αντίθετα για τα απλά κρασιά το ταίριασμα είναι εύκολο. Υπάρχουν κρασιά που είναι τόσο δύσκολο το ταίριασμά τους, ώστε είναι προτιμότερο να καταναλωθούν με τυρί στο τέλος του γεύματος [19].

Τα αρώματα του κρασιού και του φαγητού έχουν τα χαρακτηριστικά διαβάθμισης: ισχυρό (3), έντονο (2), ελαφρό (1), άτονο (0). Όταν ένα φαγητό είναι πλούσιο σε αρώματα, θα συνδυαστεί με ένα κρασί που παρουσιάζει αντίστοιχο αρωματικό χαρακτήρα. Η λιπαρότητα του φαγητού μπορεί να διαβαθμιστεί από το (0) μέχρι το (3) και αντίστοιχα το κρασί πρέπει να είναι ταννικό (0 μέχρι 3) ή με οξύτητα (0 μέχρι 3) που μπορεί να έχει απολιπαντική ικανότητα [19].

Η λιπαρότητα ενός φαγητού είναι στοιχείο γευστικής απόλαυσης. Δεν πρέπει όμως να ξεχνάμε ότι υπερβολική λιπαρότητα δημιουργεί ένα δυσάρεστο συναίσθημα. Για αυτό έχει ανάγκη μείωσης από το κρασί το οποίο πρέπει να μπορεί να παίζει απολιπαντικό ρόλο. Απολιπαντική ένταση του κρασιού είναι η ικανότητά του να μειώνει την ένταση των λιπαρών φαγητών. Αυτή την ικανότητα έχουν οι ταννίνες και τα οξέα (στα οξέα συμπεριλαμβάνεται και το διοξείδιο του άνθρακα) [19].

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι τα όμοια στοιχεία του εδέσματος συνδυάζονται με τα όμοια του κρασιού, εκτός από την λιπαρότητα του φαγητού η οποία πρέπει να

συνδυάζεται με στοιχεία απολιπαντικής ικανότητας του κρασιού. Ένα κρασί μπορεί να χαρακτηριστεί από το πλούσιο σώμα, όπως και η γεύση του φαγητού η οποία βέβαια βασίζεται σε συνδυασμό γευστικών συστατικών (λιπαρά, γλυκά, ξινά, αλμυρά, πικρά) ^[19].

Όταν οι διαφορές είναι μηδενικές ο συνδυασμός είναι εξαιρετικός και αντίστοιχα, μέτριος (1), στοιχειώδης (2), ανεπαρκής (3), αρνητικός. Όταν ένα φαγητό είναι πολύ πλούσιο σε αρώματα θα συνδυαστεί με ένα κρασί που παρουσιάζει έντονα στοιχεία, διαφορετικά το άρωμα του φαγητού θα επιβληθεί με αποτέλεσμα να μην υπάρχει αρμονία των αισθήσεων. Τα στοιχεία που αφορούν την ένταση της καθεαυτού ευχάριστης γεύσης (γλυκιά) πρέπει να έχουν την ίδια ένταση. Το ίδιο και το άθροισμα των γεύσεων που οφείλονται στην ποσότητα των τριών υπολοίπων γεύσεων (αλμυρό, ξινό, πικρό). Πολλές φορές σε μια αρμονία η εξουδετέρωση μιας γεύσης από μια άλλη, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μη αναμενόμενων γεύσεων ξινών ή πικρών, που καταστρέφουν τη γευστική αρμονία ^[19].

3.2 Θαλασσινά και κρασί

3.2.1 Οστρακόδερμα και μαλάκια

Στα οστρακόδερμα ανήκουν τα στρείδια, τα μύδια, οι αστακοί, οι караβίδες, οι γαρίδες, τα καβούρια και οι πίνες. Τα στρείδια που καταναλώνονται ωμά, έχουν έντονη οσμή και για το λόγο αυτό σερβίρονται με λίγο λεμόνι που μεταβάλλει την οξύτητα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να απαλείφει ένα μέρος από την έντονη οσμή των αμινών, τροποποιώντας τις. Τα στρείδια και τα μύδια που έχουν υφάλμυρη γεύση και έντονο άρωμα, χρειάζονται ένα κρασί με έντονο αρωματικό χαρακτήρα και αρκετή οξύτητα. Η οξύτητα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της αίσθησης του αλμυρού. Τέτοια κρασιά είναι το Μοσχοφίλερο και Ντεμπίνα ή ακόμη από Βηλάννα. Για τις γαρίδες, караβίδες, αστακούς που έχουν έντονο άρωμα και σχετικά γλυκιά γεύση χρειάζεται ένα λευκό κρασί με πλούσιο άρωμα και όχι ιδιαίτερα ξηρό. Ιδανικό κρασί είναι αυτό από Ρομπόλα ^[19].

Τα μαλάκια (καλαμάρι, σουπιά, χταπόδι) που έχουν γλυκιά γεύση, θέλουν λευκά κρασιά χωρίς μεγάλη οξύτητα. Τέτοιο κρασί είναι από Σαββατιανό ή Ροδίτη που προέρχεται από πεδινούς αμπελώνες ^[19].

3.2.2 Ψάρια

Τα ψάρια διακρίνονται ανάλογα με την προέλευσή τους σε αυτά του γλυκού νερού και σε αυτά του θαλασσινού νερού. Διακρίνονται επίσης ανάλογα με την περιεκτικότητα της σάρκας σε λίπος και σε πρωτεΐνες. Για να βρούμε το είδος του κρασιού που ταιριάζει με ένα ψάρι, πρέπει να δούμε πόσο πλούσιο είναι σε πρωτεΐνες και λιπαρά. Όσο πιο φτωχό είναι σε πρωτεΐνες τόσο πιο λεπτά κρασιά χρειάζεται και όσο πιο πλούσιο τόσο πιο πλούσια κρασιά. Όσο πιο λιπαρά είναι τα ψάρια τόσο χρειάζονται κρασιά με μεγαλύτερη οξύτητα ^[19].

Ο μπακαλιάρος με χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος και υψηλή σε πρωτεΐνες, συνδυάζεται με μια Ρομπόλα. Ο σολομός με αρκετό λίπος και υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, θέλει ένα Ροδίτη από ορεινούς αμπελώνες ή Ασύρτικο. Η πέστροφα με υψηλή περιεκτικότητα σε λίπος και χαμηλή σε πρωτεΐνη, αναζητάει μια Ντεμπίνα. Ο τόνος με χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος και πολύ υψηλή σε πρωτεΐνη, θέλει ένα Σαββατιανό ^[19].

Τα κόκκινα κρασιά δεν ταιριάζουν με ψάρι για δυο λόγους. Οι ταννίνες των ερυθρών κρασιών όταν ενωθούν με τις πρωτεΐνες των ψαριών δίνουν δυσάρεστη μεταλλική αίσθηση. Επιπλέον οι αμινοξέες οσμές δύσκολα παντρεύονται με τα μπαχαρικά αρώματα ενός κόκκινου κρασιού. Τα ψάρια μπορούν να ταιριάζουν με ένα κόκκινο κρασί, όταν αυτά είναι αρκετά πλούσια και έχουν μαγειρευτεί, όταν δηλαδή έχουμε ενίσχυση της γεύσης τους. Οι τεχνικές παρασκευής επηρεάζουν τα γευστικά χαρακτηριστικά και τα αρώματα των ψαριών. Επίσης ένα ψάρι μπορεί να συνδυαστεί με κόκκινο κρασί, όταν έχει τροποποιηθεί αρωματικά και γευστικά με τη συμμετοχή του κρασιού στο μαγείρεμά του, οπότε η ένωση των ταννινών του κρασιού με τις πρωτεΐνες του ψαριού γίνεται στο μαγείρεμα και όχι στο στόμα. Το χέλι, ιδιαίτερα παχύ, χρειάζεται ελαφρά ροζέ κρασιά ή ελαφρά κόκκινα με σχετικά υψηλή οξύτητα ^[19].

3.3 Κρέας και κρασί

Οι πρωτεΐνες του κρέατος συνδυάζονται με τις ταννίνες των κόκκινων κρασιών, ενώ αντιθέτως, όπως είδαμε, οι πρωτεΐνες των ψαριών δημιουργούν άσχημο συνδυασμό με τις ταννίνες των κόκκινων κρασιών. Στα ταννικά κρασιά οι ταννίνες αντιδρούν με

τις πρωτεΐνες του κρέατος και ελαττώνουν τον ταννικό χαρακτήρα των κρασιών. Στην περίπτωση αυτή το κρασί βγαίνει κερδισμένο. Όταν ένα κόκκινο κρέας είναι μαγειρεμένο με λαχανικά που γλυκίζουν, όπως καρότα, αρακάς, τότε είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί ένα λιγότερο ταννικό κρασί ^[19].

Τα διάφορα είδη κρέατος μπορούν να τοποθετηθούν σε μια σειρά αυξανόμενης γευστικής έντασης: Κοτόπουλο, γαλοπούλα, χήνα, χοιρινό, μοσχάρι, αρνί, ορτύκι, πέρδικα, λαγός, αγριογούρουνο. Αντίστοιχα τα ερυθρά κρασιά με σειρά αυξανόμενης έντασης είναι: Λιάτικο, Μανδηλαριά, Αγιωργίτικο, Ξινόμαυρο. Ένα λευκό κρασί ή ένα ερυθρό ταννικό δρουν απολυπαντικά. Για αυτό όσο πιο λιπαρό είναι το κομμάτι του κρέατος, τόσο κρασί με μεγαλύτερη οξύτητα χρειάζεται. Έτσι, ένα λιπαρό αρνί συνδυάζεται ακόμα και με ένα λευκό κρασί, με αρκετή οξύτητα όπως ένα Ασύρτικο. Το κόκκινο κρέας του κυνηγιού απαιτεί κρασιά με πλούσια γεύση. Το αρνί θέλει κρασιά κόκκινα, σχετικά ταννικά, το χοιρινό και το μοσχάρι γάλακτος χρειάζονται λευκά πλούσια κρασιά, ροζέ έντονα ή ελαφριά κόκκινα. Τα ψητά πουλερικά χρειάζονται λευκά ή κόκκινα λεπτά κρασιά και τα μαγειρεμένα λευκά κρασιά. Ο κόκορας κρασάτος θέλει γεμάτα πλούσια λευκά ή ακόμη καλύτερα γεμάτα κόκκινα ^[19].

3.4 Τυριά, αλλαντικά και κρασί

3.4.1 Τυριά

Το κρασί και το τυρί έχουν πολλά κοινά σημεία. Είναι προϊόντα ζυμώσεων, ωριμάζουν, έχουν άρωμα που οφείλεται στην πρώτη ύλη, στη ζύμωση, στην ωρίμανση και έχουν ανάγκη από προσεκτική συντήρηση. Ένα ακόμα κοινό χαρακτηριστικό είναι ότι για τα τυριά, όπως φυσικά και για τα κρασιά, έχει αναπτυχθεί η έννοια Ονομασιών Προέλευσης. Οι πρωτεΐνες του τυριού ενώνονται στο στόμα με τις ταννίνες των ερυθρών κρασιών, μειώνοντας τη στυφή αίσθηση και κυρίως την πικρή γεύση. Όμως δεν αποτελεί κανόνα ότι τα ερυθρά κρασιά συνοδεύουν οποιοδήποτε τυρί. Το ταίριασμα τυριού και κρασιού μπορεί να δημιουργήσει εξαιρετικά επιτυχημένη ένωση. Κάθε τυρί έχει την ιδιαίτερη σύστασή του που δίνει τη γευστική και αρωματική αίσθηση. Ένα απαλό κρασί δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με ένα δυνατό τυρί και ένα λεπτό σε γεύση τυρί δεν πρέπει να

έρχεται σε επαφή με ένα κρασί που έχει έντονους γευστικούς χαρακτήρες. Για αυτό ένα καπνιστό ταιριάζει δύσκολα με ένα λεπτό αρωματικό κρασί ή ένα παλαιωμένο ερυθρό ^[19].

Τα γλυκά συστατικά του τυριού είναι αμινοξέα που παράγονται από τη διάσπαση των πρωτεϊνών στα στάδια της ωρίμανσης. Η περιεκτικότητα του τυριού σε γλυκά συστατικά είναι λοιπόν ένας παράγοντας που ρυθμίζει το ταίριασμα των τυριών και κρασιών, ιδιαίτερα των κόκκινων που δεν ανέχονται τις έντονα γλυκές αλμυρές ή ξινές γεύσεις ^[19].

Η οξύτητα που επικρατεί σε ορισμένα τυριά, αποτέλεσμα της μετατροπής των σακχάρων σε γαλακτικό οξύ, προπιονικό οξύ και βουτυρικό οξύ είναι επίσης ένας από τους παράγοντες που ρυθμίζει το ταίριασμα ενός κρασιού με ένα τυρί. Είναι ο λόγος που το γιαούρτι στο οποίο έχουμε μετατροπή του μεγαλύτερου μέρους του σακχάρου του γάλακτος σε γαλακτικό οξύ, δεν πίνεται ποτέ με κρασί. Τα ξινά συστατικά του τυριού παράγονται από τη δράση των γαλακτικών βακτηρίων στα σάκχαρα που δίνουν γαλακτικό οξύ, και από τη διάσπαση των λιπών του γάλακτος που, ανάμεσα στις άλλες, δίνουν ενώσεις με χαρακτηριστική ευχάριστη οσμή ^[19].

3.4.2 Αλλαντικά

Τα αλλαντικά διακρίνονται σε ωμά και αλμυρά (λουκάνικο, ζαμπόν) τα οποία συντηρούνται πιο εύκολα. Τα αλμυρά αλλαντικά συνδυάζονται με λευκά κρασιά με σχετικά αυξημένη οξύτητα. Τα μαγειρεμένα αλλαντικά είναι πιο αρωματισμένα και λιπαρά. Εξαιτίας του λίπους απαιτούν κρασιά ερυθρά ταννικά ή λευκά με οξύτητα (τόσο ή οξύτητα όσο και οι ταννίνες έχουν απολιπαντική δράση). Στα αλλαντικά το είδος του κρέατος που συμμετέχει, η αναλογία κρέατος με λίπος, το πόσο χοντροκομμένο είναι το κρέας, ο τρόπος διατήρησης, και τέλος τα καρυκεύματα που χρησιμοποιούνται έχουν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών ειδών αλλαντικών ^[19].

Μπορούμε να τα χωρίσουμε σε βραστά που γίνονται με θέρμανση, και σε αέρος που είναι όσα γίνονται με ζύμωση που τους δίνει ξινή γεύση. Τέλος, υπάρχουν αλλαντικά που είναι από ολόκληρα κομμάτια κρέατος, όπως το ζαμπόν ^[19].

Ανάλογα με τον τρόπο κατανάλωσης μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες ομάδες. Αυτά που τρώγονται κρύα και αυτά που τρώγονται ζεστά. Γενικά τα βραστά

συνδυάζονται αρκετά καλά με το κόκκινο κρασί χάρη στο λίπος που περιέχουν. Τα αέρος, αντίθετα, λόγω της μεγάλης οξύτητας αποτρέπουν από το να τα συνοδέψουμε με το κρασί ^[19].

Η μορταδέλα λόγω της κανέλας που περιέχει και το πατέ (που γίνεται από αλεσμένο συκώτι) έχουν καλή αρμονία με τα λευκά κρασιά και πολύ μεγάλη με τα κόκκινα. Τα λουκάνικα Φραγκφούρτης όπως και τα χωριάτικα έχουν πολύ καλή αρμονία τόσο με τα λευκά όσο και τα ερυθρά κρασιά, όπου μπορεί κανείς να μιλήσει για τέλεια αρμονία. Το ίδιο καλή αρμονία έχει το πατέ και το ζαμπόν με πράσινο πιπέρι, ιδιαίτερα με ερυθρά κρασιά. Το ζαμπόν που είναι από τα κατεξοχήν καταναλώσιμα αλλαντικά, συνδυάζεται με τα λευκά κρασιά ^[19].

3.5 Συνοδευτικά τρόφιμα

3.5.1 Το ψωμί

Το ψωμί σαν ουδέτερη τροφή καθαρίζει το στόμα και επιτρέπει να ανακαλύψουμε πιο εύκολα πιθανά ελαττώματα του κρασιού. Για αυτό είναι καλό να το χρησιμοποιούν όσοι θέλουν να βελτιώσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρασιού τους ^[19].

3.5.2 Οι σαλάτες

Οι σαλάτες μπορούν να γίνουν από μεγάλη ποικιλία λαχανικών. Για να γίνουν νόστιμες έχουν ανάγκη από λάδι, αλάτι και καρυκεύματα, όπως ξύδι. Στην περίπτωση αυτή είναι πολύ δύσκολο να συνοδευτούν από ένα κρασί. Αν πρέπει, οπωσδήποτε τότε χρειάζεται ένα λευκό αφρώδες με υψηλή οξύτητα ^[19].

3.5.3 Τα μαγειρεμένα λαχανικά

Τα μαγειρεμένα λαχανικά έχουν διαφορετική υφή και έχουν διαφορετικά αρώματα σε σχέση με τα ωμά. Μπορούν να σερβιριστούν τηγανητά, βραστά, στον ατμό, σε

κλειστή κατσαρόλα. Συνήθως συνοδεύουν κρέας ή ψάρι. Η γλυκιά τους γεύση τα κάνει να θέλουν κρασιά χωρίς μεγάλη οξύτητα και υπόγλυκα (ημίγλυκα ή ημίξηρα) [19].

3.5.4 Φρούτα

Τα φρούτα, όπως το ροδάκινο, βερίκοκο, μανταρίνι, σταφύλι, κεράσι, φράουλα, πεπόνι, έχουν περισσότερο ή λιγότερο ξινή και ταυτόχρονα γλυκιά γεύση και χαρακτηριστικό άρωμα. Λόγω της φυσικής περιεκτικότητας σε νερό τα φρούτα καταναλώνονται σκέτα. Ο συνδυασμός με το κρασί στηρίζεται στην ομοιότητα του αρώματος [19].

3.5.5 Γλυκά

Τα γλυκά είναι τροφές τελείως περιττές για τον οργανισμό αλλά απαραίτητες για το τελείωμα ενός καλού τραπέζιου. Τα γλυκά εδέσματα, μους, κρέμες, παγωτά έχουν για επικρατέστερο στοιχείο τη ζάχαρη, για αυτό συνδυάζονται με εξίσου γλυκά κρασιά με έντονα αρώματα, αλλά και με αφρώδη και με ημίξηρα. Η σοκολάτα ταιριάζει με γλυκά ερυθρά κρασιά, ιδίως με κρασιά που έχουν αρώματα σοκολάτας, όπως η Μαυροδάφνη [19].

3.5.6 Ζυμαρικά

Τα ζυμαρικά έχουν πρώτη ύλη το άμυλο του σιταριού. Ορισμένα όπως τα τριτολεβάνια και οι ταλιατέλες έχουν αυγό, ενώ άλλα όπως τα ραβιόλια είναι γεμιστά. Όσον αφορά το κρασί που τα συνοδεύει σημασία έχει η σάλτσα τους κάθε φορά. Συνήθως δεν έχουν λιπαρή γεύση και χρειάζονται ένα κρασί κόκκινο με μαλακιά γεύση, όπως ένα φρέσκο Αγιωργίτικο. Το ίδιο και τα κανελόνια και το σπαγγέτι μπολονέζε. Το σπαγγέτι με θαλασσινά συνδυάζεται με λευκά με σχετικά πλούσια γεύση, η καρμπονάρα και το σπαγγέτι με λάδι και σκόρδο με γεμάτα λευκά ή γεμάτα ερυθρά. Τα σπαγγέτι με καυτερές γεύσεις χρειάζονται λευκά ουδέτερα κρασιά, τα οποία

απλώς θα ξεπλύνουν το στόμα από τα καυτερά συστατικά. Ακόμα μπορούμε να τα συνδυάσουμε με φρέσκα ερυθρά και ταννικά κρασιά των οποίων οι ταννίνες κατά κάποιο τρόπο αδρανοποιούν τις γευστικές θηλές, κάνοντας το καυτερό πιο υποφερτό. Οι πίτσες όπως και οι πίτες έχουν σκοπό να συνδυάσουν τρόφιμα με λεπτά χαρακτηριστικά, με ένα ουδέτερο υποστήριγμα. Οι πίτες με τη σειρά τους μπορεί να περιέχουν τυρί, κρέας, ψάρι ή χορταρικά, οπότε ανάλογα με τα συστατικά τους γίνεται η επιλογή του κρασιού, δεδομένου ότι η ζύμη είναι γευστικά ουδέτερη ^[19].

3.5.7 Σούπες

Σούπες φρέσκων λαχανικών, σούπες οσπρίων όπου επικρατεί η αίσθηση του αμύλου, σούπες και ζωμοί κρεάτων όπου κυριαρχεί η αίσθηση του κρέατος, ταιριάζουν με ένα οινοπνευματωμένο σχετικά ξηρό κρασί ^[19].

3.5.8 Αυγά

Αυγά με τυριά σουφλέ, ομελέτα, κίς λορεν, θέλουν πλούσια λευκά ή ελαφρά κόκκινα κρασιά ^[19].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΕ ΚΡΑΣΙ

1) Μακαρόνια με σάλτσα μελιτζάνας ^[20]

½ κιλό μακαρόνια
2 μελιτζάνες φλάσκες
1 κούπα ελαιόλαδο
2 ποτήρια φρέσκο χυμό ντομάτας
2 κρεμμυδάκια ψιλοκομμένα
10 φυλλαράκια βασιλικό ψιλοκομμένα
1 ποτηράκι [λευκό κρασί](#)
αλάτι, πιπέρι

2) Χυλοπίτες με φέτα ^[20]

½ κιλό χυλοπίτες
6 κουταλιές σούπας πελτέ
1 φλιτζάνι του καφέ ελαιόλαδο
2 κρεμμυδάκια ψιλοκομμένα
1 ποτηράκι [λευκό ξηρό κρασί](#)
αλάτι, πιπέρι
150 γραμμάρια φέτα θρυμματισμένη

3) Ρύζι σαφρανάτο με σάλτσα από κρασάτα κρεμμύδια ^[21]

για το ρύζι

3 κούπες ρύζι νυχάκι

1 γραμμάριο σαφρόν
αλάτι
1 φλιτζάνι του καφέ ελαιόλαδο

για τη σάλτσα

350 γραμμάρια κρεμμύδια κομμένα σε ροδέλες
1 φλιτζάνι του καφέ ελαιόλαδο
1 κουταλάκι τη σούπας ξύδι
1 κουταλιά φυλλαράκια δεντρολίβανο
1 ποτήρι νερού **κόκκινο κρασί**

4) Μύδια σούπα ^[20]

1 ½ κιλό μύδια ωμά με το κέλυφός τους
5 κρεμμυδάκια φρέσκα ψιλοκομμένα
1 πιπεριά κέρατο γλυκιά ψιλοκομμένη
1 φλιτζάνι του καφέ χυμό λεμονιού
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 κουταλιά σούπας ρίγανη
1 κουταλιά σούπας μουστάρδα
1 νεροπότηρο **λευκό κρασί**

5) Σαγανάκι μύδια ^[21]

1 φλιτζάνι καθαρισμένα μύδια
100 γραμμάρια φέτα
2 κουταλιές ελαιόλαδο
1 ποτήρι **λευκό κρασί**
1 φλιτζάνι τοματοπολτός
1 σκελίδα σκόρδο
ρίγανη

πιπέρι

2-3 κλαδάκια μαϊντανός

6) Γλώσσες στιφάδο ^[22]

4 φιλέτα γλώσσας

400 γραμμάρια κροκάρι κονσέρβας

2 σκελίδες σκόρδο

4 ώριμες ντομάτες

2 δαφνόφυλλα

1 κουταλιά ξίδι

1 ποτήρι λευκό κρασί

4 κουταλιές ελαιόλαδο

πιπέρι

1 ξυλαράκι κανέλα

7) Γυαλιστερές πορτοκάλι ^[22]

24 γυαλιστερές

1 φλιτζάνι τσαγιού σελινόριζα ψιλοκομμένη

2 κρεμμυδάκια μικρά πολτοποιημένα

1 ποτηράκι κρασιού ελαιόλαδο

1 νεροπότηρο λευκό ξηρό κρασί

ξύσμα από φλούδα 2 πορτοκαλιών ανακατεμένο με 2 κουταλάκια ζάχαρη

½ ποτηράκι λικέρ πορτοκάλι

1 κουταλιά μηλόξιδο

χυμός ενός πορτοκαλιού

1 κουταλιά κορν φλάουρ

χοντραλεσμένο πιπέρι, αλάτι

8) Χταπόδι με ελιές ^[23]

- 1 χταπόδι 1 ½ κιλό
- 1 ποτηράκι ξύδι
- 10 κρεμμυδάκια μικρά κομμένα σε ροδέλες
- ½ κιλό πράσινες ελιές τσακιστές
- 1 νεροπότηρο λευκό κρασί ξηρό
- 3 κουταλιές ντομάτα πελτέ
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 3 κόκκους μπαχάρι
- 1 κουταλάκι γλυκού κόκκους μαυροπίπερο
- ½ φλιτζάνι τσαγιού ελαιόλαδο

9) Μπακαλιάρος πλακί ^[23]

- 1 ½ κιλό βακαλάος ξαλμυρισμένος σε μερίδες
- 1 κιλό ντομάτες περασμένες από το μύλο
- 2 κρεμμυδάκια λιωμένα
- 1 ποτήρι κρασιού λευκό κρασί
- 4 κρεμμυδάκια κομμένα ροδέλες
- 1 κούπα τσαγιού ψιλοκομμένο μαϊντανό
- 1 κούπα ελαιόλαδο

10) Ρέγγα κοκκινιστή ^[23]

- 4 καπνιστές ρέγγες
- 1 μεγάλο κρεμμύδι
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
- 1 ποτήρι λευκό κρασί

- 1 πρέζα πιπέρι
- 1 κουταλάκι ρίγανη

11) Γαύρος με σάλτσα ^[23]

- 1 κιλό γαύρος
- ελαιόλαδο για το τηγάνι
- 3 κουταλιές ελαιόλαδο
- 1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
- 1 ποτήρι [λευκό κρασί](#)
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 2 καυτερές πιπεριές
- 1 κουταλιά κάπαρη
- 1 κουταλιά αλεύρι

12) Χταπόδι με ελιές ^[20]

- 1 κιλό χταπόδι
- 1 μεγάλο κρεμμύδι
- 1 ποτήρι [λευκό κρασί](#)
- 1 φλιτζάνι πράσινες ελιές
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

13) Όστρακα γιαχνί ^[20]

- 2 κιλά όστρακα (μύδια, στρείδια, γυαλιστερές)
- 2 φλιτζάνια ντοματοχυμός
- 4 σκελίδες σκόρδο
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 ποτήρι [λευκό κρασί](#)
- 1 ματσάκι μαϊντανός

14) Μύδια στο ψωμί ^[21]

1 κιλό μύδια

1 ποτηράκι ελαιόλαδο

3 σκελίδες λιωμένο σκόρδο

1 ποτήρι λευκό κρασί

1 φλιτζάνι φρέσκος ντοματοχυμός

1 ματσάκι μαϊντανός ψιλοκομμένος

1 κουταλιά ξίδι

1 κουταλάκι σκόνη μουστάρδα

1 κουταλιά κουκουναρόσπορος

1 κουταλιά φρυγανιά

Φρυγανισμένες φέτες ψωμιού που έχουμε τρίψει με σκόρδο

15) Γεμιστό κοτόπουλο με μανιτάρια και ξερά φρούτα ^[21]

1 κοτόπουλο μέτριο, ½ κιλό

300 γραμμάρια μανιτάρια (αν μπορείτε να βρείτε άγρια, ακόμα καλύτερα)

12 βερίκοκα ξερά

12 σύκα ξερά

½ φλιτζάνι καφέ ξανθές σταφίδες

½ φλιτζάνι καφέ μαύρες σταφίδες

6 δαμάσκηνα ξερά χωρίς κουκούτσι

1 φλιτζάνι τσαγιού ρύζι νυχάκι

1 φλιτζάνι καφέ ψιλοκομμένο άνηθο

3 κρεμμυδάκια ψιλοκομμένα

1 ποτήρι νερού λευκό ξηρό κρασί

αλάτι, πιπέρι, μια τσιμπιά κανέλλα

1 τσιμπιά μοσχοκάρυδο

1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

16) Κοτόπουλο κρασάτο με δαμάσκηνα ^[23]

- 1 κοτόπουλο μέτριο 1 ½ κιλό κομμένο σε μικρές μερίδες (περίπου 10)
- 24 μικρά κρεμμυδάκια
- 24 δαμάσκηνα ξεκουκούτσωτα
- 1 καρότο κομμένο σε λεπτές φέτες
- 2 κλαράκια σέλινο πολύ ψιλοκομμένο
- 2 σκελίδες σκόρδο
- ½ κουταλάκι κολιάνδρο ψιλοκοπανισμένο
- 3 σπυριά μπαχάρι
- αλάτι, πιπέρι
- 1 νεροπότηρο κόκκινο παλαιό κρασί ξηρό
- ½ κούπα ελαιόλαδο

17) Δαμάσκηνα γεμιστά με κοτόπουλο ^[21]

- 1 φλιτζάνι κιμάς κοτόπουλου
- 250 γραμμάρια δαμάσκηνα χωρίς κουκούτσι
- 2 κουταλιές γαλέτα
- 1 ποτήρι ροζέ κρασί
- ½ κουταλάκι κανέλα
- πιπέρι

18) Γλυκόξινο κοτόπουλο ^[21]

- 2 στήθη κοτόπουλου
- 1 φλιτζάνι σταφίδες
- 1 λεμόνι
- 1 ποτήρι λευκό κρασί
- 1 φλιτζάνι χυμός ντομάτας
- 2 κουταλιές ελαιόλαδο
- 1 ξυλαράκι κανέλα
- 2-3 γαρίφαλα

19) Κοτόπουλο με ξηρούς καρπούς ^[21]

- 4 μερίδες κοτόπουλου
- 4 κουταλιές ελαιόλαδο
- 150 γραμμάρια φιστίκια
- 1 σκελίδα σκόρδο
- ½ κουταλάκι κάρυ
- ½ κουταλάκι κανέλα
- 1 μικρό κρεμμύδι
- 1 κουταλιά μέλι
- 1 κουταλιά μαρμελάδα δαμάσκηνο
- 1 κουταλιά χυμός λεμονιού
- 1 ποτήρι κόκκινο κρασί

20) Κοτόπουλο με πετιμέζι ^[23]

- 2 στήθη κοτόπουλου
- 4 φρέσκα κρεμμυδάκια
- 1 σκελίδα σκόρδο
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 φλιτζάνι πετιμέζι
- 1 φλιτζάνι χυμός λεμονιού
- 1 ποτήρι χυμός πορτοκαλιού
- 1 ποτήρι λευκό κρασί
- 1 πρέζα πιπέρι
- 1 κουταλάκι δεντρολίβανο

21) Κοτόπουλο με κυδώνια ^[24]

- 4 μερίδες κοτόπουλο
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 μεγάλο κρεμμύδι

1 ποτήρι λευκό κρασί
1 φλιτζάνι χυμός λεμονιού
1 κιλό κυδώνια
1 κουταλιά μέλι
πιπέρι
δαφνόφυλλο
μπαχάρι

22) Κοτόπουλο κατσαρόλας ^[24]

2 μερίδες κοτόπουλο
2 σκελίδες σκόρδο
ο χυμός ενός λεμονιού
1 μεγάλη ντομάτα
1 μεγάλο καρότο
1 ματσάκι μαϊντανός
1 ματσάκι άνηθος
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 ποτήρι λευκό κρασί
1 πρέζα πιπέρι

23) Κουνέλι με καρύδια ^[22]

1 κουνέλι περίπου 1 ½ κιλού
1 μέτριο κρεμμύδι
4 σκελίδες σκόρδο
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
½ φλιτζάνι άσπρο κρασί
1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
1 φλιτζάνι καρύδια

24) Κουνέλι στιφάδο ^[22]

- 1 κουνέλι περίπου 1 ½ κιλού
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 κιλό κρεμμυδάκια στιφάδου
- 2 μεγάλα ξερά κρεμμύδια
- 1 φλιτζάνι ντοματοπολτός
- 1 φλιτζάνι λευκό κρασί
- 1 φλιτζάνι ξίδι
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 2-3 φύλλα δάφνης
- 1 κουταλάκι θυμάρι
- 1 κουταλάκι δεντρολίβανο
- 2-3 κόκκοι μπαχάρι
- 1 πρέζα πιπέρι

25) Κουνέλι με σταφίδες ^[23]

- 1 κουνέλι περίπου 1 ½ κιλού
- 1 μέτριο κρεμμύδι
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 φλιτζάνι ξανθές σταφίδες
- ½ φλιτζάνι χυμός λεμονιού
- ½ φλιτζάνι λευκό κρασί
- 1 δαφνόφυλλο
- 1 πρέζα κανέλα
- 1 πρέζα πιπέρι
- 2-3 κόκκοι μπαχάρι

26) Μπούτι γεμιστό ^[24]

- 1 αρνίσιο μπούτι 1 ½ κιλό περίπου
- 200 γραμμάρια συκωτάκια αρνίσια ή και μοσχαρίσια
- 2 φρέσκα κρεμμυδάκια ψιλοκομμένα
- 1 ποτηράκι [λευκό κρασί](#)
- 1 φλιτζάνι καφέ ελαιόλαδο
- αλάτι, πιπέρι
- λίγη ρίγανη

27) Μοσχαρίσιο φιλέτο με μανιτάρια ^[25]

- 4 μοσχαρίσια λεπτοκομμένα φιλετάκια
- 2-3 φυλλαράκια μαϊντανός
- ½ κιλό μανιτάρια
- 3 κουταλιές ελαιόλαδο
- 1 σκελίδα σκόρδο
- 1 ποτήρι [λευκό κρασί](#)
- ο χυμός ενός λεμονιού
- 1 κουταλιά γαλέτα
- πιπέρι και δεντρολίβανο

28) Ψωμοτό ^[25]

- ½ κιλό χοιρινός κιμάς
- 1 φλιτζάνι ψίχα ψωμιού
- ½ φλιτζάνι καρυδόψιχα
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
- 1 ποτήρι [ροζέ κρασί](#)
- 2 σκελίδες σκόρδο
- 1 αυγό

1 κουταλάκι ρίγανη
πιπέρι

29) Ψαρονέφρι με φιστίκια και σος δαμάσκηνο ^[25]

1 ψαρονέφρι γύρω στα 700 γραμμάρια ή δύο μικρά των 350 γραμμαρίων το καθένα
περίπου

150 γραμμάρια φιστίκια Αιγίνης, καθαρισμένα

24 δαμάσκηνα ξερά ξεκουκούτσωτα

1 ποτήρι του νερού [ξηρό κόκκινο κρασί](#)

4 κουταλιές φρέσκο βούτυρο λιωμένο

αλάτι, πιπέρι

30) Παντζάρια ξιδάτα ^[24]

1 κιλό παντζάρια ωμά κομμένα σε μικρά καρέ

3 κλωνάκια σέλινο ψιλοκομμένο

1 μικρό κρεμμυδάκι ψιλοκομμένο (όχι λιωμένο)

2 κουταλιές ελαιόλαδο

1 ποτήρι [ξηρό λευκό κρασί](#)

2 κουταλιές ξύδι

αλάτι

31) Κρεμμυδάκια κρασάτα σοτέ ^[22]

30 μικρά κρεμμυδάκια

1 φλιτζάνι ξύδι

1 φλιτζάνι τσαγιού ελαιόλαδο

1 φλιτζάνι καφέ **λευκό κρασί**

2 κουταλιές δεντρολίβανο

λίγο πιπέρι και αλάτι

32) Πατάτες αντινακτές ^[20, 21, 22, 23, 24, 25]

20 πατάτες μικρές καλά πλυμένες

1 κούπα του τσαγιού ελαιόλαδο

1 ποτήρι **άσπρο κρασί**

2 κουταλάκια ψιλοκοπανισμένο κολιάντρο

λίγο αλάτι

33) Πατάτες κρασάτες ^[25]

24 μικρές στρογγυλές πατάτες

1 κούπα του τσαγιού ελαιόλαδο

1 ποτήρι νερού **άσπρο κρασί**

1 κρεμμυδάκι πολτοποιημένο

1 γραμμάριο σαφρόν σε σκόνη

34) Πρασόρυζο ^[21]

1 κρεμμύδι λιωμένο σε ροδέλες

1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

1 φλιτζάνι **λευκό κρασί**

1 κουταλιά σούπας μαύρες σταφίδες

1 ποτήρι νερού χυμό ντομάτας

1 φλιτζάνι τσαγιού ρύζι νυχάκι

λίγο τριμμένο κολιάντρο

αλάτι, πιπέρι

35) Σπανάκι μαγειρευτό ^[25]

1 κιλό σπανάκι
1 μεγάλο κρεμμύδι
2 καρότα
1 μεγάλη πατάτα
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 φλιτζάνι [λευκό κρασί](#)
1 μικρό ματσάκι άνηθος
πιπέρι

36) Σύκα και αχλάδια στο κρασί ^[22]

6 αχλάδια καθαρισμένα από τα φλούδια τους
12 ξερά σύκα ολόκληρα
1 φλιτζάνι του καφέ σταφίδες
1 φλιτζάνι του καφέ καρύδια
1 μπουκάλι [κρασί σαμιώτικο γλυκό](#)
1 κουταλιά κανέλα, ελάχιστο τρίμμα μπαχάρι και, αν βρείτε, λίγα φύλλα
μαντζουράνας

37) Ροδάκινα με ροζ πιπέρι ^[21]

4 λευκόσαρκα ροδάκινα
½ μπουκάλι [άσπρο αρετσίνωτο κρασί](#)
75 γραμμάρια ζάχαρη
1 κουταλιά σπόροι ροζ πιπεριού
8 φράουλες ή σμέουρα (φρέσκα ή κατεψυγμένα)

38) Πορτοκάλια με σιρόπι ^[22]

- 5 πορτοκάλια Μέριλιν
- 1 φλιτζάνι ζάχαρη
- 2 φλιτζάνια νερό
- 1 κουταλιά χυμός λεμονιού
- 1 φλιτζάνι κονιάκ ή «Γκραν-Μαρνιέ»
- 3 κουταλιές φρέσκος χυμός πορτοκαλιού

39) Μουστοκούλουρα ^[20]

- 4 ½ φλιτζάνια αλεύρι για όλες τις χρήσεις
- ¼ φλιτζανιού μαργαρίνη
- 2-3 κουταλιές μέλι
- 3 κουταλιές ανθρακική αμμωνία
- 1 κουταλιά κανελογαρίφαλλα σε σκόνη
- λίγο αλάτι
- ½ φλιτζάνι πετιμέζι, διαλυμένο με 1 φλιτζάνι νερό ή 1 ½ φλιτζάνι φρέσκο μούστο

40) Αχλάδια με κόκκινο κρασί ^[25]

- 4 ώριμα σφιχτά αχλάδια ½ μπουκάλι κόκκινο ξηρό κρασί
- 1 πρέζα κανέλα σε σκόνη
- 1 πρέζα μοσχοκάρυδο
- 1 πρέζα άσπρο πιπέρι
- 1 πρέζα γαρίφαλο σε σκόνη
- 4 κουταλιές ζάχαρη
- λίγο ξύσμα και ο χυμός ενός λεμονιού
- 2 κουταλιές γρεναδίνη (προαιρετικά)

41) Μουσταλευριά ^[25]

130 γραμμάρια αλεύρι

1 κιλό μούστος

50 γραμμάρια φιστίκια Αιγίνης κοπανισμένα

50 γραμμάρια καρύδια κοπανισμένα

κανέλα

42) Κομπόστα μήλου ^[24]

3 μήλα

3 κουταλιές μέλι

1 κουταλιά ξίδι

1 ποτήρι λευκό κρασί

2-3 φυλλαράκια δυόσμος

43) Μανιτάρια με ξινόμηλο ^[23]

1 πολύ μικρό κόκκινο λάχανο (½ κιλό)

1 μέτριο κρεμμύδι

1 φλιτζάνι μανιτάρια

1 μεγάλο ξινόμηλο

1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

1 ποτήρι λευκό κρασί

ο χυμός ½ λεμονιού

πιπέρι

44) Μανιτάρια στιφάδο ^[23]

1 κιλό φρέσκα μανιτάρια

1 κιλό μανιτάρια για στιφάδο
3 σκελίδες σκόρδο
1 ποτήρι λευκό κρασί
½ ποτήρι ξίδι
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
2 δαφνόφυλλα
2-3 κόκκοι μπαχάρι
1 ξυλάκι κανέλα
1 πρέζα πιπέρι

45) Λάχανο κρασάτο ^[25]

1 κιλό λάχανο
1 μεγάλο κρεμμύδι
3 σκελίδες σκόρδο
1 φλιτζάνι λευκό κρασί
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 πρέζα πιπέρι

46) Κουκιά στιφάδο ^[20]

½ κιλό ξερά κουκιά
1 κιλό κρεμμύδια για στιφάδο
3 σκελίδες σκόρδο
1 μεγάλο καρότο
1 ποτήρι λευκό κρασί
½ ποτήρι ξίδι
1 φλιτζάνι ελαιόλαδο
1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
2 δαφνόφυλλα

2-3 κόκκοι μπαχάρι

47) Πατάτες με σαλιγκάρια ^[25]

- 1 κιλό πατάτες
- 1 κιλό σαλιγκάρια
- 1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
- 1 ποτήρι λευκό κρασί
- 1 μεγάλο κρεμμύδι
- 1 ματσάκι μαϊντανός
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

48) Πιλάφι με σαλιγκάρια ^[23]

- 4 φλιτζάνια ρύζι για πιλάφι
- ½ κιλό σαλιγκάρια
- 1 φλιτζάνι ντοματοχυμός
- 1 ποτήρι λευκό κρασί
- 3 σκελίδες σκόρδο
- 1 ματσάκι μαϊντανός
- 1 καυτερή πιπεριά
- 1 φλιτζάνι ελαιόλαδο

49) Πάπια με σύκα ^[23]

- 1 πάπια περίπου 1200 γραμμάρια
- 12 ξερά σύκα
- 60 γραμμάρια συνθετικό γλυκαντικό
- 5 γραμμάρια πιπέρι λευκό

1 κουταλιά του γλυκού πιπέρι ολόκληρο
2 καρφιά γαρύφαλλο
1 πρέζα κανέλα
μοσχοκάρυδο τριμμένο
250 γραμμάρια **κόκκινο κρασί**
1 κουταλιά της σούπας ξίδι από σύκα (ή από λευκό κρασί)
4 αγκινάρες
16 μικρά καρότα
16 μικρά γογγύλια
1 ματσάκι ραπανάκια
1 λίτρο άπαχος ζωμός κότας
200 γραμμάρια ζωμός πάπιας ή κότας
μερικές σταγόνες λεμόνι
30 γραμμάρια βούτυρο των 40 %
2 κουταλιές της σούπας αραχιδέλαιο
αλάτι, πιπέρι

50) Φασόλια ξερά με θυμάρι και δάφνη ^[20]

150 γραμμάρια φασόλια
1 καρότο
1 κρεμμύδι
4 σκελίδες σκόρδο
μαϊντανό
δάφνη
θυμάρι
Για τη σάλτσα
2 κρεμμύδια
5 ντομάτες
1 ποτήρι **άσπρο κρασί**
αλάτι
πιπέρι

51) Μανιτάρια με διάφορα χορταρικά ^[25]

500 γραμμάρια μανιτάρια ψιλοκομμένα

1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο

1 σκελίδα σκόρδο ψιλοκομμένο

3-4 ντομάτες κομμένες στα οχτώ

αρωματικά χόρτα φρέσκα

1 ½ φλιτζάνι ρύζι

50 γραμμάρια **κρασί άσπρο**

52) Μανιτάρια με λάχανο ^[25]

1 μέτριο λάχανο

300 γραμμάρια κρεμμυδάκια φρέσκα ψιλοκομμένα ή 50 γραμμάρια μανιτάρια

1 κουταλιά της σούπας **άσπρο κρασί**

50 γραμμάρια άπαχη κρέμα γάλακτος (κρέμα για καφέ)

1 κρεμμύδι ξερό ψιλοκομμένο

λίγη τριμμένη φρυγανιά

53) Μανιτάρια με φασολάκια φρέσκα ^[25]

1 κιλό φασολάκια

150 γραμμάρια μανιτάρια ψιλοκομμένα

1 κουταλιά της σούπας **άσπρο κρασί**

αλάτι

1 κρεμμύδι ψιλοκομμένο

ξηρά αρωματικά χόρτα

4 κουταλιές της σούπας λάδι

μαϊντανό ψιλοκομμένο

54) Γαρνιτούρα με πατάτες βραστές ^[22]

- 1 μέτριο κρεμμύδι
- 1 χούφτα αρωματικά χόρτα φρέσκα ψιλοκομμένα
- 1 κουταλιά της σούπας [άσπρο κρασί](#)
- 1 σκελίδα σκόρδο ψιλοκομμένο (προαιρετικό)

55) Σάλτσα ντομάτα ^[21]

- 1 κιλό ντομάτες
- ½ καρότο
- 1 κρεμμύδι
- 1 σκελίδα σκόρδο
- 2 κουταλιές της σούπας λάδι
- δάφνη
- μαϊντανό
- αλάτι
- πιπέρι
- [άσπρο κρασί](#)
- 15 γραμμάρια αλεύρι
- 15 γραμμάρια βούτυρο
- λίγο μαϊντανό
- 2 κουταλιές της σούπας σόγια σως

56) Μήλα γεμιστά ^[22]

- 1 μήλο για κάθε άτομο
- μέλι
- καρύδια θρυμματισμένα
- ½ ποτήρι νερό
- 1 κουταλιά του γλυκού [άσπρο κρασί](#) ή κίρς (λικέρ από κεράσι)
- 1 κουταλιά του γλυκού φρουκτόζη

ΕΝΟΤΗΤΑ 2

ΤΑ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ

(Ποια είναι αυτά και ποια η λειτουργικότητά τους στον ανθρώπινο οργανισμό)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κρασί αποτελείται από ποικίλα συστατικά, σημαντικά για διαφορετικές λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού το καθένα ξεχωριστά. Τα συστατικά αυτά είναι η αλκοόλη, οι βιταμίνες, τα οξέα, τα μέταλλα, τα ιχνοστοιχεία και τα φαινολικά (πολυφαινόλες) ^[26].

1.4 Ενεργειακό δυναμικό αλκοόλης

Η αλκοόλη είναι το συστατικό εκείνο στο οποίο αποδίδεται κυρίως το ενεργειακό δυναμικό του οίνου. Ένα λίτρο οίνου 12% vol αλκοόλης, παρέχει 700 περίπου μεγάλες θερμίδες (700 Kcal). Αν στο ποσό αυτό προστεθούν και οι θερμίδες που προκύπτουν από τη γλυκερόλη και τα σάκχαρα, διαπιστώνεται ότι, ανάλογα με τη σύστασή του, το ένα λίτρο οίνου (με αλκοόλη 12% vol) παρέχει στον οργανισμό 700-1000 θερμίδες. ^[27].

1.5 Μεταβολισμός της αλκοόλης

Για το μεταβολισμό της γλυκόζης, που εισάγεται στον οργανισμό μας, υπάρχουν δυο τρόποι μεταβολισμού:

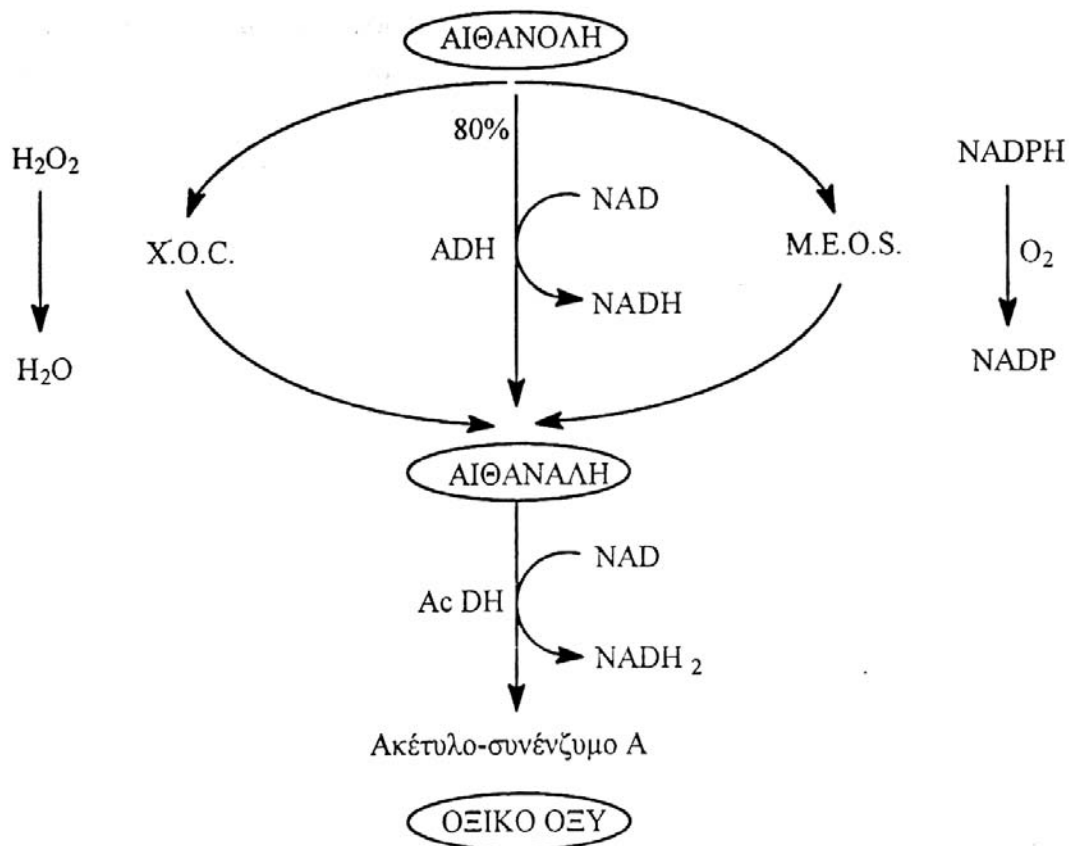
Είτε το γλυκίδιο αυτό χρησιμοποιείται αμέσως με το πέρασμά του στο αίμα, για τις ενεργειακές ανάγκες, είτε εναποτίθεται στο συκώτι μετατρέπόμενο σε γλυκογόνο, που αποτελεί αποθησαυριστική ουσία ^[27].

Με την αλκοόλη, όμως, δε συμβαίνει κανένας από τους δύο αυτούς τρόπους μεταβολισμού ^[27].

Η αιθανόλη, σε αντίθεση με τα σάκχαρα, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμέσως ως κυτταρικό καύσιμο, αλλά ούτε και να εναποθηκευτεί στον οργανισμό. Η αλκοόλη, που μεταφέρεται στους ιστούς μας με το αίμα, πρέπει απαραίτητα να υποστεί έναν “καθαρισμό” (μεταβολισμό) και αυτό είναι δυνατόν μόνο στο συκώτι ^[27].

Από την εισαγόμενη στον οργανισμό μας αλκοόλη μόνο το 5% αποβάλλεται στη φύση (αναπνοή, ούρα, ιδρώτας) ενώ το υπόλοιπο 95% οδεύει προς το συκώτι, όπου υφίσταται τις ενζυματικές αποσυνθέσεις σύμφωνα με το σχήμα 1:

Σχήμα 1: Μεταβολισμός της αιθανόλης (αλκοόλης) ^[27].



Σε άτομα, που δεν είναι αλκοολικά και τα οποία δεν καταναλώνουν υπερβολικές ποσότητες αλκοολούχων ποτών, ο “καθαρισμός” (= μεταβολισμός) του 80% της αλκοόλης επιχειρείται με την κεντρική οδό με τη βοήθεια μιας αλκοολικής

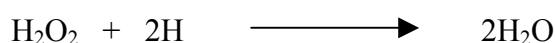
αφυδρογονάσης (A.D.H.). Η βοήθεια της αφυδρογονάσης συνίσταται στο να δώσει στο συνένζυμο NAD τα 2H που αφαιρούνται από την αιθανόλη. Πρόκειται δηλαδή για μια αφυδρογόνωση, όπου η αιθανόλη μετατρέπεται σε ακεταλδεΐδη, ενώ το συνένζυμο NAD μετατρέπεται σε NADH₂ [27].

Δυο παρατηρήσεις είναι δυνατές σχετικά με το σύστημα ADH-NAD [27]:

- Το σύστημα αυτό δεν έχει την ικανότητα της προσαρμογής. Το συκώτι περιέχει μια καθορισμένη ποσότητα ADH και η ποσότητα αυτή δεν αυξάνει σύμφωνα με την εισαγόμενη ποσότητα αλκοόλης.
- Η επανοξείδωση του NADH₂ είναι ένας περιοριστικός παράγοντας, αφού το NAD παρέλαβε τα 2H από την αλκοόλη, πρέπει να απελευθερωθεί από αυτά. Διαφορετικά από έλλειψη συνενζύμου το ADH παύει να εργάζεται. Όταν η παραγόμενη ποσότητα του NADH₂ είναι πολύ μικρή, ο μεταβολισμός της αλκοόλης συνεχίζεται. Αντίθετα, κάθε πλεόνασμα NADH₂ θα παρεμποδίζει τη διαδικασία “καθαρισμού”.

Ο οργανισμός μας γρήγορα βρίσκεται σε αυτή την κατάσταση, όταν η κατανάλωση αλκοόλης ξεπερνά τις δυνατότητες του πρώτου αυτού συστήματος. Στην περίπτωση αυτή δυο άλλες οδοί “καθαρισμού” (= μεταβολισμού) έρχονται σε βοήθεια [27]:

i) Η οδός **X.O.C.** (Xanthine-Oxydase-Catalase). Η αιθανόλη υφίσταται την επίδραση μιας καταλάσης. Και στην οδό αυτή η αιθανόλη χάνει 2H και μετατρέπεται σε ακεταλδεΐδη, αλλά τα H δεν παραλαμβάνονται από το NAD. Ένα υπεροξείδιο του υδρογόνου (H₂O₂) τα παραλαμβάνει και μετατρέπεται σε νερό.



Κανονικά το H₂O₂ λείπει από τον οργανισμό. Για να αποκτηθεί χρησιμοποιείται το ένζυμο X.O. (Xanthine-Oxydase), με την προϋπόθεση ότι η καταστροφή των

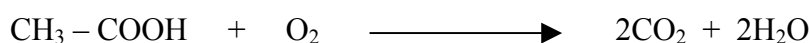
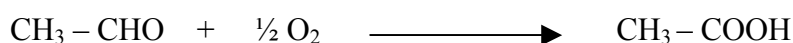
πρωτεϊκών κυττάρων θα προσφέρει το απαραίτητο υπόστρωμα. Με την οδό, όμως, αυτή προκαλείται καταβολισμός των νουκλεοτιδίων, με αποτέλεσμα να παρατηρείται έλλειψη αζώτου (N₂) στη διατροφή του αλκοολικού ατόμου. Η οδός X.O.C. μοιάζει με ένα κάρβουνο που για να καεί χρειάζεται ένα άλλο καύσιμο καλύτερης ποιότητας από αυτό [27].

ii) Το **σύστημα M.E.O.S.** είναι ένα μικροσωμικό σύστημα οξειδωσης της αιθανόλης, το οποίο βρίσκεται στο συκώτι. Οι μηχανισμοί του συστήματος αυτού παρουσιάζουν δύο ιδιαιτερότητες [27]:

- Η αιθανόλη οξειδώνεται προς ακεταλδεΐδη, με παράλληλη μετατροπή του NADPH σε NADP παρουσία μοριακού οξυγόνου. Η ενέργεια που παράγεται από την αντίδραση αυτή καταναλώνεται, επειδή ο οργανισμός μας δεν είναι δυνατόν να την αποθηκεύσει.
- Το σύστημα M.E.O.S. προσαρμόζεται και επιτρέπει στον αλκοολικό να αυξήσει την ταχύτητα αποβολής της αλκοόλης του αίματος. 20% περίπου αιθανόλης ακολουθεί την οδό αυτή, μετατρέπόμενη σε ακεταλδεΐδη.

Όποια και να είναι όμως η οδός μετατροπής της αιθανόλης σε ακεταλδεΐδη, το συκώτι πρέπει άμεσα να αντιμετωπίσει το μεταβολισμό της ακεταλδεΐδης, που είναι ουσία πολύ τοξική και εύκολη στις αντιδράσεις. Ο μεταβολισμός της γίνεται με την οδό Ac DH (ακεταλδεΐδη-αφυδρογονάση). Έχοντας το ίδιο συνένζυμο, το NAD, με το σύστημα ADH, η οδός αυτή θα αντιμετωπίσει τους ίδιους περιορισμούς [27].

Αν η περιεκτικότητα του οξειδούμενου NAD είναι επαρκής, η ακεταλδεΐδη θα μετατραπεί σε οξικό οξύ. Κάτω από αυτές τις συνθήκες η αιθανόλη θα αποτελέσει το καύσιμο για τα ζώντα κύτταρα [27].



Ο τρόπος μεταβολισμού της αιθανόλης δείχνει ότι, παρόλη τη γρήγορη είσοδό της στο αίμα, η αποσύνθεσή της είναι πολύ βραδεία και ρυθμίζεται από το συκώτι, έτσι

ώστε τελικά η δυνάμενη να μεταβολιστεί από τον οργανισμό αλκοόλη να ανέρχεται στα 100 mg/h και /kg βάρους καταναλωτή ^[27].

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο οργανισμό σε ένα άτομο με σωματικό βάρος 70 kg δεν μπορεί να μεταβολίσει παρά μόνο $100 \text{ mg} \times 70 \text{ kg} \times 24\text{h} = 168 \text{ g}$ αλκοόλης/24h, ποσό που αντιστοιχεί σε $168 \times 7 = 1.176 \text{ cal}$.

Κατανάλωση, επομένως, μεγαλύτερη από μια τέτοια ποσότητα προκαλεί κορεσμό της κανονικής ενζυματικής οδού και βάζει σε λειτουργία εφεδρικές γραμμές. Παραμονή της αλκοόλης στο αίμα έχει ως αποτέλεσμα να εκδηλωθούν οι τοξικές ιδιότητες αυτής με επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ερεθίζοντάς το αρχικά και καταβάλλοντάς το στη συνέχεια. Ο παραπάνω θεωρητικός υπολογισμός των 168 g βασίστηκε σε 24 ισόποσες δόσεις αλκοόλης κατά τη διάρκεια του 24ώρου, έτσι ώστε να μην γίνει υπέρβαση των 100 mg/h και /kg βάρους ^[27].

Στην πράξη, όμως, δε συμβαίνει κάτι τέτοιο. Η κατανάλωση του οίνου γίνεται σε 2-3 φορές/ημέρα. Αν επομένως η ποσότητα των 168 g αλκοόλης, που αποτελεί το ανεκτό όριο για τον οργανισμό μας, παραληφθεί σε 2-3 δόσεις/ημέρα θα έχει ως αποτέλεσμα να προκαλείται, μετά από κάθε κατανάλωση, κορεσμός του μηχανισμού του μεταβολισμού της αλκοόλης. Γίνεται φανερό ότι η ανεκτή δόση αλκοόλης εξαρτάται από το ρυθμό εισαγωγής της στον οργανισμό. Η δόση αυτή γίνεται πολύ μικρότερη από ότι η θεωρητική, όταν εισάγεται στον οργανισμό σε μια μόνο φορά ^[27].

Σύμφωνα με το CHILDS (MASQUELIER, 1978), η δόση η οποία προκαλεί απλώς μια κατάσταση ευφορίας αντιστοιχεί στην ποσότητα της αλκοόλης που περιέχεται σε $\frac{1}{4}$ l οίνου/24 h για ένα άτομο των 70 kg.

Η ομάδα του TREMOLIERES (1973) δέχεται πως, 28 g αλκοόλης, σε κάθε ένα από τα τρία ημερήσια γεύματα, δεν προκαλούν κλινικές διαταραχές. Η συνολική αυτή ποσότητα των $(3 \times 28) = 84 \text{ g}$ αλκοόλης αντιστοιχεί περίπου σε $\frac{3}{4}$ l οίνου ημερησίως, ισόποσα κατανεμημένο στα τρία γεύματα ενός ατόμου με σωματικό βάρος 70 kg ^[27].

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην επικίνδυνη δράση ορισμένων εξωγενών συστατικών, που προστίθενται στους οίνους ως συντηρητικά ^[27].

- Το SO₂ π.χ., όταν χρησιμοποιείται σε μεγάλες συγκεντρώσεις καταστρέφει τη θειαμίνη, εμποδίζοντας έτσι το μεταβολισμό των γλυκιδίων στον οργανισμό μας.

- Το μονοβρωμοοξικό οξύ και τα παράγωγά του, που χρησιμοποιούνται παράνομα για το σταμάτημα των ζυμώσεων, αποτελούν δηλητήριο του μυοκαρδίου.
- Η ακτιδιόνη ασκεί τοξική επίδραση στους βλεννογόνους.
- Το πυροκαρβονικό αιθύλιο, που θεωρείται καρκινογόνο ^[27].

1.6 Συστατικά του κρασιού και επίδρασή τους στον ανθρώπινο οργανισμό

Η πληθώρα των χημικών συστατικών του οίνου, που περιέχονται σε ικανοποιητικές ποσότητες (πίνακας 1) καθώς και εκείνα που περιέχονται σε ίχνη, δεν αφήνουν καμιά αμφιβολία για τη θρεπτική αξία του οίνου και την αρμονία με την οποία συμμετέχουν σε αυτό ^[27].

Πίνακας 1: Σύσταση οίνου (σύμφωνα με τον FORGRAND) ^[27].

α/α	Είδος συστατικών	Βάρος g/l
1.	Αλκοόλη αιθυλική	56 – 120
2.	Ξηρό υπόλειμμα	17 – 32
3.	Ολική οξύτητα	1,5 – 8
4.	Πτητική οξύτητα	0,5
5.	Γλυκερίνη	3,5 – 15
6.	Όξινο τρυγικό κάλιο	1 – 5
7.	Τρυγικό οξύ ελεύθερο	1
8.	Μηλικό οξύ	1
9.	Σάκχαρα	1,5 – 4
10.	Θευικά άλατα	0,15 – 4
11.	Ηλεκτρικό οξύ	0,7 – 1,4
12.	Ταννίνες	1 – 3
13.	Κόμμεα (πηκτινικές ύλες)	1 – 4
14.	Θευικό οξύ	0,1 – 0,3
15.	Τέφρα	1 – 3,5
16.	Χρωστικές ουσίες	εκατοστά του g
17.	Πυκνότητα	0,995 – 0,997

Το κρασί περιγράφεται ως το γάλα της ζωής αφού ενισχύει τη φυσική, διανοητική και ψυχική κατάσταση του οργανισμού. Σε αυτό συμβάλλουν τα θρεπτικά συστατικά του, τα οποία είναι η αλκοόλη, οι βιταμίνες, τα ανόργανα συστατικά (οξέα, μέταλλα και ιχνοστοιχεία) και τα φαινολικά συστατικά (πολυφαινόλες) :

A) Αλκοόλη (αιθανόλη)

Όταν αναφερόμαστε στο αλκοόλ εννοούμε την ουσία που συναντάμε στα αλκοολούχα ποτά και η οποία από χημικής άποψης είναι η αιθυλική αλκοόλη ή αιθανόλη. Η αιθανόλη είναι υγρό άχρωμο, διαυγές, ευδιάλυτο στο νερό, με χαμηλότερη πυκνότητα και σημείο ζέσης από αυτό. Είναι δυνατόν να παραχθεί μέσω

αλκοολικής ζύμωσης σακχάρων από ζυμομύκητες ή να παραληφθεί μέσω απόσταξης [26].

Αποτελεί το βασικό συστατικό του κρασιού. Παράγεται στο κρασί μέσω της αλκοολικής ζύμωσης. Βρίσκεται μέσα σε αυτό σε περιεκτικότητα 11,5 – 13,0 % v/v ή Vol στα ξηρά κρασιά, και μπορεί να φτάσει έως και 16 % Vol στα γλυκά κρασιά. Χρόνια πίστευαν ότι ήταν το συστατικό που κύρια ευθυνόταν για την θετική επίδραση του κρασιού στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού, εφόσον βέβαια καταναλώνεται με μέτρο [26].

B) Οι βιταμίνες

Η RANDOIN όρισε τις βιταμίνες ως εξής: “ Βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις, που ο ζωικός οργανισμός γενικά είναι ανίκανος να τις παράγει μόνος του και οι οποίες, σε απειροελάχιστες δόσεις, είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη, τη διατήρηση και τη λειτουργία των οργανισμών και των οποίων η αποδεδειγμένη απουσία προκαλεί χαρακτηριστικές διαταραχές και βλάβες ”.

Στα σταφύλια και στα γλεύκη υπάρχουν αρκετές βιταμίνες, οι οποίες σε γενικές γραμμές περνούν στον οίνο αφού αυξομειωθούν και συμπληρωθούν από τις ζύμες, στις διάφορες φάσεις του μεταβολισμού τους [27].

Όλες οι βιταμίνες προέρχονται από το μεταβολισμό των ζυμών εκτός από τη C, η οποία μειώνεται κατά τη ζύμωση αλλά συναντάται σε αξιοπρόσεκτες συγκεντρώσεις στο κρασί όταν ο οινοποιός την προσθέσει σε αυτό προκειμένου να το σταθεροποιήσει [26].

Οι κυριότερες βιταμίνες που περιέχονται στον οίνο είναι οι εξής:

- B₁ ή θειαμίνη ή ανευρίνη
- B₂ ή ριβοφλαβίνη
- B₃ ή νικοτιναμίδη ή PP
- B₄ ή αδενίνη
- B₅ ή παντοθενικό οξύ
- B₆ ή πυριδοξίνη ή G
- B₁₂ ή κοβαλαμίνη
- I ή μεσοϊνοσιτόλη

- Η ή βιοτίνη
- C ή ασκορβικό οξύ
- P ή βιταμίνη της διαπερατότητας

Τρεις από τις βιταμίνες αυτές, η B₃, η B₅ και η I αυξάνουν σχεδόν κανονικά κατά την ωρίμανση των σταφυλιών, έτσι ώστε η τελική τους διαπερατότητα να είναι διπλάσια από εκείνη που συναντιέται στο στάδιο της “ πράσινης ρώγας ”.

Τρεις άλλες όμως βιταμίνες, η B₁, η B₂ και B₆ περνούν από ένα μέγιστο και προς το τέλος της ωρίμανσης η ποσότητά τους μειώνεται.

Μια άλλη βιταμίνη, η βιοτίνη (H), παρουσιάζει ένα μέγιστο – όταν το σταφύλι είναι πράσινο – και στη συνέχεια μειώνεται για να σταθεροποιηθεί αργότερα.

Οι βιταμίνες, που περιέχονται στο σταφύλι και στο γλεύκος, αποτελούν πρόσθετους παράγοντες ανάπτυξης των μικροοργανισμών, ενώ μερικές από αυτές βρίσκονται σε τέτοιες ποσότητες, που μπορούν να είναι χρήσιμες ακόμη και για την ανθρώπινη διατροφή ή τη λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού ^[27].

Πίνακας 2: Βιταμίνες του οίνου ^[27].

Βιταμίνες	Μέση περιεκτικότητα /l		Ανάγκες του ατόμου / 24 h
	Οίνοι ερυθροί	Οίνοι λευκοί	
B ₁ , θειαμίνη	<10 μg	10 μg	2 mg
B ₂ , ριβοφλαβίνη	177 μg	32 μg	3 mg
B ₆ , πυριδοξίνη	0,35 mg	0,31 mg	5 mg
B ₁₂ , κοβαλαμίνη	0,06 μg	0,07 μg	1 μg
H, βιοτίνη	2,1 μg	2 μg	10 μg
PP, νικοτιναμίδη	1,36 mg	0,82 mg	15 mg
P, παντοθενικό οξύ	0,98 mg	0,81 mg	10 mg
Φολικό οξύ	2 mg	2 μg	0,2 mg
Μεσοϊνοσιτόλη	0,33 g	0,5 mg	0,5 – 1 g
Χολίνη	35 mg	25 mg	? ?

Οι βιταμίνες εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό, απορροφώνται στο γαστροεντερικό σύστημα και με το αίμα φτάνουν στους ιστούς και τα κύτταρα, όπου υπόκεινται σε διάφορους μετασχηματισμούς [28].

Το σύμπλεγμα των βιταμινών Β βοηθά στη διάσπαση των λιπών, πρωτεϊνών και υδατανθράκων, στον κανονικό σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, στην αύξηση της ικανότητας του συκωτιού να αποθηκεύει γλυκογόνο καθώς και στη φυσιολογική λειτουργία του δέρματος, του νευρικού και του πεπτικού συστήματος.

Η βιταμίνη C συμβάλλει στην απορρόφηση του σιδήρου, στο σχηματισμό κολλαγόνου στον συνδετικό ιστό, στην επούλωση πληγών, στην προστασία από αλλεργίες και μολύνσεις. Επιπλέον βοηθά στην αποβολή τοξινών από τον οργανισμό και εμποδίζει την ένωση των νιτρικών των τροφίμων με άλλες ουσίες του οργανισμού αποτρέποντας έτσι τη δημιουργία καρκινογενών νιτροζαμινών [26].

Γ) Ανόργανα συστατικά (οξέα, μέταλλα και ιχνοστοιχεία)

Οξέα:

Όπως τρυγικό οξύ (2-5 gr/L), μηλικό οξύ (0-5 gr/L) προερχόμενα από τα σταφύλια και γαλακτικό οξύ (1-5 gr/L) προερχόμενο από την αλκοολική και γαλακτική ζύμωση [26].

Μέταλλα και ιχνοστοιχεία:

Όπως K (100-1800 mgr/L), Na (<100 mgr/L), Mn (<3,5 mgr/L), Mg (70-200 mgr/L), Ca (10-210 mgr/L), Fe (1-9 mgr/L), Cu (0,1-1 mgr/L) τα οποία προέρχονται από τα σταφύλια, το μεταβολισμό ζυμών και τις επεμβάσεις κατά την οиноποίηση [26].

Πίνακας 3: Μέταλλα και ιχνοστοιχεία ^[26].

ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΛΕΥΚΟ ΚΡΑΣΙ (mgr/L)	Σ.Η.Δ. (mgr)	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΛΥΨΗ ΜΕΣΩ 0,25 L
K	660-920	2000	12%
Na	5-25	550	1,1%
Ca	60-100	800	3,1%
Fe	4-5	10	10%
Cu	0,65-0,70	1,5-3,0	11%
Mn	1-3	2-5	20%
Mg	75-115	300-350	9,6%

Το κάλιο (K) συμβάλλει στην ομαλή λειτουργία των μυών, νεύρων, οστών και νεφρών, στην τροφοδότηση του οργανισμού με οξυγόνο, στη ρύθμιση πίεσης αίματος.

Ο σίδηρος (Fe) μεταφέρει το οξυγόνο μέσω του αίματος από τους πνεύμονες σε όλο το σώμα, εμποδίζει και θεραπεύει τη σιδηροπενική αναιμία.

Ο χαλκός (Cu) προάγει τον κανονικό σχηματισμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, την παραγωγή ενζύμων, τον σχηματισμό συνεκτικού ιστού και τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος. Ακόμα δρα ως καταλύτης στην αποθήκευση και απελευθέρωση του σιδήρου και στην παραγωγή αιμογλοβίνης.

Το μαγγάνιο (Mn) διατηρεί την ομαλή λειτουργία της υπόφυσης και των θηλυκών αδένων καθώς και την ομαλή ανάπτυξη των κυττάρων [26].

Δ) Φαινολικά συστατικά ή πολυφαινόλες

Από τα φαινολικά συστατικά εξαρτάται το χρώμα των έγχρωμων οίνων και οι αποχρώσεις του, αλλά και από αυτά καθορίζονται οι ιδιαίτεροι γευστικοί χαρακτήρες τους. Εξάλλου τα φαινολικά παράγωγα υπεισέρχονται στους αρωματικούς χαρακτήρες των οίνων και είναι οι κύριοι υπεύθυνοι για τις θετικές ή αρνητικές μεταβολές της οινικής ποιότητας κατά τη συντήρηση και παλαίωση.

Οι διάφορες ταννίνες (προκυανιδίνες, συμπυκνωμένες και πολυμερισμένες ταννίνες), καθώς και οι ανθοκυάνες, ελεύθερες ή ενωμένες με ταννίνες, αποτελούν τις δύο μεγάλες τάξεις των πολυφαινολών.

1.4 Οι πολυφαινόλες

1.4.1 Ανεύρεση στη φύση των πολυφαινολών γενικά

Οι πολυφαινόλες είναι ευρέως διαδεδομένες στα εδώδιμα φυτά (λαχανικά, δημητριακά, όσπρια, φρούτα, ξηρούς καρπούς, κλπ.) και ποτά (κρασί, μύρα, τσάι, κακάο, κλπ.). Βέβαια, διαφορές στη συγκέντρωση πολυφαινολών υπάρχουν ακόμη και μεταξύ καλλιεργειών του ίδιου είδους, καθώς η παρουσία των πολυφαινολών στα φυτά επηρεάζεται πολύ από παράγοντες όπως οι γενετικοί, η βλάστηση, ο βαθμός ωρίμανσης, η ποικιλία, η επεξεργασία και η αποθήκευση [29, 30, 31].

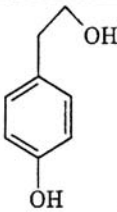
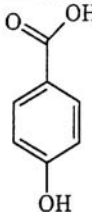
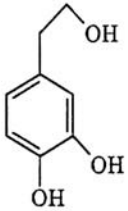
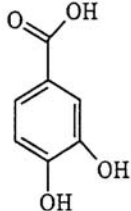
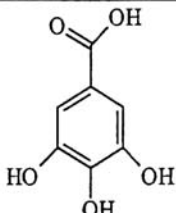
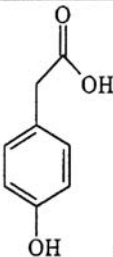
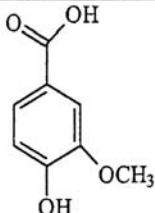
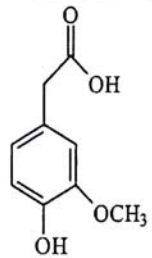
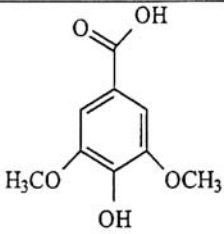
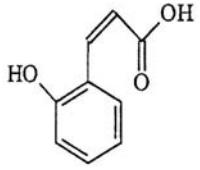
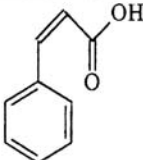
Η περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες των φυτικών τροφίμων μπορεί να κυμαίνεται σε αρκετά ευρέα όρια. Στα όσπρια και τα δημητριακά, οι κυριότερες πολυφαινόλες είναι φλαβονοειδή, φαινολικά οξέα και ταννίνες. Η περιεκτικότητα των πολυφαινολών στα δημητριακά είναι συνήθως λιγότερη από το 1% της ξηρής ύλης. Σε ότι αφορά στα όσπρια, την υψηλότερη περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες έχουν οι σκούρες ποικιλίες, όπως τα κόκκινα και τα μαύρα φασόλια (*Phaseolus vulgaris*). Οι ισοφλαβόνες όπως η γενιστεΐνη, ανευρίσκονται στα περισσότερα όσπρια, ενώ τα λαχανικά περιέχουν κυρίως φλαβονοειδείς γλυκοζίτες. Σε αντίθεση με αυτά, δεν συναντάμε σημαντικές συγκεντρώσεις φλαβονοειδών σε ρίζες και βολβούς, εκτός από τα κρεμμύδια και τη

γλυκόριζα. Επιπλέον, φρούτα όπως τα μήλα και τα εσπεριδοειδή είναι πλούσια σε φαινολικά οξέα και φλαβονοειδή, αντίστοιχα, ενώ οι φλαβανόνες είναι άφθονες σε εσπεριδοειδή (εσπεριδίνη) και δαμάσκηνα. Η κύρια φαινολική ένωση στα φρούτα είναι η φλαβονόλη και οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις απαντώνται στο φλοιό [32].

Το τσάι περιέχει κυρίως κατεχίνες οι κυριότερες από τις οποίες είναι: ο (-)-3-γαλλικός εστέρας επιγαλλοκατεχίνης (EGCG), η (-) επιγαλλοκατεχίνη (EGC), ο (-)-3-γαλλικός εστέρας επικατεχίνης (ECG) και η (-)- επικατεχίνη (EC), ενώ οι κύριες φλαβονόλες είναι η κερκετίνη, η καιμπερόλη και η μυρισετίνη κι ανευρίσκονται σε μικρότερες ποσότητες από τις κατεχίνες. Απαντούν κυρίως με τη μορφή γλυκοζιδίων. Η EGCG είναι η πιο άφθονη κατεχίνη στο τσάι (50-60% του συνόλου των κατεχινών) και θεωρείται το δραστικό συστατικό του. Η σειρά αντιοξειδωτικής δραστηριότητας των τεσσάρων κύριων παραγώγων κατεχίνης έχει βρεθεί να είναι: EGCG > EGC = ECG > EC [33]. Έτσι, ενώ το πράσινο τσάι είναι πολύ πλούσιο σε φλαβανόλες, το μαύρο περιέχει μεγάλες ποσότητες οξειδωμένων πολυφαινολών όπως οι θεαφλαβίνες και οι θεαρουμπιγίνες [34]. Το κυριότερο φαινολικό συστατικό των σπόρων του καφέ είναι το χλωρογενικό οξύ. Η κυριότερη πολυφαινόλη στους σπόρους του κακάο είναι η φλαβονόλη επικατεχίνη ενώ παράλληλα παρουσιάζεται υψηλή περιεκτικότητα σε ανθοκυανίνες και ταννίνες. Οι πολυφαινόλες του κρασιού περιλαμβάνουν φαινολικά οξέα, ανθοκυανίνες, ταννίνες και άλλα φλαβονοειδή.

Στο ελαιόλαδο περιέχονται φαινολικά οξέα και υδρολυόμενες ταννίνες [35], ενώ πλούσιοι σε ταννίνες είναι και οι ξηροί καρποί. Το ελαιόλαδο είναι πλούσιο σε πολυφαινόλες, οι οποίες αποτελούν το “ πολικό κλάσμα ” του και εμποδίζουν την αυτοοξειδωσή του, αποδίδοντας κατ’ αυτόν τον τρόπο την εξαιρετική θερμική σταθερότητά του και συνεισφέροντας στο χαρακτηριστικό του άρωμα και γεύση [36]. Οι κυριότερες είναι: τυροσόλη, υδροξυτυροσόλη, ολευρωπαΐνη και τα πρωτοκατεχουϊκό, γαλλικό, βανιλλικό, π-υδροξυ-βενζοϊκό, συριγγικό, 4-υδροξυ-φαινυλ-οξικό, ομαβανιλλικό, κινναμικό, ο-κουμαρικό, π-κουμαρικό, καφεϊκό, φερουλικό και σιναπικό οξύ (Σχήμα 2).

Σχήμα 2: Οι κυριότερες πολυφαινόλες του ελαιολάδου [36].

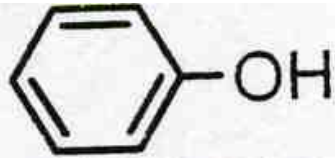
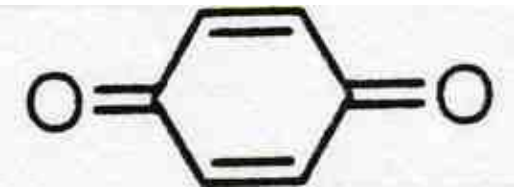
 <p>Τυροσόλη</p>	 <p>π-Υδροξυβενζοϊκό οξύ</p>
 <p>Υδροξυτυροσόλη</p>	 <p>Πρωτοκατεχικό οξύ</p>
 <p>Γαλλικό οξύ</p>	 <p>4-Υδροξυ-φαινυλοξικό</p>
 <p>Βανιλικό οξύ</p>	 <p>Ομοβανιλικό οξύ</p>
 <p>Συγγικό οξύ</p>	 <p>α-Κουμαρικό οξύ</p>
 <p>Κινναμικό οξύ</p>	

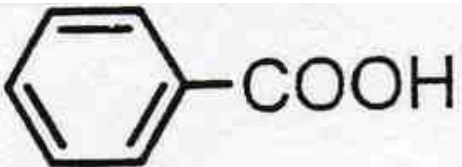
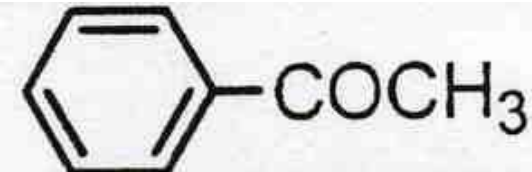
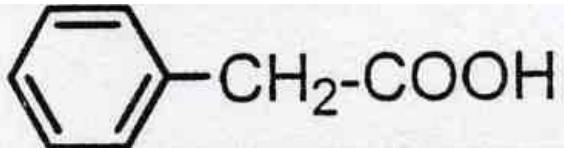
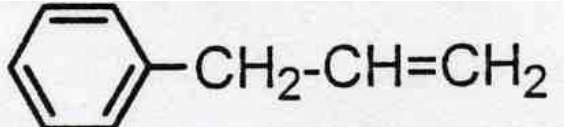
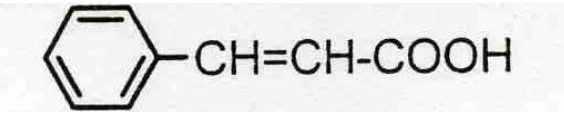
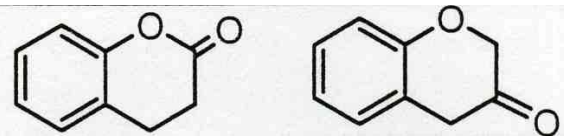
1.4.2 Κατηγορίες και χημικοί τύποι

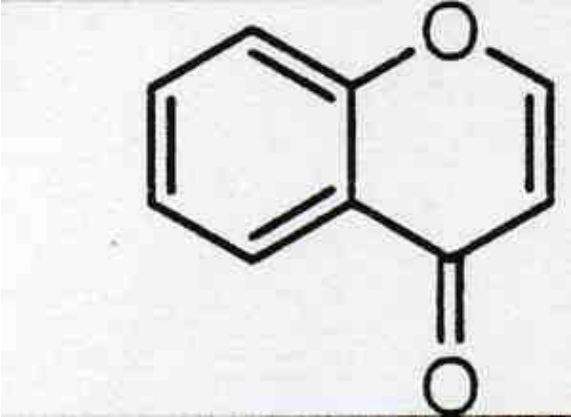
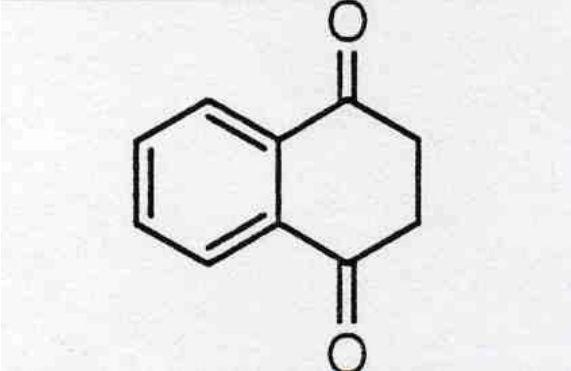
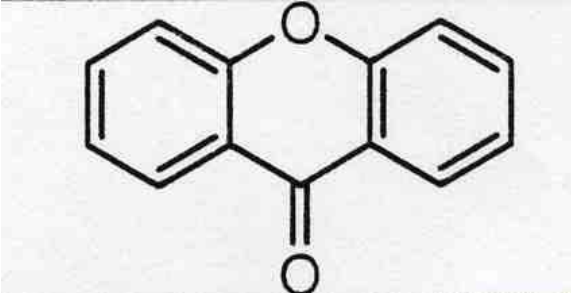
Οι πολυφαινόλες (φαινολικές ενώσεις, PP) είναι ευρέως διαδεδομένες στο φυτικό βασίλειο, όπου έχουν ήδη ταυτοποιηθεί περισσότερες από 8000 φαινολικές δομές [37]. Αποτελούν προϊόντα του δευτερογενούς μεταβολισμού των φυτών. Στη διεθνή βιβλιογραφία έχει επικρατήσει με τον όρο “ πολυφαινόλες ” να νοείται μια μεγάλη ομάδα ενώσεων με ένα ή περισσότερα υδροξύλια απ’ ευθείας συνδεδεμένα σε έναν ή περισσότερους αρωματικούς δακτυλίους. Επίσης, οι πολυφαινόλες είτε είναι απλά μόρια όπως τα φαινολικά οξέα, είτε υψηλά πολυμερισμένες ενώσεις όπως οι ταννίνες. Ανευρίσκονται κυρίως στη συζευγμένη τους μορφή, είτε μεθυλιωμένες είτε ως γλυκοζίτες. Το υδατανθρακικό τμήμα μπορεί να είναι είτε μονοσακχαρίτης, είτε δισακχαρίτης ή ακόμη κι ολιγοσακχαρίτης. Η γλυκόζη είναι ο πιο κοινός εκπρόσωπος των σακχάρων, αν και απαντώνται επίσης γαλακτόζη, ραμνόζη, ξυλόζη και αραβινόζη, καθώς και γλυκουρονικό και γαλακτουρονικό οξύ. Οι PP μπορούν επίσης να είναι ενωμένες με καρβοξυλικά και οργανικά οξέα, αμίνες και λιπίδια.

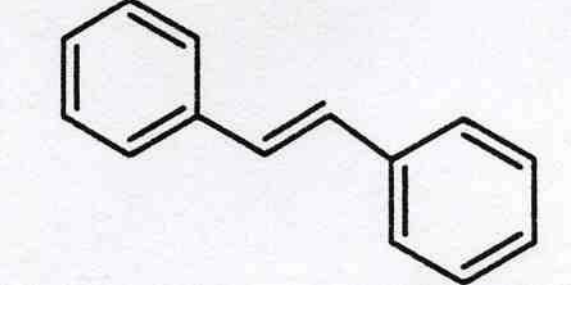
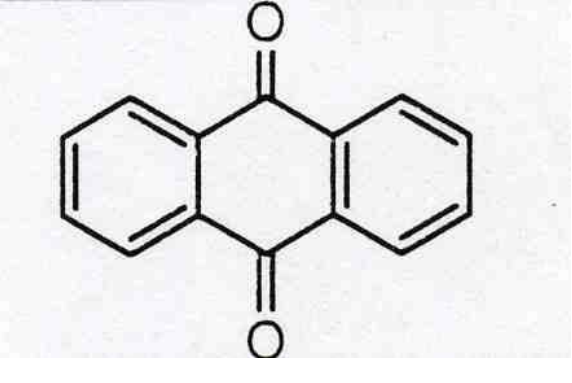
Οι πολυφαινόλες διακρίνονται τουλάχιστον σε 10 κατηγορίες ^[38] ανάλογα με τη βασική χημική δομή τους. Από τις σημαντικότερες κατηγορίες είναι αυτή των φλαβονοειδών (σχήμα 3), η οποία διακρίνεται περαιτέρω σε 13 υποκατηγορίες διαθέτοντας επί συνόλου περισσότερα από 5000 μέλη. Στο σχήμα 3 παρατίθενται οι κυριότερες τάξεις πολυφαινολικών ενώσεων.

Σχήμα 3: Οι κυριότερες τάξεις πολυφαινολικών ενώσεων ^[38].

Απλές φαινόλες		Τυροσόλη, υδοξυτυροσόλη
Βενζοκινόνες		

Φαινολικά οξέα		Γαλλικό, συριγγικό, βανιλικό (αλδεΐδες)
Ακετοφαινόνες		Λιγότερο συχνά στα φυτά
Φαινολοξικά οξέα		Λιγότερο συχνά στα φυτά
Φαινυλοπροπανοειδή		
(Υδροξύ) κινναμωμικά οξέα		Φερουλικό, καφεϊκό, σιναπικό, κουμαρικό
Κουμαρίνες, Ισοκουμαρίνες		Συνήθως ως γλυκοζίτες

<p>Χρωμόνες</p>		
<p>Ναφθοκινόνες</p>		
<p>Ξανθόνες</p>		
<p>Στιλβένια</p>		

		
Ανθρακινόνες		Εμοδίνη κλπ
Φλαβονοειδή	Βλέπε σχήμα 4	Βλέπε σχήμα 4
Λιγνάνες, Νεολιγνάνες, Λιγνίνες		

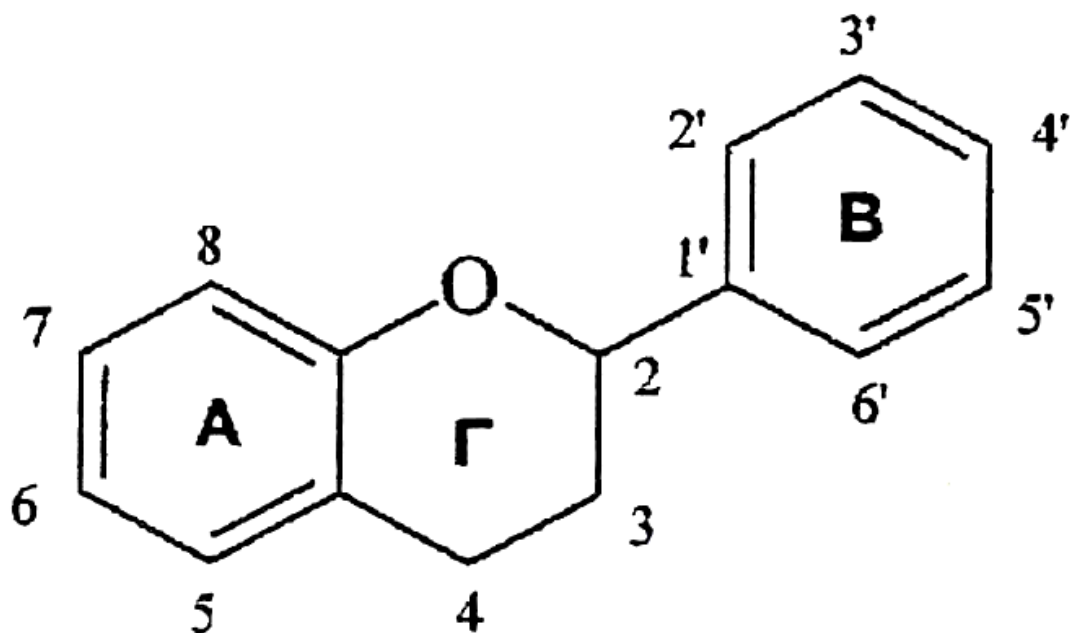
1.4.3 Απλές Φαινόλες και Φλαβονοειδή

Οι απλές φαινόλες όπως η φαινόλη, η θυμόλη, η κρεσόλη, η ορκινόλη, η ρεζορκινόλη, η υδροκινόνη και διάφορα παράγωγα όπως η αρμπουτίνη και η σησαμόλη, είναι ευρέως διαδεδομένες στη φύση. Φαινολικά παράγωγα όπως τα υδροξυβενζοϊκά ή φαινολικά οξέα (βανιλικό, γαλλικό) και οι αλδεΐδες, όπως η βανιλίνη, απαντούν σε ανώτερα φυτά και φτέρες. Ανευρίσκονται στη φύση ελεύθερες ή και με τη μορφή μεθυλο- και αιθυλο- εστέρων και γλυκοζιτών^[38]. Τα φαινυλοπροπανοειδή και τα υδροξυκιναμμικά οξέα είναι ενώσεις μικρού μοριακού βάρους, με σπουδαιότερους εκπροσώπους το π-κουμαρικό, το καφεϊκό και το σιναπικό, καθώς και τα παράγωγά τους. Οι ναφθοκινόνες αποτελούνται από 10 άτομα άνθρακα, οι ξανθόνες αποτελούνται από 13 άτομα άνθρακα, ενώ τα στιλβένια από 14 άτομα άνθρακα. Οι κιναμμικές αλκοόλες, όπως η σιναπική αλκοόλη, αποτελούν το

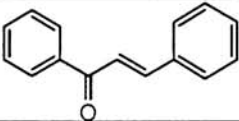
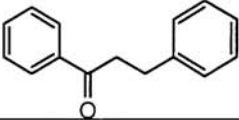

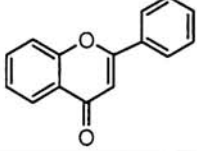
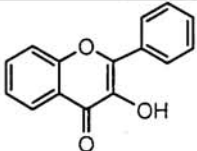
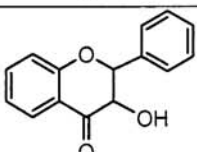
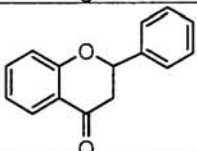
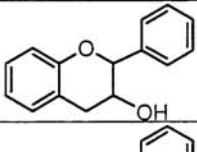
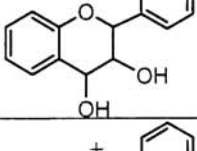
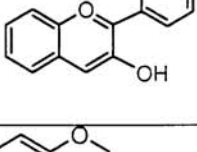
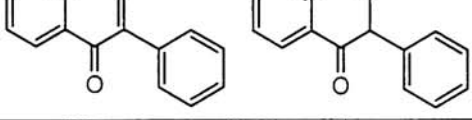
κύριο συστατικό των λιγνινών ενώ οι χρωμόνες είναι λιγότερο γνωστές από τις κουμαρίνες, οι οποίες βρίσκονται υπό τη μορφή γλυκοζιτών (π.χ. σκοπολετίνη) ^[31].

Τα φλαβονοειδή είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση και περιλαμβάνουν φλαβονόλες, φλαβόνες, φλαβανόνες, κατεχίνες (φλαβανόλες) και χαλκόνες. Η γενική δομή των φλαβονοειδών φαίνεται στο σχήμα 4 και η κατάταξή τους βάσει Harborne στο σχήμα 5.

Σχήμα 4: Βασική δομή και σύστημα αρίθμησης των φλαβονοειδών ^[31].



Σχήμα 5: Κατάταξη φλαβονοειδών τροφίμων [31].

<u>Χαλκόνες</u>		
Διϋδροχαλκόνες		
Χρυσόνες		
Φλαβόνες		Απιγενίνη, λουτεολίνη, διοσμίνη O-γλυκοζίτες και C-γλυκοζίτες
Φλαβονόλες		Κερκετίνη, μυρισετίνη. Συνήθως ως O-γλυκοζίτες
Διϋδροφλαβονόλες		
Φλαβανόνες		Ναριγγενίνη, εσπεριδίνη
Φλαβανόλες		
Φλαβανοδιόλες		
Ανθοκυανιδίνες		Σημαντικά υδατοδιαλυτά πιγμέντα λουλουδιών πελαργονιδίνη, δελφινιδίνη κλπ
Ισοφλαβονοειδή		Γενιστεΐνη κλπ
Διφλαβονοειδή, Προανθοκυανιδίνες ή συμπυκνωμένες ταννίνες		

Τα φλαβονοειδή έχουν σχετικά μικρά μοριακά βάρη και είναι γενικά ευδιάλυτα, ανάλογα με την πολικότητα και την χημική τους δομή (βαθμός υδροξυλίωσης, γλυκοζυλίωσης, ακυλίωσης, κλπ.). Οι διαφορές μεταξύ των επιμέρους τάξεων συνίστανται στο δακτύλιο πυρόνης (παρουσία ή απουσία διπλού δεσμού ή 3-υδροξύ ή 2-οξύ ομάδων) και στον αριθμό των υδροξυλίων στους δακτυλίους Α και Β ^[39]. Μεταξύ αυτών η φλαβόνη λουτεολίνη και η φλαβονόλη κερκετίνη, είναι οι πιο κοινές ενώσεις, οι οποίες ανευρίσκονται σε πληθώρα φυτών. Οι φλαβονόλες συναντώνται ως *O-γλυκοζίτες*, ενώ οι *O-γλυκοζίτες* και οι *C-γλυκοζίτες* των φλαβονών είναι πολύ κοινοί ^[29]. Φλαβανόνες όπως η εσπεριδίνη, απαντώνται ως *O-* αλλά και ως *C-γλυκοζίτες*. Οι ανθοκυανίνες (γλυκοζίτες ανθοκυανιδινών) όπως π.χ. της κυανιδίνης, είναι η πιο σημαντική ομάδα υδατοδιαλυτών φυτικών χρωστικών και είναι υπεύθυνες για το χρώμα των λουλουδιών και των καρπών των ανώτερων φυτών. Οι πολυμερείς χρωστικές που προκύπτουν με συμπύκνωση των ανθοκυανιδινών με διάφορα άλλα φλαβονοειδή, δίνουν και το χρώμα του κόκκινου κρασιού ^[31].

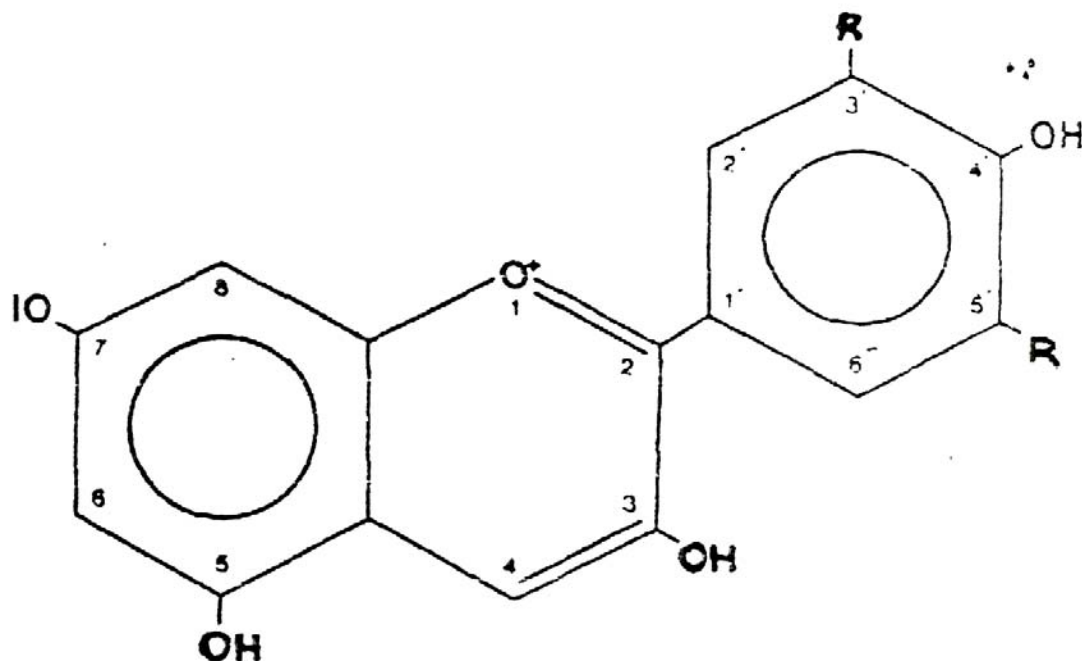
1.4.4 Ανθοκυάνες

Οι βασικές χρωστικές ενός νέου ερυθρού οίνου είναι οι ανθοκυάνες. Βρίσκονται κυρίως μέσα στο φλοιό της σταφυλής και συνήθως στις 3 ή 4 εξωτερικές στιβάδες του φλοιού.

Στο εσωτερικό των κυττάρων είναι συγκεντρωμένες στα κενοτόπια υπό μορφή κόκκων περισσότερο ή λιγότερο λεπτών.

Το κυτόπλασμα και τα κυτταρικά τοιχώματα δεν περιέχουν ανθοκυάνες, αλλά όταν τα κύτταρα νεκρωθούν, οι ανθοκυάνες διαχέονται και κατά μεγάλο ποσοστό περνούν στο γλεύκος.

Σχήμα 6: Βασική δομή και σύστημα αρίθμησης των ανθοκυανών [42].



Οι χημικές αυτές ενώσεις είναι ετεροζίτες, των οποίων το άγλυκο μέρος είναι υδροξυλιωμένο και μεθυλιωμένο παράγωγο του φαινυλ-2-βενζοπυριλίου. Στις ανθοκυάνες των σταφυλιών, το άγλυκο μέρος αποτελούν οι ενώσεις: κυανιδίνη, παιονιδίνη, δελφινιδίνη, πετουνιδίνη και μαλβιδίνη.

Ο αριθμός των υδροξυλίων και μεθοξυλίων του άγλυκου μέρους των ανθοκυανών επηρεάζει τις αποχρώσεις τους. Έτσι, όταν αυξάνει ο αριθμός των -OH μεταβάλλεται η απόχρωση από ερυθρή σε κυανή, ενώ η αύξηση του αριθμού των -OCH₃ έχει το αντίθετο αποτέλεσμα. Οι ανθοκυάνες απαντούν στη φύση:

- είτε σαν μονογλυκοζίτες με το σάκχαρο ενωμένο στο -OH της θέσης 3,
- είτε σαν διγλυκοζίτες με τα μόρια σακχάρου ενωμένα στα -OH των θέσεων 3 και 5.

Απαντούν επίσης ακυλιωμένες ανθοκυάνες. Οι ενώσεις αυτές έχουν το -OH στη θέση 6 του σακχάρου εστεροποιημένο με ένα οργανικό οξύ της αλειφατικής ή αρωματικής σειράς, όπως οξικό οξύ, π-κουμαρικό οξύ, καφεϊκό οξύ.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις το σάκχαρο είναι κυρίως γλυκόζη, αλλά συμβαίνει να είναι και αραβινόζη, ραμνόζη, γαλακτόζη και σπανιότερα άλλοι μονοσακχαρίτες.

Οι χημικές και φυσικοχημικές ιδιότητες των ανθοκυανών επιδρούν επί της δομής τους προκαλώντας μεταβολές στο χρώμα τους και κατ' ακολουθία στο χρώμα των οίνων. Τα μόρια των ανθοκυανών έχουν την ικανότητα να συμπυκνώνονται και να πολυμερίζονται. Γι' αυτό ακριβώς, στον οίνο οι ανθοκυάνες ανευρίσκονται υπό τρεις μορφές: ελεύθερες, συμπυκνωμένες και πολυμερισμένες [40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50].

1.4.5 Ταννίνες

Το κρασί, περιέχει φαινολικές ενώσεις. Από αυτές οι ταννίνες έχουν πικρή γεύση και συγχρόνως δίνουν στυφίλα στα κρασιά που τις περιέχουν. Η στυφίλα βασίζεται σε μια χημική αντίδραση που προκαλείται από τη συγκόλληση των ταννινών με τις πρωτεΐνες του σάλιου που χάνει τη λειτουργία του και τη δυνατότητα να υγραίνει το στόμα. Συγχρόνως είναι μια επίδραση των ταννινών πάνω στους βλεννογόνους που εκκρίνουν το σάλιο, προκαλούν το φράξιμό τους και την παρεμπόδιση κανονικής εκροής του. Το στόμα συσπάται, ξηραίνεται, στεγνώνει, σκληραίνει. Στο κρασί όλες οι στυφές ουσίες είναι ταννίνες. Σε φαινολικές ουσίες οφείλεται και η φυτική και χορταρώδης μυρωδιά των κρασιών που προέρχονται από όχι καλά ώριμο σταφύλι. Όλες αυτές οι φαινολικές ουσίες προέρχονται από τα στερεά μέρη του φλοιού της ρόγας, το τσαμπί και τα κουκούτσια, και είναι υπεύθυνες για τη διαφορά της γευστικής ποιότητας μεταξύ δύο κρασιών και ιδίως στα κόκκινα. Τα άσπρα κρασιά πρέπει να είναι τελείως απαλλαγμένα από τέτοιες ουσίες. Αυτό επιτυγχάνεται με τη γρήγορη εξαγωγή του χυμού. Αντίθετα στα κόκκινα επιζητείται η παραλαβή των φαινολικών σωμάτων που πετυχαίνεται με εκχύλιση περισσότερο ή λιγότερο παρατεταμένη, έτσι ώστε να αποφεύγεται η εμφάνιση έντονης στυφίλας στο κρασί. Όλες οι ταννίνες του κρασιού δεν έχουν την ίδια χημική σύνθεση ούτε τον ίδιο βαθμό πολυμερισμού. Είναι δύσκολο να δώσουμε η χημική διαφοροποίηση μεταξύ καλών και κακών ταννινών που είναι πάντως θέμα πολυμερισμού τους. Σε ένα κόκκινο κρασί ποιότητας οι “μαλακές και ευλύγιστες” ταννίνες είναι υπεύθυνες για τον πλούσιο ταννικό χαρακτήρα, τον όγκο και το σώμα του σε αντίθεση με ένα άλλο όπου η ύπαρξη ταννινών καθαρά στυφών και επιθετικών καταστρέφει κάθε γευστικό χαρακτήρα. Πολλές φορές οι δύο αυτές κατηγορίες ταννινών συνυπάρχουν στο σταφύλι, σε ποσοστό που εξαρτάται από την ωρίμανση, την κατάσταση υγείας και το είδος του αμπελιού. Η ηλιοφάνεια και το έδαφος είναι οι καθοριστικοί παράγοντες

για την ανάπτυξη αμπελιών με σταφύλια πλούσια σε ταννίνες. Τέτοιοι τόποι ευνοημένοι από σύμπτωση ευνοϊκών παραγόντων παράγουν κόκκινα κρασιά ποιότητας, αντίθετα με άλλους όπου η ηλιοφάνεια και η έλλειψη ευνοϊκών συνθηκών από μέρους του εδάφους για την καλλιέργεια των κατάλληλων ποικιλιών, προκαλούν την αδυναμία παραγωγής κόκκινων κρασιών ποιότητας. Η ηλιοφάνεια πρέπει να είναι αρκετή για να γίνει η σύνθεση των σακχάρων και των χρωστικών, που συντίθεται πιο δύσκολα από τα σάκχαρα. Για αυτό και στις βόρειες περιοχές έχουμε τη δυνατότητα ωρίμανσης άσπρων αλλά όχι και κόκκινων σταφυλιών.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι υπέρμετρα ευνοϊκές συνθήκες ωρίμανσης δεν δίνουν κρασί ποιότητας, γιατί οδηγούν σε καταστροφή των γευστικών συστατικών του. Το κλίμα ενός τόπου δεν εξηγεί πλήρως την ποιότητα του κρασιού. Σπουδαίο ρόλο παίζει και ο τόπος με την έννοια του υπεδάφους το οποίο ρυθμίζει την τροφοδοσία του αμπελιού σε νερό και θρεπτικά συστατικά που πρέπει να είναι κανονική, αδιάκοπη ^[51]. Οι ταννίνες κατηγοριοποιούνται σε δύο κύριες ομάδες: Τις υδρολυόμενες, που περιέχουν γαλλικό οξύ και τις συμπυκνωμένες ταννίνες, πολυμερή των φλαβονοειδών.

1.4.5.1 Υδρολυόμενες ταννίνες

Οι υδρολυόμενες ταννίνες αποτελούνται από γαλλικό οξύ ή εξαϋδροξυ-διφενικό οξύ εστεροποιημένο με μία πολυόλη, που είναι κυρίως η γλυκόζη ^[30]. Η συμπύκνωση των μεταβολιτών αυτών δημιουργεί πολυμερή υψηλού μοριακού βάρους. Η πιο γνωστή υδρολυόμενη ταννίνη είναι το ταννικό οξύ.

1.4.5.2 Συμπυκνωμένες ταννίνες

Οι συμπυκνωμένες ταννίνες ή προανθοκυανιδίνες είναι πολυμερή υψηλού μοριακού βάρους. Προκύπτουν από πολυμερισμό μίας φλαβαν-3-όλης (κατεχίνη, επικατεχίνη, κλπ.) με ένα μόριο φλαβαν-3,4-διόλης ή λευκοανθοκυανιδίνης. Η οξειδωτική συμπύκνωση πραγματοποιείται μεταξύ του άνθρακα C4 του ετεροκυκλικού δακτυλίου και των ανθράκων C6 ή C8 των γειτονικών μονάδων ^[30]. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι προανθοκυανιδίνες και οι υδρολυόμενες ταννίνες χαμηλού μοριακού βάρους είναι διαλυτές σε διάφορους διαλύτες (νερό και οργανικούς), ενώ οι

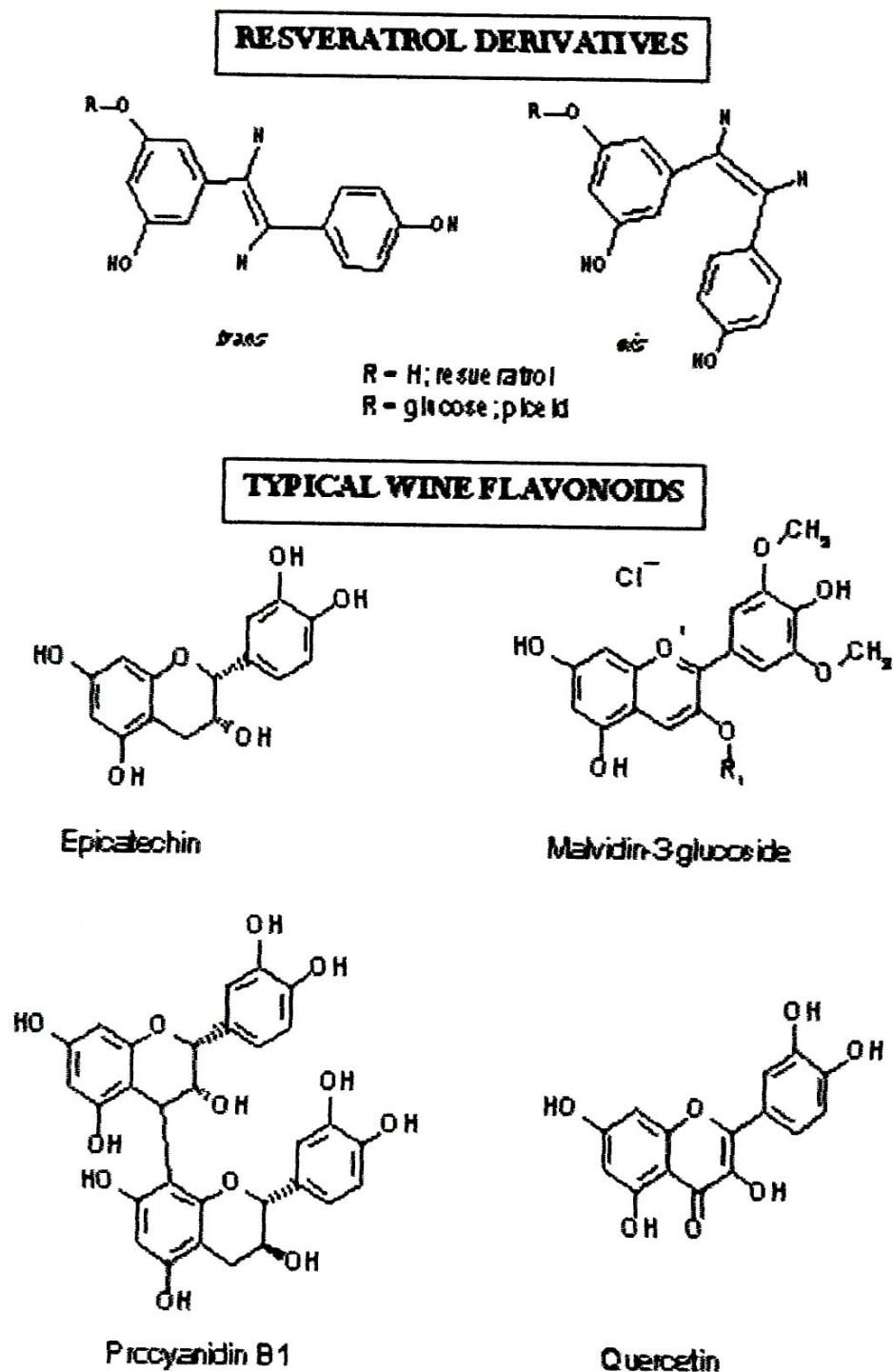
υδρολυόμενες υψηλού μοριακού βάρους ταννίνες είναι αδιάλυτες. Επιπλέον, αδιάλυτες παραμένουν και οι ταννίνες που σχηματίζουν σύμπλοκα με πολυσακχαρίτες ή πρωτεΐνες του κυτταρικού τοιχώματος.

Στα φαινολικά συστατικά τα τελευταία χρόνια οι επιστήμονες άρχισαν να αποδίδουν κάποιες από τις ευεργετικές επιδράσεις του κρασιού. Ο πίνακας 4 δείχνει τα είδη και τις συγκεντρώσεις αυτών σε λευκά και ερυθρά κρασιά ^[26].

Πίνακας 4: Τα είδη και οι συγκεντρώσεις των φαινολικών συστατικών σε λευκά και ερυθρά κρασιά ^[26].

ΕΙΔΗ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ		ΛΕΥΚΟ ΚΡΑΣΙ (mgr/L)	ΕΡΥΘΡΟ ΚΡΑΣΙ (mgr/L)
ΜΗ ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ	Βενζοϊκά οξέα (π.χ. γαλλικό οξύ)	5-10	30-50
	Κινναμωμικά οξέα (π.χ. καφεϊκό οξύ)	130-150	130-150
	Τυροσόλη	10-15	10-15
ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ	Φλαβονόλες (π.χ. κερκετίνη, καμπερόλη)	0-0,3	20-30
	Φλαβονόλες-3 (π.χ. κατεχίνη, επικατεχίνη)	20-50	70-90
	Προκυανιδίνες ή ολιγομερή κατεχινών	1-1,5	1,5-5
	Ανθοκυάνες		25-1000
	Ταννίνες	5-150	500-2000

Σχήμα 7: Παράγωγα της ρεσβερατόλης και 4 τυπικά φλαβονοειδή του κρασιού [26].



Πέρα από αυτά, περιέχεται και ένα άλλο είδος φαινολικών συστατικών που ονομάζονται στυλβένια. Η trans-μορφή της ρεσβερατόλης (trans-resveratrol) ήταν το πρώτο στυλβένιο που βρέθηκε στο κρασί από τους Siemann και Creasy το 1992,

αμέσως μετά που έγινε γνωστό το Γαλλικό παράδοξο. Η ρεσβερατρόλη (3,4',5 τριυδροξυστυλβένιο) βρίσκεται στον φλοιό των σταφυλιών και προστατεύει αυτά από οξειδώσεις και μυκητολογικές προσβολές (κυρίως από *Botrytis cinerea*). Επιπλέον είναι ένα ενεργό συστατικό πολλών παραδοσιακών ανθρώπινων φαρμάκων. Η περιεκτικότητά της στα ερυθρά κρασιά είναι μικρότερη από 1 mgr/L και στα λευκά μικρότερη από 0,1 mgr/L. Από τα κοινά κρασιά, τα Pinot noir περιέχουν την περισσότερη ενώ τα Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot περιέχουν τη μισή ποσότητα. Ακόμα, κρασιά που παράγονται σε ξηρό κλίμα έχουν μικρότερη ποσότητα από αυτά που παράγονται σε πιο υγρό. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα ανακαλύφθηκε η cis-ρεσβερατρόλη και τα γλυκοσίδια της ρεσβερατρόλης (μόρια ρεσβερατρόλης συνδεδεμένα με μόρια γλυκόζης). Έτσι τα επίπεδα στιλμπενίων μπορούν να φτάσουν γύρω στα 20 mgr/L.

Το 1999 έγινε γνωστή η παρουσία της trans-astringine στο κρασί. Αυτό το μόριο είναι ίδιο με τα γλυκοσίδια της ρεσβερατρόλης αλλά περιέχει μια παραπάνω ομάδα OH σε έναν δακτύλιο. Παρατηρήθηκε ότι αυτή μπορεί να φτάσει τα 36 mgr/L σε κάποια ερυθρά κρασιά με έναν μέσο όρο τα 10 mgr/L ενώ τα επίπεδα στα λευκά κρασιά είναι τα μισά. Η δράση των στιλβενίων οφείλεται κυρίως στην παρουσία του OH στη θέση 4 του δακτυλίου B. Μελέτες έδειξαν ότι η trans-ρεσβερατρόλη είναι το πιο ενεργό μόριο λόγω της trans δομής και της απουσίας γλυκόζης συνδεδεμένης με αυτή. Η cis-ρεσβερατρόλη και τα γλυκοσίδια της ρεσβερατρόλης είναι σχεδόν ανενεργά. Η trans-astringine είναι πολύ πιο ενεργή από τα γλυκοσίδια της ρεσβερατρόλης λόγω της επιπλέον ομάδα OH. Όταν η astringine είναι απαλλαγμένη από το μόριο γλυκόζης, γνωστή ως astringinine ή piceatannol έχει παρόμοια δράση με τη trans-ρεσβερατρόλη.

Υπάρχει ένα άλλο είδος πολυφαινολών που δεν έχει ανακαλυφθεί πλήρως το περιεχόμενο και η δυναμική βιολογική δράση του. Είναι τα ισοφλαβονοειδή τα οποία έχουν παρόμοια δομή και δράση με τα φλαβονοειδή. Τα πιο ενεργά βιολογικά ισοφλαβονοειδή είναι τα genistein, daidzein τα οποία έχουν πιστοποιηθεί σε αρκετά κρασιά αλλά ο ρόλος τους στην υγεία δεν έχει ερευνηθεί πλήρως.

Επειδή τα φαινολικά συστατικά βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στους φλοιούς, γίγαρτα και βόστρυχους, τα ερυθρά κρασιά που παράγονται από οινοποίηση με χρήση αυτών είναι πιο πλούσια πηγή από τα λευκά. Ωστόσο κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η βιωσιμότητα και η δράση των φαινολικών συστατικών στα λευκά

κρασιά σε συγκρίσιμες συγκεντρώσεις είναι μεγαλύτερες και ότι ίσως αυτό να αντισταθμίζει τα διαφορετικά επίπεδα συγκεντρώσεων.

1.10 Φυσιολογικές δράσεις των πολυφαινολών γενικά

Οι πολυφαινόλες είναι ως ένα βαθμό υπεύθυνες για τις οργανοληπτικές και διατροφικές ιδιότητες των φυτικών τροφίμων. Η στυφή και πικρή γεύση των τροφίμων και των ποτών εξαρτώνται από την περιεκτικότητά τους σε πολυφαινολικές ενώσεις. Οξειδωτικές μεταβολές όπως η αμαύρωση του κακάο κατά την επεξεργασία ή ο οξειδωτικός πολυμερισμός των πολυφαινολών κατά την παρασκευή του μαύρου τσαγιού έχουν ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη επιθυμητών οργανοληπτικών ιδιοτήτων. Αντιστρόφως, η ενζυμική αντίδραση αμαύρωσης (ενζυμική αμαύρωση) των φαινολικών ενώσεων (καταλυόμενη από την οξειδάση της πολυφαινόλης) και οι μη-ενζυμικές αντιδράσεις αμαύρωσης είναι υπεύθυνες για τον σχηματισμό ανεπιθύμητου χρώματος και γεύσης σε φρούτα και λαχανικά ^[51].

Εκτός από τις ιδιότητες που προσδίδουν στα τρόφιμα, οι πολυφαινόλες είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες για τον ανθρώπινο οργανισμό, αφού παρέχουν προστασία έναντι των καρδιοπαθειών και ορισμένων μορφών καρκίνου ^[52]. Επιπλέον, οι PP παρουσιάζουν κι άλλες δράσεις, πολλές από τις οποίες είναι ευεργετικές για την υγεία. Οι κυριότερες δράσεις των PP συνοψίζονται παρακάτω:

- **Επίδραση στην πέψη των μακροθρεπτικών συστατικών**

Κυρίως οι εκτενώς πολυμερισμένες ταννίνες συνδέονται και καταβυθίζουν πρωτεΐνες (μεταξύ αυτών πρωτεΐνες και ένζυμα της πέψης λιπών και υδατανθράκων). Αποτέλεσμα: καθυστερεί η απορρόφηση.

- **Επίδραση στην απορρόφηση μεταλλικών κατιόντων**

Παρεμποδίζουν τα ιόντα που συμβάλλουν στη δημιουργία ελευθέρων ριζών, κυρίως από φλαβονοειδή που προκαλούν μείωση της απορρόφησης Fe, Cu, Zn, Na, Al υπό τη δημιουργία συμπλόκων.

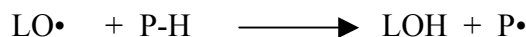
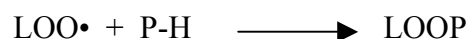
- **Ταννίνες μειώνουν τα επίπεδα σακχάρου και χοληστερόλης στο αίμα**
- **Προστασία επιθηλιακών κυττάρων του αναπνευστικού συστήματος**

- Οι ταννίνες αυξάνουν τα επίπεδα της HDL και μειώνουν τα επίπεδα της LDL
- Αντικαρκινική δράση (στο παχύ έντερο, απόπτωση καρκινικών κυττάρων)
- Αντιμικροβιακή και αντιβακτηριακή δράση
- Αντιαλλεργικές ιδιότητες (παρεμπόδιση συσσώρευσης αιμοπεταλίων)
- Αγγειοδιασταλτική δράση διαμέσου της παραγωγής ενδοκυτταρικού NO
- Προστασία του DNA από ενδοκυτταρικές προσβολές
- Αντιοξειδωτική δράση

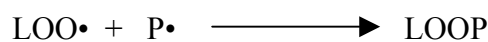
Προστασία της LDL από οξείδωση που οδηγεί στη μείωση αποτιθέμενης χοληστερόλης στους ιστούς και επακόλουθα στην ελάττωση του ρυθμού παραγωγής αθηρωματικής πλάκας, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιοπαθειών.

1.11 Αντιοξειδωτική δράση

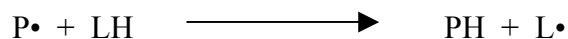
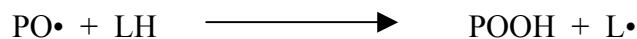
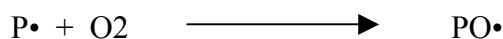
Η προστατευτική δράση των PP αποδίδεται στην αντιοξειδωτική τους δράση ως δεσμευτές ελευθέρων ριζών ή ως αποδομητές των αλυσωτών οξειδωτικών αντιδράσεων, κυρίως όσων έχουν ορθο-διφαινολική, κατεχολική, σύνταξη στο μόριό τους. Τα φαινολικά αντιοξειδωτικά (P-H) είναι άριστοι δότες υδρογόνου ή ηλεκτρονίου σε ρίζες λιπιδίων (LOO•, LO•), όπως φαίνεται στο σχήμα ^[53]:



Οι φαινοξυ-ρίζες (P•) που σχηματίζονται είναι σχετικά σταθερές και δύσκολα επιτρέπουν τη συνέχιση της αλυσωτής αντίδρασης. Συγκεκριμένα, η φαινοξυ-ρίζα σταθεροποιείται με διασπορά των ασύζευκτων ηλεκτρονίων μέσω συντονισμού ^[53]. Επίσης, οι φαινοξυ-ρίζες έχουν τη δυνατότητα να τερματίζουν τις αλυσωτές αντιδράσεις αντιδρώντας με άλλες ελεύθερες ρίζες:



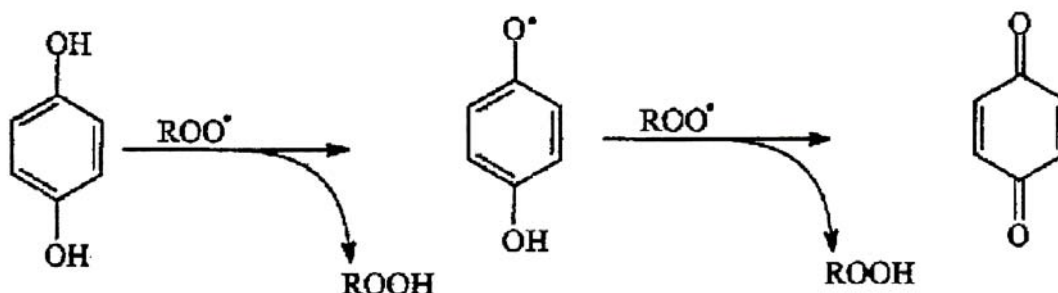
Επιπρόθετα, όσο πιο ασθενής είναι ο δεσμός P-H, τόσο αυξάνεται η αποτελεσματικότητα των πολυφαινολών ως αντιοξειδωτικά. Ενώ η φαινόλη είναι αδρανής ως αντιοξειδωτικό, τα ορθο- και παρα- διφαινολικά παράγωγα έχουν αντιοξειδωτική ικανότητα, η οποία αυξάνει με την υποκατάσταση ατόμων Η με αιθυλο- ή n-βουτυλο-ομάδες λόγω αύξησης της ηλεκτρονικής πυκνότητας του ΟΗ μέσω του επαγωγικού φαινομένου ^[54]. Η σταθερότητα της φαινοξυ-ρίζας αυξάνεται με την παρουσία μεγάλων ομάδων στην ορθο- θέση κι έτσι μειώνεται η ταχύτητα αντιδράσεων διάδοσης:



Η εισαγωγή μιας δεύτερης υδροξυ- ομάδας στην ορθο- ή παρα- θέση μιας φαινόλης αυξάνει την αντιοξειδωτική ικανότητά της. Η δραστηριότητα ενός 1,2-διδροξυ-βενζοϊκού παραγώγου αυξάνεται με τη σταθεροποίηση της φαινοξυ-ρίζας μέσω ενός ενδομοριακού υδρογονικού δεσμού.

Η αντιοξειδωτική δράση διδροξυβενζοϊκών παραγώγων αποδίδεται σε ένα βαθμό στο γεγονός ότι η αρχικά σχηματιζόμενη ρίζα ημικινόνης μπορεί να οξειδωθεί περαιτέρω προς κινόνη, αντιδρώντας με μια δεύτερη λιπιδική ρίζα όπως στο σχήμα 8 ^[53].

Σχήμα 8: Η αρχικά σχηματιζόμενη ρίζα ημικινόνης μπορεί να οξειδωθεί περαιτέρω προς κινόνη, αντιδρώντας με μια δεύτερη λιπιδική ρίζα ^[53].



Η ορθο- διφαινολική δομή ορισμένων φαινυλαλκοολών, φαινυλοξέων και φλαβονοειδών τους προσδίδει αντίστοιχα πολύ ισχυρή αντιοξειδωτική δράση ^[55]. Χαρακτηριστικό παράδειγμα, η υδροξυτυροσόλη, μια ο-διφαινολική ένωση που θεωρείται ισχυρό αντιοξειδωτικό στο ελαιόλαδο ^[56].

Τα φλαβονοειδή είναι από τα πιο δραστικά αντιοξειδωτικά, γιατί έχουν ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα δομικά στοιχεία:

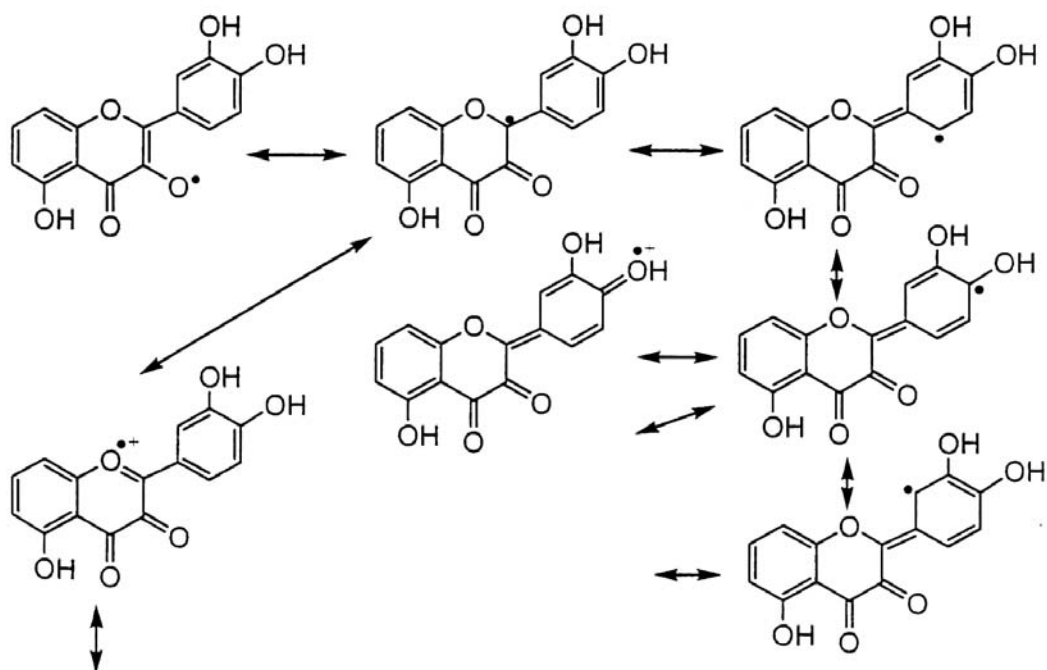
- A) δομή όρθο-κατεχόλης (όρθο-διφαινολική ομάδα στο Β δακτύλιο),
- B) 2-3 συζυγιακό διπλό δεσμό με 4-οξο λειτουργική ομάδα και
- Γ) ομάδες υδροξυλίου σε θέσεις 3, 5 ^[57, 58].

Έτσι, η κερκετίνη λόγω αυτής της δομής αναμένεται ισχυρότερο αντιοξειδωτικό από την κατεχίνη ή άλλες φλαβονόλες. Στο σχήμα 9 παρουσιάζονται μερικές δομές συντονισμού που σταθεροποιούν τη ρίζα των φλαβονοειδών ^[57].

Ο βαθμός υδροξυλίωσης των φλαβονοειδών επηρεάζει την αντιοξειδωτική τους δράση, η οποία μειώνεται από την παρουσία σακχάρου στο μόριο. Έτσι, ενώ π.χ. κάποιοι γλυκοζίτες δεν είναι αντιοξειδωτικές ενώσεις, οι αντίστοιχες αγλυκόνες μπορεί να είναι ^[32]. Σε μια πρόσφατη μελέτη βρέθηκε ότι μη εκχυλιζόμενες πολυφαινόλες (πολυμερείς προανθοκυανιδίνες και υψηλού μοριακού βάρους υδρολυόμενες ταννίνες) είναι 15 έως 30 φορές ισχυρότερα αντιοξειδωτικά από τα διαλυτά φαινολικά συστατικά, στα οποία αποδίδεται παραδοσιακά η αντιοξειδωτική

δράση. Ενώσεις με πολλές ομάδες υδροξυλίου έχουν μεγάλη αντιοξειδωτική δράση. Για παράδειγμα, η αντιοξειδωτική δράση των ισομερών της κατεχίνης είναι τουλάχιστον διπλάσια από αυτή της βιταμίνης E [59].

Σχήμα 9: Μερικές δομές συντονισμού που σταθεροποιούν τη ρίζα των φλαβονοειδών [57].



1.12 Μέθοδοι προσδιορισμού αντιοξειδωτικής δράσης

Η αντιοξειδωτική δράση των πολυφαινόλων εκτιμάται με διαφορετικές τεχνικές που στηρίζονται σε διαφορετικούς μηχανισμούς, αφού οι πολυφαινόλες δρουν ως αντιοξειδωτικά μέσω διαφόρων μηχανισμών. Οι συνηθέστερες από αυτές τις τεχνικές είναι οι ακόλουθες:

- Εκτίμηση της βλάβης του DNA υπό συνθήκες οξειδωτικού στρες
- Εκτίμηση της βλάβης πρωτεϊνών
- Εκτίμηση της οξείδωσης λιπιδίων (μέθοδος TBARS)

- Δέσμευση ελευθέρων ριζών [$O_2\bullet$, $\bullet OH$, $\bullet NO$, ABTS $\bullet+$, DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical)]
- Μέτρηση επιπέδων αντιοξειδωτικών ενζύμων (καταλάση, υπεροξειδική δισμουτάση), αντιοξειδωτικών (ουρικό οξύ κ.α.) και βιταμινών (E, C και β-καροτένιο).

1.13 Μεταβολισμός των πολυφαινολών

Στην μελέτη των Leth και Justesen που έγινε στη Δανία το 1998, αποδεικνύεται πως η ημερήσια πρόσληψη φλαβόνων, φλαβονολών και φλαβανονών ανέρχεται στα 28 mg, ενώ αντίστοιχα δεν έχουν γίνει μελέτες για τις υπόλοιπες πολυφαινόλες ^[60]. Ελάχιστα γνωρίζουμε και για την απορρόφηση των πολυφαινολών στο γαστρεντερικό σωλήνα, εάν συγκατατούνται στον οργανισμό μετά την απορρόφηση και ποια η πλήρης βιολογική τους δράση. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση και το μεταβολισμό των φαινολικών παραγώγων των τροφίμων, είναι ο βαθμός γλυκοζυλίωσης / ακυλίωσης, η βασική τους δομή (παράγωγα βενζολίου ή φλαβόνης), η σύζευξη με άλλα φαινολικά παράγωγα, το μέγεθος του μορίου, ο βαθμός πολυμερισμού και η διαλυτότητα.

Τα φλαβονοειδή, τα φαινολικά οξέα, τα ελεύθερα απλά φαινολικά συστατικά και οι αγλυκόνες απορροφώνται απ' ευθείας από το βλεννογόνο του λεπτού εντέρου ^[61]. Τα ελεύθερα φαινολικά (κιναμικό οξύ και τα παράγωγά του όπως π-κουμαρικό, καφεϊκό κλπ.) έχειδειχθεί ότι απορροφώνται από τον πεπτικό σωλήνα επιμύων. Αντίθετα, οι γλυκοζίτες πρέπει να υδρολυθούν στις αντίστοιχες αγλυκόνες πριν την απορρόφηση. Στα θηλαστικά, όπου απουσιάζουν οι κατάλληλες β-γλυκοσιδάσες, θεωρείται ότι δεν πραγματοποιείται απορρόφηση στο λεπτό έντερο. Μερική μόνο απορρόφηση γλυκοζιτών κερκετίνης πραγματοποιείται στο ανώτερο τμήμα του εντέρου, γεγονός που αποδίδεται στη δράση γλυκοσιδασών από βακτήρια που αποικίζουν τον ειλέο ^[61, 62]. Οι περισσότεροι γλυκοζίτες ωστόσο περνούν στο παχύ έντερο όπου υδρολύονται από την εντερική μικροχλωρίδα δίνοντας ελεύθερες αγλυκόνες ^[63].

Στο έντερο, οι αγλυκόνες απορροφώνται μέσω του εντερικού επιθηλίου, μεθυλιώνονται και σχηματίζουν ενώσεις είτε με γλυκουρονικό οξύ είτε μεθειικό άλας.

Το κύριο όργανο που εμπλέκεται στο μεταβολισμό των πολυφαινολών είναι το ήπαρ, ενώ η μεσολάβηση κι άλλων οργάνων όπως ο νεφρός ή ο εντερικός βλεννογόνος θεωρείται πιθανή, εφόσον και σε αυτά έχουν βρεθεί ένζυμα του μεταβολισμού των πολυφαινολών.

Σε έρευνες που έχουν γίνει σε αρουραίους, στους οποίους χορηγήθηκαν κατεχίνη, φλαβονόλες (κερκετίνη, ρουτίνη, ισοραμνετίνη) και γενιστεΐνη, ανιχνεύθηκαν στο πλάσμα τους συζευγμένα και 3-O-μεθυλιωμένα παράγωγα. Οι παραπάνω μεταβολίτες εκκρίνονται στα ούρα ή στη χολή, αποδεσμεύονται με τη δράση της εντερικής μικροχλωρίδας, εισέρχονται στην εντεροηπατική κυκλοφορία και επαναπορροφώνται. Εναλλακτικά μπορεί να μεταβολισθούν πλήρως και να μετατραπούν σε απλά φαινολικά οξέα μετά από υδρόλυση των φλαβονικών δομών τους με βακτηριακά ένζυμα. Τα φαινολικά οξέα που σχηματίζονται ως προϊόντα διάσπασης, όπως π.χ. τα ελεύθερα διαλυτά φαινολικά οξέα, απορροφώνται από τον εντερικό βλεννογόνο και εκκρίνονται στα ούρα ^[64].

Γενικά, ελάχιστα είναι γνωστά για την ικανότητα πρόσληψης και παραμονής των φαινολικών συστατικών ή των συζυγών τους μορφών και των παραγώγων τους στον οργανισμό. Σε ότι αφορά στις ενδείξεις για απορρόφηση και μεταβολισμό των πολυφαινολών στο έντερο, μελέτες σε πειραματόζωα με ¹⁴C-σημασμένες φαινόλες δείχνουν ότι μόνο μερική απορρόφηση λαμβάνει χώρα. Έτσι, μόνο το 20% από την ¹⁴C-κερκετίνη που χορηγήθηκε σε αρουραίους απορροφήθηκε, το 30% εκκρίθηκε και το υπόλοιπο 50% μεταβολίστηκε προς φαινολικό οξύ και CO₂. Επίσης, έχει αναφερθεί απορρόφηση 20% των ισοφλαβονών σόγιας σε αρουραίους, από την οποία 21% εκκρίνεται στα κόπρανα, ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά μεταξύ των αγλυκονών και των γλυκοζιτών ^[61].

Μελέτη των φλαβονοειδών σε ανθρώπους έχει δείξει μερική μόνο απορρόφηση των πολυφαινολών. Η απορρόφησή τους δια του στόματος χορηγούμενης κερκετίνης σε υγιή άτομα με ειλεοστομία έδειξε να κυμαίνεται σε 24% και 52% των χορηγηθέντων αγλυκονών και γλυκοζιτών, αντίστοιχα. Στην μελέτη των Hollman et al. που έγινε το 1995, παρατηρήθηκε ότι οι συγκεντρώσεις των μεταβολιτών της κερκετίνης σε πλάσμα αρουραίων δεν είχε σημαντικές διαφορές 16 ώρες μετά τη στιγμή που έφθασαν στο μέγιστο όριο συγκέντρωσης ^[65]. Επιπλέον, προτάθηκε ότι ο ρυθμός της αποβολής των μεταβολιτών της κερκετίνης ήταν σχετικά χαμηλός και ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις στο πλάσμα μπορούν εύκολα να διατηρηθούν με μια τακτική παροχή φλαβονοειδών στη δίαιτα ^[41]. Σε έρευνα των Van der Hof et al. που έγινε το 1998,

βρέθηκε ότι μετά από πρόσληψη μαύρου τσαγιού η συγκέντρωση ολικών κατεχινών στο αίμα ήταν 0,17 $\mu\text{mol} / \text{L}$ ενώ μετά από πρόσληψη πράσινου τσαγιού 0,55 $\mu\text{mol} / \text{L}$ [67].

Οι τελευταίοι ερευνητές, μελέτησαν την κινητική της απορρόφησης και της αποβολής των κατεχινών του τσαγιού και βρήκαν ότι οι μέγιστες συγκεντρώσεις στο αίμα επιτυγχάνονται 2 ώρες μετά την πρόσληψη του τσαγιού και ότι ο χρόνος ημίσειας αποβολής ποικίλει μεταξύ 4,8 και 6,9 ωρών για τις κατεχίνες του πράσινου και του μαύρου τσαγιού αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά είχαν μεγάλες διαφορές συγκριτικά με αυτά του Hollman και των συνεργατών του (1996), οι οποίοι βρήκαν ότι η μέγιστη συγκέντρωση στο πλάσμα της κερκετίνης ύστερα από την πρόσληψη σκόρδων πλούσιων σε κερκετίνη, παρατηρήθηκε 3,3 ώρες μετά την πρόσληψη κι ότι ο χρόνος ημίσειας αποβολής ήταν 16,8 ώρες.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο ρυθμό και στην έκταση της απορρόφησης και της αποβολής των διατροφικών πολυφαινόλων, οι οποίες εξαρτώνται από τη χημική τους δομή. Σε πιο πρόσφατες έρευνες φαίνεται ότι η υδροξυτυροσώλη απορροφάται στο έντερο [68], όπως και η ολευρωπαϊνή σε πειράματα με αρουραίους [69]. Σχετικά όμως με την τυροσώλη και την υδροξυτυροσώλη του ελαιολάδου, έχει προταθεί η αποβολή τους από τους νεφρούς σε αυτούσια μορφή ή με τη μορφή των μεταβολιτών τους [70]. Σε αντίθεση με την προηγούμενη έρευνα, έχει προταθεί ότι μεγάλο μέρος των φαινολικών ενώσεων του ελαιολάδου απορροφώνται από τον οργανισμό [71] και, σε *in vivo* πειραματική μελέτη σε αρουραίους, η υδροξυτυροσώλη σε διάλυμα ελαιολάδου είναι 99% βιοδιαθέσιμη, ενώ σε υδατικό διάλυμα 75% και η τυροσώλη σε διάλυμα ελαιολάδου είναι 98% βιοδιαθέσιμη, ενώ σε υδατικό διάλυμα 71% [72]. Συμπερασματικά μπορεί να λεχθεί ότι το ποσοστό απορρόφησης και μεταβολισμού μιας PP εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- Χημική δομή (επηρεάζεται από βαθμό γλυκοζυλίωσης / ακυλίωσης)
- Βασική δομή (βενζολικός ή φλαβονοειδικός πυρήνας)
- Σύζευξη με άλλες PP
- MB

- Βαθμό πολυμερισμού
- Διαλυτότητα

1.14 Θετική επίδραση φαινολικών συστατικών

Τα φαινολικά συστατικά μπορούν να καταταχθούν σε τέσσερις ομάδες: α) τα φαινολικά οξέα, β) τις φλαβονόλες, στην επιδερμίδα των σταφυλιών και περνάνε στο σταφυλογλεύκος με την επίδραση πιέσεων κατά την γλευκοποίηση. Επίσης, η διαβροχή κατά την ερυθρά οινοποίηση έχει ως αποτέλεσμα την εκχύλιση των φαινολικών συστατικών τόσο των ανθοκυανών όσο και των ταννινών, μέσα στο «εν ζυμώσει» γλεύκος.

Το κόκκινο κρασί διαφοροποιείται από τα άλλα αλκοολούχα ποτά αλλά και από το άσπρο κρασί χάρη στην παρουσία μεγάλου ποσοστού φλαβονοειδών ουσιών. Τα φαινολικά συστατικά των κόκκινων κρασιών είναι τα συστατικά εκείνα που συντελούν κατά το υπόλοιπο 50% (στο άλλο 50% συμβάλλει η αλκοόλη και τα υπόλοιπα στοιχεία) στην προστασία καρδιαγγειακών παθήσεων [73, 74, 75]. Συγκεκριμένα οι θετικές ιδιότητες των φλαβονοειδών είναι οι παρακάτω:

1. Εμποδίζουν τη συνένωση των αιμοπεταλίων και άρα το σχηματισμό θρόμβων στα τοιχώματα των αρτηριών. Έτσι αποφεύγονται τα καρδιακά επεισόδια. Πιο συγκεκριμένα τα φλαβονοειδή απαγορεύουν τη δράση της κυκλοξυγενάσης. Έτσι προκαλείται οριστικό μπλοκάρισμα με αποτέλεσμα τα αιμοπετάλια να μη μπορούν να σχηματίσουν τη θρομβοξάνη A_2 η οποία παίζει ρόλο συνενωτή και αγγειοεπισκευαστή [73, 74, 75].
2. Έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες με αποτέλεσμα να εμποδίζουν τις βιοχημικές αντιδράσεις που οδηγούν στο φράξιμο των αρτηριών και άρα στην καρδιακή προσβολή. Πιο συγκεκριμένα, εμποδίζουν τη δημιουργία ελεύθερων ριζών παρέχονται άτομα υδρογόνου στις ελεύθερες υπεροξειδικές ρίζες, μετατρέποντάς τες σε υδροϋπεροξειδία και διακόπτοντας έτσι την

αλυσίδα. Χάρη στην αντιοξειδωτική ιδιότητα των φλαβονοειδών δεν πραγματοποιείται λιπιδική υπεροξείδωση και έτσι αποφεύγεται η ασθένεια της αρτηριοσκλήρωσης. Μια πρόσφατη μάλιστα έρευνα (Σεπτέμβριος 1996, The Lancet) έδειξε πως 40gr σοκολάτας περιέχουν 205 χιλιοστά του γραμμαρίου αντιοξειδωτική φαινόλη. Την ίδια ποσότητα περίπου περιέχει και 1 ποτήρι (140ml) κόκκινου κρασιού. Οι ποσότητες αυτές εξουδετερώνουν την οξείδωση του 90% της κακής χοληστερόλης. Έχει ακόμη αποδειχθεί πως τα φαινολικά συστατικά του κόκκινου κρασιού μπορούν να μειώσουν προϋπάρχουσα πλάκα αρτηριοσκλήρωσης [73, 74, 75].

3. Αποταμιεύουν το οξείδιο του αζώτου και την προστακυκλίνη, ουσίες που δρουν συνενωτικά και αγγειοδιασταλτικά [73, 74, 75].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

2.1 Θετική επίδραση της αλκοόλης του κρασιού

Είναι γνωστό πως η αλκοόλη αποτελεί διαλύτη για τα συστατικά του κρασιού. Παράλληλα συμβάλλει στην οργανοληπτική του ισορροπία. Αντιπροσωπεύει το 6-12% της παγκόσμιας θερμιδικής απόδοσης. Αποτελεί μια συμπυκνωμένη πηγή ενέργειας σε σχέση με τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες και παρέχει διαθέσιμη θερμιδική αξία. Εκτός όμως από αυτές τις ιδιότητες η αλκοόλη δρα προστατευτικά σε διάφορες λειτουργίες του ανθρώπινου οργανισμού ^[73, 74, 75]. Έτσι:

1. Μειώνει το επίπεδο των λιποπρωτεϊνών με χαμηλή πυκνότητα τα οποία αποτελούν τη λεγόμενη «κακή» χοληστερόλη (LDL). Πρόκειται για την πιο επικίνδυνη μορφή χοληστερόλης η οποία κολλάει στο εσωτερικό των αρτηριών και προκαλεί μπλοκάρισμα, φράξιμο, το οποίο είναι γνωστό ως αρτηριοσκλήρωση ή αθηροσκλήρωση. Όσο πιο χαμηλή είναι η ποσότητα της κακής χοληστερίνης τόσο πιο σπάνια εμφανίζονται η αρτηριοσκλήρωση, οι καρδιακές προσβολές (έμφραγμα) και οι αγγειακές προσβολές (θρόμβωση, γάγγραινα).
2. Αυξάνει το επίπεδο των λιποπρωτεϊνών με υψηλή πυκνότητα, τα οποία αποτελούν τη λεγόμενη «καλή» χοληστερίνη (HDL). Αυτή η αύξηση πραγματοποιείται όταν η αλκοόλη κυμαίνεται από 10 έως 40gr ανάλογα βέβαια και με το φύλο. Οι επιστήμονες πιστεύουν ότι η «καλή» χοληστερίνη μειώνει την πιθανότητα καρδιαγγειακών νοσημάτων καθώς απομακρύνει την ελεύθερη χοληστερόλη από τα περιφερικά κύτταρα.
3. Μειώνει τα τριγλυκερίδια.

4. Μειώνει την τάση ορισμένων αιμοπεταλίων να σχηματίζουν θρόμβους οι οποίοι είναι επικίνδυνοι καθώς φράζουν τις αρτηρίες της καρδιάς και οδηγούν σε καρδιακή προσβολή.
5. Ελαττώνει την πιθανότητα ογκογένεσης στο πλάσμα του αίματος.
6. Βοηθάει στην καλύτερη πέψη των τροφών, όταν εισέρχονται στον οργανισμό σε μικρή ποσότητα. Έτσι ευνοεί την διάσπαση των υδατανθράκων σε μονοσακχαρίτες, τη διάσπαση των πρωτεϊνών σε πεπτόνες, η οποία γίνεται στο στομάχι με τη βοήθεια της πεψίνης. Στη συνέχεια, οι πεπτόνες διασπώνται σε πεπτίδια και αυτά με τη σειρά τους σε αμινοξέα. Η διάσπαση αυτή γίνεται στο λεπτό έντερο με τη βοήθεια ενζύμων του παγκρεατικού υγρού. Τέλος, τα λίπη διασπώνται σε γαλακτοποιημένα λίπη τα οποία με τη σειρά τους διασπώνται σε λιπαρά οξέα και γλυκερίνη. Τόσο το παγκρεατικό υγρό όσο και η χολή βοηθούν στη διάλυση των λιπών η οποία λαμβάνει χώρα στο λεπτό έντερο.
7. Αποτελεί πηγή ενέργειας για το συκώτι. Σε μικρή ποσότητα δεν επηρεάζει την ηπατική λειτουργία.
8. Μειώνει τον κίνδυνο για εκδήλωση του διαβήτη. Παρατηρήθηκε πως εκείνοι που δεν πίνουν καθόλου κρασί παρουσιάζουν επικινδυνότητα με συντελεστή 1, εκείνοι που καταναλώνουν 5-15 gr αλκοόλης παρουσιάζουν συντελεστή κινδύνου 0,8 και εκείνοι που πίνουν 1,5-3 ποτήρια κρασί (15 gr – 30 gr αλκοόλης) έχουν συντελεστή επικινδυνότητας 0,6, δηλαδή χαμηλότερο από τις δύο παραπάνω περιπτώσεις. Ο ρόλος της αλκοόλης που καταναλώνεται με μέτρο, είναι προστατευτικός τόσο για τον διαβήτη τον φυσικό όσο και για τον διαβήτη που εξαρτάται από την ινσουλίνη. Όμως, μια άλλη έρευνα έδειξε πως η ανάγκη του οργανισμού για ινσουλίνη δεν εξαρτάται πάντα από την ποσότητα της κατανάλωσης αλκοόλης. Η χρήση κρασιού πρέπει να γίνεται και βάση του επιπέδου των λιπιδίων και κυρίως των τριγλυκεριδίων που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Είναι γνωστό πως οι παχύσαρκοι άνθρωποι εκκρίνουν μεγάλη ποσότητα ινσουλίνης και συνήθως πάσχουν από σακχαροδιαβήτη. Μια μελέτη που

έγινε σε Αγγλίδες γυναίκες έδειξε πως 15-25 gr αλκοόλης ελαττώνουν την παχυσαρκία με αποτέλεσμα τη συγκράτηση ινσουλίνης από τον οργανισμό και άρα τη μείωση κινδύνου για εκδήλωση διαβήτη, μια ασθένεια που προκαλεί βλάβες στα αγγεία.

9. Μικρή ποσότητα αλκοόλης αυξάνει τον αριθμό των παλμών της καρδιάς, ενισχύει τη αναπνοή, διευρύνει τα αγγεία του σώματος και επιδρά στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
10. Τέλος παρέχει προστατευτικό ρόλο στις γυναίκες που βρίσκονται σε εμμηνόπαυση καθώς αυξάνει το επίπεδο των οιστρογόνων.

2.2 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Η κυριότερη ευεργετική επίδραση της συνετής χρήσης αλκοόλ φαίνεται πως είναι η μείωση του κινδύνου στεφανιαίας νόσου (ΣΝ) που οφείλεται στη σταδιακή ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης (λιπώδους πλάκας) στις αρτηρίες που τροφοδοτούν με αίμα την καρδιά. Η αθηροσκλήρωση περιορίζει τη ροή του αίματος στην καρδιά και μπορεί να προκαλέσει το σχηματισμό θρόμβων που αποφράσσουν τις αρτηρίες. Μπορεί, συνεπώς, να προκαλέσει στηθάγχη (αίσθηση δυσφορίας στο θώρακα οφειλόμενη στα χαμηλά επίπεδα οξυγόνου στον καρδιακό μυ), καρδιακή προσβολή (θάνατος που επέρχεται όταν εμποδίζεται η ροή του αίματος στην καρδιά εξαιτίας ενός θρόμβου ή της στένωσης μιας αρτηρίας) και, συχνά, θάνατο χωρίς καμία προειδοποίηση. Ο σχηματισμός αθηρώματος συνήθως ξεκινά σε νεαρή ηλικία, αλλά χρειάζονται δεκαετίες για να εκδηλωθεί ως ΣΝ. Η τελευταία είναι η πιο συχνή μορφή καρδιοπάθειας στις ανεπτυγμένες χώρες: προκαλεί το 60% περίπου των θανάτων από καρδιαγγειακά νοσήματα και το 25% περίπου όλων των θανάτων στις χώρες αυτές [76].

Οι παθολόγοι είχαν τις πρώτες ενδείξεις σχετικά με την αξία του αλκοόλ στις αρχές του 20^{ου} αιώνα, όταν παρατήρησαν ότι οι μεγάλες αρτηρίες των αλκοολικών που πέθαιναν από κίρρωση του ήπατος ήταν εξαιρετικά “καθαρές” – δηλαδή δεν έφεραν αθηρώματα. Κατά μία εκδοχή, η αιθυλική αλκοόλη δρούσε ως ένας “ακαθόριστος” διαλύτης που ουσιαστικά διέλυε τα εναποτιθέμενα στις αρτηρίες λίπη. Κατά μία άλλη

εκδοχή, εκείνοι που έκαναν μεγάλη κατανάλωση οινοπνευματωδών πέθαιναν πριν προλάβει να σχηματιστεί η αθηροσκλήρωση. Ωστόσο, καμία από τις δύο υποθέσεις δεν εξηγούσε πραγματικά γιατί δεν σχηματίζονταν αθηρωματικές πλάκες στις αρτηρίες των αλκοολικών ^[76].

Μια πιο εύλογη ένδειξη παρουσιάστηκε στη δεκαετία του 1960, όταν ο Gary D. Friedman του Ιατρικού Κέντρου Kaiser Permanente στο Όκλαντ της Καλιφόρνια συνέλαβε την ιδέα να χρησιμοποιήσει ηλεκτρονικούς υπολογιστές για να φέρει στο φως τους άγνωστους παράγοντες πρόβλεψης καρδιακών προσβολών. Οι υπολογιστές μπόρεσαν αρχικά να εντοπίσουν υγιή άτομα που είχαν παράγοντες κινδύνου ανάλογους με εκείνους των θυμάτων καρδιακής προσβολής. Στους παράγοντες αυτούς περιλαμβάνονται το κάπνισμα, η υψηλή πίεση, ο διαβήτης, τα υψηλά επίπεδα “ κακής ” χοληστερίνης (LDL, χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη), τα χαμηλά επίπεδα της “ καλής ” χοληστερίνης (HDL, υψηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνη), το άρρεν φύλο και το οικογενειακό ιστορικό ΣΝ. Ο Friedman αναζήτησε κατόπιν παράγοντες πρόβλεψης των καρδιακών προσβολών συγκρίνοντας με εκατοντάδες τρόπους (π.χ. συνήθειες στη διατροφή και την άσκηση και αντίστοιχα επίπεδα διάφορων ουσιών στο αίμα) τους ασθενείς και τα καινούρια άτομα ελέγχου που προέκυπταν. Οι υπολογιστές έκαναν μια εκπληκτική ανακάλυψη: η αποχή από το αλκοόλ συνδεόταν με αυξημένο κίνδυνο καρδιακής προσβολής ^[76].

Οι διάφορες μελέτες δεν είχαν εντοπίσει τη σχέση αυτή, διότι είχαν αμελήσει να εξετάσουν τη χρήση του αλκοόλ ως ξεχωριστή συμπεριφορά από το κάπνισμα. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η αρνητική επίδραση του καπνίσματος κάλυπτε την ευεργετική επίδραση του αλκοόλ, επειδή τα άτομα που πίνουν συχνά είναι και καπνιστές. Το 1974, ο Arthur L. Klatsky και οι Gary Friedman και Abraham Siegelau, ήταν οι πρώτοι που δημοσίευσαν μια μελέτη η οποία εξέταζε τη μικρή έως μέτρια κατανάλωση στους μη καπνιστές. Βρήκανε μια σαφή σχέση μεταξύ της μέτριας κατανάλωσης αλκοόλ και του μειωμένου κινδύνου καρδιακής προσβολής ^[76].

Από τότε, δεκάδες μελέτες, που έγιναν σε άνδρες και γυναίκες διαφόρων φυλετικών ομάδων και χωρών, συσχέτισαν την προγενέστερη χρήση αλκοόλ με τη μετέπειτα υγεία των ατόμων. Οι μελέτες αυτές απέδειξαν σαφώς ότι τα άτομα που δεν πίνουν καθόλου προσβάλλονται τόσο από θανατηφόρα όσο και από μη θανατηφόρα ΣΝ συχνότερα από τα άτομα που πίνουν μικρές έως μέτριες ποσότητες αλκοόλ. Το 2000, ο Giovanni Corrao του Πανεπιστημίου του Μιλάνου Bicocca (Ιταλία), ο Kari Poikolainen του Νοσοκομείου για τον Εθισμό Jarvenpaa (Φιλανδία) και οι

συνεργάτες τους συνδύασαν τα αποτελέσματα 28 προγενέστερων ερευνών για τη σχέση μεταξύ κατανάλωσης αλκοόλ και ΣΝ. Σε αυτή την ανάλυση βρέθηκε ότι ο κίνδυνος εμφάνισης ΣΝ μειωνόταν όσο αυξανόταν το ποσοστό αλκοόλ που καταναλωνόταν ημερησίως από τα 0 έως τα 25 γραμμάρια. Στα 25 γραμμάρια – η ποσότητα αλκοόλ που περιέχεται σε δύο ποτήρια ποτό -, ο κίνδυνος εμφάνισης σημαντικού καρδιακού επεισοδίου, δηλαδή καρδιακής προσβολής ή θανάτου, ήταν κατά 20% χαμηλότερος σε σχέση με την πλήρη αποχή από το ποτό [76].

Τα νεότερα δεδομένα σχετικά με την προστασία που παρέχει το αλκοόλ από τον κίνδυνο θανάτου εξαιτίας ΣΝ είναι ακόμη πιο εντυπωσιακά. Σε ένα συνέδριο της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρίας τον Νοέμβριο του 2003, οι Gary Friedman, Mary Anne Armstrong, Harald Kipp και ο Arthur L. Klatsky παρουσίασαν μια ανάλυση ενημερωμένη με τα τελευταία στοιχεία 128.934 ασθενών οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε ιατρικό έλεγχο μεταξύ 1978 και 1985, εκ των οποίων 16.539 πέθαναν μεταξύ 1978 και 1998. Οι 3.001 από τους θανάτους αυτούς οφείλονταν σε ΣΝ. Ανακάλυψαν ότι τα άτομα που έπιναν ένα έως δύο αλκοολούχα ποτά την ημέρα είχαν 32% μικρότερο κίνδυνο να πεθάνουν από ΣΚΝ σε σχέση με εκείνους που δεν έπιναν καθόλου [76].

Οι πιθανοί μηχανισμοί μέσω των οποίων το αλκοόλ έχει τόσο σημαντική επίδραση στην υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος σχετίζονται αρχικά με τα επίπεδα χοληστερίνης και το σχηματισμό θρόμβων. Τα λιπίδια του αίματος παίζουν βασικό ρόλο στη ΣΝ. Από πολυάριθμες μελέτες φαίνεται ότι όσοι πίνουν έως δύο ποτά την ημέρα έχουν 10-20% υψηλότερα επίπεδα HDL χοληστερίνης. Τα άτομα που έχουν υψηλότερα επίπεδα HDL, η οποία, όπως είναι γνωστό, αυξάνεται με την άσκηση και τη χορήγηση ορισμένων φαρμάκων, διατρέχουν μικρότερο κίνδυνο εμφάνισης ΣΝ [76].

Ο μικρότερος κίνδυνος οφείλεται, εκτός των άλλων, στην ικανότητα της HDL να μεταφέρει την LDL στο ήπαρ για ανακύκλωση ή απέκκριση. Ως εκ τούτου, στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων εναποτίθεται μικρότερη ποσότητα χοληστερίνης και, κατά συνέπεια, σχηματίζονται λιγότερες αθηρωματώδεις πλάκες. Το αλκοόλ φαίνεται να έχει μεγαλύτερη επίδραση σε ένα διαφορετικό κλάσμα HDL (HDL₃) από εκείνο που αυξάνεται με την άσκηση (HDL₂), αλλά και τα δύο κλάσματα προστατεύουν από ΣΝ. (Τα βιοχημικά μονοπάτια στο ήπαρ που θα μπορούσαν να εξηγήσουν την ικανότητα του αλκοόλ να αυξάνει τα επίπεδα της HDL παραμένουν τελείως άγνωστα. Θεωρείται ότι το αλκοόλ ενδεχομένως επηρεάζει τα ηπατικά

ένζυμα που εμπλέκονται στο σχηματισμό HDL). Από τρεις διαφορετικές αναλύσεις, με σκοπό τον προσδιορισμό των συγκεκριμένων τρόπων μέσω των οποίων ασκείται η ευεργετική επίδραση του αλκοόλ, φαίνεται ότι τα υψηλότερα επίπεδα HDL στα άτομα που πίνουν ευθύνονται για το ήμισυ περίπου του ποσοστού μείωσης του κινδύνου ΣΝ [76].

Το αλκοόλ μπορεί επίσης να ανακόψει την πολύπλοκη βιοχημική πορεία της πήξης του αίματος η οποία μπορεί να προκαλέσει καρδιακή προσβολή όταν σχηματίζονται θρόμβοι σε σημεία που δεν πρέπει, όπως είναι τα σημεία αθηροσκλήρωσης στις στεφανιαίες αρτηρίες. Τα αιμοπετάλια, τα κυτταρικά συστατικά των θρόμβων, μπορεί να καταστούν λιγότερο “ κολλώδη ” παρουσία αλκοόλ και, κατά συνέπεια, να έχουν μικρότερη τάση συγκόλλησης, αν και τα σχετικά δεδομένα παραμένουν διαφορούμενα. Από μια μελέτη που έγινε το 1984 από τους Rafaele Landorfi και Manfred Steiner του Νοσοκομείου Memorial του Πανεπιστημίου Brown διαπιστώθηκε ότι η κατανάλωση αλκοόλ αυξάνει τα επίπεδα της προστακυκλίνης, η οποία παρεμποδίζει την πήξη του αίματος, σε σχέση με τα επίπεδα θρομβοξάνης, η οποία προάγει την πήξη. Ο Walter E. Laug της Ιατρικής Σχολής Keck του Πανεπιστημίου της Νότιας Καλιφόρνιας έδειξε ότι το αλκοόλ αυξάνει τα επίπεδα του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου, ενός ενζύμου που λύνει τους θρόμβους. Τέλος, από πολυάριθμες μελέτες φαίνεται ότι το αλκοόλ μειώνει τα επίπεδα ενός άλλου προαγωγέα της πήξης, του ινωδογόνου [76].

Γενικά, η αντιθρομβωτική δράση του αλκοόλ δεν είναι τόσο καλά τεκμηριωμένη όσο η επίδρασή του στην HDL, ενώ ορισμένες άλλες ενέργειες, όπως η συγκόλληση των αιμοπεταλίων, ενδέχεται να αναστραφούν από τη μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ ή τη μέθη. Ωστόσο, φαίνεται πως παίζει κάποιο ρόλο στη μείωση του κινδύνου για καρδιακή προσβολή που παρατηρείται σε όσα άτομα καταναλώνουν μέτριες ποσότητες αλκοόλ. Επιπροσθέτως, κάποιες μελέτες δείχνουν ότι υπάρχει μείωση του κινδύνου ΣΝ και σε άτομα που πίνουν πολύ λιγότερο από δύο ποτήρια την ημέρα (λόγου χάρη, τρία ή τέσσερα ποτά την εβδομάδα). Η αντιθρομβωτική δράση ενδέχεται να είναι σημαντικός παράγοντας της προστασίας που προσφέρει το αλκοόλ σε αυτές τις μικρές ποσότητες, οι οποίες είναι μάλλον ανεπαρκείς για να επηρεάσουν σημαντικά τα επίπεδα της HDL [76].

Η επίδραση του αλκοόλ στα αιμοπετάλια αποδεικνύει, κατά μεγάλο μέρος, τη σπουδαιότητά του για την υγεία και τη σημασία του ρόλου του στα καρδιαγγειακά προβλήματα. Σε συνεργασία με την ομάδα του Peter Elwood (του British Medical Research Council) στο Cardiff, ερεύνησαν επί χιλίων εξακοσίων ατόμων, στη μικρή

πόλη των ορυχείων στο Caerphilly, την ανταπόκριση των αιμοπεταλίων στη συσσώρευση που είχε προκληθεί με διάφορες ουσίες. Η διαιτολόγος Anne Fehily αποτιμούσε την κατανάλωση αλκοόλ που έκαναν τα άτομα τα οποία ήταν υπό παρακολούθηση ^[77].

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η αναστολή της συσσώρευσης των αιμοπεταλίων που προκλήθηκε με την adenosine diphosphate (ADP) αυξανόταν ανάλογα με την ποσότητα του αλκοόλ που καταναλωνόταν (Renaud και συν., 1992). Η ανασταλτική δράση αυτή ήταν παράλληλη και του ίδιου εύρους με αυτήν που αναφέρεται αλλού κατά τη διάρκεια ερευνών για τη θνησιμότητα από παθήσεις της στεφανιαίας (Rimm, 1991). Ήταν εντονότερη στο δεύτερο κύμα συσσώρευσης που προκαλείται από το ADP ^[77].

Το ADP είναι μια ουσία του οργανισμού που δημιουργείται μέσα στα κύτταρα τη στιγμή που παράγεται ενέργεια. Βρίσκεται λοιπόν εύκολα σε επαφή με τα αιμοπετάλια. Όταν στα αιμοπετάλια προστεθεί ADP προκαλείται αμέσως ένα φαινόμενο συσσώρευσης που ακολουθείται από μια αποσυσσώρευση: αυτό είναι το πρώτο κύμα. Λίγα δευτερόλεπτα αργότερα εμφανίζεται ένα δεύτερο κύμα συσσώρευσης, που συχνά είναι πιο έντονο (στα άτομα που παρουσιάζουν ισχυρή ανταπόκριση στη συσσώρευση). Το δεύτερο αυτό κύμα, το οποίο είναι συνέπεια του πρώτου, προκαλείται λόγω της απελευθέρωσης ουσιών που προέρχονται από τα ίδια τα αιμοπετάλια. Η ασπιρίνη και το αλκοόλ ενεργούν αναστέλλοντας την παραγωγή των ουσιών που προκαλούν αυτό το δεύτερο κύμα ^[77].

Η επίδραση του αλκοόλ στο δεύτερο κύμα συσσώρευσης που οφείλεται στο ADP είναι φαινόμενο το οποίο διαρκεί περισσότερο διάστημα από ότι η αναστολή της ανταπόκρισης σε άλλες ουσίες όπως το κολλαγόνο και κυρίως η θρομβίνη ^[77].

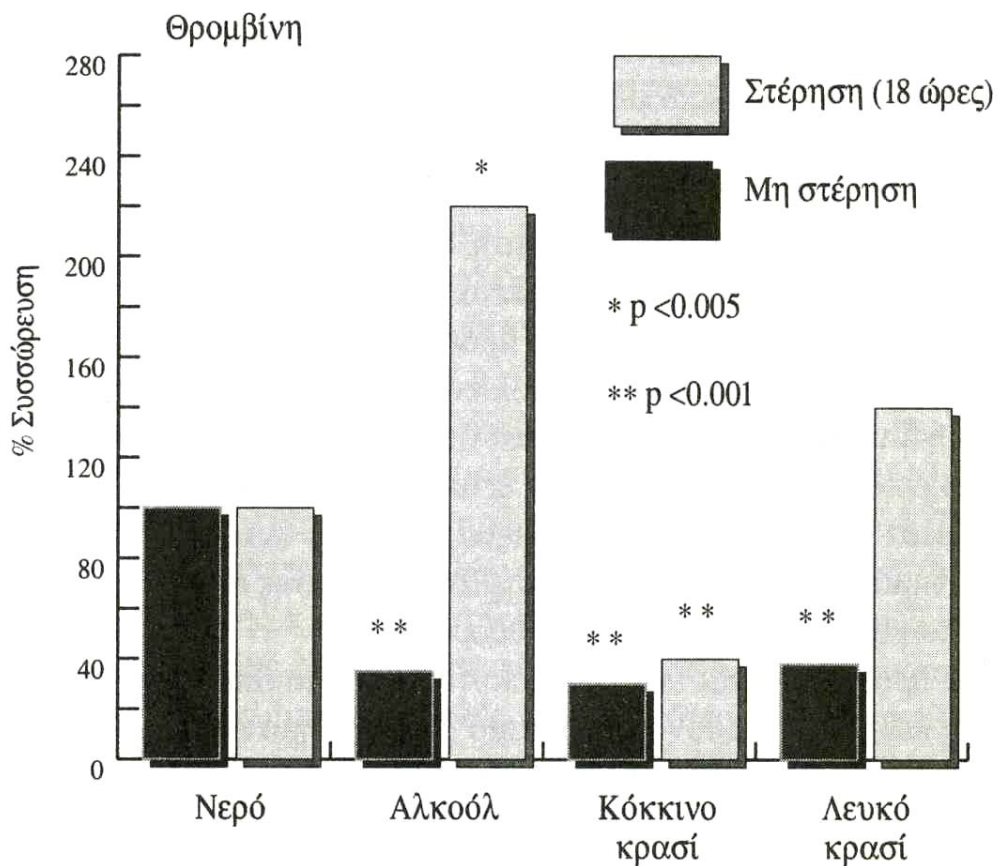
Η θρομβίνη είναι ένα πρωτεολυτικό ένζυμο απαραίτητο για την πήξη και ιδίως για τον σχηματισμό ινωδών νηματίων τα οποία σταθεροποιούν το πηγμένο αίμα ή τη θρόμβωση. Το αλκοόλ δεν σταματά την επίδραση της θρομβίνης στα αιμοπετάλια, παρά μόνο για όσο διάστημα βρίσκεται μέσα στο αίμα. Αν όμως η κατανάλωση αλκοόλ είναι πολύ μεγάλη, όλα τα τεστ συσσώρευσης, χωρίς εξαίρεση, παρουσιάζουν αντίδραση λίγες ώρες αργότερα ^[77].

Τα τεστ για την συσσώρευση των αιμοπεταλίων γίνονται το πρωί και το άτομο που τα υφίσταται πρέπει να είναι νηστικό από την προηγούμενη. Κάτω από αυτές τις συνθήκες παρατηρούμε πως το δεύτερο κύμα συσσώρευσης αιμοπεταλίων που προκαλείται από το ADP δεν αναστέλλεται παρά μόνο εξαιτίας της συνηθισμένης

κατανάλωσης αλκοόλ. Για την ανταπόκριση στη θρομβίνη παρατηρούμε αύξηση της ανταπόκρισης των αιμοπεταλίων 50 έως 100% στα άτομα που κάνουν μέτρια κατανάλωση οινοπνευματωδών ή μπίρας. Αντίθετα, στα άτομα που καταναλώνουν κρασί, η συσσώρευση που προκαλεί η θρομβίνη εξακολουθεί να αναστέλλεται όταν αυτά είναι νηστικά ^[77].

Ο πίνακας 1 δείχνει την επίδραση του αλκοόλ, του κόκκινου κρασιού, καθώς και του λευκού κρασιού διαλυμένων στην ίδια ποσότητα αλκοόλ (6%) στη συσσώρευση που προκαλείται από τη θρομβίνη. Στην πρώτη ομάδα έδιναν στα πειραματόζωα να πίνουν μέχρι την τελευταία στιγμή, στη δεύτερη ομάδα είχαν σταματήσει να τους δίνουν ποτό τις τελευταίες δεκαοχτώ ώρες ^[77].

Πίνακας 1: Επίδραση του αλκοόλ και του κρασιού στη συσσώρευση που προκαλείται από θρομβίνη ^[77].



Προσαρμογή: Ruf και συν., 1995

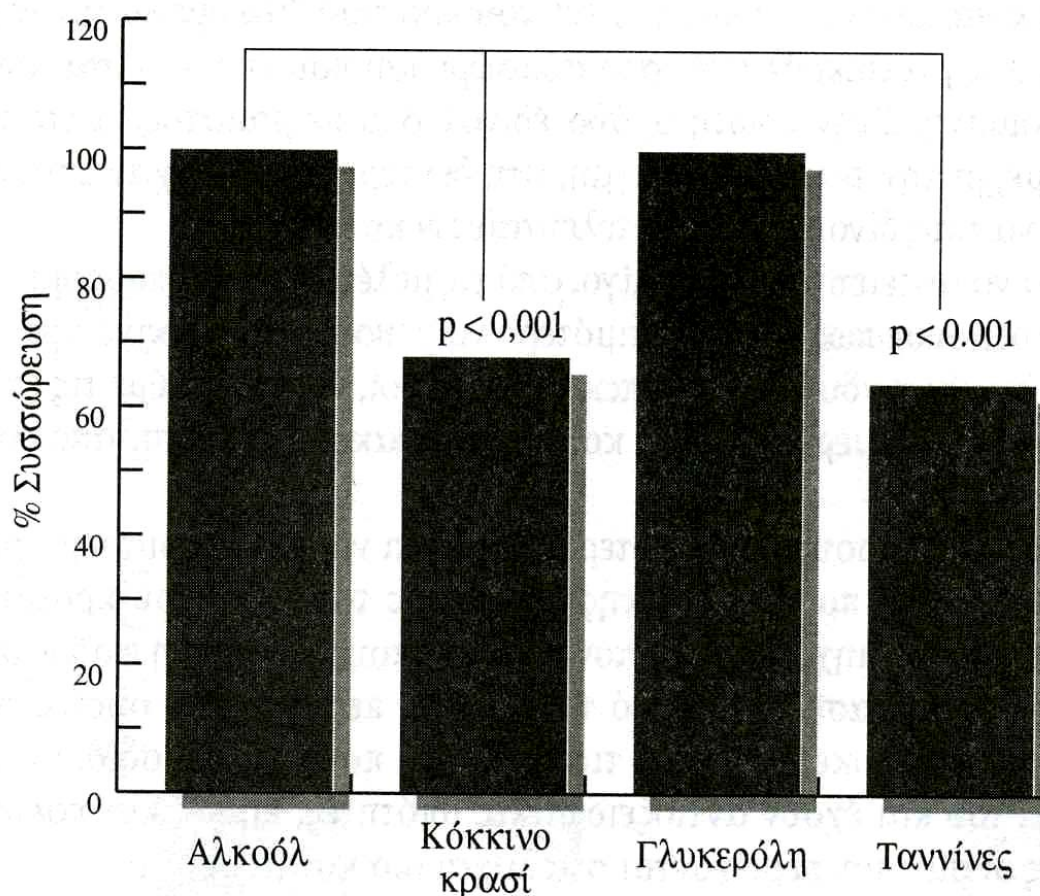
Όταν τα πειραματόζωα συνεχίζουν την κατανάλωση αλκοόλ, η ανταπόκριση των αιμοπεταλίων, οποιοδήποτε αλκοολούχο ποτό και αν καταναλώνουν, αναστέλλεται κατά 70% περίπου, συγκρινόμενη με την ανταπόκριση των αιμοπεταλίων στην ομάδα που καταναλώνει αποκλειστικά νερό.

Τα πειραματόζωα που δεν έχουν πει αλκοόλ με περιεκτικότητα 6% δείχνουν, αντίθετα, μια αύξηση στην ανταπόκριση των αιμοπεταλίων στην συσσώρευση της τάξης του περισσότερο από 100% συγκρινόμενα με αυτά που έπιναν πάντα αποκλειστικά νερό. Τα ζώα που έπιναν κόκκινο κρασί διατήρησαν αναστολή της ανταπόκρισης της τάξης του 60% και αυτά που έπιναν λευκό κρασί διατήρησαν μια μέση αναστολή της τάξης του 60% έως 100%.

Το κόκκινο κρασί, εκτός από το αλκοόλ, περιέχει δύο ουσίες: τη γλυκερόλη (γλυκερίνη), και τις ταννίνες, που του προσδίδουν το χρώμα του και έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, καθώς και πολυάριθμες ουσίες που περιέχονται στα λαχανικά και τα φρούτα ^[77].

Όπως δείχνει ο πίνακας 2, η προστατευτική επίδραση του κρασιού πιθανόν να οφείλεται βασικά στις ταννίνες ^[77].

Πίνακας 2: Σύγκριση της επίδρασης της γλυκερόλης και των ταννινών που εισάγουμε στο αλκοόλ (6%) για την αναπαραγωγή της ανασταλτικής δράσης του κόκκινου κρασιού στη συσσώρευση που προκαλείται από θρομβίνη. Η έρευνα έγινε σε ποντικούς που δεν είχαν πει τις τελευταίες δεκαοχτώ ώρες ^[77].



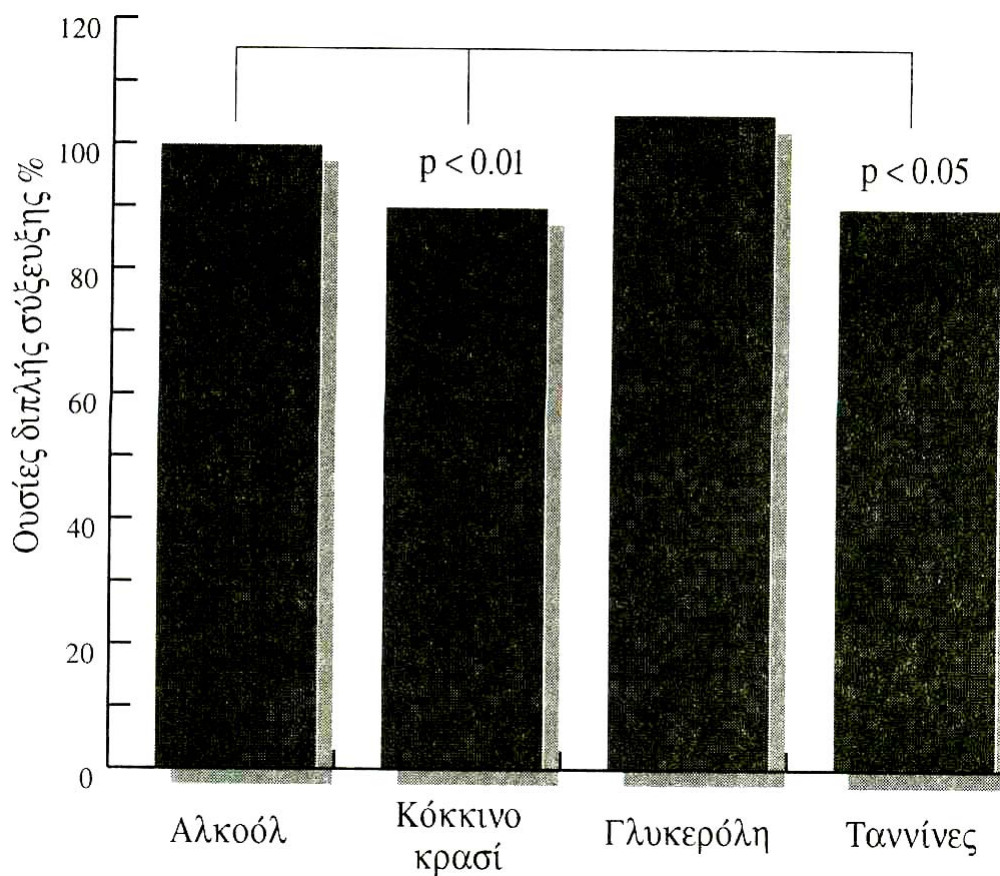
Συγκρίναμε επίσης την επίδραση κόκκινου κρασιού 6 βαθμών με την επίδραση ενός αλκοολούχου 6 βαθμών στο οποίο είχε προστεθεί, στις ίδιες αναλογίες με το κρασί, είτε γλυκερόλη, είτε ταννίνες. Μόνο στην ομάδα που δέχτηκε αλκοόλ και ταννίνες παρατηρήθηκε το φαινόμενο που παρατηρείται σε ότι αφορά την επίδραση του κόκκινου κρασιού ^[77].

Καθώς είναι γνωστό πως οι ταννίνες έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες και καθώς είχε ήδη αποδειχθεί προηγουμένως (Ciavatti και συν., 1989) πως η συσσώρευση που προκαλείται από θρομβίνη συνδέεται με την υπεροξειδωση των λιπαρών οξέων του πλάσματος, ήταν φυσικό να θελήσουμε να δούμε αν το κόκκινο κρασί και οι ταννίνες είναι σε θέση να αναστείλουν αυτή την υπεροξειδωση. Καθορίστηκε λοιπόν στο αίμα των πειραματόζωων το επίπεδο αυτών των ουσιών κατά τα διάφορα στάδια της

υπεροξειδωσης των πολυακόρεστων, τα οποία είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα σε αυτήν. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας αρχικά σχηματίζονται ουσίες που ονομάζονται ουσίες διπλής σύζευξης. Διαπιστώνουμε πως το επίπεδό τους είναι κατά πολύ χαμηλότερο στα ζώα που πίνουν κόκκινο κρασί από ότι στα ζώα που πίνουν αποκλειστικά αλκοόλ 6%. Διαπιστώνεται παρόμοια μείωση των παραπάνω ουσιών αν προστεθούν ταννίνες στο αλκοόλ. Η προσθήκη γλυκερόλης δεν έχει το ίδιο αποτέλεσμα ^[77].

Στη συνέχεια αποδείχθηκε πως το κόκκινο κρασί, χάρη στις ταννίνες του, μειώνει την παραγωγή όλων των λιπιδικών υπεροξειδίων. Διαπιστώθηκε μέσα στο πλάσμα μια αύξηση του επιπέδου της βιταμίνης E, βιταμίνης που ρυθμίζει αυτά τα φαινόμενα οξειδωσης στις κυτταρικές μεμβράνες (Ruf και συν., 1995). Οι ταννίνες, μόνο προστιθέμενες στο αλκοόλ αποκτούν προστατευτική επίδραση. Χωρίς το αλκοόλ, το κρασί δεν προσφέρει καμία προστασία στα αιμοπετάλια ^[77].

Πίνακας 3: Επίπεδο των ουσιών διπλής σύζευξης στα πειραματόζωα του πίνακα 2 ^[77].



Αποδείχθηκε πρόσφατα πως τα φαινορικά εκχυλίσματα του κόκκινου κρασιού εμποδίζουν την οξειδωση των λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας (LDL) πολύ πιο αποτελεσματικά από τη βιταμίνη E (Frankel και συν., 1993). Επιπλέον, το κόκκινο κρασί που καταναλώνεται από εθελοντές αναστέλλει την οξειδωση των LDL (Kondo και συν., 1994), πιθανόν χάρη στην αντιοξειδωτική δράση του ορού που αποδείχτηκε άμεσα (Maxwell και συν., 1994). Καθώς η υπεροξειδάση των λιπιδίων είναι φαινόμενο που εμπεριέχεται στη στεφανιαία νόσο αλλά και στον καρκίνο και τη γήρανση, γίνεται κατανοητό καλύτερα για ποιο λόγο συσχετίζεται το κρασί με την υγεία^[77].

Από στατιστικές μετρήσεις που έγιναν το 1987 στον Ιταλοαμερικανικό πληθυσμό του Roseto της Pennsylvania, βρέθηκε ότι οι άνθρωποι αυτοί (ιταλικής καταγωγής) παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλό ποσοστό στεφανιαίας νόσου παρ' όλη τη βαριά διατροφή που έχουν κυρίως σε λίπη. Η εξαίρεση αυτή στις στεφανιαίες νόσους που μαστίζουν την Αμερική ,αποδόθηκε στην αυξημένη ποσότητα κρασιού που καταναλώνει ο πληθυσμός^[79].

Το 1991 δημοσιεύθηκε στο Lancet τα αποτελέσματα της έρευνας που Πανεπιστημίου του Harvard. Πήραν μέρος περισσότεροι από 50.000 άνδρες ηλικίας 40 έως 60 ετών και επαγγέλματος σχετικά με την υγεία, δηλαδή γιατροί, φαρμακοποιοί, οδοντίατροι και κτηνίατροι. Στην αρχή των συμμετέχων, συμπληρώθηκε ένα ερωτηματολόγιο πολύ λεπτομερειακό. Σχετικά με την ημερήσια διατροφή, την κατανάλωση αλκοόλης (μπύρα, λευκό ή κόκκινο κρασί, άλλα αλκοολούχα ποτά) ,μ τη συχνότητα αυτής της κατανάλωσης, τις προηγούμενες ασθένειες, τη χρήση καπνού και τις αλλαγές στη διατροφή που έγιναν τα τελευταία 10 χρόνια. Ελέγχοντας τις παραμέτρους, οι ερευνητές υπολόγισαν την πιθανότητα εμφάνισης καρδιακής νόσου σε σχέση με την κατανάλωση αλκοόλης. Τα αποτελέσματα ήταν εντυπωσιακά, κυρίως όμως η προστατευτική δράση του κρασιού ενάντια στις καρδιακές παθήσεις.

Βραζιλιάνοι επιστήμονες το 1996 ανέφεραν σε ένα ιατρικό συνέδριο τα αποτελέσματα ενός πειράματος σε κουνέλια, υποστηρίζοντας ότι το λευκό κρασί βοηθά στην αποτροπή της απόφραξης των αρτηριών από συσσώρευση χοληστερόλης λόγω της αλκοόλης αλλά και λόγω φαινολικών συστατικών. Μάλιστα επισήμαναν ότι τα τελευταία είναι πιο αποτελεσματικά σε συνδυασμό με το αλκοόλ. Τάισαν λοιπόν 30 κουνέλια με δίαιτα υψηλή σε λιπαρά και μετά από 3 μήνες εξέτασαν την αορτή (η μεγαλύτερη αρτηρία) για πλάκες από λίπη. Στα 10 κουνέλια που δεν τους είχε

χορηγηθεί τίποτα είχαν το 60% της αορτής καλυμμένη με πλάκα, τα 10 κουνέλια που τους είχε χορηγηθεί ερυθρό κρασί είχαν το 38% καλυμμένη ενώ τα υπόλοιπα 10 που τους είχε χορηγηθεί ερυθρό κρασί χωρίς αλκοόλ είχαν το 48% καλυμμένη.

Επίσης, παρατηρήθηκε ότι η ρεσβερατρόλη έχει παρόμοια μοριακή μορφή με τη διεθυλοστιλμπεστρόλη ένα συνθετικό οιστρογόνο. Αυτό ώθησε τους ερευνητές να ψάξουν αν αυτή είχε φαρμακευτικές ιδιότητες παρόμοιες με την οιστραδιόλη, το κύριο φυσικό ανθρώπινο οιστρογόνο, η οποία είναι γνωστό ότι αυξάνει την HDL. Τα πειράματα έδειξαν ότι η ρεσβερατρόλη ήταν 2 – 4 φορές πιο δραστική από την οιστραδιόλη [79].

Αυτή η μελέτη ενισχύει τις προηγούμενες όσο αφορά την ερμηνεία των καρδιαγγειακών παθήσεων και εισάγει την μεταβολή της χοληστερίνης του αίματος κατά την κατανάλωση αλκοόλης. Η χοληστερίνη θεωρείται ως ο βασικός υπεύθυνος των καρδιαγγειακών παθήσεων. Είναι η ουσία η οποία φυσιολογικά παράγεται από τον οργανισμό μας και είναι ο πρόδρομος κάποιων ορμονών. Συμμετέχει επίσης, λειτουργικά στο νευρικό σύστημα δρώντας στις κυτταρικές μεμβράνες. Η προέλευσή της μέσα στον οργανισμό μας είναι 75% από φυσιολογική έκκριση και 25% από τη διατροφή. Όταν η ποσότητα που υπάρχει στο αίμα αυξάνει, η χοληστερίνη επικάθεται στα τοιχώματα των αγγείων δημιουργώντας έτσι κατάλληλο υπόστρωμα για στεφανιαίες νόσους και ειδικά για έμφραγμα. Σήμερα οι επιστήμονες γνωρίζουν καλά την χοληστερίνη και έχουν δείξει ότι απαντάται σε δύο μορφές: την «καλή» και την «κακή» χοληστερίνη [79].

Μέσα στο αίμα η χοληστερίνη συνδυάζεται με τις πρωτεΐνες για να μεταφέρει τα λίπη, τα οποία φυσιολογικά θα ήταν αδιάλυτα. Οι πρωτεΐνες που συνδέονται με την χοληστερίνη χωρίζονται σε δύο ομάδες ανάλογα με την πυκνότητά τους. Το ένα μέρος των πρωτεϊνών μικρής πυκνότητας συνδεόμενες με την χοληστερίνη, δίνουν την «κακή» χοληστερίνη (LDL χοληστερίνη), διότι την αποθέτουν κατά μήκος των αρτηριών. Το άλλο μέρος των πρωτεϊνών υψηλής πυκνότητας, προκαλούν την δημιουργία της «καλής» χοληστερίνης (HDL χοληστερίνη) η οποία εξασφαλίζει την κυκλοφορία και την μεταφορά των λιπών έως το συκώτι ή όπου μεταβολίζονται. Μια υψηλή τιμή της «καλής» χοληστερίνης μοιάζει να προφυλάσσει ως προς τις καρδιαγγειακές παθήσεις, ενώ υψηλή τιμή της «κακής» αυξάνει τις πιθανότητες [80].

Το κρασί γενικά δρα ως εξής για να αποτρέψει ή να μειώσει τις καρδιακές παθήσεις [80].

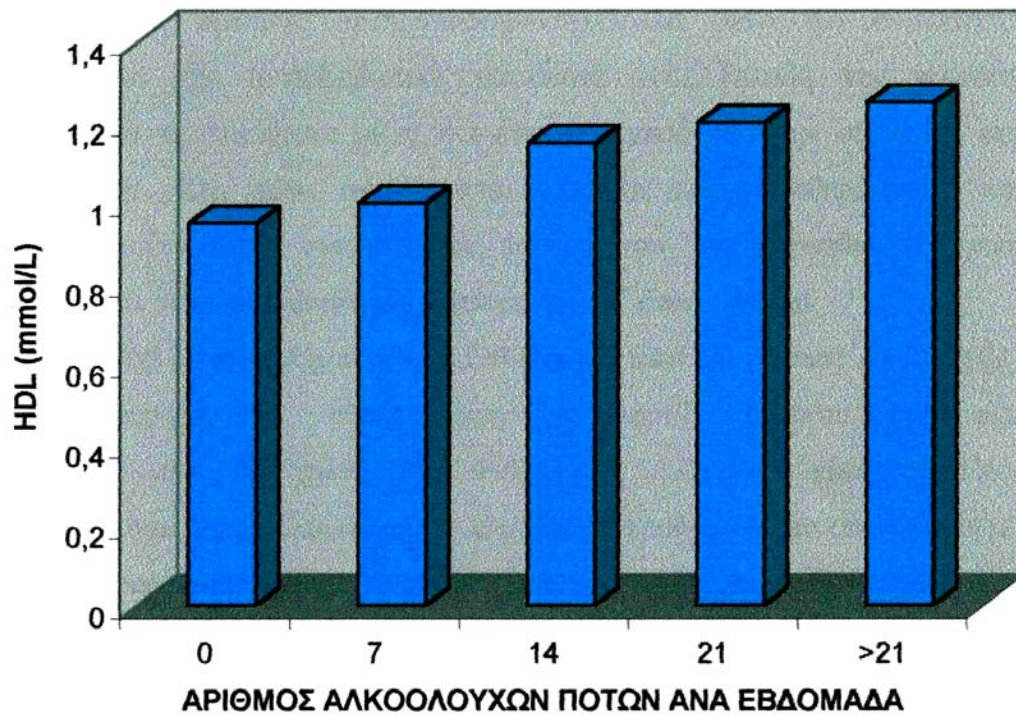
α) Αυξάνει τα επίπεδα της HDL (High Density Lipoprotein) ή όπως την ονομάζουμε «καλή» χοληστερόλη και την οδηγεί από την καρδιά στο συκώτι ώστε να μεταβολιστεί και να ξαναχρησιμοποιηθεί. Η HDL βοηθά στην αφαίρεση της χοληστερόλης από τις αρτηρίες και στην απομάκρυνσή της από τον οργανισμό.

Ακόμα το κρασί μειώνει τα επίπεδα της LDL (Low Density Lipoprotein) ή όπως την ονομάζουμε «κακή» χοληστερόλη και αποτρέπει την κατακάθισή της στα αιμοφόρα αγγεία (αρτηρίες). Η LDL πρέπει να είναι όσο το δυνατό χαμηλή γιατί διασπάται εύκολα με αποτέλεσμα να ελευθερώνει αποθέματα λιπών (χοληστερόλης) στο αίμα, τα οποία κολλούν στα τοιχώματα των αιμοφόρων αγγείων (στεφανιαίες αρτηρίες) που τροφοδοτούν με αίμα τον μυ της καρδιάς. Έτσι δημιουργείται αθηρωματική πλάκα στα αγγεία τα οποία γίνονται σκληρά και παχιά, χάνουν την ελαστικότητά τους, φράζουν (αρτηριοσκλήρωση). Γενικά μπορούμε να πούμε ότι το κρασί ρυθμίζει την αναλογία HDL – LDL.

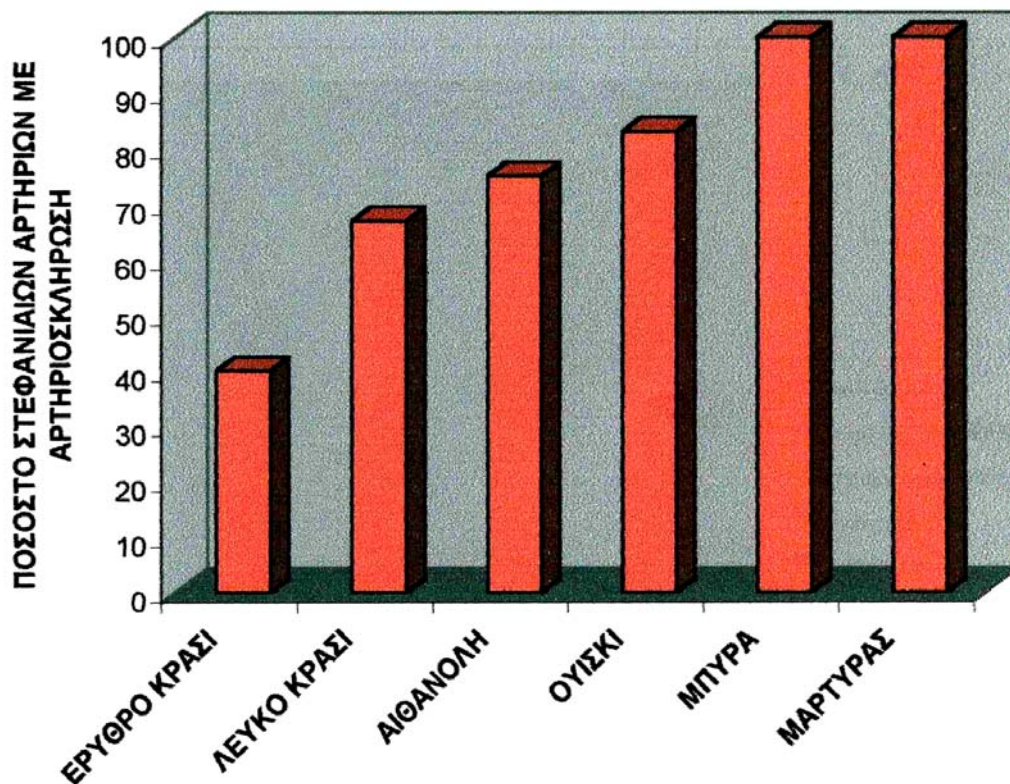
Αυτή η ικανότητα οφείλεται κυρίως στην αλκοόλη (αιθανόλη) αλλά και σε έναν μεγάλο βαθμό στα φαινολικά που περιέχει. Βρέθηκε ότι κατανάλωση αλκοόλης 40 gr την ημέρα για έξι εβδομάδες, αυξάνει την HDL χοληστερίνη κατά 17%, μειώνοντας κατά 40% την πιθανότητα καρδιαγγειακής προσβολής (διάγραμμα 1) ^[80].

β) Μειώνει την οξείδωση της LDL με αποτέλεσμα να μη διασπάται και να μη φράζει τις αρτηρίες (αρτηριοσκλήρωση). Πολλά φαινολικά συστατικά έχουν προσεχθεί για την αντιοξειδωτική ικανότητά τους, δηλαδή την ικανότητα να απομακρύνουν τις ελεύθερες ρίζες και έτσι να εμποδίζουν την οξείδωση της LDL. Οι ελεύθερες ρίζες είναι ανεξέλεγκτα προϊόντα που ελευθερώνονται κατά τις αντιδράσεις οξείδωσης των τροφών, προκειμένου να παραχθεί ενέργεια στον οργανισμό, και που ενώνεται με διάφορα μόρια όπως λιπίδια (διάγραμμα 2) ^[80].

Διάγραμμα 1: Τα επίπεδα της HDL κυμαίνονται ανάλογα με την συχνότητα κατανάλωσης των αλκοολούχων ποτών [80].

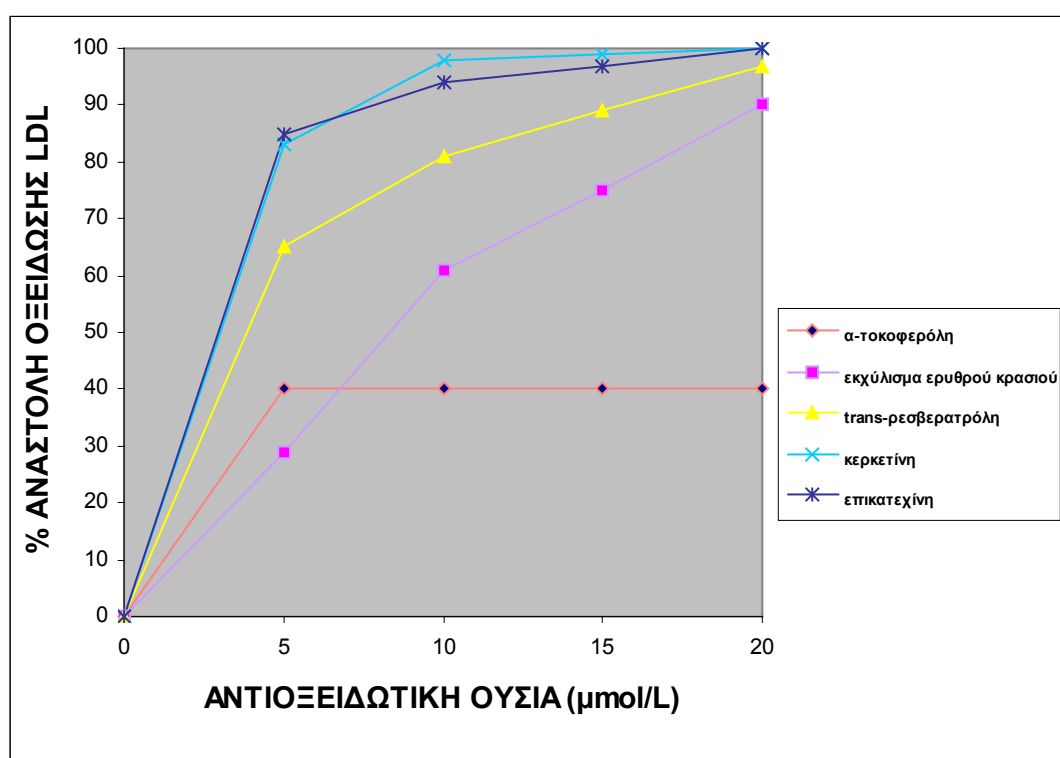


Διάγραμμα 2: Επίδραση οινοπνευματωδών ποτών στην αρτηριοσκλήρωση [80].

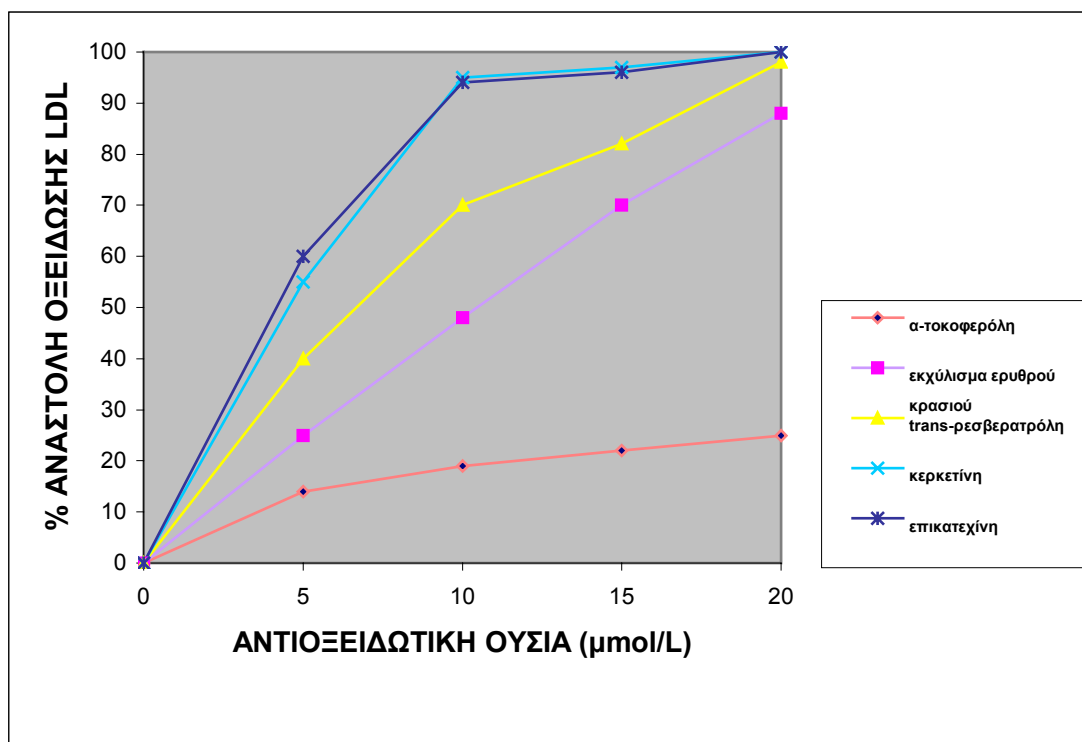


Ο Frankel (πανεπιστήμιο Davis, California) ήταν ο πρώτος που έδειξε ότι η trans-ρεσβερατρόλη σε συγκέντρωση 10 $\mu\text{mol} / \text{L}$ μειώνει την οξειδωση, καταλυόμενη από το χαλκό, της ανθρώπινης LDL in vitro (70-81%) πολύ περισσότερο από ένα πολυφαινολικό εκχύλισμα ερυθρού κρασιού (48-61%). Ωστόσο η trans-ρεσβερατρόλη ήταν λιγότερο ισχυρή από την επικατεχίνη και την κερκετίνη. Επιπλέον, παρατήρησε ότι η trans-ρεσβερατρόλη έδρασε κυρίως στην εξάλειψη του χαλκού, ενώ τα φλαβονοειδή ήταν καλύτεροι αναχαιτιστές των ελεύθερων ριζών. Επίσης διαπιστώθηκε ότι η ίδια συγκέντρωση (10 $\mu\text{mol} / \text{L}$) α -τοκοφερόλης (βιταμίνη E) εμπόδιζε την οξειδωση μόνο 19-40%, γεγονός που επαλήθευσε την άποψη ότι τα φαινολικά είναι 5 φορές πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά από την βιταμίνη E. Τα αποτελέσματα φαίνονται στα διαγράμματα 3 και 4 ^[80]:

Διάγραμμα 3: Τα φαινολικά είναι 5 φορές πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά από την βιταμίνη E ^[80].



Διάγραμμα 4: Τα φαινολικά είναι 5 φορές πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά από την βιταμίνη E [80].



Ο ίδιος βρήκε την σειρά της αντιοξειδωτικής ικανότητας:

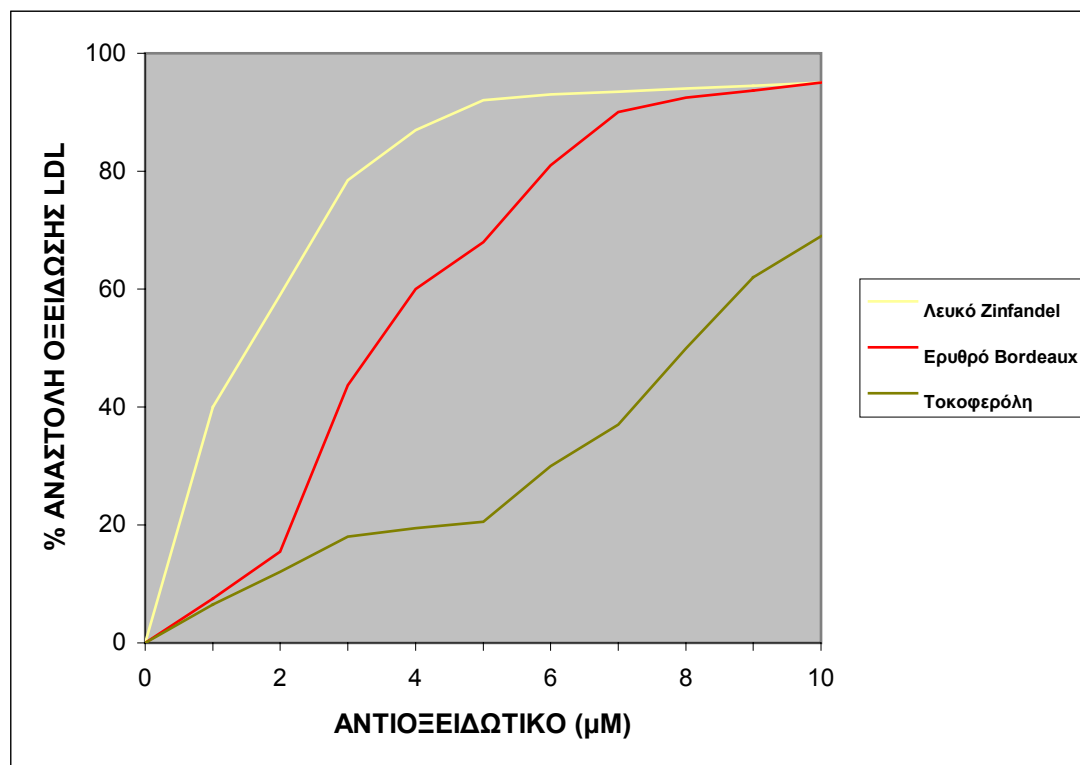
Γαλλικό οξύ > κατεχίνη > μυρισετίνη > κερκετίνη > καφεϊκό οξύ. Παρόμοια ικανότητα να καθαρίζουν το σώμα από ελεύθερες ρίζες έχουν και τα ισοφλαβονοειδή.

Όσον αφορά το ερώτημα για το ποιο είδος κρασιού (λευκό ή ερυθρό) έχει τη μεγαλύτερη αντιοξειδωτική ικανότητα, μια έρευνα έδειξε ότι τα ερυθρά κρασιά είχαν πολύ υψηλότερο περιεχόμενο σε φαινολικά συστατικά από τα λευκά (σχεδόν δεκαπλάσιο), όμως τα λευκά κρασιά προκάλεσαν μεγαλύτερη % αναστολή της οξείδωσης της LDL όταν χρησιμοποιήθηκαν ίσες ποσότητες φαινολικών (3μmol / L) (πίνακας 4 και διάγραμμα 5). Υπολογίστηκε ακόμα το πηλίκο (PAOXI) της συγκέντρωσης φαινολικών με το IC50 (συγκέντρωση πολυφαινολών που απαιτείται για 50% αναστολή οξείδωσης) και βρέθηκε υψηλότερο στα ερυθρά κρασιά, οπότε συμπεράναν ότι αυτά είναι καλύτερες πηγές αντιοξειδωτικών. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι όλα τα κρασιά ήταν καλύτερα αντιοξειδωτικά από το ασκορβικό οξύ και την τοκοφερόλη [80].

Πίνακας 4: Σύγκριση μεταξύ ερυθρών κρασιών, λευκών κρασιών και καθαρών αντιοξειδωτικών για την εύρεση της μεγαλύτερης αντιοξειδωτικής ικανότητας ^[80].

ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ	ΦΑΙΝΟΛΕΣ ($\mu\text{mol/L}$)	% ΑΝΑΣΤΟΛΗ (3 $\mu\text{mol/L}$)	IC₅₀ ($\mu\text{mol/L}$)	ΡΑΟΧΙ
Ερυθρά κρασιά				
Petite Sirah	9635	54.6	2.6	3706
Bordeaux	10323	43.7	3.6	2868
Pinot noir	4761	64.0	2.9	1642
Cabernet Sauvignon	3581	85.0	2.0	1791
Λευκά κρασιά				
Chardonnay	690	87.2	1.2	575
Riesling	374	82.7	1.7	220
Sauvignon blanc	366	95.6	2.0	183
Zinfandel	612	78.5	1.7	360
Καθάρ αντιοξειδωτικά				
Ασκορβικό οξύ		7.5	7.2	
Τοκοφερόλη		18.0	7.9	

Διάγραμμα 5: Σύγκριση μεταξύ ερυθρού κρασιού, λευκού κρασιού και καθαρού αντιοξειδωτικού για την εύρεση της μεγαλύτερης αντιοξειδωτικής ικανότητας ^[80].



Βέβαια έρευνα που έγινε σε κουνέλια έδειξε ότι τα κρασιά, ερυθρό και λευκό μείωσαν τον κίνδυνο αρτηριοσκλήρωσης 33% και 60% αντίστοιχα ενώ η καθαρή αλκοόλη και το ούισκι μόνο 25% και 17% αντίστοιχα. Έτσι συμπεράναν ότι μπορεί τα λευκά κρασιά να περιέχουν λιγότερα φαινολικά, όμως αυτά είναι πιο δραστικά. Αυτό οφείλεται στο ότι η πλειοψηφία αυτών είναι κινναμωμικά οξέα τα οποία είναι τα πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά στα ερυθρά κρασιά. Επιπρόσθετα, κάποια πολυμερή φλαβονοειδή των ερυθρών οίνων δεν έχουν αντιοξειδωτική ικανότητα. Αλλά και οι ανθοκυάνες ενώνονται με μονομερείς φαινόλες σχηματίζοντας σταθερές πολυμερείς ουσίες και χάνουν την αντιοξειδωτική τους δράση ^[80].

γ) Εμποδίζει τη συγκόλληση αιμοπεταλίων (αντιπηκτική ικανότητα). Το κρασί πιστευόταν ότι προστάτευε από καρδιακές παθήσεις αποτρέποντας την αρτηριοσκλήρωση μέσω της δράσης του στην HDL. Εξετάζοντας όμως τα επίπεδα της HDL στο αίμα των Γάλλων αποδείχτηκε ότι αυτοί δεν είχαν υψηλότερη από τους άλλους λαούς. Συμπέραναν λοιπόν ότι η προστασία από τις καρδιακές παθήσεις προέρχεται από την αναστολή της συσσωμάτωσης αιμοπεταλίων. Δεν είναι τυχαίο ότι η δραστηριοποίηση των αιμοπεταλίων στους Γάλλους βρέθηκε χαμηλότερη από άλλους λαούς, γεγονός που μπορεί να ερμηνεύσει το γαλλικό παράδοξο. Σε αυτό το

συμπέρασμα κατέληξαν και κάποιοι άλλοι επιστήμονες από τα αποτελέσματα μιας μελέτης, σύμφωνα με τα οποία αυτοί που δεν έπιναν καθόλου αλκοόλ και είχαν υψηλά ποσά LDL και χαμηλά HDL είχαν πάνω από 5 φορές και 3 φορές αντίστοιχα αυξημένο κίνδυνο για καρδιακά νοσήματα από αυτούς που έπιναν. Το κρασί, λόγω της αλκοόλης, εξουδετερώνει την τάση των αιμοπεταλίων να σχηματίζουν θρόμβους (θρόμβωση) που μπορούν να οδηγήσουν σε απόφραξη αρτηριών ^[80].

Η αλκοόλη αποτρέπει επιπλέον τη θρόμβωση μειώνοντας το ινωδογόνο (προκαλεί θρόμβους) και αυξάνοντας τη θρομβοδιάλυση (διαδικασία διάλυσης θρόμβων). Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε σε ζώα και εθελοντές, ο Folts παρατήρησε ότι το σκέτο αλκοόλ εμπόδιζε την επικίνδυνη δραστηριότητα των αιμοπεταλίων μόνο σε πολύ υψηλό επίπεδο αλκοόλης στο αίμα και ότι όταν χρησιμοποιήθηκε κρασί χρειάστηκε χαμηλότερο επίπεδο αλκοόλης. Έτσι συμπέρανε ότι στο κρασί πέρα από την αλκοόλη, παρουσιάζουν αντιπηκτική δράση και τα φαινολικά συστατικά. Μάλιστα υποστηρίζεται ότι η δράση τους είναι παρόμοια με της ασπιρίνης. Από τα φαινολικά, η trans-ρεσβερατρόλη και η κερκετίνη αναστέλλουν τη συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων προκαλούμενη από την θρομβίνη (ένζυμο του αίματος που μετατρέπει το ινωδογόνο σε ινώδες, παράγοντα απαραίτητο για την πήξη του αίματος) και το ADP ενώ τα υπόλοιπα συστατικά είναι ανενεργά. Συμπληρωματικά να αναφέρουμε ότι η αλκοόλη αναστέλλει μόνο τη θρομβίνη ^[80].

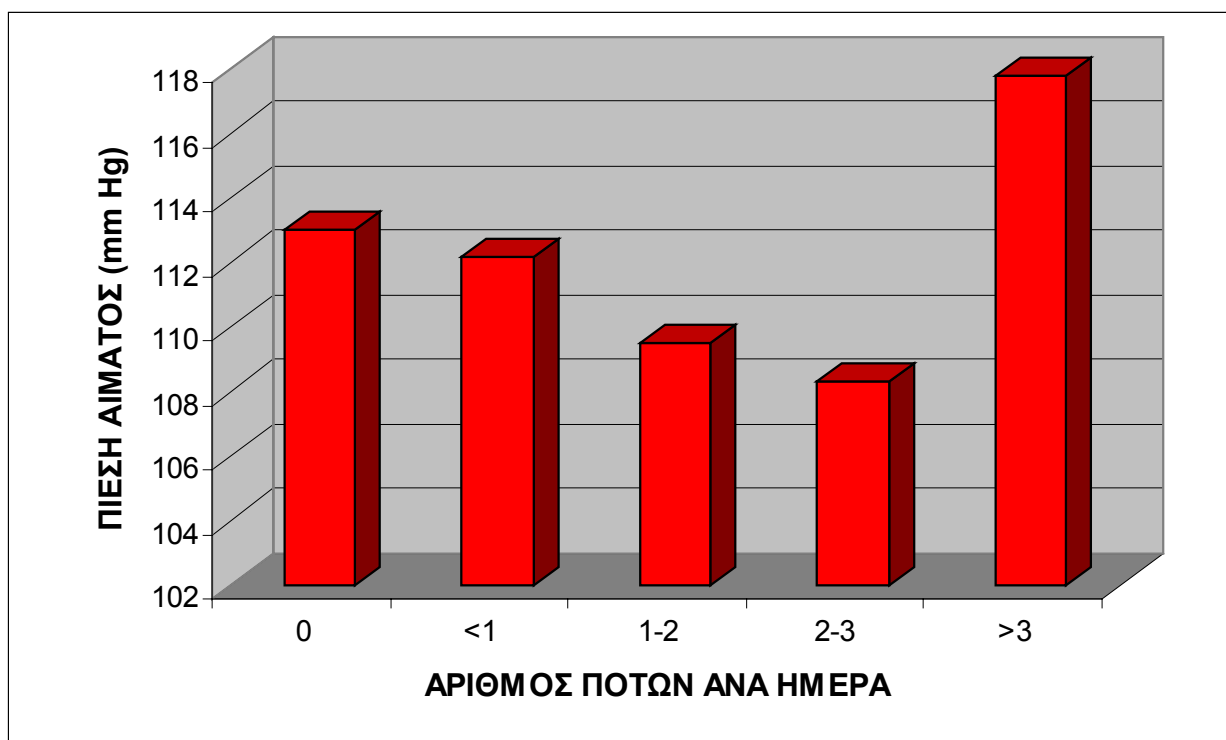
Η συσσωμάτωση των αιμοπεταλίων συνδέεται ακόμα με τη σύνθεση λιπαρών οξέων με 20 άτομα άνθρακα (eicosanoids) από το αραχιδονικό οξύ (arachidonic acid) με τη βοήθεια κυκλοοξυγονασών και λιποοξυγονασών. Ερευνήθηκε, λοιπόν, η αναστολή στη σύνθεση 3 τέτοιων λιπαρών οξέων – της θρομβοξάνης B2 (TxB2) και 2 υδροξυοξέων (HHT, 12-HETE) – από τα φαινολικά συστατικά του κρασιού (trans – ρεσβερατρόλη, κερκετίνη, κατεχίνη, επικατεχίνη) καθώς και από άλλα αντιοξειδωτικά (α-τοκοφερόλη, υδροκινόνη, βουτυλικό υδροξυτολουένιο). Διαπιστώθηκε ότι η trans-ρεσβερατρόλη αναστέλλει τη σύνθεση των TxB2, HHT και σε μικρότερη έκταση του 12-HETE ενώ η υδροκινόνη προκαλεί μια ελαφρά αναστολή στη σύνθεση της TxB2 ^[80].

δ) Λόγω της αλκοόλης που περιέχει αυξάνει τα επίπεδα στο αίμα ενός φυσικού ενζύμου γνωστό ως t-PA (Tissue-type plasminogen activator), το οποίο οι γιατροί συχνά χορηγούν σε συνθετική μορφή σε ασθενείς που πάσχουν από καρδιά ^[80].

ε) Μειώνει την πίεση του αίματος. Αυτό οφείλεται στην αλκοόλη που περιέχει. Η μείωση της πίεσης οφείλεται βέβαια και στην έμμεση δράση της αλκοόλης, η οποία

μειώνει το στρες. Το στρες αποτελεί συχνά αιτία εκδήλωσης υπέρτασης. Αρκετές μελέτες έδειξαν ότι αυτοί που καταναλώναν αλκοόλ με μέτρο ήταν λιγότερο πιθανό να υποφέρουν από υπέρταση ή υψηλή πίεση αίματος και κατ' επέκταση από αρτηριοσκλήρωση των στεφανιαίων αρτηριών ^[80].

Διάγραμμα 6: Η μέτρια ημερήσια κατανάλωση αλκοόλ μειώνει την πίεση του αίματος ^[80].



Παρατηρούμε γενικά ότι το κρασί, αποτρέποντας την απόφραξη των στεφανιαίων αρτηριών είτε από αρτηριοσκλήρωση είτε από θρόμβωση, προωθεί την καλή κυκλοφορία του αίματος. Το αποτέλεσμα είναι η επαρκής τροφοδότηση του καρδιακού μυός με οξυγόνο που περιέχεται στο αίμα, η αποτροπή της στεφανιαίας νόσου ή ισχαιμίας και επομένως και του εμφράγματος του μυοκαρδίου.

Όσον αφορά τα επίπεδα θνησιμότητας από καρδιακές παθήσεις, παρατηρήθηκε ότι αυτά ήταν χαμηλά σε χώρες με μεγάλη κατανάλωση κρασιού όπως Γαλλία, Ιταλία ενώ ήταν υψηλά σε χώρες με μικρή κατανάλωση όπως Αμερική, Φιλανδία. Συγκεκριμένα, ερευνητές διαπίστωσαν ότι μικρότερο κίνδυνο θανάτου από

στεφανιαία νόσο (CHD Coronary heart disease) είχαν αυτοί που κατανάλωναν 30-50 gr αλκοόλ ημερησίως (3-5 ποτήρια κρασί) λόγω ευεργετικής επίδρασης αλκοόλης αλλά είχαν μεγαλύτερο κίνδυνο θανάτου από άλλες ασθένειες (NCHD) όπως κίρρωση, καρκίνος και ατυχήματα. Άλλοι πάλι διαπίστωσαν ότι υπήρχε 30-40% μείωση κινδύνου θανάτου από CHD με πρόσληψη 2 ποτηριών την ημέρα κρασιού και αύξηση ή κανένα όφελος με πρόσληψη άνω των 3 ποτηριών την ημέρα.

Πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι η έκταση της προστασίας που παρέχει η μέτρια κατανάλωση κρασιού εξαρτάται από το είδος της δράσης ενός γονιδίου σε κάθε άνθρωπο. Το γονίδιο αυτό καλείται ADH3, το οποίο επηρεάζει τον τρόπο διάσπασης αλκοόλης στον οργανισμό μέσω της παραγωγής του ενζύμου ADH. Όσοι λοιπόν διαθέτουν την «αργή – δράση» αυτού του γονιδίου, προστατεύονται περισσότερο από καρδιακές παθήσεις σε σχέση με αυτούς που διαθέτουν την «γρήγορη – δράση» αυτού και η αιτία είναι μάλλον ότι η αλκοόλη έχει πιο πολύ χρόνο για να ενεργήσει προκειμένου να βοηθήσει την καρδιά ^[80].

Πίνακας 5: Πώς το αλκοόλ προστατεύει από τη στεφανιαία νόσο ^[76].

ΠΩΣ ΤΟ ΑΛΚΟΟΛ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΕΦΑΝΙΑΙΑ ΝΟΣΟ (ΣΝ)		
Επίδραση του αλκοόλ	Πιθανή δράση	Στοιχεία
Αυξάνει τη χοληστερίνη HDL	Αφαιρεί και απομακρύνει τη χοληστερίνη LDL από τα τοιχώματα των αγγείων	Ισχυρά υποστηρικτικά στοιχεία. Από το αποτέλεσμα εξηγείται τουλάχιστον το ήμισυ του οφέλους από τη χρήση αλκοόλ
Μειώνει τη χοληστερίνη LDL	Μειώνει τα επίπεδα ενός βασικού παράγοντα κινδύνου ΣΝ	Ασθενή στοιχεία. Το αποτέλεσμα ενδεχομένως να μην είναι ανεξάρτητο από τη διατροφή
Μειώνει την οξείδωση της χοληστερίνης LDL	Εμποδίζει το σχηματισμό πλάκας που σχετίζεται με την οξείδωση της χοληστερίνης LDL	Σε μεγάλο βαθμό υποθετικά στοιχεία, αν και στο κόκκινο κρασί υπάρχουν σε αφθονία αντιοξειδωτικές ουσίες
Χαμηλώνει τα επίπεδα του ινωδογόνου στο αίμα	Μειώνει τον κίνδυνο σχηματισμού θρόμβων στις αθηροσκληρωτικές πλάκες	Μέτρια υποστηρικτικά δεδομένα
Άλλες αντιπηκτικές επιδράσεις: μειώνει τη συγκόλληση των αιμοπεταλίων, αυξάνει τα επίπεδα της προστακυκλίνης, μειώνει τα επίπεδα της θρομβοξάνης	Μειώνει τον κίνδυνο σχηματισμού θρόμβων στις αθηροσκληρωτικές πλάκες	Αντιφατικά δεδομένα. Πιθανή αντιστροφή του αποτελέσματος με ην υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ ή τη μέθη
Μειώνει την αντοχή στην ινσουλίνη	Μειώνει τον βασικό παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη διαβήτη τύπου II και αθηροσκλήρωσης	Στοιχεία προερχόμενα από μικρό αριθμό μελετών
Μειώνει το ψυχολογικό στρες	Ασαφής	Δεν υπάρχουν υποστηρικτικά δεδομένα ή πιθανός μηχανισμός
Βελτιώνει την κατάσταση του μυοκαρδίου	Αυξάνει την αντοχή σε βλάβες από έλλειψη οξυγόνου	Προκαταρκτικά υποστηρικτικά στοιχεία

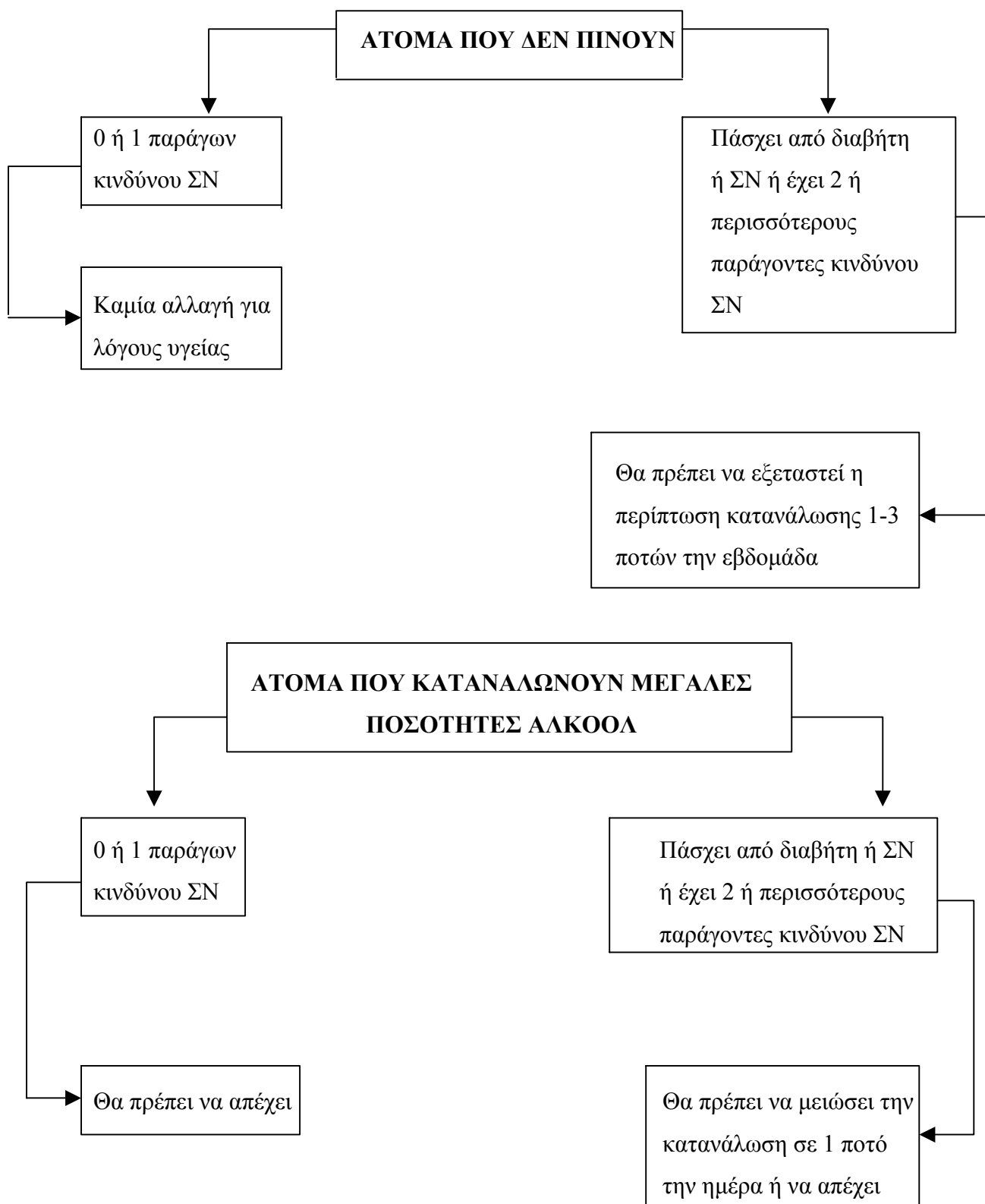
Ο Roger R. Ecker, καρδιοχειρουργός στο Ιατρικό Κέντρο Summit στο Όκλαντ της Καλιφόρνια και ο Arthur L. Klatsky, κατάρτισαν τους παρακάτω πίνακες για να βοηθήσουν εκείνους που θα αποφασίσουν να συμπεριλάβουν αλκοολούχα ποτά στη διατροφή τους και σε τι ποσότητες. Οι πίνακες αυτοί είναι σχεδιασμένοι για να χρησιμοποιηθούν από τους γιατρούς σε συνεργασία με τους ασθενείς τους. Οι παράγοντες κινδύνου στεφανιαίας νόσου (ΣΝ) αναφέρονται στο κάτω μέρος των πινάκων. Η μικρή κατανάλωση ορίζεται ως ένα ποτήρι ποτό την ημέρα για τις γυναίκες και δύο για τους άντρες. Μεγάλη θεωρείται η κατανάλωση τριών ή περισσότερων ποτηριών την ημέρα για τους άντρες και δύο ή περισσότερων για τις γυναίκες ^[76].

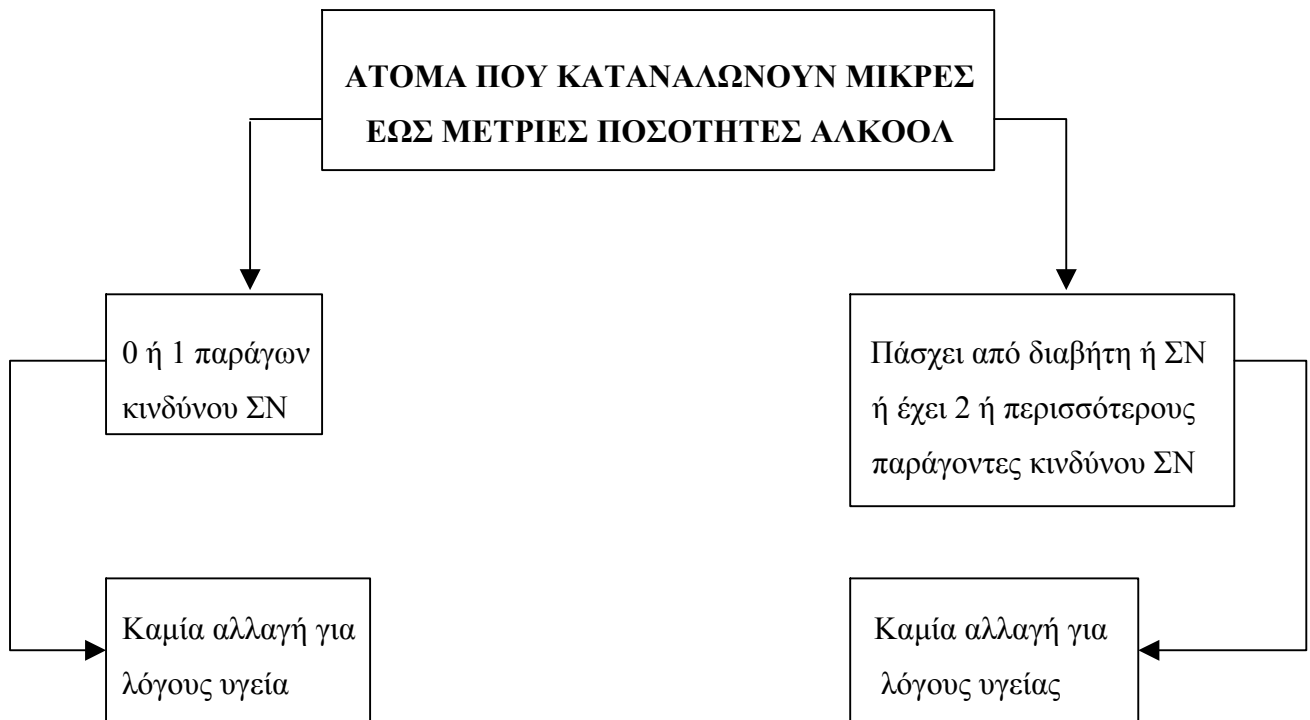
Οι πίνακες δεν ισχύουν για τις ακόλουθες κατηγορίες ατόμων που θα πρέπει να απέχουν πλήρως από το αλκοόλ: για όλα τα άτομα ηλικίας κάτω των 21 ετών, τις έγκυες γυναίκες, τα άτομα που δεν πίνουν και έχουν οικογενειακό ιστορικό αλκοολισμού, εκείνους που οι ηθικές ή θρησκευτικές τους πεποιθήσεις αποκλείουν την κατανάλωση αλκοολούχων, αυτούς με ατομικό ιστορικό κατάχρησης αλκοόλ, εκείνους που έχουν υποστεί βλάβη σε κάποιο όργανο από το αλκοόλ, όσους πάσχουν από χρόνια ηπατικά νοσήματα ή όσες έχουν γενετική προδιάθεση για καρκίνο του μαστού ή των ωοθηκών ^[76].

Παράγοντες κινδύνου στεφανιαίας νόσου (ΣΝ) σύμφωνα με τις οδηγίες του Εθνικού Προγράμματος Ενημέρωσης των Η.Π.Α. για τη Χοληστερίνη ^[76]:

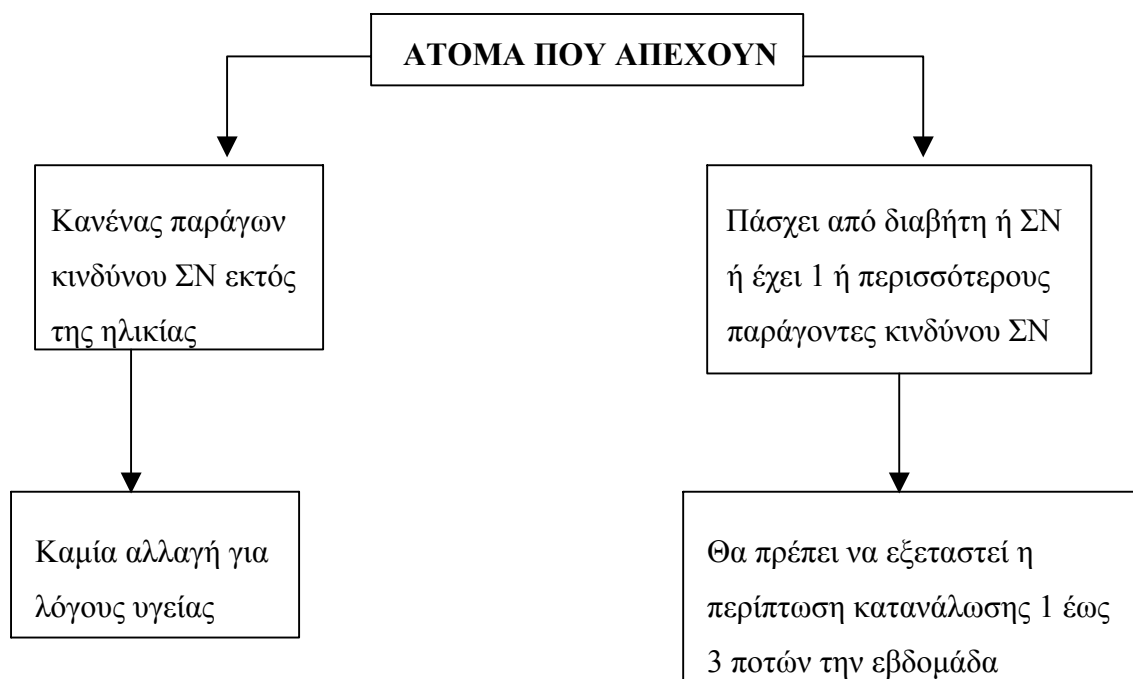
1. Οικογενειακό ιστορικό ΣΝ (πατέρας ή μητέρα με ΣΝ σε ηλικία κάτω των 55 ετών, μητέρα ή αδελφή με ΣΝ σε ηλικία κάτω των 65 ετών)
2. Κάπνισμα
3. Υπέρταση
4. Ολική χοληστερίνη υψηλότερη από 200
5. HDL χαμηλότερη από 35 (εάν η HDL είναι υψηλότερη από 60, αφαιρέστε έναν παράγοντα κινδύνου)
6. Ηλικία μεγαλύτερη των 40 ετών για τους άνδρες, 50 ετών για τις γυναίκες

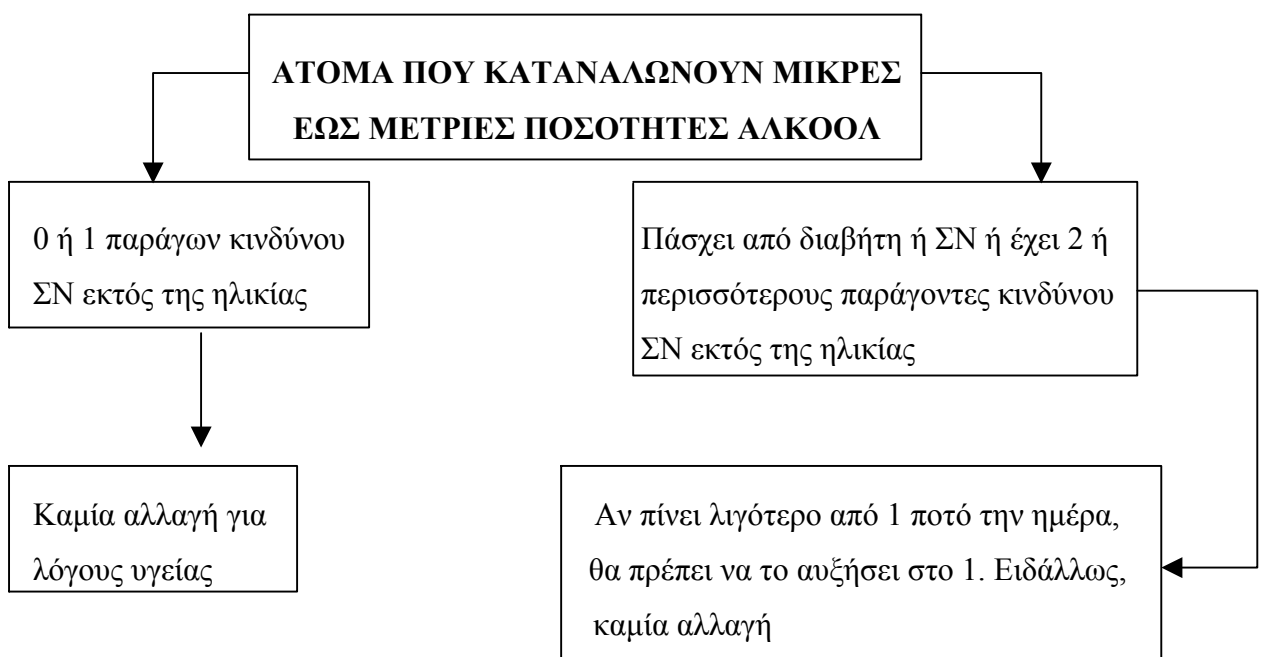
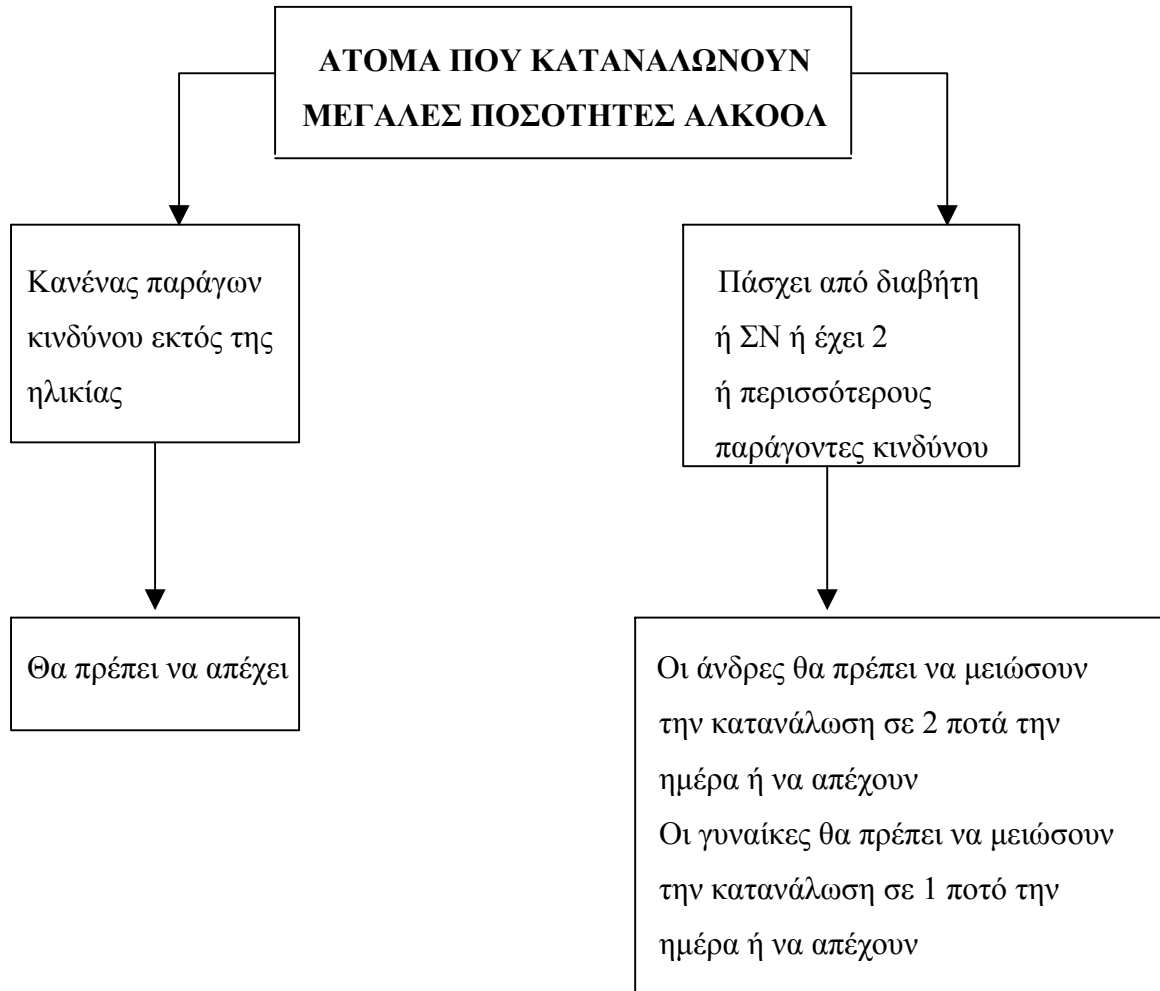
ΑΝΔΡΕΣ 21 ΕΩΣ 39 ΕΤΩΝ / ΓΥΝΑΙΚΕΣ 21 ΕΩΣ 49 ΕΤΩΝ





ΑΝΔΡΕΣ ΑΝΩ ΤΩΝ 40 ΕΤΩΝ / ΓΥΝΑΙΚΕΣ ΑΝΩ ΤΩΝ 50 ΕΤΩΝ





Οι πολυάριθμες μελέτες που εξετάζουν τη μικρή έως μέτρια λήψη αλκοόλ σε σχέση με την υγεία καταλήγουν στα ίδια συμπεράσματα. Οι προοπτικές μελέτες που έχουν γίνει ακολουθούν τη σωστή χρονική αλληλουχία – δηλαδή, προσδιορίζονται οι συνήθειες των ατόμων που ενδιαφέρουν τη μελέτη και στη συνέχεια παρακολουθείται η υγεία τους για μεγάλο χρονικό διάστημα. Από τις μελέτες αυτές προκύπτει ότι οι χρήστες αλκοόλ έχουν διαφορετικό προφίλ υγείας από τους μη χρήστες. Τα θετικά αποτελέσματα από τη χρήση αλκοόλ μπορούν να αποδοθούν σε βιολογικά αποδεκτούς μηχανισμούς. Το αλκοόλ ενισχύει ειδικά την υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος – δεν προσφέρει γενική προστασία εναντίον κάθε νόσου. Η επίδραση του αλκοόλ μπορεί να προσδιοριστεί ανεξαρτήτως των γνωστών “ συγχυτικών παραγόντων ”, δηλαδή άλλων παραγόντων που σχετίζονται με το αλκοόλ και θα μπορούσαν να επηρεάζουν το καρδιαγγειακό σύστημα ενός ατόμου ^[76].

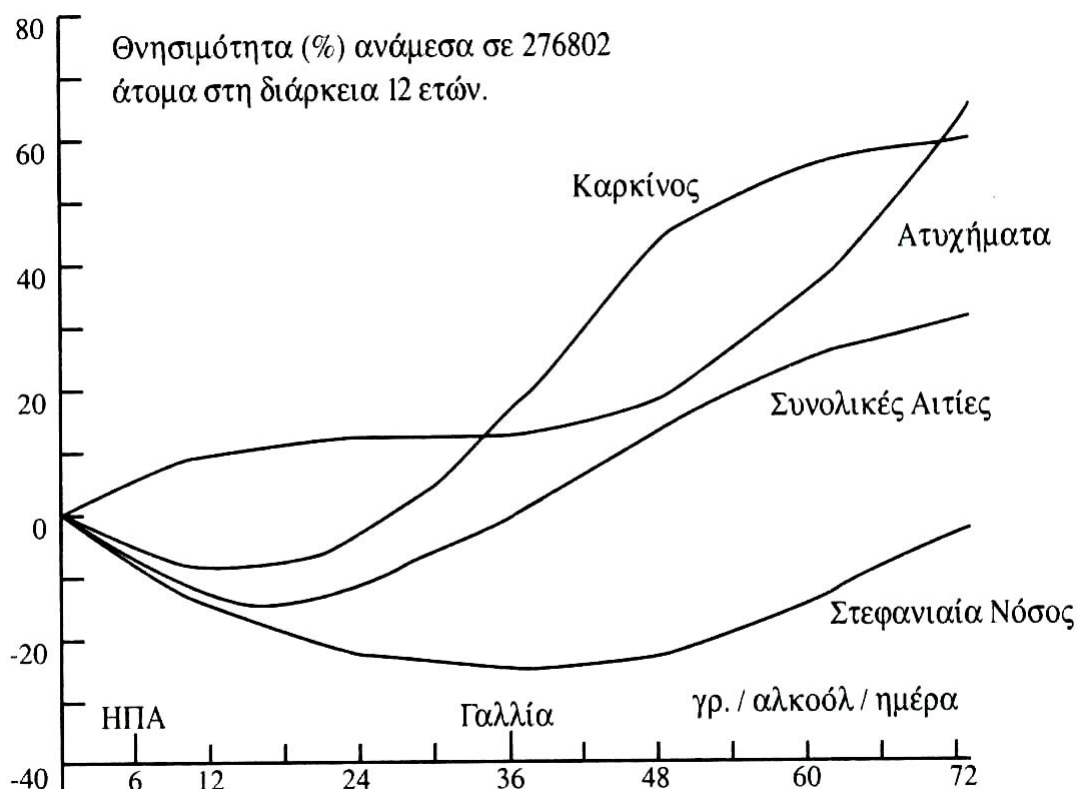
Η μείωση του κινδύνου κατά 30% είναι, ενδεχομένως προς έκπληξη μερικών, λιγότερο πειστικό στοιχείο από τα ανωτέρω επιχειρήματα, καθώς θα μπορούσε να οφείλεται σε έναν άγνωστο συγχυτικό παράγοντα. Αν ληφθεί ένα ακραίο παράδειγμα: έστω ότι υπάρχει ένα σύνολο γονιδίων που προσφέρει στον κάτοχό τους 60% μικρότερο κίνδυνο ΣΝ και ταυτοχρόνως δημιουργεί ισχυρή προδιάθεση για κατανάλωση μέτριων ποσοτήτων αλκοόλ. Οι ανεξάρτητες αυτές συνέπειες των γονιδίων θα εμφανίζονταν συνδεδεμένες αιτιολογικά. (Στην πραγματικότητα, ωστόσο, δεν είναι γνωστός κανένας τέτοιος συγχυτικός παράγοντας, ούτε ενδέχεται να υπάρχει, η μείωση δε κατά 30% φαίνεται να οφείλεται στην ευεργετική επίδραση του αλκοόλ) ^[76].

Η μόνη μελέτη που έδειξε αύξηση του κινδύνου στεφανιαίου επεισοδίου, ανεξάρτητα από τη δόση του αλκοόλ, είναι η φιλανδική μελέτη του Suhonen (1987). Όμως, το 60% των ατόμων που τέθηκαν σε παρακολούθηση, κατανάλωναν αποκλειστικά δυνατά οινοπνευματώδη και έπιναν για να μεθύσουν. Πολλές μελέτες, όπως οι μελέτες του Framingham (Gordon, 1983) και του Harvard (Rimm, 1991), κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το αλκοόλ δεν είναι ευεργετικό παρά μόνο όταν καταναλώνεται συστηματικά και με μετριοπάθεια. Το να πίνει κανείς με σκοπό τη μέθη ισοδυναμεί με αύξηση του κινδύνου καρδιακής κρίσης και εγκεφαλικών αγγειακών επεισοδίων (Hillbom, 1987) ^[76].

Η πιο σημαντική μελέτη, λόγω του αριθμού των ατόμων που τέθηκαν σε παρακολούθηση, είναι αυτή που διεξήγαγε η American Cancer Society η οποία

παρακολούθησε περισσότερα από 276.000 άτομα επί δώδεκα περίπου χρόνια και προκύπτει ο πίνακας 6 (Bofetta και Garfinkel, 1990) [76].

Πίνακας 6: Σχέση μεταξύ θνησιμότητας από διάφορες αιτίες και κατανάλωσης αλκοόλ ανάμεσα σε 276.000 Αμερικανούς [77].



Κατά προσαρμογή από τους Bofetta και Garfinkel, 1990.

Όλες οι καμπύλες με μορφή J δείχνουν ότι το αποτέλεσμα που παρατηρήθηκε εξαρτάται από τη δόση. Παρατηρούμε πως η θνησιμότητα είναι πάντοτε σε χαμηλότερα επίπεδα με κατανάλωση μέτριας ποσότητας αλκοόλ (12 γραμμάρια περίπου) παρά με πλήρη στέρηση αλκοόλ, και πως η μέτρια αυτή κατανάλωση προστατεύει κυρίως από στεφανιαίο επεισόδιο [77].

Όσο η κατανάλωση παραμένει κατώτερη των 36 γραμμαρίων την ημέρα, ποσότητα που αντιπροσωπεύει τη μέση κατανάλωση των Γάλλων, η θνησιμότητα που οφείλεται σε όλα τα αίτια μαζί είναι σε επίπεδα χαμηλότερα ή τουλάχιστον ισοδύναμα με αυτά που παρατηρούνται στους μη πότες. Πέρα από την ποσότητα αυτή, ο κίνδυνος

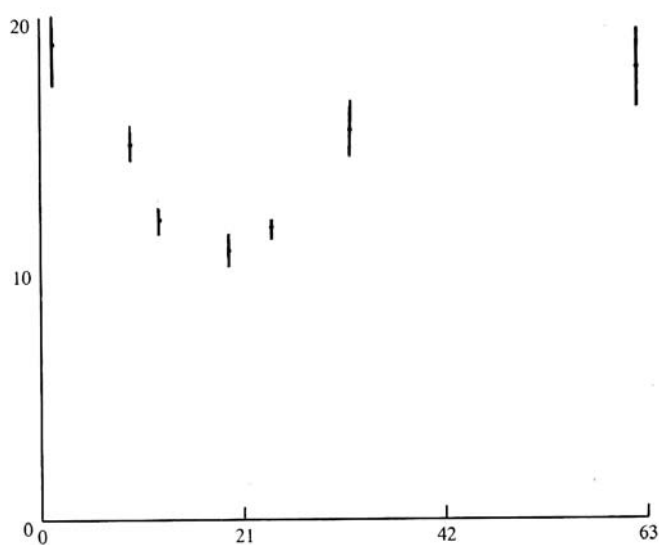
ατυχημάτων και καρκίνου αυξάνει. Ο κίνδυνος αυτός είναι υψηλότερος κατά 40 έως 60% σε καθημερινή κατανάλωση ανώτερη από 70 γραμμάρια, ποσότητα που αντιπροσωπεύει το περιεχόμενο μιας φιάλης κρασιού ^[77].

Σε σύγκριση με τις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου η μέση κατανάλωση αλκοόλ είναι 7 γραμμάρια ημερησίως, η Γαλλία θα έπρεπε να έχει περίπου 20% περισσότερα ατυχήματα, 20% περισσότερους καρκίνους και 10% λιγότερες καρδιακές κρίσεις. Η θνησιμότητα που οφείλεται σε όλες τις αιτίες μαζί, θα έπρεπε να είναι η ίδια. Παρατηρούμε πως οι Γάλλοι παρουσιάζουν βέβαια κατά 20% περισσότερους καρκίνους και βίαιους θανάτους, αλλά η θνησιμότητα που οφείλεται σε όλες τις αιτίες μαζί είναι κατά 10% κατώτερη από την αντίστοιχη των Αμερικανών, ιδίως επειδή η θνησιμότητα που οφείλεται σε παθήσεις της στεφανιαίας είναι κατά 60% χαμηλότερη στη Γαλλία. Πρέπει να αναφέρουμε πως οι Ηνωμένες Πολιτείες διαφέρουν τόσο ως προς τον τρόπο που οι κάτοικοί τους πίνουν, όσο και ως προς τα ποτά που καταναλώνουν. Οι Γάλλοι πίνουν κυρίως κατά τη διάρκεια των γευμάτων, οι Αμερικανοί πίνουν ανάμεσα στα γεύματα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες η μπύρα αντιπροσωπεύει το 57% του αλκοόλ που καταναλώνεται, τα οινοπνευματώδη το 37% και το κρασί το 11%. Στη Γαλλία το κρασί αντιπροσωπεύει το 58%, η μπύρα το 23% και τα οινοπνευματώδη το 19%. Όμως, η προστατευτική επίδραση απέναντι στη στεφανιαία νόσο γίνεται πιο σημαντική όσο περισσότερο συστηματικά και με μετριοπάθεια καταναλώνεται το αλκοόλ, πράγμα που είναι γενικά η περίπτωση του κρασιού ^[77].

Μέχρι σήμερα λίγες είναι οι μελέτες που έκαναν διάκριση μεταξύ της δράσης των διάφορων οινοπνευματωδών ποτών. Οι μελέτες που έκαναν αυτή τη διάκριση αποδεικνύουν πως το κρασί προσφέρει προστασία ανώτερη από αυτή που προσφέρουν τα άλλα οινοπνευματώδη. Στο Oakland της Καλιφόρνια, ο Klatsky (1992) απέδειξε μετά από επταετή παρακολούθηση 128.900 ατόμων, πως η κατανάλωση κρασιού περιέχει προστασία κατά 30 έως 40% ανώτερη από αυτήν που παρέχουν τα άλλα οινοπνευματώδη. Μια πολύ πρόσφατη μελέτη από τη Δανία, την οποία έκανε η ομάδα του Gronbaek (1995) επί 12.000 ατόμων, έδειξε μάλιστα πως, από όλα τα οινοπνευματώδη ποτά, μόνο το κρασί που καταναλώνεται με μετριοπάθεια συνδέεται με προστασία έναντι της θνησιμότητας από καρδιαγγειακά αίτια (μείωση κατά 50%) και της θνησιμότητας που οφείλεται σε όλες τις αιτίες μαζί (μείωση κατά 20 έως 50%) ^[77].

Η μελέτη που έγινε σε 12.000 Άγγλους γιατρούς που τέθηκαν υπό παρακολούθηση για μια περίοδο δεκατριών ετών παρέχει μία επιπλέον πληροφορία (Doll R., 1994). Για κατανάλωση 21 γραμμαρίων αλκοόλ την ημέρα, δηλαδή ποσότητας ισοδύναμης με δύο ποτήρια κρασί, η μείωση της θνησιμότητας που οφείλεται σε καρδιαγγειακά, στεφανιαία και εγκεφαλικά αίτια, σε σύγκριση με την αντίστοιχη θνησιμότητα που παρατηρείται στους μη πότες, ήταν της τάξης του 38%, ενώ η μείωση της γενικής θνησιμότητας ήταν της τάξης του 30%. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 7 [77].

Πίνακας 7: Σχέση κατανάλωσης αλκοόλ και θνησιμότητας από καρδιαγγειακά αίτια, όπως προκύπτει από την έρευνα που έγινε πάνω σε Βρετανούς γιατρούς. Μια μονάδα αλκοόλ αντιστοιχεί σε 8 γραμμάρια αλκοόλ [77].



Προσαρμογή: Doll και συνεργ., 1994

Στη Μεγάλη Βρετανία η κατανάλωση κρασιού είναι υψηλότερη από αυτήν που γίνεται στις Ηνωμένες Πολιτείες. Εκτός αυτού, είναι πιθανό οι Βρετανοί γιατροί να καταναλώνουν περισσότερο κρασί από ότι το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού. Έτσι, αν και δεν έγινε ακριβέστερη ανάλυση των οινοπνευματωδών ποτών που καταναλώναν οι γιατροί αυτοί, η προστασία που παρατηρήθηκε εμφανίζεται ανώτερη από ότι εμφανιζόταν σε άλλες μελέτες, πράγμα που πιθανώς οφείλεται κατά ένα μέρος στην κατανάλωση κρασιού [77].

Μόνο μία έρευνα έχει γίνει με ανθρώπους που έπιναν αποκλειστικά κρασί (Farchi και συν., 1992). Έγινε σε άτομα των ιταλικών ομάδων της Μελέτης των επτά χωρών (Montegiorgio, Crevalcore). Ήταν αγρότες που δούλευαν σωματικά και έπιναν συστηματικά κυρίως κρασί κατά τα γεύματά τους. Η χαμηλότερη γενική θνησιμότητα παρατηρήθηκε με κατανάλωση μισού λίτρου κρασιού την ημέρα ^[77].

Ενδεχομένως, μόνο μια έρευνα βάθους που θα γινόταν στη Γαλλία, σε σημαντικό αριθμό ατόμων (τριάντα έως πενήντα χιλιάδες), και θα σύγκρινε τους καταναλωτές κρασιού με αυτούς που είτε δεν πίνουν καθόλου, είτε πίνουν άλλα αλκοολούχα ποτά, θα μας επέτρεπε να μάθουμε, μια για πάντα, αν το γαλλικό “ παράδοξο ” μπορεί να εξηγηθεί στο σύνολό του χάρη στην κατανάλωση κρασιού ^[77].

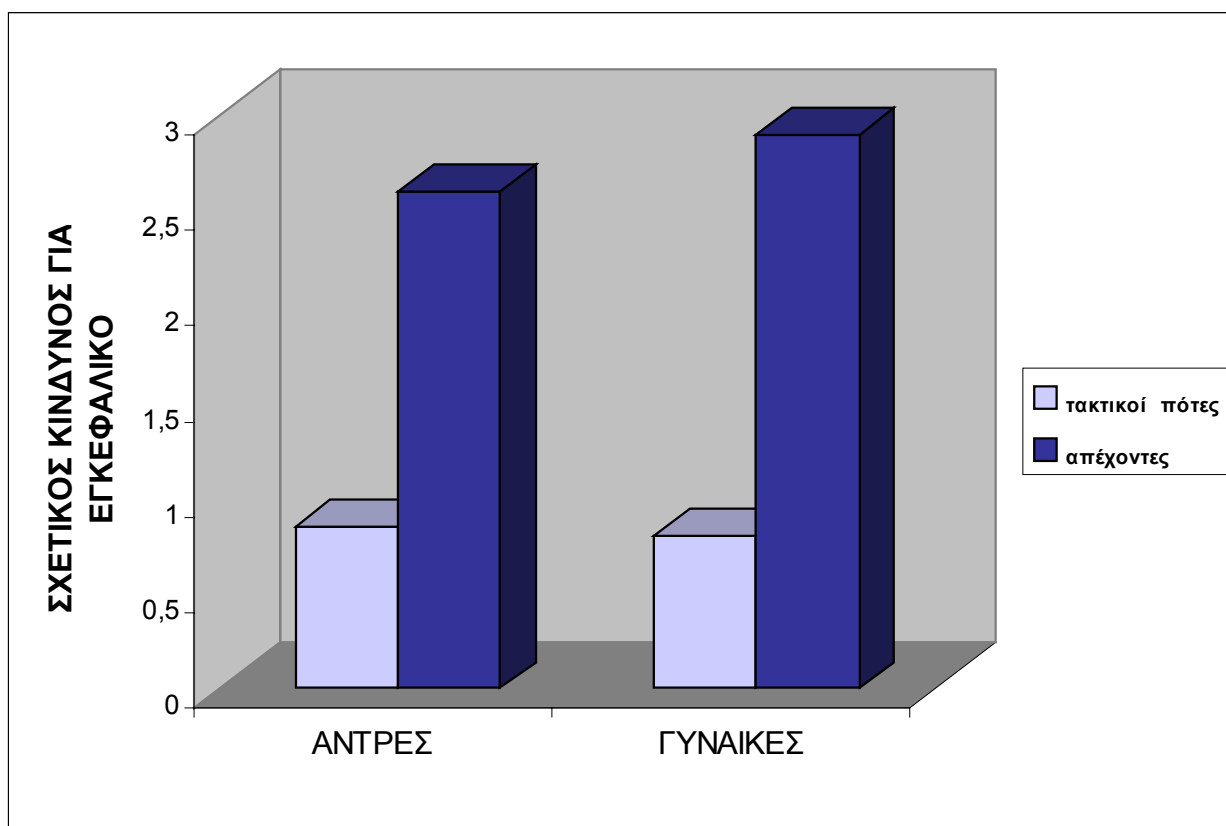
Αποδίδουμε μεγάλη σημασία στην περιορισμένη θνησιμότητα λόγω καρδιαγγειακών αιτιών στη Γαλλία, επειδή παρατηρείται ακόμη και όταν η κατανάλωση κρασιού είναι υψηλή. Αντίθετα, σχετικά με τους καρκίνους, αναφέρεται προστασία μόνο όταν η κατανάλωση γίνεται με μετριοπάθεια, δύο έως τέσσερα ποτήρια κρασί την ημέρα. Μια τέτοια κατανάλωση κρασιού κατά τα γεύματα, ιδίως όταν ο πότης δεν είναι καπνιστής, είναι πιθανόν να ασκεί μόνο ευεργετική επίδραση ^[77].

2.3 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΠΑΘΕΙΕΣ – ΝΕΥΡΟΠΑΘΕΙΕΣ

Το κρασί προστατεύει από εγκεφαλική αποπληξία (το γνωστό εγκεφαλικό). Υπάρχουν 2 είδη εγκεφαλικής αποπληξίας: η ισχαιμική και η αιμορραγική. Η ισχαιμική προκαλείται από στένωση ή απόφραξη των εγκεφαλικών αρτηριών λόγω θρόμβωσης ή αρτηριοσκλήρωσης οπότε παρατηρείται δυσκολία στην ροή του αίματος και ελάττωση της αιμάτωσης κάποιου τμήματος του εγκεφάλου. Όπως είδαμε παραπάνω, το κρασί λόγω της αλκοόλης και των φαινολικών διευκολύνει την κυκλοφορία του αίματος στις αρτηρίες οπότε και στις εγκεφαλικές αρτηρίες ^[81].

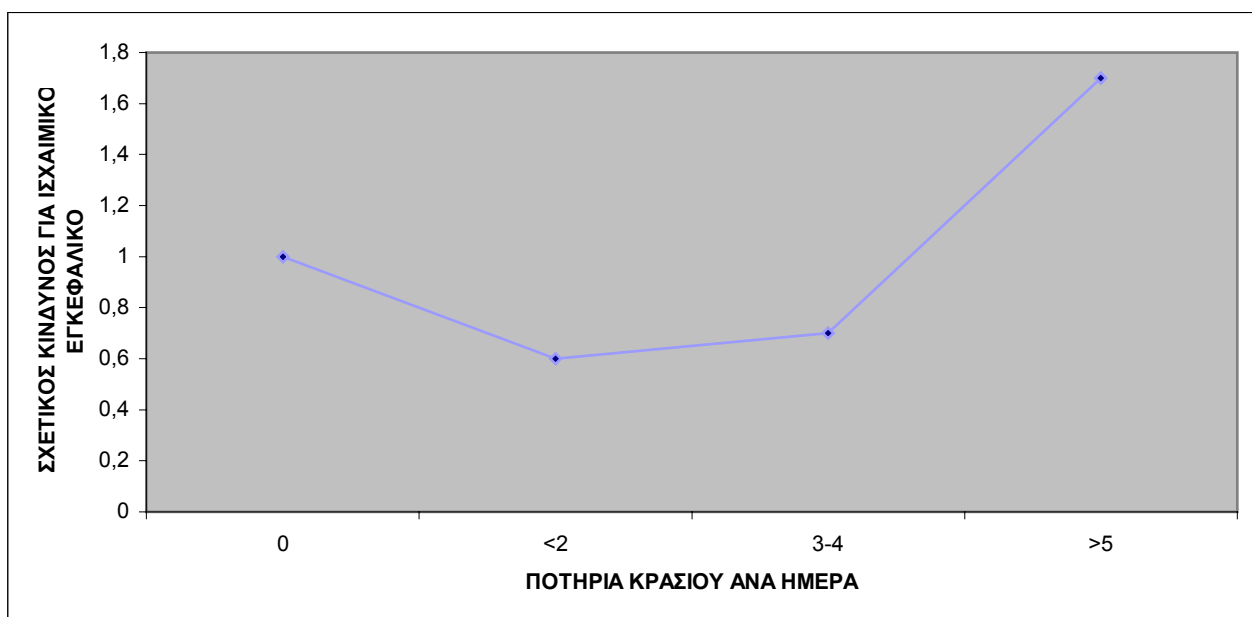
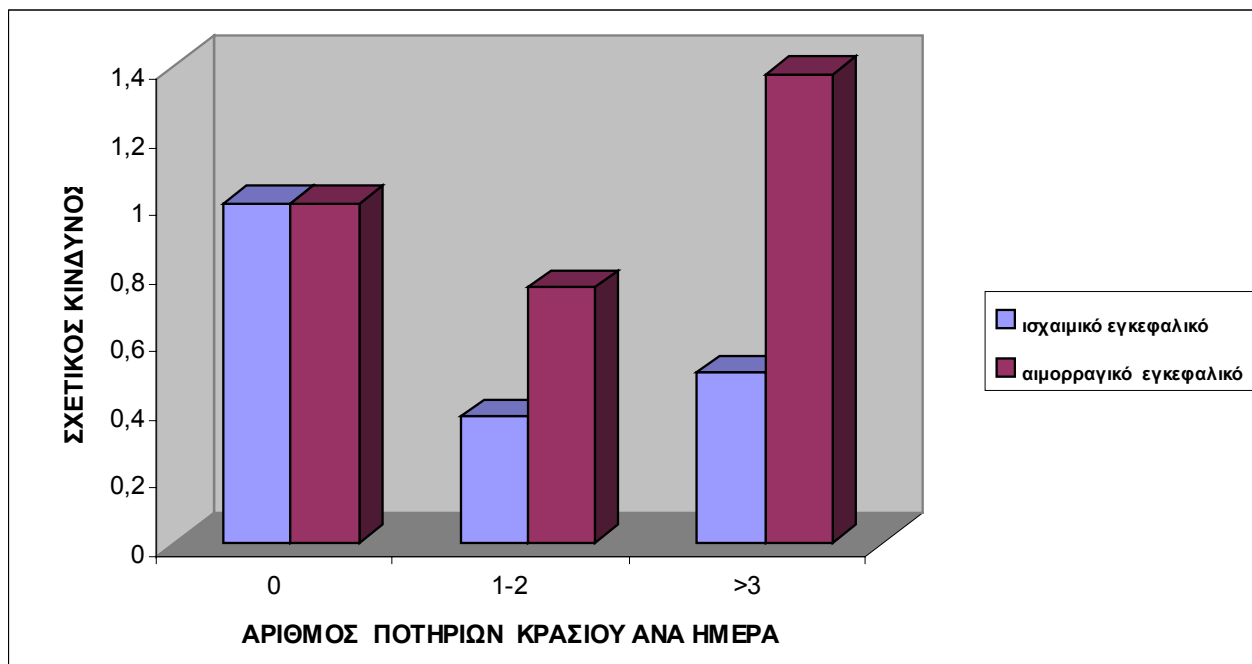
Η αιμορραγική αποπληξία προέρχεται από ρήξη ανευρύσματος (διεύρυνση αρτηρίας λόγω εξασθένησης μιας περιοχής του τοιχώματός της) ή από ρήξη αιμοφόρου αγγείου που προκαλείται κυρίως από αύξηση πίεσης. Όπως πάλι είδαμε παραπάνω το κρασί βοηθά στη ρύθμιση της πίεσης. Επιπρόσθετα, τα φαινολικά συστατικά βοηθούν στο σχηματισμό κολλαγόνου το οποίο είναι σπουδαίο για όλους τους συνεκτικούς ιστούς και τα αιμοφόρα αγγεία του εγκεφάλου (διάγραμμα 7) ^[81].

Διάγραμμα 7: Η κατανάλωση κρασιού δρα αντιστρόφως ανάλογα με την παρουσίαση εγκεφαλικής αποπληξίας ^[81].



Όσον αφορά την ποσότητα που αυτό ωφελεί την υγεία του ανθρώπου, μελέτες έδειξαν ότι αυτοί που έπιναν 1-2 ποτήρια την ημέρα είχαν 0,75 του κινδύνου (25% μείωση) για αιμορραγική εγκεφαλική αποπληξία και 0,37 του κινδύνου (63% μείωση) για ισχαιμική εγκεφαλική αποπληξία συγκρινόμενοι με αυτούς που δεν έπιναν καθόλου ενώ αυτοί που έπιναν άνω των 3 ποτηριών ημερησίως είχαν 1,38 του κινδύνου (38% αύξηση) και 0,50 του κινδύνου (50% μείωση) αντίστοιχα σε σχέση με αυτούς που δεν έπιναν. Κάποιοι, βέβαια, διαφωνούν με ένα μέρος των παραπάνω υποστηρίζοντας ότι η κατανάλωση άνω των 5 ποτηριών κρασιού την ημέρα αυξάνει τον κίνδυνο για ισχαιμική εγκεφαλική αποπληξία (διαγράμματα 8 και 9) ^[82].

Διαγράμματα 8 και 9: Συσχετισμός σχετικού κινδύνου εγκεφαλικής αποπληξίας και ποσότητα κατανάλωσης κρασιού [82].



Το κρασί επιπλέον προστατεύει από νευρογενετικές ασθένειες όπως Alzheimer (απώλεια μνήμης, κατεστραμμένη αντιληπτική ικανότητα) και Parkinson (τρεμούλα, δυσκολία κίνησης, ακαμψία μυών) που προκαλούνται από την οξείδωση των ιστών του εγκεφάλου από τις ελεύθερες ρίζες. Ο Δρ Σαν Μαρξ Οργκογκοζό, διευθυντής της Νευρολογικής Κλινικής του νοσοκομείου Πελεγκρέν του Μπορντό, σε πρόσφατη έρευνα που κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η μέτρια κατανάλωση του κρασιού από

άτομα ηλικίας άνω των 65 χρόνων, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των κρουσμάτων της νόσου του Αλτσχάιμερ και της γεροντικής άνοιας ^[83].

Όπως ειπώθηκε προηγουμένως, τα φαινολικά συστατικά παρουσιάζουν ισχυρή αντιοξειδωτική δράση έναντι των ελεύθερων ριζών. Επίσης, αυτά αντενεργούν στις οξειδωτικές επιδράσεις ορμονών όπως οι κατεχολαμίνες που εκκρίνονται σε μεγάλα ποσά κατά τη διάρκεια χρόνιου στρες. Πέρα από αυτά, τα φαινολικά και συγκεκριμένα η trans-ρεσβερατρόλη προκαλεί μια επταπλάσια αύξηση στη δράση και αποτελεσματικότητα του ενζύμου MAP-κινάση (mitogen-activated protein) το οποίο διεγείρει την αναπαραγωγή νευρικών κυττάρων. Ακόμα η trans-ρεσβερατρόλη βοηθά τα νευρικά κύτταρα να αναπτύξουν προεκτάσεις, οι οποίες τα συνδέουν μεταξύ τους αποτρέποντας με αυτό τον τρόπο τις νευρογενετικές ασθένειες ^[83].

Τέλος αυτή εμποδίζει την ενεργοποίηση του γονιδίου κυκλοοξυγονάσης-2 (COX-2) το οποίο είναι υπεύθυνο για Alzheimer. Και σε αυτήν την περίπτωση, βρέθηκε ότι η μέτρια κατανάλωση (2 – 3 ποτήρια / ημέρα) μείωσε 75% τον κίνδυνο ανάπτυξης Alzheimer και 80% τον κίνδυνο ανάπτυξης γεροντικής άνοιας. Γενικά, το κρασί όταν προσλαμβάνεται με μέτρο, χαρακτηρίζεται ως «τροφή εγκεφάλου». αντίθετα, όταν προσλαμβάνεται με υπερβολή, καταστρέφει σοβαρά τα νευρικά κύτταρα ^[83, 84, 85].

2.4 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΚΑΡΚΙΝΟΣ

Το κρασί προστατεύει τον ανθρώπινο οργανισμό από την εκδήλωση καρκίνου λόγω των φαινολικών συστατικών και κυρίως της κερκετίνης, της κατεχίνης, της ρεσβερατρόλης, του γαλλικού οξέος, της επικατεχίνης. Οι ερευνητές σκέφτηκαν ότι αυτά μπορεί να έχουν θετική επίδραση επειδή ήταν γνωστές οι αντικαρκινικές ιδιότητες της κερκετίνης και της κατεχίνης που περιέχονταν στο πράσινο τσάι, και της ρεσβερατρόλης που εμπεριέχεται στο κόκκινο κρασί, τα μούρα και τα σταφύλια.

Το 1996, καθηγητές στο πανεπιστήμιο Davis, California παρατήρησαν ότι τα ποντίκια που τράφηκαν με στερεά κρασιού είχαν 40% καθυστέρηση δημιουργίας όγκων σε σχέση με αυτά που δεν τράφηκαν με τα στερεά και ότι η κατεχίνη απορροφήθηκε περισσότερο ^[80].

Μια άλλη μελέτη σε ποντίκια έδειξε ότι η ρεσβερατρόλη που δινόταν 2 φορές εβδομαδιαίως μείωσε τον αριθμό των όγκων στο δέρμα σε ποσοστό 68-98% ανάλογα με τη δόση αυτής και σταμάτησε την εξάπλωση των καρκινικών κυττάρων στη

λευχαιμία. Έπειτα, έχει βρεθεί ότι η κερκετίνη μπορεί να μειώσει την πιθανότητα ανάπτυξης καρκίνου του πεπτικού συστήματος κατά 49% και ότι τα ισοφλαβονοειδή μπορούν να προστατεύσουν από καρκίνο του προστάτη και του μαστού. Αλλά και οι ανθοκυανιδίνες σε συγκέντρωση 5mg/L (επίπεδο που υπάρχει στο κρασί) εμποδίζουν την ανάπτυξη όγκων ^[81].

Παρόμοια συμπεράσματα έχουν βγει από την έρευνα που διεξήγαγε το 1998 ο βρετανός καθηγητής Τζέρι Πότερ και η ομάδα του από το Πανεπιστήμιο Ντε Μόντφορντ του Λέστερ. Σύμφωνα με πειραματισμούς που έγιναν πάνω σε ποντίκια, οι βρετανοί επιστήμονες συμπέραναν ότι η ρεσβερατρόλη παρουσιάζει πολύ μεγάλο θεραπευτικό ενδιαφέρον γιατί έχει αντικαρκινικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες.

Τον Μάρτιο του 2001 ερευνητές από τα πανεπιστήμια του Λέστερ και του Μίσιγκαν, ανακοίνωσαν ότι ξεκινούν μελέτες με στόχο την παρασκευή αντικαρκινικών φαρμάκων που θα βασίζονται στην ρεσβερατρόλη. Ένας εκ των βρετανών ερευνητών, ο καθηγητής Γουίλ Στιούαρτ, αναφέρει ότι η μεγάλη κατανάλωση κρασιού που περιέχει resveratrol, όπως έδειξαν τα πειράματα, μπορεί να γίνει ασπίδα προστασίας ενάντια στον καρκίνο ^[81].

Η έρευνα χρηματοδοτείται από το Εθνικό Ινστιτούτο, για τον καρκίνο, των Η.Π.Α., σε συνεργασία με τα βρετανικά Πανεπιστήμια. Σύμφωνα με την έρευνα, θα χορηγηθεί ρεσβερατρόλη σε υγιείς εθελοντές και σε εθελοντές με πρώιμες μορφές καρκίνου. Στόχος των ερευνητών είναι να αναλυθεί για πόσο χρόνο το συστατικό παραμένει στον οργανισμό, και σε ποιες ποσότητες εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος ^[81].

Στην Ελλάδα, η ΚΕΟΣΟΕ (Κεντρική Κλαδική Συνεταιριστική Ένωση Αμπελουργικών Προϊόντων), σε συνεργασία με την σχολή της Φαρμακευτικής και του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, ξεκίνησε το 1997 ερευνητικό πρόγραμμα, που έχει εγκριθεί από τη Γ.Γ.Ε.Τ. του Υπουργείου Ανάπτυξης, στο πλαίσιο του ΠΕΝΕΔ, για τις ευεργετικές δράσεις των συστατικών των λευκών και ερυθρών ελληνικών ποικιλιών ^[87].

Τα πρώτα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, ιδίως για τα σταφύλια της ποικιλίας Μανδηλαριά από την Σαντορίνη, τα οποία είναι πολύ πλούσια σε ρεσβερατρόλη. Η ρεσβερατρόλη συντίθεται από τα σταφύλια ως αντίδραση σε μυκητιακές μολύνσεις, στην υψηλή ηλιακή ακτινοβολία, και βεβαίως οι συγκεντρώσεις της εξαρτώνται από την ποικιλία. Τα δείγματα Μανδηλαριάς από την Σαντορίνη πληρούν όλους αυτούς τους όρους ^[90].

Τα φαινολικά συστατικά έναντι στο καρκίνο δρουν ως εξής ^[89]:

α) Καταπολεμούν τις ελεύθερες ρίζες (αντιοξειδωτική δράση). Οι ελεύθερες ρίζες μπορούν να καταστρέψουν ένα ένζυμο ή ένα μόριο πρωτεΐνης ή και ολόκληρο το κύτταρο. Η ζημιά του DNA από αυτές προκαλεί μεταλλάξεις οδηγώντας σε ανεξέλεγκτο πολλαπλασιασμό κυττάρων που χαρακτηρίζουν τον καρκίνο. Οι ελεύθερες ρίζες μπορούν επίσης άμεσα να ενεργοποιήσουν γονίδια καρκίνου καθώς και να μετατρέψουν κάποιες βλαβερές ουσίες (προκαρκινογενείς) σε καρκινογενείς ουσίες.

β) Ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Το ανοσοποιητικό σύστημα διαθέτει 2 επιμέρους συστήματα, το έμφυτο και το επίκτητο, προκειμένου να προστατεύσει τον οργανισμό από εισβολείς. Τα φαινολικά βοηθούν στην ενδυνάμωση της δράσης του φυσικού φονιά – κυττάρου (NK) το οποίο είναι ένα μέρος του έμφυτου συστήματος που επιτίθεται σε προσβεβλημένα καρκινικά κύτταρα, αλλά και στις απαντήσεις του ενδιάμεσου κυττάρου το οποίο είναι μέρος του επίκτητου συστήματος που σκοτώνει τα προσβεβλημένα κύτταρα.

γ) Απενεργοποιούν τους ινοβλάστες στο συκώτι που εμπλέκονται με την κίρρωση και τον καρκίνο.

δ) Καταπολεμούν μαζί με την αλκοόλη το βακτήριο E.coli το οποίο είναι υπεύθυνο για τον καρκίνο του στομάχου.

ε) Η trans-ρεσβερατρόλη εμποδίζει τα 3 στάδια της καρκινογένεσης (έναρξη, προώθηση, εξέλιξη). Συγκεκριμένα, προτρέπει τη δράση ενζύμων που μεταβολίζουν τα φάρμακα που απαλλάσσουν το σώμα από καρκινώματα (anti-initiation activity), εμποδίζει τη δράση της κυκλοοξυγονάσης με αποτέλεσμα την μικρότερη παραγωγή φλεγμονικής προσταγλανδίνης της οποίας ανεξέλεγκτη παραγωγή χαρακτηρίζει πολλούς τύπους καρκίνου (anti-promotion activity) και τέλος προάγει τη διαφοροποίηση των κυττάρων (anti-progression activity).

στ) Η ρεσβερατρόλη μπορεί να αλλάξει το καρκινικό γονίδιο της πρωτεΐνης NF-kappa B η οποία κάνει τα καρκινικά κύτταρα να επιβιώνουν ακόμη και με τη χημειοθεραπεία.

ζ) Η κερκετίνη μπλοκάρει τη δράση των ανθρώπινων καρκινικών γονιδίων γνωστά ως H-RAS αποτρέποντας με αυτό τον τρόπο τη μετατροπή υγιών κυττάρων σε καρκινικά.

η) Η κατεχίνη και το γαλλικό οξύ καταπολεμούν τις τοξίνες και συγκεκριμένα την αφλατοξίνη B1 (παράγεται από τον ευρωτομύκητα *Aspergillus flavus* σε σπόρους ή σε τρόφιμα που δεν έχουν αποθηκευτεί σωστά) εμποδίζοντας έτσι τις μεταλλάξεις.

Και στην περίπτωση του καρκίνου ευεργετική επίδραση έχει η κατανάλωση με μέτρο. Υπάρχει ένα είδος καρκίνου που είναι γνωστό ότι σχετίζεται με την κατανάλωση αλκοόλ καθώς και με τη νικοτινίαση. Πρόκειται για τον καρκίνο της στοματικής κοιλότητας και του φάρυγγα (πίνακας 8). Κατανάλωση κατώτερη του 1 αποδίδεται στην ομάδα των μαρτύρων που δεν λαμβάνει αλκοόλ (με βασική ανταπόκριση ίση με το 1) ^[77].

Πίνακας 8: Στοματοφαρυγγικοί καρκίνοι και κατανάλωση αλκοόλ στις γυναίκες ^[77].

Ποτήρια εβδομαδιαίως	Οινοπνευματώδη	Μπύρα	Κρασί
<1	1.0	1.0	1.0
1-4	1.3	2.2	0.6
5-14	1.5	2.9	0.8
15-29	4.9	2.3	0.5
30+	7.8	18.0	1.6

Προσαρμογή: Blot, 1988.

Ο κίνδυνος στοματοφαρυγγικού καρκίνου πολλαπλασιάζεται επί 7,8 όταν επί 18 αν πρόκειται για μπύρα, αλλά μόνο επί 1,6 αν το ποτό είναι κρασί. Ας σημειώσουμε πως μέχρι τα είκοσι εννέα ποτήρια την εβδομάδα, δηλαδή τέσσερα ποτήρια την ημέρα, παρατηρείται μείωση του κινδύνου αυτού κατά 20 έως 50%, αφού ο αριθμός κυμαίνεται μεταξύ του 0,5 και του 0,8. Το κρασί είναι λοιπόν το μόνο αλκοολούχο

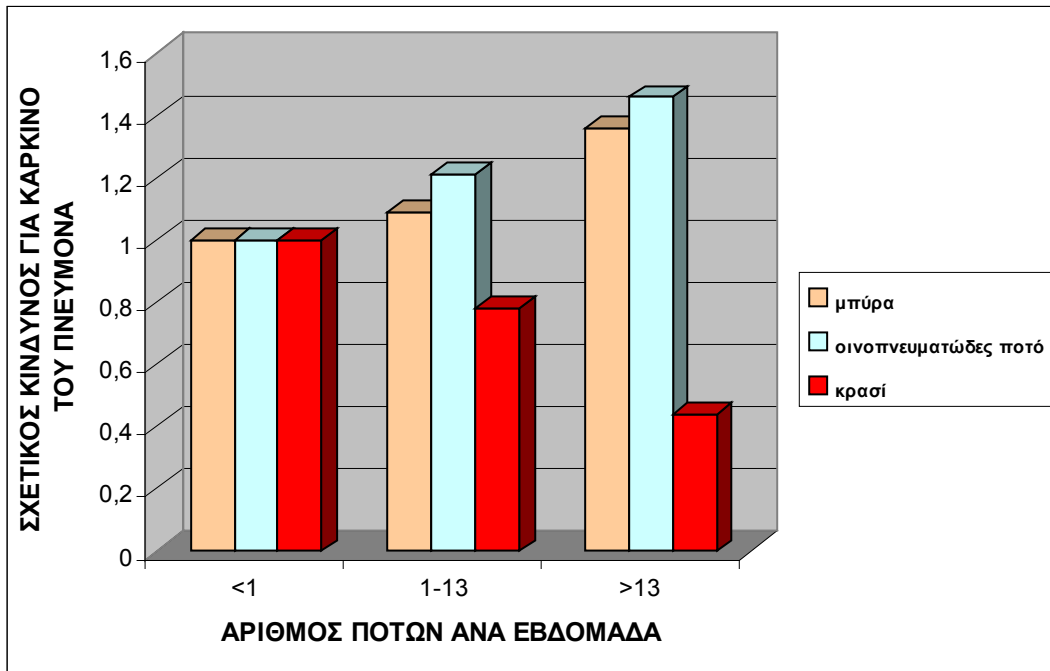
ποτό που, σε μέτρια δοσολογία, συνδέεται με προστασία έναντι του στοματοφαρυγγικού καρκίνου. Η μύρα και τα άλλα οινοπνευματώδη αυξάνουν τους κινδύνους ^[77].

Ο Renaud σε μελέτη 36.250 ανθρώπων, διαπίστωσε 20% μείωση του κινδύνου θανάτου από καρκίνο αυτών που έπιναν 1-3 ποτήρια κρασιού την ημέρα σε σχέση με αυτούς που δεν έπιναν. Ωστόσο, ο κίνδυνος αυξανόταν ραγδαία σε αυτούς που έπιναν άνω των 3 ποτηριών. Η ίδια προστατευτική δράση δε βρέθηκε στην μύρα, στην πραγματικότητα άσκησε βλαβερή επίδραση. Τα θετικά αποτελέσματα της μέτριας πρόσληψης του κρασιού και οι αρνητικές συνέπειες της πρόσληψης μύρας ή οινοπνευματωδών ποτών πιστοποιήθηκαν και στην περίπτωση του καρκίνου του πνεύμονα και καταγράφονται στον πίνακα 9 και στα διαγράμματα 10 και 11 ^[80].

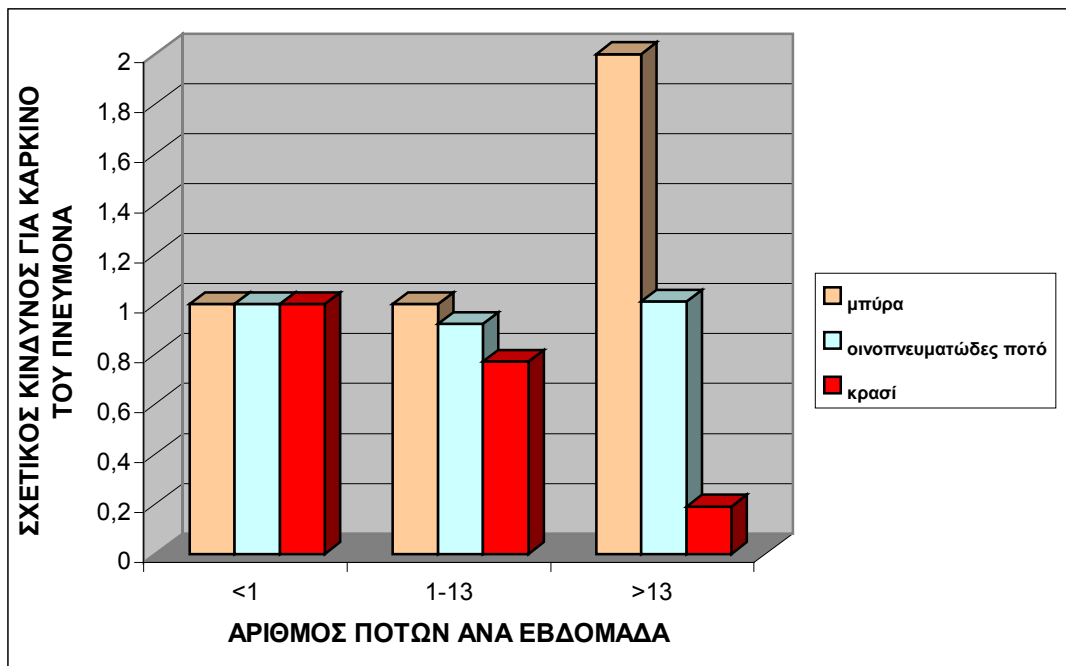
Πίνακας 9: Τα θετικά αποτελέσματα της μέτριας πρόσληψης του κρασιού και οι αρνητικές συνέπειες της πρόσληψης μύρας ή οινοπνευματωδών ποτών ^[80].

ΣΧΕΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΟΤΩΝ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΩΣ								
	μύρα			οινοπνευματώδες ποτό			κρασί		
	<1	1-13	>13	<1	1-13	>13	<1	1-13	>13
ΑΝΤΡΕΣ	1,00	1,09	1,36	1,00	1,21	1,46	1,00	0,78	0,4
ΓΥΝΑΙΚΕΣ	1,00	1,00	2,00	1,00	0,92	1,01	1,00	0,77	0,2

Διάγραμμα 10: Συσχετισμός σχετικού κινδύνου για καρκίνο του πνεύμονα και ποσότητας κατανάλωσης αλκοόλ στους άντρες ^[80].



Διάγραμμα 11: Συσχετισμός σχετικού κινδύνου για καρκίνο του πνεύμονα και ποσότητας κατανάλωσης αλκοόλ στις γυναίκες ^[80].



2.5 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η δράση του οινοπνεύματος στο νευρικό σύστημα χωρίζεται σε δύο φάσεις: στην διέγερση των νευρικών ιστών σε μικρές δόσεις και σε καταστολή σ' όλη την έκταση του νευρικού συστήματος σε μεγαλύτερες. Η διεγερτική ενέργεια του οινοπνεύματος οφείλεται σε άρση των αναστολών και όχι σε πραγματική διέγερση νευρικών απολήξεων. Η άρση αυτή συντελείται εξ' αιτίας της κατασταλτικής δράσης του οινοπνεύματος στα κέντρα ελέγχου και αξίζει να σημειωθεί εδώ, πως οι αναστολές που αίρονται πρώτες, αποκαθίστανται τελευταίες ^[86].

Τα παραπάνω μεταφράζονται στην συμπεριφορά του ατόμου ως εξής: Με κατανάλωση μιας περιορισμένης ποσότητας κρασιού, το άτομο χάνει τη συστολή και την ανθρωποφοβία του, αλλά όχι κατά τρόπο αντικοινωνικό και απαράδεκτο. Αφήνεται η φαντασία να λειτουργήσει, αυξάνεται η ομιλητικότητα, βελτιώνεται η κοινωνικότητα, αναπτύσσονται καλές παρέες και γενικά τα άτομα φέρονται πιο φυσικά. Εξ' άλλου με την άρση των αναστολών το κρασί βοηθά αποτελεσματικά στην εξαφάνιση των συμπλεγμάτων του ατόμου που νιώθει ελεύθερο να έρθει αντιμέτωπο με ένα πρόβλημά του ή να προσπαθήσει να το προσεγγίσει. Τα αποτελέσματα αυτά τα έχουμε όλοι δει στην πράξη και δεν είναι λίγες οι φορές που “τα λέμε” μπροστά σε ένα ποτήρι κρασί. Απλώς τώρα η επιστήμη επιβεβαιώνει μια πανάρχαια εμπειρία ^[86].

Τελευταία έχουν γίνει μελέτες πάνω στα αποτελέσματα του κρασιού στο άγχος και το στρες. Ο Leon Greenberg παρουσίασε τα αποτελέσματα των ερευνών συνοπτικά σε ένα συμπόσιο που έγινε στο Σικάγο το 1988 πάνω στο θέμα υγεία και κρασί. Έκανε πειράματα πάνω σε ποντικούς με μέτρηση των αντιδράσεων σε έντονα ερεθίσματα π.χ. κουδούνισμα χωρίς και με την επίδραση οινοπνεύματος. Πριν τη χορήγηση του οινοπνεύματος, τα ποντίκια αντιδρούσαν βίαια στο θόρυβο του κουδουνιού και κατάληγαν σε σπασμούς. Με δόση οινοπνεύματος που θα αντιστοιχούσε σε δύο ποτήρια κρασί για τον άνθρωπο, κανένα ποντίκι δεν είχε σπασμούς ^[86].

Η ίδια έρευνα αναφέρει ότι η κατανάλωση του κρασιού βοηθάει στην καταπολέμηση του στρες, το οποίο είναι ανάλογο με την σταθερά της ηλεκτραγωγιμότητας του ανθρώπινου δέρματος. Έχει παρατηρηθεί δηλαδή ότι το ξαφνικό στρες προκαλεί ένα μέγιστο στη δερματική αγωγιμότητα που είναι γνωστό σαν ψυχογαλβανικό αντανακλαστικό (Galvanic skin Reponce) ^[86].

Ο Greenberg έδειξε πως ακόμη και ένα ποτήρι κρασί μείωσε τη σταθερά ηλεκτραγωγιμότητας. Για τη μείωση του ψυχογαλβανικού αντανακλαστικού χρειάστηκε μεγαλύτερη ποσότητα κρασιού που όμως δεν ήταν αρκετή να δημιουργήσει το παραμικρό ίχνος τοξικότητας ^[86].

Το συμπέρασμα είναι ότι στο σύγχρονο κόσμο που ο άνθρωπος είναι εκτεθειμένος στο στρες για πολλούς λόγους και κυριαρχείται από το τυραννικό άγχος, σχετικά μικρές ποσότητες οινοπνεύματος δρουν αγχολυτικά, και το κρασί περιέχει τις ποσότητες αυτές στην πιο εύγευστη, αρωματική και εύληπτη μορφή. Πράγματι πολλοί από τους σύγχρονους ψυχιάτρους θεωρούν το κρασί σαν το άριστο αγχολυτικό. Επίσης από άλλες μετρήσεις παλμών, αναπνοής, ηλεκτρικών ανταποκρίσεων του εγκεφάλου, των μυών κ.λ.π. επαληθεύτηκε η προστασία που παρέχουν μέτριες δόσεις κρασιού στο στρες ^[86].

Αποδείχθηκε όμως πως η προστασία αυτή δεν οφείλεται αποκλειστικά στο οινόπνευμα. Το 1965 ανακαλύφθηκε στο κρασί μια οργανική ουσία το γ-υδρόξυ-βουτυρικό οξύ σε συγκεντρώσεις που μπορεί να έχει ηρεμιστική επίδραση στο νευρικό σύστημα. Δέκα χρόνια αργότερα μελετήθηκαν οι καταπραϋντικές ιδιότητες του ελλαγικού οξέος και τελευταία οι αμερικανοί επιστήμονες κατέληξαν πως η ακεταλδεϋδη, ενδιάμεσο προϊόν της αποικοδόμησης του κρασιού, σχηματίζει στον εγκέφαλο με φυσικές ουσίες ηρεμιστικά αλκαλοειδή ^[91].

Ακόμα πρέπει να αναφερθεί και η σημασία της παλαιότητας του κρασιού στην ηρεμιστική δράση. Αποδίδεται στις ακετάλες που του δίνουν και το άρωμα, εφόσον η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα είναι σταθερή ή μειώνεται ελαφρά ^[91].

Τέλος πρέπει να γίνει μια διευκρίνιση: το άτομο με ένα συγκινησιακό πρόβλημα, θα πρέπει να διακρίνει πως το κρασί δεν θα τον βοηθήσει να λύσει το πρόβλημά του, αλλά για να ζήσει ανεκτά με το πρόβλημά του. Ούτε μπορεί να λεχθεί πως το κρασί μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πρόσθετο στα ηρεμιστικά φάρμακα. Τα δύο μαζί αποτελούν ένα πολύ επικίνδυνο μίγμα. Το κρασί είναι ένα ήπιο υποκατάστατο των χημικών ηρεμιστικών και ποτέ πρόσθετο σε αυτά ^[91].

2.6 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΠΕΠΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Υποστηρίζεται από πολλούς ότι είναι γαστρονομικό λάθος να πίνουμε νερό με τα γεύματα γιατί τα γαστρικά υγρά διαλύονται (αραιώνονται) και χάνουν τη μεταβολική

τους ιδιότητα. Αντίθετα, όταν το κρασί εισέλθει στη στοματική κοιλότητα προκαλεί αυξημένη έκκριση σάλιου από τους σιελογόνους αδένες. Το σάλιο, το οποίο επιτελεί το πρώτο στάδιο της πέψης, διαλύει ένα μέρος της τροφής, την κάνει γλιστερή κι έτσι διευκολύνει τη διόδό της στα επόμενα τμήματα του πεπτικού συστήματος. Η ιδιότητα αυτή του σάλιου οφείλεται σε μια αμυλάση που περιέχει (την πτυαλίνη), η οποία αρχίζει τη διαδικασία της ενζυμικής υδρόλυσης ^[81].

Όταν το κρασί φτάσει στο στομάχι προκαλεί την αυξημένη παραγωγή γαστρικών υγρών κυρίως λόγω αλκοόλης με αποτέλεσμα τη διέγερση της διασταλτικότητας του γαστρίου σάκου (αδένα). Με αυτόν τον τρόπο διασπώνται οι υδατάνθρακες και οι πρωτεΐνες γρήγορα και αποτελεσματικά και μετατρέπονται σε χυμό. Σε αυτό, βέβαια συμβάλλουν και τα οργανικά οξέα του κρασιού όπως τρυγικό, γαλακτικό και μηλικό δημιουργώντας pH = 2,8 – 3,5 (παρόμοιο με το pH του γαστρικού περιβάλλοντος) και βοηθώντας το υδροχλωρικό οξύ του στομαχίου να διασπάσει τις τροφές. Ο χυμός από το στομάχι μεταφέρεται στο λεπτό έντερο, όπου το κρασί βοηθά στην πρόσληψη πολύτιμων βιταμινών και μετάλλων ^[81].

Επίσης έχει διαπιστωθεί πως το κρασί ανοίγει την όρεξη. Αυτό γίνεται με διάφορους τρόπους: με διέγερση του βλεννογόνου του στομάχου, με μείωση της υπερέντασης και με την βοήθεια των όξινων και πικρών συστατικών του που διευκολύνουν την έκκριση του σάλιου. Σαν πρώτα κρασιά συνιστούνται τα ξηρά, γιατί σε αντίθεση με εκείνα που περιέχουν σάκχαρο, η διέγερση είναι σύντομη ^[81].

Το κρασί έχει περίπου την ίδια ενεργό οξύτητα με το γαστρικό υγρό, αυξάνει την έκκρισή του και βελτιώνει την ευκινησία του. Συνιστάται λοιπόν στα άτομα με μειωμένη έκκριση γαστρικού υγρού και δεν χρειάζεται να τονισθεί η σημασία του σε άτομα που η ανορεξία τους είναι αποτέλεσμα υπερέντασης και κατάθλιψης ^[81].

Ακόμα το κρασί χρησιμοποιήθηκε αποτελεσματικά στις χρόνιες δυσκοιλιότητες, επειδή βοηθά την εκκένωση του εντέρου με ευαισθητοποίηση του λεγόμενου γαστρικού αντανακλαστικού. Παράδοξα χρησιμοποιήθηκε και για θεραπεία της διάρροιας που οφείλεται σε εντερικές λοιμώξεις. Τους λόγους της χρήσης ανακάλυψε ο Power πριν μερικά χρόνια, μελετώντας τις χρωστικές του κρασιού. Αυτές ονομάζονται ανθοκυάνες και αποδείχτηκε πως σταματούν την ανάπτυξη των μικροοργανισμών του εντέρου, ακόμη και εκείνων της δυσεντερίας και του τυφοειδούς πυρετού ^[81].

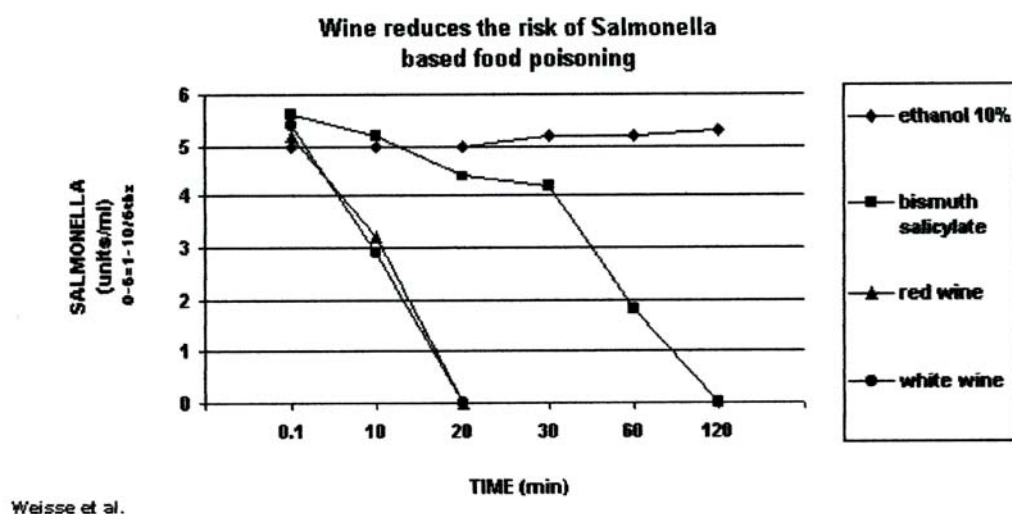
Επίσης στο έντερο το κρασί διευκολύνει την έκκριση της χολής και των πεπτικών υγρών από το λεπτό έντερο (σύνδρομο κακής απορρόφησης) που συναντάται στα

ηλικιωμένα άτομα, βοηθά στην αποκατάσταση. Εδώ βέβαια κάνουμε την διευκρίνιση πως όλα αυτά ισχύουν σε περιπτώσεις ελαφρών συμπτωμάτων. Στις σοβαρότερες χρειάζεται παράλληλα ιατρική παρακολούθηση. Εξάλλου δεν συνιστάται σε άτομα με σοβαρές στομαχικές διαταραχές όπως γαστρίτιδα, έλκος, γαστρορραγία, καρκίνο ^[81].

2.7 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΜΟΛΥΣΜΑΤΙΚΕΣ ΓΑΣΤΡΟΕΝΤΕΡΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Το κρασί μειώνει ή αποτρέπει την εκδήλωση γαστροεντερικών μολύνσεων που προκαλούνται από βακτήρια τα οποία αναπτύσσονται στις τροφές και στο νερό. Αυτή η ευεργετική επίδραση οφείλεται στην αντιμικροβιακή δράση της αλκοόλης και των φαινολικών ^[26]. Σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο πανεπιστήμιο της West Virginia, διαπιστώθηκε ότι το λευκό και το ερυθρό κρασί παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα στην εξάλειψη βακτηρίων από το αλκοόλ ή τα φαρμακευτικά παρασκευάσματα. Το πείραμα περιελάμβανε ισοδύναμες ποσότητες Porto, Chardonnay, τεκίλας, αλκοόλ από σπόρους και σαλικυλικού βισμούθιου (κύριο συστατικό του φαρμάκου Pepto Bismol) αραιωμένες με νερό που περιείχε 10^8 * 10^6 Salmonella, Singella. Τα 2 κρασιά εξάλειψαν τα βακτήρια πιο γρήγορα από τα υπόλοιπα. Το σαλικυλικό βισμούθιο χρειάστηκε 3-4 φορές περισσότερο χρόνο από αυτά, ενώ η τεκίλα και το αλκοόλ από σπόρους ακόμα πιο πολύ χρόνο (διάγραμμα 12) ^[81].

Διάγραμμα 12: Η αντιμικροβιακή δράση του κρασιού σε σύγκριση με άλλα αλκοολούχα ποτά ^[81].



Σε ένα άλλο πείραμα εκτιμήθηκε η βακτηριογόνος ικανότητα 4 κρασιών ενάντια σε 3 βακτήρια (μικρόβια) που συναντώνται συχνά σε γαστροεντερικές μολύνσεις. Τα 4 κρασιά εμβολιάστηκαν χωρίς αραίωση με τα βακτήρια. Χρησιμοποιήθηκε ως μάρτυρας απεσταγμένο νερό. Παρατηρήθηκε, λοιπόν, ότι ανεξαρτήτως χρώματος ή προέλευσης των κρασιών που χρησιμοποιήθηκαν, δεν υπήρχαν ίχνη βακτηρίων μετά από 5 ημέρες, ενώ στον μάρτυρα παρέμειναν ζωντανά. Μάλιστα η εξάλειψη των πληθυσμών αυτών ήταν εφικτή ακόμα και σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους πίνακες 10 και 11 ^[81].

Πίνακας 10: Βακτηριολόγος ικανότητα 4 κρασιών ενάντια στα βακτήρια *Escherichia coli* και *S.typhimurium* ^[81].

ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ		<i>Escherichia coli</i>					<i>S.typhimurium</i>				
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (cfu/ml)											
		$2 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^3$	$2 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^5$	$3,7 \cdot 10^4$	$3,7 \cdot 10^3$	$3,7 \cdot 10^2$	$3,7 \cdot 10^1$
ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 5 ΗΜΕΡΕΣ	μάρτυρας	*	*	*	*	0	*	*	*	*	0
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Γ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Δ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 11: Βακτηριολόγος ικανότητα 4 κρασιών ενάντια στο βακτήριο *L.monocytogenes* ^[81].

ΣΤΕΛΕΧΟΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ		<i>L.monocytogenes</i>				
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (cfu/ml)		$1,1 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^2$
ΕΝΔΕΙΞΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ 5 ΗΜΕΡΕΣ	μάρτυρας	*	*	*	*	0
	A	0	0	0	0	0
	B	0	0	0	0	0
	Γ	0	0	0	0	0
	Δ	0	0	0	0	0

Μια συχνή και σοβαρή ασθένεια που ανήκει σε αυτήν την κατηγορία είναι το έλκος. Για την εκδήλωση αυτού ενοχοποιείται ένα στέλεχος βακτηρίων που ονομάζεται *Helicobacter pylori*. Σε έρευνα το 1999 φάνηκε μια αντίστροφη σχέση μεταξύ κατανάλωσης αλκοόλ και μόλυνσης από αυτό το στέλεχος. Επιπλέον η ελάττωση του

κινδύνου μόλυνσης ήταν μεγαλύτερη όταν η κατανάλωση αλκοόλ γινόταν με μέτρο. Συγκεκριμένα, αυτοί που κατανάλωναν λιγότερο από 10 gr, 10 – 20 gr είχαν αντίστοιχα 7%, 18%, 29% μείωση του κινδύνου σε σχέση με αυτούς που δεν έπιναν καθόλου ^[26].

Ακόμα, φάνηκε ότι το κρασί προσέδωσε μεγαλύτερη προστασία από την μύρα ή το σκέτο αλκοόλ (20 – 30 gr κρασί προκάλεσαν 42% μείωση, 20 – 30 gr μύρα προκάλεσαν 25% μείωση). Πράγματι, εκτός από την αλκοόλη και τα φαινολικά συστατικά παρουσιάζουν αντιβακτηριακή δράση. Επιπλέον, τα στυλμπένια είναι αναστολείς του γαστρικού ενζύμου H^+K^+ATP το οποίο προκαλεί έλκος ^[26].

2.8 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΠΕΤΡΑ ΣΤΑ ΝΕΦΡΑ

Στο πανεπιστήμιο Harvard μελετήθηκε η σχέση μεταξύ λήψης διαφόρων ποτών και του κινδύνου εμφάνισης πέτρας στα νεφρά σε 45289 άντρες ηλικίας 40-75 ετών, οι οποίοι δεν είχαν ιστορικό αυτής της πάθησης. Η μελέτη διήρκησε 6 χρόνια και διαπιστώθηκε ότι ο κίνδυνος μειώθηκε με τη λήψη 240ml των ακόλουθων ποτών: καφές με καφεΐνη (10%), καφές χωρίς καφεΐνη (10%), τσάι (14%), μύρα (21%), οινοπνευματώδη ποτά (28%), κρασί (39%). Αντίθετα, ο κίνδυνος αυξήθηκε με τη λήψη των ακόλουθων ποτών: χυμός μήλου (35%), χυμός γκρέιπφρουτ (37%), χυμός ντομάτας (41%). Συμπεράναν λοιπόν, ότι το είδος του ποτού επιδρούσε στο σχηματισμό ή μη της πέτρας στα νεφρά και ότι το κρασί προκαλούσε τη μεγαλύτερη μείωση ^[87].

Οι ερευνητές πιστεύουν ότι η προστατευτική δράση της μύρας, των οινοπνευματωδών ποτών και του κρασιού μπορεί να οφείλεται στην παρεμποδιστική επίδραση της αλκοόλης στην έκκριση της αντιδιουρητικής ορμόνης, με αποτέλεσμα την αύξηση της ροής των ούρων και την μείωση της ουρητικής συγκέντρωσης. Για αυτό υποστηρίζουν ότι αν η μύρα είχε υψηλότερο ποσοστό αλκοόλης, θα μπορούσε να είχε καλύτερα αποτελέσματα παρόμοια με του κρασιού ^[87].

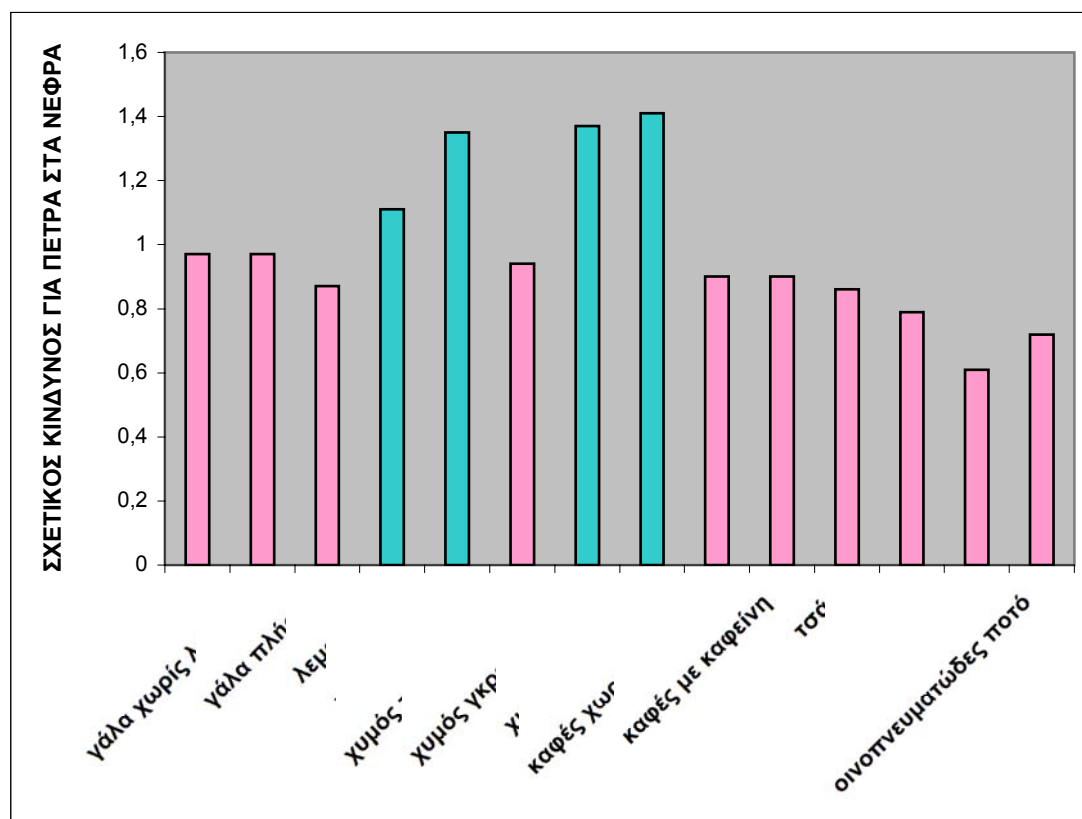
Επίσης βρέθηκε ότι η αύξηση ποσοτήτων λήψης των διαφόρων ποτών μείωνε τον κίνδυνο. Μια νέα μελέτη από τους ίδιους ερευνητές σε 81.000 γυναίκες έδειξε ότι η αύξηση λήψης υγρών ελάττωσε τον κίνδυνο και μάλιστα αυτή η ελάττωση ήταν μεγαλύτερη για το κρασί (59%) συγκρινόμενη με άλλα ποτά. Έπειτα, αρκετοί υποστηρίζουν, βασιζόμενοι στα πορίσματα των ερευνών τους, ότι η αύξηση

πρόσληψης ασβεστίου, καλίου και των όξινων αλάτων αυτών μπορεί να ελαττώσει τον κίνδυνο για πέτρα στα νεφρά λόγω της αύξησης της ροής των ούρων. Το κρασί είναι μια καλή πηγή αυτών και ειδικά καλίου. Τα συμπεράσματα από την παραπάνω έρευνα φαίνονται στους πίνακες 12 και 13 ^[87]:

Πίνακας 12: Ποσοστά σχετικού κινδύνου πέτρας στα νεφρά διαφόρων υγρών που προσλαμβάνει ο άνθρωπος με την καθημερινή διατροφή του ^[87].

ΠΟΤΟ	ΣΧΕΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
Νερό	0,97
Γάλα χωρίς λιπαρά	0,97
Γάλα πλήρες	0,87
Λεμονάδα	1,11
Χυμός μήλου	1,35
Χυμός πορτοκαλιού	0,94
Χυμός γκρεϊπφρούτ	1,37
Χυμός ντομάτας	1,41
Καφές χωρίς καφεΐνη	0,90
Καφές με καφεΐνη	0,90
Τσάι	0,86
Μπύρα	0,79
Κρασί	0,61
Οινοπνευματώδες ποτό	0,72

Διάγραμμα 13: Συσχετισμός σχετικού κινδύνου πέτρας στα νεφρά διαφόρων υγρών που προσλαμβάνει ο άνθρωπος με την καθημερινή διατροφή του ^[87].



2.9 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΑΡΘΡΙΤΙΔΑ

Η ευεργετική επίδραση του κρασιού οφείλεται κυρίως στα φλαβονοειδή τα οποία αντενεργούν στις καταστροφικές επιδράσεις των φλεγμονών. Η αντιφλεγμονική ιδιότητα αυτών προέρχεται από τους 3 βενζοπυρήνες που εμποδίζουν τη δραστηριότητα των κύκλο- και λιπο-οξυγονασών, οι οποίες θεωρούνται ύποπτες για τη φλεγμονή που προκαλεί την αρθρίτιδα. Σημαντική αντιφλεγμονική δράση παρουσιάζει και η trans-ρεσβερατρόλη, η οποία εμποδίζει την ενεργοποίηση της κυκλοοξυγονάσης-2 (COX-2) που έχει ως αποτέλεσμα την μικρότερη παραγωγή φλεγμονικής προσταγλανδίνης. Μάλιστα αυτή μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική από μερικά αντιφλεγμονικά φάρμακα ^[88].

2.10 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΟΣΤΕΟΠΟΡΩΣΗ

Ο χολόλιθος, που αποτελεί υπόστρωμα της χολολιθίασης (λίθοι στη χοληδόχο κύστη, στις χοληφόρους οδούς και στο ήπαρ), είναι μια από τις κύριες ασθένειες στην Αμερική και στον υπόλοιπο δυτικό κόσμο. Πολυάριθμες μελέτες έδειξαν ότι οι άνθρωποι που έπασχαν από αυτήν την ασθένεια, είχαν 6-7 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα εκδήλωσης ισχαιμικής πάθησης και ότι η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ με το κρασί ως προτιμότερο ποτό σχετιζόταν με 20% μείωση ανάπτυξης χολόλιθου. Αυτό συμβαίνει επειδή οι ίδιοι παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο για καρδιακές παθήσεις αυξάνουν και τον κίνδυνο για χολόλιθο (αύξηση LDL και τριγλυκεριδίων, μείωση HDL). Άρα τόσο η αλκοόλη όσο και τα φαινολικά συστατικά του κρασιού συμβάλλουν στην ελάττωση κινδύνου ^[84].

2.11 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΔΙΑΒΗΤΗΣ

Ο διαβήτης είναι μια χρόνια αρρώστια που προκαλείται από την αδυναμία του οργανισμού να παράγει επαρκή ινσουλίνη ώστε να μεταβολίσει και να ρυθμίσει το σάκχαρο στο αίμα. Το κρασί, λόγω της αλκοόλης που περιέχει, μπορεί να βελτιώσει τον μεταβολισμό των σακχάρων και να διατηρήσει το επίπεδο αυτών στο αίμα χαμηλό. Επιπλέον τα φλαβονοειδή μπορούν να προστατεύσουν από τις καταστρεπτικές επιδράσεις ενός διαταραγμένου μεταβολισμού που συμβάλλουν στην εμφάνιση διαβήτη. Στην καλή λειτουργία του μεταβολισμού μπορεί να συμβάλλει και το σύμπλεγμα βιταμινών Β που διαθέτει το κρασί.

Μετά από έρευνα που έγινε στο εργαστήριο οινολογίας και φαρμακολογίας του Πανεπιστημίου του Montpellier, της οποίας υπεύθυνος ήταν ο P.L.Teissedre διαπιστώθηκε ότι μη καταναλωτές ή υπερκαταναλωτές αλκοολούχων ποτών, παρουσίασαν υψηλότερα ποσοστά εμφάνισης διαβήτη (2,5 φορές) συγκρινόμενοι με μετριοπαθείς καταναλωτές (1 με 2 ποτήρια την ημέρα). Υπολογίστηκε πως αν οι μη καταναλωτές γίνουν μετριοπαθείς καταναλωτές, το ποσοστό ανάπτυξης του διαβήτη θα μειωνόταν σε 10% και ότι αν οι υπερκαταναλωτές αλκοολούχων ποτών γίνουν μετριοπαθείς καταναλωτές, το ποσοστό θα μειωνόταν σε 24%. Το συμπέρασμα ήταν ότι ελαφριά ή μέτρια κατανάλωση αλκοολούχων ποτών, συνδέεται με βελτίωση της ευαισθησίας της ινσουλίνης. Παρόλα αυτά η έρευνα αυτή δεν ξεκαθάρισε εάν τα

θετικά αυτά αποτελέσματα οφείλονταν στο αλκοόλ και/ ή στην παρουσία φαινολικών συστατικών που είναι παρόντα σε υψηλά ποσοστά σε ερυθρούς οίνους.

Πέρα από τα παραπάνω, το κρασί αποτρέπει τις επιπλοκές που μπορεί να εκδηλωθούν σε διαβητικά άτομα όπως καταστροφή των αιμοφόρων αγγείων, καταστροφή νεύρων, καρδιακές παθήσεις, τύφλωση και πρόβλημα στα νεφρά. Μάλιστα έχει αναφερθεί ότι η μέτρια κατανάλωση κρασιού μείωσε 80% τη θνησιμότητα από καρδιακές παθήσεις σε διαβητικούς ^[81].

2.12 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΠΑΘΗΣΕΙΣ ΜΑΤΙΩΝ

Η σκλήρυνση των αρτηριδίων του αμφιβληστροειδούς χιτώνα του οφθαλμού, εξαιτίας της εναπόθεσης λιπών σε αυτά, προκαλεί θάμπωμα της όρασης. Επιπρόσθετα, εάν η πίεση του αίματος είναι αυξημένη προκαλείται ατροφία του αμφιβληστροειδούς και του οπτικού νεύρου, η οποία μπορεί να οδηγήσει στην τύφλωση. Όπως ειπώθηκε προηγουμένως, η κατανάλωση κρασιού με μέτρο εμποδίζει την εναπόθεση λιπών στις αρτηρίες και μειώνει την πίεση αίματος, οπότε εμποδίζει την εκδήλωση παθήσεων των οφθαλμών ^[80].

Αυτό επιβεβαιώνεται και από μια μελέτη Αμερικανών επιστημόνων, που έγινε το 1998 με επικεφαλής την Ελίζαμπεθ Χόμγκρεν, διευθύντρια ερευνών του Οινολογικού Ινστιτούτου του Σαν Φρανσίσκο. Η έρευνα που διεξήχθη μεταξύ 3.000 αντρών, ηλικίας 30-75 χρόνων, οι οποίοι τέθηκαν υπό εξαετής παρακολούθηση, έδειξε ότι η καθημερινή κατανάλωση 2-3 ποτηράκια κρασί, βελτίωσε σε ποσοστό 38% την όραση των συμμετεχόντων, και μείωσε αισθητά τα κρούσματα τύφλωσης ^[80].

2.13 ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ

Οι επιστήμονες θεωρούν πως 1 ποτηράκι κόκκινο κρασί σε τακτική βάση, είναι μια πολύ καλή άμυνα του οργανισμού απέναντι στην ραδιενέργεια και ειδικά το ερυθρό ξηρό, τύπου cabernet sauvignon.

Ύστερα από μακροχρόνιες έρευνες, ειδικοί ανακάλυψαν μια χρωστική στα κόκκινα σταφύλια την ενοβιτόνη, η οποία συναντάται σε ιδιαίτερα υψηλές συγκεντρώσεις στην ποικιλία cabernet sauvignon. Αυτή βρέθηκε πως βοηθά το σώμα να αποβάλλει

ραδιενεργές ουσίες, ενώ ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα στην αντιμετώπιση των παρενεργειών μιας έκθεσης σε ραδιενέργεια.

Βούλγαροι ερευνητές που ετοίμασαν φαρμακευτικά σκευάσματα ενοβιτόνης από το εγχώριό τους cabernet, δήλωσαν ότι η αντιραδιενεργός αυτή ουσία μπορεί να λαμβάνεται για μακρό χρονικά διάστημα χωρίς παρενέργειες. Σε δημοσίευσή τους στο “ περιοδικό οινολογικών Μελετών ”, πρόσθεσαν ότι οι έρευνές τους ξεκίνησαν αμέσως μετά το ατύχημα στο πυρηνικό εργοστάσιο του Τσερνομπίλ ^[88].

2.14 Οι δυσμενείς επιπτώσεις της αλκοόλης στο έμβρυο

Η αλκοόλη περνάει εύκολα τον πλακούντα της γυναίκας (όπως και τον πλακούντα διαφόρων ζώων π.χ. χρυσοκρικητού, προβάτου, πιθήκου) και βρίσκεται στο αίμα του εμβρύου σε συγκεντρώσεις λίγο μικρότερες ή ίσες με εκείνες στο μητρικό αίμα ^[78].

Οι δυσμενείς επιδράσεις από την κατανάλωση αλκοόλης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης μπορεί να είναι ποικίλες και σοβαρές: δυσπλασίες, εμβρυϊκός θάνατος, επιβράδυνση της ανάπτυξης του εμβρύου, ανωμαλίες του κεντρικού νευρικού συστήματος, διανοητική καθυστέρηση, κλπ. Συγκεκριμένα, παιδιά που γεννιούνται από αλκοολικές μητέρες έχουν μια πιθανότητα που φτάνει το 30% να παρουσιάσουν το λεγόμενο “ αλκοολικό σύνδρομο του εμβρύου ” (fetal alcohol syndrome). Το σύνδρομο αυτό χαρακτηρίζεται, σε γενικές γραμμές, από εμβρυϊκή και μετεμβρυϊκή επιβράδυνση της σωματικής ανάπτυξης, μικροκεφαλία, διανοητική καθυστέρηση, δυσπλασίες του προσώπου, ανωμαλίες της καρδιάς, του σκελετού, κλπ ^[78].

Επίσης, το ποσοστό της περιγεννητικής θνησιμότητας είναι αυξημένο στις αλκοολικές μητέρες. Ακόμη και προβλήματα ακοής και διαταραχές στην ομιλία έχουν διαπιστωθεί σε παιδιά που γεννήθηκαν με το “ αλκοολικό σύνδρομο ” ^[78].

Έχουν παρατηρηθεί συγγενείς ανωμαλίες ή και το “ αλκοολικό σύνδρομο ” ή απλώς επιβράδυνση της σωματικής ανάπτυξης, όχι μόνο σε παιδιά που γεννιούνται από γυναίκες που πάσχουν από χρόνιο αλκοολικό σύνδρομο, αλλά και σε παιδιά που γεννιούνται από γυναίκες που καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες αλκοόλης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Επίσης, και όταν η κατανάλωση αλκοόλης δεν ήταν υπερβολική, διαπιστώθηκαν αυξημένα ποσοστά αποβολών ^[78].

Εξάλλου, εκτός από τη διανοητική καθυστέρηση, η κατανάλωση αλκοόλης κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, σε ποικίλες ποσότητες, μπορεί να προκαλέσει και άλλες

διαταραχές στη συμπεριφορά. Διαταραχές της συμπεριφοράς έχουν διαπιστωθεί όχι μόνο σε νεογέννητα, αλλά και σε βρέφη ηλικίας 13 μηνών. Ακόμη και σε περιπτώσεις που έγινε έγχυση αλκοόλης για την αντιμετώπιση πρόωρου τοκετού, παιδιά, που γεννήθηκαν μέσα σε 15 ώρες από το τέλος της έγχυσης, παρουσίαζαν διαταραχές συμπεριφοράς, σε ηλικία 4-7 ετών. Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα σε νεογέννητα έχουν αποκαλύψει την τοξική επίδραση της αλκοόλης στον εγκέφαλο [78].

Από το “ Γαλλικό Παράδοξο ”, διαπιστώθηκε ότι και το είδος του αλκοολούχου ποτού (και όχι μόνο η ποσότητα της αλκοόλης) παίζει ρόλο. Έτσι, η περιγεννητική θνησιμότητα και η επιβράδυνση της ανάπτυξης ήταν μεγαλύτερες, όταν οι μητέρες έπιναν μύρα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης παρά όταν έπιναν κρασί [78].

Τέλος, έχουν αναφερθεί και περιστατικά κακοηθών νεοπλασιών (καρκίνος στο ήπαρ, κλπ) σε παιδιά που παρουσίαζαν το “ αλκοολικό σύνδρομο ” [78].

Έρευνες σε πειραματόζωα έχουν δείξει ότι η χορήγηση αλκοόλης κατά τη διάρκεια της κυοφορίας προκαλεί εμβρυϊκούς θανάτους, επιβράδυνση της ανάπτυξης του εμβρύου, δυσπλασίες, νεογνική θνησιμότητα, ανωμαλίες στη συμπεριφορά των νεογέννητων, κλπ. Οι δυσμενείς αυτές επιδράσεις στο έμβρυο ποικίλλουν ανάλογα και με το είδος του ζώου [78].

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αποτελέσματα ορισμένων ερευνών σε πειραματόζωα, που αναφέρονται σε μικροσκοπικές αλλοιώσεις στον εγκέφαλο και στο μυοκάρδιο, σε ενζυμικές μεταβολές σε διάφορους ιστούς, χρωματοσωμικές ανωμαλίες, κλπ μετά από επίδραση της αλκοόλης κατά την εμβρυϊκή ζωή. Έτσι, στον επίμου διαπιστώθηκαν μικροσκοπικές αλλοιώσεις στον εγκέφαλο ή μειωμένο βάρος της παρεγκεφαλίδας ή επηρεασμός του συστήματος δοπαμίνης στον εγκέφαλο. Στον επίμου, επίσης, προκλήθηκαν βιοχημικές μεταβολές (μείωση της συγκέντρωσης γλυκόζης στο πλάσμα του αίματος του εμβρύου, κ.ά.) ή μεταβολές στο ενζυμικό σύστημα του ήπατος (παράλληλα με μια μείωση του βάρους του οργάνου), ενώ στον ποντικό διαπιστώθηκαν ιστολογικές αλλοιώσεις στο μυοκάρδιο (του εμβρύου) και ενζυμικές μεταβολές στην ωοθήκη. Στον ποντικό, επίσης, χορήγηση αλκοόλης κατά το χρόνο της σύλληψης προκάλεσε χρωματοσωμικές ανωμαλίες στο γονιμοποιημένο ωάριο. Σε έμβρυα ορνίθων διαπιστώθηκε ότι η αλκοόλη επιβραδύνει τον πολλαπλασιασμό των κυττάρων, κ.λ.π. [78].

Επίσης, η αλκοόλη, όταν χορηγείται στον επίμου κατά τη διάρκεια της κυοφορίας, επηρεάζει ορισμένα αντανεκλαστικά στα νεογέννητα ή μπορεί να επηρεάσει

αργότερα την αντίδραση των ενήλικων ζώων σε διάφορα φάρμακα. Και επηρεασμός της ακουστικής οδού έχει διαπιστωθεί στον επίμυ ^[78].

Η αλκοόλη μπορεί να επηρεάσει και την επίδραση άλλων χημικών ουσιών στο έμβryo. Ο διαλύτης αιθυλοκελλοσόλβη, που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία, προκαλεί στα νεογέννητα του επίμυος διαταραχές συμπεριφοράς, οι οποίες μπορεί να επηρεαστούν από την ταυτόχρονη χορήγηση αιθυλικής αλκοόλης. Έτσι, γυναίκες που έρχονται σε επαφή με τέτοιες χημικές ουσίες στους χώρους της δουλειάς κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης μπορεί να εκθέσουν σε μεγαλύτερο κίνδυνο το έμβryo, όταν καταναλώνουν αλκοολούχα ποτά ^[78].

Οι δυσμενείς επιδράσεις στο έμβryo μπορεί να μην οφείλονται στην άμεση τοξική επίδραση της αλκοόλης. Η ακεταλδεΐδη, που είναι το πρώτο προϊόν μεταβολισμού της αλκοόλης, είναι γνωστό ότι έχει κυτταροτοξικές, μεταλλαξιογόνες και δυσπλασιογόνες ιδιότητες. Έτσι, μπορεί η ακεταλδεΐδη να είναι ουσιαστικά ο υπεύθυνος αιτιολογικός παράγοντας για τις δυσμενείς συνέπειες της αλκοόλης στο έμβryo, ιδιαίτερα όταν ο μεταβολισμός της ακεταλδεΐδης στο μητρικό οργανισμό είναι ελαττωματικός (από κάποια κληρονομική ή επίκτητη αιτία), οπότε η συγκέντρωση ακεταλδεΐδης στο αίμα είναι αυξημένη. Μετά από κατανάλωση της ίδιας ποσότητας αλκοόλης βρέθηκε ότι σε γυναίκες που είχαν γεννήσει παιδιά με το “ αλκοολικό σύνδρομο ” η στάθμη ακεταλδεΐδης στο αίμα ήταν υψηλή, ενώ σε αλκοολικές γυναίκες που είχαν γεννήσει φυσιολογικά παιδιά η στάθμη ακεταλδεΐδης ήταν κανονική. Στην πρώτη περίπτωση ο ενζυμικός μηχανισμός αποδόμησης της ακεταλδεΐδης στον οργανισμό ήταν ελαττωματικός. Επομένως, φαίνεται ότι καίριο ρόλο παίζει η ικανότητα του οργανισμού της εγκύου να μεταβολίζει την ακεταλδεΐδη. Σημασία δεν έχει, λοιπόν, μόνο η ποσότητα αλκοόλης, που καταναλώνεται. Σε τέτοιες περιπτώσεις ελαττωματικού μεταβολισμού της ακεταλδεΐδης δεν υπάρχει άλλη λύση από την πλήρη αποχή από αλκοολούχα ποτά κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, γιατί η κατανάλωση και μικρών ακόμη ποσοτήτων αλκοόλης, που από μερικούς θεωρείται αβλαβής για το έμβryo, μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις σε αυτό. Πειραματικά (στον ποντικό) έχει διαπιστωθεί ότι όχι μόνο η αλκοόλη, αλλά και η ακεταλδεΐδη έχει δυσπλασιογόνο επίδραση στο έμβryo ^[78].

Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι οι αλκοολικές έγκυες γυναίκες έχουν μικρότερες τιμές ψευδαργύρου στο αίμα τους σε σύγκριση με τις μη αλκοολικές έγκυες. Και στο αίμα εμβρύων αλκοολικών γυναικών η συγκέντρωση ψευδαργύρου είναι μικρότερη σε

σύγκριση με τη συγκέντρωση ψευδαργύρου στο αίμα εμβρύων μη αλκοολικών γυναικών. Η ψευδαργυροπενία κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης έχει συνδεθεί με αυξημένο ποσοστό γέννησης παιδιών με μειωμένο βάρος (επιβράδυνση της σωματικής ανάπτυξης του εμβρύου) και με δυσπλασίες ^[78].

Παρόλο που μακροχρόνιες έρευνες έχουν συνδέσει τη μεγάλη κατανάλωση αλκοολούχων ποτών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης από αλκοολικές ή μη γυναίκες με το “ αλκοολικό σύνδρομο του εμβρύου ”, μπορεί και άλλοι παράγοντες (μερικοί μάλιστα συνδεδεμένοι με τον αλκοολισμό) να προδιαθέτουν το έμβρυο στην ανάπτυξη του “ αλκοολικού συνδρόμου ”. Τέτοιοι παράγοντες είναι η ανεπαρκής διατροφή της μητέρας, το κάπνισμα, το άγχος, η χρήση διαφόρων φαρμάκων, κλπ. Επιπλέον, δεν έχει διερευνηθεί επαρκώς και ο ρόλος του αλκοολικού πατέρα στην προκείμενη περίπτωση, δεδομένου ότι συχνά αλκοολικές γυναίκες παντρεύονται αλκοολικούς άνδρες. Μορφολογικές ανωμαλίες διαπιστώθηκαν και σε παιδιά των οποίων ο πατέρας ήταν πότης κατά την περίοδο της σύλληψης, ενώ η μητέρα δεν καταναλώνει αλκοολούχα ποτά. (Ανάλογες διαπιστώσεις έχουν γίνει και στα τρωκτικά) ^[78].

2.15 Συμπεράσματα και συζήτηση

Οι περισσότεροι άνθρωποι πίνουν για λόγους ανεξάρτητους από την ευεργετική επίδραση του αλκοόλ, και πολλοί από αυτούς καταναλώνουν ήδη αλκοόλ σε ποσότητες που φαίνεται να προάγουν την υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος. Αλλά ο μεγάλος αριθμός ερευνών για τις θετικές επιδράσεις του αλκοόλ αποτελεί πρόκληση για τους γιατρούς. Η μέτρια κατανάλωση κρασιού συνίσταται από γιατρούς αφού το κρασί περιέχει μικρές ποσότητες αλκοόλ συγκριτικά με άλλα ποτά που κυκλοφορούν στην αγορά.

Αφενός για ορισμένα άτομα η μικρή έως μέτρια κατανάλωση αλκοόλ φαίνεται να είναι πιο ωφέλιμη για την υγεία από ότι η αποχή. Αφετέρου η μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ είναι σαφώς επιβλαβής. Μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία μη καρδιαγγειακών νοσημάτων, όπως είναι η κίρρωση του ήπατος, η παγκρεατίτιδα, ορισμένες μορφές καρκίνου και εκφυλιστικές νευρολογικές διαταραχές, ευθύνεται δε για πολλά από τα αυτοκινητιστικά δυστυχήματα, τις ανθρωποκτονίες και τις αυτοκτονίες, καθώς και για το εμβρυϊκό αλκοολικό σύνδρομο. (Δεν υπάρχουν

αποδεικτικά στοιχεία που να συνδέουν τη μικρή έως μέτρια κατανάλωση αλκοόλ με κανένα από όλα αυτά τα προβλήματα) [76].

Η μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ συμβάλλει επίσης στη δημιουργία καρδιαγγειακών διαταραχών. Αυξάνει τον κίνδυνο αλκοολικής μυοκαρδιοπάθειας, κατά την οποία ο καρδιακός μυς εξασθενεί αρκετά ώστε να μην μπορεί να αντλήσει αίμα σε ικανοποιητικό βαθμό. Αυξάνει επίσης τον κίνδυνο υπέρτασης (που αποτελεί από μόνη της παράγοντα κινδύνου ΣΝ, εγκεφαλικού επεισοδίου, καρδιακής και νεφρικής ανεπάρκειας) και αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου, όπου τα αιμοφόρα αγγεία διαρρηγνύονται μέσα ή πάνω στην επιφάνεια του εγκεφάλου. Η υπερκατανάλωση αλκοόλ σχετίζεται επίσης με το “ καρδιογενές σύνδρομο των διακοπών ”, μια διαταραχή του ηλεκτρικού ερεθίσματος που επηρεάζει τον καρδιακό ρυθμό. Η ονομασία του συνδρόμου οφείλεται στην αυξημένη συχνότητα εμφάνισής του κατά τις περιόδους των διακοπών, οπότε οι άνθρωποι συνηθίζουν να πίνουν περισσότερο [76].

Δεδομένων των δυνητικών κινδύνων από την κατανάλωση αλκοόλ, πώς μπορούν οι ασθενείς και οι γιατροί τους να αποφασίσουν αν θα πρέπει να συμπεριλάβουν τα αλκοολούχα ποτά στη διατροφή τους και, αν ναι, σε τι ποσότητες ; Η ικανότητα ακριβούς πρόβλεψης του κινδύνου ένα άτομο να αποκτήσει προβλήματα αλκοολισμού θα ήταν μεγάλο πλεονέκτημα. Η λιγότερο αμφισβητούμενη πιθανή συνέπεια της μέτριας κατανάλωσης αλκοόλ είναι η κατάχρηση. Ο κίνδυνος για κάθε άτομο μπορεί να προσδιοριστεί κατά προσέγγιση, χρησιμοποιώντας το ατομικό και το οικογενειακό ιστορικό προβλημάτων ή διαταραχών που σχετίζονται με τη χρήση αλκοόλ, όπως τα ηπατικά νοσήματα ή, φυσικά, ο αλκοολισμός. Ακόμη και όταν λαμβάνονται υπόψη κάποιοι γνωστοί παράγοντες, είναι πιθανόν ορισμένα απρόβλεπτα γεγονότα να προκαλέσουν σε μεταγενέστερα στάδια της ζωής επιβλαβείς αλλαγές στις συνήθειες κατανάλωσης ποτών [76].

Εξαιτίας αυτών ακριβώς των κινδύνων, οι σχετικές με την κατανάλωση αλκοόλ ανησυχίες για τη δημόσια υγεία είχαν μέχρι πρότινος εστιασθεί αποκλειστικά και μόνο στη μείωση των φοβερών κοινωνικών και ιατρικών συνεπειών της κατάχρησης. Η δε συσχέτιση μεταξύ της συνολικής κατανάλωσης αλκοόλ στην κοινωνία και των συναφών προβλημάτων χρησιμοποιήθηκε για να δικαιολογήσει την πίεση για αποχή. Τελικά όμως χρειάζεται ένα πιο σύνθετο μήνυμα. Η απλή σύσταση για αποχή από το αλκοόλ είναι ακατάλληλη ιατρική συμβουλή για άτομα όπως εκείνα που έχουν καθιερώσει μικρή κατανάλωση ποτών σε συνδυασμό με αυξημένο κίνδυνο ΣΝ και

μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης προβλημάτων τα οποία σχετίζονται με την κατανάλωση αλκοόλ – περιγραφή που ταιριάζει σε μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού. Φυσικά, τα πιο σημαντικά βήματα για την ομάδα αυτή είναι η κατάλληλη διατροφή και η άσκηση, η αποτελεσματική θεραπεία της παχυσαρκίας, του διαβήτη, της υπέρτασης και της αυξημένης χοληστερίνης, καθώς και η αποφυγή του καπνίσματος. Σε αυτό τον κατάλογο των ευεργετικών δραστηριοτήτων όμως μπορεί να προστεθεί και η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ. Τα άτομα που καταναλώνουν μικρές έως μέτριες ποσότητες αλκοόλ ήδη προσλαμβάνουν τη βέλτιστη για την υγεία του καρδιαγγειακού συστήματος ποσότητα οινοπνεύματος, και θα πρέπει να διατηρήσουν αυτή την υγιεινή συνήθειά τους ^[76].

Αντιθέτως, δεν θα πρέπει να συμβουλεύουμε αδιακρίτως τα άτομα που απέχουν να πίνουν για λόγους υγείας. Οι περισσότεροι εξ αυτών έχουν πολύ σοβαρούς λόγους να μην πίνουν. Ωστόσο, υπάρχουν και εξαιρέσεις. Μία περίπτωση είναι το άτομο που πάσχει από ΣΝ και αποφασίζει να αποβάλλει τις “κακές συνήθειες” – διακόπτει το κάπνισμα, ξεκινά αυστηρή δίαιτα, αρχίζει να γυμνάζεται και, με αγαθή προαίρεση, κόβει το βραδινό ποτήρι κρασιού ή το μπουκάλι μύρας. Αυτή η απαγόρευση που επιβάλλει ο ίδιος στον εαυτό του πρέπει να εκλείψει. Επιπλέον, πολλά από τα άτομα που πίνουν περιστασιακά θα ήταν καλύτερο να αυξήσουν την κατανάλωση αλκοόλ στο ένα ποτήρι ημερησίως, ιδίως οι άνδρες μετά τα 40 και οι γυναίκες μετά τα 50, οι οποίοι έχουν αυξημένο κίνδυνο ΣΝ και μικρό κίνδυνο εμφάνισης προβλημάτων αλκοολισμού. Αλλά οι γυναίκες πρέπει να λάβουν υπόψη τους ένα πιθανό μειονέκτημα από τη χρήση αλκοόλ: ορισμένες μελέτες συνδέουν τη μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ – και μερικές συνδέουν ακόμη και τη μικρή κατανάλωση – με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του μαστού, ο οποίος μπορεί μεν να παρουσιάζει μικρότερη συχνότητα από τις καρδιοπάθειες στις γυναίκες μετά την κλιμακτήριο αλλά αναμφισβήτητα είναι μια ιδιαίτερα σοβαρή νόσος. Για τις νεαρές γυναίκες, που βραχυπρόθεσμα έχουν γενικά μικρό κίνδυνο ΣΝ και, ως εκ τούτου, δεν θα έχουν κάποιο ιδιαίτερο όφελος από τη θετική επίδραση του αλκοόλ στο καρδιαγγειακό τους σύστημα, ο κίνδυνος για την εμφάνιση καρκίνου του μαστού προβάλλει πιο σημαντικός κατά την εκτίμηση του οφέλους και των κινδύνων από τη χρήση αλκοόλ. Για τις γυναίκες, ως ανώτατο όριο της μέτριας κατανάλωσης αλκοόλ πρέπει να λαμβάνεται το ένα ποτήρι την ημέρα ^[76].

Πίνακας 1: Κίνδυνοι και οφέλη από το αλκοόλ μετά από μικρή ή μέτρια κατανάλωση και μετά από μεγάλη κατανάλωση αλκοόλ [76].

ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΟ ΑΛΚΟΟΛ			
Μικρή / μέτρια κατανάλωση		Μεγάλη κατανάλωση	
ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΟΦΕΛΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΟΦΕΛΗ
<p>Επιβεβαιωμένοι Κατάχρηση αλκοόλ</p> <p>Μη επιβεβαιωμένοι Καρκίνος του μαστού Βλάβες στο έμβρυο</p> <p>Μη πιθανοί Καρκίνος του εντέρου Αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο Υπέρταση</p>	<p>Πιθανά Μειωμένος κίνδυνος ΣΝ Μειωμένος κίνδυνος ισχαιμικού εγκεφαλικού επεισοδίου Μειωμένος κίνδυνος χολολιθίασης</p> <p>Δυνατά Μειωμένος κίνδυνος διαβήτη Μειωμένος κίνδυνος περιφερικών αγγειοπαθειών (στένωση ή θρόμβωση των αρτηριών που μεταφέρουν το αίμα στα άνω και κάτω άκρα)</p>	<p>Μη καρδιαγγειακοί Κίρρωση του ήπατος Παγκρεατίτιδα Ορισμένοι τύποι καρκίνου Ατυχήματα Ανθρωποκτονίες Αυτοκτονίες Βλάβες στο έμβρυο Εκφυλιστικές διαταραχές του κεντρικού νευρικού συστήματος</p> <p>Καρδιαγγειακοί Υπέρταση Αρρυθμία Αιμορραγικό εγκεφαλικό επεισόδιο Καρδιομυοπάθεια</p>	<p>Κανένα</p>

ΕΝΟΤΗΤΑ 3

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ

(Τροποσφαιρικό όζον, UV ακτινοβολία)

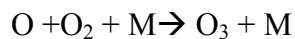
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΟΖΟΝ

1.1 Όζον

Το όζον είναι ένα φυσικό συστατικό της ατμόσφαιρας και διαδραματίζει έναν ζωτικής σημασίας ρόλο σε πολλές ατμοσφαιρικές διαδικασίες. Το διακρίνουμε σε στρατοσφαιρικό και τροποσφαιρικό όζον. Το τροποσφαιρικό όζον αποτελεί το 10% του συνολικού. Έχουν διαφορετική χημεία και ο ανθρώπινος παράγοντας επιδρά σε αυτή διαφορετικά ^[94].

Ο μοναδικός τρόπος παραγωγής όζοντος είναι κατά την αντίδραση:



Αναγκαία προϋπόθεση είναι η ύπαρξη οξυγόνου (O) σε θεμελιώδη κατάσταση 3P. Στην στρατόσφαιρα παράγεται από την φωτόλυση του O₂ ($\lambda > 280\text{nm}$). Στην τροπόσφαιρα παράγεται με φωτοδιάσπαση του NO₂ ($280 < \lambda < 430$) ^[94].

Η χωροχρονική κατανομή του όζοντος εξαρτάται από τέσσερις διαδικασίες:

- α) φωτοχημική παραγωγή O₃
- β) φωτοχημική κατανάλωση O₃
- γ) Ανταλλαγές τροπόσφαιρας- στρατόσφαιρας
- δ) εναπόθεση στο έδαφος

1.2 Τροποσφαιρικό όζον

Η τροπόσφαιρα αποτελεί το κατώτερο μέρος της ατμόσφαιρας και εκτείνεται από την επιφάνεια του εδάφους ως τα 10 km περίπου. Το ύψος το οποίο φτάνει η τροπόσφαιρα εξαρτάται από την εποχή και από το γεωγραφικό πλάτος ^[94].

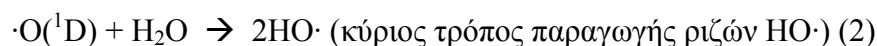
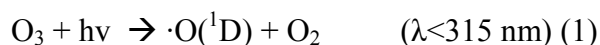
Στο τμήμα αυτό της ατμόσφαιρας εκπέμπονται εκατοντάδες ενώσεις, ανθρωπογενείς και βιογενείς, από την επιφάνεια της Γης και για το λόγο αυτό η χημική του σύνθεση είναι ιδιαίτερα περίπλοκη ^[94].

Το όζον θεωρείται σημαντικός παράγοντας της τροποσφαιρικής χημείας, αφού από αυτό παράγονται σχεδόν αποκλειστικά όλες οι ρίζες HO· και NO₃· που είναι οι κύριες υπεύθυνες για την οξειδωση, σχεδόν όλων των ενώσεων της αέριας φάσης στην ατμόσφαιρα ^[94].

Για αρκετό καιρό η επιστημονική κοινότητα, θεωρούσε ότι σχεδόν όλο το όζον στην τροπόσφαιρα προερχόταν από μεταφορά από τη στρατόσφαιρα. Ωστόσο δείχθηκε ότι μόνο το 0.1 % από το στρατοσφαιρικό όζον μεταφέρεται στη τροπόσφαιρα. Η ποσότητα όμως αυτή είναι εξαιρετικά μικρή σε σχέση με τα επίπεδα όζοντος που συναντώνται στην τροπόσφαιρα ^[94].

Το ενδιαφέρον για τη μελέτη του τροποσφαιρικού όζοντος ξεκίνησε από της αρχές της δεκαετίας του 1970 όταν ο Levy (1971) μελέτησε τη φωτόλυση του ^[94].

Η ακτινοβολία με μήκος κύματος μικρότερο από 315 nm, δίνει διεγερμένα άτομα οξυγόνου (O¹D) που στη συνέχεια αντιδρούν με τους υδρατμούς δίνοντας υδροξυλικές ρίζες (HO·) ^[94].



Σήμερα γνωρίζουμε ότι το όζον που συναντάται στην τροπόσφαιρα, το οποίο επηρεάζει σοβαρά και την χημεία της, είναι κυρίως ανθρωπογενούς προέλευσης και θεωρείται επιβλαβές για τους φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς ^[94].

Μέχρι το τέλος της δεκαετίας του '60 το πρόβλημα ήταν συσχετισμένο με τις μεγάλες πόλεις και τα άμεσα περίχωρά τους. Στη δεκαετία του '70, εντούτοις, βρέθηκε ότι το πρόβλημα του φωτοχημικού σχηματισμού του είναι πιο διαδεδομένο. Η παρατήρηση του όζοντος, στις αγροτικές περιοχές σε όλη την Ευρώπη δείχνει ότι

παρουσιάζονται επεισόδια υψηλών συγκεντρώσεων όζοντος στα περισσότερα μέρη της ηπείρου ,ιδιαίτερα κάθε καλοκαίρι. Κατά τη διάρκεια αυτών των επεισοδίων, οι συγκεντρώσεις όζοντος μπορούν να φθάσουν σε τιμές που υπερβαίνουν τα περιβαλλοντικά πρότυπα ατμοσφαιρικής ποιότητας και να οδηγήσουν σε δυσμενή αποτελέσματα για την ανθρώπινη υγεία και τη βλάστηση ^[94].

Σήμερα γνωρίζουμε ότι το όζον, επηρεάζει σημαντικά τις φυσιολογικές λειτουργίες των φυτικών οργανισμών και αυτό έχει άμεσο αντίκτυπο στην απόδοση και την παραγωγή των καλλιεργούμενων φυτών. Οι επιδράσεις του όζοντος, έχουν μελετηθεί ιδιαίτερα στα εδώδιμα φυτικά είδη μια και από την απόδοση αυτών των φυτών εξαρτάται η διατροφή των ανθρώπων και η οικονομική τους σημασία είναι μεγάλη ^[94].

1.3 Παραγωγή όζοντος στην τροπόσφαιρα

Ο σχηματισμός του όζοντος οφείλεται σε έναν μεγάλο αριθμό φωτοχημικών αντιδράσεων που πραγματοποιούνται στην ατμόσφαιρα και εξαρτάται από τη θερμοκρασία, την υγρασία και την ηλιακή ακτινοβολία καθώς επίσης και τις αρχικές εκπομπές των οξειδίων αζώτου και πτητικών οργανικών ενώσεων ^[94].

1.7 Φυτά και όζον

Τα αρνητικά αποτελέσματα του όζοντος στις καλλιέργειες, είναι γνωστά εδώ και πενήντα χρόνια, αλλά τις τελευταίες δεκαετίες το όζον έχει αρχίσει να γίνεται σοβαρός παράγοντας ανησυχίας για τις καλλιέργειες, τόσο στην Ευρώπη όσο και στην Αμερική ^[94].

Υπάρχουν σαφή στοιχεία ότι οι παρούσες συγκεντρώσεις του ρύπου είναι αρκετά υψηλές ώστε να προκαλέσουν μειώσεις στην παραγωγή των καλλιεργούμενων φυτών, να επηρεαστεί η σύνθεση και η ποικιλομορφία των οικοσυστημάτων και να συμβάλλουν στη πτώση της ζωτικότητας των δέντρων στα δάση της βόρειας Ευρώπης και της Κεντρικής Αμερικής, καθώς και της Άπω Ανατολής.

Το πιο εμφανές αποτέλεσμα του όζοντος στην βλάστηση, είναι η επίσπευση της γήρανσης, η οποία μπορεί να συνοδεύεται από μείωση στην ανάπτυξη και στην απόδοση ^[94].

Κατά τη διάρκεια των πρόσφατων δεκαετιών, το όζον έχει αναγνωριστεί ως πιο διαδεδομένος φυτοτοξικός αέριος ρύπος, ο οποίος έχει επιπτώσεις στα ευαίσθητα καλλιεργούμενα είδη καθώς και στην φυσική βλάστηση.

Έχει αξιολογηθεί, ότι μια μείωση 25% του περιβαλλοντικού όζοντος, θα παρείχε τα οφέλη τουλάχιστον \$1-2 δισεκατομμύρια ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες μόνο.

Η φυτοτοξικότητα του O₃ προκύπτει κατ'αρχήν, ως αποτέλεσμα της οξειδωτικής ζημίας που προκαλεί στο πλασμάλημμα. Εξαιτίας αυτού, μπορεί να παρατηρηθούν εντοπισμένος θάνατος κυττάρων, ενίσχυση της εκπομπής αιθυλενίου, επιδράσεις στην αναπνοή, καταστολή της φωτοσύνθεσης, πρόωρη γήρανση των φύλλων καθώς και μετατοπίσεις στην κατανομή των θρεπτικών συστατικών ^[94].

Όλα τα παραπάνω μεταφράζονται τελικά σε μείωση της αύξησης των φυτών, σε μείωση της παραγωγής και της απόδοσης τους καθώς και σε υποβάθμιση των φυτικών προϊόντων. Πιθανά να οδηγούν και σε μεταβολή της διατροφικής τους σύστασης και ίσως και σε υποβάθμιση της θρεπτικής τους αξίας για τον άνθρωπο ^[94].

1.5 Προτεινόμενα κρίσιμα επίπεδα του τροποσφαιρικού όζοντος

Έχουν υπάρξει προτεινόμενα κρίσιμα επίπεδα, κυρίως βασισμένα στις έρευνες για τις γεωργικές συγκομιδές, αλλά και ως ένα ορισμένο βαθμό βασισμένα στα αποτελέσματα του όζοντος για τα δάση και άλλα οικοσυστήματα ^[93].

Τα προτεινόμενα επικίνδυνα επίπεδα, ειδικά εκείνα για μια περίοδο μέσου όρου 4-8 ωρών και για την καθημερινή περίοδο ανάπτυξης, υπερβαίνονται συχνά πάνω από μεγάλες περιοχές της Ευρώπης ^[93].

Πίνακας 1: Κρίσιμα επίπεδα για την προστασία των ευαίσθητων φυτών, των ποικιλιών φυτών και των οικοσυστημάτων ενάντια στο όζον ως ενιαίο ρύπο ^[93].

Διάρκεια έκθεσης (ώρες)	Συγκέντρωση	
	mikrogram/m ³	ppb
0.5	300	150
1.0	150	75
2.0	110	55
4.0	80	40
8.0	60	30
Περίοδος ανάπτυξης (avg. 7-hour mean/ ημέρα)	50	25
(09.00-16.00 hr)		

Αυτά τα επίπεδα υιοθετήθηκαν από την UN ECE Workshop ad Bad Harzburg τον Μάρτιο του 1988 ^[93].

Οι άνθρωποι θεωρούνται λιγότερο ευαίσθητοι από τα φυτά στο όζον ^[93].

Οι οδηγίες ατμοσφαιρικής ποιότητας της WHO ^[93]:

για 1 ώρα 150-200 mikrogram/m³ (75-100 ppb)

για 8 ώρες 100-120 mikrogram/m³ (50-60 ppb)

Οι οδηγίες στοχεύουν μόνο στην αποφυγή των βραχυπρόθεσμων έντονων επιδράσεων. Δεν υπάρχει καμία οδηγία για τις μακροπρόθεσμες επιδράσεις. Διάφορες μελέτες υποστηρίζουν, ότι δεν υπάρχει κανένα όριο για τις επιδράσεις του όζοντος ^[93].

Τα στοιχεία δείχνουν ότι η βλάστηση και η φωτοσύνθεση τώρα επηρεάζονται αρνητικά από την υψηλή συγκέντρωση όζοντος σε όλο το Βόρειο Ημισφαίριο ^[93].

Από τις μετρήσεις κατά τη διάρκεια των φωτοχημικών επεισοδίων γνωρίζουμε ότι οι οδηγίες ατμοσφαιρικής ποιότητας του WHO για την ανθρώπινη έκθεση υπερβαίνουν πέρα από τις μεγάλες περιοχές του Βόρειου Ημισφαιρίου κάθε χρόνο ^[93].

1.6 Χρήση του όζοντος στην οινοποιία

Πριν από το 1997, το όζον μπορούσε να χρησιμοποιείται μόνο για την υγιεινή και τον καθαρισμό του εμφιαλωμένου πόσιμου νερού στις Η.Π.Α., και χρησιμοποιείται ευρέως σε όλο τον κόσμο για αυτόν το λόγο σήμερα. Τον Μάιο του 1997, μια ειδική επιτροπή που συγκέντρωσε το ερευνητικό ίδρυμα ηλεκτρικής ενέργειας (EPRI: Electric Power Research Institute) δήλωσε ότι το όζον μπορεί να αναγνωριστεί γενικά ως ασφαλές (GRAS: Generally Recognized as Safe) για χρήση στην επεξεργασία τροφίμων στις Η.Π.Α. [92].

Από τότε, οι οινοποιίες έχουν υιοθετήσει την χρήση του όζοντος. Η χρήση του έχει γίνει αποδεκτή γενικά και έχει διαπιστωθεί ότι είναι αποτελεσματικό για τον καθαρισμό και την υγιεινή των βαρελιών και των δεξαμενών και για την γενική υγιεινή της επιφάνειας της γης [92].

1.7 Ο μεταβολισμός των φαινολών επηρεάζεται διαφορετικά από το όζον σε δύο διαφορετικούς φαινότυπους κυττάρων προερχόμενων από το φύλλο του σταφυλιού (*Vitis vinifera* L.)

Τα φαινολικά έχουν αναγνωριστεί ως έντονα επηρεαζόμενοι στόχοι της ευρέως γνωστής υψηλής φυτοτοξικότητας του όζοντος. Ο ρόλος των φαινολικών στην αντίδραση του όζοντος είναι κυρίως συμφυής με τη λειτουργία τους ως δότες ηλεκτρονίων. Τα φαινολικά και άλλα φαινολοπροπανοειδή παράγωγα μπορεί να λειτουργήσουν ως αντιοξειδωτικά εξαιτίας των ιδιοτήτων τους να δεσμεύουν τις ελεύθερες ρίζες. Επιπλέον, μπορούν να ασκήσουν έναν ρυθμιστικό ρόλο στην αποτοξινωτική υπεροξειδάση, που ενεργεί ως ενεργοποιητής [97].

Στις ποικιλίες που είναι ευαίσθητες στο όζον ή στις ποικιλίες που εκτέθηκαν σε αυτόν τον ρύπο, δεν υπήρξε κανένα στοιχείο οποιασδήποτε κοινής τάσης στην τροποποίηση του φαινολικού μεταβολισμού [97].

Η Sgarbi et al., (2003) μελέτησε δύο διαφορετικούς φαινότυπους κυττάρων από φύλλο του σταφυλιού *Vitis vinifera*. Ο ένας φαινότυπος (Ph +) ήταν εμπλουτισμένος σε πολυφαινόλες και ο άλλος φαινότυπος (Ph -) ήταν φτωχότερος σε φαινόλες. Και οι δύο φαινότυποι υπέστησαν έκθεση σε όζον και μελετήθηκαν οι συγκεντρώσεις των ενζύμων τους και των μεταβολικών οδών των πολυφαινολών και φλαβονοειδών και

στις δύο περιπτώσεις. Επίσης, μετρήθηκε η πίδαση των φαινολικών στους δύο φαινότυπους (Ph + και Ph -)^[97].

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι αυτές οι φαινολικές ενώσεις μειώνονται, οπότε προκύπτουν προϊόντα αμπέλου με λιγότερα αντιξειδωτικά. Το ένζυμο PAL (phenylalanine ammonia-lyase) αυξάνεται και στους δύο φαινότυπους, με την υψηλότερη αύξηση στον φαινότυπο Ph +. Ο φαινότυπος Ph - φαίνεται ότι μπορεί να συνθέσει την φυτοαλεξίνη στιλβένιο, όπως είναι η ρεσβερατρόλη, η οποία παρουσιάζει την μέγιστη θρεπτική αξία σε χρόνο 24 ωρών μετά από την έκθεση σε όζον. Όσον αφορά την συγκέντρωση στο στιλβένιο συνθάση CHS (chalcone synthase), δεν υπάρχουν στοιχεία που να δείχνουν ότι επηρεάστηκε καθόλου είτε στον φαινότυπο Ph +, είτε στον φαινότυπο Ph -^[97].

Οι δύο γενεές κυττάρων με φαινότυπους Ph + και Ph -, κατέδειξαν ότι έχουν διαφορετική ικανότητα ενεργοποίησης των βιοχημικών οδών των φαινυλοπροπανοειδών (phenylpropanoid)^[97].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

UV ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

2.6 Η UV ακτινοβολία και οι υποδιαιρέσεις της

Το φως μπορεί να ταξινομηθεί σύμφωνα με το μήκος κύματος. Η ορατή περιοχή που γίνεται αντιληπτή από το ανθρώπινο μάτι βρίσκεται στο φάσμα που κυμαίνεται από 400 έως 700 nm. Το φως με μήκος κύματος μικρότερο του ορατού ταξινομείται ως υπεριώδες (UV). Το UV φως υποδιαιρείται περαιτέρω σε UV-A (320-400 nm), UV-B (280-320 nm) και UV-C (100-280 nm) ^[98].

Οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί σχηματίζουν τις ενεργειακά πλούσιες ενώσεις χρησιμοποιώντας την ενέργεια της ορατής ακτινοβολίας του ηλίου. Όσο μικρότερο είναι το μήκος κύματος, τόσο το UV φως βλάπτει περισσότερο τα συστήματα διαβίωσης ^[98].

Η ακτινοβολία UV-B απορροφάται γενικά από το όζον που βρίσκεται στην στρατόσφαιρα. Εντούτοις, το όζον μειώνεται ως συνέπεια των παγκόσμιων κλιματικών αλλαγών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, περισσότερη UV-B ακτινοβολία να φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Το φάσμα μήκους κύματος της UV-B κυμαίνεται από 280 nm έως 320 nm, αν και, μόνο τα μήκη κύματος που είναι μεγαλύτερα από 290 nm μπορούν να φτάσουν στην επιφάνεια της Γης ^[98].

Η ακτινοβολία UV καταστρέφει τα λιπίδια, τα νουκλεϊκά οξέα και τις πρωτεΐνες στα φύλλα ανώτερων φυτών, όπως της αμπέλου ^[99]. Συγκεκριμένα, η UV-B βλάπτει την πρωτεϊνική δομή και τη δομή των μορίων RNA και DNA. Η αυξανόμενη UV-B μπορεί να γίνει καταστρεπτική για τους επίγειους οργανισμούς συμπεριλαμβανομένων φυτών και μικροβίων ^[100]. Τα φυτά, για να αντιμετωπίσουν επιτυχώς την καταστροφή από την ακτινοβολία UV, έχουν αναπτύξει μια ποικιλία μηχανισμών που συμπεριλαμβάνουν: προφύλαξη από την ακτινοβολία UV συσσωρεύοντας φαινολικές ενώσεις από την απορρόφηση της UV στην επιδερμίδα των φύλλων επιδιορθώνοντας την ζημιά που προκάλεσε η UV στο DNA και

σχηματισμό αντιοξειδωτικών για να καθαρίσουν τα υπεροξειδία (peroxides) και τις ρίζες οξυγόνου (oxygen radicals) ^[99]. Ο αντίκτυπος της UV-B στα μορφολογικά, φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των ανώτερων φυτών έχει μελετηθεί εκτενώς και έχει βρεθεί ότι μειώνει την επέκταση του φύλλου, τη συνολική βιομάζα και τη φωτοσυνθετική του ικανότητα. Οι αντιδράσεις της UV-B μπορεί να μην παραμείνουν στιγμιαίες, οι επιδράσεις της μπορεί να συσσωρευτούν από χρόνο σε χρόνο σε πολυετή φυτά όπως τα δέντρα και έτσι υπάρχει μια πιθανότητα ότι μπορεί να εμφανιστούν και στις αμπέλους ^[100]. Η UV-B είναι ενδεχομένως επικίνδυνη σε όλα τα συστήματα διαβίωσης. Μόνο το 1% της UV ακτινοβολίας που φτάνει στην επιφάνεια της Γης βρίσκεται στο εύρος του μήκους κύματος της UV-B ^[98]. Οι αυξήσεις στη φυσική ακτινοβολία UV λόγω των μειωμένων ατμοσφαιρικών συγκεντρώσεων όζοντος έχουν προκαλέσει την ανάγκη ερευνών για τους μηχανισμούς και τις μέγιστες δυνατότητες για την προστασία ενάντια στην έκθεση στην UV ^[99].

2.2 Οι επιπτώσεις των αυξανόμενων επιπέδων υπεριώδους ακτινοβολίας στη φυσιολογία των αμπέλων και τη σύνθεση των σταφυλιών

Οι αυξήσεις σε ενώσεις που απορροφούν UV, φαίνεται να είναι μια γενική αντίδραση στην αυξανόμενη UV-B ακτινοβολία. Η κινητοποίηση αυτών των ενώσεων φαίνεται να έχει πρωτίστως σκοπό τη μείωση της διείσδυσης της UV ακτινοβολίας στα φυτά και σε άλλους οργανισμούς. Μερικά βασικά ένζυμα που περιλαμβάνονται στη βιοσύνθεση φλαβονοειδών (chalcone synthase), σημαντικοί καθοριστικοί παράγοντες της ποιότητας του σταφυλιού, έχει αποδειχθεί ότι υποκινούνται από την UV ακτινοβολία και αυξάνονται από την έκθεση σε αυτή, όπως είναι τα επίπεδα άλλων βασικών αντιοξειδωτικών (glutathione και ascorbate), ενώ μπορούν να εμποδιστούν ο σχηματισμός καροτινοειδών και η ενσωμάτωση του αζώτου στα αμινοξέα (AA). Δεδομένου ότι συστατικά όπως τα φλαβονοειδή, τα αμινοξέα και τα καροτινοειδή είναι σημαντικά συστατικά των σταφυλιών με μια χαρακτηριστική επίδραση στην ανάπτυξη της γεύσης, μπορεί να αναμένεται κάποια επίδραση της UV-B ακτινοβολίας στην σύνθεση σταφυλιών (πίνακας 1) ^[100].

Σε μοριακό επίπεδο, η UV-B μπορεί να καταστρέψει πεπτίδια και λιπίδια και μπορεί να φωτοδιασπάσει την φυτική ορμόνη αυξίνη (auxin) η οποία απορροφάται στο εύρος της UV-B και μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο στον σχηματισμό γεύσης στα λευκά κρασιά όπου περιέχεται όλο και περισσότερο κατά η διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας στην κεντρική Ευρώπη (πίνακας 1)^[100].

Πίνακας 1: Μερικά γνωστά αποτελέσματα της ακτινοβολίας UV-B και της πιθανής σχετικότητάς της για την παραγωγή σταφυλιών ^[100].

Αποτελέσματα της UV-B	Πιθανή σχετικότητα για την παραγωγή σταφυλιών
<ul style="list-style-type: none"> • ενεργοποίηση των γονιδίων του παθογενούς ρυθοτροποειδίου 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ συσσώρευση φλαβονοειδών και ανθοκυανών (σχηματισμός χρώματος, σύνθεση κρασιού)
<ul style="list-style-type: none"> • αδρανοποίηση (καταστροφή) του φωτοσυστήματος II και των φωτοσυνθετικών ενζύμων 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ μειωμένη φωτοσύνθεση
<ul style="list-style-type: none"> • μειωμένες συγκεντρώσεις χλωροφύλλης και καρωτινοειδούς 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ μειωμένη φωτοσύνθεση, ➔ μεταβαλλόμενες αρωματικές ενώσεις? (vitispirane, 1,1,6-trimethyl-1,2-dihydronaphthalene, TDN, β- damascenone)? ➔ xanthophylls, ενεργειακή ισορροπία φύλλων και σάρκας?
<ul style="list-style-type: none"> • αποτελέσματα στο μεταβολισμό αζώτου (μέσω του ανεφοδιασμού άνθρακα ή των άμεσων αποτελεσμάτων στα βασικά ένζυμα) 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ μειωμένη συγκέντρωση αμινοξέος (μεταβολισμός ζύμης, κινητικές ζύμωσης, υψηλότερος σχηματισμός οινοπνεύματος, δευτερογενείς αρωματικές ενώσεις)
<ul style="list-style-type: none"> • παχύτερα φύλλα, σύνθεση ανάπτυξης 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ περισσότερη ανθεκτικότητα στις ασθένειες
<ul style="list-style-type: none"> • φωτοοξειδωση του indole οξικού οξέος (IAA, auxin), απορρόφηση της UV-B από το tryptophan 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ πιθανός σχηματισμός του o - aminoacetophenone (άγευστο στα άσπρα κρασιά)
<ul style="list-style-type: none"> • αύξηση στην περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ και γλουταθείου μέσω του σχηματισμού των ελεύθερων ριζών 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ φωτοπροστασία, μεταβολισμός θείου, επαγωγή των ενζυμικών δραστηριοτήτων (σημαντικών για το μεταβολισμό ζύμης)?
<ul style="list-style-type: none"> • άνθηση και phenology 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ μπορεί να επηρεάζονται μερικές ποικιλίες
<ul style="list-style-type: none"> • αλλαγές στην εδαφική μικροχλωρίδα και πανίδα 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ θρεπτική διαθεσιμότητα

2.3 UV και καροτινοειδή

Οι επιπτώσεις ακόμη και μιας μικρής αύξησης στα επίπεδα της UV-B για την παραγωγή σταφυλιών και κρασιού είναι ασαφείς, αλλά είναι γνωστό ότι η σύνθεση καροτινοειδών που σχετίζονται με την γεύση στα κρασιά, επηρεάζονται από το ποσό της προσπίπτουσας UV ακτινοβολίας^[98].

Τα καροτινοειδή είναι ομάδα χρωστικών ουσιών υπεύθυνων για μια σειρά χρωματισμών του εύρους από ανοιχτό κίτρινο έως σκούρο κόκκινο, στα συστήματα διαβίωσης. Είναι αντιοξειδωτικές ουσίες και καταστέλλουν ελεύθερες ρίζες. Στην άμπελο θεωρούνται πρόδρομοι της b-damascenone, vitispirane και άλλων C₁₃ – norisoprenoid ενώσεων που συνδέονται με την ποιότητα του σταφυλιού και του κρασιού^[101].

Η βιοσύνθεση του καροτινοειδούς στα φυτά επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, η ποιότητα και η ποσότητα του φωτός. Η σύνθεση καροτινοειδούς στην άμπελο εξαρτάται από το μήκος κύματος του ορατού φωτός, και είναι μειωμένη στο κόκκινο και κίτρινο χρώμα. Η βιοσύνθεση του καροτινοειδούς επηρεάζεται από την ακτινοβολία UV-B (280-320 nm)^[101].

Το επίπεδο της ακτινοβολίας UV-B που φτάνει στην επιφάνεια της Γης αυξάνεται σε ποσοστό 8% ετησίως. Αυτό οφείλεται στην απελευθέρωση των αερίων chlorofluorocarbon (CFC) στην ατμόσφαιρα τον τελευταίο αιώνα, με συνέπεια την μείωση του όζοντος στην στρατόσφαιρα. Δεδομένου ότι τα καροτινοειδή είναι πρόδρομοι των δευτερογενών μεταβολιτών οι οποίοι είναι καθοριστικοί παράγοντες της ποιότητας του κρασιού στους ιστούς της σάρκας του σταφυλιού, οποιαδήποτε αλλαγή στην πρόσπτωση της UV-B που φτάνει στην επιφάνεια της Γης είναι πιθανό να επιδρά στην ποιότητα του κρασιού^[101].

Στην μελέτη των Steel C. C. και Keller M. (2000), χρησιμοποιήθηκαν σταφύλια της ποικιλίας Cabernet Sauvignon των αμπέλων *Vitis vinifera* L. Η συνολική περιεκτικότητα σε καροτινοειδή των ώριμων φύλλων αμπέλου βρέθηκε να είναι μικρότερη στις αμπέλους που μεγάλωσαν κάτω από την έκθεση της UV. Συνολικά, τα καροτινοειδή, ήταν λιγότερα στα γηραιότερα φύλλα αμπέλου. Στον ιστό της σάρκας, τα ποσά του β-καροτενίου (b-carotene) λιγόστευσαν με την ανάπτυξη της σάρκας. Ωστόσο, η περιεκτικότητα σε lutein δεν άλλαξε σημαντικά (πίνακας 2)^[101].

Πίνακας 2: Ποσά του β-καροτενίου (b-carotene) και της λουτεΐνης (lutein) στις σάρκες του σταφυλιού που αναπτύχθηκαν είτε υπό περιβαλλοντικές συνθήκες είτε υπό συνθήκες έκθεσης στην UV ^[101].

Τα αποτελέσματα εκφράζονται σε μg/g του ξηρού βάρους του ιστού της σάρκας ^[101].

Στάδιο μούρων	Περιβαλλοντικές συνθήκες		Έκθεση στην UV	
	b-Carotene	Lutein	b-Carotene	Lutein
Πράσινο	2.74	5.85	4.4	1.89
Ροζέ	2.4	5.29	2.21	1.36
Μπλε	1.84	5.17	0.75	1.73

Οι καρποί (σάρκα των σταφυλιών) των αμπέλων που έχουν αναπτυχθεί υπό την έκθεση της UV, είχαν αρχικά μεγαλύτερα ποσά β-καροτενίου (b-carotene) από εκείνα που μεγάλωσαν υπό περιβαλλοντικές συνθήκες. Εντούτοις, όταν άρχισαν να ωριμάζουν και να γίνονται ροζέ, αυτή η διαφορά αντιστράφηκε. Η περιεκτικότητα σε lutein ήταν μικρότερη στα σταφύλια που είχαν εκτεθεί στην UV ^[101].

Μια μείωση στην περιεκτικότητα του β-καροτενίου (b-carotene) των σαρκών των σταφυλιών όσον αφορά την έναρξη της διαδικασίας της ωρίμανσης, έχει αναφερθεί και για άλλες ποικιλίες σταφυλιών. Είναι γενικά αποδεκτό ότι τα αυξανόμενα επίπεδα της UV-B οδηγούν σε εμπλουτισμένα συνολικά επίπεδα καροτινοειδών στα φυτά, αλλά μπορεί τα σχετικά ποσά ορισμένων μεμονωμένων καροτινοειδών να αλλάζουν. Δεδομένου ότι τα καροτινοειδή έχουν έναν ρόλο στην αντιοξειδωτική άμυνα, μια περαιτέρω πτυχή της αυξανόμενης UV-B μπορεί να είναι μια αύξηση του οξειδωτικού στρες στους ιστούς του φυτού. Τελικά η επίδραση της UV ακτινοβολίας μειώνει τα καροτινοειδή στα φύλλα αλλά τα αυξάνει στη σάρκα των σταφυλιών ^[101].

2.4 Η επίδραση της UV στα σταφύλια και τις πολυφαινόλες

Τα σταφύλια παράγουν πολυφαινόλες για να προστατευθούν από το UV φως. Αυτές οι πολυφαινόλες είναι βιοχημικοί πρόδρομοι της γεύσης και του χρώματος. Ενώσεις

σημαντικές στην ποιότητα κρασιού. Οι προστατευόμενες άμπελοι από το UV παράγουν άχρωμα και άγευστα σταφύλια. Οι Mirecki και Teramura (1984), απέδειξαν ότι το ισχυρό ορατό φως αύξησε αποτελεσματικά την απορροφητικότητα των συνολικών φαινολικών ^[99].

Μεταξύ των φαινολικών του κρασιού, η ομάδα των στιβενίων κατέχει σημαντική θέση. Τα κύρια στιλβένια που περιέχονται στο κρασί είναι η ρεσβερατρόλη (3,5,4'-trihydroxystilbene) και το piceid (glucoside της ρεσβερατρόλης). Άλλα λιγότερο σημαντικά στιλβένια που περιέχονται στο κρασί είναι η αντιλευχαιμική ένωση piceatannol (3,5,3',4'-tetrahydroxystilbene) και τα πολυμερή σώματα viniferins της ρεσβερατρόλης ^[102].

Τα στιλβένια είναι φυτοαλεξίνες οι οποίες παράγονται από έναν αριθμό βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων, όπως τραυματισμός, κάποια παθολόγηση του οργανισμού (μυκητιακή μόλυνση) και UV ακτινοβολία ^[102]. Η σύνθεση της ρεσβερατρόλης στο σταφύλι καταλύεται από το ένζυμο STS (stilbene synthase), το οποίο χρησιμοποιεί p-coumaroyl-CoA και malonyl-CoA ως υποστρώματα. Τα ίδια υποστρώματα χρησιμοποιούνται από το CHS (chalcone synthase) για την παραγωγή chalcone, δηλαδή τον πρόδρομο των φλαβονοειδών ^[103]. Η UV ακτινοβολία προκαλεί την βιοσύνθεση της ρεσβερατρόλης στην ποικιλία σταφυλιού, του οποίου το τελικό περιεχόμενο είναι σχετικό με το στάδιο ανάπτυξης του φυτού. Στην πραγματικότητα, το περιεχόμενο της ρεσβερατρόλης μειώνεται στην ποικιλία ώριμου σταφυλιού που είναι εκτεθειμένο στην UV ακτινοβολία, πιθανότατα εξαιτίας του ανταγωνισμού ανάμεσα στο CHS (chalcone synthase) και στο STS (stilbene synthase) για το ίδιο υπόστρωμα, και την επακόλουθη συσσώρευση ανθοκυάνης στα φρούτα ^[103]. Μια υψηλή συγκέντρωση ρεσβερατρόλης στο κρασί έχει συνδεθεί με μέτρια μυκητιακή μόλυνση, εκτιμώντας ότι η εκτενής μυκητιακή ανάπτυξη μπορεί να καταστρέψει την προκληθείσα φυτοαλεξίνη. Έχει ανιχνευτεί οξειδωτική διάσπαση της ρεσβερατρόλης από τον *Botrytis cinerea* και τις περοξειδάσες της αμπέλου ^[103].

Αυτή η φυσικά εμφανιζόμενη διαδικασία επαγωγής έχει χρησιμοποιηθεί για την αύξηση του περιεχομένου σε ρεσβερατρόλη στα επιτραπέζια σταφύλια προκειμένου να αναπτυχθούν “ λειτουργικά επιτραπέζια σταφύλια ή functional table grapes ”, με ενδεχομένως ενισχυμένες ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία, βασιζόμενες στην υψηλή τους συγκέντρωση σε ρεσβερατρόλη. Αυτή η στρατηγική είναι η απάντηση στους καταναλωτές για τις αυξανόμενες απαιτήσεις για “ λειτουργικές τροφές ή functional foods ”, δηλαδή, εκείνα τα τρόφιμα και προσθετικά τροφίμων με μια “

πρόσθετη αξία ” όπως οι αυξανόμενες ιδιότητες για την προαγωγή της υγείας, που απορρέουν από την προσθήκη βιοενεργών συστατικών (ω -3 λιπαρά οξέα, ασβέστιο, φθορίδιο, σίδηρος, κ.τ.λ.), την αφαίρεση ανεπιθύμητων ενώσεων, κ.τ.λ. ^[102].

Οι Cantos et al., (2003) μελέτησαν τα αποτελέσματα των ακτινοβολούμενων σταφυλιών με UV-C, με τελικό σκοπό την παραγωγή εμπλουτισμένων σταφυλιών σε στιλβένια. Η ποικιλία σταφυλιών που χρησιμοποιήθηκε ήταν “ Monastrell ” του κόκκινου κρασιού που προέρχεται από την Ισπανία, η οποία συγκομίστηκε τον Σεπτέμβριο του 2001. Καλλιεργείται στην νοτιοανατολική Ισπανία στην περιοχή Jumilla. Η Jumilla είναι ένας από τους μεγαλύτερους παγκόσμιους καλλιεργητές σε παραγωγή κόκκινου κρασιού ^[102].

2.4.1 Ακτινοβολήση με UV-C των σταφυλιών “ Monastrell ”:

Χρησιμοποιήθηκαν σταφύλια εμπλουτισμένα σε ρεσβερατρόλη για να αρχίσει η διαδικασία οينوποίησης με σταφύλια που θα έχουν την υψηλότερη συγκέντρωση σε ρεσβερατρόλη. Για αυτόν τον λόγο, ο αριθμός των απαιτούμενων ημερών που πρέπει να περάσουν για να επιτευχθεί η μέγιστη συγκέντρωση ρεσβερατρόλης υπολογίστηκε: $D_m = 21$. Η μέγιστη συγκέντρωση ρεσβερατρόλης ανιχνεύτηκε την τέταρτη ημέρα ($D_m = 4$ d) μετά από επεξεργασία με ακτινοβολία UV-C. Αυτή την ημέρα, οι συγκεντρώσεις ρεσβερατρόλης και piceatannol ήταν πάνω από 2 φορές υψηλότερες από εκείνες των μη επεξεργασμένων σταφυλιών (πίνακας 3A) ^[102].

Maceration: είναι μια παραδοσιακή τεχνική οينوποίησης της νοτιοανατολικής Ισπανίας, που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κόκκινου κρασιού ^[102].

Πίνακας 3: Περιεχόμενο σε στυλβένια στην παραδοσιακή οινοποίηση Maceration: **(A)** Solid Phases και **(B)** Liquid Phases ^[102].

(A) Solid Phases												
	piceatannol				trans-resveratrol				viniferins			
	CT	UV	ind. (-fold)	LSD	CT	UV	ind. (-fold)	LSD	CT	UV	ind. (-fold)	LSD
grapes	0.78 ± 0.1	1.63 ± 0.2	2.1	(0.03)**	3.18 ± 0.1	8.13 ± 1.7	2.5	(0.17)***	6.37 ± 0.4	11.00 ± 2.4	1.7	(2.7)**
stems	4.68 ± 0.46	5.33 ± 1.8		(2.2) ^p	49.60 ± 4.7	56.40 ± 9.7		(12.2) ^p	11.70 ± 4.5	9.70 ± 4.6		(7.3) ^p
skins												
0d	0.38 ± 0.2	0.62 ± 0.2	1.6	(0.4)*	3.16 ± 1.1	8.90 ± 0.5	2.8	(1.4)***	6.52 ± 2.8	9.60 ± 2.5	1.5	(5.9) ^p
10d	0.15 ± 0.0	0.23 ± 0.05	1.5	(0.06)*	0.26 ± 0.0	0.36 ± 0.01	1.4	(0.04)***	1.63 ± 0.0	3.72 ± 0.4	2.3	(0.4)***
pomace	0.13 ± 0.1	0.16 ± 0.03	1.2	(0.06) ^p	0.18 ± 0.05	0.34 ± 0.01	1.9	(0.09)**	2.20 ± 0.02	2.91 ± 0.4		(1.2) ^p
lees	0.54 ± 0.05	1.14 ± 0.3	2.1	(0.48)*	0.29 ± 0.03	0.59 ± 0.2	2.0	(0.33)**	0.25 ± 0.02	0.28 ± 0.0		(0.08) ^p
(B) Liquid Phases												
	piceatannol				trans-resveratrol				viniferin-like			
	CT	UV	ind. (-fold)	LSD	CT	UV	ind. (-fold)	LSD	CT	UV	ind. (-fold)	LSD
premust												
0d ^f	36.2 ± 0.3	122.6 ± 25.1	3.4	(28.3)***	79.0 ± 16.2	248.4 ± 85.6	3.1	(98.7)**	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0		
10d ^f	229.0 ± 15.4	411.0 ± 13.0	1.8	(27.4)***	124.3 ± 23.6	225.0 ± 8.8	1.8	(40.4)**	273.7 ± 47.2	293.2 ± 12.3		(78.4) ^p
must	96.5 ± 44.8	217.4 ± 4.6	2.2	(51.0)**	55.2 ± 15.6	144.6 ± 20.3	2.6	(36.9)**	117.0 ± 47.0	147.9 ± 9.6	1.3	(55.2) ^p
racked	205.5 ± 3.4	278.0 ± 9.5	1.3	(15.7)***	62.0 ± 10.4	169.6 ± 19.5	2.7	(32.6)***	159.7 ± 18.3	179.1 ± 20.6		(44.2) ^p
wine												
clarified	248.3 ± 37.2	305.7 ± 32.1	1.2	(55.5)*	112.5 ± 6.5	171.2 ± 11.5	1.5	(19.9)***	128.0 ± 13.9	140.9 ± 26.8		(45.7) ^p
wine												
final	208.4 ± 3.6	311.0 ± 44.2	1.5	(63.3)*	90.8 ± 23.0	190.7 ± 34.0	2.1	(60.2)**	160.1 ± 31.2	191.3 ± 25.1	1.2	(53.1) ^p
wine												

Ανάλογα με την ποικιλία σταφυλιών, η παράμετρος D_m και η επαγωγή του περιεχομένου των στυλβενίων μπορεί να διαφέρει ^[102].

Το σταφύλι κρασιού “ Monastrell ” χαρακτηρίζεται κυρίως από την παρουσία 10 ανθοκυανών σε υψηλή συγκέντρωση συγκρινόμενη με άλλες ποικιλίες σταφυλιών κρασιού (πίνακας 4). Η ακτινοβολία UV-C δεν μεταβάλλει τον φαινολικό τύπο των σταφυλιών ξεχωριστά από το περιεχόμενο των στυλβενίων (πίνακας 4). Ωστόσο, ανιχνεύθηκε μια αύξηση (ανεξαρτήτως της επεξεργασίας με ακτινοβολία UV-C) στις ανθοκυάνες μετά από 4 ημέρες αποθήκευσης σε θερμοκρασία δωματίου (πίνακας 4). Η αναγνώριση και η ποσοτικοποίηση των φαινολικών που προέρχονται από τα σταφύλια κρασιού “ Monastrell ” αναλύονται στον πίνακα 4 ^[102].

Πίνακας 4: Φαινολική σύνθεση των σταφυλιών “ Monastrell ” ^[102].

	Dp-3- glc	Cy-3- glc	Pt-3- glc	Pn-3- glc	Mv-3- glc	Dp-p- coum	Cy-p- coum	Pt-p- coum	Pn-p- coum	Mv-p- coum	TA	M-3- glc	Q-3- gluc	Q-3- glc/rut	K-3- glc	TFI	TCatq	Couta
Od	130.2 (5.9)	131.5 (30.3)	138.1 (2.4)	186.8 (56.5)	439.5 (11.7)	19.4 (0.9)	15.3 (1.4)	3.2 (0.9)	27.9 (0.7)	76.5 (12.1)	1168.4 (21.4)	55.3 (7.9)	29.1 (4.0)	53.2 (17.2)	9.0 (2.9)	146.6 (30.3)	154.0 (27.3)	11.3 (2.9)
CT 4d	174.7 (18.1)	179.5 (0.0)	183.6 (27.3)	190.4 (0.0)	557.0 (50.8)	20.8 (1.2)	20.6 (0.8)	3.5 (0.1)	34.5 (1.7)	75.9 (10.5)	1440.5 (288.0)	63.9 (10.3)	47.7 (5.5)	58.1 (13.4)	11.0 (1.6)	180.7 (12.0)	141.4 (7.6)	13.4 (3.1)
UV 4d	195.5 (21.6)	177.7 (10.4)	208.1 (24.9)	203.1 (21.3)	617.7 (81.2)	25.0 (2.1)	23.4 (3.6)	3.5 (1.5)	36.7 (13.0)	85.9 (31.2)	1516.7 (115.0)	78.9 (8.7)	48.0 (7.1)	74.7 (27.1)	11.3 (1.7)	212.9 (44.5)	173.8 (3.6)	17.0 (6.8)

2.4.2 Η εξέλιξη των στιλβενίων κατά τη διάρκεια της παραδοσιακής maceration

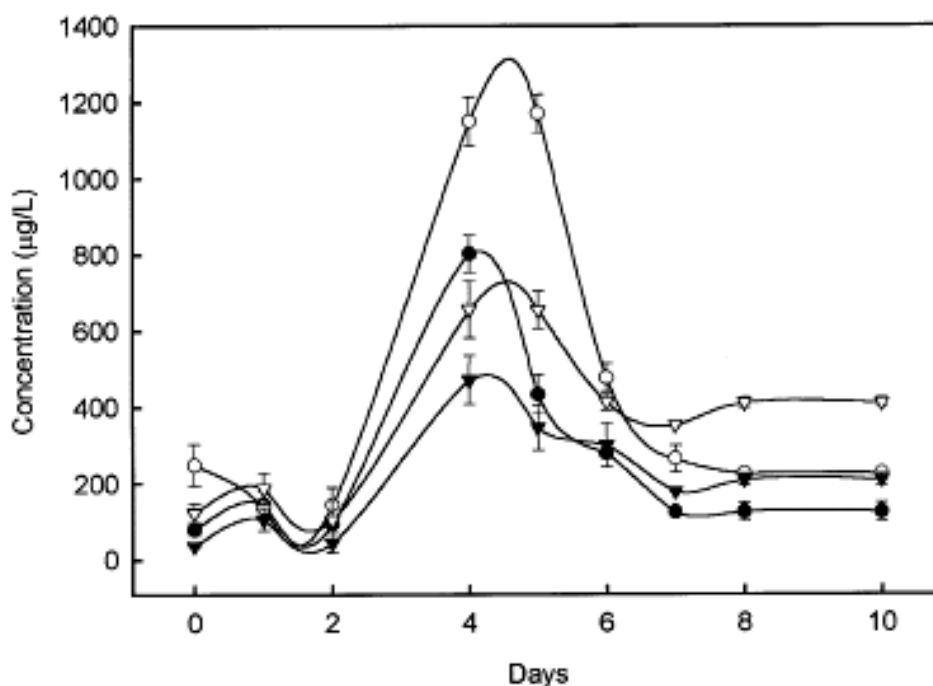
Τα κύρια στιλβένια που βρέθηκαν στη στερεή φάση (solid phase) (φλοιός) αμέσως μετά την σύνθλιψη των σταφυλιών ήταν η trans-ρεσβερατρόλη, η trans-riccatannol και οι viniferins (πολυμερή σώματα της ρεσβερατρόλης) (πίνακας 3A¹). Η astrigin (riccatannol glucoside) και η riceid (glucoside της ρεσβερατρόλης) ανιχνεύτηκαν σε ίχνη διεθυλικού εστέρα ο οποίος δεν είναι κατάλληλος διαλύτης για να εξαγάγει glucosides. Εντούτοις, τα stilbene glucosides όπως το riceid δεν επηρεάζονται έντονα μετά από την ακτινοβολία UV-C ^[102].

Μετά την συμπίεση/θέρμανση ο μούστος διατηρείται σε φιάλη στους 28° C για 10 μέρες. Την δεύτερη ημέρα, μετά τη συμπίεση/θέρμανση, αρχίζει η ζύμωση και παρατηρείται μείωση στην πυκνότητα του μούστου. Όταν το αιθανολικό περιεχόμενο αυξηθεί, αυξάνεται και η εξαγωγή των στιλβενίων από τους φλοιούς στην liquid phase (υγρή φάση δηλαδή ο μούστος πριν από την συμπίεση/θέρμανση). Για να προαχθεί η εξαγωγή των στιλβενίων ο μούστος και οι φλοιοί ανακατώνονται 3 φορές κάθε μέρα. Η διαδικασία της ζύμωσης τελείωσε (έχει επιτευχθεί μια σταθερή πυκνότητα) μετά από 6 ημέρες. Ωστόσο, ο μούστος κρατείται στις φιάλες για 4 ακόμα ημέρες προκειμένου να ολοκληρωθεί η συνηθισμένη μέθοδος οινοποίησης των τοπικών κελαριών (νοτιοανατολικής Ισπανίας) ^[102].

Τα μέγιστα περιεχόμενα ρεσβερατρόλης και riccatannol στον μούστο ανιχνεύτηκαν την πέμπτη ημέρα (σχήμα 1), τα οποία συμπίπτουν με το τέλος της ζυμωτικής

διαδικασίας. Εντούτοις, είναι αξιοσημείωτο ότι η συγκέντρωση της ρεσβερατρόλης μειώθηκε περίπου 10 φορές την δέκατη ημέρα σε σχέση με το μέγιστο περιεχόμενο που ανιχνεύτηκε την πέμπτη ημέρα (σχήμα 1). Μια πιθανή εξήγηση για την υψηλότερη μείωση της ρεσβερατρόλης από την πέμπτη ημέρα θα μπορούσε να είναι η χαμηλότερη διαλυτότητά της έναντι αυτής της piceatannol. Επομένως, όλη αυτή η διαδικασία, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε μια αυστηρή απώλεια του περιεχομένου σε στιλβένια κατά τη διάρκεια της παραδοσιακής διαδικασίας οينوποίησης maceration, αποτελεί μια ακόμη βαθμίδα που χρίζει περισσότερης έρευνας^[102].

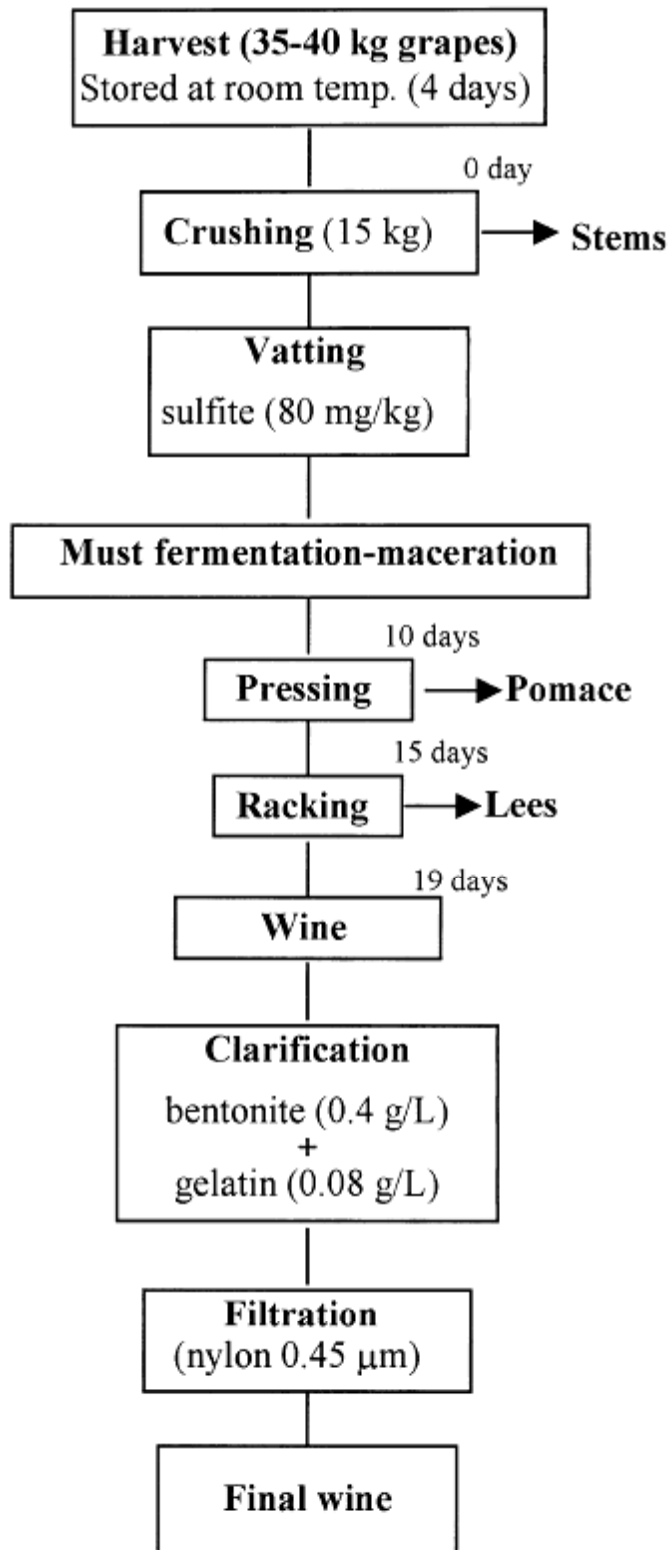
Σχήμα 1: Εξέλιξη της ρεσβερατρόλης και του piceatannol κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ζύμωσης στην παραδοσιακή οينوποίηση. (●) Control resveratrol (○) UV resveratrol (▼) control piceatannol (▽) UV piceatannol^[102].



Λαμβάνοντας υπόψη την κινητικότητα των στιλβενίων μέσα στον μούστο, η καλύτερη επιλογή θα μπορούσε να είναι η παύση της διαδικασίας maceration κατά την πέμπτη ημέρα προκειμένου να παραχθεί ένα κρασί πλουσιότερο και σε ρεσβερατρόλη αλλά και σε piceatannol παράλληλα^[102].

Μετά από 10 ημέρες, η διαδικασία maceration σταμάτησε, και ο μούστος συμπίεστηκε/θερμάνθηκε (σχήμα 2)^[102].

Σχήμα 2: “Αναλυτική” παραδοσιακή διαδικασία οινοποίησης maceration που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη των Cantos et al. (2003)^[102].



Το στερεό υπόλειμμα περιείχε ένα χαμηλό συνολικό ποσό στιλβενίων, περίπου 1% της αρχικής ρεσβερατρόλης που παρουσιάστηκε στα σταφύλια. Το ποσό της ρεσβερατρόλης στο στερεό υπόλειμμα που είχε ακτινοβοληθεί με UV ήταν 2 φορές υψηλότερο σε σχέση με το ελεγχόμενο υπόλειμμα (πίνακας 3A). Μετά την συμπίεση/θέρμανση παρατηρήθηκε στον μούστο μια μείωση στο περιεχόμενο των στιλβενίων (σχήμα 4, πίνακας 3B). Ο μούστος μετά την συμπίεση/θέρμανση ήταν εμπλουτισμένος σε piceatannol απ'ότι σε ρεσβερατρόλη (πίνακας 3B). Επιπρόσθετα, ο μούστος που είχε ακτινοβοληθεί με UV περιείχε 2 φορές περισσότερο piceatannol και ρεσβερατρόλη σε σχέση με τον ελεγχόμενο (control) μούστο (πίνακας 3B)^[102].

5 ημέρες αργότερα (σχήμα 4), τα υπόλοιπα κατακάθια συμπεριλάμβαναν περίπου το 2% του συνολικού αρχικού περιεχομένου των σταφυλιών σε ρεσβερατρόλη. Τα ακτινοβολημένα με UV κατακάθια, παρουσίασαν επίσης 2 φορές υψηλότερη περιεκτικότητα σε ρεσβερατρόλη και piceatannol από τα control κατακάθια (πίνακας 3A). Επομένως, περίπου το 3% της ρεσβερατρόλης χάθηκε στα υπόλοιπα κατακάθια^[102].

Επόμενο βήμα, η διευκρίνιση, έγινε με τη χρήση μπεντονίτη και ζελατίνης, όπου αυτοί οι τελευταίοι παράγοντες δεν φάνηκε να έχουν καμία επίδραση στην αποκατάσταση της ρεσβερατρόλης (πίνακας 3B)^[102].

Στο τέλος της διαδικασίας, το τελικό κρασί που αποκτήθηκε από τα ακτινοβολημένα σταφύλια ήταν περίπου 2 και 1.5 φορές πιο εμπλουτισμένο σε περιεχόμενο ρεσβερατρόλης και piceatannol, αντίστοιχα, από το control κρασί (πίνακας 3B). Εντούτοις, η επαγωγή των viniferins (α- και ε-viniferin σύμφωνα με m/z 679 και 453, αντίστοιχα) που παρατηρήθηκε στα UV-C ακτινοβολημένα σταφύλια (πίνακας 3A) δεν ανιχνεύτηκε στο τελικό κρασί (πίνακας 3B)^[102].

Εκτιμώντας το συνολικό περιεχόμενο σε ρεσβερατρόλη στα κρασιά, πρέπει να δοθεί έμφαση στην υψηλή μεταβλητότητά της. Το ποσό της ρεσβερατρόλης μπορεί να ποικίλει αρκετά, εξαρτώμενο από τους περιβαλλοντικούς (αγρονομικούς) παράγοντες του αμπελώνα (προσβολή από μύκητες, άρδευση, διαχείριση θερμοκηπίων, έδαφος, κ.τ.λ.), της ποικιλίας σταφυλιού, το στάδιο ωριμότητας και τις τεχνικές οινοποίησης, στους οποίους αποδίδεται η προαναφερθείσα υψηλή μεταβλητότητα του περιεχομένου σε ρεσβερατρόλη. Το ίδιο ισχύει και για την περιεκτικότητα σε piceatannol στο κρασί που προέρχεται από UV-C ακτινοβολημένα σταφύλια^[102].

Τα σταφύλια κρασιού που ακτινοβολούνται με UV-C μετά τη συγκομιδή, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη κρασιών εμπλουτισμένων σε στυλβένια. Σε αυτήν την περίπτωση, το ακτινοβολημένο με UV κρασί συμπεριλαμβάνει ένα μέσο όρο της τάξεως των 2 και 1.5 φορές υψηλότερου περιεχομένου σε ρεσβερατρόλη και piceatannol, αντίστοιχα, από το control κρασί που παρασκευάστηκε με τη χρησιμοποίηση του παραδοσιακού maceration ^[102].

2.5 Η επίδραση του UV φωτός στην επιτάχυνση της αμαύρωσης του κρασιού και στην ποιότητά του

Το φαινόμενο της αμαύρωσης είναι διακεκριμένο μεταξύ των αντιδράσεων που παράγουν ανεπιθύμητες αλλαγές στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του λευκού κρασιού. Αυτή η διαδικασία, η οποία παίρνει τη μορφή, οπτικά, μιας εξέλιξης του χρώματος προς καφέ αποχρώσεις και μιας αλλαγής στο άρωμα του κρασιού, οφείλεται στην οξείδωση μέρους του φαινολικού περιεχομένου του κρασιού. Μερικές από αυτές τις φαινολικές ενώσεις παρουσιάζουν μειώσεις διότι μετασχηματίζονται σε quinonic ενώσεις, η παρουσία των οποίων είναι η άμεση αιτία των οπτικών μεταβολών που παρατηρούνται. Η οξείδωση του κρασιού περιλαμβάνει επίσης μια σημαντική μεταβολή στα συστατικά του αρώματος του κρασιού μέσω της εμφάνισης νέων μυρωδιών και της εξαφάνισης ιδιαίτερων κλασσικών μυρωδιών ^[104].

Εξαιτίας αυτής της διαδικασίας, η ποιότητα του κρασιού χάνεται ακόμη και προτού οι μεταβολές στο χρώμα γίνουν προφανείς. Περιγραφές του αρώματος, όπως “ οξειδωμένο μήλο ” ή “ ξυλώδης ”, χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την αρωματική οξείδωση του κρασιού. Γενικά θεωρείται ότι η ακεταλδεΰδη είναι το κύριο άρωμα που παράγεται κατά τη διάρκεια της οξείδωσης του κρασιού. Εντούτοις, ο Escudero et al. (2002), παρατήρησαν ότι η περιεκτικότητα σε ακεταλδεΰδη των άσπρων κρασιών που είναι αποθηκευμένα σε οξυγόνο δεν ποικίλε σημαντικά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της οξείδωσης. Υπάρχουν αρκετές αρωματικές ενώσεις που σχετίζονται με την επίδραση του οξυγόνου στα κρασιά. Μερικές από αυτές είναι προϊόντα της οξειδωτικής διάσπασης ακόρεστων λιπαρών, ενώ άλλες έχουν ποικίλες προελεύσεις ^[104].

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επεμβαίνουν στην αμαύρωση ενός εμφιαλωμένου λευκού κρασιού, εκτός από τους κύριους παράγοντες των ποικίλων φαινολικών

ενώσεων που εμφανίζονται και το οξυγόνο. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν τις περιβαλλοντικές συνθήκες συντήρησης (θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός, κ.τ.λ.) και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες το κρασί έχει εμφιαλωθεί (τύπος μπουκαλιού, τύπος πώματος, κ.τ.λ.). Είναι γνωστό ότι οι υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στο φως επιταχύνουν την διαδικασία αμαύρωσης του κρασιού ^[104].

Η καταστρεπτική επίδραση του φωτός στο αρωματικό μέρος του κρασιού είναι συνδεδεμένη με διάφορες χημικές διαδικασίες, με τη ριβοφλαβίνη να περιλαμβάνεται σε μερικές από αυτές ^[104].

Η επιρροή της θερμοκρασίας οξειδώνει το φαινολικό περιεχόμενο των κρασιών. Οι αντιδράσεις κατά την διάρκεια έκθεσης σε μια υψηλή ακτινοβολία διαφέρουν από εκείνες που παράγονται κατά την φυσική αμαύρωση. Η συμμετοχή μιας υψηλής θερμοκρασίας στο φαινόμενο της αμαύρωσης οδηγεί στην αυξανόμενη αμαύρωση του κρασιού, αλλά παρά τον μεγάλο βαθμό αμαύρωσης, σε αυτά τα κρασιά δεν παρατηρείται δραματική μείωση του πολυφαινολικού περιεχομένου τους. Αυτό έχει εξηγηθεί ως οφειλόμενο στις αντιδράσεις υδρόλυσης των ολιγομερών παραγώγων, που ευνοούνται από τη σχετικά υψηλή θερμοκρασία ^[104].

Οι Benitez et al. (1997), μελέτησαν τη διάσπαση τεσσάρων φαινολικών οξέων στο νερό από την UV ακτινοβολία και την προοδευτική διαδικασία οξείδωσης που παράχθηκε από τον συνδυασμό όζοντος και UV ακτινοβολίας. Ο συνδυασμός αυτών των δύο παραγόντων οδήγησε στο υψηλότερο ποσοστό διάσπασης ^[104].

Οι Benitez et al. (2003), μελέτησαν εάν με τη χρήση ειδικού γυαλιού προστατευτεί το κρασί από τις αλλαγές στις πολυφαινολικές και πτητικές ενώσεις. Χρησιμοποιήθηκαν δύο είδη γυαλιού: τοπάζ και διαυγές. Η μελέτη των Benitez et al. (2003), εστίασε στις χημικές μεταβολές που παίρνουν μέρος στη σύνθεση των πολυφαινολικών και πτητικών ενώσεων στο κρασί “*sejgy fino*” κατά τη διάρκεια της οξειδωτικής αποθήκευσης υπό την ορατή-UV ακτινοβολία, για την καθιέρωση της γενικής μορφής των μεταβολών και την μελέτη της χρήσης ενός ειδικού γυαλιού που θα μπορούσε να προστατεύσει το κρασί από αυτό το φαινόμενο ^[104].

Με σκοπό την εύρεση σημαντικών διαφορών μεταξύ του αρχικού κρασιού και εκείνου που υποβαλλόταν στις διάφορες περιόδους επίδρασης της ορατής-UV ακτινοβολίας, οι τιμές της απορροφητικότητας της τάξεως των 420 nm των συγκεντρώσεων των ποικίλων πολυφαινολικών και πτητικών ενώσεων που μελέτησαν, υποβλήθηκαν σε διάφορες αναλύσεις. Σε αυτήν την περίπτωση, οι

εξεταζόμενοι παράγοντες ήταν ο χρόνος και ο τύπος του μπουκαλιού που χρησιμοποιήθηκε. Τα αποτελέσματα δίνονται στους πίνακες 5 και 6 ^[104].

Πίνακας 5: Μέσα (Milligrams ανά λίτρο ± Σταθερή Απόκλιση) των Πολυφαινολών: Πολυεπίπεδη ανάλυση της διακύμανσης ^[104].

polyphenolic compd	initial	bottle	10 days after	30 days after	45 days after	p value		
						time	bottle	time-bottle
gallic acid	3.84 ± 0.123	transp	3.13 ± 0.325	nd	nd	0.0000 ^a	0.6597	0.8184
peak 1	0.96 ± 0.004	topaz	3.23 ± 0.220	0.81 ± 0.014	nd	0.0010 ^a	0.0743	0.0112
		transp	0.95 ± 0.103	1.19 ± 0.013	1.34 ± 0.049			
protocatechuic acid	2.25 ± 0.101	transp	2.52 ± 0.201	1.74 ± 0.172	1.83 ± 0.072	0.0010 ^a	0.0000 ^a	0.0229
		topaz	2.87 ± 0.020	2.58 ± 0.209	2.67 ± 0.144			
protocatechualdehyde	nd	transp	nd	3.62 ± 0.183	4.45 ± 0.163	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0000 ^a
		topaz	nd	nd	nd			
tyrosol	34.64 ± 1.544	transp	34.59 ± 1.321	36.61 ± 1.678	36.45 ± 0.885	0.9335	0.1500	0.6262
		topaz	38.68 ± 5.145	37.40 ± 3.76	38.10 ± 2.86			
<i>p</i> -hydroxybenzaldehyde	0.38 ± 0.012	transp	0.75 ± 0.035	2.60 ± 0.073	3.17 ± 0.052	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0000 ^a
		topaz	0.75 ± 0.075	1.65 ± 0.043	1.67 ± 0.162			
vanillic acid	4.38 ± 0.567	transp	2.18 ± 0.594	nd	nd	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.2029
		topaz	3.95 ± 0.156	2.24 ± 0.455	2.44 ± 0.097			
syringic acid	0.67 ± 0.032	transp	0.53 ± 0.159	0.72 ± 0.193	0.92 ± 0.132	0.0032 ^a	0.2183	0.7809
		topaz	0.67 ± 0.122	0.78 ± 0.077	0.96 ± 0.092			
caftaric acid	27.84 ± 1.672	transp	22.34 ± 1.546	4.26 ± 0.701	2.01 ± 0.224	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0000 ^a
		topaz	26.56 ± 0.309	20.68 ± 0.946	19.89 ± 2.416			
GRP ^b	4.23 ± 0.677	transp	3.27 ± 0.078	1.93 ± 0.236	1.36 ± 0.113	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0048 ^a
		topaz	3.80 ± 0.230	2.73 ± 0.346	2.87 ± 0.138			
<i>cis-p</i> -coumaric acid	4.42 ± 0.566	transp	3.53 ± 0.029	1.64 ± 0.063	1.30 ± 0.071	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0001 ^a
		topaz	4.03 ± 0.063	3.74 ± 0.453	3.86 ± 0.541			
<i>trans-p</i> -coumaric acid	5.01 ± 0.144	transp	6.30 ± 0.339	2.66 ± 0.15	1.86 ± 0.141	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0000 ^a
		topaz	6.66 ± 0.120	6.41 ± 0.621	6.57 ± 0.728			
ferric acid	4.43 ± 0.232	transp	3.52 ± 0.223	0.95 ± 0.270	nd	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0000 ^a
		topaz	3.97 ± 0.076	4.06 ± 0.082	4.46 ± 0.169			
catechin	5.00 ± 0.033	transp	3.68 ± 0.123	2.67 ± 0.064	0.98 ± 0.023	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0004 ^a
		topaz	4.25 ± 0.234	3.87 ± 0.078	1.75 ± 0.100			
caffeic acid	2.87 ± 0.233	transp	2.62 ± 0.080	1.64 ± 0.108	1.19 ± 0.028	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0024 ^a
		topaz	2.84 ± 0.073	2.45 ± 0.252	2.25 ± 0.271			
<i>cis-p</i> -coumaric acid	0.94 ± 0.065	transp	0.98 ± 0.014	1.30 ± 0.000	1.28 ± 0.043	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0007 ^a
		topaz	0.95 ± 0.006	1.06 ± 0.063	1.07 ± 0.035			
<i>trans-p</i> -coumaric acid	1.30 ± 0.003	transp	1.40 ± 0.060	1.48 ± 0.039	1.40 ± 0.031	0.0018 ^a	0.0004 ^a	0.0028 ^a
		topaz	1.35 ± 0.014	1.83 ± 0.282	2.06 ± 0.168			
epicatechin	3.78 ± 0.024	transp	2.68 ± 0.056	1.58 ± 0.009	0.35 ± 0.032	0.0000 ^a	0.0000 ^a	0.0012 ^a
		topaz	3.23 ± 0.005	2.70 ± 0.045	1.56 ± 0.017			
isofenulic acid	0.87 ± 0.021	transp	0.90 ± 0.096	0.84 ± 0.036	0.58 ± 0.066	0.1604	0.0000 ^a	0.0002 ^a
		topaz	0.88 ± 0.073	1.22 ± 0.223	1.41 ± 0.130			
ferulic acid	0.88 ± 0.032	transp	0.83 ± 0.034	0.58 ± 0.024	0.55 ± 0.017	0.2338	0.0001 ^a	0.0000 ^a
		topaz	0.90 ± 0.018	1.02 ± 0.125	1.15 ± 0.081			
color (abs 420 nm)	0.093 ± 0.0000	transp	0.111 ± 0.0214	0.134 ± 0.0106	0.288 ± 0.0460	0.0000 ^a	0.0001 ^a	0.0006 ^a
		topaz	0.104 ± 0.0035	0.251 ± 0.018	0.655 ± 0.1379			

Πίνακας 6: Μέσα (Σχετική μέγιστη περιοχή \pm Σταθερή απόκλιση) των πτητικών ενώσεων. Πολυεπίπεδη ανάλυση της διακύμανσης ^[104].

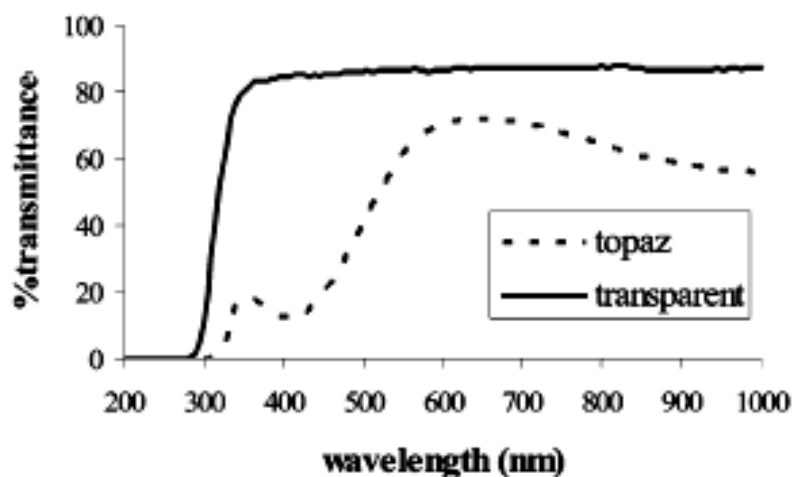
aroma compd	initial	bottle	10 days after	30 days after	45 days after	p value		
						time	bottle	time-bottle
acids and esters								
ethyl lactate	0.02 \pm 0.005	transp	0.04 \pm 0.021	0.07 \pm 0.006	0.08 \pm 0.018	0.0006 ^a	0.0008 ^a	0.0219
		topaz	0.03 \pm 0.012	0.04 \pm 0.014	0.03 \pm 0.007			
ethyl octanoate	1.88 \pm 0.392	transp	1.97 \pm 0.681	2.90 \pm 0.309	3.33 \pm 0.622	0.0235	0.7440	0.0825
		topaz	2.86 \pm 0.532	2.55 \pm 1.150	2.97 \pm 0.292			
ethyl succinate	0.30 \pm 0.043	transp	0.28 \pm 0.074	0.40 \pm 0.048	0.39 \pm 0.044	0.0251	0.5925	0.0483
		topaz	0.40 \pm 0.070	0.42 \pm 0.082	0.38 \pm 0.038			
phenylethyl acetate	0.23 \pm 0.034	transp	0.19 \pm 0.049	0.22 \pm 0.031	0.19 \pm 0.029	0.2404	0.1832	0.2263
		topaz	0.26 \pm 0.051	0.26 \pm 0.050	0.22 \pm 0.024			
isovaleric acid	0.07 \pm 0.001	transp	0.12 \pm 0.027	0.14 \pm 0.024	0.16 \pm 0.029	0.0055 ^a	0.8239	0.5860
		topaz	0.14 \pm 0.036	0.14 \pm 0.027	0.15 \pm 0.022			
acetic acid	1.52 \pm 0.224	transp	2.24 \pm 1.377	2.04 \pm 0.304	1.50 \pm 0.187	0.0450	0.6406	0.9865
		topaz	2.11 \pm 0.410	2.04 \pm 0.429	1.44 \pm 0.162			
hexanoic acid	0.29 \pm 0.051	transp	0.31 \pm 0.054	0.35 \pm 0.056	0.28 \pm 0.042	0.0022 ^a	0.7896	0.0673
		topaz	0.41 \pm 0.085	0.36 \pm 0.075	0.26 \pm 0.023			
octanoic acid	0.11 \pm 0.085	transp	0.06 \pm 0.028	0.22 \pm 0.040	0.11 \pm 0.062	0.0000 ^a	0.9405	0.0089 ^a
		topaz	0.04 \pm 0.022	0.26 \pm 0.038	0.19 \pm 0.029			
decanoic acid	0.05 \pm 0.009	transp	0.04 \pm 0.021	0.12 \pm 0.021	0.11 \pm 0.021	0.0000 ^a	0.0517	0.6985
		topaz	0.07 \pm 0.015	0.13 \pm 0.027	0.12 \pm 0.008			
alcohols								
<i>n</i> -propanol	0.78 \pm 0.177	transp	1.39 \pm 0.131	0.98 \pm 0.125	0.83 \pm 0.205	0.0000 ^a	0.9427	0.4092
		topaz	1.59 \pm 0.31	1.03 \pm 0.183	0.85 \pm 0.129			
2-methyl-1-propanol	4.38 \pm 0.596	transp	5.58 \pm 0.790	4.02 \pm 0.180	3.19 \pm 0.340	0.0000 ^a	0.8111	0.2904
		topaz	6.13 \pm 0.811	4.06 \pm 0.329	3.23 \pm 0.252			
butanol	0.23 \pm 0.025	transp	0.27 \pm 0.058	0.23 \pm 0.010	0.20 \pm 0.021	0.0000 ^a	0.6870	0.3880
		topaz	0.29 \pm 0.045	0.23 \pm 0.023	0.19 \pm 0.015			
2-methyl-1-butanol	45.11 \pm 4.875	transp	45.68 \pm 5.002	34.44 \pm 16.383	24.42 \pm 10.381	0.0000 ^a	0.9412	0.8796
		topaz	50.42 \pm 5.915	36.69 \pm 3.025	25.59 \pm 11.306			
isoamyl alcohol	0.31 \pm 0.044	transp	0.21 \pm 0.166	0.29 \pm 0.028	0.35 \pm 0.027	0.0025 ^a	0.0017 ^a	0.0009 ^a
		topaz	0.34 \pm 0.038	0.24 \pm 0.038	0.24 \pm 0.013			
<i>n</i> -hexanol	0.32 \pm 0.020	transp	0.34 \pm 0.11	0.23 \pm 0.013	0.19 \pm 0.014	0.0000 ^a	0.5819	0.8579
		topaz	0.32 \pm 0.04	0.23 \pm 0.020	0.19 \pm 0.011			
2,3-butanediol	0.23 \pm 0.030	transp	0.68 \pm 0.257	0.84 \pm 0.089	0.83 \pm 0.132	0.0001 ^a	0.9451	0.7742
		topaz	0.74 \pm 0.137	0.86 \pm 0.153	0.76 \pm 0.054			
3,4-dimethylpentanol	0.31 \pm 0.034	transp	0.28 \pm 0.10	0.61 \pm 0.082	0.77 \pm 0.093	0.0000 ^a	0.5596	0.2325
		topaz	0.35 \pm 0.061	0.59 \pm 0.125	0.69 \pm 0.040			
benzyl alcohol	0.36 \pm 0.067	transp	0.32 \pm 0.067	0.49 \pm 0.069	0.52 \pm 0.063	0.0001 ^a	0.9000	0.2122
		topaz	0.41 \pm 0.074	0.53 \pm 0.108	0.50 \pm 0.030			
phenylethanol	12.61 \pm 8.200	transp	14.08 \pm 2.628	22.64 \pm 3.352	23.50 \pm 2.858	0.0000 ^a	0.3500	0.0228
		topaz	18.72 \pm 3.55	24.41 \pm 5.204	23.16 \pm 1.456			
4-ethylguaiacol	0.03 \pm 0.010	transp	0.02 \pm 0.009	0.05 \pm 0.005	0.04 \pm 0.006	0.0000 ^a	0.8100	0.2281
		topaz	0.03 \pm 0.004	0.05 \pm 0.008	0.05 \pm 0.002			
4-ethylphenol	0.06 \pm 0.027	transp	0.03 \pm 0.018	0.09 \pm 0.023	0.09 \pm 0.022	0.0000 ^a	0.6217	0.1653
		topaz	0.06 \pm 0.011	0.11 \pm 0.023	0.10 \pm 0.007			
aldehydes and ketones								
acetoin	0.05 \pm 0.008	transp	0.04 \pm 0.020	0.05 \pm 0.005	0.05 \pm 0.005	0.9484	0.2422	0.2700
		topaz	0.05 \pm 0.008	0.05 \pm 0.007	0.04 \pm 0.003			
furanicarboxaldehyde	0.04 \pm 0.001	transp	0.06 \pm 0.032	0.10 \pm 0.018	0.14 \pm 0.016	0.0000 ^a	0.0008 ^a	0.0021 ^a
		topaz	0.06 \pm 0.020	0.06 \pm 0.010	0.07 \pm 0.015			
benzaldehyde	0.77 \pm 0.156	transp	2.03 \pm 0.898	2.65 \pm 0.269	1.95 \pm 0.505	0.0001 ^a	0.4952	0.5471
		topaz	2.60 \pm 0.499	2.92 \pm 0.472	1.96 \pm 0.209			

2.5.1 Πώς η UV επιδρά στο χρώμα του κρασιού

Το κρασί σε τοπάζ μπουκάλια (απορροφητικότητα στην φασματική περιοχή των 420 nm), όσο αυξανόταν ο χρόνος έκθεσης στην UV παρουσίαζε μικρότερη απώλεια στο πολυφαινολικό του περιεχόμενο (πίνακας 5) ^[104].

Με στόχο την καθιέρωση μιας συγκεκριμένης σχέσης μεταξύ της επίπτωσης της ακτινοβολίας στο κρασί που περιέχεται στα μπουκάλια και στον βαθμό αμαύρωσης που υφίσταται, το επόμενο βήμα ήταν να προσδιοριστεί η εκπομπή της ορατής-UV ακτινοβολίας μέσω των 2 τύπων γυαλιού. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο σχήμα 3. Παρά ο γεγονός αυτό, το κρασί που βρισκόταν σε τοπάζ μπουκάλια υφίσταται μικρότερες μειώσεις στο πολυφαινολικό περιεχόμενο και παράλληλα μια πιο χαρακτηριστική μεταβολή στο χρώμα (απορροφητικότητα στην φασματική περιοχή των 420 nm) ^[104].

Σχήμα 3: Φάσμα της ορατής-UV των γυαλιών που χρησιμοποιούνται σε αυτήν την μελέτη ^[104].



2.5.2 Πολυφαινολικές ενώσεις

Μπορεί να θεωρηθεί ότι και οι δύο παράγοντες (χρόνος και τύπος μπουκαλιού) έχουν στατιστικά μια σημαντική επίδραση στις περισσότερες πολυφαινολικές ενώσεις (πίνακας 5). Όλα τα κρασιά παρουσίασαν απώλειες σε αρκετές πολυφαινολικές

ενώσεις (γαλλικό οξύ, βανιλλικό οξύ, caftaric οξύ, GRP, cis- και trans-p-coutaric οξέα, κατεχίνη, fertaric οξύ, επικατεχίνη, καφεϊκό οξύ, κ.τ.λ.), οι οποίες ήταν μεγαλύτερες για τα εμφιαλωμένα κρασιά σε διαφανή μπουκάλια. Για αυτά τα δείγματα, παρατηρήθηκαν σημαντικές αυξήσεις σε protocatechualdehyde και p-hydroxybenzaldehyde ^[104].

Οι περισσότερες από τις αναφερόμενες ενώσεις έχουν μια χαρακτηριστική τάση προς οξείδωση. Η αλληλεπίδραση χρόνου-τύπος μπουκαλιού, εμφανίζεται επίσης να προκαλεί σημαντικές επιδράσεις στο χρώμα των κρασιών και στις διάφορες πολυφαινολικές ενώσεις, με μεγαλύτερες μειώσεις για το περιεχόμενο του κρασιού σε διαφανή μπουκάλια καθώς ο παράγοντας χρόνος αυξάνεται. Αυτό θα μπορούσε να αποτελεί απόδειξη ότι, η κατάλληλη ορατή-UV ακτινοβολία για να δράσει ως αποτελεσματικός καταλύτης στην οξείδωση του πολυφαινολικού περιεχομένου, απαιτείται μια ορισμένη χρονική περίοδος. Οι αυξήσεις που παρατηρούνται για διάφορες πολυφαινολικές ενώσεις θα μπορούσαν να εξηγηθούν βάση των αντιδράσεων οξείδωσης που διευκολύνονται μέσω της ορατής-UV ακτινοβολίας, λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτές οι αυξήσεις ήταν υψηλότερες για το κρασί που περιεχόταν στα διαφανή μπουκάλια. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι, το μπουκάλι με την προστασία ενάντια στην ορατή-UV ακτινοβολία (τοπάζ γυαλί) δεν ήταν ικανό να εμποδίσει την οπτική αμαύρωση του κρασιού ^[104].

2.5.3 Πτητικές ενώσεις

Ο πίνακας 6 δείχνει τις σχετικές περιοχές που βρέθηκαν για τις πτητικές ενώσεις που μελετήθηκαν και την στατιστική σημασία του κάθε παράγοντα σε αυτές. Τα στοιχεία που αποκτήθηκαν αποκάλυψαν ότι η μεγάλη πλειοψηφία των ενώσεων επηρεάστηκε από τον παράγοντα χρόνο, εκτιμώντας ότι μόνο μερικές ενώσεις επηρεάστηκαν από τον τύπο του γυαλιού του μπουκαλιού ^[104].

2.5.4 Εστέρες και οξέα

Στην περίπτωση παρουσίας εστέρων, όλοι αυξάνονται κατά την αποθήκευση κάτω από την επίδραση της ορατής-UV ακτινοβολίας. Το isovaleric οξύ, το octanoic οξύ και το decanoic οξύ παρουσίασαν μια τάση να αυξηθούν. Είναι γενικά αποδεκτό ότι τα λιπαρά οξέα αυξάνονται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των οινοπνευματωδών

ποτών. Το acetic οξύ και το hexanoic οξύ δεν αλάζουν ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του πειράματος^[104].

2.5.5 Αλκοόλες

Όλες αυτές οι ενώσεις επηρεάζονται πολύ από τον παράγοντα χρόνο. Γενικά, παρατηρείται μια τάση μείωσης, με εξαίρεση τις: 2-methyl-1-butanol, hexanol και 2-methyl-1-propanol. Οι αλκοόλες δεν επηρεάστηκαν από την οξείδωσή τους σε αλδεΐδες^[104].

2.5.6 Αλδεΐδες και κετόνες

Οι συγκεντρώσεις της furancarboxaldehyde και της benzaldehyde αυξήθηκαν κατά την οξειδωτική διαδικασία. Η φουρφουρόλη (furfural) προέρχεται από την αφυδάτωση υδατανθράκων που ακολουθείται από cyclation στα συστήματα τύπου Maillard, ενώ ο σχηματισμός της benzaldehyde αποδίδεται στην οξείδωση φαινυλαλανίνης. Η συγκέντρωση της acetoin δεν επηρεάστηκε κατά τη διάρκεια της οξειδωτικής διαδικασίας^[104].

2.5.7 PCA (Ανάλυση Κυρίων Τμημάτων)

Μια υπερβολική ορατή-UV ακτινοβολία, σε διαφανές γυαλί μπουκαλιών, προκαλεί τις μεγαλύτερες μειώσεις σε διάφορες πολυφαινολικές ενώσεις, αλλά αυτές δεν προκαλούν υψηλότερη οπτική αμαύρωση (απορροφητικότητα της φασματικής περιοχής των 420 nm)^[104].

Όσον αφορά τις πτητικές ενώσεις, ο τύπος γυαλιού των μπουκαλιών κρασιού που υιοθετείται, στατιστικά δεν έχει σημαντική επίδραση σε αυτά τα κρασιά^[104].

ΕΝΟΤΗΤΑ 4

ΑΛΛΟΙ ΑΝΤΙΘΡΕΠΤΙΚΟΙ – ΤΟΞΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

(Φυτοφάρμακα, προσθετικά)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΤΑΦΥΛΙ – ΚΡΑΣΙ ΚΑΙ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΑ

ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΤΗΤΕΣ ΑΥΤΩΝ ΣΤΟΝ ΟΙΝΟ

7. Γενικά περί Γεωργικών Φαρμάκων

Είναι χημικές ενώσεις, αρκετά πολύπλοκες που χρησιμοποιούνται για να καταπολεμήσουν τους διάφορους εχθρούς των φυτών (έντομα, παράσιτα κλπ) ή για να επιταχύνουν την ανάπτυξή τους (αυξητικές ορμόνες φυτών) ^[105].

Η μεταλλαξιογόνος ή καρκινογόνος δράση πολλών απ' αυτά, έχει αποδειχθεί ικανοποιητικά, όσον αφορά τα πειραματόζωα. Σχετικά με τον άνθρωπο, για την πλειοψηφία των φυτοφαρμάκων, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία που να υποστηρίζουν την καρκινογόνο δράση τους σ' αυτόν. Ωστόσο, διάφορες επιστημονικές μελέτες, διαπιστώνουν ότι υπάρχει αυξημένος αριθμός καρκίνων στους εργαζόμενους σε βιομηχανίες φυτοφαρμάκων και τους ασχολούμενους με αγροτικές εργασίες: καρκίνος του αναπνευστικού, του πεπτικού και του λεμφικού συστήματος, λευχαιμίες, και κάποιοι άλλοι σπανιότεροι τύποι καρκίνου (των μυών, του λίπους κ.λ.π.) φαίνεται να προσβάλλουν συχνότερα τις παραπάνω ομάδες ^[105].

Ακόμα πιο λίγα είναι τα στοιχεία και οι πληροφορίες μας, σχετικά με τον κίνδυνο που διατρέχει ολόκληρος ο πληθυσμός, ο οποίος καταναλώνει προϊόντα με κατάλοιπα φυτοφαρμάκων. Η υπερβολική χρήση τους, αλλά και η ιδιότητα ορισμένων από αυτά να παραμένουν αναλλοίωτα και να συσσωρεύονται στο λίπος ανθρώπων και ζώων όπου δύσκολα αποδομούνται, κυριολεκτικά απειλεί τον πλανήτη μας. Μετά τον ψεκασμό τα φυτοφάρμακα μπορούν να μεταφερθούν ως σταγόνες με τον αέρα ή τα

νερά σε μεγάλες αποστάσεις. Οι συγκεντρώσεις τους, καθώς ο ένας οργανισμός τρώγεται από τον άλλο, πολλαπλασιάζονται μέχρι και εκατομμύρια φορές. Η υψηλότερη συγκέντρωση είναι φανερό ότι θα υπάρχει στα είδη που βρίσκονται στην κορυφή της τροφικής αλυσίδας, όπως τα πτηνά (κυρίως τα αρπακτικά) και ο άνθρωπος. Ίχνη ανθεκτικών φυτοφαρμάκων ανιχνεύονται στο λίπος των Εσκιμών της Αλάσκας και των πιγκουΐνων της Ανταρκτικής, περιοχών στις οποίες ποτέ δε χρησιμοποιήθηκαν αυτά. Τα υπόγεια και τα επιφανειακά ύδατα του πλανήτη μας είναι βεβαρημένα με τέτοιες ποσότητες φυτοφαρμάκων, που έχουν κινητοποιηθεί οι επιστήμονες όλου του κόσμου, επισημαίνοντας τον κίνδυνο ^[105]. Η προφανής επίπτωση είναι η μείωση των πληθυσμιακών πυκνοτήτων ή ο αφανισμός ορισμένων ειδών και τελικά η απλοποίηση του οικοσυστήματος και η μείωση της βιοποικιλότητας (μικρή ποικιλία ειδών). Η απλοποίηση αυτή όμως σημαίνει και μικρότερη γενετική διαφοροποίηση που μειώνει τη σταθερότητα των οικοσυστημάτων. Και ο άνθρωπος, ως τελευταίος κρίκος της αλυσίδας αυτής, αναμφίβολα θα υποστεί τις συνέπειες της διατάραξης της φυσικής ισορροπίας ^[107].

Μια προσπάθεια εκτίμησης των επιπτώσεων, στον ανθρώπινο οργανισμό, των φυτοφαρμάκων, έγινε από την Αμερικάνικη Ακαδημία Επιστημών· σε μια έρευνά της που τελείωσε το 1987, υπολόγισε, ότι στην διάρκεια των επόμενων 60 χρόνων περίπου θα πεθάνουν 1 εκατομμύρια Αμερικανοί, από καρκίνο οφειλόμενο στα κατάλοιπα φυτοφαρμάκων στα τρόφιμα, φυτικά και ζωικά ^[105].

Ανόργανες χημικές ουσίες (θειικός χαλκός, θείο κ.ά.) άρχισαν να χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα (ή φυτοφάρμακα) κατά τον 19^ο αιώνα αλλά η χρήση αυτή πήρε πολύ μεγάλες διαστάσεις μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο (1945) με την εισαγωγή των πρώτων σύνθετων οργανικών φαρμάκων (εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων, ζιζανιοκτόνων κ.λ.π.) ^[106].

Τα γεωργικά φάρμακα όπως κυκλοφορούν στο εμπόριο (κυρίως σε στερεή ή υγρή μορφή) ονομάζονται Εμπορικά Σκευάσματα Γεωργικών Φαρμάκων ή απλά Σκευάσματα ^[106].

Τα γεωργικά φάρμακα μετά την εφαρμογή τους στα φυτά μπορούν να δράσουν ^[106]:

α . με επαφή με το παράσιτο

β . ως διασυστηματικά

γ . και με τους δύο τρόπους

Η δράση των διασυστηματικών γεωργικών φαρμάκων μπορεί να οφείλεται ^[106]:

1. σε τοπική απλή διείσδυσή τους μέσα στους ιστούς που βρίσκονται κάτω από την επιδερμίδα του φυτού (δράση σε βάθος)
2. σε απορρόφησή του από το φυτό και μετακίνησή του μέσα στα αγγεία, στα διάφορα φυτικά μέρη (κορυφή, βλαστό, καρπό), ρίζες κ.λ.π. . Τα διασυστηματικά φάρμακα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, αφού μπορούν να προστατέψουν φυτικά μέρη που δεν υπήρχαν στο φυτό κατά τη στιγμή της εφαρμογής του φαρμάκου (νεαρή βλάστηση, νεαρούς καρπούς κ.λ.π.).

Τα γεωργικά φάρμακα εκτός από τα “ φυτοπαράσιτα ” μπορεί να ζημιώσουν και άλλους οργανισμούς μη στόχους. Ανάλογα με το χρόνο που παραμένουν ενεργά στη φύση τα γεωργικά φάρμακα διακρίνονται σε ^[107]:

- **Μόνιμα** όταν παραμένουν ενεργά για δεκάδες χρόνια (αρσενικούχες, μολυβδούχες ενώσεις κ.λ.π.)
- **Έμμονα** όταν παραμένουν ενεργά για 2-15 χρόνια (οργανοχλωριωμένες ενώσεις)
- **Μη έμμονα** όταν παραμένουν ενεργά μόνο για λίγες ώρες έως μερικούς μήνες (π.χ. οργανοφωσφορικές ενώσεις)

8. Βασικές κατηγορίες Γεωργικών Φαρμάκων

Ανάλογα με τα “ φυτοπαράσιτα ” (παθογόνους μικροοργανισμούς, ζωικούς εχθρούς ή ζιζάνια) για την καταπολέμηση των οποίων χρησιμοποιούνται τα γεωργικά φάρμακα χωρίζονται σε ορισμένες βασικές κατηγορίες κυριότερες από τις οποίες είναι τα: Μυκητοκτόνα, Βακτηριοκτόνα, Εντομοκτόνα, Ακαρεοκτόνα, Νηματωδοκτόνα, και Ζιζανιοκτόνα. Υπάρχουν επίσης τα Τρωκτικοκτόνα και τα

Σαλιγκαροκτόνα. Ως Γεωργικά φάρμακα χαρακτηρίζονται και αποτελούν ιδιαίτερη κατηγορία οι φυτορρυθμιστικές ουσίες (φυτορμόνες), που δεν χρησιμοποιούνται για την προστασία των φυτών από τους εχθρούς και ασθένειες αλλά αυξάνουν την παραγωγή ή βελτιώνουν την ποιότητα των προϊόντων επιδρώντας στη φυσιολογία των φυτών ^[106].

Ονομαστικά οι διάφορες κατηγορίες γεωργικών φαρμάκων ^[106]:

- Μυκητοκτόνα (Προστατευτικά μυκητοκτόνα και Θεραπευτικά μυκητοκτόνα)
– Βακτηριοκτόνα
- Εντομοκτόνα (οργανοφωσφορικά, καρβαμιδικά, οργανοχλωριωμένα, συνθετικές πυρεθρίνες, ρυθμιστές ανάπτυξης, διάφορων χημικών ομάδων, πολτοί, υποκαπνιστικά)
- Ακαρεοκτόνα
- Νηματωδοκτόνα
- Φερομόνες
- Ζιζανιοκτόνα
- Τρωκτικοκτόνα
- Σαλιγκαροκτόνα

Συγκεκριμένα οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται σαν γεωργικά φάρμακα κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με την οξεία τοξικότητά τους και σημαίνονται με σύμβολα πάνω στις συσκευασίες των σκευασμάτων τους ως εξής ^[107]:

- **Κατηγορία I με χαρακτηρισμό ΔΗΛΗΤΗΡΙΟ** και σύμβολο τη νεκροκεφαλή και το T+. Απαγορεύεται η χρήση τους σε θερμοκήπια, κλειστούς χώρους και σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων από κατοικημένες περιοχές.
- **Κατηγορία II με χαρακτηρισμό ΤΟΞΙΚΟ** και σύμβολο τη νεκροκεφαλή και το T+. Απαγορεύεται η χρήση του σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων από κατοικημένες περιοχές.
- **Κατηγορία III**

i) χαρακτηρισμός **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ** με σύμβολο το σταυρό του Αγ. Αντρέα και το Χη.

- ii) χαρακτηρισμός **ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ** με σύμβολο το σταυρό του Αγ. Αντρέα και το Χί.
- iii) χαρακτηρισμός **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ - ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ** με σύμβολο το σταυρό του Αγ. Αντρέα και το Χη, Χί.

Ακόμη ουσίες που είναι καυστικές στο δέρμα έχουν χαρακτηρισμό **ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ** με σύμβολο το C. Ιδιαίτερα σύμβολα και σχήματα υπάρχουν για ουσίες εκρηκτικές, οξειδωτικές και εύφλεκτες ^[107].

9. ΧΡΗΣΗ ΦΥΤΟΦΑΡΜΑΚΩΝ ΣΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ

Οι άμπελοι προσβάλλονται από μύκητες (*Botrytis cinerea*, *Plasmopora viticola* και *Uncinula necator*) ή έντομα (όπως το *Lobesia botrana*). Και για τους δύο, τα μυκητοκτόνα και τα εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται για λόγους προστασίας των καλλιεργειών. Στην Πορτογαλία, περίπου το 25% της συνολικής έκτασης αμπελώνων (63.000 εκτάρια αμπελώνων), αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τις πρακτικές της I.P.M. (Integrated Pest Management), γεγονός που σημαίνει ότι η κατανάλωση φυτοφαρμάκων ελαχιστοποιείται προς μια οικολογική προσέγγιση ^[108].

Η αρνητική επίδραση των επιβλαβών ζωυφίων στο αμπέλι, είναι πρόδηλη σε συμπτώματα όπως μαρασμό, αποσάθρωση και καταστροφή του ιστού. Ένα μεγάλο μέρος των φυτοτοξικών προϊόντων που χρησιμοποιούνται στην γεωργία στην La Rioja της Ισπανίας, τα οποία δρουν προληπτικά στην καταστροφή από βλαπτικά ζώφια, συμμετέχουν στην αμπελουργία. Όλα τα βλαπτικά ζώφια και οι παράγοντες ασθeneιών καταστρέφουν την φυσιολογία του οίνου και, με αυτό το τρόπο, μπορεί να επηρεαστεί ο καρπός της αμπέλου και η ποιότητα σε ορισμένο βαθμό. Ωστόσο, οι παράγοντες που προσβάλλουν άμεσα την σάρκα του σταφυλιού, έχουν τον μέγιστο αντίκτυπο στην ποιότητα του φρούτου. Αυτοί περιλαμβάνουν τρεις κύριους παθογενείς μύκητες του σταφυλιού, που ονομάζονται *Botrytis cinerea* (γκρίζα σήψη), *Plasmopara viticola* (μούχλα) και *Uncinula necator* (μύκητας γένους *oidium*). Γι' αυτό το λόγο, ο αμπελουργός χρησιμοποιεί διαφορετικά φυτοφάρμακα, κυρίως μυκητοκτόνα, για τον έλεγχο των βλαπτικών ζωυφίων τα οποία επηρεάζουν τους οίνους, αλλά υπάρχει η πιθανότητα τα υπολείμματα αυτών των προϊόντων να

μπορούν να περάσουν από το σταφύλι στον μούστο και, στη συνέχεια, στο κρασί με απώροια τον κίνδυνο της υγείας του καταναλωτή^[109].

Δυο νέα μυκητοκτόνα, το cyprodinil και το fludioxonil, πρόσφατα άρχισαν να χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της γκρίζας μούχλας (*Botrytis cinerea*) στα σταφύλια για την παραγωγή του κρασιού, εξαιτίας του υψηλού επιπέδου δραστηριότητάς τους ενάντια σε αυτή τη μούχλα. Ο μηχανισμός δράσης του cyprodinil βασίζεται στην αναστολή της βιοσύνθεσης της μεθειονίνης. Το fludioxonil είναι ένα μη συστηματικό μυκητοκτόνο, το οποίο επηρεάζει την διαδικασία μεταφοράς στην πλασματική μεμβράνη^[110].

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 93/58/ECC καθιστά μέγιστο όριο υπολείμματος (MRLs) για το cyprodinil (2 mg/kg) και το fludioxonil (1mg/kg) στα κατάλληλα για κρασί σταφύλια. Δεν έχει οριστεί μέγιστο όριο υπολείμματος για τους οίνους, αλλά η Διεθνής Οργάνωση Οίνου OIV (Office International de la Vigne et du Vin, France) πρόσφατα πρότεινε μέγιστο όριο υπολείμματος για το κρασί για μερικά φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στο αμπέλι, εκτιμώντας ότι τα επίπεδα των ορίων παρουσιάζουν αξιοσημείωτη μείωση κατά την οινοποίηση^[110].

Τα υπολείμματα του cyprodinil και του fludioxonil στους οίνους που προσδιορίστηκαν από άλλους ερευνητές, είναι στην ίδια σειρά. Οι Scarponi και Martinetti προσδιόρισαν μέσω της μεθόδου LLE-HPLC-UV αυτά τα υπολείμματα στους λευκούς και ροζέ οίνους από την Ιταλία στα επίπεδα των 30 μg/l για το cyprodinil και των 34 μg/l για το fludioxonil. Ο Carbas et al. βρήκε υπολείμματα cyprodinil τα οποία κυμαίνονταν μεταξύ 0.70 και 0.20 mg/kg στους επεξεργασμένους οίνους από σταφύλια που συλλέχθηκαν την ίδια ημέρα που έγινε και η επεξεργασία και 28 ημέρες αργότερα, αντίστοιχα. Η διαφορά των υπολειμμάτων του fludioxonil στους οίνους στις ίδιες συνθήκες ήταν 0.6 και <0.23 mg/kg, αντίστοιχα^[110].

Το pyrazophos (ethyl 2-diethoxythiophosphoryloxy-5-methylpyrazolo [1,5- α] pyrimidin-6-carboxyl ester) είναι ένα συστηματικό μυκητοκτόνο, ευρέως χρησιμοποιούμενο στα αμπέλια για τον έλεγχο της ασθένειας της λεπτής μούχλας, που προκαλείται από τον μύκητα *Uncinula necator*. Τα αμπέλια μπορούν να πάθουν σοβαρή ζημιά, ακόμη και σε ξηρό κλίμα. Αν και η λεπτή μούχλα είναι ουσιαστικά μια ασθένεια του αγρού, τον τελευταίο καιρό μια μόλυνση της σάρκας του φρούτου μπορεί να καταλήξει σε ένα βαθυκόκκινο ανοιχτό καφέ χρώμα του φλοιού, το οποίο

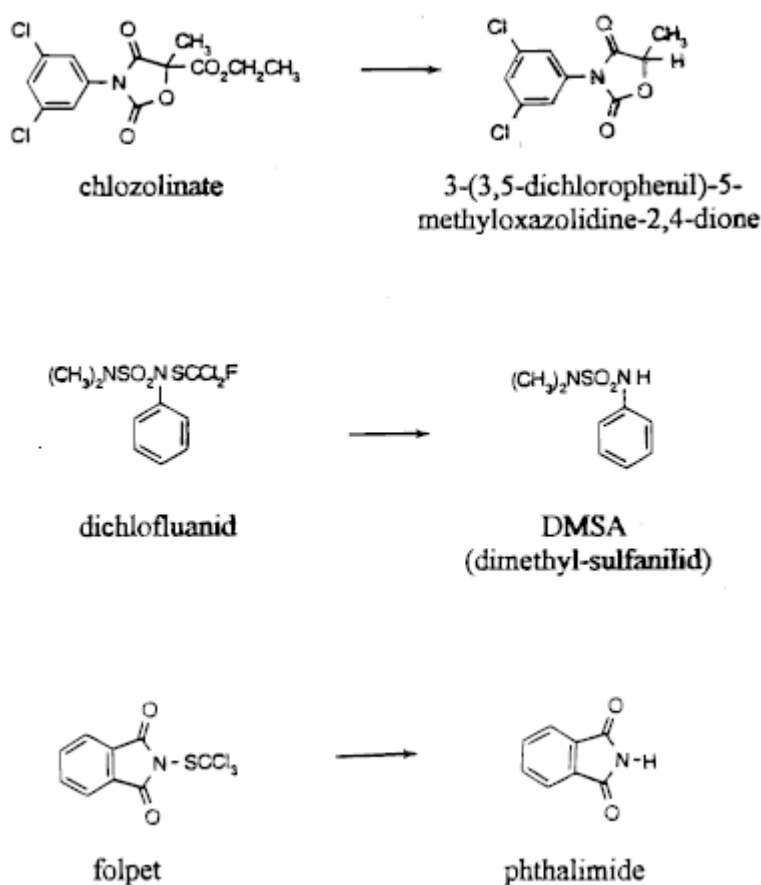
μπορεί να βρεθεί σε αποθηκευμένα σταφύλια. Το pyrazophos χρησιμοποιείται ειδικά για την προστασία των ποικιλιών οίνου και των επιτραπέζιων σταφυλιών ^[111].

Παρατεταμένες και επαναλαμβανόμενες χρήσεις αυτών των μυκητοκτόνων προκάλεσαν αντίσταση, μειώνοντας κατά συνέπεια την αποτελεσματικότητά τους. Στη δεκαετία του '90 διάφορα νέα μυκητοκτόνα (σχήμα 1) που ανήκουν στις νέες χημικές κατηγορίες πωλήθηκαν (strobilurines, anilinopyrimidines, dinitroanilines, phenylpyrroles) τα οποία παρουσίασαν καλή δραστηριότητα ^[112].

Σχήμα 1: Νέα μυκητοκτόνα που πωλήθηκαν τη δεκαετία του '90 ^[112].

Chemical class	name	Structure
a) anilinopyrimidine	cyprodinil	
	mepanipyrim	
	pyrimethanil	
b) dinitroaniline	fluazinam	
c) phenylpyrrole	fludioxonil	
d) strobilurine	azoxystrobin	
	kresoxim-methyl	

Σχήμα 2. Μυκητοκτόνα και τα κύρια προϊόντα υποβάθμισής τους κατά τη διάρκεια της οينوποίησης ^[112].



Ο προσδιορισμός των φυτοφαρμάκων στα τρόφιμα, και ιδιαίτερος στο κρασί, έχει πάρει πολύ μεγάλες διαστάσεις τα τελευταία χρόνια, επειδή η λαθεμένη χρήση των φυτοφαρμάκων για την προστασία των καλλιεργειών μπορεί να καταλήξει στην παρουσία υπολειμμάτων αυτών των ουσιών στο κρασί. Από την άλλη μεριά, αυτό το γεγονός μερικές φορές συνοδεύεται από καθυστερημένες και αργά αναπτυσσόμενες ζυμώσεις και αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι μερικά μείγματα παρουσιάζουν μια αρνητική επίδραση στην ανάπτυξη και τον μεταβολισμό των αμπελιών ^[113].

Είναι παραδεκτό ότι η σωστή χρήση των φυτοφαρμάκων και η οينوπαραγωγική διαδικασία αναμφίβολα επηρεάζουν την μείωση, και ακόμη και την εξάλειψη των υπολειμμάτων των φυτοφαρμάκων. Σε αυτή την περίπτωση, τα επίπεδα των

φυτοφαρμάκων στο κρασί αναμένονται να είναι πολύ χαμηλότερα, τα οποία μπορούν να προξενήσουν τα προβλήματα που αναφέρονται παραπάνω ^[113].

Ο αμπελώνας είναι ευάλωτος να προσβληθεί από πολυάριθμα ζωικά και φυτικά παράσιτα. Οι σκόροι (*Lobesia botrana*, *Clysia ambiguella*) και τα ζώφια (*Eotetranychus carpini*, *Panonychus ulmi*, *Tetranychus urticae*) είναι τα πιο κοινά φυτοφάγα έντομα, αν και συνήθως δεν προκαλούν βλάβες ή άλλες καταστροφές, επειδή η έγκαιρη αντιμετώπιση και ο συνεπακόλουθος έλεγχος, μέσω της χρήσης μικροβιοκτόνων, δεν είναι δύσκολο ^[114].

Αν και σε μικρότερο βαθμό από τα μυκητοκτόνα, τα υπολείμματα των εντομοκτόνων στα σταφύλια μπορούν να περάσουν στον μούστο και αργότερα στο κρασί, με ένα συνεπακόλουθο τοξικολογικό κίνδυνο για τον καταναλωτή, παρά το γεγονός ότι η διαδικασία της οινοπαραγωγής (σύνθλιψη, πίεση, σταθεροποίηση, κ.τ.λ.) μπορεί να μειώσει αισθητά την παρουσία τους στο κρασί ^[114].

Μεταξύ των διαφορετικών χημικών κατηγοριών εντομοκτόνων, που έχουν αναπτυχθεί για να ελέγξουν τα παράσιτα εντόμων στην άμπελο, τα benzoylureas είναι ελπιδοφόρα, ενεργώντας ως ισχυροί ρυθμιστές της αύξησης εντόμων. Έτσι λοιπόν, καθώς η χρήση τους αυξάνεται συνεχώς, λόγω των ελκυστικών ιδιοτήτων τους, πλήθος αναλυτικών μελετών αναφέρονται στον προσδιορισμό τους σε ιστούς καλλιεργούμενων φυτών όπως το αχλάδι, το μήλο, τα μανιτάρια και το ακτινίδιο. Οι περισσότερες από τις αναλυτικές μελέτες εξετάζουν τον προσδιορισμό ενός ενιαίου benzoylurea, συνήθως του diflubenzuron ^[115].

Το methidathion (S-2,3-dihydro-5-methoxy -2-oxo -1,3,4-thiadiazol -3-ylmethyl -0,0-dimethylphosphorodithioate) (Kidd και James, 1991) είναι ένα μη συστηματικό εντομοκτόνο και ακαρεοκτόνο. Το μείγμα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο μιας ποικιλίας εντόμων και ζωοφίων, σε πολλές σοδειές όπως φρούτων, λαχανικών, τριφυλλιού και ηλιοτροπίου, στον αγρό και σε θερμοκήπια. Λειτουργεί μέσω της αναστολής της δραστηριότητας της χοληστερινάσης στα επιβλαβή ζώφια που είναι στόχος (Gallo και Lawryk, 1991). Είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο στην Ελλάδα, στα αμπέλια, για τον έλεγχο εντόμων όπως Pentatomidae (*Dolycoris baccarum* L.), Lepidoptera (*Clysia ambiguella*, Hb. και *Polychrosis botrana*, Schiff) και τα Coleoptera (*Rhynchites bacchus*, L. και *Hoplia minuta*, Panz.). Το methidathion είναι ένα πολύ τοξικό μείγμα ταξινομημένο από τον US EPA ως ένα πρώτης τάξεως χημικό τοξικό (US EPA, 1991) ^[111].

10.ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΤΗΤΕΣ

4.1 Το πρόβλημα των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα

Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα θεωρούνται οι ποσότητες γεωργικών φαρμάκων ή των προϊόντων διάσπασής τους, που παραμένουν στα είδη διατροφής φυτικής και ζωικής προέλευσης και προέρχονται από την εφαρμογή μεθόδων χημικής φυτοπροστασίας των καλλιεργειών. Το πρόβλημα των υπολειμμάτων έγινε οξύτερο τα τελευταία χρόνια, λόγω της διαρκώς αυξανόμενης χρήσης των γεωργικών φαρμάκων στις καλλιέργειες και των απαιτήσεων του σύγχρονου καταναλωτή. Οι κίνδυνοι από τα υπολείμματα δεν εξαρτώνται συνήθως από την λεγόμενη οξεία τοξικότητα των γεωργικών φαρμάκων (δηλαδή από το πόσο ισχυρό δηλητήριο για τον άνθρωπο και τα θερμόαιμα είναι το συγκεκριμένο φάρμακο), αλλά έχει σχέση με άλλες ιδιότητές τους όπως ^[106]:

- α) το πόσο μπορούν να παραμείνουν πάνω ή μέσα στο γεωργικό προϊόν ή γενικότερα στο περιβάλλον
- β) το αν συσσωρεύονται μέσα στους ιστούς των διαφόρων οργανισμών (άνθρωποι, ζώα)
- γ) το αν διασπώνται ή όχι σε τοξικά παράγωγα (μεταβολίτες)
- δ) το αν προκαλούν χρόνιες τοξικολογικές επιδράσεις στον άνθρωπο και τα ζώα (καρκίνος, τερατογένεση).

Έτσι για παράδειγμα τα υπολείμματα του DDT, που δεν είναι ιδιαίτερα τοξικό στα θερμόαιμα, θεωρούνται πιο επικίνδυνα στα γεωργικά προϊόντα από τα υπολείμματα του πολύ τοξικότερου παραθείου, γιατί το DDT παραμένει αδιάσπαστο στο περιβάλλον και συσσωρεύεται στους ιστούς των ζώων και του ανθρώπου. Οι διάφορες χώρες καθώς και η Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζουν ανώτατο όριο επιτρεπομένων υπολειμμάτων (Maximum Residue Limit ή M.R.L.) στα διάφορα γεωργικά προϊόντα τους για όλα τα γεωργικά φάρμακα που κυκλοφορούν. Τα όρια

αυτά εκφράζονται σε ppm (μέρη βάρους φαρμάκου στο 1.000.000 μέρη βάρους προϊόντος) και υπολογίζονται αφού προκαθοριστεί η ημερήσια αποδεκτή δόση (A.D.I.), η ποσότητα δηλαδή του φυτοφαρμάκου που μπορεί να λαμβάνεται σε όλη τη ζωή του ανθρώπου χωρίς κανένα εκτιμήσιμο κίνδυνο. Προκειμένου να διατηρούνται τα υπολείμματα των γεωργικών φαρμάκων στα γεωργικά προϊόντα κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια, για κάθε γεωργικό φάρμακο καθορίζεται αυτό που λέμε “ ελάχιστο χρονικό μεσοδιάστημα από την τελευταία επέμβαση μέχρι τη συγκομιδή ”. Το χρονικό αυτό διάστημα αναγράφεται υποχρεωτικά για κάθε καλλιέργεια πάνω στην ετικέτα όλων των γεωργικών φαρμάκων και αναφέρεται σε πόσες μέρες πριν τη συγκομιδή θα πρέπει να γίνει ο τελευταίος ψεκασμός με το φάρμακο ώστε αυτό να προλάβει να διασπαστεί. Το χρονικό αυτό διάστημα εξαρτάται από τις τοπικές καλλιεργητικές συνήθειες και κλιματικές συνθήκες ^[106].

Η εκτεταμένη χρήση φυτοφαρμάκων στην παραγωγή σταφυλιού έχει οδηγήσει στην παρουσία υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στους εμπορικούς οίνους που προσφέρονται για δημόσια κατανάλωση. Έτσι, έχει δημιουργηθεί μια μεγάλη υπόθεση αβεβαιότητας που αφορά τα επίπεδα στο κρασί τα οποία μπορούν να γίνουν ασφαλέστερα από αυτούς τους ενδεχόμενους επιβλαβείς παράγοντες. Ο αριθμός των διαθέσιμων φυτοφαρμάκων στους αμπελουργούς αυξάνεται σταθερά, καθώς εισάγονται στην γεωργία όλο και πιο εξειδικευμένα προϊόντα για την καταπολέμηση των διαφόρων παθογενειών. Μερικοί από αυτούς τους νεότερους παράγοντες επιτρέπονται σε μερικές χώρες και όχι σε ορισμένες άλλες. Από το 1986, ο Οργανισμός Ελέγχου Ποτού (Liquor Control Board) του Οντάριο έχει ορίσει ένα Πρόγραμμα Ασφάλειας Ποιότητας για να την παρακολουθήσει και τον έλεγχο μιας ευρείας κλίμακας υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στους οίνους προτού να επιτραπεί η πώλησή τους στο κοινό, ανεξάρτητα από τη χώρα προέλευσης ^[116].

Υπάρχει επομένως μια ανάγκη για γρήγορους και αξιόπιστους ελέγχους, που θα εξασφαλίζουν ότι τα υπολειμματικά επίπεδα στα σταφύλια και το κρασί, είναι τα ανώτερα επιτρεπόμενα επίπεδα υπολείμματος, από διαφορετικές διατάξεις της νομοθεσίας. Επίσης, είναι απαραίτητος ο έλεγχος της παραγωγής σταφυλιών και κρασιού έτσι ώστε εάν υπάρχουν υπολείμματα, δεν θα ξεπερνούν τα καθιερωμένα μέγιστα όρια στις διαφορετικές χώρες ^[114].

4.2 Ο φελλός των εμφιαλωμένων κρασιών δύναται να περιέχει υπολείμματα φυτοφαρμάκων

Ο φλοιός των δέντρων είναι η πηγή του φελλού. Στην πραγματικότητα, ο φελλός είναι ο φλοιός του δρύινου δέντρου φελλού (*Quercus suber*), το οποίο αναπτύσσεται ευρέως σε ορισμένες περιοχές της δυτικής Μεσογείου. Η μεγαλύτερη χώρα παραγωγής φελλού είναι η Πορτογαλία, που ακολουθείται από άλλες μεσογειακές χώρες όπως η Ισπανία, η Αλγερία, η Τυνησία, το Μαρόκο, και η Ιταλία. Τα δέντρα φελλού συγκομίζονται κάθε 9 –10 έτη, όταν ο φλοιός είναι αρκετά παχύς για εμπορική χρήση. Ο φελλός υψηλότερης ποιότητας χρησιμοποιείται γενικά για τα πώματα μπουκαλιών κρασιού. Αφότου συγκομίζεται ο φελλός, αφήνεται να ωριμάσει για αρκετούς μήνες στο δάσος, συσσωρευμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να πλυθεί μέσω των βροχοπτώσεων. Για τη χρήση ως πώματα μπουκαλιών κρασιού, ο φελλός βράζεται, τρυπιέται με διατρητική μηχανή, πλένεται, ξηραίνεται, και ταξινομείται. Οι φελλοί στέλνονται έπειτα στο λιανοπωλητή φελλού, και όταν παραγγεθούν από τις οινοποιίες, υποβάλλονται στην τελική επεξεργασία, η οποία περιλαμβάνει το ξεσκόνισμα, την εκτύπωση, και την ενυδάτωση. Είναι γνωστό από την εργασία του Simonich (1995), ότι ο φλοιός δέντρων μπορεί να λάβει σχετικά υψηλά επίπεδα λιπόφιλων οργανοχλωρικών φυτοφαρμάκων όπως τα DDTs και τα HCHs ^[117].

Ο φλοιός των δέντρων, που συγκομίζεται στη συνέχεια και μετατρέπεται σε πώματα μπουκαλιών κρασιού, συσσωρεύει τις ενώσεις ολόκληρης της διάρκειας ζωής του. Τα διάφορα βήματα παραγωγής από το δέντρο στο μπουκάλι, που περιλαμβάνουν τον παραγωγό, τον λιανοπωλητή φελλού, και την οινοποιία, μπορούν επίσης να συμβάλουν κατά ένα μέρος σε αυτήν την μόλυνση ή να τροποποιήσουν το ποσοστό των διαφόρων μολυσματικών παραγόντων. Δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την ανταλλαγή αυτών των φυτοφαρμάκων μεταξύ του φελλού και του ίδιου του κρασιού ^[117].

11. Προβλήματα και επιδράσεις από τα φυτοφάρμακα στην οινοποίηση

Τα φυτοφάρμακα χρησιμοποιούνται στην προστασία αμπέλων και τα υπολείμματα τους που παραμένουν στα σταφύλια κατά τη συγκομιδή μπορούν να μεταφερθούν στο κρασί^[115].

Η μόλυνση των κρασιών από φυτοφάρμακα έχει αξιολογηθεί μέσα από πολυάριθμες εργασίες, με διαφορετικές προτεινόμενες αναλυτικές μεθοδολογίες, για πολλές ενεργές ουσίες. Η μόλυνση μπορεί να προκύψει επειδή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής κρασιού τα φυτοφάρμακα μπορούν τελικά να μεταφερθούν από τα επεξεργασμένα σταφύλια στο μούστο, όπου μπορούν να παραμείνουν ή να μετασχηματισθούν. Αυτήν την περίοδο γίνεται αποδεκτό ότι η σωστή χρήση των φυτοφαρμάκων, ιδιαίτερα, η εξέταση για τις δοσολογίες και το διάστημα πριν από τη συγκομιδή, καθώς επίσης και η διαδικασία οινοποίησης σίγουρα μειώνει ή και εξαλείφει τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων. Η διαδικασία της οινοποίησης αρχίζει με τη συμπίεση των σταφυλιών. Από αυτήν την στιγμή κι έπειτα, το φυτοφάρμακο που βρίσκεται στην επιφάνεια του σταφυλιού έρχεται σε επαφή με τον μούστο, ο οποίος είναι διάλυμα οξέος (pH 2,7-3,7)^[115].

Οι γενικά αναμενόμενες χαμηλές συγκεντρώσεις για τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα κρασιά κάνουν απαραίτητη την χρήση ευαίσθητων αναλυτικών μεθόδων, όπου συχνά η διαδικασία εξαγωγής /ο καθαρισμός /η συγκέντρωση είναι το περιοριστικό βήμα^[118].

Στην οινοποίηση προσροφήθηκαν εντυπωσιακά περισσότερο τα φυτοφάρμακα, στην κρούστα και τα κατακάθια, και μόνο τα χαμηλά ποσοστά πέρασαν στο κρασί. Λίγα ενεργά συστατικά (dimethoate και pyrimethanil) περνούν εντελώς από τα σταφύλια στο κρασί. Το κρασί, η κρούστα, και τα κατακάθια χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για να παραγάγουν το οινόπνευμα και τα οينوπνευματώδη ποτά^[112].

Εάν η τεχνολογική διαδικασία δεν συμβάλει εντυπωσιακά στην μείωση των υπολειμμάτων, τα αποστάγματα κρασιού και τα υποπροϊόντα τους μπορούν να αποτελούν πιθανό τοξικό κίνδυνο^[112].

11.1 Φυτοφάρμακα στις ζυμωτικές διαδικασίες του κρασιού

Ο κύκλος παραγωγής του κρασιού περιλαμβάνει δύο διαδικασίες ζύμωσης: τις οينوπνευματώδεις και τις μηλογαλακτικές ζυμώσεις. Οι πρώτες μετασχηματίζουν τα

σάκχαρα σε αλκοόλη μέσω των ζυμομυκήτων, οι δεύτερες το μηλικό οξύ σε γαλακτικό οξύ από τα βακτηρίδια ^[119].

Η παρουσία φυτοφαρμάκων θα μπορούσε να έχει επιπτώσεις στη δραστηριότητα αυτών των μικροοργανισμών. Το Folpet και το Captan παρουσίασαν υψηλή αντισηπτική δραστηριότητα ενάντια στη ζύμη (Cabras et al., 1987). Το captafol και το dichlofluanid, τα οποία εισήχθησαν στην αγορά αργότερα, παρουσίασαν παρόμοια συμπεριφορά. Μια καθυστέρηση στη ζύμωση έχει επίσης παρατηρηθεί με thiophanate μεθύλιο (Gaia et al., 1978) και fenarimol (Zironi et al., 1991). Για αυτούς τους λόγους, στην εγγραφή των νέων φυτοφαρμάκων σήμερα, οι κατασκευαστές πρέπει να δείξουν ότι τα προϊόντα είναι απολύτως ανενεργά ενάντια στη ζυμωτική μικροχλωρίδα. Η δραστηριότητα των φυτοφαρμάκων ενάντια στα γαλακτικά βακτηρίδια έχει μελετηθεί λιγότερο, και καμία εργασία δεν έχει αναφερθεί στα αρνητικά αποτελέσματα των βακτηριδίων κατά τη διάρκεια της μηλογαλακτικής ζύμωσης ^[119].

Εάν λοιπόν τα φυτοφάρμακα μπορούν να έχουν επιπτώσεις στη δραστηριότητα των ζυμών, τότε είναι δυνατό να μειωθούν τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων στο σταφύλι και το κρασί συγκεριμένα. Μελέτες περιλαμβάνουν έναν μεγάλο αριθμό κατηγοριών φυτοφαρμάκων όπου παρουσιάζονται οι ζύμες να μπορούν να μειώσουν το ποσό των φυτοφαρμάκων μέσω της διάσπασης και της προσρόφησης (Cabras et al., 1995, 1997, 1998; Farris et al., 1989; Fatichenti et al., 1983, 1984). Η διάσπαση των φυτοφαρμάκων προκαλείται επίσης από τα βακτηρίδια (Cabras et al., 1994). Πολλές μελέτες έχουν διευκρινίσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των φυτοφαρμάκων, των ζυμών, και των βακτηριδίων. Καμία πληροφορία δεν είναι διαθέσιμη για τα φυτοφάρμακα τελευταίας γενιάς ^[119].

11.2 Οινοπνευματώδης ζύμωση

Για να αξιολογηθεί εάν η παρουσία των φυτοφαρμάκων επάνω από το μέγιστο όριο υπολειμμάτων (MRL) μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στη ζυμωτική διαδικασία του κρασιού, όλα τα πειράματα ήταν πραγματοποιημένα με την χρησιμοποίηση μιας συγκέντρωσης φυτοφαρμάκων υψηλότερη από τα MRL που καθορίστηκαν στην Ιταλία για τα σταφύλια (1,5 φορές) και που έχουν βρεθεί στις υπαίθριες δοκιμές συγκομιδή (10 φορές) (Cabras et al., 1997b, 1998a) ^[119].

5.4 Μηλογαλακτική ζύμωση

Το ποσό των φυτοφαρμάκων δεν επηρεάζεται σημαντικά κατά τη διάρκεια της μηλογαλακτικής ζύμωσης ^[119].

12. Μέγιστα όρια υπολειμμάτων (MRLs)

Στις περισσότερες χώρες δεν έχουν οριστεί μέγιστα επίπεδα υπολείμματος (Maximum Residue Limits ή MRLs) για τα φυτοφάρμακα στους οίνους και ο ΟΙΒ (Office International de la Vigne et du Vin) πρόσφατα όρισε MRLs στο κρασί για μερικά φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται στην φροντίδα του αμπελώνα ^[113].

Για τα φυτοφάρμακα στο κρασί κανένα συγκεκριμένο όριο δεν έχει καθιερωθεί ακόμα, με εξαίρεση το EC 94/30 όπου αναφέρεται το procymidone για το οποίο η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει καθιερώσει το μέγιστο όριο υπολειμμάτων (MRL) της τάξεως των 0,5 mg/kg. Υπάρχει, εντούτοις, μια παγκόσμια τάση προς τη ρύθμιση συγκεκριμένου, χαμηλότερου MRLs για τα φυτοφάρμακα στο κρασί, το οποίο θα κυμαινόταν από 0,01 έως 2 mg/kg για τα διάφορα φυτοφάρμακα ^[109].

Τα επιτρεπόμενα όρια για τα φυτοφάρμακα στο κρασί προσεγγίζουν το φάσμα 0,1 – 1 mg/l στις περισσότερες περιπτώσεις, όμως σε μερικές περιπτώσεις επιτρέπονται όρια μέχρι 5 mg/l ^[116].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΑ – ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

4. ΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΣΤΟΥΣ ΟΙΝΟΥΣ

Για τη διατήρηση του οίνου και ιδιαίτερα ορισμένων γλυκών τύπων, μη ενισχυμένων με αλκοόλη, απαιτείται η προσθήκη χημικών παρασκευασμάτων, που είναι γνωστά ως “ συντηρητικά ”. Τα συντηρητικά έχουν ως σκοπό να προστατέψουν τους οίνους από διάφορα βιολογικά και φυσικοχημικά φαινόμενα, όπως είναι οι ζυμώσεις, οι μικροβιολογικές προσβολές, οι οξειδώσεις κ.λ.π. ^[121].

5. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΟΙΝΩΝ

Τα συντηρητικά ανάλογα με τον τρόπο ενέργειάς τους διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες ^[121]:

1) Ναρκωτικά

Είναι ουσίες λιποδιαλυτικές και έχουν την ικανότητα να παρεμποδίζουν την αλκοολική ζύμωση, αναστέλλοντας κάθε δραστηριότητα των ζυμών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι διάφορες ανθρακούχες ενώσεις (carbures) και οι ανώτερες αλκοόλες, απλές ή ενώσεις αυτών με αλογόνα.

2) Αντισηπτικά

Είναι ουσίες ικανές να θανατώσουν τους μικροοργανισμούς ακόμα και σε μικρές δόσεις. Στα αντισηπτικά περιλαμβάνονται τα οξέα βενζοϊκό και σαλικυλικό με τα παράγωγά τους, οι φθοριούχες ενώσεις, το θειώδες οξύ σε ισχυρή δόση και χαμηλό pH και άλλα.

3) Αναστολείς ζυμώσεων

Σώματα ικανά να αναστείλουν την αλκοολική και γαλακτική ζύμωση, χωρίς ωστόσο να σταματούν την αναπνοή και ανάπτυξη των μικροοργανισμών, τουλάχιστον σε ένα μικρό εύρος συγκέντρωσής τους. Τέτοιες ουσίες είναι το μονοβρωμοξικό οξύ και οι φθοριούχες ενώσεις, σε ασθενείς δόσεις. Σε μεγαλύτερες δόσεις οι αναστολείς περνούν στην κατηγορία των συνηθισμένων αντισηπτικών.

4) Αντιβιοτικά

Είναι προϊόντα μικροοργανισμών, που έχουν την ικανότητα να αναστέλλουν την ανάπτυξη άλλων μικροοργανισμών ή να τους καταστρέφουν τελείως. Τα αντιβιοτικά – σε αντίθεση με άλλους αναστολείς – παρουσιάζουν κάποια εξειδίκευση στη δράση τους, η οποία περιορίζεται σε ορισμένα μόνο είδη μικροβιακών κυττάρων. Γνωστά αντιβιοτικά είναι η πενικιλίνη, η τετρακυκλίνη, η ακτιδιόνη, η αντιμυκίνη, η ακτινομυκίνη και άλλα.

5) Αντιβιταμίνες

Είναι ουσίες που προσομοιάζουν, όσον αφορά τη χημική τους σύσταση, με ορισμένες βιταμίνες ή παράγοντες ανάπτυξης. Αντίθετα όμως προς τα σώματα αυτά, παρεμποδίζουν κάθε μεταβολισμό και επιφέρουν το θάνατο των κυττάρων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι σουλφαμίδες και οι αντιβιταμίνες του p-αμινοβενζοϊκού οξέος.

6) Προϊόντα με μεγάλη ικανότητα ιονισμού

Υπάρχει επίσης μια κατηγορία ουσιών με μεγάλη ικανότητα ιονισμού, που έχουν την ιδιότητα να περιβάλλουν τα κύτταρα των μικροοργανισμών λόγω επιφανειακής τάσης. Τα συστατικά αυτά ενεργούν ως μυκοστατικά ή βακτηριοστατικά και έχουν καλά αποτελέσματα κατά των οξικών βακτηρίων. Τέτοιες ουσίες είναι τα άλατα του τεταρτοταγούς αμμωνίου (ammonium quaternaire) (αζωτούχα συνθετικά προϊόντα).

Τα παραπάνω συντηρητικά, ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία, διακρίνονται ως εξής ^[121]:

1. Ουσίες ακίνδυνες για την υγεία, όπως είναι το προπιονικό και το σορβικό οξύ και τα άλατα αυτών με Na.
2. Ουσίες ακίνδυνες για την υγεία, όταν χρησιμοποιούνται σε δόσεις που δεν ξεπερνούν ένα ορισμένο όριο. Τέτοια συντηρητικά είναι το βενζοϊκό νάτριο, ο θειώδης ανυδρίτης και το θειώδες νάτριο.
3. Ουσίες επικίνδυνες για την υγεία . Στην κατηγορία αυτή ανήκουν το τεταρτοτεγές αμμώνιο (ammonium quaternaire), ο άργυρος και τα παράγωγά του, το βορικό οξύ και βορικό νάτριο, τα οξέα μονο-χλωρο-οξικό, μονοβρωμο-οξικό και τα άλατά τους με νάτριο, το p-υδροξυ-βενζοϊκό οξύ και οι εστέρες του, η μυρμηκική αλδεΐδη και άλλα.
4. Ουσίες άγνωστης ακόμα επίδρασης στην υγεία.

6. ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΟΙΝΩΝ

Τα συντηρητικά που επιτρέπονται να χρησιμοποιηθούν σήμερα στους οίνους και σε περιορισμένες ποσότητες, είναι ο θειώδης ανυδρίτης και σε μερικές περιπτώσεις το σορβικό οξύ ή το σορβικό κάλιο ^[121].

Η χρησιμοποίηση των απαγορευμένων συντηρητικών γίνεται συνήθως για λόγους οικονομίας και διευκόλυνσης της εργασίας, ενώ σπανιότερα συμβαίνει λόγω άγνοιας.

Λόγω του μεγάλου αριθμού συντηρητικών, ο προσδιορισμός του είδους αυτών, εάν δεν υπάρχει η κατάλληλη ένδειξη, είναι πάρα πολύ δύσκολος αν όχι αδύνατος. Για τον λόγο αυτό ο έλεγχος των συντηρητικών αρχίζει με τη γενική διαπίστωση της παρουσίας τους ή μη και συνεχίζεται με την ανίχνευση μιας συγκεκριμένης ουσίας ^[121].

3.1 Θειώδης ανυδρίτης

Ο θειώδης ανυδρίτης προσφέρει πολλές υπηρεσίες στην οινολογική πρακτική τόσο και στο στάδιο της οινοποίησης όσο και της επεξεργασίας, συντήρησης και εμφιάλωσης των οίνων, χάρη στις πολύτιμες ιδιότητές του ^[122].

Δεδομένου ότι ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (OMS) των Ενωμένων Εθνών έχει ορίσει από το 1986 σε 0,7 mg ανά κιλό σωματικού βάρους, τη μέγιστη ημερήσια

δόση που επιτρέπεται να λαμβάνει ο άνθρωπος με το σύνολο των τροφίμων και ποτών που καταναλώνει, κινούνται διαδικασίες υποχρεωτικού περιορισμού της περιεκτικότητας σε θειώδη ανυδρίτη των οίνων που φτάνουν στις αγορές για ανθρώπινη κατανάλωση ^[122].

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία (Νόμος 396/1976) “ δια επίσης πάσης φύσεως οίνους, επιτρέπεται η προσθήκη θειώδους ανυδρίτου και προκειμένου περί χωρικής οινοποιήσεως, η προσθήκη πυροθειώδους καλίου εις τοιαύτην ποσότητα, ώστε ο προς κατανάλωσιν φερόμενος οίνος να μην περιέχει ολικόν θειώδες οξύ εις ποσότητα μεγαλυτέραν των 250 χιλιοστογράμμων ανά λίτρον ” ^[121].

Για χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι ισχύοντες σήμερα Κανονισμοί προβλέπουν ότι το όριο αυτό πρέπει να είναι 160 χιλιοστόγραμμα ανά λίτρο για ερυθρούς οίνους, 210 για λευκούς ξηρούς και 260 για γλυκούς ξηρούς οίνους ^[121].

Για τους οίνους που έρχονται προς ανθρώπινη κατανάλωση στις αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα μέγιστα επιτρεπτά όρια περιεκτικότητας σε θειώδη ανυδρίτη των διαφόρων τύπων οίνων καθορίζονται από ειδικό άρθρο του κανονισμού για την κοινή οργάνωση της αγοράς του αμπελοοινικού τομέα ^[122].

Το Διεθνές Γραφείο Αμπέλου και Οίνου (O.I.V.) έχει αναλάβει την υποχρέωση έναντι τόσο του FAO όσο και της E.E. να μελετήσει με τις ομάδες εμπειρογνώμων που διαθέτει, τρόπους μείωσης της περιεκτικότητας σε θειώδη ανυδρίτη των έτοιμων προς κατανάλωση οίνων, καθορίζοντας τις συνθήκες ορθολογικής χρήσης του σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε ο οινοποιός να επωφελείται των ιδιοτήτων του χρησιμοποιώντας την μικρότερη δυνατή ποσότητα ^[122].

Υπάρχουν 4 μορφές του θειώδη ανυδρίτη ^[122]:

1. Μοριακός και εξουδετερωμένος θειώδης ανυδρίτης
2. Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης
3. Μοριακός SO₂ στα γλεύκη και τους οίνους
4. Ενωμένος θειώδης ανυδρίτης

3.2 Δράσεις του θειώδη ανυδρίτη

3.2.1 Αντιμικροβιακή δράση

Η αντιμικροβιακή δράση του θειώδη ανυδρίτη δεν είναι συνάρτηση της ολικής ποσότητας που προστίθεται, αλλά του μοριακού SO₂ που είναι πολύ πιο δραστικός έναντι των διαφόρων μικροοργανισμών σε σύγκριση με τα ιόντα του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη (HSO₃⁻) [122].

Ο ελεύθερος SO₂ και ειδικότερα ο μοριακός SO₂, παρεμποδίζει την ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών του οίνου: ζυμών, γαλακτικών βακτηρίων και οξικών βακτηρίων. Έτσι αποφεύγονται οι αναζυμώσεις των σακχάρων στους γλυκούς οίνους, η ανάπτυξη του υμένιου σακχαρομυκήτων (άνθους), η γαλακτική ζύμωση των σακχάρων και οι διάφορες ασθένειες του οίνου (όξινη, πάχυνση, εκτροπή κλπ), που μάστιζαν τους οίνους ακόμη και κατά το πρώτο ήμισυ του αιώνα μας [122].

3.2.2 Αντιοξειδωτική δράση [122]

Άλλες δράσεις [122]:

Διαλυτική δράση

Αντιαλδεϋδική δράση

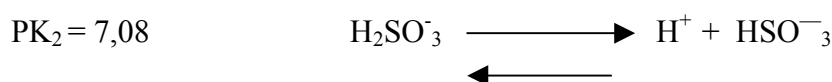
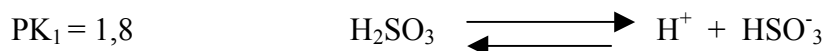
Οξινή δράση

Διαυγαστική δράση

Παρασκευή θειωμένων γλευκών

3.3 Χρήση του θειώδη ανυδρίτη στη συντήρηση του κρασιού

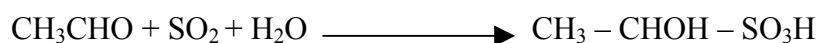
Ο θειώδης ανυδρίτης χρησιμοποιείται σε μικρές δόσεις για να εμποδίσει την ανάπτυξη μικροοργανισμών που μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρασιού και για να το προφυλάξει από την επίδραση του οξυγόνου. Η χρήση του πρέπει να αποφεύγεται σε μεγάλες δόσεις γιατί πάνω από ορισμένα όρια είναι τοξικό για τον ανθρώπινο οργανισμό. Η μελέτη τοξικότητάς του έχει καθορίσει την καθημερινά αποδεκτή δόση για τον ανθρώπινο οργανισμό μέχρι 1,5mg/κilo/ημέρα δηλαδή για έναν άνθρωπο 70 κιλών σε 100mg/ημέρα. Ο θειώδης ανυδρίτης μέσα στο κρασί βρίσκεται σε δύο μορφές. Ελεύθερος και δεσμευμένος. Ο ελεύθερος είναι αυτός που μετρείται σε διάλυμα ιωδίου (τιτλοδότηση σε όξινο περιβάλλον) [123].



Μικρό μέρος του ελεύθερου θειώδους ανυδρίτη βρίσκεται με τη μορφή που ονομάζουμε δραστικό (H_2SO_3) και είναι αυτό που έχει το κυριότερο ρόλο στην τροποποίηση των οργανοληπτικών ιδιοτήτων του κρασιού και που εμφανίζει δηκτική οσμή και γεύση. Είναι 100 φορές πιο δραστικό από το HSO_3^- . Το δραστικό θειώδες έχει αντισηπτική δράση όταν η συγκέντρωσή του είναι μεγαλύτερη από 2mg/l που σημαίνει ότι πρέπει να έχουμε 43mg/l ελεύθερου θειώδους σε pH=3,2, 72 mg/l ελεύθερου θειώδους σε pH=3,5, 100mg/l ελεύθερου θειώδους σε pH=3,8. Το ενωμένο θειώδες είναι αυτό που στο κρασί βρίσκεται δεσμευμένο με ενώσεις που έχουν στο μόριό τους αλδεϋδική ή κετονική ομάδα ^[123].

Εάν η σταθερά χημικής διάστασης K είναι μικρότερη από $0,003 \times 10^{-3}$, το θειώδες σχηματίζει σταθερές ενώσεις. Τέτοιες ενώσεις είναι η ακεταλδεϋδή, ορισμένα σάκχαρα, κετονικά οξέα, ουρονικά οξέα ^[123].

Η ακεταλδεϋδή ($K = 0,0024 \times 10^{-3}$) ενώνεται με το θειώδη ανυδρίτη



Επειδή η σταθερά K είναι μικρότερη από $0,003 \times 10^{-3}$, η ένωση της ακεταλδεϋδης με το θειώδες είναι πολύ σταθερή και η αντίδραση μη αντιστρεπτή. Η K μιας χημικής εξίσωσης μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία και το pH. Στη συγκεκριμένη εξίσωση για pH ανάμεσα στο 2,8 και 3,8 έχουμε μεταβολή στην K της τάξης 1-2%. Από την εξίσωση έχουμε ότι 44 γραμμάρια ακεταλδεϋδης δεσμεύουν 64 γραμμάρια θειώδους ανυδρίτη. Το κρασί πρέπει να έχει μικρή περιεκτικότητα σε ακεταλδεϋδή

(κυμαίνεται μεταξύ 30-130mg/l) ώστε να μην έχουμε μεγάλη δέσμευση θειώδους [123].

Ο θειώδης ανυδρίτης ενώνεται με σάκχαρα. Πρόκειται κυρίως για σάκχαρα με αλδεϋδική ομάδα, δηλαδή γλυκόζη και αραβινόζη. Η Κ είναι αρκετά μεγάλη και για αυτό η αντίδραση με το θειώδες είναι αμφίδρομη. Η περιεκτικότητα των κρασιών σε γλυκόζη είναι ανάμεσα στα 0,5-30g/l και της αραβινόζης 0,4-1g/l. Κατά μέσο όρο 1g γλυκόζης δεσμεύει 0,8mg θειώδη ανυδρίτη ενώ 1g αραβινόζης 10mg θειώδη ανυδρίτη [123].

Ο θειώδης ανυδρίτης ενώνεται με κετονικά οξέα. Πρόκειται κυρίως για το πυροσταφυλικό και α-κετογλουταρικό οξύ, που είναι προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης. Υπάρχει λοιπόν ενδιαφέρον σε κάθε προσπάθεια μείωση της περιεκτικότητάς τους ώστε να έχουμε τη μικρότερη δυνατή δέσμευση θειώδη ανυδρίτη. Αυτό πετυχαίνουμε με την προσθήκη θειαμίνης στη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Μέση περιεκτικότητα 10-500mg/l πυροσταφυλικό οξύ και 2-350mg/l α-κετογλουταρικό οξύ [123].

Ο θειώδης ανυδρίτης ενώνεται με ουρονικά οξέα. Πρόκειται κυρίως για το γαλακτουρονικό και γλυκουρονικό οξύ. Πρόκειται για ενώσεις που βρίσκονται σε αυξημένα ποσοστά στα κρασιά που έχουν παραχθεί από σάπια σταφύλια. Είναι προϊόντα της οξειδωσης των σακχάρων του σταφυλιού [123].

Εκτός από τις παραπάνω ενώσεις υπάρχουν και άλλες που δεν έχουν προσδιοριστεί και που δεσμεύουν σημαντικές ποσότητες θειώδους της τάξης των 30-40%. Είναι αυξημένες σε περίπτωση κρασιών που έχει προέλθει από σάπια σταφύλια [123].

Παράδειγμα κατανομής θειώδη ανυδρίτη αποτελεί ένα λευκό κρασί που περιέχει 74g ανάγοντα σάκχαρα, 104mg ακεταλδεϋδη, 93mg πυροσταφυλικό οξύ, 74mg α-κετογλουταρικό οξύ, 400mg ουρονικό οξύ και έχει pH 3,2 [123].

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το κρασί, ευρέως διαδεδομένο από την αρχαιότητα, αποτελεί ως σήμερα σπουδαίο πολιτισμικό, πολιτικό και οικονομικό παράγοντα για την Ελλάδα αλλά και για ολόκληρο τον κόσμο.

Είναι συνδεδεμένο άμεσα με το μοντέλο της Μεσογειακής διατροφής, αφού κατέχει ειδική θέση στην πυραμίδα της Μεσογειακής διατροφής. Το κρασί ορίζεται ως δείκτης θνησιμότητας, δηλαδή ότι η μέτρια κατανάλωσή του δρα ευεργετικά στην υγεία. Οι ευεργετικές ιδιότητές του, τονίζονται κατά το “ Γαλλικό Παράδοξο ”, σύμφωνα με το οποίο μελέτες στον πληθυσμό της Γαλλίας έδειξαν ότι η μέτρια κατανάλωση κρασιού (ιδιαίτερα του κόκκινου κρασιού) σε καθημερινή βάση επιδρούν ευεργετικά στην υγεία και κυρίως στην μείωση καρδιοπαθειών και της στεφανιαίας νόσου.

Το κρασί περιέχει σημαντικά θρεπτικά συστατικά για τον άνθρωπο και ενισχύουν την φυσική, διανοητική και ψυχική κατάσταση του οργανισμού του. Αυτά τα συστατικά είναι: αλοόλη (αιθανόλη), βιταμίνες, ανόργανα συστατικά (οξέα, μέταλλα και ιχνοστοιχεία) και φαινολικά συστατικά (ή πολυφαινόλες). Οι πολυφαινόλες διακρίνονται σε φλαβονοειδή και μη φλαβονοειδή, οι οποίες έχουν αντιοξειδωτική δράση. Επιπλέον, επιδρούν στην πέψη των μακροθρεπτικών συστατικών και στην απορρόφηση μεταλλικών κατιόντων, μειώνουν τα επίπεδα σακχάρου και χοληστερόλης στο αίμα, προστατεύουν τα επιθηλιακά κύτταρα του αναπνευστικού συστήματος, αυξάνουν τα επίπεδα της HDL και μειώνουν τα επίπεδα της LDL. Έχουν επίσης αντικαρκινική δράση, αντιμικροβιακή και αντιβακτηριακή δράση, αγγειοδιασταλτική δράση, αντιαλλεργικές ιδιότητες και προστατεύουν το DNA από ενδοκυτταρικές προσβολές.

Οι θετικές επιδράσεις του κρασιού στην υγεία καλύπτουν ένα ευρύτατο φάσμα παθογενειών, συμπεριλαμβανομένων καρδιαγγειακές παθήσεις, εγκεφαλοπάθειες – νευροπάθειες, καρκίνο, νευρικό σύστημα, πεπτικό σύστημα, μολυσματικές

γαστροεντερικές παθήσεις, πέτρα στα νεφρά, αρθρίτιδα, οστεοπόρωση, διαβήτη, παθήσεις ματιών και ραδιενέργεια.

Υπάρχει όμως και πλήθος αρνητικών επιδράσεων της αλκοόλης για τους ενήλικες αλλά και για το έμβρυο που κυοφορούν οι έγκυοι που καταναλώνουν αλκοόλ.

Ορισμένοι περιβαλλοντικοί παράγοντες μεταβάλλουν την συγκέντρωση των θρεπτικών συστατικών του κρασιού. Αυτοί οι παράγοντες είναι το τροποσφαιρικό όζον και η υπεριώδης ακτινοβολία (UV).

Το τροποσφαιρικό όζον έχει αρνητικά αποτελέσματα στις καλλιέργειες γενικότερα, με μείωση της ανάπτυξης και της απόδοσης του φυτού. Τα φαινοτικά ως έντονα επηρεαζόμενοι στόχοι της υψηλής φυτοτοξικότητας του όζοντος, έχουν ως συνέπεια την μείωση των συγκεντρώσεών τους στο φυτό της αμπέλου συγκεκριμένα.

Η υπεριώδης ακτινοβολία έχει θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα των συστατικών που παράγει η άμπελος. Τα αυξανόμενα επίπεδα της υπεριώδους ακτινοβολίας προάγουν την ποιότητα του κρασιού, διότι αυξάνονται οι ενώσεις των σταφυλιών. Έτσι λοιπόν παρατηρείται αύξηση των φλαβονοειδών του σταφυλιού, των καροτινοειδών και των αμινοξέων.

Συγκεκριμένες καλλιεργητικές πρακτικές υποβιβάζουν την θρεπτική αξία του κρασιού. Τέτοιες πρακτικές είναι η χρήση φυτοφαρμάκων στην άμπελο και η προσθήκη συντηρητικών στο κρασί. Τα φυτοφάρμακα περνούν από το σταφύλι στον μούστο και από τον μούστο στο κρασί, με αποτέλεσμα να κινδυνεύει η υγεία του καταναλωτή. Γι' αυτό έχουν οριστεί μέγιστα όρια υπολειμματικότητας των φυτοφαρμάκων στο κρασί.

Τα συντηρητικά χρησιμοποιούνται για να προστατέψουν τους οίνους από διάφορα βιολογικά και φυσικοχημικά φαινόμενα. Πρέπει όμως να χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένες συγκεντρώσεις για την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στην υγεία του καταναλωτή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Οινολογία – Τεχνολογία Οίνων, Σπύρος Π. Δαμηλάκος, Εισαγωγή: ΕΟΚ. Τεχνολογία I, II, III, 1988.
2. “ Ο ΟΙΝΟΣ ΑΠΟ ΤΗΣ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΟΣ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΟΝ ”, Ιστορικά και στατιστικά στοιχεία, Διονύσου Ν. Αλέτρα, Αθήνα 1969.
3. “ A HISTORY OF WINE ”, by H. Warner Allen.
4. Τα Κυριακάτικα της Σταυρούλας Κουράκου, εκδόσεις Στάχυ.
5. Robert Flaceliere: “ Ο δημόσιος και ιδιωτικός βίος των αρχαίων Ελλήνων ”.
6. Αμίλιος Μιρώ: “ Η καθημερινή ζωή στην εποχή του Ομήρου ”.
7. Ελληνική Μυθολογία, Εκδοτική Αθηνών, Τόμος Β’.
8. Χρήστος Μότσιας,»Τι έτρωγαν οι αρχαίοι Έλληνες», Εκδόσεις Κάκτος (88 – 105).
9. Κουκουλές Φαίδων: “ Βυζαντινών βίος και πολιτισμός ”, Τόμοι Β’ και Ε’.
10. “ Το βιβλίο του κρασιού ”, ΓΙΩΡΓΟΣ ΒΕΚΙΟΣ, ΔΙΟΝΥΣΗΣ ΚΟΥΚΗΣ, ΑΡΓΥΡΗΣ ΤΣΑΚΙΡΗΣ, Ελληνική Ακαδημία Οίνου (σελ. 14 – 21).
11. Ιταλικό Εθνικό Συμβούλιο Ερευνών στη Ρώμη, στις 11 Απριλίου 1997.

12. Η πρακτική βιβλιοθήκη του VITA – Καθημερινός οδηγός μεσογειακής διατροφής, Τεύχος 33, Σεπτέμβριος 2003 (σελ. 31-32).
13. SCIENTIFIC AMERICAN, Arthur L.Klatsky, Ελληνική έκδοση, Δεκέμβριος 2003, Εκδόσεις Κάτοπτρο, σελ. 57-58.
14. Marthinus Versfeld, Merwe Scholtz, I.L. de Viliers and a medical-doctor: “Wine and Wisdom” Tafelberg Publishers. Cape Town
15. Alcoholic beverages in clinical medicine (Vear book Chicago, 1996).
16. Η διατροφή μας σήμερα, Δημήτριος Σ. Γαλανός, ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, Αθήνα 2001, Μεσογειακή διαίτα: Βιοχημική εξήγηση των ευεργετικών ιδιοτήτων της στις καρδιοπάθειες και άλλες ασθένειες (σελ. 169-178).
17. Μακροζωία και 1 το κρατούμενο, Χαρά Παπαδημητρίου, Εκδοτικές επιχειρήσεις: HarMi press
18. Serge Renaud,»Η Μεσογειακή Διατροφή – Κρητική Δίαιτα», Εκδοτικός Οίκος Π. ΤΡΑΥΛΟΣ.
19. Ελληνική Οινογνωσία – περιήγηση στα ελληνικά κρασιά, Εκδόσεις Ηνίοχος, 1995 (σελ. 7 – 23, 103 – 104, 118 – 119, 120 – 128).
20. Ηλίας Μαμαλάκης, Η γαστρονομία της Μεσογείου-Ενενήντα συνταγές όπως θα τις έλεγε ένας φίλος, Εκδόσεις ROAD.
21. Η πρακτική βιβλιοθήκη του VITA – Τα υγιεινά γλυκά του VITA, Τεύχος 35, Νοέμβριος 2003.
22. Η πρακτική βιβλιοθήκη του VITA – Υγιεινές και εύκολες συνταγές της στιγμής, Τεύχος 15, Φεβρουάριος 2002.

23. Η πρακτική βιβλιοθήκη του VITA – Μεσογειακή κουζίνα, οι καλύτερες συνταγές, Τεύχος 27, Μάρτιος 2003.
24. Η πρακτική βιβλιοθήκη του VITA – Καθημερινός οδηγός μεσογειακής διατροφής, Τεύχος 33, Σεπτέμβριος 2003.
25. 100 συνταγές για να ζήσετε καλά με το διαβήτη σας, Dr. G. Charpentier – C. Lucas – B. Lafuente, Εκδόσεις: Γιάννης Β. Βασδέκης.
26. “ Οινολογία – Επιστήμη και Τεχνογνωσία ”, Ευάγγελος Ηρ. Σουφλερός, Θεσσαλονίκη, Τόμος I, κεφάλαιο 16.
27. «Le Grand Livre du Vin»Edita Lausanne.
28. ΠΛΕΣΣΑ ΣΤΑΥΡΟΥ, 1994 ΑΘΗΝΑ,»ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ».
29. Herman H: On the occurrence of flavonol and flavonone glycosides in vegetables. *Z Lebensm Unters Forsch* 1988, 186: 1-5.
30. Porter LW: Tannins. In: *Methods in plant biochemistry*, I: plant phenolics. London: Academic Press. 1989, pp 389-419.
31. Mazza G: Anthocyanins in grapes and grape products. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1995, 35: 341-371.
32. Kuhnau J: The flavonoids: a class of semi-essential food components: their role in human nutrition. *World Rev Nutr Diet* 1976, 24: 117-191.
33. Hu C, Kitts DD: Evaluation of antioxidant activity of epigallocatechin gallate in biphasic model systems in vitro. *Mol Cell Biochem* 2001, 218: 147-155.
34. Shao W, Powell C, Clifford MN: The analysis by HPLC of green, black and Puer teas produced in Yunnan. *J Sci Food Agric* 1995, 57: 417-426.

35. Visioli F, Galli C: The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: new findings. *Nutr Rev* 1998, 56: 142-147.
36. Tsimidou M, Papadopoulos G, Boskou D: Determination of phenolic compounds in virgin olive oil by RP-HPLC by emphasis on UV detection. *Food Chem* 1992, 44: 53-60.
37. Harborne JB: *The flavonoids: Advances in research since 1986*. London: Chapman and Hall. 1993.
38. Harborne JB: *Methods in plant biochemistry, I: Plant phenolics*. London: Academic Press. 1989.
39. Vinson AJ: Flavanoids in foods as in vitro and in vivo antioxidants. In: *Flavonoids in the living system*. New York: Plenum Press. 1998, pp 151-164.
40. Albach, R.F., R.E. Kepner, and A.D. Webb. Comparison of anthocyanin pigments of red vinifera grapes. II. *Am. J. Enol.* 1959, 10: 164-172.
41. Asen, S., R.N. Stewart, and K.H. Norris. Co-pigmentation of anthocyanins in plant tissues and its effect on color. *Phytochemistry* 1972, 11: 1139-1145.
42. Aubert, S. Methodes usuelles d'evaluation des anthocyanes et tannin dans les vins. *Ann. Fals. Exp. Chim.* 1970, 63: 107-117.
43. Bakker, J., N. W. Preston, and C.F. Timberlake. The determination of anthocyanins in aging red wines: Comparison of HPLC and spectral methods. *Am. J. Enol. Vitic.* 1986, 37: 121-126.
44. Baldi, A., A. Romani, N. Mulinacci, F.F. Vincieri, and B. Casetta. HPLC/MS application to anthocyanins of V. Vinifera. *L. J. Agric. Food Chem.* 1995, 43: 2104-2109.

45. Berg, H.W., and M.A. Akiyoshi. On the nature of reactions responsible for color behavior in red wines: A hypothesis. *Am. J. Enol. Vitic.* 1975, 26: 134-143.
46. Boulton, R.B. A method for the assessment of co pigmentation in red wines. Presented at the Forty-seventh Annual Meeting of the American Society for Enology and Viticulture, Reno, NV, June 1996.
47. Bourzeix, M., N. Heredia, and M-I. Estrella Pedrola. Le dosage des anthocyanes des vins. *Sci. Aliments* 1982, 2: 71-82.
48. Brouillard, R. Chemical structure of anthocyanins. In *Anthocyanins as Food Colors*. P. Markakis (Ed.), pp. 1-40. Academic Press, New York (1982).
49. Brouillard, R. M-C. Wigand, O. Dangles, and A. Cheminant. PH and solvent effects on the co pigmentation of malvin with polyphenols, purine and pyrimidine derivatives. *J. Chem. Soc., Perkin Trans.* 1991, 2: 1235-1241.
50. Burroughs, L.F. Determining free sulfur dioxide in red wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 1975, 26:25-29.
51. Ελληνική Οινογνωσία – περιήγηση στα ελληνικά κρασιά, Εκδόσεις Ηνίοχος, 1995 (σελ. 7 – 23, 103 – 104, 118 – 119, 120 – 128).
52. Ho CT, Lee CY, Hauang MT: Phenolic compounds in food and their effects on health, I: analysis, occurrence and chemistry. ACS Symposium Series 506. Washington, DC: American Chemical Society. 1992.
53. Hertog MGL . Kromhout D, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, Fidanza F, Giampaoli S, Jansen A, Menotti A, Nedeljkovic S et al: Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study. *Arch Intern Med* 1995, 155: 381-386.

54. Shahidi F, Wanasundara J: Phenolic antioxidants. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1992, 32: 67-103.
55. Bravo L: Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutrition Rev* 1998, 56: 317-333.
56. Servili M, Baldioli M, Miniati E, Montedoro GF: Antioxidant activity of new phenolic compounds extracted from virgin olive oil and their interaction with α -tocopherol and β -carotene. *Riv Ital Sostanze Grasse* 1996, LXXIII: 55-59.
57. Deiana M, Aruoma IO, De Lourdes P, Bianchi M, Srenger PEJ, Kaur H, Halliwell B, Aeschbach R, Banni S, Dessi MA, Corongiu PF: Inhibition of peroxynitrite dependent DNA base modification and tyrosine nitration by the extra virgin olive oil-derived antioxidant hydroxytyrosol. *Free Rad Biol Med* 1999, 26: 762-769.
58. Ratty AK, Das NP: Effects of flavonoids on nonenzymatic lipid peroxidation: structure activity relationship. *Biochem Med Metab Biol* 1988, 39: 69-79.
59. Bors W, Heller W, Michel C, Saran M: Flavonoids as antioxidants: determination of radical-scavenging efficiencies. *Methods Enzymol* 1990, 186: 343-355.
60. Rice-Evans C, Miller JN: Antioxidants-the case for fruits and vegetables in the diet. *Brit Food J* 1995, 97: 35-40.
61. Leth T, Justesen U: Analysis of flavonoids in fruits, vegetables and beverages by HPLC-UV and LC-MS and estimation of the total daily flavonoids intake in food. In: *Polyphenols in food*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 1998, pp 39-40.
62. King RA, Broadbent JL, Head RJ: Absorption of the soy isoflavonone genistein in rats. *J Nutr* 1996, 126: 176-182.

63. Hollman PCH, Van der Gaag M, Mengelers MJB, Van Trijp JM, De Vries JE, Katan MB: Absorption and deposition kinetics of the dietary antioxidant quercetin in man. *Free Rad Biol Med* 1996, 21: 703-707.
64. Griffiths LA, Barrow A: Metabolism of flavonoid compounds in germ-free rats. *Biochem J* 1972, 130: 1161-1162.
65. Hollman PCH: Bioavailability of flavonoids. *Eur J Clin Nutr* 1997, 51(SI): 66-69.
66. Hollman PCH, De Vries JHM, Van Leeuwen SD, Mengelers MJ, Katan MB: Absorption of dietary quercetin glycosides and quercetin in health ileostomy volunteers. *Am J Clin Nutr* 1995, 62: 1276-1282.
67. Manach C, Morand C, Texier O, Favie ML, Agullo G, Demigne C, Regeat F, Remesy C: Quercetin metabolites in plasma of rats fed diets containing rutin or quercetin. *J Nutr* 1995, 125: 1911-1922.
68. Van der Hof KH, Kivits GAA, Weststrate JA, Tijburg LBM: Bioavailability of catechins from tea: the effect of milk. *Eur J Clin Nutr* 1998, 52: 356-359.
69. Manna C, Galletti P, Maisto G, Cucciola V, D' Angelo S, Zappia V: Transport mechanism and metabolism of olive oil hydroxytyrosol in CaCO₂ cells. *FEBS Letters* 2000, 470: 341-344.
70. Edgecombe SC, Strech GL, Hayball PJ: Oleuropein, an antioxidant polyphenol from olive oil, is poorly absorbed from isolated perfused rat intestine. *J Nutr* 2000, 130: 2996-3002.
71. Visioli F, Caruso D, Galli C, Viappiani S, Galli G, Sala A: Olive oils rich in natural catecholic phenols decrease isoprostane excretion in humans. *Biochem Biophys Res Comm* 2000, 278: 797-799.

72. Vissers NM, Zork LP, Roodenburg AJ, Leenen R, Katan MB: Olive oil phenols are absorbed in humans. *J Nutr* 2002, 132: 409-417.
73. Tuck KL, Freeman MP, Hayball PJ, Stretch GL, Stupans I: The in vino fate of hydroxytyrosol and tyrosol, antioxidants phenolic constituents of olive oil, after intravenous and oral dosing of labeled compounds to rats. *J Nutr* 2001, 131: 1993-1996.
74. ΜΠΙΕΤΣΙΟΣ»ΑΘΗΝΑ»,»ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ».
75. Revuedes Oenologues les techniques vitinicoles uenologiques. No 78 Decembre 1995.
76. SCIENTIFIC AMERICAN, Arthur L.Klatsky, Ελληνική έκδοση, Δεκέμβριος 2003, Εκδόσεις Κάτοπτρο, σελ. 57-64.
77. Serge Renaud,»Η Μεσογειακή Διατροφή – Κρητική Δίαιτα», Εκδοτικός Οίκος Π. ΤΡΑΥΛΟΣ.
78. “ Η επίδραση της ρύπανσης και της μόλυνσης του περιβάλλοντος στο έμβρυο ”, Αθ. Σμοκοβίτη, Θεσσαλονίκη, 1985.
79. New York Academy of Sciences Academy Update, June 2001, p.5.
80. Marthinus Versfeld, Merwe Scholt 2, I.L. de Viliers and a medical-doctor: “ Wine And Wisdom ” Tafelberg Publishers. Cape Town.
81. Alcoholic beverages in clinical medicine (Vear book Chicago, 1996).
82. Practics of the First International Symposium on Wine and Health Chicago 1968.
83. «Le Grand Livre du Vin»Edita Lausanne.

84. Ε.Δ.Ε.Ο.Π. Οκτώβριος 1993, σελ. 7-9.
85. «Ο Οινολόγος», τεύχος 26, Ιανουάριος – Φεβρουάριος – Μάρτιος 1994, σελ. 36-39 .
86. Journal of Studies of Alcohol.
87. Ε.Δ.Ε.Ο.Π. Φεβρουάριος 2003, σελ. 7-9.
88. Ε.Δ.Ε.Ο.Π. Σεπτέμβριος 1992, σελ. 5-8.
89. “ Soignez vous par le vin ” Dr. Maury.
90. Αμπελοοινικά Νέα, Απρίλιος – Ιούνιος 2003, τεύχος 52, σελ. 28-31.
91. “ Ο Οινολόγος ”, Ιανουάριος – Φεβρουάριος – Μάρτιος 1994, τεύχος 26, σελ. 37-39.
92. Hampson B.: Use of ozone for winery and environmental sanitation. Practical winery and vineyard magazine. Winegrowing . January/February 2000.
93. Torsten Brinch - Risbøge 55 - 6640 Lunderskov –Denmark, 23 June 1996.
94. Αντωνία Ψαρουδάκη: Σημειώσεις περιβατολογίας: Οι επιδράσεις του περιβάλλοντος στην διατροφή του ανθρώπου στον 21^ο αιώνα. ΑΤΕΙ Κήτης, Τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας.
95. Chard Victor, EXP Science Wire: Daily news from the world of science, April 5, 2000.
96. Soja G., Reichenauer T. G., Eid M., Soja A. M., Schaber R., Gangl H.: Long-term ozone exposure and ozone uptake of grapevines in open-top chambers. Atmospheric Environment 2004. 38: 2313-2321.

97. Elisabetta Sgarbi, Roberta Baroni Fornasiero, Arlete Paulino Lins, Piera Medeghini Bonatti: Phenol metabolism is differentially affected by ozone in two cell lines from grape (*Vitis vinifera* L.) leaf. *Plant Science* 2003, 165: 951-957.
98. Dr. Christopher C. Steel: Effects of altered UV light and climate change on the susceptibility of grapevines to fungal diseases. *The Australian Grapegrower & Winemaker* 2001, June.
99. Kolb C. A., Kaser M. A., Kopecky J., Zotz G., Riederer M., Pfundel E. E.: Effects of natural intensities of visible and ultraviolet radiation on epidermal ultraviolet screening and photosynthesis in grape leaves. *Plant Physiol.* 2001, 127: 863-875.
100. Schultz Hans R.: How many climate affect viniculture in Europe? Institut für Weinbau und Rebenzüchtung Fachgebiet Weinbau, Forschungsanstalt Geisenheim, Germany.
101. Steel C. C., Keller M.: Influence of UV-B irradiation on the carotenoid content of *Vitis vinifera* tissues. *Biochem. Soc. Trans.* 2000, 28: 883-885.
102. Cantos E., Espin J. C., Fernandez M. J., Oliva J., Tomas-Barberan F. A.: Postharvest UV-C-irradiated grapes as a potential source for producing stilbene-enriched red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003, 51: 1208-1214.
103. Versari A., Parpinello G. P., Tornielli G. B., Ferrarini R., Giulivo C.: Stilbene compounds and stilbene synthase expression during ripening, wilting, and UV treatment in grape cv. Corvina. *J. Agric. Food Chemistry* 2001, 49: 5531-5536.
104. Benitez P., Castro R., Barroso C. G.: Changes in the polyphenolic and volatile contents of “ Fino ” sherry wine exposed to ultraviolet and visible

- radiation during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2003, 51: 6482-6487.
105. “ Διατροφή και Καρκίνος ”, Ελένη Αλευρίτου-Γουλιέλμου, Ε.Κ.ΠΟΙ.ΖΩ., Αθήνα 1992.
106. “ Φυτοπροστασία-Κεφάλαιο 15 ”, 2^{ος} Κύκλος, Ειδικότητα: Φυτικής Παραγωγής, Τεχνικά Εκπαιδευτικά Εκπαιδευτήρια, Τομέας Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
107. “ Φυτοπροστασία-Κεφάλαιο 17, 18 ”, 2^{ος} Κύκλος, Ειδικότητα: Φυτικής Παραγωγής, Τεχνικά Εκπαιδευτικά Εκπαιδευτήρια, Τομέας Γεωπονίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.
108. Teixeira M.J., Aguiar A., Afonso C.M.M., Alves A., Bastos M.M.S.M.: Comparison of pesticides levels in grape skin and in the whole grape by a new liquid chromatographic multiresidue methodology. *Analytica Chimica Acta* 2004, 513: 333-340.
109. Millan S., Sampedro M.C., Unceta N., Goicolea M.A., Rondriguez E., Barrio R.J.: Coupling solid-phase microextraction and high-performance liquid chromatography for direct and sensitive determination of halogenated fungicides in wine. *Journal of Chromatography A* 2003, 995: 135-142.
110. Rial Otero R., Yague Ruiz C., Cancho Grande B., Simal Gandara J.: Solid-phase microextraction-gas chromatographic-mass spectrometric method for the determination of the fungicides cyprodinil and fludioxonil in white wines. *Journal of Chromatography A* 2002, 942: 41-52.
111. Stavropoulos P., Athanasopoulos P.E., Kyriakidis N.B.: Degradation of pyrazophos and methidathion in fortified red and white wine under conditions of light and darkness. *Food Chemistry* 2001, 72: 473-477.

112. Cabras P., Angioni A.: Pesticide Residues in Grapes, Wine, and Their Processing Products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2000, 48.
113. Correia M., Delerue-Matos C., Alves A.: Multi-residue methodology for pesticide screening in wines. *Journal of Chromatography A* 2000, 889: 59-67.
114. Oliva J., Barba A., Vela N., Melendreras F., Navarro S.: Multiresidue method for the rapid determination of organophosphorus insecticides in grapes, must and wine. *Journal of Chromatography A* 2000, 882: 213-220.
115. Miliadis G. E., Tsiropoulos N. G., Aplada-Sarlis P. G.: High-performance liquid chromatographic determination of benzoylurea insecticides residues in grapes and wine using liquid and solid-phase extraction. *Journal of Chromatography A* 1999, 835: 113-120.
116. Soleas G.J., Yan J., Hom K., Goldberg D.M.: Multiresidue analysis of seventeen pesticides in wine by gas chromatography with mass-selective detection. *Journal of Chromatography A* 2000, 882: 205-212.
117. Strandberg B., Hites R.A.: Concentration of organochlorine pesticides in wine corks. *Chemosphere* 2001, 44: 729-735.
118. Correia M., Delerue-Matos C., Alves A.: Development of a SPME-GC-ECD methodology for selected pesticides in must and wine samples. *Fresenius J Anal Chem* 2001, 369: 647-651.
119. Cabras P., Anioni A., Garau V. L., Pirisi F. M., Farris G. A., Madau G., Emonti G.: Pesticides in Fermentative Processes of Wine. *J. Agric. Food Chem.* 1999, 47: 3854-3857.
120. Wu J., Tragas C., Lord H., Pawliszyn J.: Analysis of polar pesticides in water and wine samples by automated in-tube solid-phase microextraction

coupled with high-performance liquid chromatography-mass spectrometry.
Journal of Chromatography A 2002, 976: 357-367.

121. “ Οίνος και Αποστάγματα – Μέθοδοι Ανάλυσης ”, Ευάγγελος Ηρ. Σουφλερός, Θεσσαλονίκη 1997.
122. “ Θέματα Οινολογίας ”, Σταυρούλα Κουράκου-Δραγώνα, Εκδόσεις Τροχαλία.
123. “ Οινολογία – Από το σταφύλι στο κρασί ”, Αργύρη ν. Τσακίρη, Εκδόσεις Ψυχάλου – Νέα Έκδοση 1998.