

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΛΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

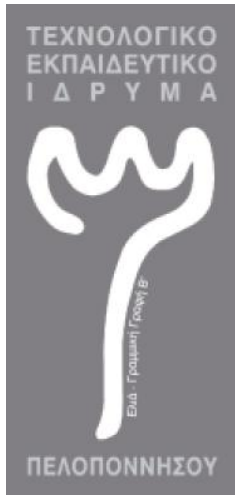


**ΤΖΩΡΑ ΑΘΗΝΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ.  
ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**2015**



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΤΩΝ**

**ΤΖΩΡΑ ΑΘΗΝΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Δρ.  
ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ**

**2015**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Θεόδωρο Βαρζάκα για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου, για τη συνεχή και άριστη συνεργασία μας, την καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του, οι οποίες συντέλεσαν σημαντικά στο παρόν αποτέλεσμα.

Η πτυχιακή αυτή εργασία αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή πτυχίου του τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του ΑΤΕΙ Πελοποννήσου και γι' αυτό θεωρώ απαραίτητο να ευχαριστήσω τη μητέρα μου και τους φίλους μου. Και οι δυο, έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην περάτωση των σπουδών μου στηρίζοντάς με όποτε υπήρξε δυσκολία με κάθε τρόπο, δείχνοντάς μου την εμπιστοσύνη τους, την στήριξή τους και την αγάπη τους. Σε αυτούς τους δύο παράγοντες οφείλω το μεγαλύτερο κομμάτι της πραγματοποίησης των ονείρων μου.

Σας ευχαριστώ πολύ όλους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ξεκίνησαν να αποτελούν αντικείμενο μελέτης, έρευνας και επεξεργασίας τα τελευταία χρόνια. Η Κρήτη διαθέτει τις κατάλληλες εδαφοκλιματικές συνθήκες για να φιλοξενήσει αυτού του είδους τις καλλιέργειες. Η ανάλυση των καλλιεργητικών τεχνικών που αφορούν την επεξεργασία των αρωματικών φυτών αποδίδουν ικανοποιητικά αποτελέσματα και πείθουν το μέσο αγρότη για την ευκολία αυτής της καλλιέργειας. Το τελικό προϊόν που αποδίδουν είναι τα αιθέρια έλαια και τα αποτελέσματα του marketing αποδίδουν ικανοποιητικά στοιχεία για το μέλλον της καλλιέργειας.

Ωστόσο και η οινοποιία στην Ελλάδα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους παραγωγής, της ελληνικής Βιομηχανίας Τροφίμων και Ποτών. Από τα αρχαία χρόνια μέχρι και σήμερα το κρασί έχει καταφέρει να κατακτήσει μια ιδιαίτερη θέση στην ελληνική κοινωνία. Είναι συνυφασμένο με την εξέλιξη της ελληνικής ιστορίας και στενά συνδεδεμένο με τα ήθη και τα έθιμα του τόπου. Η λέξη οίνος εννοιολογικά είναι το οινοπνευματώδες ποτό που παράγεται από τη ζύμωση του μούστου των σταφυλιών. Η Ελλάδα είναι κατεξοχήν παραδοσιακή οινοπαραγωγική χώρα. Ο μεγάλος αριθμός των ποικιλιών οινάμπελου και η ιδιομορφία των οικοσυστημάτων της, συντελούν στην παραγωγή μιας ευρείας γκάμας κρασιών με ιδιαίτερο χαρακτήρα. Η οινοποιεία με τον καιρό εξελίσσεται. Τις τελευταίες δεκαετίες παρατηρείται άνοδος του επιπέδου της ελληνικής οινοπαραγωγής.

Συγκεκριμένα, διαπιστώνεται ότι το τεχνολογικό επίπεδο των παραγωγικών μονάδων έχει βελτιωθεί σημαντικά και οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν υιοθετήσει πλήρως αυτοματοποιημένες μεθόδους παραγωγής, ενώ όλες οι επιχειρήσεις φαίνεται να διαθέτουν δικά τους χημικά εργαστήρια. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την υψηλή ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, η οποία προκάλεσε κινητικότητα στην ελληνική αγορά κρασιού.

## **ABSTRACT**

The aromatic and pharmaceutical plants began to be the subject of extensive study, research and treatment hardly the last years. Crete allocates the suitable climatic territorial conditions, so that it entertains cultures of this form. The analysis of farming techniques that concerns the treatment of aromatic plants they attribute satisfactory results and they convince the medium farmer for the facility that is able they meet cultivating plants of this category. The final product that they attribute they are the ethereal oils and the results of marketing they attribute satisfactory elements for the future of new culture. The case the oregano and its oil via contract farming production belong in the case of creation of young person and many promising , model of culture in the rural sector.

However ant the winerie corporation in Greece is one of the major industries of Greek Food and Drink Industry. From ancient times until today, wine has managed to win a special place in Greek society. It is interwoven with the evolution of Greek history and closely related to the manners and customs of the island. The word wine is conceptually the spirit drink produced by the fermentation of the must of grapes. Greece is predominantly traditional wine country. The large number of varieties of vine and the singularity of its ecosystems, contribute to the production of a wide range of wines with great character. As the time passing by the winerie develops.

In recent decades there has been rise in the level of Greek wine. It was found that the technological level of production units has improved significantly and large enterprises have been fully automated production methods, while all companies seem to have their own labs. As a direct result of the high quality of the products, which caused mobility Greek wine market.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	3
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	4
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	6
<b>ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</b> .....	10
<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	11
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ</b> .....	12
1.1 Ιστορία αρωματικών φυτών.....	12
1.2 Αιθέρια έλαια.....	14
1.3 Ιδιότητες αρωματικών φυτών – αιθερίων ελαίων.....	15
1.4 Χημική σύσταση αιθερίων ελαίων.....	17
1.5 Χαρακτηριστικά των αιθερίων ελαίων.....	18
1.6 Διατήρηση αιθερίων ελαίων.....	19
1.7 Παραλαβή αιθερίων ελαίων.....	20
1.7.1 Η απόσταξη.....	20
1.7.2 Η εκχύλιση.....	23
1.8 Μηχανική παραλαβή.....	24
1.9 Άλλοι μέθοδοι παραλαβής αιθερίων ελαίων.....	25
1.10 Ανάλυση των αιθερίων ελαίων.....	25
1.11 Οι χρήσεις των αιθερίων ελαίων.....	26
1.12 Ο ρόλος των αιθερίων ελαίων.....	28
1.13 Βιοσύνθεση αιθερίων ελαίων.....	29
1.14 Τα τερπένια.....	30
1.15 Συγκομιδή.....	30
1.16 Περίοδοι συγκομιδής διαφόρων τμημάτων των αρωματικών φυτών.....	31
1.17 Συσκευασία.....	33
1.18 Ξήρανση.....	35
1.18.1 Εφαρμογές διαφόρων μεθόδων ξήρανσης.....	36
1.18.2 Αρχές ξήρανσης.....	36
1.19 Καθαρισμός, διαύγαση και αποθήκευση των αιθερίων ελαίων.....	37

1.20 Διάρκεια ζωής ενός αιθερίου ελαίου κατά την αποθήκευση στο ράφι μετά την απόσταξη.....	39
1.21 Δειγματισμός και αποθήκευση.....	39
1.22 Κοστολόγηση ενός αιθερίου ελαίου.....	40
1.23 Εμπορία αρωματικών φυτών και αιθερίων ελαίων.....	41
1.24 Οδηγίες διακίνησης.....	42
1.25 Ποιοτικός έλεγχος.....	42
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΟΤΑ.....</b>	<b>44</b>
2.1 Η ιστορία του οίνου.....	44
2.2 Ετυμολογία.....	47
2.3 Οίνος και νομοθεσία.....	47
2.4 Η σταφύλη.....	48
2.5 Χημική σύσταση των σταφυλιών.....	50
2.5.1 Σύσταση του βότρυ (τσαμπιού).....	50
2.5.2 Σύσταση των γιγάρτων (κουκουτσιών).....	50
2.5.3 Σύσταση της φλούδας (φλοιού).....	51
2.5.4 Σύσταση της σάρκας.....	52
2.6 Τα βήματα για την οινοποίηση.....	53
2.6.1 Συγκομιδή.....	53
2.6.2 Θραύση.....	54
2.6.3 Ο διαχωρισμός του χυμού.....	55
2.6.4 Η κατεργασία του μούστου.....	57
2.6.5 Ζύμωση.....	57
2.6.6 Επεξεργασία μετά τη ζύμωση – Ωρίμανση.....	61
2.6.7 Μηλογαλακτική Ζύμωση.....	63
2.6.8 Μεταγγίσεις.....	64
2.6.9 Διαχωρισμός.....	66
2.6.9.1 Εξευγενισμός.....	67
2.6.9.2 Φιλτράρισμα – Διήθηση.....	68
2.6.9.3 Φυγοκέντριση.....	69
2.6.9.4 Ψύξη.....	69
2.6.9.5 Ιοντική ανταλλαγή.....	70
2.6.9.6 Θέρμανση.....	70

2.6.9.7 Παστερίωση.....	71
2.7 Οίνος και πτητικές ενώσεις.....	72
2.7.1 Γενικά.....	72
2.7.2 Εστέρες.....	73
2.7.3 Αλκοόλες.....	75
2.7.4 Λιπαρά οξέα.....	75
2.7.5 Καρβονυλικές ενώσεις.....	76
2.7.6 Πτητικές φαινόλες.....	78
2.7.7 Θειούχες ενώσεις.....	79
2.7.8 Πτητικές αζωτούχες ενώσεις.....	79
2.7.9 Υδρογονάνθρακες και παράγωγα.....	79
2.7.10 Τερπένια.....	79
2.7.11 Ανάλυση αρώματος.....	80
2.8 Εναλλακτικοί τύποι οινοποίησης.....	81
2.8.1 Λευκή οινοποίηση.....	81
2.8.2 Ερυθρή οινοποίηση.....	82
2.8.3 Ροζέ (ερυθρωπή) οινοποίηση.....	84
2.9 Ειδικές οινοποιήσεις.....	85
2.9.1 Αφρώδεις οίνοι.....	85
2.9.2 Γλυκείς οίνοι.....	86
2.9.3 Οίνοι τύπου pousseau.....	86
2.9.4 Αρωματισμένοι οίνοι.....	87
2.10 Η χρήση των συντηρητικών των οίνων.....	87
2.11 Θειώδης ανυδρίτης.....	88
2.12 Δράσεις του θειώδη ανυδρίτη.....	89
2.12.1 Αντιμικροβιακή δράση.....	89
2.12.2 Χρήση του θειώδη ανυδρίτη στη συντήρηση του κρασιού.....	89
2.13 Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα στο κρασί.....	90
2.14 Οι πολυφαινόλες – χρήσεις – νομοθεσία.....	90
2.14.1 Σύνταξη – κατάταξη.....	91
2.14.2 Φαινολικά παράγωγα και υγεία.....	95
2.14.3 Οι ανθοκυάνες ως χρωστική (E163).....	96
2.14.4 Χρήσεις των πολυφαινολών.....	99
2.14.5 Νομοθεσία.....	100



2.15 Αλκοολούχα ποτά και αποστάγματα – νομοθετικό πλαίσιο.....	103
2.16 Διάκριση αποσταγμάτων.....	104
2.16.1 Γενικά.....	104
2.16.2 Αποστάγματα στεμφύλων σταφυλής – νομοθετικό πλαίσιο.....	105
2.17 Ελληνικά αποστάγματα.....	105
2.17.1 Η παραγωγή του ελληνικού τσίπουρου.....	105
2.17.2 Κρίσιμα σημεία κατά την παραγωγή του ελληνικού τσίπουρου.....	108
2.17.3 Διάφορα αποστάγματα ελληνικά και ξένα.....	108
2.17.3.1 Ούζο.....	109
2.17.3.2 Τσικουδιά.....	110
2.17.3.3 Τεντούρα.....	110
2.17.3.4 Απόσταγμα οίνου (κονιάκ).....	111
2.17.3.5 Λικέρ.....	112
2.17.3.6 Βότκα.....	112
2.17.3.7 Ούισκι.....	113
2.17.3.8 Ρούμι.....	114
2.17.3.9 Κοκτέιλ.....	115
2.17.3.10 Βερμούτ.....	116
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>118</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>120</b>
<b>ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....</b>	<b>129</b>

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

<b>Εικόνα 1:</b> Παραδοσιακή Πρέσσα (Τσέτουρας, 2008).....	57
<b>Εικόνα 2:</b> Πρέσσα Willmes (Τσέτουρας, 2008).....	57

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η βιομηχανία ποτών και τροφίμων αποτελεί το μεγαλύτερο κλάδο της ευρωπαϊκής μεταποίησης, από άποψη πωλήσεων αλλά και απασχόλησης. Η συντριπτική πλειοψηφία των επιχειρήσεων του κλάδου είναι μικρομεσαίες επιχειρήσεις, δηλαδή με προσωπικό μέχρι 250 άτομα. Παράλληλα, στον κλάδο δραστηριοποιούνται και μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις με καθετοποιημένη οργάνωση της παραγωγής και ευρεία γκάμα προϊόντων, οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στην επίδοση και στη διαμόρφωση του κλάδου διεθνώς.

Η συγκεκριμένη βιομηχανία, διακρίνεται σε εννέα βασικούς υποκλάδους προϊόντων. Τέσσερις από αυτούς ξεχωρίζουν από άποψη οικονομικής σημαντικότητας: τα «αρτοσκευάσματα, σνακ, ζαχαρώδη, ζυμαρικά», το «κρέας και προϊόντα κρέατος», τα «ποτά» και τα «γαλακτοκομικά προϊόντα». Οι υποκλάδοι αυτοί αντιπροσωπεύουν συνολικά περίπου το 77% των συνολικών πωλήσεων και το 84% του συνολικού αριθμού των απασχολούμενων στην ευρωπαϊκή βιομηχανία ποτών και τροφίμων.

Ωστόσο και Τα αρωματικά φυτά που αποφέρουν τα αιθέρια έλαια , χρησιμοποιούνται ευρέως ως αρτήματα , αρώματα και για την υγειονομική περίθαλψη, γι αυτό κρίθηκε σημαντική διαφοροποίηση των υποψηφίων σε ένα τέτοιο σενάριο. Επιστημονικά στοιχεία δείχνουν ότι τα αρωματικά φυτά έχουν πολλαπλά πλεονεκτήματα.

Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη χρήση των φυσικών ουσιών, και κάποιες ερωτήσεις σχετικά με την ασφάλεια των συνθετικών ενώσεων έχουν ενθαρρύνει πιο λεπτομερείς μελέτες των φυτικών πόρων. Αιθέρια έλαια, με έντονη οσμή και πτητικά προϊόντα φυτικής δευτερογενούς μεταβολισμού προέλευσης , έχουν ευρεία εφαρμογή στη λαϊκή ιατρική, αρωματική ύλη τροφίμων και διατήρηση, καθώς και στις βιομηχανίες αρωμάτων.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ**

### **1.1 Ιστορία αρωματικών φυτών**

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά κατείχαν και κατέχουν εξέχουσα θέση στον πολιτισμό των λαών όλων των εποχών και θεωρούνται ως έκφραση της γενναιοδωρίας της μητέρας φύσης προς τον άνθρωπο. Ήταν τα πρώτα φάρμακα που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών, με τη γνώση των θεραπευτικών τους ιδιοτήτων να αποκτάται κυρίως εμπειρικά και πειραματικά ενώ, επιπλέον, αξιοποιήθηκαν και ως συμπληρώματα διατροφής, καρυκεύματα, αρωματικά χώρων, συστατικά προϊόντων καθαρισμού και εντομοαπωθητικών.

Οι πρώτες αναφορές χρήσης αρωματικών φυτών προέρχονται από τους Ασσύριους και τους Σουμέριους γεγονός που αποδεικνύεται από τα έργα τέχνης και γραπτά των πολιτισμών αυτών (ANKO 2000), ενώ στην Ευρώπη η χρήση τους διαδόθηκε τόσο από τους Έλληνες όσο και από τους Ρωμαίους. Ήδη από τον 15ο αιώνα π.Χ., στους πρώτους Ολυμπιακούς Αγώνες, οι νικητές στεφανώνονταν με δάφνινα στεφάνια και πετροσέλινο. Ο Ιπποκράτης (460-370 π.Χ.) είχε μιλήσει αρκετά για τις θεραπευτικές ιδιότητες των αρωματικών φυτών και γύρω στο 400 π.Χ. δίνει μια λίστα με περισσότερα από 400 φάρμακα με ουσίες από βότανα και φαρμακευτικά φυτά, από τις οποίες περίπου οι μισές χρησιμοποιούνται και σήμερα, ενώ με τα βιβλία “Έρευνες φυτών” και “Αιτιολογία φυτών” που γράφτηκαν από τον Θεόφραστο (372-287 π.Χ.) και “DeMateriaMedica” από τον Διοσκουρίδη τον Αναζαρβέα διαδόθηκε η χρήση των βοτάνων στη Δύση (Hanczakowska et al., 2007).

Στην αρχαία Ρώμη ο Γαληνός, προσωπικός γιατρός των Ρωμαίων αυτοκρατόρων, που θεωρείται και ο πατέρας της φαρμακευτικής, ήταν φανατικός χρήστης της αρωματοθεραπείας, αλλά και στην Παλαιά Διαθήκη υπάρχουν αναφορές από τις οποίες συνάγεται, ότι τα αρωματικά φυτά και τα μπαχαρικά συγκαταλέγονταν ανάμεσα σε προϊόντα μεγάλης αξίας, όπως ο χρυσός και οι πολύτιμοι λίθοι. Γύρω

στον 8ο αιώνα μ.Χ. οι Άραβες βελτίωσαν σημαντικά τις μεθόδους λήψης των αιθερίων ελαίων και έφτιαξαν καινούργια ελιξίρια και φάρμακα.

Στο Μεσαίωνα, γίνεται η μεγάλη επανάσταση με τα βιβλία που κυκλοφόρησαν, με κορυφαίο αυτό που εκδόθηκε το 1649 από έναν φαρμακοποιό και αστρολόγο, τον Άγγλο Nicholas Culpeper, ο οποίος περιέγραψε 369 φυτά με τις ιδιότητές τους (Γιαννούκος, 2005). Είναι η πρώτη φορά που οι έννοιες αρωματικά και θεραπευτικά φυτά γίνονται ταυτόσημες.

Κατά την Αναγέννηση και για ολόκληρο τον 19<sup>ο</sup> αιώνα έως τις αρχές του 20ου, όμως, η ανάπτυξη και εξέλιξη της επιστήμης της Χημείας είχε ως αποτέλεσμα την παραγωγή συνθετικών φαρμάκων με επακόλουθο η αρωματοθεραπεία όχι μόνο να ξεχαστεί και να παραγκωνιστεί αλλά και να χαρακτηριστεί ως σύμβολο προκατάληψης και οπισθοδρόμησης (Hanczakowska et al., 2007).

Η επιστροφή στο προσκήνιο της χρήσης των αρωματικών φυτών για θεραπευτικούς σκοπούς και η εκ νέου συστηματική ενασχόληση των επιστημόνων σε δεκάδες πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα με την αρωματοθεραπεία προέκυψαν από τα εντυπωσιακά αποτελέσματα στην περίθαλψη των τραυματιών κατά τους δύο Παγκοσμίους Πολέμους. Συγκεκριμένα ο Γάλλος χημικός Rene Gattenfosse κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκοσμίου Πολέμου γιάτρευε τα εγκαύματά του με αιθέριο έλαιο λεβάντας και μετά συνέχισε να θεραπεύει και άλλες σοβαρές περιπτώσεις εγκαυμάτων, κατασκευάζοντας παράλληλα ένα ευρύ φάσμα θεραπευτικών ελαίων. Γύρω στα 1940 η Marguerite Maury, πειραματίστηκε με τη λεγόμενη “ολιστική” χρήση των αιθερίων ελαίων, με μεθόδους δηλαδή που αφορούν την υγεία ολόκληρου του σώματος. Έδωσε έτσι θεραπείες σε διάφορα άτομα με ψυχικές και σωματικές “ανισορροπίες” (Παπιγγιώτη, 2009).

Σήμερα, μετά τα πρόσφατα διατροφικά σκάνδαλα στον τομέα της κτηνοτροφίας (κρούσματα σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας-2000, γρίπη των πτηνών-2005, γρίπη των χοίρων-2009) και τον κλονισμό της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, έγινε πιο επιτακτική από ποτέ η ανάγκη εύρεσης εναλλακτικών λύσεων σε σχέση με τα χημικά σκευάσματα.

Από τις 1/1/2006, όπου με οδηγία της η Ευρωπαϊκή Ένωση απαγορεύει οποιαδήποτε χρήση αυξητικών παραγόντων και αντιβιοτικών στα σιτηρέσια των παραγωγικών ζώων, ολόκληρη η επιστημονική κοινότητα έστρεψε το ενδιαφέρον της στη χρήση των αιθερίων ελαίων των αρωματικών φυτών ως ευρέως φάσματος μικροβιοκτόνα, τα οποία εκτός του ότι είναι φυσικά προϊόντα, δημιουργούν και

ευεξία στα ζώα, αυξάνοντας τη ζωική παραγωγή, γι'αυτό και θεωρούνται φυσικοί αυξητικοί παράγοντες (Ντότας κ.ά ,2009).

## 1.2 Αιθέρια έλαια

Τα αιθέρια έλαια είναι οργανικές πτητικές χημικές ενώσεις σε υγρή μορφή, με ελαιώδη εμφάνιση, και χημική σύσταση διάφορη κάθε φορά. Δεδομένου ότι είναι πτητικές, τα μόριά τους εξατμίζονται εύκολα και διασκορπίζόμενα στον ατμοσφαιρικό αέρα, έρχονται σ' επαφή με τα όργανα όσφρησης, τα οποία και διεγείρουν. Προκαλούν, έτσι, μία συνήθως ευχάριστη αίσθηση, χαρακτηριστική για κάθε είδος φυτού, που αντιστοιχεί στο χαρακτηριστικό για το κάθε είδος άρωμα (Σαρλής, 1994).

Τα αιθέρια έλαια είναι πολυσύνθετα μίγματα οργανικών ουσιών που η σύνθεσή τους διαφέρει μεταξύ των ειδών και των ποικιλιών των φυτών. Ο πρόδρομος των περισσότερων αιθερίων ελαίων είναι μία αλυσίδα με πέντε (5) άτομα άνθρακα και η οποία ονομάζεται ισοπρένιο (Ντότας, 2010). Το χαρακτηριστικό άρωμα κάθε αιθερίου ελαίου είναι η συνισταμένη όλων των συστατικών του, εκ των οποίων ορισμένα κατέχουν εξέχοντα ρόλο στο τελικό άρωμάτου. Κατά συνέπεια, η παρουσία ενός συστατικού στα αιθέρια έλαια σε αναλογία 1% ή μικρότερη προσδίδει σ' αυτό, το χαρακτηριστικό άρωμα (Simon, 1990).

Γενικά, τα συστατικά των αιθερίων ελαίων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στα οξυγονούχα και στα μη οξυγονούχα .Στην πρώτη κατηγορία, όπου οφείλεται και το χαρακτηριστικό άρωμα των αιθερίων ελαίων, περιλαμβάνονται οι αλκοόλες, οι αλδεΐδες, οι κετόνες, οι φαινόλες, τα οξέα και οι εστέρες, ενώ στη δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι υδρογονάνθρακες, οι οποίοι αποτελούν τα υπόλοιπα συστατικά των αιθερίων ελαίων. Τα κυριότερα από τα οξυγονούχα συστατικά είναι: η λιναλοόλη, γερανιόλη, κιτρονελλόλη, νερόλη, τερπιενόλη, πινεόλη, κιτράλη, κιτρονελλάλη, μυρτενάλη, σαφρανάλη, μενθόνη, πουνεγόνη, καρβόνη, πιπεριτόνη, καμφορά, θυμόλη, καρβακρόλη, ανηθόλη, ευγενόλη, τα διάφορα οργανικά οξέα ενωμένα συνήθως με αλκοόλες σε εστέρες, ο οξικός γερανυλεστέρας ο οξικός λυναλυλεστέρας ο οξικός κιτρονελλυλεστέρας, ο οξικός μεθυλεστέρας κ.α. Από όλα τα παραπάνω συστατικά εκείνα που συμβάλλουν περισσότερο στο άρωμα των αιθερίων ελαίων είναι οι εστέρες. Από την άλλη μεριά, τα κυριότερα μη οξυγονούχα

συστατικά είναι τα μονοκυκλικά και δικυκλικά τερπένια (λεμονένιο, πινένιο, καμφένιο).

### 1.3 Ιδιότητες αρωματικών φυτών – αιθερίων ελαίων

Τόσο τα αρωματικά –φαρμακευτικά φυτά όσο και τα αιθέρια έλαια αυτών διαθέτουν μία πλειάδα ωφέλιμων και σημαντικών ιδιοτήτων και δράσεων, ορισμένες εκ των οποίων είναι οι παρακάτω:

- Αντιβακτηριδιακή: τα αρωματικά φυτά δρουν ως ευρέως φάσματος μικροβιοκτόνα έναντι ενός πλήθους παθογόνων μικροοργανισμών (*Pasteurella multocida*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* κ.α.). Η ιδιότητα αυτή οφείλεται κυρίως στη δυνατότητα των υδρόφοβων αιθερίων ελαίων να διεισδύουν μέσα στην κυτταρική μεμβράνη των βακτηριδίων, να αποσυνθέτουν και να αποδιοργανώνουν τις δομές της μεμβράνης και να προκαλούν διαφυγή ιόντων (Windisch *et al.*, 2008). Ωστόσο, η μεταφορά αυτών των ιδιοτήτων στην πράξη έχει ορισμένες δυσκολίες οι οποίες οφείλονται τόσο στις αλληλεπιδράσεις με άλλα ενεργά συστατικά που βρίσκονται στην τροφή, όσο και σε διάφορους εξωγενείς παράγοντες όπως το είδος του ζώου, η ηλικία του, η σύνθεση της τροφής κ.α. (Ντότας Δ., 2010).
- Αντιμυκητιασική: Το αιθέριο έλαιο της ρίγανης αναστέλλει τη βλαπτική δράση διαφόρων μυκήτων και μυκοτοξινών (*Aspergillus* spp., *Fusarium* spp., κ.α.).
- Αντιπαρασιτική: Τα κύρια συστατικά της ρίγανης (θυμόλη και καρβακρόλη), έχουν αντικοκκιδιακή δράση έναντι της *Eimeriatenella* (Giannenas *et al.*, 2003). Ορισμένες μελέτες, μάλιστα, προτείνουν τον εμβολιασμό κατά της κοκκιδίωσης, σε συνδιασμό με ενώσεις που περιέχονται στη ρίγανη, ως μία εναλλακτική μέθοδο ελέγχου της υγείας του πεπτικού συστήματος των ορνίθων (Waldenstedt, 2003).

- Αντικαρκινική: Παρά το γεγονός ότι η συγκεκριμένη δράση δεν έχει μελετηθεί επαρκώς, ωστόσο, έχει βρεθεί ότι η καρβακρόλη προκαλεί αναστολή του DMBA (διμεθυλβενζοανθρακένιο) το οποίο προκαλεί καρκινογένεση στα ποντίκια και αύξηση του μελανώματος *in vitro*. Επίσης, η ίδια ουσία αποτρέπει τη δράση γνωστών μεταλλαξιογόνων στα λεμφοκύτταρα καθώς αναστέλλει τη σύνθεση του DNA σε μυοβλάστες ποντικών (Ipek et al., 2005). Το λεμονένιο διαθέτει σημαντική αντινεοπλασματική δράση έναντι όγκων στο μαστό, τον πνεύμονα και τον στόμαχο των τρωκτικών (Zeytinoglu et al., 2003).
- Ανοσοδιεγερτική: Τα αιθέρια έλαια ενεργοποιούν το ανοσοποιητικό σύστημα, ενώ ορισμένα συστατικά τους αυξάνουν την απορρόφηση ικών σωματιδίων από το αίμα (Zeytinoglu et al., 2003).
- Ενίσχυση της όρεξης: Οι αρωματικοί υδρογονάνθρακες που περιέχονται στα αρωματικά φυτά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, προσδίδουν σε αυτά το χαρακτηριστικό τους άρωμα. Η διέγερση της όσφρησης και της γεύσης λειτουργούν ως προπαρασκευαστικοί παράγοντες για την έναρξη κατανάλωσης της τροφής. Η αύξηση των αποδόσεων των ζώων συνδέεται με την αύξηση κατανάλωσης της τροφής (Animal Health Technical Bulletin, 2007).
- Εντομοκτόνος/εντομοαπωθητική δράση: Συγκεκριμένα, η καρβακρόλη και η θυμόλη έχουν την πιο ισχυρή τοξική δράση απέναντι σε προνύμφες και ενήλικα έντομα όπως το *Culex pipiens molestus* (Traboulsi et al., 2002).
- Αντιφλεγμονώδης: Η ευγενόλη προκαλεί αναστολή της λιποξυγενάσης και της κυκλοξυγενάσης στην οδό μεταβολισμού του αραχιδονικού οξέος (Standen et al., 2004). Το αραχιδονικό οξύ είναι ένα πολυακόρεστο λιπαρό οξύ με 20 άτομα άνθρακα, το οποίο προέρχεται από τα φωσφολιπίδια των κυτταρικών μεμβρανών, ύστερα από τη δράση των φωσφολιπασών. Με την επίδραση της κυκλοξυγενάσης λαμβάνονται προσταγλανδίνες και θρομβοξάνες, ενώ όταν δράσει η λιποξυγενάση προκύπτουν υδροξέα και



λευκοτριένια. Οι ουσίες αυτές δρουν ως χημικοί μεσολαβητές της φλεγμονής (Τσαγγάρης, 1993).

- Αντιοξειδωτική: Η απόφαση της ευρωπαϊκής ένωσης το 1999 για κατάργηση της χρήσης των συνθετικών αντιοξειδωτικών ουσιών κατέστησε αναγκαία την αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων εκ μέρους της βιομηχανίας τροφίμων. Τα BHA (βουτυλοϋδροξυανισόλη, ButylatedHydroxyanisole), BHT (βουτυλοϋδροξυτολουόλη, ButylatedHydroxytoluene), TBHQ (τετραβουτυλοϋδροξυκινόνη, TertiaryButylatedHydroquinone) και PG (γαλλικός προπυλεστέρας, propylgalate) αποτελούν τα πιο συνηθισμένα συνθετικά αντιοξειδωτικά τα οποία αδρανοποιούν τόσο τις βλαστικές μορφές όσο και τα σπόρια των μυκήτων των θετικών και των αρνητικών κατά Gram βακτηρίων.

Οι αμφιβολίες, ωστόσο, για την ασφάλεια των παραπάνω αντιοξειδωτικών άρχισαν το 1966 από τον Clement και συνεχίστηκαν να ερευνώνται μέσω του Dewdney το 1997. Έτσι, οι επιστήμονες στράφηκαν προς τα αιθέρια έλαια των αρωματικών φυτών τα οποία επιβραδύνουν τη διαδικασία της υπεροξειδωσης των λιπιδίων και είναι ασφαλή και σαφώς περισσότερο αποδεκτά από τους καταναλωτές σε σχέση με τα συνθετικά αντιοξειδωτικά (Milos et al., 2000).

Η αντιοξειδωτική τους δράση φαίνεται να οφείλεται στις υδροξυ-ομάδες των φαινολικών συστατικών τους (Milos et al., 2000).

## 1.4 Χημική σύσταση αιθερίων ελαίων

Τα αιθέρια έλαια είναι ευχάριστα στην οσμή και όντας αρκετά πτητικά εξατμίζονται πολύ γρήγορα στον αέρα. Τα περισσότερα υπάρχουν στο φυτικό βασίλειο αλλά ορισμένα μπορούν να σχηματιστούν μόνο σαν αποτέλεσμα ενζυματικών αντιδράσεων όταν οι φυτικοί ιστοί τραυματίζονται ή βρέχονται με νερό.

Η χημική σύσταση τους είναι ποικίλη και περίπλοκη. Κατά κανόνα αποτελούνται από αλκοόλες, εστέρες, κετόνες, αλδεΐδες, και τερπένια χαρακτηριστικές ομάδες οργανικής φύσεως. Είναι σύνθετα μίγματα ακυκλικών, αλλυκυκλικών, αρωματικών ή και ετεροκυκλικών ενώσεων. Σε πολλά αιθέρια έλαια παρατηρήθηκε ότι περιείχαν

στα πτητικότερα κλάσματα τους μια ή περισσότερες σειρές ισομερών ακόρεστων υδρογονανθράκων γνωστά ως τερπένια (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

Η χημική ταυτότητα των αρωματικών φυτών –αυτοφυών ή καλλιεργούμενων προσδιορίζεται από :

- Την ποσότητα του αιθέριου ελαίου που παράγουν
- Από την ποιοτική και ποσοτική σύσταση αιθέριων ελαίων (δηλαδή το είδος των ενώσεων που συνιστούν το αιθέριο έλαιο και την εκατοστιαία συμμετοχή τους).

Και οι δύο παράμετροι ποικίλουν τόσο στα αυτοφυή όσο και στα καλλιεργούμενα αρωματικά φυτά ως προς :

- τα διαφορετικά τμήματα των φυτών που παράγουν αιθέριο έλαιο. Συνήθως τα άνθη και τα φύλλα παράγουν τις μεγαλύτερες ποσότητες ενώ οι βλαστοί τη μικρότερη
- την εποχή συλλογής (εποχική ποικιλότητα). Όσο αφορά στην ποσότητα, κυρίως συνδέεται με τη φάση ανάπτυξης του φυτού, πχ το φασκόμηλο παράγει διπλάσια ποσότητα αιθέριου ελαίου κατά το καλοκαίρι από την άνοιξη που είναι η εποχή ανθοφορίας του. Αλλά και η σύστασή τους διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια του έτους
- τη γεωγραφική κλιματική ποικιλότητα. Μεγάλος βαθμός ποικιλότητας έχει καταγραφεί στους αυτοφυείς πληθυσμούς των αρωματικών φυτών ανάλογα με την περιοχή εξάπλωσής τους.

## **1.5 Χαρακτηριστικά των αιθερίων ελαίων**

Το αποτέλεσμα της ευχάριστης οσμής των διαφόρων ουσιών ολοκληρώνονται στους χλωροπλάστες των φύλλων. Εδώ συνενώνονται με διάφορα σάκχαρα σχηματίζοντας γλυκοζίτες που μεταφέρονται καθ'όλο το μήκος της δομής του φυτού. Τα περισσότερα αιθέρια έλαια είναι υγρά λαμπερά και διαφανή. Υπάρχουν όμως και μερικά έγχρωμα, κυρίως μεταξύ των “absolute “ αιθερίων ελαίων: κόκκινο (βενζόης), πρασινωπό (τριαντάφυλλων ), κίτρινο (λεμόνι), μπλε (χαμομήλι) κλπ. Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται στα φυτά υπό μορφή μικροσκοπικών σταγονιδίων, σε διάφορα φυτικά μέρη όπως ρίζες (Calamus), στα φύλλα (δεντρολίβανο), σταυρανθή (λεβάντα), σε ρητίνες (mastix), στο φλοιό των φρούτων (εσπεριδοειδή) κλπ. Η σύσταση του αιθέριου ελαίου εξαρτάται, εκτός βέβαια του πρωταρχικού που είναι ο γενετικός

παράγοντας (είδος, υποείδος, ποικιλία κλπ), από τον εντοπισμό τους στα διάφορα μέρη του φυτού, το στάδιο οντογένεσης του φυτού (αν είναι στην αρχή ή σε πλήρη ανθοφορία στο στάδιο της σποροπαραγωγής κλπ).

Η εποχή του έτους αλλά και η ώρα της συγκομιδής είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες καθώς επίσης και το φως ιδιαίτερα στη βιοσύνθεση των τερπενίων είναι καθοριστικός παράγοντας, η φωτοπερίοδος λόγω της συμβολής της στη ρύθμιση της αύξησης και ανάπτυξης, επηρεάζει σημαντικά την ποσοτική και ποιοτική απόδοση. Γι' αυτό τα φυτικά υλικά προς απόσταξη πρέπει να συλλέγονται σε ορισμένη περίοδο του οντογενετικού τους κύκλου, κάτω από ειδικές κλιματολογικές συνθήκες και σε ορισμένες ώρες της ημέρας (χάραμα, μεσημέρι, απόγευμα) (Κατσίωτης και Χατζοπούλου, 2010).

Η απόδοση του αιθέριου ελαίου επηρεάζεται επίσης από τις οικολογικές – εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Οι συνθήκες κατά την καλλιέργεια μπορούν να επηρεάσουν, εκτός από την απόδοση σε βιομάζα και την παραγωγή του αιθέριου ελαίου (ποσοτική και ποιοτική). Η συνδυασμένη επίδραση του γονότυπου και των οικολογικών παραγόντων στην ποιότητα των αιθέριων ελαίων, μπορεί να εξηγήσει γιατί αιθέρια έλαια που προέρχονται από ορισμένη χώρα είναι πολύ πιο πολύτιμα από άλλα κάποιας άλλης, ενώ προέρχονται από το ίδιο το φυτό (ρίγανη Ελληνική, λεβάντα Γαλλική). Η περιεκτικότητα των αιθέριων ελαίων δεν είναι ίδια στα διάφορα φυτά και κυμαίνονται από ίχνη 0,01% ως 10%, ή και περισσότερο.

## **1.6 Διατήρηση αιθερίων ελαίων**

Τα αιθέρια έλαια πριν από την αποθήκευση υφίστανται αφυδάτωση (ξηράνση). Αυτή γίνεται με μετάγγιση ή με την χρησιμοποίηση χημικών ουσιών, όπως θειικού νατρίου, θειικού μαγνησίου κ.τ.λ.

Τα αιθέρια έλαια κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης εφόσον οι συνθήκες δεν είναι οι ενδεδειγμένες, υφίστανται αλλοιώσεις με αποτέλεσμα να διαφοροποιείται η χημική σύσταση. Οι κυριότεροι παράγοντες που επιδρούν στην ποιότητα των αιθέριων ελαίων είναι οι εξής:

- Η θερμοκρασία αποθηκεύσεως πρέπει να βρίσκεται λίγους βαθμούς πάνω από το μηδέν (4 °C).
- Να διατηρούνται σε αδιαφανή δοχεία ώστε να παρεμποδίζεται η επίδραση του φωτός.

- Για να αποφεύγονται αλλοιώσεις από την επίδραση αέρα, τα δοχεία όπου φυλάγονται τα αιθέρια έλαια πρέπει να γεμίζουν το δυνατόν τελείως, ν' αφαιρείται ο αέρας και να πληρούται το εναπομείναν κενό με άζωτο.

Τα αιθέρια έλαια διαβρώνουν οργανικά υλικά και διαλύονται σε οργανικούς διαλύτες. Ως εκ τούτου τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει να υπόκεινται σ' αυτούς τους περιορισμούς, μπορεί να είναι γυάλινα ή από αλουμίνιο.

## **1.7 Παραλαβή αιθερίων ελαίων**

Τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται από τα φυτικά υλικά με διάφορους τρόπους. Οι πιο γνωστοί και κλασσικοί παραμένουν η απόσταξη και η εκχύλιση.

### **1.7.1 Η απόσταξη**

Είναι η πιο απλή, οικονομική και ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος παραλαβής των αιθερίων ελαίων από όλα σχεδόν τα αρωματικά φυτά.

Η απόσταξη των αιθερίων ελαίων φυσικοχημικά είναι απόσταξη ετερογενών μιγμάτων κατά την οποία τα διάφορα συστατικά παραλαμβάνονται σε χαμηλότερες θερμοκρασίες από το σημείο βρασμού ενός εκάστου. Κατά την απόσταξη το φυτικό υλικό φέρεται στον άμβυκα και αποστάζει είτε με ατμούς που παράγονται από νερό που ζει στον άμβυκα, είτε με διοχέτευση ατμών από έξω. Οι ατμοί του αιθέριου ελαίου και του νερού που παράγονται εισέρχονται μέσω του επαγωγού σωλήνα στον ψυκτήρα όπου και υγροποιούνται. Το απόσταγμα ρέει στο διαχωριστικό δοχείο όπου διαχωρίζεται το νερό από το αιθέριο έλαιο. Κατά τη συμπύκνωση το αιθέριο έλαιο επειδή έχει διαφορετικό ειδικό βάρος από το νερό διαχωρίζεται και σχηματίζονται δυο φάσεις μια του νερού και μια του αιθέριου ελαίου. Εκτός του αιθέριου ελαίου περιλαμβάνεται και η υδατική φάση που είναι εμπλουτισμένη με το φυτικό άρωμα ένα χρήσιμο προϊόν της απόσταξης.

Η απόσταξη ανάλογα με τον τρόπο που γίνεται διακρίνεται σε τρία είδη:

1. Απόσταξη με νερό
2. Απόσταξη με νερό και υδρατμούς
3. Απόσταξη με υδρατμούς

#### **Απόσταξη με νερό**

Κατά αυτή τη μέθοδο της απόσταξης το φυτικό υλικό φέρεται στον άμβυκα όπου υπάρχει νερό και θερμαίνεται. Το υπό απόσταξη φυτικό υλικό βρίσκεται σε άμεση επαφή με το νερό που βράζει. Το υλικό ανάλογα το ειδικό του βάρος και την φόρτωση του άμβυκα επιπλέει ή βρίσκεται βυθισμένο στο νερό.

Σημασία σε αυτού του είδους την απόσταξη έχουν:

- Η σωστή πλήρωση του άμβυκα
- Η ταχύτητα της απόσταξης
- Η αποφυγή υπερθέρμανσης του φυτικού υλικού
- Ο άμβυκας πρέπει να είναι μικρού ύψους και μεγάλης διαμέτρου ώστε να παρέχει μεγάλη επιφάνεια εξατμίσεως
- Πλεονεκτήματα αυτής μεθόδου είναι ότι είναι απλή, οικονομική, χρησιμοποιείται εύκολα αλλά έχει μεταξύ των άλλων και το μειονέκτημα ότι απαιτείται μεγαλύτερος χρόνος απόσταξης.

#### **Απόσταξη με νερό και υδρατμούς**

Κατά αυτή τη μέθοδο της απόσταξης το νερό δεν έρχεται σε άμεση επαφή με το φυτικό υλικό. Έτσι η απόσταξη πραγματοποιείται με τους υδρατμούς. Το νερό θερμαίνεται με ένα από τους γνωστούς τρόπους. Ο ατμός που διέρχεται από το υλικό και συμπαρασύρει το αιθέριο έλαιο είναι κορεσμένος, υγρός και χαμηλής πίεσης. Έτσι επιτυγχάνεται ο ατμός να μην είναι ποτέ υπερθερμασμένος και το φυτικό υλικό να μην έρχεται σε επαφή με το νερό που βράζει.

Μειονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι η μεγάλη διάρκεια της απόσταξης και η μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο σε σχέση με τη μέθοδο με τους υδρατμούς.

#### **Απόσταξη με υδρατμούς**

Είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται στην βιομηχανία. Χρησιμοποιούνται άμβυκες 2-3 τόνων φυτικού υλικού όπου δεν εισάγεται καθόλου νερό αλλά ατμός που παράγεται από ατμογεννήτρια και διοχετεύεται υπό πίεση μεγαλύτερης ατμοσφαιρικής. Η εισαγωγή του γίνεται με σωλήνωση από τον πυθμένα του άμβυκα που φέρει πολλές οπές δια των οποίων ο ατμός κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη τη μάζα του φυτικού υλικού. Η πίεση του ατμού πρέπει να ρυθμίζεται κατάλληλα σε κάθε απόσταξη ανάλογα το είδος του φυτικού υλικού.

Πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι το λαμβανόμενο αιθέριο έλαιο είναι καλύτερης ποιότητας ενώ μειονέκτημα αυτής της μεθόδου θεωρείται η μεγαλύτερη

δυσκολία εγκατάστασης και μετακίνησης του συγκεκριμένου αποστακτικού συγκροτήματος (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

Αξίζει να σημειωθεί ότι για τη διαδικασία της απόσταξης χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται αποστακτικά συγκροτήματα.

Καθένα από αυτά αποτελείται από τα εξής τμήματα:

- Ατμολέβητα
- Άμβυκα απόσταξης
- Ψυκτήρας ή συμπυκνωτή
- Δοχείο διαχωρισμού

Αυτά τα συγκροτήματα μπορεί να είναι μόνιμα ή σταθερά όταν βρίσκονται κοντά στον τόπο παραγωγής του φυτικού υλικού, ημικινητά ή ημιμόνιμα όταν όλα τα τμήματα εκτός του άμβυκα είναι μόνιμα τοποθετημένα σε υπόστεγο και κινητά όταν όλα τα τμήματα βρίσκονται σε αυτοκινούμενο όχημα (Υπουργείο Οικονομίας και Οικονομικών-Γεωπονικό Παν/μιο, 2002).

## **ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΙΔΡΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΣΤΑΞΗ**

Πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι παρακάτω παράγοντες σε όλα τα είδη απόσταξης:

- Η ποσότητα του φυτικού υλικού
- Η ταχύτητα της απόσταξης
- Το σχήμα, η χωρητικότητα και τα υλικά κατασκευής του άμβυκα
- Η διάρκεια της απόσταξης
- Η προηγούμενη κατεργασία ή η ξήρανση που έχει υποστεί

## **ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΠΟΣΤΑΞΗΣ**

Για αποστάξεις μικρής κλίμακας ή για κινητά αποστακτικά προτιμάτε η απόσταξη με νερό ή με νερό και υδρατμούς. Αυτή η μέθοδος προσφέρει το πλεονέκτημα της απλούστερης κατασκευής του εξοπλισμού. Επιπλέον είναι γρηγορότερη, οικονομικότερη και σε ορισμένες περιπτώσεις προσφέρει καλύτερης ποιότητας αιθέριο έλαιο.

Για αποστάσεις μεγάλης κλίμακας ή για μόνιμες εγκαταστάσεις η απόσταξη με υδρατμούς προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα. Η ποιότητα του τελικού προϊόντος, η

απόδοση και ο ρυθμός παραλαβής του αιθέριου ελαίου είναι ανώτερα. Η θερμοκρασία ελέγχεται με αποτέλεσμα η μέθοδος να μπορεί να εφαρμοστεί σε πολλές περιπτώσεις ενώ μπορούν να αποσταχθούν φυτικά υλικά με αιθέρια έλαια χαμηλού ή υψηλού σημείου ζέσεως.

Ως προς τον τύπο του φυτικού υλικού η απόσταξη με νερό είναι καταλληλότερη για άνθη και αντενδείκνυται για υλικά που περιέχουν υψηλό σημείο ζέσεως. Ενώ η απόσταξη με υδρατμούς ενδείκνυται περισσότερο για καρπούς, ρίζες και ξυλώδη υλικά.

Η τοποθέτηση του υλικού κατά την απόσταξη με νερό πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το υλικό να καλύπτεται πλήρως από νερό. Ενώ στους άλλους δυο τρόπους απόσταξης η σωστή στοίβαξη του υλικού έχει μεγάλη σημασία γιατί όταν δεν είναι κατάλληλη δημιουργούνται κανάλια ατμού μέσα από το φυτικό υλικό ελαττώνοντας την απόδοση σε αιθέριο έλαιο.

Η πίεση του υδρατμού για την απόσταξη με νερό και την απόσταξη με νερό και υδρατμούς είναι ατμοσφαιρική ενώ στην απόσταξη με υδρατμούς μπορεί να είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής.

Η θερμοκρασία στον αποστακτήρα κατά την απόσταξη με νερό και την απόσταξη με νερό και υδρατμούς είναι περίπου 100 °C ενώ στην απόσταξη με υδρατμούς μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα το είδος του ατμού που διοχετεύεται και του φυτικού υλικού που αποστάζει.

Η ταχύτητα απόσταξης κατά την απόσταξη με νερό είναι σχετικά χαμηλή ενώ στην απόσταξη με υδρατμούς υψηλή.

Η απόδοση του αιθέριου ελαίου κατά την απόσταξη με νερό είναι χαμηλή ενώ στην απόσταξη υδρατμούς είναι υψηλή (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

### **1.7.2 Η εκχύλιση**

Η μέθοδος της εκχύλισης χρησιμοποιείται για την παραλαβή αιθέριων ελαίων από άνθη ή φυτικά υλικά που είναι ευπαθή στην απόσταξη. Οι τρόποι παραλαβής είναι οι παρακάτω:

#### **Εκχύλιση με διαλύτες**

Η εκχύλιση με διαλύτες είναι η πιο εύχρηστη μέθοδος για την παραγωγή αιθέριων ελαίων. Απαιτεί ειδικευμένο προσωπικό και πολυδάπανες εγκαταστάσεις. Κατά την

εφαρμογή της χρησιμοποιείται ως πτητικός διαλύτης πετρελαϊκός αιθέρας, βενζόλιο, αιθυλική αλκοόλη κλπ. Με τη χρήση κατάλληλων εκχυλιστικών συγκροτημάτων το προϊόν που τελικά παραλαμβάνεται μετά την πλήρη απομάκρυνση του διαλύτη υπό κενό και περιέχει κατά κύριο λόγο το αιθέριο έλαιο ονομάζεται κονκρέτα ή σύγκριμα.

Η θερμοκρασία καθ' όλη τη διαδικασία διατηρείται πολύ χαμηλή. Μετά από ειδική κατεργασία με αλκοόλη λαμβάνεται και το τελικό προϊόν που είναι το καθαρό αιθέριο έλαιο.

### **Εκχύλιση με κρύο λίπος**

Είναι μια πολύ παλιά μέθοδος απομόνωσης πτητικών συστατικών από αρωματικά και ευαίσθητα φυτικά υλικά η οποία δίνει τελικό προϊόν που πλησιάζει περισσότερο από κάθε άλλη μέθοδο το πραγματικό άρωμα του φυτικού υλικού απ' όπου προέρχεται. Ορισμένα άνθη συνεχίζουν τις φυσιολογικές τους δραστηριότητες παράγοντας και εκπέμποντας άρωμα ακόμα και μετά τη συλλογή τους. Το λίπος διαθέτει μεγάλη ικανότητα να απορροφά και να συγκρατεί τα πτητικά συστατικά που αποτελούν το άρωμα ενός φυτικού υλικού αν έλθει σε επαφή με αυτό. Η ποιότητα του λίπους αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Πρέπει να είναι καθαρό και άοσμο. Πρέπει η συνοχή και η υφή του να είναι ημίσκληρη. Μετά την εκχύλιση το λίπος και το αιθέριο έλαιο κατεργάζονται με αλκοόλη όπου αφαιρείται το λίπος και λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο.

### **Εκχύλιση με ζεστό λίπος**

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για φυτικά υλικά που σταματούν τις φυσιολογικές τους δραστηριότητες μετά τη συλλογή τους . Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο τα άνθη βυθίζονται σε ζεστό λίπος. Το λίπος με τα άνθη τοποθετούνται σε δοχεία γύρω στους 80°C. Όταν το λίπος κορεσθεί με αιθέριο έλαιο με ειδική κατεργασία λαμβάνεται το καθαρό αιθέριο έλαιο.

### **Εκχύλιση με υδρόφιλους διαλύτες**

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται στον κλάδο της κοσμετολογίας. Γίνεται χρήση υδροδιαλυτών διαλυτών ως εκχυλιστικά μέσα ή σε ανάμειξη με νερό για παραλαβή αιθέριων ελαίων. Πιθανοί διαλύτες είναι η αιθυλενογλυκόλη και βουτυλενογλυκόλη. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση τέτοιων εκχυλισμάτων είναι ο έλεγχος των δραστικών ουσιών (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).



## 1.8 Μηχανική παραλαβή

Στην περίπτωση αυτή τα αιθέρια έλαια παραλαμβάνονται μόνο με μηχανικά μέσα. Τέτοιες μηχανές χρησιμοποιούνται σε καρπούς (δαφνοκούκια), καθώς και στους φλοιούς των εσπεριδοειδών. Τα μηχανήματα αυτά για τους ξηρούς καρπούς είναι πιεστήρια που μοιάζουν με τα κοινά ελαιοτριβεία. Αντιθέτως για τους φλοιούς των εσπεριδοειδών χρησιμοποιούνται μηχανήματα που επεξεργάζονται ολόκληρους καρπούς και μηχανήματα που επεξεργάζονται τους φλοιούς, αφού προηγουμένως οι καρποί κοπούν σε δυο ή περισσότερα μέρη και αφαιρεθεί ο χυμός. Σχετικά με τους φλοιούς υπάρχουν εκείνα τα μηχανήματα που ξύνουν το φλοιό και απελευθερώνεται το αιθέριο έλαιο και εκείνα που το τρυπούν με αποτέλεσμα να βγαίνουν επίσης αιθέρια έλαια (Σκρουμπής, 1988).

## 1.9 Άλλοι μέθοδοι παραλαβής αιθερίων ελαίων

Συνεχής απόσταξη όπου το αιθέριο έλαιο απομακρύνεται δια απλής προσρόφησης (desorption). Επίσης ένα άλλο σύστημα συνεχούς απόσταξης είναι η γνωστή ως μέθοδος DCF (χρήση για ανάκτηση αλκοόλης από υπολείμματα μετά τη ζύμωση των σταφυλιών).

Μέθοδος Agromes ή εκχυλιστήρας HDF. Είναι μέθοδος υδροδιάχυσης , τεχνικής απόσταξης με ατμούς.

Εμπυρρευματική απόσταξη η οποία χρησιμοποιείται αποκλειστικά για το ξύλο γιουνίπερου.

Απόσταξη εμβροχής όπου τα φυτά βρέχονται με ζεστό νερό προτού να απελευθερώσουν το αιθέριο έλαιο (ψίχα πικραμύγδαλου, κρεμμύδια, σκόρδα, σπόροι μουστάρδας φλοιός και φύλλα σημύδας).

Επίσης υπάρχουν νέες τεχνικές επεξεργασίας για την παραλαβή των αρωματικών πτητικών συστατικών από αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά όπως εκχύλιση με τη βοήθεια μικροκυμάτων έτσι ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη εκχύλιση φυσικών προϊόντων . Η μέθοδος Eysseric ή Μέθοδος του Υδατόλουτρου. Η μέθοδος Aroma Process ή Τούρμπο απόσταξη όπου το υλικό καταρχήν επεξεργάζεται από έναν ισχυρό μηχανισμό υγρής κατάτμησης (Κατσίωτη και Χατζοπούλου, 2010).

## 1.10 Ανάλυση των αιθερίων ελαίων

Τα συστατικά των αιθερίων ελαίων διαχωρίζονται και ταυτοποιούνται συνήθως με αέρια χρωματογραφία (Gas Chromatography, GC) με ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (Flame Ionization Detector, FID) ή φασματόμετρο μαζών (Mass Spectrometer, MS) ή με συνδυασμό τους (Bicchi, 2000, Wilson, 2003). Η αέρια χρωματογραφία είναι μία μέθοδος διαχωρισμού των συστατικών ενός δείγματος με πλεονεκτήματα έναντι άλλων τεχνικών διαχωρισμού, όπως είναι η μεγάλη ευαισθησία, η ταχύτητα και η απλότητα. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα πραγματοποίησης δύσκολων διαχωρισμών που συνήθως είναι αδύνατον να γίνουν με άλλες τεχνικές (Πολυσίου και Ταραντίλης, 2007).

Με τη χρήση του ανιχνευτή ιονισμού φλόγας (FID), μπορεί να πραγματοποιηθεί και ποσοτικός προσδιορισμός των συστατικών του δείγματος. Όμως, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί ταυτοποίηση των συστατικών, η οποία επιτυγχάνεται με τη χρήση του φασματόμετρου μαζών (MS) ως ανιχνευτή.

## 1.11 Οι χρήσεις των αιθερίων ελαίων

### Στη φαρμακευτική

Από πολύ παλιά τα αιθέρια έλαια κατείχαν σημαντική θέση στη θεραπευτική για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών. Το γεγονός ότι τα αιθέρια έλαια είναι ετερογενή μίγματα πολλών και διαφορετικών ενώσεων έχει ως αποτέλεσμα να έχουν διαφορετικά ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά και δράσεις.

Τα αιθέρια έλαια έχουν σημαντικές θεραπευτικές ιδιότητες τόσο σε εξωτερική χρήση όσο και όταν λαμβάνονται εσωτερικά. Σε εξωτερικές εφαρμογές λόγω της ιδιότητας τους να προκαλούν υπεραιμία χρησιμοποιούνται σαν αντιρρευματικά σε πόνους μυών και σε νευραλγίες.

Λόγω του λιπόφιλου χαρακτήρα τους και της σημαντικής απορρόφησης τους από το δέρμα και τους βλεννογόνους πολλά συστατικά τους χρησιμοποιούνται για την αύξηση της διαπερατότητας του δέρματος σε διάφορα φάρμακα. Πολλά αιθέρια έλαια έχουν αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση.

### **Στην αρωματοθεραπεία**

Η αρωματοθεραπεία θεωρείται ότι αποτελεί τον επίγονο της φυτικής ιατρικής. Βασική αρχή της φυτικής ιατρικής είναι η χρήση ολόκληρου του φυτού ή εκχυλισμάτων του μέσω φυτοθεραπευτικών σκευασμάτων ενώ η αρωματοθεραπεία χρησιμοποιεί το αιθέριο έλαιο που περιέχεται σε αυτά. Το essence θεωρείται ότι αποτελεί την προσωπικότητα ή το πνεύμα του φυτού.

Η θεραπευτική δράση γίνεται σε πιο εκλεπτυσμένο επίπεδο από ότι του ολόκληρου φυτού. Έχει σημαντική δράση στο ανθρώπινο σώμα και πνεύμα. (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

### **Στη βιομηχανία τροφίμων**

Οι βιομηχανίες τροφίμων χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια όταν θέλουν να προσδώσουν στα εδέσματα τους και στις τροφές το χαρακτηριστικό άρωμα κάποιου φυτού. Σε πολλές περιπτώσεις η δύναμη της μυρωδιάς που συναντάται σε ορισμένες έτοιμες τροφές δημιουργεί την εντύπωση ύπαρξης του αντίστοιχου φυτού στο προϊόν. Παράγονται τροφές που αν και είναι προϊόντα της βιομηχανίας τείνουν να προσεγγίσουν τις σπιτικές παραδοσιακές τροφές (Σκρουμπής, 1988).

### **Στα αρωματικά φυτά**

Πολλοί μελετητές προσδίδουν στα αιθέρια έλαια ρόλους ο συνδυασμός των οποίων συντελεί στη προστασία των φυτών. Οι ρόλοι που έχουν καταγραφεί είναι:

- Προστατεύουν τα φυτά από υψηλές θερμοκρασίες γιατί εξαιτίας της εξάτμισης τους η θερμοκρασία ελαττώνεται.
- Προστατεύουν τα φυτά από το ψύχος γιατί λόγω της εξάτμισης τους σχηματίζουν προστατευτικό νέφος γύρω τους.
- Δρουν καταλυτικά στο μεταβολισμό των γλυκοζιτών και άλλων ουσιών.
- Προστατεύουν τα φυτά από έντομα και παράσιτα γιατί λόγω του αρώματος τους εμποδίζουν την εγκατάσταση τους στα φυτικά όργανα.
- Τα φυτά γίνονται πιο ανθεκτικά στη ξηρασία καθώς ελαττώνεται η διαπνοή τους με την κυκλοφορία των ελαίων στους μεσοκυττάρους χώρους.
- Μπορεί να λειτουργούν και ως ορμόνες που προάγουν διάφορες λειτουργίες των φυτών.

- Κατά την περίοδο αναπαραγωγής οδηγούνται από τα παράσιτα τμήματα του φυτού στα όργανα του, όπου ένα μέρος καταναλώνεται και το υπόλοιπο επιστρέφει στην αρχική του θέση.
- Αυξάνεται η ταχύτητα κυκλοφορίας των θρεπτικών ουσιών που ρυθμίζουν το μεταβολισμό των φυτών.
- Η σήψη των φυτικών ιστών αποφεύγεται από το ρητινώδες περιεχόμενο πολλών αειθαλών φυτών που επιτυγχάνουν να καλύπτουν τις πληγές του φλοιού.
- Επιτυγχάνεται καλύτερη γονιμοποίηση και διασταύρωση των μη αυτογονιμοποιούμενων φυτών αφού το άρωμα των ανθέων που διαχέεται προσελκύει τα έντομα.

## 1.12 Ο ρόλος των αιθερίων ελαίων

Το αιθέριο έλαιο αποτελεί την ψυχή του φυτού. Από την αρχαιότητα χρησιμοποιούνταν τόσο στα καλλυντικά, όσο θεραπευτική. Σήμερα η χρήση του βασίζεται σε επιστημονικά δεδομένα. Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιότητες και τις θετικές επιδράσεις που προκύπτουν από τη χρήση τους, τα αιθέρια έλαια δε θα μπορούσαν να μείνουν ανεκμετάλλευτα και αναξιποίητα από το βιομηχανικό τομέα.

Τα αιθέρια έλαια έχουν αντισηπτικές και απολυμαντικές ιδιότητες. Ως φυσικά συστατικά σκοτώνουν βακτήρια και ιούς, αλλά επιπλέον διεγείρουν το ανοσοποιητικό σύστημα, ώστε να καταπολεμά πιο αποτελεσματικά τις λοιμώξεις. Οι φαρμακοβιομηχανίες χρησιμοποίησαν και εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια ορισμένων φυτών, για την παρασκευή φαρμάκων, τα οποία αποσκοπούν στην αντιμετώπιση παθήσεων.

Ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η προσθήκη αιθερίων ελαίων στα συστατικά φαρμάκων που προορίζονται για ζώα. Μελέτες απέδειξαν ότι τέτοιου είδους φάρμακα συντελούν όχι μόνο στην επιμήκυνση της ζωής των ζώων, αλλά και στην αποφυγή θανατηφόρων παθήσεων. Παράλληλα, συστηματική εκμετάλλευση των αιθερίων ελαίων έγινε από τις βιομηχανίες καλλυντικών. Η παραγωγή φυτικών καλλυντικών επηρέασε θετικά το καταναλωτικό κοινό, που έστρεψε το ενδιαφέρον του στη συγκεκριμένη κατηγορία προϊόντων, οδηγώντας στο περιθώριο τα συνθετικά.

Άλλωστε, η συγκέντρωση όλων των ιδιοτήτων που παρουσιάζουν τα αιθέρια έλαια σε μία κατηγορία καλλυντικών, που τυγχάνει της ιδιαίτερης προσοχής, πρωτίστως, των γυναικών, δεν θα μπορούσε να μην αποτελέσει πρωταρχικό μέλημα της σύγχρονης βιομηχανίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες αναπτύχθηκε και η έννοια της αρωματοθεραπεία, στην οποία οι μοναδικές ιδιότητες των αιθερίων ελαίων στα καλλυντικά επιδρούν θετικά τόσο στην επιδερμίδα, όσο και στο νευρικό σύστημα, γεγονός που ευνόησε τη διάδοση της σημασίας και το ρόλο τους.

Οι βιομηχανίες τροφίμων χρησιμοποιούν τα αιθέρια έλαια όταν θέλουν να προσδώσουν στα εδέσματα και στις τροφές το χαρακτηριστικό άρωμα κάποιο φυτού. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου η δύναμη της μυρωδιάς που συναντάται σε ορισμένες έτοιμες τροφές δημιουργεί την εντύπωση ύπαρξης τού αντίστοιχου φυτού στο προϊόν. Παράγονται, δηλαδή, τροφές που ενώ είναι προϊόντα της βιομηχανίας, ωστόσο τείνουν να προσεγγίσουν τις σπιτικές παραδοσιακές τροφές.

Συμπερασματικά, τα αιθέρια έλαια διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο όχι μόνο στα ίδια τα φυτά, αλλά και σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας. Μέσα από εντατικές και συστηματικές μελέτες και έρευνες θα αποδειχθούν χρήσιμα και σε άλλους κλάδους, ενώ σύντομα τα θετικά αποτελέσματα της χρήσης τους θα τα καταστήσουν περιζήτητα.

### **1.13 Βιοσύνθεση αιθερίων ελαίων**

Με τον όρο βιοσύνθεση νοείται η σύνθεση χημικών ουσιών που γίνεται από τους ζωντανούς οργανισμούς και μέσα σε αυτούς. Ειδικότερα, η βιοσύνθεση των αιθερίων ελαίων είναι μία σειρά διαφόρων χημικών αντιδράσεων που γίνονται μέσα στους φυτικούς ιστούς μέχρι τον τελικό σχηματισμό τους. Η σύνθεση του αιθερίου ελαίου ποικίλει στα διάφορα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Διαφοροποιήσεις παρατηρούνται στο αιθέριο έλαιο νεαρών και ώριμων φύλλων του ίδιου φυτού. Για την μετατροπή των διαφόρων συστατικών δεν απαιτείται πολύς χρόνος παρά μόνο λίγες ώρες. Μέχρι στιγμής δεν υπάρχει ακριβής απάντηση για τον τρόπο βιοσύνθεσης των αιθερίων ελαίων, παρά μόνο η γενική παραδοχή ότι τα διάφορα συστατικά τους σχηματίζονται από απλούστερες πρόδρομες ουσίες (Σκρουμπής, 1998).

Εκτός, όμως, από τον τρόπο σχηματισμού των αιθερίων ελαίων, μυστήριο καλύπτει και το ακριβές τμήμα του φυτού στο οποίο λαμβάνει χώρα η σύνθεσή τους. Συστηματικές μελέτες και έρευνες αποδεικνύουν ότι η μεγαλύτερη ποσότητα

αιθερίου ελαίου βρίσκεται στα αυξητικά όργανα του φυτού, καθώς και στα νεαρής ηλικίας φυτά. Τα αιθέρια έλαια βρίσκονται μέσα σε ειδικούς αδένες εκκρίσεως οι οποίοι είναι είτε εσωτερικοί είτε εξωτερικοί. Η κατανομή των αδένων στα φυτικά όργανα είναι ακανόνιστη. Οι διαστάσεις και ο αριθμός των αδένων αυξάνει όσο αυτοί βρίσκονται πλησιέστερα στις μεγάλες νευρώσεις των φύλλων.

Η έκλυση του αιθερίου ελαίου από τα φυτά αποδίδεται τόσο στην εξάτμιση, όσο και στη ρήξη των τοιχωμάτων των αδένων που προκαλείται από την οσμωτική πίεση των κυττάρων που αναπτύσσονται και τα οποία περιβάλλουν τους αδένες και περιέχουν διάλυμα με ζάχαρα, άλατα και κολλοειδή (Sivropoulou et al., 1995).

## 1.14 Τα τερπένια

Τα τερπένια είναι μία από τις πολυπληθέστερες κατηγορίες προϊόντων του δευτερογενούς μεταβολισμού. Αναφέρονται περίπου 5000 ενώσεις. Αντιπροσωπεύονται σε μεγάλο αριθμό ανώτερων φυτών αλλά και σε βρυόφυτα, μύκητες, βακτήρια.

Παραγωγή αιθερίων ελαίων έχει εντοπισθεί σε 2000 περίπου φυτικά είδη (αρωματικά φυτά) κατανεμημένα σε 60 οικογένειες, κυρίως όμως στα Compositae, Lamiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Pinaceae, Rutaceae, Umbelliferae.

Μπορούν να ανευρίσκονται σε όλα τα φυτικά όργανα - ρίζες, βλαστοί, φύλλα, οφθαλμοί, καρποί - ή να είναι εντοπισμένα σε κάποια από αυτά. Είναι πιθανό η χημική σύσταση του αιθερίου ελαίου στα διάφορα όργανα του φυτού να ποικίλει. Κλασικό παράδειγμα είναι η κανέλα, *Cinnamomum zeylanicum*, με την ευγενόλη να επικρατεί στο αιθέριο έλαιο των φύλλων (50-80%) και την κινναμωμική αλδεϋδη σ' εκείνο του φλοιού.

Η περιεκτικότητα της δρόγης ενός φυτού σε αιθέρια έλαια εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, γενετικούς, περιβαλλοντικούς, εισροών ενέργειας, μεταχειρίσεων δρόγης (Bruneton, 1992).

Μολονότι ο όρος αιθέρια έλαια έχει πια καθιερωθεί μπορεί να θεωρηθεί σαν παραπλανητικός δεδομένου ότι δεν πρόκειται για έλαια (δηλ. μίγματα γλυκεριδίων) αλλά για τερπενικές ουσίες μικρού μοριακού βάρους, κυρίως μονο- ( $C_{10}H_{16}$ ) και σεσκι-τερπένια ( $C_{15}H_{24}$ ) και σε μικρότερο βαθμό διτερπένια, με κοινό γνώρισμα την βάση του ισοπρενίου ( $C_5H_8$ ), με κοινή δηλ. βιοσυνθετική προέλευση.

Εμπεριέχονται, επίσης και άλλες ενώσεις, όπως αλκοόλες, εστέρες, οξέα, λακτόνες, ετεροκυκλικές ενώσεις κ. α

## **1.15 Συγκομιδή**

Η συγκομιδή των φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών πραγματοποιείται κατά την ειδική περίοδο ωρίμανσης κατά την οποία το φυτό έχει την καλύτερη ποιότητα. Η συγκομιδή πλέον γίνεται με μηχανολογικά μέσα υψηλής τεχνολογίας χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο εξοπλισμό.

Ο ακριβής χρόνος της ειδικής περιόδου ωρίμανσης προσδιορίζεται κάθε φορά με βάση την περιεκτικότητα σε δραστικά ή απαιτούμενα συστατικά του εκάστοτε φυτικού υλικού των αρωματικών φυτών. Τα καλλιεργούμενα αρωματικά φυτά παρακολουθούνται σε όλες τις φάσεις της ανάπτυξης τους προσδιορίζοντας κατά τακτά χρονικά διαστήματα την περιεκτικότητα των δραστικών ή άλλων συστατικών που ενδιαφέρουν με στόχο τον ακριβέστερο προσδιορισμό της ειδικής περιόδου ωρίμανσης για τη συγκομιδή.

Σε μεγάλες μονάδες παραγωγής και επεξεργασίας τα δείγματα του κάθε φυτικού υλικού υποβάλλονται σε αναλύσεις και τα αποτελέσματα εισάγονται σε εξειδικευμένες τράπεζες δεδομένων και επεξεργάζονται για τον καθορισμό της ειδικής περιόδου ωρίμανσης.

## **1.16 Περίοδοι συγκομιδής διαφόρων τμημάτων των αρωματικών φυτών**

### **Άνθη**

Σαν χρόνος συγκομιδής των ανθέων προτείνεται να είναι όταν βρίσκονται σε πλήρη ανάπτυξη και κατά την περίοδο της ανθοφορίας και ειδικά σε μέρες με ηλιοφάνεια. Ενδεικτικά στοιχεία για την έναρξη της συγκομιδής είναι η παρουσία μελισσών και άλλων εντόμων στο χωράφι. Αν και η συγκομιδή με τα χέρια είναι χρονοβόρα και με υψηλό κόστος προτιμάται σε ορισμένες περιπτώσεις λόγω της καλής παραλαμβανόμενης ποιότητας.

Η μεταφορά των συγκομιζόμενων φυτικών υλικών στους χώρους επεξεργασίας προτιμάται να γίνεται μέσα από φυτικά υλικά (πανέρια, καλάθια, ψάθινα, σακιά από

Γιούτα κλπ). Όσον αφορά την μηχανική συγκομιδή χρησιμοποιούνται αρκετά είδη εξειδικευμένων μηχανών. Μετά τη συγκομιδή και τη στοίβαξη και κατά τη συλλογή σε βροχερές μέρες τα άνθη δεν πρέπει να ανακινούνται άσκοπα γιατί η ποιότητα και οι αποδόσεις τους μειώνονται αισθητά.

### **Συγκομιδή φύλλων ως φυτικό υλικό**

Ο πιο διαδεδομένος και σωστός τρόπος συγκομιδής των φύλλων των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών ήταν να γίνεται με τα χέρια. Τώρα γίνεται με μηχανές συγκομιδής ολόκληρου του φυτού.

Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τον αποχωρισμό των φύλλων από το υπόλοιπο φυτό γιατί είναι πολύ εύκολο να τραυματιστεί το φυτικό υλικό και αυτό έχει ως συνέπεια την υποβάθμιση της ποιότητας του και τελικά τη μείωση της τιμής του (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

### **Συγκομιδή ολόκληρου του φυτού**

Η συγκομιδή των φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών απαιτεί μεγάλη προσοχή ώστε να μην ταλαιπωρούνται και να μην τραυματίζονται διότι υποβαθμίζονται ποιοτικά. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στα φυτικά υλικά που προορίζονται για την παραγωγή αιθέριων ελαίων διότι η καταπόνηση τους έχει απώλεια αιθέριου ελαίου.

Η μεταφορά τους στη ρυμούλκα πίσω πρέπει να πραγματοποιείται με ελαστικό ιμάντα και η αποθήκευσή τους να μην είναι πολύ συμπαγής και να μη στοιβάζεται το φορτίο συμπιεζόμενο. Η ρυμούλκα ή κλωβός να εκφορτώνεται αρκετά συχνά για να μην συμπίεζεται το φυτικό υλικό αλλά και η χορτομάζα υπερθερμαίνεται.

Με αποτέλεσμα την απώλεια ή αλλαγή της περιεκτικότητας των διάφορων συστατικών των δρογών.

### **Συλλογή ριζών και ριζωμάτων**

Η περίοδος ωρίμανσης των ριζών είναι στα τέλη φθινοπώρου μετά το τέλος της βλαστικής περιόδου διότι οι ρίζες και τα ριζώματα συνεχίζουν να αυξάνονται συσσωρεύοντας δραστικά συστατικά και μάζα. Η περίοδος συλλογής δεν αποτελεί και νωρίς την άνοιξη αν υπάρχουν αντίξοες συνθήκες το φθινόπωρο.

Η συγκομιδή πρέπει να ολοκληρώνεται σε περίοδο που δεν επικρατεί παγωνιά. Είναι προτιμότερο η συγκομιδή ριζών και δρογών να πραγματοποιείται νωρίς το πρωί



γιατί τα επιθυμητά συστατικά μετακινούνται προς τις ρίζες κατά τις νυκτερινές ώρες. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του φυτού γιατί αλλιώς η περιεκτικότητα σε δραστικά συστατικά δεν θα έχει επιθυμητή σύνθεση.

Η συγκομιδή των ριζών πραγματοποιείται σε δυο στάδια. Αρχικά συλλέγετε με τους γνωστούς τρόπους το υπέργειο τμήμα του φυτού με κοπτικές μηχανές που απομακρύνουν τα υπέργεια μέρη του φυτού και έπειτα ακολουθεί η συγκομιδή των ριζών χρησιμοποιώντας μηχανολογικό εξοπλισμό. Η μηχανή πρώτα ξεθάβει και συλλέγει το φυτικό υλικό και έπειτα χρησιμοποιώντας διάφορα είδη τaráκτρων απομακρύνει το χώμα και διάφορες άχρηστες ύλες. Στη συνέχεια ακολουθεί η πλύση των ριζών και μετά η κοπή διεργασία που διευκολύνει την ξήρανση τους και μειώνει το κόστος. Αυτές οι δυο επεξεργασίες επιδιώκεται να πραγματοποιούνται στο μικρότερο δυνατό χρόνο ώστε να μην αλλοιώνονται ποιοτικά τα φυτικά υλικά.

### **Συγκομιδή καρπών φαρμακευτικών αρωματικών φυτών**

Η ευρεία χρήση εξειδικευμένου μηχανολογικού εξοπλισμού για τη συλλογή καρπών των αρωματικών φυτών δεν είναι πολύ προσιτή λόγω του υψηλού κόστους τους για δυο λόγους.

Ο πρώτος αφορά την περιορισμένη αγορά και έκταση τέτοιων καλλιεργειών και ο δεύτερος αφορά το μικρό μέγεθος των καρπών σε σχέση με άλλα παρόμοια φυτικά υλικά και αφήνεται μερικές μέρες να ξηραθεί. Μετά την ξήρανση με τη βοήθεια αλωνιστικής μηχανής παραλαμβάνονται οι καρποί.

Όσον αφορά τους καρπούς που περιέχουν αιθέριο έλαιο και συγκομίζονται με προορισμό την απόσταξη η περίοδος κατά την οποία διενεργείται η συγκομιδή του υλικού είναι ιδιαίτερης σημασίας και προτείνεται να πραγματοποιείται γύρω στο μεσημέρι για δυο λόγους. Αφενός γιατί η περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο αυξάνεται αισθητά μετά τις μεσημεριανές ώρες και αφετέρου λόγω του κινδύνου απώλειας αιθέριου ελαίου στην περίπτωση πρωινού αλωνίσματος μιας και θα χρειαστεί ξήρανση λόγω της περιεχόμενης υγρασίας στο συγκομιζόμενο υλικό.

(Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

## 1.17 Συσκευασία

Η συσκευασία ενός προϊόντος είναι η τοποθέτηση του μέσα σε ειδικό υλικό για να καταστεί δυνατή, ασφαλής και αποδοτική η διακίνηση του μέχρι τους καταναλωτές.

Η συσκευασία τροφίμων έχει κάνει τεράστια πρόοδο τα τελευταία χρόνια και διακρίνεται σε:

- Πρώτη συσκευασία: το πρώτο κάλυμμα που έρχεται σε επαφή με το τρόφιμο
- Δεύτερη συσκευασία: μια επιπλέον συσκευασία
- Τρίτη συσκευασία: το περιτύλιγμα που μεταφέρεται το προϊόν στα σημεία πώλησης.

Κατά τη συσκευασία τροφίμων πρέπει να ελέγχονται:

- Η καθαριότητα του χώρου συσκευασίας
- Η καθαριότητα της συσκευαστικής μηχανής
- Η καθαριότητα και καταλληλότητα των υλικών και αντικειμένων συσκευασίας
- Η ακεραιότητα των συσκευασιών τροφίμων
- Η τήρηση των κανόνων υγιεινής
- Η άμεση αποθήκευση των συσκευασμένων προϊόντων
- Οι συνθήκες που επικρατούν στο χώρο συσκευασίας

Τα υλικά συσκευασίας τροφίμων πρέπει να πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις οι οποίες μπορεί να διαφέρουν ανάλογα τη φύση του τροφίμου και είναι:

- **Εμφάνιση:** όσο καλύτερη εμφάνιση έχει ένα υλικό συσκευασίας τόσο πιο ελκυστικό γίνεται στον καταναλωτή και έτσι τόσο πιο πολύ βοηθά στην προώθηση πωλήσεων του προϊόντος που έχει συσκευαστεί με τέτοιο υλικό.
- **Ευκολία χρήσης:** έχει μεγάλη σημασία για τον καταναλωτή η ευκολία χρησιμοποίησης του υλικού συσκευασίας τόσο κατά το άνοιγμα του όσο και κατά τη χρήση του. Αν η συσκευασία διευκολύνει την κατανάλωση του τότε η ζήτηση του θα αυξηθεί και μάλιστα διευκολύνει τη χρήση του.
- **Κόστος:** το κόστος συσκευασίας δεν θα πρέπει να επιβαρύνει πολύ την τιμή του τροφίμου. Ωστόσο ακριβά τρόφιμα έχουν πολυτελέστερη συσκευασία.
- **Προστασία:** να προφυλάσσει η συσκευασία το τρόφιμο από προσβολές μικροβίων, εντόμων και τρωκτικών. Να μην επιτρέπει την είσοδο και έξοδο

υγρασίας και αερίων και ειδικά να εμποδίζει την έξοδο των ευχάριστων πτητικών του τροφίμου.

Τα περισσότερα αιθέρια έλαια μεταφέρονται σε τυποποιημένα βαρέλια 220 λίτρων που χωράνε περίπου 180 κιλά αιθέριου ελαίου. Σε λίγες περιπτώσεις το βαρέλι μπορεί να κατασκευαστεί από βαρέως τύπου πλαστικό.

Τα αιθέρια έλαια μικρότερων όγκων μεταφέρονται σε μικρότερους υποδοχείς των 25 και 100 λίτρων. Τα πολύ εξειδικευμένα έλαια συσκευάζονται σε υποδοχείς των 5-10 κιλών. Ο παραγωγός είναι υπεύθυνος για:

- Να είναι εξασφαλισμένο ότι οι περιέκτες είναι σωστά σφραγισμένοι
- Οι υποδοχείς να έχουν το σωστό υπερκείμενο αέριο χώρο μεταξύ της επιφάνειας του αιθέριου ελαίου και του πώματος κλεισίματος του υποδοχέα
- Να υπάρχει διευκρινιστική σήμανση για την ταυτότητα του προϊόντος, την προέλευση, το καθαρό και μεικτό βάρος του.

Οι κανόνες για τη συσκευασία και τη σήμανση καθορίζονται κατά ISO. Αν δεν εξειδικεύεται από κάποιο σχετικό κανονισμό η συσκευασία είναι θέμα διαπραγμάτευσης μεταξύ πελάτη και προμηθευτή. Είναι σημαντικό να υπάρχει μια συνεπής σχέση με τους πελάτες όσον αφορά την παράδοση του αιθέριου ελαίου σύμφωνα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους.

Αν και η χρήση μεταχειρισμένων βαρελιών των 200 λίτρων είναι αποδεκτή για τα αιθέρια έλαια λόγω του υψηλού κόστους των νέων βαρελιών, είναι σημαντικό να καθαρίζονται και να αφαιρούνται και τα ίχνη ακαθαρσιών και υπολειμμάτων που θα είχαν επιπτώσεις στην ποιότητα του νέου ελαίου.

Το γεγονός ότι αιθέριο έλαιο διαθέτει τη φυσική μυρωδιά του ή ότι οι επενδύσεις εποξικής ρητίνης είναι άθικτες δεν εξασφαλίζουν στο νέο συσκευαζόμενο αιθέριο έλαιο την απαραίτητη χημική καθαρότητα και την έλλειψη ξένων προσμίξεων.

## **1.18 Ξήρανση**

Το μεγαλύτερο ποσοστό των διακινούμενων φυτικών υλικών είναι υπό μορφή ξηρού προϊόντος ωστόσο, η διαδικασία της ξήρανσης παρουσιάζεται εκτεταμένα και αναλυτικά. Έχει ως στόχο την παραλαβή ενός υψηλού ποιοτικά προϊόντος που διατηρεί σε αποδεκτά επίπεδα το άρωμα, και τα οργανοληπτικά και μορφολογικά συστατικά του.

Η ξήρανση είναι μια διαδικασία κατά την οποία θερμαίνεται το υλικό το οποίο είναι εμποτισμένο με νερό. Η θέρμανση εξατμίζει το νερό το οποίο απομακρύνεται από το υλικό σαν ατμός. Η πολυπλοκότητα των υλικών και των ιδιοτήτων τους και η διαφορετική σταθερότητα κατά την ξήρανση έχουν ως αποτέλεσμα την μεγάλη ποικιλία στο σχεδιασμό των μονάδων ξήρανσης.

Σημαντικοί παράμετροι ξήρανσης:

- Οι τύποι της υγρασίας στο υλικό
- Η κίνηση της υγρασίας στο υλικό
- Οι ιδιότητες του υγρού αέρα
- Η διάρκεια και η κατάληξη της ξήρανσης

### **1.18.1 Εφαρμογές διαφόρων μεθόδων ξήρανσης**

Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου για την ξήρανση των διαφόρων υλικών προσδιορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως οι ιδιότητες του αρχικού υλικού, η περιεκτικότητα σε νερό, η σταθερότητα των συστατικών του υλικού κλπ.

Παράγοντες που εμπλέκονται στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου ξήρανσης:

- Η φύση και η συνοχή του προς την ξήρανση αρχικού υλικού
- Η ποσότητα υγρασίας που πρέπει να απομακρυνθεί
- Η ποσότητα του υλικού που πρέπει να επεξεργαστεί στη μονάδα του χρόνου
- Η υγροσκοπικότητα του τελικού προϊόντος
- Η σταθερότητα των εμπεριεχόμενων δραστικών συστατικών στο υλικό
- Η επιθυμητή φυσική συνοχή και σύσταση του τελικού προϊόντος
- Δαπάνες εγκατάστασης
- Τρέχον κόστος παραγωγής

### **1.18.2 Αρχές ξήρανσης**

Για την διατήρηση και την αποθήκευση των αρωματικών φυτών είναι απαραίτητο η υγρασία που περιέχουν να βρίσκεται σε χαμηλά όρια. Κατά τη συγκομιδή η περιεχόμενη υγρασία στα φυτικά υλικά είναι 80% και μεγαλύτερη, και είναι επιβεβλημένο να εφαρμοστούν κατάλληλοι τρόποι για την ξήρανση τους.

Αν οι όγκοι του φυτικού υλικού είναι περιορισμένοι και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες ευνοϊκές θα χρησιμοποιηθούν απλοί μέθοδοι ξήρανσης (φυσική) ξήρανση

σε αποθήκες, σε ματσάκια κλπ. Αν πρόκειται να ξηραθούν μεγάλες ποσότητες αρωματικών φυτών σε σύντομο χρονικό διάστημα και κάτω από οποιεσδήποτε ατμοσφαιρικές συνθήκες επιβάλλεται να εφαρμοστεί τεχνητή ξήρανση.

Οι διαφορετικές τεχνικές προσφέρουν ευρύτατη δυνατότητα επιλογής για την αφυδάτωση των διάφορων αρωματικών φυτών. Η αρχή της επαγωγικής θερμότητας παραμένει συνήθως είτε από πλευράς επένδυσης είτε από πλευράς απαιτήσεων του τελικού προϊόντος.

### **1.19 Καθαρισμός, διαύγαση και αποθήκευση των αιθερίων ελαίων**

Τα αιθέρια έλαια μετά το διαχωρισμό τους πρέπει να διηθηθούν για να απαλλαγούν από διάφορα μικροτεμαχίδια που πιθανά έχουν παραληφθεί στο λάδι.

Για να προφυλαχθεί το αιθέριο έλαιο από ανεπιθύμητες αντιδράσεις μια καλή πρακτική είναι η απομάκρυνση του διαλυμένου νερού. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε αποθηκεύοντας το λάδι σε ψυχρό περιβάλλον ώστε το νερό να εξέλθει από το διάλυμα και να διαχωριστεί. Για μικρές ποσότητες αιθερίων ελαίων μπορεί η υγρασία να απομακρυνθεί εύκολα με προσθήκη άνυδρου θεικού νατρίου.

Για την αφυδάτωση ενός αιθερίου ελαίου δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χλωριούχο ασβέστιο διότι αυτή η ουσία τείνει να σχηματίσει σύμπλοκα άλατα με ορισμένες αλκοόλες.

Η αλλοίωση ενός αιθερίου ελαίου οφείλεται σε αντιδράσεις όπως η οξείδωση, η ρητινοποίηση, ο πολυμερισμός, η υδρόλυση των εστέρων και η αλληλεπίδραση χημικών ομάδων. Αυτές οι διαδικασίες ενεργοποιούνται από τη θερμότητα, από την παρουσία αέρα, της υγρασίας και από καταλύτες που μπορεί να είναι η έκθεση στο φως και κάποιες φορές από την παρουσία μετάλλων.

Τα αιθέρια έλαια με υψηλή περιεκτικότητα σε τερπένια είναι ιδιαίτερα επιρρεπή σε αλλοιώσεις οφειλόμενες στην οξείδωση και τη ρητινοποίηση. Ως ακόρεστοι υδρογονάνθρακες τα τερπένια απορροφούν το οξυγόνο από τον αέρα.

Οι εστέρες όταν περιέχονται σε υψηλά ποσοστά στα αιθέρια έλαια μετατρέπονται σε οξέα κατά τη διάρκεια ακατάλληλης αποθήκευσης λόγω μερικής υδρόλυσης. Η περιεκτικότητα σε αλδεΐδες ορισμένων αιθερίων ελαίων μειώνεται βαθμιαία αλλά πιο αργά από ότι η απομονωμένη αλδεΐδη που αποθηκεύτηκε υπό αυτή τη μορφή.

Ίσως το αιθέριο έλαιο να περιέχει φυτικά αντιοξειδωτικά που σε κάποιο βαθμό προστατεύουν την αλδεύδη που περιέχεται σε αυτό.

Τα λιπαρά έλαια με κάποιες εξερέσεις είναι επιρρεπή στην οξείδωση αλλά μια τέτοια αλλοίωση μπορεί να αποτραπεί με την προσθήκη ενός αντιοξειδωτικού όπως η υδροκινόνη. Ορισμένοι τύποι αιθέριων ελαίων ειδικά αυτών που περιέχουν αλκοόλες είναι αρκετά σταθερά και επιδέχονται παρατεταμένη αποθήκευση.

Ως γενικός κανόνας τα αιθέρια έλαια μετά την παραλαβή τους πρέπει πρώτα να υποβληθούν στην ενδεδειγμένη επεξεργασία ώστε να αφαιρεθούν ίχνη ξένων ουσιών, να απομακρυνθεί η υγρασία, να διαυγασθεί και να αποθηκευτεί σε καλά γεμισμένους και ερμητικά κλειστούς υποδοχείς σε χαμηλή θερμοκρασία και προστατευμένα από το φως.

Τα περισσότερα αιθέρια έλαια είναι ευκολότερο να καθαριστούν. Η απλούστερη διαδικασία είναι να προστεθεί μια ικανοποιητική ποσότητα κοινού άλατος στην παρτίδα, να ανακατευτεί ισχυρά το μίγμα για λίγο, να παραμείνει σε ηρεμία μέχρι το αιθέριο έλαιο που επιπλέει να έχει γίνει διαυγές και να μπορεί να παραληφθεί από τη δεξαμενή. Το κατώτερο στρώμα μπορεί να είναι θολό και θα πρέπει να διηθηθεί μέχρι διαυγασεως.

Οι μεγάλες ποσότητες αιθέριων ελαίων πρέπει να φιλτράρονται μέσω διηθητικών πρεσών καθώς επίσης η φυγοκέντριση σε φυγόκεντρους υψηλών ταχυτήτων θεωρείται άριστος τρόπος για διαύγαση των αιθέριων ελαίων.

Η υγρασία και τα κηρώδη υλικά κατακάθονται μετά από κάποιο ορισμένο χρόνο αποθήκευσης. Μπορούν να αποβληθούν μετά από παραμονή σε χαμηλές θερμοκρασίες ή έντονη ψύξη του χώρου.

Ορισμένα είδη αιθέριων ελαίων κυρίως αυτά με υψηλή περιεκτικότητα φαινολών φέρονται μετά την απόσταξη τους σε μια ακατέργαστη μορφή με μια σκοτεινόχρωμη απόχρωση λόγω της παρουσίας ιχνοστοιχείων μετάλλων.

Το αιθέριο έλαιο που επιπλέει παραλαμβάνεται ενώ το κατώτερο στρώμα πρέπει να φιλτραρισθεί μέχρι διαυγασεως. Αν η επεξεργασία με το στερεό τρυγικό οξύ δεν δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα προστίθεται στο έλαιο ένα πυκνό υδατικό διάλυμα του οξέος.

Μετά από ανάδευση του μίγματός αφήνεται σε ηρεμία τα δυο υγρά στρώματα να διαχωριστούν. Το ανώτερο στρώμα του αιθέριου ελαίου που πρέπει να είναι διαυγές μπορεί να παραληφθεί. Το ενδιάμεσο στρώμα χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία για την διαύγαση και τον καθαρισμό του.

Αν η ποσότητα του αιθέριου ελαίου είναι μικρή μπορεί να αποθηκευτεί σε σκουρόχρωμου γυαλιού μπουκάλια. Για μεγαλύτερες ποσότητες πρέπει να προτιμηθούν υποδοχείς ανοξείδωτου χάλυβα ή αλουμινίου.

Κατά την αποθήκευση το αιθέριο έλαιο πρέπει να γεμίζει μέχρι το χείλος τους υποδοχείς οι οποίοι πρέπει να διατηρούνται σε δροσερό και σκιερό χώρο μακριά από φώς και πηγές θέρμανσης.

## **1.20 Διάρκεια ζωής ενός αιθερίου ελαίου κατά την αποθήκευση στο ράφι μετά την απόσταξη**

Δεν είναι δυνατό να ειπωθεί ο χρόνος διατήρησης του αιθέριου ελαίου στο ράφι. Οι όροι αποθήκευσης ποικίλουν με αποτέλεσμα να υφίσταται σημαντικές διαφορές.

Για κάποιο αιθέριο έλαιο που έχει παραληφθεί μετά την απόσταξη του και είναι σε σκουρόχρωμο μπουκάλι, γεμάτο, κλειστό και διατηρούμενο σε δροσερό μέρος μπορεί να αναφερθεί η διάρκεια ζωής του.

Η διάρκεια ζωής ενός αιθέριου ελαίου ανάλογα με τις χημικές ομάδες που περιέχει είναι:

- Περίπου 1-2 έτη για αιθέρια έλαια πλούσια σε μονοτερπένια, μονοτερπενικά οξείδια, μονοτερπενικές αλδεΐδες και αλκοόλες
- Περίπου 3-5 έτη για αιθέρια έλαια πλούσια σε μονοτερπενικές αλκοόλες, εστέρες, κετόνες και φαινόλες
- Περίπου 6-8 έτη για αιθέρια έλαια πλούσια σε σεσκιτερπένια, και σε σεσκιτερπενικές αλκοόλες (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

## **1.21 Δειγματισμός και αποθήκευση**

Η αποθήκευση των αιθέριων ελαίων σε βιομηχανική κλίμακα έχει ακόμα ένα πρόβλημα, την τυποποίηση της ποιότητας της ετήσιας παραγωγής. Οι ενημερωμένοι επαγγελματίες δεν ξεπουλούν όλα τα αποθέματα τους στην τύχη.

Η αποστακτική διάρκεια ενός δεδομένου φυτικού υλικού αν πρόκειται για αυτοφυές είδος μπορεί να είναι μήνες στη διάρκεια του χρόνου ή να εκτείνεται σε εκατοντάδες καλλιεργούμενα στρέμματα. Έτσι η ποιότητα του αιθέριου ελαίου

αλλάζει κατά τη διάρκεια της παραγωγής του δεδομένου ότι εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως το στάδιο ωρίμανσης του φυτού κατά τη συγκομιδή.

Αν πάρουμε την περίπτωση ενός παραγωγού που επεξεργάζεται δυο τόνους αιθέριου ελαίου δενδρολίβανου το χρόνο αυτό αντιπροσωπεύει 10 βαρέλια των 200 λίτρων το καθένα. Τα χαρακτηριστικά των αιθέριων ελαίων καθενός βαρελιού μπορεί να είναι λίγο πολύ διαφορετικά του ενός από το άλλο.

Κάτω από τέτοιου είδους συνθήκες όταν προταθεί ένα εμπορικό δείγμα σε ένα πιθανό πελάτη δεν είναι δυνατόν να του προταθούν ένα δείγμα από κάθε βαρέλι, όπως επίσης δεν πρέπει να υπάρξει ο κίνδυνος να θεωρηθεί ένα βαρέλι απόλυτα αντιπροσωπευτικό της όλης παραγωγής. Για να ανταπεξέλθουν σε αυτό το πρόβλημα οι επαγγελματίες παραγωγοί προσφέρουν ένα δείγμα αντιπροσωπευτικό του έτους που αντιπροσωπεύει το μέσο όρο της ποιότητας όλης της ετήσιας παραγωγής.

Αυτό δημιουργείτε αφαιρώντας την ίδια ποσότητα από κάθε βαρέλι και το συνολικό τελικό μίγμα θα αποτελέσει το αντιπροσωπευτικό από όπου θα παραλαμβάνονται και θα αποστέλλονται τα εκάστοτε δείγματα της ετήσιας παραγωγής. Ο πελάτης θα διασφαλίζεται ότι θα παραλάβει ένα προϊόν σύμφωνο με το δείγμα.

Αντί ο παραγωγός να διαθέτει μια μεγάλη δεξαμενή που θα αποθηκεύει όλη την ετήσια παραγωγή του ο καλύτερος τρόπος είναι να στοκάρεται η ετήσια παραγωγή σε διαφορετικά βαρέλια που θα τοποθετούνται σε ένα ή περισσότερα επίπεδα υπερυψωμένα σε μια μεταλλική σκαλωσιά. Κάθε βαρέλι διαθέτει ένα σωλήνα που επιτρέπει την αφαίρεση ποσότητας αιθέριου ελαίου διαμέσου συστήματος μέτρησης όγκου. Οι σωλήνες όλων των βαρελιών ενώνονται σε κοινό συλλέκτη που επιτρέπει την πλήρωση του.

Έτσι αν χρειαστεί να ετοιμαστεί ένα βαρέλι γενικού ελαίου ετήσιας παράγωγής είναι εύκολο να αφαιρεθούν τα απαιτούμενα λίτρα από κάθε αποθηκευμένο βαρέλι και μέσω του συλλέκτη να πληρωθεί το βαρέλι.

Αυτή η μορφή οργάνωσης του χώρου αποθήκευσης επιτρέπει την διάθεση όλης της ετήσιας παραγωγής με τυποποιημένο τρόπο, επιπλέον έχει πολύ μεγάλο κόστος.



## 1.22 Κοστολόγηση ενός αιθέριου ελαίου

Η τιμή ενός αιθέριου ελαίου προσδιορίζεται από την περιεκτικότητα του σε αιθέριο έλαιο η οποία είναι ευμετάβλητη λόγω αρκετών παραγόντων μεταξύ των οποίων παίζει σημαντικό ρόλο η απαιτούμενη διάρκεια απόσταξης. Η τιμή ενός αιθέριου ελαίου είναι και αλληλένδετη με τον τρόπο συλλογής του φυτικού υλικού (Κατσιώτης και Χατζοπούλου, 2010).

## 1.23 Εμπορία αρωματικών φυτών και αιθερίων ελαίων

Τα τελευταία χρόνια ο άνθρωπος έχει στραφεί περισσότερο από ποτέ στις υγιεινές τροφές, σε θεραπείες με φάρμακα που στηρίζονται σε φυσικές ουσίες και καλλυντικά που χρησιμοποιούν ως βάση τους στοιχεία που περιέχονται σε βότανα και φυτά. Προϊόντα που παλιά παράγονταν εμπειρικά και ήταν διαθέσιμα χωρίς άδεια ή έλεγχο τώρα αποτελούν βασικά καταναλωτικά προϊόντα που παράγονται από πολυεθνικές και πωλούνται από αλυσίδες πολυκαταστημάτων.

Για τον κλάδο των αρωματικών φυτών έχει επέλθει η περίοδος της βοτανικής αναγέννησης. Αύξηση σημειώνεται και στον τομέα ζήτησης φυτικής βιομάζας που προορίζεται για την παρασκευή υγιεινών, διαιτητικών προϊόντων αλλά και προϊόντων που συνδυάζονται με την σωματική και ψυχική ευεξία.

Η κατανάλωση φυσικών αρωματικών ουσιών συνεχίζει να αυξάνεται παρά το αυξανόμενο μερίδιο αγοράς των συνθετικών υποκατάστατων που προσφέρουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως οι χαμηλές δαπάνες παραγωγής, η σταθερή τιμολόγηση και ο κανονικός ανεφοδιασμός.

Λόγοι για την ανοδική τάση στην κατανάλωση των φυσικών αιθερίων ελαίων είναι:

- Δεν είναι εύκολο να αντικατασταθούν όλα τα αιθέρια έλαια από τα συνθετικά υποκατάστατα. Επίσης τα συνθετικά υποκατάστατα δεν είναι κατάλληλα για την αρωματοθεραπεία.
- Ορισμένα αιθέρια έλαια είναι διαθέσιμα σε πολύ χαμηλές τιμές που η επένδυση για την παρασκευή των αντίστοιχων συνθετικών δεν θα ήταν συμφέρουσα.
- Υπάρχει αυξανόμενη τάση από τον καταναλωτή να προτιμάει τη χρήση φυσικών συστατικών στη σύνθεση διάφορων προϊόντων.

Η ζήτηση για αιθέρια έλαια επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως:

**Μόδα :** Η μόδα και η έμφαση στη διατήρηση νεανικής εμφάνισης οφείλονται εν μέρει στην αύξηση του ορίου ζωής των καταναλωτών και δημιουργεί μια αυξανόμενη ζήτηση στα αιθέρια έλαια που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία καλλυντικών.

**Ομοιοπαθητική/Αρωματοθεραπεία:** Η αρωματοθεραπεία βασίζεται στη χρήση των φυσικών αιθέριων ελαίων για την προώθηση της ισορροπίας και αρμονίας μεταξύ μυαλού και σώματος. Αποτελεί ένα από τα πιο αναγνωρισμένα μέσα και μπορεί να εφαρμοστεί με διάφορους τρόπους όπως μασάζ, ντους, εισπνοές, άρωμα, λουσιόν κλπ.

**Υγιεινή διατροφή:** Οι ευρωπαίοι καταναλωτές ενδιαφέρονται για έναν υγιή τρόπο ζωής και κατανάλωση υγιών τροφίμων. Η υγιεινή διατροφή αναφέρεται στα τρόφιμα που είναι χαμηλά σε λίπος και έχουν περιορισμένη περιεκτικότητα σε ζάχαρη και αλάτι. Περιλαμβάνει λειτουργικά τρόφιμα που έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες παραγωγής της υγείας ή και τρόφιμα με πρόσθετες βιταμίνες και ανόργανα άλατα.

**Προσωπική φροντίδα και βιομηχανία απορρυπαντικών:** Η ζήτηση για αιθέρια έλαια επηρεάζεται θετικά από τις ανάγκες για αρωματικά συστατικά στα προϊόντα προσωπικής φροντίδας και τα απορρυπαντικά.

## 1.24 Οδηγίες διακίνησης

Πάνω σε κάθε συσκευασία στην εξωτερική επιφάνεια της επικολλάται μια ετικέτα με σύμβολα προστασίας για να διευκολύνεται η σωστή μεταφορά των προϊόντων που περιέχονται σε αυτή. Τα σήματα πάνω στις συσκευασίες βοηθούν ώστε να εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη δυνατή φροντίδα στο φορτίο όλη τη διάρκεια στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Με αυτά τα σύμβολα υποδεικνύεται αν η συσκευασία είναι ευαίσθητη στην υγρασία ή την θερμοκρασία, αν είναι εύθραυστη, που είναι το πάνω ή το κάτω μέρος, που βρίσκεται το κέντρο βάρους, που και πως θα αγκιστρωθεί. Αυτά τα σύμβολα για την διακίνηση και διαχείριση των συσκευασιών είναι τυποποιημένα και περιγράφονται κατά ISO R/780 και DIN55 402.

## 1.25 Ποιοτικός έλεγχος

Οι φυσικές σταθερές (ειδικό βάρος, δείκτης διαθλάσεως κ.ά.), το pH και η χημική σύσταση των αιθερίων ελαίων αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν καθοριστικά την ποιότητα αυτών. Στο παρελθόν, ο έλεγχος επιτυγχάνονταν με διάφορες χημικές αντιδράσεις των συστατικών, διαδικασία που απαιτούσε μεγάλες ποσότητες αιθερίων ελαίων και πολύ χρόνο. Σήμερα γίνεται χρήση σύγχρονων μεθόδων με πλέον διαδεδομένη την αέρια – χρωματογραφία (Gas Chromatography, GC) σε συνδυασμό - αν και όχι πάντα – με τη φασματομετρία μαζών (Mass Spectrometry, MS). Με τη μέθοδο αυτή η ανάλυση είναι ταχύτερη και ακριβής και χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα αιθερίου ελαίου (Antuono, 2000).

Ο διαρκής ποιοτικός έλεγχος των προϊόντων είναι αναγκαίος και πρέπει να διασφαλίζεται σε όλη την αλυσίδα διεργασιών παραγωγής ξεκινώντας από την επιλογή του φυτικού υλικού μέχρι του τελικού προϊόντος που φθάνει στον καταναλωτή ιδιαίτερα αν πρόκειται για ανθρώπινη κατανάλωση. Πρέπει να ακολουθείται ένα σύστημα διαχείρισης όπου όλα τα στάδια πρέπει να ελέγχονται αυστηρά ώστε να παραλαμβάνονται προϊόντα πρώτης ποιότητας.

Είναι σημαντικό οι παραγωγοί αρωματικών φαρμακευτικών φυτών να είναι απόλυτα σίγουροι για την ακριβή ταυτότητα του είδους ή της ποικιλίας του φυτικού υλικού που καλλιεργούν και παράγουν.

Οι μηχανολογικές εγκαταστάσεις και οι διεργασίες που ακολουθούνται πρέπει να ελέγχονται ως προς την αξιοπιστία τους και τα διεθνή πρότυπα.

Συστήματα ασφάλειας πρέπει να εισαχθούν όσον αφορά και τα κτήρια με το προσωπικό. Επίσης πρέπει να ακολουθούνται αυστηρές προδιαγραφές όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και την μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Για όλα τα αιθέρια έλαια υπάρχουν προδιαγραφές ISO αλλά δεν εκτιμώνται μόνο από τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους αλλά και από τα αισθητηριακά χαρακτηριστικά τους.

Απαραίτητος είναι ο έλεγχος ποιότητας των αιθερίων ελαίων από τις μονάδες μεταποίησης ώστε να διατίθενται στη σωστή τιμή στην παγκόσμια αγορά. Σε αυτές τις μονάδες πρέπει να έχουν εγκατασταθεί και τα εργαστήρια εκτίμησης της αισθητηριακής ποιότητας των αιθερίων ελαίων (Καμενίδης κ.ά, 2003).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΟΤΑ

### 2.1 Η ιστορία του οίνου

Η καλλιέργεια της αμπέλου άρχισε στις Ανατολικές ακτές της Μαύρης Θάλασσας πριν 10.000 χρόνια περίπου και από εκεί εξαπλώθηκε προς την Αίγυπτο, περνώντας από την Περσία και την Βαβυλωνία (Ασημιάδης, 2002). Οι Ρωμαίοι γνώρισαν το κρασί από τους Έλληνες αποίκους και τους γηγενείς Ετρούσκους (οι οποίοι το είχαν διδαχθεί έναν-δύο αιώνες νωρίτερα από τους Φοίνικες ή τους Έλληνες) (Johnson et al, 2001).

Οι Ρωμαίοι προσπάθησαν να εγκαταστήσουν αμπελοκαλλιέργειες στις κατακτήσεις, εισήγαγαν όμως -οι ευπορότεροι εξ αυτών- και ελληνικά κρασιά (Johnson, 1989). Τελικά, διέπρεψαν στην παραγωγή (βελτίωσαν τις τεχνικές καλλιέργειας και οινοποιίας) και -ιδίως- στο εμπόριο, εκτοπίζοντας σταδιακά από την αγορά την παρακμάζουσα Ελλάδα και κυριαρχώντας στην αγορά μέχρι και το τέλος της αρχαιότητας (Johnson, 1989).

Στους χρόνους μετά την κατάρρευση της Ρώμης, με τις μεταναστεύσεις των λαών και τις καθόδους διάφορων νομαδικών φύλων στην Ευρώπη και τη Μεσόγειο, η αμπελουργία βρέθηκε σε μια περίοδο οπισθοδρόμησης (Willi, 1993). Ειδικά στη Δύση, με την αποδιάρθρωση του εμπορίου και της γεωργίας, μειώθηκαν τόσο οι καλλιεργούμενες εκτάσεις, όσο και η ποιότητα των κρασιών (Willi, 1993). Σε κάποιες περιοχές η αμπελουργία εγκαταλείφθηκε για αιώνες.

Οι κληρικοί και μοναχοί, που χρειάζονταν το κρασί (και) για λειτουργικούς σκοπούς (Willi, 1993), ήταν σε πολλές περιπτώσεις αυτοί που συνετέλεσαν στη διατήρηση της οινοποιητικής παράδοσης των τέως Ρωμαϊκών κτήσεων, όπως η Γαλλία, η Ισπανία και η περιοχή του Ρήνου στη Γερμανία.

Ακόμη και σήμερα μερικοί ξακουστοί γαλλικοί αμπελώνες ανήκουν σε μοναστήρια. Από τα χρόνια του Καρλομάγνου, κατά το ξεκίνημα του κυρίως Μεσαίωνα (δηλαδή της φεουδαρχικής εποχής), η τέχνη του κρασιού άρχισε σιγά-σιγά

να ακμάζει. Ο ίδιος ο Καρλομάγνος όρισε την αμπελοφύτευση περιοχών της Γερμανίας και της Ελβετίας (Willi, 1993).

Στο Βυζάντιο, οι μοναχοί διαδραμάτισαν σπουδαίο ρόλο, συν τοις άλλοις και για το λόγο ότι όλο και μεγαλύτερες καλλιεργήσιμες εκτάσεις περιέρχονταν στη μοναστηριακή και εκκλησιαστική περιουσία (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008). Οι μοναχοί είχαν έτσι την άνεση να κατασκευάζουν μεγάλα, σύγχρονα για την εποχή οινοποιεία, να βελτιώνουν τις τεχνικές παραγωγής και την ποιότητα του κρασιού.

Μεταξύ των πραγμάτων που άλλαξαν είναι και η συνήθεια των αρχαίων Ελλήνων της ανάμειξης του οίνου με νερό, που εγκαταλείφθηκε οριστικά. Κρασί παραγόταν σε όλη τη βυζαντινή επικράτεια, αλλά τα πιο ξακουστά κρασιά παρέμεναν αυτά των περιοχών που είχαν και στην αρχαία Ελλάδα αντίστοιχη φήμη (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

Η περίοδος της Τουρκοκρατίας, παρά τις δυσκολίες της -κυρίως την υψηλή φορολογία- δεν περιόρισε σημαντικά την ελληνική αμπελουργία (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008). Και εδώ σχετικά ευνοημένα βρέθηκαν τα μοναστηριακά κτήματα, αλλά και οι νησιωτικές περιοχές, όπου η περίοδος της τουρκικής κυριαρχίας σε πολλές περιπτώσεις ήταν συντομότερη και το καθεστώς φορολογίας ευνοϊκότερο.

Την ίδια περίοδο στη Δύση, η τέχνη του κρασιού γνώρισε τη μεγάλη ανάπτυξη που οδήγησε στη σημερινή της ακμή. Από το 13ο αιώνα οι Άραβες προώθησαν την αμπελουργία στην κατεκτημένη Ιβηρική χερσόνησο. Έτσι το 16ο αιώνα η καλλιέργεια αμπελιών έχει πλέον εξαπλωθεί σχεδόν παντού στην Ισπανία, αλλά και τη Γαλλία.

Η εποχή αυτή έφερε αρκετές τεχνικές καινοτομίες, όπως τη χρήση της γυάλινης φιάλης και του φελλού (καθιερώθηκε μέσα στον 17ο αιώνα) και την παρασκευή σαμπάνιας, που αποδίδεται στον Γάλλο βενεδικτίνο μοναχό Περινιόν (Johnson, 1989). Με την εξερεύνηση των θαλασσιών οδών από τους Ισπανούς και Πορτογάλους εξερευνητές, άνοιξαν νέοι ορίζοντες: το εμπόριο συνέβαλε, όπως και παλαιότερα, στην ανάπτυξη της οινοποιίας (γεννήθηκαν νέοι τύποι, λ.χ. τα ενισχυμένα με μπράντι ή άλλο απόσταγμα Πόρτο, Σέρρυ, Μαδέρα), ενώ επιχειρήθηκε η αμπελοκαλλιέργεια στη Νότιο Αφρική, την Αυστραλία και το Νέο Κόσμο.

Το τελευταίο αυτό εγχείρημα είχε απρόβλεπτες συνέπειες, οφειλόμενες κυρίως σε ένα μικρό και άγνωστο μέχρι τότε έντομο, τη φυλλοξήρα, στον αμερικανικό περονόσπορο καθώς και στον επίσης αμερικανικής προέλευσης μύκητα οίδιο: Η ευρωπαϊκή άμπελος (*Vitis vinifera*) δε μπορούσε να επιβιώσει στη νέα ήπειρο, ιδίως

στο βόρειο τμήμα της (Johnson, 1989). Αυτό ανάγκασε τους αποίκους να χρησιμοποιήσουν ενδημικά, ανθεκτικά αμερικανικά είδη (άγρια μέχρι τότε, καθώς οι ινδιάνοι ουδέποτε επιδόθηκαν στην αμπελουργία), όπως τα *Vitis rotundifolia*, *V. labrusca*, *V. riparia* κ.ά., συνήθως μετά από υβριδισμό με ευρωπαϊκές ποικιλίες *V. vinifera*.

Όταν, από το 18ο αιώνα και έπειτα, μεταφέρθηκαν τέτοιες υβριδικές ποικιλίες στην Ευρώπη, το ωίδιο και ο περονόσπορος προκάλεσαν μεγάλες καταστροφές στους Γαλλικούς αμπελώνες (μέσα 19ου αιώνα) (Johnson, 1989).

Η εισαγωγή καθαρών αμερικανικών ποικιλιών για να αντιμετωπιστεί το κακό, συνοδεύτηκε από την εισαγωγή της φυλλοξήρας, που πλέον σχεδόν εξολόθρευσε τα γαλλικά αμπέλια. Τα προβλήματα αυτά λύθηκαν με τη μελέτη και καλλιέργεια "διηπειρωτικών" υβριδίων, ανθεκτικών μεν, αλλά με μορφολογία και καρπό όμοιο με των πατροπαράδοτων ευρωπαϊκών ποικιλιών.

Η ελληνική αμπελουργία υπέστη σχεδόν ολοκληρωτική καταστροφή κατά την επανάσταση του 1821, αλλά κατόπιν γρήγορα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αποκαταστάθηκαν και μάλιστα αυξήθηκαν (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

Μεγάλο μέρος αυτών όμως, κυρίως στην Πελοπόννησο, φυτεύτηκε πλέον όχι με άμπελο για οινοποιία, αλλά με σταφιδάμπελο: η κορινθιακή σταφίδα ήταν το κύριο εξαγωγικό προϊόν και στύλος της εθνικής οικονομίας του νεοσύστατου κράτους, με ανοδικές τάσεις μέχρι και το τέλος του 19ου αιώνα. Ας σημειωθεί ότι η σταφίδα αυτή συνήθως προοριζόταν για παραγωγή ξηροσταφιδίτη οίνου στο εξωτερικό -κυρίως στη Γαλλία, που εκείνα τα χρόνια, έχανε τα αμπέλια της από τη φυλλοξήρα (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

Σε αυτές και τις επόμενες δεκαετίες η αμπελουργία συνολικά αναπτύχθηκε και οι αντίστοιχες εκτάσεις στην ελληνική επικράτεια αυξήθηκαν, ειδικά με τις προσαρτήσεις της Θεσσαλίας, της Μακεδονίας και της Κρήτης. Έως τα μέσα όμως του 20ού αιώνα είχε επέλθει ξανά σημαντική πτώση, οφειλόμενη στην επιδημία φυλλοξήρας που έπληξε τη Μακεδονία, αλλά και στις πολυτάραχες ιστορικές συγκυρίες.

Σημαντικό πάντως για την ελληνική οινοποιία από την επανάσταση και έπειτα είναι ότι στην περίοδο αυτή μπήκαν οι βάσεις της ελληνικής οινολογίας και της -επιστημονικού πλέον επιπέδου- παραγωγής κρασιού ελεγχόμενης και υψηλής ποιότητας, που ξέφυγε από τα δεδομένα του πατροπαράδοτου σπιτικού κρασιού (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

## 2.2 Ετυμολογία

Η λέξη *οίνος* είναι γλωσσικό γέννημα του αρχαϊκού *Φοίνος*-προφέρεται *βοίνος*-από το οποίο προέκυψαν όλες οι ξενικές λέξεις (*vino* ιταλικά, *vinho* ισπανικά και πορτογαλικά, *vin* γαλλικά, *wein* γερμανικά, *wine* αγγλικά, *winj* ολλανδικά κ.ά.).

Η λέξη «κρασί» προέρχεται από τη λέξη *κράσις*= *ανάμειξη*, που με τη σειρά της είναι παράγωγο του ελληνικού θέματος *κρά* -ινδοευρωπαϊκό θέμα *kerā* (σύμφωνα με το ρήμα *κεράννυμι*= *αναμειγνύω* και το ουσιαστικό *κρατήρ*= *σκεύος ανάμειξης*). Η ετυμολογία της λέξης αντανακλά τη συνήθεια των αρχαίων Ελλήνων να πίνουν το κρασί τους ανακατεμένο με νερό. Οι πρόγονοί μας έπιναν το κρασί τους με διάφορους τρόπους. Γενικός κανόνας ήταν η ανάμειξη του κρασιού με νερό (σε αναλογία συνήθως 1:3, οίνος/ νερό) ή μέλι.

Η λέξη μούστος είναι κατάλοιπο της ρωμαιοκρατίας που έφτασε μέχρι εμάς μέσω Βυζαντίου από παραφθορά του ρωμαϊκού *mustum*, το οποίο επέζησε στις λατινογενείς γλώσσες (*mosto* ιταλικά, *mout* γαλλικά, *must* αγγλικά, *most* γερμανικά κ.ά.).

## 2.3 Οίνος και νομοθεσία

Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία: *οίνος* καλείται το ποτό που προέρχεται αποκλειστικά από ολική ή μερική αλκοολική ζύμωση νωπών σταφυλών ή γλεύκους εκ νωπών σταφυλιών (Νόμος 396/76 ΦΕΚ 198/Α/31-7-1976). Ο ίδιος ορισμός με κάποιες διευκρινήσεις δίνεται στην νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης: *Οίνος* ή *κρασί* καλείται το προϊόν που παράγεται αποκλειστικά με αλκοολική ζύμωση, ολική ή μερική, νωπών σταφυλιών, σπασμένων ή όχι, ή γλεύκους σταφυλιών (Κανονισμός (Ε.Ο.Κ.) 822/87, Παράρτημα Ι. Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L 84/27-3-1987)

Από αυτές τις νομοθεσίες, την εθνική και την ευρωπαϊκή, δίνονται επίσης οι ορισμοί των *νωπών σταφυλιών* και του *γλεύκους σταφυλιών*. Οι κοινοτικοί ορισμοί έχουν ως εξής:

- *Νωπά σταφύλια*: ο καρπός της αμπέλου που χρησιμοποιείται στην οινοποίηση, ώριμος ή έστω ελαφρά ηλιασμένος, που μπορεί να σπαστεί με τα συνήθη μέσα του οινοποιείου και να υποστεί μόνος του αλκοολική ζύμωση.
- *Γλεύκος ή μούστος σταφυλιών*: το υγρό προϊόν που λαμβάνεται φυσικώς ή με φυσικές επεξεργασίες από νωπά σταφύλια. Το γλεύκος μετά την παραλαβή του από τις σταφυλές αποτελεί ένα υγρό θόλο, η πυκνότητα του οποίου κυμαίνεται μεταξύ 1,050 έως 1,130 ή πολλές φορές και περισσότερο.
- *Αλκοολικός τίτλος κατ' όγκο*: Αλκοολικός τίτλος κατ' όγκο ενός οινικού προϊόντος καλείται ο αριθμός των λίτρων άνυδρης αιθυλικής αλκοόλης που περιέχεται σε 100 λίτρα του προϊόντος αυτού, όταν οι δύο όγκοι ογκομετρούνται σε θερμοκρασία 20 °C. Πρόκειται για το μέγεθος εκείνο που παλαιότερα καλούνταν αλκοολικός βαθμός. Έτσι, ένας οίνος που είχε π.χ 12 αλκοολικούς βαθμούς, σήμερα λέμε ότι έχει αλκοολικό τίτλο 12 % vol.

## 2.4 Η σταφυλή

Η σταφυλή προέρχεται από την ταξιανθία της αμπέλου, η οποία είναι φόβη πυκνή, θυρσός και ανήκει στους βότρες. Η σταφυλή αποτελείται από το ξυλώδες μέρος, το *βόστρυχο* ή τσαμπί ή κοτσάνι και τις *ράγες*, το εδώδιμο και οινοποιήσιμο τμήμα της σταφυλής.

### Η ράγα

Η ράγα αποτελείται από το *φλοιό*, το σαρκώδες μέρος ή *σάρκα* και τα *γίγαρτα*.

### Ο φλοιός

Στο φλοιό, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου αποτελείται από νερό 75-80 % κ.β, απαντώνται οι οργανικές ουσίες που χαρακτηρίζουν τις διάφορες ποικιλίες αμπέλου και διαμορφώνουν τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των παραγόμενων οίνων. Από αυτές αξίζει να αναφερθούν:

- κηρώδεις ουσίες, μεγάλης θρεπτικής αξίας για τους ζυμομύκητες
- αρωματώδη έλαια, χαρακτηριστικά της ποικιλίας του σταφυλιού
- χρωστικές ουσίες, ανθοκυάνες ή φλαβόνες, στις οποίες οφείλεται το χρώμα των ερυθρών ή λευκών σταφυλιών



- δευτικές ουσίες (τανίνες) στις οποίες οφείλεται η στυφή γεύση των ερυθρών κυρίως οίνων

- ελάχιστες ποσότητες σακχάρων
- αδιάλυτες πηκτίνες, κυτταρίνη και πρωτεΐνες

- Διάφορα οργανικά οξέα το μεγαλύτερο μέρος των οποίων είναι υπό μορφή αλάτων (μηλικό οξύ, μόνο στο φλοιό των πράσινων σταφυλιών, τρυγικό οξύ σε μικρές ποσότητες, κιτρικό οξύ, σε υπεροχή σε σχέση με τα άλλα)

### Η σάρκα

Η σάρκα, η οποία αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό της ράγας, απαρτίζεται από το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο, τα οποία αποτελούνται από 20-25 στοιβάδες μεγάλων πενταγωνικών ή εξαγωνικών κυττάρων. Το ενδοκάρπιο είναι ο χώρος που περιβάλλει τα γίγαρτα. Η σάρκα αποτελεί το τμήμα εκείνο της ράγας που περιέχει το χυμό της σταφυλής, ο οποίος αφού παραληφθεί με κατάλληλες επεξεργασίες της σταφυλής θα αποτελέσει το προς οινοποίηση γλεύκος.

Ο *πρόρρογος*, ο μούστος που εκρέει από το πιεστήριο πριν αρχίσει η πίεση της σταφυλομάζας προέρχεται από τα κύτταρα της μεσαίας ζώνης του μεσοκαρπίου.

Το *γλεύκος* είναι ουσιαστικά η *σάρκα της ράγας*, κι επομένως και τα δύο έχουν την ίδια χημική σύσταση. Η κ.β χημική σύσταση της σάρκα έχει ως εξής:

- Νερό 75-80 %
- Ζυμώσιμα σάκχαρα 17-25 %
- Οργανικά οξέα, ανόργανα άλατα, αζωτούχες ουσίες, πηκτινικές ουσίες και αρωματικές ουσίες.

Τα κύρια συστατικά της σάρκας είναι τα ζυμώσιμα σάκχαρα και τα οργανικά οξέα. Οι ουσίες αυτές, παρόλο που δεν προσδίδουν στον οίνο τις ιδιαιτερότητές του, όπως συμβαίνει με τις ουσίες του φλοιού- ωστόσο διαχωρίζουν τους οίνους σε *ευγενείς* και *κοινές* ποικιλίες αμπέλου, του εξασφαλίζουν την υδροαλκοολική δομή του και τον πρωταρχικό χαρακτήρα ποιότητας ή τη γευστική ισορροπία του.

### Το γίγαρτο

Το γίγαρτο, κοινώς κουκούτσι είναι ο σπόρος της αμπέλου και βρίσκεται στο ενδοκάρπιο. Κατά την οινοποίηση θα πρέπει να αποφεύγεται η θραύση των γιγάρτων, γιατί αλλιώς θα έχουμε διάχυση των ελαιωδών ουσιών και τανινών που εμπεριέχονται

στα γιγάρτα, στο γλεύκος με αποτέλεσμα την αλλοίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων του παραγόμενου οίνου (Ζαμπούτης κ.ά., 2003).

## **2.5 Χημική σύσταση των σταφυλιών**

### **2.5.1 Σύσταση του βότρυ (τσαμπιού)**

Η χημική σύσταση του βότρυ μοιάζει με αυτή του φύλλου. Είναι φτωχή σε σάκχαρα με σημαντική περιεκτικότητα σε εξουδετερωμένα οξέα, γιατί περιέχει μεγάλη ποσότητα ανόργανων ιόντων. Ο κυτταρικός χυμός έχει pH μεγαλύτερο του 4 ( $\text{pH} > 4$ ). Ο βότρυς είναι ιδιαίτερα πλούσιος σε πολυφαινόλες.

Η συμμετοχή του βότρυ στην εκχύλιση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ολικής οξύτητας και την αύξηση της ενεργού οξύτητας (pH). Η περιεκτικότητα των βοστρύχων σε νερό εξαρτάται από το βαθμό της ωριμότητας, η οποία κυμαίνεται μεταξύ 65,0 και 80,0%, ενώ η περιεκτικότητα του σε σάκχαρα δεν ξεπερνά τα 10/1000 gr. Οι τανικές κυμαίνονται μεταξύ 1,3 και 3,5% και οι αζωτούχες ύλες ανέρχονται σε 1,0 -2,0%. Ο βότρυς δίνει το 5,0 -6,0% του βάρους του ως τέφρα, όπου παραπάνω από το μισό είναι άλατα του καλίου.

Το βάρος του ποικίλει και αποτελεί το 2,0 -7,5% του συνολικού βάρους του σταφυλιού.

### **2.5.2 Σύσταση των γιγάρτων (κουκουτσιών)**

Κάθε ράγα περιέχει τέσσερα κουκούτσια. Αποτελούν το 3,0 -6,0% του συνολικού βάρους του σταφυλιού. Η σύσταση τους σε γραμμάρια ανά 100 γρ. είναι:

- Νερό 25,0 – 45,0 gr
- Σάκχαρα-πολυσακχαρίτες 34,0 –36,0 gr
- Έλαια 13,0 –20,0 gr
- Τανίνες 4,0 –6,0 gr
- Αζωτούχα συστατικά 4,0 –6,5gr
- Ανόργανα συστατικά 2,0 –4,0 gr
- Λιπαρά οξέα 1,0 gr

Ορισμένα από τα συστατικά που βρίσκονται στην περιφέρεια, όπως τα φαινολικά, τα αζωτούχα και τα φωσφορούχα είναι ιδιαίτερα διαλυτά κατά τη διάρκεια της

εκχύλισης. Ορισμένα συστατικά που βρίσκονται στο εσωτερικό του κουκουτσιού και κυρίως τα έλαια, είναι δυνατόν να υποβαθμίσουν την ποιότητα του κρασιού στην περίπτωση που εξαχθούν και διαλυθούν στο γλεύκος διότι θα μεταδώσει δυσάρεστη οσμή και γεύση (Ασημιάδης, 2002).

Για το λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγεται το σπάσιμο των κουκουτσιών κατά τη διάρκεια των μηχανικών κατεργασιών του σταφυλιού (Ασημιάδης, 2002).

Τα έλαια του κουκουτσιού των σταφυλιών είναι εμπορικά εκμεταλλεύσιμα. Το ποσό των δεσμικών υλών κυμαίνεται ανάλογα με το βαθμό της ωριμότητας και άλλων αιτιών από έτος σε έτος. Επιπλέον μέσα στα γίγαρτα υπάρχουν και άλλες πολυφαινολικές ενώσεις εκτός των τανινοειδών. Κατά κάποιους υπάρχει και βανιλίνη (Σουφλερός, 1997).

Η τέφρα, τέλος, ανέρχεται σε 1,5 – 2,0%, από τα συστατικά της δε, υπερισχύουν το ασβέστιο, το κάλιο και το φωσφορικό οξύ.

### **2.5.3 Σύσταση της φλούδας (φλοιού)**

Το ποσό των φλοιών επί τοις εκατό του βάρους των ραγών ποικίλλει ανάλογα με την ποικιλία του αμπελιού και του βαθμού της ωριμότητας της σταφυλής, η οποία κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 7,0 και 12,0. Το ποσοστό του νερού ποικίλλει, συνήθως όμως κυμαίνεται σε ποσοστό 70,0 – 80,0%. Η φλούδα αποτελείται από την επιδερμίδα και μερικά στρώματα κυττάρων κάτω από αυτήν. Αποτελεί το 6,0 – 9,0% του βάρους του σταφυλιού.

Ο ρόλος της στην οινοποίηση είναι σημαντικός, αφού από τον τρόπο που θα μεταχειριστεί εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος το είδος του κρασιού που θα παραχθεί. Τα στρώματα των κυττάρων προς την επιδερμίδα είναι λεπτά και γίνονται παχύτερα προς το εσωτερικό.

Τα σταφύλια που προορίζονται για οινοποίηση έχουν συνήθως σκληρή φλούδα και χυμώδη σάρκα, αντίθετα με τα επιτραπέζια που έχουν φλούδα λεπτή και σάρκα τραγανή. Η επιδερμίδα σχηματίζεται από ένα μόνο στρώμα κυττάρων. Το πάχος της εξαρτάται από την ποικιλία του αμπελιού και κυμαίνεται στα 1,5 - 3,8 m.

Η επιδερμίδα καλύπτεται από μία κηρώδη ουσία, η οποία αποτελείται κατά τα 2/3 από ολεανικό οξύ και κατά το 1/3 από διάφορες άλλες ενώσεις, όπως αλκοόλες, εστέρες, λιπαρά οξέα, και αλδεΐδες. Αυτή η κηρώδης ουσία παρεμποδίζει την εξάτμιση του νερού της ράγας. Είναι πλούσια σε κυτταρίνη, πηκτίνες και πρωτεΐνες.

Περιέχει κυρίως κιτρικό και λίγο τρυγικό οξύ. Τα οξέα της φλούδας είναι εξουδετερωμένα σε μεγαλύτερο ποσοστό από τα οξέα της σάρκας.

Η φλούδα, όπως και ο βότρυς, είναι πλούσια σε πολυφαινόλες. Οι ερυθρές ποικιλίες περιέχουν διπλάσια ποσότητα πολυφαινολών από αυτή των λευκών ποικιλιών.

Μεταξύ των χρωστικών βρίσκεται πάντοτε η χλωροφύλλη. Σε λευκές σταφυλές οι οποίες συνοδεύουν τη χλωροφύλλη, κάποιες από αυτές πιθανόν να προέρχονται από την αποσύνθεση αυτής. Ιδιαίτερα όμως χαρακτηριστικό και ενδιαφέρον είναι ότι οι χρωστικές όλων των έγχρωμων σταφυλιών περιέχονται μόνο στους φλοιούς. Οι χρωστικές αυτές ονομάζονται ανθοκυάνες. Οι διάφορες αποχρώσεις των σταφυλιών οφείλονται:

- Στα ποσά των ανθοκυανών.
- Στο βάθος στο οποίο βρίσκονται.
- Στην παρουσία σε διάφορα ποσά κίτρινων χρωστικών.
- Στην οξύτητα του χυμού.

Οι ανθοκυάνες βρίσκονται σε δύο ή τρία στρώματα κυττάρων κάτω από την επιδερμίδα - αν και σε ορισμένες ποικιλίες υπάρχουν και στη σάρκα. Το κηρώδες επίχρισμα της επιδερμίδας:

- Προκαλεί την ταχεία απομάκρυνση του νερού της βροχής.
- Παρεμποδίζει την υπερβολική εξάτμιση του χυμού της ράγας.
- Την προστατεύει από εξωτερικές επιδράσεις.
- Ταυτόχρονα συγκρατεί τους μικροοργανισμούς οι οποίοι μεταφέρονται με τον αέρα και θα προκαλέσουν αργότερα τη ζύμωση του γλεύκους.

Η παρουσία αρωματικών ενώσεων είναι χαρακτηριστικό της φλούδας.

#### **2.5.4 Σύσταση της σάρκας**

Η σάρκα είναι το πιο σημαντικό μέρος της ράγας. Αποτελεί συνήθως τα 83,0 – 87,0% του όλου βάρους των ραγών, αλλά πολλές φορές και περισσότερο, μέχρι 90,0% περίπου. Μεγαλύτερη φυσικά είναι η αναλογία του σαρκώματος στις ποικιλίες χωρίς γίγαρτα. Εκλεκτή ποικιλία σταφυλής χωρίς γίγαρτα είναι η σουλτανίνα, η οποία καταναλώνεται είτε σε χλωρή κατάσταση ως επιτραπέζια, είτε κατόπιν αποξήρανσης.

Η σάρκα αποτελείται από μεγάλα κύτταρα. Το κύριο συστατικό του σαρκώματος είναι ο χυμός του, δηλαδή το γλεύκος, αποτελούμενο κυρίως από ζυμώσιμα σάκχαρα και οργανικά οξέα. Κάτω από τη λεπτή κυτταρική μεμβράνη υπάρχει ένας πολύ λεπτός ιστός κυτοπλάσματος με τον πυρήνα προς τα τοιχώματα και ολόκληρο το εσωτερικό του καταλαμβάνεται από τον κυτταρικό χυμό, το γλεύκος. Οι μεμβράνες των συνεχόμενων κυττάρων δεν είναι ενωμένες μεταξύ τους σε όλη την περιφέρεια, αλλά αφήνουν στις γωνίες μικρούς, επικοινωνούντες χώρους μέσα από τους οποίους γίνονται οι εναλλαγές αερίων με το εξωτερικό περιβάλλον. Τα κύτταρα που βρίσκονται αμέσως μετά τη φλούδα έχουν πολύ λεπτή μεμβράνη, η οποία διαλύεται με αποτέλεσμα να σχηματίζεται μια ζώνη χυμού. Προς το εσωτερικό τα κύτταρα έχουν πιο χοντρή μεμβράνη.

Τα στερεά μέρη της σάρκας αποτελούνται από τα κυτταρικά τοιχώματα και τις αγγειώδεις δέσμες, μέσα από τις οποίες επικοινωνεί η ράγα με το υπόλοιπο φυτό. Τα στερεά αυτά μέρη αποτελούν το 0,5 της σάρκας και συμμετέχουν στη δημιουργία της λάσπης του γλεύκους. Η σάρκα αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από κυτταρικό χυμό (γλεύκος).

## 2.6 Τα βήματα για την οινοποίηση

### 2.6.1 Συγκομιδή

Τα φρέσκα και πλήρως ωριμασμένα σταφύλια προτιμώνται ως πρώτη ύλη για την οινοποίηση. Η συγκομιδή των σταφυλιών προτού φθάσουν στην πλήρη ωριμότητα οδηγεί σε ανεπάρκεια ζάχαρης, η οποία δύναται να διορθωθεί με την άμεση προσθήκη ζάχαρης ή με την προσθήκη συμπυκνωμένου χυμού σταφυλιών. Τα σταφύλια που αφήνονται, ώστε να φθάσουν στην πλήρη ωριμότητα στην άμπελο ή που είναι μερικώς ξηρά από την έκθεση στον ήλιο, μετά τη συγκομιδή εμφανίζουν υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη ως αποτέλεσμα της φυσικής απώλειας υγρασίας. Ένας ευεργετικός μύκητας, ο *Botrytis cinerea*, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να επιταχύνει την απώλεια υγρασίας. Αυτά τα σταφύλια χρησιμοποιούνται για να παραγάγουν τους γλυκούς επιτραπέζιους οίνους.

Η απελευθέρωση του σακχαρούχου χυμού (γλεύκους) από τον καρπό δεν αποτελεί τη μοναδική κατεργασία για την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης. Για την παρασκευή του οίνου είναι αναγκαία η παραλαβή από το φλοιό και τη σάρκα του

καρπού, ορισμένης ποσότητας χρωστικών (ανθοκυανών), τανινών, καθώς και αρωματικών στοιχείων. Για παράδειγμα, κατά την ερυθρά οινοποίηση, η ζύμωση του χυμού (γλεύκος), γίνεται παρουσία της σάρκας και του φλοιού του σταφυλιού (στέμφυλα), έτσι ώστε οι ερυθρές χρωστικές να περάσουν, μέσω εκχύλισης, από τον φλοιό στο ζυμούμενο γλεύκος. Αντίθετα, για την παραγωγή των λευκών οίνων από σταφύλια με ερυθρές χρωστικές, τα στέμφυλα απομακρύνονται αμέσως μετά την έκθλιψη, πριν την έναρξη της ζύμωσης.

Ειδικές μέθοδοι που υιοθετούνται, ώστε να παραχθούν αυτά τα κρασιά, περιλαμβάνουν την προσθήκη διοξειδίου του θείου, τη χρήση μικρών δοχείων ζύμωσης κατά τη διάρκεια της κατεργασίας ή τη χρήση χαμηλών θερμοκρασιών με στόχο την παύση της διαδικασίας, προτού ζυμωθεί όλη η ζάχαρη.

Ο χρόνος της συγκομιδής παίζει σπουδαίο ρόλο στην τελική σύσταση των σταφυλιών. Πιο συγκεκριμένα, η πρόωρη συγκομιδή οδηγεί στα λεπτά, χαμηλής περιεκτικότητας σε οινόπνευμα κρασιά, ενώ η καθυστερημένη συγκομιδή μπορεί να παραγάγει κρασιά με υψηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ και χαμηλή οξύτητα. Η συγκομιδή μπορεί να ολοκληρωθεί σε ένα ή περισσότερα στάδια. Οι συστάδες σταφυλιών κόβονται από την άμπελο και τοποθετούνται σε κάδους ή σε κουτιά και έπειτα μεταφέρονται σε μεγαλύτερα εμπορευματοκιβώτια για τη μεταφορά στην οινοποιία.

Στην οινοποιία τα σταφύλια μπορούν να τοποθετηθούν άμεσα στο θραυστήρα ή μπορούν να ξεφορτωθούν σε ένα φρεάτιο και να φερθούν στο θραυστήρα από ένα συνεχές σύστημα μεταφορέων.

## **2.6.2 Θραύση**

Στη σύγχρονη μηχανοποιημένη παραγωγή κρασιού, τα σταφύλια συνθλίβονται και τους αποσπάται το κοτσάνι με τη χρήση θραυστήρα. Η σταφυλή, σε σχέση με άλλους καρπούς, είναι μοναδική σε ό,τι αφορά την υψηλή ποσοστιαία αναλογία σε βοστρύχους οι οποίοι - αν δεν απομακρυνθούν πριν τη ζύμωση - μπορεί να προσδώσουν στο κρασί πικρή ή στυφή γεύση.

Ο θραυστήρας αποτελείται από ένα διάτρητο κύλινδρο που περιέχει πτερύγια που περιστρέφονται με 600,0 έως 1.200,0 στροφές/min. Τα σταφύλια καθώς συνθλίβονται πέφτουν μέσα από τις οπές του κυλίνδρου και οι περισσότεροι από τους μίσχους περνούν από το τέλος του.

Όταν χρησιμοποιούνται κόκκινα σταφύλια για την παραγωγή άσπρου χυμού, η θραύση ολοκληρώνεται με τη συμπίεση. Τα κόκκινα σταφύλια μερικές φορές εισάγονται ολόκληρα στις δεξαμενές, οι οποίες στη συνέχεια παραμένουν κλειστές. Η προκύπτουσα αναπνοή στα φρούτα καταναλώνει οξυγόνο και παράγει διοξείδιο του άνθρακα, με αποτέλεσμα τη θανάτωση των κυττάρων του φλοιού, ο οποίος χάνει την ημι-διαπερατότητά του και επιτρέπει την εύκολη εξαγωγή χρώματος. Υπάρχει επίσης ενδοκυτταρική αναπνοή του μηλικού οξέος.

### **2.6.3 Ο διαχωρισμός του χυμού**

Όταν ο χυμός των άσπρων σταφυλιών υποβάλλεται σε επεξεργασία ή όταν είναι επιθυμητή η παραγωγή ενός λευκού κρασιού, ο χυμός είναι συνήθως διαχωρισμένος από τους φλοιούς και τους σπόρους αμέσως μετά τη θραύση. Σε ορισμένες περιπτώσεις - όταν είναι επιθυμητή η αύξηση της εξαγωγής γεύσης - οι φλοιοί των λευκών σταφυλιών αφήνονται σε επαφή με το χυμό για 12 έως 24 ώρες (η διαδικασία αυτή αυξάνει επίσης την εξαγωγή χρώματος που συχνά είναι ανεπιθύμητη).

Η διαδικασία κατά την οποία λαμβάνουμε από τα σταφύλια το γλεύκος περιλαμβάνει τρεις βασικές κατεργασίες:

- 1 Την έκθλιψη του σταφυλιού
- 2 Τον αποχωρισμό του γλεύκους από τους βοστρύχους
- 3 Την πίεση των στεμφύλων προς παραλαβή του απομείνοντος σε αυτά γλεύκους

Η έκθλιψη των σταφυλιών η οποία παλαιότερα γινόταν, σχεδόν αποκλειστικά, με πάτημα (με τα πόδια) γίνεται σήμερα συνήθως με τη χρήση ειδικών μηχανημάτων, των θλιπτηρίων ή σπαστήρων. Οι σπαστήρες αποτελούνται από δύο παράλληλους κυλίνδρους που φέρουν αυλακώσεις οι οποίοι περιστρέφονται με αντίθετες φορές-έχουν δε τέτοια απόσταση μεταξύ τους, ώστε η έκθλιψη των ραγών να είναι πολύ καλή, αλλά ταυτόχρονα τα γίγαρτα και οι βόστρυχοι να μην συνθλίβονται.

Μετά την έκθλιψη και εφόσον θεωρηθεί αναγκαίος ο αποχωρισμός του γλεύκους από τους βοστρύχους, οι τελευταίοι απομακρύνονται είτε με πρόχειρα μέσα (τσουγκράνες, συρμάτινα πλέγματα) είτε με μηχανικά όπως τη χρήση διάτρητων κυλίνδρων που φέρουν άξονα με πτερύγια τα οποία ωθούν τη μάζα των βοστρύχων προς την άκρη, ενώ το γλεύκος με τα στέμφυλα εξέρχονται από τις οπές.

Με ανάλογο τρόπο λειτουργούν και τα στραγγιστήρια από των οποίων τις οπές όμως μπορεί να εξέρχεται μόνο το γλεύκος, ενώ τα στέμφυλα λαμβάνονται πλέον από την άκρη του κυλίνδρου. Αυτή η κατεργασία γίνεται πριν τη ζύμωση όταν πρόκειται για λευκή οινοποίηση από λευκά ή ερυθρά σταφύλια, ενώ για την ερυθρά οινοποίηση λαμβάνει χώρα σε κάποιο χρονικό διάστημα μετά την έναρξη της ζύμωσης.

Τα στέμφυλα, μετά τις παραπάνω κατεργασίες περιέχουν ακόμα σημαντικά ποσά γλεύκους. Για να παραλάβουμε τα ποσά αυτά χρησιμοποιούμε τα πιεστήρια, όπου τοποθετούνται τα συνθλιμμένα σταφύλια.

Η παραδοσιακή πρέσσα αποτελείται συνήθως από μία βάση (ξύλινη ή σιδερένια) ένα σιδερένιο κοχλία στηριγμένο στο κέντρο της βάσης και ένα περικόχλιο που στρέφεται με μοχλό περί τον κοχλία. Το περικόχλιο κατεβαίνοντας πιέζει ένα σύνολο δοκών που έχουν τοποθετηθεί ανά ζεύγη κάθετα το ένα στο άλλο μεταφέροντας τέλος ομοιόμορφα την πίεση στα στέμφυλα τα οποία βρίσκονται σε ξύλινο κυλινδρικό περίβλημα. Το γλεύκος ρέει από τις σχισμές και το κάτω μέρος του κυλινδρικού περιβλήματος, ενώ τα στέμφυλα κρατούνται σε αυτό.

Κατά την παραλαβή του μούστου με τον παραπάνω τρόπο η απόδοση των σταφυλιών σε γλεύκος κυμαίνεται, ανάλογα με την ποικιλία και την αποτελεσματικότητα ανθρώπων και εργαλείων, μεταξύ 70,0 και 85,0%.

Μία οριζόντια πρέσσα που εφαρμόζει πίεση και στις δύο άκρες, αντικαθιστά βαθμιαία την παραδοσιακή πρέσσα. Οι συνεχείς κοχλιωτές πρέσες χρησιμοποιούνται ειδικά για τον αποστραγγιζόμενο πολτό. Η πρέσσα Willmes που χρησιμοποιείται ευρέως για τους άσπρους μούστους, αποτελείται από έναν διάτρητο κύλινδρο που περιέχει έναν διογκώσιμο σωλήνα. Τα συνθλιμμένα σταφύλια εισάγονται στον κύλινδρο και ο σωλήνας όντας διογκωμένος πιέζει τα σταφύλια ενάντια στις πλευρές του περιστρεφόμενου κυλίνδρου και αναγκάζει το χυμό να εξαχθεί μέσω των διατρήσεων διάφορες συμπίεσεις μπορούν να γίνουν χωρίς εκτενή χειρωνακτική εργασία.





*Εικόνα 1: Παραδοσιακή Πρέσσα*  
(Τσέτουρας, 2008)



*Εικόνα 2: Πρέσσα Willmes*  
(Τσέτουρας, 2008)

Οι συνεχείς πρέσες είναι περισσότερο αποτελεσματικές για την παραγωγή κόκκινων κρασιών, όπου ο φλοιός, οι σπόροι και ο χυμός ζυμώνονται ταυτόχρονα. Ο διαχωρισμός του χυμού είναι απλούστερη διαδικασία. Η ζύμωση έχει ως αποτέλεσμα ο φλοιός να είναι λιγότερο ολισθηρός και η ποσότητα του χυμού που λαμβάνεται πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με το μη ζυμωμένο μούστο.

Το ξηρό υπόλειμμα που παραμένει - λόγω των ζυμώσεων άσπρων ή κόκκινων σταφυλιών - μετά την εξαγωγή του χυμού από το καρπό, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παράσχει το απόσταγμα για την παραγωγή άλλων αλκοολούχων ποτών. Το ξηρό υπόλειμμα μπορεί να πλυθεί και να πιεστεί ή μπορεί να αποσταχτεί άμεσα σε ειδικούς αποστακτήρες.

#### **2.6.4 Η κατεργασία του μούστου**

Συνήθως, οι λευκοί μούστοι είναι θολοί και η κατακάθιση των αιωρούμενων σωματιδίων είναι απαραίτητη ώστε να γίνει ο διαχωρισμός τους. Η προσθήκη διοξειδίου του θείου και η ελάττωση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της καθίζησης βοηθούν ώστε να αποτραπεί η ζύμωση και επιτρέπουν στο αιωρούμενο υλικό να καθιζάνει κανονικά. Σε πολλές περιοχές, οι οινοποιίες υποβάλλουν το λευκό μούστο σ φυγοκέντριση για να αφαιρεθούν τα στερεά (Τσέτουρας, 2008). Οι μούστοι είναι μερικές φορές παστεριωμένοι, αδρανοποιώντας τα ανεπιθύμητα ένζυμα που προκαλούν την αμαύρωση (Τσέτουρας, 2008).

Συχνά πραγματοποιείται θερμική επεξεργασία των κόκκινων μούστων πριν τη ζύμωση, ώστε να εξαχθεί χρώμα και να απενεργοποιηθούν τα ένζυμα (Δαμηλάκος, 1988). Αυτή η διαδικασία είναι συνήθης στην παραγωγή των κόκκινων γλυκών κρασιών, με μικρές χρονικές περιόδους ζύμωσης στο φλοιό. Είναι επίσης κατάλληλη για τη χρήση στα κόκκινα σταφύλια που έχουν προσβληθεί από το παρασιτικό μύκητα *Botrytis cinerea*, ο οποίος περιέχει μεγάλη ποσότητα ενζύμων πολυφαινολικής οξειδάσης που προκαλούν την αμαύρωση (Δαμηλάκος, 1988).

### 2.6.5 Ζύμωση

Η θεμελιώδης αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η παρασκευή οίνου, οποιουδήποτε τύπου, είναι η μετατροπή σακχάρων του καρπού της σταφυλής σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα με τη βοήθεια μικροοργανισμών, σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα:



Η διεργασία αυτή ονομάζεται αλκοολική ζύμωση και οι παράγοντες που επιδρούν σε αυτή είναι:

- Θερμοκρασία
- Οξυγόνο
- Περιεκτικότητα σε σάκχαρα
- Περιεκτικότητα σε αιθυλική αλκοόλη
- Οξύτητα
- Ανόργανα άλατα
- Διοξείδιο του θείου

Αν αφεθεί το γλεύκος που πάρθηκε από έκθλιψη και πίεση σταφυλιών, σε κανονική θερμοκρασία, μετά από μικρό χρονικό διάστημα θα παρατηρηθεί μια σειρά φαινομένων που έχουν σαν αποτέλεσμα την παρασκευή του κρασιού.

Τα κυριότερα φαινόμενα που παρατηρούνται είναι:

1. Έκλυση αερίου (του διοξειδίου του άνθρακα)
2. Ανύψωση της θερμοκρασίας του γλεύκους που βρίσκεται υπό ζύμωση
3. Ελάττωση του όγκου του ζυμούμενου χυμού

4. Δημιουργία στρώματος ιλύος (οινολάσπης) στον πυθμένα του δοχείου όπου γίνεται η ζύμωση

5. Σταδιακή ελάττωση της γλυκύτητας του γλεύκους

Η αλκοολική ζύμωση πραγματοποιείται με τη δραστηριότητα μικροοργανισμών οι οποίοι προκαλούν τη μετατροπή των σακχάρων του γλεύκους σε αιθυλική αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα.

Η διεργασία της αλκοολικής ζύμωσης απαιτεί προσεκτικό έλεγχο για την παραγωγή κρασιών υψηλής ποιότητας. Απαραίτητες προϋποθέσεις είναι:

- Ο περιορισμός της ανάπτυξης των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.
- Η παρουσία ικανού αριθμού επιθυμητών ζυμών.
- Η παρουσία κατάλληλου υποστρώματος για την ανάπτυξη των ζυμών.
- Η θερμοκρασία της θερμοκρασίας για την αποφυγή υπερθέρμανσης.
- Η αποτροπή της οξείδωσης.
- Η σωστή διαχείριση των επιπλεόντων φλοιών στους κόκκινους μούστους.

Η φλούδα των σταφυλιών καλύπτεται συνήθως από βακτηρίδια, μύκητες και ζύμες. Οι άγριες ζύμες, όπως οι *Pichia*, *Kloeckera*, και *Torulopsis* είναι σε μεγαλύτερη περίσσεια από τη ζύμη του κρασιού *Saccharomyces*.

Τα κυριότερα είδη σακχαρομυκήτων που συναντώνται κατά την Παρασκευή του οίνου είναι:

1. **Σακχαρομύκης ο ελλειψοειδής**, που ονομάζεται έτσι λόγω του σχήματος του. Είναι ο σπουδαιότερος για την αλκοολική ζύμωση και κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό των ζυμομυκήτων που λαμβάνουν μέρος σε αυτή.

2. **Σακχαρομύκης ο βραχύαιχος**, που ονομάζεται έτσι επειδή το κύτταρο του έχει οξείες άκρες (σχήμα λεμονιού). Συμμετέχει αρχικά στη ζύμωση, δεν αντέχει όμως πολύ στο αλκοολικό περιβάλλον στους 4,0-5,0 βαθμούς αλκοόλης παύει να αναπτύσσεται και καθιζάνει με την οινολάσπη.

3. **Σακχαρομύκης ο παστεριανός**. Έχει επίμηκες σχήμα και παρουσιάζει μεγαλύτερη αλκοολοανθεκτικότητα από το βραχύαιχο, δε μπορεί όμως ούτε αυτός να συμπληρώσει την ζύμωση του γλεύκους, ενώ λειτουργεί αρκετά πιο αργά από τον ελλειψοειδή.

Οι σακχαρομύκητες απαντούν πάνω στα σταφύλια, οπότε και μεταφέρονται στο γλεύκος κατά την έκθλιψη τους. Μετά την αλκοολική ζύμωση παραμένουν στην οινολάσπη, οπότε και το μεγαλύτερο μέρος τους απομακρύνεται με τις μεταγγίσεις.

Κατά την εποχή της ωρίμανσης του καρπού, οι σακχαρομύκητες βρίσκονται στα σταφύλια σε μεγάλη ποσότητα. Επειδή βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνεια του φλοιού, σε περίπτωση δυνατής βροχής παρασύρονται από αυτή. Σε τέτοια περίπτωση νέοι μύκητες θα βρίσκονται πάνω στα σταφύλια μετά την πάροδο 2-3 ημερών.

Παρά το γεγονός ότι είδη του *Saccharomyces* γενικά θεωρούνται πιο επιθυμητά για αποτελεσματική αλκοολική ζύμωση, είναι ζύμες από άλλα γένη που συνεισφέρουν στη γέυση, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια της ζύμωσης (Gump et al, 1993).

Η ζύμη *Saccharomyces* προτιμάται γιατί είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη μετατροπή της ζάχαρης σε αλκοόλ (Gump et al, 1993).

Επίσης, είναι λιγότερο ευπαθής στην ανασταλτική λειτουργία του αλκοόλ (Gump et al, 1993). Υπό ευνοϊκές συνθήκες ζύμες *Saccharomyces* παραγάγουν μέχρι 18,0 τοις εκατό (κατά όγκο) αλκοόλ, εντούτοις 15,0% - 16,0% είναι το σύνηθες όριο.

Ο αριθμός των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών είναι ακόμα μεγαλύτερος σε μερικώς σαπισμένα ή χτυπημένα σταφύλια. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί κατά τη συγκομιδή ή τη μεταφορά. Ο περιορισμός της ανάπτυξης των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών είναι απαραίτητος και η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι η προσθήκη διοξειδίου του θείου στα φρέσκα χτυπημένα σταφύλια με αναλογία περίπου 100,0 με 150,0 mg ανά λίτρο.

Το διοξείδιο του θείου είναι περισσότερο τοξικό για τους ανεπιθύμητους μικροοργανισμούς σε σχέση με τους επιθυμητούς. Όταν χρησιμοποιείται στο μούστο γίνεται εμβολιασμός με το επιθυμητό γένος ζύμης (Gump et al, 1993). Οι μούστοι σπάνια παστεριώνονται, όμως η διεργασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί όταν αυτοί περιέχουν ιδιαίτερα υψηλά ποσά ανεπιθύμητων οξειδωτικών ενζύμων από μουχλιασμένα σταφύλια (Gump et al, 1993).

Το επιλεγμένο είδος ζύμης επιτρέπεται να πολλαπλασιαστεί όσο το δυνατόν περισσότερο στον αποστειρωμένο χυμό σταφυλιών και να μεταφερθεί έπειτα σε μεγαλύτερα δοχεία, όπου συνεχίζει να αυξάνεται έως ότου επιτυγχάνεται ο επιθυμητός όγκος.

Κατάλληλες ζύμες με τα απαιτούμενα γένη προστίθενται απευθείας ώστε να αποφευχθεί η προβληματική διαδικασία της ανάπτυξης και διατήρησης ενός είδους ζύμης. Χρησιμοποιείται 1,0 με 3,0% καθαρής ζύμης ή ικανοποιητική ποσότητα πεπεισμένης ζύμης, ώστε να προκύψει πληθυσμός 1.000.000 μονάδων ανά ml .

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας κατά την αλκοολική ζύμωση είναι απαραίτητος

ώστε:

1. Να διευκολύνει την ανάπτυξη της ζύμης.
2. Να εξαχθούν τα αρωματικά συστατικά και το χρώμα από τη φλούδα.
3. Να επιτραπεί η συσσώρευση των επιθυμητών παραπροϊόντων.
4. Να αποτραπεί η υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας που έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή των ζυμών.

Η βέλτιστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των πιο κοινών ζυμών που χρησιμοποιούνται στην οινοποιία είναι περίπου 25,0°C. Στους μούστους κόκκινου κρασιού, η βέλτιστη εξαγωγή χρώματος ταυτόχρονα με την ανάπτυξη ζύμης εμφανίζεται στους περίπου 22,0 με 28,0°C. Η αλκοολική ζύμωση παράγει όμως θερμότητα και απαιτείται προσεκτικός έλεγχος της θερμοκρασίας για να αποτραπεί η αύξηση της θερμοκρασίας στα επίπεδα των περίπου 30,0°C (όπου η ανάπτυξη της ζύμης είναι ιδιαίτερα περιορισμένη). Ο σύγχρονος έλεγχος θερμοκρασίας πραγματοποιείται με τη χρήση έναλλακτών θερμότητας.

Η επαφή με τον αέρα πρέπει να περιοριστεί, ώστε να αποφευχθεί η οξείδωση κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Σε πολύ μεγάλα δοχεία ο όγκος του διοξειδίου του άνθρακα που αποβάλλεται είναι ικανός, ώστε να αποτρέψει την είσοδο του αέρα.

Σε μικρά δοχεία τοποθετούνται παγίδες που αποτρέπουν την είσοδο του αέρα, αλλά ταυτόχρονα αποτρέπουν και την έξοδο του διοξειδίου του άνθρακα. Οι παγίδες αυτές είναι ιδιαίτερα χρήσιμες κατά τη διάρκεια των τελευταίων σταδίων της ζύμωσης, όπου τα επίπεδα του αποβαλλομένου διοξειδίου του άνθρακα είναι χαμηλά.

Μετά τη ζύμωση μικρές ποσότητες διοξειδίου του θείου προστίθενται ώστε να αποτρέψουν την οξείδωση.

Οι φλούδες που επιπλέουν πάνω από το χυμό στη ζύμωση των κόκκινων σταφυλιών αναστέλλουν την εξαγωγή του αρώματος και του χρώματος. Επίσης, μπορεί να οδηγήσουν στην αύξηση της θερμοκρασίας και να αξιοποιηθούν - εφόσον αφεθούν να ξηραθούν. Αυτά τα προβλήματα μπορούν να αποφευχθούν με την καταβύθιση των φλοιών που επιπλέουν τουλάχιστον δύο φορές τη μέρα κατά τη διάρκεια της ζύμωσης.

Η λειτουργία αυτή - αν και σχετικά εύκολη σε μικρά δοχεία -, μπορεί να γίνει ιδιαίτερα δύσκολη σε μεγάλα δοχεία με χωρητικότητα της τάξης των 380.000,0 lt. Σε μεγάλες μονάδες ο μούστος πρέπει να βυθιστεί σχεδόν στον πάτο και να αντληθεί πάλι πάνω. Η χρήση μικρών δοχείων επιτρέπει μεγαλύτερες απώλειες θερμότητας στο

περιβάλλοντα χώρο γεγονός που απλοποιεί τον έλεγχο της θερμοκρασίας (Zara, 2010).

### 2.6.6 Επεξεργασία μετά τη ζύμωση – Ωρίμανση

Με τον τερματισμό της αλκοολικής ζύμωσης δεν τελειώνουν όλες οι μεταβολές οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα τη μετατροπή του γλεύκους σε οίνο, αλλά συνεχίζεται από αυτές οι οποίες διαμορφώνουν με το χρόνο την οριστική σύνθεση και ιδίως το άρωμα και τη γεύση του οίνου.

Με κατάλληλη σύνθεση μούστου, είδους ζύμης, θερμοκρασίας και άλλων παραγόντων, η αλκοολική ζύμωση σταματά όταν το διαθέσιμο ποσό της ζάχαρης που μπορεί να ζυμωθεί γίνεται πολύ χαμηλό (περίπου 0,1%). Η ζύμωση δεν θα φθάσει σε αυτό το στάδιο όταν:

- Ζυμώνονται μούστοι πολύ υψηλής περιεκτικότητας σε ζάχαρη.
- Χρησιμοποιούνται είδη ζύμης δυσανεκτικά στην αλκοόλη.
- Πραγματοποιείται σε πάρα πολύ χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες.
- Γίνεται υπό πίεση.

Η ζύμωση των κανονικών μούστων ολοκληρώνεται συνήθως σε δέκα έως τριάντα ημέρες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το σημαντικότερο μέρος των κυττάρων της ζύμης θα βρεθεί σύντομα στο ίζημα ή στα κατακάθια. Ο διαχωρισμός του επιπλέοντος κρασιού από τα κατακάθια καλείται *racking*. Τα δοχεία διατηρούνται πλήρη από αυτήν την περίοδο με *topping* - μια διαδικασία που εκτελείται συχνά, γιατί η θερμοκρασία του κρασιού και κατά συνέπεια ο όγκος του, μειώνονται. Κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων, το *topping* είναι απαραίτητο κάθε εβδομάδα ή δύο. Αργότερα, μηνιαία ή διμηνιαία γεμίσματα είναι επαρκή.

Υπάρχουν φυσικά κρασιά που προσφέρονται κατευθείαν για κατανάλωση μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης αφού διαυγάσουν, υπάρχουν όμως και οίνοι υψηλής ποιότητας οι οποίοι πρέπει να αποθηκεύονται και να διατηρούνται αρκετά, ώστε να παρατηρούνται κατά την παλαίωση (Gomez et al, 2007).

Η βελτίωση και η σταθεροποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των οίνων, οι οποίες πραγματοποιούνται κατά την ωρίμανση και την παλαίωση, οφείλονται αφ' ενός μεν στην επίδραση του οξυγόνου του αέρα, αφ' ετέρου δε στις διάφορες χημικές αντιδράσεις μεταξύ των συστατικών των οίνων (Gomez et al, 2007).

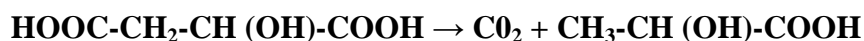
Οι αλλοιώσεις τις οποίες επιφέρει το οξυγόνο στη σύνθεση του οίνου επιτελούνται πολύ αργά και μόνο τέτοιες αργές μεταβολές οδηγούν σε ωφέλιμα αποτελέσματα. Ο χρόνος, ο οποίος απαιτείται για την πλήρη ωρίμανση ποικίλει κυρίως ανάλογα με τη θερμοκρασία, τη σύνθεση του οίνου και τις κατεργασίες στις οποίες υποβάλλεται (Gomez et al, 2007).

Κανονικά, το πρώτο *racking* πρέπει να εκτελεστεί μέσα σε μια έως δύο εβδομάδες μετά από την ολοκλήρωση της ζύμωσης. Πρόωρο *racking* δεν απαιτείται για κρασιά υψηλής συνολικής οξύτητας - δηλαδή εκείνα που παράγονται σε δροσερές κλιματολογικά περιοχές ή από ποικιλίες υψηλής οξύτητας.

Τέτοια κρασιά μπορούν να παραμείνουν σε επαφή με τουλάχιστον ένα μέρος των κατακαθιών μέχρι δύο έως τέσσερις μήνες. Με τον τρόπο αυτό, επιτρέπουν μερική αυτόλυση της ζύμης, προκειμένου να απελευθερωθούν αμινοξέα και άλλοι πιθανοί παράγοντες που ευνοούν την ανάπτυξη των οξυγαλακτικών βακτηρίων. Αυτά τα βακτήρια προκαλούν έπειτα τη δεύτερη (ή μηλογαλακτική) ζύμωση.

### 2.6.7 Μηλογαλακτική Ζύμωση

Τα νέα κρασιά έχουν συχνά μια δευτεροβάθμια εξέλιξη του διοξειδίου του άνθρακα, που εμφανίζεται μερικές φορές μετά από την ολοκλήρωση της αλκοολικής ζύμωσης. Αυτό προκύπτει από την μηλογαλακτική ζύμωση, στην οποία το μηλικό οξύ αποικοδομείται σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα. Το μηλικό οξύ μετατρέπεται με την επίδραση αναερόβιων βακτηρίων, μετά τον τερματισμό της αλκοολικής ζύμωσης και μέσω της γαλακτικής ζύμωσης, σε γαλακτικό οξύ.



Η διάσπαση του μηλικού οξέος είναι, όπως έχει ήδη αναφερθεί, από τις κανονικές και χαρακτηριστικές μεταβολές οι οποίες γίνονται κατά την ωρίμανση. Με τη διαδικασία αυτή ελαττώνεται η ογκομετρούμενη οξύτητα, λόγω της αποσπάσεως του ενός καρβοξυλίου του μηλικού οξέος. Είναι δυνατό πολλές φορές, μετά αυτή τη διάσπαση του μηλικού οξέος, το γαλακτικό οξύ να βρίσκεται εν τέλει σε τόση ποσότητα, όση κατά μέσο όρο και το τρυγικό, ενώ το μηλικό ελαττώνεται και είναι δυνατό σε κάποιες περιπτώσεις να εξαφανιστεί εντελώς.

Αυτή η βαθμιαία ελάττωση της οξύτητας συντελεί, μαζί με τις άλλες μεταβολές, στη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων ιδίως οίνων εκλεκτής ποιότητας με κανονικό το ποσό των εκχυλισματικών υλών και σχετικά μεγάλη οξύτητα. Αντίθετα για φτωχούς οίνους, με μικρή οξύτητα, η γαλακτική ζύμωση του μηλικού οξέος είναι δυνατό να έχει δυσάρεστες συνέπειες για την ποιότητα τους και την καλή διατήρηση (Bird, 2010).

Το μέσο το οποίο εμποδίζει τη διάσπαση αυτή του μηλικού οξέος είναι το θειώδες οξύ. Για αυτό η μεγάλη ελάττωση και η εκμηδένιση πολλές φορές του ποσού του μηλικού οξέος παρατηρείται σε οίνους μη θειωμένους, που περιέχουν σχετικά μεγάλο ποσό οξέων (Bird, 2010). Στους οίνους όμως εκείνους κατά την παρασκευή των οποίων χρησιμοποιήθηκε το θειώδες οξύ, η διάσπαση του μηλικού οξέος παρατηρείται συνήθως σε μικρό βαθμό, πολλές φορές μάλιστα είναι δυνατό να μην εκδηλωθεί καθόλου (Bird, 2010).

Επίσης, κατά τη διάρκεια αυτής της ζύμωσης, παράγονται υποπροϊόντα γεύσης άγνωστης σύνθεσης. Η μηλογαλακτική ζύμωση είναι επιθυμητή όταν τα νέα κρασιά έχουν πολύ υψηλή συγκέντρωση μηλικού οξέος ή όταν επιδιώκονται ιδιαίτερες διαφορές στη γεύση.

Σε χαμηλές θερμοκρασίες, η μηλογαλακτική ζύμωση προχωρά αργά, έως καθόλου. Τα βακτήρια μπορούν να αποτύχουν να αναπτυχθούν λόγω ανεπάρκειας ή πλήρους απουσίας των απαραίτητων αμινοξέων. Η ανάπτυξη των περισσότερων οξυγαλακτικών βακτηρίων μπορεί να εμποδιστεί από την παρουσία 70,0 έως 100,0 χιλιοστογράμμων ανά λίτρο διοξειδίου του θείου.

Υπερβολική μηλογαλακτική ζύμωση μπορεί να παράγει κρασιά με πάρα πολύ χαμηλή οξύτητα (επίπεδη γεύση) ή με ανεπιθύμητες οσμές (σαν ξινολάχανο ή διακετύλιο). Τέτοια ελαττώματα μπορούν να αποτραπούν με νωρίτερο racking, διήθηση και προσθήκη διοξειδίου του θείου.

### **2.6.8 Μεταγγίσεις**

Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης δημιουργείται ένα στρώμα λάσπης στον πυθμένα των δοχείων της ζύμωσης. Η υποστάθμη αυτή - η οινολάσπη - αποτελείται από διάφορα συστατικά, όπως:

- Σακχαρομύκητες σε αδράνεια ή νεκροί
- Ποικίλοι άλλοι μικροοργανισμοί οι οποίοι είχαν μεταφερθεί από τις σταφυλές



- Υπολείμματα των ραγών ή των βοστρύχων
- Όξινο τρυγικό κάλιο, το σπουδαιότερο από τα συστατικά της οινολάσπης
- Ποσότητες άλλων αλάτων (τρυγικού ασβεστίου, φωσφορικού ασβεστίου, φωσφορικού σιδήρου κ.ά.)
- Αδιάλυτες πρωτεϊνικές, δεψικές και χρωστικές ύλες
- Ενώσεις πρωτεϊνικών υλών με δεψικές, πηκτινικές ύλες

Με την πάροδο του χρόνου οι ζώντες μικροοργανισμοί είναι δυνατό να προκαλέσουν διάφορες αλλοιώσεις σε συστατικά της υποστάθμης, και κυρίως στις πρωτεϊνικές ύλες. Ένα αρκετά συνηθισμένο πρόβλημα το οποίο προκαλείται από την παραμονή της οινολάσπης με τον οίνο είναι η οσμή υδρόθειου και το θόλωμα που προκαλείται κατά την εκτροπή.

Σκοπός των μεταγρίσεων είναι ο αποχωρισμός του οίνου από την υποστάθμη, η οποία καθιζάνει μέσα στα δοχεία της ζύμωσης. Λόγω της σύστασης της η υποστάθμη είναι δυνατό αν δεν αποχωρισθεί εγκαίρως ο οίνος, να γίνει αφορμή ώστε να αναπτυχθούν διάφορες ασθένειες σε αυτόν. Με τις μεταγρίσεις όλα τα επιβλαβή συστατικά της οινολάσπης απομακρύνονται.

Οι μεταγρίσεις πρέπει να γίνονται όταν επικρατεί ψυχρός και ξηρός καιρός, οπότε η ατμοσφαιρική πίεση είναι υψηλή. Όταν η πίεση είναι χαμηλή, το διοξείδιο του άνθρακα του οίνου εκλύεται και αναδύει τα συστατικά της οινολάσπης. Τα οινοδοχεία, στα οποία μεταφέρεται ο μεταγγιζόμενος οίνος, πρέπει να έχουν καθαριστεί πολύ καλά και να έχουν αποστειρωθεί.

Η πρώτη μετάγγιση λόγω της μεγάλης ποσότητας της οινολάσπης, η οποία έχει σχηματισθεί, γίνεται λίγο μετά τη λήξη της ζωηρής ζύμωσης, γύρω στα τέλη φθινοπώρου ή - το αργότερο - κατά το χειμώνα δεν δημιουργείται πρόβλημα με το να γίνει η μετάγγιση λίγο νωρίτερα, μπορεί να βλάψει όμως αν γίνει αργότερα, με την έννοια ότι μπορεί να έχουν ξεκινήσει ήδη δυσάρεστες μεταβολές στην ποιότητα του οίνου στο διάστημα της παραμονής του με την οινολάσπη.

Δεύτερη μετάγγιση γίνεται κατά το χειμώνα, μετά τα μεγάλα ψύχη, όπου καθιζάνει νέο ποσό όξινου τρυγικού καλίου, καθώς και άλλων υλών.

Τρίτη μετάγγιση γίνεται κατά την αρχή της άνοιξης, προτού ανυψωθεί πολύ η θερμοκρασία, όχι όμως πάντοτε, κυρίως γίνεται όταν ο οίνος θα διατηρηθεί και δεν καταναλωθεί εντός του έτους.

Τέλος, σε ψυχρότερα κλίματα, γίνεται μία τέταρτη μετάγγιση κατά τις αρχές του καλοκαιριού. Κατά τα επόμενα χρόνια της διατήρησης του οίνου γίνεται μία συνήθως μετάγγιση ανά έτος.

Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή όταν πρόκειται να γίνει μετάγγιση παρουσία του αέρα, μήπως ο οίνος έχει τάση να σχηματίσει ορισμένα θολώματα (κυανό θόλωμα, καστανό θόλωμα κ.λπ.), για την εμφάνιση των οποίων είναι απαραίτητη η επίδραση του οξυγόνου του αέρα (Ασημιάδης, 2002).

Αν ο οίνος έχει την τάση να εμφανίζει τα θολώματα, θα αποδειχθεί από μία απλή εξέταση με έκθεση μικρού ποσού στον αέρα (Ασημιάδης, 2002). Αν η εξέταση αυτή αποβεί θετική, η μεν μετάγγιση πραγματοποιείται απουσία του αέρα, ως προς την πρόληψη δε της εμφάνισης των θολωμάτων αυτών πραγματοποιούνται οι αναγκαίες διορθώσεις στον οίνο (Ασημιάδης, 2002).

Οι μεταγγίσεις εκτελούνται συνήθως με τη βοήθεια αντλιών. Αν μεν επιζητείται να αερισθεί ο οίνος, μεταφέρεται πρώτα από το οινοδοχείο σε υπόγεια δεξαμενή ή αντί αυτής σε μικρό δοχείο και από εκεί διοχετεύεται με την αντλία στο νέο οινοδοχείο, από το άνω άνοιγμα του. Αν όμως πρέπει να αποφευχθεί η επίδραση του αέρα, διοχετεύεται με την αντλία απευθείας από το ένα οινοδοχείο στο άλλο, στο οποίο εισάγεται από τον κάτω κρουνό του.

Επειδή η μετάγγιση έχει σκοπό την απαλλαγή του οίνου από την οινολάσπη, πρέπει να διακόπτεται μόλις αρχίσει να ρέει θολός οίνος. Η υποστάθμη όμως έχει ακόμη μεγάλη ποσότητα οίνου, αρκετή από την οποία λαμβάνεται με διήθηση σε ειδικές διηθητικές συσκευές. Συνήθως, οι οινολάσπες των διαφόρων οινοδοχείων συγκεντρώνονται σε ένα και από αυτό γίνεται η διήθηση (Ασημιάδης, 2002). Πολλές φορές, αφήνεται η συνολική υγρή οινολάσπη μερικές ημέρες, παραλαμβάνεται όσος οίνος αποχωρισθεί από αυτή και ακολουθεί η διήθηση (Ασημιάδης, 2002).

Ο οίνος ο οποίος λαμβάνεται από τη διήθηση της οινολάσπης ή προστίθεται στον αρχικό ή χρησιμοποιείται ξεχωριστά, διότι είναι κατώτερης ποιότητας, λόγω της ιδιάζουσας γεύσης και της πιθανής παρουσίας επιβλαβών μικροοργανισμών.

### **2.6.9 Διαχωρισμός**

Μερικά κρασιά αποβάλλουν μέρος τους (κύτταρα ζύμης, κομμάτια από τα σταφύλια, κ.λπ.) πολύ γρήγορα, και το κρασί παραμένει σχεδόν διαυγές. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται μεγάλα ξύλινα βαρέλια που έχουν μεγαλύτερη

αναλογία επιφάνειας όγκου από άλλα δοχεία. Το τραχύ εσωτερικό του ξύλινου βαρελιού διευκολύνει την εναπόθεση του αποβαλλόμενου υλικού. Άλλα κρασιά, όταν παράγονται σε θερμές περιοχές ή όταν χρησιμοποιούνται μεγάλες δεξαμενές, παραμένουν νεφελώδη για μεγάλες περιόδους.

Η διαδικασία αφαίρεσης του αποβαλλόμενου υλικού κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης καλείται διαχωρισμός. Οι σημαντικότερες διαδικασίες που περιλαμβάνονται είναι:

1. Ο εξευγενισμός
2. Η διήθηση
3. Η φυγοκέντριση
4. Η ψύξη
5. Η ιονική ανταλλαγή
6. Η θέρμανση
7. Η παστερίωση

#### 2.6.9.1 Εξευγενισμός

Ο εξευγενισμός είναι όταν προστίθεται στο κρασί ένα υλικό που βοηθά τον διαχωρισμό του κρασιού από οτιδήποτε άλλο. Οι κύριες διαδικασίες που συμπεριλαμβάνονται είναι:

- Η προσρόφηση
- Η χημική αντίδραση και προσρόφηση
- Η φυσική κίνηση

Οι πρωτεΐνες και τα κύτταρα ζύμης προσροφώνται στους εξευγενιστικούς παράγοντες, όπως ο βεντονίτης (ένας τύπος αργίλου) ή η ζελατίνη. Οι χημικές αντιδράσεις που γίνονται με τις τανίνες και τη ζελατίνη μπορούν να ακολουθηθούν από την προσρόφηση των αποβαλλόμενων ενώσεων. Εάν ένα αδρανές υλικό, όπως το πυρίτιο, προστεθεί σε ένα νεφελώδες κρασί, ο διαχωρισμός θα γίνει από τη μετακίνηση των μορίων του αδρανούς πυριτίου μέσα στο κρασί. Αυτή η δράση εμφανίζεται πιθανώς μέχρι ένα σημείο με την προσθήκη οποιουδήποτε εξευγενιστικού παράγοντα.

Ο βεντονίτης έχει αντικαταστήσει κατά ένα μεγάλο μέρος όλους τους άλλους εξευγενιστικούς παράγοντες, όπως η ζελατίνη, η καζεΐνη, η μίκα, η αλβουμίνη, το ασπράδι, το νάιλον και το PVPP (πολυβινυλικό πυρολιδόλιο) και οι οποίοι πλέον

χρησιμοποιούνται για ειδικούς λόγους (π.χ. αφαίρεση υπερβολικής τανίνης ή χρώματος).

Υπερβολικά ποσά μετάλλων, ιδιαίτερα σιδήρου και χαλκού, ενυπάρχουν συχνά στο κρασί, συνήθως από την επαφή με τις επιφάνειες σιδήρου ή άλλων μετάλλων. Συνήθως οδηγούν σε επίμονο θόλωμα και απαιτείται η αφαίρεσή τους με υλικά όπως το σιδηροκυανιούχο κάλιο (μπλε εξευγενιστικό). Σε σύγχρονες οινοποιητικές διαδικασίες η υπερβολική περιεκτικότητα σε μέταλλα είναι σπάνια, κυρίως εξαιτίας της χρήσης του εξοπλισμού από ανοξείδωτο χάλυβα.

#### 2.6.9.2 Φιλτράρισμα- Διήθηση

Κατά τη διεργασία αυτή, επιτυγχάνεται ο καθαρισμός του οίνου από πορώδη αντικείμενα (ηθμούς, φίλτρα) και τα διάφορα σωματίδια που βρίσκονται σε αυτόν συκρατούνται στον ηθμό και ο οίνος παραλαμβάνεται διαυγέστερος.

Η αρχή της λειτουργίας ενός ηθμού είναι ότι τα σωματίδια που υπάρχουν στον οίνο συκρατούνται σε αυτόν είτε επειδή το μέγεθος τους δεν τους επιτρέπει να εξέλθουν από τους πόρους του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένος, είτε διότι - εξαιτίας της χημικής σύστασης του ηθμού - τα σωματίδια προσκολλώνται επάνω σ' αυτόν.

Εκτός από τη χημική του σύσταση υπάρχουν άλλες δύο παράμετροι, από τους οποίους χαρακτηρίζεται ένας ηθμός, οι οποίοι είναι το πορώδες του και η διατομή του. Το πορώδες είναι η επί τοις εκατό αναλογία του κενού όγκου του ηθμού προς τον ολικό όγκο του, ενώ η διατομή είναι η διάμετρος των οπών (πόρων) του.

Παλαιότερα οι ηθμοί παρασκευάζονταν από ύφασμα, σήμερα όμως τα υλικά που επικρατούν στην οινοποιεία είναι κατά κύριο λόγο ο αμίαντος, η πορσελάνη, η γη διατομών και η κυτταρίνη.

- Ο αμίαντος αποτελεί άριστο διηθητικό μέσο, χρησιμοποιείται συνεχώς για τη διαύγαση των οίνων με έντονα θολώματα. Όμως η χρήση του περιορίζεται όλο και περισσότερο εξαιτίας των γνωστών τοξικών του παρενεργειών.

- Η γη διατομών συνίσταται από ενώσεις του πυριτίου και είναι ένα ιδιαίτερα αποτελεσματικό διαυγαστικό μέσο, χρησιμοποιείται με επιτυχία για τη διόρθωση έντονα θολών οίνων.

- Η πορσελάνη προσφέρει τέλεια διαύγαση των κρασιών, οι ηθμοί όμως που παρέχει έχουν ιδιαίτερα μικρή διατομή με αποτέλεσμα να μην είναι εύκολο να διηθούνται γρήγορα μεγάλες ποσότητες οίνου.

- Η κυτταρίνη που χρησιμοποιείται στους ηθμούς παραλαμβάνεται από το ξύλο κατόπιν χημικής κατεργασίας και πολλών καθαρισμών. Ο ηθμός κυτταρίνης αποτελείται είτε από φύλλα χαρτιού πεπιεσμένα μεταξύ ειδικών πλαισίων ή από πεπιεσμένη μάζα κυτταρίνης. Πριν τη χρήση της θα πρέπει να βαπτισθεί σε θερμό νερό έτσι ώστε να μην μεταφερθεί στο κρασί η οσμή χαρτιού.

Τα σύγχρονα ταμπόν των φίλτρων αποτελούνται από ίνες κυτταρίνης διάφορων πορώδων υλικών ή αποτελούνται από μεμβράνες φίλτρων, επίσης σε μια σειρά πορώδων υλικών. Το μέγεθος των πόρων μερικών φίλτρων είναι αρκετά μικρό για να αφαιρέσει τα κύτταρα της ζύμης και τα περισσότερα βακτηριακά κύτταρα.

#### 2.6.9.3 Φυγοκέντριση

Η φυγοκέντριση, που χρησιμοποιείται για να διαχωρίσει τους μούστους, εφαρμόζεται στα κρασιά που είναι δύσκολο να διαχωριστούν με άλλα μέσα. Αυτή η λειτουργία απαιτεί προσεκτικό έλεγχο για να αποφευχθούν η οξείδωση και η απώλεια αλκοόλης κατά τη διάρκεια της διαδικασίας.

#### 2.6.9.4 Ψύξη

Μια ακόμη διεργασία που αποσκοπεί στη σταθεροποίηση του κρασιού είναι η ψύξη. Η ψύξη βοηθά το διαχωρισμό του κρασιού με διάφορους τρόπους. Η μείωση της θερμοκρασίας αποτρέπει συχνά και την ανάπτυξη ζύμης και την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, η οποία τείνει να κρατήσει τα κύτταρα ζύμης ανασταλμένα.

Το διοξείδιο του άνθρακα είναι πιο διαλυτό στις χαμηλότερες θερμοκρασίες. Μια σημαντική αιτία θόλωσης είναι η αργή καταβύθιση του τρυγικού καλίου, όπως ωριμάζει το κρασί. Η γρήγορη καταβύθιση προκαλείται με την πτώση της θερμοκρασίας σε εύρος από -7,0 έως -5,0° C για μια ή δύο εβδομάδες.

Με την παραμονή του οίνου σε θερμοκρασία κατώτερη των 0°C έχουμε τα εξής αποτελέσματα :

Το όξινο τρυγικό κάλιο καθιζάνει υπό μορφή κρυστάλλων στην οινολάσπη ταχύτερα, ενώ με τη διατήρηση της χαμηλής θερμοκρασίας επί λίγες ημέρες, οι

κρύσταλλοι αυτοί παραμένουν αδιάλυτοι και μπορούν εύκολα με μια διήθηση να απομακρυνθούν οριστικά.

- Οι χρωστικές του κρασιού οι οποίες βρίσκονται σε κολλοειδή μορφή, δημιουργούν αδιάλυτο ίζημα και κατακάθονται.

- Καθιζάνουν επίσης μέρος συμπλοκών ενώσεων ταννινών – σιδήρου απομακρύνοντας εν μέρει τον κίνδυνο θολωμάτων.

- Πολλοί μικροοργανισμοί οι οποίοι δεν μπορούν να δράσουν σε τέτοιες θερμοκρασίες κατακρημνίζονται επίσης στην υποστάθμη του κρασιού.

Κατάλληλη θερμοκρασία με την οποία μπορούμε να επιτύχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα είναι αυτή μεταξύ 2,0 και 6,0 βαθμών υπό του μηδενός, ενώ η διάρκεια εφαρμογής της κυμαίνεται μεταξύ τεσσάρων και έξι ημερών. Εννοείται βέβαια ότι μετά την εφαρμογή της ψύξης πρέπει να ακολουθήσει μετάγγιση και διήθηση προς απομάκρυνση των ιζημάτων που έχουν δημιουργηθεί. Επιπλέον οι δυο τελευταίες αυτές επεμβάσεις θα πρέπει να γίνονται στην ίδια αυτή θερμοκρασία που έχει εφαρμοστεί στον οίνο προκειμένου να παραχθούν τα ιζήματα, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος να επαναδιαλυτοποιηθούν στο κρασί.

Συνολικά, η ψύξη επιφέρει στον οίνο γρήγορη παλαίωση, καθώς μέσω αυτής συντελούνται μεταβολές που χωρίς αυτή θα χρειαζόταν μεγάλο χρονικό διάστημα παραμονής του οίνου σε οινοδοχεία, καθώς και διαδοχικές μεταγγίσεις και διηθήσεις ανά τακτά χρονικά διαστήματα προς απομάκρυνση ιζημάτων που καθιζάνουν κατά καιρούς. Έτσι με αυτόν τον τρόπο ο νέος οίνος είναι δυνατό να εμφιαλωθεί άμεσα, χωρίς τον κίνδυνο να εμφανίσει ιζήματα τρυγικών αλάτων ή χρωστικών κατά την παραμονή του στη φιάλη.

#### 2.6.9.5 Ιοντική ανταλλαγή

Μια άλλη μέθοδος σταθεροποίησης είναι να περαστεί ένα μέρος του κρασιού μέσα από μία συσκευή αποκαλούμενη *ιονικός εναλλάκτης*. Εάν αυτός ο ιονικός εναλλάκτης εφοδιαστεί με νάτριο, θα αντικαταστήσει το κάλιο του τρυγικού με νάτριο, δημιουργώντας ένα πιο διαλυτό τρυγικό.

Συνήθως, εάν η περιεκτικότητα σε κάλιο του μίγματος - είτε του επεξεργασμένου είτε του μη επεξεργασμένου κρασιού - μειωθεί σε περίπου 500 χιλιοστόγραμμα ανά λίτρο, καμία περαιτέρω καταβύθιση δεν θα εμφανιστεί. Η χρήση της ιονικής ανταλλαγής είναι παράνομη σε μερικές χώρες (Αλεξιάκης κ.ά, 2003).

#### 2.6.9.6 Θέρμανση

Πολλά κρασιά περιέχουν μικρές ποσότητες πρωτεϊνών που μπορούν να προκαλέσουν θόλωμα είτε με καταβύθιση είτε με αντίδραση με το χαλκό ή με άλλα μέταλλα που σχηματίζουν συναθροίσματα τα οποία με τη σειρά τους δημιουργούν θολώματα. Η χρήση του βεντονίτη αφαιρεί κάποια πρωτεΐνη και η πρωτεϊνική προσρόφηση αυξάνεται εάν το κρασί είναι ζεστό όταν εξευγενίζεται. Η παστερίωση στους 70,0 με 82,0°C μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να κατακρημνίσει τις πρωτεΐνες, αλλά στη σύγχρονη πρακτική αυτή η διαδικασία υιοθετείται σπάνια για να βοηθήσει το διαχωρισμό (Αλεξιάκης κ.ά, 2003).

#### 2.6.9.7 Παστερίωση

Η παστερίωση αποτελεί μέθοδο καταστροφής μικροοργανισμών που περιέχονται στον οίνο και πραγματοποιείται με παραμονή του οίνου σε μετρίως υψηλή θερμοκρασία επί ορισμένο χρονικό διάστημα. Εφαρμόζεται τόσο για λόγους προληπτικούς, για οίνους ευαίσθητους ή για οίνους που πρόκειται να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις, όσο και για λόγους θεραπευτικούς, για κρασιά τα οποία έχουν ήδη προσβληθεί από κάποιος μικροοργανισμούς έτσι ώστε να διακοπεί η παθογόνος δραστηριότητα των τελευταίων.

Η διεργασία αυτή συνίσταται στη θέρμανση του οίνου επί μερικά λεπτά της ώρας σε θερμοκρασία που κυμαίνεται μεταξύ 55,0 και 65,0°C, και οπωσδήποτε με απουσία αέρα. Σαν αποτέλεσμα αυτής καταστρέφεται το σύνολο των παθογόνων μικροοργανισμών του κρασιού το οποίο κατόπιν μπορεί να διατηρηθεί αναλλοίωτο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η θερμοκρασία και η διάρκεια στην οποία αυτή εφαρμόζεται δεν έχει το ίδιο αποτέλεσμα για όλους τους μικροοργανισμούς.

Οι περισσότεροι πάντως καταστρέφονται σε θερμοκρασία 60,0 °C μετά από μερικά δευτερόλεπτα. Έτσι, εφαρμόζοντας θερμοκρασία 60,0 °C, το βακτήριο της εκτροπής καταστρέφεται σε 15sec, το βακτήριο της μαννιτικής ζύμωσης καταστρέφεται σε 45sec ενώ, τα βακτήρια της όξυνσης, της άνθησης και της πάχυνσης σε 50sec. Οι σακχαρομύκητες είναι πιο ανθεκτικοί και μπορούν να επιζήσουν σε τέτοια θερμοκρασία ακόμα και μετά την πάροδο ενός λεπτού.

Ακόμα, η παστερίωση συνεισφέρει και στην ωρίμανση του οίνου, ιδίως όταν κατόπιν αυτής ακολουθήσει ψύξη, καθώς σε τέτοια θερμοκρασία αποχωρίζεται και μέρος των πρωτεϊνικών συστατικών του το οποίο καθιζάνει, όπως ακριβώς συμβαίνει σταδιακά και με τη φυσική ωρίμανση του. Η θερμοκρασία στην οποία λαμβάνει χώρα η παστερίωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 70,0°C. Πέραν αυτής ο οίνος αρχίζει να αλλοιώνεται και να λαμβάνει δυσάρεστη γεύση.

## 2.7 Οίνος και πτητικές ενώσεις

### 2.7.1 Γενικά

Το άρωμα του οίνου αποτελείται από ένα σύνολο συστατικών οι οποίες είτε προέρχονται από τα σταφύλια, είτε παράγονται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, ή σχηματίζονται μετά το τέλος της ζύμωσης, ενζυμικά ή χημικά. Προέρχεται δηλαδή, είτε από τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας που οινοποιήθηκε (*πρωτογενές άρωμα*), ή εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης των σακχάρων του γλεύκους (*δευτερογενές άρωμα*) και τελικά ολοκληρώνεται στο στάδιο της συντήρησης ή παλαίωσης του κρασιού (*τριτογενές άρωμα*) (Ζαρμπούτης κ.ά., 2003).

Το άρωμα του οίνου, σε αντίθεση με το χρώμα και τη γεύση του, είναι δύσκολο να περιγραφεί. Δε χαρακτηρίζεται μόνο από ένα στοιχείο, αντίθετα αποτελείται από κράμα αρωμάτων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Η πολυπλοκότητα του αρώματος είναι αυτή που δίνει στο κρασί ιδιαίτερο χαρακτήρα. Οι αρωματικές αποχρώσεις ενός κρασιού αποτελούν πλήθος κατηγοριών. Αναφέρονται μερικές από αυτές:

- Άρωμα λουλουδιών
- Άρωμα φρούτων
- Άρωμα ξηρών φρούτων και καρπών
- Άρωμα χόρτων
- Άρωμα μπαχαρικών κ.ά.

Όσον αφορά στην ποιότητα του αρώματος, ο οίνος μπορεί να χαρακτηριστεί *αρωματικός* ή ότι έχει *λεπτό άρωμα, κομψό, κοινό, ελαττωματικό* κ.λ.π. (Ζαρμπούτης, 2003).

Η περιεκτικότητά ενός οίνου σε *πτητικά συστατικά* είναι ο σημαντικότερος παράγοντας για την ποιότητα και τις οργανοληπτικές του ιδιότητες. Οι περισσότερες



έρευνες που διεξάγονται στη ανάλυση του αρώματος του κρασιού εστιάζουν, είτε στην ανάλυση των πτητικών, είτε στην ταυτοποίηση συστατικών (υπεύθυνων για πολύ εξειδικευμένες οσμές-γεύσεις). Συνεπώς, ελάχιστα είναι γνωστά για τον αριθμό, την τάξη μεγέθους, και τη σχετική σημαντικότητα των οσμηρών ενώσεων που είναι πράγματι ενεργές σε ένα κρασί.

Η πολυπλοκότητα της χημικής σύνθεσης των πτητικών κλασμάτων, σε συνδυασμό με το εύρος της συγκέντρωσης, με την οποία συμμετέχουν στον οίνο (συνήθως από 1 ng/L έως και ορισμένα g/L), κάνουν την ποιοτική καθώς και ποσοτική ανάλυση των πτητικών συστατικών αυτών μια εξαιρετικά πολύπλοκη και απαιτητική εργασία.

Αναμφισβήτητα, το μεγαλύτερο ποσοστό των αρωματικών ενώσεων που βρίσκονται στους οίνους παράγεται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης και αποτελείται κυρίως από αλκοόλες, αιθυλεστέρες των λιπαρών οξέων, οξικούς εστέρες αλκοολών, αλειφατικά οξέα και καρβονυλικές ενώσεις (Rapp, 1986).

### 2.7.2 Εστέρες

Οι εστέρες αποτελούν αριθμητικά το μεγαλύτερο μέρος των αρωματικών ενώσεων και παράγονται από τους σακχαρομύκητες.

Οι αιθυλεστέρες των λιπαρών οξέων και οι οξικοί εστέρες των αλκοολών απαντούν με τις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στους οίνους και ακολουθούν, σε μικρότερες ποσότητες, εστέρες των υδροξυοξέων, κετοξέων και αρωματικών οξέων με αλκοόλες ή πολυόλες. Σε σχέση με τη συνεισφορά των εστέρων στην οσφρητική και γευστική αντίληψη των οίνων, οι αιθυλεστέρες των λιπαρών οξέων και οι οξικοί εστέρες θεωρούνται οι πιο σημαντικοί διότι προσδίδουν οσμές φρούτων και λουλουδιών παρόμοιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται συχνά για να περιγράψουν τους οίνους.

Από όλους τους οξικούς εστέρες, ο οξικός εστέρας της 3-μεθυλο-βουτανόλης ή οξικός εστέρας της ισοαμυλικής αλκοόλης (isoamylacetate) θεωρείται ότι συνεισφέρει περισσότερο στο άρωμα του οίνου.

Ο οξικός αιθυλεστέρας δεν συνεισφέρει σε χαμηλές συγκεντρώσεις ενώ προσδίδει αρνητικές οσμές όταν βρίσκεται σε υψηλές συγκεντρώσεις.

Ανάμεσα στους παράγοντες που επηρεάζουν το ποσό των εστέρων που βρίσκονται στο κρασί είναι το ίδιο το σταφύλι (η ποικιλία, η φυσιολογία του φυτού καθώς και το στάδιο ωρίμανσης). Εφόσον όμως τα σταφύλια δεν είναι η κύρια πηγή προέλευσης

εστέρων στο κρασί οι παράγοντες αυτοί δεν έχουν ερευνηθεί ιδιαίτερα. Ουσιαστικά, καθοριστικό ρόλο στη συγκέντρωση των εστέρων στο κρασί παίζουν οι συνθήκες ζύμωσης και παλαίωσης (Etievant, 1991).

Στη λευκή οινοποίηση, ο οίνος εκροής, σε σχέση με τον οίνο πίεσης, περιέχει μεγαλύτερες ποσότητες εστέρων. Μεγαλύτερες ποσότητες περιέχουν επίσης και οίνοι που προκύπτουν από γλεύκη που έχουν υποστεί απολάσπωση (Σουφλερός, 1997).

### 2.7.3 Αλκοόλες

Οι αλκοόλες ανιχνεύονται σε οίνους σε σημαντικές ποσότητες – αποτελούν περίπου το 50 % των αρωματικών ενώσεων, μη συμπεριλαμβανομένης της αιθανόλης - αλλά αντίθετα με τους εστέρες, συνεισφέρουν αρνητικά στο άρωμα και στη γεύση των οίνων (Jackson, 2000).

Οι αλκοόλες διακρίνονται στις μονο-αλκοόλες και στις πολυαλκοόλες ή πολυόλες. Οι κυριότερες μονο-αλκοόλες έχουν C3 (προπανόλη-1, ισοπροπανόλη), C4 (βουτανόλη-1, ισοβουτανόλη), C5 (ισοαμυλική, μεθυλο-2- βουτανόλη-1, πεντανόλη 1), C6 (εξανόλη-1) και C8 (φαινυλο-2 αιθανόλη).

Οι κυριότερες πολυαλκοόλες είναι η γλυκερόλη και η 2,3-βουτανοδιόλη. Το τεχνολογικό ενδιαφέρον των μονοαλκοολών είναι η συμμετοχή τους στη σύνθεση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών των οίνων. Όταν οι ενώσεις αυτές περιέχονται σε μικρές ποσότητες ασκούν ευνοϊκή επίδραση στο άρωμα των οίνων, δε συμβαίνει όμως το ίδιο όταν οι ουσίες αυτές περιέχονται σε ποσότητες μεγαλύτερες από 500-600 mg/L.

Η προπανόλη φαίνεται να μην ασκεί μεγάλη επίδραση στο άρωμα των οίνων, γιατί έχει ουδέτερη οσμή. Οι αμυλικές αλκοόλες φαίνεται επίσης να μην έχουν ευνοϊκή επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των οίνων.

Η εξανόλη-1, η οποία προέρχεται από το σταφύλι, δίνει στους οίνους χορτώδη οσμή και γεύση (Σουφλερός, 2002).

Ποσοτικά, οι πιο σημαντικές μονο-αλκοόλες είναι η προπανόλη, η 2-μεθυλοπροπανόλη (ισοβουτανόλη), οι αμυλικές αλκοόλες (3-μεθυλο- και 2-μεθυλοβουτανόλη) και η 2-φαινυλοαιθανόλη. Οι περισσότεροι βέβαια ερευνητές θεωρούν ότι συνεισφέρουν περισσότερο στην ένταση του αρώματος του οίνου παρά στην ποιότητά του, η οποία μειώνεται σημαντικά εάν ξεπερνούν τα 400 mg/L (Etievan et al, 1991).

Εξαιρέση αποτελεί η 2-φαινυλοαιθανόλη, της οποίας η συγκέντρωση στους οίνους έχει συσχετισθεί θετικά με την ποιότητά τους. Η ένωση αυτή έχει άρωμα τριαντάφυλλου και είναι βασικό πτητικό συστατικό των κρασιών *Muscadine*. Αν και περιέχεται σε μικρές ποσότητες στους οίνους, εντούτοις γίνεται αντιληπτή σε χαμηλές περιεκτικότητες (Σουφλερός κ ά, 1997).

Πρόσφατες έρευνες έδειξαν ότι η φαινυλοαιθανόλη, χαρακτηρίζεται από οσμή τριαντάφυλλου ή πικάντικη (spicy) ή μελιού ή λουλουδιών (Rocha, 2004).

Οι αλκοόλες προέρχονται κυρίως από την αλκοολική ζύμωση του γλεύκου, ενώ μόνο η εξανόλη, η εξ-3-ενόλη και η οκτανόλη ανευρίσκονται σε σημαντικές ποσότητες στα σταφύλια. Όσον αφορά στις πολυαλκοόλες, αξίζει να σημειωθεί ότι, η γλυκερόλη (από τον όρο *γλυκερός*) αποτελεί, μετά το νερό και την αιθανόλη, το συστατικό με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα στον οίνο. Το τεχνολογικό της ενδιαφέρον είναι διπλό.

Αρχικά, με την γλυκιά της γεύση, η γλυκερόλη συμμετέχει στην διαμόρφωση του μυελώδους χαρακτήρα\*<sup>1</sup> του οίνου. Δεύτερον, η περιεκτικότητά της στους οίνους αντιπροσωπεύει το 1/10 -1/15 του βάρους της αλκοόλης και αποτελεί-υπό όρους-κριτήριο για τον έλεγχο προσθήκης αλκοόλης ή γλυκερίνης στους οίνους.

Η 2,3-βουτανοδιόλη αποτελεί βασικό κριτήριο για τη διαπίστωση τυχόν ενδυνάμωσης (προσθήκης αλκοόλης) στον οίνο παράγεται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, προέρχεται από την αναγωγή της ακετοΐνης, και έχει χαρακτηριστική πικρή-γλυκιά γεύση (Σουφλερός, 1997).

#### **2.7.4 Λιπαρά οξέα**

Ανάμεσα στα διάφορα οξέα που έχουν βρεθεί στους οίνους, τα λιπαρά οξέα αποτελούν τα μόνα που θεωρούνται πιθανά για τη συνεισφορά τους στο άρωμα. Αυτό οφείλεται στο χαμηλό όριο ανίχνευσης που έχουν, στις σχετικά υψηλές

---

\**μυελώδες*: χαρακτηριστικό που δίνει την εντύπωση μιας γλυκύτητας ενδιάμεσης σε εκείνη του ξηρού και του γλυκού οίνου. Μερικές φορές ο όρος χαρακτηρίζει την *απαλότητα* ή το *βελούδινο* των οίνων. Στην αρχαία ελληνική γραμματεία ο όρος *μυελώδης* υπαινίσσεται το *ολισθηρό*, το *λιπαρό*, χαρακτηριστικά που ενυπάρχουν μέσα στη γλυκύτητα. Επομένως, με τον όρο *μυελώδες* ξεχωρίζει η γλυκύτητα από την ξηρότητα.

συγκεντρώσεις τους στους οίνους, σε σχέση με τα υπόλοιπα οξέα, και στην επαρκή πτητικότητα τους σε συνήθεις θερμοκρασίες. Το άρωμα των λιπαρών οξέων έχει περιγραφεί να μοιάζει με αυτό του ξυδιού, βουτύρου, τυριού, λαχανικών, και σάπωνα, καθώς αυξάνει το μοριακό βάρος (Etievant, 1991).

Γίνεται αναφορά ότι το οξικό, προπανοϊκό, βουτανοϊκό και 2-μεθυλο-προπανοϊκό οξύ είναι αρκετά πτητικά έτσι ώστε να συνεισφέρουν στο άρωμα των οίνων. Ωστόσο, οι συγκεντρώσεις τους στους οίνους που μελέτησαν ήταν μικρότερες από το όριο ανίχνευσής τους (Rapp, 1986).

Στα συνήθη επίπεδα που βρίσκεται το οξικό οξύ στους οίνους είναι επιθυμητό, διότι συνεισφέρει στην πολυπλοκότητα της γεύσης και του αρώματος του οίνου.

Επίσης, είναι εξίσου σημαντικό στην παραγωγή των οξικών εστέρων που προσδίδουν φρουτώδη χαρακτήρα. Ωστόσο, πάνω από το όριο συνεισφέρει αρνητικά στην ποιότητα των οίνων (Jackson, 2000).

Έχει διαπιστωθεί ότι η συνολική συγκέντρωση των C6, C8 και C10 λιπαρών οξέων ήταν υψηλότερη από το όριο ανίχνευσης στο μίγμα τους, δείχνοντας έτσι την πιθανή συνεισφορά τους στο άρωμα των οίνων που μελέτησε. Οι οίνοι που περιείχαν υψηλές συγκεντρώσεις από αυτά τα οξέα παρουσίασαν *απαλότερο* άρωμα.

Τα λιπαρά πτητικά οξέα ανευρίσκονται μόνο σε ίχνη στο γλεύκος. Η παρουσία τους στους οίνους οφείλεται στο σχηματισμό τους από τους ζυμομύκητες και τα βακτήρια.

### 2.7.5 Καρβονυλικές ενώσεις

Ένας μεγάλος αριθμός καρβονυλικών ενώσεων έχει ανιχνευθεί στους οίνους. Εκτός από μερικές εξαιρέσεις, όπως η ακεταλδεΰδη και η ακετοΐνη (3-υδροξυ-βουταν-2-όνη), οι περισσότερες από αυτές τις ενώσεις απαντούν σε ίχνη.

Οι αλειφατικές καρβονυλικές ενώσεις αποτελούν ενδιάμεσα προϊόντα στο σχηματισμό των αλκοολών από αμινοξέα και σάκχαρα. Σχηματίζονται με αποκαρβοξυλίωση του αντίστοιχου α-κετοξέος. Εν συνεχεία, μεταφέρονται από τους ζυμομύκητες στον οίνο, όπου ανάγονται ενζυμικά σε αλκοόλες.

Τόσο το ειδικό *στέλεχος της ζύμης*, όσο και το *θρεπτικό υλικό* μπορεί να έχουν αξιοσημείωτη επίδραση στο σχηματισμό των αλδευδών. Ανεπάρκεια των αζωτούχων θρεπτικών συστατικών κατά τη ζύμωση του γλεύκους έχει αναφερθεί ότι ανυψώνει

σημαντικά τα επίπεδα των αλδεϋδών στον οίνο, λόγω αυξημένης σύνθεσης ακετοξέων (Nykanen, 1986).

Οι αρωματικές ενώσεις είναι δυνατό να υφίστανται αλλαγές κατά τη διάρκεια αποθήκευσης των τροφίμων. Οι αλδεϋδες και οι θειόλες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες επειδή μπορούν εύκολα να οξειδωθούν σε οξέα και δισουλφίδια αντίστοιχα (Belitz, 1987).

Η ακεταλδεϋδη σχηματίζεται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Σε μικρές συγκεντρώσεις έχει ευχάριστο φρουτώδες άρωμα, αλλά σε υψηλά επίπεδα προσδίδει μια δριμεία και ενοχλητική οσμή (Liu et al, 2002). Ωστόσο, θεωρείται επιθυμητή στα *sherries* (Cortes, 1998).

Κατά την ωρίμανση των οίνων αυξάνονται τα ποσά της ακεταλδεϋδης λόγω οξείδωσης της αιθανόλης (Jackson et al, 2000).

Το γλεύκος περιέχει ένα μικρό αριθμό από αλδεϋδες, από τις οποίες οι πιο σημαντικές είναι η εξανάλη, η (E)-εξ-2-ενάλη, η (Z)-εξ-3-ενάλη, η εξ-2,4-διενάλη και η (E,E)-δεκα-2,4-διενάλη. Αυτές είτε προέρχονται από τα σταφύλια, είτε σχηματίζονται κυρίως από την ενζυμική οξείδωση του λινελαϊκού και λινολενικού οξέος, κατά τη διάρκεια της έκθλιψης των σταφυλιών. Ωστόσο, οι τελικές συγκεντρώσεις τους στους οίνους είναι συνήθως πολύ μικρές λόγω της αναγωγής τους σε αλκοόλες από τους ζυμομύκητες (Cayrel et al, 1983).

Η φουρφουράλη και τα παράγωγά της που προκύπτουν από την αφυδάτωση και κυκλοποίηση των υδατανθράκων (λόγω θέρμανσης του οίνου κατά την επεξεργασία του), δε συνεισφέρουν γενικότερα στο άρωμα (Ferreira, 1995). Ωστόσο, είναι δυνατόν να αναχθούν σε διάφορα προϊόντα κατά την ωρίμανση του οίνου, τα οποία να συμμετέχουν στο άρωμα (Spillman, 1998).

Από τις φαινολικές αλδεϋδες, σημαντικές θεωρούνται η κινναμωμική αλδεϋδη και η βανιλίνη. Προκύπτουν από την αποικοδόμηση της λιγνίνης του ξύλου των βαρελιών. Η βενζαλδεϋδη μπορεί επίσης να σχηματιστεί από την οξείδωση της βενζυλικής αλκοόλης και από τη δράση συγκεκριμένων ζυμομυκήτων (Jackson, 2000).

Η δαμασκηνόνη, η α- και β-ιονόνη σχηματίζονται από τη βιοαποικοδόμηση μεγαλύτερου μοριακού βάρους τερπενοειδών ενώσεων που ανευρίσκονται στα σταφύλια. Έχουν πολύ χαμηλά όρια ανίχνευσης και προσδίδουν οσμή δαμάσκηνου, βιολέτας και βατόμουρου, αντιστοίχως. Ανιχνεύονται σε σημαντικές ποσότητες σε οίνους *Muscat*, *Riesling* και *Chardonnay* (Etievant et al, 1991).

Η ακετοΐνη αποτελεί παραπροϊόν της αλκοολικής ζύμωσης και το περιεχόμενό της στους οίνους προέρχεται από διάφορες πηγές. Το όριο ανίχνευσης της ακετοΐνης στους οίνους είναι υψηλό και θεωρείται αμελητέα η συνεισφορά της στο άρωμα.

Ωστόσο, παίζει σημαντικό ρόλο στη βιοσύνθεση του διακετυλίου (βουτανο-2,3-διόνη), το οποίο προσδίδει μια δυσάρεστη βουτυρώδη οσμή και έχει χαμηλό όριο ανίχνευσης.

### 2.7.6 Πτητικές φαινόλες

Οι πτητικές φαινόλες είναι δυνατό να συνεισφέρουν στο άρωμα του οίνου θετικά ή αρνητικά, κάτι το οποίο εξαρτάται από τη συγκέντρωσή τους (το όριο ανίχνευσής τους είναι πολύ χαμηλό) και από το γεγονός ότι έχουν εξαιρετικά ευδιάκριτο άρωμα (Liu, 2002).

Ο Etievant (Etievant, 1991) μελέτησε το φαινολικό άρωμα ερυθρών οίνων και κατέληξε ότι οφείλεται στις 4-αιθυλο-φαινόλες. Επιπρόσθετα, κατέληξε ότι η 4-αιθυλο-φαινόλη συνεισφέρει περισσότερο από την 4-αιθυλο-γουαϊακόλη.

Το ευχάριστο άρωμα της 4-αιθυλο-φαινόλης (άρωμα δέρματος, ξύλου, φαρμακευτικό, φαινολικό) μεταβάλλεται σε δυσάρεστο όταν η συγκέντρωσή της αυξάνει.

Οι λευκοί οίνοι χαρακτηρίζονται από υψηλές συγκεντρώσεις 4-βινυλο-φαινολών και χαμηλές συγκεντρώσεις 4-αιθυλο-φαινολών. Το αντίστροφο ισχύει για τους ερυθρούς οίνους. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στο ότι οι ερυθροί οίνοι περιέχουν ενώσεις (όπως μεγάλου μοριακού βάρους τανίνες), οι οποίες δρουν παρεμποδιστικά στο σχηματισμό των βινυλο-φαινολών (Chatonnet, 1993).

Οι πτητικές φαινόλες δεν ανευρίσκονται στα γλεύκη αλλά σχηματίζονται στους οίνους από το μεταβολισμό κάποιων πρόδρομων ενώσεων (πιο συγκεκριμένα, το *p*-κουμαρικό οξύ και το φερουλικό οξύ αποκαρβοξυλιώνονται από τους ζυμομύκητες και σχηματίζονται αντίστοιχα η 4-βινυλο-φαινόλη και η 4-βινυλο-γουαϊακόλη) (Chatonnet, 1993).

Οι πτητικές φαινόλες είναι δυνατόν να σχηματισθούν και από τη χημική αποικοδόμηση της λιγνίνης των βαρελιών, κατά τη διάρκεια παλαίωσης των οίνων. Σημαντικό ρόλο στα ποσά των πτητικών φαινολών που παράγονται με αυτόν τον τρόπο παίζει ο τύπος του ξύλου των βαρελιών καθώς επίσης και ο τρόπος κατεργασίας τους (*ψήσιμο*) (Pollnitz et al, 2000).

### **2.7.7 Θειούχες ενώσεις**

Οι θειούχες ενώσεις που ανευρίσκονται στους οίνους ταξινομούνται σε πέντε κατηγορίες, σύμφωνα με τη χημική τους δομή: θειόλες, μερκαπτάνες, θειοεστέρες, σουλφίδια, και ετεροκυκλικές ενώσεις. Οι περισσότερες από αυτές τις ενώσεις προσδίδουν αρώματα, τα οποία έχουν περιγραφεί παρόμοια με του λάχανου, του σκόρδου, του κρεμμυδιού και του λάστιχου, και γενικότερα θεωρούνται ότι υποβαθμίζουν την ποιότητα του οίνου.

### **2.7.8 Πτητικές αζωτούχες ενώσεις**

Οι πτητικές αζωτούχες ενώσεις που έχουν βρεθεί σε οίνους ταξινομούνται σε αμίνες, ακεταμίδια και ετεροκυκλικές ενώσεις. Οι αμίνες που ανευρίσκονται στα γλεύκη ή σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης είναι αδύνατον να συνεισφέρουν στο άρωμα των οίνων, διότι στο σύνηθες pH των οίνων, βρίσκονται υπό τη μορφή άλατος (Etievant, 1991).

### **2.7.9 Υδρογονάνθρακες και παράγωγα**

Εκτός από τα αλειφατικά κανονικά αλκάνια και αλκένια που αποτελούν συστατικά των κηρών της επιφάνειας των σταφυλιών, έχουν ανιχνευθεί και μερικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, όπως το τολουόλιο, το ξυλόλιο και αλκυλο-βενζόλια. Ωστόσο, αυτές οι ενώσεις θεωρούνται ασήμαντες για το άρωμα των οίνων, επειδή η διαλυτότητά τους στο νερό είναι πολύ μικρή και δεν εκχυλίζονται σε σημαντικό ποσοστό στο γλεύκος. Επίσης, καθιζάνουν πολύ εύκολα κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης (Rapp, 1986).

### **2.7.10 Τερπένια**

Τα τερπένια αποτελούν μια σημαντική κατηγορία ενώσεων, διότι καθορίζουν τον αρωματικό χαρακτήρα ορισμένων ποικιλιών. Σε αντίθεση με τις περισσότερες ενώσεις που ανιχνεύονται στους οίνους, τα τερπένια προέρχονται από τα σταφύλια. Συναντώνται υπό τη μορφή των μονοτερπενοειδών αλκοολών ή των οξειδίων τους, ενώσεις οι οποίες είναι πτητικές και συνεισφέρουν στο άρωμα των οίνων.

Ένα σημαντικό επίσης ποσοστό τερπενίων, υπάρχει υπό τη μορφή συμπλέγματος με γλυκοσίδες ή ως διόλες ή τριόλες. Οι δομές αυτές όμως δεν είναι πτητικές, οπότε δεν συνεισφέρουν στο άρωμα.

Ωστόσο, είναι δυνατόν με ενζυμική υδρόλυση αυτών των συστατικών, να απελευθερωθούν τερπένια και με αυτόν τον τρόπο να ενισχυθεί το άρωμα πολλών οίνων (Bonnländer et al, 1998).

Το περιεχόμενο των τερπενίων δεν επηρεάζεται από την τεχνική οινοποίησης, αλλά εξαρτάται από την ποικιλία του πρέμνου. Σημαντικές ποσότητες τερπενίων ανιχνεύονται στις ποικιλίες *Muscat*, *Reisling* και *Scheurebe*. Κυριαρχούν οι μονοτερπενοειδείς αλκοόλες λιναλοόλη, γερανιόλη, νερόλη, κιτρονελλόλη, και α-τερπινόλη.

Κατά τη διάρκεια παλαίωσης των οίνων, το περιεχόμενο και η σύσταση των τερπενίων μεταβάλλεται ενώ γενικότερα, το ποσό των τερπενίων φθίνει με την παρέλευση του χρόνου (Mateo et al, 2000).

### 2.7.11 Ανάλυση αρώματος

Οι αρωματικές ενώσεις αποτελούνται από αρκετά διαφοροποιημένες τάξεις ουσιών, κάποιες από τις οποίες είναι χημικά ενεργές και βρίσκονται στα τρόφιμα σε εξαιρετικά χαμηλές συγκεντρώσεις. Οι δυσκολίες που συνήθως συναντώνται κατά την ποιοτική και ποσοτική ανάλυση των αρωματικών ενώσεων βασίζονται σ' αυτές τις ιδιότητες. Άλλες δυσκολίες συνδέονται με την ταυτοποίηση των αρωματικών ενώσεων, την αποσαφήνιση της χημικής τους δομής και το χαρακτηρισμό των αισθητηριακών ιδιοτήτων τους.

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση αρώματος μπορούν να εξυπηρετήσουν σαν αντικειμενικός οδηγός στην επεξεργασία των τροφίμων για την εκτίμηση της καταλληλότητας των διαφορετικών σταδίων επεξεργασίας (processing steps), εκτίμηση της ποιότητας των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων καθώς και των τελικών προϊόντων. Επιπλέον, η έρευνα του αρώματος των τροφίμων διευρύνει την πιθανότητα της καρύκευσης τροφίμων με ουσίες που αν και παράγονται συνθετικά, είναι χημικά ταυτόσημες με εκείνες τις ουσίες στη φύση, τις επονομαζόμενες *φυσικά αρωματικά* (Belitz, 1987).

Για να αποφέρει οσμή μια ουσία θα πρέπει να είναι αρκετά πτητική ώστε να ερεθίσει το οσφρητικό επιθήλιο. Οι κύριες παράμετροι, με βάση τις οποίες



κατηγοριοποιούνται οι αρωματικές ενώσεις, είναι το σημείο βρασμού, η τάση ατμών, οι διαστάσεις, το σχήμα καθώς και η παρουσία τους στις λειτουργικές ομάδες.

Τα περισσότερα μόρια με αρωματική σημαντικότητα έχουν μοριακό βάρος μικρότερο από 300. Ενώσεις μεγαλύτερου Μ.Β., με δεδομένο ότι έχουν χαμηλή πτητικότητα και απουσιάζουν για αυτές οι υποδοχείς, αποκλείονται από το αντιληπτό (Barcarolo, 1996).

## **2.8 Εναλλακτικοί τύποι οινοποίησης**

Η οινοποίηση είναι μια φυσική διεργασία που πραγματοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια. Οινοποιώ σημαίνει μετατρέπω τα σταφύλια σε οίνο εφαρμόζοντας μια επιλεγμένη τεχνική (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

Πιο συγκεκριμένα, η τέχνη της οινοποίησης μπορεί να οριστεί ως η διαδικασία αφαίρεσης / εκχύλισης όλων των ποιοτικών στοιχείων που εμπεριέχει το σταφύλι, αλλά όχι εκείνων των ουσιών που θα είχαν αρνητικό αποτέλεσμα στην ποιότητα του κρασιού (Βασιλοπούλου κ.ά., 2008).

Η οινοποίηση μαζί με το σταφύλι ορίζουν από κοινού την τελική ποιότητα του προϊόντος. Από ένα εξαιρετικό σταφύλι ένας μέτριος παραγωγός θα δημιουργήσει ένα μέτριο κρασί. Από ένα μέτριο σταφύλι ένας εξαιρετικός οινολόγος μπορεί να δημιουργήσει καλό αλλά ποτέ μεγάλο κρασί (Ασημιάδης, 2002).

Οι διάφοροι τύποι της οινοποίησης είναι:

- Η λευκή οινοποίηση.
- Η ερυθρή οινοποίηση
- Η ροζέ (ερυθρωπή) οινοποίηση

### **2.8.1 Λευκή οινοποίηση**

Το πρώτο στάδιο της λευκής οινοποίησης είναι ο εκραγισμός, ο οποίος πραγματοποιείται στο εκραγιστήριο. Αυτό το μηχάνημα αποτελείται από ένα διάτρητο κύλινδρο που περιστρέφεται. Στο εσωτερικό του βρίσκεται ένας άξονας με πτερύγια που περιστρέφεται κι αυτός με αντίθετη όμως φορά. Εδώ διαχωρίζονται οι ράγες από τα κοτσάνια τους και περνούν από τις τρύπες του κυλίνδρου, ενώ τα κοτσάνια βγαίνουν από το αντίθετο άκρο και απομακρύνονται.

Στη συνέχεια οι ράγες περνούν ανάμεσα από τους κυλίνδρους του θλιπτηρίου, οι οποίοι επίσης περιστρέφονται. Η ταχύτητα και η μεταξύ τους απόσταση ρυθμίζονται ανάλογα με την ποικιλία των σταφυλιών και το βαθμό ωριμότητάς τους. Έτσι ενώ σπάζουν οι φλοιοί αποφεύγεται το σπάσιμο των κουκουτσιών που θα πρόσθετε στυφή γεύση στο κρασί. Με την σύνθλιψη των ραγών, απελευθερώνεται μέρος του χυμού τους. Οι ζύμες του φλοιού έρχονται σε επαφή με τον ίδιο το χυμό και η σταφυλομάζα που παραλαμβάνεται μ' αυτόν τον τρόπο οδηγείται για πίεση. Ένα σύγχρονο πνευματικό πιεστήριο παρέχει ήπια μεταχείριση στο σταφύλι. Η λειτουργία του βασίζεται στο γέμισμα φούσκας που βρίσκεται στο εσωτερικό του, με αέρα ή υγρό. Η σταφυλομάζα πιέζεται κατ' αυτόν τον τρόπο στα εσωτερικά τοιχώματα του κυλίνδρου και έτσι εξάγεται το υπόλοιπο του χυμού.

Στη συνέχεια απομακρύνονται τα στέμφυλα και ο χυμός οδηγείται σε δεξαμενή όπου ψύχεται για κάποιο χρονικό διάστημα (συνήθως μία νύχτα περίπου). Αυτή είναι η διαδικασία της απολάσπωσης, κατά την οποία το ήδη ψυγμένο γλεύκος διανυγάζεται. Η διάνυγαση επιτυγχάνεται από μόνη της με την κατακάθιση όλων των σωματιδίων που βρίσκονται σε αιώρηση στο μούστο και γίνεται πάντα πριν από την αλκοολική ζύμωση. Η διάρκειά της είναι από δώδεκα έως δεκατέσσερις ώρες, ανάλογα με το ποσοστό λασπών.

Τα κρασιά που προέρχονται από απολασπωμένα γλεύκη έχουν καθαρότερο άρωμα. Το χρώμα τους είναι πιο σταθερό και λιγότερο ευαίσθητο στις οξειδώσεις. Ο καθαρός πλέον χυμός μεταγγίζεται σε δεξαμενή όπου πραγματοποιείται η αλκοολική ζύμωση. Αμέσως μετά ακολουθεί η οινοποίηση, η διαδικασία δηλαδή μετατροπής του φρέσκου χυμού σταφυλιών (γλεύκους) σε κρασί. Αυτή προκαλείται από τις ζύμες – μονοκύτταρους οργανισμούς που βρίσκονται στον φλοιό του σταφυλιού και έχουν πλέον περάσει στο σταφυλοπολτό. Η κυριότερη δουλειά των ζυμών είναι να μετατρέψουν το γλυκό χυμό του σταφυλιού και πιο συγκεκριμένα τα σάκχαρά του, σε αλκοόλη.

Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται επιλεγμένες ζύμες με τις οποίες εμβολιάζεται το γλεύκος, προκειμένου να υπάρχει καλύτερος έλεγχος της ζύμωσης και των επιθυμητών χαρακτηριστικών του κρασιού που θα παραχθεί (Ασημιάδης, Μ., 2002). Αν δε γίνει προσθήκη ζυμών από τον παραγωγό η αλκοολική ζύμωση λέγεται φυσική, ενώ αλλιώς ελεγχόμενη. Παρατηρείται ακόμη ότι κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης αυξάνεται η θερμοκρασία του γλεύκους. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ζύμες παράγουν ενέργεια.

Στη λευκή οινοποίηση η δεξαμενή ψύχεται έτσι ώστε η θερμοκρασία της ζύμωσης να κυμαίνεται στους 18°C, αποσκοπώντας στην απόκτηση αρωμάτων με χαρακτήρα λουλουδιών και φρούτων, που θα χαρίσουν στο κρασί φρεσκάδα. Μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, όταν δηλαδή το σύνολο των σακχάρων έχει μετατραπεί σε αλκοόλη, το κρασί μεταγγίζεται στις δεξαμενές αποθήκευσης.

## 2.8.2 Ερυθρή οινοποίηση

Το πρώτο στάδιο της ερυθρής οινοποίησης - όπως και της λευκής - είναι ο εκραγισμός που πραγματοποιείται στο εκραγιστήριο. Οι ράγες διαχωρίζονται από τα κοτσάνια τους και περνούν από τις τρύπες του κυλίνδρου, ενώ τα κοτσάνια βγαίνουν από το αντίθετο άκρο και απομακρύνονται.

Στη συνέχεια οι ράγες περνούν ανάμεσα από τους κυλίνδρους του θλιπτηρίου, οι οποίοι επίσης περιστρέφονται. Η ταχύτητα και η μεταξύ τους απόσταση ρυθμίζονται ανάλογα με την ποικιλία των σταφυλιών και το βαθμό ωριμότητάς τους. Έτσι ενώ σπάζουν οι φλοιοί αποφεύγεται το σπάσιμο των κουκουτσιών που θα πρόσθετε στυφή γεύση στο κρασί. Με την σύνθλιψη των ραγών, απελευθερώνεται ο χυμός τους και όλος ο σταφυλοπολτός που δημιουργείται μεταφέρεται με τη βοήθεια μιας αντλίας στις ανοξειδωτές δεξαμενές.

Εκεί ακολουθεί η διαδικασία της οινοποίησης, η διαδικασία δηλαδή μετατροπής του φρέσκου χυμού σταφυλιών (γλεύκος) σε κρασί. Αυτή προκαλείται από τις ζύμες, μονοκύτταρους οργανισμούς που βρίσκονται στον φλοιό του σταφυλιού και έχουν πλέον περάσει στο σταφυλοπολτό. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται επιλεγμένες ζύμες με τις οποίες εμβολιάζεται το γλεύκος, προκειμένου να υπάρχει καλύτερος έλεγχος της ζύμωσης και των επιθυμητών χαρακτηριστικών του κρασιού που θα παραχθεί (Ασημιάδης, 2002).

Αν δε γίνει προσθήκη ζυμών από τον παραγωγό η αλκοολική ζύμωση λέγεται φυσική, ενώ αλλιώς ελεγχόμενη. Η κυριότερη δουλειά των ζυμών είναι να μετατρέψουν το γλυκό χυμό του σταφυλιού και πιο συγκεκριμένα σάκχαρά του, σε αλκοόλη. Ταυτόχρονα απελευθερώνεται διοξείδιο του άνθρακα που δημιουργεί φυσαλίδες. Αυτές ανεβάζουν τους φλοιούς στην επιφάνεια των δεξαμενών όπου σχηματίζουν πυκνό «καπέλο».

Οι ερυθρές χρωστικές ουσίες στις οποίες οφείλεται το κόκκινο χρώμα του κρασιού βρίσκονται στο εσωτερικό των φλοιών του σταφυλιού. Μόνο η επαφή του χυμού με

το φλοιό, στη σωστή θερμοκρασία και για συγκεκριμένο χρόνο, δίνει το ποθητό αποτέλεσμα του χρωματισμού του. Για το λόγο αυτό, παίρνεται ο χυμός από τον πυθμένα της δεξαμενής και ανακυκλώνεται από την κορυφή της. Με αυτόν τον τρόπο, ή και άλλους, διαβρέχονται τα στέμφυλα. Ρυθμίζοντας λοιπόν το χρόνο της εκχύλισης, παρέχεται το επιθυμητό χρώμα.

Στα ερυθρά κρασιά ο χρόνος εκχύλισης μπορεί να διαρκέσει από ελάχιστες μέρες έως και αρκετές εβδομάδες. Παρατηρείται ακόμη ότι κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης αυξάνεται η θερμοκρασία του γλεύκους. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ζύμες παράγουν ενέργεια. Σκοπός είναι να διατηρηθεί η θερμοκρασία ζύμωσης στο όριο των 25,0 – 28,0°C που είναι ιδανική για την παραγωγή των ερυθρών οίνων, καθώς είναι επιτρεπτή η παραλαβή των συστατικών που διαφοροποιούν τη γεύση των κόκκινων κρασιών, διατηρώντας συγχρόνως τη φρεσκάδα των αρωμάτων τους. Έτσι είναι απαραίτητο να ψυχθούν οι δεξαμενές είτε με βρέξιμο κε κρύο νερό είτε με το να τοποθετηθούν στο εσωτερικό τους ψυκτικά στοιχεία.

Μόλις ο χυμός αποκτήσει το επιθυμητό χρώμα και γευστικό χαρακτήρα απομακρύνεται από τους φλοιούς και μεταφέρεται σε άλλη δεξαμενή (η πίεση των φλοιών στο πιεστήριο δίνει το λεγόμενο «κρασί πίεσης», που είναι κατά κανόνα χαμηλότερης ποιότητας, αν και κάποτε μέρος του χρησιμοποιούνταν για ανάμιξη με το κρασί πρώτης ποιότητας). Σε αυτό το σημείο τελειώνει η αλκοολική ζύμωση και ξεκινά η μηλογαλακτική. Η δεύτερη ονομάζεται ζύμωση, αν και προκαλείται από βακτήρια, σε αντίθεση με την αλκοολική ζύμωση που πραγματοποιείται από τους ζυμομύκητες. Στη φάση αυτή, το μηλικό οξύ μετατρέπεται σε γαλακτικό, μια αλλαγή που «μαλακώνει» το κρασί, μειώνει δηλαδή τον άγουρο χαρακτήρα του και βοηθά στην ωρίμανσή του.

### **2.8.3 Ροζέ (ερυθρωπή) οινοποίηση**

Τα ροζέ κρασιά παράγονται - όπως και τα λευκά - με μοναδική διαφορά τη σύντομη επαφή του χυμού με τα στέμφυλα, ούτως ώστε να αποκτήσει ένα απαλό ροζέ και όχι ένα σκούρο ερυθρό χρώμα. Η ανάμιξη λευκού και ερυθρού οίνου για την παραγωγή ροζέ, δεν επιτρέπεται σε καμία περίπτωση (με εξαίρεση την παραγωγή της σαμπάνιας) (Ασημιάδης, 2002).

## 2.9 Ειδικές οινοποιήσεις

Οι ειδικές οινοποιήσεις για την παραγωγή είναι:

- Αφρωδών οίνων
- Γλυκών οίνων
- Οίνων τύπου *pouveau*
- Αρωματισμένων οίνων

### 2.9.1 Αφρώδεις οίνοι

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των οίνων της κατηγορίας αυτής είναι η παραγωγή αφρού, που προκαλείται κατά το άνοιγμα της φιάλης από την έκλυση του διοξειδίου του άνθρακα. Το διοξείδιο του άνθρακα προέρχεται είτε από την αλκοολική ζύμωση, είτε προστίθεται στον οίνο κατά την εμφιάλωση. Έτσι οι οίνοι διακρίνονται σε φυσικούς αφρώδεις και τεχνητούς αφρώδεις οίνους, αντίστοιχα.

Για την παραγωγή της σαμπάνιας (*champagne*) και των αφρωδών οίνων που παρασκευάζονται με την ίδια μέθοδο, ακολουθείται, η εξής διαδικασία:

Μετά την πρώτη ζύμωση και την παραγωγή του «οίνου βάσης», που γίνεται μέσα σε δεξαμενή, ακολουθεί εμφιάλωση του οίνου και προσθήκη σακχάρων, καθώς και ζυμών. Έτσι ακολουθεί μια δεύτερη ζύμωση μέσα στη φιάλη οπότε και παράγεται το διοξείδιο του άνθρακα. Στους αφρώδεις οίνους που παρασκευάζονται με τη μέθοδο της *cuvée close* η παραγωγή του «οίνου βάσης», η προσθήκη σακχάρων και η δεύτερη ζύμωση για την παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα γίνεται εκ των προτέρων μέσα σε κλειστή δεξαμενή και ακολουθεί η εμφιάλωση.

Στην κατηγορία των τεχνητών αφρωδών οίνων ανήκουν:

- Οι αεριούχοι οίνοι.
- Οι ημιαεριούχοι οίνοι.

## 2.9.2 Γλυκείς οίνοι

Γλυκείς οίνοι ονομάζονται εκείνοι στους οποίους η αλκοολική ζύμωση δεν ολοκληρώθηκε και άφησε αζύμωτη μια ποσότητα σακχάρων. Ανάλογα με την ποσότητα των αζύμωτων σακχάρων, οι οίνοι αυτοί διακρίνονται σε:

- Ημίξηρους (όταν περιέχουν σάκχαρα από 2,0 – 18,0 g/L).
- Ημίγλυκους (όταν περιέχουν σάκχαρα 14,0 – 40,0 g/L).
- Γλυκούς (όταν περιέχουν σάκχαρα πάνω από 40,0 g/L).

Σε γενικές γραμμές, η διαδικασία παραγωγής γλυκών οίνων είναι ίδια με την ερυθρή και τη λευκή οινοποίηση μέχρι το στάδιο διακοπής της ζύμωσης. Η διακοπή της ζύμωσης γίνεται είτε μόνη της - λόγω σχηματισμού υψηλής ποσότητας αλκοόλης (πάνω από 14,0% vol) - και προκύπτουν οίνοι φυσικώς γλυκοί, είτε με την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών - όπως προσθήκη οινοπνεύματος (αλκοόλης 96,0% vol) - και προκύπτουν οίνοι γλυκοί φυσικοί.

Υπάρχουν ωστόσο διάφοροι τρόποι, φυσικοί, τεχνητοί ή συνδυασμοί αυτών, με τους οποίους πετυχαίνεται συμπίκνωση των σακχάρων ή και των οξέων του σταφυλιού για την παραγωγή γλυκών κρασιών, προς βελτίωση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Μερικοί από τους γνωστότερους είναι:

- Η **υπερωρίμανση** του σταφυλιού πάνω στο αμπέλι (υπερώριμος τρύγος), που γίνεται κάτω από κατάλληλες κλιματικές συνθήκες και για ορισμένες ποικιλίες αμπέλου
- Το **λιάσιμο** των σταφυλιών, μια τεχνική πολύ προσφιλή στην Ελλάδα, που χρησιμοποιείται, για την παραγωγή γλυκών κρασιών
- Η **ευγενής σήψη**, διαδικασία κατά την οποία ο μύκητας *Botrytis Cinerea*, κάτω από συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες, προσβάλλει τις ράγες συρρικνώνοντάς και αφυδατώνοντάς τις, με αποτέλεσμα τη συμπίκνωση σακχάρων και οξέων και την παραγωγή πλούσιων και υπερσυμπυκνωμένων γλυκών κρασιών.

## 2.9.3 Οίνοι τύπου nouveau

Τα κρασιά που χαρακτηρίζονται ως *nouveau* έχουν ιδιαίτερα αρωματικά και γευστικά χαρακτηριστικά, παράγονται συνήθως με συγκεκριμένη μέθοδο οινοποίησης και προορίζονται να καταναλωθούν άμεσα.

Τα κρασιά που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία έχουν ως πιο σημαντικό προσόν τους το αρωμά τους. Επίσης είναι μαλακά και ευκολόπιota κρασιά, με ελάχιστες τανίνες. Ο αρωματικός και γευστικός αυτός χαρακτήρας προέρχεται από τον τρόπο οινοποίησής τους, την ανθρακική εκχύλιση.

Κατά την κλασική ανθρακική εκχύλιση, τα τσαμπιά των σταφυλιών μπαίνουν ολόκληρα σε δεξαμενές που κλείνουν ερμητικά και πολλές φορές περιέχουν ήδη διοξείδιο του άνθρακα. Η ζύμωση αρχίζει μέσα στη ράγα (ενδοκυτταρική), που διογκώνεται με αποτέλεσμα το χρώμα του κρασιού να εμπλουτίζεται με χρωστικές από το εσωτερικό και όχι μόνο στη φλούδα της ράγας. Μετά από μία εβδομάδα, συλλέγεται ο ελαφρά ζυμωμένος χυμός, πραγματοποιείται συμπίεση των σταφυλιών και συνεχίζεται, η ζύμωση, ώστε ο χυμός να γίνει κρασί.

#### **2.9.4 Αρωματισμένοι οίνοι**

Οι αρωματισμένοι οίνοι είναι οίνοι γλυκοί διαφόρων τύπων στους οποίους έχουν προστεθεί φυσικές αρωματικές ουσίες φυτικής προέλευσης, σε αναλογίες μη επιβλαβείς για την υγεία του καταναλωτή (Bird, 2010).

Η περιεκτικότητα των αρωματισμένων οίνων σε αλκοόλη κυμαίνεται από 15,0 έως 18,0% vol, όταν πρόκειται για οίνους που διεγείρουν την όρεξη και από 18,0 έως 23,0% vol, όταν πρόκειται για οίνους που διευκολύνουν την πέψη. Ως πιο αντιπροσωπευτικός τύπος αρωματικών οίνων θεωρείται ο οίνος βερμούτ.

#### **2.10 Η χρήση των συντηρητικών των οίνων**

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 (Σουφλερός, 1997).

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 (Σουφλερός, 1997).

## 2.11 Θειώδης ανυδρίτης

Ο θειώδης ανυδρίτης προσφέρει πολλές υπηρεσίες στην οινολογική πρακτική τόσο και στο στάδιο της οινοποίησης όσο και της επεξεργασίας, συντήρησης (Σουφλερός, 1997).

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.

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 ” (Σουφλερός, 1997).

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 (Σουφλερός, 1997).

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.

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.



Υπάρχουν 4 μορφές του θειώδη ανυδρίτη :

1. Μοριακός και εξουδετερωμένος θειώδης ανυδρίτης
2. Ελεύθερος θειώδης ανυδρίτης
3. Μοριακός SO<sub>2</sub> στα γλεύκη και τους οίνους
4. Ενωμένος θειώδης ανυδρίτη

## **2.12 Δράσεις του θειώδους ανυδρίτη**

### **2.12.1 Αντιμικροβιακή δράση**

Η αντιμικροβιακή δράση του θειώδη ανυδρίτη δεν είναι συνάρτηση της ολικής ποσότητας που προστίθεται, αλλά του μοριακού SO<sub>2</sub> που είναι πολύ πιο δραστικός έναντι των διαφόρων μικροοργανισμών σε σύγκριση με τα ιόντα του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη (HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

Ο ελεύθερος SO<sub>2</sub> και ειδικότερα ο μοριακός SO<sub>2</sub> 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 (όξυνση, πάχυνση, εκτροπή κλπ), που μάστιζαν τους οίνους ακόμη και κατά το πρώτο ήμισυ του αιώνα μας (Κουράκου και Δραγώνα, 2015).

### **2.12.2 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/κίλό/ημέρα δηλαδή για έναν άνθρωπο 70 κιλών σε 100 mg/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) (Τσακίρη, 1998).

### **2.13 Χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα στο κρασί**

1. Μεταμπισουλφίτ: αντιοξειδωτικό, προστασία απέναντι σε μικροοργανισμούς. Διαλύεται σε νερό.
2. Τρυγικό/κιτρικό οξύ: αύξηση οξύτητας. Διαλύεται σε νερό.
3. Ανθρακικό κάλιο/ασβέστιο: μείωση οξύτητας. Διαλύεται σε νερό ή προστίθεται λίγο λίγο αδιάλυτο και με συνεχή ανάδευση.
4. Μπεντονίτης: διαύγαση, απομάκρυνση πρωτεϊνών (πρωτεϊνική σταθερότητα). Διαλύεται σε 10πλάσιο ζεστό νερό, και αφήνεται 12 ώρες για να φουσκώσει.
5. Λουξ Β': απομάκρυνση σιδήρου. Διαλύεται σε νερό.
6. Ταννίνη: διαυγαστικό, γέυση, σταθεροποίηση: Διαλύεται σε νερό.
7. Ζελατίνη: διαυγαστικό, μείωση ταννινών (μείωση στυφάδας). Διαλύεται σε 10πλάσιο χλιαρό νερό(35 βαθμών) με ανακάτεμα για 5 περίπου λεπτά.
8. Καζεΐνη: απομάκρυνση φαινολών, προστασία από οξειδώσεις. Διαλύεται σε 10πλάσιο χλιαρό νερό(35 βαθμών) με ανακάτεμα για 5 περίπου λεπτά.
9. PVPP: προστασία από οξειδώσεις, φρεσκάρισμα. Διαλύεται σε νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
10. Μετατρυγικό: τρυγική σταθεροποίηση. Διαλύεται σε νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
11. Ασκορβικό: αντιοξειδωτικό. Διαλύεται σε νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
12. Θεικός Ανυδρίτης (SO<sub>2</sub>): αντιμικροβιακή, αντιοξειδωτική, διαλυτική και διαυγαστική δράση.

### **2.14 Οι πολυφαινόλες – χρήσεις – νομοθεσία**

Οι πολυφαινόλες είναι μια ομάδα πολύπλοκων οργανικών ενώσεων, οι περισσότερες από τις οποίες αποτελούν φυσικά συστατικά των φυτών. Βρίσκονται στους καρπούς, τα άνθη, τα φύλλα και τους σπόρους διαφόρων φυτών όπου διαδραματίζουν έντονη βιολογική – χημειοπροστατευτική δράση, επηρεάζοντας το χρώμα, το άρωμα και τη γεύση τους. Οι πολυφαινόλες, εκτός από σταφύλια, μπορούν

να ληφθούν μέσω εκχύλισης από λουλούδια, καρπούς, φύλλα ή σπόρους (γίγαρτα) διάφορων φυτών όπως κακάο, πράσινο τσάι, ελιές, πατάτες, ντομάτες, κρεμμύδια, κορίανδρον και από το μέλι.

Τα σταφύλια περιέχουν φαινολικές ενώσεις που εντοπίζονται κυρίως στους φλοιούς και στα γίγαρτα. Τα φαινολικά παράγωγα που συναντάμε στους φλοιούς είναι κυρίως οι ανθοκυάνες, ουσίες χρωστικές που δίνουν το χρώμα στα σταφύλια, και σε μικρότερα ποσοστά φαινολοξέα, κατεχίνες, προκυανιδίνες.

Αντίθετα, στα κουκούτσια των σταφυλιών συναντάμε κατεχίνες, προκυανιδίνες και καθόλου ανθοκυάνες. Κατά την οινοποίηση των ερυθρών σταφυλιών, ένα μέρος των παραπάνω φαινολικών ουσιών (περίπου 50%) περνάει στον οίνο και το υπόλοιπο παραμένει στα στέμφυλα. Η περιεκτικότητα των στεμφύλων από ερυθρά σταφύλια σε ανθοκυάνες είναι περίπου 0,4 gr/kg στεμφύλων και σε υπόλοιπες φαινολικές ουσίες 0,9 gr/kg (Amerine, 1987).

#### 2.14.1 Σύνταξη – κατάταξη

Οι φαινολικές ουσίες διακρίνονται σε δυο ομάδες: Στις μη φλαβανοειδείς φαινόλες και στις φλαβανοειδείς φαινόλες.

**Μη φλαβανοειδείς φαινόλες** είναι μονομοριακά φαινολικά παράγωγα. Απαντούν στους φυτικούς ιστούς και στα διάφορα φυτικά προϊόντα. Η σάρκα και οι φλοιοί των σταφυλιών περιέχουν παράγωγα του βενζοϊκού και κινναμωμικού οξέος υπό μορφή εστέρων ή ετεροζιτών αλλά και σε ελεύθερη μορφή λόγω υδρολύσεως. Τέτοια παράγωγα είναι τα σαλυκυλικό οξύ, π-υδροξυβενζοϊκό οξύ, γαλλικό οξύ, πρώτο κατεχικό οξύ, βανιλικό οξύ, συριγγικό οξύ, π-κουμαρικό οξύ, καφεϊκό οξύ, χλωρογενικό οξύ, φερουγικό οξύ και trans-ρεσβερατόλη. Βρίσκονται στα σταφύλια και σχηματίζονται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης. Έχουν αντιβακτηριακή δράση γι' αυτό δρουν σαν αντισηπτικά και συντηρητικά, έχουν ευχάριστη οσμή, αντιχοληστερική, αντιοξειδωτική (κυρίως αυτά που έχουν δυο -OH σε ορθο-θέση και οξειδώνονται σε ουσίες που έχουν δομή κινόνης χρώματος καστανόμαυρου) δράση.

**Φλαβανοειδείς φαινόλες** είναι ενώσεις με βασικό τύπο C6 – C3 – C6 . Διακρίνονται σε φλαβανόνες, φλαβονόλες, κατεχίνες – προκυανιδίνες, ταννίνες και ανθοκυάνες.

Οι **φλαβανόνες** είναι υδροξειλιομένα παράγωγα της φλαβανόνης. Απαντούν στη φύση ελεύθερα ή υπό μορφή ετεροζιτών. Ανήκουν στα φαινολικά συστατικά του ξύλου δρυός και βρίσκονται στους οίνους που έχουν παλαιώσει σε βαρέλια (ναριγγενίνη, εσπεριτίνη, εριοκτυόλη).

Οι **φλαβονόλες** είναι υδροξειλιομένα παράγωγα της φλαβονόλης. Απαντούν στη φύση ελεύθερα ή υπό μορφή ετεροζιτών. Είναι οι πλέον διαδεδομένες στη φύση φλαβανοειδείς φαινόλες (καμπφερόλη, κερκετίνη, μυρικιτρίνη). Έχουν κίτρινο χρώμα και τις συναντάμε στους φλοιούς των λευκών και των ερυθρών σταφυλιών. Οι ερυθροί οίνοι που ζυμώνονται με τους φλοιούς περιέχουν μερικές δεκάδες mg/l ενώ οι λευκοί περιέχουν μόνο ίχνη.

Οι **κατεχίνες** είναι υδροξειλιομένα παράγωγα της φλαβανόλης -3, εκ των οποίων η σπουδαιότερη είναι η κατεχίνη, το όνομα της οποίας επεκτάθηκε σε όλη την οικογένεια αυτών των φλαβανοειδών φαινολών. Επειδή η κατεχίνη έχει δυο ασύμμετρα άτομα C, δίνει ως εκ τούτου τέσσερα ισομερή: την + κατεχίνη, - κατεχίνη, +επικατεχίνη και - επικατεχίνη. Έχει συντακτικό τύπο  $C_{15}H_{16}O_6$ , είναι 5,7,3',4' τετραυδροξυ-φλαβανόλη-3 και έχει μοριακό βάρος 292.

Η κατεχίνη είναι ουσία πολύ ευοξειδωτή, λόγω του ότι υπάρχουν δυο -OH σε ο-θέση στον πλευρικό δακτύλιο. Όταν θερμανθεί σε όξινο περιβάλλον πολυμερίζεται προς ενώσεις μεγάλου μοριακού βάρους και δίδει τα γνωστά φλοιοβαφένια. Το χρώμα των διαλυμάτων αυτών είναι καταρχάς κίτρινο και ανάλογα με το βαθμό πολυμερισμού μπορεί να φτάσει μέχρι καστανόμαυρο γι' αυτό η παρουσία τέτοιων ουσιών στους οίνους είναι ανεπιθύμητες.

Οι **προκυανιδίνες** είναι συμπυκνωμένα παράγωγα των κατεχινών και σχηματίζονται με αφυδρογονώσεις. Στα σταφύλια υπάρχουν μέχρι και τετραμερείς προκυανιδίνες, συνήθως όμως διμερείς και τριμερείς. Οι προκυανιδίνες που υπάρχουν στους νέους οίνους έχουν μοριακό βάρος 600 – 900, είναι δηλαδή διμερή και τριμερή παράγωγα. Ονομάστηκαν προκυανιδίνες διότι ορισμένα συμπυκνωμένα φαινολικά παράγωγα που βρέθηκαν στη φύση θερμαινόμενα παρουσία ανόργανων οξέων έδωσαν κυανιδίνη, κατεχίνη και επικατεχίνη. Κατά την παλαίωση των οίνων οι προκυανιδίνες ενώνονται μεταξύ τους ή με άλλα μόρια και δίνουν ενώσεις με

μοριακό βάρος 2.000 έως 3.000 (συμπυκνωμένες ταννίνες). Είναι δηλαδή οι προκυανιδίνες πρόδρομοι των ταννινών. Τα προκυανιδικά σύμπλοκα έχουν ενδιαφέρον από ιατρικής πλευράς (βιταμίνη P) γιατί έχουν αντιαθηροσκληρωτική δράση. Οι ολιγομερείς προκυανιδίνες έχουν αντιοξειδωτική δράση.

Οι *ταννίνες* είναι ουσίες φυτικής προέλευσης, διαφορετικής χημικής δομής, που έχουν μια κοινή ιδιότητα, να ενώνονται με πρωτεΐνες και άλλα πολυμερή όπως οι πολυσακχαρίτες. Από την ιδιότητα αυτή απορρέει η στυφή τους γεύση, γιατί καθώς ενώνονται με τις πρωτεΐνες του εκκρίματος των σιαλογόνων αδένων, αυτό χάνει την ικανότητα να υγραίνει το στόμα.

Επιπλέον, αναστέλλουν τη δράση των ενζύμων του εκκρίματος λόγω δέσμευσης της πρωτεϊνικής ομάδος του, με συνέπεια να φράσσουν οι βλεννογόνοι και να παρεμποδίζεται η εκροή του σάλιου. Έτσι δημιουργείται μια αίσθηση ξηρότητας και τραχύτητας στη γλώσσα και σε όλη τη στοματική κοιλότητα, ένα είδος δέψης, όπως κατά την κατεργασία των δερμάτων στη βυρσοδεψία.

Στη φύση απαντούν δυο ομάδες ταννινών, οι υδρολυόμενες και οι συμπυκνωμένες. Οι *υδρολυόμενες ταννίνες* περιέχουν ένα μόριο σακχάρου, κυρίως γλυκόζης, ή ένα μόριο πολυσακχαρίτη του οποίου πολλά – OH είναι εστεροποιημένα με διάφορα φαινολικά οξέα, από τα οποία σημαντικότερα είναι το γαλλικό οξύ, το ελλαγικό οξύ, γνωστά και ως δεψικά οξέα.

Έτσι έχουμε τις γαλλοταννίνες και τις ελαγιταννίνες, που όταν υδρολυθούν δίνουν γαλλικό και ελαγικό οξύ. Αφθονούν στο ξύλο ορισμένων δέντρων (δρυς, καστανιά), από τα οποία μπορούν να παραχθούν και να χρησιμοποιηθούν στην κατεργασία των οίνων (διαύγαση). Οι *συμπυκνωμένες ταννίνες* σχηματίζονται με αντιδράσεις πολυμερισμού ενός στοιχειώδους μορίου της προκυανιδίνης.

Όταν το μοριακό βάρος της σχηματιζόμενης ταννίνης είναι μεταξύ 1.000 και 2.000, το χρώμα της είναι κίτρινο και η γεύση στυφή και ως εκ τούτου ελάχιστα συμβάλλει στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου, όταν όμως το προϊόν πολυμερισμού (ταννίνη) έχει μοριακό βάρος 2.000 έως 3.000, που αντιστοιχεί στο μέγιστο ταννικό χαρακτήρα με βαθμό συμπύκνωσης 10, το χρώμα του είναι πορτοκαλί.

Τέτοια μόρια ταννινών όταν ενωθούν με πεπτίδια ή πολυσακχαρίτες ο ταννικός χαρακτήρας μειώνεται ή εξαφανίζεται και επομένως έχουμε γευστικό μαλάκωμα των οίνων και βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων του.

Οι **ανθοκυάνες** απαντούν στη φύση υπό μορφή ετεροζιτών και υδρολύονται εύκολα προς ένα άγλυκο συστατικό (ανθοκυανιδίνες) με βασικό τύπο C6–C3–C6 (φλαβύλιο), που είναι κοινός για όλες τις φλαβανοειδείς φαινόλες, και ένα ή περισσότερα μόρια σακχάρου. Το φλαβύλιο, δυο βενζολικοί δακτύλιοι (A, B), περιβάλλουν ένα δακτύλιο πυρυλίου και φέρουν πάντα ένα –OH στη θέση 3. Αυτή είναι η βασική δομή των πέντε ανθοκυανιδινών που επεισέρχονται στα μόρια των ανθοκυανών, οι οποίες συνιστούν τις χρωστικές των σταφυλιών και των οίνων από έγχρωμες ποικιλίες σταφυλιών. Οι πέντε ανθοκυανιδίνες είναι: Κυανιδίνη, Δελφινιδίνη, Παιωνιδίνη, Πετουνιδίνη, Μαλβιδίνη. Οι παιωνιδίνη και μαλβιδίνη είναι οι πιο σταθερές μορφές γι' αυτό όλες με την πάροδο του χρόνου μετατρέπονται σε αυτές και κυρίως στη μαλβιδίνη. Η σταθερότητα οφείλεται στο ότι δεν έχουν δυο –OH σε ο-θέση στον Β βενζολικό δακτύλιο.

Οι ανθοκυάνες παραλαμβάνονται από τα φυτά με εκχύλιση και το χρώμα τους ποικίλει ανάλογα με τη φύση του άγλυκου, γιατί το σάκχαρο μικρή μόνο επίδραση έχει στο χρώμα. Υδατικό εκχύλισμα πελαργονιδίνης και κυανιδίνης έχει χρώμα πορτοκαλοκόκκινο, παιωνιδίνης κόκκινο φραμπούζ, και των άλλων δυο κοκκινογαλαζωπό.

Οι ανθοκυάνες σχεδόν πάντα απαντώνται με άλλες φλαβανοειδείς ενώσεις ασθενούς κίτρινου χρώματος, κατεχίνες, προκυανιδίνες, ελάχιστα όμως συμβάλλουν στο χρώμα των εκχυλισμάτων των ανθοκυανών. Οι ανθοκυάνες παρουσία οξυγόνου είναι ασταθείς. Το χρώμα τους εξαρτάται από το pH, παρουσιάζουν μέγιστη ένταση χρώματος σε pH=1, γίνονται άχρες σε pH=4,5 και σε μεγαλύτερες τιμές γαλαζωπές.

Οι ανθοκυάνες όταν ανάγονται αποχρωματίζονται και δίνουν φλαβένια. Αντιδρούν με θειώδη ανυδρίτη και σχηματίζουν άχρες ενώσεις. Η αντίδραση είναι αμφίδρομη και το χρώμα επανέρχεται σταδιακά με ταυτόχρονη απελευθέρωση του θειώδη ανυδρίτη.

Οι ανθοκυάνες που έχουν δυο –OH σε ο-θέση στον πλευρικό δακτύλιο σχηματίζουν με βαρέα μέταλλα σε όξινο περιβάλλον σύμπλοκα, π.χ. με ιόντα τρισθενούς σιδήρου προκαλούν το σιδηρικό θόλωμα. Την αντίδραση αυτή δίνουν επίσης και άλλες φλαβανοειδείς φαινόλες.

### 2.14.2 Φαινολικά παράγωγα και υγεία

Στις αρχές της δεκαετίας του '90, επιδημιολογικές μελέτες αφορούσαν την πιθανή συσχέτιση μεταξύ κατανάλωσης κόκκινων κρασιών και μειωμένων περιστατικών καρδιακών ασθενειών στη Γαλλία. Η αθηροσκλήρωση και η στεφανιαία νόσος έχουν συσχετιστεί με την υπερβολική πρόσληψη μέσω των τροφών, κεκορεσμένων λιπών και χοληστερόλης.

Παρόλα αυτά, σε μια γνωστή επιδημιολογική μελέτη του Π.Ο.Υ. (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, 1992), παρατηρήθηκε ότι αν και σε μερικές περιοχές της Γαλλίας η κατανάλωση κεκορεσμένων λιπών ήταν πολύ υψηλότερη από ορισμένες περιοχές της Αμερικής, εν τούτοις οι Γάλλοι παρουσίαζαν πολύ μικρότερη θνησιμότητα σε σχέση με τους Αμερικανούς. Αυτή η προφανής αναντιστοιχία, η οποία έγινε ευρέως γνωστή ως το Γαλλικό Παράδοξο, οδήγησε σε λεπτομερή επιστημονική έρευνα για τα αίτια που την προκαλούν.

Η πολυκριτιριακή ανάλυση έδειξε ότι η κατανάλωση κόκκινου κρασιού ήταν ο μόνος διατροφικός παράγοντας ο οποίος παρουσίαζε αρνητική συσχέτιση με τη στεφανιαία νόσο, ότι η πρόσληψη δηλαδή των συστατικών του οίνου εξουδετερώνει τη δραστηριότητα των κεκορεσμένων λιπών και μειώνει τα περιστατικά θνησιμότητας από τη στεφανιαία νόσο.

Αμέσως μετά την αποδοχή της σχέσεως του Γαλλικού παραδόξου με την κατανάλωση κόκκινων κρασιών, άρχισε να μελετάται εργαστηριακά η αντιοξειδωτική δραστηριότητα των φαινολικών συστατικών του οίνου, καθώς από τα τέλη της δεκαετίας του '80, είχε αποδοθεί στις προκυανιδίνες η ισχυρή ικανότητα προσρόφησης ελευθέρων ριζών.

Ορισμένες ουσίες που ανιχνεύθηκαν στο κρασί (φαινολικές) απεδείχθησαν ότι ήταν αντιοξειδωτικά που μπορούσαν να ελαχιστοποιήσουν την οξείδωση των λιπιδίων και ήταν υπεύθυνες για την ευνοϊκή καρδιαγγειακή δράση που διαπιστώθηκε (Anil, 2000).

Πολλές εργασίες που έγιναν έδειξαν πολλές πιθανές χρήσεις των αυτών των φαινολικών συστατικών ιδίως για αντιβιοτική δράση, για προστασία των αγγείων, ως αντικαρκινογόνοι και αντισταμινικοί παράγοντες, ως ασπίδα κατά της ιονίζουσας ακτινοβολίας, ως αντιφλεγμονώδη, ως προστασία κατά του ήλιου και φυσικά ως συμπλήρωμα διατροφής.

Μια από τις ουσιαστικές ιδιότητες των φαινολικών ουσιών που εξηγούν τις θετικές δράσεις επί της υγείας είναι η ικανότητά τους να συλλαμβάνουν ελεύθερες ρίζες. Πράγματι, οι ελεύθερες ρίζες είναι ουσίες ιδιαίτερα βλαπτικές για τον οργανισμό, δεδομένου ότι επιτίθενται, μεταξύ άλλων, στο DNA.

Ο πλεονασμός των ελευθέρων ριζών που αποδίδεται στην αυξημένη παρουσία του μοριακού οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, ιδιαίτερα δραστικού απέναντι στις ακτινοβολίες και στη μόλυνση της ατμόσφαιρας, μπορεί να προκαλέσει μια επιταχυνόμενη γήρανση των ιστών και δυσλειτουργίες του οργανισμού, που εκδηλώνονται με καρδιαγγειακές παθήσεις, φλεγμονές, βλάβες στην επιδερμίδα, επακόλουθα της ηλιακής ακτινοβολίας.

Ευτυχώς το σώμα προστατεύεται από άλλες αντιοξειδωτικές ουσίες όπως βιταμίνη E, β-καροτένιο, ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) και τα αντιοξειδωτικά ένζυμα σε συνδυασμό με το σελήνιο που λαμβάνονται από μια ισορροπημένη διατροφή. Οι φαινολικές ουσίες προσφέρουν και αυτές μια σημαντική αντιοξειδωτική προστασία (Saint-Criqu, 2001).

Αναλυτικά, εμπειρικές μελέτες έχουν αποδείξει τα πιθανά κλινικά οφέλη από τη λήψη πολυφαινολών, συγκεκριμένα ορισμένων ολιγομερών προανθοκυανιδικών συμπλόκων (OPCs – Oligomeric Proanthocyanidins Complexes).

### **2.14.3 Οι ανθοκυάνες ως χρωστική (E163)**

Η υγιεινή διατροφή συνίσταται στη λήψη μέσω των τροφών κατάλληλων ουσιών όπως βιταμίνη C, τοκοφερόλη-α ή άλλα φυσικά αντιοξειδωτικά. Παράλληλα με το χρώμα, το άρωμα και τη γεύση τους, αυτοί οι παράγοντες είναι καθοριστικοί για την επιλογή από τον άνθρωπο των τροφίμων που του προσφέρονται για κατανάλωση και αποτελούν μαζί με το ιδιαίτερο σχήμα τους τη βάση για την αναγνώριση και την πιστοποίηση της ποιότητάς τους.

Ειδικότερα για τον χρωματισμό των τροφίμων η διάθεση προϊόντων ταυτόσημων αλλά με διαφορετικό χρώμα μπορεί να προκαλέσει στους καταναλωτές σύγχυση. Έτσι, οι βιομηχανίες τροφίμων έχουν ανάγκη σταθερών χρωστικών με μια μεγάλη ποικιλία αποχρώσεων, σε λογικές τιμές, λειτουργικά χρήσιμες, τοξικολογικά ελεγχμένες και εγκεκριμένες από τους αρμόδιους κρατικούς φορείς. Οι χρωστικές που σήμερα χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα μπορεί να είναι α) εγκεκριμένες συνθετικές



χρωστικές, β) χρωστικές φυσικές που έχουν συντεθεί και γ) φυσικές χρωστικές μη απαιτούσες προηγούμενη έγκριση.

Στην κατηγορία α) υπάγονται κυρίως οι χρωστικές E129, E102, E110 και E133, στην β) τα καροτενοειδή β-καροτίνη (E160a), β-καροτενόλη (E160e) και κανθαξανθίνη (E161g), είναι όμως ακριβά για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται σε επιλεγμένα προϊόντα ως παγωτά, μαργαρίνη, αλειφόμενα τυριά, σάλτσες για μακαρόνια, πίτσες αλλά και σαν σάλτσες σε σαλάτες και ποτά για πορτοκαλί χρώση. Επίσης στην ομάδα αυτή ανήκει η ριβολαβίνη που δεν θέλει έγκριση γιατί είναι βιταμίνη. Στην γ) κατηγορία υπάγονται οι χρωστικές φυσικής προέλευσης κυρίως φυτικές από φρούτα, λαχανικά, χυμούς, όπως σκόνη από τεύτλα, τουργερική ελαιορητίνη, εκχύλισμα στεμφύλων, annatto, εκχύλισμα κοχελλίνης και καρμίνης, πάπρικας και ελαιορητίνη πάπρικας, σαφφρόνης και καροτέλαιον (Alison, 2000).

Οι χρωστικές της ομάδας μειονεκτούν σε σχέση με τις συνθετικές γιατί:

- είναι πολύ ακριβότερες
- είναι σε μικρότερο βαθμό αναπαραγώγιμες
- διατίθενται στην αγορά σε μικρές ποσότητες
- δίνουν χρώσεις λιγότερο έντονες
- δεν είναι σταθερές σε θερμότητα και φως
- χρησιμοποιούνται για το χρωματισμό ειδικών προϊόντων παρά γενικά
- η μεταβλητότητα στον εφοδιασμό της αγοράς αποτελεί ίσως το μεγαλύτερο μειονέκτημα

Από την άλλη, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σαφής εξέλιξη στη νομοθεσία των χωρών αλλά και στις προτιμήσεις του καταναλωτικού κοινού σ' ό,τι αφορά τη χρησιμοποίηση συνθετικών ουσιών στις βιομηχανίες διατροφής και φαρμακευτικών προϊόντων. Πολλές συνθετικές ουσίες κατηγορήθηκαν για ανεπιθύμητες ενέργειες, βασικά σαν καρκινογόνες, και σε πολλές χώρες απαγορεύθηκε η χρήση τους ενώ για άλλες απαιτείται η πραγματοποίηση χρόνιων μελετών τοξικότητας.

Μπροστά σ' αυτήν την κατάσταση, σε διεθνές επίπεδο εκδηλώνεται ζωνφό ενδιαφέρον για την αντικατάσταση συνθετικών προϊόντων από φυτικά εκχυλίσματα. Ως φυσικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στη διατροφή του ανθρώπου θεωρούνται όσες είναι φυσιολογικά συστατικά φρούτων, λαχανικών και χυμών και εξάγονται από αυτά με φυσικές μεθόδους κατάλληλες για τη μη αλλοίωσή τους.

Οι ανθοκυάνες και τα λοιπά φαινολικά παράγωγα που περιέχονται στα σταφύλια θεωρούνται σήμερα οι πιο μελετημένες φυσικές ουσίες και επιτρέπεται η χρήση τους από τις βιομηχανίες τροφίμων, ποτών, ευφραντικών και φαρμακευτικών προϊόντων.

Συγκεκριμένα, το προϊόν σε υγρή μορφή ή σε σκόνη, χρησιμοποιείται ευρέως σε παγκόσμια κλίμακα ως φυσική χρωστική (E 163) για τρόφιμα όπως μαρμελάδες, ζελέδες, κρασιά, λικέρ, ξύδια, ηδύποτα, αναψυκτικά, σιρόπια, χυμούς φρούτων, παγωτά, γλυκίσματα, κομπόστες καθώς και σε καλλυντικά, οδοντόπαστες κλπ. Οι αντιαλλεργικές ιδιότητες είναι ιδιαίτερα επιθυμητές στο χώρο των καλλυντικών. Το προϊόν μπορεί να υποστεί θερμική επεξεργασία, όπως παστερίωση, καθώς για περιορισμένο χρόνο ανθίσταται στις υψηλές θερμοκρασίες. Τέλος, σημειώνεται ότι οι οίνοι, οι χυμοί φρούτων, οι μαρμελάδες έχουν pH γύρω στο 3, τιμή για την οποία οι χρωστικές από τα στέμφυλα ερυθρών ποικιλιών έχουν ρουμπινί – κόκκινο χρώμα (Goiffon, 1999).

Στα σταφύλια οι ανθοκυάνες εντοπίζονται στις 4-5 πρώτες στιβάδες της υποδερμίδας του φλοιού τους και σε ποικιλίες με έντονο χρώμα η εντόπισή τους επεκτείνεται μέχρι και το χυμό της σταφυλής. Η περιεκτικότητα του καρπού σε ανθοκυάνες είναι ένας γενετικός παράγοντας συνδεδεμένος με την ποικιλία της αμπέλου, πλην όμως η περιεκτικότητα αυτή επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες όπως το κλίμα, το έδαφος, η υγιεινή κατάσταση του σταφυλιού, η στρεμματική απόδοση. Οι φλοιοί και τα κουκούτσια είναι πλούσια σε φαινολικά συστατικά, σε αντίθεση με το χυμό που ελάχιστα περιέχει από αυτά. Στους φλοιούς επικρατούν οι ανθοκυάνες, ενώ στα γίγαρτα εντοπίζονται κυρίως κατεχίνες, προκυανιδίνες και ταννίνες.

Σημαντικό ρόλο στην περιεκτικότητα των στεμφύλων σε φαινολικά συστατικά παίζει η τεχνολογία οινοποίησης και συγκεκριμένα η φάση διαβροχής και εκχύλισης των σταφυλιών κατά τη ζύμωση των αποβοστρωμένων στεμφύλων στους ερυθρούς οινοποιητές.

Πράγματι, όσο η φάση εκχύλισης παρατείνεται, τόσο μεγαλύτερο μέρος των φαινολικών συστατικών περνάει στον οίνο, οπότε τόσο μικρότερη είναι η περιεκτικότητα των στεμφύλων σε αυτά. Κατά την κλασική ερυθρά οινοποίηση, κατά την οποία η εκχύλιση συνήθως διαρκεί 4-5 μέρες (έως ότου ολοκληρωθεί η ζύμωση ή λίγο πριν ή μετά), στα στέμφυλα παραμένει το 50% των ανθοκυανών και το μεγαλύτερο μέρος των φαινολικών συστατικών το οποίο εκχειλίζεται δυσκολότερα από τα κουκούτσια.

Μέχρι σήμερα έχουν προταθεί πολλές μέθοδοι παραλαβής των ανθοκυανών και των λοιπών φαινολικών συστατικών από τα στέμφυλα. Η χρήση ρητινών συμπύκνωσης έχει απαγορευθεί καθώς αποδείχθηκε ότι ταυτόχρονα με τις πολυφαινόλες εκχειλίζονται μικρές ποσότητες καρκινογόνων μονομερών.

Μια συνήθης τεχνική είναι αυτή που χρησιμοποιεί φάση εν θερμώ εκχύλισης με υδροαλκοολικό διάλυμα που περιέχει μέσο εκχύλισης όπως είναι ο θειώδης ανυδρίτης. Ο θειώδης ανυδρίτης καταστρέφει τη δομή των κυττάρων που περιέχουν τις φαινολικές ουσίες και διευκολύνει έτσι το πέρασμά τους στο υγρό εκχύλισης.

Μετά την εκχύλιση ακολουθεί φάση συμπύκνωσης του εκχυλίσματος που συνίσταται στο διαχωρισμό του μεγαλύτερου μέρους του διαλύτη από το εκχύλισμα των φαινολών και φάση ανάκτησης της αλκοόλης από το διαχωρισμένο διαλύτη.

#### **2.14.4 Χρήσεις των πολυφαινολών**

Οι πολυφαινόλες βρίσκονται εν αφθονία σε δέντρα, φυτά και λαχανικά. Στη φύση, οι φαινόλες παρουσιάζουν ένα ευρύ φάσμα βιοχημικών και κυτταρικών δραστηριοτήτων ως αντιοξειδωτικά, αντιμικροβιολογικά και ως ρυθμιστές διαφόρων ενζυμικών συστημάτων. Το αξιόλογο αυτό φάσμα βιοχημικών και κυτταρικών λειτουργιών μπορεί να αξιοποιηθεί για την πρόληψη και την αντιμετώπιση μιας ποικιλίας ανθρώπινων δυσλειτουργιών. Έτσι, οι πολυφαινόλες χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο από τις βιομηχανίες καλλυντικών και διατροφής στη σύνθεση διάφορων προϊόντων (Anil, 2000).

Στις ΗΠΑ, το 1999, κυκλοφορούσε στην αγορά μια ποικιλία παρασκευασμάτων φαινολών από σταφύλια, τα οποία σχετίζονταν με θετικές επιδράσεις στην υγεία. 22 από αυτά προέρχονταν από τα γίγαρτα και 5 από τους φλοιούς των σταφυλιών, 7 ήταν συμπυκνωμένη σκόνη από ερυθρούς οίνους, 5 προϊόντα χαρακτηρίζονταν εκχυλίσματα ανθοκυανών και άλλα 4 εκχυλίσματα σταφυλής. Η αγορά εκχυλισμάτων σταφυλιού αυξήθηκε κατά 38% ετησίως το διάστημα '96-'98 φτάνοντας το 1998 τα 11.000.000\$. Το 1999 οι πωλήσεις ανήλθαν στα 22.500.352\$ και το 2000 στα 20.605.955\$, ενώ πιο πρόσφατες μελέτες εκτιμούν τη συνολική αγορά στα 40 –50 εκατομμύρια \$ το έτος. Η Frost & Sullivan εκτιμάει ότι στην Ευρώπη η συνολική αγορά πολυφαινολών το 2003 ανήλθε στα 99.000.000\$ (77.800.000 €), με τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες να τοποθετούν τις φλαβανόνες του πράσινου τσαγιού, τις

ανθοκυάνες κόκκινων φρούτων, τις πολυφαινόλες των σταφυλιών και των ελιών στην κορυφή των αιτιών επέκτασης της αγοράς. Τα αναψυκτικά αντιπροσωπεύουν πάνω από 50% των εφαρμογών σε τελικά προϊόντα την ίδια χρονιά, με τις πολυφαινόλες να χρησιμοποιούνται τόσο σαν χρωστικοί παράγοντες όσο και σαν λειτουργικά πρόσθετα. Άλλες εφαρμογές σε τρόφιμα, που περιλαμβάνουν διαιτητικά προϊόντα, ζαχαρωτά, προϊόντα αρτοποιίας και δημητριακά, αντιπροσωπεύουν 40% της αγοράς (Noel, 2004).

Το μερίδιο των εκχυλισμάτων πολυφαινολών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή εμπλουτισμένων τροφίμων (fortified foods) αναμένεται να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Η αγορά θα επωφεληθεί από την τάση των καταναλωτών για καθαρότερα και ασφαλέστερα τρόφιμα, με τις πολυφαινόλες να αντικαθιστούν συνθετικές χρωστικές και να γίνονται δημοφιλείς στις συνθέσεις νέων προϊόντων ή σαν αντικαταστάτες άλλων συνθετικών συστατικών. Συγχρόνως, στην αγορά τα τελευταία χρόνια κάνουν την εμφάνισή τους προϊόντα προσωπικής περιποίησης (σαμπουάν, κρέμες προσώπου, κρέμες ημέρας, αντιηλιακά) που περιέχουν εκχύλισμα σταφυλής. Τόσο η Κορρές Α.Ε., όσο και η Arivita S.A., εγχώριες εταιρίες παραγωγής και εμπορίας καλλυντικών, παράγουν προϊόντα περιποίησης με βάση τέτοια εκχυλίσματα, τα οποία εισάγουν.

Τέλος, εκχυλίσματα σταφυλής προορίζονται για την ίδια τη βιομηχανία οίνου, καθώς τα χρησιμοποιούν για να βελτιώσουν ή τυποποιήσουν τα προϊόντα τους. Τα προϊόντα αυτά εισάγονται στην Ελλάδα υπό την ονομασία οινολογικές ταννίνες και υπάρχουν εξειδικευμένα εκχυλίσματα που προστίθενται κατά την ωρίμανση, σταθεροποίηση ή παλαίωση τόσο ερυθρών όσο και λευκών οίνων.

#### **2.14.5 Νομοθεσία**

Το ιδιαίτερο κανονιστικό πλαίσιο δεν καλύπτει πλήρως την χρησιμοποίηση εκχυλισμάτων πολυφαινολών σε εφαρμογές όπως τρόφιμα και προϊόντα κοσμετολογίας, αφού αυτά περιέχουν ως βιοδραστικούς παράγοντες φυσικά προϊόντα. Η χρήση τους επιτρέπεται εφόσον καλύπτουν τις γενικές διατάξεις του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών αλλά και του κανονιστικού πλαισίου που αφορά στα προϊόντα κοσμετολογίας.

Από την άλλη, η νομοθεσία ρυθμίζει πλήρως τη χρήση ανθοκυανικών χρωστικών από ερυθρά σταφύλια, που πρόκειται για ένα φυσικό εκχύλισμα σταφυλής. Η χρήση

των ανθοκυανών, είναι επιτρεπτή για το χρωματισμό τροφίμων από το 1962. Η Κοινοτική Οδηγία 94/36 της 30ης Ιουνίου 1994, Παράρτημα I περιλαμβάνει τις ανθοκυάνες στον κατάλογο των επιτρεπόμενων χρωστικών ουσιών τροφίμων υπό τον κωδικό E-163, με κοινή ονομασία ανθοκυανίνες και περιγραφή 'παρασκευαζόμενες με φυσικά μέσα από φρούτα και λαχανικά'. Στο Παράρτημα III επιτρέπει τη χρήση τους σε μέγιστο επίπεδο «όσον αρκεί» σε λαχανικά διατηρημένα σε ξύδι, άλμη ή λάδι (εκτός από τις ελιές) και σε κοινές μαρμελάδες, ζελέδες και μαρμελάδες εσπεριδοειδών, όπως αναφέρονται στην οδηγία 79/693 της ΕΟΚ και άλλα ομοειδή παρασκευάσματα φρούτων περιλαμβανομένων και των προϊόντων με μειωμένες θερμίδες καθώς και τη χρήση τους σε μέγιστο επίπεδο 200 mg/kg (μόνα τους ή σε συνδυασμό με άλλες επιτρεπόμενες χρωστικές) σε σιτηρά προγεύματος αρωματισμένα με φρούτα. Τέλος, στο Παράρτημα IV επιτρέπει τη χρήση των ανθοκυανών σε μέγιστο επίπεδο «όσον αρκεί» στις ακόλουθες κατηγορίες τροφίμων:

- Μη αλκοολούχα αρωματισμένα ποτά και ποτά από φρούτα
- Σακχαρόπηκτα φρούτα και λαχανικά, Mostarda di Frutta
- Γλυκά από κόκκινα φρούτα
- Ζαχαρώδη παρασκευάσματα
- Προϊόντα διακόσμησης και επικάλυψης στα τρόφιμα
- Προϊόντα εκλεκτής αρτοποιίας (π.χ. διάφορα κρουασάν, μπισκότα, κέικ και γκοφρέτες)
- Παγωτά
- Αρωματισμένο λιωμένο τυρί
- Επιδόρπια συμπεριλαμβανομένων των αρωματισμένων γαλακτοκομικών προϊόντων
- Σάλτσες, αρτύματα και καρυκεύματα (π.χ. σάλτσες curry, Tandoori), τουρσιά (ενδεχομένως ψιλοκομμένα), Chutney και Picalilli.
- Μουστάρδα
- Πολτός ψαριών και καρκινοειδών
- Προμαγειρευμένα καρκινοειδή
- Υποκατάστατα σολομού
- Surimi
- Αυγά ψαριών
- Καπνιστό ψάρι

- «Σνακς»: αρτυμένα και ξερά μεζεδάκια με βάση την πατάτα, τα σιτηρά ή το άμυλο, αρτυμένα μεζεδάκια παραγόμενα με εξώθηση ή διόγκωση, άλλα αρτυμένα μεζεδάκια και αρτυμένοι ξηροί καρποί με περίβλημα
- Βρώσιμος φλοιός τυριού και βρώσιμα περιβλήματα
- Πλήρη παρασκευάσματα για τον έλεγχο του σωματικού βάρους που προορίζονται να αντικαταστήσουν το σύνολο της ημερήσιας πρόσληψης τροφής ή ένα επιμέρους γεύμα
- Πλήρη παρασκευάσματα και συμπληρώματα διατροφής για χρήση υπό ιατρικό έλεγχο
- Υγρά διαιτητικά συμπληρώματα
- Στερεά διαιτητικά συμπληρώματα
- Σούπες
- Υποκατάστατα κρέατος και ψαριού βασισμένα σε φυτικές πρωτεΐνες
- Οινοπνευματώδη 6 Τε ποτά (συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων με κατ' όγκο περιεκτικότητα σε αλκοόλη κάτω του 15%) εκτός των αναφερόμενων στο Παράρτημα II ή στο Παράρτημα III
- Αρωματισμένοι οίνοι, αρωματισμένα ποτά με βάση τον οίνο και αρωματισμένα κοκτέιλ αμπελοοινικών προϊόντων, όπως αναφέρονται στον κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ. 1601/91, εκτός των αναφερόμενων στο Παράρτημα II ή στο Παράρτημα III
- Οίνοι από φρούτα (αφρώδεις ή μη), μηλίτης (εκτός του Cidre bouche) και απίτης. Αρωματισμένοι οίνοι από φρούτα, αρωματισμένος μηλίτης και απίτης.

Οι ανθοκυάνες περιλαμβάνονται στον κατάλογο των χρωστικών υλών που μπορούν να περιέχουν τα καλλυντικά, στην κατηγορία των χρωστικών υλών που επιτρέπονται για όλα τα καλλυντικά, εφ' όσον τηρούν τους όρους καθαρότητας που αναφέρονται στην παραπάνω οδηγία.

Η νομοθεσία επιτρέπει τη χρήση του εκχυλίσματος κόκκινων σταφυλιών ως χρωστική τόσο στα τρόφιμα όσο και τα καλλυντικά. Τα προϊόντα αυτά περιέχουν λοιπές πολυφαινόλες (η νομοθεσία τις αναφέρει ως ταννίνες). Μια συνήθη σύσταση των προϊόντων αυτών περιέχουν 1 – 25% ανθοκυάνες και 40 – 60% ολικές φαινόλες. Ένα εκχύλισμα από λευκά σταφύλια περιέχει τα ίδια ακριβώς συστατικά εκτός από ανθοκυάνες, οι οποίες βρίσκονται μόνο στους φλοιούς των ερυθρών σταφυλιών. Συνεπώς, αν και δεν ρυθμίζεται από τη νομοθεσία η χρήση των πολυφαινολικών

συστατικών, η παρουσία τους επιτρέπεται σε τρόφιμα και καλλυντικά ως φυσικά εκχυλίσματα από φυσικά τρόφιμα, και εφόσον χρησιμοποιούνται επιτρεπόμενοι διαλύτες για την παρασκευή τους.

Εξελίξεις σε κανονιστικό επίπεδο αναμένονται το 2005 όσον αφορά τη χρήση των φαινολικών παραγώγων σε φαρμακευτικά προϊόντα ή συμπληρώματα διατροφής ή τρόφιμα για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιούλιο του 2003 πρότεινε ρυθμίσεις για τους ισχυρισμούς υγείας που μπορούν να έχουν κάποια προϊόντα.

Αν και αυστηρότεροι, οι κανονισμοί αναμένεται να παρέχουν ξεκάθαρες οδηγίες στις συμμετέχοντες βιομηχανίες και θα αναγκάσουν τους παρασκευαστές να διεξάγουν δαπανηρές κλινικές μελέτες και να ετοιμάσουν φακέλους προϊόντων. Αυτό αναμένεται να βελτιώσει την ανταγωνιστική θέση όσων εταιριών μπορούν να ανταπεξέλθουν τα κόστη τέτοιων δοκιμών, ενώ εταιρίες που δεν έχουν επαρκείς πόρους για έρευνα θα αντιμετωπίσουν μείωση των ικανοτήτων προώθησης των προϊόντων τους καθώς δεν θα μπορούν να ισχυριστούν τα οφέλη στην υγεία που έχουν τα προϊόντα τους (Noel, 2004).

## **2.15 Αλκοολούχα ποτά και αποστάγματα – νομοθετικό πλαίσιο**

Σύμφωνα με τη Γαλλική αντίληψη υπάρχουν δυο κατηγορίες αλκοολούχων ποτών:

- τα αποστάγματα, τα αλκοολούχα ποτά δηλαδή που προέρχονται από σακχαρούχες ή αμυλούχες γεωργικές πρώτες ύλες, οι οποίες αφού ζυμώθηκαν προς αλκοόλη στη συνέχεια αποστάχθηκαν και
- τα λικέρ, τα αλκοολούχα ποτά δηλαδή που παρασκευάζονται με αρωμάτιση της αλκοόλης.

Αυτή η κατάταξη όμως δεν υπάρχει στον κανονισμό της ΕΟΚ 1576/89. Στο συγκεκριμένο νομοθετικό κείμενο κάθε αλκοολούχο ποτό ορίζεται ξεχωριστά διατηρώντας έτσι απόλυτη ανεξαρτησία ως προς τον τρόπο παρουσίασης, τη χημική σύσταση, τη διάρκεια παλαίωσης και τον αλκοολικό τίτλο κατανάλωσης.

Με τον όρο αλκοολούχα ποτά νοείται το σύνολο των ποτών που χαρακτηρίζονται αποκλειστικά από τη παρουσία αλκοόλης, ανεξάρτητα από το εάν είναι ή όχι κατάλληλα να καταναλωθούν ως έχουν, με εξαίρεση τα ποτά που προέρχονται από αλκοολική ζύμωση, όπως οι οίνοι, οι μηλίτες, οι μύρες κ.ά.

Με τον όρο απόσταγμα νοείται ένα ποτό ή ένα υγρό κατάλληλο προς κατανάλωση αποτελούμενο από αλκοόλη και νερό, που περιέχει γενικά δευτερεύοντα προϊόντα, το σύνολο των οποίων προσδίδει στο απόσταγμα τη γεύση και το χαρακτηριστικό άρωμά του.

Το ούζο, το pastis και το anis αποτελούν μια κατηγορία αλκοολούχων ποτών που έχουν αρωματιστεί με άνισο και διέπονται από το γενικό ορισμό:

Αλκοολούχο ποτό με άνισο καλείται το αλκοολούχο ποτό που λαμβάνεται με αρωμάτιση αιθυλικής αλκοόλης γεωργικής προέλευσης με προσθήκη φυσικού εκχυλίσματος του ανίσου του αστεροειδούς (*Illicium verum*), του ανίσου του κοινού, κοινώς γλυκάνισου (*Pimpinella anisum*), του μάραθου (*Foeniculum vulgare*) ή οποιουδήποτε άλλου φυτού που περιέχει το ίδιο βασικό αρωματικό συστατικό με μία από τις εξής μεθόδους:

- Με διαβροχή και/ ή απόσταξη
- Επαναπόσταξη παρουσία των σπόρων ή άλλων μερών των φυτών αυτών
- Προσθήκη φυσικού αποσταγμένου εκχυλίσματος αυτών των φυτών
- Συνδυασμένη χρήση των προηγούμενων τριών μεθόδων.

Συμπληρωματικά, μπορούν να χρησιμοποιούνται και άλλα φυσικά εκχυλίσματα ή αρωματικοί σπόροι, αλλά πρέπει να επικρατεί το άρωμα του ανίσου.

## 2.16 Διάκριση αποσταγμάτων

### 2.16.1 Γενικά

Ένας πιο τεχνικός όρος αποκαλεί απόσταγμα αλκοολούχων προϊόντων το υγρό βράσιμο αυτών. Με άλλα λόγια είναι η συμπυκνωμένη μορφή των πτητικών ουσιών που περιέχονται στο αρχικό αλκοολούχο προϊόν. Τα αποστάγματα αυτά είναι πλούσια σε αιθυλική αλκοόλη η οποία προέρχεται από τη ζύμωση των σακχαρούχων προϊόντων. Ωστόσο, περιέχουν και δευτερεύοντα προϊόντα, τα οποία διαφοροποιούν τα διάφορα αποστάγματα μεταξύ τους (Yinrong, 1998).

Τα αποστάγματα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Φυσικά αποστάγματα
- Βιομηχανικά αποστάγματα ή βιομηχανικές αλκοόλες



Για την παραγωγή της βιομηχανικής αλκοόλης χρησιμοποιούνται διάφορα γεωργικά προϊόντα ή υποπροϊόντα μετά τη ζύμωσή τους. Τέτοια είναι τα ζαχαρότευτλα, η μελάσα, διάφοροι σπόροι του κριθαριού, της σίκαλης κ.λ.π.

Στα φυσικά αποστάγματα ανήκουν τα:

- Τα αποστάγματα οίνου (cognac, armagnac, brandy, απόσταγμα στεμφύλων – τσίπουρο)
- Το απόσταγμα του μηλίτη οίνου
- Τα αποστάγματα που προκύπτουν από τη ζύμωση διαφόρων άλλων φρούτων, όπως αχλάδια, κεράσια, δαμάσκηνα, σμέουρα κ.ά.
- Το απόσταγμα από το προϊόν ζύμωσης του ζαχαροκάλαμου (ρούμι)

Σε αντίθεση με τα βιομηχανικά, που χαρακτηρίζονται από δυσάρεστες οσμές και γεύσεις, τα φυσικά αποστάγματα διακρίνονται για το ευχάριστο άρωμά τους, που υπάρχει στην πρώτη ύλη ή σχηματίζεται κατά τη ζύμωση και την απόσταξη.

### **2.16.2 Αποστάγματα στεμφύλων σταφυλής – νομοθετικό πλαίσιο**

Σύμφωνα με τον κανονισμό, απόσταγμα στεμφύλων σταφυλής καλείται το αλκοολούχο ποτό που λαμβάνεται με ζύμωση και απόσταξη στεμφύλων σταφυλής απ' ευθείας με υδρατμούς, είτε έπειτα από προσθήκη νερού, στα οποία μπορεί να προστεθεί οινολάσπη σε συγκεκριμένη αναλογία.

Η αναλογία αυτή καθορίζεται από τον κανονισμό (ΕΟΚ) 1014/90, περί λεπτομερών κανόνων εφαρμογής για τον ορισμό, τον χαρακτηρισμό και την παρουσίαση των αλκοολούχων ποτών (Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L 105/24-4-1990, σελ. 9-10).

Το απόσταγμα στεμφύλων σταφυλής πρέπει να περιέχει συναπόστακτα όχι λιγότερα από 140 g/hl απόλυτης αλκοόλης και μεθυλική αλκοόλη όχι μεγαλύτερη από 1,000 g/hl απόλυτης αλκοόλης.

## **2.17 Ελληνικά αποστάγματα**

### **2.17.1 Η παραγωγή του ελληνικού τσίπουρου**

Το τσίπουρο αποτελεί ένα απόσταγμα παράδοσης. Ως τσίπουρο ή τσικουδιά ορίζεται το προϊόν απόσταξης των στεμφύλων σε άμβυκες ασυνεχούς λειτουργίας

χωρητικότητας 100 λίτρων. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, ο τελικός αλκοολικός τίτλος της τσικουδιάς ή του τσίπουρου πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 37,5 % vol.

Η πρώτη ύλη για την παραγωγή του είναι πάντα τα στέμφυλα, δηλαδή τα ράκη των σταφυλιών, λευκών ή κόκκινων, που μένουν μετά την έκθλιψη και την εξαγωγή του μούστου για την παραγωγή κρασιού. Στα διάφορα μέρη της Ελλάδας τα λένε τσίπουρα ή τσάμπουρα ή στράφυλα ενώ οι Κρητικοί τα ονομάζουν τσίκουδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ονομασία ρακή προέρχεται ετυμολογικά από τα ράκη των σταφυλιών, όπως η τσικουδιά προέρχεται από τα τσίκουδα. Συνεπώς τσίπουρο και τσικουδιά είναι σχεδόν το ίδιο πράγμα.

Τα στέμφυλα αποτελούνται από βοστρύχους (κοτσάνια), γίγαρτα (κουκούτσια), φλοιούς και περικλείουν κάποιο ποσοστό γλεύκους αζύμωτου, γλεύκους σε ζύμωση ή κρασί.

Για να μας δώσουν αλκοολούχο απόσταγμα τα στέμφυλα θα πρέπει αφενός να μην έχουν αποστραγγιστεί εντελώς και αφετέρου να έχουν υποστεί αλκοολική ζύμωση ώστε τα σάκχαρα του εναπομένου μούστου να μετατραπούν σε αλκοόλη. Άλλες φορές ζυμώνονται μόνα και άλλες μαζί με τον μούστο από τον οποίο θα παραχθεί κρασί. Συνήθως στην ερυθρή οινοποίηση παρατηρούνται να επιπλέουν στην επιφάνεια των δεξαμενών. Η ζύμωση διαρκεί περίπου 30 μέρες όταν τα στέμφυλα ζυμώνονται μόνα τους και πολύ λιγότερο όταν ζυμώνονται μαζί με το μούστο.

Έτσι τα στέμφυλα ζυμώνονται και μάλιστα σε χαμηλές θερμοκρασίες (20 °C) για να διατηρηθούν τα ποικιλιακά αρώματά τους. Όταν η ζύμωση έχει ολοκληρωθεί αυτά οδηγούνται στα καζάνια (αποστακτήρες ή άμβυκες) μαζί με την οινολάσπη που έχουν κατακρατήσει στη μάζα τους, για να γίνει η απόσταξη. Οι παραδοσιακοί άμβυκες είναι συνήθως χάλκινοι, κι ένας μέτριος έχει χωρητικότητα 100 λίτρων.

Το λαμβανόμενο απόσταγμα διαφέρει ως προς τη χημική σύσταση και τα οργανοληπτικά συστατικά από το απόσταγμα που θα παίρναμε αποστάζοντας το αντίστοιχο κρασί. Η διαφορά βρίσκεται στα αρωματικά συστατικά που θυμίζουν την προέλευση του. Είναι συστατικά που υπάρχουν στα στέμφυλα και κατά την απόσταξη περνούν στο απόσταγμα. Η χαρακτηριστική αυτή η οσμή σε πολλούς καταναλωτές είναι ιδιαίτερα ευχάριστη.

Η λέξη *άμβυκας* ή *άμβυξ* είναι ελληνική και προσδιορίζει ένα δοχείο με στενό, μικρό άνοιγμα. Αυτό το δοχείο αποτελούσε τμήμα της αποστακτικής συσκευής. Οι Άραβες μετέτρεψαν την λέξη *άμβυξ* σε *al' ambic* και οι Ευρωπαίοι με τη σειρά τους

σε *alambic*. Με παράφραση του αραβικού λήμματος *al' ambic* σε *al' ambico* προέκυψε το *λαμπίκο*. Ο *άμβουκας* ή *λαμπίκος* είναι ο αποστακτήρας. Αυτή είναι η εξήγηση για το ότι η λέξη *λαμπίκος* ετυμολογικά συνδέεται με την καθαρότητα (ή και την καθαριότητα) και τη διαύγεια. *Λαμπίκος*, εκτός από *αποστακτήρας*, είναι ό,τι καθαρό και διαυγές και *λαμπικάρω* σημαίνει *γίνομαι διαυγής, καθαρίζομαι και διευκρινίζομαι*. Το απόσταγμα επομένως είναι προϊόν *διαυγές και καθαρό*.

Μέσα στα καζάνια προσθέτονται, κατά βούληση, διάφορα αρωματικά ή μίγματα αρωματικών (συνήθως σπόροι ή και φυτικά τμήματα), σε ποσότητες και αναλογίες που συνήθως είναι τα μυστικά του κάθε αποστάγματος. Συναποστάζονται με τα στέμφυλα και καταλήγουν κάθε φορά σε ένα ιδιαίτερο απόσταγμα με προσωπικό αρωματικό χαρακτήρα. Συνήθως το τσίπουρο αρωματίζεται με γλυκάνισο ή μάραθο, οι σπόροι των οποίων προσθέτονται επίσης στον άμβουκα. Η γλυκανισάτη γεύση προέρχεται από το αιθέριο έλαιο του γλυκάνισου το οποίο αποτελείται στο μεγαλύτερο ποσοστό του από την ανηθόλη. Το αιθέριο έλαιο ανοίγει την όρεξη, βοηθάει την πέψη κι είναι καταπραϋντικό.

Με ή χωρίς αρωματικούς σπόρους, το καζάνι σφραγίζεται ερμητικά και η απόσταξη αρχίζει. Η απόσταξη όμως είναι αργή και η θερμοκρασία παρακολουθείται συνεχώς. Καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει, οι ατμοί περνούν από το *δοξάρι* και οδηγούνται στον ψυκτήρα όπου και υγροποιούνται. Σταγόνα- σταγόνα αρχίζουν να συγκεντρώνονται στο δοχείο συλλογής. Συλλέγονται ξεχωριστά οι *κεφαλές*, η *καρδιά* και οι *ουρές* (τα πρώτα, τα μεσαία και τα τελευταία αποστάγματα αντίστοιχα).

Η κεφαλή έχει μεγάλο αλκοολικό βαθμό και είναι πλούσια σε αλδεϋδες, που δίνουν μια *σκουριασμένη* γεύση στο τσίπουρο, ενώ η ουρά περιέχει πολλές ανώτερες αλκοόλες που *βαραίνουν* τη γεύση και το άρωμα. Απομακρύνονται και μπαίνουν ξανά στον αποστακτήρα μαζί με την επόμενη παρτίδα ενώ η καρδιά συλλέγεται.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η καρδιά, που συγκεντρώνει και τα γευστικότερα συστατικά, αποστάζεται για δεύτερη φορά. Η καρδιά της δεύτερης απόσταξης συνήθως αραιώνεται με νερό για να φτάσει στον αλκοολικό τίτλο των 40-46 % vol, με τον οποίο και το τσίπουρο κυκλοφορεί στο εμπόριο. Το διπλοαποσταγμένο τσίπουρο έχει καθαρότερο και λεπτότερο άρωμα και γεύση. Πολλή προσοχή χρειάζεται για τον περιορισμό του ποσοστού της μεθυλικής αλκοόλης (ξυλοπνεύματος) που είναι τοξικότερη για το νευρικό σύστημα. Αν και το τσίπουρο ορίζεται σαν απόσταγμα στέμφυλων στην καθομιλουμένη μπορεί να χαρακτηρίζεται και αποστάγματα άλλων φρούτων, κυρίως άγριων. Έτσι στη Μακεδονία συναντάται π.χ.

το κουμαρίσιο ρακί ενώ στην Κρήτη συνηθίζεται η μουρνόρακη (απόσταγμα από μούρα) (Anil, 2000).

### **2.17.2 Κρίσιμα σημεία κατά την παραγωγή του ελληνικού τσίπουρου**

Η παρακολούθηση της απόσταξης απαιτεί μεγάλη προσοχή. Η θέρμανση του άμβυκα μπορεί να γίνει με ξύλα, κάρβουνο ή υγραέριο. Όταν χρησιμοποιείται υγραέριο η πορεία της θέρμανσης μπορεί να ελεγχθεί με σχετική ευκολία. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ξύλων ή κάρβουνων η θέρμανση ρυθμίζεται ανάλογα με την τροφοδοσία. Επίσης, ρυθμίζεται με την παροχή αέρα, ανοίγοντας ή κλείνοντας την πόρτα που βρίσκεται κάτω από την εστία και στην οποία καίγονται ξύλα ή κάρβουνα.

Όταν έχουμε επαφή στέμφυλων με τον πυθμένα του βραστήρα προκαλείται απανθράκωση τους με αποτέλεσμα να δημιουργούνται δυσάρεστες οσμές καμένου υλικού, που φυσικά θα διέλθουν στο απόσταγμα. Η επαφή αυτή αποφεύγεται με την τοποθέτηση σίτας σε ανώτερη θέση από τον πυθμένα του βραστήρα. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει σίτα, στον πυθμένα να τοποθετούνται άχυρα. Κατόπιν εισέρχονται τα στέμφυλα και διαβρέχονται με μια ποσότητα νερού. Το νερό διευκολύνει τη θέρμανση των στέμφυλων και την μετατροπή της αλκοόλης σε ατμούς. Οι ατμοί νερού, αλκοόλης και πτητικών συστατικών κατευθύνονται στον ψυκτήρα και θα παραλαμβάνονται ως απόσταγμα.

Μαζί με τα στέμφυλα στο καζάνι συχνά προσθέτονται, σε ένα μικρό ποσοστό, και οινολάσπες οι οποίες λόγω της ρευστότητας τους διέρχονται από τη σίτα και καταλήγουν στον πυθμένα. Η υπερθέρμανση τους είναι πιθανό να δημιουργήσει δυσάρεστες οσμές από την πυρόλυση των οργανικών ουσιών που περιέχουν, οι οποίες και θα διέλθουν στο απόσταγμα. Για το λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη η μηχανική ανάδευση εντός του άμβυκα η οποία αποτρέπει τη σταθερή επαφή της οινολάσπης με τον πυθμένα (Yinrong, 1998).

### **2.17.3 Διάφορα αποστάγματα ελληνικά και ξένα**

Σε όσες αμπελουργικές περιοχές της χώρας μας υπήρχε μια κάποια παράδοση απόσταξης παρατηρούμε ότι οι ερασιτέχνες αποσταγματοποιοί, προσπαθώντας να

βελτιώσουν, αρωματικά, την ποιότητα της απόσταξης τους ενισχύουν τη *ρακή* τους με φρούτα ή με καρπούς. Σε αυτήν τη λογική συναντάμε, για παράδειγμα, στην Αρναία της Χαλκιδικής τη *μπουντουβίνα* (με χλιαρό νερό από το ξέπλυμα των κυψελών το οποίο υφίσταται ζύμωση) ή στην Κρήτη τη *μερτόρακη* (με καρπούς μυρτιάς) και την πιο διάσημη *μουρνόρακη* (από ένα απόσταγμα μούρων). Το ίδιο συμβαίνει και σε διάφορες άλλες περιοχές, όπως στην Ήπειρο, όπου χρησιμοποιούν αγριόμηλα και φασκόμηλο για να αρωματίσουν τα τσίπουρά τους. Στην Κοζάνη, την καρδιά της παραγωγής του κρόκου (*Crocus sativus*), η πιο δημοφιλής συνταγή είναι ένα δυνατό ποτό με βάση το τσίπουρο, το σαφράν και τα άφθονα αρωματικά. Χαρακτηρίζεται απλά σαν *Κοζανίτικο ποτό με τσίπουρο και ζαφορά*.

Σε πολλές χώρες της Μέσης Ανατολής συναντάμε ένα παρόμοιο ποτό με το όνομα *arak*, στην Τουρκία συναντάμε το *raki* και στην Ιταλία παράγεται ένα παρόμοιο ποτό η *grappa* (από απόσταξη ολόκληρων σταφυλιών ή ζυμωμένου μούστου). Η ελληνική ρακή δεν έχει καμία σχέση με το απόσταγμα *raki* της Τουρκίας. Σύμφωνα με τον επίσημο ορισμό για το Raki: Το raki λαμβάνεται με επαναπόσταξη αποστάγματος οίνου ή σταφίδας ή μίγματος των δύο, παρουσία σπόρων άνισου.

Τα αποστάγματα έχουν 92-94 % vol και αραιώνονται στους 35-50 % vol πριν από την επαναπόσταξη. Η χρήση αιθερίων ελαίων απαγορεύεται. Τίτλος κατανάλωσης 40-50 % vol, πτητικές ουσίες (συναπόστακτα) 1.000 g/hl απόλυτης αλκοόλης, φουρφουράλη 3 g/hl απόλυτης αλκοόλης.

#### 2.17.4.1 Ούζο

Ούζο είναι το ποτό που παράγεται αποκλειστικά στην Ελλάδα και λαμβάνεται με σύμμιξη αλκοολών που έχουν αρωματιστεί με απόσταξη ή διαβροχή με σπόρους άνισου, μαστίχας ,ή άλλων φυτών ή καρπών. Οι σπιτικοί άμβυκες έχουν χωρητικότητα 130 λίτρων ενώ οι βιομηχανικοί 1000 λίτρων και αποτελούνται από το καζάνι , το δοχείο δηλαδή που δέχεται το αραιωμένο αλκοόλ και τα αρωματικά φυτά, το καπάκι που το σκεπάζει και σφραγίζει και την πίπα από όπου βγαίνει το απόσταγμα που καταλήγει στον ψυχτήρα όπου οι ατμοί θα μετατραπούν σε μυρωδάτο απόσταγμα.

Οι αρωματικοί σπόροι του γλυκάνισου είναι οι κυριότεροι που χρησιμοποιούνται στην απόσταξη. Ορισμένοι χρησιμοποιούνται σε υψηλές δόσεις ώστε το ούζο να έχει κυρίαρχο άρωμα.

Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί κανέλα, μοσχοκάρυδο ακόμα και γαρίφαλο. Το τελικό προϊόν είναι συνήθως 40-50 αλκοολικούς βαθμούς.

#### 2.17.4.2 Τσικουδιά

Ως τσίπουρο ή τσικουδιά ορίζουμε το προϊόν απόσταξης των στεμφύλων σε άμβυκες ασυνεχούς λειτουργίας χωρητικότητας 1000 λίτρων. Ο τελικός αλκοολικός τίτλος της τσικουδιάς ή του τσίπουρου πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 37,5% vol και η μέγιστη περιεκτικότητα τους σε μεθανόλη 8γρ/λίτροαλκοόλης 100%. Η λέξη ‘‘τσίπουρο ή τσίκουδο’’ περιγράφει αρχικά τα κουκούτσια και μετά τα ζυμωμένα στέμφυλα με μικρή περιεκτικότητα σε χυμό σταφύλης.

Το τσίπουρο μπορεί να αρωματίζεται με μάραθο ή γλυκάνισο. Ερασιτέχνες αποσταγματοποιοί προσπαθούν να ενισχύσουν την ρακή τους με φρούτα ή καρπούς. Στην Αρναία της Χαλκιδικής έχουμε τη Μπαντουβίνα (χλιαρό νερό από το ξέπλυμα των κυσελών που υφίσταται ζύμωση), στην Κρήτη τη μερτόρακη (με καρπούς μυρτιάς), στην Ήπειρο χρησιμοποιούν αγριόμηλα και φασκόμηλο για να αρωματίσουν τα τσίπουρα τους.

Επίσης υπάρχει και η μουνόρακη από απόσταγμα μούρων. Η διαδικασία παραγωγής γίνεται αφού πιεστούν τα σταφύλια για την εξαγωγή γλεύκους, τα στέμφυλα οδηγούνται σε ανοξειδωτες δεξαμανές όπου τα σάκχαρα του ελάχιστου γλεύκους που έχει απομείνει ζυμώνουν στους 20 °C. Στη συνέχεια τα στέμφυλα αποστάζονται σε μικρούς χάλκινους άμβυκες διπλής απόσταξη.

#### 2.17.4.3 Τεντούρα

Η Τεντούρα ανήκει στην κατηγορία των ηδύποτων/λικέρ, χαρακτηρίζεται από τα αρωματικά συστατικά του γαρύφαλου και της κανέλας και παρασκευάζεται με ιδιαίτερο παραδοσιακό τρόπο στην ευρύτερη περιοχή των Πατρών από τα μέσα του 19ου αιώνα. Τα έντονα αρώματα της κανέλας και του γαρύφαλου εμπλουτίζονται κατά τις εκάστοτε συνταγές με άλλα μπαχαρικά, τοπικά εσπεριδοειδή και οίνους Ο.Π.Ε. Πατρών (Μαυροδάφνη Πατρών, Μοσχάτο Πατρών ή Μοσχάτο Ρίου). Όταν απαιτείται η χρήση της ονομασίας με λατινικούς χαρακτήρες, αναφέρεται ως Tentura.

Η Τεντούρα παράγεται με αρωμάτιση αιθυλικής αλκοόλης γεωργικής προέλευσης, ύδατος ή υδραλκοολικού μίγματος. Μπορούν να εκχυλίζονται ή/και να προστίθενται

και άλλες αρωματικές ύλες, αλλά πάντοτε κατά τρόπον, ώστε να υπερισχύει το άρωμα της κανέλας και του γαρύφαλλου. Συχνά προστίθεται και γλυκός οίνος των ακόλουθων κατηγοριών με ονομασία προέλευσης ελεγχόμενη (Ο.Π.Ε.): Μαυροδάφνη Πατρών, Μοσχάτος Πατρών, και Μοσχάτος Ρίου Πατρών. Για τον χρωματισμό της μπορεί να προστίθεται μόνο καραμελόχρωμα.

Για τη γλύκανσή της χρησιμοποιείται ζάχαρη και ενίοτε μέλι. Εκτός από τα ανωτέρω, δεν επιτρέπεται η προσθήκη άλλου συστατικού.

Ωστόσο έχει χρώμα βαθύ καφέ-κόκκινο, που οφείλεται στην ερυθροφαιά απόχρωση του βάμματος κανέλας και της Μαυροδάφνης καθώς και τον χρωματισμό με καραμελόχρωμα.

Η τεντούρα έχει μαύρο χρώμα και πολύ γλυκιά γεύση. Πίνεται σκέτη ή με πάγο σαν απεριτίφ, ακόμα και σαν χωνευτικό μετά το φαγητό λόγω των συστατικών της. Χρησιμοποιείται στην μαγειρική σαν αρωματικό στα φαγητά στα γλυκά στον καφέ και σε κοκτέιλ ποτών.

Ο ελάχιστος αλκοολικός τίτλος είναι 18% vol (έναντι του αντίστοιχου κατώτατου ορίου 15 % vol που ισχύει γενικά για τα λικέρ). Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, εκφρασμένη σε ιμπερτοσάκχαρο, είναι 120 γραμμάρια ανά λίτρο (έναντι του αντίστοιχου κατώτατου ορίου 100 γραμμαρίων ανά λίτρο που ισχύει γενικά για τα λικέρ).

Όταν η ένδειξη «Τεντούρα» συμπληρώνεται με την ένδειξη «Πατρών», το ποτό έχει: α) ελάχιστο αλκοολικό τίτλο 20 % vol β) ελάχιστη περιεκτικότητα σε σάκχαρα, εκφρασμένη σε ιμπερτοσάκχαρο, 150 γραμμάρια ανά λίτρο γ) ελάχιστη περιεκτικότητα γλυκού οίνου, εκ των ως άνω αναφερομένων, 0,5 % επί του τελικού προϊόντος.

#### 2.17.4.4 Απόσταγμα οίνου (κονιάκ)

Κονιάκ λέγεται το μπράντι που παράγεται στην περιοχή της πόλης Cognac. Με την πρώτη απόσταξη παίρνουμε το Brully (φλέγμα) που με τη δεύτερη απόσταξη μας δίνει το τελικό προϊόν. Από κει κρατάμε μόνο την καρδιά ενώ η ουρά και η κεφαλή ξαναμπαίνουν για απόσταξη. Έτσι το κονιάκ είναι διαυγές και περιέχει 65-72 αλκοολικούς βαθμούς. Το μίγμα μπορεί να περιέχει και πάνω από 50 διαφορετικά αποστάγματα. Μετά την ανάμειξη οι αλκοολικοί βαθμοί κατεβαίνουν.

Το κονιάκ παλαιώνεται σε βαρέλια από βελανιδιά της Λιμουζέν. Εμπλουτισμένο με τις τανίνες και τις ρητίνες του ξύλου αποκτά το κεχριμπαρένιο χρώμα του και δένει η γεύση του.

Ο ελάχιστος χρόνος παλαίωσης είναι 3 χρόνια. Στο κονιάκ η απόσταξη διαρκεί λίγους μήνες μετά τον τρύγο. Το κονιάκ πρέπει να μείνει 30 μήνες στο βαρέλι πριν εμφιαλωθεί ενώ το ουίσκι 36. Τόσο το ουίσκι όσο και το κονιάκ είναι στην πλειοψηφία τους χαρμάνια δεκάδων αποσταγμάτων διαφορετικής ηλικίας, προέλευσης και γεύσης.

#### 2.17.4.5 Λικέρ

Λικέρ λέγονται τα γλυκά αλκοολούχα ποτά με έντονο άρωμα από φρούτα, άνθη και φύλλα. Περιέχουν καθαρή αλκοόλη, ζάχαρη ή σιρόπι ζάχαρης. Συμμετέχουν στη σύνθεση πολλών κοκτέιλ και ανάλογα με τον τρόπο ενσωμάτωσης χωρίζονται σε λικέρ εκχύλισης και λικέρ απόσταξης. Ανάλογα με τους αρωματικούς παράγοντες τα λικέρ διακρίνονται σε:

- **Φυσικά Λικέρ:** Ηγεμονεύει το άρωμα ενός αναγνωρίσιμου αρωματικού παράγοντα π.χ. λικέρ πορτοκάλι
- **Λικέρ Φαντασία:** Συμμετέχουν αρωματικοί παράγοντες που κανένας τους δεν ηγεμονεύει με το χαρακτήρα του το ποτό.
- **Κρέμες:** Περιέχουν κρέμα γάλακτος, καφέ, κακάο καθώς και περισσότερη ζάχαρη και λιγότερο αλκοόλ.

Διάφορα λικέρ είναι το **Amaretto** από οινόπνευμα και πικραμύγδαλα που παράγεται στην Ιταλία, το **Advocaat** από μπράντι, ζάχαρη και κρόκους αυγού που παράγεται στην Ολλανδία, το **Apple Gin** παράγεται στη Σκωτία από τζιν και μήλα, το **Baileys** που παράγεται στην Ιρλανδία από κρέμα γάλακτος, ουίσκι και κακάο, το **Benedictine** που παράγεται από τους εναπομένοντες βενεδικτινούς μοναχούς οι οποίοι κρατούν μυστικοί τη συνταγή του, το **Blackberry** που παράγεται στην Αγγλία από μπάντυ, μέλι και βατόμουρα, το **Chartreuse** που παράγεται στην Ανατολική Γαλλία από βότανα των δασών της οροσειράς chartreuse , το **Cherry Heering** από κεράσι που παράγεται στην Δανία, το **Cointreau** από φλούδες πορτοκαλιού και παράγεται στις Αντίλλες, το **Crème de Cassis** που παράγεται στη Γαλλία από φραγκοστάφυλλα και πολλά άλλα.



#### 2.17.4.6 Βότκα

Η βότκα είναι διαφανές ποτό, απόσταγμα δημητριακών (σιταριού, κριθαριού, σίκαλης ή μίγματος) αλλά και άλλων υλών όπως η πατάτα. Η βότκα από σκέτο σιτάρι θεωρείται καλύτερη. Η λέξη προέρχεται από τη σλαβική λέξη "voda" που σημαίνει "νερό". Βότκα είναι στα ρώσικα το "νεράκι". Εκτός από τους διάφορους τύπους αρωματικών ουσιών, η βότκα αποτελείται από νερό και οινόπνευμα.

Η βότκα έχει συνήθως περιεκτικότητα σε οινόπνευμα που κυμαίνεται από 35% ως 50% vol. Η κλασική ρωσική βότκα έχει περιεκτικότητα 40% vol. Αυτό αναφέρει η έρευνα του Μεντελέγιεφ το 1894. Σύμφωνα με το Μουσείο Βότκας στην Αγία Πετρούπολη, ο Μεντελέγιεφ βρήκε ότι το τέλειο ποσοστό είναι 38%. Βάσει του αμερικανικού ομοσπονδιακού νόμου, η ελάχιστη περιεκτικότητα οινόπνευματος της βότκας είναι 40% vol., ενώ στην Ευρώπη το ελάχιστο είναι 37,5%.

Η βότκα καταναλώνεται σκέτη, αλλά η αύξηση της δημοτικότητάς της οφείλεται στα κοκτέιλ και άλλα μικτά ποτά, όπως το *Blody Mary* και το *Martini*.

#### 2.17.4.7 Ουίσκι

Ως ουίσκι χαρακτηρίζεται ευρεία κατηγορία οινόπνευματών ποτών που αποστάζονται από τη ζυμωμένη πολτοποίηση κριθαριού και ωριμάζουν σε ξύλινα βαρέλια. Οι διαφορετικές ποικιλίες παρασκευάζονται από διάφορα δημητριακά, και περιλαμβάνουν: το κριθάρι, τη σίκαλη, τον σίτο, και το καλαμπόκι. Η ονομασία (αγγλ. Whisky αμερ. Whiskey) ετυμολογείται από μια κελτική λέξη η οποία σημαίνει νερό της ζωής και αρχικά αναφερόταν σε όλα τα προϊόντα απόσταξης τα οποία χρησιμοποιούνταν για φαρμακευτικούς σκοπούς.

Το ουίσκι διαφέρει από το συνηθισμένο απόσταγμα σιτηρών, χάρη στη γεύση του, η οποία οφείλεται στην ειδική επεξεργασία των πρώτων υλών. Η περιεκτικότητά του σε αλκοόλ κυμαίνεται από 40% έως 70% κατ' όγκο.

Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφοροι τύποι ουίσκι, όπως το σκωτσέζικο, το καναδικό, το αμερικανικό κ.ά., οι οποίοι διακρίνονται ως προς τα χαρακτηριστικά τους, λόγω των διαφορών στον τρόπο παραγωγής, στον τύπο και στο είδος των σιτηρών, καθώς και στην ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται.

Πάντως η Μεγάλη Βρετανία, και ιδιαίτερα η Σκωτία, θεωρείται ότι παράγει την καλύτερη ποιότητα ουίσκι. Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες ουίσκι, το malt (το παρασκεύασμα δεν είναι προϊόν ανάμειξης ή, έστω, προέρχεται μόνο από ανάμειξη προϊόντων του ίδιου αποστακτηρίου) και το blended (ανάμειξη ουίσκι διάφορων αποστακτηρίων).

Μια άλλη ουσιαστική διαφορά υπάρχει στα δημητριακά που αποτελούν την πρώτη ύλη: το σκωτσέζικο και τα περισσότερα καναδικά της Ανατολικής Ακτής (Νόβα Σκόσια κ. ά.) που διατήρησαν τη σκωτσέζικη παράδοση παρασκευάζονται αποκλειστικά και μόνο από κριθάρι (scotch), ενώ τα επιλεγόμενα αμερικανικά (bourbon), στα οποία συγκαταλέγονται και αρκετά καναδικά, χρησιμοποιούν διάφορα δημητριακά, όπως σίκαλη, βρώμη κ. ά.

Παραγωγή ουίσκι έγινε για πρώτη φορά στην Ιρλανδία, πιθανότατα στα τέλη του 11ου αι., αλλά η πρώτη γραπτή αναφορά υπάρχει σε σκωτσέζικα αρχεία του 1494. Στις αρχές του 18ου αι. άρχισε να παράγεται στον Καναδά και στις Η.Π.Α. Στη διάρκεια του 20ού αι., λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού με την καναδική βιομηχανία σκωτσέζικου ουίσκι, η οποία διογκώθηκε την εποχή της Ποτοαπαγόρευσης στις ΗΠΑ, τη δεκαετία του 1930 (όταν στα σύνορα Η.Π.Α. και Καναδά το λαθρεμπόριο ουίσκι ήταν η πιο επικερδής δραστηριότητα), οι Σκωτσέζοι κατόρθωσαν να εξασφαλίσουν προστασία ονομασίας προέλευσης για το ουίσκι scotch.

#### 2.17.4.8 Ρούμι

Το ρούμι είναι οινοπνευματώδες ποτό, προϊόν απόσταξης των χυμών του ζαχαροκάλαμου. Κατάγεται από την Ινδία ή την Κίνα, αλλά σήμερα παράγεται κυρίως στα νησιά της Καραϊβικής, όπου καθιερώθηκε αφότου οι Ευρωπαίοι κατακτητές έφεραν το ζαχαροκάλαμο. Υπάρχουν δύο τύποι: το λευκό ρούμι, βιομηχανικού τύπου, με βάση τη μελάσσα, και το rhum agricole (αγροτικό ρούμι), από τον φρέσκο χυμό των ζαχαροκάλαμων, από τη Μαρτινίκα ή τη Γουαδελούπη.

Τα ρούμι που παράγονται στην Κούβα, στο Πουέρτο Ρίκο, στην Αϊτή και στον Άγιο Δομίνικο ανήκουν στην κατηγορία των "ελαφρών". Αυτά που παράγονται στην Τζαμάικα, στη Μαρτινίκα, Εξωτικότερο από τη βότκα, πολύ πιο εύγευστο από το ουίσκι, λιγότερο «ευγενές» από το κρασί αλλά αθώτερο από την τεκίλα, το ρούμι έχει αποκτήσει –τουλάχιστον στο μυαλό των Ευρωπαίων fan του– μια εσάνς Καραϊβικής και μια συνειρμική σχέση τόσο με τη χαλαρή φιλοσοφία ζωής των λαών

της όσο και με τον τυχοδιωκτισμό των πειρατών. Έννοιες αντικρουόμενες; Ουσιαστικά όχι τόσο. Έχοντας ασκήσει τη γοητεία του τόσο στο Βρετανικό Ναυτικό, όσο και στους «αιώνιους εχθρούς» του, και χρησιμοποιηθεί όχι μόνο ως υψηλής αξίας εμπορεύσιμο αγαθό αλλά και ως νόμισμα –όπως τα μπαχαρικά της Ανατολής πριν από αυτό–, καλλιεργήθηκε αρχικά στην Καραϊβική, από την οποία οι πειρατές κάποια στιγμή έφυγαν, το ρούμι όμως έμεινε, με αποτέλεσμα η περιοχή να κατέχει μέχρι σήμερα τα σκήπτρα στην παγκόσμια παραγωγή.

Η ιστορική σύνδεση με τον τρόπο ζωής των πειρατών έδωσε τη θέση της στη σύγχρονη φιλοσοφία που οι σημερινοί κάτοικοι ονομάζουν “*pura vida*” –σε ελεύθερη μετάφραση, τη χαρά της ξένοιαστης ζωής. Προϊόν απόσταξης του χυμού του ζαχαροκάλαμου, το ρούμι εμφανίζεται για πρώτη φορά με τη σημερινή του μορφή στην Καραϊβική του 17ου αιώνα –αν και ο πρόδρομός του, το «κρασί από ζάχαρη», όπως το αποκάλεσε ο Μάρκο Πόλο, χρονολογείται από την αρχαιότητα, με την Ινδία και την Κίνα να διεκδικούν την πατρότητα της συνταγής.

Η εξάπλωσή του στις αποικίες είναι ταχύτατη, με το πρώτο αποστακτήριο να ιδρύεται το 1664 στο Staten Island και τη δημοτικότητά του να παραμένει στα ύψη ακόμη και μετά την Αμερικανική Επανάσταση.

Η απόφαση που έμελλε να του εξασφαλίσει μια θέση στο hall of fame της ιστορίας των οινοπνευματωδών ελήφθη το 1655, όταν, μετά την κατάκτηση της Τζαμάικα από το Βρετανικό Ναυτικό, το ποτό που συνόδευε το γεύμα των πληρωμάτων αλλάχθηκε από γαλλικό μπράντι σε ρούμι. Το 1740 ο ναύαρχος Edward Vernon, σε μια προσπάθεια να μειώσει την επίδραση του οινοπνεύματος στους ναύτες του, διέταξε την αραίωση του ποτού με νερό. Το μείγμα έμεινε γνωστό ως grog.

Σήμερα, οι γνωστότερες ετικέτες, Havana Club, Bacardi και Captain Morgan διαθέτουν το λεγόμενο λευκό, ήτοι εμφιαλωμένο απευθείας μετά την απόσταξη, και μαύρο, παλαιωμένο, ρούμι, που ωριμάζει από 3 έως 14 χρόνια σε δρύινα βαρέλια.

Σε γενικές γραμμές, το λευκό, ή light ρούμι είναι αυτό που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κοκτέιλ, ενώ το μαύρο σερβίρεται και καταναλώνεται πιο ευχάριστα σκέτο. Η βραζιλιάνικη Cachaça που αποτελεί τη βάση της Caipirinha είναι, ουσιαστικά, το ίδιο ποτό, ενώ το aguardiente, που παρασκευάζεται στην Κεντρική Αμερική, είναι ρούμι στο οποίο προστίθεται γλυκάνισο και επιπλέον χυμός ζαχαροκάλαμου μετά την απόσταξη. Σε μικρότερες ποσότητες, ρούμι παράγεται επίσης στην Αυστραλία, την Ταϊτή, τις Φιλιππίνες και την Ταϊλάνδη.

#### 2.17.4.9 Κοκτέιλ

Η λέξη κοκτέιλ πρωτοεμφανίστηκε στο Αμερικάνικο λεξικό το 1803. Κάποιοι λένε ότι την περίοδο της χαρτοπαιξίας στα ποταμόπλοια του Μισισσιπή, οι μεγάλοι νικητές φορούσαν ένα κόκκινο φτερό πετεινού (cock) και καλούνταν να φτιάξουν ένα ποτό μίγμα όλων των αλκοολούχων ποτών που υπήρχαν πίσω από το μπαρ που έμοιαζε με κοκοράκι και ανακατευόταν με ένα κουτάλι που έμοιαζε με την ουρά (tail). Άλλοι ισχυρίζονται ότι μετά την Αμερικανική Επανάσταση, μια ζωηρή πανδοχέας μαγείρευε κοτόπουλα και μετά το δείπνο κερνούσε ποτά στολισμένα με τα φτερά από τις ουρές τους.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για χειροποίητα κοκτέιλ είναι η **μεζούρα** που είναι απαραίτητη για να μετράμε τις αναλογίες των συστατικών ενός κοκτέιλ, το **shaker** που χρησιμοποιείται για να τοποθετηθούν όλα τα συστατικά της συνταγής και προσθέτοντας λίγο πάγο να αναμειχθούν και να δροσιστούν.

Επίσης το **blender** όπου τοποθετούνται τα συστατικά της συνταγής και με αρκετό πάγο αποκτούν γρανιτώδη υφή. Ακόμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε παγωτό σε συνδυασμό με λικέρ ή καλοκαιρινά φρούτα , βότκα και ρούμι.

Τέλος ο **αποχυμωτής** αν επιθυμούμε κοκτέιλ με φρουτοχυμό. Για να γίνει ένα κοκτέιλ επιτυχημένο πρέπει τα ποτήρια να είναι παγωμένα, το χτύπημα στο shaker δεν πρέπει να γίνεται περισσότερο από 5-7 φορές γιατί λιώνει ο πάγος και νερώνει το κοκτέιλ, να χρησιμοποιούνται παγάκια μεγάλου μεγέθους για να μη λιώνουν γρήγορα, να χρησιμοποιείτε αναδευτήρα ή καλαμάκι για να ανακατεύεται το ποτό ανά τακτά διαστήματα.

Το Martini είναι κοκτέιλ που κατασκευάζεται με τζιν και βερμούτ και σερβίρεται σε κωνικό ποτήρι με μια ελιά. Έχει περισσότερους φίλους από τα άλλα κοκτέιλ.

#### 2.17.4.10 Βερμούτ

Λευκό κρασί στο οποίο προστέθηκε αλκοόλη. Έχει γεύση πικρή και τονωτική που την οφείλει στις φυτικές ουσίες που περιέχει. Είναι είδος λευκού οίνου, με αυξημένη την περιεκτικότητα σε οινόπνευμα, με χαρακτηριστική οσμή και πικρή γεύση.

Η ονομασία του οφείλεται στην αγγλική λέξη wormwood (=αψέντι) γιατί σαν φυσικό ποτό παρασκευαζόταν με προσθήκη κλάδων του φυτού αψίνθιο (αψέντι) από όπου κατά τη ζύμωση γινόταν εκχύλιση αρωματικών και πικρών ουσιών (αψινθόλης).

Σαν λαϊκό ποτό της Κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης εξελίχτηκε σε πολλές παραλλαγές με την προσθήκη και άλλων αρωματικών και χρωστικών ουσιών, πάντοτε όμως φυτικής προέλευσης, όπως κανέλας, γαρίφαλου, ρίγανης, μοσχοκάρυδου κ.α.

Κατά τη διεθνή οινολογία ως βερμούτ χαρακτηρίζεται μόνο ο φυσικός οίνος, στον οποίο προστέθηκαν τα φυτικά χαρακτηριστικά υλικά μαζί με πρόσθετο οινόπνευμα (ώστε η περιεκτικότητα του να φτάσει 16-18%) και ζάχαρη (μέχρι 15%).

Το Βερμούτ συχνά νοθεύεται ή ακόμα παρασκευάζεται και τελείως συνθετικά, με ανάμιξη νερού, βιομηχανικού οινόπνευματος, γλυκόζης, χρωμάτων και τεχνητών πικρών και αρωματικών υλών. Στο εμπόριο φέρεται σε δύο χρωματικές παραλλαγές (λευκό, ερυθρό) και σε τρεις γευστικές (γλυκό, ξηρό, πικρό). Το πικρό βερμούτ είναι πλουσιότερο σε πικρές ύλες και περιέχει περισσότερο οινόπνευμα (μέχρι 25%).

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των προϊόντων από αρωματικά και φαρμακευτικά είδη αυξάνεται συνεχώς καθώς χρησιμοποιούνται ευρύτατα στη βιομηχανία φαρμάκων, στην αρωματοποιία, στις βιομηχανίες τροφίμων, στην ποτοποιία καθώς και στη βιολογική καταπολέμηση εχθρών σε καλλιεργούμενα φυτά. Στην κατεύθυνση της αξιοποίησης των αυτοφυών αρωματικών φυτών της χώρας μας προσανατολίζονται ήδη ελληνικές αλλά και ξένες εταιρίες.

Η χρήση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στις βιομηχανίες τροφίμων και καλλυντικών, καθώς και στη λαϊκή θεραπευτική είναι μεγάλη. Τα φυτικά δραστικά συστατικά (αιθέρια έλαια, φλαβονοειδή, τερπένια, αλκαλοειδή κλπ.) παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για τη φαρμακευτική βιομηχανία, καθώς και για παρεμφερείς κλάδους, εξαιτίας των βιολογικών ιδιοτήτων τους. Τα τελευταία χρόνια, κυρίως στις οικονομικά αναπτυγμένες χώρες και με έμφαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στη Βόρειο Αμερική, διαπιστώνεται συνεχής αύξηση στη ζήτηση προϊόντων ευρείας κατανάλωσης, όπως φάρμακα και καλλυντικά σκευάσματα, αλλά και λοιπά προϊόντα, που περιέχουν φυσικά συστατικά, κυρίως φυτικής προέλευσης.

Τα αρωματικά / φαρμακευτικά φυτά χρησιμοποιούνται είτε ως φυτικό υλικό, ξερό ή χλωρό, είτε μεταποιημένα σε αιθέριο έλαιο. Τα ξηρά φυτικά μέρη (δρόγες), χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ροφημάτων, στην βιομηχανία τροφίμων και ποτών, στην κονσερβοποιία, στη ζαχαροπλαστική, καθώς και για τη λήψη ορισμένων φαρμακευτικών ουσιών. Στη μαγειρική (μπαχαρικά) χρησιμοποιούνται είτε φρεσκοκομμένα, είτε ξερά ή αλεσμένα. Γενικά, τα ξερά αρωματικά φυτά έχουν περισσότερο συμπυκνωμένο άρωμα από τα φρέσκα. Ιδιαίτερα διαδεδομένη είναι η χρήση των αιθέριων ελαίων, ουσιών δηλαδή που παράγονται με διάφορες μεθόδους από τα αρωματικά φυτά. Πρόκειται για ένα πολύπλοκο μείγμα ουσιών που υπάρχουν στο φυτό και λαμβάνονται από αυτό σε πολύ συμπυκνωμένη μορφή. Κάθε αιθέριο έλαιο έχει χαρακτηριστική οσμή και ξεχωριστές ιδιότητες που οφείλονται στα συστατικά του, τα οποία μπορεί να είναι και εκατοντάδες.

Σιγά - σιγά αναπτύχθηκαν πολυάριθμες μέθοδοι για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, ενώ ταυτόχρονα άρχισε και η συστηματική μελέτη τους. Σήμερα πλέον, αν και υπάρχουν πολλές γνώσεις για τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων, ακόμη παραμένουν αναπάντητα ερωτήματα για το ρόλο τους στο φυτό, τη βιοσύνθεση τους

και τους παράγοντες από τους οποίους επηρεάζεται η σύσταση τους. Το τελευταίο έχει ιδιαίτερη σημασία για όσους ενδιαφέρονται για καλλιέργεια αρωματικών φυτών, γιατί συχνά παρατηρείται να υποβαθμίζεται η ποιότητα του αιθέριου ελαίου με καλλιεργητικές εργασίες που κατά τα άλλα ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού.

Επίσης, η ποιότητα του αιθέριου ελαίου μεταβάλλεται ανάλογα με μια σειρά από παράγοντες όπως η τοποθεσία και το μικροκλίμα της φυτείας, το μέρος του φυτού που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή του ελαίου, ο βαθμός ωριμότητας του φυτού την ημέρα της συλλογής του, ακόμα και η συγκεκριμένη ώρα της ημέρας που θα συλλεχθεί το φυτό.

Η παραλαβή των αιθέριων ελαίων μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους (απόσταξη, εκχύλιση, σύνθλιψη, κλπ.), ανάλογα με το είδος και το τμήμα του φυτικού υλικού και την περιεκτικότητά του σε αιθέρια έλαια. Η απόσταξη είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **A. ΔΙΕΘΝΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Amerine A. & Jolson M.A. (1987). **‘Composition of grapes and distribution of phenolics from table wines, the technology of their production’**, Berkeley: University of California Press (pp. 234 – 238).

Animal Health Technical Bulletin, 2007.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils - A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46, 446-475.

Barcarolo, R.; Tutta, C.; Casson, P. (1996.) Aroma Compounds. In *Hanbook of Food Analysis Vol 1, Physical Characterization and Nutrient Analysis*, eds. L. M. L. Mollet, New York, Basel, pp. 1015-1049.

Belitz, D.H.; & Grosch, W. (1987) Food Chemistry. Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp. 319, 324, 367.

Bicchi, C., (2000). Gas Chromatography III / Essential oils. *Encyclopedia of Separation Science 2007, Academic Press*, 2744-2755.

Bird David (2010). Understanding Wine Technology - The Science of Wine Explained. DBQA Publishing.

Bonnlander , B.; Baderschneider, B.; Messerer, M.; Winterhalter, P. (1998) Isolation of two novel terpenoid glucose esters from Riesling wine. *J. Agric. Food Chem.* **46**: 1474- 1478.

Boswell C. **‘Dietary supplement focus: grape extract’**, Chemical Market Reporter, 258 (13), FR 14, 2000.



Bruneton, J. 1993. *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes medicinales. Technique et Documentation*, Lavoisier, Londres -Paris- New York.

Cayrel, A.; Crouzet, J.; Chan, H.W.S.; Price, K.R. (1983) Evidence for the occurrence of lipoxygenase activity in grapes (variety Carignane). *Am. J. Enol. Vitic.* **34**: 77-82.

Chatonnet, P.; Dubourdieu, D.; Boidron, J-N.; Lavigne, V. (1993) Synthesis of volatile phenols by *Saccharomyces cerevisiae* in wines. *J. Sci. Food Agric.* **62**: 191-202.

Chung Brian, Botanical Resources Australia Pty Ltd and Kean International Marketing, Inc. ‘**Natural Plant Extracts, Export Market Opportunities in the USA**’, a report for the Rural Industries Research and Development Corporation (RIDRC), Chicago, USA, July 20, p. 14-15.

D’Antuono F., Galletti G., Bocchini P., (2000), «Variability of Essential oil content and composition of *origanum vulgare* populations from a North Mediterranean Area», *Annals of Botany*, Vol. 86, pp.471 – 478.

Etievant, X.P. (1991) Wine. In *Volatile compounds in foods and beverages*, eds. H. Maarse, New York, Marcel Dekker, pp. 483-546.

Ferreira, V.; Fernandez, P.; Gracia, P.J.; Cacho, F.J. (1995) Identification of volatile constituents in wines from *Vitis* var *Vidadillo* and sensory contribution of the different wine flavor fractions. *J. Sci. Food Agric.* **69**: 299-310.

Gomez - Miguez, M. Jose; Gomez – Miguez, Manuela; Vicario, Isabel M.; Heredia, Francisco J. (2007). *Assessment of color and aroma in white wines vinifications: Effects of grape maturity and soil type*. *Journal of Food Engineering* 79 (3): 758 –764.

Gump, Barry H.; Pruet, David J. (1993). *Beer and Wine Production: Analysis, Characterization, and Technological Advances*. Volume 536. American Chemical Society.

Gurbuz, O.; Rouseff, J.M. & Rouseff R.L. (2006) Comparison of Aroma Volatiles in Commercial Merlot and Cabernet Sauvignon Wines Using Gas Chromatography-Olfactometry and Gas Chromatography-Mass Spectrometry *J. Agric. Food Chem.* **54**: 3990 -3996.

Hanczakowska E., Szewczyk A. (2007). Application of herbs and herbal preparations in pig feeding. *Ann. Anim. Sci.*, Vol 7, No. 1:3-11.

Jacckson, S.R. (2000) Wine Science. Principles, Practice, Perception (2nd edition), *Academic Press INC*, San Diego.

Kane Janice, ‘**Still life with polyphenols, financial info, brief article**’, Chemical MarketReporter, August 20, 2001, [http://www.findarticles.com/cf\\_0/m0FVP/8\\_260/77755841/print/jhtml](http://www.findarticles.com/cf_0/m0FVP/8_260/77755841/print/jhtml)

Goiffon Jean-Paul, Pierre P. Mouly, Emile M. Gaydou, ‘**Anthocyanic pigment determination in red fruit juices, concetrated juices and syrups using liquid chromatography**’, *Analytica Chimica Acta* 382 (1999) 39 – 50.

Johnson, Hugh (1989). *Vintage: The Story of Wine*. Simon & Schuster. pp. 11–6.

Johnson, Hugh; Robinson, Jancis (2001). *The World Atlas of Wine*. Mitchell Beazley. pp. 44 –45.

Kulisic T., Radonic A., Katalinic. And M. Milos (2004). Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil, *Food Chemistry*, Vol 85, No. 4, pp. 633-640.

Lamikanra, O.; GRIMM, C.; Inyang, D.I. (1996) Formation and occurrence of flavor components in noble muscadine wine. *Food Chem.* **56**: 373-376.

Liu, S-Q. (2002) Malolactic fermentation in wine- beyond deacidification. *J. Appl. Microbiol.* **92**: 589-601.

Mateo, J.J.; Jimenez, M. (2000) Monoterpenes in grape juice and wines. *J. Chromatog. A* **881**: 557-567.

Miklos M. Breuer Ph.D, Independent Consultant, ‘**Review of recent advances in the utilization of polyphenols from plant extracts for skin care**’, Newton, USA, <http://health-and-beauty-com> , No: COS030836.

Milos M., Mastelic J. and I. Jerkovic (2000). Chemical composition and antioxidant effect of glycosidically bound volatile compounds from oregano (*Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum*). *Food Chemistry* 71 79±83.

Miyake, T.; Shibamoto, T. (1993) Quantitative analysis of acetaldehyde in foods and beverages. *J. Agric. Food Chem.* **41**: 1968-1970.

Murry, J. (2008). *Οργανική Χημεία - Τόμος II. Μεταφραστική ομάδα: Βάρβογλης, Α., Ορφανόπουλος, Μ., Σμόνου, Ι. & Στρατάκης, Μ. Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.*

Noel Anderson, ‘**European Polyphenols Market**’, Frost & Sullivan, 2004.

NutraIngredients.com, ‘**EU laws set to hamper growth in polyphenols market**’, Breaking News on Nutraceutical and Supplements, <http://www.nutraingredients.com/news/printnews-NG.asp?id=48812>.

Nykanen, L. (1986) Formation and occurrence of flavor compounds in wine and distilled alcoholic beverages. *Am. J. Enol. Vitic.* **37**: 84-96.

Pollnitz, P.A.; Pardon, H.K.; Sefton, A.M. (2000) Quantitative analysis of 4-ethylphenol and 4-ethylguaiacol in red wine. *J. Chromatog. A* **874**: 101-109.

Rapp, A.; Mandery, H. (1986) Wine aroma. *Experientia* 42: 873-884.

Rocha, S.M.; Rodrigues, F.; Coutinho, P.; Delgadillo, I. & Coimabra, M.A. (2004) Volatile composition of Baga red wine Assessment of the identification of the would-be impact odourants *Analytica Chimica Acta* **513**:257–262.

Saint-Criqui Nathalie de Gaulejac, Yves Glories, Nicolas Vivas, **‘Ο ρόλος του βαρελιού στο “French Paradox” ’**, περιοδικό ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ, αφιέρωμα στο βαρέλι, τεύχος 11, Νοέμβριος 2001, Εκδόσεις Grafika, Αθήνα, σελ. 45 – 49.

Schreier, P. (1979) Flavor composition of wines: a review. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutrition* **12**: 59-111.

Shrikhande Anil. J., **‘Wine by-products with health benefits’**, Food Research International 33 (2000) 469 – 474.

Simon J.E., (1990). Essential oils and culinary herbs, *Timber Press*, Portland.

Sivropoulou A., Kokkini S., Lanaras T. and M. Arsenakis (1995). Antimicrobial activity of mint essential oils, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol 43, pp. 2384-2388.

Spillman, J.P.; Pollintz, P.A.; Liakopoulos, D.; Pardon, H.K.; Sefton, A.M. (1998) Formation and degradation of furfuryl alcohol, 5-methylfurfuryl alcohol, vanillyl alcohol and their ethyl ethers in barrel-aged wines. *J. Agric. Food Chem.* **46**: 657-663.

Standen MD. And S.P. Myers (2004). The roles of essential oils in the modulation of immune function inflammation: survey of aromatherapy educators. *The international Journal of Aromatherapy* 14, pp 150-161.

Su L., Yin J.J, Charles D, Zhou K, Moore J, Yu L. (2007). Total phenolic contents, chelating capacities, and radical-scavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip, cinnamon and oregano leaf. *Food Chemistry* 100: 990–997.

Traboulsi A.F., Taoubi K., El-haj S., Bessiere J.M. and S. Rammal (2002). Insecticidal properties of essential oils against the mosquito *Culex Pipiens Molestus*. *Pest Manag Sc* 58, pp 491-495.

Ulrike Alt, **‘The legislation of food colours in Europe’**, The Natural Food Colour Association, <http://www.natcol.org/publications2.htm>.

Van de Wiel A, P.H.M. van Golde, H.Ch. Hart, '**Blessings of the grape**', Review article, *European Journal of Internal Medicine* 12 (2001) 484 – 489.

Downham Alison & Collins Paul, '**Colouring our foods in the last and next millennium**', *International Journal of Food Science and Technology* 2000, 35, 5 – 22.

Waldenstedt, L. (2003) Effect of vaccination against coccidiosis in combination with an antibacterial oregano (*Origanum vulgare*) compound in organic broiler production. *Acta Agriculture Scandinavica* 53:101-109.

Willi K.H. Bode, (1993). The Ancient History of the Making and Development of Wine. *International Journal of Wine Marketing*, Vol. 4 Iss: 1, pp.36 – 43.

Wilson, L. A. (2003). Use of spices in the food industry, Spices and flavouring crops. *Encyclopedia of food sciences and nutrition-second edition-vol.9*, Academic press, 5460-5465.

Windisch W., Schedle K., Plintzer C. and A. Kroismayr (2008). Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* 86 (E140-E148).

Yinrong Lu, Yeap L. Foo, '**The polyphenol constituents of grape pomace**', *New Zealand Institute for Industrial Research and Development, Food Chemistry* 65 (1998) 1 – 8.

Zara Claudio (2010). Weather derivatives in the wine industry. *International Journal of Wine Business Research*. Vol. 22 Iss: 3, pp.222 – 237.

Zeytinoglu H., Insezu Z. and K. Bazer (2003). Inhibition of DNA synthesis by carvacrol in mouse myoblast cells bearing a human N-RAS oncogene. *Phytomedicine* 10, pp 292-299.

Zoecklein, W.B.; Marcy, E.J.; Williams, M.J.; Jasinski Y. (1997) Effect of native yeasts and selected strains of *Saccharomyces cerevisiae* on glycosyl glucose, potential

volatile terpenes and selected aglycones of white Riesling (*Vitis vinifera* L.) wines. *J. Food Composition Anal.* **10**: 55-65.

## **B. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Αλεξιάκης, Αλέξανδρος Σ.; Χούνος, Νέστορας (2003). Το κρασί και η παραγωγή του. Μ. Σιδέρης. Αθήνα.

Ασημιάδης, Μανώλης Κ. (2002). Οινοποίησης Εγχειρίδιο. Αθήνα.

Βασιλοπούλου, Φωτεινή (επιμέλεια κειμένων); Ταμπακοπούλου, Χριστίνα (μετάφραση) κ.ά. (2008). Εγκυκλοπαίδεια του κρασιού (Petit Larousse des Vins. Greek). ΟΕΥ. Αθήνα.

Γιαννούκος Γ. (2005). *Origanum Onites* της οικογένειας Χειλανθή (Labiatae). Διφρυακά Νέα.

Δαμηλάκος, Σπυρίδων (1988). Οινολογία - Τεχνολογία οίνων. ΤΕΙ Οινολογίας Αθήνας.

Διεύθυνση Μελετών ΕΤΒΑ, 'Τεχνοοικονομική προμελέτη για τη σκοπιμότητα ίδρυσης μονάδας παραγωγής ανθοκυανικών χρωστικών', Οκτώβριος 1986, Αρ. Μητρώου μελέτης 697 – 9/103, 16 – 1 – 87.

Ζαρμούτης Γ.Β.& Τσιβεριώτου Μ. (2003), Στοιχεία Αμπελουργίας και Οινολογίας, Εκδόσεις Ίων, Αθήνα.

Καμενίδης Α και Κιτσωπανίδης Γ (2003), Αγροτική οικονομική , Γ' έκδοση, Θεσσαλονίκη, Εκδότης: Ζήτη).

Κατσιώτης Σ, Χατζοπούλου Π, (2010), Αρωματικά Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια, Αθήνα, Κυριακίδη. σελ: 244-245,271,419-428,549,799-803,814 815.

Κουράκου – Δραγώνα Σ. (1998) Θέματα οινολογίας. Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα, σελ. 17-25.

Ντότας Δ., Κοτσαφτίκη Α. (2009). Αρωματικά φυτά και η επίδρασή τους στη διατροφή των χοίρων και των παραγώγων τους. Μεταπτυχιακή διατριβή (2009) Επιστήμη Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονική Σχολή Α.Π.Θ.

Ντότας, Δ. (2010). Τα αρωματικά φυτά και τα εκχυλίσματά τους ως εναλλακτικά των προσθετικών και αυξητικών αντιβιοτικών στη διατροφή των χοιρομητέρων και αναπτυσσόμενων-παχυνόμενων χοίρων.

Ντότας, Δ. (2011). Διατροφή μονογαστρικών (παμφάγων).

Παπιγγιώτη Ε. (2009). Επίδραση της διατροφικής προσθήκης αλεσμένων φύλλων και βλαστών μελισσόχορτου (*Melissa Officinalis L.*) και οξικής α-τοκοφερόλης στις αποδόσεις και τα χαρακτηριστικά του σφάγιου κρεοπαραγωγών ορνίθων. Μεταπτυχιακή διατριβή (2009) Επιστήμη Ζωικής Παραγωγής, Γεωπονική Σχολή Α.Π.Θ.

Πολυσίου, Γ. Μ. & Ταραντίλης, Α. Π. (2007). Ενόργανη Ανάλυση Φυσικών Προϊόντων. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Σαρλής Γ., (1994). Αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Σουφλερός Ευάγγελος Ηρ “ Οίνος και Αποστάγματα – Μέθοδοι Ανάλυσης ”,, Θεσσαλονίκη 1997.

Σουφλερός Ε. ΗΡ. (1997α) Οινολογία. Επιστήμη και Τεχνολογία, Τόμος Ι. Θεσσαλονίκη.

Σκρουμπής, Β. Γ. (1985). Αρωματικά φυτά και αιθέρια έλαια. Θεσσαλονίκη.

Σκρουμπής Β, (1988), Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Σκρουμπής Β., (1998), *Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας*, Αγρότυπος, Αθήνα.

Τσαγγάρης Θ.(1993). Γενική Παθολογική Ανατομική.

Τσακίρη Αργύρη Ν. “ Οινολογία – Από το σταφύλι στο κρασί ”, Εκδόσεις Ψυχάλου – Νέα Έκδοση 1998.

Τσέτουρας Παναγιώτης Λ. (2008). Οινοτεχνία – Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη (Β' Έκδοση). Εκδ. Σταμούλη. Αθήνα.

Υπουργείο Οικον/μιας και Οικονομικών ΓΠΑ, (2002), Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα ΦΑΦ στην Ελλάδα, Υπουργείο Οικ/κων Αθήνα.



## **NOMΟΘΕΣΙΑ**

Οδηγία 94/36/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ης Ιουνίου 1994, **‘για τις χρωστικές που μπορούν να χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα’**, L237/13.

Οδηγία 95/45 ΕΚ της Επιτροπής της 26ης Ιουλίου 1995, **‘περί θεσπίσεων κριτηρίων καθαρότητας για τις χρωστικές που χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα’**, L226/1.

Υπουργική Απόφαση Υ6α/οικ.3320, **‘Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας περί καλλυντικών σε συμμόρφωση προς Κοινοτικές Οδηγίες’**, Υπουργοί Εθνικής Οικονομίας και Υγείας και Πρόνοιας, Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 329, 21 Απριλίου 1997.