



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΠΡΟΒΛΕΥΣΗ ΚΑΙ Η ΒΕΒΛΙΞΗ ΤΩΝ  
ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ»**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΓΣΟΥΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΚΑΤΣΟΥ ΠΕΛΑΓΙΑ

ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΤΜΗΜΑ  
ΕΚΔΟΣΕΩΝ & ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2011

## ***ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ***

*Η εργασία αυτή δε θα γινόταν ποτέ χωρίς τις πολύτιμες συμβουλές, τις γνώσεις και τα βιβλία της καθηγήτριας μου κ. Πελαγίας Κάτσου, τη συμπαράσταση των γονέων μου και του αδελφού μου.*

*Σας ευχαριστώ όλους θερμά.*

Σταφύλια μεσ' στη Ζάκυνθο είναι ο κοζανίτης  
Μυγδάλι, φλέρι, ροζακιά, χλώρα και μυρωνίτης  
Λαρδέρα και σκυλόκλημα, Παύλος και χουχουλιάτης  
Αλλ' ειν' τα ομορφότερα ρομπόλα κι αετονύχι  
Μοσκάτο, αμπελοκόριθο, φτάκοίλος και ξυρίχι  
Κατζακούλιας, κοντοκλάδι  
Κακοτρύγι, βοϊδομάτης  
Γλυκερήθρα, λιανορόϊδι,  
Γουσουλίδι κι 'αγουσιτιάτης  
Γλυκοπάτι, ροζακιά  
Και το κουτσομπέλι  
Και το νύχι του κοκόρου  
Που στολίζει το αμπέλι.  
Υστερα απ' όλα τούτα  
Έρχεται ο σκυλοπνίχτης  
Μα κείος π' ούλα τα φουμίζει  
Είναι ο κόκκινος ροϊδίτης  
Προβατίνες, βιολεντό  
Γυφτοπούλες, πιπεριόνοι  
Πνπινιόλα, αλουπού,  
Γυφτοκόριθο, αστρούδια  
Μερτενίκος, τουρκοπούλες  
Μοσκοτέλο ....  
Σαλαμάτα, φτερουγιάτης  
Παπαδίτσα και τραγάνα.

Δ. Ρώμας «Ο συμπρακόμιτος»

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία μελετά τα αρωματικά χαρακτηριστικά του κρασιού και του τρόπου διαχωρισμού, ανίχνευσης και ανάλυσης αυτών, περιγράφοντας τη σειρά των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα για την παραγωγή ενός ποιοτικά «αρωματικού» κρασιού.

Αφετηρία της μελέτης είναι το άρωμα του οίνου, το οποίο διακρίνεται και ταξινομείται σε πρωτογενές, δευτερογενές και τριτογενές. Τα αρωματικά συστατικά που παράγονται κατά το πρωτογενές άρωμα, είναι αποτέλεσμα των χαρακτηριστικών της κάθε ποικιλίας, του εδάφους του αμπελώνα και του κλίματος, δηλαδή των καιρικών συνθηκών που κυριάρχησαν την εκάστοτε καλλιεργητική περίοδο. Μάλιστα, τα αρώματα που θα δημιουργηθούν δε θα φέρουν καμία ομοιότητα με τα αρώματα που δημιουργούνται κατά το δευτερογενές άρωμα. Το δευτερογενές άρωμα είναι αποτέλεσμα της διαδικασίας της αλκοολικής ζύμωσης, η οποία αποτελεί και την κυρίως διαδικασία της οινοποίησης.

Στην εργασία αυτή γίνεται διαχωρισμός της ερυθρής και της λευκής οινοποίησης και περιγράφεται λεπτομερειακά η διαδικασία της οινοποίησης μαζί με συμπληρωματικές διαδικασίες που βοηθούν την ανάδειξη των αρωματικών χαρακτηριστικών ενός κρασιού. Τα δευτερογενή αρώματα και αυτά με τη σειρά τους δε θα παρουσιάζουν καμία ομοιότητα με εκείνα που θα υποστούν παλαίωση. Η μελέτη αναλύει ότι η διαδικασία της παλαίωσης θα δημιουργήσει στο κρασί νέα αρώματα, τα οποία θα αποτελέσουν το τριτογενές άρωμα του οίνου.

Η μελέτη συνεχίζει και καταλήγει με περιγραφή του τρόπου με τον οποίο έχουμε τη δυνατότητα να διαχωρίσουμε τα αρώματα ενός οίνου. Με τη βοήθεια της επιστήμης και συγκεκριμένα με τη βοήθεια της φυσικοχημικής και της αέριας χρωματογραφίας περιγράφεται λεπτομερειακά το μηχάνημα που χρησιμοποιείται για την ανάλυση των αρωμάτων του κρασιού.

**Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α**

	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup></b>	<b>ΤΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ</b>	8
	<b>1.1 Οι ποικιλίες</b>	9
	<b>1.1.1 Ξένες Λευκές Ποικιλίες</b>	9
	<b>1.1.2 Ξένες Κόκκινες Ποικιλίες</b>	10
	<b>1.1.3 Ελληνικές Ποικιλίες</b>	13
	<b>1.2 Το Κλίμα</b>	16
	<b>1.3 Το Έδαφος</b>	21
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b>	<b>ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ</b>	24
	<b>2.1 Διαδικασία παραγωγής του γλεύκους</b>	24
	<b>2.2 Η Αλκοολική ζύμωση</b>	25
	<b>2.2.1 Μέτρηση της θερμοκρασίας του γλεύκους</b>	26
	<b>2.2.2 Μέτρηση της πυκνότητας του γλεύκους</b>	26
	<b>2.3 Τύποι οινοποίησης</b>	27
	<b>2.3.1. Λευκή Οινοποίηση</b>	27
	<b>2.3.2. Ερυθρή Οινοποίηση</b>	29
	<b>2.3.2.1 Οινοποίηση σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub></b>	33

	2.3.3 Ερυθρωπή Οινοποίηση	33
	2.4 Ενώσεις με προέλευση την αλκοολική ζύμωση	34
	2.5 Η Μηλογαλακτική Ζύμωση	38
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></b>	<b>ΤΟ ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ</b>	<b>40</b>
	3.1 Η παλαίωση	40
	3.2 Παλαίωση σε βαρέλια	42
	3.3 Παλαίωση σε φιάλες	43
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup></b>	<b>ΑΕΡΙΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΑΣΙΟΥ</b>	<b>44</b>
	4.1. Βασικές αρχές λειτουργίας αέριου χρωματογράφου	44
	4.2. Η διαδικασία της χρωματογραφίας	45
	4.3. Ιδιότητες δειγμάτων	46
	4.4. Η διαδικασία διαχωρισμού	46
	4.5. Συνολική διαδικασία	47
	<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>50</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>51</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	<b>54</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γυρνώντας πίσω στον χρόνο και μελετώντας την ιστορία του κρασιού, διαπιστώθηκε πως από τα αρχαία κιόλας χρόνια το «άρωμα του οίνου» διαδραμάτιζε πρωτεύοντα ρόλο. Ξεκινώντας την παρούσα μελέτη και μελετώντας τη διεθνή βιβλιογραφία και αρθρογραφία, διαπιστώθηκε πως οι πρόγονοί μας αρωμάτιζαν το κρασί τους με διάφορα μυρωδικά, καθώς θεωρούσαν πως με αυτόν τον τρόπο αναβάθμιζαν την ποιότητά του. Έτσι, η προσθήκη ασίνθου, δηλαδή η παραγωγή βερμούτ, ήταν μία συχνή πρακτική για τους προγόνους μας, η οποία μάλιστα αποδίδεται στον Ιπποκράτη, γι' αυτό και το γνωστό πλέον βερμούτ τότε επονομαζόταν «Ιπποκράτειος οίνος». Επίσης, δεν ήταν λίγες οι φορές που αρωμάτιζαν τα κρασιά τους με την προσθήκη και άλλων ουσιών, όπως με ρητίνη – δηλαδή παρασκευή ρετσίνας – αλλά και με θυμάρι, μέντα, γλυκάνισο, πιπέρι ή σμύρνα, προσφέροντας στο κρασί τους έντονα αρώματα.

Αργότερα, οι προτιμήσεις θα αλλάξουν, κάποιες θα παραμείνουν ίδιες και παράλληλα θα θεωρηθούν διαχρονικές.

Σήμερα, οι διάφορες μελέτες γύρω από την αμπελουργία και την οινοποιία έδειξαν, πως υπάρχουν αρκετοί παράγοντες που επηρεάζουν το άρωμα ενός κρασιού.

Το άρωμα διαχωρίστηκε σε πρωτογενές, δευτερογενές και τριτογενές ανάλογα με το στάδιο παραγωγής στο οποίο βρισκόταν. Οι μελέτες επίσης έδειξαν πως όλα τα στάδια παραγωγής ενός κρασιού πρέπει να προσεχθούν σχολαστικά, προκειμένου το άρωμα να διακριθεί σε κάτι εξαιρετικό και με αυτό τον τρόπο να μας προσφέρει αντίστοιχα κι ένα «μοναδικό» κρασί.

Σε αυτές τις μελέτες, λοιπόν, στηρίζεται η παρούσα ανάλυση και βάσει αυτών αναπτύσσει όλους εκείνους τους παράγοντες που επηρεάζουν το άρωμα του οίνου.

Επιπλέον, η παρούσα μελέτη επιχειρεί να αναλύσει και τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να ανιχνεύσουμε αλλά και να απομονώσουμε τα αρώματα, με τη βοήθεια πάντα της επιστήμης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΤΟ ΠΡΩΤΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ

Ο πρώτος παράγοντας και ταυτόχρονα ο πιο σημαντικός, που επηρεάζει το πρωτογενές άρωμα ενός κρασιού, αλλά και την υπόλοιπη πορεία στη διαμόρφωση των αρωμάτων του, αποτελεί η ποικιλία της οιναμπέλου. Ο τύπος του κρασιού που παράγεται, λευκό, ροζέ, ερυθρό, ήρεμο ή αφρώδες, παλαιωμένο ή μη, ξηρό ή γλυκό, βάζει τα πλαίσια στο δυναμικό της χρησιμοποιούμενης ποικιλίας αμπέλου (Η Καθημερινή, Χατζηνικολάου, 29/3/1992).

Αυτό συμβαίνει γιατί από τους γενετικούς χαρακτήρες εξαρτώνται άμεσα:

- ❖ **Το μέγεθος της ράγας του σταφυλιού:** Όσο μικρότερο είναι το φρούτο τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση αρωμάτων
- ❖ **Η σύσταση και το χρώμα του φλοιού:** Όσο πιο χοντρός και έντονου χρώματος είναι ο φλοιός, τόσο εντονότερο θα είναι το χρώμα και το άρωμα του κρασιού.
- ❖ **Η σχέση σακχάρων/οξέων:** Όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε σάκχαρα, τόσο υψηλότερος θα είναι και ο αλκοολικός βαθμός του κρασιού. Η συγκέντρωση των οξέων διασφαλίζει τη γευστική ισορροπία.

Οι πιο διαδεδομένες και ευρέως καλλιεργούμενες ποικιλίες οιναμπέλου, ξένες και ελληνικές, διακρίνονται σε λευκές και ερυθρές. Ακολούθως παρατίθενται οι κατηγορίες και μαζί αναγράφονται λεπτομερειακά και τα αρώματα που κυριαρχούν στο παραγόμενο από αυτές κρασί. Τα αρώματα που αναφέρονται μπορεί να αποκτήθηκαν κατόπιν παλαίωσης ή πριν από αυτήν (Πολίτης,2002)



## 1.1. Οι ποικιλίες

### 1.1.1. Ξένες Λευκές Ποικιλίες

Οι βασικές λευκές ποικιλίες είναι 13, ενώ η ανάμειξη λευκών διαφορετικών ποικιλιών είναι πιο σπάνια από ότι στα ερυθρά. (Ray,2007).



Εικόνα 1: Λευκό κρασί

#### ✦ **CHARDONNAY:**

Κυριαρχούν αρώματα καρυδιού, βανίλιας ή ακόμα και φρυγανισμένου ψωμιού, μετά την παλαίωσή του.

#### ✦ **SAUVIGNON BLANC:**

Αρώματα κομμένου γρασιδιού, σπαραγγιών, φραγκοστάφυλου, ενίοτε και εσπεριδοειδών. Μετά την παλαίωση αποκτά αρώματα καπνού και ορυκτών.

#### ✦ **RIESLING:**

Αρώματα μελιού και υπερώριμων φρούτων στις ροδάκινου, πεπονιού μήλου και λεμονιού.

#### ✦ **CHENIN BLANC:**

Πλούσιο άρωμα με νότες μελιού.

✦ **GEWURZTRAMINER:**

Χαρακτηρίζεται από έντονο άρωμα λίτσας, μπαχαρικών και γενικά αποτελεί κρασί γλυκό στη μύτη.

✦ **PINOT BLANC:**

Κυριαρχούν αρώματα ζύμης κα μήλου. Πιο διακριτικά διακρίνονται κάποια λεπτά αρώματα μελιού.

✦ **PINOT GRIS:**

Κρασί που χαρακτηρίζεται από αρώματα καπνού, μελιού και μπαχαρικών.

✦ **MUSCAT:**

Κυριαρχεί το άρωμα στις πρώτης ύλης. Άρωμα σταφυλιού.

✦ **ALIGOTE:**

Αρώματα εσπεριδοειδών.

✦ **VIOGUER:**

Αρώματα ροδάκινων και βερίκοκων, αλλά περιορισμένης διάρκειας.

✦ **COLOMBARD:**

Αρώματα μπαχαρικών και φρούτων.

✦ **RAUSSANNE:**

Κυρίως αρώματα μπαχαρικών.

✦ **MARSANNE:**

Τα νέα-φρέσκα κρασιά προσδίδουν αρώματα λουλουδιών, ενώ τα παλαιωμένα προσδίδουν μεθυστικά αρώματα μήλου, αχλαδιού, κόλλας, καρυδιών, μπαχαρικών και αμυγδάλων.

### 1.1.2. Ξένες Κόκκινες Ποικιλίες

Σύμφωνα με τον (Ray,2007), η τέχνη της ανάμειξης συνίσταται στο πάντρεμα ποικιλιών με σκοπό τη δημιουργία ενός κρασιού μεγαλύτερου (πιο ποιοτικού) από τα συστατικά που το αποτελούν. Για παράδειγμα, στις κόκκινες ποικιλίες, κάθε κόκκινο κρασί μπορεί να αποτελεί μίξη και 5 διαφορετικών ποικιλιών ή στο Νότιο Ροδανό όπου το Chateauneuf –du -Pape μπορεί να παραχθεί και από 13 ποικιλίες.



Εικόνα 2: Κόκκινο κρασί

Πιο συγκεκριμένα, οι βασικές ξένες κόκκινες ποικιλίες είναι:

✦ **CABERNET SAUVIGNON :**

Τα φρέσκα-νέα κρασιά χαρακτηρίζονται από άρωμα μούρων. Ύστερα από παλαίωση δημιουργείται ένα έντονο μπουκέτο από κασίς, σε συνδυασμό με νότες μέντας, ευκαλύπτου, κερασιού και καπνού.

✦ **MERLOT:**

Αρώματα κερασιού, δαμάσκηνου, μέντας και κασίς.

✦ **PINOT NOIR:**

Έντονα αρωματικό και γοητευτικό κρασί, το οποίο αποκτά μπουκέτο ώριμων κερασιών, δαμάσκηνων, βατόμουρων και φράουλας. Όταν ωριμάζει, αποκτά πιο πολύπλοκα αρώματα όπως σοκολάτας, ξερού δαμάσκηνου, κυνηγιού, νύξεις, ώριμων λαχανικών και βιολέτας.

✦ **SYRAH/SHIRAZ:**

Κυριαρχούν πολύ έντονα τα αρώματα του πιπεριού και των μπαχαρικών γενικότερα, αλλά και αρώματα βατόμουρου και δαμάσκηνων.

✦ **CABERNET FRANC:**

Αρώματα φύλλων κασίς.

✦ **GRENACHE:**

Αρώματα μπαχαρικών και μαρμελάδας.

✦ **TEMPRANILO:**

Χωρίς τη διαδικασία της παλαίωσης έχει άρωμα μπαχαρικών. Έπειτα από παλαίωση αποκτά από το βαρέλι νότες βανίλιας.

✦ **SANGIOVESE:**

Αρώματα φρούτων και κυρίως κερασιού.

✦ **PINOTAGE;**

Στην καλή του διάσταση αποκτά αρώματα μπαχαρικών και βατόμουρου. Στη δυσάρεστη, όμως, απόκτα έντονα αρώματα καμένου ελαστικού.

✦ **BARBERA:**

Έντονα αρώματα ώριμων φρούτων του δάσους, σε συνδυασμό με ανεπαίσθητες νότες καπνού.

✦ **NEBIOLO:**

Αρώματα βιολέτας, βατόμουρου, ξερών δαμάσκηνων και σοκολάτας.

✦ **GRAMAY;**

Ελκυστικά φρουτώδη αρώματα. Κυρίως ροδάκινων, κερασιών, μούρων.

✦ **MALBEC:**

Αρώματα μπαχαρικών και φρούτων του δάσους.

✦ **MOURVEDRE:**

Αρώματα βατόμουρου και γλυκόριζας. Εννίοτε και πιπεριού.

✦ **GUSAULT:**

Ιδιαίτερα αρωματική ποικιλία. Αρώματα μπαχαρικών.

✦ **PETIT VERDOT:**

Χαρακτηριστικά αρώματα μπαχαρικών και πιπεριού

### 1.1.3. Ελληνικές Ποικιλίες

Η Ελλάδα, τόπος παραδοσιακά αμπελουργικός, κατέχει δίκαια την πρώτη θέση. Η καλλιέργεια της αμπέλου στην χώρα μας ξεκινά στα βάθη της νεολιθικής περιόδου (Κουράκου-Δραγώνα,1987). Οι ελληνικές ποικιλίες είναι πολλές και καλλιεργούνται σε ολόκληρη τη χώρα. Εδώ αναφέρονται οι 20 πιο βασικές, παγκόσμια αναγνωρισμένες για την μοναδικό τους άρωμα.



Εικόνα 3: Ελληνικός λευκός & ερυθρός οίνος

#### ✦ ΑΓΙΩΡΓΙΤΙΚΟ:

Στους φρέσκους οίνους, που παράγονται από αυτήν την ποικιλία, ανιχνεύονται φρουτώδη αρώματα που θυμίζουν κεράσι. Η παλαίωση των οίνων οδηγεί στην ανάπτυξη ενός πλούσιου μπουκέτου που κυριαρχούν αρώματα μπαχαρικών (π.χ. μοσχοκάρυδο) ή ακόμα και βαλσαμικά αρώματα (π.χ. δενδρολίβανο).

#### ✦ ΑΘΗΡΙ:

Η ποικιλία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή λευκών ξηρών οίνων, αλλά και για την παραγωγή γλυκών καθώς και αφρωδών οίνων, μόνη της ή σε συνοινοποίηση με άλλες ποικιλίες. Όταν οινοποιείται μόνη της, δίνει οίνους υψηλόβαθμους και ελαφρά αρωματικούς.

#### ✦ ΑΣΥΡΤΙΚΟ:

Τα κρασιά του δεν παλαιώνονται. Φρέσκα όμως διαθέτουν αρώματα των ανθέων των εσπεριδοειδών παράλληλα όμως τα φρούτα όπως το αχλάδι και το μήλο, έχουν σημαντική παρουσία.

### ✿ ΒΗΛΑΝΑ:

Το κρασί της Βηλάνα, όταν αυτή καλλιεργείται σωστά, στα κατάλληλα εδάφη, είναι μέτρια αρωματικό, με τάση οξειδωσης, γι' αυτό και χρειάζεται προσοχή στην οινοποίηση.

### ✿ ΔΑΦΝΙ:

Το άρωμα του κρασιού αυτού παραλληλίζεται με εκείνο της Δάφνης.

### ✿ ΚΟΤΣΙΦΑΛΙ:

Η ποικιλία αυτή από μόνη της δίνει οίνους μέτριου κόκκινου χρώματος με υψηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλη και πλούσιο άρωμα (Η Καθημερινή, Χατζηνικολάου, 1992).

### ✿ ΛΑΓΟΡΘΙ:

Είναι μία πολύ αξιόλογη λευκή ποικιλία οινοποιίας. Παρ' ότι είναι πολύ αποδοτική, δίνει πολύ καλή σύσταση γλεύκους. Οινοποιείται μόνη της ή σε συνδυασμό με άλλες ποικιλίες, δίνοντας λευκούς ξηρούς οίνους, ισορροπημένους και πολύ καλής ποιότητας.

### ✿ ΛΗΜΝΙΟ:

Από την ποικιλία αυτή παράγονται ερυθροί, ροζέ και λευκοί ξηροί οίνοι, ως επί το πλείστον επιτραπέζιοι. Η ποικιλία αυτή όμως, μπορεί να δώσει και ερυθρούς οίνους καλής ποιότητας, με την κατάλληλη οινοποίηση, μόνη της ή σε συνοινοποίηση με άλλες ποικιλίες. Στη Δήμο, από την ποικιλία αυτή, παράγονται κόκκινοι οίνοι με λεπτούς χαρακτήρες που αναπτύσσουν πλούσιο μπουκέτο.

### ✿ ΛΙΑΤΙΚΟ:

Άρωμα που θυμίζει γλυκά του κουταλιού και μαρμελάδα, χωρίς να λείπουν αρώματα καφέ, σοκολάτας και, σπάνια, τροπικών φρούτων.

### ✿ ΜΑΛΑΓΟΥΖΙΑ:

Η Μαλαγουζιά δίνει κρασιά αρωματικά. Συμμετέχει στην παραγωγή ορισμένων τοπικών οίνων (Επανωμίτικος, Σιθωνίας). Απαντάται και η παραλλαγή ψιλόρραγη Μαλαγουζιά, η οποία δίνει ακόμα πιο αρωματικό κρασί.

### ✿ ΜΑΥΡΟΔΑΦΝΗ:

Η ποικιλία αυτή είναι από τις καλύτερες ελληνικές ποικιλίες για την παραγωγή ερυθρών φυσικών γλυκών οίνων, κατάλληλων για παλαίωση. Οι παραγόμενοι οίνοι έχουν βαθύ ρουμπινί χρώμα και η ωρίμανσή τους σε δρύινα βαρέλια διαρκεί τουλάχιστον δύο χρόνια. Μπορούν όμως να παραμείνουν για ωρίμανση σε δρύινα βαρέλια μέχρι και οκτώ χρόνια, οπότε και αναπτύσσονται ιδιαίτερα αρώματα. Σε

αυτούς του οίνους ανιχνεύονται αρώματα όπως κεράσι, βανίλια αλλά και αποξηραμένων φρούτων (κυρίως σταφίδας αλλά και σοκολάτας) και αποτελούν ιδανικούς επιδόρπιους οίνους.

#### **🍷 ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑ:**

Οι οίνοι στους οποίους συμμετέχει, όταν η οινοποίηση είναι προσεγμένη, χαρακτηρίζονται από έντονη αρωματική αίσθηση και γεμάτη γεύση.

#### **🍷 ΜΟΣΧΑΤΟ ΑΣΠΡΟ:**

Στους γλυκούς οίνους ανάλογα με την εφαρμοζόμενη οινοποίηση, απαντούν αρώματα που θυμίζουν λουλούδια, μέλι, μπαχαρικά και αποξηραμένα ή καραμελοποιημένα φρούτα, ενώ οι λευκοί ξηροί οίνοι διατηρούν το άρωμα της ποικιλίας και χαρακτηρίζονται από φρεσκάδα και ζωντάνια.

#### **🍷 ΜΟΣΧΟΦΙΛΕΡΟ:**

Οι οίνοι αυτοί χαρακτηρίζονται από θαυμάσιο λεπτό άρωμα.

#### **🍷 ΜΟΣΧΑΤΟ ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ:**

Οι λευκοί ξηροί οίνοι, που παράγονται από αυτήν, χαρακτηρίζονται από το υπέροχο φρουτώδες άρωμα της ποικιλίας. Οι φυσικοί γλυκείς οίνοι έχουν έντονο λουλουδάτο άρωμα με φρουτώδεις αποχρώσεις εσπεριδοειδών.

#### **🍷 ΜΠΑΤΙΚΙ:**

Από αυτή την ποικιλία παράγονται κυρίως ρετσίνες (ρετσίνα Τιρνάβου) και επιτραπέζιοι λευκοί ξηροί οίνοι. Στους επιτραπέζιους οίνους συνήθως συνοινοποιείται με άλλες ποικιλίες. Στον Θεσσαλικό Τοπικό Οίνο για παράδειγμα, συνοινοποιείται με την ποικιλία Ροδίτη και παράγεται λευκός ξηρός οίνος 11,5% vol, με λαμπερό χρώμα, πλούσιο άρωμα φρούτων, δροσερή και ισορροπημένη γεύση.

#### **🍷 ΝΤΕΜΠΙΝΑ:**

Είναι μία από τις πιο αξιόλογες λευκές ελληνικές ποικιλίες οινοποιίας. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή λευκών ξηρών αλλά και φυσικών αφρωδών οίνων, για την παραγωγή των οποίων θεωρείται ιδανική. Όταν τρυγηθεί στον κατάλληλο βαθμό ωριμότητας, παράγονται οίνοι με διακριτικό άρωμα και ισορροπημένη φρουτώδη λεπτή γεύση.

#### **🍷 ΞΙΝΟΜΑΥΡΟ:**

Στη μύτη παρουσιάζει πολυπλοκότητα. Κυριαρχούν όμως τα μπαχαρικά και τα κόκκινα φρούτα, η ντομάτα σε διάφορες μορφές (κέτσαπ, γλυκό ντοματάκι, φρέσκια

ντομάτα) παρούσα κυρίως στα νέα κρασιά. Τα παλαιωμένα αποκτούν περισσότερο νότες μπαχαρικών αλλά και ζωικά αρώματα (δέρμα).

#### ✚ **ΡΟΜΠΟΛΑ:**

Η Ρομπόλα θεωρείται μία από τις πιο εκλεκτές ελληνικές ποικιλίες για την παραγωγή λευκών ξηρών οίνων. Οι οίνοι αυτοί έχουν λεπτή και γεμάτη γεύση με χαρακτηριστικό το άρωμα της ποικιλίας δηλαδή λεπτό και ευχάριστο.

#### ✚ **ΣΑΒΒΑΤΙΑΝΟ:**

Όσα κρασιά προέρχονται από τα ηλιόλουστα και φτωχά εδάφη της Αττικής (κυρίως τα πεδινά του κάμπου των Μεσογείων), διαθέτουν βαριά αρώματα ζύμωσης, αλλά και με σχετικά γρήγορη εξέλιξη κατά την παλαίωσή τους. Αυτά που προέρχονται από τις δροσερές περιοχές της Βοιωτίας, των πλαγιών της Πεντέλης και του Κιθαιρώνα, έχουν πιο λεπτή γεύση, ενώ τα αρώματα ζύμωσης είναι πιο λεπτά πιο φινετσάτα. Αρωματικά κυριαρχούν τα φρουτώδη αρώματα μιας μεγάλης ποικιλίας, λευκό ροδάκινο, λεμόνι, ακτινίδιο, μπανάνα, πεπόνι, ώριμο βερίκοκο, φράουλα, μοσχάτο, γαρμάς, κίτρινο ροδάκινο (Περιοδικό ΟΙΝΟΧΟΟΣ, Γ. Βέκιου, Τεύχος 2, Σελ. 16, 16/4/2005).

Οι πιο σημαντικοί παράγοντες όμως σε ότι αφορά τα κρασιά είναι το γεγονός ότι, ο χαρακτήρας κάθε ποικιλίας σταφυλιού δεν είναι πάντα ταυτόσημος. Διαφοροποιείται από διάφορους παράγοντες όπως:

1. το κλίμα, μιας συγκεκριμένης περιοχής
2. το έδαφος, του συγκεκριμένου αμπελώνα
3. την ανθρώπινη επέμβαση

## **1.2. Το Κλίμα**

Σήμερα, όταν εξετάζουμε έναν αμπελώνα προσέχουμε τη θέση του, τον τύπο του εδάφους, τις ποικιλίες οινάμπελου (μερικές από τις οποίες αναφέρθηκαν παραπάνω), το κλίμα, ακόμα και το μικροκλίμα που φυσιολογικά συνδέεται με κάθε κομμάτι γης.





Εικόνα 4: Αμπέλι σε ορεινή έκταση

Το αμπέλι είναι πολυετές φυτό με ετήσιο βιολογικό κύκλο. Μπορεί να καλλιεργηθεί στις εύκρατες ζώνες, βόρεια και νότια των τροπικών. Όμως οι «ευγενείς» ποικιλίες οινάμπελου δίνουν τα καλύτερα αποτελέσματα μόνο στις περιοχές όπου οι κλιματικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές. Σταθερές ημερήσιες θερμοκρασίες συνδυασμένες με δροσερές νύχτες, μας προετοιμάζουν για ένα καλό τρύγο.

Παρ' όλα αυτά, τα γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά, οι εποχιακές διαφορές στις βροχοπτώσεις, στους καύσωνες, στις περιόδους κρύου και ομίχλης, διαφοροποιούν κάθε τρύγο, καθώς και το κρασί που προκύπτει. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι «μεγαλύτεροι» αμπελώνες στον κόσμο βρίσκονται κοντά σε μεγάλες μάζες νερού (θάλασσα ή ποτάμια), δίπλα σε οροσειρές και δάση.

Ιδιαίτερα, λοιπόν, όταν λέμε ότι στην οινοπαραγωγή «ότι ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζει το κλίμα», εννοούμε συγκεκριμένους παράγοντες (Τσακίρης, 1998) όπως :



Εικόνα 5: Αμπέλια στα Τρίκαλα Κορινθίας

#### **☛ Η θερμοκρασία:**

Η θερμοκρασία είναι καθοριστική για την ανάπτυξη του φυτού. Τα αμπέλια προτιμούν τους μαλακούς και υγρούς χειμώνες και τα ζεστά ξηρά καλοκαίρια. Σύμφωνα με αυτό, οι αμπελουργικές περιοχές διακρίνονται σε κρύες, δροσερές, ήπιες, ζεστές, πολύ ζεστές. Μια μόνιμη απειλή για αρκετές αμπελουργικές περιοχές αποτελούν οι ανοιξιάτικες παγωνιές. Για το λόγο αυτό, οι αμπελουργοί χρησιμοποιούν διάφορους τρόπους και ποικίλα μέσα προκειμένου να τις αποφύγουν.

#### **☛ Η ηλιοφάνεια:**

Θερμοκρασία και ηλιοφάνεια, όροι με άμεση σχέση, αλλά όσον αφορά το κρασί δύο τελείως διαφορετικοί παράγοντες. Στην αμπελοκαλλιέργεια μας ενδιαφέρουν οι συνολικές ώρες ηλιοφάνειας κατά τη διάρκεια της περιόδου αύξησης και ωρίμανσης του σταφυλιού. Παρόλο που ο ήλιος είναι απαραίτητος για τη φυσιολογική ωρίμανση των σταφυλιών, η υπερβολική ηλιοφάνεια μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα σε οποιαδήποτε φάση της ζωής του αμπελιού. Η συννεφιά και η ομίχλη δυσκολεύουν την ωρίμανση των σταφυλιών για το λόγο ότι περιορίζουν την ηλιοφάνεια.

#### **☛ Η βροχή:**

Προκειμένου να αναπτύξει την καρποφορία το αμπέλι έχει την ανάγκη από νερό. Όταν όμως αυτό είναι διαθέσιμο σε υπερβολικό βαθμό λόγω βροχοπτώσεων. Τότε ανάλογα με την περίοδο κατά την οποία παρατηρούνται αυτές οι βροχοπτώσεις προκαλούν διάφορες ανωμαλίες όπως:

1. Όταν οι βροχοπτώσεις παρατηρούνται στην περίοδο της ανάπτυξης του φυτού τότε μπορεί να προκαλέσουν ανάπτυξη ασθενειών.
2. Όταν παρατηρούνται την περίοδο της άνθησης, τότε προκαλούν μείωση των τσαμπιών ανά φυτό.
3. Τέλος όταν παρατηρούνται βροχοπτώσεις κατά την περίοδο του τρύγου, τότε προκαλούν ρίζιμο των τσαμπιών, σάπισμα, μείωση των σακχάρων και της οξύτητας.

Αντίθετα όταν οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες παρατηρούνται άλλα φαινόμενα όπως:

1. μικρή ανάπτυξη των φυτών, λιγιστό φύλλωμα
2. μείωση της ποσότητας του χυμού λόγω συμπύκνωσης του
3. αύξηση του πάχους των φλοιών, περισσότερο χρώμα και τανίνες

Στα υγρά κλίματα όπου οι καλοκαιρινές βροχοπτώσεις είναι συχνές, η ποιότητα των σταφυλιών υποβαθμίζεται και δυσκολεύεται ο τρύγος.

#### 🏰 **Η υγρασία:**

Πολλές από τις ασθένειες της οιναμπέλου οφείλουν την εμφάνισή τους στην υγρασία.



Εικόνα 6: Αμπέλια στα Τρίκαλα Κορινθίας

#### 🏰 **Οι άνεμοι:**

Αρνητικό αλλά και θετικό ρόλο μπορεί να διαδραματίσουν οι άνεμοι, αναλόγως βέβαια με την περίοδο κατά την οποία πνέουν. Παραδείγματος χάρη, κατά τη διάρκεια της άνθησης οι άνεμοι μειώνουν την παραγωγή. Όταν όμως πνέουν ύστερα από βροχή, ο ρόλος τους είναι ευεργετικός, καθώς απομακρύνουν την υγρασία από τα φύλλα κι έτσι μειώνουν την περίπτωση εμφάνισης «σαπίλας» και «ασθενειών».

Γενικότερα όμως οι άνεμοι έχουν αρνητικό όλο καθώς προκαλούν σπάσιμο των κληματίδων των αμπελιών.

### ❖ **Οι κατακρημνίσεις :**

Το χαλάζι, ίσως η μεγαλύτερη απειλή για τον αμπελουργό και αποτέλεσμα ανοιξιάτικων ή καλοκαιρινών καταιγίδων, μπορεί και καταστρέφει τα φύλλα και τα σταφύλια της τρέχουσας παραγωγής. Το χειρότερο όμως είναι ότι μπορεί και καταστρέφει τα «μάτια» της επόμενης χρονιάς.

Οι παραπάνω παράγοντες προσδιορίζουν τον «τύπο» του κλίματος ενός τόπου. Με τους παραπάνω παράγοντες διακρίνουμε τα κλίματα ως εξής:

- ✓ **Μεσογειακό κλίμα:** είναι εκείνο που παρατηρούνται μαλακοί χειμώνες, ζεστά και ξηρά καλοκαίρια, υγρή άνοιξη και φθινόπωρο. Οι θερμοκρασίες είναι σχετικά υψηλές και οι ώρες ηλιοφάνειας, πολλές.
- ✓ **Ηπειρωτικό κλίμα:** είναι εκείνο το κλίμα που παρουσιάζει έντονες βροχοπτώσεις, καθόλη τη διάρκεια του έτους. Οι θερμοκρασίες είναι σχετικά χαμηλές και η ηλιοφάνεια, μέση.
- ✓ **Ωκεάνιο κλίμα:** κλίμα με αρκετές βροχοπτώσεις, μέτριες θερμοκρασίες και ηλιοφάνεια.

Όποιο κι αν είναι το κλίμα μιας περιοχής, Μεσογειακό, Ηπειρωτικό, κρύο ή μαλακό, διαδραματίζει καθοριστικό παράγοντα στην επιλογή συγκεκριμένων ποικιλιών σταφυλιού που θα καλλιεργηθούν σ' αυτή την περιοχή ή ακόμα και σ' ένα συγκεκριμένο τμήμα του αμπελώνα. Κι αυτό γιατί το κλίμα επεμβαίνει καθοριστικά στην έκφραση των χαρακτήρων ενός κρασιού, κι ένας από αυτούς τους χαρακτήρες είναι το άρωμα του οίνου. Αναπόφευκτα, επομένως, το κλίμα είναι ο πρώτος περιοριστικός παράγοντας της αμπελουργίας και κυρίως της ποιοτικής αμπελοκαλλιέργειας.

Παρά τα γενικά κλιματικά χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι εποχιακές διαφορές στις βροχοπτώσεις, στους καύσωνες, στις περιόδους κρύου και ανέμων διαφοροποιούν κάθε χρονιά την ωρίμανση των σταφυλιών και επομένως και το κρασί που προκύπτει. Αυτός είναι επομένως και ο λόγος που προέκυψε η έννοια του όρου «εσοδεία».

### 1.3. Το Έδαφος

Το έδαφος είναι αποτέλεσμα 3 φυσικών συνθετικών (Τσακίρης Α., 1998):

1. *Του υπεδάφους*. Κι όταν λέμε υπέδαφος εννοούμε το μητρικό πέτρωμα από το οποίο προέρχεται.
2. *Της τοπογραφίας της περιοχής*
3. *Του κλίματος της περιοχής, το οποίο επεμβαίνει στην εξέλιξή του.*



Εικόνα 7: Υποστηριζόμενη άμπελος

Στην αμπελοκαλλιέργεια το έδαφος διαδραματίζει συγχρόνως δύο πολύ βασικούς ρόλους. Ο πρώτος είναι ότι αποτελεί το φυσικό υπόβαθρο που στηρίζει το αμπέλι και ο δεύτερος ότι αποτελεί το υπόστρωμα όπου αυτό θα βρει τα απαραίτητα για τη θρέψη του στοιχεία (Τσακίρης Α., 1998).

Το αμπέλι επομένως έχει ανάγκη από αέρα, φως, νερό και ανόργανη τροφή (N, P, K, S, Fe, Mg, B, Mn, Cu, Zn, Mo, Cl, Co). Είναι λοιπόν φανερό πως από τη σύσταση του εδάφους εξαρτάται και η ανόργανη θρέψη του αμπελιού. Έτσι σαν αποτέλεσμα έχουμε στα πλούσια εδάφη το αμπέλι να μπορεί να απλώσει τις ρίζες του και να βρει αρκετή υγρασία έτσι ώστε να αναπτύξει υπερβολικά πυκνό φύλλωμα και να παρουσιάσει μεγάλη παραγωγή καρπού. Αντίθετα στα εδάφη που δε συγκρατούν νερό, το αμπέλι πρέπει να παλέψει για να το βρει. Σε αυτά τα εδάφη τα φυτά υποφέρουν σε σημαντικές εποχές του ετήσιου κύκλου ζωής τους. Αυτή όμως η έλλειψη στα στοιχεία διατροφής του φυτού είναι εκείνος ο παράγοντας που συντελεί στην παραγωγή κρασιών ποιότητας (Δαμηλάκος, 1991)

**Ο ρόλος του αζώτου:** Η περίσσεια αζώτου στα κρασοστάφυλα επιδρά αρνητικά στην ποιότητα του τελικού προϊόντος. Αυτό συμβαίνει γιατί με το παραπάνω άζωτο τα σταφύλια δεν ωριμάζουν κανονικά με συνέπεια να δίνουν κατώτερης ποιότητας κρασιά κατά την οινοποίηση (Σουφλερός,2000).

Σύμφωνα μάλιστα με πρόσφατες έρευνες (Σουφλερός,2000), προκύπτει η αντίληψη ότι η περίσσεια αζώτου που περνάει στο κρασί, εκτός του ότι δυσκολεύει την ωρίμανση και υποβαθμίζει τη ποιότητα, αλλά κατά την παλαίωση δημιουργεί πρόσθετα ουσίες που είναι επιβαρυντικές και επικίνδυνες για τον ανθρώπινο οργανισμό (ουρεθάνες).

**Ο ρόλος του φωσφόρου:** Το φώσφορο επηρεάζει ευνοϊκά τη γενική υγεία και ευρωστία του αμπελιού μας γιατί βοηθάει τη φωτοσύνθεση, δηλαδή τη θρέψη, ενισχύει πολύ την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος στα νεαρά αμπέλια, συντελεί στην ωρίμανση του ξύλου και στην καλή «γέννα», δηλαδή στην καλή ωρίμανση, καρποφορία και παραγωγικότητα της βέργας (των κλιματιδίων), αλλά και στην αντοχή του αμπελιού μας στις ασθένειες και στους παγετούς (Σουφλερός,2000)

**Ο ρόλος του καλίου:** Ο ρόλος του καλίου είναι αποκλειστικά καθοριστικός για την ποιότητα και την ωρίμανση των σταφυλιών, καθώς μάλιστα αποδείχτηκε ότι χρησιμοποιείται από το αμπέλι σε ποσότητες που είναι πολύ μεγαλύτερες κι από το άζωτο.

Για να επιτύχουμε λοιπόν ωραία οινοποιήσιμα σταφύλια με τα επιθυμητά για την κάθε ποικιλία χρώματα και αρώματα, πρέπει να υπάρχει άφθονο στη διάθεση του αμπελιού το κάλιο, το οποίο βέβαια δεν λείπει συνήθως από τα ελληνικά εδάφη.

Εκτός από την ποιότητα και τη πρόωμη και πλήρη ωρίμανση, το κάλιο βοηθά μαζί με το βόριο και στο καλό δέσιμο των σταφυλιών εμποδίζοντας τη μικροραγία. Βοηθά, επίσης, στην ωρίμανση της βέργας και του ξύλου των ριζών (Σουφλερός,2000).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εκτός από την ποικιλία, το κλίμα και φυσικά το έδαφος που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο πρωτογενές άρωμα ενός οίνου, υπάρχει και άλλος ένας παράγοντας που είναι εξίσου σημαντικός με τους υπολοίπους και αυτός είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Ο καλλιεργητής με διάφορες τεχνικές μπορεί να βοηθήσει στην πραγμάτωση ενός επιθυμητού αποτελέσματος.

Και ένα επιθυμητό αποτέλεσμα αφορά και στην ποιότητα, αλλά και στην ποσότητα (Τσακίρης,1998). Οι τεχνικές αυτές είναι:

1. Οι εργασίες του εδάφους πριν από τη φύτευση του αμπελιού, με λίγα λόγια το όργωμα και η βαθιά λίπανση.
2. Η επιλογή του υποκειμένου, της ποικιλίας του αμπελιού, της πυκνότητας φύτευσης και της διαμόρφωσης του αμπελιού.
3. Οι εργασίες του εδάφους κατά τη ζωή του αμπελιού. Δηλαδή το όργωμα, αλλά και η λίπανση.
4. Οι φροντίδες του φυτού, δηλαδή η φυτοπροστασία και τα απαραίτητα κλαδέματα.
5. Τέλος, η επιλογή του χρόνου συγκομιδής. Συγκεκριμένα, για το λόγο ότι η φλούδα αλλά και τα κύτταρα κάτω από αυτή περιέχουν τα αρωματικά συστατικά του κρασιού, ο καλλιεργητής πρέπει να λάβει υπόψη του ότι μια πρόωμη συγκομιδή σε θερμές περιοχές θα του δώσει ένα πιο αρωματικό κρασί ( Χατζηνικολάου , 1992).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### ΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ

#### 2.1. Διαδικασία παραγωγής του γλεύκους

Το δευτερογενές άρωμα στο κρασί δημιουργείται κατά την αλκοολική ζύμωση. Ξεκινώντας λοιπόν από την έκθλιψη των σταφυλιών και συνεχίζοντας στην πορεία της αλκοολικής ζύμωσης, παράγονται δευτερογενή αρώματα τα οποία θα παίξουν κι αυτά με τη σειρά τους δραματικό ρόλο στην παραγωγή ενός οίνου ποιότητας (Πολίτης,2002).

Ξεκινώντας, λοιπόν, την ανάλυση του δευτερογενούς αρώματος πρέπει πρώτα από όλα να σημειωθούν τα σημεία εκείνα της σάρκας που διαθέτουν το πλουσιότερο άρωμα, καθώς επίσης και οι αντίστοιχες πιέσεις. Έτσι έχουμε:

- ✎ **Χυμώδης ζώνη της σάρκας:** Η ζώνη αυτή βρίσκεται ακριβώς κάτω από το φλοιό. Με την πρώτη έκθλιψη και χωρίς καθόλου πίεση, εκρέει όλος ο χυμός από τη ζώνη αυτή. Χαρακτηριστικό της ζώνης αυτής είναι η πλούσια περιεκτικότητα σε λεπτά αρωματικά και γευστικά συστατικά. Διαθέτει μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και μικρή σε οξέα.
- ✎ **Μεσαία ζώνη της σάρκας:** Στη ζώνη αυτή κυριαρχούν περισσότερα σάκχαρα και οξέα στο χυμό, σε σύγκριση με την προηγούμενη ζώνη. Η εκροή αυτού του γλεύκους γίνεται με μια μικρή πίεση, προοδευτικά αυξανόμενη, χωρίς να υπερβεί τα 0,5 bar.
- ✎ **Κεντρική ζώνη της σάρκας:** Είναι η ζώνη εκείνη που περιβάλλει τα γίγαρτα , είναι η πτωχότερη από όλες σε σάκχαρα και η πλουσιότερη σε οξέα.

Συμπερασματικά, λοιπόν, γίνεται αντιληπτό ότι τα αρωματικά και γενικότερα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του χυμού από τη μεσαία και την κεντρική ζώνη της ράγας προοδευτικά γίνονται λιγότερο ευγενή και λεπτά (Πολίτης,2002).

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και γνωρίζοντας πλέον που βρίσκονται τα ευγενή αρωματικά και γευστικά χαρακτηριστικά, πραγματοποιείται διαχωρισμός του γλεύκους και είμαστε σε θέση να φτιάξουμε διαφορετικούς τύπους κρασιών ως εξής :



### Χωρίς πίεση (παραλαβή γλεύκους εκραγισμού):

Με το γλεύκος της εξωτερικής ζώνης που εκρέει αμέσως μετά τον εκραγισμό χωρίς καμία πίεση, συλλέγουμε το εκλεκτότερο τμήμα του γλεύκους, το λεγόμενο πρόρρογο, από το οποίο θα παρασκευαστούν κρασιά ποιότητας. Το γλεύκος το παραλαμβάνουμε όσο διαρκεί το γέμισμα των πιεστηρίων χωρίς να τα πιέσουμε καθόλου. Αποτελεί το 50-60% του συνολικού γλεύκους.

### Πρώτες πιέσεις (στο πιεστήριο σταφυλιών):

Με τις πρώτες πιέσεις εξέρχεται το γλεύκος που βρίσκεται στη μεσαία ζώνη. Έχει μεγαλύτερο σακχαρικό τίτλο και οξέα, λιγότερα όμως ευγενή οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και πιθανόν να παρουσιάζονται ορισμένες χρωστικές και δεψικές ύλες σε αυτό. Οπωσδήποτε μπορούμε να παρασκευάσουμε και από αυτό το γλεύκος με κατάλληλη επεξεργασία ένα αξιόλογο ποιοτικά κρασί.

### Δεύτερες πιέσεις:

Με μεγαλύτερες πιέσεις κάνουμε εξαγωγή του γλεύκους που βρίσκεται στη κεντρική ζώνη της ράγας. Το γλεύκος αυτό έχει λιγότερα σάκχαρα, μεγαλύτερη οξύτητα, τραχύτερα και λιγότερο ευγενή αρωματικά και γευστικά χαρακτηριστικά. Προορίζεται για οίνους ευρείας κατανάλωσης.

### Τελευταίες πιέσεις:

Το γλεύκος που παράγεται προορίζεται για κατώτερης ποιότητας οίνο ή για παραγωγή υποπροϊόντων.

## **2.2 Η αλκοολική ζύμωση**

Η διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ποιότητα των αρωμάτων του κρασιού που θα δημιουργήσουμε. Το γλεύκος θα μεταφερθεί στις δεξαμενές ζύμωσης και θα παραμείνει εκεί μέχρι τα σάκχαρα του να μετατραπούν σε αλκοόλη με τη βοήθεια των ζυμομυκήτων. Η εξέλιξη αυτής της μετατροπής παρακολουθείται αποτελεσματικά από τη μέτρηση δύο χαρακτηριστικών μεγεθών, της θερμοκρασίας και της πυκνότητας του γλεύκους. Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να γίνονται δύο φορές την ημέρα, πρωί και βράδυ, και με τα στοιχεία αυτά να

προβαίνουμε στη χάραξη γραφικών παραστάσεων , που θα μας επιτρέπουν τον έλεγχο της πορείας της ζύμωσης κάθε στιγμή( Σουφλερός,2000).

### 2.2.1 Μέτρηση της θερμοκρασίας του γλεύκους

Είναι κατανοητό πως η θερμοκρασία της σταφυλόμαζας δεν είναι ομοιογενής σε όλα τα μέρη της δεξαμενής. Είναι πολύ υψηλότερη ανάμεσα στα στέμφυλα, όπου βρίσκεται ο μεγαλύτερος πληθυσμός των ζυμών, και χαμηλότερη στο κάτω μέρος της δεξαμενής και προς τα τοιχώματα αυτής. Για το λόγο αυτό, αντικειμενική μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται μετά από ομογενοποίηση των διαφόρων ζωνών της δεξαμενής.

Συχνά χρειάζεται να ελέγχεται η θερμοκρασία του γλεύκους που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τα στέμφυλα. Στη θέση αυτή, η θερμοκρασία σημειώνει απότομες αυξήσεις και γίνεται πολύ επικίνδυνη. Για τη μέτρησή της χρησιμοποιούμε ειδικά θερμόμετρα «μέγιστου» με αλκοόλη, τα οποία – προσαρμοσμένα στο άκρο μιας ράβδου- βυθίζονται κάτω από τα στέμφυλα και φθάνουν μέχρι το συγκεκριμένο σημείο. Για τον ίδιο λόγο χρησιμοποιούνται ,επίσης, θερμόμετρα με «καντράν» που βρίσκεται προσαρμοσμένο στο άκρο μεταλλικής ράβδου.

Για τη θερμοκρασία δείγματος γλεύκους, που παίρνουμε από την κάνουλα του δοκιμαστή, χρησιμοποιούμε ένα κοινό θερμόμετρο. Στα σύγχρονα οινοποιεία, οι δεξαμενές φέρουν ενσωματωμένα θερμόμετρα ή υπάρχει σύστημα αυτόματης ένδειξης της θερμοκρασίας σε συγκεντρωτικό πίνακα, που βρίσκεται στο γραφείο ή στο εργαστήριο του οινολόγου.

Πολλά από τα θερμόμετρα αυτά συνδέονται με σύστημα συναγερμού που μας προειδοποιεί, όταν η θερμοκρασία φτάσει σε προεπιλεγμένο επίπεδο.

Οι ενδείξεις αυτές μεταφέρονται κάθε φορά στη γραφική παράσταση και χαράζουμε την καμπύλη της πορείας της θερμοκρασίας.( Σουφλερός,2000)

### 2.2.2 Μέτρηση της πυκνότητας του γλεύκους

Η περιεκτικότητα της σταφυλόμαζας σε ζάχαρα ελέγχεται κατά την παραλαβή της (μετά τη μηχανική επεξεργασία) όσο και κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Τα όργανα που χρειάζονται για τον έλεγχο αυτό είναι: αραιόμετρα Baume από 0-10<sup>0</sup> και από 10-20<sup>0</sup>, ένα πυκνόμετρο 0,980-1,130, ένα ζαχαροδιαθλασίμετρο τσέπης και ένα θερμόμετρο από 0-35<sup>0</sup> C. Τα όργανα αυτά, απ' ευθείας ή με την βοήθεια πινάκων, μας δίνουν επίσης – πέρα από τις ενδείξεις για τις οποίες προορίζονται- και την

περιεκτικότητα σε σάκχαρα καθώς και τον πιθανό αλκοολικό τίτλο. Οποσδήποτε όμως, η ακρίβεια των τελευταίων αυτών ενδείξεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

Σε ορισμένα οινοποιεία, για τη μέτρηση της περιεκτικότητας του γλεύκους σε σάκχαρα κατά την παραλαβή των σταφυλιών, υπάρχουν διαθλασίμετρα αυτόματης δειγματοληψίας γλεύκους και απευθείας καταγραφής του δυναμικού αλκοολικού τίτλου.

Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, η μείωση της πυκνότητας παρακολουθείται με μετρήσεις που γίνονται με αραιόμετρο Baume ή με πυκνόμετρα σε δείγματα που παίρνουμε από το μέσο του ύψους της δεξαμενής. Σε αυτό το στάδιο, οι μετρήσεις με διαθλασίμετρο είναι λανθασμένες. Προς το τέλος – επίσης – της αλκοολικής ζύμωσης η μέτρηση της περιεκτικότητας σε σάκχαρα είναι αποτελεσματική μόνο με πυκνόμετρο ειδικού βάρους ή με χημικές μεθόδους.

Οι ενδείξεις των πυκνόμετρων μεταφέρονται σε γραφική παράσταση για να σχηματιστεί η καμπύλη εξέλιξης της πυκνότητας του γλεύκους. Η καμπύλη αυτή μαζί με εκείνη της μεταβολής της θερμοκρασίας μας δίνουν σε κάθε στιγμή μια ολοκληρωμένη εικόνα της αλκοολικής ζύμωσης. Για το λόγο αυτό, οι δύο καμπύλες θερμοκρασίας και πυκνότητας χαράσσονται στο ίδιο φύλλο χαρτιού για κάθε μία δεξαμενή.

## **2.3 Τύποι οινοποίησης**

Οι τύποι οινοποίησης διακρίνονται σε λευκή, ερυθρή και ερυθρωπή ή αλλιώς ροζέ οινοποίηση.

Η οινοποίηση δεν είναι τίποτα άλλο παρά μια σειρά από διεργασίες που γίνονται προκειμένου το γλεύκος να μετατραπεί σε κρασί. Κάθε μια όμως από τις οινοποιήσεις ακολουθεί μία συγκεκριμένη σειρά διεργασιών, που σκοπό έχουν την ανάδειξη των καλύτερων χαρακτηριστικών ενός κρασιού. Παρακάτω αναπτύσσονται οι τύποι της οινοποίησης και ο τρόπος με τον οποίο κάθε μία από αυτές επιδρά στο άρωμα του κρασιού.

### **2.3.1. Λευκή Οινοποίηση**

Συνηθίζεται να λέγεται ότι «ένας λευκός οίνος χωρίς άρωμα δεν έχει τίποτα».

Όταν λέμε άρωμα, στην προκειμένη περίπτωση, εννοούμε κυρίως το άρωμα των σταφυλιών (πρωτογενές άρωμα) και όχι το δευτερεύον άρωμα που αναπτύσσεται

κατά τη διάρκεια μιας υγιούς αλκοολικής ζύμωσης. Μόνο το δευτερεύον άρωμα δεν αρκεί για ένα λευκό οίνο ποιότητας (Σουφλερός,2000).

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι επομένως η συγκομιδή των λευκών σταφυλιών να γίνεται την κατάλληλη στιγμή ωριμότητας που να συμπίπτει με το περισσότερο δυνατό άρωμα. Η κατάλληλη αυτή στιγμή εντοπίζεται πριν από την πλήρη ωρίμανση του σταφυλιού, έτσι ώστε μια πρόιμη συγκομιδή να δίνει οίνους εξίσου «λεπτούς» και συνήθως πιο «διακριτικούς», πιο «καθαρούς» από μια όψιμη συγκομιδή, όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο κεφάλαιο.

Η παραγωγή καλής ποιότητας οίνων επιβάλλει τη διεξαγωγή τη αλκοολικής ζύμωσης σε τέτοιες συνθήκες που να εξασφαλίζει το περισσότερο δυνατό άρωμα. Κατά την αλκοολική ζύμωση τα σάκχαρα του γλεύκους μετατρέπονται σε αλκοόλη από τους ζυμομύκητες. Ταυτόχρονα έχουμε παραγωγή θερμότητας, καθώς και παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα CO<sub>2</sub>.



Πολλές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η θερμοκρασία της ζύμωσης είναι ο πιο βασικός παράγοντας, που ρυθμίζει το ποιοτικό αυτό χαρακτηριστικό του οίνου που λέγεται «άρωμα» και ότι οι θερμοκρασίες που επιτρέπουν τη διατήρηση ικανοποιητικού «αρώματος» είναι εκείνες που δεν ξεπερνούν τους 20 °C (Η Καθημερινή, Χατζηνικολάου Δ,1992).

Θερμοκρασίες πάνω από το όριο αυτό και μάλιστα υψηλότερες από 25 °C, εκτός από τις επιπλοκές που δημιουργούν στην εξέλιξη της ζύμωσης, συνοδεύονται και με απώλεια αρωματικών συστατικών. Τα συστατικά αυτά παρασύρονται από το CO<sub>2</sub> και τους ατμούς αλκοόλης και νερού, δεδομένου ότι η ζύμωση σε υψηλές θερμοκρασίες είναι έντονη και η παραγωγή αερίων σημαντική (Χατζηνικολάου,1992).

Προκειμένου να κρατηθεί η θερμοκρασία ζύμωσης χαμηλή υπάρχουν 2 λύσεις (Τσακίρης,1998):

1. Η ζύμωση του γλεύκους να πραγματοποιηθεί σε δοχεία μικρού όγκου.
2. Να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η ψύξη του «εν ζυμώσει» γλεύκους.

Στην πρώτη περίπτωση, περιλαμβάνονται ζυμώσεις που γίνονται σε μικρές δεξαμενές ή ζυμώσεις της παραδοσιακής οινοποίησης, που γίνονται σε βαρέλια των 225 ή των 228 λίτρων ή ακόμη σε βαρέλια των 600 λίτρων (Τσακίρης,1998).

Στη δεύτερη περίπτωση, η ζύμωση λαμβάνει χώρα σε δεξαμενές και πραγματοποιείται ψύξη του γλεύκους. Ο πιο αποτελεσματικός τρόπος μείωσης της θερμοκρασίας είναι η χρησιμοποίηση μεταλλικών δεξαμενών κυρίως κυλινδρικών, που επιτρέπουν τη μόνιμη διαβροχή τους με καταιονισμό νερού. Με τον τρόπο αυτό δεν επιτρέπεται σε καμία στιγμή η άνοδος της θερμοκρασίας πέρα από τα επιθυμητά επίπεδα (Τσακίρης,1998).

Ανεξάρτητα από τον τρόπο που εφαρμόζουμε για τη διατήρηση της θερμοκρασίας ζύμωσης σε χαμηλά επίπεδα, κανόνας πρέπει να είναι η πρόληψη παρά η εκ των υστέρων απεγνωσμένη προσπάθεια για μείωσή της. Η σταθεροποίηση της θερμοκρασίας πρέπει να είναι στους 15-18 °C και ο έλεγχος της θερμοκρασίας πρέπει να γίνεται καθημερινώς πρωί και βράδυ (Τσακίρης,1998).

### **2.3.2 Ερυθρή Οινοποίηση**

Στα κόκκινα κρασιά, η διαδικασία παραγωγής του δευτερογενούς αρώματος ξεκινά με τη διαδικασία ζύμωσης του γλεύκους μαζί με τα στέμφυλα. Γλεύκος και στέμφυλα ζυμώνονται μαζί, έτσι ώστε να εκχειλιστούν το χρώμα και άλλα αρωματικά και γευστικά συστατικά, που υπάρχουν στους φλοιούς των σταφυλιών (Τσακίρης, 1998).

Απαραίτητη διαδικασία προηγουμένως είναι η αποβοστρύχωση, κι αυτό γιατί εάν η ζύμωση διεξαχθεί μαζί με τους βοστρύχους (τσαμπιά), θα προκαλέσει χορτώδη γεύση στο κρασί καθώς και πολλές τανίνες.

Μετά τη διαδικασία της αποβοστρύχωσης, αλλά και της σχετικής έκθλιψης, ιδιαίτερη σημασία για το δευτερογενές άρωμα ενός κρασιού αποτελεί η θείωση του σταφυλλοπολτού με SO<sub>2</sub> και η μετέπειτα παραμονή του στις δεξαμενές ερυθρής οινοποίησης. Εκεί θα παραμείνει μέχρι να αποκτήσει τις επιθυμητές χρωστικές, όπως και τα αρωματικά και γευστικά του χαρακτηριστικά (Τσακίρης,1998).

Καθώς αρχίζει η αλκοολική ζύμωση, τα στέμφυλα ανυψώνονται στην επιφάνεια του γλεύκους. Σε αυτό το σημείο, ο κίνδυνος οξειδωσης είναι πολύ μεγάλος και το λόγο αυτό πρέπει να γίνει προσπάθεια αποφυγής των στέμφυλων με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση ξύλινων πλεγμάτων, έτσι ώστε να καταβυθίζονται τα στέμφυλα, κάνοντας διαβροχή με το ίδιο το γλεύκος ή ανακυκλώνοντάς το (Τσακίρης,1998).

Η ανακύκλωση του γλεύκους είναι αποτελεσματική όταν εφαρμόζεται τις πρώτες 48 ώρες της ζύμωσης, τότε δηλαδή που πρέπει ο πληθυσμός των ζυμών να αυξηθεί

σημαντικά. Στη συνέχεια, η ανακύκλωση είναι χωρίς σημαντικό όφελος και επιπλέον συνοδεύεται και με απώλειες σε αλκοόλη. Η εφαρμογή της ανακύκλωσης προκαλεί επίσης ομοιόμορφη διασπορά των ζυμών και μικρή μείωση της θερμοκρασίας ( $1^{\circ}\text{C}$  κατά μέσο όρο). (Σουφλερός,2000)

Η πρώτη ανακύκλωση γίνεται μόλις ολοκληρωθεί το γέμισμα της δεξαμενής και σκοπό έχει την ομογενοποίηση της σταφυλόμαζας και την ομοιόμορφη κατανομή του  $\text{SO}_2$ . Η ανακύκλωση αυτή γίνεται συνήθως χωρίς αερισμό και, κυρίως, όταν τα σταφύλια είναι προσβεβλημένα από σήψη. Σε αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή η υγιεινή κατάσταση της σταφυλόμαζας το επιτρέπει, ο αερισμός είναι δυνατός.

Έπειτα από 24 ώρες πραγματοποιείται μία δεύτερη ανακύκλωση, η οποία πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από όσο το δυνατό μεγαλύτερο αερισμό. Ο αερισμός αυτός πρέπει να συμπίπτει με την αρχή θέρμανσης της σταφυλόμαζας, λόγω θέρμανσης, και με τη στιγμή που οι ανάγκες των ζυμών σε οξυγόνο, για τον πολλαπλασιασμό τους, είναι σημαντικές. Για να είναι ο αερισμός επαρκής, η ποσότητα του γλεύκους που θα ανακυκλωθεί, πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μισό του όγκου της δεξαμενής.

Στις περιπτώσεις που η θερμοκρασία της σταφυλόμαζας είναι υψηλή ή ο δυναμικός αλκοολομετρικός τίτλος είναι επίσης υψηλός, μία τρίτη ανακύκλωση με αερισμό – 24 ώρες μετά την προηγούμενη – θεωρείται απαραίτητη.

Προς το τέλος της ζύμωσης, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν μία ή περισσότερες ανακυκλώσεις συνήθως χωρίς αερισμό, με σκοπό την ενίσχυση της εκχύλισης και τη μείωση της διαφοράς ανάμεσα στον οίνο εκροής και στον οίνο πίεσης. (Σουφλερός,2000)

Πέρα όμως από την ύπαρξη του οξυγόνου, η θερμοκρασία του γλεύκους μπορεί κι αυτή με τη σειρά της να επηρεάσει την ομαλή εξέλιξη της ζύμωσης αλλά και εκχύλιση των διαφόρων συστατικών του σταφυλιού.

Συνήθως το θερμικό πρόβλημα προκύπτει από τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά την αλκοολική ζύμωση σε δεξαμενές μεγάλης χωρητικότητας. Υψηλές θερμοκρασίες πάνω από ένα ορισμένο βαθμό, είτε καθιστούν αδύνατη την αλκοολική ζύμωση, είτε –σε περιπτώσεις που επιτρέπουν τη συνέχισή της – οι παραγόμενοι οίνοι στερούνται λεπτότητας.

Κατά την αλκοολική ζύμωση η ανύψωση της θερμοκρασίας είναι αναπόφευκτη. Για το λόγο αυτό έχουν βρεθεί διάφοροι τρόποι παρεμπόδισης της ανόδου της θερμοκρασίας, κι αυτοί είναι (Σουφλερός,2000) :

### ❖ Προσθήκη πάγου

Η μέθοδος αυτή δεν είναι τόσο αποτελεσματική. Τοποθετείται ο πάγος μέσα σε πλαστικούς σάκους τους οποίους και αποκρίνουμε μετά την τήξη αυτού.

### ❖ Προσθήκη ξηρού πάγου

Η ικανότητα ψύξης του υλικού αυτού είναι πολύ μεγαλύτερη από εκείνη του πάγου, αλλά το κόστος είναι πολύ μεγαλύτερο.

### ❖ Ανακύκλωση με αερισμό

Τα αποτελέσματα του τρόπου αυτού μπορεί να μην είναι και τόσο ικανοποιητικά, μειώνουν όμως έστω και ελάχιστα τη θερμοκρασία του γλεύκους, ενώ παράλληλα καθιστούν ομοιόμορφες τις θερμοκρασίες των διαφόρων ζωνών της δεξαμενής.

### ❖ Εναλλάκτες θερμότητας

Τα μηχανήματα αυτά διακρίνονται στους εσωτερικούς και στους εξωτερικούς ψύκτες ή εναλλάκτες θερμότητας.

Οι εσωτερικοί ψύκτες είναι μικρότερης αποτελεσματικότητας . αποτελούνται από σύστημα το οποίο είναι εφοδιασμένο με ρυθμιστή της θερμοκρασίας και με κινητήρα που θέτει σε περιστροφή μία μικρή έλικα, η οποία είναι υπεύθυνη για την ανάδευση του γλεύκους.

Αντίθετα οι εσωτερικοί ψύκτες είναι περισσότερο αποτελεσματικοί από τους προηγούμενους, κι αυτό γιατί διαθέτουν μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής μεταξύ νερού και οίνου. Σε συνδυασμό με την ταχεία μετακίνηση του οίνου, στο εσωτερικό των σωλήνων, επιτυγχάνουν σημαντική θερμική εναλλαγή ίση με 5<sup>0</sup> C. Για να πραγματοποιηθεί η μείωση αυτής της θερμοκρασίας, πρέπει ολόκληρη η ποσότητα της δεξαμενής να περάσει από τις σωληνώσεις ψύξης.

### ❖ Καταιονισμός νερού στα τοιχώματα των δεξαμενών

Ο τρόπος αυτός είναι κατάλληλος μόνο για τις μεταλλικές δεξαμενές. Χωρίς κανένα ιδιαίτερο εξοπλισμό ή σύστημα, είναι δυνατό να μειωθεί η θερμοκρασία της σταφυλόμαζας καταιωνίζοντας νερό στα τοιχώματα των δεξαμενών που τα περιβάλλει σαν λεπτός μανδύας.

### ❖ Δεξαμενές με μανδύα υύξης

Πολύ καλά αποτελέσματα έδωσαν οι δεξαμενές με μανδύα μέσα στον οποίο κυκλοφορεί ψυκτικό υγρό . οι δεξαμενές αυτές κερδίζουν συνεχώς έδαφος παρά το υψηλό κόστος κατασκευής.

Η διάρκεια παραμονής των στέμφυλων με το γλεύκος είναι ένας από τους βασικούς παράγοντες, που επηρεάζει την εκχύλιση των διαφόρων συστατικών του σταφυλιού. Ανάλογα με τον επιθυμητό βαθμό εκχύλισης ρυθμίζεται και ο χρόνος συνύπαρξης στέμφυλων και γλεύκους ή οίνου. Με άλλα λόγια η συνύπαρξη αυτή εξαρτάται από τον τύπο του οίνου που θέλουμε να παράγουμε, χωρίς βέβαια να μπορούμε να ακολουθήσουμε συγκεκριμένους κανόνες.

Με σημείο αναφοράς το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, εντελώς σχηματικά, ο διαχωρισμός του γλεύκους θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί στις τρεις εξής περιόδους:

### ❖ Πριν το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, όταν ακόμα υπάρχουν αρκετά ζάχαρα αζύμωτα.

Ο τόπος αυτός ενδείκνυται γενικώς για οίνους κοινής κατανάλωσης. Με τη μέθοδο αυτή επιδιώκεται η εξασφάλιση της απαλότητας στους οίνους πρώιμης κατανάλωσης ή στους οίνους που δεν προορίζονται για παλαίωση.

### ❖ Αμέσως μετά το τέλος της ζύμωσης, όταν δεν υπάρχουν πλέον άξιες λόγου ποσότητες ζαχάρων

Ο τρόπος αυτό ταιριάζει σε οίνους υψηλής ποιότητας, με σκοπό να αποφύγουμε να τους κάνουμε σκληρούς για να εξασφαλιστεί η γρήγορη σχετικά εμπορία τους. Τέτοιοι τύποι οίνων προέρχονται από καλά ωριμασμένα σταφύλια ή από σταφύλια που οινοποιήθηκαν σε ανοικτές δεξαμενές.

### ❖ Αρκετές μέρες μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, επιμυκίνοντας έτσι την περίοδο εκχύλισης των συστατικών της σταφυλής.

Ο τύπος αυτός ανήκει αποκλειστικά σε οίνους προορισμένους για παλαίωση ή σε οίνους που προέρχονται από σταφύλια μέσης ωρίμανσης.

Κατά την παραμονή των στέμφυλων με το γλεύκος πραγματοποιείται η εκχύλιση των διαλυτών συστατικών των στέμφυλων, όπως είναι οι ανθοκυάνες, οι ταννίνες, οι πηκτινικές ουσίες, τα ανόργανα συστατικά και βέβαια οι αρωματικές ουσίες .η εκχύλιση των συστατικών αυτών αποτελεί τον παράγοντα ο οποίος είναι



υπεύθυνος για τις διαφορές, οπτικές-γευστικές-αρωματικές, που υπάρχουν ανάμεσα στους λευκούς και τους ερυθρούς οίνους.

### **2.3.2.1 Οινοποίηση σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>:**

Ιδιαίτερης σημασίας για την ανάπτυξη ανώτερων αρωματικών και γευστικών χαρακτηριστικών στους ερυθρούς οίνους είναι η διενέργεια ερυθρής οινοποίησης σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub> (Τσακίρης,1998).

Σύμφωνα με την τεχνική αυτή, η σταφυλομάζα – χωρίς να υποστεί καμία μηχανική επεξεργασία (έκθλιψη ή αποράγιση) – παραμένει για ορισμένο χρονικό διάστημα σε κλειστές δεξαμενές και σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>. Μέσα στις δεξαμενές αυτές – στο εσωτερικό των ραγών και με την επίδραση αποκλειστικά των ενζύμων της σάρκας – πραγματοποιείται μία πρώτη ζύμωση που ονομάζεται «ενδοκυτταρική ζύμωση».

Αποτέλεσμα αυτής της ζύμωσης είναι ο σχηματισμός ενός «χαρακτηριστικού αρώματος». Συνέχεια έχει η δεύτερη φάση της ζύμωσης, που θεωρητικά πραγματοποιείται μετά την έκθλιψη και πίεση της σταφυλομάζας, αφού πρώτα έχει υποστεί την εκχύλιση, και με την επίδραση των ζυμών αυτή τη φορά.

### **2.3.3 Ερυθρωπή οινοποίηση**

Η παραγωγή ροζέ οίνου μπορεί να προέλθει με δύο τρόπους οινοποίησης:

- ❖ Από λευκή οινοποίηση έγχρωμων σταφυλιών
- ❖ Από ερυθρή οινοποίηση με περιορισμένη εκχύλιση

Στην πρώτη περίπτωση ακολουθείται η ίδια διαδικασία με τους λευκούς οίνους – λευκή οινοποίηση- λαμβάνονται όμως λιγότερες προφυλάξεις για την αποφυγή της εκχύλισης .

Στη δεύτερη περίπτωση ακολουθείται η διαδικασία της ερυθρής οινοποίησης ακριβώς.

Οι ροζέ οίνοι χαρακτηρίζονται για τη φρεσκάδα τους, την απαλότητά τους και το άρωμα του σταφυλιού (πρωτογενές άρωμα) και για αυτό το λόγο καταναλώνονται χωρίς καμία παλαιώση (Σουφλερός,2000).

## 2.4 Ενώσεις με προέλευση την αλκοολική ζύμωση

Συνεχίζοντας την ανάλυση του δευτερογενούς αρώματος πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης παράγονται από τα αμινοξέα της σταφυλής και του γλεύκους, με ενζυματικές αντιδράσεις, ορισμένες ανώτερες αλκοόλες, όπως προπανόλες, βουτανόλες, εστέρες (οξικός αιθυλεστέρας), κετόνες (κετονοξέα) κ.λπ. Όλα αυτά είναι πτητικά προϊόντα (Σουφλερός,2000).

Η περιεκτικότητα της ποικιλίας σε αμινοξέα καθορίζει το είδος και την ποσότητα των ανώτερων αλκοολών που θα παραχθούν, οι οποίες όμως δεν πρέπει να βρίσκονται σε μεγάλες ποσότητες, γιατί προσδίδουν στους οίνους βαρύ άρωμα.

Στο κρασί πρέπει να υπάρχουν άνω από 30 είδη ανώτερων αλκοολών και εστέρων, κυρίως οξικός αιθυλεστέρας, γαλακτικός αιθυλεστέρας και άλλοι εστέρες λιπαρών οξέων.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες ζύμωσης, η περιορισμένη χρήση θειώδους οξέος και η σωστή κατεργασία γλυκοποίησης (απολασπώσεις κ.λπ.) ευνοούν τη δημιουργία και τη προαγωγή αυτών των εστέρων, καθώς και τη διαμόρφωση μιας ισχυρής αρωματικής αίσθησης, που μαζί με τις ανώτερες αλκοόλες, συνθέτουν το μπουκέτο ενός οίνου.

Επομένως βασικοί παράγοντες που προσδίδουν αρωματικά χαρακτηριστικά σε ένα κρασί, εκτός από το ποικιλιακό δυναμικό, είναι και η περιεκτικότητα των σταφυλιών σε αμινοξέα καθώς και οι λεπτές διαδικασίες ζύμωσης (Δαμηλάκος,1991).



Εικόνα 8: Εργαστηριακά φιάλες

### ❖ Ανώτερες αλκοόλες

Οι ανώτερες αλκοόλες που σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση είναι οι εξής:

- Προπανόλη-1
- 2-μεθυλοπροπανόλη-1 ή Ισοβουτανόλη
- 3-μεθυλοβουτανόλη-1 ή Ισοαμυλική αλκοόλη
- 2-μεθυλοβουτανόλη-1 ή Αμυλική αλκοόλη
- Φαιλυλαιθανόλη

Οι ενώσεις αυτές σχηματίζονται στους ζυμομύκητες είτε από τα σάκχαρα μέσω πυροσταφυλικού οξέος είτε από τα αμινοξέα. Και στις δύο περιπτώσεις σχηματίζονται τα αντίστοιχα α-κετονοξέα, τα οποία με αποκαρβοξυλίωση μας δίνουν τις αντίστοιχες αλδεΐδες, οι οποίες στη συνέχεια ανάγονται προς ανώτερες αλκοόλες.

Η συγκέντρωσή τους στο κρασί είναι συνήθως κάτω από 300 mg/L με την 3-μεθυλοβουτανόλη-1 να βρίσκεται στην μεγαλύτερη ποσότητα 60-150 mg/L. Σε αρκετά αυξημένες συγκεντρώσεις δεν έχουν θετική επίδραση στο άρωμα του κρασιού αλλά αρνητική προσδίδοντας μία δυσάρεστη οσμή.

Η αύξηση της συγκέντρωσης των αμινοξέων στο θρεπτικό υλικό οδηγεί σε αυξημένη παραγωγή ανώτερων αλκοολών. Αντιθέτως η αύξηση της συγκέντρωσης των αμμωνιακών αλάτων οδηγεί σε μείωση της παραγωγής τους.

Διάφοροι παράγοντες όπως το είδος της ζύμης, η θερμοκρασία, το pH, η απολάσπωση του γλεύκους, ο αερισμός επηρεάζουν την παραγωγή της κάθε μίας ανώτερης αλκοόλης κατά διαφορετικό τρόπο. Στην αυθόρμητη αλκοολική ζύμωση παράγεται μεγαλύτερη ποσότητα ανώτερων αλκοολών κυρίως Φαινυλαιθανόλης. Με αυξημένο pH ευνοείται η παραγωγή τους. Η έλλειψη θειαμίνης ιδίως μετά από προσβολή των σταφυλιών με *Botrytis cinerea* οδηγεί σε αυξημένη επίσης παραγωγή των αλειφατικών ανώτερων αλκοολών λόγω της συσσώρευσης πυροσταφυλικού οξέος. Η απολάσπωση του γλεύκους μειώνει την παραγωγή καθώς επίσης και η αύξηση της θερμοκρασίας. (Καψοπούλου, 1997)

### ❖ Η αιθυλική αλκοόλη

Μετά το νερό είναι το κυριότερο συστατικό των οίνων. Διαμορφώνει τους κυριότερους οργανοληπτικούς χαρακτήρες. Ο αλκοολικός βαθμός (vol) ορίζει τα λίτρα της αιθυλικής αλκοόλης που περιέχονται σε 100lt οίνου στους 20 ° C. Η περιεκτικότητα της αιθυλικής αλκοόλης στους οίνους ανέρχεται σε 9-16%. Η

αιθυλική αλκοόλη, μαζί με τις ανώτερες αλκοόλες, δίνει τα αρωματικά συστατικά των οίνων.

### ❖ Το γαλακτουρονικό οξύ

Το γαλακτουρονικό οξύ δεν αποτελεί προϊόν του μεταβολισμού των ζυμομυκήτων αλλά προϊόν της διάσπασης των πηκτινών του γλεύκους από ένζυμα με την επωνυμία γαλακτουρονάσες, τα οποία υπάρχουν στο σταφύλι αλλά παράγονται και από τις ζύμες και δρουν σαν εξωκυτταρικά ένζυμα.

Τα λευκά κρασιά περιέχουν 150-500 mg/L γαλακτουρονικό οξύ ενώ τα κόκκινα λόγω της παραμονής των στέμφυλων που εκχωρούν μεγαλύτερες ποσότητες πηκτινών περιέχουν 0,5-1,5 g/L γαλακτουρονικό οξύ. (Καψοπούλου,1997)

### ❖ Η μεθανόλη

Δεν είναι προϊόν αλκοολικής ζύμωσης, αλλά παράγεται και αυτή από τη δράση πηκτινολυτικών ενζύμων. Οι ερυθροί οίνοι έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μεθανόλη γιατί ζυμώνονται μαζί με τα στέμφυλα (120-200 mg/L). Σε μεγάλες ποσότητες είναι επικίνδυνη ουσία και μπορεί να καταστρέψει το οπτικό νεύρο.

### ❖ Οι εστέρες.

Δύο κυρίως ομάδες εστέρων σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση σαν προϊόντα μεταβολισμού των ζυμομυκήτων. Αυτοί είναι:

- Οι οξικοί εστέρες των ανώτερων αλκοολών
- Οι αιθυλικοί εστέρες των λιπαρών οξέων

Οι εστέρες είναι εκείνα τα πτητικά συστατικά του κρασιού που είναι ευνοϊκά για την δημιουργία του αρώματος, προσδίδοντας άρωμα φρούτων και παράγονται σε ποσότητα λίγων mg/L.

Εξαίρεση αποτελεί ο οξικός αιθυλεστέρας, ο οποίος παράγεται σε μεγαλύτερη ποσότητα από τις άγριες ζύμες των γενών *Kloeckera*, *Candida*, *Metschnikowia*, *Hansesula* κατά την αυθόρμητη αλκοολική ζύμωση. Σε ποσότητες μεγαλύτερες των 60 mg/L προσδίδει στο κρασί την δυσάρεστη οσμή του διαλύτη και μπορεί να απομακρυνθεί μόνο εάν προκληθεί εξάτμιση με θέρμανση του κρασιού.

Οι αιθυλικοί εστέρες των λιπαρών οξέων με μικρό αριθμό ανθρακατόμων συνεισφέρουν στο άρωμα του κρασιού σε μεγαλύτερο βαθμό από εκείνους με μεγαλύτερο αριθμό ανθρακατόμων. Η παραγωγή τους εξαρτάται από το είδος της

ζύμης και από τις συνθήκες της ζύμωσης . Η αύξηση του pH του γλεύκους αυξάνει την παραγωγή τους όπως επίσης και η χαμηλή θερμοκρασία ζύμωσης. Άλλοι παράγοντες που επιδρούν στη σύνθεση των εστέρων είναι επίσης η περιεκτικότητα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα καθώς επίσης ο αερισμός και η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα. (Καψοπούλου,1997)

### ❖ Ακεταλδεΐδη και κετόνες

Στην κατηγορία των αρωματικών ενώσεων ανήκουν και καρβονυλικές ενώσεις όπως αλδεΐδες και κετόνες όταν βρίσκονται στην ελεύθερη μορφή τους και όχι δεσμευμένες με τον θειώδη ανυδρίτη. Αποτελούν τις πιο πτητικές αρωματικές ουσίες.

Στις ενώσεις αυτές ανήκουν η ακεταλδεΐδη με χαρακτηριστική οσμή ξινόμηλου, η οποία δεν ανάγεται ποσοτικά προς αιθανόλη, αλλά ένα μικρό μέρος της εμφανίζεται σαν δευτερεύον προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης καθώς επίσης και οι αλδεΐδες, οι οποίες αποτελούν τις πρόδρομες ενώσεις των ανώτερων αλκοολών. Η συγκέντρωσή τους ανέρχεται σε μερικά mg/L.

Στις κετόνες ανήκουν η ακετόνη, η ακετοΐνη και το διακετύλιο με οσμή βουτύρου.

Κατά τη θείωση του κρασιού οι καρβονυλικές αυτές ενώσεις δεσμεύονται από το θειώδη ανυδρίτη οπότε η συνεισφορά τους σαν αρωματικά συστατικά μειώνεται σημαντικά. (Καψοπούλου,1997)

### ❖ Τα λιπαρά οξέα

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα με 4 έως 10 άτομα άνθρακα συνεισφέρουν στο άρωμα και στην πτητική οξύτητα του κρασιού και είναι τα εξής:

- Βουτυρικό οξύ
- Ισοβουτυρικό οξύ
- 2-μεθυλοβουτυρικό οξύ
- 3- μεθυλοβουτυρικό οξύ
- Εξανοϊκό ή καπροϊκό οξύ
- Οκτανοϊκό ή καπρυλικό οξύ
- Δεκανοϊκό ή καπρινικό οξύ

Η συγκέντρωσή τους είναι χαμηλή, ανέρχεται σε μερικά mg/L με τα τρία τελευταία να φθάνουν σε υψηλότερες συγκεντρώσεις. Ο σχηματισμός τους εξαρτάται από το είδος της ζύμης και τις συνθήκες ζύμωσης. (Καροπούλου,1997)

#### ✿ Αζωτούχες ενώσεις

Αμινοξέα, πρωτεΐνες, βιταμίνες, αμίνες, νιτρικά άλατα,αποτελούν τις αζωτούχες ενώσεις του οίνου, που είναι υπεύθυνες για τη ζύμωση-θρέψη των μυκήτων, καθώς και για τα πρωτεϊνικά θολώματα. (Πολίτης,2002)

#### ✿ Θειούχες ενώσεις

Το θείο αποτελεί βασικό συστατικό των βιταμινών όπως η βιοτίνη και η θειαμίνη καθώς και των αμινοξέων μεθειονίνη και κυστεΐνη που αποτελούν δομικές μονάδες των πρωτεϊνών.

Κατά τη διάρκεια ζύμωσης, οι ζύμες παράγουν μία σειρά πτητικών θειούχων ενώσεων, οι οποίες συνεισφέρουν στο άρωμα του κρασιού έχοντας σχετικά χαμηλό κατώφλι αντίληψης. Σε ορισμένες περιπτώσεις κάποιες θειούχες ενώσεις είναι υπεύθυνες για δυσάρεστες οσμές. (Καροπούλου,1997)

#### ✿ Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).

Σε τιμή μεγαλύτερη από 0,6g/lt δίνει μεγάλη φρεσκάδα στο άρωμα. (Πολίτης,2002)

#### ✿ Άλλες ενώσεις

Μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης σχηματίζονται διάφορες ενώσεις, οι οποίες διαμορφώνουν το άρωμα (bouquet).Οι ποσότητες των συστατικών δεν μπορούν να υπολογιστούν, δεν είναι πάντα ίδιες και κυμαίνονται από περιφέρεια σε περιφέρεια και από ποικιλία σε ποικιλία (Πολίτης,2002)

## 2.5 Η Μηλογαλακτική Ζύμωση

Πέρα από την αλκοολική ζύμωση, το δευτερογενές άρωμα ενός κρασιού θα μεταβληθεί ακόμα περισσότερο από μια άλλη διαδικασία τη μηλογαλακτική ζύμωση. Η μηλογαλακτική ζύμωση ή ακόμα σωστότερα η μηλικογαλακτική ζύμωση, λαμβάνει χώρα μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης.

Σύμφωνα με αυτή τη διαδικασία (Σουφλερός,2000 & Πολίτης,2002), το μηλικό οξύ του οίνου προσβάλλεται από τα γαλακτικά βακτήρια και μετατρέπεται σε γαλακτικό οξύ ενώ ταυτόχρονα έχουμε παράγωγη CO<sub>2</sub> .Η χημική εξίσωση:



Σε αυτή τη διαδικασία 1gr μηλικού οξέος μας δίνει 0,671gr γαλακτικού οξέος και 0,329 gr CO<sub>2</sub>.

Με τη μηλογαλακτική ζύμωση μεταβάλλεται η χημική σύσταση του οίνου, οι αρωματικοί και οι γευστικοί του χαρακτήρες, ενώ η παραγωγή CO<sub>2</sub> δημιουργεί δροσερό και σπινθηρίζοντα οίνο.

Η μηλογαλακτική ζύμωση ξεκινά όταν η περιεκτικότητα του οίνου σε αναγωγικές ουσίες (σάκχαρα) είναι 2gr/lι, ενώ πρέπει να περατώνεται το ταχύτερο δυνατό. Ph>3,5 είναι το ιδανικό για αυτή τη διαδικασία.

**Στους ερυθρούς οίνους**, η μηλογαλακτική ζύμωση είναι απαραίτητη όσο και η αλκοολική και η παρουσία του μηλικού οξέος αποτελεί μειονέκτημα. Έτσι λοιπόν, με τη μηλογαλακτική ζύμωση των ερυθρών οίνων βελτιώνουμε το άρωμα, μαλακώνουμε τη γεύση, αλλά και ζωηρεύουμε το χρώμα. Η μηλογαλακτική ζύμωση αποτελεί εγγύηση για έναν σταθερό οίνο και είναι η πρώτη βασική διαδικασία παλαίωσης για τους εκλεκτούς οίνους.

Αντίθετα **στους λευκούς οίνους** η μηλογαλακτική ζύμωση είναι λιγότερο επιθυμητή. Αυτό συμβαίνει γιατί το μηλικό οξύ προσδίδει τη γεύση του νέου οίνου και διατηρεί το φρουτώδες του αρώματος (στοιχείο που αποζητάται ιδιαίτερα στα λευκά κρασιά). Παράλληλα όμως σε γλεύκη με υψηλή περιεκτικότητα σε μηλικό οξύ και υψηλή οξύτητα, καθώς και λευκοί οίνοι προερχόμενοι από έγχρωμες ποικιλίες (π.χ. μοσχοφίλερο, ξινόμαυρο, αμυνταίου κ.λπ.), η μηλογαλακτική ζύμωση γίνεται πολύ επιθυμητή τόσο για την απόδοση όσο και για τη σταθεροποίηση καλών γευστικών χαρακτηριστικών και εκλεκτών αρωμάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΤΟ ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ ΑΡΩΜΑ

#### 3.1 Παλαίωση

Το τριτογενές άρωμα στο κρασί προέρχεται από τη διαδικασία της παλαίωσης. Ξεκινώντας λοιπόν την ανάλυση της καταπληκτικής διαδικασίας της παλαίωσης, αλλά και των υπέροχων αλλαγών που θα υποστούν τα αρώματα του κρασιού, θα πρέπει να τονιστεί το γεγονός ότι όλοι οι οίνοι δεν είναι επιδεκτικοί παλαίωσης. Μερικοί οίνοι, όπως παραδείγματος χάρη οι κοινοί επιτραπέζιοι ερυθροί, αλλά και αρκετοί λευκοί και ξηροί οίνοι είναι καλύτεροι στο στάδιο της **νιότης** τους (Σουφλερός,2000).



Εικόνα 9: Οινοποιείο στη Νεμέα, χώρος παλαίωσης

Με τον όρο νιότη, εννοούμε τη μεταζυμωτική περίοδο και όσον αφορά τα αρώματα, όταν οι μυρωδιές της ζύμης είναι ακόμα νωπές ή διαθέτει ο οίνος ακόμα τα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης. Έτσι, ορισμένοι οίνοι θεωρούνται πιο εύγευστοι και πιο αρωματικοί στη νιότη τους ,σε αντίθεση με άλλους και κυρίως το μεγαλύτερο μέρος των λεπτών οίνων (vins fins) οι οποίοι βελτιώνονται με την παλαίωση με όποιον τρόπο κι αν αυτή συμβαίνει και για όσο χρονικό διάστημα είναι το πιο κατάλληλο για αυτούς (Σουφλερός,2000).

Κάνοντας επομένως αυτό τον διαχωρισμό μεταξύ των οίνων που είναι επιδεκτικοί παλαίωσης και σε αυτούς που δεν είναι, θα προχωρήσουμε στην ανάλυση του τριτογενούς αρώματος ενός κρασιού που αποκτάται μέσα από τη διαδικασία της παλαίωσης.



Ξεκινώντας θα λέγαμε ότι ο φρεσκοζυμωμένος οίνος δε διαθέτει **bouquet** (μπουκέτο=ευωδία). Η οσμή της μαγιάς κυριαρχεί, μπορούμε όμως να ξεχωρίσουμε διάφορα χαρακτηριστικά αρώματα που προέρχονται από ορισμένες ποικιλίες σταφυλιών.

Συνεχίζοντας όμως την παλαίωση και από την πρώτη κι όλας χρονιά παρατηρείται μια πιο «καθαρή» (συγκεκριμένη) οσμή, ενώ αργότερα θα αρχίσει σιγά-σιγά η ανάπτυξη του μπουκέτου.



Εικόνα 10: Οινοποιείο στο Μπορντώ της Γαλλίας, χώρος παλαίωσης

Η ανάπτυξη του μπουκέτου οφείλεται σε μια σειρά από φυσικά, χημικά, φυσικοχημικά και βιοχημικά φαινόμενα,- που θα αναπτύξουμε και παρακάτω - όπως συσσωματώσεις, καθιζήσεις, εστεροποιήσεις, οξειδώσεις, αναγωγές, ζυμώσεις κ.λπ., που μεταμορφώνουν αισθητά το άρωμα του οίνου. Χρειάζεται όμως να περάσει αρκετός χρόνος προκειμένου τα συστατικά του κρασιού να συνδεθούν αρμονικά μεταξύ τους και να δώσουν τελικά το χαρακτηριστικό μπουκέτο του οίνου σε συνδυασμό με την πληρότητα της ποιότητάς του.

Ο απαιτούμενος χρόνος της παλαίωσης, αλλά και ο χρόνος κατά τη διάρκεια του οποίου ο οίνος παραμένει ευχάριστος για κατανάλωση δεν είναι σταθερός για όλους τους οίνους και εξαρτάται άμεσα από αρκετούς παράγοντες (Σουφλερός,2000), όπως:

1. τον τύπο του κρασιού
2. την προέλευσή του
3. τη χρονιά παραγωγής του
4. την τεχνική της οινοποίησης
5. την περιεκτικότητά του σε φαινολικές ενώσεις, κυρίως για τα κόκκινα κρασιά
6. και τέλος την οξύτητα.

Ο τύπος επομένως του κρασιού, θα μας οδηγήσει και στον τρόπο παλαίωσης που θα επιλέξουμε να παλαιώσουμε ένα κρασί.

### 3.2 Παλαίωση σε βαρέλια

Ο τρόπος αυτός παλαίωσης γίνεται με μακρόχρονη παραμονή του κρασιού σε βαρέλια. Μέσα στα βαρέλια, τα φαινόμενα προχωρημένης οξειδωσης κυριαρχούν και χάρη σε αυτά το κρασί παλαιώνει και βελτιώνει τα αρώματά του αλλά και τα άλλα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά. Το ξύλο των βαρελιών, επειδή δεν είναι αδρανές υλικό, μεταβάλλει τη σύσταση του κρασιού. Πιο συγκεκριμένα, οι διάφορες θερμικές κατεργασίες που γίνονται κατά την κατασκευή του βαρελιού, επηρεάζουν τη σύσταση του κρασιού σε αρωματικά συστατικά. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο είδος ξύλου είναι εκείνο της δρυός. Χάρη στις μηχανικές του ιδιότητες επιτρέπει την αργή αλλά απαραίτητη για την παλαίωση είσοδο του οξυγόνου, ενώ ταυτόχρονα δίνει τανίνες και άλλα αρωματικά συστατικά. Με λίγα λόγια οι τανίνες του ξύλου συνδέονται αρμονικά με τις τανίνες του κρασιού, αλλά απαραίτητη προϋπόθεση είναι οι τανίνες του κρασιού να υπερισχύουν. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνονται οι οργανοληπτικές ιδιότητες του οίνου.

Πολλές όμως ενώσεις του ξύλου του βαρελιού επηρεάζουν το άρωμα του κρασιού:

- Περίπου το 25-35% του ξηρού βάρους του ξύλου αποτελεί η λιγνίνη, η οποία έπειτα από διάσπασή της – συνήθως θερμική - δίνει σαν προϊόντα πτητικές φαινόλες.
- Η βανιλίνη, συστατικό των εκχυλισμάτων δρυός, προσδίδει αρώματα βανίλιας στα παλαιωμένα - μέσα σε δρύινα βαρέλια – κρασιά.
- Η ευγενόλη κι αυτή βρίσκεται στα εκχυλίσματα της δρυός και έχει έντονο άρωμα γαρίφαλου.
- Η γ-γουαϊκόλη και η 4-μεθυλγουαϊκόλη έχουν και προσδίδουν άρωμα καπνού.
- Οι λακτόνες αρώματα ξύλου. Σε μεγάλες συγκεντρώσεις οδηγεί στην παραγωγή οίνων με άρωμα το οποίο χαρακτηρίζεται ως ξυλώδες, ψημένο και καρύδας.
- Η κυτταρίνη και η ημικυτταρίνη, έπειτα από θερμική διάσπαση προσφέρουν ενδιαφέροντα πτητικά αρωματικά συστατικά.

Βασικό στοιχείο για την επιτυχή διείσδυση των αρωμάτων από το βαρέλι στο κρασί, είναι το βαρέλι να μην έχει χρησιμοποιηθεί πάνω από 7-8 φορές. Σίγουρα ένα καινούργιο βαρέλι έχει να δώσει πολύ περισσότερες αρωματικές ουσίες απ'ότι ένα παλαιό.



Εικόνα 11: Οινοποιείο στη Νεμέα, χώρος παλαίωσης

### 3.3 Παλαίωση σε φιάλες

Στην περίπτωση αυτή, οι οίνοι έπειτα από την παραμονή τους στο βαρέλι για 1-2 χρόνια και σε οξειδωτικό για αυτούς περιβάλλον, περνούν σε αναγωγικό περιβάλλον το οποίο είναι μέσα στις φιάλες. Εκεί προστατεύονται από το οξυγόνο χρησιμοποιώντας και διάφορα αντιοξειδωτικά όπως για παράδειγμα  $\text{SO}_2$  και αναπτύσσουν στο μέγιστο τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά.

Με αυτόν τον τρόπο παλαίωσης τα κρασιά θα ωριμάσουν και θα εκλεπτόνουν τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά γεγονός που οφείλεται στη βραχυπρόθεσμη παραμονή τους στα βαρέλια. Στη συνέχεια όμως, εγκλισμένα μέσα στη φιάλη και αναγωγικό για αυτά περιβάλλον, θα αναπτύξουν το μπουκέτο τους, το οποίο θα καταστήσει το καθένα από αυτά μοναδικό και ανεπανάληπτο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### ΑΕΡΙΟΣ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΟΣ

#### ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΡΑΣΙΟΥ

Το κρασί αποτελεί αδιαμφισβήτητα βασικό στοιχείο της παραδοσιακής Μεσογειακής διατροφής και του ελληνικού πολιτισμού. Τα τελευταία χρόνια έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες που διερευνούν την ευεργετική επίδραση της κατανάλωσης κρασιού, κυρίως κόκκινου, στην υγεία του ανθρώπου. Μεταξύ των ερμηνειών που έχουν διατυπωθεί είναι και η αντιοξειδωτική δράση των πολυφαινολικών συστατικών του κρασιού, των οποίων η δράση δεν είναι πλήρως διευκρινισμένη. Οι πολυφαινόλες φαίνεται ότι εμπλέκονται σε προστατευτικούς μηχανισμούς έναντι διαφόρων παθολογικών καταστάσεων, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα (Γαλλικό Παράδοξο, French Paradox), ο καρκίνος και οι μικροβιακές λοιμώξεις.

Σε κάθε περίπτωση, η ανάλυση του κρασιού αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία, και πρέπει να πραγματοποιείται με ακρίβεια ώστε να προσδιορίζονται όλοι αυτοί οι παράγοντες που είναι δυνατόν να επηρεάσουν την υγεία μας είτε θετικά είτε αρνητικά. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται μεταξύ άλλων ο ποιοτικός αλλά και ποσοτικός προσδιορισμός συγκεκριμένων πολυφαινολών και άλλων ουσιών στο κρασί, που όπως προαναφέρθηκε μπορεί να έχουν ιδιαίτερα σημαντικές επιπτώσεις.

Η διαδικασία του προσδιορισμού αυτού, δύναται να πραγματοποιηθεί με ακρίβεια μέσω της ανάλυσης με χρήση του αέριου χρωματογράφου. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι βασικές αρχές λειτουργίας μιας τέτοιας συσκευής.

#### **4.1. Βασικές αρχές λειτουργίας αέριου χρωματογράφου**

Ο αέριος χρωματογράφος πρωτοεμφανίστηκε από τον A.J.P. Martin, ο οποίος, σε συνεργασία με τον R.L.M. Synge πρότεινε κάποια βασικά χαρακτηριστικά της λειτουργίας του σε ένα άρθρο το 1941, που αναφερόταν σε χρωματογραφία υγρών. Στο συγκεκριμένο άρθρο, προβλέφθηκε ότι δεν είναι απαραίτητο στην διαδικασία να υπάρχει μόνο υγρό, αλλά είναι δυνατό να γίνεται επεξεργασία και σε αέρια μορφή. (Martin & Synge, 1941)

Η επεξεργασία και ο διαχωρισμός σε αέρια μορφή είναι δυνατόν να γίνει πολύ πιο γρήγορα, οδηγώντας σε μια διαδικασία πολύ πιο αποτελεσματική. Παρόλα αυτά, χρειάστηκαν δέκα περίπου χρόνια ακόμα, μέχρι να δημοσιευθεί άρθρο που περιέγραφε αναλυτικά τη λειτουργία του πρώτου αέριου χρωματογράφου.

Στη συνέχεια, η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε κατά κόρον, ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην ανάλυση και τον διαχωρισμό ουσιών.

Ένας τέτοιος σύγχρονος αέριος χρωματογράφος, φαίνεται και στην Εικόνα 12.



Εικόνα 12: Παράδειγμα σύγχρονου αέριου χρωματογράφου.

#### 4.2. Η διαδικασία της χρωματογραφίας

Η διαδικασία της χρωματογραφίας, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί μέσω δύο διαφορετικών τεχνικών. Η πρώτη είναι η υψηλής απόδοσης υγρή χρωματογραφία (High Performance Liquid Chromatography – HPLC) και η δεύτερη είναι η αέρια χρωματογραφία (Gas Chromatography – GC). Η μέθοδος HPLC βασίζεται σε μια κινητή φάση υγρής μορφής για να μεταφέρει τα δείγματα μέσω των στηλών του χρωματογράφου.

Αντίθετα, ο αέριος χρωματογράφος βασίζεται σε μια «κινητή φάση» αέριας μορφής, βάσει της οποίας μεταφέρονται τα δείγματα μέσω των στηλών της συσκευής. Εν συνεχεία, και όσον αφορά στη «σταθερή φάση» της διαδικασίας, αυτή είναι δυνατόν να βασίζεται είτε σε κάποιο στέρεο είτε και σε κάποιο ακινητοποιημένο υγρό. Αν πρόκειται για υγρό, τότε αυτό μπορεί και να είναι κατανεμημένο σε ένα στέρεο, το οποίο ενδέχεται να συμμετέχει ή όχι στην διαδικασία διαχωρισμού. Το υγρό, είναι δυνατόν να είναι

χημικά «συνδεδεμένο» με το στέρεο, οπότε η φάση αυτή της διαδικασίας ονομάζεται «συνδεδεμένη φάση».

Στις περισσότερες των περιπτώσεων, οι στήλες του αέριου χρωματογράφου έχουν μικρότερη εσωτερική διάμετρο από αυτές του HPLC, ενώ είναι μεγαλύτερες σε μήκος. Η τεχνική αυτή, δίνει τελικά τη δυνατότητα στον αέριο χρωματογράφο να διαχωρίζει ιδιαίτερα πολύπλοκα μείγματα ρευστών αναλυτών.

#### **4.3. Ιδιότητες δειγμάτων**

Η ανάλυση του δείγματος μιας ουσίας με τη βοήθεια αέριου χρωματογράφου, απαιτεί την πλήρωση κάποιων προϋποθέσεων. Τα δείγματα προς ανάλυση πρέπει να είναι καταρχήν ιδιαίτερα πτητικά – παραδείγματος χάριν, να έχουν ιδιαίτερα ισχυρή πίεση ατμών κάτω από τους 250 βαθμούς κελσίου. Ενδέχεται μάλιστα, η πτητικότητα των δειγμάτων να μεταβάλλεται και με χημικά μέσα, ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία και ο διαχωρισμός τους. Κατά κανόνα, τα περισσότερα δείγματα ουσιών που επεξεργαζόμαστε με αέρια χρωματογραφία έχουν μοριακό βάρος μικρότερο του 500, ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις όσον αφορά στην πτητικότητα (James & Martin, 1952)..

Πρέπει επίσης να σημειωθεί, ότι τα δείγματα που με ισχυρούς πολικούς δεσμούς είναι δυνατόν να εμφανίζουν μικρότερη πτητικότητα από ότι θα αναμενόταν, όταν διαλύονται σε πολικό διαλύτη ή αν βρίσκονται μαζί με άλλες ισχυρά πολικές ουσίες. Αυτό, συμβαίνει λόγω των ιδιαίτερα ισχυρών ενδομοριακών δεσμών που είναι δυνατό να εμφανιστούν, όπως για παράδειγμα ο δεσμός υδρογόνου, και οι οποίοι τελικά είναι πιθανό να μειώσουν περαιτέρω την πτητικότητα της ουσίας.

#### **4.4. Η διαδικασία διαχωρισμού**

Στον αέριο χρωματογράφο, η «κινητή φάση» όπως προαναφέρθηκε βασίζεται σε αέριο, ενώ η «σταθερή φάση» βασίζεται είτε σε στέρεο (αέριο – στέρεο χρωματογραφία, Gas – solid chromatography, GSC) είτε σε ακινητοποιημένο υγρό (αέριο – υγρό χρωματογραφία, Gas – Liquid chromatography, GLC). Από τις δύο αυτές εναλλακτικές, η GLC είναι η πιο κοινά χρησιμοποιούμενη, και για αυτό θα εστιάσουμε περισσότερο στη δική της λειτουργία (James & Martin, 1952)..

Κατά τη διαδικασία διαχωρισμού, κάθε δείγμα από την ουσία που μας ενδιαφέρει διαχωρίζεται στις δύο φάσεις χρωματογραφίας, την αέρια – κινητή και την υγρή – σταθερή. Ο ρυθμός αλλά και ο βαθμός του διαχωρισμού, εξαρτάται από τη

χημική σύσταση του δείγματος καθώς και από την πίεση ατμών του, η οποία εν μέρει καθορίζεται και από τη θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στις στήλες του χρωματογράφου.

Συγκεκριμένα, ο βαθμός αυτός εκφράζεται μέσω του λόγου  $K_c$ , που ισούται με τη συγκέντρωση του δείγματος στην σταθερή φάση προς τη συγκέντρωσή του στην κινητή φάση. Όσο μικρότερη είναι η χημική συγγένεια μεταξύ της ουσίας και της σταθερής φάσης, τόσο μικρότερος είναι ο λόγος  $K_c$  και κατά συνέπεια τόσο πιο γρήγορα κινείται η ουσία διαμέσου των στηλών. Αντίθετα, αν μια ουσία έχει μεγάλη χημική συγγένεια με τη σταθερή φάση, τότε ο παραπάνω λόγος μεγαλώνει, η ουσία βρίσκεται κατά κύριο λόγο στην σταθερή φάση, και έτσι κινείται πιο αργά.

Με βάση τα παραπάνω, επιτυγχάνεται τελικά ο διαχωρισμός των ουσιών ενός δείγματος με τη βοήθεια του αέριου χρωματογράφου. Ουσιαστικά, η μέθοδος βασίζεται στην βελτιστοποίηση και εκμετάλλευση των διαφορών ανάμεσα στην σχέση της προς μελέτη ουσίας με τη σταθερή φάση και την αντίστοιχη πίεση ατμών της. Στην πράξη, οι παράμετροι αυτές ελέγχονται μέσω της αλλαγής της χημικής φύσης της σταθερής φάσης και της θερμοκρασίας των στηλών του χρωματογράφου.

#### 4.5. Συνολική διαδικασία

Το σύνολο της διαδικασίας χρήσης ενός αέριου χρωματογράφου για την ανάλυση κρασιού, μπορεί να συνοψιστεί ως ακολούθως:

- Καταρχήν, ένα «φέρων» αέριο όπως για παράδειγμα το Ήλιο, παρέχεται μέσω των κυλίνδρων του χρωματογράφου στο εσωτερικό του, όπου η πίεση ελέγχεται μέσω ηλεκτρονικών μεθόδων. Το αέριο αυτό, ρέει διαμέσου των στηλών του χρωματογράφου ως τον διαχωριστή.
- Το κρασί στη συνέχεια τοποθετείται στον χρωματογράφο μέσω μιας κατά κανόνα θερμαινόμενης θύρας. Εκεί, εξαερώνεται και μεταφέρεται στη στήλη με τη βοήθεια του φέροντος αερίου. Εν συνεχεία, το δείγμα του κρασιού διαχωρίζεται μέσα στη στήλη, η οποία κατά κανόνα είναι μικρής εσωτερικής διαμέτρου.

Ο διαχωρισμός πραγματοποιείται με βάση την ύπαρξη διαφορετικών ποσοστών του δείγματος στη σταθερή και στην κινητή φάση, ανάλογα με την πίεση ατμών αλλά και την διαλυτότητα στο ακινητοποιημένο υγρό της σταθερής φάσης.

- Με την έξοδο από τη στήλη, το φέρον αέριο και τα συστατικά του δείγματος του κρασιού περνάνε σε έναν ανιχνευτή, ο οποίος βασίζεται στην ανίχνευση κάποιων φυσικό – χημικών ιδιοτήτων των συστατικών του δείγματος και παράγει ένα ηλεκτρονικό σήμα που εκφράζει την ποσότητα των συστατικών αυτών. Τέλος, το σύστημα παράγει το επονομαζόμενο χρωματογράφημα, που παρέχει όλη την απαιτούμενη πληροφορία για την ανάλυση του κρασιού (James & Martin, 1952)



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καθίσταται επομένως αντιληπτό ότι η αλκοολική ζύμωση είναι εκείνη που ουσιαστικά θα μετατρέψει το μούστο σε κρασί και τα πρωτογενή αρώματα σε δευτερογενή. Για ορισμένα κρασιά, όπως για τα περισσότερα λευκά αλλά και για τα επιτραπέζια, τα δευτερογενή αρώματα που αναπτύσσονται μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης είναι και τα τελικά τους αρώματα. Είναι δηλαδή τα αρώματα εκείνα που είτε θα τα αναδείξουν σε μοναδικά κρασιά, είτε θα τα αφήσουν στην αφάνεια. Για αυτό λοιπόν το λόγο η διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης είναι ίσως και το πιο σημαντικό στάδιο στην παραγωγή ενός κρασιού. Μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης θα έχουν δημιουργηθεί τα κύρια συστατικά ενός κρασιού, δηλαδή η αιθυλική αλκοόλη που αποτελεί και το κυριότερο συστατικό των οίνων, η μεθανόλη που δεν είναι προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης αλλά παράγεται από τη δράση πτηκτινολυτικών ενζύμων, οι εστέρες που η παρουσία τους στο κρασί είναι καθοριστικής σημασίας για τα αρώματα που θα του προσδώσουν, ο γαλακτικός και ο οξικός αιθυλεστέρας, η ακεταλδεϋδη και οι καρβονυλικές ενώσεις και τέλος οι αζωτούχες ενώσεις και το διοξείδιο του άνθρακα. Όλα αυτά τα συστατικά είναι οι πρωταγωνιστές στο κρασί και ιδιαίτερα στο άρωμά τους και η γνώση για αυτούς, που προέρχεται μέσα από το διαχωρισμό τους, είναι πολύ σημαντική. Ως εκ τούτου, σε αυτό το σημείο γίνεται αντιληπτή η σημασία της αέριας χρωματογραφίας, από οινολογικής άποψης, για αυτό και η χρησιμοποίηση του αέριου χρωματογράφου σε μεγάλα οινοποιητήρια είναι πολύ συχνή και ζωτικής σημασίας. Με τη βοήθεια του χρωματογράφου, γίνεται αντιληπτή η παρουσία των παραπάνω στοιχείων (μεθανόλης, διοξείδιο του άνθρακα κ.α.) κι έτσι ο οινολόγος μπορεί να προχωρήσει είτε σε προσθέσεις στοιχείων στο κρασί, είτε σε γενικότερες βελτιώσεις, που σκοπό έχουν τη δημιουργία ενός ποιοτικά ανώτερου οίνου.

Η μετατροπή του μηλικού οξέος σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα, με τη βοήθεια των γαλακτικών βακτηρίων είναι μια διαδικασία γνωστή και ως μηλογαλακτική ζύμωση. Αναπτύχθηκε η προσφορά της μηλογαλακτικής ζύμωσης τόσο στους λευκούς, όσο και στους ερυθρούς οίνους. Μετά από μελέτη, διαπιστώθηκε ότι η παρουσία της στους ερυθρούς οίνους βελτιώνει πολλά από τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου και ιδιαίτερα το άρωμά του καθώς αποτελεί την πρώτη βασική διαδικασία παλαίωσης για τους εκλεκτούς οίνους. Αντίθετα στους λευκούς η παρουσία της είναι ανεπιθύμητη γιατί αποσπά το

φρουτώδες άρωμά του οίνου μετατρέποντας το μηλικό οξύ, το οποίο είναι υπεύθυνο για το άρωμα αυτό.

Λίγο αργότερα αναπτύχθηκε η διαδικασία της παλαίωσης. Μία διαδικασία κατά την οποία συμβαίνουν μια σειρά από φυσικά, χημικά, φυσικοχημικά και βιοχημικά φαινόμενα, που και αυτά με τη σειρά τους θα μεταμορφώσουν το άρωμα του οίνου και θα μετονομαστούν σε τριτογενές άρωμα. Για να γίνει όμως η διαδικασία της παλαίωσης, το προς παλαίωση κρασί θα πρέπει να πλήρη κάποιες προδιαγραφές και να βρίσκεται εντός ορίων κάποιων παραγόντων, προκειμένου η παλαίωση να είναι επιτυχημένη. Αυτοί οι παράγοντες δεν είναι άλλοι από τον τύπο του κρασιού, την προέλευσή του, τη χρονιά παραγωγής του, την τεχνική της οινοποίησης που του εφαρμόστηκε, την περιεκτικότητα του σε φαινολικές ενώσεις και τέλος την οξύτητά του. Σύμφωνα λοιπόν με αυτούς τους παράγοντες θα εξαρτηθεί αν το κρασί που έχουμε είναι κατάλληλο για παλαίωση ή όχι, κι αν ναι, τότε ποιος τρόπος είναι ο καταλληλότερος για την παλαίωσή του. Η παλαίωση μέσα σε βαρέλια όπου κυριαρχούν φαινόμενα προχωρημένης οξειδωσης, ή μέσα σε φιάλες και αναγωγικό περιβάλλον. Μέσα στα βαρέλια, πολλές από τις ουσίες των βαρελιών θα μεταφερθούν στο κρασί και θα του προσδώσουν υπέροχα αρώματα, τα οποία οφείλονται στις ενώσεις του ξύλου του βαρελιού. Στη συνέχεια και εφόσον πληρούν τις παραπάνω προδιαγραφές, θα περάσουν σε αναγωγικό περιβάλλον, στο οποίο η απουσία του οξυγόνου θα εκλεπτύνει τα χαρακτηριστικά τους και θα αναπτύξουν το μπουκέτο τους.

Σε αυτό το σημείο γίνεται για μια φορά ακόμα σαφής, η απαραίτητη και σπουδαία παρουσία της αέριας χρωματογραφίας, από οινολογικής πάντα άποψης. Χωρίς την παρουσία της και εφεύρεσή της, δε θα μπορούσε να γίνει σε μας ποτέ σαφές τι ακριβώς συμβαίνει στα αρώματα των κρασιών, καθώς αυτά προχωρούν από τη μία διαδικασία στην άλλη, τι μετατροπές γίνονται και πως τελικά ο συνδυασμός των διαδικασιών και των μετατροπών των αρωμάτων, οδηγεί σε μοναδικά κρασιά και κατεπέκταση σε μοναδικές απολαύσεις. Καλόπιοτα!

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρβανίτης Κώστας, «Μπαρ Οινολογία», Εκδόσεις Προπομπός, Αθήνα, Οκτώβριος 1999
- Δαμηλάκος Π. Σπύρος, «Οινολογία Τεχνολογία Οίνων», Εισαγωγή ΕΟΚ, Τεχνολογία Ι ΙΙ ΙΙΙ, Εκδόσεις Αθανασόπουλος Παπαδάμης Ο.Ε., Αθήνα, 1988
- Δαμηλάκος Π. Σπύρος, «Οινολογία- Αναλύσεις Οίνων & Ποτών», Εφαρμοσμένη Εργαστηριακή Έρευνα, Τόμος Γ', 1991
- Κουράκου -Δραγώνα Χρυσούλα, «Η Ελλάδα των Κρασιών», Ελληνικός Οργανισμός Εξωτερικού Εμπορίου, 1987
- Κουράκου-Δραγώνα Χρυσούλα, «Wine & The European Culture», Ελληνικός Οργανισμός Εξωτερικού Εμπορίου και ΕΔΟΑΟ, Αθήνα, 1991
- Πολίτης Γιώργος, «Φτιάχνοντας το κρασί μας», Β' Έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα, 2002.
- Σουφλερός Ευάγγελος Ηρ., «Οινολογία Επιστήμη και Τεχνολογία», Τόμος Ι, Τόμος ΙΙ, Τόμος ΙΙΙ, Εκδόσεις Παπαγεωργίου, Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 2000
- Τσακίρης Ν. Αργύρης, «Οινολογία-Από το σταφύλι στο κρασί», Εκδόσεις Ψύχαλου, 1998
- Χατζηνικολάου Δημήτρης, «Οι Δρόμοι του Κρασιού», Εκδόσεις Explorer, 2003
- Χατζηνικολάου Δημήτρης, «Οίνος ο Αγαπητός», Εκδόσεις Καθημερινή, 1992
- Καυσοπούλου Αικατερίνη, «Μικροβιολογία Οίνων», Εκδόσεις Τ.Ε.Ι Αθήνας, 1997
- Λάζος Ε., «Θεωρία και μέθοδος παλαίωσης κρασιού», Τρόφιμα και Ποτά, n<sup>0</sup> 58. Αθήνα 1983

## ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- James T. and Martin A. J. P., *Biochem. J.* 50 (1952), p. 679
- Martin J. P. and Synge R.L.M., *Biochem J.* 35 (1941), p. 1358.
- Ray, Jonathan, “All About Wine”, Εκδόσεις Ψυχογιός, Αθήνα, 2007
- Baugier J.A., Du chene a la bouteille. Colloque international (23 Juin 1981). La presse du vin VINETEC, n<sup>o</sup> hors serie. Bordeaux, 1981
- Maujean A., L’ influence de la lumiere sur le vins. *Revue Francaise d’ Oenologie*, n<sup>o</sup> 94, 1984
- Ribereau – Gayon J., Reynaud E., Ribereau – Gayon P., Sudraud P., *Sciences et Techniques du vin*. Ed. Dunod, Paris. Tome 4.1977
- Peynaud E., *Connaissance et travail du vin*. Ed. Dunod, Paris.1972.
- Soufleros E., Le role de l’ oenoque sur la qualite du vin. Des methodes recentes de la vinification, appliqués en France. Bull, d’informations de l’ Institut de Thessalonique. 1979

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

- Περιοδικό ΟΙΝΟΧΟΟΣ -Τριμηνιαία Έκδοση της Καθημερινής του Σαββάτου για τον Πολιτισμό του Κρασιού & των γεύσεων, *‘Η νέα εποχή του Σαββατιανού’*, του Γιώργου Βέκιου, Τεύχος 2, Σελ. 16, 16/4/2005.
- Περιοδικό ΟΙΝΟΧΟΟΣ -Τριμηνιαία Έκδοση της Καθημερινής του Σαββάτου για τον Πολιτισμό του Κρασιού & των γεύσεων, *‘Στον αμπελώνα του Βαγγέλη Γεροβασιλείου’*, της Μερόπης Παπαδοπούλου, Τεύχος 2, Σελ. 34, 16/4/2005.
- Περιοδικό Wine & Spirits, *“Year’s Best Syrah with a fresh new look”*, Philip Newline, p. 51, February 2008.

## ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ INTERNET

- <http://www.wineportalonline.com>
- <http://www.gourmed.gr/greek/>, Νεμέα: Το Αγιωργίτικο στα καλύτερά του, του Πάνου Γεωργούντζου
- <http://www.wineroads.gr/>, Οι δρόμοι του κρασιού Βορείου Ελλάδος  
<http://www.greekwinemakers.com/>
- <http://www.pelopnet.gr> ,Περί οίνου
- <http://www.collectorwines.gr>, Συλλέκτες κρασιών

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΟΙ ΔΡΟΜΟΙ ΤΟΥ ΚΡΑΣΙΟΥ



MAP SUPPLIED BY DECANTER MAGAZINE