

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ**

**«Προσδιορισμός των Πτητικών Αρωμάτων στα Σταφύλια και  
στον Οίνο σε Τοπική Ποικιλία Σταφυλιών (Βηλάννα)»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**  
**ΓΕΩΡΓΙΟΣ Μ. ΓΙΑΛΙΤΑΚΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**Απομόνωση και Σύνθεση Φυσικών Προϊόντων**  
**με Βιολογική Δραστικότητα**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**  
**ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ. Ε. ΚΑΤΕΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ**

**Ηράκλειο, Δεκέμβριος 2010**

## **ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

Κατερινόπουλος Ε. Χαράλαμπος (Επιβλέπων)  
Καθηγητής Τμήματος Χημείας Πανεπιστημίου Κρήτης

Στρατάκης Εμμανουήλ  
Καθηγητής Τμήματος Χημείας Πανεπιστημίου Κρήτης

Βασιλικογιαννάκης Γεώργιος  
Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Χημείας Πανεπιστημίου Κρήτης

Στην οικογένεια μου και την γυναίκα μου,  
Ελισάβετ...

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

---

<b>ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ</b> .....	<b>2</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>4</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	<b>7</b>
<b>ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ</b> .....	<b>8</b>
<b>CURRICULUM VITAE</b> .....	<b>10</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>12</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>13</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>14</b>
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	<b>15</b>
<b>2. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ</b> .....	<b>22</b>
2.1 Ωρίμανση σταφυλιού.....	22
2.1.1 Περίοδος ωρίμανσης.....	22
2.1.2 Έναρξη τρυγητού.....	23
2.1.3 Εξέλιξη των σακχάρων.....	24
2.1.4 Εξέλιξη των οργανικών οξέων.....	24
2.1.5 Εξέλιξη των ανόργανων οξέων.....	25
2.1.6 Εξέλιξη των φαινολικών συστατικών.....	26
2.2 Σύσταση του σταφυλιού.....	26
2.2.1 Σύσταση του βόστρυχου.....	26
2.2.2 Σύσταση των γιγάρτων.....	26
2.2.3 Σύσταση του φλοιού.....	27
2.2.4 Σύσταση της σάρκας.....	28
2.2.5 Σάκχαρα της σάρκας.....	28
2.2.6 Οξέα της σάρκας.....	28
2.2.7 Ανόργανα συστατικά της σάρκας.....	29
2.2.8 Αρωματικά συστατικά του σταφυλιού.....	30
2.3 Χαρακτηριστικά Βηλάνας.....	30
2.3.1 Γενική παρουσίαση.....	30
2.3.2 Το φυτό Βηλάνα.....	31
2.3.3 Οίνος από Βηλάνα.....	32
<b>3. ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ</b> .....	<b>33</b>
3.1 Θραύση.....	33
3.2 Διαχωρισμός γλεύκους.....	34
3.3 Κατεργασία γλεύκους.....	35
3.4 Ζύμωση.....	36
3.4.1 Μηχανισμοί αλκοολικής ζύμωσης.....	40
3.5 Μεταβολή των οργανικών οξέων κατά την διάρκεια της ζύμωσης.....	43
3.6 Επεξεργασία μετά την ζύμωση.....	43
3.7 Μηλικογαλακτική ζύμωση.....	44
3.8 Διαχωρισμός.....	45
3.9 Εξευγενισμός.....	45
3.10 Διήθηση.....	46
3.11 Ψύξη.....	46
3.12 Ιοντοανταλλαγή.....	47
3.13 Θέρμανση.....	47
3.14 Ωρίμανση του κρασιού.....	47
<b>4. ΓΕΥΣΙΓΝΩΣΙΑ ΟΙΝΩΝ</b> .....	<b>49</b>

4.1	Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά .....	49
4.1.1	Η διαδικασία .....	49
4.1.2	Οπτικός έλεγχος.....	49
4.1.3	Οσφρητικός έλεγχος .....	53
4.1.4	Γευστικός έλεγχος .....	56
4.2	Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του οίνου .....	60
4.2.1	Κλίμα .....	60
4.2.2	Έδαφος.....	61
4.2.3	Βαρέλι.....	61
4.2.4	Οξυγόνο .....	62
4.2.5	Θερμοκρασία .....	62
4.2.6	Περιβάλλον χώρος και αντικείμενα.....	62
4.2.7	Πυκνότητα .....	62
4.2.8	Στερεό υπόλειμμα.....	62
4.2.9	Σάκχαρα.....	63
4.2.10	Ολική οξύτητα .....	63
4.2.11	Πτητική οξύτητα.....	63
4.2.12	pH .....	64
4.2.13	Διοξειδίο του θείου .....	64
<b>5.</b>	<b>ΕΙΔΗ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΟΙΝΩΝ .....</b>	<b>65</b>
5.1	Τύποι εμπορικά διαθέσιμων οίνων.....	65
5.2	Αφρώδη οίνοι .....	65
5.2.1	Ζύμωση σε δεξαμενές.....	67
5.2.2	Ζύμωση σε μπουκάλια.....	67
5.2.3	Διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα .....	69
5.3	Αρωματικά καρσιά .....	71
5.4	Φρουτώδη οίνοι.....	73
5.5	Ενισχυμένοι οίνοι .....	74
<b>6.</b>	<b>ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ (GC).....</b>	<b>77</b>
6.1	Αέρια χρωματογραφία/ χρωματογραφία μαζων (GC/MS).....	81
<b>7.</b>	<b>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ .....</b>	<b>82</b>
7.1	Σκοπός του ερευνητικού έργου .....	82
7.2	Τρόπος Δειγματοληψίας .....	82
7.3	Διαδικασία Οινοποίησης .....	82
7.4	Πειραματικές μετρήσεις οίνου .....	83
7.4.1	Μέθοδοι ανάλυσης .....	84
7.4.1.1	Προσδιορισμός αλκοολικού τίτλου .....	84
7.4.1.2	Ογκομέτρηση της ολικής οξύτητας .....	85
7.6	Μετά το τέλος της ζύμωσης .....	87
7.7	Πειραματική διαδικασία απομόνωσης των αιθερίων ελαίων .....	87
7.7.1	Εκχύλιση των σταφυλιών .....	87
7.7.2	Εκχύλιση οίνου .....	88
7.8	Πειραματικές συνθήκες ανάλυσης .....	89
<b>8.</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>90</b>
8.1	Συστατικά σταφυλιών και οίνων .....	90
8.1.1	Οξέα.....	90
8.1.2	Υδατάνθρακες.....	91
8.1.3	Εστέρες .....	91
8.1.4	Αλκοόλες .....	91
8.1.5	Αλδεύδες και κετόνες .....	91

8.1.6 Λακτόνες.....	92
8.1.7 Πτητικές ενώσεις του θείου και της φαινόλης.....	92
8.2. Αποτελέσματα ανάλυσης .....	93
8.2.1 Αποτελέσματα ανάλυσης αιθερίων ελαίων των σταφυλιών .....	93
8.2.2 Αποτελέσματα ανάλυσης αιθερίων ελαίων των οίνων.....	93
8.3 Συζήτηση επι των αποτελεσμάτων.....	103
8.4 Συμπεράσματα.....	105
<b>9. ΦΑΣΜΑΤΑ GC/MS .....</b>	<b>106</b>
<b>10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>110</b>

## Ευχαριστίες

Η εν λόγω μεταπτυχιακή μου διατριβή με τίτλο «Προσδιορισμός των πτητικών αρωμάτων στα σταφύλια και στον οίνο σε τοπική ποικιλία σταφυλιών (Βηλάνα)» εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Απομόνωση και Σύνθεση Φυσικών Προϊόντων με Βιολογική Δραστικότητα» του Τμήματος Χημείας του Πανεπιστημίου Κρήτης, στο εργαστήριο του καθηγητή κ. Χαράλαμπου Κατερινόπουλου.

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Χαράλαμφο Κατερινόπουλο, όπου με τις σωστές συμβουλές του με βοήθησε στην σωστότερη και γρηγορότερη περάτωση της εν λόγω μεταπτυχιακής διατριβής. Θέλω επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη της τριμελούς μου επιτροπής κ. Γ. Βασιλικογιαννάκη και κ. Γ. Στρατάκη. Θα ήθελα επίσης να αναφέρω και να ευχαριστήσω τον διευθυντή της εταιρίας VIORYL Δρ. Ν. Ραγκούση και τον προϊστάμενο της και καθηγητή του τμήματος Οινολογίας και Τεχνολογίας Ποτών κ. Β. Ντουρτόγλου για την αρχική καθοδήγηση που μου έδωσαν στα αρχικά στάδια της μεταπτυχιακής μου διατριβής.

Επίσης να ευχαριστήσω την προπτυχιακή φοιτήτρια Μαρία Ρομπογιαννάκη για την συνεργασία που είχαμε κατά την εκπόνηση της προπτυχιακής της διατριβής μαζί μου και την εργασία που κατέβαλε για την εν λόγω έρευνα, όπως επίσης και τον μεταπτυχιακό φοιτητή Αντώνη Κοκκολάκη, τους διδάκτορες Στέλλα Βουτσαδάκη και Μανώλη Ρουσσάκη καθώς και τον μεταδιδακτορικό ερευνητή Δρ. Γιώργο Τσικαλά για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφερε κατά την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου διατριβής.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και την γυναίκα μου Ελισάβετ για την υποστήριξη και το κουράγιο που μου δίνανε όλο αυτό τον καιρό....

Γιώργος Μ. Γιαλιτάκης

## Βιογραφικό Σημείωμα

### *Προσωπικές πληροφορίες*

**Όνοματεπώνυμο:** Γεώργιος Μ. Γιαλιτάκης  
**Ημερομηνία Γέννησης :** 8 Απριλίου 1983  
**Διεύθυνση Κατοικίας :** Γαβαλάδων 3 , Ηράκλειο Κρήτης 71202  
**Διεύθυνση Εργασίας :** Makkas Winery Ltd , Φίλιππου Κριτιώτη 8  
Στατός-Αγ. Φώτιος 8651, Κύπρος  
**e-mail:** *gialitakis@chemistry.uoc.gr*

### *Σπουδές*

2001-2005 ΤΕΙ Αθήνας , Σχολή Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής,  
Τμήμα Οινολογίας και Τεχνολογίας Ποτών  
Διπλωματική Εργασία :  
Συμπύκνωση Οίνου με Βιομηχανική Ψύξη

2006- Πανεπιστήμιο Κρήτης , Τμήμα Χημείας,  
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα «Απομόνωση και Σύνθεση  
Φυσικών Προϊόντων με Βιολογική Δραστικότητα »  
Διπλωματική Διατριβή :  
«Προσδιορισμός των Πτητικών Αρωμάτων στα Σταφύλια και  
στον Οίνο σε Τοπική Ποικιλία Σταφυλιών (Βηλάνα)»

### *Επαγγελματική Εμπειρία*

11/2004 Πειραματικό οινοποιείο του Τ.Ε.Ι. Αθηνών  
Θέση εργασίας: Μαθητευόμενος οινολόγος  
Βασικές δραστηριότητες και ευθύνες: Συμμετοχή στην ερυθρή  
και λευκή οινοποίηση της σχολής καθώς και εμφιάλωση.  
Υπεύθυνος καθηγητής κ. Ιωάννης Παρασκευόπουλος

06/05-01/06 Πρακτική άσκηση Ε.Α.Σ. ΠΕΖΩΝ  
Θέση εργασίας: Βοηθός οινολόγος



	Βασικές δραστηριότητες και ευθύνες: Υπεύθυνος οινολογικού εργαστηρίου του οινοποιείου. Υπεύθυνοι οινολόγοι, Κλειώ Γαρυφαλάκη και Γιώργος Κουμαντάκης
09/06-04/07	Ε.Α.Σ. ΠΕΖΩΝ Θέση εργασίας: Οινολόγος Βασικές δραστηριότητες και ευθύνες: Υπεύθυνος οινολογικού εργαστηρίου του οινοποιείου. Υπεύθυνοι οινολόγοι, Κλειώ Γαρυφαλάκη και Γιώργος Κουμαντάκης
08/07-10/08	Οινοποιείο Μιχαλάκη Θέση εργασίας: Οινολόγος Βασικές δραστηριότητες και ευθύνες: Υπεύθυνος για την λευκή και ερυθρή οινοποίηση, κατεργασία γλεύκων και οίνων-διηθήσεις, εργαστηριακές αναλύσεις γλεύκων και οίνων. Υπεύθυνος οινολόγος, Δημήτριος Γκουράβας
01/08/2009 –	Υπεύθυνος Οινολόγος – Υπεύθυνος Παραγωγής Makkas Winery Ltd, Στατός-Αγ. Φώτιος 8651, Κύπρος

### ***Υποτροφίες***

- Φυτόριο Ιδεών Πανεπιστημίου Κρήτης , Unisterplus, Περιφερειακός Πόλος Καινοτομίας Κρήτης 2007-2008 , «Προσδιορισμός των πτητικών αρωματικών στο σταφύλι και στον οίνο σε τοπικές ποικιλίες σταφυλιών»

### ***Συμμετοχή σε Σεμινάρια***

- «Από τη θεωρία στην πράξη» του φυτώριου ιδεών UNISTEP-PLUS (Ενότητες Α. Εισαγωγή στην Επιχειρηματικότητα Β. Χρηματοδότηση νέων εγχειρημάτων Γ. Ο επιχειρηματίας και το νομικό καθεστώς Δ. Ανάπτυξη Επιχειρηματικού Σχεδίου)
- «Προηγμένες τεχνικές οινοποίησης : Μικροοξυγόνωση» της εταιρίας Quintessence Enterprises Ltd , εγκεκριμένο από την Αρχή Ανάπτυξης Ανθρωπίνου Δυναμικού Κύπρου
- «Αναδιάρθρωση του κυπριακού αμπελώνα» της εταιρίας Quintessence Enterprises Ltd , εγκεκριμένο από την Αρχή Ανάπτυξης Ανθρωπίνου Δυναμικού Κύπρου

- «Προβολή και προώθηση κυπριακού Οίνου» της εταιρίας Quintessence Enterprises Ltd , εγκεκριμένο από την Αρχή Ανάπτυξης Ανθρώπινου Δυναμικού Κύπρου

## **CURRICULUM VITAE**

### ***Personal Information***

**Name:** George M. Gialitakis  
**Date of Birth:** April 8, 1983  
**Permanent Address:** Gavaladon 3, Heraklion, Crete, 71202, Greece  
**Business Address:** Makkas Winery Ltd, Fillipou Kritioti 8,  
 Statos – Ag. Fotios 8651, Cyprus  
**E-mail:** *gialitakis@chemistry.uoc.gr*

### ***Education:***

**2001-2005**            **B.Sc.,** TEI Athens, (Technological Education Institute of Athens), Faculty of Food Technology and Nutrition, Department of Oenology and Beverage Technology  
 Diploma Thesis: “Condensation of Wine with Industrial Refrigeration”

**2006**                **M.Sc.,** University of Crete, Department of Chemistry, Greece  
 Postgraduate Program “Analysis and Study of Biological Activity”  
 Thesis: “Determination of Volatile Compounds in Grapes and Wine of a Cretan Local Grape Variety (Vilana)”

### ***Participation in Seminars:***

- “From Theory to Action” of “Ideas Incubator” UNISTEP-PLUS of Innovation Pole of Cretan constituency. (Units A. Introduction to enterprising B. Funding new projects C. Businessman and legal state D. Development in Business plan)

- “Advanced techniques of vinification: Microoxygenation” organized Quintessence Enterprises Ltd
- «Reformation of Cypriot vineyard» organized by Quintessence Enterprises
- «Projection and promotion of Cypriot Wine» organized by Quintessence Enterprises Ltd

***Professional Experience:***

- 11/2004 Experimental winery of T.E.I. of Athens. Position held: Apprentice Oenologist  
Main activities and responsibilities: Participation in red white wine and vinification and bottling.  
Supervisor: Professor John Paraskevopoulos.
- 06/2005-01/2006 Practical exercise E.A.S. Peza  
Position held: Assistant Oenologist. Main activities and responsibilities: Supervisor of the winery laboratory.  
Supervisors: Klio Garifalaki and Giorgos Koumantakis.
- 09/2006-04/2007 E.A.S. Peza. Position held: Oenologist  
Main activities and responsibilities: Supervisor of the winery laboratory. Supervisors: Klio Garifalaki and Giorgos Koumantakis.
- 08/2007-10/2008 Michalakis Winery. Position held: Oenologist  
Main activities and responsibilities: Person in charge on white and red wine vinification, treatment of must and wine- filtrations, chemical analyses of musts and wines.  
Supervisors: Oenologist Dimitris Gouravas.
- 01/08/2009 – Chief oenologists – Director of Production  
Makkas Winery Ltd, Cyprus

***Scholarship Awards:***

- Incubator of Ideas, University of Crete, “Unisteplus” Innovation Action of the Region of Crete 2007-2008, “Determination of Volatile Compounds in the Grapes and Wines of Cretan Local Grape Varieties”

## Περίληψη

Η Κρήτη περιλαμβάνεται στις τρεις πρώτες σε έκταση αμπελουργικές περιοχές σε όλη την Ελλάδα. Η Βηλάννα είναι η σημαντικότερη και η μεγαλύτερη σε έκταση λευκή οινοποιήσιμη ποικιλία που καλλιεργείται στην Κρήτη. Οι κύριες περιοχές που καλλιεργείται, είναι στους νομούς Ηράκλειου και Λασιθίου, με την συμμετοχή της συγκεκριμένης ποικιλίας στους οίνους Ο.Π.Α.Π. «Πεζά» και «Σητεία», και σε μικρότερη έκταση στους άλλους δύο νομούς της Κρήτης .

Ένας από τους βασικούς στόχους, ειδικά κατά την παραγωγή μιας λευκής ποικιλίας όπως η Βηλάννα, είναι η επίτευξη του βέλτιστου αρωματικού χαρακτήρα του οίνου. Αντικείμενο της παρούσης εργασίας ήταν η ποσοτικοποίηση αυτής της, βασικά ποιοτικής, εκτίμησης. Ο στόχος του ερευνητικού έργου εν τέλει είναι ο προσδιορισμός του βέλτιστου αρωματικού χαρακτήρα, αφενός στα πρωτογενή αρώματα του σταφυλιού και αφετέρου στα δευτερογενή αρώματα του οίνου, σε συνάρτηση με τον συντελεστή ωρίμανσης (Σ.Ω.) των σταφυλιών.

Στο σταφύλι από την ποικιλία Βηλάννα παρουσιάζονται κατά κύριο λόγο ως πτητικά συστατικά αλκάνια, γεγονός το οποίο σημαίνει ότι είναι μία ποικιλία φτωχή σε πρωτογενή αρώματα, ενώ αντίθετα στον οίνο παρουσιάζονται ως πτητικά συστατικά κυρίως διάφοροι εστέρες .

Η πειραματική διαδικασία έγινε με εκχύλιση των δειγμάτων σταφυλιού και των αντίστοιχων δειγμάτων οίνου με μίγμα πεντανίου-αιθέρα και με Freon 141 και εν συνεχεία απόσταξη των διαλυτών. Η ταυτοποίηση των συστατικών του αιθέριου ελαίου έγινε με χρήση αέριας χρωματογραφίας συζευγμένης με φασματογράφο μάζας (GC-MS).

Η ανάλυση των πειραματικών αποτελεσμάτων, σε συνδυασμό με την εκτίμηση γευσιγνωστικών δεικτών, έδειξε ότι ο βέλτιστος αρωματικός χαρακτήρας στην ποικιλία Βηλάννα εμφανίζεται όταν ο Σ.Ω. είναι 40 μέχρι 50.

## **Abstract**

Crete has been long considered as one of the three largest viticulture areas in Greece. Vilana is the major variety of white wine-producing grapes cultivated in Crete. It grows in the areas of the prefectures of Heraklion and Lasithi, and to a lesser extent in the other two prefectures of the island. It is used mainly in the production of the V.Q.P.R.D. “Peza” and “Sitia” white wine brands.

One of the major concerns during the wine-making process, using Vilana grapes, is to reach the optimal aromatic character in the wine - a delicate process influenced by a number of factors. In this study, an attempt was made to relate the optimal aromatic character of both, grape samples and the wine produced from each sampling, to the “grape-ripening factor”.

In the Vilana grapes, the volatile components detected were mainly hydrocarbons, indicating that this grape variety is exceptionally poor in primary aromatic metabolites, while the Vilana wine was rather rich in ester-type secondary metabolites.

Given the volatile nature of the aromatic components, their isolation demanded extraction procedures using both, an ether-pentane mixture and Freon 141, followed by careful distillation of extraction solvents. Identification of the components of the resulting essential oils was achieved by the use of Gas Chromatography coupled with Mass Spectrometry.

Evaluation of the results of the wine essential oil analysis in combination with Gustative Analysis data, such as component detection thresholds, indicated that the optimal aromatic character in the wine is reached when the “ripening factor” values of the collected grapes range between 40 and 50.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

*«Είναι ευκολότερο να μετρηθούν όλοι οι κόκκοι της άμμου στην ακτή, από το να ονομαστεί κάθε ποικιλία αμπέλου»*

*...έγραψε ο ρωμαίος ποιητής Βιργίλιος για τους ελληνικούς οίνους...*

Η Ελλάδα είναι ένας τόπος όπου οι εδαφοκλιματικές συνθήκες ευνοούν σε μεγάλο βαθμό την παραγωγή σταφυλιών και οίνων υψηλής ποιότητας. Το κλίμα, με το θερμό, μεγάλης διάρκειας, χωρίς βροχές καλοκαίρι και τον ήπιο χειμώνα, το έδαφος, με τις ιδιαίτερες ιδιομορφίες του ανά περιοχή, αλλά και η πληθώρα των ελληνικών γηγενών ποικιλιών πληρούν όλες τις κατάλληλες και ιδανικές προϋποθέσεις για δημιουργία σταφυλών και οίνων εξαιρετικής ποιότητας.

Είναι λοιπόν κρίμα που η ελληνική αμπελοκαλλιέργεια και οινοποιία δεν έχει τη θέση που της αξίζει στο παγκόσμιο οινικό στερέωμα. Είναι γεγονός ότι μέχρι και πολύ πρόσφατα το ελληνικό κρασί ταυτιζόταν στο εξωτερικό με κακής ποιότητας ρετσίνα. Αναμφίβολα έχουν γίνει πολύ σημαντικές προσπάθειες τα τελευταία χρόνια προς την πλευρά της ποιότητας, και οι συνεχείς διακρίσεις στο εξωτερικό το επιβεβαιώνουν, ωστόσο ακόμα και σήμερα η 'ρετσίνα' της κακής εικόνας του ελληνικού κρασιού είναι δύσκολο να ξεπεραστεί. Η χώρα μας εξακολουθεί να υστερεί και να μην ανταγωνίζεται επάξια 'μεγάλες' οινοπαραγωγικές χώρες, όπως Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία και δυστυχώς το σημαντικότερο, δεν έχει καθιερώσει και αναδείξει τον πλούτο των ελληνικών ποικιλιών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι πολύ μεγάλος αριθμός των παραγόμενων κρασιών αλλά και των διεθνών διακρίσεων, αφορά τις επονομαζόμενες και κοσμοπολίτικες ποικιλίες (Cabernet Sauvignon, Merlot, Chardonnay κτλ.) ή στην καλύτερη των περιπτώσεων, συνδυασμό ελληνικών και κοσμοπολίτικων ποικιλιών.

Για την αλλαγή αυτής της κατάστασης απαιτούνται αναμφίβολα πολλά βήματα από όλους, τόσο από πλευράς εικόνας όσο και από πλευράς ουσίας, ώστε να αναδειχθούν στο μέγιστο οι ιδιαιτερότητες και ο πλούτος των ελληνικών ποικιλιών και να επιτευχθεί η άριστη ποιότητα σταφυλιών και οίνων με το μέγιστο φαινολικό και αρωματικό τους δυναμικό.

Στη συγκεκριμένη εργασία επιλέχθηκε να μελετηθεί μια κατεξοχήν γηγενής ποικιλία, ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα για την κρητική οινοποιία, η Βηλάννα. Η Βηλάννα (ή

Βιλάνα) είναι η πιο σημαντική λευκή ποικιλία της Κρήτης - με το Θραψαθήρι να ακολουθεί. Η καλλιέργειά της έχει επανακάμψει τα τελευταία χρόνια κι έχει αρχίσει να γίνεται πλέον γνωστή και εκτός των κρητικών ορίων.

Οι κύριες περιοχές καλλιέργειας είναι οι νομοί Ηρακλείου και Λασιθίου, αλλά φυσικά θα τη συναντήσουμε και στα Χανιά και στο Ρέθυμνο, σε μεμονωμένες βέβαια καλλιέργειες. Συνολικά, υπολογίζεται ότι οι αμπελώνες της Βηλάνας καταλαμβάνουν έκταση που αγγίζει τα 3.500 στρέμματα.

Είναι ποικιλία ζωηρή και εύρωστη, καθώς και πολύ παραγωγική. Συγχρόνως όμως είναι και ευαίσθητη στις συνηθέστερες ασθένειες της αμπέλου όπως το ωίδιο, ο περονόσπορος και ο βοτρυτής. Δεν αγαπάει την υγρασία αλλά δημιουργεί πολύ πλούσιο φύλλωμα που, αν δεν αντιμετωπιστεί σωστά από πλευράς καλλιέργειας, δεν επιτρέπει τον καλό αερισμό των σταφυλιών και αφήνει περιθώριο στις ασθένειες να αναπτυχθούν.

Οι καλύτεροι αμπελώνες της Βηλάνας είναι σε πλαγιές με υψόμετρο, εκεί όπου τα εδάφη είναι αργιλοαμμώδη και αργιλοασβεστώδη και αποστραγγίζονται καλά. Η επίδραση της θαλασσινής αύρας ευνοεί την ανάπτυξη και την ωρίμασή της και παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών της.

Όσο για την ποιότητα των κρασιών από Βηλάνα, πρέπει να σημειώσουμε ότι οι υψηλές στρεμματικές αποδόσεις έχουν αντιστρόφως ανάλογη επίπτωση στην ποιότητα των σταφυλιών και στη συνέχεια στους παραγόμενους οίνους.

Ο τρύγος της γίνεται περίπου στα μέσα Σεπτεμβρίου. Έχει πυκνόρραγα τσαμπιά που κόβονται δύσκολα και μέτριου μεγέθους, ελαφρώς ωοειδείς, ράγες, λεπτόφλουδες, με στίγματα και εύγευστες.

Από Βηλάνα παράγεται ο Οίνος Ονομασίας Προελεύσεως «Πεζά» και μαζί με το επίσης λευκό Θραψαθήρι δίνουν τον έτερο κρητικό οίνο Ονομασίας Προελεύσεως «Σητεία». Συμμετέχει επίσης σε αρκετούς τοπικούς οίνους, όπως ο Λασηθιώτικος, ο Ηρακλειώτικος, ο Κρητικός και ο Κισσάμου.

### **1.1 Ιστορική αναδρομή.**

Η παρουσία του κρασιού στη λατρεία είναι τόσο παλιά όσο και οι θρησκευτικές αναζητήσεις του ανθρώπου. Αναφερόμαστε για τους λαούς και τις θρησκείες της λεκάνης της Μεσογείου όπου το αμπέλι καλλιεργείται από τους προϊστορικούς χρόνους. Στις πρωτόγονες μορφές θρησκείας το αμπέλι και περισσότερο το κρασί εμφανίζονται και σαν τοτεμικό είδος αλλά και σαν μέσο

ένωσης του πιστού με το τοτέμ του. Τοτέμ είναι ζώο, άγριο συνήθως ή μέρη αυτού, μάτια , καρδιά ή φυτό ή αντικείμενο που έχει ζωή κατά μαγικό τρόπο, το οποίο τιμάται από ένα άτομο ή από ομάδα που πιστεύουν ότι τους συνδέει με αυτό συγγένεια. Το βρίσκουμε στην τοτεμική μετάληψη όπου όσα μέλη συμμετέχουν σ' αυτή δημιουργούν την έννοια της ίδιας «κοινωνίας» που ορίζει τα μέλη της θρησκευτικής ομάδας και μεταφέρει τη δύναμη του τοτέμ στους κοινωνούντες πιστούς, πάντα μετά μια περίοδο αυστηρής αποχής και κάθαρσης.

Με αφετηρία αυτή συνεχίζεται και αναπτύσσεται η χρήση του κρασιού σε όλες τις θρησκείες. Έτσι το συναντάμε και σαν θεότητα αλλά και σαν λατρευτικό μέσο στην αρχαία Ελλάδα όπου συστηματοποιείται με τη λατρεία του Διόνυσου και στις γειτονικές περιοχές, όπου συμμετέχει σε όλες τις τελετουργίες των μνητικών μυστηρίων.

Η καλλιέργεια του αμπελιού στην Ελλάδα ήρθε με τη λατρεία του Διονύσου, του θεού του κρασιού και της ευωχίας. Ο μύθος λέει ότι ο Διόνυσος ήταν γιος της Σεμέλης, κόρης του Κρέμου, βασιλιά των Θηβών, και του Δία. Ο Δίας αγάπησε τη Σεμέλη, που ταυτίζεται με τη γη, και τη γονιμοποίησε. Από την ένωση αυτή γεννήθηκε ο θεός Διόνυσος. Ο Διόνυσος θεωρείται ο πιο ταξιδεμένος θεός μέσα στο ολύμπιο δωδεκάθεο. Στις μακρινές περιηγήσεις του αποκτούσε φίλους και εχθρούς. Στους φίλους έδινε το γλυκό κρασί για να ευχαριστηθούν, ενώ αντίθετα, τους εχθρούς τους έκανε μανιακούς.



**Εικ.1.** Η περίφημη ζωγραφική του Εξηκία που απεικονίζει στον κύλικα τον Διόνυσο με το πλοίο αμπέλι να ταξιδεύει. Υπολογίζεται ότι κατασκευάστηκε περί το 535 π.Χ. Βρίσκεται στο μουσείο του Μονάχου.



Ο Διόνυσος ανήκει στους βλαστικούς θεούς, δηλαδή γεννιέται και πεθαίνει κάθε χρόνο. Προσωποποιούσε τη βλάστηση και τις παραγωγικές δυνάμεις της φύσης γι' αυτό και αγαπήθηκε πολύ. Στην Αττική διοργανώνονταν προς τιμήν του πολλές γιορτές.

Τέλη Δεκεμβρίου γιορτάζονταν τα κατ' αγρούς Διονύσια, ύστερα από ένα μήνα τα Λήνια και αργότερα τα Ανθεστήρια, ενώ τέλη Μαρτίου (μήνα Ελαφιβολιώνα) γιορτάζονταν τα μεγάλα ή εν άστει Διονύσια, που χαρακτηρίζονταν από πλούσιες καλλιτεχνικές εκδηλώσεις.

Στις γιορτές αυτές του Διονύσου δεν γιορτάζονταν μόνο η παραγωγή του κρασιού και η ευφορία της γης, αλλά γίνονταν και δραματικοί αγώνες κατά τους οποίους παρουσιάζονταν καινούρια θεατρικά έργα. Αυτοί που συμμετείχαν στις γιορτές του Διονύσου έπιναν άφθονο κρασί που θεωρούνταν το ιερό δώρο του θεού, εκστασιάζονταν και άλειφαν τα πρόσωπα τους με τρυγία, που είναι το κατακάθι του κρασιού, με σκοπό να ανυψωθούν πάνω από την πραγματικότητα - αποβάλλοντας τον ίδιο τους τον εαυτό - και να ενωθούν με το πνεύμα του θεού. Αυτά όλα τα εξυπηρετούσαν η μεταμφίεση και η άφθονη οινοποσία.

Θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθεί ότι ο μάντης Τειρεσίας αναφέρει στις ΒΑΚΧΕΣ του Ευριπίδη

*...ούτος θεοίσι σπένδεται θεός γεγώς*

*ώστε δια τούτον τ' αγαθ' ανθρώπους έχειν*

*.....θεός είναι ο οίνος και στους θεούς προσφέρεται σπονδή*

*ώστε να διασφαλίζει τα αγαθά στους ανθρώπους.*

Στην Ιλιάδα ο ποιητής αναφέρει σε πολλά σημεία στις θυσίες και σπονδές αλλά και σε ταφικές τελετές όπως μετά την καύση του σώματος του Έκτορα «πήραν και έσβησαν με φλογόμαυρο κρασί τη θράκα πρώτα» (Ραψ.Ω μτφ Καζαντζάκη - Κακριδή)

Ο λόγος αυτής της στενής σχέσης κρασιού και λατρείας ίσως βρίσκεται στις ιδιότητες της αμπέλου ως ανθεκτικού φυτού αλλά κυρίως στις ιδιότητες του χυμού του σταφυλιού και στη συνέχεια στο κρασί. Συμβολικά το κόκκινο χρώμα παραπέμπει στο χρώμα αίματος θυσίας, η μετατροπή του μούστου σε κρασί στην μετατροπή του ανθρώπου σε θεό. Επίσης υποδεικνύει κανόνες μέτρου και ήθους αφού η επίδραση του στον άνθρωπο σε μικρές ποσότητες τον απελευθερώνει από τα

γήινα δεσμά, ενώ αντίθετα τον συντρίβει στο πνεύμα του κακού όταν καταναλώνεται σε μεγάλες ποσότητες.

Στην Παλιά Διαθήκη η κατανάλωση του οίνου αναφέρεται 155 φορές όπου επιμένει αρκετά στις αρνητικές συνέπειες, ξεκινώντας από τη μέθη του Νώε λίγο μετά το τέλος του κατακλυσμού «Και ήρχισεν ο Νώε να είναι γεωργός και εφύτευσεν αμπελώνα και έπιεν εκ του οίνου και εμεθύσθη και εγυμνώθη εν τη σκηνή αυτού Γένεσις θ 20» ενώ στην Καινή μόνο 10 φορές όπου το κρασί ταυτίζεται με την ευεργετική δράση του θείου επί του ανθρώπου. Δεν είναι μόνο η κορυφαία σκηνή του Μυστικού Δείπνου όπου ο Ιησούς Κοινωνεί με τους Μαθητές του «*Πίετε εξ αυτού πάντες τούτο εστί το αίμα Μου*» αλλά και ο εν Κανά γάμος όπου το ύδωρ με θαύμα μετατρέπεται σε κρασί και η παραβολή του καλού Σαμαρείτη όπου για να γιατρευτούν οι πληγές χρησιμοποιούνται έλαιον και οίνος.

Είναι γνωστό ότι ο χριστιανισμός με την εξάπλωση του ήρθε σε επαφή και αφομοίωσε πολλά τελετουργικά στοιχεία των παλαιότερων θρησκειών. Έτσι η τοτεμική «κοινωνία» γίνεται θεία Κοινωνία και το κρασί καθαγιάζεται κατά την θεία λειτουργία σε αίμα του Κυρίου. Η θεία Μετάληψη όμως και με κρασί παραμένει μόνο στην Ορθόδοξη Εκκλησία ενώ στην Δυτική για να αποφευχθούν οι αρνητικές συνήθειες της οινοποσίας επιτρέπεται από τον 12ο αιώνα μόνο στους κληρικούς. Ίσως για το λόγο αυτό συνεχίζεται με επιμονή σε όλη την Δύση η αναζήτηση του Άγιου Δισκοπότηρου.

Εκτός όμως από τη χρήση του στην Μετάληψη το κρασί χρησιμοποιείται στην θρησκεία μας και στις ταφικές τελετές ανάλογα με τα Ομηρικά χρόνια.. Και κατά την στιγμή της κηδείας, λίγο πριν την ταφή και στα τρισάγια και στην ανακομιδή των λειψάνων όπου πλένονται τα οστά με κρασί. Στην εκκλησία μας υπάρχει και ο προστάτης άγιος των αμπελουργών, αμπελουργός και ο ίδιος, (ιστορείται με κλαδευτήρι στο χέρι), ο Αγ. Τρύφωνας που εορτάζεται την 1<sup>η</sup> Φεβρουαρίου. Κατά τη διάρκεια της θείας λειτουργίας διαβάζονται οι παρακλήσεις του αγίου για να προστατευθούν τα κλήματα από μια σειρά ασθενειών ενώ στα προαύλια των εκκλησιών πολλές φορές η γιορτή συνοδεύεται από *κουρμπάνι* (θυσίες ζώων και κοινό γεύμα) απομεινάρι παγανιστικών εθίμων.

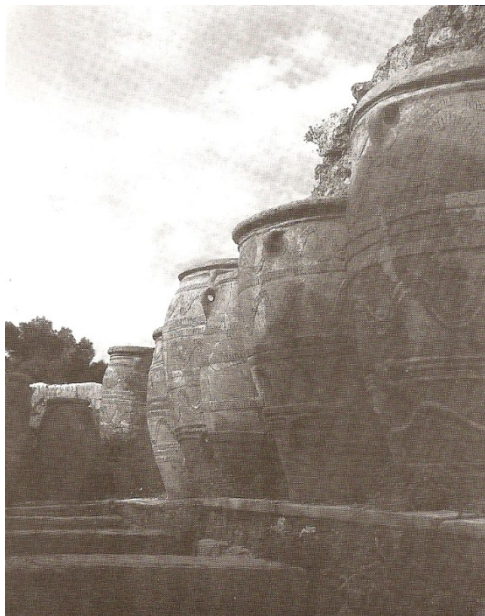
Έτσι το κρασί είναι απαραίτητο στοιχείο στην Χριστιανική λατρεία. Η ανάγκη αυτή δημιούργησε κατά καιρούς και παράδοξα συνεπακόλουθα (οικονομικά, επιστημονικά). Τα μοναστήρια σε ανατολή και δύση καλλιεργούν αμπέλια και παράγουν κρασί, έτσι παράλληλα βάζουν τις βάσεις της αμπελουργίας, της

οινολογίας και της απόσταξης. Το κρασί στα μοναστήρια δεν ήταν βέβαια μόνο για τη χρήση στην λατρεία αλλά αποτελούσε και βασικό στοιχείο της διατροφής των μοναχών αλλά και της υγιεινής (ως αντισηπτικό πληγών, δυναμωτικό και καθάρισμα δοντιών). Η καλλιέργεια αμπέλου της Σαντορίνης υπέστη μεγάλη καταστροφή και υπέφερε μεγάλη οικονομική κρίση όχι από κακοκαιρία ή από ασθένειες αλλά από την Οχτωβριανή Επανάσταση του 1917 στην Ρωσία, αφού μεγάλες ποσότητες σαντορινιού κρασιού που έρρεαν προς την Ορθόδοξη Ρωσική εκκλησία σταμάτησαν λόγω απαγορεύσεων του νέου καθεστώτος. Πέρα απ' αυτά η επιλογή του κρασιού που θα χρησιμοποιηθεί στην λατρεία είναι και αυτό ένα ζητούμενο που έχει τις εμπορικές ανταγωνιστικές του συνέπειες. Χρησιμοποιείται κυρίως αρωματικό και γλυκό κρασί. Έτσι μετά την κυριαρχία της Μαυροδάφνης αρχίζει η κυριαρχία του Βινσάντο στην εκκλησία μας. Ανάλογο πρόβλημα αντιμετωπίζει και η Καθολική εκκλησία όπου έχει μετρηθεί ότι για τις ανάγκες της εκκλησίας καταναλώνονται περίπου δέκα εκατομμύρια λίτρα αρωματικής Μαλβαζίας.

Αντίθετα με τον Χριστιανισμό στο Ισλάμ το κρασί όχι μόνο δεν συμμετέχει στην λατρεία αλλά απαγορεύεται να πίνεται από τους πιστούς. Φαινομενικά όμως στο Κοράνι υπάρχει μια αντιφατικότητα ως προς την απαγόρευση της οινοποσίας. Αρχικά η κατανάλωση οινοπνευματωδών και η μέθη απλώς καταδικάζονταν, αργότερα θεωρήθηκαν μεγάλη αμαρτία. Η σούρα 16/67 μάλιστα επιτρέπει την οινοποσία λέγοντας ότι την τροφή μας την κερδίζουμε από τους καρπούς των χουρμαδιών και τ' αμπέλια. Ωστόσο στη σούρα 2/219 διαβάζουμε πως όσον αφορά τα οινοπνευματώδη και τα τυχερά παιχνίδια είναι και τα δυο τους μεγάλα κακά αλλά έχουν και κάποια χρησιμότητα για τον άνθρωπο. Όμως η αμαρτία που κρύβουν είναι μεγαλύτερη από την χρησιμότητα τους. Στη σούρα 5/90-91 η απαγόρευση εμφανίζεται ακόμη πιο σαφής: «...τα οινοπνευματώδη, τα τυχερά παιχνίδια η ειδωλολατρία και η μαντεία είναι έργα του σατανά. Να τα αποφεύγεις για να είσαι ευτυχισμένος». Οι περισσότεροι σχολιαστές του Κορανίου συμφωνούν ότι η απόλυτη απαγόρευση (5/90-91) γράφτηκε χρονικά μετά την καταδίκη (2/219) και επομένως υπερισχύει. Ενώ η άποψη ότι το οινοπνευματώδες αποτελεί αγαθό (16/67) γράφτηκε κατά την περίοδο που ο Μωάμεθ βρισκόταν στην Μέκκα και ακόμη επέτρεπε την κατανάλωση κρασιού από τους πιστούς του. Με το τέλος της αποικιοκρατίας σε κάθε μουσουλμανικό κράτος ο ισλαμικός νόμος Σαρία εφαρμόζεται κατά περίπτωση. Κάπου με απόλυτες απαγορεύσεις και κάπου με περιορισμό. Και βέβαια οι απόλυτες απαγορεύσεις οδηγούν και σε απόλυτες παραβιάσεις.

Όσο αφορά τώρα την τέχνη στην αρχαιότητα, το αμπέλι και το κρασί είχαν πάλι τον πρωταγωνιστικό ρόλο. Απεικονίζονται διάφορες παραστάσεις σε αγγεία, σε κοσμήματα και σε κρατήρες. Κρατήρες είναι τα μεγάλα δοχεία, κατά κανόνα πήλινα, μέσα στα οποία αποθηκευόταν το κρασί και το λάδι. Στη Μινωική Κρήτη, στο ανάκτορο της Κνωσού έχουν βρεθεί τέτοιου είδους μεγάλα πήλινα πιθάρια.

Πέρα όμως από το διακοσμητικό τους χαρακτήρα δεν είχαν κανένα συμβολικό χαρακτήρα. Αντίθετα στην παλαιοχριστιανική τέχνη δεν απεικονίζονται συχνά θέματα από την αγροτική ζωή γιατί οι χριστιανοί τα συνδέουν με την παγανιστική λατρεία και τα μέσα έκφρασης της. Επειδή όμως οι καλλιτέχνες δεν μπορούν να αποδεσμευτούν αμέσως από το παρελθόν της ελληνορωμαϊκής αρχαιότητας, εντάσσουν τα θέματα αυτά στη νέα θρησκεία το Χριστιανισμό και τους δίνουν νέο συμβολικό περιεχόμενο. Οι καλλιτέχνες της εποχής αυτής χρησιμοποιούν τις αγροτικές εργασίες σαν παραπληρωματικά θέματα ειδικότερα σε αναφορά με χωρία της Αγία Γραφής ή άλλων θρησκευτικών κειμένων, που έχουν αλληγορική σημασία όπως επίσης ως εικονογραφικά μοτίβα παράστασης των μηνών και των εποχών του έτους.



**Εικ. 2.** Πιθάρια κρασιού στο Μινωικό Παλάτι της Κνωσού στην Κρήτη

Μερικά θέματα που συνδέονται με το αμπέλι και έχουν χριστιανικό συμβολικό περιεχόμενο στην παλαιοχριστιανική τέχνη είναι τα εξής:

Η παράσταση όπου νέα προσκομίζει σταφύλια στο ψηφιδωτό της ευχαριστιακής αίθουσας της πρωτοχριστιανικής εκκλησίας της Ακυλίας, αντανακλά στην

λατρευτική πράξη που κορυφώνεται στην ευλογία των ευχαριστιακών ειδών ανάμεσα στο εκκλησίασμα κατά την θεία λειτουργία. Εκφράζει τον θρίαμβο της θείας Ευχαριστίας.

Το σταφύλι (ο βότρυς) είναι σύμβολο της Θείας Μετάληψης του Χριστού που είναι «ο μέγας βότρυς, ο λόγος ο υπέρ ημών θλιβείς, το αίμα της σταφυλής».

Το πτηνό ή τα πτηνά που ραμφίζουν σταφύλια συμβολίζουν τους πιστούς οι οποίοι κοινωνούν των αγράντων μυστηρίων.

Η άμπελος συμβολίζει επίσης το Χριστό « Εγώ ειμί η άμπελος...»

Πολύ συχνά χρησιμοποιείται το θέμα της αμπέλου που φυτρώνει από κρατήρα μόνη ή ανάμεσα σε δυο ζώα, παγώνια ή ελάφια. Τα παγώνια είναι σύμβολα αθανασίας. Το θέμα αυτό που εκφράζει την παραδείσια ευδαιμονία μέσω της θείας Ευχαριστίας απαντά σε διάφορες παραλλαγές σε ψηφιδωτά δαπέδου του κυρίως ναού, του ιερού βήματος, σε άγιες τράπεζες και σε θωράκια.

Η κληματίδα που περιβάλλει τον Σταυρό συμβολίζει τον παράδεισο με το δέντρο της ζωής.

## 2. ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ

---

### 2.1 Ωρίμανση του σταφυλιού

**2.1.1 Περίοδος ωρίμανσης.** Κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου, που αρχίζει από το σχηματισμό του καρπού, η ρόγα είναι πράσινη, χάρη στη χλωροφύλλη που περιέχει και η σάρκα της σκληρή και συνεκτική. Είναι η περίοδος που ο καρπός (ρόγα) είναι μικρός και συμπεριφέρεται ως όργανο που επεξεργάζεται και αφομοιώνει τον άνθρακα χάρη στην περιεχόμενη χλωροφύλλη και παράγει σάκχαρα, άμυλο, οξέα, φαινολικά συστατικά, λειτουργώντας ως ένα είδος φύλλου. Σ' όλη αυτή την περίοδο έχουμε αύξηση του βάρους και του όγκου. Τα οξέα που περιέχει αυξάνονται στα 20g/1000g σταφυλιού. Τα σάκχαρα παραμένουν σταθερά και είναι στο ίδιο περίπου ποσοστό με τα οξέα.

Η δεύτερη περίοδος (περκασμός) είναι η περίοδος που η ρόγα αλλάζει χρώμα, φουσκώνει και γίνεται ελαστική. Τα κουκούτσια (γίγαρτα) αλλάζουν όψη και δομή. Οι ερυθρές χρωστικές εμφανίζονται στις ρόγες των ερυθρών ποικιλιών και οι αντίστοιχες χρωστικές στις λευκές ποικιλίες. Το φαινόμενο είναι απότομο. Η οξύτητα μειώνεται και ξεκινά απότομα η αύξηση της συσσώρευσης των σακχάρων.

Ωρίμανση είναι η περίοδος που ακολουθεί μετά την αλλαγή του χρώματος της ρόγας μέχρι την πλήρη ωρίμανση. Είναι δύσκολο να δώσουμε τον ορισμό της ωρίμανσης. Μπορούμε πιο εύκολα να ορίσουμε διάφορες παραμέτρους, όπως ο όγκος παραγωγής, οπότε ως ωρίμανση ορίζεται η χρονική στιγμή που ο μέσος όγκος των ρογών είναι μέγιστος. Μπορεί ακόμη να οριστεί με βάση τη χρονική στιγμή που τα σάκχαρα φτάνουν στη μέγιστη περιεκτικότητα. Στις θερμές περιοχές, που επιδιώκουμε υψηλή περιεκτικότητα σε οξέα, είναι δυνατό να τρυγήσουμε πρώιμα, δηλαδή πριν από τη χρονική στιγμή που τα σάκχαρα φτάνουν στο μέγιστο. Αντίθετα στις ψυχρές περιοχές είναι δυνατό να τρυγήσουμε όψιμα, με σκοπό να πετύχουμε ελαφριά συμπύκνωση των σακχάρων λόγω μερικής εξάτμισης του νερού της ρόγας και μείωσης της οξύτητας λόγω μερικής καύσης του μηλικού οξέος. Από τις δυο αυτές περιπτώσεις προκύπτει η έννοια της τεχνολογικής ή βιομηχανικής ωρίμανσης, που είναι η χρονική στιγμή που επιλέγουμε για να μαζέψουμε τα σταφύλια (τρυγητός, τρύγος). Ακόμη, υπάρχει η ωρίμανση που ορίζεται με βάση την περιεκτικότητα των φαινολικών συστατικών, καθώς και των αρωματικών, που φτάνει στο μέγιστο σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, γιατί προέρχονται από διαφορετικούς βιολογικούς μηχανισμούς.

**2.1.2 Έναρξη τρυγητού.** Η πρόβλεψη και ο προσδιορισμός της ημέρας έναρξης τρυγητού απαιτεί τη δειγματοληψία και ανάλυση από την περίοδο αλλαγής του χρώματος και τη σύγκριση με δεδομένα παλαιότερων χρόνων για την ίδια περιοχή, σε συνάρτηση με τις κλιματολογικές συνθήκες. Η δειγματοληψία μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους :

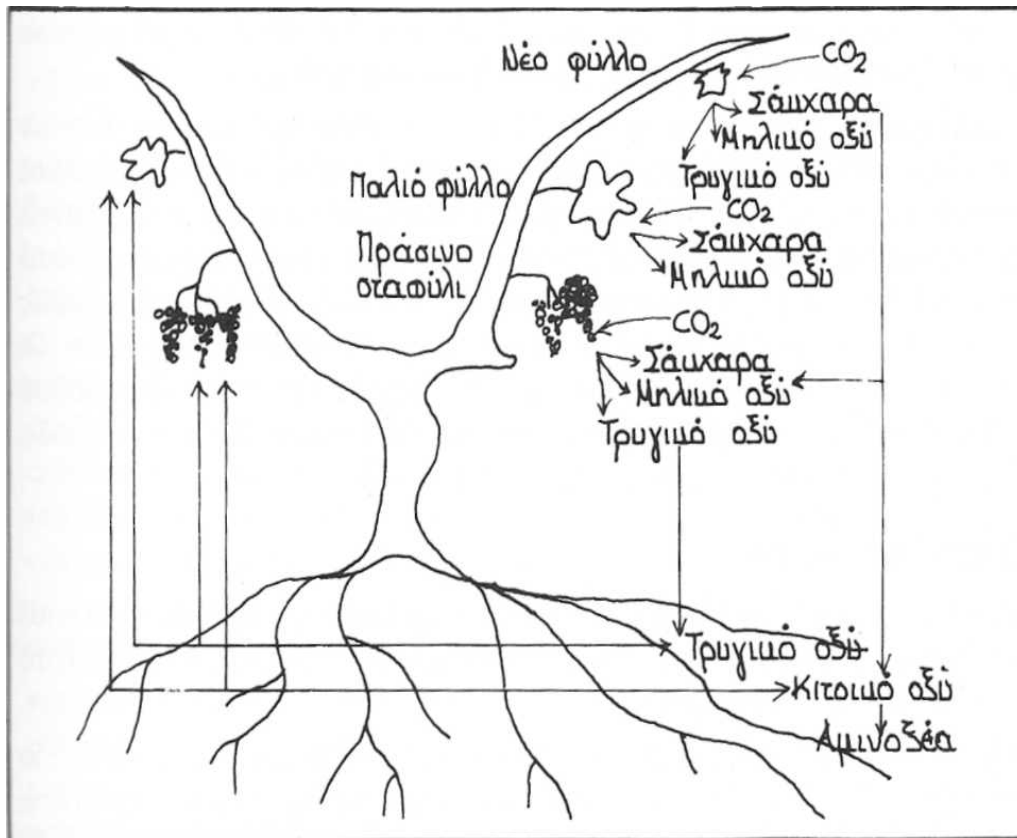
1. Δειγματοληψία κατά ράγα, είναι η δειγματοληψία που ανά 100 πρέμνα συλλέγουμε 100 ράγες
2. Δειγματοληψία κατά βόστρυχες, είναι η δειγματοληψία που ανά 100 πρέμνα συλλέγουμε 10 βόστρυχες σταφύλι
3. Δειγματοληψία κατά πρέμνο, είναι η δειγματοληψία που ανά 100 πρέμνα συλλέγουμε όλους τους βόστρυχες από ένα πρέμνο

*Η δειγματοληψία που χρησιμοποιήσαμε κατά την διάρκεια της δικής μας πειραματικής διαδικασίας ήταν η δειγματοληψία κατά ράγα για το λόγο ότι η διαδικασία αυτή έχει την μικρότερη πιθανότητα σφάλματος .*

Η κατάσταση ωρίμανσης του σταφυλιού τη στιγμή του τρυγητού είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επιδρούν στην πορεία της οινοποίησης. Η τελική επιλογή της ημερομηνίας έναρξης του τρυγητού, που πρέπει να παίρνει υπόψη και τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μέχρι το μάζεμα όλων των σταφυλιών. Είναι κατά κάποιο τρόπο επιλογή των συστατικών που περιέχει το σταφύλι τη στιγμή εκείνη και φυσικά συνάρτηση του τύπου του κρασιού που θέλουμε να φτιάξουμε.

Η σχέση των σακχάρων προς τα οξέα (ένδειξη ωρίμανσης) είναι ο συνηθισμένος δείκτης καθορισμού του σημείου ωρίμανσης. Επίσης ως δείκτης ωρίμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί το πηλίκο της συγκέντρωσης του τρυγικού οξέος προς το άθροισμα των συγκεντρώσεων του τρυγικού και μηλικού οξέος. Αυτό το πηλίκο πλησιάζει τη μονάδα όσο πιο προχωρημένη είναι η ωρίμανση.

Η περίοδος της ωρίμανσης διαρκεί 40-50 ημέρες. Σ' αυτή την περίοδο η ράγα δεν παίρνει τίποτε από τα φύλλα. Συνεχίζει να αυξάνει σε μέγεθος και να μαλακώνει. Τα οξέα μειώνονται σημαντικά. Αυξάνεται η περιεκτικότητα των σακχάρων, αυξάνεται η φρουκτόζη, μειώνεται η γλυκόζη και η σχέση γλυκόζης προς φρουκτόζη φτάνει κοντά στο 0,95. Παράγοντες που επηρεάζουν την αύξηση είναι οι καιρικές συνθήκες και ιδίως οι βροχοπτώσεις, η άρδευση, η ποικιλία του κλήματος (αμπέλου, αμπελιού). Όλες οι ρόγες δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα και μεταξύ τους παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στο βάρος και στη χημική σύσταση. Υπερωρίμανση είναι η



**Εικ.3** Σύνθεση και μετακίνηση των σακχάρων και των οξέων

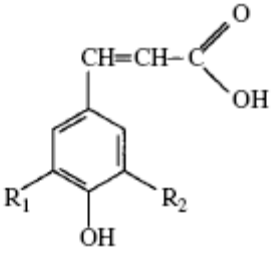
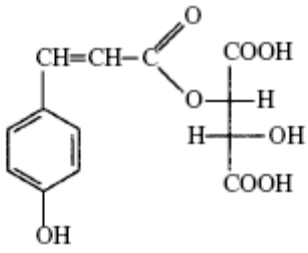
περίοδος που ακολουθεί μετά την πλήρη ωρίμανση, με απώλεια νερού και συμπύκνωση του χυμού.

**2.1.3 Εξέλιξη των σακχάρων.** Όσο αφορά την βιοχημική εξέταση της ωρίμανσης του σταφυλιού, κατ' αρχήν τα κύρια σάκχαρα που είναι η γλυκόζη και φρουκτόζη, σχηματίζονται χάρη στη φωτοσύνθεση που γίνεται στα φύλλα και στα πράσινα μέρη του φυτού. Η συσσώρευση τους στη ρόγα είναι κατά κάποιο τρόπο το πλεόνασμα της διατροφής των κουκουτσιών, που είναι τα όργανα της εγγενούς αναπαραγωγής του φυτού. Στο πρώτο στάδιο ωρίμανσης η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι 10-15g/1000g, πράσινων σταφυλιών. Στην ωρίμανση φτάνει γύρω στα 200g/1000g σταφυλιών.

**2.1.4 Εξέλιξη των οργανικών οξέων.** Τα κυριότερα οξέα του σταφυλιού, τρυγικό οξύ, κιτρικό οξύ και μηλικό οξύ, σχηματίζονται από τη γλυκόζη στις ρίζες και στα φύλλα.



**Table 1.1.** The main organic acids in grapes

$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{COOH}  \end{array}  $ <p>L(+)-Tartaric acid</p>	$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{CH}_2 \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{COOH}  \end{array}  $ <p>L(-)-Malic acid</p>	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2-\text{COOH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\    \\  \text{CH}_2-\text{COOH}  \end{array}  $ <p>Citric acid</p>
$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2-\text{OH}  \end{array}  $ <p>D-Gluconic acid</p>	$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2-\text{OH}  \end{array}  $ <p>2-keto D-Gluconic acid</p>	$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{COOH}  \end{array}  $ <p>Mucic acid</p>
 <p>Coumaric acid (R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = H) Caffeic acid (R<sub>1</sub> = OH; R<sub>2</sub> = H)</p>	 <p>Coumaryl tartaric acid</p>	

Η εξέλιξη τους συνδέεται με τα αναπνευστικά φαινόμενα της ράγας και εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Για θερμοκρασίες μεταξύ 20-30°C το μηλικό οξύ μειώνεται, ενώ το τρυγικό μένει σταθερό. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 30° C μειώνεται και το τρυγικό οξύ. Το μηλικό οξύ μειώνεται διαρκώς σε όλη την περίοδο της ωρίμανσης. Αυτή η ελάττωση είναι πολύ γρήγορη στην αρχή της ωρίμανσης, ενώ γίνεται αργή στο τέλος της. Το τρυγικό οξύ μειώνεται ανάλογα με τη θερμοκρασία και τις βροχοπτώσεις. Η σχέση τρυγικού προς μηλικό είναι μικρότερη της μονάδας στη μέση της περιόδου αλλαγής του χρώματος των ρογών για να γίνει μεγαλύτερη της μονάδας κατά την περίοδο της ωρίμανσης. Η περιεκτικότητα σε κιτρικό οξύ είναι σταθερή σ' όλη την περίοδο της ωρίμανσης.

**2.1.5 Εξέλιξη των ανόργανων οξέων.** Τα ανόργανα συστατικά προέρχονται από το έδαφος. Η περιεκτικότητά τους αυξάνει από την περίοδο αλλαγής του χρώματος της

ρόγας μέχρι την ωρίμανση. Η αύξηση της περιεκτικότητας σε κάλιο, σε δεδομένο αμπελώνα, εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες. Για το ασβέστιο και μαγνήσιο, η τελική περιεκτικότητα είναι σταθερή από την περίοδο αλλαγής χρώματος της ρόγας μέχρι την πλήρη ωρίμανση.

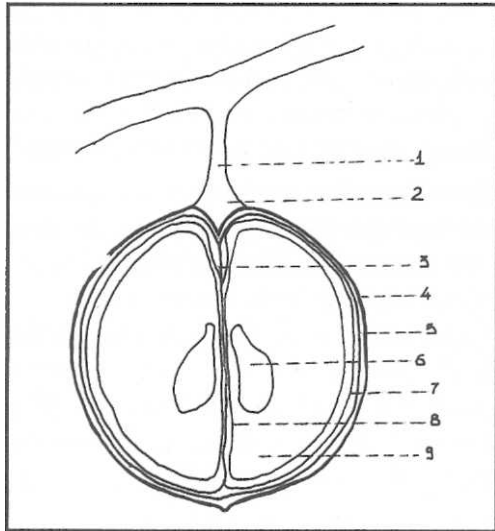
**2.1.6 Εξέλιξη των φαινολικών συστατικών.** Οι ανθοκυάνες σχηματίζονται στη ρόγα. Εμφανίζονται κατά την περίοδο αλλαγής του χρώματος. Στη φλούδα έχουμε κανονική αύξηση κατά την περίοδο ωρίμανσης με μέγιστο στις 8 ημέρες πριν από την ωρίμανση των σταφυλιών. Η περιεκτικότητα του φλοιού σε τανίνες είναι σταθερή κατά την περίοδο αλλαγής του χρώματος και κατά την ωρίμανση με αυξομειώσεις που οφείλονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας και στην ηλιοφάνεια. Οι τανίνες των κουκουτσιών περνούν από ένα μέγιστο στα μισά της περιόδου αλλαγής του χρώματος και κατόπιν ελαττώνονται γρήγορα. Κατά την περίοδο της ωρίμανσης είναι σε σταθερή περιεκτικότητα.

## **2.2 Σύσταση του σταφυλιού.**

**2.2.1 Σύσταση του βόστρυχου.** Η χημική σύσταση του βόστρυχου μοιάζει με αυτήν 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. Οι βόστρυχες είναι ιδιαίτερα πλούσιες σε πολυφαινόλες. Η συμμετοχή των τσάμπουρων στην εκχύλιση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της ολικής οξύτητας και την αύξηση της ενεργού οξύτητας (pH). Η περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα δεν ξεπερνά τα 10g/1000g. Τα τσάμπουρα δίνουν το 5-6% του βάρους τους ως τέφρα, το μισό της οποίας είναι άλατα του καλίου. Το βάρος τους ποικίλει και αποτελεί το 2-7,5% του συνολικού βάρους του σταφυλιού.

**2.2.2 Σύσταση των γίγαρτων.** Αποτελούν το 3-6% του συνολικού βάρους του σταφυλιού. Η σύστασή τους σε γραμμάρια ανά 100g είναι: νερό 25-45, σάκχαρα - πολυσακχαρίτες 34-36, έλαια 13-20, τανίνες 4-6, αζωτούχα συστατικά 4-6,5, ανόργανα συστατικά 2-4, λιπαρά οξέα 1.

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 άλλα 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.



**Εικ.4** Τομή ρόγας 1. μίσχος, 2. πρόσφυση, 3. χρωστήρας, 4. χνούδι, 5. επιδερμίδα (φλοιός, φλούδα), 6. γίγαρτα (κουκούτσια), 7. περιφερειακά αγγεία, 8. κεντρικά αγγεία, 9. σάρκα.

Γι' αυτό το λόγο πρέπει να δίνουμε μεγάλη προσοχή και να αποφεύγουμε με κάθε τρόπο το σπάσιμο των κουκουτσιών κατά την διάρκεια των μηχανικών κατεργασιών του σταφυλιού. Τα έλαια του κουκουτσιού των σταφυλιών είναι εμπορικά εκμεταλλεύσιμα.

**2.2.3 Σύσταση του φλοιού.** Ο φλοιός αποτελείται από την επιδερμίδα και μερικά στρώματα κυττάρων κάτω από αυτήν. Αποτελεί το 6-9% του βάρους του σταφυλιού. Ο ρόλος της στην οινοποίηση είναι σημαντικός. Από τον τρόπο που θα την μεταχειριστούμε εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος το είδος του κρασιού που θα φτιάξουμε. 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 μ (1μ = 10<sup>-6</sup> m). Η επιδερμίδα καλύπτεται από ένα κηρώδες επικάλυμμα (ουσία), το οποίο αποτελείται κατά τα 2/3 από ολεανικό οξύ και κατά το 1/3 από διάφορες άλλες ενώσεις, όπως αλκοόλες, εστέρες, λιπαρά οξέα και αλδεΐδες. Αυτό το κηρώδες επικάλυμμα εμποδίζει την εξάτμιση του νερού της ρόγας.

Η ράγα περιέχει πολύ μικρή ποσότητα σακχάρων κατά την ωρίμανση που κυμαίνεται από 0,7-3g/1000 ρόγες. Είναι πλούσια σε κυτταρίνη, πηκτίνες και πρωτεΐνες. Περιέχει κυρίως κιτρικό και λίγο τρυγικό οξύ. Τα οξέα του φλοιού υπάρχουν σε μεγαλύτερο ποσοστό από τα οξέα της σάρκας. Οι φλοιοί είναι εξίσου πλούσια με

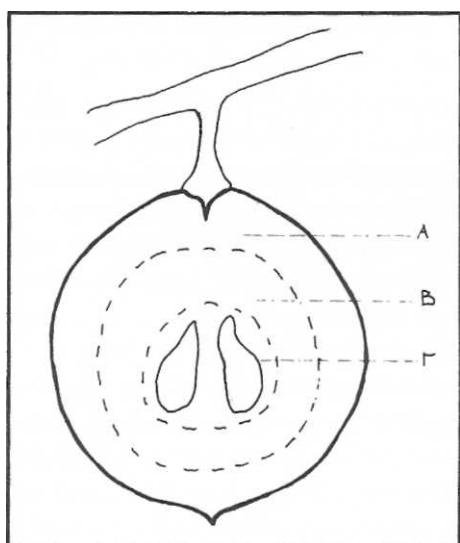
τους βόστρυχες σε πολυφαινόλες. Οι ερυθρές ποικιλίες περιέχουν διπλάσια ποσότητα πολυφαινολών από αυτή των λευκών ποικιλιών. Οι ανθοκυάνες βρίσκονται σε δύο ή τρία στρώματα κυττάρων κάτω από την επιδερμίδα, αν και σε ορισμένες ποικιλίες υπάρχουν και στη σάρκα. Η παρουσία αρωματικών ενώσεων είναι χαρακτηριστικό της φλούδας.

**2.2.4 Σύσταση της σάρκας.** Η σάρκα είναι το πιο σημαντικό μέρος της ρόγας. Αποτελείται από μεγάλα κύτταρα. 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. Μια ρωγμή της φλούδας προκαλεί την έξοδο μεγάλου μέρους του χυμού. Προς το εσωτερικό τα κύτταρα έχουν πιο χοντρή μεμβράνη. Ο αριθμός των στρωμάτων είναι 25-30 και η αύξηση του μεγέθους της ρόγας οφείλεται αποκλειστικά στην αύξηση του όγκου τους. Κατά την ωρίμανση η σάρκα αποτελεί το 75-80% της ρόγας. Τα στερεά μέρη της σάρκας αποτελούνται από τα κυτταρικά τοιχώματα και τις αγγειώδεις δέσμες, μέσα από τις οποίες επικοινωνεί η ρόγα 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).

**2.2.5 Σάκχαρα της σάρκας.** Τα σημαντικότερα σάκχαρα της σάρκας είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη, σε συγκέντρωση 150-250g/L. Τα άλλα σάκχαρα της σάρκας υπάρχουν σε μικρότερες ποσότητες. Η σακχαρόζη υπάρχει σε περιεκτικότητα 1-3 g/L. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και το βαθμό ωρίμανσης. Οι ρόγες που είναι πιο κοντά στις κληματόβερρες (κληματίδες) είναι πιο πλούσιες σε σάκχαρα. Όπως φαίνεται και από το σχήμα, η κατανομή των σακχάρων είναι ανόμοια. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα το ότι κατά τη λευκή οينوποίηση, το πρώτο γλεύκος που παίρνουμε (γλεύκος εκροής, πρόρογος) να έχει διαφορετική σύσταση από το χυμό που προέρχεται από τις επόμενες πιέσεις των σταφυλιών (γλεύκος πίεσης). Συνήθως ο πρόρογος είναι πλουσιότερος σε σάκχαρα.

**2.2.6 Οξέα της σάρκας.** Τα οξέα του γλεύκους έχουν για την οινολογία τον ίδιο σημαντικό ρόλο, όσο και η ποιότητα των σακχάρων. Αυτό συμβαίνει γιατί

συμμετέχουν στη γευστική ισορροπία του κρασιού. Η κατανομή των οξέων στη σάρκα φαίνεται στο σχήμα. Ειδικότερα το τρυγικό και μηλικό οξύ έχουν την ίδια κατανομή. Το κιτρικό οξύ βρίσκεται σε μεγαλύτερο ποσοστό στα κυτταρικά τοιχώματα και παραλαμβάνεται πιο δύσκολα. Τα οξέα και οι βάσεις (κάλιο) έχουν αντίθετη κατανομή στα διάφορα μέρη της ρόγας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το γλεύκος των τελευταίων πιέσεων να έχει αυξημένη περιεκτικότητα σε όξινο τρυγικό κάλιο. Αυτή η άνιση κατανομή επιτρέπει μια εκλεκτική εξαγωγή των ελεύθερων και εξουδετερωμένων οξέων, χάρη σε μια γρήγορη εξαγωγή και κλασματοποίηση του γλεύκους που εξέρχεται από το ασυνεχές πιεστήριο.



**Εικ.5** Κατανομή των σακχάρων και της οξύτητας στη ρόγα κατά περιφέρεια:

A: σάκχαρα 190 g/L, οξύτητα 4,5 g/L

B: σάκχαρα 197 g/L, οξύτητα 8,25 g/L

Γ: σάκχαρα 176 g/L, οξύτητα 13,2 g/L

**2.2.7 Ανόργανα συστατικά της σάρκας.** Από τα ανόργανα ιόντα, το κάλιο, εκφρασμένο σε οξείδιο, αποτελεί το 50% του συνόλου των ανόργανων ιόντων και βρίσκεται προς την περιφέρεια της ρόγας. Τα αζωτούχα συστατικά της σάρκας είναι το 1/4 με 1/5 των αζωτούχων συστατικών της ρόγας. Βρίσκονται σε μορφή ανόργανη ( $\text{NH}_4^+$ ) ή σε οργανική ως αμινοξέα, πολυπεπίδια και πρωτεΐνες. Το αμμωνιακό άζωτο είναι σε ποσότητες αρκετές για την καλή εξέλιξη της ζύμωσης. Οι μέσες τιμές των κυριότερων αμινοξέων είναι: αργινίνη 327mg/L, προλίνη 266mg/L, θρεονίνη 258mg/L, γλουταμινικό οξύ 173mg/L. Έχει προσδιοριστεί σημαντικός αριθμός αμινοξέων. Συνήθως οι ποικιλίες του αμπελιού που είναι πλούσιες σε οξέα είναι πλούσιες και σε αμινοξέα. Η σύνθεσή τους στο φυτό έχει κοινή προέλευση. Για το

λόγο αυτό τις χρονιές με αυξημένη οξύτητα έχουμε υψηλή περιεκτικότητα σε αμινοξέα.

**2.2.8 Αρωματικά συστατικά του σταφυλιού.** Η περιεκτικότητα της σάρκας σε πηκτινικές ενώσεις κυμαίνεται από 0,23 μέχρι 6,91g/L. Τα αρωματικά συστατικά του σταφυλιού βρίσκονται κυρίως στη φλούδα. Με βάση τα αρωματικά συστατικά τους, οι ποικιλίες των σταφυλιών διακρίνονται σε δυο κατηγορίες: στις λεγόμενες αρωματικές ποικιλίες, όπως τα μοσχάτα και σε ποικιλίες που δεν έχουν χαρακτηριστικό άρωμα. Τα αρώματα των αρωματικών ποικιλιών είναι γνωστά και ανήκουν στα τερπένια. Βρίσκονται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα όταν τα σταφύλια φτάσουν σε πλήρη ωρίμανση. Φτάνουν το μέγιστο της έντασης στις θερμές περιοχές. Αντίθετα, η φύση και η συμμετοχή στην ολική αρωματική αντίληψη των αρωμάτων της δεύτερης κατηγορίας δεν έχει διευκρινιστεί αρκετά. Τα αρώματα αυτών των σταφυλιών είναι ικανά να μετασχηματιστούν, κατά τη διάρκεια της ζύμωσης και της ωρίμανσης, σε άλλες αρωματικές ενώσεις.

### **2.3 Χαρακτηριστικά Βηλάνας**

**2.3.1 Γενική παρουσίαση.** Όταν μιλάμε για κρητικές γηγενείς ποικιλίες, το μυαλό των περισσότερων πηγαίνει στις ερυθρές Κοτσιφάλι και Μαντηλάρι. Όμως, η Κρήτη έχει να επιδείξει και πολύ ενδιαφέρουσες λευκές ποικιλίες, που τα τελευταία χρόνια αρχίζουν να βγαίνουν στο προσκήνιο με ιδιαίτερα αξιοπρόσεκτα κρασιά.

Η Βηλάνα (ή Βιλάνα) είναι η πιο σημαντική λευκή ποικιλία της Κρήτης - με το Θραναθήρι να ακολουθεί. Η καλλιέργειά της έχει επανακάμψει τα τελευταία χρόνια κι έχει αρχίσει να γίνεται πλέον γνωστή και εκτός των κρητικών ορίων. Οι κύριες περιοχές καλλιέργειας είναι οι νομοί Ηρακλείου και Λασιθίου, αλλά φυσικά θα τη συναντήσουμε και στα Χανιά και στο Ρέθυμνο, σε μεμονωμένες βέβαια καλλιέργειες. Συνολικά, υπολογίζεται ότι οι αμπελώνες της Βηλάνας καταλαμβάνουν έκταση που αγγίζει τα 3.500 στρέμματα.

Ο τρύγος της γίνεται περίπου στα μέσα Σεπτεμβρίου. Έχει πυκνόραγα τσαμπιά που κόβονται δύσκολα και μέτριου μεγέθους, ελαφρώς ωοειδείς, ράγες, λεπτόφλουδες, με στίγματα και εύγευστες.



*Εικ.6 Βηλάνα*

Από Βηλάνα παράγεται ο Οίνος Ονομασίας Προελεύσεως «Πεζά» και μαζί με το επίσης λευκό Θρασαθήρι δίνουν τον έτερο κρητικό οίνο Ονομασίας Προελεύσεως «Σητεία». Συμμετέχει επίσης σε αρκετούς τοπικούς οίνους, όπως ο Λασηθιώτικος, ο Ηρακλειώτικος, ο Κρητικός και ο Κισσάμου.

**2.3.2 Το φυτό Βηλάνα.** Το φυτό είναι ζωνρό, εύρωστο, πολύ παραγωγικό, ανθεκτικό στην φόμοψη, ευαίσθητο στο ωίδιο, τον περονόσπορο, το βοτρυτή (κυρίως όταν το σύστημα διαμόρφωσης που ακολουθείται δημιουργεί αυξημένη υγρασία και έλλειψη αερισμού στην περιοχή των σταφυλιών) και την ξηρασία. Παρουσιάζει καλή συγγένεια με τα περισσότερα υποκείμενα που έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν, καθώς και με αυτά που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα.

Διαμορφώνεται σε κύπελλο και γραμμικό αμφίπλευρο κορδόνι (Royat) και δέχεται κλάδεμα κοντό στα 2 μάτια. Καλύτερες αποστάσεις φύτευσης για την ποικιλία αυτή και για τις συνθήκες της Κρήτης θεωρούνται οι 2,20 x 1,40μ (325 φυτά/στρέμμα). Δίνει πιο ποιοτικά προϊόντα σε λοφώδεις περιοχές, σε επικλινή ξηρικά, αργιλασβεστώδη, αλλά και αργιλοαμμώδη εδάφη, που δέχονται την επίδραση της θάλασσας (ευνοϊκότερες για την ωρίμανση θερμοκρασίες). Αυξημένες στρεμματικές αποδόσεις, κοντό κορφολόγημα, είναι παράγοντες υποβάθμισης της ποιότητας των σταφυλιών της Βηλάνα.

Ξεκινά τη βλάστηση στα τέλη του Μάρτη και ωριμάζει μετά τα μέσα Σεπτεμβρη. Κάθε καρποφόρα κληματίδα φέρνει 2-3 σταφύλια μέτρια, που ξεπερνούν τα 350g, κωνικά, πυκνόρραγα, που κόβονται δύσκολα. Οι ράγες είναι μέτριες, 2,4g, σφαιρικές ως ελαφρά ωοειδείς, με φλοιό λεπτό, κιτρινόλευκου χρωματισμού, με στίγματα(πρέκνες) και σάρκα γλυκιά, εύγευστη, με 1-3 μικρά γίγαρτα. Οι ράγες αντιπροσωπεύουν το 96,5% του βάρους του σταφυλιού.

**2.3.3 Οίνος από Βηλάννα.** Το κρασί της Βηλάννα, όταν αυτή καλλιεργείται σωστά, στα κατάλληλα εδάφη και με μικρό φορτίο ανά πρέμνο, είναι μέτριου ως υψηλού αλκοολικού τίτλου, καλής οξύτητας, μέτρια αρωματικό, με τάση οξείδωσης, γι' αυτό και χρειάζεται προσοχή στην οινοποίηση.



## 3. ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ

---

### 3.1 Θραύση.

Στη σύγχρονη μηχανοποιημένη παραγωγή κρασιού, τα σταφύλια συνήθως συνθλίβονται και αποσπάται το κοτσάνι τους συγχρόνως από έναν θραυστήρα, που αποτελείται από ένα διάτρητο κύλινδρο που περιέχει πτερύγια που περιστρέφονται με 600 έως 1.200 στροφές το λεπτό. Τα σταφύλια συνθλίβονται και πέφτουν μέσα από τις οπές του κυλίνδρου, οι περισσότεροι από τους μίσχους περνούν από το τέλος του κυλίνδρου. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί κυλινδρικός θραυστήρας.



*Εικ.7*

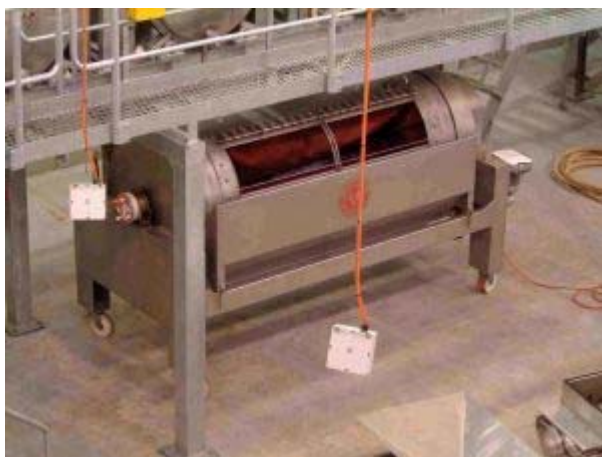
Όταν κόκκινα σταφύλια χρησιμοποιούνται για την παραγωγή άσπρου χυμού, όπως στην περιοχή της Καμπανίας στη Γαλλία, η θραύση ολοκληρώνεται με τη συμπίεση. Τα κόκκινα σταφύλια μερικές φορές εισάγονται ολόκληρα στις δεξαμενές, οι οποίες στη συνέχεια παραμένουν κλειστές. Η προκύπτουσα αναπνοή στα φρούτα καταναλώνει οξυγόνο και παράγει διοξείδιο του άνθρακα, με αποτέλεσμα την θανάτωση των κυττάρων του φλοιού, ο οποίος χάνει την ημι-διαπερατότητά του και επιτρέπει την εύκολη εξαγωγή χρώματος. Υπάρχει επίσης κάποια ενδοκυτταρική αναπνοή του μηλικού οξέος. Αυτή η διαδικασία αναπνοής είναι αργή και στις θερμές περιοχές μπορεί να οδηγήσει στα κρασιά χαμηλού χρώματος και οξύτητας, με διακριτικό άρωμα.

### 3.2 Διαχωρισμός γλεύκους.

Όταν το γλεύκος των λευκών 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 από 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, αυτή όμως η διαδικασία αυξάνει επίσης την εξαγωγή χρώματος που συχνά είναι ανεπιθύμητη.

Δύο κύριες διαδικασίες υιοθετούνται ώστε να διαχωριστεί ο χυμός από τα στερεά. Ένα μεγάλο μέρος του χυμού μπορεί να εξαχθεί με την τοποθέτηση των συντετριμμένων σταφυλιών σε ένα container που έχει ένα ψεύτικο κατώτατο σημείο και συχνά ψεύτικες πλευρές. Η μάζα των συντετριμμένων σταφυλιών ονομάζεται μούστος, ένας όρος που χρησιμοποιείται επίσης για να αναφερθεί στο μη ζυμωμένο χυμό σταφυλιών, με ή χωρίς το φλοιό.

Τα συντετριμμένα σταφύλια τοποθετούνται σε έναν πιεστήριο. Μία οριζόντια πρέσα που εφαρμόζει πίεση και στις δύο άκρες, αντικαθιστά βαθμιαία την παραδοσιακή πρέσα. Οι συνεχείς κοχλιωτές πρέσες επίσης χρησιμοποιούνται, ειδικά για τον αποστραγγιζόμενο πολτό. Η πρέσα Willmes που χρησιμοποιείται ευρέως για τους άσπρους μούστους, αποτελείται από έναν διάτρητο κύλινδρο που περιέχει έναν διογκώσιμο σωλήνα. Τα συντετριμμένα σταφύλια εισάγονται 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 χειρονακτική εργασία.



*Εικ. 8* πρέσα Willmes

Οι συνεχείς πρέσες είναι περισσότερο αποτελεσματικές για την παραγωγή κόκκινων κρασιών, στα οποία ο φλοιός, οι σπόροι και ο χυμός ζυμώνονται μαζί. Ο διαχωρισμός του χυμού είναι απλούστερη διαδικασία διότι η ζύμωση έχει ως αποτέλεσμα ο φλοιός να είναι λιγότερο γλιστερός και η ποσότητα του χυμού που λαμβάνεται είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με το μη ζυμωμένο μούστο. Ο διαχωρισμός λιγότερο γλιστερών στερεών από το χυμό με εφαρμογή πίεσης είναι επίσης απλούστερος.

Το ξηρό υπόλειμμα που παραμένει μετά από την εξαγωγή του χυμού από τα σταφύλια, από τις ζυμώσεις άσπρων ή κόκκινων σταφυλιών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρέχει το απόσταγμα για την παραγωγή των άλλων ειδών αλκοολούχων ποτών.

### **3.3 Κατεργασία γλεύκους**

Οι λευκοί μούστοι είναι συχνά θολοί και είναι απαραίτητη η καθίζηση των αιωρούμενων σωματιδίων ώστε να γίνει ο διαχωρισμός τους. Μέτρα όπως 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 σε φυγοκέντριση ώστε να αφαιρεθούν τα στερεά. Σε αυτήν την διαδικασία μια ισχυρή φυγόκεντρος δύναμη δημιουργείται από την κυκλική κίνηση. Οι μούστοι είναι μερικές φορές παστεριωμένοι, αδρανοποιώντας τα ανεπιθύμητα ένζυμα που προκαλούν την αμαύρωση. Η προσθήκη ενζύμων που διασπούν την πηκτίνη στους μούστους για να διευκολύνουν την πίεση, είναι ασυνήθης. Ο βεντονίτης, ένας τύπος αργίλου, μπορεί να προστεθεί στους μούστους για να μειώσει τη συνολική περιεκτικότητα σε άζωτο και να διευκολύνει τη διευκρίνιση.

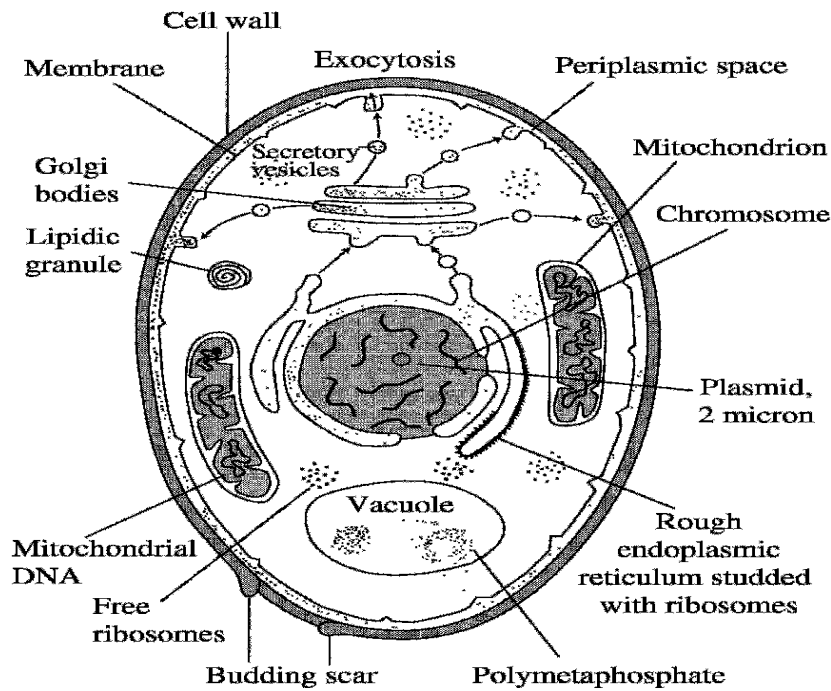
Τελευταία έχει ανανεωθεί το ενδιαφέρον για τη θερμική επεξεργασία των κόκκινων μούστων πριν τη ζύμωση ώστε να εξαχθεί χρώμα και να απενεργοποιηθούν τα ένζυμα. Αυτή η διαδικασία όταν εκτελείται γρήγορα σε μέτριες θερμοκρασίες και χωρίς υπερβολική οξείδωση μπορεί να είναι ιδιαίτερα επιθυμητή στην παραγωγή των κόκκινων γλυκών κρασιών, υιοθετώντας 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 πολυφαινόλης οξειδάσης που προκαλούν την αμαύρωση.

### 3.4 Ζύμωση.

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 και 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 cerevisiae*. Παρά το γεγονός ότι είδη του *Saccharomyces cerevisiae* γενικά θεωρούνται πιο επιθυμητά για αποτελεσματική αλκοολική ζύμωση, είναι ζύμες από άλλα γένη να συνεισφέρουν στη γεύση, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια της ζύμωσης. Η ζύμη *Saccharomyces cerevisiae* προτιμάται γιατί είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη μετατροπή της ζάχαρης σε αλκοόλ και επίσης είναι λιγότερο ευπαθής στην ανασταλτική λειτουργία του αλκοόλ. Υπό ευνοϊκές συνθήκες ζύμες *Saccharomyces cerevisiae* έχουν παράγει μέχρι 18 τοις εκατό (κατά όγκο) αλκοόλ, εντούτοις 15 με 16 τοις εκατό είναι το σύνηθες όριο.

Η χρήση της ζύμης *Schizosaccharomyces pombe* έχει προταθεί για τα αρχικά στάδια της αλκοολικής ζύμωσης. Επειδή μεταβολίζει το μηλικό οξύ η ζύμη αυτή θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις ιδιαίτερα όξινων μούστων, όμως σε περιπτώσεις κατά τις οποίες έχει χρησιμοποιηθεί τα αποτελέσματα δεν ήταν ιδιαίτερα θετικά. Η προσθήκη βακτηριδίων γαλακτικού οξέος στους μούστους, με γένη τα οποία μεταβολίζουν μηλικό οξύ είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη.

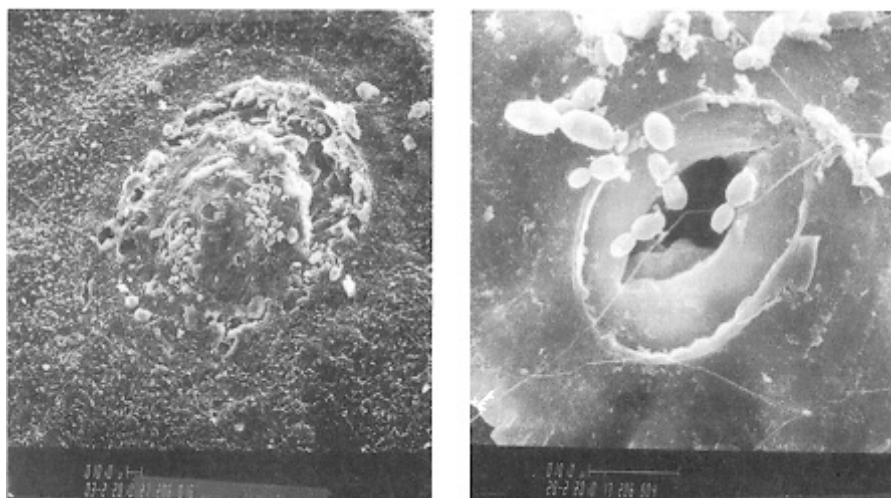


A yeast cell (Gaillardin and Heslot, 1987)

Ο αριθμός των ανεπιθύμητων μικροοργανισμών είναι ακόμα μεγαλύτερος σε μερικούς σαπισμένα ή χτυπημένα σταφύλια. Αυτό μπορεί να συμβεί κατά την συγκομιδή ή τη μεταφορά ιδιαίτερα στα θερμά κλίματα. 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 με 150 mg ανά λίτρο. Το διοξείδιο του θείου είναι περισσότερο τοξικό για τους ανεπιθύμητους μικροοργανισμούς από ότι για τους επιθυμητούς. Όταν χρησιμοποιείται στο μούστο γίνεται εμβολιασμός με το επιθυμητό γένος ζύμης. Οι μούστοι σπάνια παστεριώνονται, όμως η διεργασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί όταν αυτοί περιέχουν ιδιαίτερα υψηλά ποσά ανεπιθύμητων οξειδωτικών ενζύμων από μouxλιασμένα σταφύλια.

Οι ειδικοί δεν συμφωνούν σχετικά με το ποια είναι τα πιο επιθυμητά είδη ζυμών, εντούτοις τα γένη *S. cerevisiae* χρησιμοποιούνται γενικά. Το επιλεγμένο είδος επιτρέπεται να πολλαπλασιαστεί όσο το δυνατόν περισσότερο στον αποστειρωμένο χυμό σταφυλιών και μεταφέρεται έπειτα στα μεγαλύτερα δοχεία του αποστειρωμένου χυμού σταφυλιών, 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 με 3% καθαρής

ζύμης ή ικανοποιητική ποσότητα πεπιεσμένης ζύμης ώστε να προκύψει πληθυσμός 1,000,000 μονάδων ανά ml .



Grape surface under scanning electron microscope, with detail of yeast peristomatic zones. Department of Electronic Microscopy, University of Bordeaux I

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας κατά την αλκοολική ζύμωση είναι απαραίτητος ώστε να διευκολύνει την ανάπτυξη της ζύμης, να εξαχθούν τα αρωματικά συστατικά και το χρώμα από τη φλούδα, να επιτρέψει τη συσσώρευση των επιθυμητών παραπροϊόντων και να αποτρέψει την υπερβολική αύξηση της θερμοκρασία 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° C, και σε πολλές αμπελουργικές περιοχές με ψυχρότερα κλίματα, τα σταφύλια συνθλίβονται σε αυτή τη θερμοκρασία. Η ζύμωση σπάνια ξεκινά σε τόσο υψηλή θερμοκρασία γιατί είναι πολύ δύσκολη η διατήρησή της σε επίπεδα κάτω των 30° C κατά τη διάρκεια της.

Η εξαγωγή των γεύσεων και των χρωμάτων δεν είναι ιδιαίτερα προβληματική στους λευκούς μούστους, όπου η συντετριμμένη μάζα σταφυλιών είναι συνήθως χωρισμένη από τις φλούδες πριν από τη ζύμωση. Η ζύμωση των λευκών μούστων στις σχετικά ψυχρές θερμοκρασίες (περίπου 10 με 15°C) οδηγεί σε μεγαλύτερο σχηματισμό και διατήρηση των επιθυμητών παραπροϊόντων. Ένα ανεπιθύμητο χαρακτηριστικό γνώρισμα τέτοιων σχετικά χαμηλής θερμοκρασίας ζυμώσεων είναι η πιο μεγάλη περίοδος που απαιτούνται για την ολοκλήρωση (έξι έως δέκα εβδομάδες έναντι μιας έως τέσσερις εβδομάδες στις υψηλότερες θερμοκρασίες) και η τάση για να σταματήσει η ζύμωση ενώ τα υπόλοιπα ζάχαρα παραμένουν. (Αυτό δεν θεωρείται

πάντα ανεπιθύμητο- π.χ στην παραγωγή κρασιού στη Γερμανία.) Στην πράξη τα λευκά επιτραπέζια κρασιά είναι συνήθως ζυμωμένα στους 20°C.

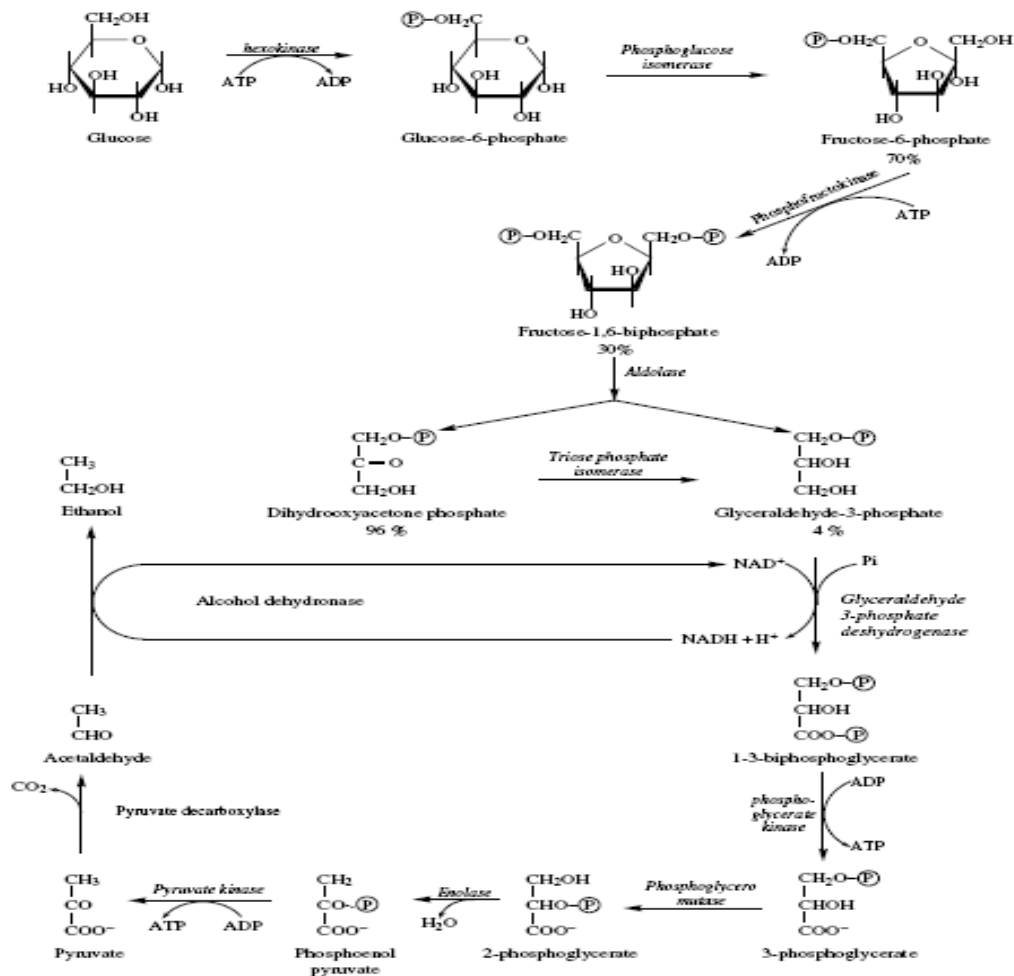
Στους μούστους κόκκινου κρασιού, η βέλτιστη εξαγωγή χρώματος ταυτόχρονα με την ανάπτυξη ζύμης εμφανίζεται στους περίπου 22 με 28°C. Η αλκοολική ζύμωση παράγει όμως θερμότητα και ο προσεκτικός έλεγχος της θερμοκρασίας απαιτείται για να αποτρέψει τη θερμοκρασία από την αύξησή της στα επίπεδα των περίπου 30°C όπου η ανάπτυξη της ζύμης είναι ιδιαίτερα περιορισμένη. Στις ακόμα υψηλότερες θερμοκρασίες, η ανάπτυξη θα σταματήσει εντελώς. Ο σύγχρονος έλεγχος θερμοκρασίας πραγματοποιείται με την χρήση εναλλακτών θερμότητας. Οι παλαιότερες μέθοδοι περιλαμβάνουν την τοποθέτηση των δοχείων όπου πραγματοποιείται η ζύμωση σε ένα κρύο δωμάτιο, τη χρήση κρύων σωλήνων μέσα στο δοχείο, την άντληση του μούστου μέσω σωληνώσεων με διπλό τοίχωμα με κρύο νερό στον περιβάλλοντα σωλήνα, την άντληση του μούστου σε δοχείο που περιέχει ψυκτικές σπείρες και την άντληση ψυκτικού στο μανδύα που περιβάλλει το δοχείο.

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 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 αποβαλλόμενου 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 και μπορεί να οδηγήσουν στην αύξηση της θερμοκρασίας σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα και ιδιαίτερα αν 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.

### 3.4.1 Μηχανισμοί αλκοολικής ζύμωσης

Η γλυκόλυση περιλαμβάνει το σύνολο των αντιδράσεων που επιτρέπουν στο ζωντανό κύτταρο να μετατρέψει τα σάκχαρα με 6 άτομα άνθρακα ( γλυκόζη και φρουκτόζη ) σε πυροσταφυλικό οξύ .Αυτές οι αντιδράσεις αφορούν τόσο την αναεροβίωση (αλκοολική ζύμωση, γαλακτική ζύμωση) όσο και την αεροβίωση (αναπνευστική οδός ). Τα σάκχαρα του γλεύκους εισέρχονται στο κύτταρο μέσω της περατής μεμβράνης τους για να γίνουν υποστρώματα δράσης των ενζύμων και να εξυπηρετήσουν τις λειτουργικές ανάγκες του κυττάρου.

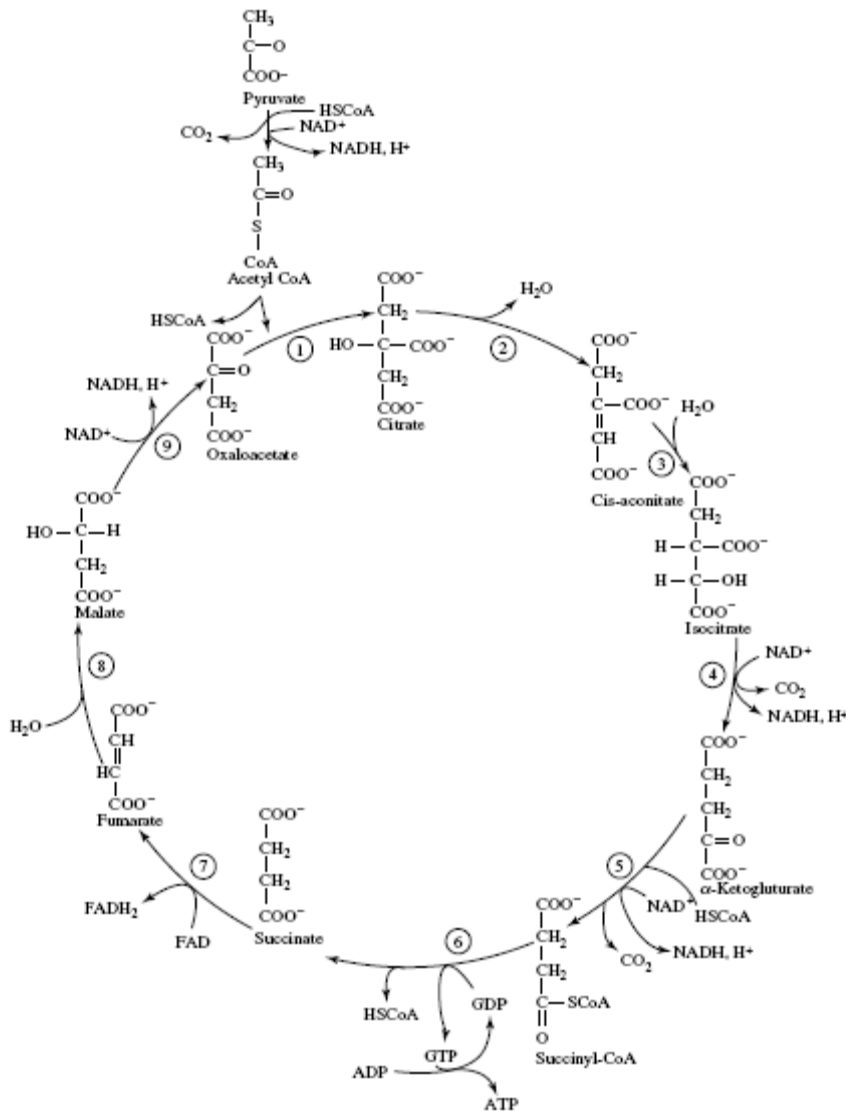


Glycolysis and alcoholic fermentation pathway

Στην αναεροβίωση το πυροσταφυλικό οξύ δεν μπορεί να οξειδωθεί σύμφωνα με τις αντιδράσεις του κύκλου τον Krebs . Εξάλλου πρέπει να χρησιμεύει ως δείκτης για να εξαφανίσει το υδρογόνο που εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της γλυκόλυσης υπό μορφή NADH<sub>2</sub> οπότε ανάγεται απ' ευθείας σε γαλακτικό οξύ (ομογαλακτική ζύμωση) ή με αποκαρβοξυλίωση σε αιθανόλη ( αλκοολική ζύμωση ). Όταν όμως τα δυο υδρογόνα της γλυκόλυσης χρησιμοποιούνται αλλού (γλυκεροπυροσταφυλική

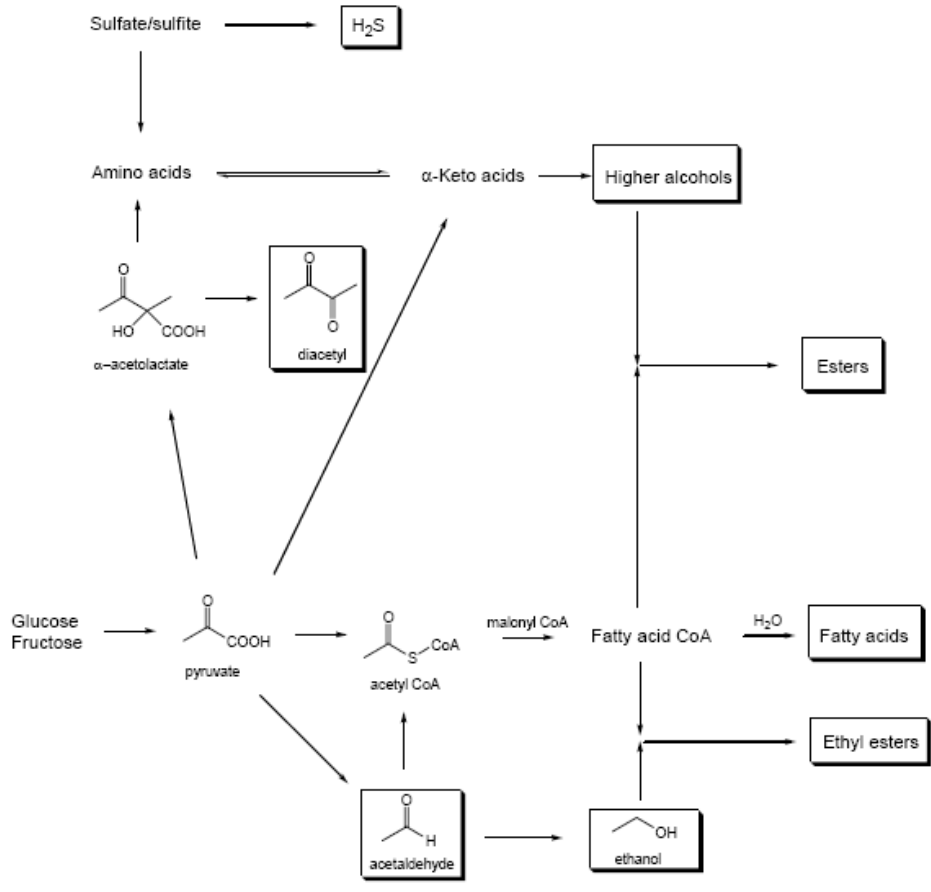


ζύμωση) το πυροσταφυλικό οξύ δεν μπορεί να αναχθεί. Τότε δίνει πολύ μεγάλο αριθμό δευτερευόντων προϊόντων.



Tricarboxylic acid or Krebs cycle. 1 = citrate synthase; 2-3 = aconitase; 4 = isocitrate dehydrogenase; 5 = complex  $\alpha$ -ketoglutarate dehydrogenase; 6 = succinyl-CoA synthetase, 7 = succinate dehydrogenase; 8 = fumarase; 9 = malate dehydrogenase; GTP = guanosine triphosphate; GDP = guanosine diphosphate

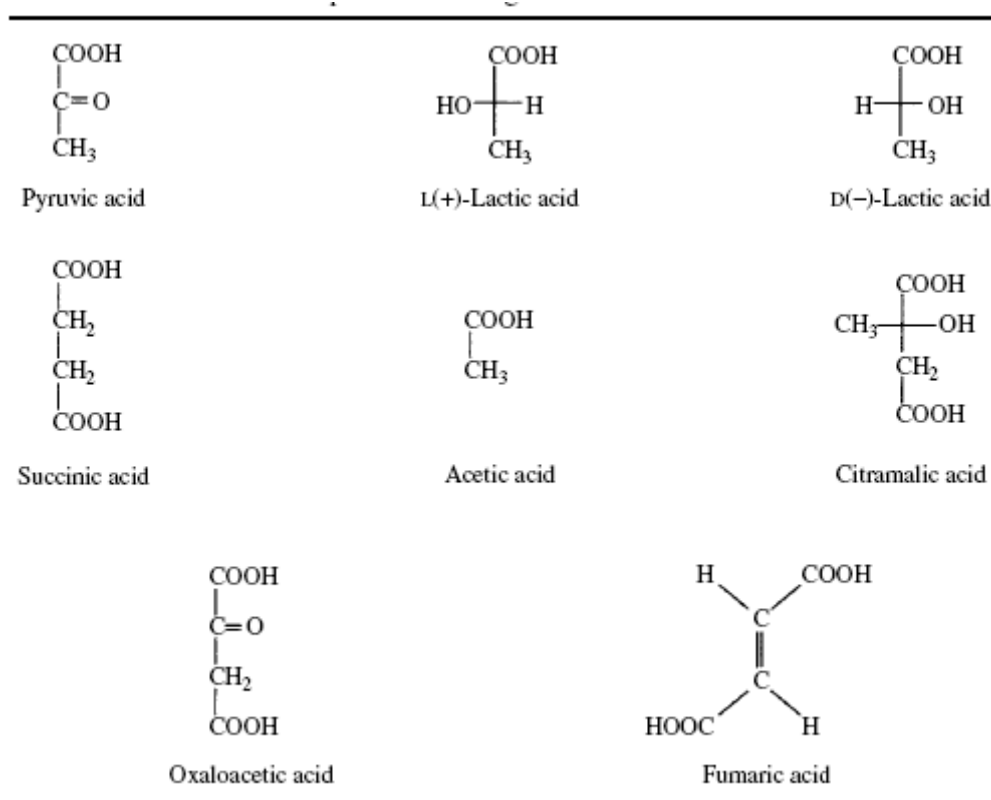
Κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης παράγονται και τα δευτερογενείς προϊόντα της ζύμωσης που βοηθάνε πάρα πολύ το αρωματικό δυναμικό ενός οίνου . Η παραγωγή των αρωματικών συστατικών υπό διάφορες διόδους κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης εμφανίζεται στον παρακάτω πίνακα .



### 3.5 Μεταβολή των οργανικών οξέων κατά την διάρκεια της ζύμωσης

Κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης ο οίνος δεν παραμένει μόνο με τα οργανικά οξέα τα οποία υπάρχουν στο σταφύλι αλλά δημιουργούνται και κάποια οργανικά οξέα σαν αποτέλεσμα των δευτερογενείς προϊόντων της αλκοολικής ζύμωσης όπως είδαμε και παραπάνω. Αυτά τα οργανικά οξέα βάζουν ένα επιπλέον λιθαράκι στην δημιουργία της πολυπλοκότητας των οίνων.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα κυριότερα οξέα που παράγονται στην ζύμωση :



The main acids produced during fermentation

### 3.6 Επεξεργασία μετά την ζύμωση.

Με κατάλληλη σύνθεση του γλεύκους, είδος ζύμης, θερμοκρασία και άλλους παράγοντες, 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, οι ζυμώσεις πραγματοποιούνται σε πάρα πολύ χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες και η ζύμωση

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 .

Κανονικά, το πρώτο racking πρέπει να εκτελεστεί μέσα σε μια έως δύο εβδομάδες μετά από την ολοκλήρωση της ζύμωσης, ιδιαίτερα στις θερμές κλιματολογικά περιοχές ή στα θερμά κελάρια, όπου οι ζύμες στην παχιά κατάθεση των κατακαθιών μπορούν να αυτολυθούν, δημιουργώντας ανεπιθύμητες οσμές. Πρόωρο racking δεν απαιτείται για κρασιά υψηλής συνολικής οξύτητας - δηλ., 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, επιτρέποντας μερική αυτόλυση της ζύμης προκειμένου να απελευθερωθούν αμινοξέα και άλλοι πιθανοί παράγοντες ανάπτυξης που ευνοούν την ανάπτυξη των οξυγαλακτικών βακτηρίων. Αυτά τα βακτήρια προκαλούν έπειτα τη δεύτερη (ή μηλονικογαλακτική) ζύμωση.

### **3.7 Μηλικογαλακτική Ζύμωση.**

Οι ειδικοί ξέρουν εδώ και κάποιο χρόνο ότι 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 μηλονικογαλακτική ζύμωση, στην οποία το μηλικό οξύ αποικοδομείται σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα. Η ζύμωση προκαλείται από ένζυμα που παράγονται από ορισμένα οξυγαλακτικά βακτήρια.

Υποπροϊόντα γεύσης άγνωστης σύνθεσης παράγονται επίσης κατά τη διάρκεια αυτής της ζύμωσης. Η μηλονικογαλακτική ζύμωση είναι επιθυμητή όταν τα νέα κρασιά έχουν πολύ υψηλή συγκέντρωση μηλικού οξέος, όπως στη Γερμανία, ή όταν επιδιώκονται ιδιαίτερες διαφορές στη γεύση, όπως στα κόκκινα κρασιά Βουργουνδίας και Μπορντό στη Γαλλία. Σε άλλες περιοχές, μερικοί παραγωγοί μπορούν να παρακινήσουν την μηλονικογαλακτική ζύμωση και άλλοι μπορούν να την εμποδίσουν, ανάλογα με τον ιδιαίτερο χαρακτήρα που επιδιώκεται στο κρασί. Σε όλες τις περιοχές, αυτή η δεύτερη ζύμωση είναι κάπως ιδιαίτερη. Ένα προϊόν, το διακετύλιο (ένας παράγοντας γεύσης και αρώματος), είναι προφανώς ευεργετικό σε χαμηλά επίπεδα και ανεπιθύμητο σε υψηλά επίπεδα.

Σε χαμηλές θερμοκρασίες, η μηλονικογαλακτική ζύμωση προχωρά αργά, έως καθόλου. Τα γερμανικά κελάρια είναι συχνά εξοπλισμένα με σωλήνες ατμού, αυξάνοντας τη θερμοκρασία για να παρακινήσουν αυτήν την ζύμωση. 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 έως 100 χιλιοστογράμμων ανά λίτρο διοξειδίου του θείου. Υπερβολική μηλονικογαλακτική 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 του διοξειδίου του θείου .

### **3.8 Διαχωρισμός.**

Μερικά κρασιά αποβάλλουν μέρος τους (κύτταρα ζύμης, κομμάτια από τα σταφύλια, κ.λπ.) πολύ γρήγορα, και το επιπλέον κρασί παραμένει σχεδόν λαμπερό. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται τα ξύλινα βαρέλια των πενήντα γαλονιών που έχουν μεγαλύτερη αναλογία επιφάνειας όγκου από τα μεγαλύτερα δοχεία. Το τραχύ εσωτερικό του ξύλινου βαρελιού διευκολύνει την εναπόθεση του αποβαλλόμενου υλικού. Άλλα κρασιά, ιδιαίτερα στις θερμές περιοχές ή όταν χρησιμοποιούνται οι μεγάλες δεξαμενές, μπορούν να παραμείνουν κάπως νεφελώδη για μεγάλες περιόδους. Η αφαίρεση του αποβαλλόμενου υλικού κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης καλείται διαχωρισμός. Οι σημαντικότερες διαδικασίες που συμπεριλαμβάνονται είναι ο εξευγενισμός, η διήθηση, η φυγοκέντριση, η ψύξη, η ιονική ανταλλαγή και η θέρμανση.

### **3.9 Εξευγενισμός .**

Ο εξευγενισμός είναι μια αρχαία πρακτική στην οποία ένα υλικό που βοηθά τον διαχωρισμό προστίθεται στο κρασί. Οι κύριες διαδικασίες που συμπεριλαμβάνονται είναι η προσρόφηση, χημική αντίδραση και προσρόφηση και ενδεχομένως φυσική κίνηση. Οι πρωτεΐνες και τα κύτταρα ζύμης απορροφώνται στους εξευγενιστικούς παράγοντες όπως ο μπεντονίτης 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, κάποιος διαχωρισμός θα γίνει απλά 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 μπεντονίτης έχει αντικαταστήσει κατά ένα μεγάλο μέρος όλους τους άλλους εξευγενιστικούς παράγοντες. Εξευγενιστικοί παράγοντες όπως τη ζελατίνη, η καζεΐνη, η μίκα, η αλβουμίνη, το ασπράδι, το νάιλον, και το PVPP (πολυβινυλικό πυρολιδόνιο) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ειδικούς λόγους, όπως την αφαίρεση της υπερβολικής τανίνης ή του χρώματος .

Υπερβολικά ποσά μετάλλων, ιδιαίτερα σιδήρου και χαλκού, μπορούν να περιέχονται στο κρασί, συνήθως από την επαφή με τις επιφάνειες σιδήρου ή μετάλλων. Αυτά οδηγούν σε επίμονο θόλωμα και απαιτούν αφαίρεση από τέτοια ειδικά εξευγενιστικά υλικά όπως το σιδηροκυανιούχο κάλιο, που συστήνεται πολύ στη Γερμανία. Το Cufex, ένα ιδιόκτητο προϊόν που περιέχει το σιδηροκυανιούχο κάλιο, μπορεί χρησιμοποιηθεί στις Ηνωμένες Πολιτείες υπό αυστηρό έλεγχο. Φυτοχημικά έχουν χρησιμοποιηθεί για την αφαίρεση του σιδήρου. Σε σύγχρονες οινοποιητικές διαδικασίες η υπερβολική περιεκτικότητα σε μέταλλα είναι σπάνια, κυρίως εξ αιτίας της χρήσης του εξοπλισμού από ανοξείδωτο χάλυβα.

### **3.10 Διήθηση.**

Η διήθηση είναι μια άλλη αρχαία πρακτική, και τα αρχικά φίλτρα αποτελούνταν από τις τραχιές καλυμμένες με ύφασμα οπές μέσω των οποίων χυνόταν το κρασί. Τα σύγχρονα ταμπόν των φίλτρων αποτελούνται από ίνες κυτταρίνης των διάφορων πορωδών υλικών ή αποτελούνται από μεμβράνες φίλτρων, επίσης σε μια σειρά πορωδών υλικών. Το μέγεθος των πόρων μερικών φίλτρων είναι αρκετά μικρό για να αφαιρέσει τα κύτταρα της ζύμης και τα περισσότερα βακτηριακά κύτταρα, αλλά τα φίλτρα λειτουργούν όχι μόνο λόγω του μεγέθους των πόρων αλλά και από ένα ορισμένο ποσό προσρόφησης. Οι διατομικές ενισχύσεις των γήινων φίλτρων, που προστίθενται συνήθως στο κρασί κατά τη διάρκεια της διήθησης, αυξάνουν τη λειτουργική ζωή ενός φίλτρου καθυστερώντας την απόφραξη των πόρων.

### **3.11 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 (κρέμα του τρυγικού) όπως ωριμάζει το κρασί. Η γρήγορη καταβύθιση προκαλείται με την πτώση της θερμοκρασίας σε εύρος από -7 έως -5° C για μια ή δύο εβδομάδες. Εάν το κρασί που προκύπτει φιλτραριστεί από το ίζημα του τρυγικού, η καταβύθιση του τρυγικού

δεν θα προκαλέσει συνήθως θόλωμα αργότερα.

### **3.12 Ιοντοανταλλαγή.**

Μια άλλη μέθοδος σταθεροποίησης του τρυγικού 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 στο τρυγικό κάλιο με το 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. Εξαιρέσεις μπορεί να υπάρχουν, εντούτοις, και για να είναι ασφαλές, το περιεχόμενο σε τρυγικό και σε κάλιο και το pH συμπεριλαμβάνονται στον υπολογισμό. Η χρήση της ιοντοανταλλαγής είναι παράνομη σε μερικές χώρες.

### **3.13 Θέρμανση.**

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

### **3.14 Ωρίμανση του οίνου.**

Πολλά κρασιά βελτιώνονται στην ποιότητα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης σε βαρέλια και μπουκάλια. Τέτοια κρασιά φθάνουν τελικά στην ακμή τους και με περαιτέρω ωρίμανση αρχίζουν να υποβαθμίζονται. Κατά τη διάρκεια της περιόδου ωρίμανσης ή παλαίωσης, η οξύτητα μειώνεται, πρόσθετη λεύκανση και σταθεροποίηση συμβαίνουν καθώς ανεπιθύμητες ουσίες καθιζάνουν και τα διάφορα συστατικά του κρασιού σχηματίζουν σύνθετες ενώσεις έχοντας επιπτώσεις στη γεύση και το άρωμα.

Τα κρασιά ωριμάζουν συνήθως σε ξύλινα δοχεία φτιαγμένα από βελανιδιά, επιτρέποντας στο οξυγόνο να εισέρχεται και στο νερό και το αλκοόλ να διαφεύγουν. Τα εκχυλίσματα από το ξύλο συμβάλλουν στη γεύση. Η υγρασία έχει επιπτώσεις στο είδος των συστατικών που δραπετεύουν, με το αλκοόλ να γίνεται πιο συμπυκνωμένο στα κρασιά που αποθηκεύονται υπό συνθήκες χαμηλής υγρασίας και να μειώνεται με

την υψηλή υγρασία. Με την απελευθέρωση του νερού και του αλκοόλ, μειώνεται ο όγκος, αφήνοντας κενό μέχρι το στόμιο, ή έλλειμμα, τα οποία αντισταθμίζονται από την προσθήκη περισσότερου από το ίδιο κρασί από ένα άλλο κιβώτιο.

Μερικά κόκκινα επιτραπέζια κρασιά αναβαθμίζονται σε ποιότητα, αναπτύσσοντας λιγότερη στυπτικότητα και χρώμα και μεγαλύτερη πολυπλοκότητα της γεύσης με την ωρίμανση στα δρύινα βαρέλια μεγέθους μέχρι 500-γαλόνια, για δύο έως τρία έτη. Στα καλύτερα κόκκινα κρασιά, η πρόσθετη βελτίωση μπορεί να συνεχιστεί για δύο έως είκοσι έτη ωρίμανσης σε μπουκάλια (το ποσοστό ωρίμανσης είναι μικρότερο στο μπουκάλι από ότι στο βαρέλι). Πολλά κρασιά επιδορπίων βελτιώνονται κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης σε βαρέλι, ιδιαίτερα τα γλυκά σέρρυ, αλλά η εκχύλιση υπερβολικής γεύσης ξύλου πρέπει να αποφεύγεται. Εκείνα τα ροζέ και τα ξηρά κόκκινα κρασιά που δεν θα βελτιωθούν με τη μακρόχρονη ωρίμανση στο βαρέλι και το μπουκάλι, ωριμάζουν για μια μικρή χρονική περίοδο, εξευγενίζονται, και έπειτα εμφιαλώνονται. Περισσότερο από 90% όλων των επιτραπέζιων κρασιών συνήθως πωλούνται και καταναλώνονται προτού φτάσουν τα δύο χρόνια. Στα ξηρά λευκά κρασιά, θεωρείται επιθυμητή μια φρεσκότερη γεύση και το κυριότερο όφελος είναι ο μεγαλύτερος εξευγενισμός καθώς διάφορες ανεπιθύμητες ουσίες καθιζάνουν. Αυτά τα κρασιά σπάνια ωριμάζουν σε ξύλινο βαρέλι για μεγάλες περιόδους, και μερικά δεν διατηρούνται ποτέ σε ξύλο.

Αυτή η αλλαγή είναι δυνατή λόγω της αποδοτικότητας των νέων μεθόδων εξευγενισμού. Η πρόωμη εμφιάλωση των λευκών κρασιών μειώνει το κόστος της αποθήκευσης και το χειρισμό στα ξύλινα βαρέλια και παράγει φρεσκότερες, πιο φρουτώδης γεύσεις. Τα γλυκά λευκά επιτραπέζια κρασιά ωφελούνται από την μερική ωρίμανση σε ξύλινο βαρέλι.



## 4. ΓΕΥΣΙΓΝΩΣΙΑ ΟΙΝΩΝ

### 4.1 Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Η γευσιγνωσία ενός κρασιού ή αλλιώς η οργανοληπτική ανάλυση του κατά ένα μόνο παράγοντα διαφέρει από την απλή, απρόσκοπτη κατανάλωσή του: την προσοχή που δίνουμε σε αυτό. Έτσι ενώ "πίνουμε" ένα κρασί "μηχανικά" και "αυτόματα", δοκιμάζουμε ένα κρασί όντας συγκεντρωμένοι σε αυτό, προσπαθώντας να ανακαλύψουμε όλες τις πτυχές της προσωπικότητάς του.

**4.1.1 Η διαδικασία.** Η γευσιγνωσία ενός κρασιού περιλαμβάνει τον οπτικό, τον οσφρητικό και τον γευστικό έλεγχο του. Τρεις λοιπόν από τις αισθήσεις μας εμπλέκονται σε αυτή τη γοητευτική διαδικασία, αν όμως συνυπολογίσουμε την αίσθηση της αφής όταν το κρασί βρεθεί στο στόμα μας καθώς και τον ήχο του όταν πέφτει στο ποτήρι, μπορούμε να πούμε ότι και οι πέντε αισθήσεις μας ικανοποιούνται με μια καλή φιάλη κρασιού.

**Τα βασικά.** Χρησιμοποιούμε απαραίτητα κολονάτο ποτήρι σε σχήμα κλειστής τουλίπας, από όσο το δυνατόν λεπτότερο γυαλί ή κρύσταλλο. Σκαλίσματα και διαφορετικά σχήματα αποκλείονται. Κρατάμε πάντα το ποτήρι από το πόδι και ποτέ από το μπουλόνι. Γεμίζουμε το ποτήρι μόνο κατά το 1/4. Είμαστε πολύ σχολαστικοί στις θερμοκρασίες των κρασιών. Επιλέγουμε 8 -10 βαθμούς για τα αφρώδη, τα ροζέ, τα λευκά ξηρά και τα γλυκά κρασιά και 16-18 βαθμούς για τα ερυθρά ξηρά κρασιά.

Ένα ειδικό θερμόμετρο κρασιού θα μας αποδείξει πόσο λάθος συνήθως κάνουμε στις θερμοκρασίες του σερβιρίσματος. Συγκεντρωνόμαστε αποκλειστικά και μόνο στο κρασί φροντίζοντας παράλληλα να μην έχουμε μετά την δοκιμή άλλη επείγουσα δουλειά. Τα σπουδαία κρασιά όχι μόνο χρειάζονται αλλά αξίζουν τον χρόνο μας!

**4.1.2 Οπτικός έλεγχος.** Ένα κρασί πρέπει να είναι διαυγές και ελκυστικό στο χρώμα, χωρίς θολώματα. Σε αντίθεση με την δημιουργία μιας γαλακτώδους επιφάνειας στο ποτήρι (που υποδηλώνει βακτηριακές μολύνσεις) δύο είναι τα "ξένα" σώματα που δεν θα πρέπει να μας ανησυχούν μέσα στο ποτήρι μας. Χοντροί λευκοί κόκκοι (σαν αλάτι) σε ένα λευκό κρασί: Τελείως αβλαβή τρυγικά άλατα που δημιουργούνται από μια απότομη θερμοκρασιακή αλλαγή πχ. Από μεταφορά της φιάλης σε ένα πολύ κρύο χώρο.

Λεπτά (σαν πούδρα) ή χοντρότερα (σαν κομματάκια από φλούδα)σωματίδια σε ένα ερυθρό κρασί: Φυσιολογικό ίζημα που δημιουργείται σε όλα τα ερυθρά



**Εικ.9**

Το χρώμα ενός κρασιού σχετίζεται με την ποικιλία, το κλίμα αλλά και την ηλικία ενός κρασιού και μπορεί να έχει τις παρακάτω διακυμάνσεις.

**Λεξιλόγιο του χρώματος των κρασιών. Άσπρα:** κρασιά όπως ξαναείπαμε είναι όσα δεν περιέχουν κόκκινες χρωστικές. Η χημεία μέχρι σήμερα δεν έχει ερμηνεύσει το χρώμα τους ακριβώς.

**Άσπρο από άσπρα:** είναι το άσπρο κρασί που παράγεται αποκλειστικά από την επεξεργασία των άσπρων σταφυλιών. Μερικές φορές θα δείτε γραμμένη αυτή την ένδειξη στην ετικέτα κρασιών.

**Άσπρο από μαύρα:** είναι το άσπρο κρασί που παράγεται από σταφύλι με κόκκινη φλούδα. Μια γρήγορη εξαγωγή του γλεύκους εμποδίζει τις κόκκινες χρωστικές της φλούδας να χρωματίζουν κόκκινο το κρασί.

**Άχρωμο:** χαρακτηρίζεται όταν ένα υγρό δεν έχει κανένα απολύτως χρώμα όπως λ.χ. το νερό. Πολύ σπάνια μπορεί να συναντήσετε ένα κρασί σχεδόν άχρωμο.

**Χρυσάφι:** (και οι αποχρώσεις του) είναι όρος που χρησιμοποιείται για να δηλώσει ευχάριστες οπτικές εντυπώσεις. Είναι κρασί πλούσιο σε ανακλάσεις αντίθετα με το **Κίτρινο:** που εκπέμπει ελάχιστες ανακλάσεις με αποτέλεσμα οι κρίσεις για τις οπτικές εντυπώσεις που δίνει να είναι λιγότερο ευνοϊκές.

**Υποκίτρινο-κιτρινωπό:** τείνει προς το κίτρινο. Πρόκειται για χρώμα που του λείπει η καθαρότητα.

**Χρυσάφι-πρασινωπό, κιτρινοπράσινο, υποκίτρινοπράσινο:** Η παρουσία πράσινης χροιάς μέσα σε λευκά κρασιά χαρακτηρίζει τα περισσότερα νέα ξηρά κρασιά, που χάρη στην υψηλή τεχνολογική κατεργασία, έχουν αποφύγει τις οξειδώσεις (την επαφή με το οξυγόνο του αέρα), που είναι υπεύθυνες για το κίτρινο χρώμα του κρασιού.

**Χρυσάφι-αχυρένιο:** χρώμα κίτρινο ανοιχτό με λαμπερές ανταύγειες.

*Κίτρινο-χρυσό:* χαρακτηρίζει πολλά άσπρα γλυκά κρασιά. Είναι το χρώμα των μοσχάτων κρασιών.

*Επιχρυσωμένο:* χαρακτηρίζει και αυτό γλυκά κρασιά που με το χρόνο έχουν αποκτήσει μια πρόσθετη λάμψη στο χρώμα τους.

*Κεχριμπαρένιο:* η κίτρινη χροιά του θυμίζει το κεχριμπάρι. Χαρακτηρίζει ορισμένους τύπους κρασιών, όπως τη ρετσίνα.

*Χρυσό-παλιωμένο, πολυκαιρισμένο:* χρώμα πολλών υψηλόβαθμων άσπρων κρασιών που έχουν αφεθεί σκόπιμα να υποστούν την επίδραση μιας πολύ αργής οξειδωσης στην περίπτωση που αυτή θεωρείται ευνοϊκή για το κρασί ορισμένων περιοχών.

Η ελκυστικότητα του χρώματος ενός άσπρου κρασιού είναι ένδειξη της γευστικής και αρωματικής του ποιότητας. Ένα κρασί με όμορφο χρυσαφί χρώμα δεν είναι κατ' ανάγκη ένα κρασί απαλλαγμένο ελαττωμάτων. Χρώματα όπως το χρυσαφί ή το κίτρινο σ' όλες τις θελκτικές του αποχρώσεις είναι σημάδι ωρίμανσης. Αντίθετα, κίτρινα, θαμπά χρώματα με αποχρώσεις καφέ είναι τα ίχνη που έχει αφήσει στο κρασί μια, περισσότερο ή λιγότερο παρατεταμένη οξειδωση και το πέρασμα του χρόνου.

Αντίθετα ένα κρασί που αφήνει να ξεφύγουν από το σώμα του πρασινωπές ανακλάσεις, τόσο λίγο θελκτικές στην όραση, μια και συνδέονται στην αντίληψη μας με τη γεύση του άγουρου και του ξινού δείχνει ότι αυτό το άσπρο κρασί έχει αποφύγει κάθε είδους οξειδωση που μπορεί να καταστρέψει το άρωμα και τη γεύση του. Λεκιασμένο: πρόκειται για άσπρα κρασιά όταν αυτά περιέχουν κόκκινες χρωστικές που προέρχονται αυτή τη φορά από ελαττωματική εξαγωγή του χυμού από σταφύλια με κόκκινη φλούδα και άσπρη σάρκα. Μια αυξημένη οξύτητα τονίζει το ελάττωμα αυτό κάνοντας πιο έντονο το χρώμα των ερυθρών χρωστικών.

*Υδραργυρικό:* είναι το γκριζο χρώμα κρασιού που δίνουν ορισμένες ποικιλίες σταφυλιού.

*Καστανό:* Κρασί υπερβολικά παλιό, που το χρώμα του έχει αλλοιωθεί.

*Ροζέ* είναι ένα κρασί που οφείλει το χρώμα του στις ανθοκυάνες και έχει ελάχιστη ποσότητα τανινών.

*Κρεμμυδόφλουδας:* Είναι το χρώμα ορισμένων ροζέ κρασιών με ένα ιδιότυπο χρώμα που περιέχει καστανές ανταύγειες που οφείλονται στο είδος της ποικιλίας του αμπελιού.

*Κοκκινέλι:* Είναι κρασί που περιέχει ποσοστό ανθοκυανών ώστε να παρουσιάζει μια ελαφρά κόκκινη χροιά λιγότερο ή περισσότερο έντονη όποτε και εμφανίζεται οπτικά

όμοιο με τα κόκκινα κρασιά. Γευστικά όμως χάρη στην απουσία των ταννινών λείπει κάθε στιφάδα.

*Κόκκινα κρασιά* είναι τα κρασιά που παρουσιάζουν ένα χρώμα περισσότερο ή λιγότερο κόκκινο σε μια αμέτρητη ποικιλία παραλλαγών, ανάλογα με την ηλικία, τη χρονιά παραγωγής, τον τόπο, το κλήμα, τον τρόπο οινοποίησης, και την ανατροφή τους.

*Βιολετί:* Χρώμα βιολέτας, δηλαδή κόκκινο με μπλε ανταύγειες. Πρόκειται για εξαιρετικά νέο κρασί, μόλις λίγων μηνών.

*Ρουμπινί:* Είναι κόκκινο ζωηρό με ροζ ανταύγειες.

*Πορφυρό:* Είναι κόκκινο σκοτεινό χρώμα.

*Κόκκινο κεραμιδί:* Είναι το χρώμα του ψημένου κεραμιδιού και το ποσοστό του μέσα στο κόκκινο και η ακριβής απόχρωση του μας δίνουν αρκετά στοιχεία για την ηλικία του κρασιού. Το κεραμιδί αυτό χρώμα φαίνεται εύκολα όταν γείρουμε αρκετά το ποτήρι που περιέχει το δείγμα ίου κρασιού. Στην άκρη της μάζας του εμφανίζεται ένα χρώμα που είναι τελείως διαφορετικό από το καστανό της οξείδωσης. Εμφανίζεται στα κόκκινα κρασιά κατά το τέλος του πρώτου χρόνου και εξακολουθεί να αυξάνει όσο αυτά παλιώνουν.

*Κεραμιδί:* Πρόκειται για την πλήρη επικράτηση του κεραμιδιού χρώματος πάνω στο κόκκινο. Είναι κρασί με περισσότερα από 10 χρόνια ζωής και κατά πάσα πιθανότητα βρίσκεται κοντά στην γευστική και αρωματική του καταστροφή, στο θάνατο.

*Καστανό, σοκολατί:* Δείχνει μια βαθιά μεταβολή στην σύσταση του και μια καταστροφή των χρωστικών του.

Όπως είναι φανερό, η τοποθέτηση των παραπάνω χρωμάτων έγινε με λογική σειρά μεταβολής ποιότητας και χρόνου. Τα ενδιάμεσα μπορούν να εμπλουτιστούν σύμφωνα με τις παρατηρήσεις με ένα πλήθος προσδιοριστικών επιθέτων. Έχουμε κρασιά στο χρώμα του κρασιού, του σκούρου ή ανοιχτού βύσσινου, χυμού της ροδιάς και τόσων άλλων χρωμάτων που έχουν παρθεί από το φυσικό βασίλειο και τον ανόργανο κόσμο. Η παρατήρηση του χρώματος και της ακριβούς χροιάς του κρασιού γίνεται τοποθετώντας το σε ένα ποτήρι που το κρατάμε κεκλιμένο μπροστά σε μια λευκή επιφάνεια. Καθαρός και δυνατός φωτισμός είναι απαραίτητος.

*Λευκά Ξηρά Κρασιά.* Σχεδόν άχρωμο/υποκίτρινο η άχυροκίτρινο/κίτρινο.

Ανάλογα δε με την ηλικία του μπορούμε να διακρίνουμε σε αυτό πράσινες ή χρυσαφίες ανταύγειες.

Οι πρώτες είναι δείγμα νεότητας ενώ οι δεύτερες δείγμα ωριμότητας ενός κρασιού.

*Λευκά Γλυκά Κρασιά.* Σχεδόν άχρωμο/υποκίτρινο η αχυροκίτρινο/ κίτρινο/ χρυσό/ κεχριμπαρένιο/ καφέ/ μαόνι. Τα λευκά γλυκά κρασιά μπορούν να παρουσιάσουν ακόμα και σκούρο καφέ χρώμα. Αυτό συμβαίνει από την οξείδωση που προέρχεται μετά από μακρόχρονη ωρίμανση σε βαρέλι .

*Ροζέ Κρασιά.* \_Ανοιχτό Τριανταφυλλί/Κρεμμυδόφλουδα/Ροζέ/Κοκκινέλι.

*Ερυθρά Κρασιά.* Ανοιχτό Ρουμπινί/ ρουμπινί /σκούρο ρουμπινί/ ανοιχτό πορφυρό /πορφυρό/μαύρο. Ανάλογα δε με την ηλικία του μπορούμε να διακρίνουμε κατ' αναλογία βιολετιές ή κεραμιδιές ανταύγειες. Οι πρώτες είναι δείγμα νεότητας ενώ οι δεύτερες δείγμα ωριμότητας ενός κρασιού.

Όλα τα παραπάνω μπορούν να εκφραστούν με πιο υδαρή η συμπυκνωμένο τρόπο, που εξετάζουμε γέρνοντας το ποτήρι και προσπαθώντας να διαβάσουμε κάτι που βρίσκεται πίσω από αυτό. Προφανώς αυτό θα είναι πιο δύσκολο στην περίπτωση των πολύ πλούσιων, πυκνών κρασιών. Πρέπει ωστόσο να συγκρίνει κανείς κρασιά ίδιου χρώματος προκειμένου να βάλει σωστά συμπεράσματα.

### **Πως...κοιτάμε!**

Φέρνουμε το ποτήρι ανάμεσα στο μάτι μας και σε μια φωτεινή πηγή εξετάζοντας τη διαύγεια ενώ ακουμπώντας το σε ένα τραπέζι και κοιτάζοντας το υπό γωνία 45 μοιρών παίρνουμε μια πρώτη αίσθηση της διαφάνειας και της πυκνότητάς του.

Γέρνουμε το ποτήρι με φόντο μια λεύκη επιφάνεια και προσέχουμε το "νύχι" που σχηματίζεται. Στο κέντρο μπορούμε να δούμε το χρώμα και την πυκνότητα ενός κρασιού ενώ στο τόξο που σχηματίζεται τις ανταύγειες του.

**4.1.3 Οσφρητικός έλεγχος.** Διαβάζετε για το αγαπημένο σας κρασί: «...με αρώματα φραγκοστάφυλου, ντομάτας και νότες βανίλιας». Κανείς δεν πρόσθεσε φραγκοστάφυλα και ντομάτες στο κρασί! Για ποιο λόγο ακριβώς ένα Riesling έχει μυρωδιά μήλου και ροδάκινου, ενώ ένα Pinot Noir άρωμα από ώριμα κεράσια; Γιατί τα ίδια χημικά στοιχεία που υπάρχουν στο κρασί, υπάρχουν και στα φρούτα ή τα λαχανικά.

Τα κύρια αρώματα του κρασιού εξαρτώνται από την ποικιλία των σταφυλιών, την περιοχή του αμπελώνα και την ωρίμανση των σταφυλιών κατά την περίοδο του τρύγου. Ανάλογα με τον τρύγο, τα φρούτα στο κρασί μπορεί να δίνουν το αίσθημα της έντονης φρεσκάδας. Ένα συγκεκριμένο άρωμα φρούτου μπορεί να υπερισχύσει ουσιαστικά στη γεύση του κρασιού ή αντίθετα να είναι πολύ αδύναμο. Η φρουτώδης «μύτη» και γεύση είναι συνήθως σύνθετη και θυμίζει μια ποικιλία φρούτων. Μέχρι τώρα περίπου 800 χημικά στοιχεία έχουν εντοπιστεί στο κρασί. Έχουμε τη

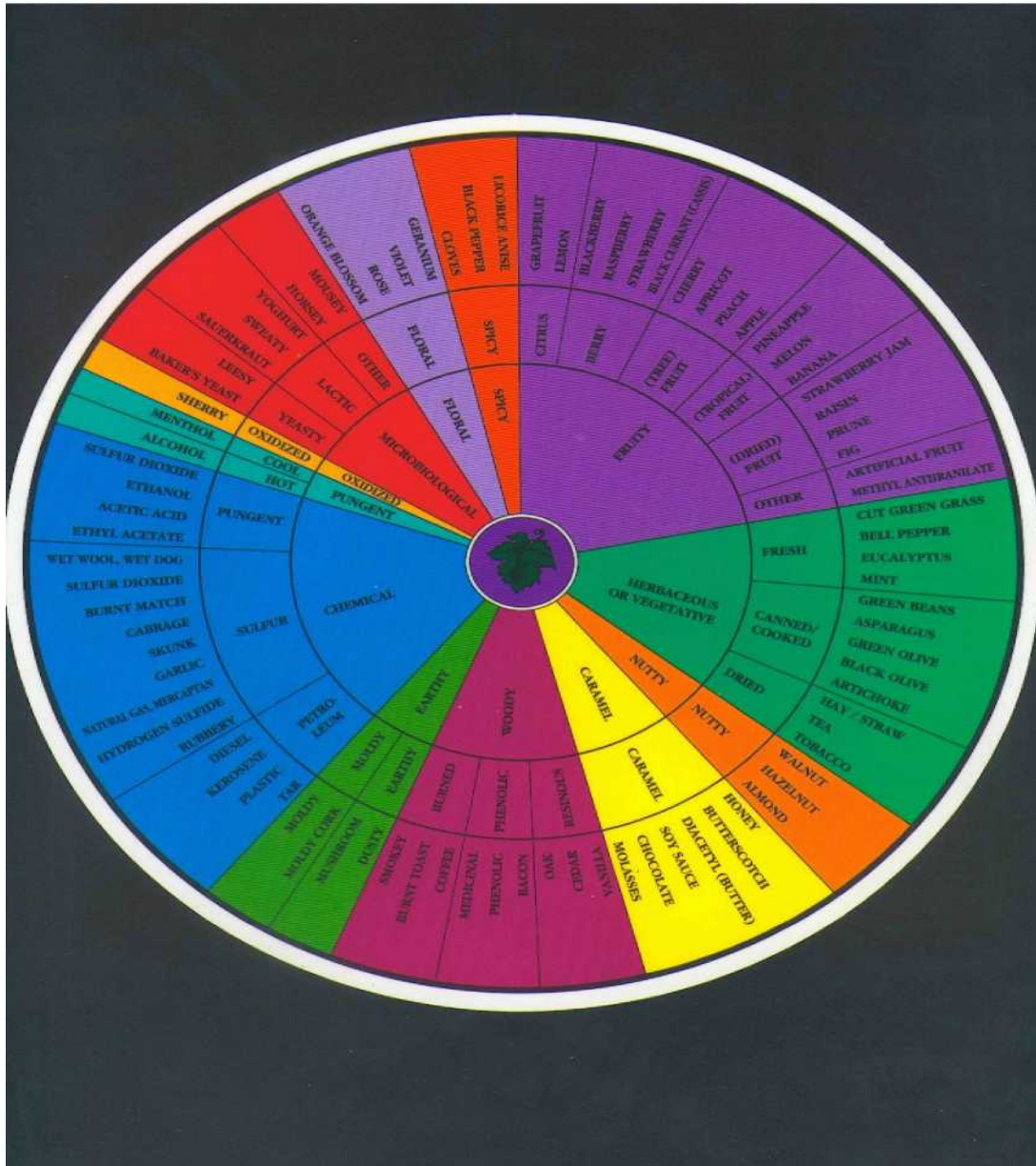
δυνατότητα να αναγνωρίζουμε αυτά τα στοιχεία ως φρούτα ή λαχανικά γιατί αποθηκεύονται, ταυτοποιούνται και γι' αυτό το λόγο προσδιορίζονται από τον εγκέφαλό μας. Κυρίως η μνήμη μας λειτουργεί πάνω στη βάση ενός συστήματος ελέγχου: όσο περισσότερες μυρωδιές και αρώματα αποθηκεύονται, τόσο πιο γρήγορη και πιο ξεκάθαρη είναι η ανάκληση αυτών των αρωμάτων.

Για παράδειγμα το στοιχείο πιραζίνη (pyrazin) βρίσκεται στην πράσινη πιπεριά και στην ποικιλία σταφυλιών Cabernet Sauvignon. Η αιθυλοπριλατίνη (ethylpylat) υπάρχει και στον ανανά και στην ποικιλία Chardonnay. Τα στοιχεία πιπερνόλης (pipernol) εντοπίζονται στα ροδάκινα και στην ποικιλία Riesling.

Η μνήμη συνήθως συνδέεται με ένα άρωμα που αναγνωρίζουμε από εμπειρίες της παιδικής μας ηλικίας ή από αισθήματα που μας δημιουργήθηκαν κοντά στη φύση, στη διάρκεια διακοπών. Τα αρώματα των κρασιών προκαλούν πολλές αναμνήσεις και εντυπώσεις. Κάποιος που έχει μυρίσει μαύρα ώριμα κεράσια, θα αναγνωρίσει πολύ γρήγορα αυτή τη μυρωδιά στο κρασί. Η εξάσκηση και η εμπειρία μας δίνει τη δυνατότητα να διαχωρίζουμε και να καταλαβαίνουμε τα διαφορετικά αρώματα του κρασιού, αλλά και τους διάφορους βαθμούς ωρίμανσης.

Το να περιγράψουμε τα αρώματα των κρασιών, όπως τα αντιλαμβανόμαστε με τη μύτη και τη γεύση μας δεν είναι εύκολο πράγμα. Τα αρώματα στο κρασί συντίθενται από μια μεγάλη ποικιλία οσμών, οι οποίες δίνουν μια πιο πολύπλοκη αίσθηση ανάλογα και με τη διαφορετική κάθε φορά έντασή τους. Εκτός από τον τύπο του κλήματος, του εδάφους και του κλίματος, πρέπει να παίρνουμε υπόψη μας και τη διαφορετικότητα της κάθε περιοχής, του κάθε αμπελότοπου και φυσικά τις μεθόδους καλλιέργειας και οινοποίησης του παραγωγού. Όταν η μύτη μας αντιλαμβάνεται μια μυρωδιά, πολύ συχνά μας λείπουν οι σωστές λέξεις, για να το περιγράψουμε. Ο καλύτερος και πιο σίγουρος δρόμος, για να περιγράψουμε σωστά τα αρώματα, είναι να τα συγκρίνουμε με άλλα αρώματα που μας είναι ήδη γνωστά.

Τα αρώματα που χαρακτηρίζουν κάθε κρασί δεν είναι πρόσθετα. Είτε υπάρχουν ήδη στην ποικιλία του σταφυλιού, και τα λέμε πρωτογενή, είτε προέρχονται από τη μέθοδο οινοποίησης, δηλαδή είναι δευτερογενή, είτε τέλος προκύπτουν από την εξέλιξη των παραπάνω αρωμάτων μέσα στο βαρέλι ή και μέσα στο μπουκάλι και λέγονται τριτογενή. Ο παρακάτω πίνακας ομαδοποιεί τα αρώματα που μπορούν να παρουσιαστούν στα κρασιά.



Εικ.10. Ομαδοποίηση των αρωμάτων που παρουσιάζονται στα κρασιά.

Οι πτυχές της οσφρητικής εξέτασης είναι οι εξής:

**Άρωμα.** Χιλιάδες τα αρώματα που μπορούμε να διακρίνουμε σε ένα κρασί. Τα αρώματα των φρούτων (μην ξεχνάμε ότι το κρασί είναι προϊόν φρούτου), των λουλουδιών, των λαχανικών, των βοτάνων, των μπαχαρικών, των ξηρών καρπών, των καβουρντισμένων (καφές) είναι συνηθισμένα αρώματα που συναντάμε σε ένα κρασί. Ο αρωματικός πλούτος των κρασιών ωστόσο είναι τέτοιος που τα πλέον περίεργα αρώματα μπορεί να ξεπηδήσουν από το ποτήρι μας, κάποια μάλιστα από αυτά θεωρούνται και υψηλής ποιότητας, όπως το άρωμα του πετρελαίου, της πίσσας!

**Ένταση.** Χαμηλή, μέτρια η υψηλή η ένταση μας αποκαλύπτει τα παραπάνω αρώματα με πιο εκρηκτικό η διακριτικό τρόπο. Αν και η υψηλή ένταση πάντα βοηθάει έναν αρχάριο, δεν αποτελεί από μόνη της δείγμα ποιότητας.

**Συμπύκνωση.** Η συμπύκνωση υποδηλώνει το πόσο βαθύ ή υδαρές είναι το άρωμα ενός κρασιού. Για να κατανοήσει κανείς την έννοια της συμπύκνωσης αρκεί να συγκρίνει δύο ποτήρια του ίδιου κρασιού όπου το ένα θα έχει αραιωθεί με νερό!

**Διάρκεια.** Υποδηλώνει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο τα αρώματα εναλλάσσονται στο ποτήρι. Μπορεί να κυμαίνεται από ελάχιστα λεπτά για ένα απλό κρασί μέχρι πολλές ώρες για ένα μεγάλο.

**Πολυπλοκότητα.** Όπως εύκολα μπορεί κανείς να καταλάβει, όσο απλούστερο είναι ένα κρασί, τόσο λιγότερα είναι τα αρώματα που θα "βρούμε" στο ποτήρι μας. Στο άλλο άκρο ένα σπουδαίο κρασί μπορεί να είναι τόσο εμπλουτισμένο από πλευράς αρωμάτων που να είναι αδύνατο αυτά να διαχωριστούν και να περιγραφούν.

**Πως .... μυρίζουμε!**

Χωρίς να κουνήσουμε το ποτήρι το φέρνουμε κοντά στην μύτη μας παίρνοντας μια βαθιά "συγκεντρωμένη" εισπνοή. Έτσι αντιλαμβανόμαστε τα πιο ελαφριά (πτητικά)αρώματα.

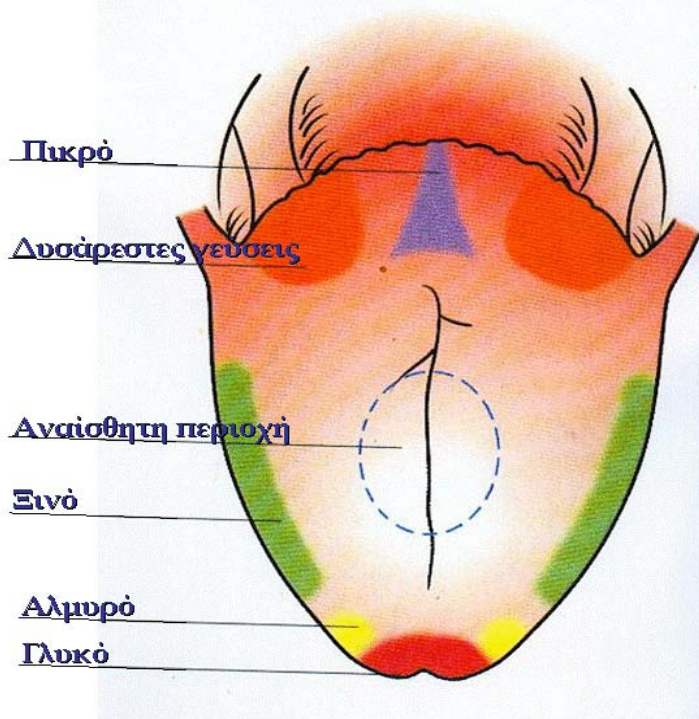
Περιστρέφουμε το ποτήρι 2-3 φορές και ξανά μυρίζουμε. Η οξυγόνωση που μόλις κάναμε επιτρέπει στα πιο βαριά (λιγότερο πτητικά) αρώματα να αναδειχθούν.

Αφήνουμε το ποτήρι για 1-2 λεπτά και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία. Συνεχίζοντας κατά τον ίδιο τρόπο θα απολαμβάνουμε συνεχώς νέα αρώματα που αποκαλύπτονται στο ποτήρι. Αν όμως παρατηρήσουμε μια πτώση της έντασης των τελευταίων αρωμάτων χωρίς την εμφάνιση νέων, αυτό σημαίνει ότι το άρωμα πλέον έχει χαθεί και δεν έχει κανένα νόημα η συνεχίσει της οσφρητικής εξέτασης.

**4.1.4 Γευστικός έλεγχος.** Για τον γευστικό έλεγχο ενός κρασιού χρησιμοποιούμε δύο "εργαλεία" του σώματος μας, την γλώσσα και την έμμεση οσφρητική οδό,την εσωτερική δηλαδή οδό που συνδέει, την μύτη με το στόμα. Συνεπώς το αν θα καταπιούμε ένα κρασί δεν επηρεάζει καθόλου τις πληροφορίες που μπορούμε να πάρουμε από αυτό. Για το λόγο αυτό δεν συνιστάται η κατάποση όταν έχουμε να δοκιμάσουμε μεγάλο αριθμό κρασιών.

**Η Γλώσσα.** Η γλώσσα είναι το βασικό όργανο γεύσης και αφής αφού επάνω της βρίσκονται οι αισθητήρες που μας βοηθούν να αντιληφθούμε τις παρακάτω 4 βασικές πτυχές της γεύσης.





*Εικ.11*

**Γλύκα.** Προέρχεται από την αλκοόλη που έχει γλυκιά γεύση, τα τυχόν αζύμωτα σάκχαρα (που σπάνια συναντάμε σε ένα γλυκό κρασί), και πάνω από όλα από την ίδια την σωστή ωρίμανση του σταφυλιού. Τα γλυκά στοιχεία γίνονται αντιληπτά στο μπροστινό μέρος της γλώσσας.

**Οξύτητα.** Το σταφύλι και κατά συνέπεια το κρασί περιέχει πολλά οξέα όπως το τρυγικό, το μηλικό ή το γαλακτικό. Το καθένα τους μπορεί να δίνει διαφορετική αίσθηση του ξινού, σε κάθε πάντως περίπτωση η οξύτητα συνεισφέρει στην ισορροπία, την φρεσκάδα, την διάρκεια στο στόμα και τις δυνατότητες παλαίωσης ενός κρασιού. Σε υπερβολικές ωστόσο ποσότητες μπορεί να κάνει ένα κρασί επιθετικό.

Η οξύτητα γίνεται αντιληπτή στα πλαϊνά της γλώσσας.

**Αλμύρα.** Η αλμυρή αίσθηση μπορεί να είναι σπάνια σε ένα κρασί, εντούτοις δίνει μια πικάντικη νότα αυτές τις σπάνιες φορές που την συναντάμε (συνήθως σε κρασιά αμπελώνων που βρίσκονται δίπλα στην θάλασσα).

Η αλμύρα γίνεται αντιληπτή στα πλαϊνά της γλώσσας.

**Πίκρα.** Πολλές είναι οι πηγές από την οποία προέρχονται τα πικρά στοιχεία ενός κρασιού. Άγουρες τανίνες, κακή ποιότητα βαρελιού, υπερβολική πίεση κατά την οινοποίηση ακόμα και υψηλό αλκοόλ ή τα ίδια τα χαρακτηριστικά του σταφυλιού.

Μερικές φορές δίνει μια ευχάριστη πικάντικη νότα. Η πίκρα γίνεται αντιληπτή στο πίσω μέρος της γλώσσας. Με τη γλώσσα όμως αντιλαμβανόμαστε και τις διαφορετικές εκφράσεις της αφής ενός κρασιού.

**Αλκοόλ.** Εκτός από τη γλύκα που αναφέραμε παραπάνω το αλκοόλ δίνει μια "ζεστή" και "ελαιώδη" αίσθηση στο στόμα. Ακόμα συνεισφέρει (μαζί με την ωριμότητα του σταφυλιού) στο βάρος του κρασιού που ονομάζουμε σώμα.

**Στυπτικότητα.** Η στυπτική αίσθηση προέρχεται από τις τανίνες. Οι τανίνες με την σειρά τους από τη φλούδα των ερυθρών σταφυλιών και από την ωρίμανση του κρασιού σε βαρέλι ,για αυτό τις συναντάμε κυρίως σε ερυθρά κρασιά. Οι καλές τανίνες συνεισφέρουν στη δομή και τις δυνατότητες παλαίωσης ενός κρασιού ενώ οι κακές (από κακή ωρίμανση από κακό βαρέλι) φράζουν τους σιελογόνους αδένες στεγνώνοντας το στόμα (και δίνοντας την αίσθηση ότι το στόμα μας γίνεται "παπούτσι").

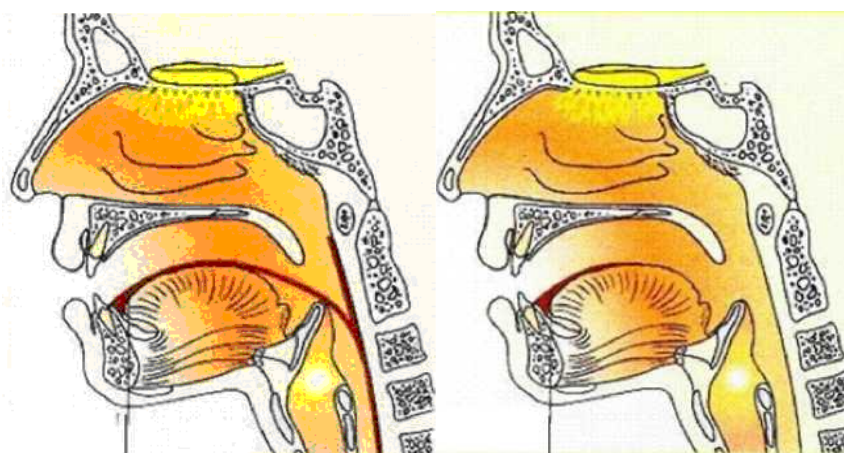
**Η έμμεση οσφρητική οδός.** Η έμμεση οσφρητική οδός μας δίνει πολύτιμες πληροφορίες για την ποιότητα ενός κρασιού, μέσα από τα παρακάτω στοιχεία:

**Γευστική συμπίκνωση.** Η έμμεση οσφρητική οδός "υποδέχεται" τα λεγόμενα αρώματα του στόματος κατά τον ίδιο ακριβώς τρόπο που η άμεση οσφρητική οδός υποδέχεται αυτά της μύτης. Έτσι μπορούμε να καταλάβουμε αν το κρασί είναι πυκνό ή υδαρές.

**Γευστική διάρκεια.** Υποδηλώνει κατά πόσο το κρασί προκαλεί συνεχώς νέες συγκινήσεις ενώ βρίσκεται στο στόμα, ή όπως το νερό μας δίνει την αίσθηση ότι δεν υπάρχει ενώ βρίσκεται μέσα σε αυτό!

#### ΜΑΚΡΥ ΚΡΑΣΙ

#### ΚΟΝΤΟ ΚΡΑΣΙ



Φυσικό σημείο  
γευστικής αίσθησης

Φυσικό σημείο  
γευστικής αίσθησης

**Επίγευση.** Η επίγευση αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που τα αρώματα μένουν στην μνήμη μας αφού το κρασί φύγει από το στόμα μας. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή, τόσο καλύτερο θεωρείται ένα κρασί. Πολλές φορές οι γευστιγνώστες την μετράνε ακόμα και με ένα θερμόμετρο!

**Η γενική αίσθηση.** Επειδή η συνολική εντύπωση ενός κρασιού είναι κάτι περισσότερο από το άθροισμα των επιμέρους μερών, η γενική αίσθηση είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας για την εκτίμησή του. Έτσι η γευστική του ισορροπία είναι απαραίτητη σε ένα κρασί υψηλής ποιότητας. Τα γλυκά στοιχεία και η ωριμότητα από τη μία πλευρά και η οξύτητα, η αλμύρα και η πίκρα από την άλλη πρέπει να βρίσκονται σε αρμονία.

Έλλειψη των πρώτων κάνει το κρασί επιθετικό, έλλειψη των δεύτερων πλαδαρό. Μαζί με την ισορροπία, η βελούδινη και μεταξένια γεύση συνεισφέρουν στην αρμονία και την απόλαυση, σε αντίθεση με την τραχιά αίσθηση ενός τσουβαλιού!

Τέλος η φινέτσα είναι κάτι ακόμα πιο αφηρημένο και δύσκολο να περιγραφεί στην ουσία όμως υποδηλώνει ότι όλα τα στοιχεία ενός κρασιού δεν θα πρέπει να εκφράζονται σε υπερβολικό βαθμό, ενώ η ελαφράδα και η δύναμη θα πρέπει να συνυπάρχουν στο ποτήρι μας.

### **Πως...πίνουμε!**

Βάζουμε μια καλή γουλιά στο στόμα και την στριφογυρίζουμε μέσα σε αυτό ενεργοποιώντας όλους τους αισθητήρες που αναφέραμε παραπάνω. Αντιλαμβανόμαστε έτσι τα επιμέρους στοιχεία της γευστικής ισορροπίας. Ενώ το κρασί είναι στο στόμα μας εισπνέουμε μια μικρή ποσότητα αέρα. Ο "αγενής" ήχος που θα δημιουργηθεί δεν πρέπει να μας απασχολεί αφού θεωρείται φυσιολογικός σε μια γευστιγνώσία.

Έτσι οδηγούμε τα αρώματα εντονότερα στην έμμεση οσφρητική οδό. Κατόπιν καταπίνουμε (ή καλύτερα φτύνουμε) το κρασί και συγκεντρωνόμαστε στην επίγευση του. Τέλος κρίνουμε την γενική αίσθηση και την ευχαρίστηση που μας προσέφερε

## 4.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του οίνου

**4.2.1 Κλίμα.** Το βασικότερο στοιχείο για τα αρώματα και την γεύση ενός κρασιού είναι το κλίμα του αμπελιού. Δεν θα ήταν υπερβολή να πει κανείς ότι αν ξέρει τη προέλευση του σταφυλιού από το οποίο προέρχεται ένα κρασί ξέρει και τη γεύση του. Τα κλίματα χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

*Ψυχρά κλίματα* όπου περιλαμβάνονται χώρες και περιοχές όπως τη Γερμανία, την Αυστρία, τη Βόρειος Γαλλία Βόρειο Ιταλία (Πιεμόντε, Trentino-Alto Adige), Καναδά, Νέα Ζηλανδία (νότιο τμήμα), Τασμανία

*Θερμά κλίματα* όπου περιλαμβάνονται χώρες και περιοχές όπως τη Νότια Γαλλία, Νότια Ιταλία, Ισπανία, Ελλάδα, ΗΠΑ, Αυστραλία, Ν. Αφρική, Ν. Ζηλανδία (βόρειο τμήμα).

*Ενδιάμεσα κλίματα* όπου περιλαμβάνονται χώρες και περιοχές όπως τη Βόρεια Ισπανία, Κεντρική Ιταλία, Oregon, Μπορντό, Ροδανός.

Ωστόσο τα κυριότερα πλεονεκτήματα των θερμών κλιμάτων είναι η σταθερότητα από χρονιά σε χρονιά, η εξαιρετική ωρίμανση καθώς και η φθηνή καλλιέργεια. Από την άλλη πλευρά βέβαια υπάρχουν και τα μειονεκτήματα όπως ο κίνδυνος Ασθενειών, οι χαμηλές οξύτητες, τα χαμηλά αρώματα και οι περιορισμένες δυνατότητες παλαίωσης.

Παράλληλα τα πλεονεκτήματα των ψυχρών κλιμάτων αναφέρονται στην εύκολη ανάπτυξη αρωματικών χαρακτήρων, στην υψηλή οξύτητα, στον πιο φινό χαρακτήρα, στις λιγότερες ασθένειες και στις μεγάλες δυνατότητες παλαίωσης. Σε αντίθεση με τα παραπάνω τα μειονεκτήματα είναι ο κίνδυνος παγετού, η δυσκολία ή αδυναμία ωρίμανσης, οι αυξημένες πιθανότητες βροχών κατά τον τρύγο και τέλος η ακριβή καλλιέργεια.

**Διαφορές στο ποτήρι.** Οι διαφορές στο κλίμα έχουν ως άμεση απόρροια την επίδραση στο ποτήρι μας τόσο οπτικά όσο και γευστικά. Αναλυτικότερα τα κρασιά Ψυχρών Κλιμάτων εμφανίζουν λαμπερό(κρυστάλλινο) χρώμα, έντονα άγουρα αρώματα, ελαφρύτερο σώμα η/και λιγότερο αλκοόλ, υψηλή οξύτητα και ανάλαφρο και ήπιο χαρακτήρα.

Τα κρασιά των θερμών κλιμάτων παρουσιάζουν "θαμπό" χρώμα, τα αρώματα είναι βαριά και αρκετά πιο ώριμα, το σώμα του κρασιού είναι πλουσιότερο και με περισσότερο αλκοόλ, η οξύτητα είναι χαμηλή, και τα ερυθρά κρασιά είναι πλούσια σε τανίνες και τέλος εμφανίζουν βαρύ πληθωρικό χαρακτήρα.

**4.2.2 Έδαφος.** Το έδαφος είναι το "φαγητό" του αμπελιού αφού καθορίζει την ποσότητα του νερού και τα θρεπτικά συστατικά, αλλά και την ζέστη που θα "εισπράξει" τελικά το κάθε φυτό. Στοιχεία που επηρεάζουν τα εξής:

*Κλίση.* Οι μεγάλες κλίσεις βοηθούν την καλύτερη αποστράγγιση και επιτρέπουν την μέγιστη πρόσληψη ηλίου (λόγω αμφιθεατρικής διάταξης). Σημαντικές στα ψυχρά κλίματα. Οι μικρές κλίσεις βοηθούν την κατακράτηση του νερού και την δημιουργία σκιάς στα αμπέλια, στοιχεία σημαντικά για ζεστά, άνυδρα κλίματα.

*Προσανατολισμός.* Σημαντικός αφού καθορίζει την προστασία η την έκθεση στους ανέμους. Σε οριακά κλίματα σαν της Γερμανίας ο νότιος προσανατολισμός είναι απολύτως απαραίτητος για την προστασία από τους καταστροφικούς παγωμένους βοριάδες, ενώ σε "καυτές" περιοχές είναι ευπρόσδεκτη η δροσιά που οι άνεμοι αυτοί προσφέρουν.

*Σύσταση.* Άργιλος, πηλός, ασβέστης, χαλίκια, άμμος, γρανίτης, σχιστόλιθος είναι λίγα μόνο από τα εκατοντάδες στοιχεία που μπορούμε να συναντήσουμε στο έδαφος και το υπέδαφος ενός αμπελώνα. Σε γενικές γραμμές τα λεγόμενα "ελαφριά" εδάφη όπως τα αμμώδη, η τα χαλικώδη επιτρέπουν καλύτερη αποστράγγιση αλλά και κατακράτηση ζέστης, σε αντίθεση με τα πιο "βαριά" όπως τα πηλώδη όπου συμβαίνει το αντίθετο.

Στην αποστράγγιση συμβάλλει επίσης και η σαθρότητα του εδάφους που την πιο κλασική της έκφραση λαμβάνει στα εδάφη της Βουργουνδίας.

*Ευφορία.* Η παραγωγή κρασιών υψηλής ποιότητας απαιτεί άγονα εδάφη, πλούσια όμως σε μεταλλικά στοιχεία όπως σίδηρο. Από την άλλη πλευρά βέβαια η παραγωγή κρασιών χαμηλής τιμής δεν μπορεί παρά να συντελεστεί σε εύφορα εδάφη που μπορούν να επιτρέψουν υψηλές στρεμματικές αποδόσεις.

*Διαφορές στο ποτήρι.* Αν και είναι δύσκολο κανείς να γενικεύσει, τα κρασιά που προέρχονται από πιο βαριά εδάφη διαθέτουν πλουσιότερο σώμα, εντονότερες τανίνες και οξύτητα ενώ ωριμάζουν γρηγορότερα. Αντίθετα τα πιο ελαφριά εδάφη δίνουν ελαφρύτερα, αρωματικότερα κρασιά που διακρίνονται για το φίνο χαρακτήρα τους που αποκαλύπτεται ωστόσο μετά από μεγαλύτερη παλαίωση στη φιάλη.

**4.2.3 Βαρέλι.** Αν και δεν σχετίζεται ευθέως με το σταφύλι, το βαρέλι έχει ανακηρυχθεί σε πολύ σημαντικό παράγοντα για την τελική γεύση του κρασιού.

Η παραμονή (ωρίμανση) σε βαρέλια για ένα μικρότερο η μεγαλύτερο διάστημα αλλάζει το κρασί ποικιλοτρόπως, λόγω της επαφής του με το εσωτερικό του αλλά και της ελεγχόμενης οξειδωσης μέσα από τους πόρους του βαρελιού.

**Οι επιπτώσεις στο ποτήρι.** Οι επιπτώσεις παρουσιάζονται στο χρώμα, στο άρωμα και στην γεύση. Όσον αφορά το χρώμα, τα λευκά κρασιά αποκτούν χρυσαφίες ανταύγειες ενώ τα ερυθρά κεραμιδιές.

Τα κρασιά παίρνουν αρώματα από την επαφή τους με το ξύλο που θυμίζουν μπαχαρικά, βανίλια, καραμέλα η καπνό, ενώ αποκτούν πολυπλοκότητα και από την επαφή με το οξυγόνο. Αρκεί να τα συγκρίνει κανείς τον φρέσκο, φρουτώδη χαρακτήρα των οινοποιημένων σε δεξαμενή κρασιών.

Επιπλέον οι αλλαγές στην γεύση. Το κρασί από την μια μεριά αποκτά τανίνες (στυφά στοιχεία) από το ξύλο, ενώ από την άλλη μαλακώνει και γίνεται πιο βελούδινο από την ελεγχόμενη οξείδωση. Υψηλή οξύτητα, "πράσινες" τανίνες, και νεύρο χαρακτηρίζουν ένα κρασί δεξαμενής, ενώ λιπαρότητα, δύναμη, τα αρώματα της μύτης και ένα "στρογγύλεμα" στο τελείωμα τα ωριμασμένα σε βαρέλι κρασιά. Σε κάθε περίπτωση η τελική επίδραση εξαρτάται από το είδος του βαρελιού.

**4.2.4 Οξυγόνο.** Το κρασί αν έρθει σε επαφή με μεγάλη ποσότητα οξυγόνου έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή ή τροποποίηση των αρωματικών συστατικών του κρασιού. Ακόμα παράγεται ακεταλδεϋδη, προϊόν χημικής οξείδωσης της αλκοόλης και το κρασί αποκτά αλλοιωμένη οσμή

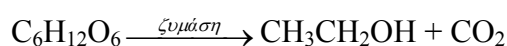
**4.2.5 Θερμοκρασία.** Η αυξημένη θερμοκρασία έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη ταχύτητα των χημικών και ενζυματικών αντιδράσεων που έχουν ως συνέπεια την οξείδωση του κρασιού .

**4.2.6 Περιβάλλον χώρος και αντικείμενα.** Είναι παγκοσμίως γνωστό ότι ο περιβάλλον χώρος του κρασιού κρίνεται αναγκαίο να είναι ιδιαίτερα καθαρός. Τα αντικείμενα που έρχονται σε επαφή μαζί του σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μεταλλικά γιατί υπάρχει φόβος οξείδωσης.

**4.2.7 Πυκνότητα.** Η πυκνότητα των ξηρών κρασιών είναι μικρότερη της μονάδας (μεταξύ 0.990-0.996). Εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε αλκοόλη και στερεού υπολείμματος (συστατικά βαρύτερα του νερού). Η πυκνότητα είναι μικρότερη όσο ένα κρασί είναι πλούσιο σε αλκοόλη και φτωχό σε στερεό υπόλειμμα.

**4.2.8 Στερεό υπόλειμμα.** Είναι τα μη πτητικά συστατικά του κρασιού. Είναι τα σταθερά οξέα (τρυγικό, κιτρικό, γαλακτικό, μηλικό, τα άλατα των παραπάνω οξέων, γλυκερίνη, τανίνες). Η περιεκτικότητα σε στερεό υπόλειμμα εξαρτάται από την ποιότητα των σταφυλιών και τον τρόπο οινοποίησης.

**4.2.9 Σάκχαρα.** Τα κυριότερα σάκχαρα που περιέχονται στο κρασί είναι η γλυκόζη, η φρουκτόζη και σε μικρότερα ποσοστά η σουκρόζη και άλλα σάκχαρα. Στις περιπτώσεις που ο μούστος δεν περιέχει αρκετή ποσότητα σακχάρων είναι δυνατή η προσθήκη επιπλέον ποσότητας σουκρόζης. Ως ξηρότητα ενός κρασιού αναφέρεται η περιεκτικότητα του σε αναγωγικά σάκχαρα κυρίως πεντόζες και ποικίλει ανάλογα με το είδος του κρασιού, για λευκά επιτραπέζια κρασιά η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι περίπου 1,5 g/l ενώ στα κόκκινα κρασιά είναι περίπου 2,5 g/l. Κατά τη διαδικασία παραγωγής κρασιού προσδιορίζεται η περιεκτικότητα σε σάκχαρα για τον έλεγχο της ολοκλήρωσης της αλκοολικής ζύμωσης. Κατά την αλκοολική ζύμωση, ένα ποσοστό των σακχάρων υφίσταται αναερόβια διάσπαση προς αιθανόλη και CO<sub>2</sub>. Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα χαρακτηρίζεται από την χημική εξίσωση:



Η περιεκτικότητα σε αιθανόλη που παράγεται εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως την ποσότητα των σακχάρων που ζυμώνονται, την θερμοκρασία, τους μύκητες και τις συνθήκες στις οποίες πραγματοποιείται η ζύμωση. Το υπόλοιπο ποσοστό των αναγωγικών σακχάρων, τα οποία δε συμμετέχουν στην παραπάνω αντίδραση, όπως οι πεντόζες και κυρίως η αραβινόζη, συμβάλλουν στην γλυκιά γεύση του κρασιού.

**4.2.10 Ολική οξύτητα.** Μας δείχνει την ποσότητα των συνολικών οξέων στο κρασί. Τα σημαντικότερα οξέα στο μούστο είναι το τρυγικό, το κιτρικό και το μαλικό οξύ. Στο κρασί περιέχονται όλα τα οξέα των μούστων αλλά και αυτά που παράγονται κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης όπως το οξικό, γαλακτικό, πυρροβικό κτλ. Χωρίς παρουσία οξέων κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης θα είχαμε παραγωγή ανεπιθύμητων προϊόντων, το κρασί δεν θα είχε φυσιολογικό χρώμα και η γεύση του θα ήταν επίπεδη. Την προσδιορίζουμε με εξουδετέρωση του κρασιού με ισχυρό αλκαλικό διάλυμα επειδή τα οξέα που περιέχονται στο κρασί είναι ασθενή οργανικά οξέα. Εκφράζεται σε γραμμάρια τρυγικού οξέος ανά λίτρο και κυμαίνεται από 4 έως και 8 μονάδες. Έχουμε την δυνατότητα ρύθμισης της οξύτητας με προσθήκη κατάλληλης ποσότητας τρυγικού οξέος η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 g ανά 100 ml κρασιού.

**4.2.11 Πτητική οξύτητα.** Αποτελεί το σύνολο των οξέων που παραλαμβάνουμε με απόσταξη. Δεν συμπεριλαμβάνεται ο θειώδης ανυδρίτης και το διοξείδιο του άνθρακα. Σε ένα λευκό κρασί κυμαίνεται από 0.3 έως 0.6οξικού οξέος /L ενώ στο

κόκκινο από 0,4 έως 0,8 για να θεωρείται ένα κρασί κατάλληλο η πτητική του οξύτητα δεν πρέπει να ξεπερνά το 1,1 με 1,2.

**4.2.12 pH.** Ο προσδιορισμός του pH γίνεται πριν τη συλλογή των καρπών. Έτσι, είναι δυνατός ο προκαθορισμός της γεύσεως του προϊόντος. Πιο συγκεκριμένα για pH του καρπού, από 2,90 μέχρι 3,10 παρασκευάζονται κρασιά με στυφή-ξηρή γεύση, τα οποία συνήθως προορίζονται για αφρώδη κρασιά, για pH που βρίσκεται μεταξύ 3,10 και 3,30 προκύπτουν φρουτώδη λευκά και ροζέ κρασιά ενώ βαριά, έντονα σε γεύση κρασιά δημιουργούνται όταν το pH του καρπού κυμαίνεται ανάμεσα στο 3,30 και 3,50. Επίσης, οι υψηλές τιμές του pH διασφαλίζουν εντονότερο χρώμα και ολοκληρωμένη γεύση, ενώ οι χαμηλές τιμές του pH εξασφαλίζουν αντίσταση στην βακτηριδιακή δράση, γεγονός που επιτρέπει την καλύτερη δράση του διοξειδίου του θείου. Αντίθετα σε τιμές pH πάνω από 3,50 ενισχύεται η βακτηριακή δράση, μέθοδος που συνηθίζεται στη παρασκευή συγκεκριμένων ειδών κόκκινου κρασιού.

**4.2.13 Διοξείδιο του θείου.** Το SO<sub>2</sub> αποτελεί συντηρητικό του κρασιού, έχοντας αντιβακτηριδιακή δράση. Πιο συγκεκριμένα, καταστρέφει ορισμένα βακτήρια οπότε προστατεύει το κρασί από την οξείδωση. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν ορισμένα "χρήσιμα" βακτήρια, τα οποία είναι ανθεκτικά στη δράση του SO<sub>2</sub>, τα οποία με τη βοήθεια αυτού καταστρέφουν διάφορους βλαβερούς οργανισμούς που αναπτύσσονται κατά την ωρίμανση του κρασιού. Δημοφιλή «βακτήρια δολοφόνοι» είναι τα Champagne 111 και Montacher 1107. Η ακριβής ποσότητα SO<sub>2</sub>, ως συντηρητικού, που απαιτείται για κάθε είδος κρασιού καθορίζεται από το pH του. Στην περίπτωση που η ποσότητα του διοξειδίου του θείου είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, το κρασί αποκτά δυσάρεστη οσμή. Ενώ στην περίπτωση που η περιεκτικότητά του είναι μικρότερη από αυτήν που απαιτείται, γίνεται προσθήκη κατάλληλης ποσότητας άλατος θείου ώστε να εξασφαλιστεί η συντήρηση του κρασιού.



## 5. ΕΙΔΗ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΔΙΑΘΕΣΙΜΩΝ ΟΙΝΩΝ.

---

### 5.1 Τύποι εμπορικά διαθέσιμων οίνων

Οι οίνοι που αυτή την στιγμή βρίσκονται στο εμπόριο χωρίζονται νομοθετικά από τον Ευρωπαϊκό κανονισμό οίνου από την περιεκτικότητα του οίνου σε ανάγοντα σάκχαρα. Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε τις εξής κατηγορίες οίνων.

- Οίνοι Ξηροί, εναπομείναντα σάκχαρα στον οίνο  $\leq 4$  g/l
- Οίνοι ημίξηροι, εναπομείναντα σάκχαρα από 4g/l έως 20g/l
- Οίνοι ημίγλυκοι, εναπομείναντα σάκχαρα από 20g/l έως 40g/l
- Οίνοι γλυκοί, εναπομείναντα σάκχαρα στον οίνο  $\geq 40$  g/l

Οι συγκεκριμένες κατηγορίες εμφανίζονται και σε ήρεμους οίνους (πίεση εντός της φιάλης  $\leq 0,5$  bar) και σε αφρώδη (πίεση εντός της φιάλης  $\geq 0,5$  bar)

### 5.2 Τύποι Αφρώδη οίνων.



**Εικ.13**

Τα κρασιά που περιέχουν μεγάλη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα καλούνται αφρώδη κρασιά. Είναι πάντα επιτραπέζια κρασιά, περιέχοντας συνήθως λιγότερο από 4% ζάχαρη. Μπορούν να παραχθούν χρησιμοποιώντας δύο βασικές τεχνικές, δηλαδή μέσω μιας δεύτερης ζύμωσης της ζάχαρης, που προκαλείται συχνά τεχνητά, ή με άμεση διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα.

Τα αφρώδη κρασιά παράγονται όταν αποτρέπεται η διαφυγή του διοξειδίου του άνθρακα από το ζυμώμενο υγρό. Το βασικό υλικό είναι συνήθως ένα ξηρό λευκό, ροζέ, ή ένα κόκκινο επιτραπέζιο κρασί. Μια ικανοποιητική ποσότητα ζάχαρης προστίθεται στο βασικό κρασί για να παράγει μια πίεση περίπου πέντε ή έξι ατμόσφαιρες (μονάδες πίεσης, κάθε μία ίση σε 760 χιλιοστόμετρα της στήλης

υδραργύρου) μετά από τη ζύμωση, υποθέτοντας ότι δεν υπάρχει καμία απώλεια διοξειδίου του άνθρακα. Το μέγεθος του δοχείου της ζύμωσης μπορεί να ποικίλει από 0,1 έως 25.000 γαλόνια. Τα μπουκάλια ή οι δεξαμενές που χρησιμοποιούνται για αυτόν τον τύπο ζύμωσης πρέπει να είναι ικανά να αντέξουν πιέσεις τόσο υψηλές όπως 10 ατμόσφαιρες. Η χρήση των δεξαμενών που εξοπλίζονται με τους μετρητές πίεσης επιτρέπει στην υπερβολική πίεση να εκτονωθεί όπως απαιτείται. Τα ειδικά μπουκάλια που χρησιμοποιούνται για τα αφρώδη κρασιά είναι παχύτερα από τα κανονικά προκειμένου να αντισταθούν σε πιέσεις από επτά έως εννέα ατμόσφαιρες. Ο λαιμός του μπουκαλιού διαμορφώνεται είτε για να εφαρμόσει ένα καπάκι σε σχήμα κορόνας είτε με ένα χέιλι που πιάνει έναν σφιγκτήρα χάλυβα για να κρατήσει το φελλό σε ισχύ.

Το βασικό κρασί διαχωρίζεται πριν να τοποθετηθεί στο δοχείο ζύμωσης. Διάφορα κρασιά συνδυάζονται συνήθως για να εξασφαλίσουν ένα βασικό κρασί κατάλληλης ισορροπίας σε σύνθεση και γεύση. Η αρχική περιεκτικότητα σε αλκοόλ πρέπει να είναι μόνο 10-11,5% η δευτεροβάθμια ζύμωση θα οδηγήσει σε μια αύξηση περίπου 1%. Το pH πρέπει να είναι 3,3 ή ελαφρώς λιγότερο, με 0,7% ή περισσότερη συνολική οξύτητα που υπολογίζεται ως προς τρυγικό οξύ, και το κρασί πρέπει να έχει μια φρέσκια φρουτώδη γεύση. Ούτε ένας ή έντονος ποικίλος χαρακτήρας πρέπει να υπερισχύσει στο βασικό κρασί, εκτός από στα αφρώδη κρασιά με γεύση μοσχάτου. Ειδική προσοχή είναι απαραίτητη για να αποφευχθούν τα κρασιά με οποιαδήποτε ανεπιθύμητο χαρακτήρα στη μυρωδιά ή την γεύση, ή οποιοδήποτε ανεπιθύμητο ίχνος βακτηριακής δραστηριότητας.

Το διαχωρισμένο κρασί τοποθετείται στο σκάφος ζύμωσης και η απαραίτητη ζάχαρη για τη ζύμωση, περίπου 2,5%, προστίθεται, μαζί με 1 σε 2% μίας ενεργά αναπτυσσόμενης καλλιέργειας ζύμης. Η δύναμη της ζύμης που επιλέγεται πρέπει να ζυμώνει επαρκώς κρασιά με 10 11,5% αλκοόλ και υπό όρους υψηλής πίεσης. Τα κύτταρα της ζύμης πρέπει να καθιζάνουν (να κροκιδωθούν) γρήγορα και εντελώς μετά από τη ζύμωση.

Η δευτεροβάθμια ζύμωση πραγματοποιείται στους 10 με 12° C για την καλύτερη απορρόφηση του διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται και πρέπει να ολοκληρωθεί σε τέσσερις έως οκτώ εβδομάδες. Για να κερδίσουν χρόνο, οι ζυμώσεις σε δεξαμενές και σε μπουκάλια, διεξάγονται συχνά σε θερμοκρασίες 15 με 17° C ή και ακόμα υψηλότερες και η δευτεροβάθμια ζύμωση ολοκληρώνεται συχνά σε 10 ημέρες με δύο εβδομάδες.



*Εικ.14*

**5.2.1 Ζύμωση σε δεξαμενές.** Πρόσθετες διαφορές μεταξύ των κρασιών ζυμώνων σε δεξαμενές και σε μπουκάλια, μπορούν να αναπτυχθούν μετά από τη δευτεροβάθμια ζύμωση. Με την ολοκλήρωση της ζύμωσης, τα κρασιά που ζυμώνονται σε δεξαμενή φιλτράρονται για να αφαιρεθεί το ίζημα ζύμης και έπειτα εμφιαλώνονται. Η λειτουργία διήθησης μπορεί να εισαγάγει αέρα, οδηγώντας μερικές φορές σε οξειδωτικές αλλαγές που έχουν επιπτώσεις στο χρώμα και την γεύση. Επιπλέον, είναι δύσκολο να επιτευχθεί η απαραίτητη διήθηση, αφαιρώντας οποιαδήποτε βιώσιμα κύτταρα ζύμης, χωρίς μείωση του επιπέδου της πίεσης που έχει σχηματιστεί μέσα στο κρασί. Λόγω τέτοιων δυσκολιών, διοξείδιο του θείου μπορεί να προστεθεί στα κρασιά που ζυμώνονται σε δεξαμενή προκειμένου να αποτραπεί η επαναζύμωση. Ενώ βρίσκεται ακόμα στη δεξαμενή, το κρασί γλυκαίνεται στο επιθυμητό επίπεδο με την προσθήκη αδρανούς σιροπιού ζάχαρης.

**5.2.2 Ζύμωση στην φιάλη.** Τα κρασιά που ζυμώνονται σε φιάλες μπορούν επίσης να διαχωριστούν σύντομα μετά από τη ζύμωση. Στη διαδικασία μεταφοράς, το ζυμωμένο σε φιάλη κρασί μεταφέρεται, υπό πίεση, σε μια δεύτερη δεξαμενή, από την οποία φιλτράρεται και εμφιαλώνεται. Σε αυτήν την περίπτωση, όπως με τα κρασιά που ζυμώνονται σε δεξαμενή, μικρή γήρανση του κρασιού πραγματοποιείται σε επαφή με τη ζύμη και διοξείδιο του θείου μπορεί να προστεθεί. Αυτή η διαδικασία μεταφοράς χρησιμοποιείται ευρέως στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Γερμανία και αλλού.

Αντίθετα, στην κλασική ζύμωση σε φιάλη, ("μέθοδος της σαμπάνιας"), το κρασί παραμένει στο μπουκάλι, σε επαφή με τη ζύμη, για ένα έως τρία έτη. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου γήρανσης υπό πίεση, συμβαίνει μια σειρά σύνθετων αντιδράσεων, περιλαμβάνοντας τις ενώσεις από την αυτότροφη ζύμη και από το κρασί, καταλήγοντας σε μια ειδική γεύση. Το ωριμασμένο σε μπουκάλι κρασί σπάνια

μεταφέρεται, φιλτράρεται ή εμφιαλώνεται ξανά επειδή η προσθήκη διοξειδίου του θείου, που απαιτείται για να αποτρέψει την οξείδωση, θα παρεμπόδιζε το λεπτό άρωμα που αναπτύσσεται τόσο προσεκτικά με την ωρίμανση. Τα παλαιωμένα ζυμωμένα σε μπουκάλι κρασιά συνεπώς διαχωρίζονται συνήθως στη φιάλη. Σε αυτήν την διαδικασία οι φιάλες είναι τοποθετημένα με το στόμιο προς τα κάτω σε ειδικά ράφια με γωνία 45°. Κάθε ημέρα η φιάλη γυρίζει προς τα δεξιά και τα αριστερά, κάνοντας τα ίζηματα της ζύμης να κινηθούν από την κάτω πλευρά του μπουκαλιού προς τον φελλό. Αυτή η διαδικασία, ο διαχωρισμός, μπορούν να διαρκέσουν από μερικές εβδομάδες ως αρκετούς μήνες. Όταν ολοκληρωθεί, όλη η ζύμη είναι στο φελλό, και η φιάλη τοποθετείται βαθμιαία σε θέση 180°.



**Εικ.15**

Στην παραδοσιακή διαδικασία, ο φελλός εξάγεται αργά και η πίεση μέσα στο μπουκάλι ωθεί το ίζημα έξω από το μπουκάλι. Στη σύγχρονη διαδικασία, για να αποτραπεί η αδικαιολόγητη απώλεια πίεσης, η θερμοκρασία των φιαλών μειώνεται στους 10 με 15°C. Ο λαιμός του μπουκαλιού τοποθετείται σε ένα παγωμένο διάλυμα και παγώνει ώσπου να στερεοποιηθεί. Με την διαδικασία της εκχύλισης το καπάκι σε σχήμα κορόνας, ή ο φελλός, αφαιρείται και το ίζημα της ζύμης απομακρύνετε. Η φιάλη γυρίζετε γρήγορα σε όρθια θέση. Όταν εκτελείται σωστά, η έκχυση (που είναι συνήθως μηχανοποιημένη), περιλαμβάνει την απώλεια μόνο του 3 ως 5% του κρασιού. Το μπουκάλι κρατιέται υπό πίεση ενώ ξαναγεμίζεται.

Η λύση για το γέμισμα είναι μια μικρή ποσότητα γλυκαντικού, συνήθως άσπρο κρασί που περιέχει 50% ζάχαρη. Το προστιθέμενο ποσό εξαρτάται από το βαθμό γλυκύτητας που επιθυμεί ο παραγωγός. Τα κρασιά που ονομάζονται «μπρουτ» (ξηρή σαμπάνια), ή μερικές φορές φυσικά (ένας όρος που χρησιμοποιείται επίσης για ένα άλλο είδος σαμπάνιας), είναι εξαιρετικά ξηρά (πολύ χαμηλά σε περιεκτικότητα ζάχαρης), περιέχουν συνήθως 0 ως 1,5% ζάχαρη. Τα κρασιά που ονομάζονται επιπλέον ξηρά ή επιπλέον SEC, ή ξηρά ή SEC, είναι πιο γλυκά και συχνά περιέχουν

2% με 4% ζάχαρη. Τα ημίξηρα ή ντεμί-SEC κρασιά μπορεί να περιέχουν 5% ή περισσότερη ζάχαρη και τα γλυκά ή doux κρασιά έχουν περίπου 8% ζάχαρη. Στην εμπορική πρακτική, υπάρχει ιδιαίτερη ποικιλία στον ακριβή βαθμό γλυκύτητας που περιγράφεται από έναν συγκεκριμένο όρο. Εάν η δόση δεν φέρνει το περιεχόμενο στο επιθυμητό επίπεδο, περισσότερο κρασί από μια φιάλη που έχει υποστεί προηγουμένως έκχυση προστίθεται. Το σφράγισμα, φτιαγμένο από φελλό ή πλαστικό, κρατιέται στη θέση του με ένα δίκτυο καλωδίων .

Εάν το κρασί έχει παλαιωθεί για δύο ή τρία έτη, η ζάχαρη της τελικής δόσης δεν ζυμώνεται, όπως αυτή στην αρχική δόση, επειδή λίγα βιώσιμα κύτταρα ζύμης έχουν παραμείνει. Ακόμη και στα κρασιά με λιγότερη ωρίμανση, επιδέξια έκχυση αφήνει λίγα βιώσιμα κύτταρα ζύμης στις πλευρές του λαιμού της φιάλης. Επιπλέον, το κρασί στερείται το οξυγόνο για να υποκινήσει την ανάπτυξη ζυμών και περιέχει λιγότερα αζωτούχα συστατικά που ευνοούν την ανάπτυξη αυτή και περισσότερο αλκοόλ από το αρχικό κρασί. Η υψηλή περιεκτικότητα σε διοξείδιο του άνθρακα έχει επίσης μια κατασταλτική επίδραση στην ανάπτυξη ζυμών. Ενώ τα ζυμώμενα σε μπουκάλι κρασιά ζυμώνονται πολύ γρήγορα και εκχύνονται νωρίς, εντούτοις, είναι σύνηθες να προστεθεί λίγο διοξείδιο του θείου στην τελική δόση για να καταστείλει την ανάπτυξη ζυμών.

**5.2.3 Διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα.** Η διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα είναι μια λιγότερο απαιτητική διαδικασία αλλά χρησιμοποιείται σπάνια. Τα εμπλουτισμένα με διοξείδιο του άνθρακα κρασιά έχουν πολλά χαρακτηριστικά των ζυμωμένων αφρώδων κρασιών και αυτή η απλή φυσική διαδικασία είναι πολύ λιγότερο ακριβή. Η δράση της δεύτερης ζύμωσης υπό πίεση μπορεί να παραγάγει ειδικά επιθυμητά υποπροϊόντα γεύσης, και υπάρχει μεγαλύτερη αξία γοήτρου που συνδέεται με τα ζυμωμένα αφρώδη κρασιά. Σε μερικές περιπτώσεις, τα κρασιά που χρησιμοποιούνται ως βάση για τα εμπλουτισμένα με διοξείδιο του άνθρακα αφρώδη κρασιά μπορούν να είναι υπερώριμα ή ειδήλλως κατώτερα από εκείνα που χρησιμοποιούνται για τα ζυμωμένα αφρώδη κρασιά.

Το βασικό κρασί που χρησιμοποιείται για τον εμπλουτισμό με διοξείδιο του άνθρακα, όπως το βασικό κρασί για τα ζυμωμένα αφρώδη κρασιά, πρέπει να ισορροπηθεί καλά, χωρίς καμία ποικίλη υπερίσχυση γεύσης. Τα νέα φρουτώδη κρασιά προτιμώνται και το κρασί δεν πρέπει να περιέχει οποιοδήποτε ίχνος από άσχημες γεύσεις. Δεδομένου ότι καμία δευτεροβάθμια ζύμωση δεν πραγματοποιείται, χρησιμοποιούνται κρασιά με 11,5 ως 12,5% αλκοόλ. Το κρασί πρέπει να είναι

σταθερό στο τρυγικό οξύ, στα μέταλλα και λαμπερό, και η περιεκτικότητά του σε διοξείδιο του θείου πρέπει να είναι χαμηλή. Για τα άσπρα κρασιά, το χρώμα πρέπει να είναι ένα ανοικτό κίτρινο.

Ποικίλες τεχνικές έχουν χρησιμοποιηθεί για την διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα. Η παραγωγή εμπλουτισμένου σε διοξείδιο του άνθρακα κρασιού που γίνεται με τη διάβαση του κρασιού από το ένα μπουκάλι σε άλλο, υπό πίεση διοξειδίου του άνθρακα, υιοθετείται τώρα σπάνια λόγω της βραδύτητάς της. Η διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να επιτευχθεί στα μπουκάλια μετά από την εξαέρωση, και αυτή η τεχνική θα μπορούσε να προσαρμοστεί στην επεξεργασία πολλαπλών μπουκαλιών. Άμεση διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα ασκείται συχνά με κρύο κρασί στις δεξαμενές πίεσης, και εάν το ρεύμα του αερίου διαιρείται επαρκώς, επιτυγχάνεται σωστός εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα. Ακριβής διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα, με ψεκάσμό του κρασιού σε μια αίθουσα πίεσης που περιέχει διοξείδιο του άνθρακα, μπορεί επίσης να υιοθετηθεί. Μετά από τη διαδικασία διοχέτευσης διοξειδίου του άνθρακα, το κρασί εμφιαλώνεται υπό πίεση. Εφαρμόζεται ένας φελλός ή ένα πλαστικό ή ένα καπάκι σε σχήμα κορόνας, η ετικέτα επισυνάπτεται, και το κρασί τοποθετείται στα κιβώτια και είναι έτοιμο για διανομή.

Σε πολλές χώρες, υπάρχει ένας υψηλότερος φόρος στα παραχθέντα με ζύμωση αφρώδη κρασιά από ότι στα εμπλουτισμένα με διοξείδιο του άνθρακα αφρώδη κρασιά. Οι δύο τύποι έχουν επίσης τις διαφορετικές απαιτήσεις στην ετικέτα και η διαδικασία της διοχέτευσης διοξειδίου του άνθρακα πρέπει συνήθως να δηλωθεί στην ετικέτα.

Υπάρχουν μερικά κρασιά με χαμηλό επίπεδο διοξειδίου του άνθρακα στην αγορά, που παράγονται είτε με ζύμωση είτε με διοχέτευση διοξειδίου του άνθρακα. Στη Γερμανία και άλλες περιοχές, παράγονται κρασιά ζυμώμενα σε δεξαμενές, ή "περλέ" κρασιά, με πίεση περίπου μια ατμόσφαιρα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Πορτογαλία και την Ελβετία, διάφορα κρασιά εμπλουτίζονται ελαφριά με διοξείδιο του άνθρακα κατά την διάρκεια της εμφιάλωσης, προσθέτοντας πικάντικη γεύση. Υπάρχουν μερικά κρασιά στα οποία το διοξείδιο του άνθρακα προέρχεται όχι από την αλκοολική ζύμωση, αλλά από την μηλικογαλακτική ζύμωση του υπερβολικού μηλικού οξέος στο κρασί. Τα κρασιά *vinhos verdes* της βόρειας Πορτογαλίας είναι παραδείγματα αυτού του τύπου. Αυτή η ζύμωση είναι μερικές φορές υπεύθυνη για την ανεπιθύμητα μεγάλη ποσότητα αερίου στα κόκκινα κρασιά.

### 5.2.2 Αρωματικοί οίνοι.



**Εικ.16**

Το βερμούτ, ένα αρωματικό προϊόν κρασιού, που προήλθε πιθανώς από το Τορίνο τον 18ο αιώνα, είναι γλυκό κρασί επιδορπίου με προστιθέμενα διάφορα μεσογειακά και άλλα βότανα και φυτικούς ιστούς. Ένα παρόμοιο προϊόν, με μικρότερη περιεκτικότητα σε ζάχαρη, παρήχθη στο νότο της Γαλλίας. Αν και το γλυκό βερμούτ θεωρείται συχνά ιταλικός τύπος και το ξηρό βερμούτ αναφέρεται συνήθως στο γαλλικό τύπο, αυτές οι δύο χώρες παράγουν τώρα και τους δύο τύπους. Οι διάφοροι παραγωγοί έχουν τους τύπους τους, και τα βότανα και τα καρυκεύματα που χρησιμοποιούνται ως αρωματικές ουσίες περιλαμβάνουν την πικρή φλούδα του πορτοκαλιού, την κανέλα, το γαρίφαλο, το κορίανδρον, τη μαντζουράνα, το μοσχοκάρυδο, το σαφράν, και την αγριανιθιά.



**Εικ.17**

Τα κρασιά απεριτίφ, που καταναλώνονται συνήθως πριν από τα γεύματα, γίνονται με την προσθήκη κινίνης και άλλων συστατικών στα γλυκά, βαριά κρασιά. Στη Γαλλία πωλούνται με εμπορικά σήματα όπως Byrrh, Dubonnet, Lillet, και Άγιο Ραφαήλ. Στην Ιταλία περιλαμβάνουν το Καμπάρι και το Punt e Mes. Υπάρχουν διάφορα αρωματικά ποτά κρασιού, που αναμιγνύονται συχνά από τον καταναλωτή και που μερικές φορές εμφανίζονται από έναν κατασκευαστή, στα οποία οι αρωματικές ουσίες προστίθενται μετά από την παρασκευή του κρασιού.

Το κρασί Μάιος, γερμανικής προέλευσης, είναι ένας τύπος «παντζ» που γίνεται με το κρασί του Ρήνου ή άλλα ελαφριά, ξηρά, λευκά κρασιά, αρωματίζεται με

βότανα του γένους *asperula* , σερβίρεται παγωμένο και γαρνίρεται με φράουλες ή άλλα φρούτα.

Η σαγκρία, ένα δημοφιλές παντς σε πολλές ισπανόφωνες χώρες, γίνεται με κόκκινο ή λευκό κρασί που αναμιγνύεται με ζάχαρη και με φυσικό ή ανθρακούχο νερό, αρωματίζεται με εσπεριδοειδή φρούτα και σερβίρεται παγωμένη.



**Εικ.18**

Το ζεστό κρασί γίνεται συνήθως με κόκκινο κρασί που αραιώνεται με νερό, που γλυκαίνεται με ζάχαρη, αρωματίζεται με καρυκεύματα όπως τα γαρίφαλα και η κανέλα και σερβίρεται καυτό.



**Εικ.19**

Το Γκρογγ, ένα ζεστό παντς σουηδικής προέλευσης, γίνεται συχνά με κόκκινο κρασί και περιέχει καρυκεύματα, αμύγδαλα, και σταφίδες.



**Εικ.20**

Τα αναψυκτικά κρασιού, δημοφιλή στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι κρασιά με λίγο αλκοόλ αρωματισμένα με χυμούς φρούτων.



### 5.3 Φρουτώδης οίνοι.



*Εικ.21*

Τα κρασιά φρούτων, που προέρχονται από φρούτα εκτός από τα σταφύλια, περιλαμβάνουν το μηλίτη, που γίνεται από τα μήλα, τον απιδίτη, που παράγεται από τα αχλάδια, κρασί δαμάσκηνων και κρασί κερασιών, και κρασιά που γίνονται από διάφορα μούρα. Γίνονται συχνά από οινοπαραγωγούς που παράγουν κρασί στο σπίτι και έχουν κάποια εμπορική σημασία στα κρύα κλίματα όπου τα σταφύλια κρασιού δεν παράγονται. Ο μηλίτης και ο απιδίτης είναι σημαντικά προϊόντα στην Αγγλία και τα βόρεια μέρη της Γαλλίας. Τα εμπλουτισμένα κρασιά κερασιών και μαύρων σταφυλιών παράγονται στη Δανία. Τα σημαντικά αμερικανικά κρασιά φρούτων, που παράγονται κυρίως στην ανατολική ακτή, περιλαμβάνουν κρασί από μήλο, κεράσι, βατόμουρο, ώριμα μούρα και μούρα τύπου λόγκαν. Διάφορα είδη κρασιών φρούτων εξάγονται από την Ολλανδία, τη Δανία, την Πολωνία, τη Βουλγαρία, την Ουγγαρία, τη Σερβία, και το Ισραήλ.

Τα κρασιά φρούτων έχουν συνήθως γλυκιές γεύσεις και πρέπει να διατηρήσουν ένα μεγάλο μέρος της γεύσης και του χρώματος των αρχικών φρούτων. Οι μούστοι έχουν υψηλό όξινο περιεχόμενο και απαιτούν διάλυση με νερό και προσθήκη ζάχαρης πριν από τη ζύμωση. Πολλά εμπορικά κρασιά φρούτων περιέχουν περίπου 12% αλκοόλ. Όταν εμπλουτίζονται με κονιάκ, που προέρχεται από τα ίδια φρούτα, η περιεκτικότητα σε αλκοόλ είναι περίπου 20%. Ο μηλίτης και ο απιδίτης περιέχουν συνήθως αλκοόλ μεταξύ 2% και 8%.

## 5.4 Ενισχυμένοι οίνοι



*Εικ.22*

Η προσθήκη οينوπνεύματος κατά τη διάρκεια ή μετά από την αλκοολική ζύμωση παράγει τα ενισχυμένα κρασιά με περιεκτικότητα σε οινόπνευμα άνω του 14%, συνήθως τα κρασιά αυτά ονομάζονται επιδόρπιοι οίνοι. Στις περισσότερες χώρες, αυτά τα κρασιά φορολογούνται σε υψηλότερα ποσοστά από εκείνα με οινόπνευμα κάτω του 14%. Η ενίσχυση των κρασιών αυτών πραγματοποιείται για δύο λόγους: (1) για να αυξήσει η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα αρκετά (συνήθως μεταξύ 17% και 21%) και να αποτρέψει τη ζύμωση όλης της ζάχαρης και (2) για να παραγάγει ειδικούς τύπους κρασιού. Το οινόπνευμα που χρησιμοποιείται για την ενίσχυση συνήθως (είναι νομική απαίτηση σε κάποιες χώρες) αποστάζεται από το κρασί. Η απόσταξη των ενισχυτικών αλκοολούχων ποτών πραγματοποιείται σε τέτοιο βαθμό ώστε να εξασφαλιστεί ένα υψηλό ποσοστό οينوπνεύματος, συνήθως της τάξης του 95 με 96%. Το βιομηχανικό οινόπνευμα έχει επίσης χρησιμοποιηθεί σε κάποιες χώρες.

Η κατασταλτική επίδραση του οينوπνεύματος στην αλκοολική ζύμωση αυξάνεται απότομα καθώς η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα αυξάνεται πάνω από 14%, ιδιαίτερα παρουσία της ζάχαρης. Για να εξασφαλίσει τη γρήγορη διακοπή της ζύμωσης, το προστιθέμενο οινόπνευμα πρέπει να αναμιχθεί γρήγορα και ομοιόμορφα με το μίγμα της ζύμωσης, αυτό επιτυγχάνεται με την ανάδευση και ανάμιξη με συμπιεσμένο αέρα.

Στον απλούστερο τύπο ενίσχυσης, η αρχική ζύμωση επιτρέπεται να προχωρήσει μερικώς ή ακόμα και να ολοκληρωθεί. Το κρασί που προκύπτει υποβάλλεται συνήθως σε μια διαδικασία ψησίματος, όπως στα σέρν των Μαδερών και της Καλιφόρνια, που διαρκεί για έναν έως τέσσερις μήνες, στους 58 με 65°C. Εάν το κρασί είναι χαμηλό σε περιεκτικότητα ζάχαρης, η θέρμανση θα αλλάξει τη γεύση

και το χρώμα του μόνο ελαφρώς . Όταν η περιεκτικότητα σε ζάχαρη είναι μεγαλύτερη παράγονται κρασιά με μια πιο καραμελοποιημένη γεύση. Χαρακτηριστικά κρασιά του είδους αυτού είναι τα γλυκά σέρυ των Μαδέρων και της Καλιφόρνια.

Όταν κάποιο λευκό κρασί πρέπει να ενισχυθεί κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, το κρασί που προκύπτει είναι γλυκό, ο βαθμός γλυκύτητας εξαρτάται από την αρχική περιεκτικότητα σε ζάχαρη του μίγματος ζύμωσης και το χρόνο ενίσχυσης. Μερικοί τύποι, που ενισχύονται νωρίς, παράγουν τα πολύ γλυκά κρασιά.

Τα γλυκά κόκκινα κρασιά όπως το πόρτο είναι πιο δύσκολο να παραχθούν. Τα σταφύλια πρέπει να ζυμωθούν με τη φλούδα τους ώστε να εξαχθεί το χρώμα, η ζύμωση όμως δεν μπορεί να συνεχιστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα αν πρέπει η απαραίτητη ζάχαρη να παραμείνει στο τελικό προϊόν. Μία μέθοδος που εξασφαλίζει αρκετή χρώμα είναι η χρήση ποικιλιών σταφυλιού οι οποίες περιέχουν μεγάλες ποσότητες χρωστικών υλών στη φλούδα τους. Η φλούδα και η χυμός ορισμένες φορές θερμαίνεται περίπου στους 65° C ώστε να εξαχθεί το χρώμα.

Τα σέρυ Flor, όπως το ξηρό ή το φίνο σέρυ που παράγεται στην Ισπανία, είναι ένας ειδικός τύπος επιδορπίου οίνου. Το βασικό κρασί ενισχύεται ώστε η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα να φτάσει το 15%, μια ειδική μεμβράνη από ζύμη ανθεκτική στο οινόπνευμα αναπτύσσεται στην επιφάνεια του κρασιού. Η ακεταλδεΐδη είναι ένα από τα αρωματικά προϊόντα που παράγονται από αυτήν την διαδικασία. Μετά από αυτήν την διαδικασία, η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα μπορεί να αυξηθεί περαιτέρω σε 16-18%. Με τη ρύθμιση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο, η ζύμη Flor μπορεί να παράγει ακεταλδεΐδη, μια διαδικασία που χρησιμοποιείται εμπορικά στην Καλιφόρνια.

Το κρασί Marsala, ένας τύπος επιδόρπιου οίνου ο οποίος παράγεται στη Σικελία, έχει ένα σκούρο ηλεκτρί χρώμα και γεύση καμένης ζάχαρης που προέρχεται από την προσθήκη χυμού σταφυλιών ο οποίος έχει ψηθεί και έχει μειωθεί στο ένα τρίτο του αρχικού του όγκου.

Οι επιδόρπιοι οίνοι ηλικίας μόνο μικρής χρονικής περιόδου στερούνται τη σύνθετη γεύση εκείνων των κρασιών τα οποία έχουν ωριμάσει μέσα σε δρύινα βαρέλια τουλάχιστον δύο έως τέσσερα χρόνια. Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης, τα λευκά κρασιά σκουραίνουν βαθμιαία, ενώ τα κόκκινα κρασιά γίνονται λιγότερο κόκκινα. Η γεύση γίνεται πιο σύνθετη και ώριμη καθώς η ξύλινη γεύση εξάγεται από το βαρέλι, διάφορες ουσίες στο κρασί οξειδώνονται, και σχηματίζονται σύνθετες

ενώσεις οξέων και αλκοολών. Εάν τα ξύλινα βαρέλια αποθηκεύονται σε θερμά, ξηρά δωμάτια, χάνεται περισσότερο νερό από ότι οινόπνευμα, και η περιεκτικότητα των κρασιών σε οινόπνευμα αυξάνεται. Αυτό το φαινόμενο είναι κοινό στα επιδόρπια κρασιά από το νότο της Ισπανίας. Στις χαμηλότερες θερμοκρασίες αποθήκευσης και την κανονική υγρασία, υπάρχει μικρή αλλαγή και μερικές φορές ακόμη και μια μικρή μείωση στην περιεκτικότητα σε οινόπνευμα.



**Εικ.23**

Κατά την παραγωγή ορισμένων κρασιών, μια ιδιαίτερη γεύση μπορεί να επιτευχθεί με την ανάμιξη κρασιών με διαφορετικό βαθμό ωρίμανσης μια τεχνική που χρησιμοποιείται συχνά στα μίγματα τύπου πόρτο. Μεταβάλλοντας την αναλογία των διαφόρων κρασιών μπορεί να παραχθεί μία μεγάλη ποικιλία κρασιών όσον αφορά το χρώμα και τη γεύση. Η ανάμιξη μπορεί να πραγματοποιείται σε συνεχή διεργασία όπως στο σύστημα τύπου solera το οποίο είναι σύνηθες στην Ισπανία. Η διεργασία αυτή περιλαμβάνει μία σειρά από βαρέλια τα οποία φέρουν διαβάθμιση ανάλογα με την ηλικία του κρασιού που περιέχουν. Μία ή περισσότερες φορές το χρόνο ένα τμήμα του κρασιού συνήθως της τάξης του 10 με 25% αφαιρείται από το βαρέλι με το πιο πεπαλαιωμένο κρασί. Αυτό αντικαθίσταται από το αμέσως παλαιότερο κρασί και ούτω καθ' εξής. Μετά από ορισμένα χρόνια, ανάλογα με το τμήμα που αφαιρείται κάθε χρόνο και τον χρόνο που έχει περάσει από την αρχή η μέση ηλικία του κρασιού στο παλαιότερο βαρέλι δεν αλλάζει άλλο. Αυτή η διεργασία ονομάζεται κλασματικό σύστημα ανάμιξης.

## 6. ΑΕΡΙΑ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑ (GC).

---

Η χρωματογραφία αποτελεί μια άριστη τεχνική ποιοτικής και ποσοτικής ανάλυσης όπου ουσίες ενός μίγματος μπορούν να διαχωριστούν με βάση τις βασικές τους διαφορές. Οι πιο σπουδαίες διαφορές των διαχωριζόμενων ενώσεων που συμβάλλουν στο διαχωρισμό μίγματος συστατικών είναι η πολικότητα, τα ηλεκτρικά φορτία (για ιονικές ενώσεις), το μέγεθος των μορίων και το σημείο ζέσεως. Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται με κατανομή των διαφόρων ουσιών μεταξύ δύο φάσεων. Η φάση που βρίσκεται σταθερή μέσα στην κολώνα του χρωματογράφου ονομάζεται σταθερή ή στατική φάση, ενώ η φάση που μεταφέρει το μίγμα ή τις ουσίες ονομάζεται κινητή ή φέρουσα φάση.

Στην αέρια-υγρή χρωματογραφία ο διαχωρισμός των συστατικών βασίζεται στην κατανομή τους μεταξύ ενός μη πτητικού υγρού (στατική φάση), καθηλωμένου σε στερεό φορέα ή στα τοιχώματα ανοικτών τριχοειδών στηλών, και ενός αερίου (κινητή φάση, φέρον αέριο). Ο διαχωρισμός οφείλεται στην κίνηση των συστατικών μέσα από την στήλη με διαφορετικές ταχύτητες, που εξαρτώνται από τις τάσεις ατμών των συστατικών και από τις αλληλεπιδράσεις τους με τη στατική φάση.

Κάθε στοιχείο προς διαχωρισμό έχει διαφορετική συγγένεια απορρόφησης ή προσρόφησης προς την στερεή φάση. Οι διάφορες μέθοδοι κατατάσσονται σύμφωνα με την κινητή φάση τους (υγρή ή αέρια), την στατική φάση τους (στερεή ή υγρή) και τον μηχανισμό διαχωρισμού τους (πολικότητα, προσρόφηση, φορτίο- ιον ανταλλαγή, μέγεθος – κατανομή). Έτσι η φέρουσα φάση μετακινεί τα στοιχεία του μίγματος με διαφορετική ταχύτητα μέσα στην στήλη ανάλογα με την συγγένεια του κάθε στοιχείου με την σταθερή φάση. Έτσι η κάθε ουσία εξέρχεται από την στήλη σε διαφορετικό χρόνο από τις υπόλοιπες.

Ο διαχωρισμός δύο ουσιών σε ένα μίγμα βασίζεται στην κατανομή των ουσιών μεταξύ των δύο φάσεων. Αν έχουμε δύο ουσίες Α και Β, αυτές θα έχουν καθορισμένη τάση για σχηματισμό συγγένειας με τη στατική φάση. Η κατανομή αυτή των συστατικών μεταξύ της κινητής και της στατικής φάσης είναι μια διαδικασία ισορροπίας η οποία περιγράφεται από τον συντελεστή κατανομής  $K$  που ορίζεται από τον λόγο του στοιχείου στην στατική προς την φέρουσα φάση :

$$K = C_S / C_M$$

όπου  $C_S$  : συγκέντρωση της ουσίας στη στατική φάση και

$C_M$  : συγκέντρωση της ουσίας στην κινητή φάση.

Αν μία ουσία Α έχει μεγαλύτερο συντελεστή κατανομής Κ από μία άλλη ουσία Β τότε η πρώτη ουσία θα βρίσκεται περισσότερο χρόνο στην στατική φάση ανά πάσα στιγμή και επομένως θα κάνει περισσότερο χρόνο από την Β να εξέλθει από την στήλη.

Το φέρον αέριο αποτελεί την κινητή φάση και πρέπει να είναι χημικά αδρανές έναντι του υλικού κατασκευής του αέριου χρωματογράφου, του πληρωτικού υλικού της στήλης και των προς διαχωρισμό ουσιών. Χρησιμοποιείται κυρίως He, N<sub>2</sub> και Ar. Σπανιότερα H<sub>2</sub> και CO<sub>2</sub>. Η επιλογή του φέροντος αερίου γίνεται συνήθως με βάση τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ανιχνευτή γιατί το φέρον αέριο πρέπει να διαφέρει από τις προς διαχωρισμό ουσίες ως προς μία ιδιότητα π.χ. θερμική αγωγιμότητα, πυκνότητα κ.τ.λ. στην οποία βασίζεται η λειτουργία του ανιχνευτή.

Ο χρόνος που χρειάζεται για την εμφάνιση της ουσίας Α από την στιγμή της εμβολής και του κέντρου της καμπύλης ονομάζεται χρόνος κατακράτησης του Α (t<sub>r,A</sub>) και είναι σταθερός για κάθε ουσία κάτω από σταθερές συνθήκες. Χαρακτηριστικό χρωματογράφημα παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.

Το σπουδαιότερο τμήμα του αέριου χρωματογράφου είναι η στήλη όπου και γίνεται ο διαχωρισμός των συστατικών ενός μίγματος. Τα κύρια χαρακτηριστικά ποιότητας μιας στήλης είναι :

- α) ο αριθμός των θεωρητικών πλακών
- β) το ΥΠΠΘ (Υψος Ισοδύναμο με μία Θεωρητική Πλάκα)
- γ) η διαχωριστικότητα
- δ) η χωρητικότητα και
- ε) ο απαιτούμενος χρόνος για την ανάλυση.

Ένα από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά μιας στήλης είναι η δυνατότητα της να διαχωρίζει τις διάφορες ουσίες ενός μίγματος με κοντινούς συντελεστές κατανομής. Αυτή η δυνατότητα εκφράζεται με τον αριθμό των θεωρητικών πλακών. Οι πλάκες της αέριας χρωματογραφίας μπορεί να είναι από 100 έως 10000 σε αντίθεση με τις πλάκες της κλασματικής απόσταξης που είναι από 5 έως 10.

Η αποτελεσματικότητα μιας στήλης χαρακτηρίζεται από το ισοδύναμο ύψος μιας θεωρητικής πλάκας, δηλαδή το μήκος της στήλης που αντιστοιχεί σε μία θεωρητική πλάκα και ισούται με:

$$\text{ΥΠΠΘ} = H = L/N$$

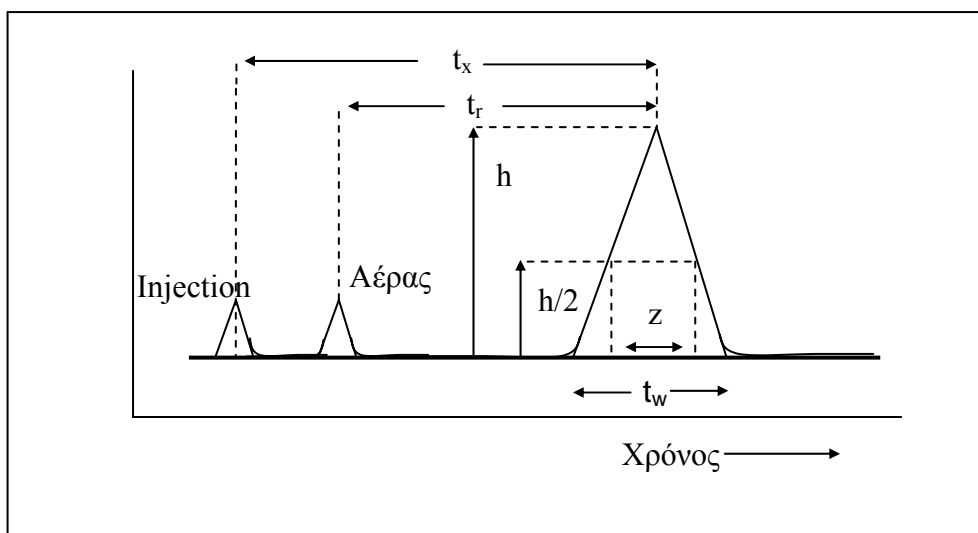
όπου: N ο αριθμός των θεωρητικών πλακών.

Το H γίνεται μικρότερο όσο καλύτερη είναι η στήλη. Ο αριθμός των

θεωρητικών πλακών για μία ουσία μπορεί να υπολογιστεί από παραμέτρους που λαμβάνονται από την χρωματογραφική κορυφή. Έτσι ισούται με τον χρόνο εμφανίσεως της κορυφής δια του πλάτους της καμπύλης σύμφωνα με την σχέση:

$$N = 16t_r^2/t_w^2 \Rightarrow N = 5,54t_r^2/z^2$$

όπου  $t_r$  (Rt) ο χρόνος κατακράτησης ουσίας και  $t_w$  το εύρος της κορυφής.

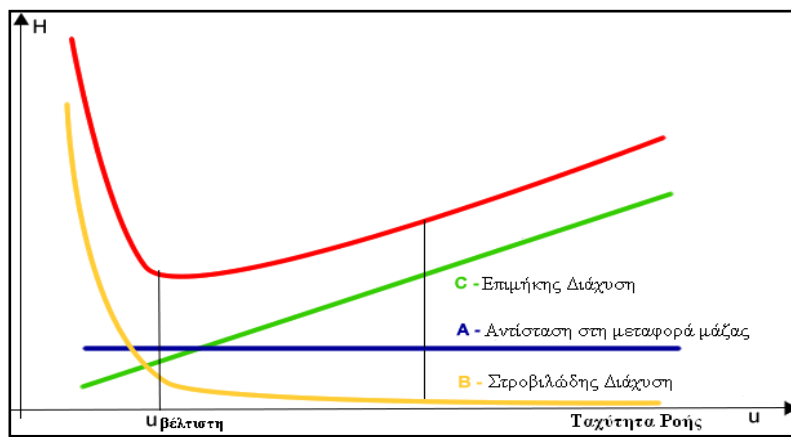


**Εικ.24** Χαρακτηριστικό χρωματογράφημα – διάγραμμα

συγκεντρώσεων ουσιών κατά σειρά εξόδου από τη χρωματογραφική στήλη.

Το  $N$  ποικίλει ανάλογα με την ουσία που αναλύεται, την ταχύτητα ροής και την θερμοκρασία. Η τιμή του  $N$  παίρνει μια μέγιστη τιμή  $K$  και μετά μειώνεται ξανά. Όσο μεγαλύτερος είναι ο χρόνος που η ουσία παραμένει μέσα στην κολώνα τόσο πλατύτερη είναι η καμπύλη που παίρνουμε. Επίσης οι κορυφές είναι στενότερες όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός  $N$  και επομένως η στήλη είναι αποτελεσματικότερη κατά τον διαχωρισμό μιγμάτων ουσιών με παραπλήσιους χρόνους συγκράτησης.

Η επίδραση της ροής της φέρουσας φάσης σε μία σταθερή θερμοκρασία δείχνεται συνήθως γραφικά με ένα διάγραμμα του ΥΠΘ ως προς την ταχύτητα ροής.



**Εικ.25** Γραφική παράσταση της εξίσωσης *Van Deemter* για την αέρια χρωματογραφία που δέχεται την συμβολή κάθε όρου, ως συνάρτηση της ταχύτητας του φέροντος αερίου.

Η επίδραση της ταχύτητας της κινητής φάσης  $u$  στις τιμές των παραμέτρων  $H$  και  $N$  περιγράφεται από την εξίσωση *Van Deemter*:

$$H = A + B/u + C \cdot u$$

όπου:  $A, B, C$  είναι σταθερές χαρακτηριστικές για μία ορισμένη στήλη που εξαρτώνται από τη φύση της κινητής και στατικής φάσης καθώς και από το υλικό και τον τρόπο πλήρωσης της χρωματογραφικής στήλης. Ο πρώτος όρος της εξίσωσης  $A$  αντιπροσωπεύει την στροβιλώδη διάχυση της ουσίας, ο δεύτερος όρος  $B/u$  σχετίζεται με τη διαμήκη διάχυση μίας ουσίας στην κινητή φάση και ο τρίτος όρος  $C \cdot u$  σχετίζεται με την αντίσταση μεταφοράς μάζας στη στήλη και την εγκάρσια διάχυση μέσα στην κινητή φάση από τον ένα θάλαμο στον άλλο.

Τα βασικά μέρη μιας διάταξης αέρια χρωματογραφίας είναι: η φιάλη που περιέχει το φέρον αέριο, ο ρυθμιστής πίεσης του φέροντος αερίου, το σύστημα εισαγωγής δείγματος, η στήλη, ο ανιχνευτής, ο ενισχυτής σήματος και ο καταγραφέας.

Το δείγμα εισάγεται με μικροσύριγγα στην αρχή της στήλης μέσα από κατάλληλο στόμιο εισαγωγής που φράσσεται από θερμοανθεκτικό ελαστικό, το οποίο δρα ως βαλβίδα που επιτρέπει την είσοδο του δείγματος, όχι όμως την έξοδο αυτού και του φέροντος αερίου. Το δείγμα εξατμίζεται και μεταφέρεται μέσα από την γεμάτη με στατική φάση στήλη, η οποία αποτελείται από χαλκό, με την φέρουσα φάση. Ο διαχωρισμός γίνεται όπως έχει περιγραφεί στη θεωρία. Η φέρουσα φάση καθώς εξέρχεται από την στήλη με τις διαχωρισμένες ουσίες περνάει από τον ανιχνευτή. Ο πιο διαδεδομένος ανιχνευτής είναι αυτός της θερμικής αγωγιμότητας ο οποίος μετράει την διαφορά στην θερμική αγωγιμότητα μεταξύ της φέρουσας φάσης με και χωρίς τις ουσίες. Το σήμα του ανιχνευτή αφού ενισχυθεί καταγράφεται από το



καταγραφικό συναρτήσει του χρόνου. Για τα περισσότερα δείγματα το εμβαδόν κάτω από την καμπύλη είναι ανάλογο της ποσότητας της ουσίας στο δείγμα.

### **6.1 Αέρια χρωματογραφία / χρωματογραφία μαζών (GC/MS).**

Η φασματομετρία μαζών μπορεί να συνδυαστεί με την αέρια χρωματογραφία και να προκύψει η ονομαζόμενη συνδυασμένη τεχνική GC/MS. Το φασματόμετρο μαζών δρα ως ανιχνευτής εξαιρετικής εκλεκτικότητας για το χρωματογραφικό σύστημα. Ο αναλυτής μαζών του φασματόμετρου μαζών είναι δυνατόν να ρυθμίζεται έτσι ώστε να επιτρέπει την ανίχνευση ιόντος με προκαθορισμένη τιμή  $m/z$  οπότε πλέον το χρωματογράφημα παρέχει χρωματογραφικές κορυφές μόνο για τις ουσίες που παρέχουν το συγκεκριμένο ιόν.

Το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζεται στην περίπτωση συνδυασμού των χρωματογραφικών τεχνικών με τη φασματομετρία μαζών, είναι ότι οι συνθήκες άριστου χρωματογραφικού διαχωρισμού μπορεί να μη συμβιβάζονται με τις απαιτούμενες συνθήκες για τον ικανοποιητικό ιονισμό των ενώσεων που εκλύονται από την χρωματογραφική στήλη.

Η συνδυασμένη τεχνική GC/MS γίνεται αποδοτικότερη όταν η όλη διάταξη ελέγχεται από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Στην περίπτωση αυτή, ο αναλυτής μαζών δε ρυθμίζεται σε μία μόνο τιμή  $m/z$ , αλλά προγραμματίζεται να αλλάζει ταχύτατα διαδοχικές τιμές  $m/z$ , από έναν πίνακα τιμών που έχει ορίσει ο χρήστης. Σε κάθε νέα τιμή  $m/z$ , ο υπολογιστής καταχωρίζει το αντίστοιχο σήμα από τον ανιχνευτή, που αντιστοιχεί σε δεδομένο χρόνο κατακράτησης. Μετά την πλήρη έκλυση όλων των συστατικών του αναλυόμενου δείγματος, ο χρήστης μπορεί να ζητήσει από τον υπολογιστή να αναπαράγει το χρωματογράφημα που αντιστοιχεί σε κάθε τομή  $m/z$ .

## **7. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.**

---

### **7.1 Σκοπός της Ερευνητικής Εργασίας.**

*Ο σκοπός της ερευνητικής αυτής εργασίας είναι να βρεθεί ο βέλτιστος βαθμός ωριμότητας της τοπικής ποικιλίας οίνου «Βηλάνα» ώστε να έχουμε τον βέλτιστο αρωματικό χαρακτήρα στον παραγόμενο οίνο.*

### **7.2 Τρόπος δειγματοληψίας**

Στόχος της αναφοράς του τρόπου δειγματοληψίας είναι να αναδειχθεί η μικρή πιθανότητα σφάλματος κατά την διάρκεια της δειγματοληψίας.

Αρχικά πρέπει να αναφέρουμε ότι ο αμπελώνας όπου συλλέχθηκαν τα δείγματα είναι στον δήμο Ν Καζαντζάκη και στο χωριό Χουδέτσι, την μεγαλύτερη σε παραγωγή περιοχή της Κρήτης στην οινοποιήσιμη ποικιλία Βηλάνας .

Μέσα στον αμπελώνα όπου συλλέχθηκαν τα δείγματα, επιλέχθηκαν τυχαία 2 σειρές με πρέμνα (κάθε σειρά είχε 50 πρέμνα). Από κάθε πρέμνο αφαιρέθηκαν κατά την περίοδο ωρίμανσης των σταφυλιών κάποια σταφύλια (πράσινος τρύγος) ώστε να περιοριστεί η παραγωγή του αμπελώνα στα 600-700 κιλά στο στρέμμα.

Την περίοδο της δειγματοληψίας συλλέχθηκαν 12-15 ράγες ανά σταφύλι (4-5 ράγες από χαμηλά, 4-5 ράγες από την μέση και 4-5 ράγες από ψηλά ). Έτσι συλλέχθηκαν περίπου 20 Kg σταφύλια σε κάθε δειγματοληψία.

Αξίζει να αναφερθεί ότι κάθε φορά η συλλογή γινόταν από τα ίδια πρέμνα και τα ίδια σταφύλια για να μειωθεί το σφάλμα του πειράματος.

Τα σταφύλια συντηρούνταν σε βαθειά κατάψυξη στους -80°C μέχρι να συλλεχθούν όλα τα δείγματα για να πραγματοποιηθεί η ζύμωση στο ίδιο περιβάλλον .

### **7.3 Διαδικασία Οινοποίησης**

Τα σταφύλια αφαιρέθηκαν από την κατάψυξη ώστε να έρθουν σε θερμοκρασία δωματίου και να συνθλιβούν ώστε να ληφθεί το γλεύκος.

Τα σταφύλια πιεστήκαν σε μεγάλα δοχεία και παρέμειναν οι φλοιοί μαζί με το γλεύκος για 4 ώρες πριν αρχίσει η διαδικασία διαχωρισμού και παραλαβής του γλεύκους (προζυμωτική εκχύλιση για την παραλαβή των αρωματικών από τους φλοιούς του σταφυλιού). Μετά την παραλαβή του γλεύκους (περίπου 3 l γλεύκος από κάθε δειγματοληψία), μεταφέρθηκαν στο ψυγείο στους 6°C όπου προστέθηκαν πυκτινολητικά ένζυμα ώστε να παραληφθεί ένα διαυγές γλεύκος το οποίο

χρησιμοποιήθηκε για ζύμωση (μη απολασπώμενα γλεύκη παρουσιάζουν αναγωγικές οσμές κατά την διάρκεια και μετά την ζύμωση) και 60 mg/l μεταθειώδες κάλιο που έχει αντιμικροβιακές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Μετά την απολάσπωση το καθαρό πλέον γλεύκος μεταφέρθηκε σε νέα δοχεία όπου έγινε προσθήκη θρεπτικών συστατικών (Enovit, AEB Group) σε δοσολογία 300 mg/l και προσθήκη πρόσθετων ζυμομυκήτων (Fermol Arome Plus, AEB Group) επίσης σε δοσολογία 300 mg/l.

Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε ψυκτικό θάλαμο ώστε να επιτευχθεί ομαλή ζύμωση μέχρι και στους 20°C και να αποφευχθούν ανεπιθύμητα αποτελέσματα στους παραγόμενους οίνους.

#### 7.4 Πειραματικές μετρήσεις οίνου.

Πριν από την στιγμή του τρύγου μιας ποικιλίας σταφυλιών από ένα οινοποιείο είναι σημαντικό να ληφθούν κάποιες μετρήσεις για να αποφασιστεί κατά πόσο το σταφύλι είναι κατάλληλο για τρύγο. Έτσι οι βασικές μετρήσεις για να δούμε την ωριμότητα της ποικιλίας είναι :

1. Η σακχαροπεριεκτικότητα του γλεύκους μας
2. Η περιεκτικότητα σε οξέα

Ο λόγος των δύο αυτών παραγόντων (σάκχαρο σε g/l, οξέα g/l σε H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) δίνει τον Σ.Ω. (συντελεστή ωρίμανσης) όπου βάσει του Σ.Ω. αποφασίζεται από τους οινολόγους αν ένα σταφύλι είναι έτοιμο για τρύγο.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι αναλύσεις στην παρούσα πειραματική οινοποίηση:

	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η
	15/8/2007	20/8/2007	22/8/2007	25/8/2007	27/8/2007	29/8/2007	3/9/2007	10/9/2007
Brix	19,7	23,3	22,4	22,3	23,6	23,6	25	26
Σάκχαρο (g/l)	188,48	229,94	219,44	218,28	233,48	233,48	249,7	261,1
Πυκνότητα	1,0806	1,0964	1,0926	1,0921	1,097	1,0972	1,1052	1,1096
O.O. g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	7,69	5,95	5,25	4,56	4,24	3,92	3,48	2,99
Π.Ο. g/l CH <sub>3</sub> COOH	0,23	0,21	0,23	0,23	0,2	0,22	0,25	0,21
%vol	11,23	13,65	13,05	13	13,9	13,9	14,84	15,51
Συντελεστής Ωρίμανσης	24,509753	38,645378	41,798095	47,868421	55,066038	59,561224	71,75287	87,324415

## 7.4.1 Μέθοδοι ανάλυσης

Σε αυτή την ενότητα θα περιγραφούν τα πρωτόκολλα των αναλύσεων που χρησιμοποιήθηκαν στο εργαστήριο.

### 7.4.1.1.Προσδιορισμός Αλκοολικού Τίτλου

#### Όργανα και υλικά

- Μια αποστακτική συσκευή
- Ένας λύχνος Bunsen
- Μια ογκομετρική φιάλη χωρητικότητας 200ml
- Ένα αλκοολόμετρο με ελεγμένη ακρίβεια , βαθμολογημένο σε % vol
- Ένας ογκομετρικός κύλινδρος
- Ένα θερμόμετρο
- Ποσότητα 200 ml από το εξεταζόμενο δείγμα
- Ποσότητα 10 ml γάλα ασβεστίου
- Μερικοί κόκκοι ελαφρόπετρας

#### Διαδικασία προσδιορισμού

Το κρασί φέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 200 ml και μεταφέρεται ποσοτικά στην συσκευή όπου περιέχει μερικά τεμάχια πορώδους ανενεργούς ύλης. Στην σφαιρική φιάλη της συσκευής προσθέτουμε 10ml γάλακτος ασβεστίου.

Από την απόσταξη που γίνεται λαμβάνουμε απόσταγμα περίπου ίσο με τα 3/4 του αρχικού όγκου, το οποίο λαμβάνεται σε ογκομετρική φιάλη των 200 ml. Μετά από ανακίνηση της φιάλης συμπληρώνεται ο όγκος μέχρι την χαραγή .

Έτσι το απόσταγμα τοποθετείται σε ένα ογκομετρικό κύλινδρο. Στην συνέχεια τοποθετούνται το αλκοολόμετρο και το θερμόμετρο με παράλληλη ανακίνηση του υγρού. Η ανάγνωση του θερμομέτρου γίνεται μετά από περίπου ένα λεπτό από την στιγμή της ανακίνησης.

Το θερμόμετρο αφαιρείται και έπειτα από ένα λεπτό διαβάζεται επί του αλκοολομέτρου ο φαινομενικός αλκοολικός τίτλος.

Ο φαινομενικός αλκοολικός τίτλος στους t βαθμούς Κελσίου διορθώνεται στην θερμοκρασία των 20 βαθμών Κελσίου με τον σχετικό πίνακα.

### **7.4.1.2.Ογκομέτρηση της ολικής οξύτητας με δείκτη κυανού της βρωμοθυμόλης**

#### Όργανα και υλικά

- Κωνική φιάλη χωρητικότητας 200 – 250 ml
- Αντλία κενού με νερό
- Ποτήρι βρασμού των 50 ml
- Προχοΐδα
- Σιφόνιο μεταφοράς των 5 ml
- Ποσότητα γλεύκους 30ml
- Αποσταγμένο νερό
- Διάλυμα κυανού της βρωμοθυμόλης
- Διάλυμα NaOH N/10

#### Διαδικασία προσδιορισμού

Αφαιρείται το CO<sub>2</sub> με ζωηρή ανάδευση, κάτω από κενό, 30 ml οίνου για 2-3 min περίπου .

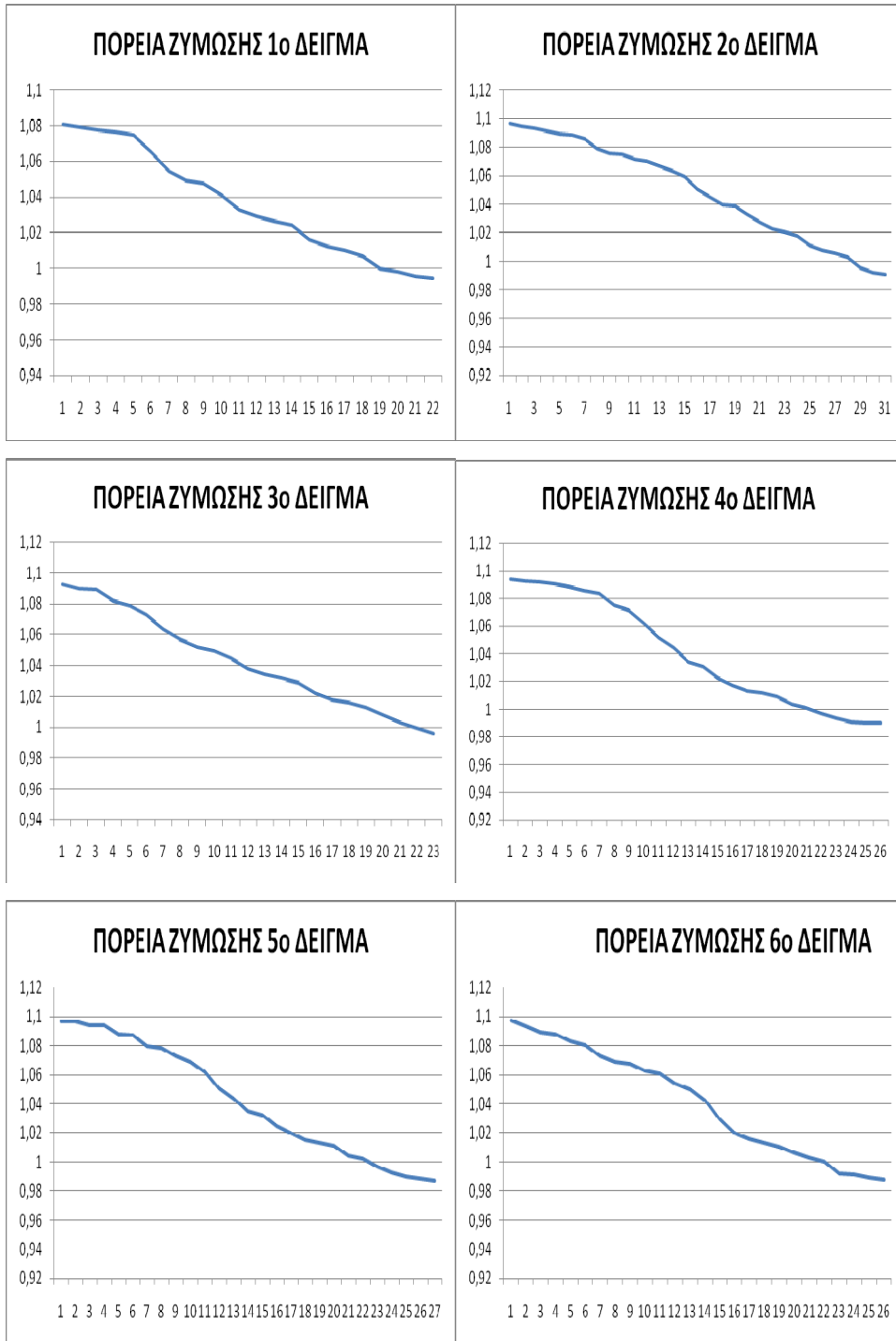
Σ' ένα ποτήρι βρασμού φέρονται 30 ml βρασμένου αποσταγμένου νερού, 1 ml διαλύματος κυανού της βρωμοθυμόλης και 5 ml οίνου χωρίς CO<sub>2</sub> .

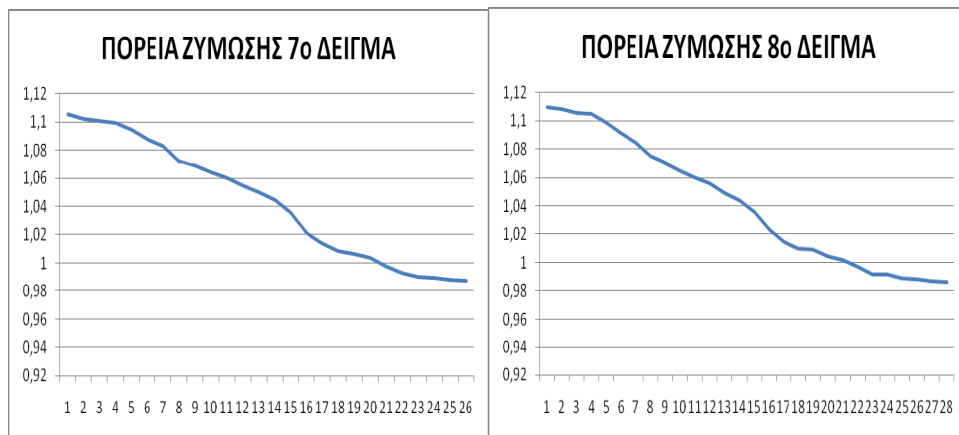
Αναδεύεται καλά το περιεχόμενο του ποτηριού βρασμού και στην συνέχεια προστίθεται προοδευτικά διάλυμα NaOH N/10 μέχρι να εμφανιστεί κυανοπράσινη χροιά και να διατηρηθεί 10-20 sec.

Σημειώνονται τα ml του διαλύματος NaOH N/10 που καταναλώθηκαν για την εξουδετέρωση των οξέων και υπολογίζεται η ολική ή ογκομετρούμενη οξύτητα, πολλαπλασιάζοντας τα ml που καταναλώθηκαν με το 0,75 και το αποτέλεσμα είναι η οξύτητα του οίνου εκφρασμένη σε g τρυγικού οξέος/l .

### **7.5 Πορεία ζύμωσης**

Η πορεία της ζύμωσης στα δείγματα εμφανίζεται στους ακόλουθους πίνακες, όπου στον οριζόντιο άξονα εμφανίζεται το πέρασ των ημερών και στον κάθετο άξονα η πυκνότητα του γλεύκους μέχρι το τέλος της ζύμωσης.





\*Στον οριζόντιο άξονα εμφανίζεται το πέρας των ημερών και στον κάθετο άξονα η πυκνότητα του γλεύκους μέχρι το τέλος της ζύμωσης.

## **7.6 Μετά το τέλος της ζύμωσης**

Μετά το τέλος της ζύμωσης οι οίνοι απολασπώθηκαν ξανά και έγινε προσθήκη μεταθειώδους καλίου μέχρι να προσεγγίσει το ελεύθερο θειώδες τα 30m/l. Τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε δοχεία του 1,5 l και αποθηκεύθηκαν στους 6°C μέχρι να πραγματοποιηθούν οι επόμενες πειραματικές διαδικασίες .

## **7.7 Πειραματική διαδικασία απομόνωσης των αιθερίων ελαίων.**

Στόχος της επιλεγμένης πειραματικής διαδικασίας είναι ο προσδιορισμός και η ταυτοποίηση των κύριων συστατικών που απαντώνται στα αιθέρια έλαια των οίνων και των σταφυλιών. Η απομόνωση των αιθερίων ελαίων από τους οίνους και τα σταφύλια που μελετήθηκαν έγινε με απόσταξη.

### **7.7.1 Εκχύλιση των σταφυλιών**

Αρχικά η συντήρηση των σταφυλιών έγινε σε θερμοκρασία -78 °C (βαθεία κατάψυξη). Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η εκχύλιση των κλασμάτων. Αρχικά ζυγίστηκαν 250 g σταφυλιών και στην συνέχεια συνθλίφτηκαν (με μπλέντερ) και τοποθετήθηκαν σε κωνική φιάλη. Στην συνέχεια τοποθετήθηκαν 100 ml διαλύτη (πεντάνιο-αιθέρας 1:1) με ανάδευση ανά τακτά χρονικά διαστήματα για 30 min. Στην συνέχεια διηθήθηκε και τοποθετήθηκε το μίγμα σε μια διαχωριστική χοάνη των 500 ml όπου απομακρύνθηκε από την υδατική φάση. Η διαδικασία εκχύλισης του

κλάσματος επαναλήφθηκε τρεις με τέσσερις φορές. Η οργανική φάση συλλέχθηκε σε κωνική φιάλη και ξηράθηκε με χρήση άνυδρου  $MgSO_4$ . Ακολούθησε διήθηση για την απομάκρυνση του ξηραντικού. Έπειτα, σε δίλιμη σφαιρική φιάλη του 1 L, τοποθετήθηκαν πέτρες βρασμού (ή μαγνητική ράβδος) και η οργανική φάση. Πραγματοποιήθηκε απόσταξη σε υδατόλουτρο με σταθερή θέρμανση υπό κενό στους  $40^{\circ} C$  για τρεις ώρες μέχρι ο όγκος να φτάσει 100  $\mu L$ , οπότε έχει επιτευχθεί ολική αφαίρεση διαλύτη. Με χρήση σύριγγας επιτεύχθηκε η συλλογή των αιθέριων ελαίων. Τα δείγματα των αιθερίων ελαίων τοποθετήθηκαν σε vials μαζί με γνωστή ποσότητα 3-οκτανόλης 10mg/ml. Τέλος πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των πτητικών και η ταυτοποίησή τους με χρήση του συστήματος GC-MS σε συνδυασμό με την βιβλιοθήκη φασμάτων NIST.

### 7.7.2 Εκχύλιση οίνου

Η συντήρηση των οίνων έγινε σε θερμοκρασία  $4-5^{\circ} C$ . Στο πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε η εκχύλιση των κλασμάτων. Σε κωνική φιάλη τοποθετήθηκαν ο προς εκχύλιση οίνος (250ml) και 100 ml διαλύτη (πεντάνιο-αιθέρας 1:1) με ανάδευση ανά τακτά χρονικά διαστήματα για 30 min. Στην συνέχεια τοποθετήθηκε η οργανική φάση της κωνικής φιάλης σε μια διαχωριστική χοάνη των 500 ml. Στον οίνο εν συνεχεία προστέθηκαν 100 mL Freon 141 (1,1-δίχλωρο-1-φθοροαιθάνιο). Η διαδικασία εκχύλισης του κλάσματος επαναλήφθηκε τρεις φορές. Η οργανική φάση συλλέχθηκε σε κωνική φιάλη και ξηράθηκε με χρήση άνυδρου  $MgSO_4$ . Ακολούθησε διήθηση για την απομάκρυνση του ξηραντικού. Έπειτα, σε δίλιμη σφαιρική φιάλη του 1 L, τοποθετήθηκαν πέτρες βρασμού (ή μαγνητική ράβδος) και η οργανική φάση. Πραγματοποιήθηκε απόσταξη σε υδατόλουτρο με σταθερή θέρμανση υπό κενό στους  $40^{\circ} C$  για τρεις ώρες μέχρι ο όγκος να φτάσει 1 ml, οπότε έχει επιτευχθεί ολική αφαίρεση διαλύτη. Με χρήση σύριγγας επιτυγχάνεται η συλλογή των αιθερίων ελαίων. Τα δείγματα των αιθερίων ελαίων τοποθετήθηκαν σε vials μαζί με γνωστή ποσότητα 3-οκτανόλης 10mg/ml. Τέλος πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των πτητικών συστατικών και η ταυτοποίησή τους με χρήση του συστήματος GC-MS σε συνδυασμό με την βιβλιοθήκη φασμάτων NIST.



## 7.8 Πειραματικές συνθήκες ανάλυσης.

Η ανάλυση GC/MS έγινε σε αέριο χρωματογράφο Hewlett Packard μοντέλο 5890 συζευγμένο με φασματογράφο μάζας Hewlett Packard 5971A. Το GC ήταν εξοπλισμένο με ένα τύπου Grob-type split-splitless εισαγωγή. Η τριχοειδής στήλη ήταν τύπου HP-5 MS (0.25 mm × 30 m × 0.25 mm) και ήταν συνδεδεμένη με την πηγή ιόντων. Ως φέρον αέριο χρησιμοποιήθηκε Ήλιο με πίεση 0.8 Atm. Οι συνθήκες του χρωματογράφου ήταν οι ακόλουθες: θερμοκρασία εισαγωγής ήταν 250 °C. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της θερμοπρογραμματιζόμενης χρωματογραφίας. Η αρχική θερμοκρασία της στήλης καθορίστηκε στους 50 °C για 5 λεπτά. Στην συνέχεια η θερμοκρασία αυξήθηκε με ρυθμό 3 °C /min μέχρι τους 180 °C όπου και παρέμεινε για 2 λεπτά. Τέλος αυξήθηκε με ρυθμό 15 °C /min μέχρι 290 °C, όπου και παρέμεινε για 10 λεπτά.

Το σύστημα GC/MS είναι συνδεδεμένο με ηλεκτρονικό υπολογιστή που περιέχει το κατάλληλο λογισμικό πρόγραμμα (CLASS 5000), με το οποίο προγραμματίζεται το όργανο και καταγράφονται τα χρωματογραφήματα και τα φάσματα μάζας. Σε αυτό το πρόγραμμα υπάρχει και η βιβλιοθήκη πληροφοριών η οποία είναι χρήσιμη στην ταυτοποίηση των συστατικών (NIST 64 και NIST 120).

Για την παρασκευή όλων των προς ανάλυση δειγμάτων, χρησιμοποιήθηκαν 10μl του εκάστοτε αιθέριου ελαίου τα οποία διαλύθηκαν σε 3-οκτανόλη. Για την χρωματογραφική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν 1 μl δείγματος (auto-sampler).

## **8. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.**

---

### **8.1. Συστατικά Σταφυλιών και Οίνων**

Οι ποικιλίες των σταφυλιών ως πρώτη ύλη για την παραγωγή του οίνου είναι ένα κομμάτι της διαφορετικότητας των οίνων που παράγουμε. Αυτό συμβαίνει για το λόγο ότι το κάθε φυτό αμπελιού δημιουργεί διαφορετικά συστατικά στον καρπό του, όπου τα συστατικά αυτά κατά κύριο λόγο μεταφέρονται στον οίνο κατά την διαδικασία οινοποίησης. Τα συστατικά των σταφυλιών που μας ενδιαφέρουν, κατά κύριο λόγο από τα σταφύλια λόγω της υψηλής αρωματικότητας, είναι οι ενώσεις των τερπενίων, εφόσον υπάρχουν στην ποικιλία μας. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν ποικιλίες σταφυλιών με μεγάλη περιεκτικότητα σε τερπένια (π.χ. μοσχάτο, μοσχοφίλερο) και ποικιλίες πολύ φτωχές σε τερπένια (E. S. Palomo, 2007).

Σε αντίθεση με τα σταφύλια, τα συστατικά που υπάρχουν στον οίνο που παράγεται είναι πολύ περισσότερα λόγω των δευτερευόντων προϊόντων που παράγονται κατά την διάρκεια της ζύμωσης. Η γεύση και το άρωμα του οίνου είναι αποτέλεσμα μιας πολύπλοκης σύνθεσης μεγάλου αριθμού χημικών ενώσεων. Έχουν γίνει πολλές εκτιμήσεις για τον αριθμό των χημικών συστατικών που λαμβάνουν μέρος στη γεύση και στο άρωμα. Παρ' όλα αυτά, είναι δυνατόν να κατηγοριοποιήσουμε τη γεύση των συστατικών σύμφωνα με την προέλευση τους, είτε αρχικά από το σταφύλι είτε από τα διάφορα στάδια της οινοποίησης. Η πραγματική κατάσταση είναι περισσότερο πολύπλοκη, από τη στιγμή που μερικά συστατικά προέρχονται από περισσότερες από μία πηγές. Ακόμη, υπάρχει μια δυναμική αλλαγών και αντιδράσεων που συνεχίζουν από τον τρύγο των σταφυλιών μέχρι και την κατανάλωση του κρασιού (P. Ribereau-Gayon, 2006).

#### **8.1.1 Οξέα.**

Στον οίνο έχει διαπιστωθεί ένας μεγάλος αριθμός οξέων στα οποία περιλαμβάνονται αλειφατικά κορεσμένα και ακόρεστα οξέα, δι-οξέα και τρι-οξέα, αρωματικά καρβοξυλικά, οξυοξέα, κετονοξέα και οξέα (αλδονικά και αλδαρικά) των σακχάρων.

Οι αλλαγές που παρατηρούνται στη σύνθεση και ο σχηματισμός των οξέων κατά τη ζύμωση ασκούν επίδραση στη γεύση του κρασιού. Γενικώς, τα οξέα μεγάλης

σπουδαιότητας που έχουν σχέση με τη γεύση και το άρωμα του κρασιού σχηματίζονται κατ' αυτό το στάδιο, μολονότι οι ποσότητες των οξέων που συντίθενται είναι μικρές.

### **8.1.2 Υδρογονάνθρακες.**

Οι υδρογονάνθρακες περιλαμβάνονται μεταξύ των ουδέτερων πτητικών ουσιών οι οποίες προέρχονται κυρίως από τα σταφύλια, και μερικοί παράγονται από μικροοργανισμούς. Σχετικά λίγα είναι τα αλκάνια που περιλαμβάνονται στους υδρογονάνθρακες των σταφυλιών, ενώ στο κρασί είναι ακόμη λιγότερα, επειδή καταβυθίζονται με την οινολάσπη. Τα περισσότερα από τα τερπένια, που συνήθως περιέχονται σε μικρές ποσότητες στα σταφύλια, είναι και αυτά αδιάλυτα.

### **8.1.3 Εστέρες.**

Έχει ανιχνευθεί ένας μεγάλος αριθμός εστέρων που περιέχεται στα σταφύλια, μολονότι μερικοί προέρχονται από μικροβιακή δραστηριότητα. Οι εστέρες που σχηματίζονται κατά τη ζύμωση με τις ζύμες θεωρούνται μεγαλύτερης σημασίας για τον καθορισμό του αρώματος του κρασιού. Οι αιθυλικοί εστέρες, οι ισοβουτυλικοί και οι ισοπεντυλικοί, υπερισχύουν και δηλώνουν τη μεγάλη περίσσεια αιθανόλης, ισοβουτανόλης και ισοπεντανόλης στο κρασί. Συνολικά, οι εστέρες θεωρούνται υπεύθυνοι για το μεγαλύτερο ποσοστό αρώματος του κρασιού.

### **8.1.4 Αλκοόλες.**

Εκτός από τις τερπενικές αλκοόλες, υπάρχει στα σταφύλια και μια σειρά αλειφατικών αλκοολών από C4 μέχρι C12 που μπορούν να ανιχνευθούν και στον οίνο. Οι αλκοόλες που έχουν σημασία για το άρωμα του κρασιού προέρχονται από αμινοξέα τα οποία είναι παρόντα κατά τη διάρκεια της ζύμωσης.

### **8.1.5 Αλδεΐδες και κετόνες.**

Τα σταφύλια περιέχουν έναν αριθμό αλδεϋδών και κετονών αλλά η σπουδαιότητα τους στο άρωμα του κρασιού είναι περιορισμένη. Η ακεταλδεϋδη είναι

η κύρια αλδεύδη και μπορεί να προέλθει από τα σταφύλια, και από την αποκαρβοξυλίωση του πυρουβικού οξέος κατά τη ζύμωση. Η βενζαλδεύδη, η 2-φαινυλακεταλδεύδη, η φουρφουράλη, η 5-μεθυλοφουρφουράλη φαίνεται ότι είναι οι πιο σπουδαίες σε σχέση με το άρωμα αλδεύδης. Είναι γνωστό ότι οι αλδεύδες που προέρχονται από τα σταφύλια χάνονται κατά τη ζύμωση με την αναγωγή τους προς τις αντίστοιχες αλκοόλες. Φαίνεται ότι η παρουσία του διοξειδίου του θείου δημιουργεί προϊόντα προσθήκης με τις αλδεύδες. Αυτά τα προϊόντα είναι υδατοδιαλυτά και διαφεύγουν από την ανάλυση, λόγω της απώλειας τους κατά την εκχύλιση.

### **8.1.6 Λακτόνες.**

Οι λακτόνες αναγνωρίζονται τώρα ως συστατικά αρώματος όλων των τύπων κρασιού. Οι γαλακτόνες θεωρούνται μεγάλης σπουδαιότητας. Η γ-βουτυρολακτόνη, που παράγεται από το γλουταμινικό οξύ, αποτελεί συστατικό του μείγματος του αρώματος. Οι περισσότερες λακτόνες είναι προϊόντα μεταβολισμού ζυμών.

### **8.1.7 Πτητικές ενώσεις του θείου και φαινόλης.**

Τα αμινοξέα που περιέχουν θείο είναι οι αρχικές πρώτες ύλες, ενώ οι πτητικές θειούχες ενώσεις μπορεί να προέρχονται από τις μαγιές και τα βακτήρια του μεταβολισμού. Οι πτητικές ενώσεις που έχουν σχέση με το άρωμα και περιέχουν θείο, έχουν συνήθως αρνητική επίδραση, ενώ αυτές που περιέχονται σε μικρό ποσοστό ασκούν θετική επίδραση σε μερικούς τύπους κρασιού. Αντιθέτως, η παρουσία θειολών αποτελεί πάντα ελάττωμα. Το ελάττωμα μπορεί να παρουσιαστεί κατά τη διατήρηση του κρασιού με αναγωγή των δισουλφιδίων προς θειόλες με το θειώδες οξύ. Αυτή η αντίδραση είναι πολύ βραδεία στο pH του οίνου, αλλά τα ποσά της θειόλης που συσσωρεύονται, όταν ο χρόνος διατήρησης είναι μεγάλος, μπορούν να ανιχνευθούν. Τα πτητικά προϊόντα φαινόλης, και ιδίως οι βινυλικές φαινόλες, μπορούν να επιδράσουν πολύ στο άρωμα και στη γεύση του κρασιού.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης των αιθέριων ελαίων των δειγμάτων των οίνων, σύμφωνα με τις αναλυτικές τεχνικές της αέριας χρωματογραφίας. Η ταυτοποίηση της δομής των συστατικών των δειγμάτων έγινε με σύγκριση των χρόνων κατακράτησης και βάσει των φασμάτων μάζας, μετά από σύγκριση των τιμών τους με αυτών της βιβλιογραφίας και με βάση την

βιβλιοθήκη πληροφοριών του λογισμικού του οργάνου.

## 8.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης

### 8.2.1 Αποτελέσματα Ανάλυσης Αιθερίων Ελαίων των Σταφυλιών

Τα συστατικά που παρουσιάστηκαν στο πειραματικό μας μέρος μετά από την εκχύλιση και την ταυτοποίηση τους μας δείχνει ότι η τοπική ποικιλία Βηλάνα δεν περιέχει τερπένια στην πρώτη ύλη μας. Αυτό εμφανίζεται και παρακάτω όπου ο αρωματικός χαρακτήρας του οίνου αφορά περισσότερο εστέρες και όχι τερπένια όπως θα δούμε στην ανάλυση του οίνου.

Στον πρώτο πίνακα παρουσιάζεται συνολικά η % περιεκτικότητα στα κύρια συστατικά που απομονώθηκαν από τα διάφορα δείγματα, με αυξανόμενο χρόνο κατακράτησης.

Δειγματο- ληψία	Dodecane	Tetradecane	Hexadecane	Heptadecane	Octadecane	Eicosane	Phenol, 2-methyl- 5-(1-methylethyl)-
1 <sup>η</sup>	6,64	12,80	18,65	4,62	20,22	16,58	N/A
2 <sup>η</sup>	3,83	7,69	11,13	2,10	10,30	8,89	N/A
3 <sup>η</sup>	18,28	39,06	58,39	13,03	62,52	65,04	3,68
4 <sup>η</sup>	9,65	20,40	32,88	6,97	36,87	38,02	0,85
5 <sup>η</sup>	7,21	14,64	18,82	4,19	20,20	14,33	N/A
6 <sup>η</sup>	5,29	10,11	13,58	2,86	12,98	10,12	N/A
7 <sup>η</sup>	2,36	5,76	8,64	1,97	8,72	7,51	N/A
8 <sup>η</sup>	3,96	8,61	13,10	2,37	11,08	9,24	N/A

Τα συστατικά που εμφανίζονται και ταυτοποιήθηκαν αφορούν σε μεγάλο βαθμό σε αλκάνια. Τα αλκάνια που παρουσιάζονται είναι πρόδρομα συστατικά για την παραγωγή εστέρων κατά την διάρκεια της ζύμωσης κάτι το οποίο θα μας δώσει αυτή την διαφορετικότητα του οίνου που θα παραχθεί. Είναι σημαντικό στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι τα ποσοστά αυτά είναι τόσο μεγάλα που δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί η δομή οποιωνδήποτε άλλων ουσιών που βρίσκονται στο μίγμα (trace components).

### 8.2.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Αιθερίων Ελαίων των Οίνων

Στους επόμενους πίνακες εμφανίζεται η αυξομείωση των ποσοτήτων ορισμένων ομάδων συστατικών που αναλύθηκαν από δείγματα οίνου. Το κριτήριο ομαδοποίησης των συστατικών αυτών είναι τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Η τελευταία αυτή ιδιότητα σχετίζεται άμεσα με το *Κατώφλι Αντίληψης των Ουσιών* (Κ.Α.). Πριν λοιπόν παρουσιαστούν τα αναλυτικά, αριθμητικά αποτελέσματα των αναλύσεων θα παρουσιαστεί παρενθετικά το κεφάλαιο που αναφέρεται στο Κ.Α.

#### **Κατώφλι αντίληψης ουσιών**

Ο συνδυασμός των ουσιών οι οποίες περιέχονται σε κάθε οίνο δίνει την πολυπλοκότητα της αρωματικής του διάστασης. Κάθε μία όμως ουσία έχει και ένα κατώφλι αντίληψης, δηλαδή ένα όριο το οποίο γίνεται αντιληπτή αυτή η ουσία από τον άνθρωπο. Σίγουρα η οσφρητική ικανότητα αλλάζει από άνθρωπο σε άνθρωπο, αλλά στον πίνακα εμφανίζεται ένας διεθνώς αποδεκτός μέσος όρος. Επίσης κάθε ουσία όταν ξεπεράσει το κατώφλι αντίληψης αρχίζει και μας θυμίζει διάφορα προϊόντα στα οποία περιέχεται η ουσία αυτή π.χ. ο ισοαμυλικός αιθυλεστέρας έχει το άρωμα της μπανάνας και η 2-φαινυλοαιθανόλη έχει το άρωμα του τριαντάφυλλου. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα όρια αντίληψης της κάθε ουσίας και τα αρώματα που μας θυμίζουν :

<b>Ουσία</b>	<b>Ποσοτητα ανουχνευσης (μg/l)</b>	<b>Αρωμα ουσιας</b>
1-Hexanol	800 <sup>a</sup>	Green grass
Phenylethyl Alcohol	10000 <sup>a</sup>	Roses, sweet
Ethyl decanoate	200 <sup>c</sup>	Pleasant, soap
Ethyl Hexadecanoate	2000 <sup>e</sup>	Weak, fatty
Butanoic acid	173 <sup>c</sup>	Cheese
Hexanoic acid	3000 <sup>a</sup>	Cheese
Octanoic Acid	500 <sup>c</sup>	Rancid, harsh
Limonene	15 <sup>b</sup>	Citrus, mint
Isovaleric acid	33.4 <sup>c</sup>	Blue cheese
Isoamylic alcohol	30000 <sup>d</sup>	Bitter, harsh
Isoamyl acetate	30 <sup>a</sup>	Banana
Ethyl octanoate	2 <sup>a</sup>	Fruity, banana, pineapple, peach
Ethyl Hexanoate	5 <sup>a</sup>	Fruity, green apple, banana
Ethyl lactate	154600 <sup>d</sup>	Lactic
Isobutyric acid	230 <sup>d</sup>	Acid, fatty
Diethyl dl-malate	10	Brown sugar, sweet, Fruity
Butyrolactone	20000	Caramel, sweet
Ethyl Heptanoate	2,2 <sup>f</sup>	Apple peel, fruit
Ethyl dodecanoate	2000 <sup>g</sup>	Fruity, buttery, butterscotch

<sup>a</sup>Guth (1997), <sup>b</sup> Etivant (1991), <sup>c</sup> Ferreira (2000), <sup>d</sup>V. Ferreira (2002), <sup>e</sup>Buttery (1988), <sup>f</sup>Takeoka (1970),

<sup>g</sup><http://www.leffingwell.com/esters.htm>

**Πίνακας 1. Διακυμάνσεις των ουσιών κατά την διάρκεια της ωρίμανσης**

Δειγματοληψία	1-Hexanol	Phenylethyl Alcohol	Ethyl decanoate	Ethyl 9-decenoate	Ethyl Hexadecanoate	Butanoic acid
	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)
1 <sup>η</sup>	68,80	1749,46	18,44	N/A	N/A	N/A
2 <sup>η</sup>	40,39	442,61	9,86	10,33	4,22	N/A
3 <sup>η</sup>	56,16	891,24	22,62	24,17	2,39	4,34
4 <sup>η</sup>	67,61	674,46	29,81	21,93	0,76	N/A
5 <sup>η</sup>	130,76	851,01	94,45	27,56	0,93	10,98
6 <sup>η</sup>	54,85	338,66	8,26	9,84	1,05	1,71
7 <sup>η</sup>	20,59	372,78	11,98	8,26	1,28	2,97
8 <sup>η</sup>	102,46	853,89	76,99	34,43	6,01	16,49
K.A. <sup>α</sup>	800	10000	200	-	2000	173

**Πίνακας 2. Διακυμάνσεις των ουσιών κατά την διάρκεια της ωρίμανσης**

Δειγματοληψία	Hexanoic acid	Octanoic Acid	Limonene	Isovaleric acid	Isoamylic alcohol	Isoamyl acetate	Ethyl octanoate
	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)	(μg/l)
1 <sup>η</sup>	18,37	274,47	N/A	N/A	46,43	N/A	73,32
2 <sup>η</sup>	29,71	247,02	0,69	N/A	275,56	N/A	37,61
3 <sup>η</sup>	54,09	N/A	0,62	N/A	88,59	30,78	72,20
4 <sup>η</sup>	36,75	325,55	1,35	N/A	535,30	N/A	48,95
5 <sup>η</sup>	80,39	313,48	N/A	4,71	631,81	N/A	70,98
6 <sup>η</sup>	35,17	168,54	N/A	2,14	302,91	N/A	28,99
7 <sup>η</sup>	46,27	223,43	N/A	3,12	475,60	28,52	35,65
8 <sup>η</sup>	79,90	549,84	N/A	9,04	N/A	N/A	85,87
K.A.	3000	500	15	33	30000	30	2

**Πίνακας 3. Διακυμάνσεις των ουσιών κατά την διάρκεια της ωρίμανσης**

Δειγματο- ληψία	Ethyl Hexanoate (μg/l)	Ethyl lactate (μg/l)	Isobutyric acid (μg/l)	Diethyl dl- malate (μg/l)	Ethyl Heptanoate (μg/l)	Ethyl Octadecanoate (μg/l)
1η	37,51	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2η	N/A	1,66	N/A	1,42	N/A	1,49
3η	28,42	5,34	N/A	N/A	N/A	1,50
4η	27,12	3,94	N/A	0,98	27,73	N/A
5η	30,91	4,35	12,32	N/A	1,47	1,06
6η	10,56	N/A	3,60	N/A	N/A	0,55
7η	N/A	1,55	7,30	0,21	N/A	N/A
8η	34,01	3,38	N/A	N/A	N/A	N/A
K.A.	5	154600	230	10	2	1000

**Πίνακας 4. Διακυμάνσεις των ουσιών κατά την διάρκεια της ωρίμανσης**

Δειγματο- ληψία	Ethyl dodecanoate (μg/l)	Ethyl 9-hexadecenoate (μg/l)
1η	2,87	N/A
2η	4,81	N/A
3η	7,56	N/A
4η	3,06	N/A
5η	4,13	N/A
6η	1,14	N/A
7η	1,43	N/A
8η	4,99	2,51
K.A.	2000	-

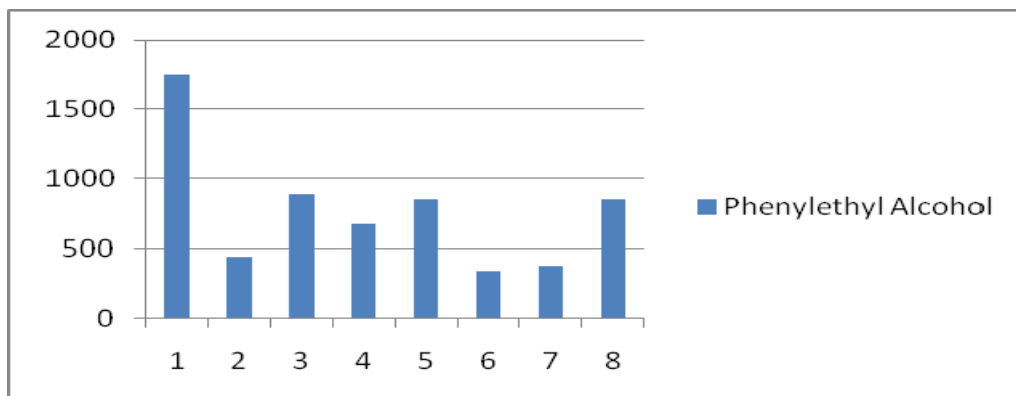
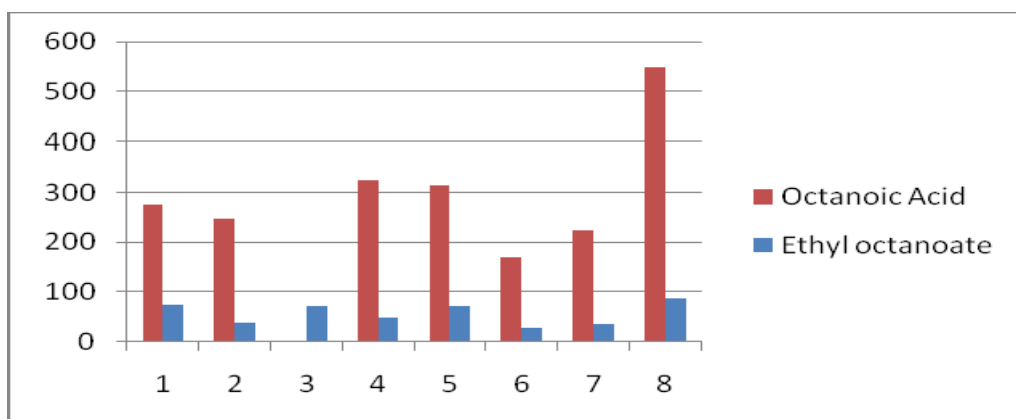
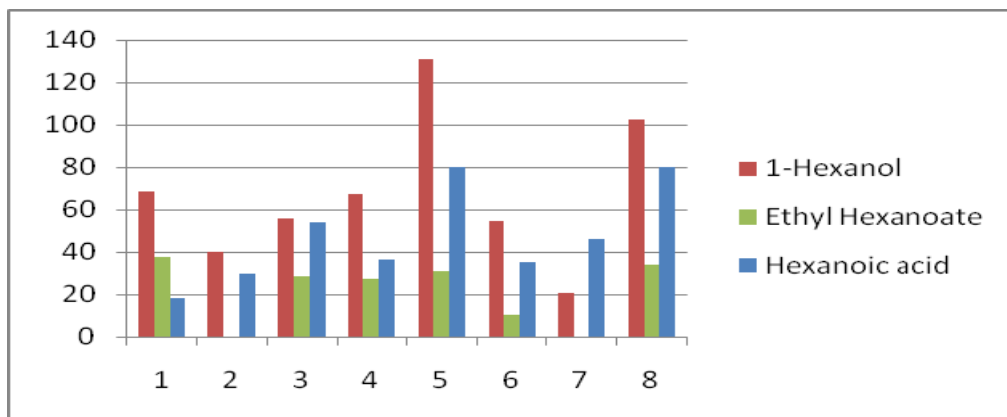
<sup>a</sup>K.A.: Κατώφλι Αντίληψης των Ουσιών

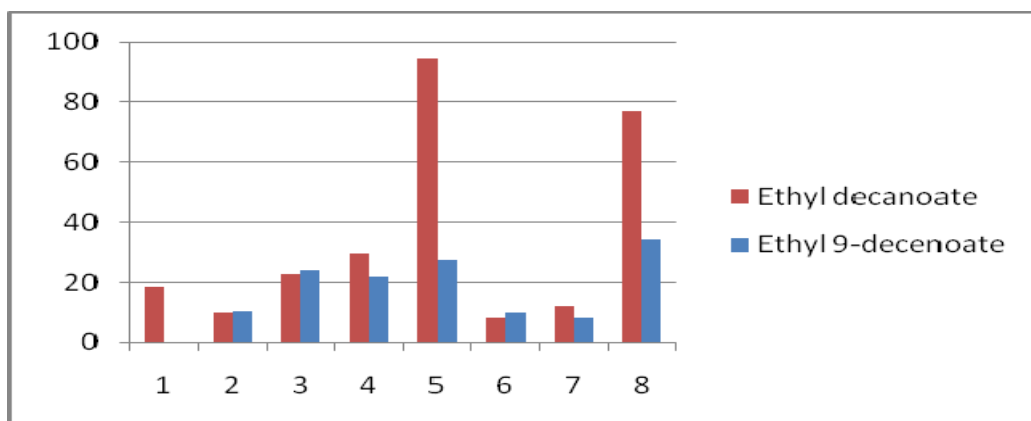
*Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αναφερθεί στο σημείο αυτό πως το γεγονός ότι η συγκέντρωση μιας ουσίας είναι μικρότερη του ορίου του K.A. δεν σημαίνει ότι η ουσία αυτή δεν συνεισφέρει στην γευστική ποιότητα του οίνου. Απλά σημαίνει ότι το γευστικό της χαρακτηριστικό (άρωμα) δεν είναι διακριτό από τους γευσιγνώστες.*

Στα επόμενα γραφήματα παρουσιάζεται η διακύμανση μερικών ουσιών από αυτές που αναφέρονται παραπάνω:



*Διάγραμμα μεταβολής της συγκέντρωσης των πητικών συστατικών του οίνου  
Βηλάνα στις διαδοχικές δειγματοληψίες*

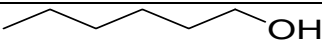
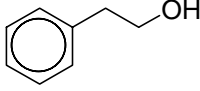
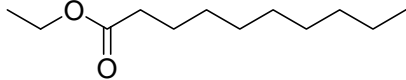
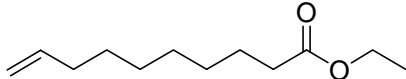
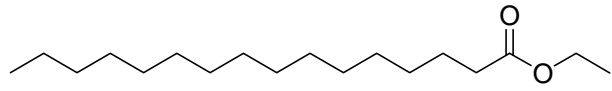
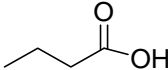
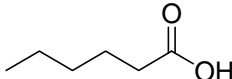
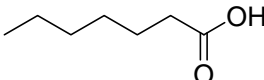
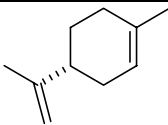
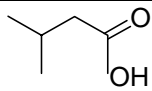
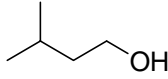
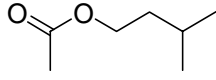
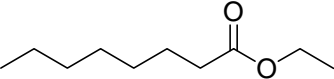
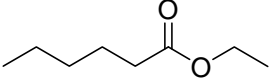


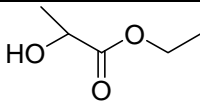
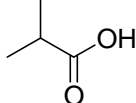
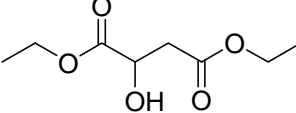
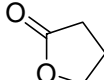
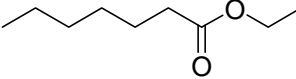
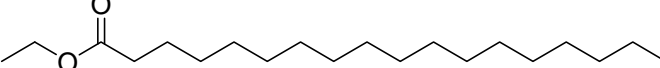
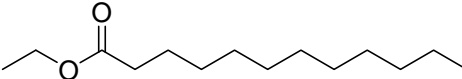
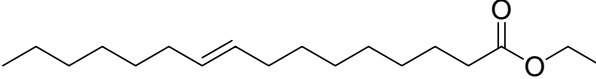
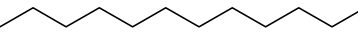
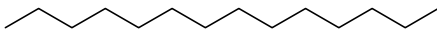
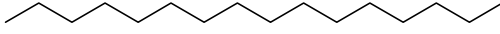
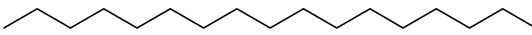

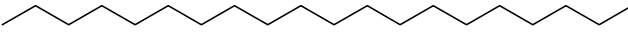
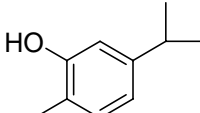


<sup>a</sup>Κάθετος άξονας: συγκέντρωση µg/l, οριζόντιος άξονας: αριθμός δειγματοληψίας

Στον αμέσως επόμενο πίνακα εμφανίζονται οι δομές των κυριοτέρων ουσιών που ανιχνεύτηκαν κατά την πειραματική διαδικασία :

**Πίνακας 5. Πτητικά συστατικά που απομονώθηκαν από τα δείγματα οίνου, από οινοποιήσεις σταφυλιών που συλλέχθηκαν διαδοχικά κατά τη περίοδο ωρίμανσης**

Συστατικό	Δομή Χημικής Ένωσης
1-Hexanol	
Phenylethyl Alcohol Benzeneethanol	
Ethyl decanoate	
Ethyl 9-decenoate	
Ethyl Hexadecanoate Hexadecanoic acid, ethyl ester	
Butanoic acid	
Hexanoic acid	
Octanoic Acid	
D-Limonene Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methyl ethenyl)-, (S)-	
Isovaleric acid	
Isoamyl alcohol 1-Butanol, 3-methyl-	
Isoamyl acetate 1-Butanol, 3-methyl- acetate	
Ethyl octanoate Octanoic acid, ethyl ester	
Ethyl Hexanoate Hexanoic acid, ethyl	

ester	
Ethyl lactate Propanoic acid, 2-hydroxy-, ethyl ester, (S)-	
Isobutyric acid Propanoic acid, 2-methyl-	
Diethyl dl-malate Diethylmalate	
γ-butyrolactone	
Ethyl Heptanoate Heptanoic acid, ethyl ester	
Ethyl Octadecanoate Octadecanoic acid, ethyl ester	
Ethyl dodecanoate Dodecanoic acid, ethyl ester	
Ethyl 9-hexadecenoate	
Dodecane	
Tetradecane	
Hexadecane	
Heptadecane	
Octadecane	
Eicosane	
Phenol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-	

Στους επόμενους πίνακες εμφανίζονται τα RT των κυριότερων ουσιών που

εντοπίστηκαν κατά την ανάλυση των δειγμάτων στο όργανο GC/MS :

<b>Πίνακας 6. RT των πτητικών συστατικών που εντοπίστηκαν στα δείγματα σταφυλιών</b>	
Πτητικό συστατικό	RT
Dodecane	24,196 ± 0,122
Tetradecane	30,192 ± 0,135
Hexadecane	35,405 ± 0,152
Heptadecane	37,739 ± 0,145
Octadecane	40,366 ± 0,197
Eicosane	45,827 ± 0,103
2-Methyl-5-(1-methylethyl)- phenol	27,146 ± 0,004

<b>Πίνακας 7. RT των πτητικών συστατικών που εντοπίστηκαν στα δείγματα οίνου που προέκυψαν από οινοποίηση των αντίστοιχων δειγμάτων σταφυλιών</b>	
Πτητικό συστατικό	RT
Isoamyl alcohol	4,116 ± 0,295
Ethyl lactate	5,891 ± 0,177
Isobutyric acid	6,403 ± 0,34
Butanoic acid	6,913 ± 0,487
1-Hexanol	8,961 ± 0,354
Isoamyl acetate	8,986 ± 0,102
Isovaleric acid	10,951 ± 0,591
Ethyl Hexanoate	14,658 ± 0,033
Limonene	15,305 ± 0,058
Hexanoic acid	16,126 ± 0,312
Ethyl Heptanoate	16,905 ± 0,135
Phenylethyl Alcohol	17,789 ± 0,192
Ethyl octanoate	18,953 ± 0,037

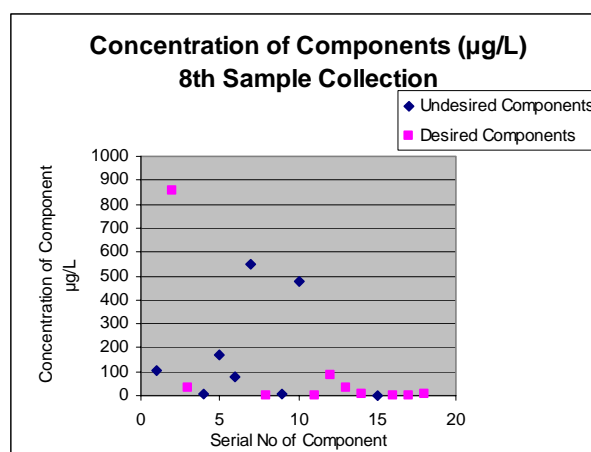
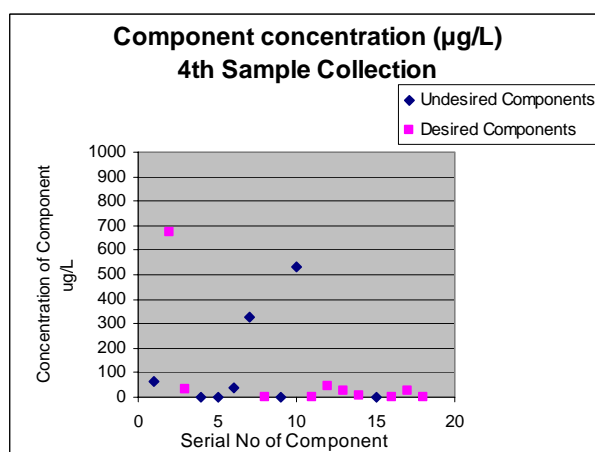
## ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΕΠΙ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των συστατικών από τα δείγματα του οίνου και των σταφυλιών που αναλύθηκαν παρουσιάζουν αυξομειώσεις ανάλογα με την περίοδο ωρίμανσης (δειγματοληψίας) των σταφυλιών από τα οποία πραγματοποιήθηκε η οινοποίηση. Το σύνολο των συστατικών και οι συγκεκριμένες αναλογίες τους σε κάθε δείγμα θα δώσει και την συγκεκριμένη γεύση στο δείγμα οίνου. Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται τα πτητικά συστατικά στις συγκεντρώσεις των δειγμάτων από την τέταρτη και όγδοη συλλογή δείγματος.

**Πίνακας 8: Πτητικά συστατικά από την 4<sup>η</sup> και 8<sup>η</sup> συλλογή δείγματος.**

Ουσία	Ποσότητα ανίχνευσης (μg/l)	Άρωμα ουσίας	Επιθυμητό?	4 <sup>ο</sup> Δείγμα	8 <sup>ο</sup> Δείγμα
1-Hexanol	800 <sup>a</sup>	Green grass	OXI	67	102
Phenylethyl alcohol	10000 <sup>a</sup>	Roses, sweet	NAI	674	853
Ethyl decanoate	200 <sup>e</sup>	Pleasant, soap	NAI	29	34
Ethyl hexadecanoate	2000 <sup>e</sup>	Weak, fatty	OXI	0,7	6
Butanoic acid	173 <sup>e</sup>	Cheese	OXI	-	173
Hexanoic acid	3000 <sup>a</sup>	Cheese	OXI	36	79
Octanoic acid	500 <sup>e</sup>	Rancid, harsh	OXI	325	550
Limonene	15 <sup>b</sup>	Citrus, mint	NAI	1,35	-
Isovaleric acid	33.4 <sup>e</sup>	Blue cheese	OXI	-	9
Isoamyl alcohol	30000 <sup>d</sup>	Bitter, harsh	OXI	535	475
Isoamyl acetate	30 <sup>a</sup>	Banana	NAI	-	-
Ethyl octanoate		Fruity, banana, pineapple, peach	NAI	48	85
Ethyl hexanoate	2 <sup>a</sup> 5 <sup>a</sup>	Fruity, green apple,banana	NAI	27	30
Ethyl lactate	154600 <sup>d</sup>	Lactic	NAI	3,9	3,3
Isobutyric acid	230 <sup>d</sup>	Acid, fatty	OXI	-	-
Diethyl d,l-malate	10	Brown sugar, sweet,Fruity	NAI	1,0	-
Ethyl heptanoate	2,2 <sup>f</sup>	Apple peel, fruit	NAI	27	1
Ethyl dodecanoate	2000 <sup>g</sup>	Fruity, buttery, butterscotch	NAI	3	5

Υπάρχουν συστατικά που γευστικά θεωρούνται ανεπιθύμητα ενώ η παρουσία άλλων είναι ιδιαίτερα επιθυμητή. Η εξανόλη π.χ. έχει μυρωδιά φρεσκοκομμένης χλόης. Η αμυλική και ισοαμυλική αλκοόλη έχουν δυσάρεστη οσμή, που μοιάζει με αυτή της αιθανόλης, θυμίζοντας διαλυτικό. Η 2-φαινυλοαιθανόλη έχει άρωμα τριαντάφυλλου και γιασεμιού. Ο ισοαμυλικός αιθυλεστέρας έχει το άρωμα της μπανάνας και του αχλαδιού. Ο καπρονικός αιθυλεστέρας είναι ένας εστέρας με άρωμα βιολέτας και ώριμων μήλων. Το ισοβουτυρικό οξύ έχει τη μυρωδιά του παλιού τυριού όπως επίσης και ο βουτυρικός αιθέρας το άρωμα του βουτύρου. Οι τιμές του Πίνακα 8 μπορούν να παρουσιαστούν στα ακόλουθα διαγράμματα όπου φαίνεται η διαφορά στην συγκέντρωση των επιθυμητών έναντι αυτής των μη επιθυμητών συστατικών.



Από την άποψη της παρουσίας *αρωματικών συστατικών*, όπως βλέπουμε από τις παραπάνω δειγματοληψίες, η Βηλόνα είναι μια ποικιλία η οποία παρουσιάζει την καλύτερη αρωματική δυναμικότητα σε ένα Σ.Ω. 40-50, δηλαδή στην 3<sup>η</sup> και 4<sup>η</sup> δειγματοληψία. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η Βηλόνα είναι μια ποικιλία η οποία παρουσιάζει καλό αρωματικό χαρακτήρα σε χαμηλές ωριμότητες.

Από τις τιμές των Πινάκων 2-5, όσον αφορά τα *δύσοσμα συστατικά* είναι φανερό ότι η πέμπτη δειγματοληψία περιέχει τα δύσοσμα συστατικά σε μικρότερα και τα αρωματικά συστατικά σε μεγαλύτερα ποσοστά, και επομένως ***η πλέον κατάλληλη περίοδος για την συγκομιδή της Βηλόνας είναι στα τέλη Αυγούστου.***

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

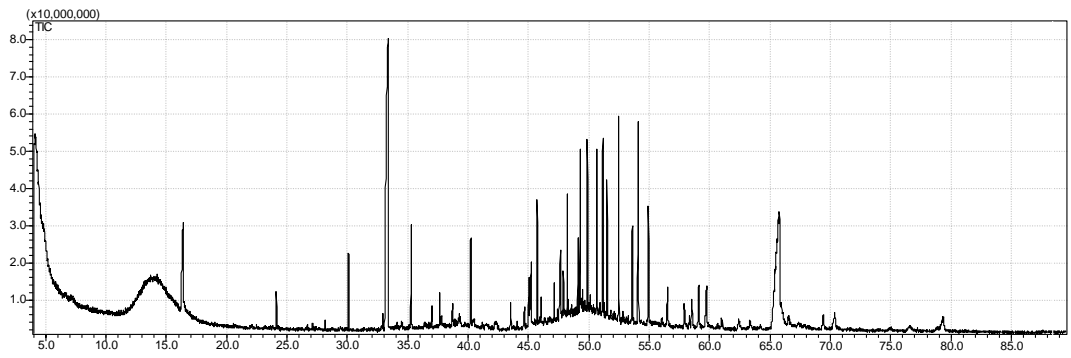
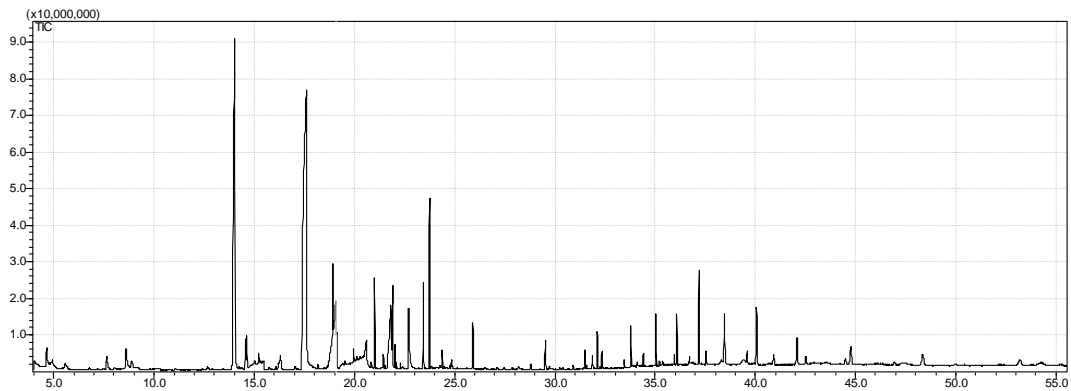
Κατά την παρούσα ερευνητική εργασία πραγματοποιήθηκε συλλογή και οινοποίηση δειγμάτων σταφυλιών της Κρητικής ποικιλίας «Βιλάνα».

- Πραγματοποιήθηκαν οι βασικές μετρήσεις προσδιορισμού της ωριμότητας της ποικιλίας κατά την δειγματοληψία και συγκεκριμένα μετρήθηκε α) η σακχαροπεριεκτικότητα του γλεύκους και β) η περιεκτικότητα του σε οξέα.
- Προσδιορίστηκε ο συντελεστής ωρίμανσης, ως ο λόγος των δύο αυτών παραγόντων (σάκχαρο σε g/l, οξέα g/l σε H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).
- Αναλύθηκαν τα συστατικά των αιθερίων ελαίων των δειγμάτων σταφυλιών και των οίνων που προέκυψαν από την οινοποίηση κάθε δείγματος σταφυλιών.
- Η ανάλυση των δειγμάτων σταφυλιών έδειξε ότι τα κύρια πτητικά συστατικά των σταφυλιών της ποικιλίας Βιλάνα είναι υδρογονάνθρακες, γεγονός το οποίο πιστοποιεί ότι η ποικιλία αυτή είναι πολύ φτωχή σε πρωτογενείς αρωματικούς μεταβολίτες.
- Η ανάλυση των δειγμάτων οίνου έδειξε ότι κατά την διαδικασία της οινοποίησης παράγεται πολύ μεγαλύτερο πλήθος πτητικών συστατικών με κυρίαρχη χαρακτηριστική ομάδα αυτή των εστέρων των καρβοξυλικών οξέων.
- Μεταξύ των πτητικών συστατικών επιλέχθηκε μία σειρά ενώσεων με γνωστές γευσιγνωστικές ιδιότητες, όπως το κατώφλι αντίληψης και εξετάστηκε η διακύμανση των συγκεντρώσεων των ουσιών αυτών σε συνάρτηση με το χρόνο δειγματοληψίας των σταφυλιών οινοποίησης.
- Τα αποτελέσματα της σύγκρισης των συγκεντρώσεων των επιλεγμένων πτητικών συστατικών του οίνου σε συνδυασμό των δεδομένων των γευσιγνωστικών τους ιδιοτήτων, υπέδειξε ότι ο βέλτιστος χρόνος συλλογής των σταφυλιών αντιστοιχεί σε τιμές του συντελεστή ωριμότητας 40-50, δηλαδή το τέλος Αυγούστου.

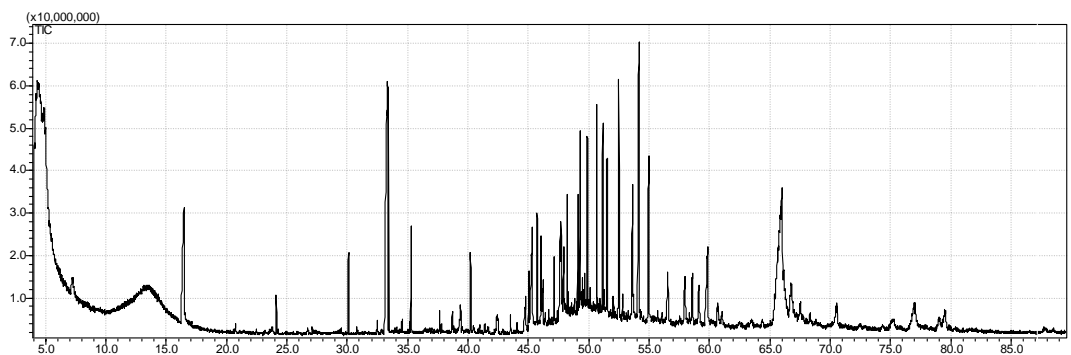
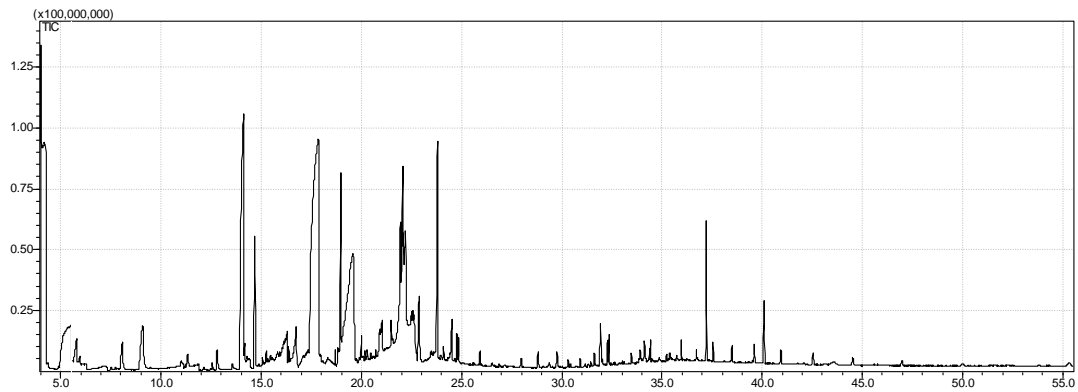


## 9. ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΜΕΛΕΤΕΣ GC/MS ΣΕ ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ (ΠΑΝΩ) ΚΑΙ ΟΙΝΟΥ (ΚΑΤΩ)

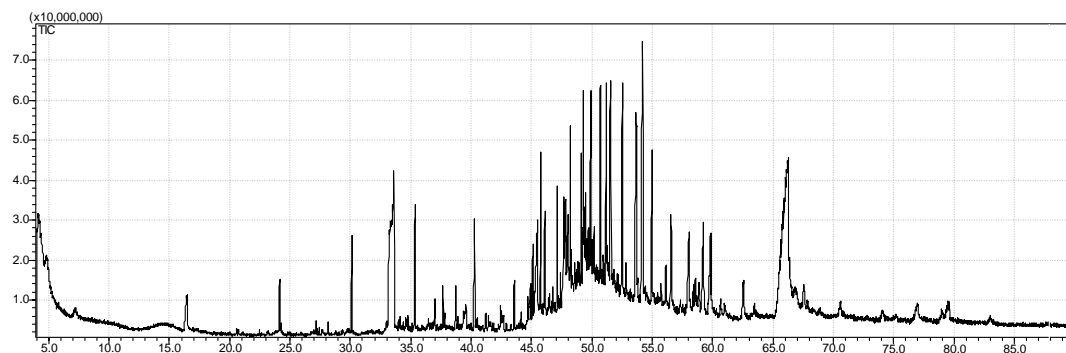
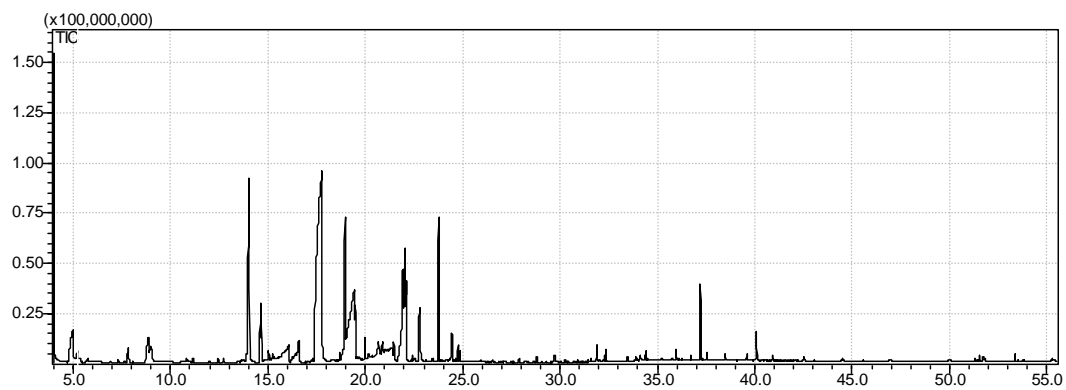
### 1<sup>Η</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



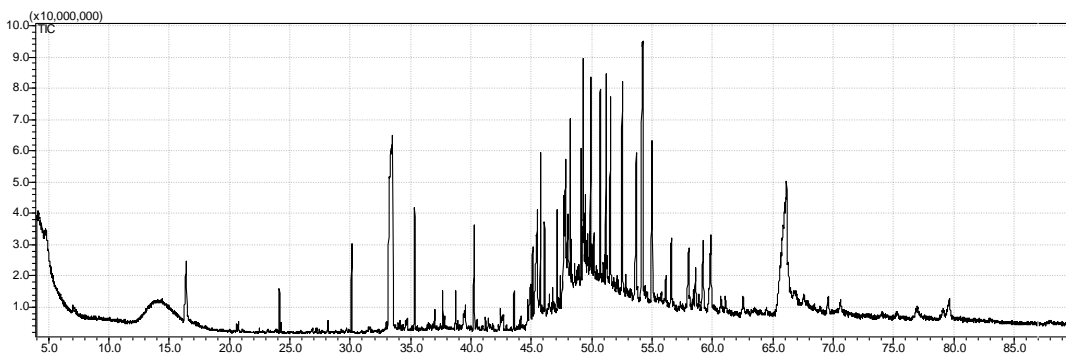
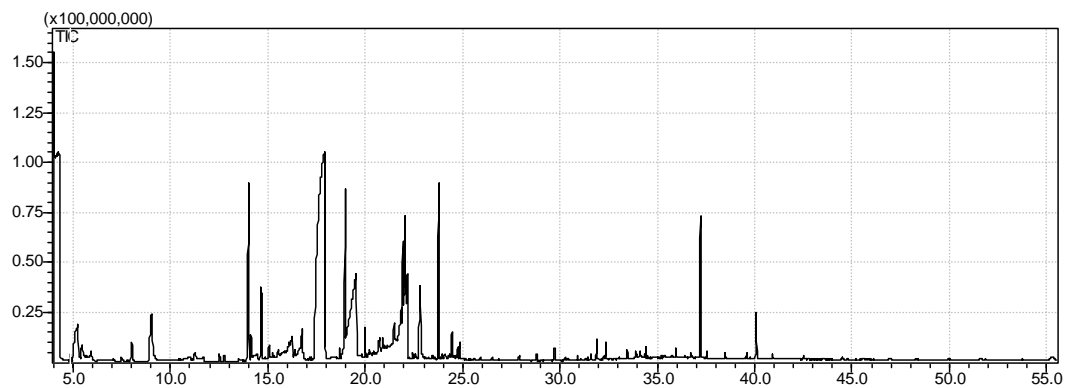
### 2<sup>Η</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



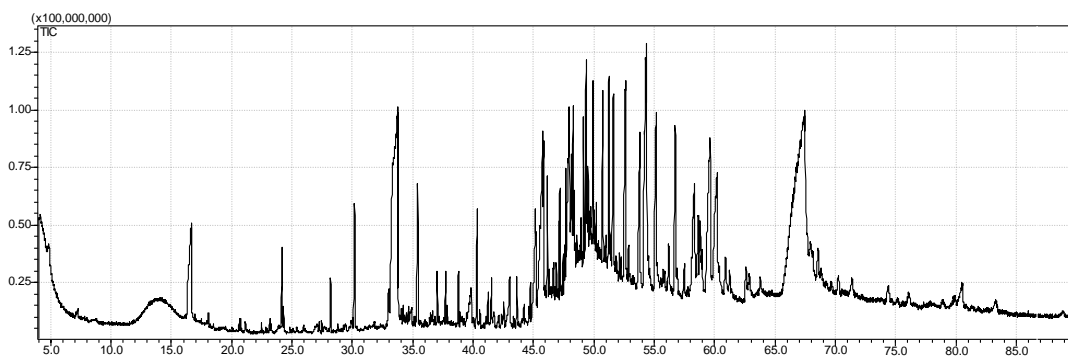
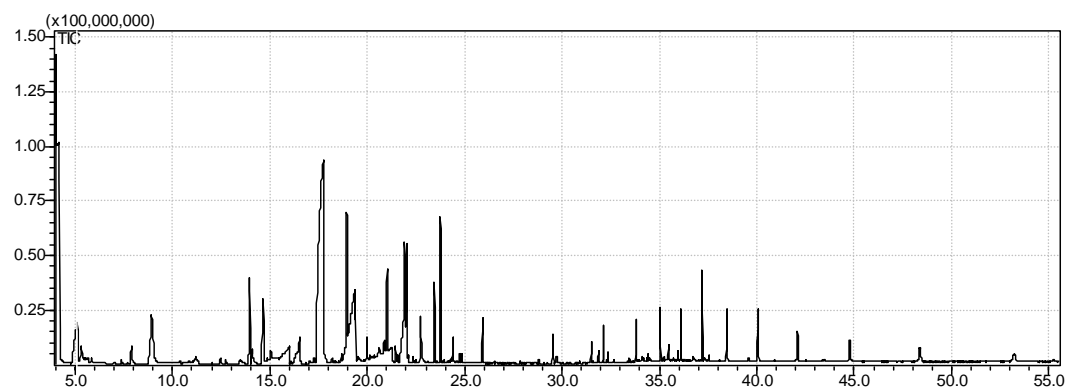
### 3<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



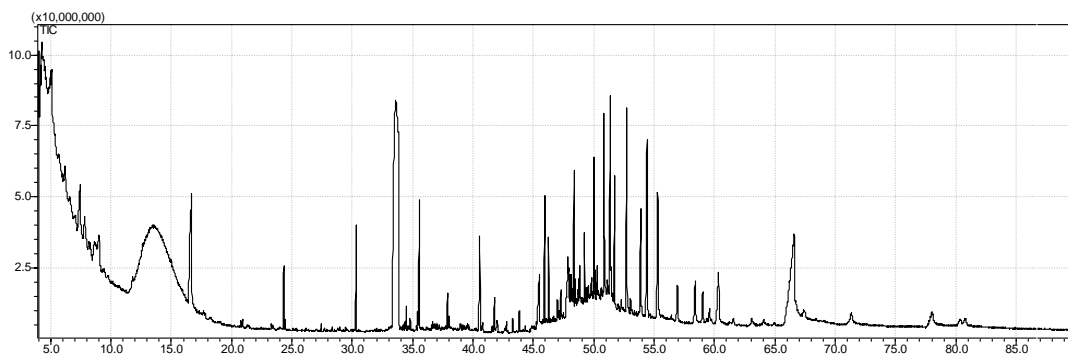
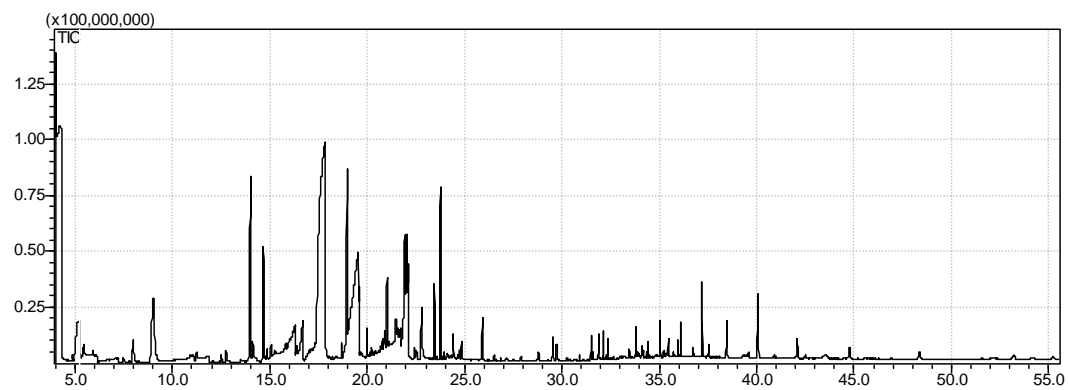
### 4<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



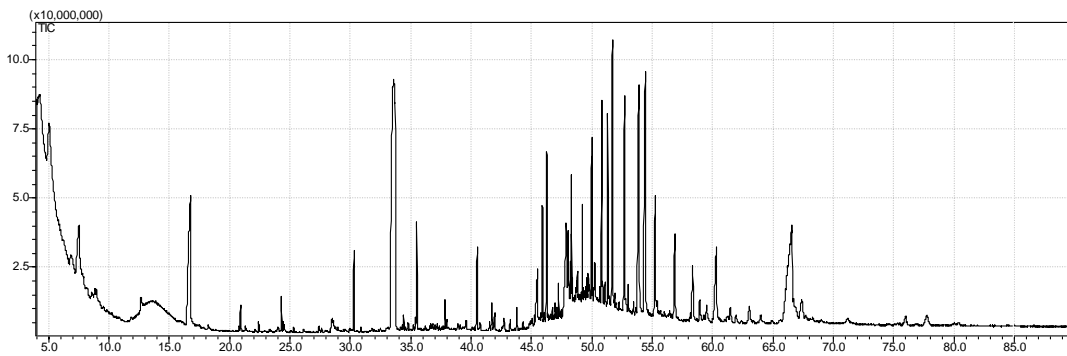
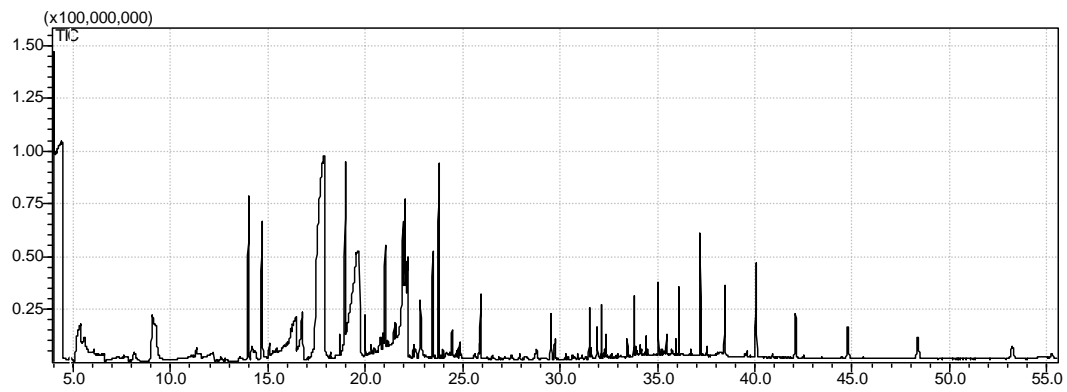
## 5<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



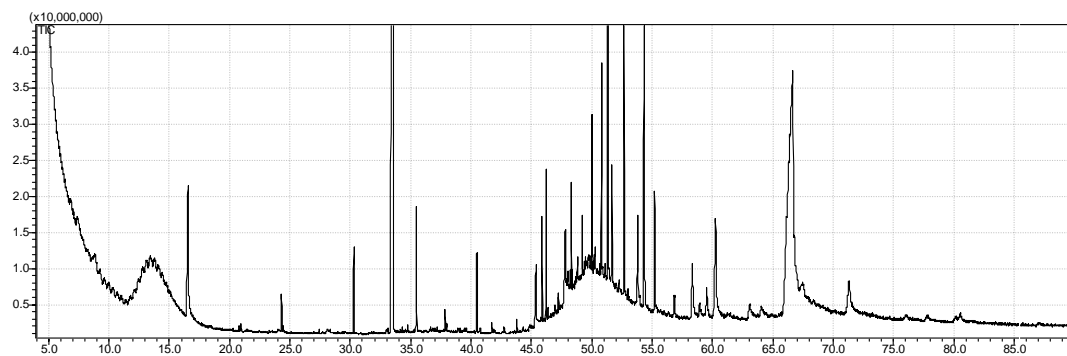
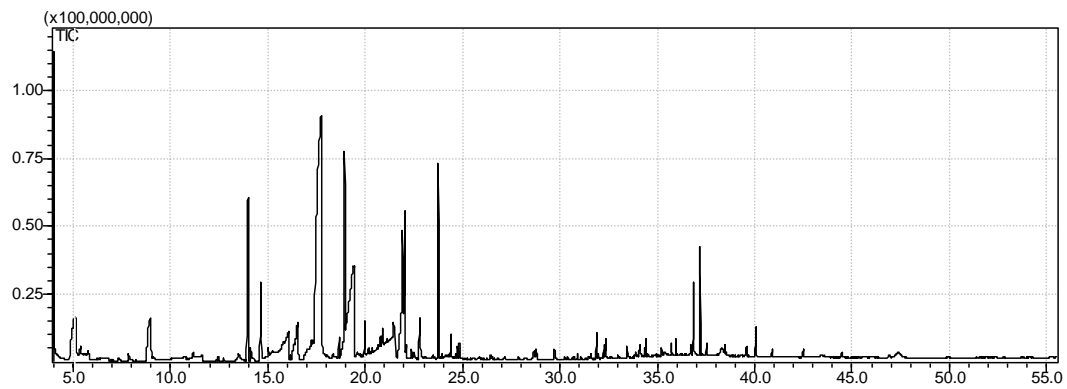
## 6<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



## 7<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



## 8<sup>H</sup> ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ



## 10.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

---

- ✓ M. Aznar, T. Arroyo, *Analysis of Wine Volatile Profile by Purge-and-Trap-Gas Chromatography–Mass Spectrometry Application to the Analysis of Red and White Wines from Different Spanish Regions. J. Chromatogr. A*, 2007, 1165, 151–157
- ✓ B. G. Buttery, J. G. Turnbaugh, L. C. Ling, *Contribution of volatiles to rice aroma. J. Agric. Food Chem.*, 1988, 36(5) 1006-1009.
- ✓ J. C. Demyttenaere , C. Dagher, P. Sandra, S. Kallithraka, R. Verhe, N. De Kimpe, *Flavour Analysis of Greek White Wine by Solid-Phase Microextraction Capillary Gas Chromatography–Mass Spectrometry. J. Chromatogr. A*, 2003, 985, 233–246.
- ✓ Etivant, P. X. (1991). Wine. In H. Maarse (Ed.), *Volatile Compounds in Food and Beverages*. Marcel Dekker, New York, p. 483–546.
- ✓ Y. Fang, M. C. Qian, *Quantification of Selected Aroma-Active Compounds in Pinot Noir Wines from Different Grape Maturities. J. Agric. Food Chem.*, 2006, 54, 8567-8573.
- ✓ J. Fenoll, A. Manso, P. Hellin, L. Ruiz, P. Flores, *Changes in the Aromatic Composition of the Vitis vinifera Grape Muscat Hamburg During Ripening. Food Chem.*, 2009, 114, 420-428.
- ✓ V. Ferreira,R. Lopez,J. F. Cacho, *Quantitative determination of the odorants of young red wines from diVerent grape varieties. J. Sci. Food and Agric.*, 2000, 80, 1659–1667.
- V. Ferreira, N. Ortin, A. Escudero, R. Lopez, J. F. Cacho. *Chemical characterization of the aroma of Grenache rosé wines: Aroma extract dilution analysis, quantitative determination, and sensory reconstitution studies. J. Agric. Food Chem.*, 2002, 50, 4048-4054.
- ✓ V. Ferreira, M. Sharman, J. F. Cacho, J. Dennis, *New and Efficient Microextraction Solid-Phase Extraction Method for the Gas Chromatographic Analysis of Wine Volatiles, J. Chromatogr. A*. 1996, 731, 247-259.
- ✓ E. Garcia, J. L. Chacon, J. Martinez, P. M. Izquierdo, *Changes in Volatile Compounds During Ripening in Grapes of Airen, Macabeo and Chardonnay White Varieties Grown in La Mancha Region (Spain). Food Sci. and Technol. Intern.*, 2003, 9, 33-41.
- ✓ H. Guth, *Identification of character impact odorants of diVerent, white wine*

- varieties. *J. Agric. Food Chem.*, 1997, 45, 3027–3032.
- ✓ J. Lozano, J. P. Santos, M. Aleixandre, I. Sayago, J. Gutiérrez, M. C. Horrillo, *Identification of Typical Wine Aromas by Means of an Electronic Nose. IEEE Sensors J.*, 2006, 6, 173-178.
  - ✓ J. Mc Murry, *Οργανική Χημεία, Τομος I*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο, 1998.
  - ✓ E. S. Palomo, M. C. Diaz-Maroto, M. A. Gonzalez Vinas, A. Soriano-Perez, M. S. Perez-Coello, *Aroma Profile of Wines from Albillo and Muscat Grape Varieties at Different Stages of Ripening. Food Control*, 2007, 18, 398–403.
  - ✓ C. Pizarro, N. Perez-del-Notario, J. M. Gonzalez-Saiz, *Multiple Headspace Solid-Phase Microextraction for Eliminating Matrix Effect in the Simultaneous Determination of Haloanisoles and Volatile Phenols in Wines. J. Chromatogr. A*, 2007, 1166, 1-8.
  - ✓ P. Ribereau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Doneche, A. Lonvaud, *Handbook of Enology Volume 1 The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition*, John Wiley & Sons, New York, 2006.
  - ✓ P. Ribereau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Doneche, A. Lonvaud, *Handbook of Enology Volume 2 The Microbiology of Wine and Vinifications 2nd Edition*, John Wiley & Sons, New York, 2006.
  - ✓ D. Saison, D. P. De Schutter, Bregt Uyttenhove, F. Delvaux, R. Freddy, Delvaux, *Contribution of staling Compounds to the Aged Flavor of Lager Beer by studying their Flavor Thresholds. Food Chem.*, 2009, 114, 1206-1215
  - ✓ D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, *Αρχές Ενόργανης Ανάλυσης*. Εκδόσεις Κωσταράκη, Αθήνα, 2002.
  - ✓ Alan H. Varnam Jane P. Sutherland, *Ποτά τεχνολογία χημεία και μικροβιολογία*, Εκδόσεις Ιων, 1998.
  - ✓ A. Zalacain, J. Marin, G. L. Alonso, M. R. Salinas, *Analysis of Wine Primary Aroma Compounds by Stir Bar Sorptive Extraction, Talanta*, 2007, 71, 1610–1615
  - ✓ Y. Zhou, R. Riesen, C. S. Gilpin, *Comparison of Amberlite XAD-2/Freon 11 Extraction with Liquid/Liquid Extraction for the Determination of Wine Flavor Components. J. Agric. Food Chem.*, 1996, 44, 818-822.
  - ✓ Εισηγητής Σίμος Γεωργόπουλος, Σεμινάριο Οινογνωσίας, Οργάνωση Perfect Plan AE, 2007.
  - ✓ Ιγνατίου Μ. Ζαχαρόπουλου Ειδικού Οινολόγου – Μηχ. Γεωπόνου, *Σύγχρονη*

*Οινοτεχνία: Πως γίνεται το καλό κρασί*, Β' έκδοση, Αγροτικός Οίκος: Σπύρου & Υιός, 1966.

- ✓ Σ. Κουράκου – Δραγώνα, *Θέματα Οινολογίας, Επιστήμη και Τεχνολογία στον τομέα της οινοποιητικής τεχνικής*, Εκδόσεις Τροχαλία, Αθήνα, 1998.
- ✓ Θεοδοσίου Π. Σούλη Χημικού-Οινολόγου, *Μαθήματα οινοποιίας*, Θεσσαλονίκη, 1982.
- ✓ Ευάγγελος Η. Σουφλερός, *Οίνος και Αποστάγματα Μέθοδοι Ανάλυσης*, Εκδόσεις Ευάγγελος Σουφλερός, 2000.
- ✓ Αργύρη Ν. Τσακίρη Χημικού – Οινολόγου, *Οινολογία: από το σταφύλι στο κρασί*, Νέα Έκδοση, Εκδόσεις Ψυχαλου, 1998.
- ✓ Αργύρη Ν. Τσακίρη Χημικού – Οινολόγου, *Κάνω το δικό μου κρασί*, Εκδόσεις Ψυχαλου, 1998.
- ✓ Παναγιώτης Λ. Τσετούρα, *Οικοτεχνία Η επιστήμη του κρασιού στην πραξη*, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, 2003.
- ✓ Χατζιωάννου Θ. Π., Κουμπάρης Μ. Α., *Ενόργανη Ανάλυση*, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα 1997.
- ✓ Οινοδρόμιο, περιοδική έκδοση της ελληνικής αμπελουργικής οινοποιητικής, Ιανουάριος 2007.
- ✓ Ένωση Ελλήνων Χημικών, Συμπόσιο Κρασιού, Εκδόσεις Τυποκρέτα, Ηράκλειο, 1997.
- ✓ <http://www.cschi.cz/odour/files/world/Thresholds%20table.pdf>
- ✓ <http://www.wine-pages.com/guests/tom/taste1.htm>
- ✓ <http://www.food-info.net/gr/products/wine/intro.htm>
- ✓ [http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w\\_articles\\_oiko1\\_1\\_08/12/2008\\_259418](http://portal.kathimerini.gr/4dcgi/w_articles_oiko1_1_08/12/2008_259418)
- ✓ <http://www.leffingwell.com/esters.htm>