



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

“Επίδραση της θερμοκρασίας ζύμωσης καθώς και
συντήρησης των οίνων στην ποιότητα τους”

ΤΗΣ

Διαμαντή Γεωργία

ΕΠΙΒΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Καραγγελής Γεώργιος



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

Η πτυχιακή αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών του τμήματος Τεχνολογίας Γεωργικών προϊόντων. Θεωρώ υποχρέωση μου να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου για την πολύτιμη καθοδήγηση του. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους εκείνους που συντέλεσαν ώστε αυτή η έρευνα να έρθει εις πέρας. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να αφιερώσω αυτή την πτυχιακή εργασία στους γονείς μου που μου συμπαραστάθηκαν στα χρόνια της φοίτησης μου στο Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία με θέμα “Επίδραση της θερμοκρασίας ζύμωσης καθώς και συντήρησης των οίνων στην ποιότητα τους” θα γίνει μια αναφορά σε όλες τις διαδικασίες παρασκευής του κρασιού, από την φύτευση του αμπελιού έως την αποθήκευση του, δίνοντας όμως ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην παρασκευή - αποθήκευση του, αναλύοντας παράλληλα όλους εκείνους τους παράγοντες και τις διαδικασίες οι οποίοι θα μπορούσαν να επηρεάσουν ένα ποιοτικό αποτέλεσμα.

Η εργασία αυτή αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναφερθούμε σε κάποια γενικά στοιχεία εγκυκλοπαιδικής γνώσεως για τα σταφύλια και το κρασί, την ιστορική του πορεία από αρχαιοτάτων χρόνων έως και σήμερα. Το κεφάλαιο αυτό θα τελειώσει με την παράθεση στατιστικών στοιχείων από έρευνες της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και άλλων φορέων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, θα βρούμε στοιχεία που έχουν να κάνουν με το φυτό καθ’ αυτού, και θα γίνει και μια αναφορά σε κάποια βασικά στοιχεία φροντίδας του. Επειδή η καλή ποιότητα ενός οίνου δεν εξαρτάται μόνο από τον τρόπο και την εμπειρία του κάθε οινοποιού, αλλά και από την φροντίδα του φυτού, θεώρησα σωστό να γίνει αυτή η αναφορά στο κεφάλαιο αυτό. Επίσης περιλαμβάνονται και οι ποικιλίες που ευδοκιμούν στην Ελλάδα, αλλά και εκτός αυτής.

Στο τρίτο κεφάλαιο αυτής της πτυχιακής, ουσιαστικά, μπαίνουμε στα ενδότερα του κρασιού και της οινοποίησης και γενικά είναι το πιο αναλυτικό κεφάλαιο της πτυχιακής. Εδώ θα βρούμε αναφορές για την οινοποίηση και θα αναφερθούμε λεπτομερώς σε όλους τους τρόπους παραγωγής του κρασιού (ερυθρή, λευκή κλπ.). Η αναφορές του κεφαλαίου αυτού δεν σταματάνε εκεί, αλλά συνεχίζονται και μετά την πορεία του βαρελιού φτάνοντας έως και την κάβα.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο υπάρχουν κάποια συμπληρωματικά στοιχεία πληροφοριακής φύσεως σχετικά με τις ιδιότητες χημικών στοιχείων του σταφυλιού και σε αρκετά από αυτά θα βρούμε και ποσοτικές πληροφορίες. Το κεφάλαιο θα τελειώσει με μια αρκετά λεπτομερή παρουσίαση των ιδιοτήτων του «συντηρητή» του οίνου, του θειώδη ανυδρίτη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη.....	3
Περιεχόμενα.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	6
Το κρασί κατά την μυθολογία.....	6
Ιστορικά στοιχεία.....	6
Στοιχεία Ελληνικής καλλιέργειας.....	7
Στοιχεία απογραφής αμπελουργίας - κατανομή της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης των εκμεταλλεύσεων.....	8
Εκτάσεις Αμπελουργικών καλλιεργειών και αριθμός εκμεταλλεύσεων.....	12
Παραγωγή προϊόντων αμπέλου σε τόνους.....	14
Εξέλιξη καλλιεργούμενων εκτάσεων – παραγωγής σταφυλιών στον κόσμο την περίοδο 1951 – 1997	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΑΜΠΕΛΙ.....	16
Χαρακτηριστικά του φυτού – συντήρηση και πολλαπλασιασμός.....	16
Πολλαπλασιασμός.....	17
Κλάδεμα.....	19
Τρύγος.....	19
Ποικιλίες.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟ ΚΡΑΣΙ.....	22
Το κρασί και οι τύποι του.....	22
Οινοποίηση.....	24
Ερυθρή και ροζέ οινοποίηση.....	25
Λευκή οινοποίηση.....	28
Οινοποίηση αφρώδων οίνων.....	30
Οινοποίηση γλυκών οίνων.....	31
Αλκοολική ζύμωση.....	31
Προβληματική ζύμωση και η αιτία τους.....	34
Μηλογαλακτική ζύμωση.....	35
Προσδιορισμός της αλκοόλης.....	37
Οι ζυμομύκητες.....	38
Παλαίωση - διατήρηση των κρασιών.....	39

Τα πώματα των φιαλών κρασιού.....	41
Το κρασί στην κάβα.....	41
Το βαρέλι του κρασιού.....	42
Κατηγορίες κρασιών.....	43
Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ).....	44
Οίνοι Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ).....	45
Η ετικέτα και οι ενδείξεις της.....	46
Συντήρηση κρασιού.....	48
Ο ποιοτικός οίνος.....	49
Οι αλλοιώσεις των κρασιών.....	52
Οι ασθένειες των κρασιών.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ.....	56
Εκχύλιση πολυφαινόλων – επίδραση του απορραγισμού Σ(χρόνου).....	56
Επίδραση απορραγισμού στο πολυφαινολικό δυναμικό των οίνων.....	57
Επίδραση απορραγισμού στη χημική σύσταση των οίνων.....	58
Επίδραση θερμοκρασιών ημέρας/νύχτας στην ωρίμανση των σταφυλιών.....	58
Βασικές ιδιότητες ταννίνων.....	58
Βασικές ιδιότητες ανθοκυανών και το χρώμα των οίνων.....	59
Επίδραση στρεμματικού φορτίου στη χημική σύσταση γλεύκων και οίνων καθώς και στα οργανοληπτικά συστατικά των οίνων.....	60
Ο Θειώδης ανυδρίτης στην οινοποίηση.....	60
Δημιουργία του θειώδους ανυδρίτη.....	61
Μορφές του Θειώδους.....	64
Θείωση του γλεύκους.....	65
Θείωση των οίνων.....	71
Θειώδης ανυδρίτης στους λευκούς οίνους.....	72
Θειώδης ανυδρίτης σε ερυθρούς οίνους.....	72
Παρασκευή θειωμένων γλευκών.....	74
Προδιαγραφές μείωσης ενωμένου θειώδους.....	75
Πηγές θειώδη ανυδρίτη στην πράξη.....	81
Συμπεράσματα.....	84
Βιβλιογραφία.....	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Το κρασί κατά την μυθολογία

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο Στάφυλος ήταν γιος του Διονύσου και της Αριάδνης και ο οποίος ήταν ένας βοσκός του βασιλιά της Αιτωλίας, του Οινέα. Μια μέρα, βόσκοντας τις κατσίκες του παρατήρησε ότι μια από αυτές πάχαινε περισσότερο από τις άλλες τρώγοντας συνέχεια ένα συγκεκριμένο καρπό, τα σταφύλια. Μάζεψε μερικά από αυτά και τα πρόσφερε στον βασιλιά του. Εκείνος παρασκεύασε ένα χυμό τον οποίο ονόμασε "οίνος", ενώ στον καρπό έδωσε το όνομα του βοσκού του (σταφύλι).

1.1. Ιστορικά στοιχεία

Το αμπέλι και η οικογένεια του έχει μια ιστορία εκατομμυρίων ετών. Πριν ακόμα από την εποχή των παγετώνων ευδοκίμούσε στην πολική ζώνη, κυρίως στην Ισλανδία, στη Βόρεια Ευρώπη αλλά και τη βορειοδυτική Ασία. Οι παγετώνες περιόρισαν σημαντικά την εξάπλωσή του και επέβαλαν κατά κάποιο τρόπο την γεωγραφική απομόνωση πολλών ποικιλιών, μέρος των οποίων εξελίχθηκαν και σε διαφορετικά είδη. Στην πορεία των χρόνων, διάφοροι πληθυσμοί άγριων αμπέλων μετακινήθηκαν προς θερμότερες ζώνες, κυρίως προς την ευρύτερη περιοχή του νοτίου Καυκάσου, αλλά κατά την εποχή των παγετώνων εγκλιματίστηκε στις παραμεσόγειες περιοχές στις περιοχές μεταξύ Ευξείνου Πόντου, Κασπίας θάλασσας και Μεσοποταμίας, όπου και φαίνεται να γεννήθηκε το είδος «Άμπελος η οينوφόρος» (λατ. *Vitis vinifera*).

Η καλλιέργεια του αμπελιού εικάζεται πως έχει τις ρίζες της στην αγροτική επανάσταση που σημειώθηκε παράλληλα με τους πρώτους πληθυσμούς που εγκαθίστανται σε κάποιο μέρος μόνιμα με σκοπό την καλλιέργεια. Σύμφωνα με εκτιμήσεις χρονολογείται γύρω στο 5000 π.Χ. Από τους πρώτους γνωστούς αμπελοκαλλιεργητές θεωρούνται οι αρχαίοι Πέρσες, οι Σημιτικοί λαοί και οι Ασσύριοι. Μεταγενέστερα οι γνώσεις αμπελουργίας και οινοποιίας μεταφέρθηκαν

στους Αιγύπτιους, τους λαούς της Φοινίκης και τους πληθυσμούς της Μικρασίας και του Ελλαδικού χώρου.

Σύμφωνα με ερευνητές, στην Ελλάδα η πρώτες καλλιέργειες αμπελιού γίνονται στην Κρήτη και στη Θράκη, και χρονολογούνται γύρω στο 1.000 π.Χ. Ο Όμηρος στα κείμενα του αναφέρεται στο αμπέλι και το κρασί με τις ονομασίες *οίνη*, *οινόη*, *οινιάδα*. Οι Αρχαίοι Έλληνες έπιναν το κρασί αναμειγνύοντας το με νερό, σε αναλογία συνήθως 1:3 και διέθεταν ειδικά σκεύη τόσο για την ανάμειξη (κρατήρες) όσο και για την ψύξη του. Η πόση κρασιού που δεν είχε αναμειχθεί με νερό (άκρατος οίνος) θεωρούνταν βαρβαρότητα και συνηθιζόταν μόνο από αρρώστους ή κατά τη διάρκεια ταξιδιών ως τονωτικό. Διαδεδομένη ήταν ακόμα η κατανάλωση κρασιού με μέλι καθώς και η πόση του με χρήση μυρωδικών. Μια άλλη γνωστή μέθοδος, ήταν η προσθήκη άψινθου στο κρασί και αποδίδεται στον Ιπποκράτη και αναφέρεται ως "Ιπποκράτειος Οίνος", όπως και η προσθήκη ρητίνης. Στη συνέχεια οι Έλληνες και οι Φοίνικες μετέφεραν αμπέλια στην Ιταλική χερσόνησο και η Σικελία γίνεται κέντρο παραγωγής σταφυλιών. Το 600 π.Χ οι Φοίνικες διέδωσαν την καλλιέργεια του αμπελιού στην Γαλλία και την περίοδο της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας το αμπέλι φτάνει στην Βρετανία. Το 13ο αιώνα μ.Χ., οι Άραβες προωθούν την καλλιέργεια του αμπελιού στην Ισπανία και την Πορτογαλία και μέχρι το τέλος του 17^{ου} αιώνα το αμπέλι ήταν γνωστό σε όλη την Ευρώπη. Στην συνέχεια μεταφέρθηκαν Ευρωπαϊκά αμπέλια στην Αμερική τα οποία και καταστράφηκαν, μετά από μεγάλη επιδημία φυλλοξήρας (έντομο του εδάφους που προσβάλλει τις ρίζες του φυτού με αποτέλεσμα αυτό να ξεραίνεται). Συνέπεια αυτού ήταν να καλλιεργηθούν άγριες ποικιλίες ντόπιων αμπελιών ανθεκτικών στο έντομο, οι οποίες στις αρχές του 18^{ου} αιώνα έφτασαν να καλλιεργούνται στην Αγγλία και στη Γαλλία. Όμως τα αμπέλια αυτά προσβλήθηκαν από διάφορες άλλες ασθένειες που κατέστρεψαν το 70% των καλλιεργειών. Η λύση δόθηκε με τον εμβολιασμό άγριων αμερικάνικων αμπελιών και τη δημιουργία ανθεκτικών υβριδίων.

1.2. Στοιχεία Ελληνικής καλλιέργειας

Η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες που λόγω κλίματος η αμπελουργία έχει γνωρίσει ιδιαίτερη άνθιση δίνοντας την δυνατότητα να ασχοληθεί κάποιος και επαγγελματικά με την καλλιέργεια αυτή. Παρακάτω θα σας παρουσιαστούν ποσοτικά

στοιχεία τα οποία έχουν εξαχθεί από την επίσημη ιστοσελίδα της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδος.

1.2.1. Στοιχεία απογραφής αμπελουργίας - κατανομή της χρησιμοποιούμενης γεωργικής έκτασης των εκμεταλλεύσεων

Περιφέρεια και νομός	Αμπέλια και σταφιδάμπελα	
	Εκμεταλλεύσεις	Εκτάσεις
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	131.753	863
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗ	4.680	41
Νομός Δράμας	294	5
Νομός Καβάλας	1.746	28
Νομός Έβρου	1.903	5
Νομός Ξάνθης	148	1
Νομός Ροδόπης	589	2
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	7.000	53
Νομός Ημαθίας	800	7
Νομός Θεσσαλονίκης	1.409	12
Νομός Κιλκίς	586	6
Νομός Πέλλας	1.260	6
Νομός Πιερίας	559	3
Νομός Σερρών	1.371	6
Νομός Χαλκιδικής (συμπεριλαμβανομένου του Αγίου Όρους)	1.015	13

ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	5.637	22
Νομός Γρεβενών	669	2
Νομός Καστοριάς	506	2
Νομός Κοζάνης	3.352	9
Νομός Φλώρινας	1.110	10
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	7.946	42
Νομός Καρδίτσας	1.981	4
Νομός Λάρισας	2.341	29
Νομός Μαγνησίας	861	4
Νομός Τρικάλων	2.763	5
ΗΠΕΙΡΟΣ	3.281	7
Νομός Άρτας	808	2
Νομός Θεσπρωτίας	103	0
Νομός Ιωαννίνων	2.153	4
Νομός Πρεβέζης	217	1
ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ	9.515	35
Νομός Ζακύνθου	2.957	20
Νομός Κέρκυρας	3.564	5
Νομός Κεφαλληνιάς	1.754	6
Νομός Λευκάδος	1.240	4

ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	15.438	134
Νομός Αιτωλοακαρνανίας	2.481	4
Νομός Λααίας	6.438	84
Νομός Ηλείας	6.519	46
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	11.456	57
Νομός Βοιωτίας	3.239	33
Νομός Ευβοίας	5.035	15
Νομός Ευρυτανίας	158	0
Νομός Φθιώτιδος	2.191	7
Νομός Φωκίδος	833	2
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	17.925	212
Νομός Αργολίδος	781	8
Νομός Αρκαδίας	2.547	13
Νομός Κορινθίας	7.462	146
Νομός Λακωνίας	1.623	5
Νομός Μεσσηνίας	5.512	40
ΑΤΤΙΚΗ	5.879	50
Νομαρχία Αθηνών	181	3
Νομαρχία Ανατολικής Αττικής	4.120	37
Νομαρχία Δυτικής Αττικής	1.032	8

Νομαρχία Πειραιώς	546	1
ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	5.670	24
Νομός Λέσβου	1.977	8
Νομός Σάμου	3.035	14
Νομός Χίου	658	1
ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	6.234	31
Νομός Δωδεκανήσου	1.455	9
Νομός Κυκλάδων	4.779	22
ΚΡΗΤΗ	31.092	156
Νομός Ηρακλείου	16.420	121
Νομός Λασιθίου	4.649	11
Νομός Ρεθύμνου	4.745	12
Νομός Χανίων	5.278	12

*(ΕΛ. ΣΤΑΤ. ,Στοιχεία 2009, εκτάσεις σε χιλιάδες στρέμματα)

1.2.2. Εκτάσεις αμπελουργικών καλλιεργειών - αριθμός εκμεταλλεύσεων

ΥΠΑ	ΣΥΝΟΛΟ ΑΜΠΕΛΙΩΝ		ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΟΙΝΑΜΠΕΛΩΝ	
	Εκμ/σεις	Εκτάσεις	Κρασιά ονομασίας προέλευσης	Ποικιλίες με λοιπά κρασιά
Αν. Μακεδονία και Θράκη	4.677	39.019	0	12.986
Κεν. Μακεδονία	7.368	51.677	11.304	32.660
Δυτ. Μακεδονία	6.459	21.840	5.689	14.634
Θεσσαλία	9.714	41.031	3.662	30.503
Ήπειρος	3.245	5.903	1.020	4.586
Ιόνια Νησιά	12.006	45.113	4.377	19.853
Δυτική Ελλάδα	19.928	138.721	15.180	49.811
Στερεά Ελλάδα	14.991	65.199	429	64.066
Πελοσος	21.401	224.407	27.772	54.211
Αττική	7.263	58.282	608	55.739
Β. Αιγαίο	5.755	23.869	20.733	2.634
Ν. Αιγαίο	7.090	38.219	20.955	15.064

Κρήτη	38.033	212.843	15.403	63.650
Σύνολο	157.930	966.123	127.132	420.397

* (ΕΛ. ΣΤΑΤ, στοιχεία 2009, εκτάσεις σε στρέμματα)

ΥΠΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΦΙΔΩΝ		
	Έκταση με επιτραπέζια σταφύλια	Έκταση με σταφίδα (Κορινθιακή, Σουλτανίνα)	Αριθμός αμπελοτεμαχίων της συνολικής αμπελουργικής έκτασης
Αν. Μακεδονία και Θράκη	26.033	0	10.676
Κεν. Μακεδονία	7.713	0	11.746
Δυτ. Μακεδονία	1.517	0	10.446
Θεσσαλία	6.866	0	14.040
Ήπειρος	297	0	3.463
Ιόνια Νησιά	0	20.883	16.631
Δυτική Ελλάδα	659	73.071	30.841
Στερεά Ελλάδα	704	0	24.360
Πελοπόννησος	70.360	72.064	49.459
Αττική	1.935	0	13.457
Βόρειο Αιγαίο	502	0	11.495
Νότιο Αιγαίο	1.376	824	13.828
Κρήτη	30.164	103.626	80.573
Σύνολο	148.126	270.468	291.015

* (ΕΛ. ΣΤΑΤ, στοιχεία 2009, εκτάσεις σε στρέμματα)

1.2.3. Παραγωγή προϊόντων αμπέλου σε τόνους

ΥΠΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ		ΜΟΥΣΤΟΣ		ΣΤΑΦΥΛΙΑ	
	Εκμ/σεων	Εκτάσεων	Κρασιά ονομασίας προέλευσης	Λοιπά κρασιά	Επιτραπέζια σταφύλια	Σταφίδα
Αν. Μακεδονία και Θράκη	4.677	39.019		10.362	73.501	
Κεν. Μακεδονία	7.368	51.677	7.582	24.135	14.700	
Δυτ. Μακεδονία	6.459	21.840	3.322	6.810	681	
Θεσσαλία	9.714	41.031	4.047	39.260	12.623	
Ήπειρος	3.245	5.903	701	3.109	758	
Ιόνια Νησιά	12.006	45.113	2.838	19.435		9.545
Δυτική Ελλάδα	19.928	138.721	18.493	59.670	974	24.688
Στερεά Ελλάδα	14.991	65.199	137	63.590	943	
Πελ/σος	21.401	224.407	24.012	56.718	148.674	21.676
Αττική	7.263	58.282	677	32.023	1.197	
Β. Αιγαίο	5.755	23.869	12.286	1.307	1.070	
Ν. Αιγαίο	7.090	38.219	8.767	5.548	1260	483
Κρήτη	38.033	212.843	13.270	53.239	59846	50.750
Σύνολο	157.930	966.123	96.132	375.206	316227	107.142

* (ΕΛ. ΣΤΑΤ, στοιχεία 2009)

1.3. Εξέλιξη καλλιεργούμενων εκτάσεων – παραγωγής σταφυλιών στον κόσμο κατά την περίοδο 1951 - 1997

Περίοδος	Έκταση (στρέμματα)	Παραγωγή (τόνοι)
1951 – 1955	88.451.300	-
1971 – 1975	99.610.000	55.436.900
1976 – 1980	102.130.000	60.560.200
1981 – 1985	98.230.000	62.808.400
1986 – 1990	88.570.000	53.302.600
1991 – 1995	81.750.000	56.277.800
1995	78.930.000	55.736.000
1996	78.240.000	58.645.000
1997	78.140.000	59.206.700

*(Διεθνές Γραφείο Αμπέλου και Οίνου)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟ ΑΜΠΕΛΙ

2. Χαρακτηριστικά του φυτού – συντήρηση και πολλαπλασιασμός

Το αμπέλι είναι φυτό πολυετές με γενικά γρήγορη ανάπτυξη και αποτελείται από το υπόγειο τμήμα, τη ρίζα, και από το υπέργειο, που έχει τον κορμό τους βραχίονες, τους βλαστούς, τα φύλλα και τα σταφύλια. Προκειμένου ένα αμπέλι να αναπτυχθεί κανονικά (όσο και στην ποιότητα των καρπών του) πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας πολλούς παράγοντες, όπως η ηλιοφάνεια, η βροχή και η θερμοκρασία. Καθένας συμβάλει με τον τρόπο του δίνοντας μας επιθυμητά ή ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Η ηλιοφάνεια αυξάνει την περιεκτικότητα των σακχάρων στα σταφύλια, με αποτέλεσμα να παράγονται κρασιά με υψηλό αλκοολικό βαθμό. Η βροχή σε συνδυασμό κα με τις ιδιότητες του εδάφους παίζουν σπουδαίο ρόλο ως προς τις ανάγκες του αμπελιού σε νερό. Βροχές στην αρχή της βλαστικής περιόδου προξενούν ζημιές γιατί διευκολύνουν τις μυκητολογικές ασθένειες. Βροχές στο στάδιο της ανθοφορίας έχουν ως αποτέλεσμα το κακό δέσιμο του καρπού, ενώ βροχή στην ωρίμανση προκαλεί την ασθένεια του βοτρύτη (σαπίλα). Η θερμοκρασία αποτελεί ίσως τον σπουδαιότερο παράγοντα μελέτης, αφού εκτός των ορίων συγκεκριμένων θερμοκρασιών το αμπέλι δεν μπορεί να καλλιεργηθεί. Οι καλύτερες συνθήκες για την ανάπτυξη του είναι σε περιοχές με μακράς διάρκειας ζεστό και ξερό καλοκαίρι και δροσερό χειμώνα. Μέτριες θερμοκρασίες κατά την ωρίμανση ευνοούν την παραγωγή σταφυλιών κατάλληλα για παραγωγή ξηρών κρασιών με έντονο χρώμα και έντονο άρωμα. Καταλληλότερες θερμοκρασίες για τα διάφορα βλαστικά στάδια του αμπελιού είναι τα εξής :

- Βλάστηση : 8 – 10 °C
- Ανθοφορία : 18 – 22 °C
- Καρπόδεση μέχρι την έναρξη της ωρίμανσης : 22 – 26 °C
- Έναρξη της ωρίμανσης και όλη η διάρκεια της : 20 – 24 °C
- Τρύγος : 18 – 22 °C

Παρατηρώντας τον κορμό του βλέπουμε ότι έχει πολλαπλές διακλαδώσεις και αρκετούς βραχίονες και βλαστάρια, ενώ ο φλοιός των ξυλωδών τμημάτων βγαίνει σε

λωρίδες και αποχωρίζεται. Οι βλαστοί στην πορεία του χρόνου γίνονται ξυλώδεις βραχίονες που ονομάζονται *βέργες*, *κληματόβεργες* ή *κληματίδες*.

Παρατηρώντας το κλήμα, βλέπουμε ότι έχει βλαστούς και κληματίδες διαφόρων ηλικιών. Κάθε βλαστός έχει τη βάση και την κορυφή που αυξάνεται, διάφορους κόμπους, φύλλα αλλά και τα βασικά διακριτικά του αμπελιού που είναι οι έλικες, με τη βοήθεια των οποίων μπορεί να αναρριχάται. Επίσης παρατηρούμε τους μεσοκάρδιους βλαστούς και τις ταξιανθίες που εξελίσσονται σε σταφύλια.

Τα φύλλα του αμπελιού είναι μεγάλα, παλαμοειδή και φύονται από το βλαστό με ένα μίσχο. Το σχήμα τους είναι χαρακτηριστικό και παρουσιάζει διαφορές ανάλογα με την ποικιλία και το είδος, όπως διαφορές παρουσιάζει το χρώμα ή το χνούδι στην κάτω επιφάνεια, και το μέγεθος.

Τα μάτια, μικροί κόμποι δηλαδή από τους οποίους φυτρώνουν οι βλαστοί, βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων και είναι 2 ειδών, αυτά που βγαίνουν μαζί με τους βλαστούς και δίνουν μακριά βλαστάρια, και αυτά που βγαίνουν μετά από μία περίοδο αργότερα από τους βλαστούς και δίνουν μικρά βλαστάρια. Επίσης υπάρχει στη βάση του κλίματος μία επιμήκυνση, που λέγεται *στεφάνη*, πάνω στην οποία υπάρχουν μικρά νεκρά μάτια, που λέγονται «φυλλίτες». Πάνω από την στεφάνη υπάρχει ένα άλλο μάτι που λέγεται *τυφλό* ή *τσίμπλα*, που σε ορισμένες περιπτώσεις δίνει βλαστάρια.

2.1. Πολλαπλασιασμός

Όσον αφορά τον πολλαπλασιασμό του φυτού, αυτός μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους, *με μοσχεύματα*, *με καταβολάδες* και *με εμβολιασμό*.

Στην περίπτωση του μοσχεύματος, παίρνουμε κληματόβεργα από κλήμα μέσης ηλικίας και η οποία θα πρέπει οπωσδήποτε να έχει μάτια και στο κάτω και στο πάνω μέρος της. Η καταλληλότερη θερμοκρασία για τη ριζοβόληση είναι από 23 - 29 °C. Στη συνέχεια η κληματόβεργα φυτεύεται σε δοχείο, κατά προτίμηση σιδερένιο, στο οποίο υπάρχει χώμα υγρό και λίγη κοπριά. Όταν η βέργα ριζοβολήσει καλά και βγουν τα πρώτα μικρά φύλλα τότε μεταφυτεύεται στο οργωμένο χωράφι. Αυτή η πρακτική συνηθίζεται για εγκατάσταση νέων αμπελώνων ενώ οι καταβολάδες για την συμπλήρωση κενών σε περιοχές που δεν υπάρχει φυλλοξήρα.

Η διαδικασία του εμβολιασμού είναι πολύ πιο σύνθετη από το μόσχευμα. Βασική προϋπόθεση για αυτή τη διαδικασία αυτή είναι η ατμόσφαιρα να έχει αρκετή

υγρασία. Ξεκινώντας, παίρνουμε μια βέργα από μικρό κλίμα. Στη συνέχεια, το αμπέλι που θα δεχθεί το μόσχευμα σχίζεται και έπειτα τοποθετούμε τη κληματοβέργα, την οποία και δένουμε. Έπειτα, το τμήμα αυτής της ένωσης της βέργας και του αμπελιού, σκεπάζεται καλά με λάσπη. Τα εμβολιασμένα μοσχεύματα με ρίζες έχουν υψηλό κόστος αλλά είναι το καλύτερο υλικό για την γρήγορη δημιουργία αμπελώνων.

2.2. Κλάδεμα

Το κλάδεμα των αμπελιών είναι από τις πιο απαραίτητες διαδικασίες του φυτού και γίνεται συνήθως το χειμώνα που το φυτό «επαναπαύεται». Εάν το αμπέλι δεν κλαδευτεί, τότε αποκτά μεγάλες κληματίδες ενώ τα τσαμπιά και οι ρώγες του είναι μικρά.

Το κλάδεμα το χωρίζουμε σε χειμερινό και θερινό. Υπάρχει και το χλωρό κλάδεμα που γίνεται αργότερα όταν το κλήμα έχει βλαστήσει, αλλά αυτό έρχεται απλά να συμπληρώσει το χειμωνιάτικο. Το χειμωνιάτικο κλάδεμα γίνεται από το Δεκέμβριο μέχρι το Φεβρουάριο, αλλά ο πιο κατάλληλος μήνας είναι ο Ιανουάριος. Πιο συγκεκριμένα, κόβονται όλα τα κλαδιά και αφήνονται 3-4 κληματοβέργες που φέρουν μάτια. Ανάλογα με την ποικιλία χρειάζεται να παραμείνουν στην κληματοβέργα 2-4 μάτια και οπωσδήποτε ένα τυφλό μάτι (τσίμπλα). Με τα χλωρά κλαδέματα βελτιώνονται τα χαρακτηριστικά του αμπελιού και επιδιώκονται καλύτερα καλλιεργητικά αποτελέσματα, η αύξηση της παραγωγής και η βελτίωση της εμφάνισης του κλήματος.

2.3. Τρύγος

Ο τρύγος είναι το τελευταίο στάδιο της δραστηριότητας του φυτού και αφορά το μάζεμα του καρπού. Ο καθορισμός του χρόνου του τρυγητού έχει μεγάλη σημασία για την ποιότητα των σταφυλιών. Σε γενικές γραμμές ο τρύγος γίνεται τους μήνες Αύγουστο - Σεπτέμβριο. Τα σταφύλια που είναι έτοιμα για μάζεμα πρέπει να πληρούν κάποια κριτήρια ζωτικής σημασίας για να έχουμε ένα ποιοτικό αποτέλεσμα. Αυτά είναι:

- Βαθμός ωριμότητας. Βρίσκεται είτε εμπειρικά με το μάτι, ή με δοκιμή στη γεύση, είτε με χημικές μεθόδους όπως είναι η πυκνομέτρηση (γραδάρισμα), όταν έχουμε να κάνουμε με σταφύλια που προορίζονται για

παραγωγή κρασιού. Στην περίπτωση της χημικής μεθόδου εξετάζουμε την περιεκτικότητα σε σάκχαρα (ρ_{20} , Be, Brix, g/L, ΔΑΤ %), την περιεκτικότητα σε οργανικά οξέα, και τον δείκτη Σακχάρων/Ολική οξύτητα.

- Βαθμός φαινολικής ωριμότητας. Εξετάζουμε την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και την εκχυλισματικότητα των πολυφαινόλων (λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 4).
- Υγιεινή κατάσταση των σταφυλιών. Εξετάζουμε την προσβολή από *Botrytis cinerea* και την ερυθρή (όξινη) σήψη

Τα τρυγημένα σταφύλια συγκεντρώνονται σε ειδικά κοφίνια (*τρυγοκόφια*) ή σε μεγάλα πλαστικά δοχεία χωρητικότητας 20 κιλών. Για την κοπή των τσαμπιών χρησιμοποιούνται ειδικοί σουγιάδες, ψαλίδια ή λεπίδες. Στην Ελλάδα, ο τρύγος μαζί με το πάτημα των σταφυλιών που τον ακολουθούσε, ήταν μια από τις σημαντικότερες αγροτικές δραστηριότητες και γινόταν αφορμή για γιορτή, συνοδευόμενος από τα ανάλογα έθιμα.

2.4. Ποικιλίες

Υπάρχει μεγάλος αριθμός διαφορετικών κρασιών, των οποίων η ποιότητα και ο χαρακτήρας ποικίλουν. Οι ποικιλίες των αμπελιών διακρίνονται σε ποικιλίες που είναι κατάλληλες για παραγωγή κρασιού, ποικιλίες που προορίζονται για παραγωγή σταφυλιών για επιτραπέζια χρήση, ποικιλίες που είναι κατάλληλες για παραγωγή σταφίδας και τέλος, ποικιλίες που προορίζονται για την παραγωγή χυμών, κοκτέιλ και κονσερβών. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς είναι οι εξής:

Κόκκινα κρασιά	
Ποικιλίες	Χώρες καλλιέργειας
Barolo	Ιταλία
Beaujolais	Γαλλία
Bordeaux	Γαλλία
Burgundy	Γαλλία
Cabernet Sauvignon	Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Μολδαβία, Ελλάδα
Carmenere	Χιλή
Chianti	Ιταλία

Merlot	Γαλλία, Καλιφόρνια, Ουάσινγκτον, Χιλή, Ελλάδα
Pinot Noir	Γαλλία, Καλιφόρνια, Όρεγκον
Rioja	Ισπανία
Valpolicella	Ιταλία
Zinfandel	Καλιφόρνια

Πίνακας 1

Λευκά κρασιά	
Ποικιλίες	Χώρες καλλιέργειας
Chardonnay	Γαλλία, Καλιφόρνια, Αυστραλία, Ελλάδα
Chablis	Γαλλία
Frascati	Ιταλία
Gewurztraminer	Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία, Σλοβακία
Liebfraumilch	Γερμανία
Pinot Gris/Pinot Grigio	Γαλλία, Ιταλία, Όρεγκον
Pouilly-Fuisse	Γαλλία
Riesling	Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία
Sauvignon Blanc	Γαλλία, Καλιφόρνια, Νέα Ζηλανδία, Ελλάδα
Soave	Ιταλία

Πίνακας 2

Αφρώδης οίνος	
Ποικιλίες	Χώρες καλλιέργειας
<i>Champagne</i>	Γαλλία
Cava	Ισπανία
<i>Prosecco</i>	Ιταλία
<i>Sekt</i>	Γερμανία, Σλοβακία

Πίνακας 3

Στην Ελλάδα οι κυριότερες ποικιλίες είναι:

Κόκκινα σταφύλια	Λευκά σταφύλια
Αγιαννιώτικο	Αγούμαστος
Αγιωργίτικο	Αθήρι
Αηδάνι μαύρο	Αηδάνι
Αυγουσιτιάτης	Αρακλινό
Βερτζαμί	Ασπρούδα
Βοϊδόματο	Ασπροχώτικο
Γαλανό	Ασύρτικο

Δημινίτης	Αυγουλάτο
Ζαλοβίτικο	Βαρδέα
Θειακό	Βηλάνα
Θράψα	Βιδιανό
Κολλινιάτικο	Βολίτσα
Κολινδρινό	Γαϊδουριά
Κοτσιφάλι	Γουστολίδι
Κρασάτο	Δαφνί
Λαδικινό	Ζουμιάτικο
Λιάτικο	Κακοτρύγης
Λημνιό	Κατσανό
Μαντηλαριά	Κοντοκλάδι
Μαυράθηρο	Μαλαγουζιά
Μαυράκι	Μαλουκάτο
Μαυροδάφνη	Μονεμβασιά
Μαύρο Μεσενικόλα	Μοσχάτο Σάμου
Μοσχάτο Αμβούργου	Μοσχάτο Λευκό
Μοσχοφίλερο (δίνει λευκό κρασί)	Μοσχάτο Αλεξανδρείας
Νεγκόσκα	Μπατίκι
Ξινόμαυρο (σταυρωτό)	Ντεμπίνα
Παμίτι	Παύλος
Πατρινό	Πετρουλιανός
Πετροκόριθο	Πλυτό
Πρεκνιάρικο	Ροδίτης
Ρωμέικο	Ροκανιάρης
Σμυρνέικο	Ρομπόλα
Σταυροχώτικο	Σαββατιανό
Συκιώτης	Τσαούσι
Τσαρδάνα	
Φειδιά	
Φωκιανό	
Χαραμπραΐμι	

Πίνακας 4

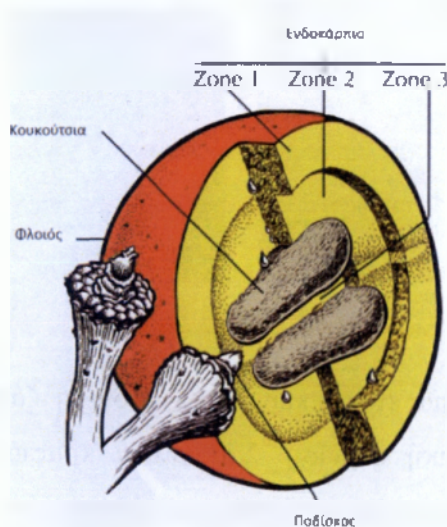
Για επιτραπέζια σταφύλια: Αβγουλάτο, Ροζακί, Μοσχάτο Αμβούργου, Αετονύχι, επιτραπέζια σταφίδα, Καρντινάλ, Φράουλα

Για σταφίδες: Σουλτανίνα, Κορινθιακή σταφίδα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟ ΚΡΑΣΙ - ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ

3. Το κρασί και οι τύποι του

Το κρασί είναι ένα αλκοολούχο ποτό ως αποτέλεσμα της ζύμωσης των σταφυλιών. Πιο συγκεκριμένα, οι ράγες του σταφυλιού που αποτελεί και την πρώτη ύλη του κρασιού, περιέχουν σάκχαρα, οργανικά οξέα και νερό (σε ποσοστό άνω του 70 %).



Εικόνα 1. Τομή ράγας σταφυλιού

Η περιεκτικότητα στις ουσίες αυτές εξαρτάται κάθε φορά από την ποικιλία, το έδαφος, τις κλιματικές συνθήκες, αλλά και από την χρονική στιγμή της ωρίμανσης του σταφυλιού. Ποτά παρεμφερή του κρασιού παράγονται και από άλλα φρούτα ή άνθη ή σπόρους, αλλά η λέξη κρασί σημαίνει πάντα κρασί από σταφύλια.

Ο άνθρωπος από πολύ νωρίς έδειξε το ενδιαφέρον του για το κρασί. Εκτός του ότι αποτελεί ένα από τα πιο δημοφιλή ποτά, έχει συνδεθεί σε ένα ευρύ φάσμα ευρωπαϊκών και μεσογειακών γεύσεων. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε κατά καιρούς σε θρησκευτικές τελετές αρκετών πολιτισμών ενώ το εμπόριο του αποτέλεσε σταθμό ανάπτυξης για αρκετές περιοχές του πλανήτη, με πιο γνωστή -ίσως- την Γαλλία.

Οι τύποι κρασιών δεν αφορούν στυλ, αλλά ομαδοποιήσεις των κρασιών με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Πρώτο κριτήριο διαφοροποίησης των τύπων κρασιού αποτελεί το χρώμα. Πρόκειται για ένα χαρακτηριστικό που εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία του αμπελιού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του κρασιού, αλλά και

από το είδος της οινοποίησης («κυρίως», γιατί και δυνατή είναι, και εφαρμόζεται η παραγωγή λευκών κρασιών από σκουρόχρωμες ποικιλίες). Έτσι τα κρασιά διακρίνονται σε:

- Λευκά
- Ροζέ και
- Ερυθρά

Οι τύποι κρασιών χρησιμοποιούν ως δεύτερο κριτήριο τη γλυκύτητα, την περιεκτικότητα δηλαδή των κρασιών σε σάκχαρο, με αποτέλεσμα αυτά να διακρίνονται σε:

- Ξηρά
- Ημίξηρα
- Γλυκά και
- Ημίγλυκα

Τα ξηρά κρασιά είναι εκείνα στα οποία η ζάχαρη του φρουτοχυμού έχει υποστεί πρακτικά ολική ζύμωση. Στα γλυκά κρασιά παραμένει ένα τμήμα της αρχικής ζάχαρης ή προστίθεται ζάχαρη μετά την ζύμωση. Ένα ενισχυμένο κρασί είναι εκείνο στο οποίο έχει προστεθεί κονιάκ ή άλλο αλκοολούχο ποτό μετά τη ζύμωση. Ο αφρώδης οίνος όπως ο καμπανίτης (σαμπάνια), είναι ένα κρασί που περιέχει σημαντικές ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα το οποίο προέρχεται από μια τελική φάση ζύμωσης μέσα στην σφραγισμένη φιάλη.

Η γλυκύτητά των κρασιών οφείλεται στα σάκχαρο που παραμένουν αζύμωτα εάν αποτραπεί ή διακοπεί η αλκοολική ζύμωση. Η ζύμωση δεν ξεκινά καν, όταν στο μούστο προστεθεί οινόπνευμα οινικής προέλευσης. Τότε έχουμε τα κρασιά του τύπου Vin de Liqueur. Η διακοπή της αλκοολικής ζύμωσης μπορεί να είναι φυσική, όπως στην περίπτωση των Φυσικώς Γλυκών Οίνων (Vins Naturellement Doux). Υπάρχει όμως και ο Οίνος Γλυκός Φυσικός (Vin Doux Natourel), όπου η διακοπή της αλκοολικής ζύμωσης είναι τεχνητή, πραγματοποιείται δηλαδή με την προσθήκη αλκοόλης.

Τελευταίο κριτήριο για τους τύπους κρασιών είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂). Ανάλογα με την περιεκτικότητά τους σε αυτό, τα κρασιά διακρίνονται σε:

- Ήσυχα,
- Ημιαφρώδη

- Αφρώδη

Το CO₂ μπορεί να προέρχεται από την αλκοολική ζύμωση και να έχει διατηρηθεί στο κρασί (Φυσικώς Αφρώδεις Οίνοι) ή να έχει προστεθεί εκ των υστέρων (Τεχνητώς Αφρώδεις Οίνοι).

3.1. Οινοποίηση

Με τον όρο οινοποίηση εννοείται ένα σύνολο διαδικασιών που οδηγούν από το σταφύλι στο κρασί, και διακρίνεται σε ερυθρή και λευκή. Για την παραγωγή ερυθρών οίνων χρησιμοποιούνται καθαρά ερυθρές ποικιλίες, ενώ για την παραγωγή λευκών μπορούν να χρησιμοποιηθούν και οι ερυθρές που έχουν ξεφλουδιστεί, διότι το υλικό που δίνει την κόκκινη απόχρωση βρίσκεται στην φλούδα του σταφυλιού.

Ο τρόπος παραγωγής του κρασιού σε παλαιότερες εποχές δεν διέφερε από τις σύγχρονες πρακτικές, διαπίστωση αποδεδειγμένη από τα κείμενα του Θεόφραστου (σώζονται ως τις μέρες μας), τα οποία περιέχουν πληροφορίες γύρω από τους τρόπους καλλιέργειας. Οι Έλληνες γνώριζαν την παλαίωση του κρασιού την οποία επιτύγχαναν μέσα σε θαμμένα πιθάρια σφραγισμένα με γύψο και ρετσίνα. Το κρασί, εμφιαλώνόταν σε ασκούς ή σε σφραγισμένους πήλινους αμφορείς, αλειμμένους με πίσσα για να μένουν στεγανοί.

Το σταφύλι ως πρώτη ύλη για την παραγωγή του κρασιού παίζει σπουδαίο ρόλο στον τύπο και την ποιότητα του. Γι' αυτό θα ξεκινήσουμε σε μια πληροφοριακή αναφορά της σύνθεσης του. Το σταφύλι αποτελείται από την ράγα και τον βόστρυχο. Η ράγα αποτελεί το 93 – 97,5 % κατά βάρος και 70% κατ' όγκο του σταφυλιού. Στα διάφορα μέρη της ράγας περιέχονται οι εξής ουσίες:

- Στον φλοιό, περιέχονται οι χρωστικές, οι αρωματικές ουσίες και σημαντικές ποσότητες ταννίνων.
- Στα γίγαρτα, περιέχονται μεγάλες ποσότητες υδρογονανθράκων, λιπαρών ουσιών, ταννίνων και αζωτούχων ουσιών.
- Στη σάρκα περιέχονται νερό, σάκχαρα, οξέα, αρωματικές ουσίες, ταννίνες, χρωστικές και ανόργανα άλατα.

3.2. Ερυθρή και ροζέ οινοποίηση

Η παραγωγή του κρασιού ξεκινά στις αρχές φθινοπώρου με τον τρύγο των σταφυλιών. Αφού συλλεχθεί ο καρπός μεταφέρεται στον ανοξειδωτο σταφυλοδόχο. Μέσω αυτού και με την χρήση ενός περιστρεφόμενου κοχλία μεταφέρονται στο θλιπτήριο όπου γίνεται η έκθλιψη των ραγών. Έκθλιψη είναι το στάδιο της οινοποίησης κατά το οποίο γίνεται σπάσιμο των ραγών, έχοντας ως αποτέλεσμα την ελευθέρωση του χυμού που βρίσκεται στη σάρκα, και μαζί με τα σταθερά μέρη του σταφυλιού να δημιουργεί την σταφυλομάζα (στέμφυλα και γλεύκος). Το θλιπτήριο, αποτελείται από δύο περιστρεφόμενους κυλίνδρους με αντίθετες φορές κίνησης. Η ταχύτητα και η απόσταση των κυλίνδρων είναι ρυθμιζόμενες. Με τις ρυθμίσεις αυτές επιτυγχάνεται το σπάσιμο των ραγών, χωρίς να σχίζεται ο βόστρυχος και να σπάσουν τα γίγαρτα. Ο χυμός που θα ληφθεί από αυτή την διαδικασία είναι το γλεύκος (μούστος), τον οποίο η οινοποίηση θα μετατρέψει σε κρασί. Επόμενο στάδιο είναι η μεταφορά της σταφυλομάζας στον απορραγιστήρα ή αποβοστρυχωτήρα για να γίνει ο διαχωρισμός των ραγών από τους βοστρύχους. Κατά την γλευκοποίηση επιβάλλεται η αφαίρεση των κοτσανιών (αποβοστρύχωση) του σταφυλιού, αφού είναι επιζήμια τόσο για την γεύση του τελικού κρασιού, όσο και για την υγεία του καταναλωτή. Ο απορραγιστήρας αποτελείται από έναν περιστρεφόμενο διάτρητο κύλινδρο στο εσωτερικό του οποίου υπάρχει ένας άξονας που περιστρέφεται με αντίθετη φορά. Οι ράγες περνούν από τις τρύπες του κυλίνδρου και διαχωρίζονται από τους βοστρύχους αποβάλλοντας τους από το αντίθετο άκρο. Οι κατεργασίες που πραγματοποιούνται στο θλιπτήριο και τον απορραγιστήρα δεν πρέπει να είναι βίαιες προκειμένου να επιτύχουμε την μη μεταφορά των επιβλαβών ουσιών για την ποιότητα του οίνου (κακής ποιότητας ταννίνες, ελαιούχες ουσίες, παράγωγα της εξανόλης που δίνουν χορτώδη γεύση) που περιέχονται στους βοστρύχους και στα γίγαρτα.

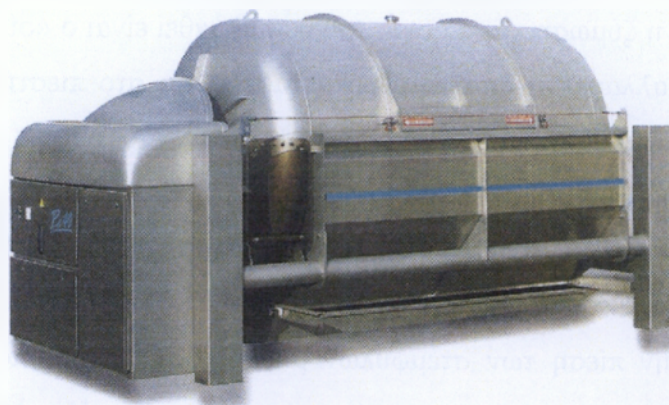
Στο επόμενο στάδιο η σταφυλομάζα μεταφέρεται στη δεξαμενή ζύμωσης όπου γίνεται εκχύλιση χρωστικών (ανθοκυάννες) και άλλων ουσιών που συμβάλουν στη δημιουργία αρωματικής οσμής και γεύσης (φαινολικά παράγωγα).



Εικόνα 2. Δεξαμενή ζύμωσης



Εικόνα 3. Γαλλικό ανοξείδωτο εκραγιστήριο



Εικόνα 4. Γαλλικό πνευματικό πιεστήριο κλειστού τύπου

Τα ερυθρά ζυμώνουν σε υψηλότερες θερμοκρασίες (25-30 °C) διότι αφενός ο αρωματικός τους χαρακτήρας δεν είναι τόσο ευπαθής όσο των λευκών αλλά αφετέρου και για να πετύχουμε καλύτερη εκχύλιση χρώματος (και άλλων ουσιών), από τους φλοιούς του σταφυλιού, που περιέχουν το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος των χρωστικών του.

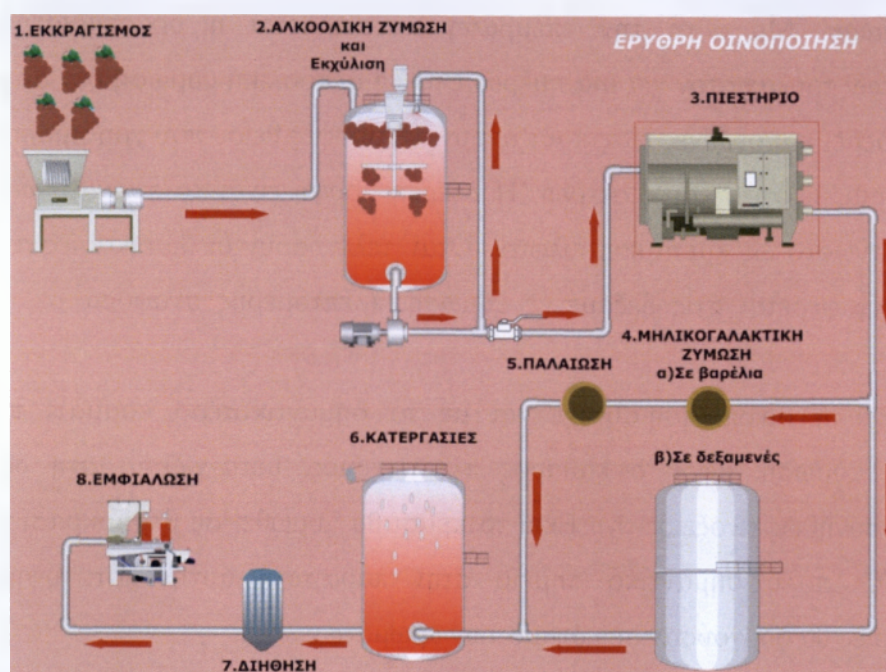
Όταν αρχίσει η αλκοολικά ζύμωση, το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) που εκλύεται από την διάσπαση των σακχάρων με μορφή φυσαλίδων, ωθεί με πίεση τα στέμφυλα προς το πάνω μέρος της δεξαμενής. Έτσι δημιουργείται μια συμπαγής φάση, το «καπέλο», που διαχωρίζεται από την υγρή. Επειδή η κατάσταση αυτή εμποδίζει την πλήρη εκχύλιση των χρωστικών ουσιών (ανθοκυάνες), το γλεύκος αντλείται από το κάτω μέρος της δεξαμενής προς την κορυφή με σκοπό τη διαβροχή του «καπέλου». Ο χρόνος που παραμένει το γλεύκος με τα στέμφυλα στη δεξαμενή (διάρκεια εκχύλισης) είναι καθοριστικός παράγοντας της ποιότητας του ερυθρού οίνου και των χαρακτηριστικών του. Μπορεί να διαρκέσει από ελάχιστες ημέρες έως και αρκετές εβδομάδες για τα ερυθρά και 12 ως 24 περίπου ώρες για τα ροζέ κρασιά. Η διάρκεια εκχύλισης είναι συνάρτηση της ποικιλίας που οινοποιείται, του τύπου του οίνου που θα παραχθεί και της θερμοκρασίας. Όταν ο διαχωρισμός του γλεύκους γίνει πριν το τέλος της ζύμωσης όσο ακόμα περιέχει σάκχαρα, η διάρκεια εκχύλισης είναι σύντομη (2 – 3 ημέρες). Όταν ο διαχωρισμός γίνει μετά το τέλος της ζύμωσης (8 - 15 ημέρες) οι οίνοι που παράγονται προορίζονται για παλαίωση. Μόλις ο χυμός αποκτήσει επιθυμητό χρώμα και γευστικό χαρακτήρα μεταφέρεται σε άλλον περιέκτη αφού έχει απομακρυνθεί από τους φλοιούς. Συνήθως μεταφέρεται σε ανοξείδωτες δεξαμενές και άλλοτε βαρέλια, κάτι που συμβαίνει συχνά για τα ερυθρά και εξαιρετικά σπάνια για τα ροζέ κρασιά. Μια άλλη τακτική είναι η εξής :

Αφού διαχωριστεί το γλεύκος μεταφέρεται σε μια άλλη δεξαμενή, όπου θα ολοκληρωθεί η ζύμωση και ο οίνος που θα παραχθεί είναι ο «οίνος χωρίς πίεση». Τα στέμφυλα απαλλαγμένα από το υγρό μεταφέρονται στο πιεστήριο. Η πρώτη πίεση των στέμφυλων οδηγεί σε οίνο «πρώτης πίεσης» ο οποίος χαρακτηρίζεται από πλούσια αρωματικά συστατικά και χρώμα και δεν είναι ιδιαίτερα στυφός. Στα στέμφυλα παραμένει ακόμα χυμός που παραλαμβάνεται με ισχυρότερη πίεση. Ο οίνος αυτός χαρακτηρίζεται από στυφή και χορτώδη γεύση.

Για την πίεση των στέμφυλων μπορούν να χρησιμοποιηθούν αρκετά είδη πιεστηρίων όπως συνεχή, ασυνεχή και πνευματικά. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται σε μια ή δύο μετακινούμενες επιφάνειες οι οποίες πιέζουν την

σταφυλομάζα, πάνω σε μια σταθερή επιφάνεια. Τα πνευματικά πιεστήρια χρησιμοποιούνται περισσότερο απ' όλα γιατί η σταφυλομάζα δέχεται περισσότερες πιέσεις.

Για την παραγωγή ροζέ οίνων η παραμονή των στέμφυλων με το γλεύκος διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα (5 – 24 ώρες). Έτσι εκχυλίζεται μικρή ποσότητα χρωστικών. Οι υπόλοιπες ενέργειες είναι ίδιες με αυτές της ερυθρής οινοποίησης.



Εικόνα 5. Ερυθρή οινοποίηση

3.3. Λευκή οινοποίηση

Τα σταφύλια οδηγούνται αρχικά στο εκραγιστήριο, όπου απομακρύνονται τα κοτσάνια τους (που θα πρόσθεταν στυφή γεύση στο κρασί). Μετά την έκθλιψη των σταφυλιών στο θλιπτήριο όπου σπάζουν και απελευθερώνεται μέρος του χυμού τους, διαδικασία που οι ζύμες του φλοιού έρχονται σε επαφή με τον ίδιο το χυμό. Έπειτα η σταφυλομάζα οδηγείται στο πιεστήριο. Στη συνέχεια, ο χυμός οδηγείται κατά κανόνα σε ανοξείδωτη δεξαμενή, όπου ψύχεται για κάποιο χρονικό διάστημα περίπου 24 ωρών. Από το πιεστήριο παραλαμβάνεται το γλεύκος των πρώτων πιέσεων (πρόρρογος). Το γλεύκος αυτό περιέχει λιγότερες ταννίνες και για αυτόν το λόγο είναι καλύτερης ποιότητας. Οι πιέσεις μπορούν να συνεχιστούν έως ότου παραλειφθεί και το υπόλοιπο γλεύκος. Αυτό αποτελεί το «γλεύκος πίεσης» και οινοποιείται

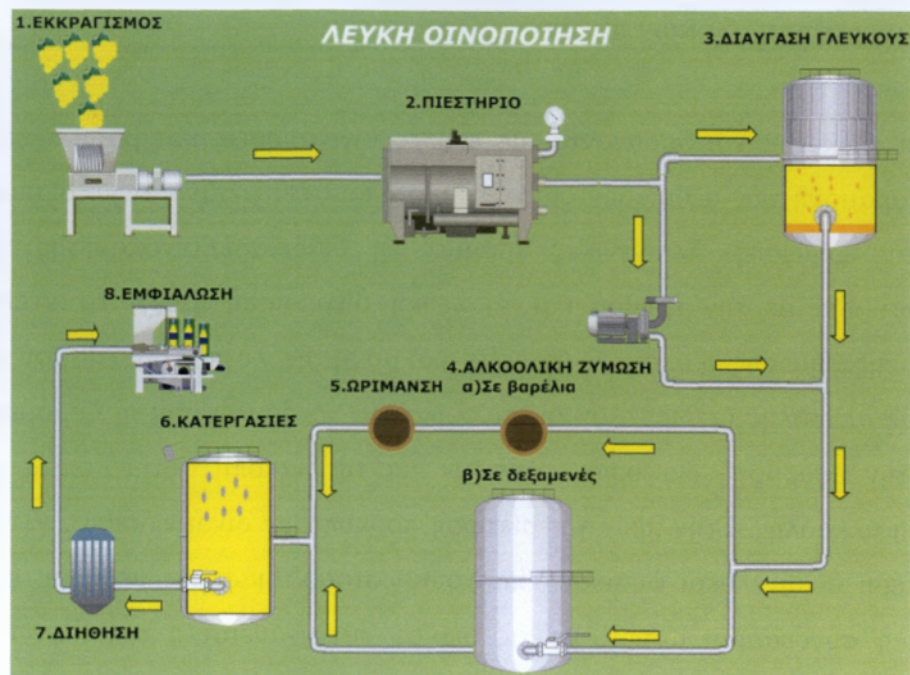
ξεχωριστά. Πριν από την αλκοολική ζύμωση, το γλεύκος υποβάλλεται σε επεμβάσεις, όπως η απολάσπωση και η θείωση.

Απολάσπωση είναι η διαδικασία κατά την οποία το ψυγμένο γλεύκος διαυγάζεται πριν τη ζύμωση. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατακάθιση όλων των αιωρούμενων σωματιδίων και διαρκεί 12 έως 24 ώρες ανάλογα με το ποσοστό λασπών, και προσβλέπει σε κρασιά με καθαρότερο άρωμα, πιο σταθερό χρώμα και λιγότερη ευαισθησία σε οξειδώσεις.

Θείωση. Με αυτή την επέμβαση αναστέλλεται η δραστηριότητα των ζυμομυκήτων τουλάχιστον για μια ημέρα. Έτσι, η αλκοολική ζύμωση δεν αρχίζει, το γλεύκος ηρεμεί και οι ξένες ύλες καθιζάνουν. Οι μορφές θείου που χρησιμοποιούνται είναι η αέρια, η υγρή και η στερεή. Η στερεή μορφή είναι το *πυροθειώδες κάλιο* ($K_2S_2O_5$), γνωστό ως «μεταμπισουλφίτ». Όταν τελειώσουν οι διαδικασίες αυτές, το γλεύκος μεταφέρεται στις δεξαμενές ζύμωσης (λεπτομερής αναφορά σε επόμενο κεφάλαιο).

Η λευκή οينوποίηση συνεχίζεται με το σημαντικότερο κομμάτι της, την αλκοολική ζύμωση, αφού ο καθαρός πλέον χυμός, μεταγγίζεται στη δεξαμενή ζύμωσης (συνήθως ανοξείδωτη). Εκεί το κρασί θα ζυμωθεί σε θερμοκρασίες 15 °C έως 20 °C ,πολύ σημαντικό σημείο στην παραγωγή αυτή διότι υψηλότερες θερμοκρασίες θα οδηγούσαν σε κάψιμο των αρωμάτων.

Μετά το τέλος της, όταν δηλαδή το σύνολο των σακχάρων έχει μετατραπεί σε αλκοόλη, το λευκό κρασί μεταγγίζεται στις δεξαμενές αποθήκευσης ή σε βαρέλια, εάν είναι επιθυμητό το πέρασμα από αυτά (ωρίμαση), ώστε το κρασί να εμπλουτισθεί κυρίως αρωματικά από τα χαρακτηριστικά του ξύλου (κατά κανόνα δρυός) και να αποκτήσει πιο «λιπαρή» και πλούσια γεύση. Σε κάποιες περιπτώσεις, η διαδικασία της ζύμωσης γίνεται απευθείας στο βαρέλι.



Εικόνα 6. Λευκή οινοποίηση

3.4. Οινοποίηση αφρώδων οίνων

Το CO_2 που περιέχεται σε κάθε φιάλη αφρώδους οίνου, προέρχεται είτε από αλκοολική ζύμωση, είτε προστίθεται κατά την εμφιάλωση. Έτσι, οι οίνοι αυτοί διακρίνονται σε φυσικά και τεχνητά αφρώδεις. Όσον αφορά την οινοποίηση αφρώδων οίνων που απέκτησαν το CO_2 μέσω της αλκοολικής ζύμωσης διακρίνουμε τις εξής μεθόδους:

- Παραδοσιακή μέθοδος της Καμπανίας, με την οποία παράγεται η σαμπάνια (method champenoise ή traditional method(méthode champenoise ή traditional method))
- Μέθοδος της κλειστής δεξαμενής (cuve close ή charmat method)

Σε πολύ γενικές γραμμές, σύμφωνα με την παραδοσιακή μέθοδο της Καμπανίας, η οινοποίηση αφρώδων οίνων ξεκινά με την παραγωγή του «οίνου βάσης», μέσω κλασικής οινοποίησης. Ακολουθεί ειδική εμφιάλωση, με προσθήκη σακχάρων και ζυμών και έτσι ξεκινά μια δεύτερη ζύμωση, μέσα στη φιάλη, κατά την οποία παράγεται το CO_2 . Κατά τη μέθοδο της κλειστής δεξαμενής, η παραγωγή του οίνου βάσης, η προσθήκη σακχάρων και η δεύτερη ζύμωση για την παραγωγή του CO_2 γίνονται μέσα σε ειδική κλειστή δεξαμενή οινοποίησης.

3.5. Οινοποίηση γλυκών οίνων

Οι γλυκοί οίνοι παράγονται με ειδικές οινοποιήσεις και βασική επιδίωξη είναι η παραμονή των αζύμων σακχάρων, η οποία επιτυγχάνεται με διακοπή της αλκοολικής ζύμωσης. Σε γενικές γραμμές, η διαδικασία οινοποίησης γλυκών οίνων είναι ίδια με την ερυθρή και τη λευκή οινοποίηση, μέχρι το στάδιο της διακοπής της ζύμωσης, η οποία γίνεται είτε από μόνη της, λόγω σχηματισμού υψηλής ποσότητας αλκοόλης (περιβάλλον ακατάλληλο για να δουλέψουν οι ζυμομύκητες), είτε με την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών για τη διακοπή αυτής, όπως είναι η προσθήκη αλκοόλης. Στην πρώτη περίπτωση προκύπτουν οίνοι φυσικώς γλυκοί και στη δεύτερη οίνοι γλυκοί φυσικοί. Υπάρχουν ωστόσο, διάφορες μέθοδοι, φυσικές, τεχνητές ή συνδυασμοί αυτών, με τις οποίες επιτυγχάνεται η συμύκνωση των σακχάρων του σταφυλιού, πριν από τη διαδικασία οινοποίησης γλυκών οίνων. Μερικές από τις γνωστότερες είναι οι εξής:

- η υπερωρίμαση του σταφυλιού πάνω στο αμπέλι (υπερώριμος τρύγος), που γίνεται κάτω από κατάλληλες κλιματικές συνθήκες και για ορισμένες ποικιλίες αμπέλου
- το λιάσιμο των σταφυλιών, μια τεχνική πολύ προσφιλή στην Ελλάδα, που χρησιμοποιείται, για παράδειγμα, στην παραγωγή των γλυκών κρασιών της Σάμου (ΠΟΠ Σάμος) και της Σαντορίνης – Vinsanto (ΠΟΠ Σαντορίνη)
- η ευγενής σήψη (noble rot), διαδικασία κατά την οποία ο μύκητας *Botrytis cinerea*, κάτω από συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες (που συναντώνται εξαιρετικά σπάνια στην Ελλάδα), προσβάλλει τις ρώγες του σταφυλιού, συρρικνώνοντας και αφυδατώνοντάς τις, με αποτέλεσμα τη συμύκνωση σακχάρων και οξέων και την παραγωγή πλούσιων και υπερσυμπυκνωμένων γλυκών κρασιών.

3.6. Αλκοολική ζύμωση

Η αλκοολική ζύμωση είναι η διαδικασία μετατροπής του φρέσκου χυμού των σταφυλιών (γλεύκος) σε κρασί και αποτελεί το πλέον κρίσιμο σημείο της οινοποίησης για την παραγωγή ενός οίνου υψηλής ποιότητας. Προκαλείται από τις ζύμες, μονοκύτταρους οργανισμούς που βρίσκονται αδρανοποιημένοι στο φλοιό του

σταφυλιού. Οι κυριότερη ζύμη του κρασιού είναι ο *Saccharomyces cerevisiae*. Εκτός από τον *Saccharomyces cerevisiae* συναντάμε και άγριες ζύμες όπως οι *Pichia*, *Kloeckera*, και *Torulopsis* και οι οποίες βρίσκονται σε μεγαλύτερη ποσότητα από τη ζύμη του κρασιού *Saccharomyces*. Ο φλοιός του σταφυλιού καλύπτεται επίσης και από βακτηρίδια και μύκητες.

Για να ξεκινήσει μία ζύμωση, όλοι οι παραπάνω παράγοντες πρέπει να έρθουν σε επαφή με τον χυμό του σταφυλιού με την διαδικασία της έκθλιψης. Η κυριότερη δουλειά τους είναι να μετατρέψουν τα σάκχαρα του γλυκού χυμού του σταφυλιού σε αλκοόλη. Η ανάπτυξη και ο πολλαπλασιασμός τους μπορεί να επηρεαστεί από την επίδραση διάφορων φυσικών ή χημικών παραγόντων, κυριότεροι των οποίων είναι :

Οξυγόνο. Όπως όλοι οι φυτικοί οργανισμοί, έτσι και οι ζυμομύκητες για να τραφούν και να πολλαπλασιαστούν έχουν ανάγκη από οξυγόνο. Σε αυτή την φάση της ζωής τους (αερόβια) δεν παράγουν οινόπνευμα. Στην αναερόβια φάση, παράγουν οινόπνευμα. Εκεί οι ζυμομύκητες πολλαπλασιάζονται λιγότερο, τα προϊόντα όμως της διάσπασης των σακχάρων είναι κυρίως οινόπνευμα και δευτερευόντως άλλα προϊόντα. Κατά την διάρκεια της ζύμωσης πρέπει να γίνεται αερισμός (από την δεύτερη ημέρα με μέτρο) ώστε να πολλαπλασιαστεί η ζύμη και να ενισχυθεί η δράση της. Για την αλκοολική ζύμωση χρειάζεται η αναερόβια της μορφή.

Θερμοκρασία. Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης η θερμοκρασία του χυμού αυξάνεται, γιατί οι ζύμες εκλύουν ενέργεια. Η κανονική θερμοκρασία της ζύμωσης είναι μεταξύ 20 – 30 °C. Θερμοκρασίες υψηλές ή πολύ χαμηλές επιδρούν δυσμενώς στην λειτουργία της ζύμης και εκτός των ορίων θερμοκρασίας που αναφέρθηκαν παραπάνω, η ζύμη δεν μπορεί να αναπτυχθεί και να δράσει. Συγκεκριμένα, επέρχεται επιβράδυνση της ζύμωσης με αποτέλεσμα να μη ζυμώνεται όλη η ποσότητα των σακχάρων. Η θερμοκρασία της ζύμωσης επηρεάζει και την ποιότητα ενός κρασιού, αφού καθορίζει το ποσό των αρωματικών εστέρων που δημιουργούνται κατά την ζύμωση. Κατά την ερυθρή οινοποίηση η ευνοϊκότερη θερμοκρασία θεωρείται από 25 – 30 °C ενώ για τα λευκά ή ροζέ κρασιά 16 - 20 °C. Στην πρώτη περίπτωση, για να επιτραπεί η παραλαβή των συστατικών που διαφοροποιούν κατάλληλα τη γεύση, τη δομή και την υφή των ερυθρών κρασιών, ενώ στην δεύτερη, για να διατηρηθεί η φρεσκάδα των αρωμάτων τους.

Οξέα: Οι ζυμομύκητες της αλκοολικής ζύμωσης είναι αρκετά ευαίσθητοι στην επίδραση των ελεύθερων οργανικών οξέων, αφού αυτά επιβραδύνουν την ανάπτυξη

τους. Τα λιπαρά οξέα (οξικό, βουτυρικό και πονικό) ασκούν ανασταλτική δράση στην ανάπτυξη των ζυμομυκήτων.

Αλκοόλη. Αυξημένη ποσότητα αλκοόλης στο γλεύκος που υφίσταται ζύμωση επιδρά ανασταλτικά στον ρυθμό ανάπτυξης των ζυμομυκήτων. Όταν η περιεκτικότητα φθάσει στο 15 % κατ' όγκο, η ζύμωση διακόπτεται, και αν υπάρχουν σάκχαρα αζύμωτα τότε ο οίνος παραμένει γλυκός.

Θειώδες οξύ. Έχει μεγάλη εφαρμογή στην οινοποιία με την μορφή διοξειδίου του θείου (SO_2). Το διοξείδιο του θείου λόγω των ιδιοτήτων του (αντιοξειδωτικές, αντισηπτικές) παρουσιάζει έντονη αντιμικροβιακή δράση κατά των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο κρασί γι' αυτό έχει εφαρμογές σε πολλές φάσεις της βιομηχανικής οινοποίησης. Η δραστηριότητα του εξαρτάται από το pH, όσο και από το ποσοστό του περιεχομένου ελεύθερου θειώδους. Κατά την διαδικασία της γλευκοποίησης και της οινοποίησης το διοξείδιο του θείου, μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις καθώς έχει την δυνατότητα να καταστρέφει στην πρώτη περίπτωση τις οξειδάσες, ενώ στη δεύτερη δεσμεύει το οξυγόνο το οποίο και απορροφάται κατά την οινοποίηση. Μετά την εμφιάλωση, παραμένει ένα μικρό μέρος του στη φιάλη στο κενό μεταξύ του φελλού και του κρασιού. Στα σύγχρονα οινοποιία, εφαρμόζουν συγκεκριμένη τεχνική για να παραμένει στο κρασί μικρό ποσοστό ελεύθερου SO_2 και οι γραμμές εμφιάλωσης έχουν κατάλληλο εξοπλισμό, με τον οποίο αντικαθιστούν το οξυγόνο με αδρανές αέρια, όπως είναι το άζωτο (N_2). Στο κρασί, όταν περιέχεται πάνω από ένα συγκεκριμένο ποσοστό θείου, δημιουργούνται διάφορες ενώσεις (μερκαπτάνες), οι οποίες αναδύουν ανεπιθύμητες μυρωδιές, όπως αναμένου σπίρτου, χαλασμένου αυγού (από την δημιουργία υδρόθειου, το οποίο σχηματίζεται από το περιεχόμενο θείο), καθώς και άλλες άσχημες οσμές.

Οι ζυμομύκητες μπορούν να δράσουν όταν η περιεκτικότητα του είναι μικρότερη των 200 χιλιοστών του γραμμαρίου ανά λίτρο (200 mg/l), ενώ η δράση του αναστέλλεται σε περιεκτικότητα 300 – 400 mg/l. Οι δοσολογίες αυτές εφαρμόζονται όταν θέλουμε να καθυστερήσουμε την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης (πχ για την απολάσπωση ή τη μεταφορά του γλεύκους σε μακρινή απόσταση).

Σάκχαρα και άλλες πηγές άνθρακα. Η περιεκτικότητα του γλεύκους σε σάκχαρα είναι από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες του παραγόμενου κρασιού, αφού αποτελούν τις πηγές ενέργειας και άνθρακα για την ανάπτυξη των ζυμών. Τα κυριότερα σάκχαρα είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη. Οι περισσότερες ζύμες

ζυμώνουν την γλυκόζη γρηγορότερα από την φρουκτόζη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης (C₂H₅OH)

Εναλλακτικά, για την αλκοολική ζύμωση παραγωγής οίνου χρησιμοποιούνται και επιλεγμένες ζύμες, με τις οποίες «εμβολιάζεται» ο γλεύκος επιτυγχάνοντας έτσι τον καλύτερο έλεγχο της ζύμωσης, αλλά και των επιθυμητών χαρακτηριστικών του κρασιού που θα παραχθεί. Αν δεν εφαρμοσθεί προσθήκη ζυμών, η αλκοολική ζύμωση λέγεται φυσική ή αυθόρμητη, ενώ αλλιώς ονομάζεται ελεγχόμενη.

Γενικά, είναι ένα περίπλοκο φαινόμενο με πολλά ενδιάμεσα στάδια που μπορεί συνοπτικά να αποδοθεί με την χημική εξίσωση :



Πρόκειται για την αναερόβια διάσπαση από το ένζυμο ζυμάση, απλών σακχάρων του τύπου C₆H₁₂O₆ (γλυκόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη) προς αιθανόλη και διοξείδιο του άνθρακα κυρίως (σε μικρότερα ποσά μπορούν να παραχθούν γλυκερίνη, ακεταλδεΐδη, ηλεκτρικό οξύ και ανώτερες αλκοόλες).

Η ζυμάση είναι μίγμα πολλών ενζύμων και παράγεται από ζυμομύκητες ή σακχαρομύκητες του είδους *Sacharomyces cerevisiae*, κοινώς ζύμη ή μαγιά μπύρας. Η ζύμη, εκτός από το ένζυμο ζυμάση, περιέχει και τα ένζυμα ιμπερτάση και μαλτάση.¹

Εκτός από την αλκοολική ζύμωση, κατά τη διάρκεια της οινοποίησης μπορεί να εκδηλωθεί και μια δεύτερη ζύμωση, η μηλογαλακτική. Είναι μεν ζύμωση αλλά προκαλείται από βακτήρια (σε αντίθεση με την αλκοολική ζύμωση που πραγματοποιείται από ζυμομύκητες). Είναι εξαιρετικά σημαντική για την εξέλιξη των ερυθρών κρασιών, ώστε αν δεν εκδηλωθεί από μόνη της, ο οινοποιός προσπαθεί συνήθως να την προκαλέσει. Κατά τη διάρκειά της το μηλικό οξύ μετατρέπεται σε γαλακτικό, μια αλλαγή που «μαλακώνει» το κρασί, μειώνει δηλαδή τον «άγουρο» και χορτώδη χαρακτήρα του και βοηθά στην ωρίμασή του.

3.6.1. Προβληματική ζύμωση και η αιτία τους

Η αλκοολική ζύμωση είναι δυνατόν να σταματήσει πριν από την μετατροπή των σακχάρων σε αιθανόλη. Οι λόγοι μιας προβληματικής ζύμωσης είναι οι εξής:

¹ <http://users.sch.gr/mchatzinik/index.html>. Προσωπική ιστοσελίδα βιολόγου - Υποδιευθυντή γυμνασίου Ιαλυσού Καλλιπάτειρας, Χατζηνικόλα Μιχαήλ.

- Πρόωρη παύση της, μη προλαβαίνοντας την αποικοδόμηση του συνόλου των διαθέσιμων σακχάρων
- Μεγάλες συγκεντρώσεις από παραγωγή μη επιθυμητών παραπροϊόντων
- Αργή εξέλιξη της

Οι αιτίες που κάνουν μια ζύμωση προβληματική είναι:

- Λόγου μικρού αρχικού πληθυσμού των ζυμών
- Υψηλές θερμοκρασίες (>35 °C). Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία (εξωτερική), τόσο πιο γρήγορη είναι η ζύμωση και μεγαλύτερες οι πιθανότητες να σταματήσει αφήνοντας αζύμωτα σάκχαρα. Ωστόσο, χαμηλή θερμοκρασία θα μείωνε την δραστηριότητα των ζυμών και η δράση τους σταματάει.
- Έλλειψη O₂ στην εκθετική φάση της ανάπτυξης. Αυτό συμβαίνει γιατί οι ζύμες για να αναπτυχθούν έχουν την ανάγκη οξυγόνου στην αρχή της ζύμωσης.
- Έλλειψη θρεπτικών στοιχείων (N₂, θειαμίνη)
- Παραγωγή αναστολέων (αιθυλική αλκοόλη και λιπαρά οξέα)
- Φαινόμενο killer
- Υπολειμματικότητα φυτοφαρμάκων
- Υψηλή συγκέντρωση σακχάρων
- Μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα ή καθυστερημένη προσθήκη τους. Η αρχικά μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα διαταράσσει τον μεταβολισμό των ζυμών και η παραγωγή μεγάλης περιεκτικότητας αλκοόλη αναστέλλει την δραστηριότητα τους

3.7. Μηλογαλακτική ζύμωση

Η μηλογαλακτική ζύμωση είναι ένα πάρα πολύ σημαντικό στάδιο στην παραγωγή οίνων, καθώς και η δεύτερη κυριότερη βιομηχανική αλλαγή που υφίσταται, μετά την αλκοολική ζύμωση. Αν και γενικά αναφέρεται ως διαδικασία ζύμωσης, ωστόσο δεν ακολουθεί τη βιομηχανική πορεία της ζύμωσης. Αυτή η ζύμωση αποτέλεσμα βακτηρίων και όχι μυκήτων. Δίνοντας ένα ορισμό, θα

μπορούσαμε να πούμε ότι είναι η μεταβολή του αρκετά επιθετικού L - μηλικού οξέως που βρίσκεται στα σταφύλια και στο κρασί από τα μηλογαλακτικά βακτήρια (και ιδιαίτερα του *Oenococcus Oeni*), στο πολύ πιο μαλακό L- γαλακτικό οξύ. Πραγματοποιείται κυρίως μετά το τέλος της αλκοολική ζύμωση και επιφέρει σημαντικές αλλαγές στους οίνους οι οποίες έχουν είτε θετική είτε αρνητική επίδραση στην ποιότητα τους, δηλαδή δεν είναι πάντοτε επιθυμητή. Σε αυτή την περίπτωση, ο οινοποιός έχει την υποχρέωση να διαχειριστεί με τέτοιο τρόπο τον οίνο ώστε να αποφεύγουμε την ανάπτυξη των γαλακτικών βακτηριδίων. Τρόποι για να αποφύγουμε την μηλογαλακτική ζύμωση είναι με την παστερίωση, το φιλτράρισμα, η διατήρηση του οίνου σε θερμοκρασίες κάτω των 15 °C, η έγκυρη απομάκρυνση του οίνου από την οινολάσπη, το διοξείδιο του θείου και η ελαχιστοποίηση της χρήσης αζωτούχων ουσιών κατά την αλκοολική ζύμωση. Για εκείνους τους οίνους που επιλέγεται να υποβληθούν σε μια τέτοια ζύμωση, οι οινοποιοί θα πρέπει να είναι σε θέση να παρακολουθήσουν την πρόοδο της και να αποφανθούν πότε η μετατροπή του μηλικού οξέος σε γαλακτικό οξύ είναι πλήρης. Η ανίχνευση της παρουσίας ή της απουσίας των οξέων αυτών γίνεται με χρήση τεχνικών, όπως η χρωματογραφία χάρτου (PC) και η χρωματογραφία λεπτής στοιβάδας (TLC), οι οποίες όμως δεν παρέχουν ποσοτικές πληροφορίες για την συγκέντρωση των οξέων κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Για ποσοτική παρακολούθηση της μετατροπής του μηλικού σε γαλακτικό χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως ενζυματική ανάλυση, HPLC ή άλλες, οι οποίες μπορούν να προσδιορίσουν μικροποσότητες οξέων αλλά και το τέλος της μηλογαλακτικής ζύμωσης. Συγκεντρώσεις του L-μηλικού οξέος <0,1 g/L δείχνουν ότι η μηλογαλακτική ζύμωση ολοκληρώθηκε.

Η μηλογαλακτική ζύμωση πρέπει να εφαρμόζεται στους λευκούς οίνους από σταφύλια που παράγονται σε ψυχρά κλίματα, στους αφρώδεις οίνους βάσης, στους γεμάτους και σωματώδεις λευκούς οίνους και στην πλειοψηφία των ερυθρών οίνων. Η πιο αξιοσημείωτη αλλαγή πραγματοποιείται όταν καταναλώνεται το μηλικό οξύ και παράγεται το μηλικό. Αυτό έχει σημαντική επίδραση στο pH και την οξύτητα των οίνων, καθώς το μηλικό οξύ είναι ισχυρότερο από το γαλακτικό με αποτέλεσμα να μειώνεται η ολική οξύτητα και να αυξάνεται το pH. Σχετικά με την επίδραση της μηλογαλακτικής ζύμωσης πάνω στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου, μπορούμε να πούμε ότι η κυριότερη αλλαγή αφορά στην αύξηση του φρουτώδους και βουτυρώδους αρώματος και την μείωση των φυτικών και χορτώδη οσμών του. Η αύξηση της φρουτώδους γεύσης πιθανόν να οφείλεται στο σχηματισμό διαφόρων

εστέρων από τα γαλακτικά βακτήρια, και η αύξηση της βουτηρώδους στο σχηματισμό του διακυτελίου που παράγεται όταν τα γαλακτικά βακτήρια μεταβολίζουν το κιτρικό οξύ. Από την άλλη, η μείωση των φυτικών και χορτώδη οσμών πιθανών να οφείλεται στον καταβολισμό των αλδεϋδών από τα γαλακτικά βακτήρια.

Ορισμένοι οινολόγοι ευνοούν και ενθαρρύνουν την ανάπτυξη των γηγενών πληθυσμών των γαλακτικών βακτηρίων με αποτέλεσμα να αναπτύσσονται βακτήρια με διαφορετικές ικανότητες να ολοκληρώσουν επιτυχώς τη μηλογαλακτική ζύμωση και ακαθόριστη εμφάνιση θετικών ή αρνητικών οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Άλλοι, για να διασφαλίσουν μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας εμβολιάζουν το κρασί με μεγάλους και βιώσιμους πληθυσμούς επιλεγμένων στελεχών *Oenococcus Oeni*, τα οποία έχουν την ιδιαιτερότητα να προσαρμόζονται ευκολότερα στις οποιεσδήποτε εχθρικές, γι' αυτούς, συνθήκες ανάπτυξης, όπως το χαμηλό pH (<3,3), οι μεγάλες ποσότητες αλκοόλης (>12 % vol.), τα υψηλά ποσοστά ελευθέρου διοξειδίου του θείου (>75 mg/Lt), καθώς επίσης και να παράγουν μικρότερες ποσότητες ανεπιθύμητων χημικών ουσιών όπως το οξικό οξύ, ο οξικός αιθυλεστέρας, οι βιογενείς αμίνες κτλ.

Μια άλλη σημαντική παράμετρος αφορά το χρόνο εφαρμογής και ολοκλήρωσης της μηλογαλακτικής ζύμωσης. Όπως προαναφέραμε παραπάνω, η μηλογαλακτική ζύμωση πραγματοποιείται κυρίως μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης. Αυτό μπορεί να προκαλέσει για το λόγο ότι η αλκοολική ζύμωση μπορεί να διαρκέσει μέχρι αργά το φθινόπωρο, αφήνοντας την μηλογαλακτική να πραγματοποιηθεί τους πιο κρύους μήνες του χρόνου. Δεδομένου ότι απαιτείται μια θερμοκρασία γύρω στους 18 – 22 °C μέχρι να ολοκληρωθεί επιτυχώς η μηλογαλακτική ζύμωση, οι παραγωγοί πολλές φορές αφήνουν το κρασί χωρίς καμία προφύλαξη μέχρι την άνοιξη που θα αυξηθεί φυσικά η θερμοκρασία με αποτέλεσμα να προκαλούνται μικροβιακές αλλοιώσεις από άλλους οργανισμούς όπως το Βρετανομύκητα. Ως εκ τούτου οι χρονοβόρες μηλογαλακτικές ζυμώσεις πρέπει να αποφεύγονται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούμε το οπουδήποτε ρίσκο αλλοίωσης.

3.8. Προσδιορισμός της αλκοόλης

Η περιεκτικότητα του κρασιού σε αλκοόλη ενδιαφέρει άμεσα τον οινοπαραγωγό διότι:

- Είναι από τα κύρια συστατικά του κρασιού και διαμορφώνει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, τη θρεπτική αξία και τις ιδιότητες συντήρησης του κρασιού.
- Καθορίζει αν θα γίνουν νόμιμες αναμειξεις οίνων.
- Ευκολότερη διάθεση στο εμπόριο βάση τον αλκοολικό του βαθμό.
- Χρησιμοποιείται σε προσδιορισμούς άλλων συστατικών (στερεό υπόλειμμα) των κρασιών. Η αιθυλική αλκοόλη περιέχεται στο κρασί σε ποσότητες που κυμαίνονται μεταξύ 10 – 16 % κατ' όγκο, ενώ στους γλυκούς οίνους μεγαλύτερες του 17 % κατ' όγκο.

Ο προσδιορισμός της αλκοόλης στο κρασί επιτυγχάνεται με την χρήση του αλκοολόμετρου. Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη διαφορετική πυκνότητα του μεταξύ των μιγμάτων της αλκοόλης και νερού, σε σχέση με αυτή του νερού.

Δεδομένου ότι το ζυμούμενο γλεύκος και ο οίνος δεν είναι μόνο μίγμα αλκοόλης και νερού αλλά περιέχει και άλλα συστατικά σε διάλυση, αυτά διαχωρίζονται από την αλκοόλη στην απόσταξη. Με την μέθοδο αυτή λαμβάνουμε καθαρό μίγμα νερού – αλκοόλης και με ειδικά βαθμολογημένα πυκνόμετρα – αλκοολόμετρα προσδιορίζουμε την επί της εκατό περιεκτικότητα σε αλκοόλη, εκφραζόμενη σε αλκοολικούς βαθμούς. Ιδιαίτερη προσοχή κατά την απόσταξη πρέπει να δοθεί ώστε όλη η αιθυλική αλκοόλη που περιέχεται στο δείγμα οίνου να μεταφερθεί στο απόσταγμα και να μην αποσταχθούν ουσίες όπως το οξικό οξύ, ο θειώδεις ανυδρίτης και το διοξείδιο του άνθρακα. Η ανάγνωση του αλκοολόμετρου διορθώνεται σε συνάρτηση με την θερμοκρασία του δείγματος βάση ειδικών πινάκων. Η θερμοκρασία του δείγματος προσδιορίζεται με θερμόμετρο.

3.9. Οι ζυμομύκητες

Οι ζυμομύκητες που χρησιμοποιούνται στη ζύμωση του κρασιού είναι δύο ειδών : οι αποκαλούμενοι φυσικοί ζυμομύκητες (άγριοι) που υπάρχουν στα σταφύλια του κλήματος και μεταφέρονται στον γλεύκο, και ο καλλιεργούμενος ζυμομύκητας οиноποίησης *Saccharomyces Ellipsoideus* ο οποίος προστίθεται στον χυμό για να αρχίσει η ζύμωση. Οι φυσικοί ζυμομύκητες έχουν μικρότερη αντοχή στην αλκοόλη σε σύγκριση με τους ζυμομύκητες του εμπορίου, ενώ συχνά παράγουν επίσης ανεπιθύμητες ενώσεις που επηρεάζουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Για τον

λόγο αυτό, στα περισσότερα οινοποιεία οι φυσικοί ζυμομύκητες του γλεύκου «θανατώνονται» με την προσθήκη διοξειδίου του θείου (πρόκειται για τα «θειώδη» που αναγράφονται στις φιάλες του κρασιού σε συγκέντρωση περίπου 100 ppm (μέρη ανά εκατομμύριο). Ο *Saccharomyces Ellipsoideus*, που αντέχει τέτοια επίπεδα συγκέντρωσης διοξειδίου του θείου, προστίθεται ως καλλιέργεια εκκίνησης, η οποία παρασκευάζεται από καθαρή καλλιέργεια του ζυμομύκητα σε θρεπτικό μέσο αποτελούμενο από αποστειρωμένο χυμό σταφυλιών. Η ζύμωση πραγματοποιείται σε δοχεία ποικίλου μεγέθους, από βαρέλια των 200 λίτρων έως δεξαμενές των 200.000 λίτρων, κατασκευασμένα από ξύλο οξιάς, τσιμέντο, πέτρα ή μέταλλο με εσωτερική επίστρωση γυαλιού. Ο ζυμωτήρας πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να μπορούν να απομακρύνονται οι μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που παράγονται κατά την ζύμωση, χωρίς να εισέρχεται αέρας, κάτι που επιτυγχάνεται αν εξοπλίσουμε το δοχείο με ειδική βαλβίδα μονής κατεύθυνσης.

3.10. Παλαίωση - διατήρηση των κρασιών

Στο επόμενο στάδιο που είναι η αποθήκευση, το κρασί χωρίζεται από το ίζημα που περιέχει κύτταρα του ζυμομύκητα και ουσίες που έχουν καθιζάνει, και αποθηκεύεται σε χαμηλή θερμοκρασία ώστε να υποστεί παλαίωση, περαιτέρω διαύγαση και να διαμορφωθεί η γεύση του. Η διαύγαση μπορεί να επισπευσθεί είτε με την προσθήκη των αποκαλούμενων αντιδραστήρων «ραφιναρίσματος» όπως είναι η καζεΐνη, οι ταννίνες, ο μπεντονίτης, είτε με το φιλτράρισμα του με γη διατόμων ή μεμβρανικούς ηθμούς. Κατόπιν, το κρασί εμφιαλώνεται και αποθηκεύεται εκ νέου, για περαιτέρω παλαίωση ή διατίθεται προς πώληση. Το κόκκινο κρασί παλαιώνεται συνήθως για χρόνια, ενδεχομένως πολλά, ενώ το άσπρο διοχετεύεται στο εμπόριο χωρίς ιδιαίτερη παλαίωση. Κατά την παλαίωση λαμβάνουν χώρα περίπλοκες χημικές μεταβολές, συμπεριλαμβανόμενης της αναγωγής διαφόρων πικρών ενώσεων, κάτι που καταλήγει στην βελτίωση της γεύσης και του αρώματος, τα οποία συλλογικά ονομάζονται μπουκέτο. Η τελικά περιεκτικότητα ενός κρασιού σε αλκοόλη κυμαίνεται από 6 έως 14 %. Αυτό εξαρτάται από την περιεκτικότητα του σταφυλιού σε σάκχαρα, τη διάρκεια της ζύμωσης και το στέλεχος του ζυμομύκητα οينوποίησης που χρησιμοποιήθηκε.²

² Βιολογία των μικροοργανισμών, Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτη

Η παλαίωση των κρασιών είναι μια δύσκολη διεργασία και διακρίνεται σε δύο ειδών : την οξειδωτική παλαίωση (ή ωρίμαση) που πραγματοποιείται μέσα στο βαρέλι, και η αναγωγική παλαίωση στη φιάλη. Η αναγωγική παλαίωση πραγματοποιείται στη φιάλη, όταν κατά την απουσία οξυγόνου, το κρασί αναπτύσσει, ανάμεσα σε άλλα, αρωματική και γευστική πολυπλοκότητα. Κατά την παλαίωση, η μικρή οξείδωση και η εστεροποίηση (χημικές ιδιότητες) δίνουν το επιθυμητό άρωμα στο κρασί. Αυτό είναι ένα οινολογικό φαινόμενο στη διάρκεια του οποίου ο χρόνος βελτιώνει τους γευστικούς χαρακτήρες ενός κρασιού.

Η παλαίωση μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο στο οινοποιείο, μέσα σε δρύινα βαρέλια, είτε σε ανοξείδωτες δεξαμενές όσο και σε διάφορες υπόγειες κάβες, μέσα σε φιάλες, αφού το κρασί εμφιαλωθεί. Η παλαίωση σε ανοξείδωτη δεξαμενή δεν επηρεάζει τον χαρακτήρα του κρασιού γιατί δεν προσδίδει αρώματα αλλά και δεν επιτρέπει την επαφή του με το οξυγόνο. Αντίθετα, τα βαρέλια επηρεάζουν τα αρώματα του κρασιού αλλά και το πορώδες υλικό επιτρέπει επαφή με το οξυγόνο άρα και πιο γρήγορη ωρίμαση. Όσο πιο μικρό και όσο πιο νέο ένα βαρέλι τόσο πιο έντονα είναι τα αρώματα δρυός που παίρνει το κρασί και τόσο πιο γρήγορη η εξέλιξη του. Κατά τη διάρκεια όμως της παραμονής του στο βαρέλι μέρος του εξατμίζεται, οπότε πρέπει να ελέγχεται τακτικά η στάθμη του και να συμπληρώνεται. Ο χρόνος παλαίωσης ενός κρασιού μπορεί να κυμαίνεται από λίγες εβδομάδες έως και αρκετά χρόνια.

Ο όρος διατήρηση, αναφέρεται στη σωστή τοποθέτηση των εμφιαλωμένων κρασιών μέσα στην επιχείρηση ή και στο σπίτι, για ένα διάστημα πριν από την κατανάλωση τους. Όλα τα κρασιά δεν παλαιώνονται και δε συντηρούνται, ούτε βελτιώνουν τους γευστικούς τους χαρακτήρες με το χρόνο. Τα λευκά και ξηρά κρασιά δεν μπορούν, εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις, να παλαιωθούν και βελτιωθούν. Και αυτό γιατί η φρεσκάδα (αν υπάρχει), που είναι το βασικό στοιχείο της ποιότητας τους, χάνεται με το χρόνο. Επίσης, οι λεπτοί αρωματικοί χαρακτήρες λουλουδιών ή φρούτων τείνουν να εξαφανιστούν με τη μακρά παραμονή τους στη φιάλη. Από τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι, όταν γίνεται αναφορά για συντήρηση ενός κρασιού, αυτή αφορά γενικά το κόκκινο κρασί. Και πάλι, όλα τα κόκκινα κρασιά δεν παλαιώνουν όπως τα μπρούσκα. Είναι λάθος να πιστεύεται ότι ένα συνηθισμένο κρασί (Vin de Table) βελτιώνεται όταν παλαιωθεί.

Τα κρασιά που αξίζει πράγματι σε μια κάβα να παλαιωθούν είναι κρασιά που προέρχονται από μια συγκεκριμένη αμπελουργική ζώνη, με καθορισμένη

στρεμματική απόδοση, από συγκεκριμένες ποικιλίες και κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες. Αυτά τα κρασιά είναι οι οίνοι ονομασίας προελεύσεως ανώτερης ποιότητας. Τα κρασιά αυτά διαθέτουν τη δυνατότητα παλαίωσης, μετατρέποντας το χρώμα (από κόκκινο ρουμπινί σε απαλό κεραμιδί), το άρωμα (από πρωτογενές σε πολύπλοκο μπουκέ) και τη γεύση (από σκληρή πλούσια και στυφή, σε μαλακή σύνθετη και βελούδινη).

Κατά τη διάρκεια της ωρίμασης και της παλαίωσης ελέγχονται η θερμοκρασία και η υγρασία του χώρου (όσο πιο σταθερές τόσο το καλύτερο), ο οποίος πρέπει να είναι άοσμος, σκοτεινός και χωρίς κραδασμούς. Κατάλληλες συνθήκες παλαίωσης σε βαρέλι και φιάλη θεωρούνται οι εξής:

- θερμοκρασία 12 – 16 °C
- σχετική υγρασία 70 – 80 %

3.11. Τα πώματα των φιαλών κρασιού

Ο φελλός, το πασίγνωστο ελαφρύ, ελαστικό και μονωτικό υλικό, προϊόν του φλοιού της φελλοφόρου βελανιδιάς, έχει συνδεθεί με το κρασί, ως «ιδανικό» πώμα για τις φιάλες του. Ωστόσο, ορισμένα προβλήματα που έχουν παρατηρηθεί σε κρασιά, εξαιτίας του φελλού που χρησιμοποιήθηκε για τον πωματισμό τους («οσμή φελλού»), οδήγησε τους οινοποιούς στο να χρησιμοποιήσουν εκτός από φελλό και άλλα πώματα φιαλών κρασιού, συνθετικά, σπάνια γυάλινα ή και βιδωτά, νέας γενιάς, που κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος. Αυτά, μάλιστα, τα βιδωτά πώματα συνδυάζουν αρκετά θετικά χαρακτηριστικά των συνθετικών, χωρίς τα αρνητικά των φελλών και υιοθετούνται όλο και περισσότερο, τόσο από μεγάλες ή μικρές οινοπαραγωγές μονάδες, όσο και από αλυσίδες σούπερ μάρκετ, σε διάφορες αγορές του κόσμου.

3.12. Το κρασί στην κάβα

Το φρέσκο κρασί, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της οινοποίησης, συχνά δεν είναι ακόμη έτοιμο για κατανάλωση. Η οξύτητά του μπορεί να είναι πολύ τονισμένη και οι ταννίνες του επιθετικές (στα ερυθρά κρασιά). Σε αυτήν την περίπτωση, με την πάροδο του κατάλληλου χρόνου θα αποκτήσει την ισορροπία των γευστικών του

χαρακτηριστικών. Μιλάμε τότε για τη διαδικασία της παλαίωσης, που γίνεται με το κρασί στην κάβα του οινοποιείου, του εμπόρου, της κάβας, του εστιατορίου. Η παλαίωση του κρασιού είναι μια σπουδαία και ενδιαφέρουσα διαδικασία, κατά την οποία πραγματοποιούνται μεταβολές στο χρώμα, στην οσμή και στη γεύση του. Όσο μένει το κρασί στην κάβα χάνει τη «σκληρότητά» του και γίνεται πιο «μαλακό» στη γεύση, χάνει την οσμή «ζυμών» και αποκτά μια ευωδία, που με την πάροδο του χρόνου γίνεται περισσότερο σύνθετη και ονομάζεται μπουκέτο (bouquet). Το χρώμα των ερυθρών κρασιών ανοίγει, γίνεται πιο κεραμιδί, ενώ των λευκών κλείνει και αποκτά καφετί χαρακτήρες. Οι μεταβολές αυτές οφείλονται κυρίως σε χημικές αντιδράσεις (οξειδώσεις, αναγωγές και εστεροποιήσεις), οι οποίες πραγματοποιούνται κατά την παραμονή του κρασιού στη φιάλη (αλλά και σε βαρέλια). Επιπλέον, κατά την παλαίωση παρατηρείται μείωση της αλκοόλης, λόγω εξάτμισης, μείωση της οξύτητας, λόγω πτώσης αλάτων του τρυγικού οξέος και ίσως κάποια αύξηση της πτητικής οξύτητας, δηλαδή (παραγωγή οξικού οξέος), λόγω δραστηριοποίησης των βακτηρίων της οξικής ζύμωσης. Τα περισσότερα ξηρά κρασιά, ανεξαρτήτως χρώματος, δεν ωριμάζουν σε βαρέλι (οξειδωτική παλαίωση ή ωρίμαση), ούτε βελτιώνονται από μακρόχρονη παλαίωση στη φιάλη (αναγωγική παλαίωση). Ανάμεσα στα υπόλοιπα επικρατούν τα ερυθρά, ιδίως όταν εμφανίζουν ισχυρά ταννικό χαρακτήρα (ή και όξινο), χωρίς να λείπουν κάποια λευκά και κάποια γλυκά κρασιά υψηλής ποιότητας (περασμένα μάλλον από βαρέλι). Κάθε κρασί στην κάβα παλαίωσης παραμένει ανάλογα με τον τύπο, το στυλ και την ποιότητά του, κάτι που αποσκοπεί πάντα στη βελτίωσή του.

3.13. Το βαρέλι του κρασιού

Ένα από τα πλέον συνδεδεμένα αντικείμενα με το κρασί είναι σίγουρα το βαρέλι κρασιού, το οποίο όταν χρησιμοποιηθεί με σύνεση μπορεί να βελτιώσει αισθητά το χαρακτήρα κάποιων κρασιών. Ο κύριος ρόλος που παίζει το βαρέλι κρασιού είναι διπλός. Καταρχάς, επιτρέπει την αργή, σταδιακή κι έτσι ελεγχόμενη επαφή του κρασιού με το οξυγόνο (καθώς αυτό εισέρχεται από τους πόρους του βαρελιού). Κανονικά, οι οινοποιοί αποφεύγουν κάθε έκθεση του κρασιού στον αέρα (το οξυγόνο θεωρείται από τους πλέον σημαντικούς «εχθρούς» του κρασιού). Σε αυτήν όμως την περίπτωση, η πολύ χαμηλού βαθμού οξείδωση, που υφίσταται με αργό ρυθμό και επιτρέπουν τα βαρέλια κρασιού, είναι ευεργετική για τη δομή και το

χαρακτήρα των προς ωρίμαση κρασιών. Το απαραίτητο κάψιμο ή κάπνισμα στο εσωτερικό τους, που αποτελεί κομμάτι της διαδικασίας κατασκευής των βαρελιών κρασιού, συνδυασμένο με τα ίδια τα συστατικά του ξύλου, δίνουν στο κρασί που παραμένει εκεί έντονα αρωματικά και γευστικά χαρακτηριστικά: οσμές βανίλιας, σοκολάτας, καφέ, ξηρών καρπών και βέβαια ξύλου και καπνού κ.ά. Ευνόητο είναι πως το ξύλο από το οποίο είναι φτιαγμένο το βαρέλι κρασιού, το κάψιμό του και το μέγεθος των πόρων του διαμορφώνουν τόσο τα αποτελέσματα της ωρίμασης του κρασιού εντός του, όσο και τη διάρκειά της. Το ξύλο της δρυός (βελανιδιά) είναι το καλύτερο και το πιο ευρέως διαδεδομένο (η καστανιά, επίσης, ήταν σε χρήση παλαιότερα, ενώ η ακακία χρησιμοποιείται κάποιες φορές σε λευκά κρασιά). Για την ωρίμαση του κρασιού χρειάζεται, κατά βάση, ξύλο με μικρό μέγεθος πόρων (ανάλογα όμως και με το σκοπό της ωρίμασης και το επιθυμητό στυλ του κρασιού). Άλλοι δύο σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την παλαίωση στο βαρέλι κρασιού είναι οι εξής:

- Το μέγεθος του βαρελιού: όσο πιο μικρό είναι, τόσο μεγαλύτερη επιφάνεια ξύλου έρχεται σε επαφή με το κρασί, αυξάνοντας ανάλογα τα αποτελέσματα της ωρίμασης (το πλέον σύνηθες μέγεθος είναι σήμερα αυτό των 225Ll., που ονομάζεται *barrique*)
- Η ηλικία του βαρελιού: ένα καινούριο βαρέλι έχει να προσδώσει πολύ περισσότερες αρωματικές και γευστικές ουσίες από ένα παλιό, οπότε τα βαρέλια που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη οινοποιία είναι συνήθως καινούρια ή 1-2 χρήσεων (το πολύ 5) και φυσικά δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για άλλο ποτό, εκτός κρασιού
- Το βαρέλι κρασιού, όταν είναι παλιό, χρησιμοποιείται σε κάποιες περιπτώσεις ως απλό δοχείο, που δεν προσδίδει κάτι από το ξύλο στο κρασί. Μπορεί μάλιστα εντός του να έχει σχηματιστεί ένα είδος σμάλτου, που δεν επιτρέπει καν στους πόρους του ξύλου να αφήσουν τον αέρα να περάσει αργά, ούτε βέβαια στο κρασί να εξατμιστεί.

3.14. Κατηγορίες κρασιών

Ο χαρακτήρας του κρασιού εξαρτάται άμεσα από το σταφύλι από το οποίο προέρχεται, από την περιοχή που αυτό καλλιεργείται και από τον τρόπο που οινοποιείται και παλαιώνει. Ο νομοθέτης, θέλοντας να γνωστοποιήσει στον

καταναλωτή αυτές τις ιδιαιτερότητες, αλλά και να διασφαλίσει τον υγιή ανταγωνισμό στην αγορά, θεσμοθέτησε τις κατηγορίες κρασιών.

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) {βασικός κανονισμός της ΚΟΑ Οίνου (ΕΚ) 479/08, κανονισμός (ΕΚ) 607/09}, αλλά και την εθνική νομοθεσία για την ελληνική οινοπαραγωγή, υπάρχουν οι εξής κατηγορίες κρασιών:

- οίνοι Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ)
- οίνοι Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ)
- οίνοι χωρίς ένδειξη ΠΟΠ και ΠΓΕ

3.14.1.Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ)



Εικόνα 7. Προστατευόμενοι οίνοι προέλευσης (ΠΟΠ)

Η ονομασία προέλευσης αποτελεί το τοπωνύμιο μιας περιοχής, όταν χρησιμοποιείται για να περιγράψει τα προϊόντα που παράγονται σε αυτή. Σύμφωνα με τη διεθνή νομολογία, κάθε τέτοιο προϊόν πρέπει να προέρχεται από την περιοχή της οποίας το όνομα φέρει, ενώ οι διάφοροι χαρακτήρες που το προσδιορίζουν πρέπει να οφείλονται σε φυσικούς και τεχνικούς παράγοντες της περιοχής αυτής. Οι φυσικοί παράγοντες αφορούν το οικοσύστημα της περιοχής παραγωγής ενός προϊόντος, ενώ οι τεχνικοί την τεχνολογία που εφαρμόζεται για την παραγωγή του. Έτσι, για την κατηγορία των Οίνων ΠΟΠ (Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης), που έρχονται στην αγορά τυποποιημένοι, επώνυμοι και φέρουν το τοπωνύμιο μιας περιοχής ισχύουν τα εξής:

- Προέρχονται από αμπελουργική ζώνη νομοθετικά οροθετημένη, της οποίας το όνομα φέρουν στην ετικέτα τους. Μέσα στα όρια αυτής της ζώνης καλλιεργούνται οι ποικιλίες αμπέλου από τις οποίες παράγονται.
- Παράγονται από μία ή περισσότερες ποικιλίες αμπέλου, πάντοτε τις ίδιες, οι οποίες είναι απόλυτα προσαρμοσμένες στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής προέλευσης και με βάση την εμπειρία και την παράδοση έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να δώσουν κρασιά υψηλής ποιότητας.
- Οι αμπελώνες, από τους οποίους προέρχονται τα σταφύλια, έχουν χαμηλές αποδόσεις και δίνουν πρώτη ύλη καλής ποιότητας.
- Παράγονται με βάση την παραδοσιακή οινολογική τεχνική της περιοχής, προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας.
- Ωριμάζουν ή και παλαιώνουν κάτω από ειδικές συνθήκες, που αξιοποιούν και διαμορφώνουν τα χαρακτηριστικά τους.
- Έχουν ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, που εξαρτώνται από το οικοσύστημα της περιοχής.

Όταν μια ετικέτα κρασιού αναγράφει Οίνος ΠΟΠ, το περιεχόμενο υπόκειται σε μια σειρά υποχρεώσεων η εκπλήρωση των οποίων ελέγχεται.

Τα κρασιά ονομασίας προέλευσης διακρίνονται σε :

- Ο.Π.Α.Π (Ονομασία Προέλευσης Ανωτέρας Ποιότητας) – (Appellation d’origine de qualite superieure)
- Ο.Π.Ε. (Ονομασία Προέλευσης Ελεγχόμενη) - (Appellation d’origine controlee)
- «Γλυκός φυσικός» (vin doux naturel)
- «Φυσικός γλυκός» (vin naturellement doux)

3.14.2.Οίνοι Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης (ΠΓΕ)

Οι οίνοι ΠΓΕ (Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης), ως κατηγορία κρασιών δηλώνουν τη γεωγραφική καταγωγή τους, σε επίπεδο περιφέρειας, περιφερειακής ενότητας (δηλαδή των πρώην νομών της Ελλάδας, τουλάχιστον στις περισσότερες περιπτώσεις) ή μικρότερης περιοχής (όπως επαρχία και χωριό).



Εικόνα 9. Οίνοι Προστατευόμενης Γεωγραφικής Ένδειξης

Σύμφωνα με την κοινοτική και την εθνική νομοθεσία ανταποκρίνονται σε ορισμένους όρους παραγωγής, οι οποίοι αφορούν τις ποικιλίες αμπέλου από τις οποίες παράγονται, τις μεθόδους οινοποίησης των σταφυλιών, τον ελάχιστο αλκοολικό τίτλο και τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των κρασιών. Ειδικά οι οίνοι με Ονομασία Κατά Παράδοση παράγονται σύμφωνα με παραδοσιακές μεθόδους μιας συγκεκριμένης περιοχής ή χώρας. Είναι κρασιά, των οποίων το όνομα χρησιμοποιείται αποκλειστικά και παραδοσιακά για το χαρακτηρισμό προϊόντων που παράγονται σε μία και μόνο χώρα ή περιοχές της χώρας. Παράδειγμα κρασιού Ονομασίας Κατά Παράδοση αποτελεί η ρετσίνα, το αποκλειστικά ελληνικό αυτό κρασί, που η προέλευσή του βρίσκεται στην αρχαιότητα. Σήμερα, η ονομασία ρετσίνα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για λευκά και ροζέ, ξηρά ελληνικά κρασιά, που παράγονται με την πατροπαράδοτη μέθοδο της προσθήκης ρετσινιού από πεύκο στο γλεύκος. Στην κατηγορία Ονομασία κατά Παράδοση υπάγεται επίσης η βερντέα, ένα λευκό κρασί που παράγεται στη Ζάκυνθο.

Στους οίνους ΠΓΕ ανήκουν τα κρασιά των παλαιότερων και ακόμα σε ισχύ, κατηγοριών :

- Τοπικοί Οίνοι (vin de pays)
- Οίνοι με Ονομασία κατά Παράδοση (appellation traditionnelle)

3.15. Η ετικέτα και οι ενδείξεις της

Η εμφιάλωση και γενικότερα, η όποια συσκευασία και τυποποίηση οίνου, οδήγησαν στην καθιέρωση της ετικέτας κρασιού ως συνοδευτικό του προϊόντος.

Έτσι, η ετικέτα κρασιού δεν είναι απλώς ένα κομμάτι χαρτί κολλημένο στη συσκευασία. Είναι η ταυτότητα του επώνυμου κρασιού, ένα όχημα που μεταφέρει πληροφορία και αποδεικνύει πως η επωνυμία και το «ντύσιμο» των κρασιών αποτελούν προστιθέμενες αξίες. Η ετικέτα κρασιού δίνει πληροφορίες για το κρασί που περιέχεται στη φιάλη (ή στην όποια συσκευασία), γνωστοποιώντας στον καταναλωτή, εκτός από την ονομασία του προϊόντος, τον εμφιαλωτή ή τον οينوπαραγωγό, τον τύπο του κρασιού, πιθανώς την προέλευση, τα αναμενόμενα γευστικά χαρακτηριστικά του κ.ά. Διευκολύνει δηλαδή σε κάποιο βαθμό την αναγνώριση και την εκτίμηση της ποιότητας του προϊόντος. Τα στοιχεία σε μια ετικέτα κρασιού αναγράφονται με τη μορφή ενδείξεων, η χρήση των οποίων ρυθμίζεται από κοινοτικούς κανονισμούς και εθνικούς νόμους ή υπουργικές αποφάσεις. Από τη σύσταση της ΕΟΚ (1962) καταβλήθηκε συστηματική προσπάθεια να ενοποιηθούν σε ένα κοινό σύστημα οι όροι που αφορούν την παραγωγή και την εμπορία του κρασιού, την επεξεργασία και την προέλευσή του, τον έλεγχο ποιότητας και την κυκλοφορία του. Το σύστημα αυτό, των νομοθετικά θεσπισμένων ενδείξεων, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία και τον τύπο κρασιού, έπρεπε να απεικονίζεται στην ετικέτα κρασιού ομοιογενώς για όλα τα κράτη-μέλη. Έτσι, οι ενδείξεις της ετικέτας διακρίνονται σε υποχρεωτικές και προαιρετικές. Οι υποχρεωτικές πρέπει να αναγράφονται στην κύρια ετικέτα, ενώ οι άλλες στην κύρια ή στην οπίσθια ετικέτα («κόντρα»), που αν υπάρχει, επικολλάται στο πίσω μέρος της φιάλης.

Οι ενδείξεις ετικέτας κρασιού χωρίζονται στις υποχρεωτικές και στις προαιρετικές. Οι υποχρεωτικές ενδείξεις είναι οι εξής: Η κατηγορία κρασιού (π.χ. οίνος ΠΟΠ, ΠΓΕ κ.λπ.). Στην περίπτωση των οίνων ΠΟΠ και ΠΓΕ αναγράφεται και το τοπωνύμιο της προέλευσής τους και όταν η παραγωγή τους πληροί τις προϋποθέσεις (σχεδόν αυτονόητες από την ίδια τη λέξη), μπορεί να αναγραφούν οι ενδείξεις: *Κτήμα, Αρχοντικό, Πύργος, Μοναστήρι ή Κάστρο*.

Το όνομα και η διεύθυνση του εμφιαλωτή.

Ο ονομαστικός όγκος της φιάλης (π.χ. 750 ml).

Ο αλκοολικός τίτλος (π.χ. 12% vol).

Ο τύπος κρασιού (π.χ. λευκός, γλυκός, αφρώδης κ.λπ.).

Η ένδειξη ελληνικό προϊόν.

Παράλληλα με τις υποχρεωτικές ενδείξεις ετικέτας κρασιού, οι φιάλες των οίνων ΠΟΠ φέρουν «ιππαστί» στο στόμιο τους ειδική ταινία ελέγχου του υπουργείου

Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ενώ στις ετικέτες των οίνων ΠΓΕ αναγράφεται ένας κωδικός ελέγχου. Επιπλέον, κάθε οινοπαραγωγός μπορεί να δώσει περισσότερες πληροφορίες για το κρασί του, μέσω των προαιρετικών ενδείξεων ετικέτας κρασιού. Τέτοιες είναι διάφορες προτάσεις σερβιρίσματος, αρμονίας με φαγητό κ.λπ. Ειδικά στα κρασιά ΠΟΠ και ΠΓΕ, που κοινοποιούν την καταγωγή τους, μπορεί να δώσει πληροφορίες για τον τόπο και το σταφύλι παραγωγής, την οινοποίηση, την πιθανή παλαίωση του κρασιού κ.λπ. Μπορεί επίσης να αναγράφεται η εσοδεία (η χρονιά δηλαδή συγκομιδής των σταφυλιών), που προφυλάσσει από την αγορά «γερασμένων» κρασιών, προϊδεάζει για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης φιάλης κ.ά.

3.16. Συντήρηση κρασιού

Για να γίνει σωστή συντήρηση του κρασιού πρέπει να μελετήσουμε και να «επέμβουμε» σε κάποιους συγκεκριμένους παράγοντες. Ο όρος συντήρηση αναφέρεται στη διαδικασία εκείνη που θα εξασφαλίζει ιδανικές συνθήκες για μια σωστή παλαίωση και διαφύλαξη των εμφιαλωμένων κρασιών από τα αρνητικά για τη ζωή του κρασιού ερεθίσματα, στα οποία τις περισσότερες φορές συμμετέχει και ο χρόνος. Οι παράγοντες που πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας είναι η θερμοκρασία, η υγρασία η σωστή τοποθέτηση των φιαλών, το φως και ο αερισμός. Πιο συγκεκριμένα:

- Σταθερή θερμοκρασία περίπου 14°C. Το κρασί δεν αγαπά τις αλλαγές θερμοκρασίας, που προκαλούν διαδοχικά τη διαστολή και τη συστολή του στη φιάλη. Κάπως χαμηλότερη ή υψηλότερη θερμοκρασία της ιδανικής (κατώτερη πάντως των 18°C και σαφώς ανώτερη των 4°C) προκαλεί πολύ λιγότερα προβλήματα από τις αυξομειώσεις και δεν επηρεάζει δραματικά την ταχύτητα και την ποιότητα της διατήρησης ή της παλαίωσης του κρασιού. Υψηλές θερμοκρασίες συντήρησης οδηγούν σε κουρασμένα και πιο γρήγορα παλαιωμένα κρασιά.

Οι φιάλες πρέπει να φυλάσσονται πλαγίως. Σε αυτή τη θέση (ύπτια) το κρασί έρχεται σε επαφή με το φυσικό φελλό, ο οποίος διατηρείται υγρός, δεν χάνει την ελαστικότητά του και έτσι δεν επιτρέπει την εισροή οξυγόνου στη φιάλη. Ο συγκεκριμένος τρόπος φύλαξης δεν ισχύει σε φιάλες με συνθετικό ή βιδωτό πώμα.

Σχετική υγρασία περίπου 70%. Με αυτόν τον τρόπο και το τμήμα του φελλού, που έρχεται σε επαφή με την εξωτερική ατμόσφαιρα, παραμένει υγρό, ο φελλός δεν στεγνώνει και αποφεύγεται η είσοδος μεγάλης ποσότητας αέρα, που θα προκαλέσει οξείδωση.

Σκοτάδι. Το φως επηρεάζει ή δημιουργεί χημικές διεργασίες στη φιάλη παρόμοιες με αυτές των υψηλών θερμοκρασιών. Γι' αυτό τον λόγο δεν πρέπει να βρίσκονται εκτεθειμένες σε έντονο φως.

Αερισμός. Το κρασί είναι τρόφιμο που απορροφά εύκολα τις οσμές που το περιβάλλουν. Η εναλλαγή του αέρα βοηθά στην αποφυγή αυτών των προβλημάτων.

3.17. Ο ποιοτικός οίνος

Για να παραχθεί ένας καλός οίνος παίζουν ρόλο πολλοί παράγοντες οι οποίοι ξεκινάνε πρώτα απ' όλα από την γεωγραφική περιοχή που βρίσκεται το κτήμα, και φτάνουν έως την αποθήκευση του παραγόμενου οίνου. Πως πρέπει να είναι ένας ποιοτικός οίνος όμως;

Ένας οίνος χαρακτηρίζεται ποιοτικός από κάποια χαρακτηριστικά τα οποία αποτελούν βασικά στοιχεία εκτίμησης και αξιολόγησης της ποιότητας του. Αυτά είναι :

Η γεύση. Είναι το αποτέλεσμα της ισορροπίας ανάμεσα στα συστατικά του. Η βάση της γεύσης του είναι η ισορροπία δύο ομάδων γεύσεων. Η πρώτη ομάδα είναι τα συστατικά με γλυκιά γεύση (αλκοόλη, γλυκερίνη) και η δεύτερη ομάδα είναι τα συστατικά με ξινή (οξέα), αλμυρή (άλατα) και πικρή γεύση (τανίνες). Όταν υπάρχει ισορροπία μεταξύ των γεύσεων των δυο ομάδων το κρασί χαρακτηρίζεται «μαλακό», ενώ «σκληρό» χαρακτηρίζεται όταν είναι πλούσιο σε οξέα και τανίνες. Το κρασί που έχει αυξημένη περιεκτικότητα σε τανίνες χαρακτηρίζεται από την στυφή του γεύση και το μούδιασμα της γλώσσας.

Η αλμυρή και ξινή γεύση του κρασιού οφείλεται στα άλατα οξέων. Κρασί με χαρακτηριστική έντονη γεύση που παραμένει χωρίς την εμφάνιση ξινών ή πικρών συστατικών, μας δείχνει ένα κρασί ποιότητας το οποίο είναι προϊόν καλής οινοποίησης.

Κρασιά που δεν έχουν αυτή την «γευστική ισορροπία», μας υποδηλώνουν ότι δεν έγινε σωστός προσδιορισμός της ωρίμανσης και τα σταφύλια ίσως να μην ήταν έτοιμα για τον τρύγο.

Χρώμα : Το χρώμα του κρασιού εξαρτάται από την σύσταση του σε φαινολικές ουσίες (ανθοκυάνες, τανίνες), την ποικιλία και την ωρίμανση του σταφυλιού, την ηλικία του και τον τρόπο οινοποίησης του.

Στα κόκκινα κρασιά το χρώμα προσδιορίζει την ηλικία. Έντονο κόκκινο χρώμα μας δείχνει ένα νέο κρασί, ενώ το καστανο-κεραμιδί ένα παλαιωμένο. Καστανο-σοκολατί μας φανερώνει καταστροφή των χρωστικών του. Κεραμιδί χρώμα μας δείχνει κρασί με περισσότερα των δέκα ετών ζωής. Καστανό χρώμα έχει το κρασί που είναι υπερβολικά παλιό.

Στα λευκά κρασιά, το κίτρινο χρώμα εάν δεν οφείλεται σε οξείδωση, φανερώνει την ωριμότητα του. Σε ένα καινούργιο κρασί με πρασινωπές ανταύγειες δηλώνει πολύ καλή οινοποίηση. Κίτρινο χρώμα με καφέ αποχρώσεις σημαίνει οξείδωση και γήρανση του κρασιού.

Η κλίμακα του χρώματος του κρασιού είναι :

Χρώμα του κρασιού	Θετικά χρώματα	Αρνητικά χρώματα
Λευκό	Χρυσάφι, κεχριμπαρένιο, κίτρινο-χρυσό, κίτρινοπράσινο, χρυσάφι αχρένιο, χρυσάφι-πρασινωπό	Κιτρινωπό-σκοτεινό, κίτρινο θαμπό με καφέ αποχρώσεις, σκούρο κίτρινο
Κόκκινο	Βιολετί, ροδί, ρουμπινί, πορφυρό, κόκκινο-κεραμιδί	Κόκκινο προς μπλε, καστανό προς κίτρινο, καστανό, καστανο-κεραμιδί, καστανό-σοκολατί
Ροζέ	Ροζέ, κερασί, απόχρωση έντονου κόκκινου	Καστανό, καστανο-πορτοκαλί

Διαφάνεια : Για να εξεταστεί η διαφάνεια ενός κρασιού το τοποθετούμε απαραίτητα μπροστά από φωτεινή πηγή και όχι σε γενικά φωτεινό μέρος. Το κρασί πρέπει να είναι εντελώς καθαρό και κρυστάλλινο. Ενδεχόμενο θόλωμα στο κρασί προδιαθέτει άσχημα και χαλάει την ποιότητα του. Κάποια ελαφρά κατακάθια είναι δυνατόν να αιωρούνται σε διαφανή κόκκινα/μαύρα κρασιά παλαίωσης. Αυτό οφείλεται στην φυσική πτώση των τρυγικών αλάτων που περιέχονται στο κρασί, λόγω της παλαίωσης και δείχνουν τον φυσικό τρόπο παρασκευής του. Αποτελεί υγιές δείγμα του κρασιού και τονίζουν την ποιότητα του. Σε περίπτωση που δεν επιθυμούμε αυτά

τα σωματίδια μπορούμε να προβούμε σε μετάγγιση και το κρασί γίνεται κρυστάλλινο. Η κλίμακα της διαφάνειας (καθαρότητας) του κρασιού είναι : κρυστάλλινο, λαμπερό, φωτεινό, γυαλιστερό, ωχρό, ελαφρά θολό, ελαττωματικά καθαρό, θολό και έντονα θολό.

Τα αρώματα και το μπουκέτο : Το άρωμα είναι η ευχάριστη οσμή του κρασιού. Το κρασί λέμε ότι είναι αρωματικό όταν αποκαλύπτονται οι χαρακτηριστικές αρωματικές ουσίες του σταφυλιού και αναπτύσσει τις μυρουδιές που δημιουργήθηκαν κατά την διάρκεια της ζύμωσης και της παλαίωσης του. Το άρωμα του κρασιού διακρίνεται σε πρωτογενές, δευτερογενές και τριτογενές με το μπουκέτο. Το πρωτογενές οφείλεται σε αρωματικές ουσίες του σταφυλιού, το δευτερογενές στην αλκοολική ζύμωση και το τριτογενές με το μπουκέτο στην ωρίμανση και παλαίωση του οίνου. Τα αρώματα διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

- Τα φρουτώδη αρώματα
- Τα αρώματα μπαχαρικών

Όταν από το κρασί λείπει το άρωμα και δεν ικανοποιούμαστε από τη γεύση του, αυτό οφείλεται στο σταφύλι και στην τεχνική οινοποίησης του.

Το μπουκέτο είναι η σύνθεση διάφορων αρωμάτων τα οποία προέρχονται από την παλαίωση. Αναπτύσσεται όταν το κρασί βρίσκεται μέσα στο μπουκάλι, χωρίς την επίδραση του οξυγόνου. Το μπουκέτο δημιουργείται μόνο σε ορισμένες ποικιλίες.

Πυκνότητα : Εξαρτάται από την περιεκτικότητα του κρασιού σε αλκοόλη και στα στερεά υπολείμματα βαρύτερα του νερού. Το κρασί έχει τόσο μικρότερη πυκνότητα όσο πλούσιο είναι σε αλκοόλη και φτωχό σε στερεό υπόλειμμα. Η περιεκτικότητα σε στερεό υπόλειμμα εξαρτάται από τα σταφύλια και τον τρόπο οινοποίησης. Τα υγιή ξηρά κρασιά έχουν πυκνότητα μικρότερη της μονάδας (0,990 – 0,996) μετά την λήξη της ζύμωσης. Η μέτρηση της γίνεται με αραιόμετρα ακριβείας σε θερμοκρασία κρασιού 15 °C και η κλίμακα της είναι: ρευστό, ολισθηρό, κανονικό. Αρνητικά χαρακτηριστικά : πυκνό, ελαιώδες, κολλώδες

3.18. Οι αλλοιώσεις των κρασιών

Είναι όλες εκείνες οι μεταβολές στη σύνθεση του κρασιού που προκαλούνται από διάφορες χημικές ή φυσικές επιδράσεις ή με την πρόσληψη ξένων υλών. Οι αλλοιώσεις των κρασιών έχουν επίδραση στο χρώμα, τη γεύση, στην διαύγεια και διαφάνεια του, και γενικότερα στην ποιότητα του. Οι αλλοιώσεις αυτές εμφανίζονται στα κρασιά ως:

Μαύρο θόλωμα : Η ονομασία του οφείλεται εξαιτίας του χρώματος που παίρνει το κρασί και εκδηλώνεται με την αποβολή του σιδήρου εξ' αιτίας της αντίδραση της τανίνης με τα άλατα του σιδήρου. Αυτό το θόλωμα, συμβαίνει όταν υπάρχει μεγάλο ποσοστό σιδήρου – τανίνης, και μικρή ποσότητα οξέων. Αυτό οφείλεται στο έδαφος που είναι εγκατεστημένος ο αμπελώνας και ο οποίος είναι πλούσιος σε σίδηρο. Καλό θα ήταν τέτοιου είδους εδάφη να αποφεύγονται.

Για την αντιμετώπιση του εφαρμόζεται η αύξηση της οξύτητας με τρυγικό οξύ ή με οξύ σε ποσότητα 0,5 γραμμαρίων ανά λίτρο και μεταμπισουλφίτ σε ποσότητα 15 – 20 γραμμαρίων στα 100 λίτρα κρασί. Κρασιά που παρουσιάζουν το θόλωμα του σιδήρου (κυανό ή μαύρο) καθαρίζουν μόνα τους.

Λευκό θόλωμα : Εμφανίζεται όταν η οξύτητα είναι μικρή και οφείλεται σε ενώσεις του σιδήρου. Για την προφύλαξη του κρασιού μπορούμε να προσθέσουμε κιτρικό οξύ σε ποσότητα 0,5 γραμμάρια ανά λίτρο, στη συνέχεια να το αερίσουμε και να το μεταγγίσουμε.

Καστανό θόλωμα : Οφείλεται σε κρασί που παράχθηκε από σάπια σταφύλια και εμφανίζεται σε λευκά, κόκκινα και μαύρα κρασιά. Είναι η σοβαρότερη αλλοίωση που μπορεί να συμβεί σε ένα κρασί. Εάν συμβεί, εφαρμόζουμε λαμπικάρισμα με το ασπράδι των αυγών (δύο ασπράδια αυγών για κάθε 100 λίτρα λευκού κρασιού, τρία ασπράδια για κάθε 100 λίτρα κόκκινου ή μαύρου κρασιού και αλάτι). Άλλος τρόπος είναι η προσθήκη καζεΐνης σε ποσότητα 10 – 15 γραμμάρια για 100 λίτρα λευκού και 20 γραμμάρια για 100 λίτρα κόκκινου. Η καζεΐνη διαλύεται σε χλιαρό νερό που έχει γίνει αλκαλικό με λίγο ανθρακικό κάλιο ή νάτριο.

Θόλωμα από χαλκό : Αυτό συμβαίνει σε κρασιά που παραμένουν για μεγάλο χρονικό διάστημα σε φιάλες και εμφανίζεται με κιτρινωπό έως καστανό θόλωμα που κατακάθεται αργά στον πάτο της φιάλης. Το φαινόμενο αυτό που συναντάται μόνο σε λευκά κρασιά και οφείλεται στην αρκετή ποσότητα χαλκού και ελεύθερου θειώδους οξέος. Για την καταπολέμηση του, το κρασί αερίζεται και γίνεται λαμπικάρισμα.

Γεύση μούχλας : Ελάττωμα που προέρχεται από την μούχλα που υπάρχει στις δεξαμενές, στα βαρέλια ή στους σωλήνες που χρησιμοποιούνται. Για την απομάκρυνση της χρησιμοποιούμε σπόροι σιναπιού τους οποίους και αλέθουμε (σιναπάλευρο) σε ποσότητα 10 – 30 γραμμάρια στα 100 λίτρα κρασιού. Αφού αφήσουμε το κρασί να ηρεμίσει 3 - 4 μέρες, το μεταγγίζουμε σε καθαρό βαρέλι. Σε καμία περίπτωση δεν αυξάνουμε την δόση του σινάλευρου και το χρόνο μετάγγισης διότι το κρασί θα πάρει την γεύση του. Όταν η γεύση της μούχλας προχωρήσει πολύ, καμία διόρθωση δεν είναι εφικτή.

Γεύση ξύλου : Κοινώς «βαρελίλα». Είναι η γεύση ξύλου που αποκτά το κρασί όταν τα βαρέλια που χρησιμοποιούνται κατά τη ζύμωση είναι παλιά. Για κρασιά ποιότητας είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση καινούργιων βαρελιών.

Γεύση και μυρωδιά υδρόθειου : Παρουσιάζεται σε κρασιά που προέρχονται από σταφύλια τα οποία είναι ραντισμένα με θειάφι κοντά στην ωρίμανση ή τον τρύγο. Η υψηλή θερμοκρασία οиноποίησης και η απουσία μεταγγίσεων επιδεινώνει την κατάσταση. Η αλλοίωση αυτή εμφανίζεται με την μυρουδιά του χαλασμένου αυγού και οφείλεται στην παρουσία του υδρόθειου. Για την απομάκρυνση της, μεταγγίζουμε παρουσία οξυγόνου και με θειικό χαλκό σε ποσότητα του 1 γραμμαρίου ανά 100 λίτρα ερυθρού οίνου και με ενεργό άνθρακα στα λευκά. Σε περίπτωση που το κρασί πάρει την γεύση και την μυρουδιά του υδρόθειου, είναι ακατάλληλο για κατανάλωση.

3.19. Οι ασθένειες των κρασιών

Οι ασθένειες που μπορούν να προσβάλουν το κρασί εμφανίζονται συνήθως όταν δεν εφαρμόζονται οι κανόνες καλής συλλογής και οиноποίησης του σταφυλιού και οφείλονται σε μικροοργανισμούς αερόβιους, ή και αναερόβιους.

3.19.1. Ασθένειες αερόβιων μικροοργανισμών

Στους αερόβιους μικροοργανισμούς οφείλονται ασθένειες όπως :

Το ξίνισμα. Ξίνισμα είναι το φαινόμενο που το κρασί μετατρέπεται σε ξίδι. Αυτό συμβαίνει γιατί τα βακτήρια του ξιδιού ενεργούν οξειδωτικά με το οξυγόνο του αέρα πάνω στην αιθυλική αλκοόλη την οποία μετατρέπουν σε ξύδι. Κρασιά με

χαμηλό βαθμό αλκοόλης προσβάλλονται πιο εύκολα από τα βακτήρια του ξυδιού. Για την αποφυγή του φαινομένου αυτού, θα πρέπει να αποφεύγονται υψηλές θερμοκρασίες και την επαφή με τον αέρα σε όλα τα στάδια της οινοποίησης. Περισσότερο ευαίσθητα για το ξίνισμα θεωρούνται τα κόκκινα κρασιά.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί το ξίνισμα του κρασιού (πρόωρα όμως, αλλιώς δεν διορθώνεται) αντιμετωπίζεται με την προσθήκη μεταμπισουλφίτ, και μετά με την παστερίωση του στους 60 °C για ένα λεπτό της ώρας.

Η άνθηση. Άνθηση είναι η ασθένεια του σχηματισμού ενός στρώματος χρώματος λευκού ή υποκίτρινο στη επιφάνεια του κρασιού. Φυσική εξέλιξη της άνθησης είναι το στρώμα αυτό να γίνεται παχύτερο και πέφτοντας στον πυθμένα, θολώνει το κρασί. Η άνθηση οφείλεται -παράλληλα με την επίδραση του αέρα- στα κύτταρα του μύκητα «μυκόδερμα» ο οποίος βρίσκεται στα σταφύλια και μεταφέρεται στον μούστο. Όπως και το ξίνισμα, κρασιά φτωχά σε αλκοόλη προσβάλλονται ευκολότερα από την άνθηση. Προλαμβάνεται με την μετάγγιση του κρασιού σε δοχεία που έχουν απολυμανθεί από πριν με μεταμπισουλφίτ.

3.19.2. Ασθένειες αναερόβιων μικροοργανισμών

Στους αναερόβιους μικροοργανισμούς οφείλονται ασθένειες όπως :

Πικραση. Η ασθένεια που παρουσιάζεται κυρίως στα παλιά κόκκινα και μαύρα κρασιά. Ως αποτέλεσμα αυτής, το κρασί θολώνει, η γεύση του γίνεται άνοστη και υπόγλυκη, η μυρουδιά του γίνεται άσχημη και χαρακτηριστική και το χρώμα του αλλάζει προς το μαύρο. Η ασθένεια προλαμβάνεται με παστερίωση στους 60 – 65 °C για ένα λεπτό της ώρας. Σε περίπτωση όμως που εμφανιστεί, απομακρύνεται με αραβικό κόμμι³ σε δοσολογία 10 – 25 γραμμάρια/100 λίτρα κρασιού.

Τάγγισμα. Είναι συνηθισμένη ασθένεια και παρουσιάζεται σε κρασιά που έχουν παραχθεί από άρρωστα σταφύλια ή σε κρασιά στα οποία δεν έγινε αμέσως ο

³ Αραβικό κόμμι: Το αραβικό κόμμι (γνωστό και ως E414) παρασκευάζεται από εξίδρωμα του μίσχου και των κλαδιών των δέντρων *Acacia senegal* και *Acacia seyal* στην ύπαιθρο της Σαχάρας (ζώνη Sahel) με φυσικό τρόπο σαν μακρινούς κόνδυλους κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας που ονομάζεται κομμίσωση για να κλείσει πληγές στο φλοιό του δέντρου. Χρησιμοποιείται ως φυσικός σταθεροποιητής σε αναψυκτικά, στον αφέρο της μύρας, φυσικός γαλακτωματοποιητής σε γαλακτοκομικά προϊόντα από τις βιομηχανίες φαγητών, ποτών, ιατρικής κ.α. Στην αρχαιότητα είναι γνωστό ότι οι Αιγύπτιοι το χρησιμοποιούσαν ως πηκτικό στα καλλυντικά και στη «μουμιοποίηση».

διαχωρισμός της οινολάσπης. Το κρασί αυτό ονομάζεται «κομμένο» ή ό,τι έχει τάγγισμα, συννέφιασμα ή γύρισμα. Όταν η ασθένεια προχωρήσει το κρασί παρουσιάζει άσχημη μυρουδιά και γεύση και το χρώμα του αλλάζει (και στα λευκά, και στα κόκκινα). Η ασθένεια καταπολεμάτε με τα εξής στάδια : παστερίωση στους 60 °C για ένα λεπτό της ώρα, θείωση με μεταμπισουλφίτ και στη συνέχεια με λαμπικάρισμα. Σε προχωρημένη φάση, το κρασί δεν διορθώνεται.

Γαλακτική ασθένεια ή «γλυκοξινάδα». Παρουσιάζεται σε κρασιά που δεν έχουν μεγάλη οξύτητα και το σάκχαρο τους δεν έχει ζυμωθεί ολοκληρωτικά. Την αντιλαμβανόμαστε κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης ή μετά από αυτήν και όταν η θερμοκρασία φτάσει στους 35 °C από την παρουσία σημαντικής ποσότητας γαλακτικού και οξικού οξέος, από την παρουσία του μαννίτη (σάκχαρο μη ζυμώσιμο), από την γλυκόξινη γεύση του κρασιού και από την άσχημη μυρουδιά του. Πρόκειται για ζύμωση των σακχάρων από γαλακτικά βακτήρια (γαλακτική-μαννιτική ζύμωση). Η προφύλαξη του κρασιού από αυτή την ασθένεια είναι σχετικά εύκολη. Τα κρασιά πρέπει να έχουν αρκετή οξύτητα, γρήγορη και ολοκληρωτική ζύμωση των σακχάρων, προσθήκη μεταμπισουλφίτ και όχι υψηλή θερμοκρασία κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης πρέπει να κάνουμε προσεκτικό λαμπικάρισμα, φιλτράρισμα, και τέλος αν δεν υπάρχει σάκχαρο αζύμωτο, παστερίωση στους 65 °C για ένα λεπτό της ώρας.

Πάχυνση. Ασθένεια που προσβάλλει κυρίως τα λευκά κρασιά που έγιναν από σταφύλια με σαπίλα ή τα φτωχά σε αλκοόλη ή από σταφύλια που δεν έχουν ωριμάσει τις ζεστές εποχές του χρόνου. Τα συμπτώματα της είναι η θόλωση του κρασιού, αλλαγή της γεύσης του και όταν το χύνουμε στο ποτήρι, χύνεται σαν παχύρευστο λάδι. Για την αντιμετώπιση της προσθέτουμε 20 – 25 γραμμάρια τανίνης για κάθε 100 λίτρα κρασιού. Το κρασί ανακατεύεται καλά κα σε μερικές μέρες το διαχωρίζουμε από την οινολάσπη. Σε περίπτωση που υπάρχει ακόμα στο κρασί αζύμωτο σάκχαρο, μεταγγίζουμε και λαμπικάρουμε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ

4.1. Εκχύλιση πολυφαινόλων – επίδραση του απορραγισμού $\Sigma_{(χρόνου)}$

Η εκχύλιση των πολυφαινόλων εξαρτάται από κάποιους παράγοντες οι οποίοι είναι:

- Απορραγισμός ή όχι των σταφυλιών. Βασικό από τα πλεονεκτήματα του απορραγισμού είναι η μείωση του απαιτούμενου όγκου των οινοποιητών (περίπου στο 30%). Ένα άλλο πλεονέκτημα του είναι ότι με τον απορραγισμό επιτυγχάνουμε την βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του όπως, αύξηση του αλκοολικού τίτλου, βελτίωση της χρωματικής έντασης και απόχρωσης και τέλος, την αποφυγή γεύσεων με χορτώδη χαρακτήρα. Στα μειονεκτήματα, έχουμε την απενεργοποίηση της Λακάσης του *Botrytis cinerea* και γρηγορότερη αλκοολική ζύμωση λόγω μείωσης της θερμοκρασίας και της αύξησης του διαθέσιμου O_2
- Θερμοκρασία.
- Επίπεδο αλκοολικής θείωσης.
- Χρήση πηκτινολυτικών ενζύμων.
- Από την διαβροχή του «καπέλου». Σημαντικό ρόλο παίζουν και οι διαβροχές του καπέλου ως προς την χρονική στιγμή της αλκοολικής ζύμωσης, και η ένταση των διαβροχών αυτών.
- Συστήματα διαβροχής. Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για την διαβροχή είναι :
 1. απλή διαβροχή με παλίρροια
 2. Δεξαμενές με υδραυλικά πέδιλα (rigage)
 3. Περιστρεφόμενοι οινοποιητές
 4. Διόροφες δεξαμενές
 5. Παλίρροια με χρήση N_2
 6. Μόνιμα εμβαπτισμένα στέμφυλα

Χωρίς απορραγισμό	Χρονική στιγμή διαχωρισμού υγρής / στερεής φάσης	ΔΦΟ (KMnO ₄)	E (IC)
	Όταν ρ20 : 1,020	54	7.4
	Όταν ρ20 : 1,000	59	7.5
	6 μέρες μετά το ρ20 : 1,000	80	8.3
	20 μέρες μετά το ρ20 : 1,000	100	9.5

Με απορραγισμό	Όταν ρ20 : 1,020	35	8,3
	Όταν ρ20 : 1,000	37	8,6
	6 μέρες μετά το ρ20 : 1,000	52	8,8
	20 μέρες μετά το ρ20 : 1,000	65	10,2

4.2. Επίδραση απορραγισμού στο πολυφαινολικό δυναμικό των οίνων

Παράμετροι	Γλεύκος	Γλεύκος + Φλοιοί	Γλεύκος + Φλοιοί + γιγαρτά	Γλεύκος + Φλοιοί + Γιγαρτά + βόστρυχοι
Χρωματική ένταση	-	18,1	14,0	11,7
Χρωματική απόχρωση	-	0,39	0,43	0,48
Ανθοκυάνες	-	980	940	850
Τανίνες	-	1,75	2,55	3,25
ΔΦΟ	5	32	47	56

Ποικιλία : Maldec, θερμοκρασία εκχύλισης 25 °C, διάρκεια εκχύλισης 10 ημέρες

4.3. Επίδραση απορραγισμού στη χημική σύσταση των οίνων

Παράμετροι	Απορραγισμένα σταφύλια	Μη απορραγισμένα σταφύλια
Αλκοόλη (% vol.)	13,2	12,7
Ολική Οξύτητα (mEq/l)	86	78
Πτητική Οξύτητα (mEq/l)	11,4	11,4
Χρωματική ένταση (IC)	12,8	11,8
Χρωματική απόχρωση (T)	0,51	0,57
ΔΦΟ (KMnO ₄)	38	58

Ποικιλία : Maldec, θερμοκρασία εκχύλισης 25 °C, διάρκεια εκχύλισης 10 ημέρες

4.4. Επίδραση θερμοκρασιών ημέρας/νύχτας στην ωρίμανση των σταφυλιών.

	Θερμοκρασία ημέρας	Θερμοκρασία νύχτας
Υψηλή	Μεγαλύτερος ρυθμός φωτοσύνθεσης και μεταβολισμού των οξέων	Ταχεία αποικοδόμηση μηλικού οξέως και μερική αποικοδόμηση ανθοκυανών και σακχάρων
Χαμηλή	Μικρότερος ρυθμός φωτοσύνθεσης και μείωση μεταβολισμού οξέων	Λργός ρυθμός αποικοδόμησης μηλικού οξέως, μεγαλύτερη κατακράτηση σακχάρων, μείωση μεταβολισμού ανθοκυανών

4.5. Βασικές ιδιότητες ταννίνων

Όπως αναφέραμε σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι ταννίνες βρίσκονται σε φλούδα των σταφυλιών και είναι υπεύθυνες για το χρώμα του οίνου. Οι βασικές ιδιότητες τους είναι :

- Οξείδωση.
 - ✓ Βασικό υπόστρωμα χημικών και ενζυματικών οξειδώσεων
 - ✓ Παρέχουν αντιοξειδωτική προστασία στους οίνους.
- Συμπύκνωση με ανθοκυάνες
 - ✓ Βασικός παράγοντας σταθεροποίησης χρώματος
- Επηρεάζουν γευστικά τους οίνους.
 - ✓ Συμμετέχουν στην αίσθηση της «δομής» και του «σώματος»
 - ✓ Έχουν +/- στυφή/πικρή γεύση
- Αποτελούν το βασικό «οδηγό» των οίνων στο χρόνο.
- Αντιδρούν με πρωτεΐνες.
 - ✓ Συντελούν στην διαύγαση του οίνου
 - ✓ Στην αντίδραση αυτή οφείλεται και η αίσθηση του στυφού χαρακτήρα.

4.6. Βασικές ιδιότητες ανθοκυανών και το χρώμα των οίνων

- Σύμπλοκα με μέταλλα
- Αλλαγή χρώματος Σ (pH)
- Οξείδωση
 - ✓ Βασικό υπόστρωμα χημικών και ενζυματικών οξειδώσεων
 - ✓ Μια από τις αιτίες της χρωματικής αστάθειας
- Συμπύκνωση με τανίνες
 - ✓ Βασικός παράγοντας σταθεροποίησης χρώματος
- Αναγωγή,
 - ✓ Σε αναγωγικό περιβάλλον οι ανθοκυάνες αποχρωματίζονται
 - ✓ Η αντίδραση είναι αναστρέψιμη
- Αποχρωματισμός τους με -HSO_3
 - ✓ Αντίδραση αναστρέψιμη

4.7. Επίδραση στρεμματικού φορτίου στη χημική σύσταση γλεúčων και οίνων καθώς και στα οργανοληπτικά συστατικά των οίνων

Απόδοση(kg/m ²)	<0,8	0,8 – 1,1	1,1 – 1,5	1,5 – 2,0	>2,0
Αναλύσεις γλεúčους					
Σάκχαρα(g/l)	240	229	214	201	188
Οξύτητα(meq/l)	147	151	149	137	143
pH	3,35	3,40	3,32	3,38	3,30
Αναλύσεις οίνου					
Αλκοολικός τίτλος (%vol.)	13,5	13,0	12,5	12,3	11,9
Στερεό υπόλειμμα(g/l)	40,1	36,0	33,3	28,8	28,2
Ολικές Π. φαινόλες (F.C.)	40,3	38,2	35,2	33,3	30,1
Χρωματική ένταση (I.C.)	7,11	7,00	6,11	5,61	4,61
Οργανοληπτική αξιολόγηση					
Όψη	7,57	6,43	4,85	4,85	2,71
Άρωμα	6,00	5,57	4,85	5,53	3,71
Γεύση	6,57	6,00	5,43	4,86	3,57
Σύνολο	6,71	6,00	5,04	5,08	3,33

*(Ποικιλία Pinot Noir)

4.8. Ο Θειώδης ανυδρίτης στην οινοποίηση

Ο θειώδης ανυδρίτης χρησιμοποιείται σήμερα από τη βιομηχανία τροφίμων και ποτών ως το καλύτερο και ασφαλέστερο συντηρητικό που διατίθεται, όταν η χρήση του γίνεται υπεύθυνα και εντός συγκεκριμένων τιμών.

Η χρήση του θειώδους ανυδρίτη σε οποιαδήποτε μορφή είναι γνωστή από τα αρχαία χρόνια για την απολύμανση των περιεκών του μούστου και του κρασιού αλλά και για την συντήρηση του κρασιού. Πρόκειται για το γνωστό "θειάφι" σε μορφή όμως είτε αέρια (SO₂-θειώδης ανυδρίτης) είτε κρυσταλλική (K₂S₂O₅-Μεταμπισουλφίτ καλίου, γνωστό και σαν E224).

4.8.1. Δημιουργία του θειώδους ανυδρίτη

Ο θειώδης ανυδρίτης προέρχεται από το θείο. Το χημικό στοιχείο θείο (S) λαμβάνεται αυτοφύες καθώς και από θειούχα ορυκτά και από πυρίτη. Σε θερμοκρασία δωματίου το θείο είναι ένα μαλακό στερεό με έντονο κίτρινο χρώμα. Σαν στοιχείο έχει ανίσχυρη οσμή, παρόμοια με αυτή των σπύρων. Για την οσμή που είναι συσχετισμένη με τα σαπισμένα αυγά ευθύνεται το υδρόθειο (H_2S) καθώς και άλλες οργανικές ενώσεις του θείου.



Εικόνα 9. Το θείο

Για την οσμή που είναι συσχετισμένη με τα σαπισμένα αυγά ευθύνεται το υδρόθειο (H_2S) καθώς και άλλες οργανικές ενώσεις του θείου.

Το θείο καίγεται δημιουργώντας μια μπλε φλόγα και εκπέμποντας διοξείδιο του θείου (SO_2). Αυτό είναι αέριο, άχρωμο, μη αναφλέξιμο, γνωστό για την περιέργη του οσμή που προκαλεί ασφυξία εξαιτίας της διάλυσής του στη βλεννώδη μεμβράνη και του σχηματισμού θειώδους οξέος (H_2SO_3).

Υγροποιείται εύκολα, σε 0°C και πίεση 1,5 atm, αλλά όσο η θερμοκρασία ανεβαίνει τόσο δυσκολότερα γίνεται η υγροποίηση του, όπως με όλα τα αέρια. Εάν διαλυθεί στο νερό εμφανίζει όξινες ιδιότητες (H_2SO_3), γι' αυτό συμπεραίνουμε ότι το αέριο διοξείδιο του θείου (SO_2) είναι ο ανυδρίτης του θειώδους οξέος (H_2SO_3) που ονομάζεται σωστότερα θειώδης ανυδρίτης. Η χρήση του θειώδη ανυδρίτη ως συντηρητικού τροφίμων ξεκίνησε εκατοντάδες χρόνια πριν, πιθανότατα από τους Ρωμαίους και τους Αιγυπτίους. Ως τον Μεσαίωνα, τα πλεονεκτήματα της προσθήκης θειώδους στο κρασί ήταν γνωστά, αλλά η χρήση του ήταν παράνομη και επικρίνονταν

από πολλούς. Άρχισε να χρησιμοποιείται κανονικά τον 18ο αιώνα, όπως τεκμηριώνεται από ένα χειρόγραφο του 1765, που αποτελεί την πρώτη γνωστή αναφορά για τη συντήρηση των οίνων με θειώδη ανυδρίτη. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι το αέριο που εκλύεται από την καύση "θειαφοκλωστών" χρησιμοποιείται για το θειάφισμα των βαρελιών, κυρίως όμως γιατί διατηρεί τη φρεσκάδα των οίνων επί μακρόν. Στο χειρόγραφο αυτό οι θειαφοκλωστές αναφέρονται ως "Dutch match" (ολλανδικά σπέρτα), γεγονός που καθιστά τους Ολλανδούς εφευρέτες των θειαφοκλωστών και εμπνευστές της συντήρησης των οίνων με θείωση.



Εικόνα 8. Καιγόμενο Θείο

Γιατί όσον αφορά το θειάφισμα των βαρελιών με καύση θείου, γαλλικές και ελβετικές πηγές αναφέρουν ότι πρέπει να γινόταν από παλαιά, χωρίς να υπάρχουν αποδείξεις και χωρίς να προσδιορίζεται χρονικά το "παλαιά".

Οι Ολλανδοί θαλασσοπόροι και δεινοί έμποροι, αναζητούσαν τρόπους για την καλύτερη συντήρηση των κρασιών κυρίως κατά τις μεταφορές. Γιατί ήταν αυτοί που "λανσάρησαν" στις διεθνείς αγορές τα ισπανικά και πορτογαλικά κρασιά, αλλά και πολλά από τα γαλλικά. Τα "black wines" (μαύρα κρασιά) που αντικατέστησαν τα ανοιχτόχρωμα κόκκινα του Μεσαίωνα (τα γαλλικά clarets και clarets), θεωρείται ότι ήταν ολλανδικής εμπνεύσεως, αλλά η παρασκευή τους, η συντήρησή τους σε βαρέλια, καθώς και η μεταφορά τους, δεν θα ήταν δυνατή χωρίς τη χρήση του θειώδη ανυδρίτη, που δεν έπαψε να είναι εμπειρική μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα, όταν

αποδείχθηκε από τον Pasteur ότι η κακή συντήρηση των οίνων και οι ασθένειές τους ήταν θέμα βακτηριακών προσβολών.



Εικόνα 9. Ο Luis Pasteur στο εργαστήριο του. Πίνακας A. Edelfeldt 1885

Επομένως, η χρήση του θειώδη ανυδρίτη ως συντηρητικού των οίνων άρχισε να γίνεται μεθοδικότερη μόνο στις αρχές του 20ου αιώνα, αλλά μόλις τα τελευταία 50 χρόνια διερευνήθηκε επιστημονικά ο τρόπος δράσης του επί των ζυμών και των βακτηρίων. Και ακόμη η χρήση του θειώδη κατά την οινοποίηση γενικεύθηκε στις ζώνες παραγωγής οίνων ονομασίας προέλευσης και γενικά στις περιοχές οίνων εκλεκτής ποιότητας, μόνο μετά το Β΄ παγκόσμιο πόλεμο. Διότι η επιστημονική πρόοδος που σημειώθηκε στη δεκαετία του '60 στον τομέα της αναλυτικής χημείας και της ενζυμολογίας επέτρεψε να μελετηθούν τα φαινορικά παράγωγα και οι οξειδώσεις των γλευκών και των οίνων, οπότε επιβεβαιώθηκαν οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του θειώδη ανυδρίτη.

Εξάλλου η συστηματική πια θείωση των γλευκών - τόσο στις λευκές όσο και στις ερυθρές οινοποιήσεις - επέτρεψε να διαπιστωθούν και άλλες δράσεις του θειώδη ανυδρίτη, καθώς και ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις που παρατηρούνται σε περιπτώσεις μη ορθολογικής χρήσης του.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (World Health Organization -WHO) έχει ορίσει από το 1986 σε 0,7 mg ανά κιλό σωματικού βάρους, τη μέγιστη ημερήσια δόση που επιτρέπεται να λαμβάνει ο άνθρωπος με το σύνολο των τροφίμων και ποτών που καταναλώνει - δηλαδή 49 mg για άνθρωπο 70 kg. Εκτός από τους οίνους θειώδη ανυδρίτη περιέχει η μύρα (20-50mg/L), τα αποξηραμένα φρούτα (500 - 2.000 mg/kg), τα διάφορα λαχανικά σε άλμη, ξύδι ή λάδι (100 mg/kg), τα αλατισμένα και αποξηραμένα ψάρια (200 mg/kg), τα διάφορα σνακ με βάση σιτηρά ή πατάτες (50 mg/kg) και άλλα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζει και κωδικοποιεί τις πρόσθετες χημικές ουσίες της βιομηχανίας τροφίμων με αριθμητικούς κωδικούς που έχουν μπροστά το γράμμα E και οι οποίοι πρέπει να αναγράφονται πάνω στη συσκευασία στον πίνακα των συντηρητικών. Κωδικοί που εκτείνονται από το E220 και το E229 βρίσκονται στην κατηγορία των "θειώδη" - όπως ο θειώδης ανυδρίτης (E220) και το μεταδιθειώδες κάλιο (μεταμπισουλφίτ E224)

Για την Ευρωπαϊκή Ένωση η μέγιστη επιτρεπόμενη προστιθέμενη ποσότητα θειώδη ανυδρίτη στο γλεύκος και στον οίνο είναι 160 mg/L για τα κόκκινα κρασιά και 210 mg/L για λευκά και ροζέ. Υπάρχουν βέβαια εξαιρέσεις που επιτρέπουν σε κράτη μέλη να αυξάνουν την ποσότητα κατά 40mg/L σε περίπτωση τρύγου υπό δυσμενείς συνθήκες.

4.8.2. Μορφές του Θειώδους

Ο θειώδης ανυδρίτης σε διαλύματα βρίσκεται στις βασικές δύο μορφές: τη μοριακή (SO_2) και τις ιονισμένες: HSO_3^- , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$. Στον οίνο ο θειώδης ανυδρίτης αντιδρά ή όχι με διάφορες ουσίες που βρίσκει εκεί και έτσι έχουμε: α) το τμήμα που παραμένει στη μοριακή μορφή (SO_2), β) το τμήμα όπου δεν υπάρχει πουθενά μοριακός θειώδης γιατί έχει εξουδετερωθεί, γ) το τμήμα που είναι ενωμένος ασταθώς, π.χ. με σάκχαρα, ανθοκυάνες και δ) το τμήμα όπου βρίσκεται ενωμένος μη αντιστρεπτά, π.χ. με την ακεταλδεΐδη.

Όταν προστεθεί θειώδης ανυδρίτης στο γλεύκος ή το κρασί, με την πάροδο του χρόνου αποκαθίσταται μια ισορροπία μεταξύ των διαφόρων μορφών, των οποίων οι συγκεντρώσεις καθώς και η δραστηκότητά εξαρτώνται κυρίως από το pH και τη θερμοκρασία. Η σχέση είναι αντιστρεπτά ίση. Όταν η θερμοκρασία αυξάνεται η συγκέντρωση του ανυδρίτη μειώνεται. Όλες οι μορφές του σε ισορροπία είναι γνωστές σαν "ελεύθερος" θειώδης ανυδρίτης. Σε τιμές pH 3,0 - 4,0 (pH κρασιών) η

δραστική μορφή που είναι η μοριακή αντιπροσωπεύει πολύ μικρό ποσοστό. Εξάλλου οι ελεύθερες μορφές του είναι δυνατόν ν' αντιδράσουν, όπως είδαμε παραπάνω, με πολλές ουσίες που βρίσκονται στο γλεύκος και στον οίνο, αντιστρεπτά ή όχι, όπως αλδεύδες, κετόνες, πτητικές ουσίες, πρωτεΐνες, σάκχαρα κλπ, δίνοντας αντιδράσεις προσθήκης. Έτσι έχουμε τον "ενωμένο" θειώδη ανυδρίτη. Τα σάκχαρα παίζουν μικρό ρόλο στη διαδικασία δέσμευσης του θειώδη, όπως και κάποια οξέα. Με την ακεταλδεύδη όμως ενώνεται μη αντιστρεπτά.

Το σύνολο του "ελεύθερου" και του "ενωμένου" θειώδους μάς δίνει το "ολικό" θειώδες που έχει προστεθεί σε γλεύκος και οίνο.

Οι περισσότερες ιδιότητες που αποδίδονται στο θειώδη ανυδρίτη (αντιοξειδωτικές, διαλυτικές, διευγαστικές, κ.λπ) οφείλονται αποκλειστικά στον ελεύθερο θειώδη. Όσο για τις αντιμικροβιακές του ιδιότητες, το πιο δραστικό τμήμα του ελεύθερου θειώδη έναντι των βακτηρίων είναι ο μοριακός SO_2 , ο μόνος εξάλλου που επιδρά επί των ζυμών, αφού μόνο αυτός έχει την ικανότητα να διέρχεται από την ημιπερατή μεμβράνη των κυττάρων τους.

Ο ενωμένος SO_2 είναι ανενεργός, δεν έχει καμία από τις πολύτιμες ιδιότητες του ελεύθερου SO_2 γι' αυτό θεωρείται "παθητικός". Αυξάνει τον ολικό θειώδη ανυδρίτη χωρίς να προσφέρει ουσιαστικές υπηρεσίες. Παρά ταύτα, οι ασταθείς ενώσεις του θειώδη ανυδρίτη δεν είναι άχρηστες, γιατί αποθηκεύουν τον θειώδη που τον αποδίδουν υδρολυόμενες όταν επέρχεται μείωση του ελεύθερου SO_2 στους οίνους, κυρίως λόγω οξειδώσεως. Τέτοιες ενώσεις είναι η ένωση γλυκόζης- SO_2 και οι ενώσεις του θειώδη ανυδρίτη με τις ανθοκυάνες. Γι' αυτό η μεν πρώτη προστατεύει αποτελεσματικά κατά των οξειδώσεων τόσο τους ξηρούς οίνους που έχουν υποστεί γλύκανση, όσο τους γλυκούς οίνους όταν έχουν θειωθεί σωστά, οι δε δεύτερες τους ερυθρούς ξηρούς οίνους.⁴

4.8.3. Θείωση του γλεύκους

Η συστηματική πια θείωση των γλευκών - τόσο στις λευκές όσο και στις ερυθρές οινοποιήσεις - επέτρεψε να διαπιστωθούν και άλλες δράσεις του θειώδη ανυδρίτη, καθώς και ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις από τη μη ορθολογική χρήση του.

⁴ <http://oinos-epistimi-kai-texni.blogspot.gr/2011/05/blog-post.html>

α. Αντιμικροβιακή δράση

Χάρης στις αντιμικροβιακές του ιδιότητες, ο ελεύθερος θειώδης και ειδικότερα η μοριακή του μορφή, παρεμποδίζει την ανάπτυξη όλων των μικροοργανισμών του οίνου: ζυμών, γαλακτικών και οξικών βακτηρίων. Έτσι αποφεύγονται οι αναζυμώσεις των σακχάρων στους γλυκούς οίνους, η ανάπτυξη του υμένιου σακχαρομυκήτων (άνθους), η γαλακτική ζύμωση των σακχάρων και οι διάφορες ασθένειες του οίνου (όξινη, πάχυνση, εκτροπή κλπ) που μάστιζαν τους οίνους ακόμη και κατά το πρώτο ήμισυ του αιώνα μας. Η μοριακή μορφή είναι η πιο ενεργή καθώς διαπερνά τις κυτταρικές μεμβράνες των διαφόρων μικροοργανισμών που μπορούν να πλήξουν με διάφορους τρόπους την αλκοολική ζύμωση. Μια από τις υπηρεσίες που για πολλά χρόνια προσέφερε ο θειώδης ανυδρίτης στο στάδιο της οινοποίησης ήταν η επιλογή σακχαρομυκήτων. Δηλαδή παρεμπόδιζε την ανάπτυξη των "ευαίσθητων" άγριων ζυμών, οπότε η ζύμωση άρχιζε να εξελίσσεται μόνο από τους "ελλειψοειδείς" σακχαρομυκήτες. Σήμερα με την επέκταση της χρήσης των καθαρών καλλιιεργειών ζύμης, ο ρόλος αυτός είναι μικρής σημασίας. Έχει, εξάλλου διαπιστωθεί ότι τα βακτήρια - κυρίως τα οξικά- είναι πολύ πιο ευαίσθητα από τις ζύμες στο μοριακό θειώδες. Εντούτοις, σε περιπτώσεις σταφυλιών πλούσιων σε σάκχαρα ή που έχουν προσβληθεί από σήψη, ο αριθμός των άγριων ζυμών και των οξικών βακτηρίων είναι ήδη της τάξης των 10⁶/ml, όταν τα σταφύλια φτάνουν στα οινοποιεία. Σε τέτοιες περιπτώσεις, θείωση με 100 mg/L δεν επηρεάζει ουσιαστικά τους μικροοργανισμούς. Γι' αυτό πιστεύεται σήμερα ότι ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης των βακτηρίων δεν είναι η θείωση του γλεύκους με υψηλές ποσότητες θειώδη ανυδρίτη που καθυστερούν την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης, αλλά αντιθέτως ο εμβολιασμός του με καθαρή καλλιέργεια ζύμης προς ταχεία έναρξη της ζύμωσης, δεδομένου ότι το αναγωγικό περιβάλλον που δημιουργείται, είναι το αποτελεσματικότερο μέσο για τη δραστική μείωση του πληθυσμού των αερόβιων μικροοργανισμών και ειδικότερα των οξικών βακτηρίων.



Εικόνα 10. Ξηρή ζύμη οиноποίησης και θρεπτικά συστατικά ζυμών (δεξιά)

β. Αντιοξειδωτική δράση

Τα οξειδωτικά φαινόμενα οφείλονται στο γεγονός ότι τόσο το γλεύκος όσο και ο οίνος, όταν έρθουν σε επαφή με τον αέρα, απορροφούν οξυγόνο που ενώνεται με ορισμένα συστατικά τους, τα οποία αποτελούν ευοξειδωτα υποστρώματα. Τα οξειδωτικά φαινόμενα μπορεί να είναι χημικής ή ενζυματικής φύσεως. Εκδηλώνονται με αλλοίωση του χρώματος των οίνων - οι λευκοί κιτρινίζουν και στη συνέχεια καφετιάζουν, ενώ το χρώμα των ερυθρών οίνων αποκτά κεραμιδι απόχρωση - η οποία συνοδεύεται από μεταβολή της οσμής των οίνων, λόγω σχηματισμού ακεταλδεύδης και συσώρευσης αλδευδών και εστέρων. Ο θειώδης ανυδρίτης ασκεί άμεση και έμμεση αντιοξειδωτική προστασία. Άμεση γιατί οξειδώνεται εύκολα και χρησιμεύει ο ίδιος ως υπόστρωμα προφυλάσσοντας έτσι όλα τα ευοξειδωτα συστατικά. Έμμεση, γιατί ανενεργοποιεί τις οξειδάσες - κυρίως τη τυροσινάση - που καταλύουν τις ενζυματικές φύσεως οξειδώσεις. Έρευνες επί των υδατικών διαλυμάτων του σε διάφορα pH, απέδειξαν ότι η πιο δραστική μορφή είναι τα ιόντα του, και μάλιστα τα ουδέτερα, τα οποία δεν απαντούν στα γλεύκη και τους οίνους. Στις χημικής φύσεως οξειδώσεις οξειδώνεται η αιθυλική αλκοόλη προς ακεταλδεύδη (ενδιάμεσο προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης), ο σχηματισμός της οποίας έχει ως συνέπεια οι λευκοί οίνοι να χάνουν τη δροσερότητα και τη φρεσκάδα τους και να αποκτούν τον χαρακτήρα των "αερισμένων" οίνων (vins éventés). Όπως είδαμε παραπάνω όταν θειώνουμε έναν ξηρό οίνο, μέρος του θειώδη ανυδρίτη που προστίθεται παραμένει ελεύθερο, ενώ ένα άλλο μέρος δεσμεύεται από τα συστατικά του οίνου. Η ισορροπία μεταξύ ελεύθερου και ενωμένου θειώδους αποκαθίσταται σε 3-5 μέρες ανάλογα με τη θερμοκρασία. Μετά την επίτευξη της ισορροπίας - και δεδομένου ότι πρόκειται για ξηρό οίνο- τα συστατικά του δεν δεσμεύουν άλλη ποσότητα θειώδη ανυδρίτη. Παρά ταύτα, η

συγκέντρωση του ελεύθερου θειώδους συνεχώς μειώνεται κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της παλαίωσης του σε δεξαμενές και βαρέλια. Ακόμη και σε εμφιαλωμένους οίνους επέρχεται μείωση του ελεύθερου θειώδους, όταν παραμένει εμφιαλωμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η μείωση αυτή δεν οφείλεται σε δέσμευση του ελεύθερου θειώδους - όπως μπορεί να συμβεί σε οίνους που περιέχουν σάκχαρα - αλλά σε οξείδωσή του από το οξυγόνο του αέρα, περισσότερο ή λιγότερο βραδεία, ανάλογα με τις συνθήκες αποθήκευσης του οίνου και την περιεκτικότητα σε ελεύθερα μεταλλικά ιόντα. Όμως η θετική αυτή δράση έχει άλλης φύσεως αρνητικές επιπτώσεις, όταν δεν λαμβάνονται μέτρα περιορισμού στο ελάχιστο, της διάλυσης οξυγόνου στους οίνους. Γιατί ο θειώδης ανυδρίτης οξειδώνεται προς θειικά ανιόντα, με συνέπεια την αύξηση θεικών αλάτων στους οίνους και τη μείωση του pH, δεδομένου ότι η οξείδωση αυτή ισοδυναμεί με έμμεση προσθήκη θειικού οξέος στους οίνους. Η συσσώρευση θεικών αλάτων και η μείωση του pH έχει σημαντική επίπτωση στην πράξη. Είναι ένας από τους λόγους που μειώνεται η ποιότητα των οίνων που διατηρούνται για πολύ καιρό στα βαρέλια και "αποξηραίνονται". Οι λευκοί οίνοι χάνουν τη φρεσκάδα, την μαλακότητα και τη λιπαρότητα τους, ενώ οι ερυθροί οίνοι χαρακτηρίζονται κατά την οργανοληπτική δοκιμασία γυμνοί, σκληροί και κλειστοί στην επίγευση. Από τα παραπάνω φαίνεται πως είτε ένας οίνος είναι καλά προστατευμένος είτε ανεπαρκώς με θειώδες κινδυνεύει πάντα από τον μεγάλο του εχθρό, το οξυγόνο, αφού στη μία περίπτωση αυτό οξειδώνει τον ίδιο τον οίνο και στη δεύτερη τον θειώδη ανυδρίτη. Η λύση είναι μία: αποφυγή επαφής του αέρα με το κρασί, ώστε να μην είναι ανάγκη να γίνονται επανειλημμένες θειώσεις. Σε αυτό αποσκοπεί ο περιορισμός των μεταγγίσεων, η παραμονή των οίνων σε μεταλλικές δεξαμενές γεμάτες και ερμητικά κλειστές, χρήση αδρανών αερίων και άλλα σχετικά μέτρα. Οι ενζυματικές φύσεως οξειδώσεις αποδίδονται σε δύο ένζυμα, δύο οξειδάσες: την τυροσινάση και τη λακκάση. Οι οξειδάσες αυξάνουν σημαντικά την ταχύτητα κατανάλωσης του οξυγόνου από τα γλεύκη. Είναι υπεύθυνες για το καφέτιασμα των γλευκών και των λευκών οίνων, για το κεραμιδί χρώμα που αποκτούν νέοι ερυθροί οίνοι, για το οξειδωτικό θόλωμα των οίνων κ.α. Στους οίνους, όταν αυτοί είναι απαλλαγμένοι οξειδασικής δράσης, η κατανάλωση οξυγόνου είναι περίπου 1000 φορές πιο μικρή απ' ό,τι παρουσία οξειδασών, και η οξείδωση που επέρχεται είναι καθαρώς χημικής φύσεως. Η τυροσινάση βρίσκεται στις ράγες των σταφυλών ενωμένη με τους χλωροπλάστες. Κατά την έκθλιψη των σταφυλών ένα

μέρος διαλύεται, ενώ αυτό που είναι ενωμένο με τους χλωροπλάστες απομακρύνεται κατά την απολάσπωση.

Αυτός είναι ένας από τους κύριους λόγους που επιβάλλεται η απολάσπωση του γλεύκους στις οινοποιήσεις παρασκευής λευκών και ροζέ οίνων. Επομένως στη λευκή οινοποίηση δεν συντρέχουν λόγοι εκτεταμένων οξειδώσεων κατά το προζυμωτικό στάδιο, όπως συνέβαινε όταν δεν εφαρμοζόταν η απολάσπωση.

Η λακκάση έχει ευρύ πεδίο οξειδωτικής δράσης, η οποία προκαλεί βαθιές οξειδώσεις σε ένα μεγάλο αριθμό φαινολικών παραγώγων. Ενώ στους νέους οίνους - λευκούς και ερυθρούς - που παράγονται από υγιή σταφύλια, δεν παρατηρείται οξειδασική δράση, διότι η τυροσινάση έχει πλήρως ανενεργοποιηθεί, στους οίνους από μουχλιασμένα σταφύλια υπάρχει πάντα οξειδασική δράση, λόγω της παρουσίας λακκάσης. Επί της λακκάσης δεν επιδρούν ούτε μπετονίτης, ούτε ταννίνες. Κι όσο για το θειώδη ανυδρίτη, ακόμη και όταν προστίθεται σε υψηλές ποσότητες στο γλεύκος ($>200\text{mg/L}$), επιφέρει περιορισμένη αναστολή της δράσης της. Ο μόνος παράγοντας που επενεργεί είναι η θερμοκρασία: μια σύντομη θέρμανση του γλεύκους ή της σταφυλομάζας για 5 μόνο λεπτά στους 80°C , έχει ως συνέπεια να χάσει η λακκάση την δραστηριότητά της.

γ. Διαλυτική δράση

Η προσθήκη θειώδους στο γλεύκος κατά την ερυθρή οινοποίηση επιφέρει αρχικά μείωση της έντασης του χρώματος, λόγω δέσμευσης του θειώδη ανυδρίτη από τις ανθοκυάνες προς άχρωμες ενώσεις. Όταν όμως αρχίσει η αλκοολική ζύμωση, ο ελεύθερος θειώδης δεσμεύεται από την παραγόμενη ακεταλδεϋδη, στη συνέχεια διασπώνται οι ενώσεις θειώδους-ανθοκυανών προς αποκατάσταση του και έτσι η ένταση του χρώματος του ζυμωμένου γλεύκους - και τελικά του οίνου που παράγεται είναι σαφώς μεγαλύτερη σε σύγκριση με εκείνη που διαμορφώνεται, όταν το γλεύκος δεν θειωθεί. Έτσι, ήταν από παλιά γνωστό ότι ο θειώδης ανυδρίτης διευκολύνει την εκχύλιση των ανθοκυανών και σταθεροποιεί το χρώμα των ερυθρών οίνων. Η διαλυτική αυτή δράση δεν περιορίζεται μόνο στις ερυθρές ποικιλίες επεκτείνεται και στις λευκές, αλλά δεν γίνεται αντιληπτή επειδή δεν υπάρχουν ανθοκυάνες. Γι' αυτό, κατά τις λευκές οινοποιήσεις το γλεύκος πρέπει να θειώνεται μόνο μετά την έξοδο του από το πιεστήριο και ποτέ στη σταφυλοδόχο. διαφορετικά επαυξάνει την εκχύλιση ολικών φαινολών και τανινών από τους φλοιούς, τους βοστρύχους και τα

γίγαρτα, υποβαθμίζοντας ακολούθως τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των οίνων και αυξάνοντας τα ευοξειδωτα υποστρώματα. Επαυξάνει επίσης, την εκχύλιση κατιόντων, κυρίως καλίου, επιφέροντας αύξηση του pH με συνέπεια τόσο τη μείωση της οξύτητας του οίνου, όσο και της δραστηκότητας του θειώδη ανυδρίτη.

δ. Οξινή δράση

Η προσθήκη θειώδη υπό υγρή ή αέρια μορφή συνεπάγεται αύξηση της οξύτητας του οίνου, που είναι τόσο μεγαλύτερη, όσο περισσότερος θειώδης ανυδρίτης προστέθηκε στο γλεύκος, καθώς και στον οίνο κατά τις διάφορες διορθωτικές θειώσεις. Έχει διαπιστωθεί ότι οίνοι - κυρίως λευκοί - που προέρχονται από γλεύκη που θειώθηκαν, έχουν ολική οξύτητα μεγαλύτερη μέχρι και 1,5g/L εκφρασμένη σε τρυγικό οξύ, σε σύγκριση με οίνους από τα ίδια γλεύκη που δεν θειώθηκαν.

ε. Διαυγαστική δράση

Ο θειώδης ανυδρίτης έχει άμεση και έμμεση διαυγαστική δράση. Η έμμεση συνίσταται στο ότι καθυστερεί την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης, παρέχοντας χρόνο για απολάσπωση του γλεύκους που προορίζεται για παρασκευή λευκών ή ροζέ οίνων. Έχει όμως και άμεση διαυγαστική δράση, διότι παρουσία του καθιζάνουν ορισμένα κολλοειδή με υψηλό μοριακό βάρος. Γι' αυτό, τα θειωμένα γλεύκη, όχι μόνο είναι διαυγή, αλλά έχουν και μια εκπληκτική λαμπερότητα.

Παρασκευή θειωμένων γλευκών

Τα στελέχη του *Saccharomyces cerevisiae* ανέχονται περίπου 4mg/L μοριακό θειώδες. Από 8mg/L και πάνω, ο πολλαπλασιασμός του εμποδίζεται τελείως και για την πλήρη καταστροφή τους χρειάζεται μοριακός θειώδης περίπου 50mg/L. Σ' αυτή τη δόση ο θειώδης ανυδρίτης είναι βακτηριοκτόνος για το βασικό ζυμομύκητα της αλκοολικής ζύμωσης.

Επομένως για τη συντήρηση του γλεύκος υπό μορφή "θειωμένων γλευκών", πρέπει να προστεθεί μεγάλη ποσότητα θειώδη ώστε να μπορεί - ανάλογα με το pH του γλεύκους-να διατηρηθεί συγκέντρωση μοριακού θειώδους 50 mg/L. Οι απόψεις ως προς την ποσότητα διαφέρουν, αφού διαφέρουν οι συνθήκες παρασκευής των θειωμένων γλευκών.

Η δόση μπορεί να είναι μόνο 0,5 - 1,0 g/L, εάν το γλεύκος προέρχεται από υγιή σταφύλια, θειωθεί με όλη την ποσότητα μαζί, αμέσως μόλις εκρεύσει από το πιεστήριο, μείνει σε ηρεμία επί 24-28 ώρες προς απολάσπωση, μεταγγιστεί, φιλτραριστεί και τοποθετηθεί με το λιγότερο δυνατό αερισμό σε κατάλληλους υποδοχείς που γεμίζονται τελείως και φυλάγονται σε δροσερούς χώρους. Χρησιμοποιείται ποσότητα θειώδη ανυδρίτη πολύ μεγαλύτερη, 1,5 -2,0 g/L όταν οι συνθήκες εργασίας είναι πραγματικά κακές: ζύμωση που έχει ήδη αρχίσει, γλεύκος που δεν έχει απολασπωθεί, κακές συνθήκες αποθήκευσης, υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος κ.λπ. Τα θειωμένα γλεύκη διαβρώνουν το τσιμέντο, καθώς και τα συνήθη μέσα εσωτερικής επάλειψης των δεξαμενών - τσιμεντένιων ή μεταλλικών. Γι' αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αποθήκευσή τους, ξύλινα βαρέλια καλά θειωμένα ή - κατά προτίμηση - δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα με μολυβδαίνιο.

Τα θειωμένα γλεύκη χρησιμοποιούνταν παλαιότερα για τη γλύκανση των λευκών οίνων. Παρόλο που σήμερα υπάρχουν και άλλοι τρόποι γλύκανσης ή και συντήρησής τους, τα θειωμένα γλεύκη εξακολουθούν να διατίθενται για το σκοπό αυτό. Τέλος να σημειώσουμε ότι η θείωση σε τόσο μεγάλες ποσότητες καταστρέφει τελείως τη θειαμίνη που περιέχεται φυσικώς στα γλεύκη. Ως εκ τούτου, σε περίπτωση αποθείωσης και ζύμωσης του γλεύκους, πρέπει να προστεθεί οπωσδήποτε θειαμίνη, ως τροφή της ζύμης.

4.9. Θείωση των οίνων

Ο νέος οίνος που γεννιέται μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης δεν περιέχει ελεύθερο θειώδη ανυδρίτη. Πρέπει λοιπόν να θειωθεί. Όμως η θείωση δεν γίνεται αμέσως, γιατί ο οίνος περιέχει ακεταλδεϋδη και μικροποσότητες άλλων αλδεϋδών, που θα δεσμεύσουν το θειώδη ανυδρίτη. Μεταγγίζεται και αποθηκεύεται απουσία αέρα σε δεξαμενές γεμάτες ή υπό ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου για πολλές μέρες, ώστε να αναχθούν όλες οι αλδεϋδες προς τις αντίστοιχες αλκοόλες. Πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι διατυπώνονται επιφυλάξεις για νέους οίνους από ελληνικές ποικιλίες αμπέλου σε περιοχές που επικρατούν ακόμη υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος μετά το πέρας της αλκοολικής ζύμωσης. Φαίνεται δε ότι υπό αυτές τις συνθήκες ο κίνδυνος οξειδώσεων επαυξάνεται όταν καθυστερεί η θείωση. Στη συνέχεια προστίθενται συνήθως 40-50 mg/L θειώδη ανυδρίτη σε μία δόση, που ανεβάζουν τον ελεύθερο θειώδη, περί τα 30 mg/L, εάν το γλεύκος έχει θειωθεί και

οινοποιηθεί σωστά. Κατά τις μεταγγίσεις και τη σταθεροποίηση του οίνου με ψύξη, καθώς και κατά τη διάρκεια συντήρησης και παλαίωσης, ο ελεύθερος θειώδης οξειδώνεται. Γι' αυτό χρειάζεται τακτικός προσδιορισμός του ολικού και ελεύθερου θειώδη και έγκαιρη αναπλήρωση των απωλειών του οίνου.

4.9.1. Θειώδης ανυδρίτης στους λευκούς οίνους

Για πολλά χρόνια η ποιότητα του κρασιού υπέφερε από άγνοια σωστής χρήσης του θειώδη ανυδρίτη. Κρασιά με pH 3,8 - 4,0 και ολικό θειώδη ανυδρίτη 300 -400 mg/L, ήταν τελείως απροσπάτητα, γιατί σπάνια περιείχαν ελεύθερο SO₂. Εξάλλου σε πολλά από αυτά υπήρχε ελεύθερη ακεταλδεϋδη που τους έδινε τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες, τους οποίους αποκτά ένα κρασί έπειτα από έντονο αερισμό. Έμοιαζαν οξειδωμένα και με οσμή σάπιου μήλου. Η θεαματική βελτίωση της ποιότητας των ελληνικών εμφιαλωμένων οίνων, οφείλεται κατά σημαντικό βαθμό, στο ότι είναι πα γνωστοί οι "κανόνες του παιχνιδιού". Συνοψίζοντας τα γλεύκη που προορίζονται για παρασκευή λευκών ξηρών οίνων πρέπει να θειώνονται με την μικρότερη αναγκαία δόση θειώδους ανυδρίτης, η οποία είναι:

- 5-6g/hl, όταν το γλεύκος προέρχεται από υγιή σταφύλια, δροσερά με χυμό μικρού pH (2,8-3,0) που φτάνουν στα γλευκοποιητικά μηχανήματα άσπαστα.
- 7-8 g/hl, όταν το γλεύκος προέρχεται από σταφύλια θερμά, μέτριου έως υψηλού pH (3,4-3,8), με μικρές κακώσεις ή που φτάνουν στο οινοποιείο ελαφρώς σπασμένα.
- το πολύ μέχρι 10 g/hl, για σταφύλια που είναι λιγότερο ή περισσότερο ταλαιπωρημένα ή και σάπια. Υπό αυτές τις συνθήκες θείωσης του γλεύκους πριν από την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης των σακχάρων, ο οίνος που θα παραχθεί θα μπορεί να δέχεται θειώσεις ώστε να έχει 35-45 mg/L ελεύθερο θειώδη, καθ'όλη τη διάρκεια της συντήρησής του. Έτσι θα είναι εξασφαλισμένη η προστασία του από οξειδώσεις και βακτηριακές προσβολές.⁵

4.9.2 Θειώδης ανυδρίτης σε ερυθρούς οίνους

Η παρουσία φαινολικών παραγώγων επιτρέπει - αλλά και επιβάλλει - τη συντήρηση των ερυθρών οίνων με μικρότερη ποσότητα ελεύθερου θειώδη σε

⁵ <http://oinos-epistimi-kai-texni.blogspot.gr/2011/05/blog-post.html>

σύγκριση με τους λευκούς. Οι κυριότεροι λόγοι στους οποίους οφείλεται αυτό είναι οι εξής:

Οι τανίνες απενεργοποιούν την τυροσινάση. Τα φαινολικά παράγωγα και ειδικότερα οι ανθοκυάνες, δεσμεύουν το θειώδη ανυδρίτη και δρουν ως "αποθήκη θειώδους", από την οποία ελευθερώνεται θειώδης, όταν η περιεκτικότητα του οίνου σε ελεύθερο θειώδη μειωθεί λόγω οξειδώσεως. Ανάλογο μηχανισμό δεν έχουν οι λευκοί οίνοι. Οι ενώσεις του θειώδη με τις ανθοκυάνες είναι άχρωμες, γι' αυτό η θείωση ενός οίνου συνεπάγεται μείωση της έντασης του χρώματός του, που είναι τόσο πιο μεγάλη, όσος περισσότερος θειώδης προστίθεται. Βαθμιαία, με την απελευθέρωση θειώδη από τη "αποθήκη" αλλά το χρώμα επανέρχεται με ταχύτητα αντιστρόφως ανάλογη της συγκέντρωσης του θειώδους. (όσο περισσότερη η συγκέντρωση τόσο πιο βραδεία η επαναφορά του χρώματος). Όταν επιδιώκεται η εκδήλωση μηλογαλακτικής ζύμωσης, ο ελεύθερος θειώδης πρέπει να βρίσκεται σε μικρές συγκεντρώσεις, διότι διαφορετικά παρεμποδίζεται η ανάπτυξη και η δράση των γαλακτικών βακτηρίων

Τέλος, η μικρή συγκέντρωση του θειώδη στους ερυθρούς οίνους επιβάλλεται και από έναν παράγοντα που ενώ θεωρείται ορισμένες φορές ως θετικός για τους λευκούς οίνους, όταν τυχαίνει να έχουν παραχθεί από γλεύκη μικρών οξυτήτων, είναι αρνητικός για τους ερυθρούς, και μάλιστα τους οίνους υψηλής ποιότητας που παλαιώνουν επί πολλά έτη σε βαρέλια: η οξείδωση του θειώδη ανυδρίτη που εμπλουτίζει τον οίνο σε θειικά ανιόντα μειώνοντας το pH. Μοιάζει τουλάχιστον παράλογο από τη μια να επιδιώκεται η μηλογαλακτική ζύμωση κυρίως προς μείωση της οξύτητας ώστε το κρασί να αποκτήσει μαλακότητα και από την άλλη να αυξάνεται η οξύτητα - και μάλιστα η πραγματική - λόγω οξείδωσης του θειώδη ανυδρίτη προς θειικό οξύ. Για τους ίδιους λόγους, η σταφυλομάζα των ερυθρών σταφυλών πρέπει να θειώνεται αμέσως μετά την έκθλιψη και πριν μπει στις δεξαμενές ζύμωσης, με μικρότερη ποσότητα σε σύγκριση με το γλεύκος των λευκών σταφυλών. Συγκεκριμένα:

- 3 g/hl όταν τα σταφύλια είναι σε καλή κατάσταση και η θερμοκρασία χαμηλή
- 5 g/hl για σταφύλια μέτριας υγιεινής κατάστασης ή σε περιπτώσεις υψηλών θερμοκρασιών.

- 6-8 g/hl σε περιπτώσεις σταφυλιών μουχλιασμένων ή ταλαιπωρημένων (κακώσεις, εκχυμώσεις κλπ)⁶

4.10. Παρασκευή θειωμένων γλευκών

Τα στελέχη του *Saccharomyces cerevisiae* ανέχονται περίπου 4mg/L μοριακό θειώδες. Από 8mg/L και πάνω, ο πολλαπλασιασμός του εμποδίζεται τελείως και για την πλήρη καταστροφή τους χρειάζεται μοριακός θειώδης περίπου 50mg/L. Σ' αυτή τη δόση ο θειώδης ανυδρίτης είναι βακτηριοκτόνος για το βασικό ζυμομύκητα της αλκοολικής ζύμωσης. Επομένως για τη συντήρηση του γλεύκος υπό μορφή "θειωμένων γλευκών", πρέπει να προστεθεί μεγάλη ποσότητα θειώδη ώστε να μπορεί - ανάλογα με το pH του γλεύκους-να διατηρηθεί συγκέντρωση μοριακού θειώδους 50 mg/L. Οι απόψεις ως προς την ποσότητα διαφέρουν, αφού διαφέρουν οι συνθήκες παρασκευής των θειωμένων γλευκών. Η δόση μπορεί να είναι μόνο 0,5 - 1,0 g/L, εάν το γλεύκος προέρχεται από υγιή σταφύλια, θειωθεί με όλη την ποσότητα μαζί, αμέσως μόλις εκρεύσει από το πεστήριο, μένει σε ηρεμία επί 24-28 ώρες προς απολάσπωση, μεταγγιστεί, φιλτραριστεί και τοποθετηθεί με το λιγότερο δυνατό αερισμό σε κατάλληλους υποδοχείς που γεμίζονται τελείως και φυλάγονται σε δροσερούς χώρους. Χρησιμοποιείται ποσότητα θειώδη ανυδρίτη πολύ μεγαλύτερη, 1,5 -2,0 g/L όταν οι συνθήκες εργασίας είναι πραγματικά κακές: ζύμωση που έχει ήδη αρχίσει, γλεύκος που δεν έχει απολασπωθεί, κακές συνθήκες αποθήκευσης, υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος κ.λπ. Τα θειωμένα γλεύκη διαβρώνουν το τσιμέντο, καθώς και τα συνήθη μέσα εσωτερικής επάλειψης των δεξαμενών - τσιμεντένιων ή μεταλλικών. Γι' αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αποθήκευσή τους, ξύλινα βαρέλια καλά θειωμένα ή - κατά προτίμηση - δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα με μολυβδαίνιο. Τα θειωμένα γλεύκη χρησιμοποιούνταν παλαιότερα για τη γλύκανση των λευκών οίνων. Παρόλο που σήμερα υπάρχουν και άλλοι τρόποι γλύκανσης ή και συντήρησής τους, τα θειωμένα γλεύκη εξακολουθούν να διατίθενται για το σκοπό αυτό. Τέλος να σημειώσουμε ότι η θείωση σε τόσο μεγάλες ποσότητες καταστρέφει τελείως τη θειαμίνη που περιέχεται φυσικώς στα γλεύκη. Ως εκ τούτου, σε περίπτωση αποθείωσης και ζύμωσης του γλεύκους, πρέπει να προστεθεί οπωσδήποτε θειαμίνη, ως τροφή της ζύμης.

⁶ <http://oinos-epistimi-kai-texni.blogspot.gr/2011/05/blog-post.html>

Ο καταναλωτής σήμερα έχει συνηθίσει τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των οίνων που περιέχουν θειώδη ανυδρίτη, λιγότερο ή περισσότερο, ανάλογα με την περιοχή. Τυχαίνει καταναλωτές μιας περιοχής να βρίσκουν τη "γεύση θειώδους" σε οίνους άλλης περιοχής στους οποίους δεν είναι συνηθισμένοι.

Ο χαρακτήρας που προσδίδει ο θειώδης στον οίνο οφείλεται στην πολλαπλή αναγωγική του δράση. Οι ίδιοι οίνοι χωρίς θειώδη φαίνονται στους επαγγελματίες δοκιμαστές ως διαφορετικοί, χωρίς όμως να μπορούν να πουν ποιοι είναι οι καλύτεροι. Ο καταναλωτής από τη μεριά του δυσκολεύεται να αλλάξει τους τύπους των οίνων της προτίμησής του. Γι' αυτό η μη χρήση θειώδη κατά την οινοποιητική τεχνική θα έχει μεγάλες επιπτώσεις επί της αμπελο-οινικής οικονομίας που δεν είναι εύκολο να εκτιμηθούν.

Σήμερα είναι δυνατόν να παρασκευάζονται οίνοι με περιεκτικότητα σε ολικό θειώδη ίση ή και μικρότερη των 100mg/L, που να ικανοποιούν τις γευστικές προτιμήσεις των καταναλωτών, χωρίς να οδηγούν σε υπέρβαση της ημερήσιας δόσης θειώδη που επιτρέπεται να προσλαμβάνει ο άνθρωπος.

Εξαρτάται βέβαια πόσο κρασί καταναλώνει κανείς την ημέρα. Για όσους αρκούνται σε μισή φιάλη κρασί, αυτός ο ισχυρισμός αληθεύει, αλλά για τους άλλους; Δεν είναι λογικό όμως για τους "άλλους" να ρυθμιστεί το όριο περιεκτικότητας του ολικού θειώδη τόσο πολύ χαμηλά (π.χ. 50mg/L), ώστε να μην προσφέρει πια υπηρεσίες στην οινοποιία. Γιατί τότε ελλοχεύει ο κίνδυνος ν' αρχίσουν να χρησιμοποιούνται άλλες ουσίες - κι έχουν ήδη δοκιμαστεί πολλές - που χωρίς να έχουν την πολυσχιδή δραστηριότητα του θειώδη ανυδρίτη, δημιουργούν πολύ σοβαρότερα προβλήματα υγείας που δεν είναι αρχικά όλα γνωστά.

4.11. Προδιαγραφές μείωσης ενωμένου θειώδους

Η οινοποίηση χωρίς θειώδη ανυδρίτη είναι εφικτή από τεχνικής πλευράς. Αλλά και με τη συνήθη οινοποιητική τεχνική είναι δυνατόν να μειωθεί δραστικά ο ενωμένος θειώδης και στη συνέχεια ο ολικός στους οίνους, εάν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα τόσο στον αμπελώνα όσο και στο οινοποιείο.

Στον αμπελώνα

α. Δεδομένου ότι οι μούχλες και τα βακτήρια σχηματίζουν σημαντικές ποσότητες προϊόντων οξείδωσης των σακχάρων που δεσμεύουν τον θειώδη ανυδρίτη:

- Τα σταφύλια πρέπει να είναι κατά το δυνατόν υγιή και σε καλή κατάσταση. Όσα έχουν σημαντικό ποσοστό ραγών προσβεβλημένων από σήψη ή έχουν άλλες κακώσεις, πρέπει να συλλέγονται χωριστά.

- Τα σταφύλια πρέπει να στέλνονται στο οινοποιείο αμέσως μόλις τρυγηθούν, να μη συγκομίζονται την προηγούμενη ή να παραμένουν ολημερίς εκτεθειμένα στον ήλιο.

- Τα σταφύλια δεν πρέπει να συλλέγονται σε πλαστικούς σάκους, ούτε να εκθλίβονται μέσα στους κάδους ή άλλα μέσα μεταφοράς, αλλά να προσκομίζονται στο οινοποιείο ανέπαφα σε μικρούς περιέκτες (κοφίνια τρύγου, τελάρα κλπ). Όταν η μεταφορά γίνεται χύδην (καρότσα φορτηγών αυτοκινήτων και άλλα ανάλογα), τα σταφύλια πρέπει να φορτώνονται σε μικρές στρώσεις όχι με φτυάρια, αλλά αδειάζοντας τα απ' ευθείας από τα καλάθια του τρύγου, ώστε τα νεοπροσκομιζόμενα φορτία να ασκούν με το βάρος τους περιορισμένη πίεση στα υποκείμενα στρώματα σταφυλιών χωρίς, αν είναι δυνατόν, να επέρχεται εκχύμωσή τους. Διαφορετικά ο χυμός που εκρέει, μη έχοντας θειωθεί, αποτελεί υπόστρωμα δράσης των "άγριων ζυμών" και των βακτηρίων, με συνέπεια τη δημιουργία ουσιών που αργότερα - όταν το γλεύκος θειωθεί στο οινοποιείο - θα δεσμεύσουν μεγάλες ποσότητες θειώδη ανυδρίτη.

β. Εξάλλου πρέπει να αποφεύγεται συστηματικά το "πασπάλισμα" των σταφυλιών με σκόνη μεταμπισουλφίτ κατά τη μεταφορά στο οινοποιείο, γιατί χωρίς να προσφέρει προστασία έναντι των βακτηριακών προσβολών:

- Επιβαρύνει τα σταφύλια με θειικά άλατα λόγω μεγάλης οξείδωσης του θειώδη ανυδρίτη.

- Συντελεί σε εκχύλιση φαινολικών παραγώγων από τους φλοιούς και τους βοστρύχους με συνέπεια τη γευστική υποβάθμιση των λευκών οίνων που θα παραχθούν, και την επιβάρυνσή τους με ευοξειδωτά υποστρώματα.

- Συνεπάγεται την παραγωγή οίνου με αυξημένη περιεκτικότητα σε ενωμένο θειώδη, γιατί η πρώτη ύλη - σταφυλομάζα ή γλεύκος ανά περίπτωση - περιέχει μεγάλη ποσότητα θειώδη ανυδρίτη, με αποτέλεσμα η συγκέντρωση της ακεταλδεϋδης, που

παράγεται κατά την αλκοολική ζύμωση και δεσμεύει το θειώδη ανυδρίτη, να είναι υψηλή.

Στο οινοποιείο

α. Πριν από τη ζύμωση. Επειδή η ποσότητα του οξυγόνου που απορροφάται από το γλεύκος είναι πολύ μεγάλη σε θερμοκρασίες μεταξύ 35 - 45 °C και η οξείδωση είναι τρεις φορές μεγαλύτερη σε 30 °C απ' ό,τι σε 12 °C, συνιστάται - προκειμένου για θερμές χώρες - ψύξη της μεν σταφυλομάζας πριν μπει στις δεξαμενές ερυθράς οινοποίησης, του δε γλεύκους των λευκών οινοποιήσεων πριν οδηγηθεί η δόση του προστιθέμενου θειώδη ανυδρίτη, γιατί τα οξειδωτικά φαινόμενα θα είναι περιορισμένα.

β. Επιλογή της μεθόδου οινοποίησης. Για σταφύλια υγιή και σε καλή κατάσταση, η επιλογή της μεθόδου οινοποίησης είναι θέμα του οινοποιού, ανάλογα με τις δυνατότητες του οινοποιείου του και τον τύπο του οίνου που θέλει να παρασκευάσει. Όταν όμως τα σταφύλια είναι μουχλιασμένα, όσο υψηλή θείωση και εάν κάνει δεν θα μπορέσει να αποφύγει τις οξειδώσεις. Και οι οξειδώσεις θα είναι τόσο πιο έντονες, όσο πιο προχωρημένη η προσβολή των σταφυλιών. Γι' αυτό στη Γαλλία, όπου καλλιεργούνται κυρίως γαλλικές ποικιλίες, η θερμο-οινοποίηση επεκτείνεται όσο εξαπλώνεται η προσβολή της σταφυλικής παραγωγής από τον *Botrytis Cinerea*. Για τον ίδιο λόγο στη Γερμανία που έχει κυρίως λευκές ποικιλίες - προοιωνίζεται η μέθοδος της υπεροξείδωσης του γλεύκους. Και οι δύο αυτές μέθοδοι επιτρέπουν ουσιαστική μείωση της ποσότητας του θειώδη ανυδρίτη που χρησιμοποιείται στην περίπτωση μουχλιασμένων σταφυλιών. Πρέπει, ακόμη, να σημειωθεί ότι η μέθοδος της ανθρακικής αναεροβίωσης - που εφαρμόζεται μόνο σε περιπτώσεις υγιών και ακέραιων ραγών - παρέχει τη δυνατότητα αραιωμένη ποσότητας θειώδη ανυδρίτη.

γ. Απολάσπωση. Η απολάσπωση που λαμβάνει χώρα μετά τη θείωση του γλεύκους και ενδεχομένως την ψύξη του, συντελεί - εκτός των άλλων - σε απομάκρυνση μεγάλου μέρους της τυροσινάσης, των γηγενών ζυμών και των βακτηρίων που δημιουργούν ακεταλδεΐδη και κετονικά οξέα. Έτσι η απολάσπωση συντελεί σε μείωση του ενωμένου θειώδους. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι η λακκάση είναι τελείως διαλυτή και, ως εκ τούτου, η απολάσπωση στην περίπτωση γλεύκους από μουχλιασμένα σταφύλια δεν έχει τα ίδια ευεργετικά αποτελέσματα, όπως στην

περίπτωση υγιούς πρώτης ύλης. Εξάλλου σε τέτοια περίπτωση η στατική απολάσπωση πρέπει να αποφεύγεται. Ψύξη, δυναμική απολάσπωση και άμεσος εμβολιασμός, είναι μια αλυσίδα ενεργειών πιο ενδεδειγμένη, όταν τα σταφύλια είναι σάπια.

δ. Το pH του γλεύκους. Επειδή η σχέση ελεύθερος θειώδης/μοριακός θειώδης εξαρτάται από το pH, ο θειώδης που θα προστεθεί στο γλεύκος είναι τόσο πιο δραστικός έναντι των άγριων ζυμών και βακτηρίων όσο μικρότερο το pH. Επομένως, σε ένα γλεύκος με pH 3,6-3,8 χρειάζεται να προστεθεί πολύ μεγαλύτερη ποσότητα θειώδη ανυδρίτη από ό,τι σε ένα γλεύκος με pH 3,2-3,3, για να επιτευχθεί η αναγκαία συγκέντρωση μοριακού θειώδους, του μόνου που έχει αντιβακτηριακή δράση και του μόνου που επενεργεί επί των ζυμών. Δύο δυνατότητες έχει ο οινοποιός: είτε να αυξήσει την ποσότητα του θειώδη ανυδρίτη που προσθέτει, είτε να αυξήσει την οξύτητα του γλεύκους με προσθήκη τρυγικού οξέος, που επιφέρει αξιόλογη μείωση του pH. Δυστυχώς διαλέγει συνήθως την πρώτη λύση. Κι ακόμα χειρότερα, δεν κάνει τον κόπο- εκτός σπανίων φωτεινών εξαιρέσεων- ούτε να μετρήσει το pH του γλεύκους που θα θειώσει.

ε. Κατά την αλκοολική ζύμωση. Η συσσώρευση ουσιών που δεσμεύουν το θειώδη ανυδρίτη μπορεί να ελαχιστοποιηθεί κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, εάν δημιουργηθούν συνθήκες που εξασφαλίζουν ζωηρή, πλήρη και "καθαρή" ζύμωση των σακχάρων του γλεύκους, δηλαδή συνθήκες γρήγορου πολλαπλασιασμού των σακχαρομυκήτων και ευνοϊκές για τη λειτουργία τους, καθώς και αποφυγή βακτηριακών παρενεργειών. Αυτά προϋποθέτουν:

- εμβολιασμό του γλεύκους με καθαρή καλλιέργεια ζύμης, ώστε να αποφευχθούν καθυστερήσει στην έναρξη της ζύμωσης, υπό την προϋπόθεση ότι η ζύμη δεν είναι από αυτές που παράγουν σημαντικές ποσότητες θειώδη ανυδρίτη.
- προσθήκη αμμωνιακών αλάτων, κυρίως φωσφορικών στην Ελλάδα.
- προσθήκη θειαμίνης μόνο σε περιπτώσεις μουχλιασμένων σταφυλιών.
- αερισμό κατά τη δεύτερη ημέρα από την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης στις λευκές οινοποιήσεις.
- έλεγχο της θερμοκρασίας και αποφυγή διακοπής της ζύμωσης.

ζ. Θειώδης ανυδρίτης Ο κυριότερος όμως παράγοντας είναι ο ίδιος ο θειώδης ανυδρίτης και ο τρόπος που χρησιμοποιείται: πρέπει να προστίθεται όλη η ποσότητα μαζί πριν από την απολάσπωση και πάντως πριν από την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης, ώστε να προσφέρει τις υπηρεσίες του κατά το προζυμωτικό στάδιο. Γιατί εάν προστεθεί όταν η ζύμωση βρίσκεται σε εξέλιξη, δεσμεύεται αμέσως από την ακεταλδεϋδη που παράγεται ως ενδιάμεσο προϊόν, και αδρανοποιείται πριν προφθάσει να δράσει. Σε τέτοια περίπτωση, ο οίνος που θα παραχθεί θα έχει από τη γέννησή του υψηλή περιεκτικότητα σε σταθερό ενωμένο θειώδες.

η. Μετά την αλκοολική ζύμωση. Δεδομένου ότι κατά την αλκοολική ζύμωση ο θειώδης ανυδρίτης οξειδώνεται, παρασύρεται από το διοξείδιο του άνθρακα και δεσμεύεται από τις ουσίες με αλδεϋδική ομάδα, ο οίνος που παράγεται δεν περιέχει ελεύθερο θειώδες. Είναι, επομένως, εκτεθειμένος τόσο σε οξειδωτικές αλλοιώσεις όσο και σε βακτηριακές δράσεις, που δημιουργούν ουσίες ικανές να δεσμεύουν το θειώδη ανυδρίτη. Παρά ταύτα δεν πρέπει να θειώνεται αμέσως, γιατί περιέχει συνήθως ελεύθερη ακεταλδεϋδη και άλλες αλδεϋδες που θα δεσμεύσουν το μεγαλύτερο μέρος του θειώδη που θα προστεθεί. Γι' αυτό μεταγγίζεται αμέσως χωρίς αερισμό σε άλλη δεξαμενή, που, αφού γεμίσει τελείως, κλείνεται αεροστεγώς. Εάν στο οινοποιείο δεν υπάρχουν διαφόρου μεγέθους δεξαμενές ώστε να γεμίσουν πλήρως πρέπει να δημιουργείται ατμόσφαιρα ανενεργού αερίου, ώστε η επιφάνεια του οίνου να μην έρχεται σε επαφή με τον αέρα. Κατά την παραμονή του οίνου υπ' αυτές τις συνθήκες επί πολλές ημέρες, οι αλδεϋδες ανάγονται προς τις αντίστοιχες αλκοόλες, οπότε ο οίνος θειώνεται, προσθέτοντας την ποσότητα μαζί, έτσι ώστε να αποκτήσει την ενδεδειγμένη για τον τύπο του περιεκτικότητα σε ελεύθερο θειώδες.

θ. Κατά τη συντήρηση. Κατά τη συντήρηση των οίνων θα πρέπει να αποφεύγεται κάθε μόλυνσή του από μικροοργανισμούς, καθώς και κάθε περιττός αερισμός, γιατί συνεπάγονται την ανάγκη πρόσθετων θειώσεων με συνέπεια τη συνεχή αύξηση του ενωμένου θειώδη.

ι. Καθαριότητα και αντισηψία. Από την εποχή που ο Pasteur απέδειξε ότι οι ασθένειες του οίνου είναι θέμα βακτηριακών προσβολών, έγινε συνείδηση ότι η καθαριότητα και η αντισηψία πρέπει να βασιλεύουν στους χώρους υποδοχής και επεξεργασίας των σταφυλίων, αποθήκευσης, συντήρησης και παλαίωσης των οίνων, καθώς και στο

μηχανολογικό εξοπλισμό του οινοποιείου. Γιατί με τις βακτηριακές προσβολές στο κρασί, ισχύει ό,τι και για τις ασθένειες του ανθρώπου. Καλύτερα είναι να προλαμβάνονται παρά να θεραπεύονται. Σήμερα υπάρχουν πολλές χημικές ουσίες και μηχανήματα καθαρισμού, που επιτρέπουν απαστράπτουσα καθαριότητα στα οινοποιεία. Αυτές οι συνθήκες συντελούν σε δραστική μείωση του θειώδη ανυδρίτη, γιατί η αντισηπτική του δράση είναι πια μικρότερης σημασίας.

4.12. Πηγές θειώδη ανυδρίτη στην πράξη

Για τη θείωση του γλεύκους και του οίνου υπάρχουν διάφοροι τρόποι ανάλογα με το μέγεθος των υποδοχέων και τα μέσα που διαθέτει ο οινοποιός. Ως πηγές που δίνουν θειώδη ανυδρίτη χρησιμοποιούνται στην πράξη: το καθαρό θείο, το στερεό μεταδιθειώδες κάλιο, ο υγροποιημένος θειώδης ανυδρίτης και τα διαλύματα του θειώδη ανυδρίτη.

α. Υγροποιημένος θειώδης ανυδρίτης. Ο θειώδης ανυδρίτης υγροποιείται είτε σε θερμοκρασία - 15 °C υπό ατμοσφαιρική πίεση, είτε στη συνήθη θερμοκρασία υπό πίεση 3,0 - 3,5 ατμοσφαιρών. Φέρεται στο εμπόριο:

-εντός μεταλλικών οβίδων των 10-50 kg, που προορίζονται για θείωση μεγάλων ποσοτήτων και έχουν αντοχή σε υψηλές πιέσεις, ή

- εντός γυάλινων φιαλών ανθεκτικών σε μικρές πιέσεις, χωρητικότητας 25 - 100 g θειώδη ανυδρίτη, που προορίζονται για θείωση μικρών όγκων, κυρίως σε βαρέλια. Οι φιάλες φέρουν μεταλλικό πώμα που τρυπιέται με ειδικό εργαλείο μέσα στο βαρέλι. Ο τρόπος αυτός θείωσης, παρά τις αδυναμίες του, εφαρμοζόταν παλαιότερα ευρύτατα - και εξακολουθεί να εφαρμόζεται - όταν επρόκειτο να θειωθούν μεγάλοι όγκοι γλεύκους ή οίνου. Όμως η χρησιμοποίηση των οβίδων στην περίπτωση μικρών όγκων, όπως η περίπτωση γλευκών και οίνων σε βαρέλια, είναι δυσχερής λόγω της μεγάλης πτητικότητας του θειώδη ανυδρίτη, και όχι χωρίς κίνδυνο για τον οινοποιό. Γι' αυτό χρησιμοποιούνται θειωδομετρητές.

β. Υδατικά διαλύματα θειώδη ανυδρίτη. Για τη θείωση μικρών όγκων οίνου, χρησιμοποιούνται και υδατικά διαλύματα θειώδη ανυδρίτη, που είτε έρχονται στο εμπόριο έτοιμα, είτε ετοιμάζονται από τον ίδιο τον οινοποιό με ισχυρή θείωση παγωμένου νερού, με τη βοήθεια θειωδομετρητή. Τα έτοιμα διαλύματα περιέχουν

συνήθως 6-8% θειώδη ανυδρίτη κατά βάρος, χωρίς να αναγράφεται η ακριβής περιεκτικότητα γιατί τα διαλύματα μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου.

Το διάλυμα που ετοιμάζεται στο ίδιο το οινοποιείο, έχει το πλεονέκτημα ότι είναι πρόσφατα παρασκευασμένο και γνωστής περιεκτικότητας σε θειώδη ανυδρίτη, που υπολογίζεται από τη μέτρηση της πυκνότητας βάση πίνακα.

Να σημειώσουμε όμως ότι τα διαλύματα του θειώδη ανυδρίτη - αντίθετα από τον υγρό θειώδη ανυδρίτη - προσβάλλουν τα μέταλλα, γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται επιμελώς η επαφή τους με αντικείμενα από σίδηρο, χαλκό, αλουμίνιο και άλλα.

Η τεχνική αυτή έχει τρία μειονεκτήματα: τη δυσάρεστη οσμή των διαλυμάτων, την αστάθειά τους, και κυρίως την προσθήκη νερού στο κρασί, που κάθε άλλο παρά αμελητέα είναι, εάν ληφθούν υπόψη οι επανειλημμένες θειώσεις που απαιτούνται. Το τελευταίο αυτό μειονέκτημα αντιμετωπίζεται με την παρασκευή ενός διαλύματος όχι με νερό, αλλά με το ίδιο το κρασί που πρόκειται να θειωθεί, λαμβανομένου υπόψη ότι σ' αυτή την περίπτωση ένας μέρος του θειώδη ανυδρίτη δεσμεύεται από τα συστατικά του κρασιού.

Τα διαλύματα του θειώδη ανυδρίτη άρχισαν να χρησιμοποιούνται πριν σαράντα περίπου χρόνια για την αυτόματη θείωση του γλεύκους και ειδικότερα της σταφυλομάζας των ερυθρών σταφυλιών, γιατί έτσι εξασφαλίζεται καλύτερος καταμερισμός του θειώδη ανυδρίτη στη μάζα του προϊόντος.

γ. Μεταδιθειώδες Κάλιο (μεταμπισουλφίτ). Το άλας $K_2S_2O_5$, γνωστό ως μεταμπισουλφίτ, έρχεται στο εμπόριο υπό τη μορφή χοντρών κρυστάλλων ή σε σκόνη που διαλύεται ευκολότερα. Υπάρχουν επίσης, παστίλιες μεταμπισουλφίτ που έχουν 5-10 g θειώδη ανυδρίτη. Η χρήση τους είναι εύκολη όταν πρόκειται να θειωθούν μικρές ποσότητες γλεύκους ή οίνου σε βαρέλια. Το μεταδιθειώδες κάλιο είναι άλας σταθερό, που θεωρητικά δίνει 57,6% του βάρους του θειώδη ανυδρίτη. Όμως στο εμπόριο - υπό τις καλύτερες συνθήκες συντήρησης - ο τίτλος του είναι 55%, γιατί περιέχει πάντοτε λίγο όξινο θειώδες κάλιο. Διατηρείται καλά σε υποδοχείς ερμητικά κλεισμένους, μακριά από φως και υγρασία. Με την πάροδο του χρόνου αλλοιώνεται σχηματίζοντας, παρουσία αέρα, θειικό κάλιο.

Οι κρύσταλλοι του μεταδιθειώδους καλίου είναι αδιάλυτοι στην αλκοόλη, γι' αυτό διαλύονται ευκολότερα στο γλεύκος παρά στον οίνο. Σε ένα λίτρο νερού στους

20 °C διαλύονται περίπου 400 γραμμάρια μεταμπισουλφίτ. Με υδρόλυση σε όξινο περιβάλλον, 1 γραμμάριο μεταμπισουλφίτ δίνει περίπου 0,5 γραμμάριο SO₂.

Η θείωση του γλεύκους και του οίνου συνοδεύεται πάντοτε από μείωση του pH, γιατί το θειώδες οξύ είναι ισχυρό και επιπλέον ο θειώδης ανυδρίτης οξειδώνεται βαθμιαία προς το ακόμα ισχυρότερο θειικό οξύ. Όταν όμως η θείωση γίνεται με μεταδιθειώδες κάλιο, τα ιόντα καλίου που ελευθερώνονται εξουδετερώνουν μερικώς την αύξηση της πραγματικής οξύτητας. Γι' αυτό κυρίως στους ερυθρούς οίνους που παλαιώνουν σε βαρέλια, στα οποία η οξείδωση του θειώδη ανυδρίτη προς θειικό οξύ είναι αρκετά μεγάλη, συνιστάται η θείωση με μεταμπισουλφίτ.

Το μεταμπισουλφίτ αποτελεί εύχρηστο μέσο θείωσης, γιατί καθώς είναι στερεό, η αναγκαία ποσότητα που θα προστεθεί μπορεί να ζυγίζεται. Συνιστάται, όμως, μόνο για μικρούς περιέκτες -όπως τα βαρέλια της οικιακής οινοποίησης- και πάντως όχι για οίνους που προορίζονται προς άμεση εμφιάλωση, γιατί η διατάραξη της ισορροπίας μεταξύ τρυγικού οξέος και όξινου τρυγικού σε έναν οίνο ήδη σταθεροποιημένο, συνεπάγεται καθίζηση όξινου τρυγικού καλίου μέσα στις φιάλες.

δ. Καθαρό θείο - Θείωση βαρελιών. Το θείο, όταν καίγεται στον αέρα, απορροφά ίσο βάρος οξυγόνου και δίνει θειώδη ανυδρίτη διπλάσιου βάρους. Όταν η καύση γίνεται μέσα σε βαρέλι, ο χώρος γεμίζει με αέριο θειώδες που στη συνέχεια απορροφάται από το κρασί κατά το γέμισμα του βαρελιού. Παλαιότερα, ο τρόπος αυτός θείωσης των οίνων ήταν πολύ διαδεδομένος, αλλά σήμερα χρησιμοποιείται μόνο για τη συντήρηση των ξύλινων βαρελιών, δεδομένου ότι η χρήση θειώδη ανυδρίτη παραμένει ακόμα η καλύτερη τεχνική για να προστατευθούν οι δούγες του βαρελιού από το μούχλιασμα. Στο εμπόριο έρχεται το "άνθος θείου", οι παστίλιες θείου και οι θειαφοκλωστές, που στην Ελλάδα είναι γνωστές ως θειαφοκέρια.

Ένα βαρέλι δεν πρέπει να μένει ποτέ κενό περισσότερο από 24 ώρες χωρίς να έχει θειωθεί. Η ποσότητα του θείου που χρησιμοποιείται για τη θείωση άδειων βαρελιών εξαρτάται από τη χωρητικότητά τους. Πρέπει να σημειωθεί ότι, ενώ θεωρητικά η καύση 10 g θείου αποδίδει 20 g θειώδη ανυδρίτη, στην πράξη εκλύονται λιγότερο από 15 g, υπό την προϋπόθεση ότι το βαρέλι που θειώνεται είναι στεγνό.

Ανάλογα με την υγρασία του βαρελιού η θείωση γίνεται ως εξής:

Βαρέλια αμέσως μετά το πλύσιμο και το στράγγισμα: Αφού σφουγγισθεί ο πυθμένας του βαρελιού, πραγματοποιείται η θείωση που επαναλαμβάνεται μετά 15 ημέρες, οπότε το βαρέλι θεωρείται πια απλώς υγρό.

- Βαρέλια υγρά: Θείωση μια φορά το μήνα.
- Βαρέλια στεγνά: Θείωση κάθε δύο μήνες. Θεωρείται ότι είναι στεγνά, όταν είναι αποθηκευμένα σε χώρο με σχετική υγρασία μικρότερη από 70%.

Για την καλύτερη συντήρησή τους κατά την αποθήκευση, τα βαρέλια πρέπει να είναι στεγνά και καλά σφραγισμένα. Έχει όμως αποδειχθεί ότι απ' αυτές τις συνθήκες το ξύλο απορροφά θειώδη ανυδρίτη. Έχει επίσης διαπιστωθεί, ότι κατά την αποθήκευση ενός θειωμένου βαρελιού σχηματίζονται σημαντικές ποσότητες θειικού οξέος, μέρος του οποίου απομακρύνεται με το πλύσιμο του βαρελιού πριν γεμίσει με κρασί. Έπειτα όμως από επανειλημμένες θειώσεις, το ξύλο ποτίζεται με θειικό οξύ, το οποίο δεν μπορεί να απομακρυνθεί παρά μόνο όταν το βαρέλι γεμίσει πλήρως με νερό και παραμένει γεμάτο επί πολλές ημέρες.⁷

⁷ <http://oinos-epistimi-kai-texni.blogspot.de/2011/06/blog-post.html>

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα πτυχιακή εξετάσαμε όλους τους παραμέτρους δημιουργίας του οίνου ξεκινώντας από τον τρύγο των σταφυλιών φτάνοντας έως λίγο πριν τον καταναλωτή. Το ζήτημα όμως ήταν «πως το προϊόν αυτό που θα φτάσει στο τραπέζι του καταναλωτή θα είναι ποιοτικό;»

Θα τολμούσαμε να παρομοιάσουμε το κρασί με τον ανθρώπινο οργανισμό, χωρίς αυτή η παρομοίωση να είναι υπερβολή. Ο άνθρωπος για να ολοκληρωθεί ως οντότητα πρέπει να γεννηθεί, να μεγαλώσει, να αναπτυχθεί (σωματικά - ψυχολογικά) και τέλος ,να πεθάνει. Έτσι ακριβώς είναι και το κρασί. Γεννιέται από ένα κουκούτσι, αναπτύσσεται το κλίμα το οποίο θα μας δώσει το καρπό, και από εκεί και στο εξής παρεμβάλλεται ο ανθρώπινος παράγοντας προκειμένου να φτάσει στην μορφή του οίνου. Ο θάνατος του δε, δεν έχει καμία σχέση με του ανθρώπου. Στο κρασί, ο κύκλος του σταματάει όταν ο οινοποιός αποφασίσει, βάση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, να το βγάλει από το βαρέλι, να το εμφιαλώσει και να πάρει τον δρόμο του έως τα ελληνικά νοικοκυριά. Ας εξετάσουμε όμως όλη αυτή την διαδικασία σε συνάρτηση με την ποιότητα του τελικού προϊόντος και τι θα μπορούσε να την επηρεάσει. Η ποιότητα του οίνου, ως οίνο, χαρακτηρίζεται από την ισορροπία κάποιων παραγόντων όπως η χρησιμοποιούμενη ποικιλία, ο αλκοολικός βαθμός, η οξύτητα και η γλυκύτητα, για να τελειώσει με τον ανθρώπινο παράγοντα. Τι γίνεται πριν από αυτά όμως, αφού αυτά έρχονται ως επιθυμητά αποτελέσματα άλλων παραγόντων;

Κατ' αρχήν, η τελικά ποιότητα ενός οίνου ξεκινάει πριν ακόμα «γεννηθεί» το κλίμα. Το έδαφος και οι κλιματικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής που είναι αναπτυγμένος ο αμπελώνας, είναι η αρχή των πάντων. Παίζει πολλή σημαντικό ρόλο η μελέτη των χαρακτηριστικών τους πριν την εγκατάσταση των φυτών, γιατί όπως λέει ο λαός «άπαξ' και μπει, τελείωσε». Για να γίνει σωστά αυτή η δουλειά ο οινοποιός εξετάζει τα συστατικά εδάφους σε συνάρτηση με τη ποικιλία που θέλει να καλλιεργήσει και προσθέτει τις κατάλληλες ουσίες στο έδαφος εάν αυτό κριθεί απαραίτητο. Σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες, εξετάζεται η καταλληλότητα της ποικιλίας σε σχέση με την υγρασία, την ηλιοφάνεια, την θερμοκρασία και την βροχόπτωση κάνοντας τον τελευταίο παράγοντα τον μόνο που μπορούμε να επεμβούμε και να ελέγξουμε.

Αμέσως μετά πάμε στο φυτό. Το φυτό για να αποδώσει τα μέγιστα πρέπει να δεχτεί και την απαραίτητη φροντίδα. Αν εξαιρέσουμε κάποιες προσθήκες στο έδαφος μπορεί να κριθούν εκ νέου απαραίτητες στο έδαφος κατά την ανάπτυξη του φυτού, το κλίμα μπορεί να έχει ανάγκη από ράντισμα προς αποφυγή ανεπιθύμητων ασθενειών. Επίσης το κλάδεμα που θεωρείται απαραίτητο, πρέπει να γίνεται σε συγκεκριμένους μήνες, υπό συγκεκριμένες θερμοκρασίες και σε συγκεκριμένα σημεία του κλωναριού. Χωρίς το κλάδεμα, το κλίμα θα αποκτούσε μεγάλες κληματοβέργες και η ανάπτυξη του καρπού θα ήταν δυσανάλογη.

Επόμενο σημείο, ο καρπός. Ο καρπός αποτελείται από τον φλοιό και από την "σάρκα" (εσωτερικά του φλοιού). Το καθ' ένα παίζει τον ρόλο του αφού αποτελούνται από διαφορετικές χημικές ουσίες συμβάλλοντας η καθεμία με τον τρόπο της στην παραγωγή του κρασιού. Γενικός κανόνας ποιότητας είναι να φτάσουν τα σάκχαρα στο καρπού σε συγκεκριμένα επίπεδα, αναλόγως την επιδιωκόμενη τελική παραγωγή με βάση τον καρπό (τσιπούρο, κρασί, οίνος λευκός - κόκκινος κλπ).

Και ήρθε η ώρα να ξεκινήσουμε την παραγωγή του κρασιού μας. Σε αυτό το σημείο έρχεται ο παράγοντας "άνθρωπος" να "δουλέψει" για την φύση και τις χημικές διεργασίες της, προκειμένου να ευχαριστηθεί ο ίδιος εκ του ποιοτικού του αποτελέσματος. Για να γίνει το κρασί παρεμβάλλονται κάποιες εργασίες οι οποίες πρέπει να ακολουθηθούν σχεδόν τυποποιημένα για να μην επηρεαστεί η ποιότητα του τελικού προϊόντος. Αυτές αρχίζουν από τον τρύγο ο οποίος ξεκινάει με τον προσδιορισμό ετοιμότητας του καρπού βάση συγκεκριμένων κριτηρίων όπως είναι ο βαθμός ωριμότητας (πυκνομέτρηση, εξέταση ποσοστού σακχάρων, οργανικών οξέων κλπ.), βαθμός φαινολικής ωριμότητας (εξετάζουμε την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και την εκχυλισματικότητα αυτών) και από την κατάσταση (οπτική) των σταφυλιών προς διαπίστωση ανεπιθύμητων προσβολών (π.χ. *Botrytis cinerea*, όξινη σήψη κλπ.).

Αμέσως μετά ακολουθεί η οينوποίηση βάση μιας φυσικής χημικής αντίδρασης των συστατικών του σταφυλιού, της αλκοολικής ζύμωσης. Εδώ ο οينوποιός ποντάρει στην ποιότητα του καρπού του, την τυπική ακολουθία κάποιον συγκεκριμένων ενεργειών βάση της οينوποίησης (λευκή, κόκκινη, ροζέ), στην θερμοκρασία, την χρονική διάρκεια που συντελούνται όλες αυτές οι μεταβολές, και τέλος τα μέσα που χρησιμοποιούνται (ζύμωση σε βαρέλι, πλαστικά δοχεία ανοξείδωτα δοχεία) και στην εμπειρία του οينوποιού. Σχετικά με την οينوποίηση, έχουμε διαδικασίες όπως π.χ. τον απορραγισμό, την αποβοστρύχωση, κλπ., και γενικά κάθε οينوποίηση έχει ανάγκη

από την δικιά της - συγκεκριμένη ακολουθία. Η θερμοκρασία που συντελείται η οينوποίηση παίζει σημαντικότατο ρόλο στην ποιότητα του οίνου, καθώς π.χ. ερυθρή οينوποίηση γίνεται μεταξύ 25 - 30 °C, ενώ για τα λευκά ή ροζέ τους 16 - 20 °C. Η θερμοκρασία παίζει τόσο σημαντικό ρόλο γιατί όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία (εξωτερική), τόσο πιο γρήγορα πραγματοποιείται η ζύμωση και μεγαλύτερες οι πιθανότητες να σταματήσει αφήνοντας αζύμωτα σάκχαρα, ενώ μια χαμηλή θερμοκρασία θα μείωνε την δραστηριότητα των ζυμών και τη δράση τους.

Τέλος, έρχεται να κλείσει η διαδικασία με την παλαίωση. Σημαντικό ρόλο θα παίξουν πάλι τα μέσα που χρησιμοποιούνται, οι θερμοκρασίες που γίνεται η παλαίωση και το μέρος που πραγματοποιείται σε συνάρτηση πάντα με τον χρόνο. Κοινό μυστικό των οينوπαραγωγών λέει ότι η παλαίωση πρέπει να γίνεται σε βαρέλια (καλύτερη επιλογή βάση ιδιοτήτων του ξύλου είναι τα δρύινα) και το μέρος πρέπει να είναι δροσερό (κελάρια και υπόγεια κατά προτίμηση).

Βάση όλων αυτών των παραγόντων και την ρύθμιση τους, έχουμε μια υγιή και ποιοτική παραγωγή του οίνου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- * Δημήτριος Σταύρακας. Αμπελογραφία, Εκδόσεις Ζήτη 2010
- * Στατιστικά στοιχεία, Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος
- * Π. Τσετούρας. Τα μυστικά του καλού κρασιού 2013
- * Teryl Ropel, Daniel Mahr, Patricia McManus, Brian Smith. Growing grapes in Wisconsin, 2006, USA
- * Michael T. Madigan, John M. Martinko, Jack Parker, Βιολογία των μικροοργανισμών (Τομος II), Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης
- * *Jean L.Jacobson Introduction to Wine Laboratory Practices and Procedures Springer Science+Business Inc. 2006*
- * <http://el.wikipedia.org/wiki/θείο>
- * http://el.wikipedia.org/wiki/κύκλος_θείου
- * <http://oinos-epistimi-kai-texni.blogspot.de/2011/06/blog-post.html>
- * N.Manassis, Greek wine guide,1994
- * Σπ. Δαμηλάκου, Οινολογία, τεχνολογία οίνου, 1988
- * Θ. Τσαβραρίδη, Μελέτη των σακχάρων και οξέων στα κρασοστάφυλα κατά την ωρίμανση των καρπών και την οινοποίηση, Γεωπονική ΑΠΘ,1993
- * Εγκυκλοπαίδεια «Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα»