

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΟΙΝΩΝ

ΚΑΙ ΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΟΥ

ΖΑΧΑΡΑΚΗ ΚΩΝΣΤΑΝΤΩ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Κρασί	3
1.1 Ποικιλίες κρασιών	6
1.1.1 Ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς	6
1.1.2 Ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα	7
2. Ορισμός κολλαρίσματος	9
2.1 Η χρησιμότητα του κολλαρίσματος	9
2.2 Κολλάρισμα και διήθηση	10
2.3 Απομάκρυνση κακών χημικών ουσιών του οίνου	10
2.4 Μέθοδοι προσθήκης διαυγαστικών μέσων	10
2.5 Ουσίες κολλαρίσματος - Κόλλες	11
2.6 Δοκιμές κολλαρίσματος	12
2.6.1 Εργαστηριακές δοκιμές κολλαρίσματος	13
2.6.2 Παρατηρήσεις	13
2.7 Προσθήκη του προϊόντος κολλαρίσματος στο οινοποιείο	14
3. Πρωτεϊνικές ουσίες κολλαρίσματος	16
3.1 Ζελατίνη	16
3.1.1 Παρασκευή εναιωρήματος (1%w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	16
3.1.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών	17
3.1.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	17
3.2 Ιχθυόκολλα	17
3.2.1 Παρασκευή διαλύματος (0,5% w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	18
3.2.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών	18
3.2.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	18
3.3 Αλβουμίνη αυγού	19
3.3.1 Παρασκευή διαλύματος (10% w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	19
3.3.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών	19
3.3.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	19
3.4 Καζεΐνη-Καζεϊνικό κάλιο	20
3.4.1 Παρασκευή διαλύματος (1% w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	20
3.4.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών	20
3.4.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	20
4. Μη πρωτεϊνικές ουσίες κολλαρίσματος	21
4.1 PVPP (πολυβινύλ-πολυπυρολιδόνη)	21
4.1.1 Παρασκευή εναιωρήματος (10%w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	21
4.1.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση εργαστηριακών δοκιμών	21
4.1.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	22
4.2 Άνθρακας	22
4.2.1 Παρασκευή εναιωρήματος (10%w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	22
4.2.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση εργαστηριακών δοκιμών	22
4.2.3 Προσθήκη στο οινοποιείο	22

4.3 Διοξείδιο του πυριτίου	23
4.3.1 Παρασκευή εναιωρήματος για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	23
4.3.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών/Προσθήκη στο οινοποιείο	23
4.4 Μπεντονίτης	23
4.4.1 Παρασκευή εναιωρήματος (5%w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος	24
4.4.2 Προσθήκη στο οινοποιείο	24
5. Πρόσθετα βοηθητικά διαύγασης	24
6. Εργαστηριακές δοκιμές διαύγασης	26
7. Φυσική διαύγαση	27
7.1 Θέρμανση	27
7.2 Ψύξη	29
7.3 Διαύγαση με φυγοκέντρωση	29
7.4 Διαύγαση με κολλάρισμα	31
7.4.1 Μηχανισμός κολλαρίσματος	31
7.5 Υπερκολλάρισμα	33
7.6 Επίλογή των προϊόντων διαύγασης	34
7.7 Διαύγαση με φιλτράρισμα ή διήθηση	35
7.7.1 Τα υλικά της διαύγασης	37
7.8 Υποστηρίγματα για τις πρώτες ύλες διήθησης	39
7.9 Τύποι φίλτρων	39
8. Επίδραση της διήθησης στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου	41
9. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαύγαση	41
10. Εκτίμηση και έλεγχος της διαύγειας	43
11. Κολλοειδή σωματίδια και διαύγαση του κρασιού	45
12. Τεστ σταθερότητας οίνων	46
12.1 Η έννοια της σταθερότητας	46
12.2 Τύποι τεστ	46
13. Επίλογος	53
14. Βιβλιογραφία	54

1. ΚΡΑΣΙ

Το κρασί είναι οινοπνευματώδες ποτό προϊόν της ζύμωσης των σταφυλιών ή του χυμού τους (μούστος). Ποτά παρεμφερή του κρασιού παράγονται επίσης από άλλα φρούτα ή άνθη ή σπόρους, αλλά η λέξη κρασί από μόνη της σημαίνει πάντα κρασί από σταφύλια. Το κρασί είναι ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για διάφορους λόγους. Είναι αφενός ένα δημοφιλές ποτό που συνοδεύει και ενισχύει ένα ευρύ φάσμα ευρωπαϊκών και μεσογειακών γεύσεων, από τις πιο απλές και παραδοσιακές ως τις πιο σύνθετες και αφετέρου αποτελεί σημαντικό γεωργικό προϊόν που αντικατοπτρίζει την ποικιλία του εδάφους και το κλίμα ενός τόπου. Το κρασί χρησιμοποιείται επίσης σε θρησκευτικές τελετές σε πολλούς πολιτισμούς ενώ το εμπόριο κρασιού είναι ιστορικής σπουδαιότητας για πολλές περιοχές.

Οι ρώγες του σταφυλιού, που αποτελεί και την πρώτη ύλη του κρασιού, περιέχουν σάκχαρα, οργανικά οξέα και νερό (πάνω από 70%). Η περιεκτικότητα σε αυτές τις

ουσίες εξαρτάται κάθε φορά από την ποικιλία, το υπέδαφος, τις κλιματικές συνθήκες, αλλά και από την χρονική στιγμή της ωρίμανσης του σταφυλιού. Μετά την διαδικασία του τρύγου (συγκομιδής), ακολουθεί η γλευκοποίηση, η διαδικασία δηλαδή κατά την οποία εξάγεται το γλεύκος (ή συνήθως μούστος) από το σταφύλι. Για την έκθλιψη του μούστου χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, συνηθέστερα με χρήση ειδικών μηχανημάτων που λειτουργούν συνθλίβοντας το σταφύλι ανάμεσα σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους. Κατά τη γλευκοποίηση, επιβάλλεται η αφαίρεση των κοτσανιών (αποβοστρύχωση) του σταφυλιού, καθώς είναι επιζήμια τόσο για την γεύση του τελικού κρασιού, όσο και για την υγεία του καταναλωτή.



Εικόνα1.Μαύρα Σταφύλια

Πηγή: commons.wikimedia.org/wiki/File:Dark_wine_grapes.jpg

Στη συνέχεια ακολουθεί η τελική διαδικασία της ζύμωσης. Το οινόπνευμα που περιέχει το κρασί παράγεται από τα σάκχαρα του μούστου με την αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης, που επιτελείται από ειδικά ένζυμα, τις ζυμάσες των ζυμομυκήτων. Οι ζυμομύκητες υπάρχουν αδρανοποιημένοι στο φλοιό των σταφυλιών και καθώς έρχονται σε επαφή με το μούστο, πολλαπλασιάζονται και επιτελούν τη ζύμωση. Εκτός από αιθυλική αλκοόλη παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα αλλά και μια σειρά δευτερευόντων προϊόντων και ενώσεων με καθοριστική σημασία πολλές φορές για την ποιότητα του οίνου. Η διαδικασία της ζύμωσης διαρκεί συνήθως 8-25 ημέρες. Είναι σύνηθες, να παρατείνεται ή να διακόπτεται η ζύμωση με τεχνητά μέσα, κυρίως μέσω της διατήρησης της θερμοκρασίας σε χαμηλά ή υψηλά επίπεδα αντίστοιχα. Ο χρόνος της ζύμωσης είναι καθοριστικός για το κρασί που θα παραχθεί τελικά. Επιπλέον γίνεται συνήθως λόγος για λευκή και ερυθρή οινοποίηση, ανάλογα με το χρώμα του παραγόμενου κρασιού. Ιδιαίτερη αξία έχει τέλος και η διαδικασία ωρίμανσης του κρασιού. Θεωρείται γενικά πως ένα κρασί γίνεται καλύτερο όσο παλιώνει, ωστόσο διαφορετικά είδη κρασιού χαρακτηρίζονται και από διαφορετική διάρκεια ζωής. Επιπλέον ένα κρασί μπορεί να υποστεί και γήρανση, οπότε και δεν πρέπει να καταναλώνεται. Κύρια επιδίωξη αποτελεί στην πράξη η αργή και ελεγχόμενη οξείδωση του κρασιού. Η διάρκεια της ωρίμανσης του ποικίλλει και συνήθως κυμαίνεται από μερικούς μήνες έως λίγα χρόνια. Γενικά ελάχιστα κρασιά

έχουν διάρκεια ζωής άνω των 50 ή 100 ετών, ενώ τα περισσότερα φθάνουν στην ποιοτική τους κορύφωση εντός μερικών χρόνων.



Εικόνα 1. Μαύρα Σταφύλια

Πηγή:commons.wikimedia.org/wiki/File:Grapes02.jpg

Τα κρασιά είτε ονομάζονται από την ποικιλία σταφυλιών τους είτε από τον τόπο παραγωγής τους. Ιστορικά, τα κρασιά από την Αυστραλία, τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και τη Γερμανία ονομάστηκαν αποκλειστικά από την ποικιλία σταφυλιών τους, ενώ κρασιά από τη Γαλλία, την Ισπανία, την Ιταλία ή την Ελλάδα προσδιορίστηκαν κυρίως από το γεωγραφικό τόπο παραγωγής τους. Σημαντικό διακριτικό κάθε κρασιού είναι και το χρώμα του. Τα κρασιά διακρίνονται γενικά σε λευκά, κόκκινα και ροζέ. Είναι λανθασμένη η γενικευμένη άποψη πως το χρώμα του σταφυλιού καθορίζει και το χρώμα του κρασιού. Στην πραγματικότητα οι χρωστικές ουσίες του σταφυλιού περιέχονται στα στερεά μέρη του (στέμφυλα) και επομένως το χρώμα του σταφυλιού παρέχει το χρώμα του κρασιού μόνο αν και τα στερεά του μέρη συμμετέχουν στην διαδικασία της ζύμωσης. Ο μούστος τόσο των κόκκινων όσο και των ανοιχτόχρωμων ποικιλιών διαθέτει το ίδιο ανοιχτό χρώμα. Έτσι, κόκκινο κρασί παράγεται από ποικιλίες κόκκινων (ή μαύρων) σταφυλιών με την προϋπόθεση ότι τα στερεά τους μέρη συμμετέχουν στη ζύμωση, ενώ λευκά κρασιά μπορούν να παραχθούν από οποιαδήποτε ποικιλία εφόσον τα στερεά μέρη των σταφυλιών διαχωριστούν στη διαδικασία της ζύμωσης. Τα ροζέ κρασιά, παράγονται όπως και τα κόκκινα, με τη διαφορά ότι τα στερεά μέρη των σταφυλιών παραμένουν στη ζύμωση για ένα πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, συνήθως μικρότερο από μία ημέρα.

Τα κρασιά ταξινομούνται ακόμα με το έτος της συγκομιδής σταφυλιών (τρύγος). Συνήθως παράγονται από σταφύλια της συγκομιδής ενός έτους και χρονολογούνται με βάση το έτος αυτό.

Επιπλέον υπάρχουν κάποιες ειδικές κατηγορίες κρασιών όπως είναι ο αφρώδης οίνος, ο οποίος περιέχει και το διοξείδιο του άνθρακα ("ανθρακικό") που παράγεται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Το διοξείδιο αυτό δεν εισάγεται επιπρόσθετα στο μπουκάλι

εμφιάλωσης, όπως γίνεται στα αναψυκτικά καθώς αυτή η μέθοδος απαγορεύεται. Για τον εγκλωβισμό του διοξειδίου στη φιάλη χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι, είτε μέσω της εμφιάλωσης του κρασιού πριν ολοκληρωθεί η ζύμωση, είτε μέσω της ολοκλήρωσης της ζύμωσης σε αεροστεγείς δεξαμενές. Εκλεκτότερο παράδειγμα αφρώδους οίνου είναι η γαλλική Σαμπάνια.

Τα κρασιά μπορούν να ταξινομηθούν επίσης ως ξηρά, γλυκά ή ημίγλυκα. Η γλυκύτητα των κρασιών μπορεί να μετρηθεί κατά τη διαδικασία της συγκομιδής αν και στην πράξη καθορίζεται από το ποσό της ζάχαρης που παραμένει στο κρασί μετά από τη ζύμωση. Έτσι, το ξηρό κρασί δεν περιέχει υπόλοιπο ζάχαρης.¹

1.1 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΚΡΑΣΙΩΝ

1.1.1 Ποικιλίες που καλλιεργούνται διεθνώς:

Κόκκινα κρασιά	Λευκά κρασιά	Αφρώδης οίνος
----------------	--------------	---------------

Barolo - Ιταλία Beaujolais - Γαλλία Bordeaux - Γαλλία Burgundy - Γαλλία CabernetSauvignon-Γαλλία, Καλιφόρνια,Αυστραλία, Μολδαβία, Ελλάδα Carmenere - Χιλή Chianti - Ιταλία Merlot- Γαλλία, Καλιφόρνια, Ουάσινγκτον, Χιλή, Ελλάδα PinotNoir-Γαλλία, Καλιφόρνια, Όρεγκον Rioja - Ισπανία Valpolicella - Ιταλία Zinfandel– Καλιφόρνια	Chardonnay-Γαλλία, Καλιφόρνια,Αυστραλία, Ελλάδα Chablis - Γαλλία Frascati - Ιταλία Gewurztraminer - Γαλλία (Αλσατία),Γερμανία, Σλοβακία Liebfraumilch - Γερμανία PinotGris/PinotGrigio- Γαλλία, Ιταλία, Όρεγκον Pouilly-Fuissé - Γαλλία Riesling- Γαλλία (Αλσατία), Γερμανία SauvignonBlanc - Γαλλία, Καλιφόρνια, Νέα Ζηλανδία, Ελλάδα Soave– Ιταλία	Champagne - Γαλλία Cava - Ισπανία Prosecco - Ιταλία Sekt-Γερμανία, Σλοβακία
---	---	--

Πίνακας 1. Πηγή: el.wikipedia.org/wiki/κρασί

1.1.2 Στην Ελλάδα, κύριες αμπελοοινικές περιοχές είναι η Πελοπόννησος, η Κρήτη, η Στερεά Ελλάδα και Εύβοια, η Μακεδονία και η Θράκη. Σημαντικές αμπελουργικές εκτάσεις υπάρχουν επίσης στα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου, στα Δωδεκάνησα και στη Θεσσαλία.

Ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα:

Από κόκκινα σταφύλια

Αγιαννιώτικο	Μοσχάτο Αμβούργου
Αγιωργίτικο	Μοσχοφίλερο (δίνει λευκό κρασί)
Αηδάνι μαύρο	Μπεκάρι
Αυγουστιάτης	Νεγκόσκα
Βερτζαμί	Ξινόμαυρο* Σταυρωτό
Βλάχικο	Παμίτι
Βοϊδόματο	Πατρινό
Γαλανό	Πετροκόριθο
Δημνίτης	Πρεκνιάρικο
Ζαλοβίτικο	Ρωμείο
Θειακό	Σμυρνέικο
Θράψα	Σταυροχιώτικο
Κολλιναίτικο	Συκιώτης
Κολινδρινό	Τσαρδάνα
Κοτσιφάλι	Φειδιά
Κρασάτο	Φωκιανό
Λαδικινό	Χαραμπραΐμι
Λιάτικο	
Λημιό	
Μαντηλαριά	
Μαυράθηρο	
Μαυράκι	
Μαυροδάφνη	
Μαύρο Μεσενικόλα	

Πίνακας 2. Πηγή: el.wikipedia.org/wiki/κρασί

Από λευκά σταφύλια

Αγούμαστος	Κοντοκλάδι
Αθήρι	Μαλαγουζιά
Αηδάνι	Μαλουκάτο
Αρακινό	Μονεμβασιά
Ασπρούδα	Μοσχάτο Σάμου
Ασπροχιώτικο	Μοσχάτο Λευκό
Ασύρτικο	Μοσχάτο Αλεξανδρείας
Αυγουλάτο	Μπατίκι
Βαρδέα	Ντεμπίνα
Βηλάνα	Παύλος
Βιδιανό	Πετρουλιανός
Βολίτσα	Πλυτό
Γαϊδουριά	Ροδίτης
Γουστολίδι	Ροκανιάρης
Δαφνιώτικο	Ρομπόλα
Ζουμιάτικο	Σαββατιανό
Κακοτρύγης	Τσαούσι
Κατσανό	

Πίνακας 3. Πηγή: el.wikipedia.org/wiki/κρασί

2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

Το κολλάρισμα των οίνων είναι μια οινολογική πρακτική η οποία έχει ως στόχο την διαύγαση και την σταθεροποίηση των οίνων. Προετοιμάζει τον οίνο πριν την κατανάλωσή του. Η διαύγαση αναφέρεται στην απομάκρυνση αιωρημάτων, τα οποία προσδίδουν θολότητα στον οίνο. Το θόλωμα του οίνου οφείλεται σε κolloειδή συστατικά, όπως πρωτεΐνες και ένζυμα, ανόργανα άλατα και κυρίως στο όξινο τρυγικό κάλιο και πολλές φορές σε βακτήρια.

2.1 Η ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

Το κολλάρισμα των οίνων είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Προετοιμάζει τον οίνο πριν από την κατανάλωσή του. Η διήθηση με γη διατόμων, ή πλάκες ή με φίλτρο μεμβράνης επιτρέπει την απομάκρυνση των σωματιδίων που ευθύνονται για τα θολώματα του οίνου, όμως δεν έχει καμία επίδραση στα ασταθή συστατικά που ευθύνονται για τα θολώματα που εμφανίζονται στη φιάλη. Η σταθερότητα της διαύγειας εξασφαλίζεται με το κατάλληλο κολλάρισμα που προκαλεί την καθίζηση των συστατικών που μπορούν να προκαλέσουν αστάθεια, με τη μορφή λάσπης. Το κολλάρισμα και η διήθηση είναι συμπληρωματικές κατεργασίες. Για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα της διαύγειας στο χρόνο πρέπει η διήθηση του οίνου να έπεται του κολλαρίσματος. Παράλληλα το κολλάρισμα μειώνει το δείκτη κορεσμού των φίλτρων και αυξάνει την απόδοσή τους και κατά συνέπεια μειώνει το κόστος φιλτραρίσματος. Το κολλάρισμα βελτιώνει τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των οίνων διότι απομακρύνει τα συστατικά της πικράδας και της στυφάδας. Το κολλάρισμα αποτελεί αποδεκτή οινολογική πρακτική. Δρα προστατευτικά απέναντι στην οξείδωση των λευκών και ροζέ οίνων.²



Εικόνα 2. Πηγή: www.wineplus.gr

²www.antikleidi.com

2.2 ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑ ΚΑΙ ΔΙΗΘΗΣΗ

Το κολλάρισμα είναι μια διαφορετική διεργασία από την διήθηση από την οποία και πάντα προηγείται, διότι κατά το κολλάρισμα απομακρύνονται ασταθή συστατικά (χημικές ενώσεις) των οίνων τα οποία εμφανίζονται ως θολώματα στη φιάλη και δεν απομακρύνονται με τη διήθηση, καθώς επίσης πραγματοποιείται η απομάκρυνση συστατικών με τη μορφή ιζήματος τα οποία προκαλούν αστάθεια (όχι σταθερότητα στη διαύγεια) στον οίνο με τη μορφή λάσπης. Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό ότι αν έχει προηγηθεί κολλάρισμα πριν τη διήθηση, η διήθηση θα γίνει πολύ πιο εύκολα εφόσον με το κολλάρισμα απομακρύνονται κολλοειδή συστατικά και συνεπώς τα φίλτρα δεν θα κορεννούνται, η απόδοση του φιλτραρίσματος θα αυξηθεί ενώ αντίθετα η το κόστος του θα μειωθεί.³

2.3 ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΚΑΚΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ

Οι χημικές ενώσεις που απομακρύνονται με το κολλάρισμα είναι το υδρόθειο, θειόλες, κατεχίνες, τανίνες, διάφοροι πολυσακχαρίτες και πρωτεΐνες κλπ. Αυτές οι ενώσεις επηρεάζουν αρνητικά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των οίνων (το άρωμα, τη γεύση), το χρώμα, την εξωτερική εμφάνιση (θολώματα), όπως επίσης τους προσδίδουν αρνητικά χαρακτηριστικά όπως η πικράδα, η στυφάδα και η άσχημη οσμή. Συνεπώς το κολλάρισμα βελτιώνει τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των οίνων διότι απομακρύνει τα συστατικά της πικράδας και της στυφάδας. Το κολλάρισμα για την απομάκρυνση τανινών που είναι υπεύθυνες για τη στυφάδα γίνεται κυρίως στα κόκκινα κρασιά για το λόγο ότι περιέχουν μεγαλύτερη ποσότητα τανινών απ' ό τι τα άσπρα όπου η ποσότητα τους είναι αμελητέα.

2.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΔΙΑΥΓΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

1. Μέθοδος ανακυκλοφορίας (παλίρροια) με τη βοήθεια αντλίας
2. Μέθοδος με μετακινούμενο αναδευτήρα
3. Μέθοδος με αναδευτήρα που εισάγεται σε ειδικό κρουνό της δεξαμενής
4. Μέθοδος προσθήκης πριν την αντλία ανακύκλωσης με τη βοήθεια του κρουνού εισαγωγής
5. Κρουνός εισαγωγής
6. Μέθοδος προσθήκης μετά την αντλία ανακύκλωσης με τη βοήθεια κρουνού εισαγωγής ειδικού σχήματος ή δοσομετρικής αντλίας
7. Κρουνός εισαγωγής ειδικού σχήματος

3Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)

2.5 ΟΥΣΙΕΣ ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ-ΚΟΛΛΕΣ

Τα προϊόντα κολλαρίσματος προστίθενται στο γλεύκος ή στο κρασί για να μειωθεί η συγκέντρωση των ενώσεων που επηρεάζουν αρνητικά τις οργανοληπτικές ιδιότητες του κρασιού. Για παράδειγμα, μπορούν να προστεθούν:

- για να πραγματοποιήσουν διαύγαση στο κρασί, έτσι ώστε να είναι οπτικά πιο ελκυστικό,
- για να απομακρυνθούν τα φαινολικά συστατικά που συνδέονται με την πικράδα, ή
- για να απομακρυνθούν οι οσμές που οφείλονται στο υδρόθειο.

Σαν επέμβαση το κολλάρισμα θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο όταν είναι απαραίτητο και γενικά πρέπει να χρησιμοποιούνται χαμηλές συγκεντρώσεις του υλικού κολλαρίσματος. Είναι σημαντικό, ωστόσο, να προστίθεται επαρκής ποσότητα αντιδραστηρίου όταν ο κύριος σκοπός του κολλαρίσματος είναι να επιτευχθεί σταθερότητα και/ή η εξάλειψη των ανεπιθύμητων οργανοληπτικών χαρακτήρων.

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι η δράση των μέσων κολλαρίσματος δεν είναι γενικά εξειδικευμένη. Καθώς μειώνεται το επίπεδο μιας ομάδας ενώσεων, μπορεί να επηρεαστούν και άλλα συστατικά του κρασιού, π.χ. ενώσεις που διαμορφώνουν τη γεύση. Η αξιολόγηση των δοκιμασιών κολλαρίσματος απαιτεί την εξέταση των επιπτώσεων της δράσης του κολλαρίσματος στη συνολική γεύση του κρασιού.

Η αξιολόγηση μιας δοκιμασίας κολλαρίσματος μπορεί να είναι αντικειμενική (βασισμένη σε κάποιες ποσοτικές μετρήσεις) ή υποκειμενική (βασισμένη σε γευσιγνωσία). Συχνά η επιλογή ενός συγκεκριμένου αντιδραστηρίου κολλαρίσματος και η συγκέντρωση που χορηγείται βασίζεται στην εμπειρία του πώς τροποποιεί τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες ενός συγκεκριμένου τύπου κρασιού. Η τήρηση αναλυτικών καταστάσεων των χειρισμών και η αποτελεσματικότητα τους μπορεί να βοηθήσει στη μελλοντική λήψη αποφάσεων.

Οι ουσίες που χρησιμοποιούνται για το κολλάρισμα καθιζάνουν με την πάροδο του χρόνου κι έτσι παραλαμβάνεται το διαυγές γλεύκος ή οίνος με μετάγγιση, διήθηση ή φυγοκέντρηση.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μέσα κολλαρίσματος που περιέχουν μείγμα από δύο ή περισσότερες ενώσεις.

Τα προϊόντα κολλαρίσματος θα πρέπει να αποθηκεύονται σε ένα δροσερό, ξηρό μέρος και να διατηρούνται καλά σφραγισμένα για την αποφυγή μόλυνσης από πτητικές ουσίες που αποθηκεύονται στην ίδια περιοχή. Η παρουσία οσμών/γεύσεων στα αντιδραστήρια κολλαρίσματος ή παρασκευάσματα αυτών, πρέπει να ελέγχεται με οργανοληπτική αξιολόγηση του ίδιου του αντιδραστηρίου, του παρασκευάσματος του και/ή του κρασιού. Για παράδειγμα, ο έλεγχος της καζείνης/του παρασκευάσματος της καζείνης για την παρουσία οσμών τάγγισης.

Οι προδιαγραφές των διαφόρων αντιδραστηρίων κολλαρίσματος μπορεί να ληφθούν από χημικές εταιρίες/οινοποιεία. Στην ερώτηση ποια αντιδραστήρια είναι τα πλέον κατάλληλα για την αντιμετώπιση του προβλήματος του οίνου η απάντηση είναι ότι θα πρέπει να επιτρέπεται από τη νομοθεσία η χρήση τους και να συνδυάζουν οργανοληπτικά και αναλυτικά δεδομένα. Για παράδειγμα, σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας για τον οίνο, για κάθε κρασί ή οινικό προϊόν, στα οποία χρησιμοποιούνται ορισμένα δυνητικά αλλεργιογόνα υλικά κολλαρίσματος (ιχθυόκολλα, ασπράδι αυγού, καζεΐνη, αποβουτυρωμένο γάλα), απαιτείται υποχρεωτική επισήμανση τους στην ετικέτα. Η υποχρεωτική δήλωση ισχύει επίσης και για ορισμένες τανίνες που δεν προέρχονται από τα σταφύλια, π.χ. από την καστανιά. Μπορεί επίσης να χρειασθεί να ληφθούν από τον προμηθευτή, πληροφορίες σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα υλικά κολλαρίσματος.⁴⁵

2.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΟΛΛΑΡΙΣΜΑΤΟΣ

Οι οδηγίες που δίνονται για την προετοιμασία και τη χρήση των διαφόρων μέσων κολλαρίσματος, αφορούν:

- την προετοιμασία 100 mL διαλύματος του μέσου κολλαρίσματος και
- την προσθήκη του διαλύματος σε ένα δείγμα 100 mL γλεύκου ή κρασιού.

Αυτή η προσέγγιση επιλέχθηκε γιατί οι όγκοι είναι εύκολο να παρασκευαστούν στο εργαστήριο και παρέχουν επαρκείς ποσότητες κρασιού για την αξιολόγηση. Αν απαιτούνται μεγαλύτερες ποσότητες οίνου για την εργαστηριακή δοκιμή, οι διαφορετικοί όγκοι που προστίθενται μπορούν εύκολα να προσδιοριστούν από τη μονάδα των 100 mL.

Ο πραγματικός όγκος που χρησιμοποιείται κατά τις δοκιμασίες κολλαρίσματος μπορεί να εξαρτάται από την ακρίβεια των διαθέσιμων συσκευών μέτρησης του βάρους και του όγκου. Εάν ο εξοπλισμός δεν είναι επαρκής για τη μέτρηση των μικρών βαρών ή όγκων, μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτεροι όγκοι διαλύματος και γλεύκου/κρασιού για τη βελτίωση της ακρίβειας της δοκιμασίας.

Λόγω της παχύρρευστης φύσης ορισμένων παρασκευασμάτων, είναι δύσκολο να προστεθούν μικρές ποσότητες με ακρίβεια, π.χ. προσθήκη 0.1 mL κάποιων πρωτεϊνούχων αντιδραστηρίων κολλαρίσματος. Σε αυτή την περίπτωση, για τις εργαστηριακές δοκιμές κολλαρίσματος, το διάλυμα μπορεί να αραιώνεται, π.χ. 1:2 ή

4Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)

5Muhlack, R. , Nordestgaard, S. , Waters, E.J. , O'Neill, B.K. , Lim, A. and Colby, C.B. (2006)

1:5 πριν από την προσθήκη και ο απαιτούμενος όγκος της προσθήκης να ρυθμίζεται ανάλογα.

2.6.1 Εργαστηριακές δοκιμές κολλαρίσματος

1. Παρασκευάζονται 100 mL ενός διαλύματος γνωστής συγκέντρωσης υλικού κολλαρίσματος, π.χ. 10000 mg/L (μητρικό διάλυμα).
2. Προσδιορίζεται το κατάλληλο εύρος των συγκεντρώσεων που θα χρησιμοποιηθούν στη δοκιμασία (π.χ. 0 έως 100 mg/L) και προσδιορίζονται οι συγκεντρώσεις του υλικού κολλαρίσματος που θα προστεθούν στη δοκιμασία, π.χ. 0, 20, 40, 60, 80 και 100 g/hL.
3. Υπολογίζεται ο όγκος του μητρικού διαλύματος που θα πρέπει να προστεθεί σε 100 mL γλεύκος/κρασιού για να επιτευχθούν οι παραπάνω συγκεντρώσεις. Όλες αυτές οι τιμές καταγράφονται σε ένα πίνακα.
4. Σε έξι (ή όσα απαιτούνται) δοχεία των 100 mL (ογκομετρικοί κύλινδροι ή γυάλινες φιάλες) προστίθενται με ακρίβεια 100 mL γλεύκος/κρασιού. Σε κάθε δοχείο μπαίνει ετικέτα στην οποία αναγράφεται η αντίστοιχη συγκέντρωση του υλικού κολλαρίσματος.
5. Σε καθένα δοχείο προστίθεται ο κατάλληλος όγκος μητρικού διαλύματος. Το δοχείο σφραγίζεται και αναδεύεται ήπια, με αναστροφή, αρκετές φορές. Το εναιώρημα που προκύπτει μένει σε ηρεμία αρκετό χρόνο έτσι ώστε το μέσο κολλαρίσματος να αντιδράσει. Στη συνέχεια το διαυγές διάλυμα απλά απομακρύνεται από το ίζημα ή το υπόλειμμα ενώ (στις περισσότερες περιπτώσεις) ο διαχωρισμός γίνεται με διήθηση ή φυγοκέντρηση.
6. Το διαυγές διάλυμα που αντιστοιχεί σε κάθε συγκέντρωση τοποθετείται σε ένα ξεχωριστό ποτήρι κρασιού. Αν η γευσίγνωσία διεξαχθεί στα τυφλά, η συγκέντρωση που αντιστοιχεί σε κάθε ποτήρι καταγράφεται .
7. Το γλεύκος/κρασί σε κάθε ποτήρι αξιολογείται οργανοληπτικά ή ελέγχεται με χημικές αναλύσεις και λαμβάνεται η απόφαση για την καταλληλότερη συγκέντρωση.

2.6.2 Παρατηρήσεις

1. Στην εργαστηριακή δοκιμή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ίδια παρτίδα αντιδραστηρίων κολλαρίσματος που θα χρησιμοποιηθεί και στο οινοποιείο.
2. Ο προσδιορισμός του εύρους της δοκιμής βασίζεται συχνά στην εμπειρία, σε αναφορές ή σε συμβουλές από άλλους οινοποιούς.

3. Χρησιμοποιείται πάντοτε μάρτυρας (δείγμα γλεύκους/κρασιού όπου δεν γίνεται προσθήκη), έτσι ώστε να μπορεί να εκτιμηθεί το αποτέλεσμα της προσθήκης. Συχνά απαιτείται μεγαλύτερος όγκος του μάρτυρα αφού θα πρέπει να τον συγκρίνουμε με κάθε δείγμα του οίνου από κάθε διαφορετική συγκέντρωση. Για να εξασφαλιστεί η ομοιομορφία του χειρισμού σε καθένα από τα δείγματα κατά τη διάρκεια της δοκιμής, ο μάρτυρας αναμιγνύεται κατά τον ίδιο τρόπο όπως και στις διάφορες συγκεντρώσεις.
4. Είναι σημαντικό οι εργαστηριακές δοκιμές να διεξάγονται σε θερμοκρασία όσο το δυνατόν πιο κοντά σε αυτή του γλεύκους/κρασιού στο οινοποιείο.
5. Το μητρικό διάλυμα αναδεύεται προσεκτικά πριν από την προσθήκη. Οι μικρές ποσότητες πρέπει να προστίθενται με σιφώνιο, με ακρίβεια και αργά, επιτρέποντας έτσι την αποστράγγιση του σιφωνίου.
6. Γενικά, η απόφαση για το κατάλληλο ποσοστό κολλαρίσματος βασίζεται στην γευσιγνωσία. Όμως, οι φασματοσκοπικές μετρήσεις σε μήκη κύματος 420, 520 (σε μη αραιωμένο γλεύκος/κρασί), 620 (όταν πρόκειται για ερυθρούς οίνους) και 280 nm (σε αραιωμένο γλεύκος/κρασί) μπορούν να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες για τις μεταβολές των συγκεντρώσεων των ανθοκυανών και των ολικών φαινολικών, αντίστοιχα.
7. Μετά την αρχική δοκιμασία, πρέπει να δοκιμαστεί και ένα μικρότερο εύρος συγκεντρώσεων, π.χ. 0, 10, 20, 30, 40, 50 g/hL.

2.7 Προσθήκη του προϊόντος κολλαρίσματος στο οινοποιείο

Για να διαλυθεί το υλικό κολλαρίσματος χρησιμοποιείται ένας ελάχιστος όγκος απεσταγμένου νερού έτσι ώστε να μην προκαλέσει σημαντική αραίωση του οίνου. Ωστόσο, είναι σημαντικό η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί να είναι επαρκής για να εξασφαλιστεί η πλήρης ανάμιξη του υλικού κολλαρίσματος πριν από την προσθήκη του στο κρασί. Η πλήρης ανάμιξη του υλικού με το χυμό/κρασί είναι κρίσιμης σημασίας για την αποτελεσματική δράση του κολλαρίσματος και μπορεί να επιτευχθεί με άντληση ή χρησιμοποιώντας διάφορα συστήματα ανάμιξης.

Ο χρόνος που απαιτείται για την αποτελεσματική δράση των ουσιών κολλαρίσματος ποικίλει. Κρίνεται σκόπιμο να γίνεται έλεγχος του βαθμού διαύγασης και της οσμής και γεύσης του χυμού/οίνου σε τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του κολλαρίσματος. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία κολλαρίσματος, το γλεύκος/κρασί θα πρέπει να αξιολογείται πάντα .

Κατά τη διαδικασία της προσθήκης αλλά και της ανάμιξης μπορεί να συμβούν οξειδώσεις του χυμού/οίνου. Για τον περιορισμό αυτού του φαινομένου, πρέπει να χρησιμοποιείται δεξαμενή κατάλληλου μεγέθους για την εφαρμογή και να διασφαλίζεται ότι το κενό καλύπτεται επαρκώς με αδρανές αέριο. Είναι σκόπιμο, κατά περίπτωση, να ελέγχονται τα επίπεδα του θειώδη ανυδρίτη πριν και μετά την

προσθήκη. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η ρύθμιση του pH του χυμού/κρασιού θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν από την προσθήκη του μέσου κολλαρίσματος, π.χ. όσο χαμηλότερο είναι το pH τόσο περισσότερο αποτελεσματική είναι η δράση του μπεντονίτη.

Σε γενικές γραμμές, οι πρωτεϊνούχες ουσίες κολλαρίσματος είναι πιο αποτελεσματικές σε μικρότερες θερμοκρασίες, π.χ. 10 έως 15 °C. Η προσθήκη πρωτεϊνούχων ουσιών κολλαρίσματος (εκτός από τα παρασκευάσματα καζεΐνης) στους λευκούς οίνους, μπορεί να επηρεάσει τη σταθερότητα των πρωτεϊνών οπότε είναι σκόπιμο να ελεγχθεί και η θερμική σταθερότητα του οίνου μετά την ολοκλήρωση του κολλαρίσματος.

Η διαδικασία προσθήκης ενός υλικού κολλαρίσματος περιγράφεται παρακάτω:

1. Αρχικά υπολογίζεται ο όγκος του γλεύκους ή του κρασιού στον οποίο θα γίνει η προσθήκη του μέσου κολλαρίσματος.
2. Με βάση τη κατάλληλη συγκέντρωση του υλικού κολλαρίσματος που προσδιορίζεται στις εργαστηριακές δοκιμές και τον όγκο του γλεύκους/κρασιού στον οποίο θα προστεθεί το αντιδραστήριο, υπολογίζεται το βάρος ή ο όγκος της ουσίας κολλαρίσματος που πρέπει να προστεθεί.
3. Η απαιτούμενη ποσότητα του υλικού κολλαρίσματος ζυγίζεται με ακρίβεια και διαλύεται σε ελάχιστο όγκο απεσταγμένου νερού. Αναδεύεται καλά και προστίθεται στο γλεύκος/κρασί το συντομότερο δυνατό. Γίνεται ήπια ανάδευση για την πλήρη ανάμιξη των υλικών.
4. Το εναιώρημα που προκύπτει αφήνεται σε ηρεμία για να αντιδράσει και στη συνέχεια μεταγγίζεται ή/και φιλτράρεται.
5. Τα αποτελέσματα της δράσης του υλικού κολλαρίσματος ελέγχονται με οργανοληπτική αξιολόγηση και/ή χημική ανάλυση του γλεύκους/οίνου.

3. Πρωτεϊνικές ουσίες κολλαρίσματος

A. Ζελατίνη

Η ζελατίνη προστίθεται στο λευκό γλεύκος και ιδιαίτερα στο γλεύκος πίεσης, για να βοηθήσει την διαύγαση και να μειώσει το επίπεδο των φαινολικών ενώσεων που συνδέονται με την πικράδα, τη στυπτικότητα και την αμαύρωση. Για τον ίδιο λόγο προστίθεται και στο κόκκινο κρασί απ' όπου όμως μπορεί να αφαιρέσει και ορισμένο χρώμα. Η ζελατίνη αλληλεπιδρά κυρίως με μεγαλύτερες πολυμερισμένες φαινολικές ενώσεις. Μερικές φορές προστίθεται, σε συνδυασμό με διοξείδιο του πυριτίου ή με τανίνη για να δώσει καλύτερα αποτελέσματα στη διαύγαση των λευκών οίνων.

Η ζελατίνη είναι η πιο «δυνατή» από τις πρωτεϊνικές ουσίες κολλαρίσματος και μπορεί να οδηγήσει σε υπερκολλάρισμα και αφαίρεση χρώματος. Επειδή η ζελατίνη είναι διαλυτή στο κρασί και θερμικά ασταθής πρωτεΐνη, αν χρησιμοποιηθεί σε περίσσεια, μπορεί να προκαλέσει σχηματισμό πρωτεϊνικού θολώματος στα κρασιά με χαμηλή περιεκτικότητα σε τανίνη, π.χ. τύποι Ροζέ.

3.1.1 Παρασκευή διαλύματος (1 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Η ζελατίνη πρέπει να έχει λίγο χρώμα και ουδέτερο άρωμα. Η υγρή μορφή χρησιμοποιείται πιο συχνά και είναι διαθέσιμη στο εμπόριο. Η δραστηριότητα της ζελατίνης σε % (συνήθως περίπου 25 με 30 %) θα πρέπει να σημειώνεται στις οδηγίες του παρασκευαστή. Ένα διάλυμα 1 % w/v μπορεί να παρασκευαστεί κατάλληλα με αραίωση αυτής της υγρής μορφής.

Αν χρησιμοποιείται ζελατίνη σε σκόνη, το διάλυμα 1% w/v μπορεί να παρασκευαστεί ως εξής:

1. Σε 80 mL περίπου αποσταγμένου νερού προστίθενται 10 mL αιθανόλης 96%. Αναμιγνύονται και κατόπιν προστίθεται 1 g ζελατίνης. Το μίγμα αναδεύεται ήπια με θέρμανση (η θερμοκρασία να μην υπερβεί τους 40 °C).
2. Όταν το διάλυμα γίνει ομοιογενές, μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη 100 mL και συμπληρώνεται ο όγκος με απεσταγμένο νερό. Ακολουθεί ήπια ανάδευση. Το διάλυμα της ζελατίνης διατηρείται για λίγες ημέρες. Η προσθήκη αιθανόλης 96 % βοηθάει στη διατήρηση του παρασκευάσματος.

3.1.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Αν σε 100 mL γλεύκος/οίνου προστεθεί 1 mL από το παραπάνω διάλυμα αυτό αντιπροσωπεύει χορηγούμενη συγκέντρωση 100 mg/L.

Το σύνηθες εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι:

- λευκοί χυμοί και κρασιά: 15 - 120 mg/L

- ερυθρά κρασιά: 30 - 300 mg/L

Η καταλληλότερη συγκέντρωση που θα πρέπει να εφαρμοστεί καθορίζεται από την γευσιγνωσία. Οι φασματοφωτομετρικές μετρήσεις μπορούν να παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες. Έτσι, μετρήσεις στα 280, 420 και 520 nm για τους λευκούς οίνους και 280, 420, 520 και 620 nm για τους ερυθρούς οίνους (δηλαδή μέτρηση ΔΦΟ, ένταση και απόχρωση) δίνουν σαφείς ενδείξεις για το πόσο επηρεάστηκε το φαινολικό φορτίο του οίνου από τη διαδικασία κολλαρίσματος. Σημειώνεται ότι οι συγκεντρώσεις του μητρικού διαλύματος που πρέπει να προστεθούν είναι πολύ μικρές, οπότε απαιτείται προσοχή και ακρίβεια.

3.1.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Η θερμοκρασία του κρασιού θα πρέπει να είναι περίπου 10 °C. Η υγρή μορφή της ζελατίνης μπορεί να προστεθεί άμεσα. Ο απαιτούμενος όγκος μετριέται με ακρίβεια και προστίθεται στο γλεύκος/κρασί αργά και με ήπια ανάμιξη. Αφήνεται μερικές μέρες σε ηρεμία για να γίνει ένας πρώτος διαχωρισμός του διαυγούς υγρού από τα συσσωματώματα. Κατόπιν ο οίνος μεταγγίζεται ή φιλτράρεται. Αν χρησιμοποιείται σκόνη ζελατίνης, η απαιτούμενη ποσότητα ζυγίζεται με ακρίβεια και διαλύεται σε ελάχιστο όγκο απεσταγμένου νερού ή νερού βρύσης. Το διάλυμα αυτό προστίθεται αργά και με ήπια ανάμιξη στο γλεύκος/κρασί. Αφήνεται μερικές μέρες σε ηρεμία για να γίνει ένας πρώτος διαχωρισμός του διαυγούς υγρού από τα συσσωματώματα. Κατόπιν ο οίνος μεταγγίζεται ή φιλτράρεται.

B. Ιχθυόκολλα

Η ιχθυόκολλα είναι παρασκεύασμα που προέρχεται από το κολλαγόνο του ψαριού οξύρρυγχος και χρησιμοποιείται κυρίως στη διαύγαση των λευκών οίνων. Δίνει μια εξαιρετική διαύγεια στο κρασί και έχει μικρότερη αρνητική επίδραση στο σώμα του κρασιού από τη ζελατίνη. Η ιχθυόκολλα αντιδρά με τα μονομερή και τις μικρότερες πολυφαινολικές ενώσεις και μπορεί να βοηθήσει στην απομάκρυνση της τραχιάς γεύσης. Τα ιζήματα που παράγονται τείνουν να είναι ελαφριά και καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο. Κατά τη μετάγγιση/φιλτράρισμα, χρειάζεται προσοχή έτσι ώστε να μην

διαταραχθεί η οινολάσπη. Η περίσσεια ιχθυόκολλας μπορεί να προκαλέσει θόλωμα και να προσδώσει οσμή ψαριού στο κρασί.

3.2.1 Παρασκευή διαλύματος (0.5 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Το διάλυμα ιχθυόκολλας παρασκευάζεται σχετικά δύσκολα. Σε 80 mL περίπου απεσταγμένου νερού διαλύεται 1 g κιτρικού οξέος και στη συνέχεια προστίθεται 0.5 g καλά κομμένης ιχθυόκολλας. Ακολουθεί ήπια ανάδευση για περίπου 12 ώρες ή όλη τη νύχτα (χωρίς θέρμανση). Το διάλυμα μεταφέρεται σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνεται ο όγκος με απεσταγμένο νερό. Το παρασκεύασμα έχει μορφή ζελέ. Αν η παρασκευή του διαλύματος διαρκέσει πολύ χρόνο ή αν το παρασκεύασμα πρέπει να αποθηκευτεί, θα πρέπει να προστεθεί θειώδης ανυδρίτης σε συγκέντρωση 200 mg/L. Σε κάθε περίπτωση, για την παρασκευή του διαλύματος θα πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

3.2.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Αν σε 100 mL χυμού/οίνου προστεθεί 1 mL από το παραπάνω διάλυμα αυτό αντιπροσωπεύει χορηγούμενη συγκέντρωση 50 mg/L.

Το σύνηθες εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι:

-λευκοί χυμοί και κρασιά: 10 - 100 mg/L

-ελαφροί ερυθροί οίνοι: 30 - 150 mg/L

Η καταλληλότερη συγκέντρωση που θα πρέπει να εφαρμοστεί καθορίζεται από την γευσιγνωσία.

3.2.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Η θερμοκρασία του κρασιού θα πρέπει να είναι περίπου 10 °C. Η απαιτούμενη ποσότητα ιχθυόκολλας ζυγίζεται με ακρίβεια και διαλύεται σε επαρκή όγκο νερού για να δώσει διάλυμα περίπου 0.5% w/v. Αναδεύεται έτσι ώστε να διασφαλιστεί η καλή διασπορά της ιχθυόκολλας. Αυτό το διάλυμα προστίθεται στο γλεύκος/κρασί αργά και με ήπια ανάμιξη. Αφήνεται μερικές μέρες σε ηρεμία για να γίνει ένας πρώτος διαχωρισμός του διαλυτού υγρού από τα συσσωματώματα. Κατόπιν ο οίνος μεταγγίζεται ή φιλτράρεται.

Γ. Αλβουμίνη αυγού

Μαλακώνει και λεπταίνει το σώμα των κόκκινων κρασιών. Δημιουργεί συσσωματώματα με μερικές τανίνες του οίνου και απομακρύνει την πλεονάζουσα ποσότητα της πίκρας και της στυπτικότητας. Καθιερώθηκε σαν η πρωτεΐνη που σέβεται περισσότερο την ισορροπία και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των οίνων. Χρησιμοποιείται για το κολλάρισμα των λεπτών ερυθρών οίνων. Στις κανονικές δοσολογίες χρήσεως, δεν υπάρχει κίνδυνος να παρουσιάσει το κρασί το φαινόμενο του υπερκολλαρίσματος. Υπάρχει στο εμπόριο σε μορφή σκόνης ή διαλύματος. Αντί για σκόνη ή διάλυμα μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και τα ασπράδια των αυγών. Ένα αυγό μεσαίου μεγέθους με ασπράδι περίπου 30 g περιέχει 12 g καθαρή πρωτεΐνη. Το ασπράδι του αυγού είναι διαθέσιμο σε αποξηραμένη μορφή και κατεψυγμένη.

3.3.1 Παρασκευή διαλύματος (10 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Θα χρησιμοποιηθούν ασπράδια αυγών. Για την παραλαβή της αλβουμίνης τα αυγά σπάνε και διαχωρίζονται τα ασπράδια από τους κρόκους. Τα ασπράδια ζυγίζονται σε ένα μεγάλο ποτήρι και προστίθεται δεκαπλάσια ποσότητα απεσταγμένου νερού του οποίου το pH έχει, προηγουμένως, ρυθμιστεί στο 7 και περιέχει 0.5 % χλωριούχο νάτριο για να διευκολυνθεί η διάλυση των ασπραδιών. Για παράδειγμα, αν χρησιμοποιηθούν δύο ασπράδια αυγού (βάρους περίπου 60 g), θα προστεθούν 600 mL απεσταγμένου νερού pH 7 και 3 g χλωριούχου νατρίου. Το μίγμα αναδεύεται ήπια για να αποφευχθεί ο σχηματισμός αφρού, μέχρι να γίνει ομοιογενές. Το διάλυμα από τα ασπράδια πρέπει να παρασκευάζεται φρέσκο και να χρησιμοποιείται την ίδια ημέρα.

3.3.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Ένα τυπικό εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι από 50 έως 400 mg/L. Αυτό ισοδυναμεί με προσθήκη από 0.05 έως 0.4 mL του διαλύματος 10 % w/v σε 100 mL οίνου. Η κατάλληλη συγκέντρωση καθορίζεται από τη γευσιγνωσία. Ενδεικτικά, ο αριθμός των ασπραδιών που προστίθενται σε 225 L οίνου (συχνά, ενώ το κρασί είναι ακόμη σε βαρέλι) μπορεί να κυμαίνεται περίπου από 2 ως 8.

3.3.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Η θερμοκρασία του κρασιού θα πρέπει να είναι περίπου 10 °C. Ο απαιτούμενος αριθμός ασπραδιών τοποθετείται σε ένα ποτήρι κατάλληλου μεγέθους προστίθεται δεκαπλάσια ποσότητα νερού του οποίου έχει ρυθμιστεί το pH του στο 7 και περιέχει 0.5 % χλωριούχο νάτριο. Αναδεύεται ήπια μέχρι το μίγμα να γίνει ομοιογενές προστίθεται αργά και με συνεχή ανάδευση στο κρασί. Αφήνεται σε ηρεμία για περίπου μια εβδομάδα μέχρι να ολοκληρωθεί ο διαχωρισμός του διαυγούς οίνου από τα ιζήματα και ακολουθεί μετάγγιση και/ή φιλτράρισμα.

Δ. Καζεΐνη/Καζεϊνικό κάλιο

Είναι διαθέσιμοι πολλοί τύποι καζεϊνικών ουσιών κολλαρίσματος, συμπεριλαμβανομένης της καζεΐνης και των καζεϊνικών αλάτων καλίου. Αυτό που χρησιμοποιείται πιο συχνά είναι το καζεϊνικό κάλιο. Η καζεΐνη χρησιμοποιείται κυρίως στο λευκό κρασί ή γλεύκος για να μειωθεί το επίπεδο των φαινολικών ενώσεων και η πικράδα/αμαύρωση. Έχει περιορισμένη διαυγαστική δράση.

3.4.1 Παρασκευή διαλύματος (1 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Το καζεϊνικό κάλιο είναι διαλυτό στο νερό. Για την εργαστηριακή δοκιμή παρασκευάζεται μητρικό διάλυμα καζεϊνικού καλίου 1% w/v. Δηλαδή, 1 g καζεϊνικού καλίου διαλύεται σε 100 ml απεσταγμένο νερό με ανάδευση. Το διάλυμα θερμαίνεται, χωρίς η θερμοκρασία να υπερβεί τους 40 °C. Για να διαλυθεί πλήρως το καζεϊνικό κάλιο απαιτείται ανάδευση για αρκετές ώρες (μέχρι 24). Το διάλυμα πρέπει να χρησιμοποιείται εντός μίας ή δύο ημερών. Αν χρησιμοποιηθεί καζεΐνη, το διάλυμα πρέπει να είναι αλκαλικό. Επομένως, για να παρασκευαστεί διάλυμα 1% w/v, διαλύεται 1 g καζεΐνης σε 100 mL απεσταγμένο νερό του οποίου το pH έχει ρυθμιστεί περίπου στο 8 με προσθήκη ανθρακικού καλίου.

3.4.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Ένα mL μητρικού διαλύματος προστιθέμενο σε 100 ml οίνου αντιπροσωπεύει συγκέντρωση 100 mg/L. Το σύνηθες εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι από 50 ως 250 mg/L. Το διάλυμα της καζεΐνης υφίσταται κροκίδωση αμέσως μετά την προσθήκη στον οίνο. Επομένως, απαιτείται ανάμιξη αμέσως μετά την προσθήκη. Η κατάλληλη συγκέντρωση που θα χρησιμοποιηθεί καθορίζεται από τη γευσιγνωσία.

3.4.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Η θερμοκρασία του κρασιού θα πρέπει να είναι περίπου 10 °C. Η απαιτούμενη ποσότητα καζεϊνικού καλίου ή καζεΐνης που θα προστεθεί ζυγίζεται με ακρίβεια και διαλύεται σε ελάχιστη ποσότητα απεσταγμένου νερού. Το διάλυμα προστίθεται

στοκρασί αργά και με ταυτόχρονη ανάδευση. Μετά από μία εβδομάδα σε ηρεμία γίνεται μετάγγιση και/ή φιλτράρισμα με χαρτί ή γη διατόμων.⁶⁷

4.Μη πρωτεϊνικές ουσίες κολλαρίσματος

A. PVPP (πολυβινύλ-πολυπυρολιδόνη)

Το PVPP είναι ένα συνθετικό πολυμερές που χρησιμοποιείται για τη μείωση του επιπέδου των φαινολικών ενώσεων που συνδέονται με την αμαύρωση και την στυπτικότητα στο λευκό κρασί. Χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στον οίνο πύεσης και σε ορισμένες περιπτώσεις στα ελαφρά χρωματισμένα κόκκινα κρασιά. Πρακτικά, είναι αδιάλυτο στο κρασί και απορροφά κατά κύριο λόγο φαινολικά συστατικά χαμηλού μοριακού βάρους, ιδιαίτερα τις ανθοκυάνες και τις κατεχίνες. Σε υψηλά ποσοστά, το PVPP μπορεί να οδηγήσει στην αλλοίωση του χρώματος και της γεύσης και θα πρέπει να χρησιμοποιείται με προσοχή. Μερικές φορές χρησιμοποιείται ως συν-διαυγαστικό μέσο με τον άνθρακα, για τη μείωση του χρώματος. Χρησιμοποιείται επίσης ως μικτό μέσο κολλαρίσματος, π.χ. με καζεϊνικά άλατα καλίου και διοξειδίο του πυριτίου. Αυτή η ιδιότητά του, τείνει να μειώσει τη επίδραση του κολλαρίσματος. Ένα πλεονέκτημα του PVPP είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο για την απομάκρυνση των φαινολικών ενώσεων μετά την πρωτεϊνική σταθεροποίηση.

4.1.1 Παρασκευή εναιωρήματος (10 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Σε 80 mL περίπου απεσταγμένου νερού προστίθενται 10 mL αιθανόλης 96 %, γίνεται ανάμιξη και στη συνέχεια προστίθενται 10 g PVPP. Το εναιώρημα που προκύπτει μεταφέρεται προσεκτικά σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνεται ο όγκος μέχρι τη χαραγή. Πριν από τη χρήση γίνεται καλή ανάδευση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης αιώρηση του PVPP.

4.1.2Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Αν σε 100 mL γλεύκος/οίνου προστεθεί 1 mL από το παραπάνω μητρικό διάλυμα προκύπτει συγκέντρωση 1000 mgPVPP/L. Το συνηθισμένο εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι:

-λευκοί οίνοι: 10 - 500 mg/L και -ερυθροί οίνοι: 10 - 400 mg/L

6Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. ΕκδόσειςΣταμούληΑ.Ε (121-142)

7Marchal, R. ,Marchal-Delahaut, L. , Lallement, A. and Jeandet, P. (2002) Wheat gluten used as a claryfing agent of red wines. Journal of Agricultural and food chemistry, 50, 177-184

Η καταλληλότερη συγκέντρωση που θα πρέπει να εφαρμοστεί επιλέγεται μετά από οργανοληπτική αξιολόγηση του οίνου σε συνδυασμό με φασματοφωτομετρικές μετρήσεις.

4.1.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Για την εφαρμογή στο οινοποιείο η απαιτούμενη ποσότητα του PVPP ζυγίζεται με ακρίβεια και διασπείρεται σε ένα ελάχιστο όγκο απεσταγμένου νερού. Το εναιώρημα προστίθεται αργά στο κρασί, με ταυτόχρονη ανάδευση, και αφήνεται για μερικές μέρες σε ηρεμία για να διαχωριστούν τα συσσωματώματα. Ακολουθεί μετάγγιση και/ή φιλτράρισμα με χαρτί ή γη διατόμων.

B. Άνθρακας

Ο άνθρακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση του χρώματος και των οσμών και γεύσεων από το γλεύκος και το κρασί. Οι ενώσεις που πρέπει να αφαιρεθούν απορροφώνται με φυσικό τρόπο από τη μεγάλη επιφάνεια των σωματιδίων του άνθρακα. Ο άνθρακας θεωρείται ένα αυστηρό και σχετικά μη-εξειδικευμένο υλικό κολλαρίσματος και θα πρέπει να χρησιμοποιείται με μεγάλη προσοχή.

4.2.1 Παρασκευή εναιωρήματος (10 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Σε 80 mL περίπου απεσταγμένου νερού προστίθενται 10 mL αιθανόλης 96 %, γίνεται ανάμιξη και στη συνέχεια προστίθενται 10 g από τον κατάλληλο άνθρακα (στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφοροι τύποι). Το εναιώρημα που προκύπτει μεταφέρεται προσεκτικά σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνεται ο όγκος μέχρι τη χαραγή. Πριν από τη χρήση γίνεται καλή ανάδευση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης αιώρηση του άνθρακα.

4.2.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση των εργαστηριακών δοκιμών

Αν σε 100 mL χυμού/οίνου προστεθεί 1 mL από το παραπάνω μητρικό διάλυμα προκύπτει συγκέντρωση 1000 mg άνθρακα/L. Το συνηθισμένο εύρος τιμών για την αξιολόγηση είναι:

για την απομάκρυνση των οσμών: 50 - 500 mg/L και

για την απομάκρυνση του χρώματος: 100 - 2000 mg/L.

Για κάθε συγκέντρωση, μετά από την προσθήκη του εναιωρήματος στο κρασί, το διάλυμα θα πρέπει να αναμιγνύεται κάθε 10 min για περίοδο μιας ώρας. Μετά τη μία ώρα, το κάθε διάλυμα φιλτράρεται. Ο επιθυμητός βαθμός κολλαρίσματος καθορίζεται με γευσιγνωσία.

4.2.3 Προσθήκη στο οινοποιείο

Αφού ζυγιστεί, η απαιτούμενη ποσότητα άνθρακα προστίθεται στο κρασί, απευθείας σαν σκόνη ή σαν εναιώρημα, υπό συνεχή ήπια ανάδευση. Κατόπιν αφήνεται για μερικές μέρες σε ηρεμία για να διαχωριστούν τα συσσωματώματα και ακολουθεί μετάγγιση και/ή φιλτράρισμα με χαρτί ή γη διατόμων.

Γ. Διοξείδιο του πυριτίου

Τα παρασκευάσματα του διοξειδίου του πυριτίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν στην κροκίδωση και καθίζηση της προστιθέμενης ζελατίνης ενισχύοντας έτσι τη διαυγαστική δράση της. Το ποσοστό συμμετοχής του στην παρασκευή του μίγματος για το κολλάρισμα προσδιορίζεται από τον προμηθευτή.

4.3.1 Παρασκευή διαλύματος για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμασία κολλαρίσματος

Η παρασκευή του διαλύματος γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

4.3.2 Διεξαγωγή και αξιολόγηση της δοκιμής / Προσθήκη στο οινοποιείο

Ενδεικτικά, το εύρος των συγκεντρώσεων που χρησιμοποιείται το διοξείδιο του πυριτίου κυμαίνεται από 40 - 200 mg/L και της ζελατίνης από 40 - 300 mg/L. Το κατάλληλο ποσοστό κολλαρίσματος καθορίζεται από την οργανοληπτική αξιολόγηση. Για την εφαρμογή στο οινοποιείο η κατάλληλη ποσότητα του διοξειδίου του πυριτίου ζυγίζεται με ακρίβεια και διαλύεται σε ελάχιστο όγκο απεσταγμένου νερού ή νερού της βρύσης. Το διάλυμα προστίθεται αργά στο κρασί, με ταυτόχρονη ανάδευση, και αφήνεται για μερικές μέρες σε ηρεμία για να διαχωριστούν τα συσσωματώματα. Ακολουθεί μετάγγιση και/ή φιλτράρισμα με χαρτί ή γη διατόμων.

Δ. Μπεντονίτης

Ο μπεντονίτης χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των ασταθών πρωτεϊνών. Είναι ένα αρνητικά φορτισμένο, αργιλώδες κολλοειδές και αντιδρά με θετικά φορτισμένες πρωτεΐνες προκαλώντας την καθίζηση τους στο κρασί. Επειδή το θετικό φορτίο στις πρωτεΐνες είναι ισχυρότερο σε χαμηλότερες τιμές pH, η αποτελεσματικότητα του μπεντονίτη είναι μεγαλύτερη σε οίνους με χαμηλότερες τιμές pH. Εάν πρόκειται να γίνει ρύθμιση του pH και της ογκομετρούμενης οξύτητας του κρασιού, τότε αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται πριν από το κολλάρισμα με μπεντονίτη, δεδομένου ότι η σταθερότητα μπορεί να είναι διαφορετική κάτω από τις νέες συνθήκες pH. Ο μπεντονίτης, σε μικρές συγκεντρώσεις (0.1 με 0.2 g/L), μπορεί να χρησιμοποιηθεί και

για την απομάκρυνση των ασταθών κολλοειδών χρωστικών σε νέους ερυθρούς οίνους.⁸

4.4.1 Παρασκευή εναιωρήματος (5 % w/v) για χρήση σε εργαστηριακή δοκιμή κολλαρίσματος

Σε ένα στεγνό ποτήρι ζέσεως των 100 mL ζυγίζονται 2 g μπεντονίτη και διασπείρεται σε 80 mL περίπου απεσταγμένου νερού το οποίο έχει θερμανθεί στους 60 °C περίπου. Όταν προστεθεί ολόκληρη η ποσότητα του μπεντονίτη, το εναιώρημα αφήνεται να κρυώσει. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ο μπεντονίτης διογκώνεται. Αν δε γίνει καλή διασπορά του μπεντονίτη, μπορεί το μίγμα να χρειαστεί να θερμανθεί και δεύτερη φορά. Το εναιώρημα που προκύπτει μεταφέρεται προσεκτικά σε ογκομετρική φιάλη των 100 mL και συμπληρώνεται ο όγκος μέχρι τη χαραγή. Πριν από τη χρήση γίνεται καλή ανάδευση έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης αιώρηση του μπεντονίτη. Το εναιώρημα παρασκευάζεται σε συγκέντρωση 2 % w/v, γιατί στις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σχηματίζεται περισσότερο συμπαγές ζελέ, παρά εναιώρημα. Ο μπεντονίτης, όπως και τα παρασκευάσματα του, θα πρέπει να ελέγχονται για ύπαρξη γαιωδών οσμών. Άλλοι έλεγχοι ποιότητας είναι ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε μέταλλα, π.χ. σίδηρο, ασβέστιο, μαγνήσιο, νάτριο, αλουμίνιο και μόλυβδο.

4.4.2 Προσθήκη στο οινοποιείο

Η απαιτούμενη ποσότητα μπεντονίτη (όπως προσδιορίζεται στην εργαστηριακή δοκιμή) ζυγίζεται και διασπείρεται σε τέτοια ποσότητα απεσταγμένου νερού ώστε να προκύψει εναιώρημα 2 % w/v. Συχνά για τη θέρμανση χρησιμοποιείται ατμός. Το εναιώρημα αφήνεται σε ηρεμία για μια νύχτα και ξαναθερμαίνεται την επόμενη μέρα. Όταν κρυώσει είναι έτοιμο για χρήση. Πριν από την προσθήκη αναδεύεται έτσι ώστε να διασφαλιστεί η καλή διασπορά του μπεντονίτη και προστίθεται στο χυμό/κρασί αργά και με συνεχή ανάδευση. Αφήνεται μερικές μέρες σε ηρεμία για να γίνει ένας πρώτος διαχωρισμός του διαλυτού υγρού από τα συσσωματώματα. Κατόπιν ο οίνος μεταγγίζεται ή φιλτράρεται.

5. Πρόσθετα βοηθητικά διαύγασης

Οινολογική τανίνη: Προέρχεται από ξύλα πλούσια σε τανίνες (π.χ. καστανιά) Έχει χρώμα λευκό-υποκίτρινο ή υπόφαιο και στυφή γεύση.

8. Iturmendi, N. , Duran, D. and Marin-Arroyo, R. (2010) Fining of Red Wines with gluten or yeast extract protein. International Journal of food technology, 45, (200-207)

Διαλύεται στο νερό και σε αλκοόλη 90%. Στα ερυθρά κρασιά δεν είναι απαραίτητη, αλλά προστίθεται στα λευκά κρασιά για την απομάκρυνση της περίσσειας πρωτεϊνών ή κατά την προσθήκη ζελατίνης στο κολλάρισμα. Για την κροκίδωση της ζελατίνης είναι απαραίτητη ίση ποσότητα τανίνης. Κατά την χρήση καζεΐνης δεν απαιτείται τανίνη, ενώ η ιχθυόκολλα δε διαυγάζει καλά με προσθήκη τανίνης.

Τζελ πυριτίου: Τα τζελ πυριτίου παρουσιάζονται με τη μορφή πυκνότερων κολλοειδών διαλυμάτων 15-30% σε πυριτικό οξύ. Χρειάζεται προσοχή διότι σε συνδυασμό με τις ελάχιστες υδρολυμένες ζελατίνες ή με την ιχθυόκολλα μπορούν να απογυμνώσουν τα κρασιά από ενδιαφέροντα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Η δόση τους περιορίζεται σε 5γπ1 τζελ 30% με ζελατίνη 5gr/hl.

Σιδηροκυανιούχο κάλιο: Χρησιμοποιείται για να απομακρυνθεί η περίσσεια σιδήρου σε ένα λευκό ή ροζέ κρασί καθώς και στην απομάκρυνση του χαλκού. Η εργασία της αποσιδήρωσης επιβάλλεται από το νόμο να εκτελεστεί υπό την επίβλεψη οινολόγου και περιλαμβάνει:

- Διάλυση του σιδηροκυανιούχου καλίου σε κρύο νερό
- Κατά προσέγγιση υπολογισμό της ποσότητάς του, που απαιτείται
- Υπολογισμός της ποσότητάς του με ακρίβεια
- Αποσιδήρωση με κάθε δυνατή προφύλαξη
- Έλεγχος για την ύπαρξη υπολειμμάτων του

Φυτικό ασβέστιο: Χρησιμοποιείται κυρίως για την αποσιδήρωση των ερυθρών κρασιών. Προέρχεται από τα φυτά και είναι αβλαβές. Η δραστικότητά του είναι ίδια με το σιδηροκυανιούχο κάλιο για την αφαίρεση του σιδήρου από τα κρασιά. Για τη φαινοσίδηρωση 1mg σιδήρου, απαιτούνται θεωρητικά 4mg φυτικού ασβεστίου. Στην πράξη πρέπει να χρησιμοποιούνται 4-5mg φυτικού ασβεστίου για κάθε 1mg σιδήρου, αλλά δεν υπάρχει τοξικολογικός κίνδυνος σε περίπτωση που βρίσκεται σε περίσσεια.

Το φυτικό ασβέστιο είναι ευδιάλυτο στα κρασιά, με το σίδηρο ενώνεται και σχηματίζει πρακτικά αδιάλυτη ένωση, η οποία καταβυθίζεται. Δεν έχει αρκούντως διαλυτική ικανότητα και δε βοηθά στην απομάκρυνση του χαλκού.

Το φυτικό ασβέστιο διαλύεται προηγουμένως σε μικρή ποσότητα κρασιού, με τη βοήθεια ζεστού διαλύματος κιτρικού οξέος. Ακολουθεί ο εμπλουτισμός του κρασιού που πρόκειται να αποσιδηρωθεί με οξυγόνο και η ανάμειξη. Η αντίδραση ολοκληρώνεται σε 3-4 μέρες, οπότε κάνουμε διάγνωση και διήθηση.

Πηκτινολυτικά ένζυμα: Χρησιμοποιούνται όταν η διάγνωση είναι βραδεία ή ανεπαρκής. Είναι απαραίτητα για τα ερυθρά κρασιά πίεσης, που έχουν μεγαλύτερα ποσοστά πηκτινικών υλών (πολυσακχαριτών) από τα κρασιά εκροής, καθώς και για τα κρασιά που προέρχονται από σάπια σταφύλια. Οι πηκτινικές ύλες ενεργούν ως προστατευτικά κολλοειδή και εμποδίζουν τη διάγνωση των κρασιών. Η

προσθήκητων πηκτινολυτικών ενζύμων έχεικαλύτερα αποτελέσματα όταν γίνεται κατά τηδιάρκεια της ζύμωσης ήαμέσως μετά το τέλος της. Η επιλογή και η απαιτούμενη δόση πρέπει ναγίνονται με δοκιμές, επειδή διάφοροι παράγοντες, όπως η ενεργή οξύτητα, ηθερμοκρασία, ο θειώδεις ανυδρίτης επηρεάζουν το αποτέλεσμα. Συνήθεις

δόση περίπου 1gr/lit. Τα πηκτινολυτικά ένζυμα δεν μπορούν νααντικαταστήσουν τις κόλλες.⁹¹⁰¹¹

6. Εργαστηριακές δοκιμές διαύγασης

Η δόση της κόλλας προσδιορίζεται με εργαστηριακό test. Αναζητούμε τηνκόλλα πουταιριάζει καλύτερα στη διαύγαση των κρασιών μας. Οι ποσότητεςστις πουαπαιτούνται, κυμαίνονται σε ορισμένη κλίμακα , εκτός από τοσιδηροκυανιούχο κάλιο που χρειάζεται τεστ μέτρησης και υπολογισμούςζακρίβειας.

Test προετοιμασίας: Παρασκευάζουμε διάλυμα 1% της κόλλας πουπρόκειται ναχρησιμοποιήσουμε. Σε ογκομετρικούς κυλίνδρους 100ml πουέχουν κρασί, προσθέτουμε σε κάθε κύλινδρο π.χ. 1ml, 1.5ml, 2ml, 2.5ml,3ml κόλλας καιπαρακολουθούμε για 24-48 ώρες το δείγμα που θαδιαυγασθεί με τη μικρότερη συγκέντρωση. Εάν δεν καθαρίσει κανένα δείγμα,επαναλαμβάνουμε το test με άλλες δόσεις, μέχρις ότου επιτύχουμε τις κατάλληλες ποσότητες. Εάν η κόλλα που μας έδωσε την ταχύτερη καικαλύτερη διαύγαση είναι π.χ. 1.5ml, η ποσότητα που απαιτείται είναι 0.015 grστα 100ml κρασιού ή 0.15gr για κάθε λίτρο.

Η επιτυχία της διαύγασης απαιτεί ταυτόχρονη ομογενοποίηση σε όλο τοπεριεχόμενο της δεξαμενής με τη βοήθεια ανακύκλωσης. Η κόλλα διαλύεταιστο νερό και για κάθε 100 λίτρα κρασιού προσθέτουμε % λίτρα νερό. Σταμικρά δοχεία η ανακύκλωση γίνεται με ειδικούς αναδευτήρες. Στις μεγάλεςδεξαμενές προστίθεται διάλυμα της κόλλας σε αρκετή ποσότητα κρασιού καιμε αντλία μεταφέρεται στις δεξαμενές. Όταν το κρασί καθαρίσει, κάνουμεμετάγγιση ή και διήθηση.

Πριν το κολλάρισμα είναι απαραίτητη η μετάγγιση του κρασιού, παρουσία αέρα για την απομάκρυνση της περίσσειας του CO2 το οποίο εμποδίζει τηδιαύγαση. Οι εργασίες του κολλαρίσματος γίνονται όταν ο καιρός είναι

9Marchal, R. ,Marchal-Delahaut, L. , Lallement, A. and Jeandet, P. (2002) Wheat gluten used as a claryfing agent of red wines. Journal of Agricultural and food chemistry, 50, 177-184

10Muhlack, R. ,Nordestgaard, S. , Waters, E.J. , O'Neill, B.K. , Lim, A. and Colby, C.B. (2006) In-line dosing for bentonite fining of wine or juice: Contact time, clarification, product recovery and sensory effects. Australian Journal of grape and wine research, 12, 221-234

11Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)

ψυχρός και το βαρομετρικό υψηλό.¹²

7. Φυσική διαύγαση

Η φυσική διαύγαση συνίσταται στην καθίζηση των διαφόρων αιωρημάτων του οίνου η οποία πραγματοποιείται αβίαστα κατά την μακρόχρονη διατήρηση και παλαίωση και την απομάκρυνση του ιζήματος σε τακτά χρονικά διαστήματα. Ο σχηματισμός του ιζήματος γίνεται χωρίς καμία παρέμβαση του οινολόγου, αλλά εντελώς φυσικά, κάτω από την επίδραση των διαφόρων παραγόντων που είδαμε στο παραπάνω κεφάλαιο όπως η πυκνότητα και το μέγεθος των σωματιδίων, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, τα ηλεκτροστατικά φορτία κλπ.

Επειδή ορισμένοι από τους παράγοντες αυτούς - όπως η θερμοκρασία, η ατμοσφαιρική πίεση, το CO₂ και άλλοι - συντελούν στο να βάλουν σε αιώρηση εκ νέου τα συστατικά του ιζήματος, σκόπιμη είναι η όσο το δυνατόν γρηγορότερη απομάκρυνση του. Η απομάκρυνση του ιζήματος γίνεται με μεταγγίσεις.

Ο τρόπος αυτός της διαύγασης απαιτεί για την πραγματοποίησή του μεγάλο χρονικό διάστημα και ενδείκνυται για οίνους που προορίζονται για παλαίωση. Είναι κλασικός τρόπος διαύγασης που εφαρμόζεται στους ερυθρούς οίνους υψηλής ποιότητας που παράγονται σε châteaux της Γαλλίας και σε άλλες περιοχές παραδοσιακής οινοποίησης. Οπωσδήποτε όμως, ο οίνος αυτός, πριν από την εμφιάλωσή του, θα υποβληθεί και σε άλλες επεξεργασίες (κολλάρισμα, διήθηση) για την εξασφάλιση πλήρους διαύγειας.

Η φυσική ή αυτόματη διαύγαση, για να πραγματοποιηθεί απαιτεί αρκετό χρονικό διάστημα, με συνέπεια:

- Τη δέσμευση κεφαλαίων
- Τις απώλειες λόγω εξάτμισης και
- Την οξείδωση με ανεπιθύμητα, μερικές φορές αποτελέσματα.

Τα μειονεκτήματα, που παρουσιάζει η φυσική ή αυτόματη διαύγαση, ώθησαν τον παράγοντα άνθρωπο στην υιοθέτηση και εφαρμογή άλλων τεχνικών. Οι τεχνικές αυτές επιτρέπουν τη συμπλήρωση της ανεπαρκούς φυσικής διαύγασης, την επιτάχυνση της διαύγασης και την αντιμετώπιση των περιπτώσεων εκείνων, όπου η διαύγαση δεν μπορεί να γίνει μόνη της (π.χ. οίνοι liqueux από σταφύλια με ευγενή σήψη).

Τέτοιες τεχνικές είναι το κολλάρισμα (προσθήκη πρωτεϊνών), η προσθήκη τανίνης, η προσθήκη πρωτεϊνολυτικών ή πηκτινολυτικών ενζύμων, η προσθήκη μπεντονίτη, η φυγοκέντρωση, η διήθηση κλπ. Ορισμένες από τις παραπάνω τεχνικές έχουν

12 Σουφλερός, Ε., 2000, Επιστήμη και τεχνολογία 2η έκδοση Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (201-211, 220-231)

διπλόαποτέλεσμα, γιατί συμμετέχουν τόσο στηδιαύγαση όσο και στην σταθεροποίηση των οίνων.

7.1 Θέρμανση (φυσική διαύγαση)

Έχει σαν αποτέλεσμα την τροποποίηση των κολλοειδών συστατικών τουκρασιού. Θέρμανση στους 75-80°C ευνοεί την καταβύθιση των πρωτεϊνών.

Θέρμανση σε αυτές τις θερμοκρασίες 20 με 30 λεπτά έχει σαν αποτελέσματα καταβυθιστούν όλες οι πρωτεΐνες. Στους 55-70°C έχουμε συγκόλλησηπολυσακχαρίδιων και σχηματισμό προστατευτικών κολλοειδών που μπορούννα εμποδίσουν την πτώση των πρωτεϊνών. Σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από70°C οι πρωτεΐνες καταβυθίζονται διότι τα προστατευτικά κολλοειδή παύουννα είναι ενεργά. Ας μην ξεχνάμε όμως ότι ιδιαίτερα στα λευκά κρασιάκαταστρέφει τα αρώματα. Η θέρμανση ακόμα έχει ακόμα αποστειρωτικόχαρακτήρα και χρησιμοποιείται για να καταστρέφει τους μύκητες ενός χύμακρασιού ή τη στιγμή της εμφιάλωσης. Η κατάλληλη θερμοκρασία είναισυνάρτηση του αλκοολικού βαθμού, του Ph και του περιεχομένου SO₂. Σανμονάδα παστερίωσης ορίζεται η θέρμανση στους 60°O για 1 λεπτό. Ηαύξηση της θερμοκρασίας όπως θα δούμε θα προκαλέσει αύξηση του SO₂και άρα αύξηση της αποτελεσματικότητας της παστερίωσης, όπου συνήθωςχρησιμοποιείται θέρμανση στους 45-55°E για περισσότερο χρόνο.

Εφαρμόζεται σε γλυκά κρασιά ή κρασιά μέσης ποιότητας. Μειονέκτημα της παστερίωσης είναι η πιθανότητα εμφάνισης θολώματος πρωτεϊνών μέσα στοεμφιαλωμένο κρασί. Στο χύμα κρασί η παστερίωση δεν αποκλείει τηνπιθανότητα επαναμόλυνσης του κρασιού γι'αυτό και η αποτελεσματικότηατης πρέπει να ελέγχεται περιοδικά.Αυτοί οι έλεγχοι δείχνουν ότι στην περίπτωση ύπαρξης ζώντων μυκήτωνμέσα στο κρασί, αυτοί παραμένουν εκεί σε μικρό πληθυσμό κατά τηνδιάρκεια του χειμώνα ο οποίος γίνεται σημαντικός κατά την διάρκεια τουκαλοκαιριού.Η φύλαξη του αποστειρωμένου χύμα κρασιού πρέπει να γίνεταιαπαραιτήτως σε αποστειρωμένες δεξαμενές, αποστείρωση των δεξαμενώνγίνεται με ατμό νερού στους 110 oC από τον κρουνό που βρίσκεται στο κάτωμέρος της δεξαμενής έχονταςόλους τους άλλους κρουνούς ανοιχτούς. Οατμός που θα παραμείνει στο εσωτερικό της δεξαμενής μπορεί ναπροκαλέσει υποπίεση στο εσωτερικό, γι'αυτό ο αέρας που εισέρχεται πρέπεινα είναι αποστειρωμένος. Η δεξαμενή πρέπει να έχει τον ελάχιστο δυνατόεξοπλισμό ώστε να είναι εύκολη η αποστείρωσή της. Η αποστείρωση μπορείνα γίνει και με χημικά μέσα- αν και μόνο ο ατμός επιτρέπει την τέλειααποστείρωση-θα πρέπει ωστόσο να αποστειρώνονται με την ίδια εξίσουπροσοχή και οισωληνώσεις μεταφοράς.Η διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται κατά την κατεργασία γλυκώνκρασιών περιλαμβάνει αποστείρωση μετά την προσθήκη του SO₂ όπου θαπρέπει ναδημιουργηθούν τουλάχιστον 30 gr/lit ελεύθερου SO₂ και φύλαξη σεαποστειρωμένη δεξαμενή. Μετά τη διαύγαση και σταθεροποίηση τουκρασιού κατά την διάρκεια του χειμώνα πρέπει να ακολουθεί νέααποστείρωση και συμπλήρωση της περιεκτικότητας σε SO₂. Η εμφιάλωσητέτοιων κρασιών πρέπει να γίνεται εν θερμό ή με αποστειρωτική διήθηση.Με τη βοήθεια της

θέρμανσης μπορούμε να πετύχουμε ενζυματική σταθεροποίηση. Αυτή αφορά την καταστροφή της λακκάσης με θέρμανση στους 65°C. Η θέρμανση έχει ακόμα επίδραση στο οξειδοαναγωγικό δυναμικό του κρασιού.¹³

7.2 Ψύξη

Η ψύξη του κρασιού έχει ως σκοπό την επιβράδυνση της ανάπτυξης των μικροοργανισμών, την πτώση του όξινου τρυγικού καλίου του οποίου όπως αναφέρθηκε η διαλυτότητα μειώνεται με την ελάττωση της θερμοκρασίας, την πτώση του τρυγικού ασβεστίου σε μικρότερο όμως βαθμό γιατί η διαλυτότητα του μειώνεται λιγότερο με τη μείωση της θερμοκρασίας, την πτώση μέρους των χρωστικών των ερυθρών κρασιών και των πρωτεϊνών.

Η ψύξη προκαλεί αφαίρεση του σιδήρου, τέλος έχει αρνητικά αποτελέσματα στους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των ερυθρών κρασιών που έχουν υποστεί παλαιώση.

Αντίθετα βελτιώνει αυτούς των νέων κρασιών γιατί μειώνει την ολική οξύτητα όταν είναι αυξημένη καθώς και τις χρωστικές σε περίσσεια χωρίς παράλληλα να επιδρά στο άρωμα. Το οξυγόνο είναι πιο διαλυτό σε κρασί σε χαμηλές θερμοκρασίες, παράλληλα έχουμε επιβράδυνση της οξειδωτικής δράσης σε βαθμό που η ύπαρξη αρκετού ελεύθερου SO₂ να εξουδετερώνει την επίδραση του οξυγόνου.¹⁴

7.3 Διαύγαση με φυγοκέντρηση

Η διαύγαση με φυγοκέντρηση αποτελεί νέα σχετικά τεχνική και στηρίζεται στην αρχή της διαφοράς του ειδικού βάρους των αιωρούμενων σωματιδίων με το ειδικό βάρος του κρασιού. Με τη φυγοκέντρηση αυξάνεται η ταχύτητα πτώσης των σωματιδίων. Χρησιμοποιείται για τη διαύγαση του κρασιού, του γλεύκους και μετά το κολλάρισμα στο κρασί, για τη γρήγορη πτώση των αιωρούμενων σωματιδίων μέσα σε λίγες ώρες. Χρησιμοποιείται ακόμη για την απομάκρυνση των τρυγικών κρυστάλλων ύστερα από ψύξη. Με τη φυγοκέντρηση, η επιτάχυνση της βαρύτητας πολλαπλασιάζεται με την ταχύτητα της περιστροφής, η οποία στους χρησιμοποιούμενους φυγοκεντρικούς διαχωριστήρες ανέρχεται σε 4000-6800 στροφές/λεπτό. Με την φυγοκέντρηση πετυχαίνεται σε λίγα δευτερόλεπτα η απομάκρυνση των αιωρημάτων η οποία θα απαιτούσε περισσότερες μέρες ή εβδομάδες αν τα σωματίδια αυτά αφήνονταν να πέσουν από μόνα τους.

¹³ Σουφλερός, Ε., 2000, Επιστήμη και τεχνολογία 2η έκδοση Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (201-211, 220-231)

¹⁴ Δαμηλάκος, Σπ., 1988, Οινολογία και τεχνολογία για Οίνους. Εκδόσεις Σταμούλης Αθ. (63-75, 101-203)

Οι φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες είναι αρκετά τελειοποιημένοι, εργάζονται με συνεχή τρόπο και συνδυάζουν διαχωρισμό των αιωρημάτων και απομάκρυνση της λάσπης που προκύπτει από αυτά.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι φυγοκεντρικών διαχωριστών οι οποίοι ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους χρησιμοποιούνται σε διάφορες εφαρμογές:

1. Η γρήγορη απολάσπωση των γλευκών, αμέσως μετά την προπίεση και πίεση της σταφυλόμαζας. Η απομάκρυνση της λάσπης γίνεται αυτόματα. Η ζύμωση ενός "καθαρού" γλεύκους δίνει καλύτερο οίνο.
2. Η απομάκρυνση των ζυμών κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Η διαδικασία αυτή χρησιμοποιείται για την σταθεροποίηση ορισμένων γλυκών οίνων με την τεχνητή μείωση του αζώτου.
3. Η διαύγαση του οίνου, λίγο χρόνο μετά το τέλος της ζύμωσης. Η αφαίρεση ζυμών και οινολάσπης που πραγματοποιείται με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζει καλύτερη διατήρηση του προϊόντος,
4. Η επιτάχυνση της διαύγασης ενός οίνου μετά το κολλάρισμα
5. Η απομάκρυνση της οινολάσπης, που σχηματίζει κατά την παραγωγή των αφρωδών οίνων.
6. Η αφαίρεση κρυστάλλων, που παράγονται με την κατάψυξη του οίνου ή γλεύκους κατά την συμπύκνωση τους.
7. Σήμερα κατασκευάζονται φυγοκεντρικοί διαχωριστές υψηλών επιδόσεων, οι οποίοι είναι σε θέση να απομακρύνουν - επιπλέον των όσων είδαμε παραπάνω - και τα βακτήρια και να πλησιάζουν έτσι στην αποστείρωση του προϊόντος. Ωστόσο, δεν μπορούν ακόμη και να αντικαταστήσουν την αποστειρωτική διήθηση, που πετυχαίνεται με διάφορες μεμβράνες.

Τελευταία, έχουν κατασκευαστεί φυγοκεντρικοί διαχωριστές με ερμητικό κλείσιμο (η τροφοδοσία τους και η απομάκρυνση του προϊόντος γίνονται εντελώς ερμητικά), και ανάλογα με τον τύπο του οίνου και την επεξεργασία στην οποία υποβλήθηκε προηγουμένως, μπορούν να αποκτήσουν επιτάχυνση της τάξης των 15000g και να έχουν αποδόσεις που κυμαίνονται από 5000 μέχρι 15000Lt/h.¹⁵

Με τους σύγχρονους αυτούς φυγόκεντρους παρεμποδίζεται η επαφή του οίνου με την ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα να αποφεύγονται:

- Ο εμπλουτισμός του σε οξυγόνο
- Οι απώλειες του σε CO₂
- Οι απώλειες του SO₂

Πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου έναντι της διήθησης:

- Εξασφαλίζει συνεχή τρόπο εργασίας

¹⁵Τσακίρης, Αρ. ,2014, Οινολογία από το σταφύλι στο κρασί. Εκδόσεις Ψυχάλος (169-211)

- Δίνει υψηλότερες αποδόσεις
- Αποτρέπει απώλειες χρωστικών, λόγω προσρόφησης από την διηθητική στιβάδα
- Αποτρέπει δυσμενείς επιδράσεις στην γεύση
- Δεν προκαλεί μόλυνση του περιβάλλοντος από διηθητικά υλικά
- Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής καθαρίζεται ευκολότερα από τα φίλτρα

Σύμφωνα με τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι η διαύγαση με φυγοκέντρωση θα μπορούσε να αποτελέσει εξαιρετική εναλλακτική λύση της διήθησης για τους περισσότερους σκοπούς για τους οποίους εφαρμόζεται. Στους διαχωριστήρες ομοκεντρικών θαλάμων, ο οίνος εισέρχεται από τον κεντρικό θάλαμο και πορεύεται προοδευτικά προς τον εξωτερικό. Η φυγόκεντρος αυξάνει όσο προχωράμε προς τα έξω και έτσι εξηγείται το γεγονός ότι τα πιο μεγάλα και πιο βαριά σωματίδια συλλέγονται στον κεντρικό θάλαμο, ενώ τα πιο ελαφριά και πιο μικρά βρίσκονται στον εξωτερικό. Τα υπόλοιπα κατανέμονται στους άλλους θαλάμους ανάλογα με το βάρος και το μέγεθος.

Διακρίνουμε τρεις τύπους φυγοκεντρικών διαχωριστών:

- I. Με ομοκεντρικούς θαλάμους
- II. Με δίσκους ή πιάτα
- III. Με κοιλία

Στην οινοποιία χρησιμοποιούνται κυρίως οι φυγοκεντρικοί διαχωριστές με πιάτα και με περιοδική απομάκρυνση της οινολάσπης. Γενικά όμως δεν έχουν μεγάλη εφαρμογή στα οινοποιεία, λόγω του υψηλού κόστους λειτουργίας.

7.4 Διαύγαση με κολλάρισμα

Κολλάρισμα καλείται (όπως αναφέρθηκε προηγουμένως) η προσθήκη στους οίνους ενός νέου προϊόντος, φυσικού ή παρασκευασμένου, που έχει ως σκοπό να προκαλέσει την καθίζηση των αιωρούμενων στερεών και στη συνέχεια τη διαύγαση με διάφορες πρωτεϊνούχες ενώσεις, οι οποίες στην κοινή γλώσσα λέγονται κόλλες.

Τα διαυγαστικά αυτά προϊόντα έχουν την ιδιότητα να συσσωματώνονται (δημιουργία μεγαλομοριακών ενώσεων) και στη συνέχεια καθιζάνουν λόγω του αυξανόμενου βάρους τους. Κατά την πτώση τους παρασύρουν τα διάφορα αιωρήματα, με αποτέλεσμα να πετυχαίνουν τη διαύγαση του οίνου. Η συσσωμάτωση των πρωτεϊνών προκαλείται κάτω από την επίδραση της ταννίνης, της οξύτητας των αλάτων και άλλων παραγόντων, που θα δούμε παρακάτω.

Η εφαρμογή του κολλαρίσματος στους οίνους γινόταν από πολύ παλιά, χωρίς ωστόσο να είναι γνωστός ο μηχανισμός της διαύγασης. Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνταν, για το σκοπό αυτό, και που χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα σε περιοχές παραδοσιακής οινοποίησης είναι το γάλα, το λεύκωμα του αυγού (ασπράδι), το αίμα κ.α. Οι κόλλες που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι: οι ζελατίνες, οι αλβουμίνες και η καζεΐνη.

7.4.1 Μηχανισμός του κολλαρίσματος

Αναφέρθηκε παραπάνω ότι η κόλλα, που προστίθεται για τη διαύγαση του οίνου, σχηματίζει διάφορα συσσωματώματα, κάτω από την επίδραση των παραγόντων: ταννίνη, κατιόντα, οξύτητα, θερμοκρασία κλπ. Ο μηχανισμός δράσης του κολλαρίσματος στηρίζεται στις γενικές ιδιότητες κολλοειδών.

Σύμφωνα με τις παλαιότερες αντιλήψεις, η καθίζηση των πρωτεϊνούχων ουσιών γίνονταν από τις ταννίνες, ως αποτέλεσμα σχηματισμού κάποιας ένωσης μετά από χημική αντίδραση ανάμεσα σε αυτά τα δύο. Σήμερα, μετά από έρευνα και μελέτη του θέματος, πιστεύεται ότι η συσσωμάτωση και καθίζηση των πρωτεϊνών είναι αποτέλεσμα προσρόφησης της ταννίνης πάνω στην κόλλα βασισμένη στην αντίθεση των ηλεκτροστατικών τους φορτίων. Επιπλέον, γίνεται γνωστό ότι η παρουσία της ταννίνης δεν αρκεί για τη διαύγαση του οίνου, αλλά απαιτούνται και διάφορα κατιόντα. Η δράση της ταννίνης περιορίζεται στο να αλλάξει το θετικό ηλεκτρικό φορτίο των πρωτεϊνών σε αρνητικό και να τις μετατρέψει από υδρόφιλα κολλοειδή σε υδρόφοβα. Τα νέα αυτά κολλοειδή (υδρόφοβα και με αρνητικό ηλεκτρικό φορτίο) καθιζάνουν με την επίδραση των κατιόντων, σε αντίθεση με τα αρχικά κολλοειδή (υδρόφιλα και θετικά φορτισμένα).

A. Επίδραση των κατιόντων:

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η ύπαρξη πρωτεΐνης και ταννίνης δεν είναι αρκετή για μια ικανοποιητική διαύγαση των οίνων. Με τις δύο αυτές ουσίες ο οίνος θολώνει, αλλά η διαύγαση του είναι επίπονη, μακρόχρονη και όχι ικανοποιητική.

Η παρουσία όμως διαφόρων αλάτων διευκολύνει και επιταχύνει την συσσωμάτωση των πρωτεϊνών, οι οποίες "πέφτοντας" αφήνουν σχεδόν διαυγή τον οίνο. Ιδιαίτερα πρέπει να υπογραμμιστεί ο ρόλος του άλατος του τρισθενούς σιδήρου που είναι πολύ πιο δραστήριος σε σχέση με τα άλλα μέταλλα, ώστε να δίνει αποτελέσματα εξαιρετικά. Οφείλεται στο σχηματισμό συμπλέγματος ταννίνη-σίδηρος, που είναι αρνητικά φορτισμένο και συσσωματώνεται αμοιβαία με την θετικά φορτισμένη κόλλα (ζελατίνη), τη στιγμή της εισαγωγής στους οίνους. Η αναγκαιότητα του Fe^{3+} στην διαύγαση του είναι μεγαλύτερη στην περίπτωση των λευκών οίνων, όπου περιέχεται μικρότερη ποσότητα ταννίνης. Στους ερυθρούς οίνους, στους οποίους υπάρχει αφθονία ταννίνης, ο Fe^{3+} είναι λιγότερο απαραίτητος στη διαύγαση, αλλά ωστόσο δίνει καλύτερα αποτελέσματα.

Ο ρόλος των αλάτων (Na, K, Ca, Mg) είναι διαφορετικός γιατί αυτά ενεργούν μετά το σχηματισμό του συμπλέγματος πρωτεΐνη-ταννίνη. Η δράση των αλάτων ήταν γνωστή από πολύ παλιά, χωρίς ωστόσο να είναι γνωστός ο μηχανισμός της. Εμπειρικά, κατά τη χρησιμοποίηση λευκώματος (ασπράδι) αυγού για τη διαύγαση του οίνου, γινόταν προσθήκη μαγειρικού άλατος (NaCl).

B. Επίδραση του οξυγόνου:

Η διάλυση του οξυγόνου στους οίνους διευκολύνει και βελτιώνει τη διαύγαση τους. Τα αποτελέσματα αυτά δεν οφείλονται στην άμεση επίδραση του οξυγόνου στη συμπεριφορά της κόλλας, αλλά στη μετατροπή του Fe^{2+} σε Fe^{3+} .

Γ. Επίδραση της οξύτητας:

Πειραματικά, έχει διαπιστωθεί ότι η οξύτητα ασκεί σημαντική επίδραση στη διαύγαση των οίνων κατά το κολλάρισμα. Όσο υψηλότερη είναι η οξύτητα τόσο δυσκολότερη και κατώτερη είναι η διαύγαση. Ο όλος μηχανισμός του κολλαρίσματος εξελίσσεται σαν να υπάρχει μικρή ποσότητα τανίνης. Η επίδραση της οξύτητας είναι τόσο σημαντική, που ακόμη και διάφορες τιμές PH της τάξης του 0,2 έχουν πολύ διαφορετικά αποτελέσματα. Σχετικά με τα παραπάνω, έχει διαπιστωθεί ότι η αποτελεσματικότητα των διαφόρων πρωτεϊνικών παρασκευασμάτων (κόλλες), σε σχέση με την οξύτητα, κυμαίνεται ανάλογα με το είδος αυτών. Έτσι, βρέθηκε ότι σε λευκούς οίνους με μέση οξύτητα (PH=3), η καζεΐνη ή η αλβουμίνη δίνουν την καλύτερη διαύγαση.

Δ. Επίδραση της θερμοκρασίας:

Η θερμοκρασία, επίσης, επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα του κολλαρίσματος με πρωτεΐνες. Στις χαμηλές θερμοκρασίες η διαύγαση γίνεται καλύτερα και γρηγορότερα από ότι στις υψηλές θερμοκρασίες, η διαφορά των αποτελεσμάτων είναι πολύ μεγάλη ανάμεσα σε κολλαρίσματα, που γίνονται το χειμώνα σε θερμοκρασία 10°C, και σε εκείνα, που γίνονται το καλοκαίρι σε θερμοκρασία 25°C.

Εμπειρικά, εξάλλου, είναι γνωστό ότι το κολλάρισμα πρέπει να γίνεται το χειμώνα.

Ε. Επίδραση των προστατευτικών κολλοειδών:

Τα προστατευτικά κολλοειδή, όπως αναφέρθηκε και αλλού, παρεμποδίζουν τη συσσωμάτωση διαφόρων άλλων κολλοειδών και κατά συνέπεια παρεμποδίζουν και την διαύγαση των οίνων. Οι οίνοι περιέχουν από τη φύση τους μερικά προστατευτικά κολλοειδή (κόμμεα, βλενώδεις ουσίες). Η περιεκτικότητά τους είναι υψηλότερη σε οίνους που προέρχονται από σταφύλια προσβεβλημένα από σαπίλα (*Botrytis cinerea*). Συχνά γίνεται και προσθήκη προστατευτικών κολλοειδών, όπως το αραβικό κόμμι, με σκοπό να διαφυλάξουν τη διαύγια των οίνων. Γνωρίζοντας τη δράση τους, πρέπει να αποφεύγεται προσθήκη αραβικού κόμμεως πριν τη διαύγαση του οίνου. Η αρνητική επίδραση των κολλοειδών αυτών στη διαύγαση είναι μεγαλύτερη σε υψηλές θερμοκρασίες και σε υψηλές περιεκτικότητες σε τανίνη. Από τις χρησιμοποιούμενες κόλλες, η ζελατίνη είναι η πιο ευαίσθητη στα φαινόμενα της "προστασίας" του κολλοειδούς και επομένως η εφαρμογή της σε τέτοιες περιπτώσεις δεν δίνει καλά αποτελέσματα.

7.5 Υπερκολλάρισμα

Μετά την αναφορά στους παραπάνω παράγοντες, διαπιστώνεται ότι η απόδοση ενός κολλαρίσματος εξαρτάται πολύ από αυτούς και επομένως δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν γενικοί κανόνες, σχετικά με την χρησιμοποίηση προκαθορισμένης κόλλας σε προκαθορισμένη ποσότητα. Οι πειραματισμοί δίνουν συνήθως την λύση κατά περίπτωση. Αν οι συνθήκες δεν είναι οι κατάλληλες για τη διαύγαση, συμβαίνει το υπερκολλάρισμα. Πρόκειται για φαινόμενο κατά το οποίο οι προστιθέμενες πρωτεΐνες δεν συσσωματώνονται και δεν καθιζάνουν, αλλά παραμένουν σε διάλυση μέσα στους οίνους. Μεγαλύτερο κίνδυνο υπερκολλαρίσματος παρουσιάζει η ζελατίνη, ακολουθεί η αλβουμίνη αυγού και τελευταία έρχεται η αλβουμίνη αίματος. Οι υπόλοιπες κόλλες δεν προκαλούν υπερκολλάρισμα.

Το υπερκολλάρισμα εμφανίζεται σε οίνους με μικρή περιεκτικότητα σε τανίνη, σε υψηλές θερμοκρασίες και υψηλές οξύτητες, σε περιπτώσεις ύπαρξης προστατευτικών κολλοειδών κλπ. Το υπερκολλάρισμα παρουσιάζει κίνδυνο για την μελλοντική σταθερότητα της διαύγειας του οίνου, γιατί ο οίνος -αν και φαίνεται διαυγείς σε ορισμένες δεδομένες συνθήκες- θα θολώσει, όταν οι συνθήκες αυτές μεταβληθούν. Τέτοιες περιπτώσεις θολώματος παρουσιάζονται, όταν ο οίνος ψυχθεί ή θερμανθεί, αναμειχθεί με άλλους οίνους, εμπλουτιστεί με ταννίνες μετά από μακρόχρονη παραμονή σε βαρέλι κλπ. Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι μελλοντικών θολωμάτων, που οφείλονται στο υπερκολλάρισμα πρέπει να ερευνηθεί η ύπαρξη του. Για το σκοπό αυτό, προσθέτουμε 500mg Τανίνης σε δείγμα οίνου ενός λίτρου. Μετά από 24 ώρες, ελέγχουμε την εμφάνιση θολώματος, του οποίου η ένταση προσδιορίζει και τη σπουδαιότητα του υπερκολλαρίσματος. Η θεραπεία του υπερκολλαρίσματος πραγματοποιείται με την προσθήκη της ελάχιστης απαραίτητης ποσότητας ταννίνης, για να καταβυθίσει την πρωτεΐνη.¹⁶

Προσθήκη τανίνης:

Όπως είδαμε μέχρι τώρα, η ταννίνη παίζει αποφασιστικό ρόλο στο κολλάρισμα των οίνων και συνεπώς η παρουσία της, σε ορισμένη ποσότητα, θεωρείται απαραίτητη. Για τους ερυθρούς οίνους, οι οποίοι είναι πλούσιοι σε ταννίνες, δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα. Το πρόβλημα όμως υπάρχει στους λευκούς οίνους, οι οποίοι είναι πλούσιοι σε πρωτεΐνες και πολύ φτωχοί σε ταννίνες. Έτσι, συχνά, παρουσιάζεται η ανάγκη να γίνει προσθήκη ταννίνης για δύο κυρίως λόγους:

- Είτε γιατί πρέπει να απομακρυνθεί το πλεόνασμα των πρωτεϊνών, για να αποφευχθούν μελλοντικά προβλήματα αστάθειας της διαύγειας του οίνου
- Είτε γιατί συχνά γίνονται κολλαρίσματα με κάποια πρωτεϊνούχο ουσία, όπως είναι η ζελατίνη, η οποία για να συσσωματωθεί έχει ανάγκη από την παρουσία της

¹⁶ Σουφλερός, Ε., 2000, Οίνος και αποστάγματα. Μέθοδοι ανάλυσης. Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (16-45, 89-110)

ταννίνης. Η καζεΐνη δεν χρειάζεται την ταννίνη για να συσσωματωθεί, ενώ η ιχθυόκολλα διαυγάζει τον οίνο λιγότερο καλά μετά από προσθήκη ταννίνης. Η ποσότητα στην οποία προστίθεται η ταννίνη είναι ίση με εκείνη της ζελατίνης. Η ταννίνη "σκληραίνει" τον οίνο και τον κάνει ευαίσθητο στο "μαδερισμό".

7.6 Επιλογή των προϊόντων διαύγασης

Η επιλογή της κατάλληλης κόλλας, για τη διαύγαση του ενός οίνου, βασίζεται σε δοκιμές. Είναι τόσο μεγάλος ο αριθμός των προϊόντων και τόσο διαφορετικές οι συνθήκες, που επηρεάζουν τη δράση της κάθε κόλλας, που μόνο πειραματικά δεδομένα μπορούν να μας βοηθήσουν για την επιλογή του είδους και της ποσότητας της κόλλας που θα χρησιμοποιηθεί.

Οι δοκιμές γίνονται σε διαφανή δοχεία μικρών διαστάσεων (γυάλινες φιάλες ή σωλήνες), τα οποία αν και δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, επιβάλλονται ωστόσο από λόγους πρακτικούς.

Για την αξιολόγηση της καταλληλότητας της μίας ή της άλλης κόλλας, παίρνονται υπόψη τα παρακάτω κριτήρια:

- > Ταχύτητα συσσωμάτωσης (εμφάνιση κροκιδών)
- > Ταχύτητα καθίζησης
- > Βαθμός διαύγειας μετά από επαρκή παραμονή
- > Ύψος (πάχος) του ιζήματος στον πυθμένα του δοχείου
- > Ποσότητα ιζήματος

Ως καταλληλότερη θεωρείται η κόλλα που διαυγάζει καλύτερα, καθιζάνει ταχύτερα και αφήνει το μικρότερο όγκο του ιζήματος.

Η επιλογή κόλλας, για τη διαύγαση των ερυθρών οίνων είναι πολύ ευκολότερη σε σχέση με τους λευκούς για δύο κυρίως λόγους. Οι ερυθροί οίνοι περιέχουν περισσότερες ουσίες διαλυμένες στην υγρή φάση οι οποίες διευκολύνουν την διαύγαση ανάλογα με την διαυγαστική ουσία που θα χρησιμοποιούμε χωρίς καμία δυσμενή επίδραση στον οργανοληπτικό χαρακτήρα του οίνου.

Από την άλλη η ταννίνη που περιέχουν ευνοεί στην καθίζηση της κόλλας, παρ'όλα αυτά θα πρέπει να γίνεται πάντα προσθήκη μιας μικρής ποσότητας ταννίνης η οποία προσδιορίζεται πειραματικά. Υπάρχει η πιθανότητα άσχημης συσσωμάτωσης και καθίζησης της κόλλας εάν δεν προηγηθεί προσθήκη κάποιας ποσότητας ταννίνης.

Η διαύγαση στους λευκούς οίνους είναι περισσότερο απαιτητική εργασία. Η ποσότητα της κόλλας που θα χρησιμοποιηθεί προσδιορίζεται πειραματικά. Σε αυτές τις περιπτώσεις παρατηρούμε ότι με την προσθήκη νέας ποσότητας κόλλας ο οίνος που ήδη είχε διαυγαστεί και θολώσει παρουσιάζει νέα καθίζηση της κόλλας λόγω υπερκολλαρίσματος. (Κίνδυνος υπερκολλαρίσματος υφίσταται στην περίπτωση χρησιμοποίησης ζελατίνης, η χρήση της οποίας θα πρέπει να γίνεται με την δέουσα προσοχή.

7.7 Διαύγαση με φιλτράρισμα (ή διήθηση)

Είναι η διεργασία κατά την οποία το θολό κρασί περνάει δια μέσου λευκών στρωμάτων ουδέτερης στήλης. Η διαύγαση πάντοτε αφήνει στο κρασί αιωρούμενα σωματίδια, μικροοργανισμούς και μικρό ποσό από τα διάφορα μέσα κολλαρίσματος. Έτσι, για την ολοκλήρωση της διαύγασης του κρασιού, εφαρμόζεται το φιλτράρισμα. Τα χοντρά αιωρήματα παρακρατούνται διότι δεν είναι δυνατόν να περάσουν δια μέσου των πόρων των στρωμάτων, τα δε πολύ λεπτά κολλάνε στα τοιχώματα με την επίδραση του φαινομένου της προσρόφησης.

Φιλτράρισμα ή διήθηση είναι η επέμβαση που έχει σκοπό τη διαύγαση των κρασιών, αφού περάσει από φίλτρο. Το φιλτράρισμα συγκρατεί αιωρούμενα σωματίδια, μικροοργανισμούς κλπ. με προσρόφηση ή διήθηση. Πρέπει να αρχίζει πρώτα από το καθαρό κρασί και τελευταία από το θολό. Είναι καθαρά μηχανική κατεργασία, γι' αυτό δεν έχει καμιά επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των κρασιών. Επίσης χαρακτηρίζεται αφενός για την ποιότητα - πόσο καλά δηλαδή γίνεται η διαύγαση - και αφετέρου για την ποσότητα του, δηλαδή την ανά μονάδα χρόνου απόδοσης του φίλτρου. Εξίσου σημαντική είναι και η συνολική απόδοση του φίλτρου μέχρι να πάψει να εργάζεται αποτελεσματικά, λόγω κορεσμού (μπούκωμα). Τα περισσότερα κρασιά χρειάζονται τουλάχιστον μια διήθηση, συνήθως όμως κάνουμε δύο ή τρεις.¹⁷

Ένα καλό φίλτρο έχει τις εξής ιδιότητες:

Είναι κλειστό ώστε να μην έρχεται το κρασί σε επαφή με τον αέρα, έχει τη μεγαλύτερη δυνατή διηθητική επιφάνεια σε μικρό σχετικά όγκο, είναι εύκολο το καθάρισμά του και είναι πρακτική η χρήση του.

Το φίλτρο είναι μια συσκευή που αποτελείται από ένα διαπερατό (διάτρητο) υποστήριγμα (υπόστρωμα), πάνω στο οποίο τοποθετείται η στιβάδα διήθησης και από έναν μηχανισμό που οδηγεί τον οίνο να περάσει υπό πίεση μέσα από την στιβάδα διήθησης. Η στιβάδα διήθησης μπορεί να αποτελείται από πολυάριθμα υλικά διαφορετικής φύσης. Τέτοια είναι: η κυτταρίνη, ο αμιάντος, (δεν επιτρέπεται πλέον η χρησιμοποίηση του στατρόφιμα και ποτά), μίγμα των δύο αυτών υλικών, ο διατομίτης (γηδιατόμων), οι μεμβράνες αποστειρωτικής διήθησης.

Η διηθητική στιβάδα μπορεί να διατίθεται έτοιμη (προκατασκευασμένη), όπως είναι η περίπτωση των πλακών κυτταρίνης και αμιάντου, ή να προετοιμάζεται στο οίνο πριν ή κατά την διήθηση, όπως είναι τα φίλτρα γης διατόμων.

Στα τελευταία αυτά φίλτρα, το υλικό, που θα αποτελέσει τη διηθητική στιβάδα (κυρίως γης διατόμων), εναποτίθεται πάνω σε μεταλλικά ή υφασμάτινα πλέγματα με δύο τρόπους:

¹⁷ Δαμηλάκος, Σπ., 1988, Οινολογία και τεχνολογία για Οίνους. Εκδόσεις Σταμούλης Αθ. (101-203)

- α) Πριν από τη διήθηση, αφού διαλυθεί σε ένα μικρό μέρος του οίνου που θαπεράσει από το φίλτρο με σκοπό τη δημιουργία της στοιβάδας και
β) Κατά τη διάρκεια της διήθησης, αφού αναμιχθεί στο σύνολο του οίνου που προορίζεται να φιλτραρισθεί.

Σχετικά με το μηχανισμό διήθησης, οι στοιβάδες διήθησης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- ❖ Εκείνες όπου η κατακράτηση των διαφόρων σωματιδίων γίνεται κατά κύριο λόγο με προσρόφηση, πάνω στη στοιβάδα διήθησης, λόγω των αντιθέτων ηλεκτροστατικών φορτίων. Χαρακτηριστικός αντιπρόσωπος της κατηγορίας αυτής είναι η κυτταρίνη.
- ❖ Εκείνες όπου η κατακράτηση των σωματιδίων γίνεται πρώτιστα λόγω αδυναμίας να περάσουν μέσα από μικρής διαμέτρου πόρους. Τέτοιου είδους σχηματίζει π.χ. ο αμύαντος.

Στην πραγματικότητα όμως, καμία στοιβάδα δεν εργάζεται αποκλειστικά με ένα μόνο από τους παραπάνω τρόπους (εκτός από τις αποστειρωτικές μεμβράνες), αλλά συνυπάρχουν όλοι οι ενδιάμεσοι τύποι που περιέχονται σε αυτές τις δύο ακραίες περιπτώσεις. Με άλλα λόγια, κατά τη διήθηση, η κατακράτηση των σωματιδίων που συνιστούν το θόλωμα γίνεται τόσο με την προσρόφηση όσο και με την αδυναμία περάσματος τους μέσα από τους μικρούς πόρους της διηθητικής στοιβάδας. Ωστόσο, υπάρχει μια κάποια προτεραιότητα στον ένα ή στον άλλο τρόπο, ανάλογα με το διηθητικό υλικό.

7.7.1. Τα υλικά διήθησης

Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τις στοιβάδες διήθησης, για να δίνουν καλά αποτελέσματα, πρέπει να έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Η ικανότητα διήθησης να είναι υψηλή
- Η χημική τους σύσταση πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα προϊόντα αυτά να είναι αδρανή και αβλαβή για το υγρό που πρόκειται να διηθηθεί, αλλά και αβλαβή για την υγεία του καταναλωτή
- Τέλος, να είναι πρακτικά στη χρήση τους και να αφαιρούνται εύκολα

Τα κυριότερα υλικά διήθησης είναι τα παρακάτω:

A. Η κυτταρίνη:

Βρίσκεται σ' όλες τις φυτικές κυτταρικές μεμβράνες. Για την παραγωγή διηθητικών στοιβάδων από κυτταρίνη χρησιμοποιείται η λευκή χαρτομάζα, καλά καθαρισμένη με ειδική επεξεργασία. Η κυτταρίνη υπάρχει επίσης σε μορφή σκόνης, ροκανιδιών, αφρού κλπ ενώ μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθεί ως διηθητική στοιβάδα και το ασπρισμένο βαμβάκι.

Η κυτταρίνη έχει την ιδιότητα να δεσμεύει νερό, με τη βοήθεια χημικών ή τριχοειδώνφαινομένων, με αποτέλεσμα να διογκώνεται σημαντικά κατά τηνεπεξεργασία της μενερό. Η διόγκωση αυτή προκαλεί σημαντική μείωση της διηθητικής ικανότητας τουφίλτρου και αποτελεί πρόβλημα, το οποίο μπορείνα περιοριστεί με τη χρησιμοποίηση νερού που περιέχει σε διάλυση 5gr/1CaCL₂. Η διήθηση που πετυχαίνεται με την κυτταρίνη, οφείλεται κυρίως στοφαινόμενο της προσρόφησης των μικροσωματιδίων πάνω σ'αυτή καιδευτερευόντως στην αδυναμία τους ναπεράσουν μέσα από τους μικρούςπόρους της διηθητικής επιφάνειας.

B. Ο διατομίτης ή Γη διατόμων:

Ο διατομίτης είναι φυσικό πέτρωμαφυτικής προέλευσης που σχηματίζεται από τα απολιθωμένα κελύφη κάποιουείδους μικροσκοπικών μονοκύτταρων φυκιών. Τα τοιχώματα τους αποτελούνται από πυρίτιο σε μορφή πυριτικού αργιλίου. Οι διατομίτεςβρίσκονται τόσο σε θαλάσσια νερά όσο και σε γλυκά νερά λιμνών καισυναντιούνται σε διάφορα γεωγραφικά μήκη. Σε αφθονία βρίσκονταιιδιαίτερα στη Β. Αφρική, στην Καλιφόρνια και σε διάφορες ευρωπαϊκέςχώρες. Μετά την κατάλληλη επεξεργασία των φυσικών αυτών πετρωμάτων,οι σκελετοί των διατόμων ή των κομματιών τους δίνουν μια σκόνηεξαιρετικά πορώδη της οποίας το βάρος ανά λίτρο ανέρχεται σε 100-250gr.Έχει υπολογιστεί επίσης, ότι ένα γραμμάριο σκόνης διατόμων παρουσιάζειεπιφάνεια 20-25m . Τα δύο παραπάνω στοιχεία συντελούν ώστε η σκόνη τουδιατομίτη να συμμετέχει στις διηθητικές στοιβάδες με ποσοστό 80%περίπου.

Οι διατομίτες που υπάρχουν στο εμπόριο διακρίνονται:

1. Διατομίτες φυσικοί
2. Διατομίτες ασβεστοποιημένοι στους 980°C
3. Διατομίτες ενεργοποιημένοι με την προσθήκη NaCl ή Na₂ Co₃ καιτην ασβεστοποίηση τους στη συνέχεια στους 1100-1200°C. Η ενεργοποίησήτους μπορεί να γίνει επίσης με οξέα όπως είναι το νιτρικό οξύ. Οι διατομίτες αυτοί των παραπάνω κατηγοριών προκύπτουν μετά απόθρυμματισμό του ορυκτού, αποξήρανση και κοσκίνισμα για την επιλογήομοιόμορφου προϊόντος. Για την εξασφάλιση της επιθυμητής ποιότητας της γης των διατόμων γίνονται διάφορες μετρήσεις και προσδιορισμοί, όπως ημέτρηση του μεγέθους των κόκκων, η περιεκτικότητα σε άμμο, ταχύτηταδιήθησης, η φαινομενική πυκνότητα, η υγρασία, το pH. Η διάκριση της ποιότητας γίνεται ανάλογα με το μέγεθος των κόκκων του. Η μικροσκοπικήπαρατήρηση παρέχει τη δυνατότητα διάκρισης των διαφόρων ποιοτήτων.

Σημειώνεται ότι όσο πιο μικροί είναι οι κόκκοι, τόσο πιο καλή είναι ηδιαύγαση που πετυχαίνεται και τόσο πιο μικρή η ταχύτητα διήθησης.

Γ. Ο περλίτης:

Πέτρωμα το οποίο αποτελείται από πυριτικό αργίλιο. Προέρχεται μετά από επεξεργασία από ηφαιστιογενές κοίτασμα του οποίου η δομή φαίνεται να αποτελείται από σφαιρικά στοιχεία, που μοιάζουν με μαργαριτάρια. Ο περλίτης παρουσιάζει μια σημαντική ιδιαιτερότητα, να διαστέλλεται ο όγκος του μετά από ψήσιμο, κατά 10-20 φορές σε σχέση με τον αρχικό του όγκο. Το γεγονός αυτό δίνει στον περλίτη μικρή πυκνότητα και τον μετατρέπει σε διηθητικό υλικό μεγάλης απόδοσης. Η διόγκωση του αυτή συντελεί στη μείωση 30% του βάρους των διηθητικών στοιβάδων από περλίτη, σε σχέση με τους διατομίτες.

Υστερεί, όμως έναντι του διατομίτη: α) στην ποιότητα της διήθησης, λόγω διαφορετικής απορρόφησης ή προσρόφησης και β) στο γεγονός ότι προκαλεί, λόγω γρανιτώδους υφής του, μεγαλύτερη φθορά (διάβρωση) στις αντλίες, που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των διαλυμάτων του.¹⁸

7.8 Υποστηρίγματα για τις πρώτες ύλες διήθησης

Οποιοδήποτε υλικό και αν χρησιμοποιήσουμε για τη διηθητική στοιβάδα, κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη κάποιου υποστηρίγματος, πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί ή θα επιστρωθεί το υλικό διήθησης. Το υποστήριγμα ή τουπόβαθρο θα εξασφαλίσει στη στοιβάδα διήθησης την απαραίτητη μηχανική αντοχή στις δυνάμεις, που αναπτύσσονται από την προώθηση του οίνου με πίεση (αντλίες).

Τα υποστηρίγματα αυτά μπορεί να διακριθούν σε περισσότερους τύπους, όπως:

ο Υποστηρίγματα μεταλλικά, που αποτελούνται είτε από ύφασμα μεταλλικών ινών (πλέγμα) είτε από υπέρθεση μεταλλικών δακτυλίων (ροδέλες), είτε από περιτυλιγμένο σύρμα

ο Υποστηρίγματα από ύφασμα βαμβακερό

ο Υποστηρίγματα από ύφασμα συνθετικό (nylon, meraklon, tergal, Teflon) ή από υπέρθεση συνθετικών ροδελών διαφόρων σχημάτων

ο Υποστηρίγματα από πορώδες χαρτόνι

7.9 Τύποι φίλτρων

Φίλτρα γης διατόμων:

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα φίλτρα στα οποία η διηθητική στοιβάδα παρασκευάζεται με εναπόθεση σκόνης διατομίτη ή περλίτη ή μείγμα αυτών πάνω σε μια διάτρητη επιφάνεια, που χρησιμεύει ως υπόστρωμα ή υποστηρίγματα. Τα φίλτρα γης διατόμων χρησιμοποιούνται κυρίως για χονδροειδή διήθηση. Ο τύπος της

¹⁸ Τσακίρης, Αρ., 2014, Οινολογία από το σταφύλι στο κρασί. Εκδόσεις Ψυχάλος (169-211)

διήθησης αυτής εξαρτάται σημαντικά από το μέρος των κόκκων της σκόνης της γησδιατόμων. Ανάλογα με το υπόστρωμα τα φίλτρα γης διατόμων διακρίνονται στα παρακάτω:

α. Φίλτρα με χαρτόνι: Στα φίλτρα αυτά, το υποστήριγμα είναι απόπορώδες χαρτί πάνω στο οποίο επιστρώνεται σκόνη Kieselguhr, η οποία αποτελεί τη διηθητική στοιβάδα

β. Φίλτρα με μεταλλικούς δίσκους: Τα υποστηρίγματα αυτά είναι κυκλικοί μεταλλικοί δίσκοι, των οποίων οι δύο επιφάνειες καλύπτονται με πλέγμα λεπτής ύφανσης, από μεταλλικές ανοξειδωτές ίνες.

γ. Φίλτρα με "κεριά": Πρόκειται για τα φίλτρα στα οποία τα υποστηρίγματα της διηθητικής στοιβάδας αποτελούνται από μεταλλικούς δακτυλίους (ροδέλες), που επικάθονται ο ένας στον άλλο κατά μήκος μεταλλικών αξόνων, που έχουν διατομή τριφυλλίου ή Υ.

δ. Φίλτρα με πλάκες: Εφαρμόζεται σε κρασιά που έχει γίνει πριν, χονδροειδή διήθηση με φίλτρα γης διατόμων.

Τα φίλτρα αυτά αποτελούνται από:

- i. Το σκελετό τους, πάνω στον οποίο φέρνονται τα πλαίσια
- ii. Έναν υποδοχέα (λεκάνη) κάτω από τις πλάκες, για τη συλλογή του οίνου που διαρρέει από αυτές.
- iii. Έναν κεντρικό κοχλία, για τη σύσφιξη πλακών και πλαισίων.
- iv. Τα διάφορα μανόμετρα και κοχλίες για την απαέρωση και τη ρύθμιση ροής του οίνου, και
- v. Τις πλάκες διήθησης.

Οι διηθητικές πλάκες διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

α) Πλάκες μεγάλης απόδοσης: οι πλάκες αυτές έχουν μεγαλύτερο πάχος, για να τους εξασφαλίζεται βάθος και άρα έχουν μεγαλύτερη επιφάνεια κατακράτησης αιωρημάτων. Συχνά περιέχουν γη διατόμων, έχουν μεγάλη απόδοση διήθησης, μικρή τάση "μπουκόματος" και προετοιμάζουν τον οίνο- που περιέχει πολλά κολλοειδή- για να περάσει στη συνέχεια από τις πλάκες διήθησης.

β) Πλάκες διήθησης: Χρησιμοποιούνται για τη διαύγαση των οίνων. Η ποικιλία των πλακών αυτών επιτρέπει τη διαύγαση οίνων διαφορετικού ιξώδους. Μέχρι πριν από λίγα χρόνια, οι πλάκες αυτές αποτελούνταν από κυτταρίνη και αμιάντο. Σήμερα, ο αμιάντος απαγορεύεται να συμμετέχει στη διήθηση τροφίμων και ποτών και ως εκ τούτου έχει αντικατασταθεί από άλλα συστατικά.

γ) Πλάκες αποστείρωσης: Οι πλάκες αυτές, στην αρχική τους σύνθεση, περιέχουν υψηλό ποσοστό αμιάντου, γεγονός που έκανε την υφή τους πολύ πυκνή. Ωστόσο, σήμερα ο αμιάντος έχει εγκαταλειφθεί ως καρκινογόνος. Οι πλάκες αποστείρωσης χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση ακόμα και των μικροοργανισμών και ενδείκνυται για οίνους που έχουν προηγουμένως περάσει από πλάκες μεγάλης

απόδοσης και πλάκες διήθησης ή μόνο από πλάκες διήθησης. Κατά την εργασία της διήθησης, οι πλάκες που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό παρεμβάλλονται εναλλάξ σε ανοξείδωτα μεταλλικά ή πλαστικά πλαίσια, διαστάσεων 40*40cm. Τα πλαίσια αποτελούν μέρος του φίλτρου και έχουν ως σκοπό τη στήριξη των πλακών.

Για μια σωστή διήθηση με πλάκες πρέπει να έχουμε υπόψη μας ότι:

- Οι πλάκες κυτταρίνης ή αμιάντου δίνουν στους οίνους δυσάρεστη γεύση χαρτιού. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού επιβάλλεται η προεργασία των πλακών με νερό και ο διαχωρισμός των πρώτων λίτρων του οίνου
- Οι δύο όψεις των πλακών δεν είναι ίδιες. Η πλευρά πρέπει να συμπίπτει με την έξοδο του οίνου.

Φίλτρα με μεμβράνες:

Χρησιμοποιούνται για αποστειρωτικό φίλτράρισμα, απομακρύνοντας κάθε ίχνος μικροοργανισμού και εξασφαλίζοντας έτσι πλήρη ασηψία. Η διήθηση του οίνου γίνεται μετά τοπέρασμα του από πλάκες αποστείρωσης, που παρέχουν πολύ πυκνή διήθηση και πάντα μόλις πριν την εμφιάλωση. Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες, στην αποστειρωτική διήθηση του οίνου, είναι εκείνες των 0,45 ή 0,65μm για την κατακράτηση των βακτηρίων.

Φίλτρα με σάκους ή φιλτρόπρεσσες:

Χρησιμοποιούνται για την διήθηση της οινολάσπης, με σκοπό την παραλαβή του οίνου που περιέχεται σ' αυτή.¹⁹

8. Επίδραση της διήθησης στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου

Η άποψη ότι η διήθηση αφαιρεί από τον οίνο τα συστατικά εκείνα που του δίνουν το σώμα και το πάχος δεν είναι αληθινή. Υπάρχουν όμως άλλες δυσάρεστες επιδράσεις, οι οποίες για να αποφευχθούν απαιτούν προσοχή.

Τέτοιες επιδράσεις είναι:

- α) Ο εμπλουτισμός του οίνου σε οξυγόνο που οδηγεί αφενός σε θόλωμα σιδήρου, όταν το μέταλλο αυτό βρίσκεται σε περίσσεια και αφετέρου στην απόκτηση μιας δυσάρεστης γεύσης
- β) Οι ανεπιθύμητες γεύσεις χόματος, χαρτιού ή πανιού που οφείλονται στα χρησιμοποιούμενα υλικά.

9. Παράγοντες που επηρεάζουν τη διαύγεια

Τα αιωρούμενα σωματίδια είναι βαρύτερα από το κρασί, εκτός από ελάχιστες περιπτώσεις και καθιζάνουν στον πυθμένα της δεξαμενής αργά ή γρήγορα. Η

¹⁹ Τσέτουρας, Π., 2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142, 155)

ταχύτητα καθίζησης των αιωρούμενων σωματιδίων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Θα πρέπει να γνωρίζουμε αυτούς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαύγεια των κρασιών, για να είμαστε έτοιμοι να παρέμβουμε και να επιταχύνουμε τη διαύγηση του κρασιού.

Η διαύγεια των κρασιών εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Από την πυκνότητα των αιωρούμενων σωματιδίων σε σχέση με την πυκνότητα του κρασιού. Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά τόσο μεγαλύτερη είναι η ταχύτητα καθίζησης.

2. Από το μέγεθος των σωματιδίων. Όσο πιο μεγάλα είναι τόσο μεγαλύτερη είναι και η ταχύτητα καθίζησης.

3. Από το συντελεστή ιξώδους του κρασιού. Όσο πιο μικρός είναι ο συντελεστής αυτός, τόσο μεγαλώνει η ταχύτητα καθίζησης των σωματιδίων. Έτσι, στα γλυκά κρασιά που έχουμε μεγάλο ιξώδες, ελαττώνεται η ταχύτητα καθίζησης.

4. Από τα ηλεκτρικά φορτία των σωματιδίων. Τα αιωρούμενα σωματίδια στο κρασί είναι φορτισμένα, άλλα με αρνητικό ηλεκτρισμό, όπως οι ταννίνες, οι χρωστικές, τα βακτήρια, οι ζύμες, ο μπεντονίτης και άλλα με θετικό όπως οι πρωτεΐνες και οι κυτταρίνη. Τα σωματίδια που παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον είναι τα φορτισμένα, που βρίσκονται σε κολλοειδή κατάσταση. Τα ομώνυμα ηλεκτρικά φορτία τους δρουν απωθητικά και δεν επιτρέπουν τη συσσωμάτωση και κατακρήμνισή τους.

5. Από τη διαφορά θερμοκρασίας περιβάλλοντος χώρου και δεξαμενής. Η διαφορά θερμοκρασίας στη μάζα του κρασιού (εσωτερικό-εξωτερικό της δεξαμενής) προκαλεί μετακινήσεις της μάζας του κρασιού και εμποδίζει την πτώση των σωματιδίων. Αύξηση της θερμοκρασίας του κρασιού στη δεξαμενή ή χαμηλό βαρομετρικό προκαλεί απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακα, με αποτέλεσμα τη μετακίνηση της μάζας του κρασιού και την παρεμπόδιση της πτώσης των σωματιδίων.

6. Από τα προστατευτικά κολλοειδή που βρίσκονται στο κρασί. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι πολυσακχαρίτες (πηκτινικές ενώσεις). Υπάρχουν σε μεγαλύτερο βαθμό στα σταφύλια που έχουν προσβληθεί από βοτρυτή. Τα προστατευτικά κολλοειδή εμποδίζουν μέχρι ενός σημείου την κροκίδωση και την πτώση των αιωρούμενων σωματιδίων. Συγκρατούνται με διήθηση από λεπτόκοκκο στρώμα γης διατόμων. Η παρουσία τους είναι θετική για τα διαυγασμένα κρασιά, γιατί εμποδίζουν την εμφάνιση θολώματος και αρνητική για τα θολά κρασιά, γιατί παρεμποδίζουν τη διαύγασή τους.

7. Από το οξυγόνο ή το οξειδοαναγωγικό δυναμικό. Προκαλεί οξειδωτικά θολώματα και επηρεάζει αποφασιστικά την εμφάνιση θολωμάτων σιδήρου και χαλκού.

8. Από την παρουσία διαφόρων κατιόντων, τα οποία παίζουν ρόλο στη διαύγαση των κρασιών. Τα άλατα νατρίου, ασβεστίου, μαγνησίου, καλίου και του τρισθενή σιδήρου επιταχύνουν τη συγκόλληση των πρωτεϊνών και καταβυθίζονται, (πχ. στη διαύγαση των κρασιών με ασπράδι αυγού προσθέτουμε μικρή ποσότητα μαγειρικού αλάτος (NaCl).

9. Από το PH του κρασιού. Έχει διαπιστωθεί ότι ακόμη και σε μικρές ποσότητες διαφορές του PH, τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά.²⁰

10. Εκτίμηση ή έλεγχος της διαύγειας

Για να αξιολογηθεί η διαύγεια του οίνου, πρέπει να γίνει οπτικός έλεγχος αυτού, αφού τοποθετηθεί σε ένα διαφανές και εντελώς άχρωμο σκεύος.

Η παραλαβή του οίνου και η τοποθέτηση του στο διαφανές σκεύος πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται κάθε λέρωμα ή θόλωμα αυτού (η χρησιμοποίηση γυάλινου σιφωνίου θεωρείται ως ο περισσότερο κατάλληλος τρόπος δειγματοληψίας). Για τον αποτελεσματικό έλεγχο της διαύγειας του οίνου, τα μεν λευκά δείγματα τοποθετούνται σε διαφανείς, άχρωμες και καλά καθαρισμένες φιάλες, τα δε ερυθρωπά (ροζέ) τοποθετούνται σε δοκιμαστικούς γυάλινους σωλήνες.

Η εκτίμηση της διαύγειας στην πιο απλή της μορφή γίνεται με γυμνό μάτι και με την βοήθεια μιας φωτεινής πηγής, μικρής έντασης. Ένα κερί ή ένας λαμπτήρας 15W, για τους λευκούς οίνους και 25W, για τους ερυθρούς, δίνει καλά αποτελέσματα.

Η εκτίμηση της διαύγειας στο φώς της ημέρας, μπροστά στο παράθυρο, δεν είναι ικανοποιητική.

Στην πρώτη περίπτωση, το φώς διέρχεται απευθείας από την φωτεινή πηγή στο μάτι μας, αφού βέβαια διασχίσει τη φιάλη. Με τον τρόπο αυτό παρατηρούμε τα πιο έντονα θολώματα και τα πιο χονδροειδή, ενώ δεν γίνονται αντιληπτά θολώματα που οφείλονται σε πολύ μικρά αιωρήματα.

Στην δεύτερη περίπτωση, το φώς φτάνει στο μάτι μας ως διάχυτο και όχια απευθείας. Η φωτεινή πηγή δεν είναι ορατή από τον παρατηρητή. Ο τρόπος αυτός επιτρέπει μεγαλύτερη ευαισθησία στον έλεγχο θολωμάτων. Και στη μία και την άλλη περίπτωση, το θόλωμα που παρατηρείται είναι αποτέλεσμα φαινομένου Tyndall. Τα αιωρήματα φαίνονται λόγω της σκιάς που ρίχνουν. Η φωτεινή ακτίνα, που διαπερνά πλευρικά την φιάλη, αποκαλύπτει τα αιωρούμενα κolloειδή του οίνου, όπως ακριβώς μια ηλιακή ακτίνα αποκαλύπτει τα αιωρούμενα μόρια της σκόνης μέσα σε ένα σκοτεινό δωμάτιο.

Για την αντικειμενικότερη εκτίμηση της διαύγειας του οίνου, σήμερα χρησιμοποιούνται σύγχρονοι μέθοδοι με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ακρίβεια. Δύο από τις μεθόδους αυτές είναι η νεφελομετρία και η ηλεκτρονική απαρίθμηση των σωματιδίων.

20 Σουφλερός, Ε., 2000, Οίνος και αποστάγματα. Μέθοδοι ανάλυσης. Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (16-45, 89-110)

A) Νεφελομετρία:

Στηρίζεται στη μέτρηση του διαχυόμενου φωτός, που επιτρέπει τον καθορισμό του θολώματος. Το αποτέλεσμα το παίρνουμε με μέτρηση του ηλεκτρικού ρεύματος που σχηματίζεται από το διαχυόμενο φως, όταν πέσει σε ένα φωτοηλεκτρικό κύτταρο.

B) Ηλεκτρονική απαρίθμηση των σωματιδίων:

Ο οίνος που έχει δεχθεί 1% NaCl για την αύξηση της αγωγιμότητας, περνάει μέσα από ένα μικρό ανοιγμα, που βρίσκεται ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια βυθισμένα στο εξεταζόμενο υγρό. Στα ηλεκτρόδια αυτά εφαρμόζεται συνεχής και ρυθμιζόμενη τάση, έτσι ώστε το πέρασμα κάθε σωματιδίου από το ανοιγμα να μεταβάλλει την αντίσταση ανάμεσα στα δύο ηλεκτρόδια και να δημιουργεί μια ώθηση. Η ώθηση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την καταγραφή του σωματιδίου από μία ηλεκτρονική συσκευή.

Σωματίδια στα κρασιά

I Κατηγορία: διαυγή κρασιά

Αληθινά διαλύματα (μοριακά)

- Σάκχαρα
- Οργανικά οξέα
- Άλατα

II Κατηγορία: θολά κρασιά

α. κολλοειδή σωματίδια (διάμετρος 0.03 μ)

- Κρύσταλλοι τρυγικού οξέος σε δημιουργία
- Θολώματα μετάλλων σε δημιουργία
- Πρωτεΐνες
- Πολυσακχαρίτες

Είναι σωματίδια ορατά στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο.

β. Μικροοργανισμοί (διάμετρος 0.3 μ)

- ζύμες (5-8 μ)
- βακτήρια (0.5-1 μ)

Είναι ορατά στο οπτικό μικροσκόπιο.

γ. Ιζήματα (διάμετρος 10 μ)

- Τρυγικά άλατα

- Χρωστικές
- Υπολείμματα διαυγαστικών
- Υπολείμματα φυτικών μερών του σταφυλιού

Είναι ορατά με γυμνό μάτι.

11. Κολλοειδή σωματίδια και διαύγαση του κρασιού

Τα κολλοειδή σωματίδια είναι αόρατα στο γυμνό μάτι και ορατά στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, έχουν την ιδιότητα να διέρχονται από κοινούς ηθμούς και την ικανότητα περίθλασης του φωτός (απόκλιση του φωτός σε διάφορα οπτικά μέσα). Μπορούν να κροκιδωθούν και να θολώσουν το κρασί. Όταν η κροκίδωση συνεχίζεται, αποκτούν μεγάλο βάρος και πέφτουν. Έτσι καταβυθίζονται και συναντήσουν.

Τα κολλοειδή διακρίνονται σε δύο ομάδες:

Υδρόφοβα σωματίδια

Φαινολικές ενώσεις

Θειικός χαλκός

Φωσφορικός σίδηρος

Σιδηροκυανιούχος σίδηρος

Γη διατόμων

μπεντονίτης

Όλα τα παραπάνω έχουν αρνητικό φορτίο.

Υδρόφιλα σωματίδια

Πολυσακχαρίτες

Πρωτεΐνες

Οι πολυσακχαρίτες έχουν αρνητικό φορτίο.

Οι πρωτεΐνες έχουν θετικό φορτίο.

Η θεωρία του μηχανισμού της διαύγασης στηρίζεται στα αντίθετα ηλεκτρικά φορτία των σωματιδίων. Δύο κολλοειδή σωματίδια με αντίθετα ηλεκτρικά φορτία, όταν έρθουν σε επαφή, καταβυθίζονται. Επίσης, είναι δυνατόν, για οποιαδήποτε αιτία, τα ηλεκτρικά φορτία των σωματιδίων να εξασθενήσουν ή να εξαφανισθούν (ισοηλεκτρικό σημείο). Τότε δεν υπάρχουν οι δυνάμεις που τα απομακρύνουν μεταξύ τους, λόγω τωνομόνων ηλεκτρικών φορτίων και καταβυθίζονται.

Η γνώση του μηχανισμού των κολλοειδών μας βοηθά να καταλάβουμε τις κατεργασίες διαύγασης και σταθεροποίησης των κρασιών.²¹

²¹Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)

12. ΤΕΣΤ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΟΙΝΩΝ

12.1. Η έννοια της σταθερότητας

Η σταθερότητα είναι μια αυθαίρετη ισορροπία και αναφέρεται στην κατάσταση που θα παραμείνει ένα κρασί για ένα ορισμένο χρονικό διάστημα, κάτω από ένα προκαθορισμένο σύνολο συνθηκών. Σε γενικές γραμμές, ένα κρασί το οποίο έχει σταθεροποιηθεί, δεν αναμένεται να παρουσιάσει κάποια ανεπιθύμητη φυσική ή οργανοληπτική αλλαγή κατά την περίοδο από την εμφιάλωση ως την κατανάλωση. Δεδομένου ότι είναι αδύνατο για έναν οινοποιό να καθορίσει τη διάρκεια ζωής των προϊόντων του και να προβλέψει όλες τις συνθήκες τις οποίες θα συναντήσει το κρασί με την πάροδο του χρόνου, είναι δύσκολο να επινοήσει τα απόλυτα τεστ. Ωστόσο, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες δοκιμές σταθερότητας που μπορούν να δώσουν μια πρόβλεψη για τη σταθερότητα του οίνου, υπό κανονικές συνθήκες αποθήκευσης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η σταθερότητα επιτυγχάνεται με κολλάρισμα με επιλεγμένες ουσίες. Αυτό μειώνει τη συγκέντρωση των ενώσεων που είναι υπεύθυνες για την αστάθεια, σε ένα επίπεδο στο οποίο θεωρούνται σταθερές και είναι απίθανο να σχηματίσουν θολώματα ή ιζήματα κατά τη διάρκεια της ζωής του κρασιού.

Αν η δοκιμασία δείχνει ότι το κρασί είναι ασταθές, απαιτείται να παρθούν τα κατάλληλα μέτρα. Η επεξεργασία σταθεροποίησης μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στην οργανοληπτική αίσθηση του οίνου. Ως εκ τούτου, η γευσιγνωσία αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της κάθε διαδικασίας σταθεροποίησης/δοκιμασίας σταθερότητας. Εφόσον οι συνθήκες, όπως η θερμοκρασία και το pH μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του οίνου, τα τεστ σταθερότητας πραγματοποιούνται πριν από την εμφιάλωση.

Μερικά από τα αντιδραστήρια που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών κολλαρίσματος και σταθερότητας, απαιτούν εξαιρετική προσοχή κατά την προετοιμασία και το χειρισμό τους. Πρέπει να αποφεύγεται η εισπνοή του ατμού, η επαφή με τα μάτια και το δέρμα και να χρησιμοποιούνται γάντια και γυαλιά ασφαλείας κατά το χειρισμό. Ορισμένες δοκιμές απαιτούν διαδικασίες θέρμανσης ή ψύξης. Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά το χειρισμό των σωλήνων και του εξοπλισμού.

12.2 Τύποι τεστ

Οι δοκιμασίες έχουν αναπτυχθεί για να προβλέψουν:

- τη σταθερότητα των πρωτεϊνών
- τη σταθερότητα του τρυγικού
- την οξειδωτική σταθερότητα
- τη σταθερότητα του χρώματος
- τη σταθερότητα των μετάλλων.

A. Πρωτεϊνική σταθερότητα

Η παρουσία ασταθών πρωτεϊνών σε ένα κρασί μπορεί να οδηγήσει στο σχηματισμό θολώματος ή ίζηματος. Αν αυτό συμβεί μετά την εμφιάλωση, το κρασί είναι απαράδεκτο για τον καταναλωτή. Το θόλωμα ή το ίζημα συνδέεται με τη μετουσίωση των πρωτεϊνών, η οποία γίνεται πιο γρήγορα σε υψηλότερες θερμοκρασίες. Δεδομένου ότι είναι δύσκολο να προβλεφθούν οι συνθήκες θερμοκρασίας στις οποίες θα εκτεθεί ένα κρασί κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση, οι οίνοι θα πρέπει να ελέγχονται για την παρουσία ασταθών πρωτεϊνών πριν από την εμφιάλωση.

Η αστάθεια των πρωτεϊνών είναι κυρίως ένα πρόβλημα που αφορά τα λευκά κρασιά. Στα ερυθρά κρασιά, οι πρωτεΐνες αντιδρούν με τανίνες και συνήθως καθιζάνουν κατά τη ζύμωση και την ωρίμανση. Δεν αποτελούν συνήθως πρόβλημα του τελικού προϊόντος. Ωστόσο, είναι σκόπιμο να ελέγχουμε τα ροζέ κρασιά και τα πολύ ελαφρά, ξηρά, ερυθρά κρασιά για τη σταθερότητα των πρωτεϊνών, καθώς μπορεί να υπάρχει ανεπαρκής ποσότητα τανινών για να επιτευχθεί η πλήρης καθίζηση των ασταθών πρωτεϊνών. Επειδή αυτά τα κρασιά έχουν ανοιχτό χρώμα, το θόλωμα μπορεί να γίνει ευκολότερα εμφανές.

Για την εκτίμηση της σταθερότητας των πρωτεϊνών στο κρασί είναι διαθέσιμα μια σειρά από τεστ. Όλα αυτά αφορούν τη μετουσίωση των πρωτεϊνών, π.χ. με θέρμανση, ή την προσθήκη οξέος ή αλκοόλης. Οι δοκιμές αυτές εκτελούνται σε σχέση πάντα με τεστ κολλαρίσματος με μπεντονίτη. Δεν αφορούν κατ' ανάγκη συγκεκριμένες πρωτεΐνες, αφού και άλλες ενώσεις, όπως τανίνες και πολυσακχαρίτες, μπορούν να επηρεάσουν το βαθμό σχηματισμού θολωμάτων κατά τη διάρκεια του τεστ θέρμανσης. Παρ' όλα αυτά, με βάση την εμπειρία, τα τεστ παρέχουν έναν οδηγό για τη εκτίμηση της σοβαρότητας ενός πιθανού προβλήματος πρωτεϊνικής σταθερότητας.

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη και συνιστώμενη μέθοδος για να προβλεφθεί αν ένα κρασί είναι πρωτεϊνικά σταθερό, είναι το τεστ σταθερότητας με θέρμανση. Το κρασί εκτίθεται σε υψηλή θερμοκρασία για μια χρονική περίοδο και μετά ψύχεται σε θερμοκρασία δωματίου και εξετάζεται για το σχηματισμό θολώματος.

Τεστ σταθερότητας με θέρμανση

Είναι σημαντικό, το κρασί, να είναι εξαιρετικά διαυγές πριν από τη διεξαγωγή της δοκιμής. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με φυγοκέντρηση ή/και διήθηση του οίνου.

1. Ανάλογα με το ποια μέθοδος θα χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση του θολώματος, και το μέγεθος των δοκιμαστικών σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν στη δοκιμή, υπολογίζεται ο όγκος του οίνου που θα φυγοκεντρηθεί ή θα φιλτραρισθεί. Συνήθως αρκούν περίπου 20-30 mL οίνου. Αν είναι απαραίτητο, αρχικά γίνεται φυγοκέντρηση του οίνου στις 3500 rpm για 10 min περίπου.
2. Κατόπιν το δείγμα διηθείται μέσω μιας μεμβράνης-φίλτρου, με πορότητα 0.45 μm, χρησιμοποιώντας σύριγγα ή σύστημα διήθησης υπό κενό. Αν το κρασί είναι πολύ θολό, ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί προ-φίλτρο με μεγαλύτερη πορότητα. Καλό είναι να μην χρησιμοποιούνται φίλτρα που συνεισφέρουν στον σχηματισμό θολώματος. Τα πρώτα mL του διηθήματος απορρίπτονται.
3. Το διηθημένο κρασί τοποθετείται σε δοκιμαστικό σωλήνα κατάλληλου μεγέθους. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να υπάρχει αρκετός κενός χώρος πάνω από το δείγμα έτσι ώστε ο οίνος να μπορεί να διογκωθεί κατά τη θέρμανση. Ο σωλήνας κλείνεται αεροστεγώς για να διασφαλιστεί ότι δεν θα εξατμιστεί ποσότητα του οίνου, μεταβάλλοντας έτσι τον όγκο του, και ότι δεν θα εισέλθει στο σωλήνα ατμός ή νερό, αν χρησιμοποιείται υδατόλουτρο. Τα πώματα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι από PTFE ή από σιλικόνη. Ο βαθμός θολώματος μετριέται με θολερόμετρο (ή θολοσίμετρο).
4. Ο σωλήνας θερμαίνεται σε υδατόλουτρο ή άλλο μέσο θέρμανσης για 6 ώρες στους 80 °C . Μετά το τέλος του χρόνου ο σωλήνας απομακρύνεται από το υδατόλουτρο ή το θερμαντικό στοιχείο. Προσοχή: ο σωλήνας είναι ζεστός.
5. Ο σωλήνας αναδεύεται απαλά αρκετές φορές με αναστροφή και αφήνεται να φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου. Για την επιτάχυνση της ψύξης μπορεί ο σωλήνας να εμβαπτιστεί σε υδατόλουτρο θερμοκρασίας δωματίου. Η διαδικασία ανάμιξης επαναλαμβάνεται.
6. Ο βαθμός θολώματος προσδιορίζεται οπτικά ή/και με τη χρήση ενός θολερόμετρου.
7. Η οπτική εκτίμηση γίνεται ως εξής: Η παρουσία θολώματος μπορεί να εκτιμηθεί εκπέμποντας φως πάνω στον δοκιμαστικό σωλήνα. Οποιαδήποτε εσωτερική ανάκλαση δείχνει την παρουσία θολώματος. Το έντονο φως μπορεί

να επιτευχθεί με τη χρήση ενός φακού-στυλό ή ενός μικροσκοπικού λαμπτήρα. Η οπτική εκτίμηση του θολώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μια προκαταρκτική εξέταση πριν από τη χρήση του θολερόμετρου. Αν οπτικά υπάρχει προφανές θόλωμα, δεν υπάρχει λόγος για την εφαρμογή του τεστ με θολερόμετρο.

8. Χρήση θολερόμετρου: Αν χρησιμοποιείται θολερόμετρο, πρέπει να λαμβάνεται μια ένδειξη πριν από τη θέρμανση και μια ένδειξη μετά τη θέρμανση του κάθε δείγματος. Το εξωτερικό του σωλήνα μέτρησης πρέπει να είναι καθαρό και στεγνό κατά την τοποθέτηση του στο όργανο. Κατόπιν γίνεται η καταγραφή της ανάγνωσης.²²



Εικόνα 3.ΘΟΛΟΜΕΤΡΟ

Ερμηνεία του τεστ

Ένα κρασί θεωρείται πρωτεϊνικά ασταθές, αν υπάρχει αύξηση του θολώματος, μεταξύ της τιμής του κρασιού πριν τη θέρμανση και της τιμής μετά τη θέρμανση, μεγαλύτερη από 2 μονάδες θολότητας (NTU). Μερικές φορές, μια τιμή 1 ή ακόμη και 0.5 χρησιμοποιείται ως κριτήριο για την αύξηση της θολότητας. Οι τιμές αυτές βασίζονται στην εμπειρία και τον αποδεκτό κίνδυνο ενδεχόμενου σχηματισμού θολώματος του οίνου κατά την αποθήκευση.

Β. Σταθερότητα τρυγικού

²²Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)

Το κρασί είναι ένα υπερκορεσμένο διάλυμα όξινου τρυγικού καλίου (ΚΗΤ). Η αστάθεια εμφανίζεται όταν οι συγκεντρώσεις των ιόντων K^+ και HT^- είναι τέτοιες που υπερβαίνουν το όριο διαλυτότητας του ΚΗΤ. Συνεπώς το ΚΗΤ γίνεται αδιάλυτο κι έτσι σχηματίζονται κρυστάλλοι. Αν και δεν είναι επιζήμια, η παρουσία των κρυστάλλων σε ένα λευκό κρασί είναι απαράδεκτη για τον καταναλωτή.

Η τρυγική σταθερότητα ενός οίνου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία, το pH και η σχετική συγκέντρωση του καλίου, του ολικού τρυγικού οξέος και της αλκοόλης. Οι χαμηλές θερμοκρασίες μειώνουν τη διαλυτότητα, ενώ το pH καθορίζει το ποσοστό του ολικού τρυγικού οξέος που βρίσκεται υπό μορφή διτρυγικού (HT^-), δηλαδή την μορφή που εμπλέκεται στην καταβύθιση του ΚΗΤ. Ο σχηματισμός των κρυστάλλων μπορεί να εμποδιστεί από άλλα συστατικά του οίνου, όπως πρωτεΐνες, πολυσακχαρίτες και άλλες υψηλού μοριακού βάρους, ενώσεις, π.χ. τανίνες. Υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για την πρόβλεψη της τρυγικής σταθερότητας. Το τεστ αγωγιμότητας είναι το πιο γρήγορο, όμως απαιτεί υψηλής ποιότητας μετρητή αγωγιμότητας. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται, συνήθως, απαιτεί ο οίνος να διατηρείται στους $-4\text{ }^\circ\text{C}$, για 72 ώρες και κατόπιν προσδιορίζεται ο σχηματισμός των κρυστάλλων.²³

Τεστ στους $2\text{ }^\circ\text{C}$ για 5 ημέρες

1. Χρησιμοποιώντας ένα σύστημα διήθησης με κενό, που φέρει φίλτρο με πορότητα $0.45\text{ }\mu\text{m}$, διηθούνται περίπου 200 mL οίνου.
2. Σε μια φιάλη (φιάλη 1) τοποθετείται η μισή ποσότητα του διηθημένου οίνου (100 mL) και τοποθετείται σε θερμοκρασία $2\text{ }^\circ\text{C}$. Σε μια δεύτερη φιάλη-μάρτυρα (φιάλη 2) τοποθετείται ο υπόλοιπος οίνος (100 mL) και διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου.
3. Μετά από 12 ώρες, στη φιάλη 1 προστίθενται περίπου 20 mg κρυστάλλων ΚΗΤ. Το περιεχόμενο αναδεύεται και η φιάλη παραμένει στους $2\text{ }^\circ\text{C}$ για 5 ημέρες. Στο τέλος του χρόνου γίνεται έλεγχος για σχηματισμό κρυστάλλων. Όταν η φιάλη 1 συγκριθεί με τη φιάλη 2 και δεν παρατηρηθεί εμφάνιση κρυστάλλων το κρασί θεωρείται σταθερό στο ψύχος.

Τεστ στους $-4\text{ }^\circ\text{C}$ για 72 ώρες

1. Σε αναλογία με την προηγούμενη μέθοδο φιλτράρονται περίπου 250 mL οίνου με φίλτρο πορότητας $0.45\text{ }\mu\text{m}$.
2. Σε φιάλες κατάλληλου όγκου τοποθετούνται 50 mL ('μάρτυρας') και 200 mL ('δείγμα') διηθημένου οίνου αντίστοιχα. Η φιάλη με την ένδειξη 'δείγμα' τοποθετείται σε ένα υδατόλουτρο στους $-4\text{ }^\circ\text{C}$ για 72 ώρες, ενώ η φιάλη 'μάρτυρας' αφήνεται σε θερμοκρασία δωματίου. (Σημείωση: Για να διασφαλιστεί ότι η

²³Ένωση Ελλήνων Οινολόγων 1992, Πανελλήνιο συνέδριο Οινολογίας, Τεύχος 22, Αύγουστος 1992 (19-20,34-38)

θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας διατηρείται σταθερή, απαιτείται ένα ειδικό λουτρό-ψυγείο με ακριβή ρύθμιση της θερμοκρασίας.)

3. Μετά το τέλος του χρόνου, η φιάλη 'δείγμα' απομακρύνεται από το υδατόλουτρο. Και οι δύο φιάλες αναδεύονται αναστρέφοντας το περιεχόμενο τους αρκετές φορές. Στη συνέχεια εξετάζεται η παρουσία κρυστάλλων προβάλλοντας το διάλυμα σε ισχυρό φως.

4. Η φιάλη 'δείγμα' αφήνεται να φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου. Αυτό επιτυγχάνεται καλύτερα με την τοποθέτηση της φιάλης σε υδατόλουτρο με θερμοκρασία δωματίου.

5. Όταν και οι δύο φιάλες βρεθούν σε θερμοκρασία δωματίου αναστρέφονται αρκετές φορές και γίνεται έλεγχος για την παρουσία κρυστάλλων, προβάλλοντας το διάλυμα σε ισχυρό φως. Μερικά δείγματα ερυθρών οίνων μπορεί να περιέχουν ιζήματα φαινολικών ενώσεων. Κανονικά, τα φαινολικά συστατικά επαναδιαλύονται όταν θερμανθεί το 'δείγμα' σε θερμοκρασία δωματίου. Συνεπώς η παρουσία τυχόν κρυστάλλων όξινου τρυγικού καλίου γίνεται ευκολότερα αντιληπτή.

6. Το κρασί θεωρείται σταθερό στο ψύχος, αν στους $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, το επεξεργαζόμενο δείγμα δεν έχει παρουσία κρυστάλλων, όταν συγκρίνεται με τον 'μάρτυρα' σε θερμοκρασία δωματίου.

Τεστ αγωγιμότητας

1. Σε ένα ποτήρι ζέσεως των 250 mL τοποθετούνται 100 mL οίνου.

2. Το ποτήρι ζέσεως με τον οίνο μεταφέρεται σε υδατόλουτρο ελεγχόμενης θερμοκρασίας στους $0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ και αφήνεται να ισορροπήσει για περίπου 10 λεπτά.

3. Με το ποτήρι ζέσεως να βρίσκεται ακόμη στο υδατόλουτρο, μετριέται η αγωγιμότητα και η θερμοκρασία του οίνου.

4. Υπό συνεχή ανάδευση προστίθενται 0.4 g θρυμματισμένου όξινου τρυγικού καλίου (ΚΗΤ) κι αμέσως μετά λαμβάνονται τιμές για την αγωγιμότητα και τη θερμοκρασία.

5. Στη συνέχεια, και ανά τακτά χρονικά διαστήματα 1 min μετριέται η αγωγιμότητα μέχρι διαδοχικές μετρήσεις να είναι ίδιες. Σημειώνεται ο χρόνος καθώς και η τιμή της αγωγιμότητας. Κατά τη διάρκεια του τεστ, είναι σημαντικό η θερμοκρασία να διατηρείται σταθερή, καθώς αυτό επηρεάζει την ένδειξη της αγωγιμότητας.

Ερμηνεία του τεστ

Η μείωση της αγωγιμότητας του οίνου σε συνάρτηση με το χρόνο της δοκιμής, δείχνει αστάθεια. Σε γενικές γραμμές, το αποδεκτό εύρος μεταβολών κυμαίνεται από 2 σε 4 %, με τους ερυθρούς οίνους να τείνουν προς την κατώτερη τιμή και τους λευκούς οίνους προς την υψηλότερη τιμή. Οι οίνοι που έχουν μεταβολές στην αγωγιμότητα μεγαλύτερες από τις παραπάνω τιμές, θεωρούνται ασταθείς. Η ερμηνεία

αυτού του τεστ, βασίζεται σε υπάρχοντα αρχεία και κάθε οινοποιείο μπορεί να χρησιμοποιεί διαφορετικές προδιαγραφές.

Εφαρμογή στο οινοποιείο

Η σταθεροποίηση με ψύξη στο οινοποιείο, επιτυγχάνεται με την ψύξη και την παραμονή του οίνου σε θερμοκρασία από - 2 έως - 4 °C για 3 ημέρες. Έπειτα ένα δείγμα του οίνου υποβάλλεται σε δοκιμασία στο εργαστήριο, για τη σταθερότητα των τρυγικών. Μέχρι τη στιγμή που θα ολοκληρωθεί αυτή η δοκιμασία, το κρασί στο κελάρι θα βρίσκεται από τους - 2 έως τους - 4 °C για 6 ημέρες. Επομένως, αν η εργαστηριακή δοκιμή δείξει ότι το κρασί είναι τρυγικά σταθερό, είναι πολύ πιθανό ότι και το κρασί στο κελάρι θα είναι σταθερό. Μετά την ψυχρή σταθεροποίηση του οίνου, γίνεται διήθηση. Σε περίπτωση που η εργαστηριακή δοκιμή δείξει ότι ο οίνος είναι τρυγικά ασταθής, στη συνέχεια, το κρασί στο κελάρι θα πρέπει να διατηρηθεί σε χαμηλή θερμοκρασία για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και/ή να ληφθούν κάποια άλλα μέτρα, π.χ. τοποθέτηση κρυστάλλων ΚΗΤ στον οίνο, για τη διευκόλυνση της καθίζησης (της τάξεως των 100 με 200 mg/L). Κατά την μέθοδο σταθεροποίησης με επαφή (εμβολιασμό με κρυστάλλους τρυγικού), ο οίνος δέχεται υψηλά ποσοστά κρυστάλλων ΚΗΤ, (π.χ. της τάξεως των 2 έως 6 g/L) κατά τη διάρκεια του ψυχρής σταθεροποίησης και εξαναγκάζεται να υποστεί καθίζηση. Οι εργαστηριακές δοκιμές γίνονται, για να καθοριστεί η ποσότητα των κρυστάλλων του ΚΗΤ που θα χρησιμοποιηθεί. Η ογκομετρούμενη οξύτητα μειώνεται σαν αποτέλεσμα της καθίζησης του ΚΗΤ κατά τη διάρκεια της ψυχρής σταθεροποίησης. Το pH του οίνου θα πρέπει να ελέγχεται πριν από την σταθεροποίηση με ψύξη. Ωστόσο, αν το αρχικό pH είναι χαμηλότερο από την τιμή του pH στο οποίο το ποσοστό των ιόντων HT- είναι στο ανώτατο όριο, θα υπάρξει μείωση του pH. Αντιστρόφως αν το αρχικό pH είναι πάνω από την τιμή του pH στο οποίο το ποσοστό των ιόντων HT- είναι στο ανώτατο όριο, το pH θα αυξηθεί. Ο παρακάτω πίνακας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του pH στο οποίο εμφανίζεται το μέγιστο της συγκέντρωσης των ιόντων HT-, σε διάφορα επίπεδα αλκοόλης. Για παράδειγμα, σε ένα επίπεδο αλκοόλης 12.5 % v/v, το μέγιστο ποσοστό των ιόντων HT- είναι 66.4 %, που συμβαίνει σε τιμή pH μεταξύ 3.60 και 3.65. Η ρύθμιση του αρχικού pH του γλεύκους/οίνου σε χαμηλότερη τιμή από εκείνη στην οποία παρουσιάζεται το μέγιστο ποσοστό των ιόντων HT-, εξασφαλίζει ότι θα συμβεί μείωση του pH όταν πραγματοποιηθεί η καθίζηση του ΚΗΤ.

13. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Το κολλάρισμα των οίνων είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Προετοιμάζει τον οίνο πριν από την κατανάλωσή του. Η διήθηση με γη διατόμων, ή πλάκες ή με φίλτρο μεμβράνης επιτρέπει την απομάκρυνση των σωματιδίων που ευθύνονται για τα θολώματα του οίνου, όμως δεν έχει καμία επίδραση στα ασταθή συστατικά που ευθύνονται για τα θολώματα που εμφανίζονται στη φιάλη. Η σταθερότητα της διαύγειας εξασφαλίζεται με το κατάλληλο κολλάρισμα που προκαλεί την καθίζηση των συστατικών που μπορούν να προκαλέσουν αστάθεια, με τη μορφή λάσπης. Το κολλάρισμα και η διήθηση είναι συμπληρωματικές κατεργασίες. Για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα της διαύγειας στο χρόνο πρέπει η διήθηση του οίνου να έπεται του κολλαρίσματος. Παράλληλα το κολλάρισμα μειώνει το δείκτη κορεσμού των φίλτρων και αυξάνει την απόδοσή τους και κατά συνέπεια μειώνει το κόστος φιλτραρίσματος. Το κολλάρισμα βελτιώνει τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες των οίνων διότι απομακρύνει τα συστατικά της πικράδας και της στυφάδας. Το κολλάρισμα αποτελεί αποδεκτή οινολογική πρακτική. Δρα προστατευτικά απέναντι στην οξείδωση των λευκών και ροζέ οίνων.

14. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.ampelourgos.gr
2. el.wikipedia.org
3. Δαμηλάκος, Σπ. ,1988, Οινολογία και τεχνολογία για Οίνους. Εκδόσεις ΣταμούληςΑθ. (63-75, 101-203)
4. Σουφλερός, Ε. ,2000, Επιστήμη και τεχνογνωσία 2η έκδοση Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (201-211, 220-231)
5. Σουφλερός, Ε. ,2000, Οίνος και αποστάγματα. Μέθοδοι ανάλυσης. Εκδόσεις Σουφλερός Ευάγγελος Η. (16-45, 89-110)
6. Τσακίρης, Αρ. ,2014, Οινολογία από το σταφύλι στο κρασί. Εκδόσεις Ψυχάλος (169-211)
7. Ένωση Ελλήνων Οινολόγων 1992, Πανελλήνιο συνέδριο Οινολογίας, Τεύχος 22, Αύγουστος 1992 (19-20,34-38)
8. Τσέτουρας, Π. ,2008, Οινοτεχνία: Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε (121-142)
9. Αφιέρωμα στο κρασί 2: Διαδικασία παραγωγής (2011) (www.antikleidi.com)
10. Αμπελοοινική. Εργαστήριο αναλύσεων, οινολογικές συμβουλές, υλικά (www.ampeloeniki.gr)
11. Οδηγίες για παραγωγή ερυθρού ξηρού και λευκού ξηρού κρασιού (8/2006) (www.moa.gov.cy)
12. Ελληνικό Κρασί (www.wine.gr)
13. Αμπελώνες RIRA (www.rira.gr)
14. Ενοχημική Α.Ε. (www.enochimiki.gr)
15. The guardian and observer guide to wine (www.theguardian.com)
16. Iturmendi, N. , Duran, D. and Marin-Arroyo, R. (2010) Fining of Red Wines with gluten or yeast extract protein. International Journal of food technology, 45, 200-207
17. Marchal, R. ,Marchal-Delahaut, L. , Lallement, A. and Jeandet, P. (2002) Wheat gluten used as a claryfing agent of red wines. Journal of Agricultural and food chemistry, 50, 177-184

18. Muhlack, R. ,Nordestgaard, S. , Waters, E.J. , O'Neill, B.K. , Lim, A. and Colby, C.B. (2006) In-line dosing for bentonite fining of wine or juice: Contact time, clarification, product recovery and sensory effects. Australian Journal of grape and wine research, 12, 221-234
19. Iturmendi, N. , Duran, D. and Marin, R. (2005) In:Avances de la Ciencia y Tecnologia de los alimentos en los inicios del siglo XXI. Burgos, Spain. Serviocipublicaciones de la Universidad de burgos. ISBN: 84-96394-23-9
20. Johnson, H. (1998) Hugh Johnson's modern encyclopedia of wine (el.wikipedia.org)
21. Φωτογραφία εξωφύλλου: www.destinationcrete.gr/el/to-krasi