

Έλεγχος τρυγικής σταθεροποίησης

Η τρυγική σταθεροποίηση και ο έλεγχος της είναι μια από τις σημαντικότερες προεμφιαλωτικές διαδικασίες αφού διασφαλίζει ότι ο προς εμφιάλωση οίνος δεν θα καταβυθίσει άλατα τρυγικού καλίου ή ασβεστίου στη φιάλη. Η ύπαρξη ιζήματος τρυγιών από οινολογική σκοπιά δεν αποτελεί ποιοτικό πρόβλημα του οίνου αλλά μια φυσική διαδικασία καθώς ο οίνος είναι ένα υπέρκορο διάλυμα τρυγικού οξέος οπότε ανάλογα με τις συνθήκες (θερμοκρασία, αλκοόλη, οξύτητα, pH, προστατευτικά κολλοειδή) θα καταβυθίσει αργά ή γρήγορα τρυγίες. Από τη σκοπιά του καταναλωτή όμως θεωρείται ως ποιοτική ή αισθητική υποβάθμιση του οίνου. Θα πρέπει λοιπόν να διασφαλιστεί ότι ο οίνος που πρόκειται να εμφιαλωθεί δεν θα εμφανίσει ίζημα στη φιάλη ανεξάρτητα των συνθηκών αποθήκευσης. Είναι εύκολα κατανοητό ότι οποιαδήποτε παραγωγή ιζήματος στη φιάλη ισοδυναμεί με πολύ μεγάλο κόστος για τον οινοποιό και το κύρος του καθώς θα πρέπει να αποσύρει την παρτίδα από την κατανάλωση.

Η κύρια τεχνική που χρησιμοποιείται σήμερα είναι η ψύξη με ή χωρίς τη χρήση κρυστάλλων όξινου τρυγικού καλίου (κρεμόριο). Αυξανόμενο έδαφος κερδίζει η χρήση της καρβοξυμεθυλοκυτταρίνης (C.M.C) που μπορεί υπό προϋποθέσεις να δώσει μια οικονομική λύση στο θέμα της τρυγικής σταθεροποίησης αλλά με τη χρήση της να προορίζεται κυρίως για λευκούς οίνους. Χρήση άλλων προστατευτικών κολλοειδών όπως μετατρυγικού οξέος σε συνδυασμό ή όχι με αραβικό κόμμι οδηγεί σε τρυγική σταθεροποίηση, με περιορισμένες δυνατότητες, καθώς η δράση του μετατρυγικού είναι βραχυπρόθεσμη και εξαρτώμενη από τη θερμοκρασία, οπότε η χρήση του περιορίζεται σε οίνους γρήγορης κατανάλωσης (<3 μήνες). Η χρήση του μετατρυγικού για εμφιάλωση οίνων ειδικά τους θερινούς μήνες εγκυμονεί τον κίνδυνο υδρόλυσης του μετατρυγικού λόγω υψηλών θερμοκρασιών με αποτέλεσμα την απώλεια της δράσης του και τον κίνδυνο εμφάνισης τρυγιών όταν ο οίνος θα βρεθεί σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η μέθοδος του ελέγχου (τεστ) τρυγικής σταθεροποίησης στην πλειονότητα των περιπτώσεων γίνεται με το τεστ της ψύξης. Η απλότητα του συγκεκριμένου τεστ το έχει κάνει τον πιο δημοφιλή έλεγχο για την τρυγική σταθεροποίηση. Το τεστ αυτό βασίζεται στην προσθήκη καθαρής αλκοόλης σε οίνο και τοποθέτηση του οίνου συνήθως στους -4°C για 3 ημέρες και οπτικό έλεγχο για παρουσία τρυγιών. Όμως το τεστ αυτό μας δίνει μια αδρή εκτίμηση του αν επιτεύχθηκε ή όχι η πολυπόθητη τρυγική σταθεροποίηση. Η μειωμένη αξιοπιστία του τεστ έγκειται στην υποκειμενική οπτική αξιολόγηση αν έχουν καταβυθιστεί ή όχι κρύσταλλοι καθώς και ότι πολύ συχνά απαιτείται μεγαλύτερο διάστημα από αυτό των 3 ημερών για να εμφανισθούν κρύσταλλοι (χαρακτηριστική περίπτωση οι κρύσταλλοι τρυγικού ασβεστίου που η πτώση τους είναι μια πολύ πιο αργή διαδικασία σε σχέση με αυτή των αλάτων καλίου).

Από τα παραπάνω γίνεται εύκολα κατανοητό ότι όλη η κατεργασία της τρυγικής σταθεροποίησης έχει ένα αδύναμο σημείο, αυτό του **ελέγχου** της δηλ η ικανότητα της αξιόπιστης μέτρησης αν τελικά επιτεύχθηκε ή όχι η τρυγική σταθεροποίηση.

Πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι η τρυγική σταθεροποίηση με ψύξη είναι μια διαδικασία που σαφώς αφαιρεί από τον οίνο και δεν προσθέτει. Η υποβολή ενός οίνου σε τρυγική σταθεροποίηση αλλάζει αρκετά από τα χαρακτηριστικά του οίνου (εκτός από το προφανές αυτό της μείωσης της οξύτητας), μείωση χρώματος (συνήθως κυμαίνεται 15-20%), μείωση στερεού υπολείμματος (περίπου 5%) και σίγουρα

προσθέτει αναπόφευκτα στον οίνο διαλυμένο O_2 καθώς η διαλυτότητα των αερίων αυξάνεται αντιστρόφως ανάλογα με τη θερμοκρασία.

Αξιόπιστες μέθοδοι ελέγχου τρυγικής σταθεροποίησης

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω ο συνήθης έλεγχος της τρυγικής σταθεροποίησης με ψύξη δεν είναι αρκετός και ικανός για διασφαλίσει τον οίνο μας από καταβύθιση τρυγίων. Υπάρχει όμως εναλλακτική μέθοδος και αν ναι ποια είναι αυτή; Ασφαλής μέθοδος **υπάρχει** και γίνεται με τη μέτρηση τη αγωγιμότητας του οίνου σε διάφορες θερμοκρασίες. Η μέθοδος έχει 2 παραλλαγές:

1) **Mini contact test.** (Mc method)

Στο MiniContact test ο οίνος διατηρείται σε σταθερά κρύα θερμοκρασία συνήθως ($0 \pm 0,1$ °C) και έρχεται σε επαφή μέσω ανάδευσης με κρυστάλλους κρεμορίου (4gr/lit KHT) και γίνεται συνεχής μέτρηση της πτώσης της αγωγιμότητας για χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από 4 min έως και 3 h ανάλογα με τον τύπο του οίνου.

2) **Εύρεσης της θερμοκρασίας κορεσμού T_{sat} .** Σε αυτή τη μέθοδο λαμβάνονται 2 δείγματα από τον ίδιο οίνο, στο ένα εκ των οποίων έχουν προστεθεί 4 gr/lit KHT (Οξινο τρυγικό κάλιο) και χαράσσονται οι καμπύλες τις αγωγιμότητας με τη θερμοκρασία. Το σημείο τομής των 2 καμπύλων αντιστοιχεί στη θερμοκρασία κορεσμού T_{sat} .

Ποιες είναι όμως οι τιμές του T_{sat} ή του Mc που μας διασφαλίζουν ότι ένας οίνος είναι τρυγικά σταθεροποιημένος; Όσον αφορά την τιμή T_{sat} δεν μπορούμε να δώσουμε μια απόλυτη σαφή απάντηση. Η τιμή του T_{sat} μας δίνει μια ένδειξη αλλά όχι απόδειξη αν ο οίνος μας είναι σταθεροποιημένος. Συνήθεις τιμές για να θεωρήσουμε ότι ο οίνος είναι σταθεροποιημένος είναι για τους ερυθρούς οίνους $T_{sat} < 22$ °C και για τους λευκούς οίνους $T_{sat} < 12,5$ °C.

Όσον αφορά το Minicontact test (Mc test) υπάρχει μια πολύ πιο ισχυρή συσχέτιση. Σε μελέτη σε οίνους Sherry λήφθηκαν τα παρακάτω αποτελέσματα: Τιμές $Mc > 80 \mu S/cm$ θα δημιουργήσουν τελικά ίζημα όταν ο οίνος εκτεθεί σε θερμοκρασίες -4 °C $< T < 4$ °C σε διάστημα μικρότερο της μίας εβδομάδας. Οίνοι με Mc στα 50 $\mu S/cm$ θα δημιουργήσουν ίζημα σε χρονικό διάστημα μεγαλύτερο της εβδομάδας στους -4 °C και πολύ αργότερα στους 4 °C. Τιμές $Mc < 20 \mu S/cm$ είναι ένα όριο το οποίο μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ασφαλές για την αποτροπή δημιουργίας κρυστάλλων στον οίνο.

Εξοπλισμός ανίχνευσης τρυγικής σταθεροποίησης

Θεωρητικά οποιαδήποτε διάταξη με χρήση αγωγιμόμετρου και δυνατότητα ψύξης και θέρμανσης του οίνου μας θα μπορούσε να μας δώσει τη δυνατότητα υπολογισμού του T_{sat} ή και του Mc. Στην αγορά ήδη υπάρχουν πολύ εξελιγμένα μηχανήματα με δυνατότητα ταχείας ψύξης και παρακολούθησης της αγωγιμότητας του οίνου, με δυνατότητας ρύθμισης θερμοκρασίας ανά 0,1 °C, με δυνατότητα αυτόματης προσθήκης KHT, με δυνατότητες μέτρησης αγωγιμότητας ανά πολύ μικρά βήματα θερμοκρασίας, με δυνατότητα επιλογής μακρών πρωτοκόλλων (έως 4 ώρες) με εξαιρετική πρόβλεψη ή και δυνατότητα σύντομων-ταχύτατων πρωτοκόλλων διάρκειας 4 λεπτών. Τα μηχανήματα αυτά έχουν ενσωματωμένα λειτουργικά (software) τα οποία μας εμφανίζουν γραφικά και ξεκάθαρα αν ο οίνος είναι σταθερός ή σχετικά σταθερός ή ασταθής. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει είτε πρωτόκολλο Minicontact είτε T_{sat} , Wurdig test. Μάλιστα υπάρχουν στην αγορά και μηχανήματα με δυνατότητα ελέγχου

ακόμα και τρυγικής σταθεροποίησης αλάτων ασβεστίου!! Οι δυνατότητες φυσικά δεν εξαντλούνται εδώ αφού μπορούν να εξαχθούν τα δεδομένα σε μορφή text ή excel, να γίνει οποιαδήποτε στατιστική επεξεργασία, αρχειοθέτηση κλπ.

Παράδειγμα τέτοιας συσκευής εμφανίζεται στην Εικόνα 1.



Εικόνα 1.

Συσκευή ελέγχου τρυγικής σταθεροποίησης. Ο οίνος τοποθετείται σε γυάλινο ποτηράκι το οποίο είναι βυθισμένο σε ψυχόμενο υδατόλουτρο. Διακρίνεται το ηλεκτρόδιο της αγωγιμότητας και της θερμοκρασίας καθώς και η σύνδεση με υπολογιστή με το κατάλληλο software.

Σύζηση-Συμπεράσματα

Ο έλεγχος της τρυγικής σταθεροποίησης μέσω αυτών των συσκευών* είναι εύκολος γρήγορος και αξιόπιστος. Μπορεί να γίνει σαν μια ανάλυση ρουτίνας σε ένα οινοποιείο ή οινολογικό εργαστήριο. Το σημαντικότερο είναι η μέτρηση κρίσιμων παραγόντων όσον αφορά τη τρυγική σταθεροποίηση σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Έτσι ο υπεύθυνος οινολόγος έχει τη δυνατότητα να κάνει σύντομα πρωτόκολλα ελέγχου τρυγικής σταθεροποίησης στον οίνο του: π.χ να σταματήσει την ψύξη σε συντομότερο χρονικό διάστημα ή να βρει την άριστη δοσολογία C.M.C για τον οίνο του. Σε περιπτώσεις οριακών οίνων, από άποψη τρυγικής σταθεροποίησης, μπορεί να γίνει ενδεδειγμένος έλεγχος με τη χρήση μακρών χρονικά πρωτοκόλλων έως και τεσσάρων ωρών με πολύ μεγάλη ακρίβεια. Το οικονομικό όφελος από τη χρήση τέτοιων αναλυτικών συσκευών είναι μεγάλο. Ας κάνουμε την παρακάτω υπόθεση εργασίας: Μετά από μελέτη ενός λευκού οίνου με τη βοήθεια του συγκεκριμένου τεστ ο οινολόγος προσδιορίζει ότι ο οίνος μπορεί επίσης να σταθεροποιηθεί με τη χρήση C.M.C στη μέγιστη δόση των 100 γρ/τόννο. Συνήθως το C.M.C διατίθεται σε υδατικό διάλυμα 5-10%. Άρα θα απαιτηθούν 1-2 λίτρα CMC/τόννο με μέσο ενδεικτικό κόστος στα 3-4,5 €/lt, το κόστος της σταθεροποίησης θα ανέλθει στα 3-7 €/τόννο. Ας υποθεθεί

ότι αντί της χρήσης του C.M.C επιλεγόταν σταθεροποίηση με ψύξη με χρήση κρεμόριου. Στην περίπτωση αυτή θα απαιτούνταν 3-4 κιλά κρεμόριο/τόννο με ένα μέσο κόστος 4-5 € άρα το κόστος μόνο του κρεμορίου θα ανερχόταν στα 12-20 €/τόνος χωρίς να έχει συμπεριληφθεί το τεράστιο κόστος ενέργειας (ηλεκτρικού ρεύματος) για να κατεβάσουμε τη θερμοκρασία 1000 λίτρων οίνου σε θερμοκρασίες π.χ -1 °C ή και πιο κάτω. Αντιλαμβάνεται κανείς εύκολα την τεράστια εξοικονόμηση χρημάτων (από μελέτες αναφέρεται υποοκταπλασιασμός του κόστους), ανθρωπίνων πόρων και χρόνου στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί C.M.C αντί ψύξης. Όλα αυτά υπό την προϋπόθεση ότι ο οινολόγος διαθέτει στη φαρέτρα του ένα αξιόπιστο τεστ, το οποίο θα τον καθοδηγήσει με ασφάλεια στη σωστή απόφαση. Όσον αφορά το κόστος θα πρέπει να συνυπολογιστεί και αυτό του filtraρίσματος που έπεται μετά την ψύξη αλλά και το κέρδος στην ποιότητα αφού ο οίνος δεν θα υποβληθεί σε μια κατεργασία η οποία του προσθέτει τη μεγαλύτερη ποσότητα οξυγόνου από κάθε άλλη οινολογική κατεργασία με ότι αυτό συνεπάγεται για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

Συνοψίζοντας η δυνατότητα ύπαρξης ενός αξιόπιστου τεστ τρυγικής σταθεροποίησης δίνει τη δυνατότητα χρήσης εναλλακτικών μεθόδων σταθεροποίησης έναντι της κλασσικής με ταυτόχρονη εξοικονόμηση χρημάτων και χρόνου για τον οινοποιό.

*Συσκευές ελέγχου τρυγικής σταθεροποίησης διατίθενται από την εταιρεία Αφροδίτη Ν. Κυριάκου «ΟΙΝΟΑΝΑΛΥΣΗ»

Αφροδίτη Κυριάκου-Παναγιώτης Θαμνίδης
«ΟΙΝΟΑΝΑΛΥΣΗ»
Συμβουλευτική-Αναλύσεις-Οινολογικά προϊόντα
Φλοιούντος 08,
Νεμέα, 20500
Τηλ: 27460 23723