**ΔΙΕΚ ΣΙΝΔΟΥ**

**ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: «Τεχνικός Μαγειρικής Τέχνης –**

**Αρχιμάγειρας (Chef)»**

**ΕΞΑΜΗΝΟ: Β**

****

**ΜΑΘΗΜΑ: Οινολογία**

**ΤΙΤΛΟΣ: Γλευκοποίηση-Οινοποίηση (συνέχεια)**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ: Βασιλειάδου Κατερίνα**

**ΣΧ. ΕΤΟΣ:2023-2024**

**Ζύμωση**

Η θεµελιώδης αρχή πάνω στην οποία στηρίζεται η

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

**C6H12O6 2C2H5OH+2CO2+23,5cal**

Η διεργασία αυτή ονοµάζεται **αλκοολική ζύµωση.**

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

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

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

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

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

Η ανάπτυξη και ο πολλαπλασιασμός τους μπορεί να επηρεαστεί από την επίδραση διάφορων φυσικών ή χημικών παραγόντων, κυριότεροι των οποίων είναι:

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

**Θερμοκρασία:** Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης η θερμοκρασία του χυμού αυξάνεται, γιατί οι ζύμες εκλύουν ενέργεια. Η κανονική θερμοκρασία της ζύμωσης είναι μεταξύ 20 - 30 °C. Θερμοκρασίες υψηλές ή πολύ χαμηλές επιδρούν δυσμενώς στην λειτουργία της ζύμης και εκτός των ορίων θερμοκρασίας που αναφέρθηκαν παραπάνω, η ζύμη δεν μπορεί να αναπτυχθεί και να δράσει. Συγκεκριμένα, επέρχεται επιβράδυνση της ζύμωσης με αποτέλεσμα να μη ζυμώνεται όλη η ποσότητα των σακχάρων.

Η θερμοκρασία της ζύμωσης επηρεάζει και την ποιότητα ενός κρασιού, αφού καθορίζει το ποσό των αρωματικών εστέρων που δημιουργούνται κατά την ζύμωση. Κατά την ερυθρή οινοποίηση η ευνοϊκότερη θερμοκρασία θεωρείται από 25 - 30 °C ενώ για τα λευκά ή ροζέ κρασιά 16-20 °C. Στην πρώτη περίπτωση, για να επιτραπεί η παραλαβή των συστατικών που διαφοροποιούν κατάλληλα τη γεύση, τη δομή και την υφή των ερυθρών κρασιών, ενώ στην δεύτερη, για να διατηρηθεί η φρεσκάδα των αρωμάτων τους.

**Οξέα:** Οι ζυμομύκητες της αλκοολικής ζύμωσης είναι αρκετά ευαίσθητοι στην επίδραση των ελεύθερων οργανικών οξέων, αφού αυτά επιβραδύνουν την ανάπτυξη τους. Τα λιπαρά οξέα ασκούν ανασταλτική δράση στην ανάπτυξη των ζυμομυκήτων.

**Αλκοόλη:**

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

**Θειώδες οξύ.** Έχει μεγάλη εφαρμογή στην οινοποιία με την μορφή διοξειδίου του θείου (S02). Το διοξείδιο του θείου λόγω των ιδιοτήτων του (αντιοξειδωτικές ,αντισηπτικές) παρουσιάζει έντονη αντιμικροβιακή δράση κατά των μικροοργανισμών που υπάρχουν στο κρασί γι’ αυτό έχει εφαρμογές σε πολλές φάσεις της βιομηχανικής οινοποίησης . Η δραστικότητα του εξαρτάται από το pΗ, όσο και από το ποσοστό του περιεχομένου ελεύθερου θειώδους. Κατά την διαδικασία της γλευκοποίησης και της οινοποίησης το διοξείδιο του θείου, μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις καθόσον έχει την δυνατότητα να καταστρέφει στην πρώτη περίπτωση τις οξειδάσες, ενώ στη δεύτερη δεσμεύει το οξυγόνο το οποίο και απορροφάται κατά την οινοποίηση. Μετά την εμφιάλωση, παραμένει ένα μικρό μέρος του στη φιάλη στο κενό μεταξύ του φελλού και του κρασιού.

Στα σύγχρονα οινοποιία, εφαρμόζουν συγκεκριμένη τεχνική για να παραμένει στο κρασί μικρό ποσοστό ελεύθερου S02 και οι γραμμές εμφιάλωσης έχουν κατάλληλο εξοπλισμό, με τον οποίο αντικαθιστούν το οξυγόνο με αδρανές αέρια, όπως είναι το άζωτο (Ν2).

Στο κρασί, όταν περιέχεται πάνω από ένα συγκεκριμένο ποσοστό θείου, δημιουργούνται διάφορες ενώσεις (μερκαπτάνες), οι οποίες αναδύουν ανεπιθύμητες μυρωδιές, όπως αναμένου σπίρτου, χαλασμένου αυγού (από την δημιουργία υδρόθειου, το οποίο σχηματίζεται από το περιεχόμενο θείο), καθώς και άλλες άσχημες οσμές.

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

**Σάκχαρα και άλλες πηγές άνθρακα**: Η περιεκτικότητα του γλεύκους σε σάκχαρα είναι από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες του παραγόμενου κρασιού, αφού αποτελούν τις πηγές ενέργειας και άνθρακα για την ανάπτυξη των ζυμών. Τα κυριότερα σάκχαρα είναι η γλυκόζη και η φρουκτόζη. Οι περισσότερες ζύμες ζυμώνουν την γλυκόζη γρηγορότερα από την φρουκτόζη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης (C2H5OH).

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

**Προβληματική ζύμωση**

Η αλκοολική ζύμωση είναι δυνατόν να σταματήσει πριν από την μετατροπή των σακχάρων σε αιθανόλη.

Οι λόγοι μιας προβληματικής ζύμωσης είναι οι εξής:

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

**Οι αιτίες που κάνουν μια ζύμωση προβληματική είναι:**

* Λόγου μικρού αρχικού πληθυσμού των ζυμών
* Υψηλές θερμοκρασίες (>35 °C). Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία (εξωτερική), τόσο πιο γρήγορη είναι η ζύμωση και μεγαλύτερες οι πιθανότητες να σταματήσει αφήνοντας αζύμωτα σάκχαρα. Ωστόσο, χαμηλή θερμοκρασία θα μείωνε την δραστηριότητα των ζυμών και η δράση τους σταματάει.
* Έλλειψη Ο2 .Οι ζύμες για να αναπτυχθούν έχουν την ανάγκη οξυγόνου στην αρχή της ζύμωσης.
* Έλλειψη θρεπτικών στοιχείων (Ν2, θειαμίνη)
* Παραγωγή αναστολέων (αιθυλική αλκοόλη και λιπαρά οξέα)
* Υπολειμματικότητα φυτοφαρμάκων
* Υψηλή συγκέντρωση σακχάρων
* Μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα ή καθυστερημένη προσθήκη τους. Η αρχικά μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα διαταράσσει τον μεταβολισμό των ζυμών και η παραγωγή μεγάλης περιεκτικότητας αλκοόλη αναστέλλει την δραστηριότητα τους .

**Mηλογαλακτική ζύμωση**

Η μηλογαλακτική ζύμωση είναι ένα πάρα πολύ σημαντικό στάδιο στην παραγωγή οίνων, καθώς και η δεύτερη κυριότερη βιομηχανική αλλαγή που υφίσταται, μετά την αλκοολική ζύμωση. Αυτή η ζύμωση είναι αποτέλεσμα βακτηρίων και όχι μυκήτων.

Κατά την µηλογαλακτική ζύµωση, το µηλικό οξύ αποικοδοµείται σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα. Το µηλικό οξύ µετατρέπεται µε την επίδραση αναερόβιων βακτηρίων, µετά τον τερµατισµό της αλκοολικής ζύµωσης και µέσω της γαλακτικής ζύµωσης, σε γαλακτικό οξύ και διοξείδιο του άνθρακα:

**HOOC-CH2-CH(OH)-COOH C02 + CH3-CH (OH)-COOH**

Η μηλογαλακτική ζύμωση επιφέρει σημαντικές αλλαγές στους οίνους οι οποίες έχουν είτε θετική είτε αρνητική επίδραση στην ποιότητα τους, δηλαδή δεν είναι πάντοτε επιθυμητή.

Με τη διαδικασία αυτή ελαττώνεται η ογκοµετρούµενη οξύτητα, λόγω της αποσπάσεως του ενός καρβοξυλίου του µηλικού οξέος. Είναι δυνατό πολλές φορές, µετά τη διάσπαση του µηλικού οξέος, το γαλακτικό οξύ να βρίσκεται σε τόση ποσότητα, όση κατά µέσο όρο και το τρυγικό, ενώ το µηλικό ελαττώνεται και είναι δυνατό σε κάποιες περιπτώσεις να εξαφανιστεί εντελώς.

Αυτή η βαθµιαία ελάττωση της οξύτητας συντελεί, µαζί µε τις άλλες µεταβολές, στη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων οίνων. H κυριότερη αλλαγή στην αύξηση του φρουτώδους και βουτυρώδους αρώματος και την μείωση των φυτικών και χορτώδη οσμών του. Η αύξηση της φρουτώδους γεύσης πιθανόν να οφείλεται στο σχηματισμό διαφόρων εστέρων από τα γαλακτικά βακτήρια, και η αύξηση της βουτηρώδους στο σχηματισμό του διακυτελίου που παράγεται όταν τα γαλακτικά βακτήρια μεταβολίζουν το κιτρικό οξύ. Από την άλλη, η μείωση των φυτικών και χορτώδη οσμών πιθανών να οφείλεται στον καταβολισμό των αλδεϋδών από τα γαλακτικά βακτήρια.

**Μεταγγίσεις**

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

* Σακχαροµύκητες σε αδράνεια ή νεκροί,
* Ποικίλοι άλλοι µικροοργανισµοί οι οποίοι είχαν µεταφερθεί από τις σταφυλές,
* Υπολείµµατα των ραγών ή των βοστρύχων,
* Όξινο τρυγικό κάλιο, το σπουδαιότερο από τα συστατικά της οινολάσπης,
* Ποσότητες άλλων αλάτων (τρυγικού ασβεστίου, φωσφορικού
* ασβεστίου, φωσφορικού σιδήρου κ.ά.),

Με την πάροδο του χρόνου οι ζώντες µικροοργανισµοί είναι δυνατό να

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

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

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

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

**∆εύτερη µετάγγιση** γίνεται κατά το χειµώνα, µετά τα µεγάλα ψύχη, όπου

καθιζάνει νέο ποσό όξινου τρυγικού καλίου, καθώς και άλλων υλών.

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

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

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

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

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

**∆ιαχωρισµός**

Μερικά κρασιά αποβάλλουν µέρος τους (κύτταρα ζύµης, κοµµάτια από τα σταφύλια, κ.λπ.) πολύ γρήγορα, και το κρασί παραµένει σχεδόν διαυγές. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν χρησιµοποιούνται µεγάλα ξύλινα βαρέλια που έχουν µεγαλύτερη αναλογία επιφάνειας όγκου από άλλα δοχεία. Το τραχύ εσωτερικό του ξύλινου βαρελιού διευκολύνει την εναπόθεση του αποβαλλόµενου υλικού.

Άλλα κρασιά, όταν παράγονται σε θερµές περιοχές ή όταν χρησιµοποιούνται µεγάλες δεξαµενές, παραµένουν νεφελώδη για µεγάλες περιόδους.

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

1. Ο εξευγενισµός

2. Η διήθηση

3. Η φυγοκέντριση

4. Η ψύξη

5. Η ιονική ανταλλαγή

6. Η θέρµανση

7. Η παστερίωση

Εξευγενισµός

Κατά την διαδικασία αυτή ,προστίθεται στο κρασί ένα υλικό που βοηθά τον διαχωρισµό του κρασιού από οτιδήποτε άλλο.

Οι κύριες διαδικασίες είναι:

* Η προσρόφηση,
* Η χηµική αντίδραση και προσρόφηση και
* Η φυσική κίνηση.

Οι πρωτεΐνες και τα κύτταρα ζύµης προσροφώνται στους εξευγενιστικούς παράγοντες, όπως ο βεντονίτης (ένας τύπος αργίλου) ή η ζελατίνη.

**Ο βεντονίτης** έχει αντικαταστήσει κατά ένα µεγάλο µέρος όλους τους άλλους εξευγενιστικούς παράγοντες, όπως η ζελατίνη, η καζεΐνη, η µίκα, η αλβουµίνη, το ασπράδι, το νάιλον και το PVPP (πολυβινυλικό πυρολιδόνιο) και οι οποίοι πλέον χρησιµοποιούνται για ειδικούς λόγους (π.χ. αφαίρεση υπερβολικής τανίνης ή χρώµατος).

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

**Φιλτράρισµα- ∆ιήθηση**

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

Η αρχή της λειτουργίας ενός ηθµού είναι ότι τα σωµατίδια που υπάρχουν στον οίνο συγκρατούνται σε αυτόν είτε επειδή το µέγεθος τους δεν τους επιτρέπει να εξέλθουν από τους πόρους του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασµένος, είτε διότι - εξαιτίας της χηµικής σύστασης του ηθµού - τα σωµατίδια προσκολλώνται επάνω σ' αυτόν. Παλαιότερα οι ηθµοί παρασκευάζονταν από ύφασµα, σήµερα όµως τα υλικά που επικρατούν στην οινοποιεία είναι κατά κύριο λόγο:

* ο αµίαντος,
* η πορσελάνη,
* η γη διατοµών και
* η κυτταρίνη.

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

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

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

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

**Φυγοκέντριση**

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

**Ψύξη**

Μια ακόµη διεργασία που αποσκοπεί στη σταθεροποίηση του κρασιού είναι η ψύξη. Η ψύξη βοηθά το διαχωρισµό του κρασιού µε διάφορους τρόπους. Η µείωση της θερµοκρασίας αποτρέπει συχνά και την ανάπτυξη ζύµης και την παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα, η οποία τείνει να κρατήσει τα κύτταρα ζύµης ανασταλµένα. Το διοξείδιο του άνθρακα είναι πιο διαλυτό στις χαµηλότερες θερµοκρασίες. Μια σηµαντική αιτία θόλωσης είναι η αργή καταβύθιση του τρυγικού καλίου, όπως ωριµάζει το κρασί. Η γρήγορη καταβύθιση προκαλείται µε την πτώση της θερµοκρασίας σε εύρος από-7,0 εώς -5,0° C για µια ή δύο εβδοµάδες. Με την παραµονή του οίνου σε θερµοκρασία κατώτερη των 0 °C έχουµε τα εξής αποτελέσµατα :

* Το όξινο τρυγικό κάλιο καθιζάνει υπό µορφή κρυστάλλων στην οινολάσπη ταχύτερα, ενώ µε τη διατήρηση της χαµηλής θερµοκρασίας επί λίγες ηµέρες, οι κρύσταλλοι αυτοί παραµένουν αδιάλυτοι και µπορούν εύκολα µε µια διήθηση να αποµακρυνθούν οριστικά.
* Οι χρωστικές του κρασιού οι οποίες βρίσκονται σε κολλοειδή µορφή,
* δηµιουργούν αδιάλυτο ίζηµα και κατακάθονται.
* Καθιζάνουν επίσης µέρος συµπλοκών ενώσεων ταννινών - σιδήρου
* αποµακρύνοντας εν µέρει τον κίνδυνο θολωµάτων.
* Πολλοί µικροοργανισµοί οι οποίοι δεν µπορούν να δράσουν σε τέτοιες
* θερµοκρασίες κατακρηµνίζονται επίσης στην υποστάθµη του κρασιού.

Κατάλληλη θερµοκρασία µε την οποία µπορούµε να επιτύχουµε τα επιθυµητά αποτελέσµατα είναι αυτή µεταξύ 2,0 και 6,0 βαθµών υπό του µηδενός, ενώ η διάρκεια εφαρµογής της κυµαίνεται µεταξύ τεσσάρων και έξι ηµερών.

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

**Ιοντική ανταλλαγή**

Μια άλλη µέθοδος σταθεροποίησης είναι να περαστεί ένα µέρος του κρασιού µέσα από µία συσκευή αποκαλούµενη ιονικός εναλλάκτης. Εάν αυτός ο ιονικός εναλλάκτης εφοδιαστεί µε νάτριο, θα αντικαταστήσει το κάλιο του τρυγικού µε νάτριο, δηµιουργώντας ένα πιο διαλυτό τρυγικό. Συνήθως, εάν η περιεκτικότητα σε κάλιο του µίγµατος - είτε του επεξεργασµένου είτε του µη επεξεργασµένου κρασιού - µειωθεί σε περίπου 500 χιλιοστόγραµµα ανά λίτρο, καµία περαιτέρω καταβύθιση δεν θα εµφανιστεί. Η χρήση της ιονικής ανταλλαγής είναι παράνοµη σε µερικές χώρες

**Θέρµανση**

Πολλά κρασιά περιέχουν µικρές ποσότητες πρωτεϊνών που µπορούν να προκαλέσουν θόλωµα είτε µε καταβύθιση είτε µε αντίδραση µε το χαλκό ή µε άλλα µέταλλα που σχηµατίζουν συναθροίσµατα τα οποία µε τη σειρά τους δηµιουργούν θολώµατα.

Η χρήση του βεντονίτη αφαιρεί κάποια πρωτεΐνη και η πρωτεϊνική προσρόφηση αυξάνεται εάν το κρασί είναι ζεστό όταν εξευγενίζεται. Η παστερίωση στους 70,0 µε 82,0°C µπορεί επίσης να χρησιµοποιηθεί για να κατακρηµνίσει τις πρωτεΐνες, αλλά στη σύγχρονη πρακτική αυτή η διαδικασία υιοθετείται σπάνια για να βοηθήσει το διαχωρισµό).

**Παστερίωση**

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

Η διεργασία αυτή συνίσταται στη θέρµανση του οίνου επί µερικά λεπτά της ώρας σε θερµοκρασία που κυµαίνεται µεταξύ 55,0 και 65,0°C, και οπωσδήποτε µε απουσία αέρα. Σαν αποτέλεσµα αυτής καταστρέφεται το σύνολο των παθογόνων µικροοργανισµών του κρασιού το οποίο κατόπιν µπορεί να διατηρηθεί αναλλοίωτο για µεγάλο χρονικό διάστηµα. Η θερµοκρασία και η διάρκεια στην οποία αυτή εφαρµόζεται δεν έχει το ίδιο αποτέλεσµα για όλους τους µικροοργανισµούς. Οι περισσότεροι πάντως καταστρέφονται σε θερµοκρασία 60,0 °C µετά από µερικά δευτερόλεπτα. Έτσι, εφαρµόζοντας θερµοκρασία 60,0 °C, το βακτήριο της εκτροπής καταστρέφεται σε 15sec, το βακτήριο της µαννιτικής ζύµωσης καταστρέφεται σε 45sec ενώ, τα βακτήρια της όξυνσης, της άνθησης και της πάχυνσης σε 50sec. Οι σακχαροµύκητες είναι πιο ανθεκτικοί και µπορούν να επιζήσουν σε τέτοια θερµοκρασία ακόµα και µετά την πάροδο ενός λεπτού. Ακόµα, η παστερίωση συνεισφέρει και στην ωρίµανση του οίνου, ιδίως όταν κατόπιν αυτής ακολουθήσει ψύξη, καθώς σε τέτοια θερµοκρασία αποχωρίζεται και µέρος των πρωτεϊνικών συστατικών του το οποίο καθιζάνει, όπως ακριβώς συµβαίνει σταδιακά και µε τη φυσική ωρίµανση του. Η θερµοκρασία στην οποία λαµβάνει χώρα η παστερίωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 70,0°C. Πέραν αυτής ο οίνος αρχίζει να αλλοιώνεται και να λαµβάνει δυσάρεστη γεύση.

**Βιβλιογραφία**

* Αμπελουργία: Σταυρακάκης Μανόλης ,Σύμινης Χαράλαμπος, Μπινιάρη Κατερίνα, Σωτηρόπουλος Γεώργιος
* Οινολογία-Τεχνικός Μαγειρικής Τέχνης: Καπετανάκης Βασίλειος
* Αμπελουργία, Σημειώσεις θεωρητικού μέρους: Δρ. ΄Αννα Ασημάκη
* Στοιχεία οινολογίας-η τέχνη του οινοχόου: Μαρία Τζίτζη, Πάρις Κυπαρισσίου
* Σημειώσεις αμπελουργίας για τη θεωρία και εργαστήριο, Σμαραγδή Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου.
* Η παραγωγική διαδικασία οινοποιείου στο Ν. Αττικής, Πτυχιακή εργασία , Ραυτοπούλου Χριστίνα