

ΒΡΕΤΤΑΝΟΜΥΚΗΤΕΣ - ΑΙΤΙΟ ΦΑΙΝΟΛΙΚΩΝ ΑΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΕΡΥΘΡΟΥΣ ΟΙΝΟΥΣ

Οι βρεττανομύκητες (*Brettanomyces bruxellensis*, *Dekkera bruxellensis*) είναι σακχαρομύκητες που βρίσκονται, μαζί με πολλά άλλα είδη μυκήτων, σακχαρομυκήτων και βακτηρίων, πάνω στα σταφύλια.

Παρά το γεγονός ότι μεταφέρονται στα οινοποιεία μέσω των σταφυλιών, εντούτοις αποτελούν μια αμελητέα μειονότητα στο σύνολο του πληθυσμού των σακχαρομυκήτων που λαμβάνουν μέρος στην αλκοολική ζύμωση. Εξαιτίας όμως των μικρών τροφικών τους απαιτήσεων, της σχετικής ανθεκτικότητας τους έναντι της αλκοόλης και της ικανότητας τους να αξιοποιούν ακόμη και ελάχιστες ποσότητες σακχάρων (κυρίως γλυκόζης) όχι μόνο επιβιώνουν προς το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης αλλά και κατορθώνουν, μερικές φορές, να επιβάλλουν την παρουσία τους. Τελικά και ιδιαίτερα όταν απουσιάζουν οι σωστές συνθήκες υγιεινής και καθαριότητας, καταλήγουν να βρίσκονται σχεδόν παντού (ρομπινέτα, διασωληνώσεις, βαρέλια, οινολάσπες, στέμφυλα).

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΡΩΜΑ ΤΩΝ ΟΙΝΩΝ

Προϊόντα της δράσης των βρεττανομυκήτων είναι οι πτητικές φαινόλες, κυριότερες από τις οποίες είναι η ethyl-4-phenol και η ethyl-4-gaiacol οι οποίες προκύπτουν από τη βιομετατροπή προδρόμων ουσιών (acides cinnamiques) που βρίσκονται κυρίως στις φλούδες των σταφυλιών.

Acides cinnamiques	Vinyl-4-phenols	Ethyl-4-phenols
Acide p-Coumarique	Vinyl-4-phenol (σταύλος, καμένο λάστιχο)	Ethyl-4-phenol (φαρμακευτικό άρωμα, πετσί, σταύλος)
Acide Ferulique	Vinyl-4-gaiacol (μοσχοκάρφι, καβουρδισμένο αμύγδαλο)	Ethyl-4-gaiacol (μπαχαρικό, караμέλα, καβουρδισμένο άρωμα)

Πραγματικά, είναι εντυπωσιακά μεγάλος ο αριθμός των επιθέτων που χρησιμοποιούνται, στη βιβλιογραφία, για την περιγραφή του αρώματος οίνων που έχουν προσβληθεί από βρεττανομύκητες:

- Φαινολικό
- Φαρμακευτικό
- Αντισηπτικό
- Πετσί
- Καμένο πετσί
- Πλαστικό
- Μπαχαρικό
- Μοσχοκάρφι
- Μελάνι

- | | | |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|
| ➤ Ζωϊκό | ➤ Καμένο πλαστικό | ➤ Ταγγό |
| ➤ Ποντικίσιο (gout de souris) | ➤ Καβουρδισμένα φασόλια | ➤ Τυρί |
| ➤ Αλογίσιο | ➤ Καβουρδισμένο αμύγδαλο | ➤ Βρεγμένος σκύλος |
| ➤ Σταύλος | ➤ Καπνιά | ➤ Βρεγμένο ξύλο |
| ➤ Σέλλα αλόγου | ➤ Καραμέλλα | ➤ Σάπια χόρτα |
| ➤ Σαμάρι | ➤ Ψωμί | ➤ κτλ |
| ➤ Σιταποθήκη | ➤ Ποπ-κορν | |

Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν γευστολόγοι για τους οποίους η ανεπαίσθητη παρουσία του υπό αναφορά φαινολικού αρώματος θεωρείται ότι εισάγει χαρακτήρα «παλαιώσης», οι περισσότεροι επαγγελματίες γευστολόγοι τη θεωρούν ως απώλεια τυπικότητας και αυθεντικότητας και, κατά συνέπεια, την αξιολογούν αρνητικά.

Σε κάθε περίπτωση η παρουσία του αρώματος αυτού σημαίνει μείωση του φρουτώδους, της λεπτότητας, της φρεσκάδας και της πολυπλοκότητας του αρώματος των οίνων.

Επιπλέον, η γευστολόγηση «φαινολικών» οίνων, συνοδεύεται συχνά από χαρακτηριστική πικράδα και μεταλλικό χαρακτήρα.

ΟΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΟ ΕΠΙΡΡΕΠΕΙΣ ΟΙΝΟΙ

Έχοντας υπόψη ότι οι βρεττανομύκητες είναι πολύ ευαίσθητοι στην παρουσία του **ενεργού** ελεύθερου θειώδους οξέος και ότι μεταξύ οίνων που έχουν την ίδια περιεκτικότητα σε ελεύθερο θειώδες οξύ, περισσότερο ενεργό θειώδες οξύ περιέχουν οι οίνοι με μικρότερο pH, γίνεται αντιληπτό ότι οίνοι με μεγαλύτερο pH (δηλαδή με μικρότερη ολική οξύτητα) είναι περισσότερο επιρρεπείς στην ανάπτυξη των βρεττανομυκήτων. Επίσης, επιρρεπείς στην εμφάνιση φαινολικών αρωμάτων είναι οι οίνοι που είναι πλούσιοι σε πολυφαινόλες (κυρίως ανθοκυάνες) και στις προδρόμους ουσίες των πτητικών φαινολών.

Από τα πιο πάνω εξηγείται γιατί τα χαρακτηριστικά φαινολικά αρώματα εμφανίζονται σχεδόν αποκλειστικά στους ψηλόβαθμους και χαμηλής ολικής οξύτητας, πλούσιους σε χρώμα, ερυθρούς οίνους οι οποίοι περιέχουν αζύμωτα σάκχαρα, έστω και σε ίχνη. Στην Κύπρο, τα αρώματα αυτά έχουν παρατηρηθεί, αρκετά συχνά, σε οίνους των ποικιλιών Shiraz, Cabernet, Λευκάδα, Carignan και ακόμα πιο συχνά, σε οίνους της ποικιλίας Monvredre η οποία είναι ιδιαίτερα πλούσια στο acide p-coumarique.

Αντίθετα στους λευκούς οίνους οι οποίοι, πέρα από το γεγονός ότι στερούνται επαρκών προδρόμων ουσιών των πτητικών φαινολών, είναι οίνοι με σχετικά χαμηλά pH και προστατεύονται συνήθως με μεγαλύτερες δόσεις θειώδους οξέος, η εμφάνιση του υπό αναφορά αρώματος είναι σπάνια.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΒΡΕΤΤΑΝΟΜΥΚΗΤΩΝ

Γενικός κανόνας είναι η σωστή χρήση του θειώδους οξέος και η διατήρηση συνθηκών απόλυτης καθαριότητας και υγιεινής.

Πολύ επικίνδυνο στάδιο είναι το τελικό στάδιο ολοκλήρωσης της ζύμωσης όπου δημιουργούνται εξαιρετικά ευνοϊκές συνθήκες για ανάπτυξη των βρεττανομυκήτων (μείωση έκλυσης CO₂ και επομένως είσοδος O₂, παρουσία αζύμωτων σακχάρων, απουσία ελεύθερου θειώδους οξέος). Προφανώς, για μείωση των σχετικών κινδύνων, ο ενδεδειγμένος τρόπος δράσης είναι η δημιουργία των καλύτερων δυνατών συνθηκών για ομαλή αποζύμωση (αποφυγή υπερβολικής ωρίμανσης των σταφυλιών, σωστή χρήση θειώδους οξέος, χρήση επιλεγμένων σακχαρομυκήτων, παροχή O₂ και αζωτούχου διατροφής κατά την έναρξη της ζύμωσης).

Άλλο επικίνδυνο στάδιο κατά το οποίο δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης βρεττανομυκήτων (απουσία ελεύθερου θειώδους οξέος, σχετικά υψηλή θερμοκρασία) είναι αυτό που μεσολαβεί μεταξύ αλκοολικής και μηλογαλακτικής ζύμωσης. Στην περίπτωση αυτή, πέρα από την ανάγκη απουσίας αζύμωτων σακχάρων, είναι σημαντικό να επιδιώκεται επιτάχυνση της έναρξης της μηλογαλακτικής ζύμωσης με τη χρήση επιλεγμένων βακτηρίων. Για αποφυγή δυσκολιών έναρξης μηλογαλακτικής ζύμωσης επισημαίνεται και η σημασία της μη υπερβολικής θείωσης, πριν από την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης(π.χ. συστέινεται θείωση της τάξης των 75mg/l). Εννοείται ότι, εξαιτίας του ανταγωνισμού των βακτηρίων, δεν υπάρχει κίνδυνος ανάπτυξης βρεττανομυκήτων κατά τη διάρκεια της μηλογαλακτικής ζύμωσης.

Επίδραση της θερμοκρασίας εκχύλισης

Είναι αρκετές οι πρακτικές που χρησιμοποιούν τη θέρμανση με σκοπό την καλύτερη εξαγωγή χρώματος και φαινολικών ουσιών:

- προζυμωτική θερμοεκχύλιση: 65-75°C για 20'-40'
- προζυμωτική στιγμιαία θερμοεκχύλιση: 90°C για 4'-10'
- μεταζυμωτική εκχύλιση (οίνου και αποζυμωμένων στεμφύλων): 42 °C για 24-48 ώρες

Όλες αυτές οι πρακτικές μειώνουν τον πληθυσμό των βρεττανομυκήτων. Προφανώς όμως δεν προστατεύουν από μια ενδεχόμενη μελλοντική προσβολή.

Επίδραση των ενζύμων

Σε περίπτωση προσβολής βρεττανομυκήτων, η χρησιμοποίηση μη καθαρών οινολογικών ενζύμων (τα οποία παρουσιάζουν δευτερογενείς δράσεις που προκαλούν την εκχύλιση προδρόμων ουσιών των πτητικών φαινόλων) συνιστούν σοβαρότατο κίνδυνο. Δεν υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος έφοσον χρησιμοποιούνται καθαρά οινολογικά ένζυμα με ένδειξη "FCE" (Free Cinnamyl Esterase)

Παρουσία βρεττανομυκήτων στις οινολάσπες

Μέσα στις οινολάσπες, οι βρεττανομύκητες δεν σταματούν τη δράση τους μετατρέποντας τις προδρόμους ουσίες σε πτητικές φαινόλες. Έχει βρεθεί ότι οι προσβεβλημένες οινολάσπες μπορούν να περιέχουν μέχρι και 100 φορές περισσότερες πτητικές φαινόλες απ'ότι οι αντίστοιχοι οίνοι! Στις περιπτώσεις αυτές συστήνεται, φυσικά, άμεσος διαχωρισμός των οινολασπών (μετάγγιση).

Επίδραση του οξυγόνου

Διάφορες πρακτικές μπορούν να προκαλέσουν διάλυση του O₂ στους οίνους:

- Παλαίωση σε βαρέλι: μέχρι 2mg/l /μήνα
- Τεχνητή μικρο-οξυγόνωση: μέχρι 5mg/l/ μήνα
- Μετάγγιση: μέχρι 8mg/l /μετάγγιση

Σε περίπτωση προσβολής βρεττανομυκήτων, οι ποσότητες αυτές του οξυγόνου μπορούν να αυξήσουν σημαντικά τη δράση τους, προκαλώντας απότομη αύξηση στην παραγωγή των πτητικών φαινολών. Στην πράξη, οι αρνητικές αυτές συνέπειες, μπορούν να μειωθούν με τη σωστή χρήση θειώδους οξέος.

Κίνδυνος ανάπτυξης βρεττανομυκήτων στη φιάλη

Η ανάπτυξη βρεττανομυκήτων στη φιάλη είναι ένα σοβαρό πρόβλημα το οποίο μπορεί να προκαλέσει, πέρα από έντονο ίζημα, δραματική μείωση της ποιότητας του αρώματος μέσω της ανεξέλεγκτης παραγωγής πτητικών φαινολών. Ο κίνδυνος είναι υπαρκτός ακόμη και αν υπάρχει έστω και ένα κύτταρο ανά φιάλη! Ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης των σχετικών κινδύνων, είναι ο συνδυασμός της σωστής χρήσης θειώδους οξέος και του αποστειρωτικού φιλτραρίσματος (<1μm).

Με την επιφύλαξη δύο μειονεκτημάτων (τοξικότητα για το χρήστη και παραγωγή μεθανόλης ως προϊόντος αποδόμησης) η χρησιμοποίηση του πυροκαρβονικού – διμεθύλιου (DMDC), στη δόση των 200mg/l, είναι αποτελεσματική έναντι των βρεττανομυκήτων. Αντίθετα, το σορβικό οξύ δεν είναι ικανοποιητικά αποτελεσματικό.

Εξαιρετικά αποτελεσματικός τρόπος μείωσης της ανάπτυξης τυχόν παρόντων στη φιάλη βρεττανομυκήτων είναι η διατήρηση χαμηλών θερμοκρασιών παλαίωσης (≈14 °C)

Χρησιμοποίηση αντισηπτικών προϊόντων

Με την προϋπόθεση σωστής χρησιμοποίησης, η αποτελεσματικότητα των χλωριούχων ή αλκαλικών ή άλλων αντισηπτικών ουσιών έναντι των βρεττανομυκήτων, δεν τίθεται υπό αμφισβήτηση.

Αποστείρωση προσβεβλημένων βαρελιών

Προσβεβλημένα βαρέλια (είτε καινούργια, είτε μεταχειρισμένα) συστείνεται να αποστειρώνονται με ζεστό νερό (85-95°C), ή με υδρατμούς υπό πίεση ή με θείωση (5g/βαρέλι).

Διερεύνηση της παρουσίας βρεττανομυκήτων

Η εντόπιση της παρουσίας / δράσης των βρεττανομυκήτων μπορεί να γίνει είτε μέσω χημικών αναλύσεων ή γευστολόγηση (για εντοπισμό των πτητικών φαινολών) είτε μέσω μικροβιολογικού ελέγχου (για εντοπισμό των ιδίων των βρεττανομυκήτων).
