

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΜΩΝ
ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ(HACCP) ΚΑΙ ΣΤΟ ΝΕΟ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ISO 22000 ΣΕ
ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ**



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΟΡΦΕΑΣ-ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Ν. ΜΑΣΤΟΡΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΚΑΤΣΟΥ-ΒΛΑΣΣΗ ΠΕΛΑΓΙΑ

ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2008

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1. ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΚΑΙ ΟΙ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	4
1.1 Το σταφύλι	4
1.2 Οινοποιήσιμες ποικιλίες	5
2. ΕΝΝΟΙΑ, ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ HACCP	8
2.1 Έννοια του HACCP	8
2.2 Οι αρχές του συστήματος HACCP	10
2.3 Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή του HACCP	12
2.4 Κατηγορίες κινδύνων	14
2.5 Πλεονεκτήματα εφαρμογής της ανάλυσης επικινδυνότητας και κρίσιμων σημείων ελέγχου(HACCP)	16
3. ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ ΣΤΟ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ	18
3.1 Συγκομιδή	18
3.1.1 Κίνδυνοι – Αίτια	18
3.1.2 Προληπτικά Μέτρα	20
3.1.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	21
3.2 Μεταφορά	22
3.2.1 Κίνδυνοι – Αίτια	22
3.2.2 Προληπτικά Μέτρα	23
3.2.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	23
4. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ	24
4.1 Έκθλιψη	24
4.1.1 Κίνδυνοι – Αίτια	25
4.1.2 Προληπτικά Μέτρα	26
4.1.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	26
4.2 Αποβοστρύχωση	27
4.2.1 Κίνδυνοι – Αίτια	28
4.2.2 Προληπτικά Μέτρα	29

4.2.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	30
4.3 Διαχωρισμός (στράγγιση) του γλεύκους από τη σταφυλομάζα	30
4.3.1 Κίνδυνοι – Αίτια	31
4.3.2 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες	32
4.4 Πίεση των στεμφύλων στη λευκή οινοποίηση	32
4.4.1 Κίνδυνοι – Αίτια	34
4.4.2 Προληπτικά μέτρα - Κρίσιμοι παράγοντες	34
5. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ ΠΡΙΝ ΤΗ ΖΥΜΩΣΗ	35
5.1 Σταθεροποίηση του γλεύκους	35
5.1.1 Απολάσπωση	35
5.1.1.1 Μέθοδοι απολάσπωσης	36
5.1.2 Κατεργασία με μπετονίτη	37
5.1.3 Κίνδυνοι – Αίτια	38
5.1.4 Προληπτικά μέτρα	38
5.1.5 Κρίσιμοι παράγοντες – Έλεγχοι	39
6. ΖΥΜΩΣΗ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ	40
6.1 Εισαγωγή του γλεύκους στη δεξαμενή ζύμωση	40
6.1.1 Δεξαμενές ζύμωσης	40
6.1.1.1 Είδη δεξαμενών ζύμωσης	41
6.1.2 Κίνδυνοι – Αίτια	43
6.1.3 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες	43
6.2 Θείωση του γλεύκους ή της σταφυλομάζας	44
6.3 Αλκοολική ζύμωση	45
6.3.1 Περιγραφή των κυριότερων ζυμών του γλεύκους	48
6.4 Αλκοολική ζύμωση για την παραγωγή λευκού οίνου	49
6.4.1 Χαρακτηριστικά της λευκής οινοποίησης	49
6.4.2 Κλασσική μέθοδος οινοποίησης	49
6.4.3 Σύγχρονη μέθοδος λευκής οινοποίησης	50
6.5 Αλκοολική ζύμωση για την παραγωγή ερυθρού οίνου	52
6.5.1 Κλασσική μέθοδος οινοποίησης	52
6.6 Κίνδυνοι – Αίτια	53
6.7 Προληπτικά Μέτρα	54

6.8 Κρίσιμοι παράγοντες – Έλεγχοι	55
6.9 Ειδικές τεχνικές ερυθρής οινοποίησης	56
6.9.1 Οινοποίηση με εκχύλιση σε ατμόσφαιρα CO ₂	56
6.9.2 Οινοποίηση με θέρμανση των σταφυλίων (θερμοοινοποίηση)	57
6.9.3 Συνεχής οινοποίηση	58
6.10 Μηλογαλακτική ζύμωση	59
6.11 Παρακολούθηση της αλκοολικής ζύμωσης	60
6.11.1 Μέτρηση της θερμοκρασίας της σταφυλομάζας	60
6.11.2 Μέτρηση της πυκνότητας του γλεύκους	61
 7. ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΥΘΡΟΥ ΟΙΝΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΖΥΜΩΣΗ	63
7.1 Εκχύλιση	63
7.2 Διαχωρισμός οίνου και στεμφύλων	64
7.2.1 Πρώτη μετάγγιση ή “τράβηγμα οίνου”	65
7.2.2 Κίνδυνοι – Αίτια	66
7.2.3 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	66
7.3 Πίεση των στεμφύλων	67
7.3.1 Κίνδυνοι - Αίτια - Προληπτικά Μέτρα	68
7.3.2 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι	69
 8. ΩΡΙΜΑΝΣΗ	70
8.1 Κίνδυνοι – Αίτια	70
 9. ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ	72
9.1 Χαρακτηριστικά εμφιαλωτηρίου	73
9.2 Η φιάλη	74
9.2.1 Πλήρωση της φιάλης	74
9.2.2 Πωματισμός	75
9.2.3 Κίνδυνοι – Αίτια	75
9.2.4 Προληπτικά Μέτρα	77
9.2.5 Κρίσιμοι παράγοντες – Έλεγχοι	77
9.3 Συσκευασία – Αποθήκευση – Παλετοποίηση	78

10. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (HACCP) ΣΕ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ	79
11. ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 22000	80
Γενικά	80
11.1 Σκοπός του ISO 22000	82
11.2 Αρχές του ISO 22000	83
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	95
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	97
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	97
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	98

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κρασί είναι γνωστό στον άνθρωπο από πολύ παλιά εποχή, όπως μαρτυρείται από τη μυθολογία των αρχαίων λαών καθώς και από αρχαιότατες παραστάσεις και κείμενα. Κατά την Ελληνική Μυθολογία την καλλιέργεια της αμπέλου δίδαξε στην Ελλάδα ο Διόνυσος ενώ κατά άλλους θρύλους η εισαγωγή της έγινε από τους Πελασγούς.

Οι Έλληνες, οι οποίοι διέπρεψαν στην οινοποιία, μονοπωλώντας σχεδόν την αγορά για αιώνες, γνώρισαν το κρασί πιθανότατα από την αρχή της εγκατάστασής τους στο σημερινό τους τόπο, δηλαδή τουλάχιστον πριν το 1700 π.Χ. Δεν έχει διευκρινιστεί πάντως από πού διδάχθηκαν την οινοποιία.

*Ο οίνος παράγεται από τον καρπό του *Vitis Vinifera* του οποίου ένας μεγάλος αριθμός ποικιλιών καλλιεργείται σε πολλά μέρη του κόσμου.*

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία οίνος καλείται: «το προϊόν που παράγεται αποκλειστικά με ολική ή μερική αλκοολική ζύμωση, νωπών σταφυλιών, τα οποία έχουν υποστεί έκθλιψη ή όχι, ή γλεύκους σταφυλιών». Ενώ σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία οίνος καλείται «το ποτό που προέρχεται αποκλειστικά από ολική ή μερική αλκοολική ζύμωση νωπών σταφυλιών ή γλεύκους από νωπά σταφύλια» [νόμος 396/76, φρεκ198/Α/31-7-1976].

Τα σταφύλια κατέχουν στον κόσμο την 8^η θέση στην παραγωγή τροφίμων που χρησιμοποιούνται για την διατροφή των ανθρώπων. Τα οινοποιήσιμα σταφύλια που παράγονται στην Ελλάδα είναι τα καλύτερα στον κόσμο λόγω του ευνοϊκού κλίματος και των εξαιρετικών ποικιλιών που έχουμε. Το κρασί τυγχάνει ευρείας κατανάλωσης σε όλο τον κόσμο εξαιτίας του ότι μπορεί να καταναλωθεί και για ευχαρίστηση αλλά και ως “φάρμακο”.

Η παραγωγή ασφαλούς οίνου, όπως επίσης και οίνου με βελτιωμένα χαρακτηριστικά είναι πολύ σημαντική. Τα κρασιά παρουσιάζουν ποικιλία ποιοτικών χαρακτηριστικών (εμφάνιση, γεύση, καταναλωτική αποδοχή), μπορούν όμως να προκαλέσουν κινδύνους (φυσικούς, χημικούς, μικροβιολογικούς) αν αδυνατεί η βιομηχανία να εξασφαλίσει την παραγωγή και διανομή ενός ασφαλούς προϊόντος. Δύο σημαντικά εργαλεία, τα οποία υιοθετούνται από την βιομηχανία παραγωγής οίνου και βοηθούν στην εκπλήρωση του στόχου της ασφάλειας είναι το σύστημα Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου – HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) καθώς και το νέο πρότυπο ασφάλειας τροφίμων ISO 22000.

Το HACCP, το οποίο ενσωματώνεται στο ISO 22000, είναι ένα προληπτικό σύστημα διασφάλισης της ασφάλειας στα τρόφιμα που επικεντρώνεται στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (CCPs), όπου μπορεί να ελεγχθούν οι κίνδυνοι. Αποτελεί ένα σύστημα αλληλοδιαδεχόμενων ενεργειών με στόχο την εξασφάλιση του υψηλότερου δυνατού βαθμού

ασφάλειας των τροφίμων. Το συγκεκριμένο σύστημα, ελαχιστοποιεί την πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων ασφάλειας για τα τρόφιμα. Εάν εφαρμόζεται σωστά τότε αποτελεί εγγύηση για την ασφάλεια των τροφίμων.

Το ISO 22000 είναι ένα νέο πρότυπο ασφάλειας τροφίμων που απευθύνεται, εκτός από τους φορείς της αλυσίδας τροφίμων, και στους προμηθευτές μη εδωδιμων προϊόντων, π.χ. εταιρείες φαρμάκων/καθαριστικών, υλικών συσκευασίας κ.α. [Θωμόπουλος, 1981, Αρβανιτογιάννης, 2001, ΕΟΚ/2001, Τζιά - Τσιαπούρης, 1996, Αρβανιτογιάννης & Τζούρος 2006].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΤΟ ΣΤΑΦΥΛΙ ΚΑΙ ΟΙ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΙΜΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

1.1 Το σταφύλι

Το σταφύλι, ως πρώτη ύλη στην παραγωγή οίνου, ασκεί σπουδαία επίδραση στον τύπο και την ποιότητα αυτού. Τα μέρη από τα οποία αποτελείται το σταφύλι είναι οι βόστρυχοι και οι ράγες. Οι βόστρυχοι που αποτελούν το ξυλώδες μέρος (κοτσάνια) έχουν διπλό φυσιολογικό ρόλο. Μεταφέρονται μέσω αυτών οι θρεπτικές ουσίες στους καρπούς και κρατάνε τις ράγες. Οι ράγες που αποτελούνται από το φλοιό, τη σάρκα και τα γίγαρτα αποτελούν το εδώδιμο και οινοποιήσιμο τμήμα του σταφυλίου.

Το συστατικό που περιέχεται σε μεγαλύτερη αναλογία στο βόστρυχα είναι το νερό το οποίο κυμαίνεται από 80% κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης και φθάνει ακόμα και 30% κατά την υπερωρίμανση. Η περιεκτικότητα σε νερό εξαρτάται από βαθμό ωριμότητας. Η περιεκτικότητα σε σάκχαρα είναι μικρή μέχρι 1%. Περιέχει επίσης, σημαντική ποσότητα ταννινών 2-4%, ανόργανων συστατικών 2-3%, και οργανικών οξέων 0.5-2%, καθώς και ρητινικές 1% και αζωτούχες ουσίες 1-2%.

Η παραπάνω σύσταση του βόστρυχα και κυρίως η περιεκτικότητά του σε νερό, ταννίνες και ανόργανα άλατα υπαγορεύουν το ρόλο, που παίζουν οι βόστρυχες στην ποιότητα του παραγόμενου οίνου.

Η ράγα όπως αναφέραμε προηγουμένως αποτελείται από το φλοιό 10-20%, τη σάρκα 74-87% και τα γίγαρτα 2-6%.

Ο φλοιός από οινοτεχνικής πλευράς παρουσιάζει ενδιαφέρον. Η εξωτερική επιφάνειά του καλύπτεται από ένα επίχρισμα το οποίο προφυλάσσει τις ρόγες από εξωτερικούς παράγοντες (υγρασία, θερμοκρασία, κτλ.) και επιπλέον κατακρατεί στην επιφάνεια διάφορους μικροοργανισμούς. Οι φλοιοί των έγχρωμων σταφυλιών φέρουν ερυθρές χρωστικές υπεύθυνες για το χρώμα των παρασκευαζόμενων ερυθρών κρασιών. Οι φλοιοί φέρουν και αρωματικές ουσίες οι οποίες λαμβάνουν μέρος στο άρωμα του παραγόμενου κρασιού.

Τα κυριότερα συστατικά της σάρκας είναι το νερό τα σάκχαρα και άλλες ουσίες όπως οργανικά οξέα, ανόργανα συστατικά, αζωτούχες ουσίες, χρωστικές, αρωματικές, πηκτινικές κτλ. Το κύριο συστατικό της σάρκας είναι ο χυμός, ο οποίος με την έκθλιψη και την πίεση δίνει τον μούστο (γλεύκος) ο οποίος με τη σειρά του δίνει μέσω της αλκοολικής ζύμωσης δίνει το κρασί.

Η χημική σύσταση των γιγάρτων είναι: νερό, υδρογονάνθρακες, ταννίνες, αζωτούχες ενώσεις, λιπαρά οξέα, ελαιώδεις ουσίες κλπ. Από τα συστατικά αυτά θα πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα οι ταννίνες και τα λιπαρά συστατικά. Κατά την οينوποίηση θα πρέπει να αποφεύγεται η θραύση τους για να μην έχουμε εκχύλιση των ταννινοειδών ουσιών στο γλεύκος που προσδίδουν στυφή και πικρή γεύση και απελευθέρωση γιγαρτέλαιου στο μούστο μπορεί, επειδή αποτελεί βάση για την εκδήλωση βουτυρικής ζύμωσης, να επιδράσει δυσμενώς στην ποιότητα του προϊόντος με ανεπιθύμητη οσμή και γεύση [Τσέτουρας, 2003, Κάτσου, 2001, Σουφλερός, Ι, 1997].

1.2 Οινοποιήσιμες ποικιλίες

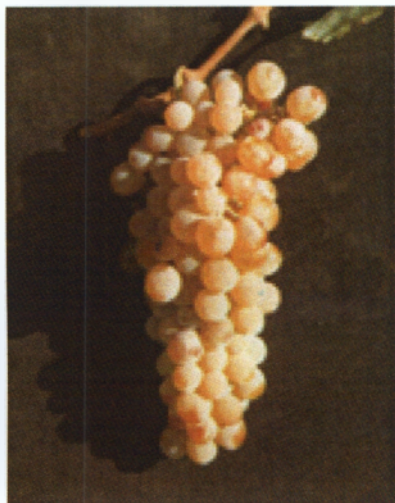
Η Ελλάδα είναι μια χώρα που το κλίμα της είναι κατάλληλο για παραγωγή κρασιών ποιότητας. Ο Ελληνικός αμπελώνας διαθέτει ένα πλήθος από σπάνιες οινοποιήσιμες ποικιλίες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ειδικά οι λευκές ποικιλίες είναι οι πλέον σπάνιες και καλύτερες στον κόσμο.

Σήμερα σε ολόκληρο τον κόσμο καλλιεργούνται περίπου 100 εκατομμύρια στρέμματα με αμπέλια με μια ετήσια παραγωγή 60 εκατομμυρίων τόνων σταφυλιών περίπου. Στη χώρα μας καλλιεργείται μια έκταση 1.950.000 στρεμμάτων με αμπέλια από τα οποία 1.050.000 με κρασοστάφυλα, 1.090.000 στρέμματα με επιτραπέζια και 650.000 στρέμματα με σταφιδαμπέλους.

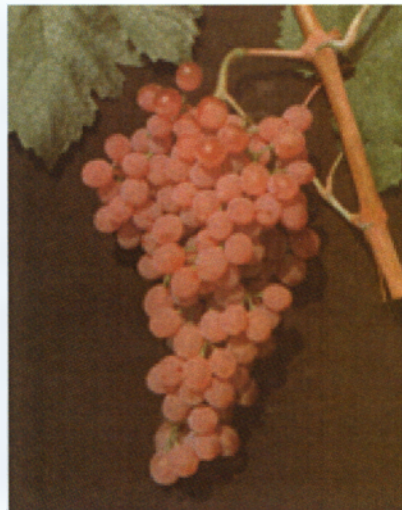
Ανάμεσα στις κυριότερες λευκές ποικιλίες είναι το Ασύρτικο (Κυκλάδες) (εικ.1), η Βηλάνια της Κρήτης, η Ρομπόλα της Κεφαλλονιάς, το Σαββατιανό, το Αθήρι (Κρήτη, Κυκλάδες), ο Ροδίτης (εικ.2), η Ντεμπίνα της Ηπείρου (εικ.3), το Μοσχούδι της Σάμου, το Μοσχοφίλερο της Μαντινείας (εικ.4), η Μονεμβασιά και πολλές άλλες.

Ο πλούτος των ελληνικών ποικιλιών συμπληρώνεται με τις ερυθρές ποικιλίες όπως το Αγιωργίτικο της Κορινθίας (εικ.5), το Ξινόμαυρο της Ημαθίας, που είναι από τις καλύτερες στον κόσμο, η Μαυροδάφνη, η Μανδηλαριά (εικ.6), το Λημνιό, το

Μαύρο Νεμέας, το Φωκιανό (εικ.7), το Κοτσιφάλι, το Μοσχόμαυρο και άλλες [Ζαρμπούτης – Τσιβεριώτου, 2003].



Εικ. 1 Ασύρτικο



Εικ. 2 Ροδίτης



Εικ. 3 Ντεμπίνα



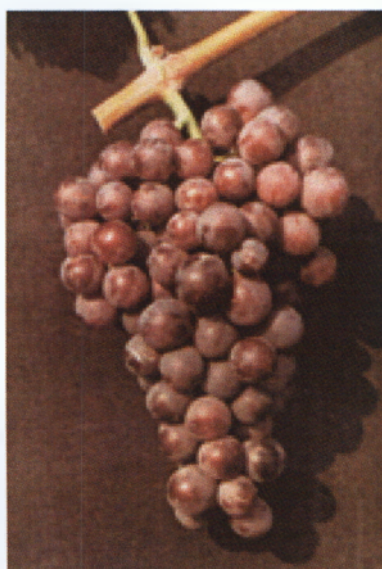
Εικ. 4 Μοσχοφίλερο



Εικ. 5 Αγιοργίτικο



Εικ. 6 Μανδηλαριά



Εικ. 7 Φωκιανό

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΝΝΟΙΑ, ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΟΥ HACCP

2.1 Έννοια του HACCP

Η συνεχώς αυξανόμενη απαίτηση των τελευταίων χρόνων για υγιεινή διατροφή, έχει αναδείξει την ασφάλεια των τροφίμων ως το κυρίαρχο ζητούμενο. Οι βιομηχανίες τροφίμων και ποτών, οι οποίες και αποτελούν ζωτικό παράγοντα της οικονομίας των κρατών, αναγνωρίζουν την ανάγκη να αποδεικνύουν και να τεκμηριώνουν τον έλεγχο των συνθηκών, που επιδρούν στην ασφάλεια των προϊόντων τους.

Ήδη πολλές από τις επιχειρήσεις του γεωργικού τομέα, προκειμένου να ανταποκριθούν στην ανωτέρω απαίτηση εφαρμόζουν συστήματα ασφάλειας, όπως το σύστημα HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points System)- Σύστημα Ανάλυσης Κινδύνων και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου. Από τα τέλη του 1995, κάθε επιχείρηση είναι υποχρεωμένη στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 93/43/ΕΟΚ “για την υγιεινή των τροφίμων”, η οποία εναρμονίστηκε με την υπ’αριθμ. 487/21.9.2000 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1219Β/2000), να αναπτύξει το σύστημα HACCP (Λούμου, 2005). Θα πρέπει όμως να επισημάνουμε πως η Οδηγία 93/94 ΕΟΚ, έχει πλέον αντικατασταθεί από τη νέα νομοθεσία «Πακέτο Υγιεινής» η οποία περιλαμβάνει μια σειρά από κανονισμούς, οι οποίοι έχουν άμεση σχέση με την υγιεινή, τον έλεγχο και την παρακολούθηση (hygiene, control & monitoring) των επιχειρήσεων τροφίμων, την τήρηση των διαδικασιών της Ανάλυσης Κινδύνων και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου- HACCP (Καν.852/2004/ΕΚ), τους ειδικούς κανόνες υγιεινής για τα τρόφιμα ζωικής προέλευσης (Καν.853/2004/ΕΚ), τους ειδικούς κανόνες για την οργάνωση των επίσημων ελέγχων (Καν.854/2004/ΕΚ), τους γενικούς κανόνες για τη διεξαγωγή των επίσημων ελέγχων για το εμπόριο των τροφίμων και των ζωοτροφών (Καν.882/2004/ΕΚ), και τέλος τον καθορισμό των γενικών αρχών της νομοθεσίας των τροφίμων, την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων ΕΑΑΤ (EFSA), τις διαδικασίες ασφάλειας των τροφίμων και της ιχνηλασιμότητας με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας (Καν.178/2002/ΕΚ) (Τυρπένου, 2006).

Το σύστημα HACCP αποτελεί μια συστηματική προσέγγιση στην αναγνώριση, την εκτίμηση της επικινδυνότητας και της σοβαρότητας, καθώς και τον έλεγχο των μικροβιολογικών, χημικών και φυσικών κινδύνων που σχετίζονται με όλα τα στάδια παραγωγής ενός τροφίμου, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών μέχρι την τελική κατανάλωση του προϊόντος (Τζιά & Τσιαπούρης, 1996).

Το συγκεκριμένο σύστημα χρησιμοποιεί το στοιχείο της πρόληψης για να επιτύχει την ασφάλεια στα τρόφιμα καταρρίπτοντας την παλαιότερη προσέγγιση του ελέγχου στις πρώτες ύλες, στα ενδιάμεσα και στα τελικά προϊόντα. Εισάγει, δηλαδή την έννοια της συνεχούς ανάλυσης, παρακολούθησης και ελέγχου όλων των λειτουργιών σε όλα τα παραγωγικά στάδια της επιχείρησης τροφίμων. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζεται η αιτία του προβλήματος πριν αυτό παρουσιαστεί και οι διορθωτικές ενέργειες είναι πολύ πιο εύκολες και απλές από την διόρθωση του συμπτώματος όπως γινόταν παλαιότερα (<http://www.liason.tuc.gr/gr-haccp.html>).

Η παραγωγή ασφαλών τροφίμων προϋποθέτει την υιοθέτηση δύο βασικών τακτικών: α) εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP), που επικεντρώνεται στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας και β) εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας (Risk Analysis), που σχετίζεται άμεσα με την υγεία των καταναλωτών.

Απαραίτητες προϋποθέσεις για την εφαρμογή του HACCP αποτελούν η δέσμευση της διοίκησης της επιχείρησης και ο συνδυασμός της με γενικές αρχές υγιεινής των τροφίμων, όπως περιγράφονται ικανοποιητικά στις απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs). Η ανάλυση επικινδυνότητας επικεντρώνεται στην ανάλυση της πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου, ώστε να προσδιοριστεί η φύση του και να προταθούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου του κινδύνου. Η ανάλυση επικινδυνότητας περιλαμβάνει τρία επιμέρους στάδια: την αξιολόγηση του κινδύνου, την αντιμετώπιση του κινδύνου και την ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των ενδιαφερόμενων / εμπλεκόμενων μερών για τον συγκεκριμένο κίνδυνο (Αρβανιτογιάννης κ.α., 2001).

2.2 Οι αρχές του συστήματος HACCP

Σύμφωνα με την έκδοση της NACMCF (1992), το HACCP αποτελείται από τις ακόλουθες 7 αρχές:

Αρχή 1^η: Προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων που σχετίζονται με την παραγωγή των τροφίμων σε όλα τα στάδια, από την ανάπτυξη και τη συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία και κατανάλωσή τους. Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης και της σοβαρότητας των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.

Αρχή 2^η: Προσδιορισμός των σημείων/διεργασιών/φάσεων λειτουργίας, που μπορούν να ελεγχθούν, για να εξαφανίσουν ένα κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του (Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου - CCP).

Ο όρος «φάση λειτουργίας» σημαίνει κάθε στάδιο στην παραγωγή του τροφίμου, συμπεριλαμβανομένης της συγκομιδής και της παραλαβής των πρώτων υλών, της επεξεργασίας του τροφίμου, της μεταφοράς και αποθήκευσής του, της μεταχείρισής του από τον καταναλωτή, κ.τ.λ.

Αρχή 3^η: Καθορισμός των κρίσιμων ορίων, τα οποία πρέπει να ελέγχονται ικανοποιητικά, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε CCP βρίσκεται υπό έλεγχο.

Τα κρίσιμα όρια μπορεί να σχετίζονται με τη διακύμανση του pH ενός προϊόντος, τη μέγιστη επιτρεπτή συγκέντρωση υπολειμμάτων αντιβιοτικού, τη μέγιστη επιτρεπτή διακύμανση στις συνθήκες θερμοκρασίας / χρόνου μιας διεργασίας παστερίωσης, το ελάχιστο μέγεθος μεταλλικών τεμαχίων για την ανίχνευσή τους, κ.τ.λ.

Αρχή 4^η: Εγκατάσταση ενός συστήματος παρακολούθησης των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους. Καθιέρωση των διαδικασιών επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης, με σκοπό τη ρύθμιση της παραγωγής και τη διατήρηση αυτής υπό έλεγχο.

Είναι απαραίτητη η καθιέρωση ενός χρονικού προγράμματος για την παρακολούθηση κάθε CCP χωριστά. Η παρακολούθηση μπορεί να γίνεται, π.χ. ανά παρτίδα προϊόντος, ανά ώρα ή συνεχώς. Πρέπει επίσης να προσδιορίζονται οι υπευθυνότητες του προσωπικού που είναι αρμόδιο για την παρακολούθηση και τα αποτελέσματα της παρακολούθησης να καταγράφονται και να διατηρούνται σε αρχεία.

Αρχή 5^η: Καθορισμός των διορθωτικών ενεργειών, οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται, όποτε το σύστημα παρακολούθησης δείχνει ότι ένα συγκεκριμένο CCP βρίσκεται εκτός ελέγχου, δηλαδή ότι εμφανίζεται απόκλιση από ένα καθορισμένο κρίσιμο όριο.

Οι διορθωτικές ενέργειες πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς κατά την ανάπτυξη του σχεδίου HACCP και να καθορίζονται οι υπευθυνότητες του αρμόδιου προσωπικού. Στην περίπτωση που δεν ληφθούν έγκαιρα οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες, τότε το προϊόν πρέπει να καταστραφεί.

Αρχή 6^η: Εγκατάσταση ενός αποτελεσματικού συστήματος αρχειοθέτησης και καταγραφής του σχεδίου HACCP.

Είναι σημαντική η σωστή διατήρηση αρχείων από τη βιομηχανία, προκειμένου να διευκολύνεται η διαδικασία ανίχνευσης και ανάκλησης ενός προϊόντος, στην περίπτωση που αυτό κριθεί απαραίτητο για την προστασία της δημόσιας υγείας. Επίσης, η διατήρηση αρχείων διευκολύνει τη διεξαγωγή των επιθεωρήσεων από τις Κρατικές Υπηρεσίες.

Αρχή 7^η: Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης, που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σωστά και αποτελεσματικά.

Η επαλήθευση διεξάγεται τόσο από τη βιομηχανία, όσο και από τις αρμόδιες Κρατικές Υπηρεσίες ελέγχου, προκειμένου να διαπιστωθεί, αν το σύστημα HACCP της εγκατάστασης βρίσκεται σε συμφωνία με το σχέδιο HACCP. Η διαδικασία της επαλήθευσης μπορεί να περιλαμβάνει έλεγχο των αρχείων, καθώς και φυσικές, χημικές ή μικροβιολογικές αναλύσεις.

2.3 Βασικές παράμετροι για την εφαρμογή του HACCP

Οι 4 σημαντικές παράμετροι που σχετίζονται με την ιδέα και την εφαρμογή του συστήματος είναι: η ποιότητα, η ασφάλεια, η υγιεινή και οι απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMPs).

Ποιότητα – Ασφάλεια. Ποιότητα είναι η ικανότητα ενός προϊόντος (ή μιας υπηρεσίας) να ανταποκρίνεται στο σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Είναι το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών του προϊόντος (ή μιας υπηρεσίας) που εξυπηρετούν καθορισμένες ή υπονοούμενες ανάγκες.

Η ποιότητα κάθε τροφίμου εξαρτάται από την ποιότητα των πρώτων υλών και από την τεχνολογία παραγωγής, εξωτερικεύεται δε με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα όπως άρωμα, γεύση, σύσταση, κ.τ.λ. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά της ποιότητας των τροφίμων (συντελεστές ποιότητας) είναι τα ακόλουθα:

1. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (χρώμα, μέγεθος, σχήμα, υφή, γεύση, οσμή)
2. Θρεπτική αξία
3. Συμφωνία με τη νομοθεσία
4. Συσκευασία
5. Διατηρησιμότητα
6. Ασφάλεια
7. Τιμή
8. Διαθεσιμότητα

Η ασφάλεια που σχετίζεται άμεσα με το σύστημα HACCP αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά των τροφίμων.

Ως **απόλυτη ασφάλεια** (absolute safety) ορίζεται η εξασφάλιση ότι είναι αδύνατος ο τραυματισμός ή η πρόκληση ασθένειας από τη χρήση ενός συστατικού (κατανάλωση τροφίμου) στον καταναλωτή. Παρόλα αυτά, ένα ποσοστό επικινδυνότητας εμπεριέχεται σε κάθε τρόφιμο ή χημική ουσία. Κατά συνέπεια, ο στόχος της απόλυτης ασφάλειας δεν είναι εφικτός.

Η **σχετική ασφάλεια** των τροφίμων (relative safety) ορίζεται ως η πρακτική σιγουριά, ότι δεν θα προκληθεί ασθένεια ή τραυματισμός από την κατανάλωση ενός τροφίμου ή συστατικού, με την προϋπόθεση ότι αυτό χρησιμοποιείται σωστά και η κατανάλωσή του δεν υπερβαίνει κάποια ανώτατα όρια.

Υγιεινή. Σύμφωνα με το άρθρο 2 της οδηγίας 93/94 της ΕΟΚ για την υγιεινή των τροφίμων, υγιεινή καλείται: όλα τα μέτρα που απαιτούνται για να είναι τα τρόφιμα ασφαλή και υγιεινά –τα μέτρα καλύπτουν όλα τα στάδια μετά την πρωτογενή παραγωγή (η οποία περιλαμβάνει, για παράδειγμα, τη συγκομιδή, τη σφαγή, το άρμεγμα), δηλαδή την παρασκευή, μεταποίηση, παραγωγή, συσκευασία, αποθήκευση, μεταφορά, διανομή, διακίνηση ή την προσφορά προς πώληση ή τη διάθεση στον καταναλωτή. Οδηγία 93/43/ΕΟΚ

Σε κάθε βιομηχανική εγκατάσταση η διατήρηση καλών συνθηκών υγιεινής έχει αποφασιστική σημασία για την παραγωγή ασφαλών τροφίμων και σχετίζεται με τους ακόλουθους παράγοντες (με βάση το προσχέδιο έκδοσης “General Principles of Food Hygiene” Codex Alimentarius Commission – 1994, σε συνδυασμό με την Οδηγία 93/43/ΕΟΚ για την υγιεινή των τροφίμων):

- Την υγιεινή του περιβάλλοντος εργασίας
- Την υγιεινή των πρώτων υλών και συστατικών
- Τις συνθήκες υγιεινής κατά την παραγωγική διαδικασία, την αποθήκευση και τη μεταφορά του προϊόντος
- Τον καθαρισμό και την προσωπική υγιεινή του εργατικού προσωπικού

Ορθή Βιομηχανική Πρακτική. Οι απαιτήσεις της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) παρέχουν κανόνες υγιεινής για τη βιομηχανία τροφίμων, αν και αρχικά αναπτύχθηκαν από τον WHO για την παραγωγή και τον έλεγχο της ποιότητας των φαρμακευτικών προϊόντων. Εν τούτοις, οι αρχές της GMP έχουν αναγνωριστεί και εφαρμοστεί και σε άλλους βιομηχανικούς τομείς, εκτός της βιομηχανίας. Έτσι, στην περίπτωση της βιομηχανίας τροφίμων, οι απαιτήσεις και οι οδηγίες της GMP σχετίζονται με τους ακόλουθους παράγοντες:

1. Προσωπικό βιομηχανίας
2. Τοποθεσία και σχεδιασμός της βιομηχανικής εγκατάστασης
3. Συσκευές και μηχανήματα παραγωγής (τεχνολογικός εξοπλισμός)
4. Γενική υγιεινή, καθαρισμός και απολύμανση
5. Επιλογή των πρώτων υλών
6. Διεργασίες παραγωγής
7. Υλικά συσκευασίας και προσθήκη ετικετών
8. Συστήματα ελέγχου ποιότητας
9. Εσωτερικές επιθεωρήσεις και καταγραφή (αρχειοθέτηση).

Οι στόχοι των απαιτήσεων της GMP:

- Η προφύλαξη της υγείας των καταναλωτών
- Η παραγωγή ενός ομοιόμορφου προϊόντος καθορισμένης ποιότητας
- Η προστασία των εργαζομένων που παράγουν, εμφιαλώνουν και συσκευάζουν το προϊόν.

2.4 Κατηγορίες κινδύνων

Το 1995 ο FAO/WHO όρισε ως κίνδυνο κάθε βιολογικό, χημικό ή φυσικό παράγοντα/ιδιότητα ενός τροφίμου, η κατανάλωση του οποίου μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του καταναλωτή. Ο ορισμός αυτός καθιερώθηκε με τη σταδιακή ενσωμάτωση του στη νομοθεσία, ενώ αρχικά ο κίνδυνος προσδιορίζονταν από τους παραγωγούς ως κάθε/επίφοβο σημείο στην αλυσίδα παραγωγής τροφίμων. Στην αξιολόγηση των πιθανών κινδύνων που μπορούν να παρουσιαστούν σε ένα τρόφιμο συνεκτιμώνται η σοβαρότητα (severity) και η πιθανότητα εμφάνισης του κάθε κινδύνου (risk) (Αρβανιτογιάννης, 2001).

Ο βιολογικός κίνδυνος ίσως είναι αυτός που χρίζει μεγαλύτερης προσοχής λόγω ύπαρξης μικροοργανισμών οι οποίοι πολλαπλασιάζονται ταχύτατα όταν δεν τηρηθούν οι σωστές συνθήκες θερμικής κατεργασίας, αποθήκευσης, κτλ. Οι κατηγορίες μικροοργανισμών που αποτελούν βιολογικούς κινδύνους για τα τρόφιμα είναι τα βακτήρια, οι ιοί και τα παράσιτα.

Οι κύριες πηγές παθογόνων μικροοργανισμών στα τρόφιμα είναι το έδαφος, οι ακατέργαστες ζωικές πρώτες ύλες, ο αέρας, η σκόνη, το νερό, τα ακάθαρτα μηχανήματα επεξεργασίας, οι επιφάνειες εργασίας, το προσωπικό παραγωγής και η πιθανή παρουσία εντόμων και τρωκτικών στο χώρο του εργοστασίου.

Κατά την ανάπτυξη του συστήματος HACCP ο παραγωγός πρέπει να έχει 3 βασικούς στόχους σε σχέση με τους βιολογικούς κινδύνους:

1. Την καταστροφή, εξαφάνιση ή μείωση του κινδύνου
2. Την αποφυγή επαναμόλυνσης του τροφίμου
3. Την αναστολή ανάπτυξης και παραγωγής τοξινών.

Ο **χημικός κίνδυνος** εντοπίζεται στην ύπαρξη είτε πρόσθετων, είτε φυσικών χημικών ουσιών μέσα στο τρόφιμο. Όλα τα τρόφιμα αποτελούνται από χημικές ουσίες μερικές από τις οποίες μπορεί να είναι τοξικές. Από την άλλη πλευρά, σε διάφορα τρόφιμα προστίθενται χημικές ουσίες που δεν επιτρέπεται να βρεθούν στα τρόφιμα, ενώ για ορισμένες χημικές ουσίες έχουν θεσπιστεί ανώτατα επιτρεπτά όρια.

Τα φυσικά απαντώμενα τοξικά περιλαμβάνουν μια ποικιλία χημικών ουσιών φυτικής, ζωικής ή μικροβιακής προέλευσης. Αν και πολλά απαντώμενα τοξικά έχουν βιολογική προέλευση, εντούτοις έχουν συμβατικά καταχωρηθεί στους χημικούς κινδύνους.

Η κατηγορία των πρόσθετων χημικών κινδύνων περιλαμβάνει τις ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα σε κάποιο σημείο μεταξύ της καλλιέργειας, της συγκομιδής, της παραγωγής, της αποθήκευσης και της διανομής. Αυτές οι ουσίες γενικά δεν θεωρούνται επικίνδυνες εάν έχουν ακολουθηθεί οι κατάλληλες συνθήκες χρήσης τους. Πιθανός κίνδυνος εμφανίζεται μόνο στην περίπτωση κακής εφαρμογής τους ή στην περίπτωση που έχουν ξεπεραστεί τα ανώτατα επιτρεπτά όρια χρήσης στα τρόφιμα.

Και οι δυο αυτές κατηγορίες μπορούν να προκαλέσουν χημικές δηλητηριάσεις, εάν η παρουσία τους στα τρόφιμα υπερβεί το επιτρεπτό όριο. Επομένως, η τήρηση των ανώτατων επιτρεπτών ορίων που έχουν θεσπιστεί διασφαλίζει την απαίτηση του ασφαλούς τροφίμου.

Ο έλεγχος των χημικών κινδύνων μπορεί να γίνει με την επιλογή των κατάλληλων προμηθευτών για τις πρώτες ύλες, με επιθεωρήσεις στα εισερχόμενα στην εγκατάσταση τρόφιμα, με την απομάκρυνση χημικών κινδύνων κατά την επεξεργασία, με την εφαρμογή των απαιτήσεων της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής, με τη χρήση υλικών συσκευασίας που ικανοποιούν τις προδιαγραφές κ.τ.λ..

Λέγοντας **φυσικό κίνδυνο** εννοούμε την εμφάνιση μέσα στο τρόφιμο ξένου αντικειμένου, προερχόμενο είτε από το προσωπικό, είτε από τις εγκαταστάσεις, είτε από τον μηχανολογικό εξοπλισμό, που ως επακόλουθο θα έχει τον τραυματισμό ή την πιθανή πρόκληση ασθένειας στον καταναλωτή. Οι πιο σημαντικοί φυσικοί κίνδυνοι είναι το γυαλί, το ξύλο, οι πέτρες, τα μέταλλα, τα έντομα, τα κόκαλα, τα πλαστικά και οι ρύποι του προσωπικού.

Μερικά από τα προληπτικά μέτρα που χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση και απομάκρυνση συγκεκριμένων φυσικών κινδύνων είναι: η χρήση ανιχνευτών

μετάλλων για τον εντοπισμό και την αφαίρεση των μεταλλικών αντικειμένων από τα τρόφιμα, η χρήση ανιχνευτών με ακτίνες Χ, η κοσκίνιση με δονούμενα κόσκινα, ο αποτελεσματικός έλεγχος για έντομα και τρωκτικά, προγράμματα συντήρησης και υγιεινής για τις καλλιέργειες και τα μηχανήματα, εκτίμηση των διεργασιών παραλαβής, διανομής και αποθήκευσης καθώς και των πρακτικών μεταχείρισης των υλικών συσκευασίας για την πιθανότητα συμβολής τους στην εμφάνιση κινδύνων, και τέλος η εκπαίδευση των εργαζομένων.

Από τις 3 κατηγορίες κινδύνων, οι φυσικοί κίνδυνοι ανιχνεύονται πιο συχνά κατά την παραγωγή των τροφίμων, εξαιτίας των πολλών ευκαιριών που εμφανίζονται για μόλυνση από ξένα αντικείμενα. Παρόλα αυτά, οι βιολογικοί κίνδυνοι τυγχάνουν μεγαλύτερης προσοχής, λόγω της δυνατότητας πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών στο τρόφιμο και της επίδρασής τους σε μεγαλύτερο αριθμό καταναλωτών (Mortimore & Wallace, 1998).

2.5 Πλεονεκτήματα εφαρμογής της ανάλυσης επικινδυνότητας και κρίσιμων σημείων ελέγχου(HACCP)

1. Παρέχει ασφάλεια στην παραγωγή και τη διακίνηση των τροφίμων.
2. Αυτή η ασφάλεια επιτυγχάνεται με οικονομικό και αποτελεσματικό τρόπο.
3. Βοηθάει στην ανάπτυξη συστήματος άμυνας για την επιχείρηση (σε περιπτώσεις κρίσης).
4. Παρέχει τη διαβεβαίωση ύπαρξης προδιαγραφών προϊόντων στους πελάτες της επιχείρησης.
5. Ενσωματώνει την ασφάλεια με την ποιότητα στις παραγωγικές διαδικασίες της επιχείρησης.
6. Ελαττώνει την ανάγκη ελέγχου τελικών προϊόντων.
7. Εστιάζει την προσοχή του ποιοτικού ελέγχου στα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας (στο τρόπο με τον οποίο μπορεί να μειωθεί ή να εξαλειφθεί ένας κίνδυνος, ο οποίος εισέρχεται με τις πρώτες ύλες, πολλαπλασιάζεται ή εμφανίζεται κατά την παραγωγική διαδικασία).
8. Βοηθάει στην διαχείριση της ολικής ποιότητας της επιχείρησης.
9. Βελτιώνει την απόδοση του προσωπικού μέσω της εκπαίδευσης.

10. Παράγει την ομαδική εργασία.
11. Εισάγει μεθόδους ελέγχου, που είναι γρήγοροι, αποτελεσματικοί και εύκολοι στην εκτέλεση τους.
12. Αποδεικνύει την ευαισθητοποίηση της επιχείρησης σε θέματα ασφάλειας τροφίμων και δημόσιας υγείας [www.liaison.tuc.gr/gr_haccp.html].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΤΑΦΥΛΙΩΝ ΣΤΟ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ

3.1 Συγκομιδή

Η συγκομιδή των σταφυλιών αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στάδιο, που περιλαμβάνει φυσικούς και χημικούς κινδύνους. Από φυσική άποψη οι καρποί θα πρέπει να είναι ολόκληροι και υγιείς χωρίς σάπια μέρη, αλλιώς οξειδώσεις και μικροβιολογικές αλλοιώσεις μπορεί να αναπτυχθούν γρήγορα. Από χημική άποψη θα πρέπει να ελέγχεται ιδιαίτερα η χρήση φυτοφαρμάκων.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή είναι δύο, χειρωνακτικά και μηχανικά. Γενικά προτιμάται η χειρωνακτική συγκομιδή, ενώ αρκετά είναι τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται ως βοηθητικά για τη συγκομιδή.

Ο τρυγητός των σταφυλιών αρχίζει κανονικά μόλις συμπληρωθεί η ωρίμανσή τους. Το σταφύλι θεωρείται ώριμο όταν η περιεκτικότητα σε σάκχαρα φτάσει το ανώτατο όριο [Βαγιάνος, 1986]

3.1.1 Κίνδυνοι – Αίτια

Οι κίνδυνοι που μπορούν να υποβαθμίσουν την ποιότητα του σταφυλιού κατά τη συγκομιδή αναλύονται στη συνέχεια.

Η ωριμότητα του σταφυλιού αποτελεί σπουδαίο παράγοντα για την παραγωγή καλής ποιότητας οίνου. Επομένως, είναι απαραίτητη η μέτρηση της οξύτητας και των σακχάρων των σταφυλιών, ώστε η συγκομιδή να γίνεται στη φάση της πλήρους ωριμότητας [Χριστάκη, 2000]. Αν ο τρυγητός γίνει πριν από την τέλεια ωριμότητα, το γλεύκος δεν είναι αρκετά πλούσιο σε σάκχαρα ενώ, αντίθετα έχει αυξημένη οξύτητα. Σε υπερώριμα σταφύλια το λαμβανόμενο γλεύκος θα είναι ποσοτικά λιγότερο, πλουσιότερο σε σάκχαρα και με πολύ ελαττωμένη οξύτητα. Επειδή τα σάκχαρα και τα οξέα έχουν μεγάλη επίδραση στην ποιότητα του λαμβανόμενου οίνου, έχει μεγάλη σημασία να βρίσκονται σε κατάλληλη ποσότητα και σε αρμονική

αναλογία μεταξύ τους, πράγμα που όταν δεν συμβαίνει οδηγεί στην ανάγκη διορθώσεως του γλεύκους [Θωμόπουλος, 1981].

Στη λευκή οиноποίηση, η συγκομιδή των σταφυλιών πρέπει να γίνεται την κατάλληλη στιγμή της ωριμότητας που να συμπίπτει με το περισσότερο δυνατό άρωμα. Η κατάλληλη αυτή στιγμή εντοπίζεται πριν από την πλήρη ωρίμανση του σταφυλιού, έτσι ώστε μία πρόωμη συγκομιδή να δίνει οίνους εξίσου λεπτούς και συνήθως πιο διακριτικούς, πιο καθαρούς από μια όψιμη συγκομιδή. Η πρόωμη συγκομιδή συντελεί επίσης στην παραγωγή οίνων με 11-12% vol αλκοόλης. Υψηλότερο ποσοστό αλκοόλης καθιστά τους οίνους δύσκολους να καταναλωθούν [Σουφλερός, II, 1997].

Εκτός από το άρωμα, η υγιεινή κατάσταση του σταφυλιού επηρεάζει σημαντικά την ποιότητα του παραγόμενου οίνου. Σταφύλια προσβεβλημένα από σήψη δίνουν στους οίνους γεύση πικρή, χορτώδη ή γεύση μούχλας [Σουφλερός, II, 1997]. Τα κατεστραμμένα σταφύλια μπορούν να αρχίσουν τη ζύμωση λόγω ύπαρξης άγριας ζύμης ή μπορεί να προσβληθούν από *Acetobacter*. Η προσβολή από μύκητες και κυρίως από *Penicillium* και *Aspergillus* μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στο χρώμα του σταφυλιού [Χριστάκη, 2000].

Κατά τη συγκομιδή υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των σταφυλιών. Οι ψαλίδες είναι το ευκολότερο και ασφαλέστερο μέσο, ενώ τα μαχαίρια μπορεί να προκαλέσουν σημαντική ζημιά αν ο χειριστής δεν είναι έμπειρος. Τα σταφύλια που συγκομίζονται μηχανικά υποβαθμίζονται περισσότερο από τα αντίστοιχα χειρωνακτικά. Τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή των σταφυλιών πρέπει να πλένονται πριν και μετά τη χρησιμοποίησή τους για την απομάκρυνση της σκόνης, του χώματος και των φύλλων. Αν η συγκομιδή δεν γίνει προσεκτικά υπάρχει περίπτωση τα σταφύλια να υποστούν διάρρηξη του φλοιού τους με αποτέλεσμα να αναπτυχθούν οξυπαραγωγές ζύμες [Βαγιάνος, 1986].

Τέλος, οι δεξαμενές που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των σταφυλιών θα πρέπει να καθαρίζονται αποτελεσματικά για να αποφεύγεται η πιθανή μικροβιολογική επιμόλυνση [Αρβανιτογιάννης, 2001].

Η ύπαρξη υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων πάνω στα σταφύλια αποτελεί σημαντικό κίνδυνο, καθώς αυτά θα μεταφερθούν περαιτέρω στο οίνο [Χριστάκη, 2000]. Τα φυτοφάρμακα παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαχείριση των ζιζανίων αλλά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή, αφού αποτελούν χημικό κίνδυνο

[Αρβανιτογιάννης, 2001]. Η ύπαρξή τους στα σταφύλια έχει συνδεθεί με τη διακοπή ή την επιβράδυνση της αλκοολικής ζύμωσης και την υποβάθμιση της ποιότητας και της ασφάλειας του οίνου που θα παραχθεί. Το πρόβλημα είναι μεγαλύτερο για την ερυθρή οινοποίηση, καθώς το γλεύκος παραμένει σε επαφή με τα στέμφυλα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Υπάρχουν τρία αντιβιοτικά φυτοφάρμακα τα οποία δεν απομακρύνονται και εμφανίζονται στον οίνο μέχρι την εμφιάλωση. Αυτά είναι το procymidone, vinclozolin και iprodione που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση του Βοτρύτη στην τελική φάση της βλαστικής ανάπτυξης της αμπέλου (στάδιο ωρίμανσης των σταφυλιών) [Ρούμπος, 1996]. Για την μείωση της συγκέντρωσης των φυτοφαρμάκων πρέπει να τηρείται αυστηρά το χρονικό διάστημα μεταξύ της εφαρμογής τους και της συγκομιδής των σταφυλιών [Χριστάκη, 2001]. Τα ανώτατα επίπεδα για τα φυτοφάρμακα παρέχονται από τον Codex Alimentarius και τον Διεθνή Οργανισμό Κρασιού [Αρβανιτογιάννης, 2001].

3.1.2 Προληπτικά Μέτρα

Η συγκομιδή των σταφυλιών θα πρέπει να πραγματοποιείται από έμπειρους συλλέκτες. Η χειρωνακτική συγκομιδή είναι η ασφαλέστερη μέθοδος συλλογής των σταφυλιών. Σχετικά με τη χειρωνακτική συγκομιδή, τα σημεία που πρέπει να προσεχθούν είναι τα εξής:

- Η απομάκρυνση των φύλλων και των προσβεβλημένων σταφυλιών
- Η μεταφορά των σταφυλιών σε μικρά κιβώτια πλαστικά ή ξύλινα, ώστε να αποφεύγεται κάθε έκθλιψη αυτών
- Η γρήγορη μεταφορά τους στο οινοποιείο για την αποφυγή της έναρξης της ζύμωσης ή κάθε οξείδωσης
- Η αποφυγή γλευκοποίησης των σταφυλιών στον αμπελώνα για τον παραπάνω λόγο [Σουφλερος, I 1997].

Τη στιγμή της συγκομιδής τα σταφύλια θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη ωρίμανση, η οποία προσδιορίζεται από τους βαθμούς Brix (°B, % βάρος σακχάρων στο χυμό) και την οξύτητα (g/L οξέων στο χυμό) [Αρβανιτογιάννης, 2001].

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα η ύπαρξη υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων στα σταφύλια μπορεί να διακόψει ή να επιβραδύνει την διαδικασία της αλκοολικής

ζύμωσης και να υποβαθμίσει τον οίνο. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να τηρούνται τα όρια ασφάλειας των φυτοφαρμάκων.

Συγκέντρωση 3,0 mg/Kg Φολπέτ σε ακατέργαστο γλεύκος εμποδίζει την έναρξη της ζύμωσης τουλάχιστον για 30 ημέρες, ενώ προσθήκη 2% καθαρής ζύμης μειώνει την καθυστέρηση της έναρξης της ζύμωσης σε 7 ημέρες. Με φυγοκέντρωση περιορίζονται τα υπολείμματα σε 0,7 mg/Kg και με προσθήκη 1% καθαρής ζύμης ξεκινάει η ζύμωση μετά 3 ημέρες και συνεχίζεται χωρίς προβλήματα.

Ανάλογες επιπτώσεις έχει και το μυκητοκτόνο dichlofluanide. Η ζύμωση σε ακατέργαστο γλεύκος που περιέχει 2,7 mg/Kg προϊόν αρχίζει μετά από 14 ημέρες. Η προσθήκη 2% καθαρής ζύμης μειώνει το διάστημα σε 7 ημέρες. Με φυγοκέντρωση περιορίζονται τα υπολείμματα σε 0,35 mg/Kg και η προσθήκη 1% ζύμης οδηγεί σε μία φυσιολογική ζύμωση [Χριστάκη, 2000].

3.1.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι

Κατά το στάδιο της συγκομιδής θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ορισμένοι κρίσιμοι παράγοντες που επηρεάζουν το σταφύλι καθώς και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητοι έλεγχοι.

Η πυκνότητα του σταφυλιού έχει οινολογική σημασία μόνο εάν εξεταστεί από πλευράς υγιεινής των σταφυλιών που φτάνουν στη σταφυλοδόχο των οινοποιείων. Όσο πιο πυκνόρραγο ένα σταφύλι, τόσο πιο δύσκολη η προστασία του από διάφορες ασθένειες και κυρίως από τη φαιά σήψη (*Botrytis cinerea*) [Κουράκου Δραγώνα, 1998].

Όσον αφορά τα φυτοφάρμακα, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος και μέτρηση για την ύπαρξη τυχών υπολειμμάτων.

Τέλος κρίνεται απαραίτητος ο καθαρισμός των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων καθώς μπορεί από αυτά να μεταφερθούν ξένα σώματα στα σταφύλια [Χριστάκη, 2000].

3.2 Μεταφορά

Μετά τη συγκομιδή τα σταφύλια μεταφέρονται στο οινοποιείο. Η μεταφορά γίνεται με φορτηγά ή με διάτρητα δοχεία που δεν προκαλούν μεγάλες πιέσεις στα σταφύλια. Στη συνέχεια τα σταφύλια μεταφέρονται στο εσωτερικό του οινοποιείου με αναβατόρια – μεταφορικές ταινίες (Εικ. 8).

Κατά την παραλαβή των σταφυλιών πρέπει να πραγματοποιούνται οι ακόλουθες εργασίες:

1. το ζύγισμα του προϊόντος
2. έλεγχος της ποικιλίας του σταφυλιού και της καταστάσεως του
3. η εκφόρτωση το άδειασμα και παραλαβή των προσκομιζόμενων σταφυλιών [Κοντός, 1980].



Εικ. 8 Αναβατόριο – μεταφορική ταινία

3.2.1 *Κίνδονοι – Αίτια*

Κατά τη μεταφορά τους τα σταφύλια είναι δυνατόν να υποστούν αλλοίωση και να διαρραγούν οι ρόγες πριν φτάσουν στο οινοποιείο. Αυτό οδηγεί σε οξείδωσή τους λόγω της επαφής τους με τον αέρα και αλλοίωση των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών, από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται. Είναι προτιμότερο να αποφεύγεται κάθε πρόωγη ανάπτυξη μικροοργανισμών. Για το λόγο αυτό η μεταφορά πρέπει να αφήνει τα σταφύλια ανέπαφα και να είναι γρήγορη.

Διάφορα έντομα μολυσμένα, είναι δυνατόν να προσελκύονται στις ρόγες των σταφυλιών με αποτέλεσμα επιπλέον αλλοίωσή τους. Επίσης λόγω έλλειψης καθαρισμού των μεταφορικών μέσων, ξένα σώματα όπως σκόνη, καθώς και υπολείμματα καθαριστικών από τον εξοπλισμό μπορεί να περιέλθουν στα σταφύλια [Χριστάκη, 2000].

3.2.2 Προληπτικά Μέτρα

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή τα σταφύλια μεταφέρονται με φορτηγά ή με διάτρητα δοχεία που δεν προκαλούν μεγάλες πιέσεις. Κατά τη μεταφορά στο οινοποιείο υπάρχει περίπτωση να διαρραγούν οι ρόγες των σταφυλιών λόγω της πίεσης που ασκείται μεταξύ τους. Αυτό οδηγεί σε οξείδωσή τους, λόγω της επαφής με τον αέρα και αλλοίωση των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών, από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται.

Επίσης υπάρχει κίνδυνος να μεταφερθούν ξένα σώματα στα σταφύλια από τα μεταφορικά μέσα. Για αυτό τα πλαστικά κιβώτια μεταφοράς των σταφυλιών και οι καρότσες πρέπει να πλένονται καθημερινά με πίεση και βούρτσισμα καθώς και να απολυμαίνονται με θείωση ανυδρίτη 0,2% [Τσακίρης, 1998].

3.2.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι

Η μεταφορά των σταφυλιών στο οινοποιείο θα πρέπει να είναι γρήγορη ώστε να μην εκτίθενται σε διάφορους εξωτερικούς κινδύνους όπως είναι διάφορα μολυσμένα έντομα με αποτέλεσμα την περαιτέρω αλλοίωσή τους.

Ο καθαρισμός των μεταφορικών μέσων θα πρέπει να γίνεται σωστά καθώς και να ελέγχεται το σύστημα καθαρισμού τους. [Χριστάκη, 2000].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ

Μετά την εισαγωγή των σταφυλιών στο οινοποιείο, ακολουθεί η μηχανική επεξεργασία τους για τη παραλαβή του γλεύκους. Η μηχανική επεξεργασία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Έκθλιψη των ρογών, η οποία είναι βασική και στα δύο είδη οινοποίησης.
- Αποβοστρύχωση, η οποία πραγματοποιείται και στην λευκή και στην ερυθρή οινοποίηση. Η εφαρμογή της δεν κρίνεται αναγκαία στην λευκή οινοποίηση διότι οι βόστρυχες μπορούν να απομακρυνθούν κατά την απομάκρυνση των στεμφύλων. Αντίθετα στην ερυθρή οινοποίηση, η απομάκρυνση των βοστρύχων είναι απαραίτητη γιατί η ζύμωση γίνεται μαζί με τα στέμφυλα, διαφορετικά θα αλλοιώσει την ποιότητα του οίνου.
- Στράγγιση ή προπίεση του γλεύκους, η οποία γίνεται για τη λευκή οινοποίηση πριν από τη ζύμωση του γλεύκους, ενώ για την ερυθρή οινοποίηση γίνεται μετά τη ζύμωση.
- Πίεση των στεμφύλων, η οποία γίνεται για τη λευκή οινοποίηση πριν από τη ζύμωση του γλεύκους, ενώ για την ερυθρή οινοποίηση γίνεται μετά τη ζύμωση [Χριστάκη, 2000].

4.1 Έκθλιψη

Η έκθλιψη των σταφυλιών στο οινοποιείο πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διαρραγούν τα τοιχώματα της σάρκας και εν μέρει των φλοιών, για να ληφθεί όσο το δυνατό περισσότερο γλεύκος, χωρίς όμως να συνθλιβούν οι βόστρυχοι και τα γίγαρτα, ώστε να μην προσλάβει το γλεύκος ουσίες δυσάρεστης γεύσεως. Για το σκοπό χρησιμοποιούνται διάφορα είδη εκθλιπτηρίων (σπαστήρων) [Θωμόπουλος]. Τα πιο συνηθισμένα είναι τα ακόλουθα:

1. Οι κυλινδρικοί σπαστήρες, οι οποίοι περιστρέφονται με αντίστροφη φορά με αποτέλεσμα την σύνθλιψη των σταφυλιών. Η απόσταση των κυλίνδρων εξαρτάται από την επιθυμητή ένταση της πολτοποίησης, δηλαδή οι κύλινδροι

μπορεί να φέρουν αυλάκια με διάφορους τρόπους (ραβδώσεις απλές ή ελικοειδείς), ή να περιστρέφονται με διαφορετικές ταχύτητες.

2. Σπαστήρες με έλασμα, που αποτελούνται από ένα κύλινδρο που λειτουργεί περιστροφικά συμπιέζοντας τα σταφύλια έχοντας για αντίσταση μια πλάκα με έντονες αυλακώσεις [Χριστάκη, 2000].

4.1.1 Κίνδυνοι – Αίτια

Κατά το στάδιο της έκθλιψης παρουσιάζονται κίνδυνοι οι οποίοι έχουν να κάνουν με την αύξηση της οινολάσσης, την οξείδωση του γλεύκους καθώς και την παρουσία ξένων σωμάτων από τον εξοπλισμό και οι οποίοι επηρεάζουν την ποιότητα του γλεύκους. Ακόμα, υπάρχουν και κίνδυνοι οι οποίοι αφορούν την ασφάλεια της υγιεινής.

Για να μην αυξηθεί η ποσότητα της οινολάσσης στο τέλος της διεργασίας πρέπει να επιθεωρείται η διεργασία ως προς την αποτελεσματικότητά της. Δηλαδή, να υπάρχει ικανοποιητική παραλαβή χυμού με όσο το δυνατό μικρότερη παραλαβή οινολάσσης.

Η έκθλιψη των σταφυλιών θα πρέπει να πραγματοποιείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε το γλεύκος που εξέρχεται από το θλιπτήριο να μην έρθει σε επαφή με τον αέρα. Αν έρθει σε επαφή με τον αέρα θα υποστεί οξείδωση και αυτό θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Έτσι, η σταφυλομάζα που προορίζεται για την παραγωγή του ερυθρού οίνου τοποθετείται άμεσα στη δεξαμενή ζύμωσης και η σταφυλομάζα που προορίζεται για την παραγωγή του λευκού οίνου στα στραγγιστήρια.

Επίσης είναι πολύ σημαντικό να αποφεύγεται η θραύση των γιγάρτων για να μην μεταφέρονται έλαια από αυτά στο μούστο, η οξείδωση των οποίων παράγει όξινες οσμές και αποτελεί μια ανεπιθύμητη πηγή πικρών ταννινών [Αρβανιτογιάννης, 2001].

Για τον έλεγχο των ξένων σωμάτων από τον εξοπλισμό πρέπει να επιθεωρούνται τα μέτρα υγιεινής.

Οι σπαστήρες επειδή είναι δύσκολοι στον καθαρισμό τους θα πρέπει να καθαρίζονται καθημερινά ώστε να αποτρέπεται η συσσώρευση υπολειμμάτων και η δημιουργία εστιών μόλυνσης. Η χρήση του νερού με πίεση είναι απαραίτητη.

Τα προϊόντα καθαρισμού που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να έχουν την ικανότητα του αποχωρισμού από τα πεδία εφαρμογής, να αφαιρούνται εύκολα με το ξέπλυμα και να μην εμφανίζουν φαινόμενα εξοικείωσης ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα [Τσακίρης, 1998].

4.1.2 Προληπτικά Μέτρα

Κατά την έκθλιψη θα πρέπει να προσέχουμε να μην γίνεται η διεργασία αυτή με βιαιότητα. Η σάρκα ανάλογα με τη βιαιότητα της έκθλιψης μπορεί να μείνει σχεδόν ανέπαφη ή να απελευθερώσει το μεγαλύτερο μέρος του χυμού που περικλείει. Μια βίαιη έκθλιψη μπορεί να προκαλέσει την απότομη έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης, αποτέλεσμα της πλήρης ανάμειξης των ζυμών με ταυτόχρονο αερισμό τους.

Το πλεονέκτημα της έκθλιψης των ρογών έγκειται στο γρήγορο διαχωρισμό του γλεύκους και των στέμφυλων και στη μείωση του απαιτούμενου όγκου πιεστηρίων που επιτυγχάνεται με τη στράγγιση ή το διαχωρισμό του γλεύκους. Τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη μηχανική αυτή επεξεργασία είναι η αύξηση της οινολάσπης και η αύξηση της ευαισθησίας στην οξείδωση των συστατικών της σταφυλομάζας. Για τους παραπάνω λόγους, η έκθλιψη πραγματοποιείται όσο πιο ήπια γίνεται, αυξάνοντας την απόσταση ανάμεσα στους αυλακωτούς κυλίνδρους του θλιπτηρίου [Χριστάκη, 2000].

Ο χώρος στον οποίο πραγματοποιείται η έκθλιψή απολυμαίνεται καθημερινά για την απομάκρυνση εστών μόλυνσης, ενώ τα εξαρτήματα που έχουν έρθει σε επαφή με αλλοιωμένο οίνο πρέπει να πλένονται εξολοκλήρου και να απολυμαίνονται.

4.1.3 Κρίσιμοι Παράγοντες - Έλεγχοι

Το γλεύκος κατά τη περίοδο του τρύγου μολύνει όχι μόνο τα μηχανήματα οينوποίησης αλλά και όλους του χώρου του οينوποιείου μέσω της άμεσης επαφής, του αέρα που μεταφέρει μαζί με τη σκόνη πολυάριθμους μικροοργανισμούς και του προσωπικού που μεταφέρει επάνω του μια ποικιλομορφία μικροοργανισμών σε κάθε σημείο του οينوποιείου [Τσακίρης, 1998]. Κατά την περίοδο, λοιπόν, της έκθλιψης τα μηχανήματα θα πρέπει να διατηρούνται σε καθαρή κατάσταση.

Η παραμονή του γλεύκους πάνω στα μηχανήματα δεν πρέπει να ξεπερνά τις 2h και θα πρέπει να καθαρίζονται και να πλένονται με νερό κάθε 2 ημέρες.

Οι σπαστήρες καθαρίζονται πολύ δύσκολα. Για τον καθαρισμό τους απαιτείται:

- Αποσύνδεση όσο περισσότερων μερών του μηχανήματος γίνεται.
- Πλύσιμο με φωσφορούχο ή ανθρακικό καθαριστικό για τις μη μεταλλικές επιφάνειες και καυστική σόδα για τις μεταλλικές.
- Απολύμανση με χλώριο ή ιώδιο. Το χλώριο έχει ευρεία αντιμικροβιακή δράση και δρα εναντίον των βλαστικών μορφών των βακτηρίων και λιγότερο εναντίον των σπόρων. Το ιώδιο είναι βακτηριοκτόνο και μυκητοκτόνο. Έχει αποτελεσματική δράση εναντίον όλων των μικροοργανισμών, αλλά και μικρότερη δραστηριότητα εναντίον των σπόρων από τις ενώσεις του χλωρίου [Τσακίρης, 1998].

Τα εξαρτήματα μετά τον καθαρισμό τοποθετούνται σε κεκλιμένα στραγγιστήρια για να στεγνώσουν.

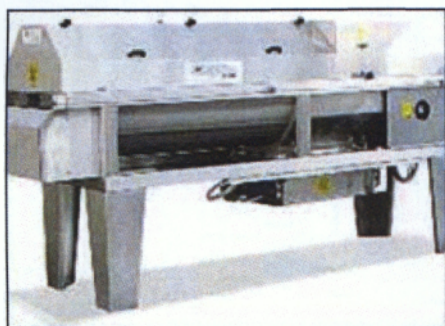
Σε περίπτωση που τα σταφύλια είναι προσβεβλημένα από *Botrytis cinerea*, υφίστανται κατευθείαν θερμική επεξεργασία και προσθήκη θειώδους ανυδρίτη για τη μείωση του μικροβιολογικού φορτίου και των περιεχομένων ενζύμων.

4.2 Αποβοστρύχωση

Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την απομάκρυνση των βοστρύχων, φύλλων και κλαδιών με αποτέλεσμα να μένουν για οινοποίηση μόνο οι ρόγες. Η διαδικασία αυτή έχει το πλεονέκτημα να μειώνει τον συνολικό όγκο του προϊόντος κατά 30% και επομένως της χρήσης μικρότερων δεξαμενών και τελικά της αύξησης του αλκοολικού βαθμού στο κρασί. Παρόλα αυτά, το τέλος της ζύμωσης και ο αλκοολικός βαθμός του τελικού προϊόντος εξαρτώνται κυρίως από το βαθμό Brix των αρχικών σταφυλιών [Αρβανιτογιάννης, 2001].

Η αποβοστρύχωση γίνεται με απορραγιστήρια ή εκραγιστήρια, τα οποία συνδέονται με τα θλιπτήρια έτσι ώστε να αποτελούν ένα σχεδόν ενιαίο μηχάνημα (εικ. 9, εικ. 10). Τα απορραγιστήρια αποτελούνται από διάτρητο επιμήκη περιστρεφόμενο κύλινδρο από τις οπές του οποίου μπορούν εύκολα να περνούν οι ρόγες. Κατά μήκος του κυλίνδρου αυτού υπάρχει ένας άξονας, ο οποίος φέρει περύγια σε ελικοειδή διάταξη και ο οποίος περιστρέφεται κατά αντίθετη φορά ως

προς τον κύλινδρο. Ο χυμός, οι ρόγες και τα διάφορα τμήματα αυτών οδηγούνται στην αντλία προώθησης της σταφυλομάζας, ενώ οι βόστρυχοι μετά από καλή στράγγιση εξέρχονται από το εμπρόσθιο μέρος του κυλίνδρου.



Εικ. 9
Απορραγιστήρας-σπαστήρας



Εικ. 10
Απορραγιστήρας-σπαστήρας

Η αποβοστρύχωση πραγματοποιείται μόνο στην ερυθρή και ερυθρωπή οινοποίηση. Διακρίνονται δυο είδη εκραγιστηρίων: α) τα εκραγιστήρια με τύμπανο και β) τα φυγοκεντρικά εκραγιστήρια.

Η διαφορά ανάμεσα στους δύο τύπους είναι η ταχύτητα περιστροφής του άξονα που φέρει τα πετρώγια. Στον πρώτο τύπο ο άξονας περιστρέφεται με 150-300 rpm/min, ενώ στο δεύτερο περιστρέφεται με 450-600 rpm/min. Η συσκευή με τύμπανο “σέβεται” περισσότερο τους βόστρυχες και ενδείκνυται για οίνους υψηλής ποιότητας. Αντίθετα, τα φυγοκεντρικά απορραγιστήρια συμπεριφέρονται “βίαια” στην πρώτη ύλη και δεν συνιστώνται για οίνους υψηλής ποιότητας. Τα μηχανήματα καλής ποιότητας πρέπει να μην αφήνουν ρόγες πάνω στους βόστρυχες, να αφαιρούν το σύνολο των βοστρύχων, να γίνεται καλή στράγγιση αυτών πριν απομακρυνθούν από αυτά και να μην τους τεμαχίζουν [Σουφλερός, II, 1997].

4.2.1 Κίνδυνοι – Αίτια

Όσον αφορά την ποιότητα, για να μην υπάρχουν ξένα σώματα στο τέλος της διεργασίας και να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή να μην περάσουν βόστρυχες στο επόμενο στάδιο, πρέπει να επιθεωρείται αυτή ως προς την σωστή εφαρμογή της. Η παρουσία των βοστρύχων στο στάδιο της ζύμωσης είναι επιβλαβείς

και ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται σταφύλια με βαθύ χρώμα και πολλή ταννίνη, που δίνουν κρασιά με στυφή γεύση. Στην περίπτωση αυτή ενδεχόμενη ζύμωση του γλεύκους μαζί με τους πλούσιους σε ταννίνη βοστρύχους, θα κάνει χειρότερη τη γεύση του τελικού προϊόντος [Θωμόπουλος, 1981].

Η αποβοστρύχωση αποφεύγεται όταν τα σταφύλια έχουν προσβληθεί από σήψη σε ποσοστό πάνω από 30%. Σε τέτοιες συνθήκες τα οξειδωτικά ένζυμα (πολυφαινολοξειδάσες) είναι άφθονα και οποιαδήποτε μηχανική επεξεργασία εμπλουτίζει τη σταφυλομάζα με οξυγόνο (O_2) και οδηγεί σε οξειδώσεις καταστροφικές για το χρώμα των οίνων. Τα σταφύλια προσβάλλονται συνήθως από *Botrytis cinerea*, ο οποίος παράγει το οξειδωτικό ένζυμο λακάση υπεύθυνο για την οξειδωτική αλλοίωση των σταφυλιών. Οι ταννίνες, εξάλλου, των βοστρύχων έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες [Zoecklein, et al., 1995].

Επίσης, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε επιμολύνσεις που προέρχονται από τον μη καθαρισμό του χώρου, καθώς και στην ύπαρξη ξένων στοιχείων που μπορεί να προέρχονται από τον εξοπλισμό όπως μέταλλα, γυαλιά, κ.τ.λ. και αποτελούν κίνδυνο για το προϊόν.

4.2.2 Προληπτικά Μέτρα

Κατά την αποβοστρύχωση γίνεται και προσθήκη θειώδη ανυδρίτη (SO_2). Ο προστιθέμενος θειώδης ανυδρίτης προστατεύει το γλεύκος από το καστανό θόλωμα, δηλαδή την δράση των οξειδωτικών ενζύμων που μεταφέρουν το διαλυμένο οξυγόνο στις φαινολικές ενώσεις. Η θείωση του γλεύκους προστατεύει το χρώμα του λευκού κρασιού, που οξειδούμενο δίνει την κίτρινη απόχρωση, αποτέλεσμα της δράσης των οξειδωτικών ενζύμων. Στα κόκκινα κρασιά η θείωση του σταφυλοπολτού έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του κόκκινου χρώματος και τη μείωση του κίτρινου, όπως και για τα λευκά κρασιά [Τσακίρης, 1998].

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της αποβοστρύχωσης, τα μηχανήματα καθαρίζονται με ατμό ή με διάφορα κατάλληλα για τα μηχανήματα καθαριστικά και αφήνονται να στεγνώσουν. Ο χώρος στον οποίο πραγματοποιείται η ανωτέρω διεργασία καθαρίζεται με νερό, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος επιμολύνσεως [Χριστάκη, 2000].

4.2.3 Κρίσιμοι Παράγοντες – Έλεγχοι

Οι δόσεις χρησιμοποίησης του θειώδη ανυδρίτη (SO_2) για σάπια σταφύλια, ανάλογα με το βαθμό προσβολής είναι: στην οиноποίηση των ερυθρών σταφυλιών 8-15 g/hl, ενώ στην οиноποίηση των λευκών σταφυλιών 10-12 g/hl [Τσακίρης, 1998].

Τα σταφύλια που έχουν προσβληθεί από *Botrytis cinerea* πρέπει να διαχωρίζονται χειρωνακτικά, έπειτα να υποστούν αποβοστρύχωση και τέλος να προστεθεί θειώδης ανυδρίτης.

Τέλος, για την ασφάλεια του προϊόντος, γίνεται από εκπαιδευμένο προσωπικό επιτήρηση των μέτρων υγιεινής του χώρου και του εξοπλισμού, έλεγχος τυχών υπολειμμάτων καθαριστικών και έλεγχος για τη σωστή λειτουργία του μηχανήματος.

4.3 Διαχωρισμός (στράγγιση) του γλεύκους από τη σταφυλομάζα

Η στράγγιση ή ο διαχωρισμός έχει ως σκοπό την παραλαβή του γλεύκους που έχει απελευθερωθεί και πραγματοποιείται μετά την έκθλιψη των ρογών στη λευκή οиноποίηση, ενώ στην ερυθρή οиноποίηση γίνεται μετά την ζύμωση [Σουφλερος, Π 1997].

Διακρίνονται δύο τρόποι διαχωρισμού του γλεύκους: ο στατικός διαχωρισμός ή στράγγιση και ο δυναμικός ή μηχανικός διαχωρισμός η αλλιώς προπίεση.

1. Στατικός διαχωρισμός του γλεύκους ή στράγγιση

Ο διαχωρισμός αυτός συνίσταται στην άμεση τοποθέτηση της σπασμένης σταφυλομάζας σε χώρους που επιτρέπουν την απομάκρυνση του χυμού από το κάτω και πλάγιο μέρος αυτών, μόνο με την επίδραση της βαρύτητας. Με τον τρόπο αυτό απομακρύνεται το 50% του συνολικού γλεύκους.

Η ποσότητα του γλεύκους που απομακρύνεται περιέχει πολύ λίγες οινολάσπες, διότι κατά το πέρασμα του ανάμεσα από τα στέμφυλα υφίσταται ένα είδος διήθησης. Κατά τη παραμονή, όμως, της σταφυλομάζας στους ειδικούς αυτούς χώρους στράγγισης, λαμβάνει χώρα εκχύλιση των συστατικών των στερών μερών του σταφυλιού και συχνά σπουδαία οξείδωση. Η οξείδωση αυτή εντοπίζεται τόσο στην επιφάνεια της σπασμένης σταφυλομάζας, όσο και στο γλεύκος που εκρέει κατά τη διάρκεια της στράγγισης. Οι δύο αυτοί λόγοι κάνουν την εφαρμογή της στατικής στράγγισης ανεπιθύμητη. Μερικές φορές η στράγγιση επιβάλλεται από λόγους

υπερφόρτωσης των πιεστηρίων. Στις περιπτώσεις αυτές επιδιώκεται να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη [Σουφλερός, ΙΙ,1997].

2. Δυναμικός ή μηχανικός διαχωρισμός (προπίεση) του γλεύκους

Πραγματοποιείται με τη βοήθεια των δυναμικών διαχωριστών ή προπιεστηρίων, τα οποία διακρίνονται σε δύο τύπους:

- διαχωριστές (στραγγιστήρια) με περιστρεφόμενο κύλινδρο
- προπιεστήρια με ατέρμονα κοχλία

Με τους δύο αυτούς τύπους, το ποσό του λαμβανόμενου γλεύκους ανέρχεται σε 70-80%. Οι διαχωριστήρες με περιστρεφόμενο κύλινδρο δεν είναι τίποτα άλλο, παρά το τύμπανο ενός ασυνεχούς πιεστηρίου. Το προπιεστήριο με ατέρμονα κοχλία είναι συνεχές και ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται περισσότερο. Δύναται δε να εργάζεται και ως πιεστήριο. Στο εμπρόσθιο μέρος φέρει ρυθμιζόμενο αντίβαρο κατά βούληση, που του δίνει τη δυνατότητα πίεσης της σταφυλομάζας.

Το στάδιο αυτό αποτελεί αδύνατο σημείο της λευκής οινοποίησης και είναι δύσκολο να γίνει σωστά.

Μετά τη στράγγιση, το γλέυκος οδηγείται στις δεξαμενές ζύμωσης ενώ τα στέμφυλα πιέζονται για την εξαγωγή του εναπομείναντος γλεύκους.

4.3.1 Κίνδυνοι – Αίτια

Για την αποφυγή εκχύλισης των στερεών μερών του σταφυλιού στο γλέυκος και της οξείδωσης του γλεύκους πρέπει να ελέγχεται ο αερισμός με τη γρήγορη εφαρμογή της διεργασίας και την άμεση τοποθέτηση του γλεύκους στη δεξαμενή ζύμωσης. Για καλύτερα αποτελέσματα συστήνεται ο μηχανικός διαχωρισμός.

Κακή εφαρμογή της στράγγισης οδηγεί σε υποβάθμιση της ποιότητας του παραγόμενου οίνου. Αν τα στέμφυλα δεν απομακρυνθούν πλήρως από τη σταφυλομάζα και εισέλθουν στη δεξαμενή ζύμωσης, τότε θα πραγματοποιηθεί εκχύλιση των συστατικών του φλοιού, που θα υποβαθμίσουν το λευκό οίνο.

Κατά την παραλαβή του γλεύκους είναι απαραίτητο να προσδιορίσουμε την περιεκτικότητα των σακχάρων και την ολική οξύτητα και ανάλογα με τον τύπο του κρασιού που πρόκειται να παρασκευάσουμε, να προβούμε στις αντίστοιχες διορθώσεις του γλεύκους ως προς τα σάκχαρα και την οξύτητα, πριν αρχίσει η αλκοολική ζύμωση. Η προσθήκη της σακχαρόζης έχει σκοπό την αύξηση του

αλκοολικού τίτλου και βελτιώνει σε πολλές περιπτώσεις τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες του κρασιού που παράγεται. Η μειωμένη οξύτητα στο γλεύκος έχει ως αποτέλεσμα την παρασκευή κρασιών που δεν έχουν γευστική ισορροπία, διατηρούνται δύσκολα και παρουσιάζουν διάφορες αλλοιώσεις και ασθένειες, γιατί αναπτύσσονται παθογόνοι μικροοργανισμοί. Η αύξηση της οξύτητας γίνεται με τρυγικό και κιτρικό οξύ. Η προσθήκη του τρυγικού οξέος γίνεται στην αρχή της αλκοολικής ζύμωσης για τα λευκά γλεύκη και μετά το διαχωρισμό για τα ερυθρά, ενώ του κιτρικού μετά το τέλος της ζύμωσης [Τσέτουρας 2003].

4.3.2 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες

Τα προληπτικά μέτρα που λαμβάνονται στο στάδιο της στράγγισης σχετίζονται με την οξείδωση του γλεύκους και με τον καθαρισμό του χώρου και του εξοπλισμού.

Ο μηχανικός διαχωρισμός του γλεύκους πλεονεκτεί, σε σχέση με το στατικό, στην ταχύτητα εργασίας και στον περιορισμό της οξείδωσης του γλεύκους. Η οξείδωση περιορίζεται λόγω μείωσης του χρόνου επαφής του γλεύκους και της σταφυλομάζας με το αέρα [Σουφλερός, II, 1997].

Μετά από κάθε εργασία ο εξοπλισμός, αλλά και ο χώρος γύρω από το μηχάνημα θα πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται με τα κατάλληλα απορρυπαντικά και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα υγιεινής.

Σε περίπτωση που πρέπει να γίνουν η όχι διορθώσεις στο γλεύκος, πρέπει να γίνεται μέτρηση των σακχάρων και της οξύτητας. Οι διορθώσεις που θα γίνουν, πρέπει να είναι σωστές.

4.4 Πίεση των στεμφύλων στη λευκή οινοποίηση

Η πίεση έχει ως σκοπό την απόσπαση του υπόλοιπου γλεύκους από τη σταφυλομάζα, που έχει ήδη υποστεί έκθλιψη και στράγγιση. Το γλεύκος που προκύπτει από τη διεργασία είναι κατώτερης ποιότητας [Σουφλερό, II, 1997].

Τα στέμφυλα μαζί με τους βόστρυχους καθώς εξέρχονται από τα στραγγιστήρια, περιέχουν κι άλλη ποσότητα γλεύκους, μεγάλο μέρος του οποίου λαμβάνεται με συμπίεση στα πιεστήρια.

Τα πιεστήρια με τα οποία πραγματοποιείται η πίεση διακρίνονται σε δύο βασικές ομάδες:

- τα ασυνεχή πιεστήρια ή πιεστήρια μη συνεχούς λειτουργίας και
- τα συνεχή πιεστήρια ή πιεστήρια συνεχούς λειτουργίας

Τα ασυνεχή πιεστήρια ονομάζονται έτσι, επειδή από τη στιγμή που γεμίζονται, λειτουργούν χωρίς να είναι δυνατή η συνεχής τροφοδοσία με σταφύλια. Λόγω της λειτουργίας τους, έχουμε προσεκτική και ελεγχόμενη πίεση και μας δίνουν γλεύκος πολύς καλής ποιότητας. Δεν συμπιέζουν τα στέμφυλα και τα γίγαρτα, πράγμα που συμβαίνει στα συνεχή. Έτσι αποφεύγεται η προσθήκη μεγάλης ποσότητας ταννίνης, εκχυλισματικών ουσιών και χρώματος. Επίσης, χορτώδης και ελαιώδης γεύση που προέρχεται από το γλεύκος της τελευταίας πίεσης των συνεχών πιεστηρίων.

Το γλεύκος που παραλαμβάνεται από τα συνεχή πιεστήρια είναι καθαρό. Στα ασυνεχή πιεστήρια γίνεται καλύτερος διαχωρισμός των πιέσεων και της ποιότητας του γλεύκους.

Για την παρασκευή ποιοτικών κρασιών θα πρέπει να χρησιμοποιούμε μόνο ασυνεχή πιεστήρια. Τα ασυνεχή πιεστήρια διακρίνονται:

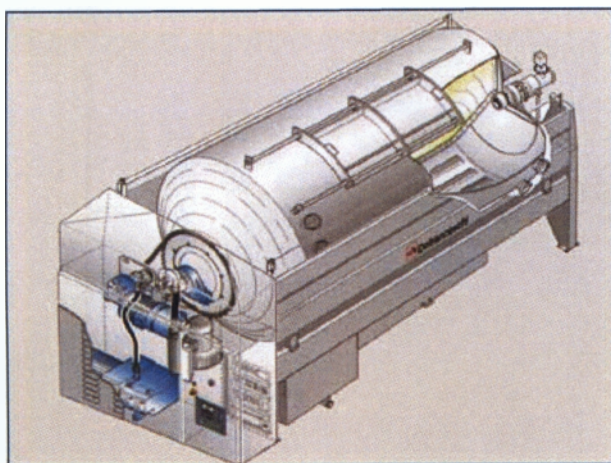
- σε **χειροκίνητα κατακόρυφα** με πίεση 4-8 κιλά ανά τετραγωνικό εκατοστό
- σε **κατακόρυφα υδραυλικά** με πίεση 10-12 κιλά ανά τετραγωνικό εκατοστό
- σε **οριζόντια** πιεστήρια με χαμηλή πίεση 5-10 κιλά ανά τετραγωνικό εκατοστό και
- σε **πνευματικά** ή με πεπιεσμένο αέρα με ελαφρά πίεση 2-6 κιλά ανά τετραγωνικό εκατοστό (εικ. 11, εικ. 12).

Τα συνεχή πιεστήρια, λόγω του τρόπου λειτουργίας τους, πολτοποιούν τα στέμφυλα και μεταφέρουν στο γλεύκος άφθονες πηκτινικές και δεψικές ύλες, πολλές χρωστικές καθώς και λιπαρές ουσίες, από τα σπασμένα γίγαρτα. Υποβαθμίζουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Υπάρχει και μια άλλη κατηγορία, τα πιεστήρια συνεχούς λειτουργίας και ασυνεχούς πίεσης, τα οποία, από πρακτικής άποψης, βρίσκονται ενδιάμεσα στα ασυνεχή και τα συνεχή. Η τροφοδοσία των πιεστηρίων αυτών είναι συνεχής, ενώ η πίεση είναι ασυνεχής [Τσέτουρας, 2003].

Γενικά, η καλύτερη ποιότητα γλεύκους προέρχεται από τον πρόρωγο (γλεύκος που προκύπτει από το προπιεστήριο). Οι επόμενες πιέσεις δίνουν οίνους φθίνουσας

ποιότητας, με έντονο χρωματισμό, χορτώδη γεύση και με βαριά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.



Εικ. 11
Πνευματικό πιεστήριο



Εικ. 12
Σύγχρονο πνευματικό πιεστήριο

4.4.1 Κίνδυνοι - Αίτια

Το γλεύκος που προέρχεται από συνεχή πιεστήρια, κυρίως από τις τελευταίες έχει βαριά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, χορτώδης και ελαιώδης γεύση. Αυξημένες ποσότητες ταννινών, εκχυλισματικών ουσιών, χρώματος και σιδήρου. Επίσης υποβαθμίζουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Το γλεύκος που προέρχεται από τα πιεστήρια είναι δυνατόν να επιμολυνθεί από ακαθαρσίες του χώρου και τα υπολείμματα του εξοπλισμού.

4.4.2. Προληπτικά μέτρα - Κρίσιμοι παράγοντες

Η πίεση των στεμφύλων πρέπει να πραγματοποιείται γρήγορα έτσι ώστε να μην υποβαθμίζεται το προϊόν. Να παραλαμβάνεται μόνο το γλεύκος της πρώτης πίεσης. Ο εξοπλισμός να καθαρίζεται συχνά και να εφαρμόζονται τα κατάλληλα μέτρα υγιεινής τα οποία πρέπει να επιθεωρούνται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ ΠΡΙΝ ΤΗ ΖΥΜΩΣΗ

Το γλεύκος μετά τη στράγγιση ή την πίεση δεν οδηγείται κατευθείαν στη δεξαμενή ζύμωσης, αλλά υφίστανται διάφορες διορθώσεις, που θα ενισχύσουν την ομαλή εξέλιξη της αλκοολικής ζύμωσης και θα βελτιώσουν την ποιότητα του παραγόμενου οίνου. Στην περίπτωση του λευκού γλεύκους επιβάλλεται η απολάσπωσή του και η σταθεροποίησή του, που θα το προστατέψουν από αλλοιώσεις [Χριστάκη, 2000].

5.1 Σταθεροποίηση του γλεύκους

Η διατήρηση της διαύγειας του κρασιού επιτυγχάνεται με τη σταθεροποίησή του. Σταθεροποίηση στην οινολογία είναι η παρεμπόδιση της δημιουργίας θολώματος ή ιζήματος και η διατήρηση της διαύγειάς του μέχρι τη κατανάλωση [Τσέτουρας, 2003].

Η σταθεροποίηση του γλεύκους γίνεται πριν τη ζύμωση στη λευκή οينوποίηση και συνοδεύεται από φυγοκέντριση, ψύξη και φιλτράρισμα, για την απομάκρυνση των ανεπιθύμητων ζυμών και βακτηρίων. Η σταθεροποίηση του γλεύκους γίνεται με:

- Απολάσπωση
- Προσθήκη μπετονίτη

5.1.1 Απολάσπωση

Σκοπός της απολάσπωσης είναι η διαύγαση του γλεύκους πριν τη ζύμωση. Όσο πιο διαυγές είναι το γλεύκος τόσο πιο καλή είναι η ποιότητα του κρασιού που θα προκύψει. Η απομάκρυνση της λάσπης έχει σαν συνέπεια την απομάκρυνση σημαντικού μέρους των ζυμών, την απομάκρυνση ορισμένων συστατικών του γλεύκους που ενεργοποιούν την αύξηση των ζυμών. Για αυτό η προσθήκη ζυμών μετά την απολάσπωση επιταχύνει τη ζύμωση χωρίς όμως να διευκολύνει το τελείωμά της. Η απολάσπωση επηρεάζει με φυσικό τρόπο την απομάκρυνση του σχηματιζόμενου CO₂ κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης. Η ύπαρξη στερεών

σωματιδίων μέσα στο γλεύκος διευκολύνει την απομάκρυνση του CO₂, τέλος οι λάσπες στη λευκή οينوποίηση παίζουν ρόλο των στεμφύλων κατά την ερυθρή οينوποίηση ενεργώντας σαν στήριγμα για τις ζύμες. Στη λευκή οينوποίηση, με την προϋπόθεση ότι κάνουμε απολάσπωση του γλεύκους, ζυμώνουμε χωριστά το απολασπωμένο γλεύκος από το υπόλοιπο γλεύκος που συνήθως αποτελεί ανάμειξη του γλεύκους που περιέχει τις λάσπες και των τελευταίων πιέσεων [Τσακίρης, 1998].

5.1.1.1 Μέθοδοι απολάσπωσης

Στατική απολάσπωση

Είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος και συνίσταται στην καθίζηση των στερεών συστατικών και στο διαχωρισμό γλεύκους και υποστάθμης με μετάγγιση του γλεύκους. Η καθίζηση μπορεί να γίνει εντελώς αυθόρμητα ή να την προκαλέσουμε, αναστέλλοντας την έναρξη της ζύμωσης για 12-24h, με την προσθήκη ικανής ποσότητας SO₂. Ο όγκος της λάσπης είναι 5-10% μέχρι 100% ανάλογα με τις συνθήκες. Στη συνέχεια το γλεύκος μεταγγίζεται σε άλλη δεξαμενή και αφήνεται να ζυμωθεί σε ελεγχόμενη θερμοκρασία. Η ψύξη του γλεύκους, επίσης, μπορεί να εφαρμοστεί για το σκοπό αυτό [Σουφλερός, II, 1997].

Απολάσπωση με φυγοκέντρωση

Υπάρχουν σε χρήση φυγόκεντροι ασυνεχούς λειτουργίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γλεύκη με λίγα στερεά και φυγόκεντροι συνεχούς λειτουργίας που είναι κατάλληλοι για κατεργασία σημαντικών όγκων. Η φυγοκέντρωση δεν μπορεί να κάνει απολάσπωση τόσο αποτελεσματική όσο μια καλά πραγματοποιούμενη στατική απολάσπωση. Η φυγοκέντρωση ως μέθοδος απολάσπωσης δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα, αλλά όχι τόσο διαυγή γλεύκη όσο θα επιθυμούσαμε [Τσακίρης, 1998].

Απολάσπωση με διήθηση

Είναι πιο αποτελεσματική αλλά και πιο δαπανηρή μέθοδος επειδή απαιτεί μεγάλες επιφάνειες διήθησης εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας του γλεύκους σε κολλοειδή. Γίνεται με ειδικά φίλτρα που έχουν μεγάλους θαλάμους και όχι με αυτά

που χρησιμοποιούνται για τη διήθηση του κρασιού εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας στερεών που περιέχει το γλεύκος [Τσακίρης, 1998].

Απολάσπωση με επίπλευση

Ο διαχωρισμός των στερεών ενός γλεύκους μπορεί να γίνει με χρήση ανοδικής πορείας φυσαλίδων, επίπλευση των αδιάλυτων συστατικών και στη συνέχεια την απομάκρυνσή τους. Είναι κατά κάποιο τρόπο το αντίθετο της κατακάθησης. Η τεχνική της επίπλευσης εφαρμόζεται μετά την εξαγωγή του γλεύκους από το πιεστήριο ή σε γλεύκη που έχουν ήδη διαυγαστεί με άλλη μέθοδο.

Η μέθοδος με επίπλευση βασίζεται στην ιδιότητα των σωματιδίων να συγκρατούν φυσαλίδες αερίου και να σχηματίζουν αφρό. Με τη μέθοδο αυτή φυσικά, τα εξαιρετικά βαριά συστατικά, φλούδες, γίγαρτα οδεύουν προς τον πυθμένα, εκτός και αν έχουν αφαιρεθεί με ένα κόσκινο. Είναι μία τεχνική που μπορεί να εφαρμοστεί σε συνεχή μέθοδο και δεν απαιτεί ογκώδη μηχανήματα. Επειδή τα στερεά εγκλωβίζονται από αέριο και όχι από υγρό, αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη μικρή μόνο απώλεια χυμού. Το χρησιμοποιούμενο αέριο δεν πρέπει να έχει αρνητική συνέπεια στο γλεύκος και κατ' επέκταση στο κρασί. Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο αέριο μπορούμε να οξυγονώσουμε το γλεύκος ή να του μειώσουμε το οξυγόνο με τη χρήση αζώτου [Τσακίρης 1998].

5.1.2 Κατεργασία με μπετονίτη

Ο μπετονίτης είναι μια άργιλος κολλοειδούς μορφής, είναι φορτισμένος με αρνητικό φορτίο και έχει μεγάλη προσροφητική ικανότητα αφού μπορεί ν' απορροφά νερό και να διογκώνεται. Με τις πρωτεΐνες, οι οποίες είναι θετικά φορτισμένες σχηματίζει μεγάλα συσσωματώματα και καθιζάνει.

Η προσθήκη του μπετονίτη ενδείκνυται να γίνεται στο γλεύκος και όχι στον οίνο και μάλιστα πριν την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης. Η εφαρμογή του στην κατάλληλη αυτή στιγμή έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της απαιτούμενης εργασίας, την μικρότερη ταλαιπωρία του φτιαγμένου οίνου και την καθίζηση του μπετονίτη μετά την αλκοολική ζύμωση, χωρίς επαύξηση του όγκο της οινολάσπης.

Η κατεργασία με μπετονίτη έχει σκοπό την αφαίρεση των πρωτεϊνών που μπορούν να προκαλέσουν θόλωμα πρωτεϊνών ή ακόμα να υποβοηθήσουν την

εμφάνιση θολώματος χαλκού. Η χρησιμοποίησή του έχει τα πλεονεκτήματα ότι βελτιώνει το κρασί γευστικά, αφαιρεί μερικώς τα οξειδωτικά ένζυμα, ευνοεί την απομάκρυνση του σχηματιζόμενου διοξειδίου του άνθρακα, διευκολύνει την κατανομή των ζυμών χρησιμεύοντας ως υποστήριγμά τους μέσα στο γλεύκος σε ζύμωση. Δεν παρεμποδίζει την αλκοολική ζύμωση και η κατακάθισή του γίνεται μετά το τέλος της ζύμωσης μαζί με τις λάσπες, χωρίς να αυξάνεται σημαντικά ο όγκος της λάσπης.

Η προσθήκη του μπετονίτη συνιστάται να γίνεται μετά την απολάσπωση, διότι σε αντίθετη περίπτωση καθυστερεί την πτώση των στερεών σωματιδίων και αυξάνει τον όγκο της υποστάθμης [Τσακίρης, 1998 Σουφλερός, II 1997].

5.1.3 Κίνδυνοι - Αίτια

Μετά την απολάσπωση είναι δυνατό να έχουν απομακρυνθεί οι επιθυμητές για την αλκοολική ζύμωση ζύμες. Για το λόγο αυτό συστήνεται η εφαρμογή της στατικής απολάσπωσης που «σέβεται» περισσότερο τις ζύμες και η παρακολούθηση της φυγοκέντρισης.

Οι τεχνικές απολάσπωσης μπορεί να μην απομακρύνουν όλη τη λάσπη, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας του οίνου. Γι' αυτό πρέπει να παρακολουθείται η εξέλιξη της διεργασίας με οπτική παρατήρηση της λάσπης που καθιζάνει.

Μετά την ψυχρή σταθεροποίηση επιβιώνουν ανεπιθύμητες ζύμες. Ο έλεγχος για την ύπαρξή τους είναι απαραίτητος. Σε περίπτωση σφάλματος προστίθεται θειώδης ανυδρίτης.

5.1.4 Προληπτικά μέτρα

Για να μην δημιουργηθούν πρωτεϊνικά θολώματα και θολώματα χαλκού, ο μπετονίτης πρέπει να προστίθεται μετά την απολάσπωση. Η επιθεώρηση της σωστής σειράς των εργασιών σταθεροποίησης αποτρέπει την εμφάνιση αυτού του κινδύνου.

Θα πρέπει επίσης να προσέχονται και οι δόσεις του μπετονίτη που χρησιμοποιούνται κατά την σταθεροποίηση. Η χρησιμοποιούμενη ποσότητα κυμαίνεται από 60-100g/hL.

5.1.5 Κρίσιμοι παράγοντες - Έλεγχοι

Στο στάδιο αυτό είναι σημαντικό να τηρείται η σωστή σειρά των διεργασιών της απολάσπωσης και της προσθήκης του μπετονίτη, προκειμένου να έχουμε τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Αναγκαίος είναι ο έλεγχος των χημικών ουσιών, που χρησιμοποιούνται, ως προς την καταλληλότητά τους και την χρησιμοποιούμενη δόση τους. Με τον τρόπο αυτό δεν θα υπάρξει κίνδυνος για την μόλυνση του προϊόντος.

Μετά το πέρας της εργασίας οι δεξαμενές στις οποίες πραγματοποιείται η απολάσπωση θα πρέπει να καθαρίζονται ώστε να μην γίνονται εστίες μόλυνσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ZYMΩΣΗ ΤΟΥ ΓΛΕΥΚΟΥΣ

6.1 Εισαγωγή του γλεύκους στη δεξαμενή ζύμωσης

Η εισαγωγή του γλεύκους μπορεί να γίνει απευθείας μέσα στη δεξαμενή ζύμωσης με απλή πτώση. Για λόγους ευκολίας η υποδοχή των σταφυλιών σε ορισμένο σημείο, τη σταφυλοδόχο έχει γενική εφαρμογή. Από το σημείο αυτό ο σταφυλοπολτός με μία αντλία και με σύστημα σωληνώσεων οδηγείται στις δεξαμενές ζύμωσης. Οι αντλίες αυτές πρέπει να είναι ικανές για τη μεταφορά του σταφυλοπολτού χωρίς να προκαλούν μεγάλη καταπόνηση των ήδη σπασμένων ρογών. Το τελικό αποτέλεσμα εξαρτάται από το μήκος των σωληνώσεων και τον αριθμό των καμπύλων. Κατά την εισαγωγή στη δεξαμενή ο σταφυλοπολτός πρέπει να θειώνεται. Ο καλύτερος τρόπος είναι η προσθήκη ενός θειώδους διαλύματος με τη βοήθεια μια δοσομετρικής αντλίας στο σωλήνα που μεταφέρει το σταφυλοπολτό στη δεξαμενή οиноποίησης. Η παροχή της δοσομετρικής αντλίας θα πρέπει να είναι συγχρονισμένη με την αντλία μεταφοράς του σταφυλοπολτού. Η αντλία θα πρέπει να καθαρίζεται συχνά, γιατί αποτελεί εστία ανάπτυξης των μικροοργανισμών από το γλεύκος που έχει απομείνει. Οι μικροοργανισμοί αυτοί εγκαθίστανται στις εσοχές της αντλίας και δύσκολα απομακρύνονται. Η ανακύκλωση του γλεύκους στη δεξαμενή βελτιώνει την ομογενοποίηση [Τσακίρης, 1998 Χριστάκη, 2000].

6.1.1 Δεξαμενές ζύμωσης

Όλα τα στερεά που περιέχει ο σταφυλοπολτός ενώνονται σε μια μάζα αρκετά συνεκτική η οποία καταλαμβάνει το επάνω μέρος της δεξαμενής ζύμωσης (εικ. 13). Αυτό οφείλεται στην ισχυρή πίεση που ασκείται από το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται. Οι δεξαμενές ζύμωσης δεν πρέπει να γεμίζουν μέχρι την οροφή τους προβλέποντας την αύξηση του όγκου που είναι αποτέλεσμα της έκλυσης του διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Η αύξηση του όγκου μπορεί να φτάσει μέχρι και 20%.

Η εκλογή του είδους της δεξαμενής ερυθρής οινοποίησης εξαρτάται κυρίως από τον χρόνο εκχύλισης. Με το τέλος της έντονης ζύμωσης τα στέμφυλα δεν είναι πια προστατευμένα από την επαφή με τον αέρα γιατί η έκλυση διοξειδίου του άνθρακα μειώνεται σημαντικά. Η μεγάλη σε όγκο και πορώδης επιφάνεια των στεμφύλων με την επίδραση του οξυγόνου του αέρα που αρχίζει να εισδύει στη δεξαμενή ευνοεί την ανάπτυξη των βακτηρίων. Ο κίνδυνος είναι τόσο μεγαλύτερος, όσο μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής με το εξωτερικό περιβάλλον διαθέτει η δεξαμενή και όσο ο χρόνος εκχύλισης είναι μεγαλύτερος [Τσακίρης, 1998].



Εικ. 13
Δεξαμενή ζύμωσης

6.1.1.1 Είδη δεξαμενών ζύμωσης

Διακρίνουμε τα παρακάτω είδη δεξαμενών ζύμωσης:

Ανοιχτές δεξαμενές

Είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για οινοποίηση σε θερμές περιοχές και για γλεύκη με αυξημένη περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Επιτρέπουν την καλύτερη επαφή με τον αέρα, θερμοκρασία ζύμωσης πιο χαμηλή λόγω έκλυσης μεγαλύτερων ποσών θερμότητας και διευκολύνουν τον έλεγχο της κατάστασης της μάζας των στεμφύλων. Έχουν το μειονέκτημα να διευκολύνουν την απώλεια αιθανόλης, απώλεια που μπορεί να φτάσει τους 0.5% vol. Ακόμη έχουν το μειονέκτημα να αυξάνουν τον κίνδυνο ανάπτυξης

οξικών βακτηρίων στα στέμφυλα λόγω μεγαλύτερης επαφής με τον ατμοσφαιρικό αέρα. Στο κρασί που προέρχεται από την πίεση των στεμφύλων που έχουν ζυμωθεί σε ανοιχτές δεξαμενές παρατηρούμε αυξημένη πτητική οξύτητα. Σήμερα οι ανοιχτές δεξαμενές έχουν σχεδόν εκλείψει [Τσακίρης, 1998].

Κλειστές δεξαμενές

Μία δεξαμενή θεωρείται κλειστή, όταν η οροφής της καταλήγει σε ένα κυλινδρικό στόμιο περιορισμένης διαμέτρου και ύψους (εικ. 14). Το στόμιο αυτό διαθέτει καπάκι, που είναι κλειστό και εμποδίζει την είσοδο του ατμοσφαιρικού αέρα μέσα στη δεξαμενή. Ορισμένες δεξαμενές είναι εφοδιασμένες με σύστημα που επιτρέπει της έξοδο του διοξειδίου του άνθρακα χωρίς να επιτρέπει την είσοδο του ατμοσφαιρικού αέρα. Μειονέκτημα των δεξαμενών αυτού του είδους είναι η απουσία οξυγόνου, απαραίτητου για την ολοκλήρωση της αλκοολικής ζύμωσης.

Οι κλειστές δεξαμενές πρέπει να είναι εφοδιασμένες με σύστημα ψύξης. Έχουν το μεγάλο πλεονέκτημα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν δεξαμενές φύλαξης του έτοιμου πια οίνου. Επιτρέπεται το απογέμισμα της δεξαμενής μέχρι το μισό περίπου του ύψους του κυλινδρικού στομίου. Με τον τρόπο αυτό περιορίζουμε στο ελάχιστο την επαφή του αέρα με τον οίνο [Τσακίρης, 1998].



Εικ. 14
Κλειστή δεξαμενή ζύμωσης

Δεξαμενές με ειδικό εξοπλισμό

Οι δεξαμενές με αυτόματο άδειασμα διευκολύνουν το άδειασμα της δεξαμενής από τα στέμφυλα, μια εργασία εξαιρετικά επίμονη. Αναλόγως της κατασκευής τους διαθέτουν κωνικό πυθμένα, πυθμένα με ατέρμονα κοχλία, επικλινή πυθμένα.

Οι δεξαμενές με αυτόματη μέθοδο εκχύλισης διακρίνονται σε δεξαμενές με αυτόματη ανακύκλωση που γίνεται χάρη στη πίεση του εκλυόμενου διοξειδίου του άνθρακα, σε δεξαμενές με δυνατότητα περιστροφής γύρω από τον άξονα ώστε να διευκολύνουν την εκχύλιση των φαινολικών ενώσεων, σε δεξαμενές που διαθέτουν σύστημα μηχανικής ανάδευσης των στεμφύλων. Υπάρχουν ακόμη δεξαμενές που διαθέτουν σύστημα που επιτρέπει την μηχανική εμβύθιση του καπέλου με τη βοήθεια εμβόλου [Τσακίρης, 1998].

6.1.2 Κίνδυνοι – Αίτια

Κατά την εισαγωγή του γλεύκους στη δεξαμενή ζύμωσης, είναι δυνατόν να προστεθούν διάφορα σώματα από τον εξοπλισμό. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται ο καθαρισμός του εξοπλισμού και η επιθεώρησή του.

Επίσης, το γλεύκος έρχεται σε επαφή με τον αέρα, με αποτέλεσμα την οξείδωσή του. Για αυτό πρέπει να θειώνεται και να ελέγχεται ο συγχρονισμός της αντλίας παροχής θείου και της αντλίας παροχής γλεύκους στη δεξαμενή ζύμωσης.

Οι δεξαμενές πρέπει να καθαρίζονται τακτικά και να επιθεωρούνται για την αποφυγή επιμολύνσεων του γλεύκους από μικροοργανισμούς που έχουν παραμείνει στην αντλία.

6.1.3 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες

Για την απομάκρυνση του μικροβιακού φορτίου των δεξαμενών πρέπει αυτές να απολυμαίνονται και να ελέγχεται η τήρηση των κανόνων υγιεινής.

Ο θειώδης ανυδρίτης πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα μέσα στη δεξαμενή. Μέσα στο γλεύκος θα πρέπει να βρίσκεται σε ποσότητες μικρότερες από 200mg/l. Καθώς επίσης, για να αποφευχθούν προβλήματα υγείας θα πρέπει να ελέγχεται ως προς την καθαρότητα και τη συμβατότητα του για την ανθρώπινη διατροφή.

6.2 Θείωση του γλεύκους ή της σταφυλομάζας

Η προσθήκη του SO_2 έχει ως σκοπό την προστασία του γλεύκους ή της σταφυλομάζας από ορισμένα ανεπιθύμητα βιολογικά και φυσικοχημικά φαινόμενα όπως η οξείδωση και η αλλοίωση από ανεπιθύμητους μικροοργανισμούς. Έτσι ο θειώδης ανυδρίτης δρα ως αντισηπτικό και ταυτόχρονα ως αντιοξειδωτικό. Οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του θειώδη ανυδρίτη οφείλονται στην ικανότητά του να ενώνεται με το οξυγόνο προς θειικό οξύ εμποδίζοντας έτσι την οξείδωση και το κιτρίνισμα των κρασιών.

Η αντισηπτική ενέργεια του θειώδη ανυδρίτη δεν εξαρτάται από τη ποσότητα που προσθέτουμε αλλά από την ποσότητα που βρίσκεται σε ελεύθερη μορφή.

Χρησιμοποιείται με σκοπό να αποτρέψει την ανάπτυξη των παθογόνων μικροοργανισμών στο γλεύκος και στο κρασί και να τα προφυλάξει από την επίδραση του οξυγόνου.

Επίσης, ανάλογα των δόσεων που εφαρμόζονται, επιτυγχάνει την πραγματική επιλογή των ζυμομυκήτων προς όφελος των χρησιμότερων ειδών. Ακόμα, βοηθά στην καλή οινοποίηση στις δύσκολες περιστάσεις, όπως όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες ή όταν τα σταφύλια έχουν προσβληθεί από ασθένειες.

Η ποσότητα του ολικού SO_2 που προστίθεται εξαρτάται από:

- Την υγιεινή κατάσταση των σταφυλιών
- Την θερμοκρασία αυτών και του περιβάλλοντος
- Την οξύτητα και το pH του γλεύκους

Δεν υπάρχουν γενικοί κανόνες που μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις περιοχές ή σε όλα τα οινοποιεία. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη σταφυλομάζα που έχει pH 3,2-3,3 οι ενδεικνύμενες δόσεις ολικού SO_2 διαφέρουν ανάλογα με την περιοχή. (πίνακας 1).

Πίνακας 1. Δόσεις ολικού SO₂ ανάλογα με την κατάσταση των σταφυλιών και την περιοχή

	Περιοχές εύκρατες	Περιοχές θερμές
Σταφύλια υγιή ,μέση ωριμότητα, υψηλή οξύτητα	3-5g/hL	5-10 g/hL
Σταφύλια υγιή ,προχωρημένη ωριμότητα, χαμηλή οξύτητα	5-10 g/hL	10-20g/hL
Σταφύλια προσβεβλημένα από σήψη	10-15g/hL	15-25g/hL

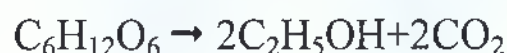
Η χαρακτηριστική οσμή του SO₂ εμφανίζεται πάνω από 30 mg/l. Το SO₂ πρέπει να χρησιμοποιείται σε μορφή υδατικού διαλύματος και όχι ως αέριο ή ως σκόνη μεταθειώδους καλίου. Η θείωση πρέπει να γίνεται προοδευτικά κατά την πλήρωση των δεξαμενών. Αν η πλήρωση μιας δεξαμενής δεν πραγματοποιείται σε μια μέρα, αλλά σε περισσότερες, προστίθεται περισσότερο SO₂ την πρώτη ημέρα για την αποφυγή της έναρξης της αλκοολικής ζύμωσης. Μετά την πλήρωση της δεξαμενής ενδείκνυται να γίνεται μια καλή ανακύκλωση του γλεύκους, χωρίς αερισμό, για την ομοιογενή διασπορά του SO₂.

Για τη θείωση χρησιμοποιούνται αυτόματοι θειοδιανομείς, οι οποίοι διευκολύνουν πολύ την εκτέλεση αυτής της εργασίας [Σουφλερός, II, 1997].

6.3 Αλκοολική ζύμωση

Ζυμώσεις είναι οι διασπάσεις σύνθετων οργανικών υλών σε απλούστερες με τη μορφή ενζύμων. **Αλκοολική ζύμωση** ειδικότερα καλείται η διάσπαση των σακχάρων του γενικού τύπου C₆H₁₂O₆ από τα ένζυμα των ζυμών, κατά κύριο λόγο προς αιθανόλη (αιθυλική αλκοόλη) [Τσακίρης, 1998].

Ο Γάλλος χημικός Antoine Lavoisier ήταν ο πρώτος στα 1789 που υπολόγισε και σχεδίασε χημικά τη διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης [Αλεξάκης] :



Σάκχαρα

αλκοόλη

διοξείδιο του άνθρακα

Η θερμοκρασία ζύμωσης αποτελεί τον κύριο παράγοντα που επηρεάζει τον μεταβολισμό των ζυμών και τον έλεγχο της διαδικασίας. Στην οينوποίηση έχουμε να κάνουμε με μύκητες, που μπορούν να αναπτυχθούν σε θερμοκρασίες μέχρι 45°C με βέλτιστο 22-27°C. Το βέλτιστο εξαρτάται από το είδος του μύκητα και τις συνθήκες περιβάλλοντος. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αλκοολική ζύμωση είναι αλκοόλη, τα οργανικά οξέα και οι αζωτούχες ενώσεις. Η αλκοόλη ασκεί ανασταλτική επίδραση στο ρυθμό ζύμωσης, η οποία αυξάνεται με τη θερμοκρασία. Η παρουσία των οξέων συνδέεται κυρίως με το pH, παρεμποδίζοντας την ανάπτυξη πολλών βακτηριδίων, δίνοντας έτσι προτεραιότητα ανάπτυξης στους ζυμομύκητες. Οι αζωτούχες ενώσεις του γλεύκους είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των ζυμομυκήτων [Κάτσου, 2001].

Η αλκοολική ζύμωση περιλαμβάνει τέσσερα βασικά στάδια: α) διάσπαση εξόξης σε τριόζη, β) αφυδρογόνωση των τριοζών σε πυροσταφυλικό οξύ, γ) αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος σε ακεταλδεύδη, δ) αναγωγή της ακεταλδεύδη σε αιθυλική αλκοόλη.

Κατά την αλκοολική ζύμωση παράγονται μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα το οποίο αυξάνει τον όγκο του γλεύκους κατά 20%. Η διαλυτότητα του διοξειδίου του άνθρακα στα ερυθρά κρασιά είναι 0,1-0,5 g/l και στα λευκά 0,5-1g/l.

Κατά την διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης παρατηρούμε:

- Αύξηση της θερμοκρασίας του γλεύκους
- Αναβρασμό του γλεύκους (θορυβώδης ζύμωση) με παράλληλη δημιουργία διοξειδίου του άνθρακα
- Μεταβολή της γεύσης του γλεύκους, επειδή αποικοδομούνται τα σάκχαρα προς αιθυλική αλκοόλη και μείωση του ειδικού βάρους [Τσέτουρας, 1998].

Οι ζύμες που είναι υπεύθυνες για την αλκοολική ζύμωση προέρχονται από τρεις πηγές: α) την επιφάνεια του σταφυλιού, β) την επιφάνεια των μηχανημάτων οينوποίησης και γ) από καλλιέργειες. Τα σταφύλια έχουν θεωρηθεί ως η πρωταρχική πηγή γηγενών ζυμών κρασιού [Fleet, 1993].

Πίνακας 2. Παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των ζυμών κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης (Fleet, 1993).

1. Διαύγαση του γλεύκους
2. Προσθήκη θειικού οξέος
3. Θερμοκρασία αλκοολικής ζύμωσης
4. Σύσταση του γλεύκους
5. Εμβολιασμός με επιλεγμένες ζύμες
6. Αλληλεπίδραση με άλλους μικροοργανισμούς

Η αλκοολική ζύμωση διενεργείται από τα στελέχη του *Saccharomyces cerevisiae* λόγω του ότι τα στελέχη αυτά παρουσιάζουν μεγάλη ανθεκτικότητα σε υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων, αιθανόλης και διοξειδίου του θείου ενώ αναπτύσσονται ικανοποιητικά στο χαμηλό pH του κρασιού. Θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα η προστιθέμενη ποσότητα του διοξειδίου του θείου (ολικό SO₂: 175 και 225mg/l για ερυθρούς και λευκούς οίνους, αντίστοιχα) ώστε να αναστέλλει και όχι να θανατώνει, το μεγαλύτερο μέρος της ενδογενούς μικροχλωρίδας των σταφυλιών, όπως επίσης η ρύθμιση της οξύτητας και της συγκέντρωσης ταννινών και σακχάρων στο χυμό.

Οποιαδήποτε παρουσία υπολειπόμενων σακχάρων στο τέλος της ζύμωσης είναι ένας εν δυνάμει κίνδυνος που μπορεί να προκαλέσει μικροβιολογική αποσταθεροποίηση του οίνου. Παρόλο που κατά τη ζύμωση δεν απαιτείται οξυγόνο, μικρές ποσότητες αυτού κατά την έναρξη της αλκοολικής εκθετικής φάσης ανάπτυξης των ζυμών επιταχύνουν σημαντικά τη διεργασία λόγω της αύξησης του συνολικού πληθυσμού των ζυμών και της αναμενόμενης ζωτικότητάς τους. Τέλος, τα υπολείμματα των μυκητοκτόνων παίζουν παρεμποδιστικό ρόλο στην ανάπτυξη των ζυμών και υποβαθμίζουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες του οίνου [Αρβανιτογιάννης, 2001].

6.3.1 Περιγραφή των κυριότερων ζυμών του γλεύκους

Saccharomyces cerevisiae: Η συμμετοχή του στη ζύμωση στην αρχή είναι μικρή, αλλά αργότερα η παρουσία του αυξάνεται σε ποσοστά 90% στο σύνολο των ζυμών. Έχει ζυμωτική ικανότητα μέχρι 12-13% vol. Δεν μπορεί να ζυμώσει τη γαλακτόζη. Αυξάνει λίγο την πτητική οξύτητα.

Saccharomyces chevalieri: Έχει παρόμοια δράση με τον *S. cerevisiae*. Δεν έχει τη δυνατότητα να ζυμώσει τη μαλτόζη.

Saccharomyces bayanus: Ο πληθυσμός του στο σταφύλι είναι μικρός. Συνεχίζει τη ζύμωση μετά τον *S. cerevisiae*. Ζυμωτική ικανότητα έχει μέχρι 16-18% vol. Είναι ανθεκτικός στο θειώδες. Το 40% των αναζυμώσεων οφείλεται σε αυτόν.

Schizosaccharomyces pombe: Είναι ζυμομύκητας με ιδιαίτερο τεχνολογικά ενδιαφέρον. Βρίσκεται σπάνια στο γλεύκος και στο κρασί. Προσβάλλει τα αζύμωτα σάκχαρα στα θειωμένα γλεύκη, επειδή έχει αντοχή στις μεγάλες συγκεντρώσεις θειώδη ανυδρίτη. Έχει την ικανότητα να μετατρέπει το μηλικό οξύ σε αλκοόλη.

Saccharomyces bailli: Συναντάται στο σταφύλι πολύ σπάνια. Είναι υπεύθυνος για τις αναζυμώσεις των γλυκών κρασιών. Είδος αρκετά ανθεκτικό στο θειώδη ανυδρίτη.

Hanseniaspora uvarum Kloeckera apiculata: Ο δεύτερος είναι ατελής μορφή του πρώτου. Η παρουσία τους πάνω στο σταφύλι είναι μεγάλη. Έχουν μικρή ζυμωτική ικανότητα μέχρι 3-4% vol.

Saccharomyces ludwiggi: Έχει ικανότητα ζύμωσης μέχρι 17% vol. Μπορεί να προκαλέσει αναζυμώσεις στα κρασιά που εμφιαλώνονται. Παράγει μεγάλη ποσότητα οξικού αιθυλεστέρα.

Torulopsis basillaris: Είναι ανθεκτικός στο θειώδη ανυδρίτη. Συμμετέχει στη ζύμωση μέχρι 6-8% vol. Έχει προτίμηση να ζυμώνει τη φρουκτόζη παρά τη γλυκόζη.

Candida: Βρίσκεται σε μεγάλα ποσοστά στο σταφύλι. Δε ζυμώνει παρά μόνο αναπνεύει. Σχηματίζει μυκήλιο λευκού ή υποκίτρινου χρώματος στην επιφάνεια του κρασιού και προκαλεί τη γνωστή ασθένεια της άνθησης. Καταναλώνει αιθυλική αλκοόλη για την ανάπτυξή του.

Brettanomyces: Σχηματίζει μυκήλιο όπως το γένος *Candida*. Σε μερικές περιπτώσεις επιζητείται για την παραγωγή ορισμένων τύπων κρασιών. Συχνά δεν είναι επιθυμητή επειδή σχηματίζει οξικό αιθυλεστέρα και ακεταμίδιο [Fugelsang 1997].

6.4 Αλκοολική ζύμωση για την παραγωγή λευκού οίνου

6.4.1 Χαρακτηριστικά της λευκής οινοποίησης

Κύρια χαρακτηριστικά της λευκής οινοποίησης είναι η απουσία εκχύλισης και ο χωρισμός του γλεύκους σε κλάσματα. Για τους λόγους αυτούς τόσο η εξαγωγή του γλεύκους όσο και η οινοποίηση έχουν μεγάλη σημασία σε αντίθεση με την ερυθρή οινοποίηση όπου καθοριστικός παράγοντας είναι η ποιότητα του σταφυλιού. Τα αρωματικά συστατικά του σταφυλιού βρίσκονται μέσα στη φλούδα και στα κύτταρα κάτω από αυτή. Εμφανίζονται αρκετά νωρίς, πριν την πλήρη ωρίμανση των σακχάρων.

Στη λευκή οινοποίηση τα σταφύλια πρέπει να είναι υγιή και η θείωση του λευκού γλεύκους πιο αυξημένη από ότι στην ερυθρή οινοποίηση γιατί στο λευκό γλεύκος απουσιάζουν οι ταννίνες που προστατεύουν το γλεύκος από τις οξειδώσεις. Ο διαχωρισμός του γλεύκους από τα στέμφυλα πρέπει να γίνεται πάντοτε πριν από τη ζύμωση ώστε η εκχύλιση να ελαχιστοποιείται. Μόνο στην περίπτωση αρωματικών ποικιλιών χρειάζεται μερική εκχύλιση για την παραλαβή των αρωματικών συστατικών από το φλοιό. Σημαντικό σημείο της λευκής οινοποίησης είναι η απομάκρυνση κάθε στερεού συστατικού του γλεύκους πριν τη ζύμωση, όπως και η πραγματοποίηση της ζύμωσης σε χαμηλή θερμοκρασία. Η μηλογαλακτική ζύμωση συνήθως δεν επιδιώκεται γιατί στα λευκά κρασιά η οξύτητα είναι περισσότερο επιθυμητή για οργανοληπτικούς λόγους. Εξάλλου η πραγματοποίησή της απαιτεί μικρή περιεκτικότητα σε θειώδη ανυδρίτη που έρχεται σε αντίθεση με την ανάγκη θείωσης με σκοπό την αποφυγή οξειδώσεων. [Τσακίρης, 1998].

6.4.2 Κλασσική μέθοδος οινοποίησης

Ο λευκός οίνος ζυμώνεται για 7-14 ημέρες σε θερμοκρασία 10-21°C, είτε φυσικά, είτε με την προσθήκη ζυμών. Η ζύμωση του λευκού οίνου πραγματοποιείται σε διαφορετικές δεξαμενές από αυτές που χρησιμοποιούνται για την ερυθρή οινοποίηση. Αν χρησιμοποιηθούν οι ίδιες δεξαμενές. Τότε πρέπει να καθαρίζονται πολύ καλά για την απομάκρυνση υπολειμμάτων [Χριστάκη, 2000].

6.4.3 Σύγχρονη μέθοδος λευκής οινοποίησης

Λευκή οινοποίηση με εκχύλιση

Η τεχνική αυτή έχει ως αποτέλεσμα τον εμπλουτισμό του γλεύκους με περισσότερα συστατικά.

Στη σταφυλομάζα που προκύπτει, προστίθεται 5-10g/hL SO₂ ανάλογα με την υγιεινή της κατάσταση. Η διάρκεια επαφής του γλεύκους και ρογών κυμαίνεται από 8-24h, ανάλογα με πάντα με την υγιεινή κατάσταση και την ωριμότητα των σταφυλιών. Πραγματοποιείται σε θερμοκρασία από 15-22°C. Μετά το τράβηγμα της υγρής φάσης, που γίνεται με το λιγότερο δυνατό αερισμό, τα στέμφυλα μεταφέρονται σε πιεστήριο για την παραλαβή του υπόλοιπου υγρού με στράγγισμα και πίεση. Ο πρόρωγος που αποτελεί το 70% και η πρώτη πίεση συλλέγονται μαζί.

Η απολάσπωση γίνεται σταδιακά σε δύο χρόνους. Η πρώτη απολάσπωση γίνεται 4h μετά την παραλαβή του γλεύκους, στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, ενώ η δεύτερη μετά την παραμονή του γλεύκος σε ηρεμία για 18h, στους 5°C. Ακολουθεί εμβολιασμός του γλεύκους με αποξηραμένες ζύμες (10g/hL), αφού προηγουμένως ενεργοποιηθούν και λαμβάνονται όλα τα μέτρα, ώστε η αλκοολική ζύμωση που αρχίζει στους 12°C να μην ξεπερνάει τους 18°C. Μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης, γίνεται προσθήκη SO₂ (5 g/hL) και ο οίνος παραμένει για λίγες ημέρες πάνω στις οινολάσπες του. Στη συνέχεια ο οίνος μεταγγίζεται και διατηρείται για δύο μήνες πάνω στις λίγες οινολάσπες που απομένουν. Η διαδικασία συνεχίζεται με την προσθήκη μπετονίτη, τη σταθεροποίηση με ψύχος και την εμφιάλωση, συμπληρώνοντας το CO₂ στα 600-700mg/l. [Σουφλερός, II, 1997].

Η λευκή οινοποίηση με εκχύλιση:

- μειώνει την ολική οξύτητα του γλεύκους και αυξάνει το pH
- αυξάνει τις αζωτούχες ενώσεις
- οι φαινολικές ενώσεις έχουν μικρό βαθμό διάχυσης στο γλεύκος
- η μηλογαλακτική ζύμωση ευνοείται αισθητά.

Η παραγωγή καλής ποιότητας οίνων επιβάλλει τη διεξαγωγή αλκοολικής ζύμωσης σε τέτοιες συνθήκες, που να εξασφαλίζει το περισσότερο δυνατό άρωμα.

Η θερμοκρασία ζύμωσης είναι ο πιο βασικός παράγοντας που ρυθμίζει το ποιοτικό αυτό χαρακτηριστικό του οίνου και οι θερμοκρασίες που επιτρέπουν τη διατήρηση του ικανοποιητικού αρώματος είναι εκείνες που δεν ξεπερνούν τους 20°C.

Θερμοκρασίες πάνω από το όριο αυτό και μάλιστα υψηλότερες από 25°C, εκτός από τις επιπλοκές που δημιουργούν στην εξέλιξη της ζύμωσης, συνοδεύονται και από την απώλεια αρωματικών συστατικών. Τα συστατικά αυτά παρασύρονται από το CO₂ και τους ατμούς της αλκοόλης και του νερού, δεδομένου ότι η ζύμωση σε υψηλές θερμοκρασίες είναι έντονη και η παραγωγή των αερίων σημαντική.

Αν η μηλογαλακτική ζύμωση δεν είναι επιθυμητή, πραγματοποιείται η μετάγγιση του οίνου. Με την ενέργεια αυτή απομακρύνεται η οινολάσπη, που είναι πλούσια σε γαλακτικά βακτήρια και προστατεύεται ο οίνος από τη δυσάρεστη οσμή του υδρόθειου, που σχηματίζεται στην υποστάθμη.

Η μετάγγιση ακολουθείται από θείωση, προσθέτοντας 8-10g SO₂/hL οίνου και ελέγχεται μετά από 10 ημέρες η περιεκτικότητα του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη. Το ελεύθερο SO₂ πρέπει να είναι μεταξύ 30-40 mg/l. Για τον υπολογισμό της ποσότητας του SO₂, που πρέπει να μένει σε ελεύθερη κατάσταση μετά την προσθήκη θειώδους ανυδρίτη, εφαρμόζεται ο εμπειρικός κανόνας σύμφωνα με τον οποίο, όταν προστίθεται SO₂ σε οίνο που έχει ήδη θειωθεί, το 1/3 της προστιθέμενης ποσότητας δεσμεύεται από τα συστατικά αυτού, ενώ τα 2/3 περίπου μένουν σε ελεύθερη μορφή. Μετά από 2-3 εβδομάδες γίνεται μία δεύτερη μετάγγιση και συμπλήρωση του θειώδους ανυδρίτη.

Στις περιπτώσεις που η μηλογαλακτική ζύμωση θεωρείται απαραίτητη, είναι σκόπιμο η πρώτη μετάγγιση του οίνου να γίνεται με καθυστέρηση έτσι αυτός να μένει σε επαφή με τις οινολάσπες για περισσότερο χρονικό διάστημα. Παράλληλα η θερμοκρασία διατηρείται στους 18-20°C προκειμένου να ευνοηθεί η δράση των γαλακτικών βακτηρίων [Χριστάκη, 2000].

6.5 Αλκοολική ζύμωση για την παραγωγή ερυθρού οίνου

Η φιλοσοφία της ζύμωσης του ερυθρού οίνου είναι διαφορετική από αυτή του λευκού οίνου. Ο ερυθρός οίνος ζυμώνεται για 7 ημέρες σε θερμοκρασία 20-30°C.

6.5.1. Κλασική μέθοδος οινοποίησης

Καθώς η ζύμωση ξεκινά τα στέμφυλα θα ανέβουν στην κορυφή του γλεύκους, σχηματίζοντας ένα “καπέλο” πάνω από το χυμό. Δεδομένου ότι το μέγιστο χρώμα από το φλοιό εξάγεται από την αλκοόλη που παράγεται κατά τη ζύμωση, το καπέλο αυτό πρέπει να σπρώχνεται πάλι μέσα στο χυμό ανά τακτά χρονικά διαστήματα – μια διαδικασία γνωστή ως “**punching**”. Το “punching” επίσης αποτρέπει την ανάπτυξη των παθογόνων μικροοργανισμών που μπορεί να προσλάβουν οξυγόνο πάνω από το καπάκι. Χρησιμοποιώντας ένα καθαρό ξύλινο, πλαστικό ή ανοξείδωτο αναδευτήρα, το καπάκι θα πρέπει να ωθείται προς τα κάτω τουλάχιστον τρεις φορές την ημέρα [Χριστάκη, 2000].

Πολλοί παραγωγοί οίνου χρησιμοποιούν την τακτική της ανακύκλωσης. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την προσαρμογή μιας αντλίας και ενός σωλήνα στον πυθμένα του ζυμωτήρα, προκειμένου να μεταφερθεί ο οίνος στην κορυφή, όπου ψεκάζεται σε όλη την επιφάνεια του καπακιού. Για να πραγματοποιηθεί η ανακύκλωση του γλεύκους επιτρέπεται η ελεύθερη εξαγωγή αυτού, από κουνό που βρίσκεται στο κάτω μέρος της δεξαμενής. Για το σκοπό αυτό πριν το γέμισμα της δεξαμενής με σταφυλοπολτό μπροστά από τον κουνό, στο εσωτερικό της δεξαμενής, τοποθετείται ειδική μεταλλική σίτα που εμποδίζει το φράξιμο του κουνού από τα στέμφυλα. Πέφτοντας ελεύθερα το γλεύκος από ένα ορισμένο ύψος σε μικρή υποδοχή, αερίζεται και με τη βοήθεια αντλίας μεταφέρεται στο επάνω μέρος της δεξαμενής και επανέρχεται στη δεξαμενή διαβρέχοντας τα στέμφυλα. Για να είναι αποτελεσματική η ανακύκλωση πρέπει να αποφεύγεται η ανακύκλωση, του ίδιου του γλεύκους και να διαβρέχεται το σύνολο των στεμφύλων. Αυτό επιτυγχάνεται με συστήματα που τοποθετούνται στην έξοδο του σωλήνα και τα οποία επιτρέπουν τη διαβροχή όλης της επιφάνειας των στεμφύλων. Τέτοιο σύστημα διαβροχής είναι στην απλούστερη περίπτωση ένας δίσκος κρεμασμένος από το σωλήνα εισαγωγής του

γλεύκους στη δεξαμενή. Η ανακύκλωση θα πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε 8 ώρες κατά τη διάρκεια της ζύμωσης [Τσακίρης, 1998].

Η θερμοκρασία της ζύμωσης θα πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον δύο φορές καθημερινά και να μεταβάλλεται, όταν χρειαστεί, με τη ροή θερμού ή ψυχρού νερού μέσα στο μανδύα στο εσωτερικό του ζυμωτήρα. Αν δεν υπάρχει μανδύας, μία χειροκίνητη μηχανή για το σκοπό αυτό είναι ένας σωλήνας ο οποίος έχει μικρές τρύπες. Ο σωλήνας ενώνεται στο ένα άκρο με το ζυμωτήρα και τυλίγεται γύρο από την εξωτερική επιφάνειά του. Αυξάνοντας την πίεση του νερού, ψυχρό νερό καλύπτει όλο το δοχείο. Αυτό που προκαλεί τη μεγαλύτερη ψύξη είναι η εξάτμιση του νερού. Το γλέυκος του ερυθρού οίνου που ζυμώνεται και υφίστανται τη μεταβολή της θερμοκρασίας, θα πρέπει να αναδεύεται συνεχώς προκειμένου, να αποφευχθεί η υπερβολική θέρμανση στο εσωτερικό του δοχείου [Χριστάκη, 2000].

6.6 Κίνδυνοι – Αίτια

Κατά το στάδιο της ζύμωσης υπάρχει κίνδυνος διακοπής της αλκοολικής ζύμωσης. Οι αιτίες διακοπής της ζύμωσης είναι η υψηλή θερμοκρασία, η χαμηλή θερμοκρασία στα ψυχρά κλίματα, η αυστηρή αναερόβωση (έλλειψη οξυγόνου για τον πολλαπλασιασμό των ζυμών), η μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα ή η καθυστερημένη προσθήκη σακχάρων και η μόλυνση του γλεύκους από βακτήρια ή άγριες ζύμες.

Στην αλκοολική ζύμωση τα βακτήρια βρίσκονται σε συνεχή επαφή με τα σάκχαρα, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τα σάκχαρα να υποστούν γαλακτική ζύμωση. Για την αποφυγή του κινδύνου αυτού λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα όπως επιβράδυνση της περιόδου ζύμωσης, προσθήκη θειώδους ανυδρίτη και παρακολούθηση της εξέλιξης της πτητικής και ολικής οξύτητας.

Η εκτροπή και η πάχυνση είναι ασθένειες οι οποίες οφείλονται σε αναερόβιους μικροοργανισμούς και αποτελούν κίνδυνο για το στάδιο της αλκοολικής ζύμωσης.

Η εκτροπή εμφανίζεται σε κρασιά που προέρχονται από άρρωστα σταφύλια ή σε κρασιά που δεν έγινε γρήγορα ο διαχωρισμός τους από τις οινολάσπες. Εκτροπή είναι η γαλακτική ζύμωση του τρυγικού οξέος από τα γαλακτικά βακτήρια. Ευνοείται από τη μεγάλη διάρκεια τη ζύμωσης. Το κρασί παρουσιάζει θολή όψη, ανούσια γεύση και είναι σκληρό. Πολλές φορές η δημιουργία του διοξειδίου του άνθρακα

είναι υπερβολική. Εάν αντιληφθούμε την ασθένεια εκτροπής θειώνουμε, παστεριώνουμε, στους 65°C και αναπληρώνουμε σε τρυγικό οξύ. Η εκτροπή ανακόπτεται αλλά οι οργανοληπτικοί χαρακτήρες του κρασιού δεν επανέρχονται [Τσέτουρας, 2003].

Η πάχυνση εμφανίζεται κυρίως στα λευκά κρασιά που έγιναν από σάπια σταφύλια και είναι φτωχά σε αλκοόλη. Το κρασί θολώνει και παρουσιάζει υπολειμματικά σάκχαρα. Για την πρόληψη της ασθένειας λαμβάνονται τα εξής μέτρα: αλκοολική ζύμωση γρήγορη και ολοκληρωτική, χωρίς υπολειμματικά σάκχαρα. Το παραγόμενο κρασί πρέπει να έχει κανονική τανίνη, να γίνουν οι απαραίτητες μεταγγίσεις και αποτελεσματική διαύγαση του κρασιού [Τσέτουρας, 2003].

Ένας άλλος κίνδυνος, είναι η ανάπτυξη βλαβερών ζυμών. Αυτές είναι ζύμες αλλοίωσης. Ανθεκτικές στην αλκοόλη και στον θειώδη ανυδρίτη. Απουσία αέρα παραμένουν ενεργές μέσα στο κρασί κατά τη διάρκεια μηνών. Είναι διαφορετικές από τις ζύμες οινοποίησης. Όταν τα κρασιά περιέχουν ακόμα μικρή περιεκτικότητα σακχάρων, μπορεί να αρχίσει μια πραγματική ζύμωση και το κρασί γίνεται αεριούχο [Δαμηλάκος, 1991].

6.7 Προληπτικά Μέτρα

Ο θειώδης ανυδρίτης επιτυγχάνει την επιλογή μεταξύ των ζυμομυκήτων, προς όφελος των χρησιμότερων ειδών. Σε κατάλληλες δόσεις ευνοεί την επικράτηση των ελλειψοειδών ζυμών και εμποδίζει την δράση σε άλλες ζημιογόνες και ανεπιθύμητες ζύμες.

Οι ζυμομύκητες για να πολλαπλασιαστούν χρειάζονται αζωτούχες ενώσεις, υδατάνθρακες και μεταλλικά άλατα. Οι αζωτούχες ενώσεις που χρησιμοποιούνται είναι για να τραφούν οι ζύμες είναι τα αμμωνιακά άλατα, οι λευκοματοειδείς ουσίες και τα παράγωγά τους. Τα γλεύκη περιέχουν αρκετό άζωτο για τη λειτουργία του μύκητα. Για να βοηθήσουμε τη ζύμωση προσθέτουμε αμμωνιακά άλατα με τη μορφή της φωσφορικής αμμωνίας ή θειαμίνη πριν την έναρξη της ζύμωσης. Η θειαμίνη επιδρά και στη μείωση της δέσμευσης του θειώδη ανυδρίτη.

Οι ζύμες που χρησιμοποιούνται συνήθως κατά τον εμβολιασμό του γλεύκους είναι *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces bayanus* οι οποίοι έχουν μεγάλη ποσοστά βιωσιμότητας [Τσέτουρας, 2003].

Η ανακύκλωση έχει ως σκοπό τον αερισμό του γλεύκους, ο οποίος είναι αποτελεσματικός μόνον όταν γίνεται την κατάλληλη στιγμή. Επιδρά ευνοϊκά στο σχηματισμό ενώσεων που είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη και επιβίωση των ζυμών. Κατάλληλη στιγμή πραγματοποίησης της είναι η αρχή της αλκοολικής ζύμωσης. Η ανακύκλωση έχει επίσης, ως στόχο και την ομογενοποίηση της θερμοκρασίας [Τσακίρης, 1998].

6.8 Κρίσιμοι παράγοντες - Έλεγχοι

Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης θα πρέπει να παρακολουθούμε την πυκνότητα και τη θερμοκρασία του γλεύκους δύο φορές την ημέρα.

Η μέτρηση της πυκνότητας γίνεται με διάφορα αραιόμετρα ή πυκνόμετρα. Τα όργανα ονομάζονται αραιόμετρα, όταν έχουν κλίμακα κάτω την μονάδας και μετρούν πυκνότητα μικρότερη του νερού, ή πυκνόμετρα όταν έχουν κλίμακα πάνω από η μονάδα και μετρούν πυκνότητα μεγαλύτερη του νερού.

Τα υγιή ξηρά κρασιά μετά τη λήξη της ζύμωσης έχουν πυκνότητα μικρότερη της μονάδας και ίση με 0,990-0,996. Ένα κρασί όσο πλούσιο είναι σε αλκοόλη και φτωχό σε στερεό υπόλειμμα τόσο μικρή πυκνότητα έχει.

Οι πιο κατάλληλες θερμοκρασίες για την λευκή οινοποίηση είναι 10-20°C και για την ερυθρή είναι 20-30°C [Δαμηλάκος, 1991].

Στις περιπτώσεις που η αλκοολική ζύμωση δεν εξελίσσεται κανονικά αερίζουμε το γλεύκος. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για τον πολλαπλασιασμό των ζυμομυκήτων. Ο αερισμός δεν έχει τα ίδια αποτελέσματα στην αρχή, στο μέσο, ή στο τέλος της ζύμωσης. Πρέπει να γίνεται στην αρχή της ζύμωσης και μάλιστα, όταν έχουν ζυμωθεί τα 30-40 g των σακχάρων. Προς το τέλος, όταν γίνεται ο αερισμός, έχουμε απώλεια αλκοόλης.

Στο τέλος της διαδικασίας θα πρέπει να απολυμαίνονται οι δεξαμενές με τη χρήση κατάλληλων απορρυπαντικών. Απαραίτητη προϋπόθεση καθαριότητας οποιασδήποτε δεξαμενής είναι η αφαίρεση των τρυγικών αλάτων γιατί γίνονται εστίες ανάπτυξης μικροοργανισμών η απομάκρυνσή τους γίνεται με χημική μέθοδο, δηλαδή με ραντισμό και ανακύκλωση ενός αλκαλικού διαλύματος που ρίχνεται με πίεση στα τοιχώματα [Τσακίρης, 1998].

6.9 Ειδικές τεχνικές ερυθρής οινοποίησης

Οι ειδικές τεχνικές της ερυθρής οινοποίησης είναι:

- Οινοποίηση με εκχύλιση σε ατμόσφαιρα CO₂
- Οινοποίηση με θέρμανση των σταφυλιών (θερμοοινοποίηση)
- Συνεχής οινοποίηση

6.9.1 Οινοποίηση με εκχύλιση σε ατμόσφαιρα CO₂

Ονομάζουμε έτσι μία τεχνική οινοποίησης που εκμεταλλεύεται σε πρώτο στάδιο τα φυσικά φαινόμενα της “ενδοκυτταρικής ζύμωσης” του σταφυλιού που ολόκληρο τοποθετείται σε αναερόβιο περιβάλλον αέριο ή υγρό. Η ενδοκυτταρική ζύμωση γίνεται με τη βοήθεια ενζυματικών συστημάτων που υπάρχουν μέσα στη ρόγα του σταφυλιού. Σε ένα δεύτερο στάδιο το σταφύλι σπάζει και η ζύμωση γίνεται με τη βοήθεια των ζυμών όπως και στην κλασσική οινοποίηση. Άλλωστε και στην κλασσική ερυθρή οινοποίηση, στο σπασμένο από την αρχή σταφύλι έχουμε φαινόμενα ενδοκυτταρικής ζύμωσης. Τα ενζυμικά συστήματα προκαλούν αναερόβιο μεταβολισμό του σταφυλιού που περιλαμβάνει την παραγωγή αιθανόλης και δευτερευόντων προϊόντων, το σχηματισμό πτητικών ενώσεων, το μετασχηματισμό του μηλικού οξέος, την πρωτεόλυση, την πηκτινόλυση, και φαινόμενα διάχυσης, κυρίως των φαινολικών ενώσεων.

Σε ατμόσφαιρα CO₂ κατά τη διάρκεια των πρώτων ωρών παρατηρείται μία διείσδυση του CO₂ μέσα στη ρόγα. Αυτή η απορρόφηση εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Οι ρόγες απορροφούν CO₂ ίσο με 100% του όγκου τους στους 35°C, 30% του όγκου τους στους 25°C, 50% του όγκου τους στους 15°C. Ένα μέρος του απορροφημένου CO₂ χρησιμοποιείται από τα ενζυμικά συστήματα του σταφυλιού. Συγχρόνως με αυτή την απορρόφηση η ρόγα γίνεται κέντρο έκλυσης CO₂ αμέσως μόλις βρεθεί σε αναερόβιες συνθήκες [Τσακίρης, 1998].

6.9.2 Οινοποίηση με θέρμανση των σταφυλιών (θερμοοινοποίηση)

Η θερμοοινοποίηση συνίσταται στη θέρμανση μέρους ή ολόκληρης της σταφυλομάζας γύρω στους 70°C, αφού προηγουμένως μπορεί να έχει υποστεί μερικές διεργασίες. Με τη μέθοδο αυτή η παραλαβή των χρωστικών ουσιών επιτυγχάνεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα μόνο με τη θέρμανση της σταφυλομάζας, καταργώντας έτσι τη μακρόχρονη παραμονή του χυμού μαζί με τα στέμφυλα.

Η θερμική επεξεργασία σε βιομηχανική κλίμακα εφαρμόζεται κυρίως κατά δύο τρόπους:

1. σε σταφυλομάζα μετά την έκθλιψη και μερική ή ολική αποβοστρύχωση και
2. σε ολόκληρα σταφύλια χωρίς να υποστούν καμία μηχανική επεξεργασία.

Η θέρμανση της σταφυλομάζας μετά την έκθλιψη και αποβοστρύχωση χρησιμοποιείται περισσότερο σήμερα. Η σταφυλομάζα, μετά την έκθλιψη και την ολική ή μερική αποβοστρύχωση, συγκεντρώνεται στη δεξαμενή υποδοχής, από όπου γίνεται η ομαλή τροφοδοσία του εναλλάκτη θερμότητας. Στη δεξαμενή αυτή μπορεί να γίνει μερικός ή ολικός αποχωρισμός του παραγόμενου μετά την έκθλιψη χυμού. Εκεί αναμειγνύεται με το χυμό που προκύπτει από την πίεση της σταφυλομάζας, η οποία έχει ήδη περάσει από τον εναλλάκτη θερμότητας. Ο μερικός ή ολικός αποχωρισμός του χυμού, έχει ως πλεονέκτημα την πραγματοποίηση της φυσικής διαύγασης του οίνου.

Η σταφυλομάζα, μεταφέρεται μηχανικά στον εναλλάκτη θερμότητας, όπου υφίσταται τη θερμική κατεργασία που έχει προβλεφθεί.

Ο εναλλάκτης θερμότητας αποτελείται από τρεις ομόκεντρους κυλίνδρους διαφορετικής διαμέτρου. Στον εσωτερικό και εξωτερικό κύλινδρο κυκλοφορεί υπό πίεση, ενώ στο μεσαίο περνά η σταφυλομάζα. Στον ενδιάμεσο κύλινδρο περιστρέφονται πτερύγια τα οποία προκαλούν συνεχή ανάδευση της σταφυλομάζας, με σκοπό την απομάκρυνσή της από τα θερμά τοιχώματα και την αποφυγή έτσι της καραμελοποίησης των σακχάρων. Επίσης είναι εφοδιασμένος με ορισμένα όργανα και εξαρτήματα όπως μανόμετρα, θερμόμετρα, συσκευή εκτόνωσης τα οποία επιτρέπουν τον ακριβή καθορισμό της επιθυμητής θερμοκρασίας, που ανέρχεται συνήθως στους 70°C.

Μετά τη θέρμανση, η σταφυλομάζα μεταφέρεται στη δεξαμενή εκχύλισης, όπου παραμένει μέχρι να συμπληρωθεί ο επιθυμητός βαθμός εκχύλισης των χρωστικών και των άλλων συστατικών. Η παραμονή της σταφυλομάζας στη δεξαμενή εκχύλισης ακολουθείται από την προπίεση, πίεση και ελάττωση της θερμοκρασίας αυτής. Η ψύξη της σταφυλομάζας γίνεται με τη χρήση ισχυρών ανεμιστήρων, είτε με την εμβάπτιση της σε ψυχρό γλεύκος, είτε με τη χρήση εναλλακτών θερμότητας διαφόρων τύπων.

Η θέρμανση ολόκληρων σταφυλιών, χωρίς να υποστούν καμία μηχανική επεξεργασία, συνίσταται στην εκπομπή υδρατμών 100°C σε ολόκληρα σταφύλια για 3min. Η θέρμανση των σταφυλιών ακολουθείται από άμεση μείωση της θερμοκρασίας με τη βοήθεια ενός ισχυρού ανεμιστήρα [Χριστάκη, 2000].

6.9.3 Συνεχής οινοποίηση

Χαρακτηρίζεται από την ταχύτητα εξέλιξης της αλκοολικής ζύμωσης, τη μείωση των απαιτούμενων εργατικών χεριών, τη συγκέντρωση χειρισμού διαφόρων ενεργειών και το έλεγχο της ζύμωσης οινοποιώντας σε μεγάλες δεξαμενές. Η μέθοδος παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον.

Η λειτουργία του συστήματος στηρίζεται στη συνεχή τροφοδότηση δεξαμενών, πολύ μεγάλων διαστάσεων (800-400hL), με τη σταφυλομάζα που έχει υποστεί μηχανική επεξεργασία. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται συνεχής έξοδος του παραγόμενου οίνου και των στεμφύλων. Η διάρκεια της πραγματοποιούμενης εκχύλισης καθορίζεται από τη ρύθμιση των εισαγωγών της σταφυλομάζας στη δεξαμενή και στην έξοδο από αυτή του οίνου και των στεμφύλων, ανάλογα με τον επιθυμητό τύπο οίνου.

Το σχήμα του πυθμένα της δεξαμενής είναι κατάλληλα διαμορφωμένο, έτσι ώστε να διευκολύνει τη συγκέντρωση των γιγάρτων, τα οποία απομακρύνονται μια ή δυο φορές την ημέρα, αποφεύγοντας με τον τρόπο αυτό την εκχύλιση μεγάλων ποσοτήτων ταννίνης. Στο πάνω μέρος του εσωτερικού της δεξαμενής είναι εγκατεστημένο σύστημα αυτόματης διαβροχής και έκπλυσης της σταφυλομάζας. Στο ύψος περίπου του “καπέλου” της σταφυλομάζας και στο εξωτερικό μέρος της δεξαμενής υπάρχει ζώνη καταιονισμού νερού, με σκοπό τη συγκράτηση της θερμοκρασίας ζύμωσης στους 28-32°C.

Η προσθήκη θειώδους ανυδρίτη γίνεται με αυτόματο θειωδιανομέα, αμέσως μετά την έκθλιψη και αποβοστρύχωση της σταφυλομάζας και ενώ αυτή βρίσκεται καθοδόν προς τη συσκευή συνεχούς οινοποίησης. Την παρακολούθηση της εξέλιξης της αλκοολικής ζύμωσης γίνεται με μετρήσεις της πυκνότητας και της θερμοκρασίας του ημιζυμώμενου γλεύκους. Οι μετρήσεις αυτές πραγματοποιούνται σε διάφορα μέρη της δεξαμενής δυο φορές την ημέρα.

Οι υπόλοιπες φάσεις της οινοποίησης, δηλαδή η πίεση των στεμφύλων, η περάτωση των ζυμώνσεων, η τελική θείωση και οι μεταγγίσεις, γίνονται ανάλογα με εκείνες της κλασσικής οινοποίησης.

6.10 Μηλογαλακτική ζύμωση

Μηλογαλακτική ζύμωση είναι η αποικοδόμηση του μηλικού οξέος από τα γαλακτικά βακτήρια σε γαλακτικό οξύ. Η μετατροπή αυτή θεωρείται ζύμωση, γιατί εκλύει ενέργεια σε μορφή ATP, που στα κυτταρικά τοιχώματα γαλακτικών βακτηρίων, όπου βρίσκεται το γαλακτικό ένζυμο [Τσακίρης, 1998].

Η ζύμωση αυτή αρχίζει να πραγματοποιείται τη στιγμή που τα βακτήρια φτάσουν ένα ορισμένο πληθυσμό. Ξεκινάει φυσιολογικά 2-3 εβδομάδες μετά την αλκοολική ζύμωση και διαρκεί 2-4 εβδομάδες. Πολλές φορές όμως η μηλογαλακτική ζύμωση πραγματοποιείται μαζί με την αλκοολική. Αυτή η διεργασία έχει ως αποτέλεσμα να τελειώνει γρήγορα η διαδικασία της ζύμωσης [Boulton, et al, 1998].

Κατά τα διάρκεια της μηλογαλακτικής ζύμωσης η ολική οξύτητα ελαττώνεται απότομα για να μείνει τελικά σταθερή, η πτητική οξύτητα αυξάνεται λίγο παράγεται CO₂ και αυξάνεται το pH. Αυτή δευτερεύουσα ζύμωση είναι απαραίτητη για τη βιολογική σταθεροποίηση του κρασιού [Τσακίρης, 1998]. Ο εμβολιασμός των μηλογαλακτικών βακτηρίων σε ένα καινούργιο ερυθρό οίνο θα πρέπει να πραγματοποιηθεί, μόνο όταν το pH είναι πάνω από 3,35 και η θερμοκρασία στην περιοχή 18-21°C. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι στις συνθήκες αυτές ενισχύεται η ανάπτυξη οξικών βακτηρίων και των παθογόνων μικροοργανισμών [Σουφλερός, I , 1997].

Αυτή η διαδικασία μπορεί να αποβεί να αποβεί απαγορευτική, καθώς η δράση των μηλογαλακτικών βακτηρίων ποικίλει σημαντικά και είναι δύσκολο να προβλεφθεί.

Τα γαλακτικά βακτήρια βρίσκονται σε μικρή συγκέντρωση στο γλεύκος στα πρώτα στάδια της επεξεργασίας του. Στο οινοποιείο βακτήρια απομονώνονται από τα ίδια τα βαρέλια που χρησιμοποιούνται για την ωρίμανση του οίνου, καθώς και από τις βαλβίδες, τις αντλίες και τις μεταφορικές ταινίες που δεν έχουν καθαριστεί σωστά. Η παρουσία του μηλικού οξέος στους οίνους προσδίδει γεύση στυφάδας, οσμή πράσινων μη ώριμων φρούτων και μια ανεπιθύμητη τραχύτητα. Εκτός από τη γεύση, η μηλογαλακτική ζύμωση επιδρά και στο άρωμα του οίνου. Τα μηλογαλακτικά αρώματα περιγράφονται ως “γαλακτικά”, “βουτυρικά”, “καρυδιάς” κ.α.

Τα γαλακτικά βακτήρια είναι ευαίσθητα στο χαμηλό pH και στο υψηλό αλκοολικό περιβάλλον. Σε $pH > 3,5$ οι αλλοιώσεις από τα γαλακτικά βακτήρια είναι αρκετά εμφανείς. Πολλά από τα βακτήρια μπορεί να μην καταστραφούν από την πρώτη κατεργασία του γλεύκους και την αλκοολική ζύμωση. Κατά συνέπεια αποτελούν ένα συνεχή κίνδυνο για την αλλοίωση του οίνου, εφόσον οι συνθήκες το επιτρέψουν.

Οι διαδικασίες που γίνονται μετά από τη ζύμωση, όπως η σταθεροποίηση υπό ψύξη και το κολλάρισμα, μειώνουν τον αρχικό πληθυσμό των γαλακτικών βακτηρίων και εμποδίζοντας την ανάπτυξή τους. Επίσης αρκετά είδη ζυμών μπορεί να λειτουργήσουν ως παρεμποδιστές της δράσης τους [Boulton, et al, 1998].

6.11 Παρακολούθηση της αλκοολικής ζύμωσης

Η εξέλιξη της αλκοολικής ζύμωσης παρακολουθείται αποτελεσματικά με τη μέτρηση της θερμοκρασίας της σταφυλομάζας και της πυκνότητας του γλεύκους. Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να γίνονται δύο φορές την ημέρα, πρωί και βράδυ.

6.11.1 Μέτρηση της θερμοκρασίας της σταφυλομάζας

Η θερμοκρασία της σταφυλομάζας δεν είναι ομοιογενής σε όλα τα μέρη της δεξαμενής. Είναι πολύ υψηλότερη ανάμεσα στα στέμφυλα, όπου βρίσκεται ο μεγαλύτερος πληθυσμός των ζυμών και χαμηλότερη στο κάτω μέρος της δεξαμενής και προς τα τοιχώματα αυτής. Για το λόγο αυτό αντικειμενική μέτρηση της θερμοκρασίας γίνεται μετά την ομογενοποίηση των διαφόρων ζωνών της δεξαμενής.

Συχνά χρειάζεται να ελέγχεται η θερμοκρασία του γλεύκους που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τα στέμφυλα. Στη θέση αυτή, η θερμοκρασία σημειώνει απότομες αυξήσεις και έτσι γίνεται πολύ επικίνδυνη. Για τη μέτρηση της χρησιμοποιούνται ειδικά θερμόμετρα, τα οποία προσαρμοσμένα στην άκρη μιας ράβδου, βυθίζονται κάτω από τα στέμφυλα και φτάνουν μέχρι το συγκεκριμένο σημείο. Για τον ίδιο λόγο χρησιμοποιούνται ψηφιακά θερμόμετρα.

Για τη θερμοκρασία δείγματος γλεύκους, που λαμβάνεται από τη κάνουλα, χρησιμοποιείται ένα κανονικό θερμόμετρο. Στα σύγχρονα οινοποιεία, οι δεξαμενές φέρουν ενσωματωμένα θερμόμετρα ή υπάρχει σύστημα αυτόματης ένδειξης της θερμοκρασίας σε συγκεντρωτικό πίνακα, που βρίσκεται στο εργαστήριο του οινολόγου. Πολλά από τα θερμόμετρα αυτά είναι συνδεδεμένα με σύστημα συναγερμού, που προειδοποιεί όταν η θερμοκρασία φτάσει στο προεπιλεγμένο επίπεδο [Σουφλερός, II, 1997].

6.11.2 Μέτρηση της πυκνότητας του γλεύκους

Η περιεκτικότητα της σταφυλομάζας σε σάκχαρα ελέγχεται τόσο κατά την παραλαβή της (μετά την μηχανική επεξεργασία), όσο και κατά τη διάρκεια της ζύμωσης. Τα όργανα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο αυτό είναι: αραιόμετρο Baume από 0-10°C και από 10-20°C, ένα πυκνόμετρο, ένα σακχαροδιαθλασίμετρο φορητό και ένα θερμόμετρο από 0-35°C. Σε ορισμένα οινοποιεία υπάρχουν διαθλασίμετρα αυτόματης δειγματοληψίας γλεύκους και απευθείας καταγραφή του δυναμικού αλκοολικού τίτλου.

Κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης, μείωση της πυκνότητας παρακολουθείται με μετρήσεις που γίνονται με αραιόμετρο Baume ή με πυκνόμετρα, σε δείγματα που λαμβάνονται από το μέσο του ύψους της δεξαμενής. Προς το τέλος της ζύμωσης η μέτρηση είναι αποτελεσματική μόνο με πυκνόμετρο ειδικού βάρους ή με χημικές μεθόδους.

Με τις μετρήσεις των πυκνόμετρων κατασκευάζεται γραφικά η καμπύλη της εξέλιξης πυκνότητας του γλεύκους. Ο παραδοσιακός τρόπος παρακολούθησης της ζύμωσης αντικαθίσταται σταδιακά από συνεχή παρακολούθηση της διεργασίας της ζύμωσης, συμπεριλαμβανομένου του αυτόματου ελέγχου της θερμοκρασίας της ζύμωσης. Η προσέγγιση αυτή προστατεύει την ποιότητα του τελικού προϊόντος, αφού

έλεγχος της θερμοκρασίας δεν επιτρέπει την διακοπή της ζύμωσης λόγω υπερβολικής θερμοκρασίας [Σουφλερός, II, 1997].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΕΡΥΘΡΟΥ ΟΙΝΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΖΥΜΩΣΗ

7.1 Εκχύλιση

Η εκχύλιση είναι το κυριότερο χαρακτηριστικό της ερυθρής οινοποίησης. Αυτό σημαίνει ότι η μεγαλύτερη σπουδαιότητα σε αυτό το είδος της οινοποίησης έχει η ποιότητα του σταφυλιού [Τσακίρης, 1998].

Η εκχύλιση γίνεται μόνο στον ζυμωμένο οίνο και σημαίνει απλά την παραμονή του στο ζυμωτήρα για ένα χρονικό διάστημα, συνήθως 10-30 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης.

Οι ερυθροί οίνοι που σχεδιάζονται για μεγάλη διάρκεια ζωής θα πρέπει να περιέχουν αρκετή ποσότητα τανίνης για τη μείωση της διαδικασίας οξείδωσης, που είναι γνωστή και ως ωρίμανση. Μία προσέγγιση είναι να καθοριστεί η ποσότητα της τανίνης που επιθυμεί να εξαχθεί από το φλοιό. Μια στενή παρακολούθηση χρειάζεται κατά το χρονικό αυτό διάστημα, ώστε να μην αναπτυχθούν λευκές αποικίες μικροοργανισμών στην επιφάνεια του οίνου [Χριστάκη, 2000].

Ο χρόνος που πρέπει να παραμένει το γλεύκος στην ίδια δεξαμενή με τα στέμφυλα καλείται διάρκεια εκχύλισης. Ο χρόνος αυτός παραμονής είναι βασικός παράγοντας της ποιότητας του οίνου και των χαρακτηριστικών του. Ο βέλτιστος χρόνος παραμονής είναι συνάρτηση του οίνου που θέλουμε να παράγουμε, των συνθηκών της χρονιάς, δηλαδή της ωρίμανσης, της θερμοκρασίας, του τρόπου δεξαμενισμού και εκχύλισης. Τα κρασιά παλαιώσης έχουν μεγάλη ανάγκη από μεγαλύτερο χρόνο παραμονής ώστε να έχουν μεγαλύτερο χρόνο εκχύλισης.

Διακρίνουμε τρία είδη εκχύλισης:

- 1 **Διαχωρισμός του γλεύκους πριν από το τέλος της ζύμωσης**, δηλαδή όσο ακόμη περιέχει σάκχαρα. Πρόκειται για σύντομη εκχύλιση διάρκειας τριών με τεσσάρων ημερών που ενδείκνυται για κρασιά που πρόκειται να καταναλωθούν νέα. Αυτός ο γρήγορος διαχωρισμός έχει αποτέλεσμα τη μείωση των κινδύνων που παρουσιάζονται προς το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης αφαιρώντας μεγάλο μέρος από τα βακτήρια.

- 2 **Διαχωρισμό αμέσως μετά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης**, δηλαδή κατά τη στιγμή κατά την οποία έχουν ζυμωθεί όλα τα σάκχαρα του γλεύκους το οποίο έχει μετατραπεί σε κρασί. Εφαρμόζεται στη περίπτωση κρασιών που πρόκειται να καταναλωθούν χωρίς μεγάλη παλαίωση. Η διαδικασία ισχύει και για τις χρονιές που έχουμε καλή ωρίμανση ταννινών και το κρασί προορίζεται για παλαίωση.
- 3 **Διαχωρισμό αρκετές ημέρες μετά το τέλος της ζύμωσης**. Εφαρμόζεται σε κρασιά που προορίζονται για παλαίωση και είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί σε κλειστές δεξαμενές [Σουφλερός, ΙΙ, 1997].

Ο ερυθρός οίνος που προέρχεται από συμπίεση διαφέρει από αυτόν της ελεύθερης ροής, καθώς ο πρώτος τύπος είναι σκουρότερος εξαιτίας της εκχύλισης του χρώματος από το φλοιό κατά τη συμπίεση. Τα δύο αυτά είδη πρέπει να χειρίζονται διαφορετικά [Χριστάκη, 2000].

7.2 Διαχωρισμός οίνου και στεμφύλων

Στην ερυθρή οινοποίηση, που πραγματοποιείται παρουσία στεμφύλων, μετά τη ζύμωση τα στέμφυλα πρέπει να απομακρυνθούν, όπως γίνεται και στη λευκή οινοποίηση πριν τη ζύμωση [Χριστάκη, 2000].

Η ενέργεια αυτή περιλαμβάνει δύο φάσεις. Η πρώτη συνίσταται στην απομάκρυνση της ελεύθερης υγρής φάσης (γλεύκος-οίνος) από τη δεξαμενή ζύμωσης, με ελεύθερη ροή και στη μεταφορά της σε άλλη δεξαμενή. Εκεί θα παραμείνει για την ολοκλήρωση της ζύμωσης και τη διατήρησή της. Η φάση αυτή καλείται πρώτη μετάγγιση ή **“τράβηγμα του οίνου”**, ενώ το προϊόν που παραλαμβάνεται ονομάζεται **οίνος εκροής**. Υπάρχουν δεξαμενές ειδικά διαμορφωμένες, οι οποίες επιτρέπουν τη εύκολη απομάκρυνση τόσο της υγρής φάσης, με τη βοήθεια ενός διπλού διάτρητου πυθμένα, όσο και των στεμφύλων με τη βοήθεια ατέρμονα κοχλία.

Η παρέμβαση συσκευής για την απομάκρυνση από τον οίνο εκροής των γιγάρτων, που αποτελούν πλούσια πηγή τανινών, συχνά θεωρείται απαραίτητη.

Η δεύτερη φάση συνίσταται στην απομάκρυνση της υγρής φάσης από τα στέμφυλα, όχι όμως με απλή εκροή, αλλά με πίεση των στεμφύλων. Το προϊόν που παραλαμβάνεται με τη διαδικασία αυτή καλείται **οίνος πίεσης** [Σουφλερός, ΙΙ, 1997].

7.2.1 Πρώτη μετάγγιση ή “τράβηγμα οίνου”

Στη φάση αυτή παραλαμβάνεται περίπου το 85% του όγκου του οίνου. Στη συνέχεια ο οίνος οδηγείται σε δεξαμενές ή βαρέλια για τη συνέχιση και περάτωση της ζύμωσης ή την παραμονή του. Η μεταφορά του σε δεξαμενές ενδείκνυται περισσότερο, επειδή εξασφαλίζει μεγαλύτερη ομοιογένεια στο προϊόν και συνέχιση των βιοχημικών δραστηριοτήτων (αλκοολική και μηλογαλακτική ζύμωση). Αντίθετα, η μεταφορά του σε βαρέλια δίνει ανομοιόμορφο προϊόν και η πτώση της θερμοκρασίας, λόγω του μικρού όγκου, προκαλεί μερικές φορές τη διακοπή ή την αναστολή των ζυμώσεων [Σουφλερός, II, 1997].

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο αν η μετάγγιση συνοδεύεται ή όχι από αερισμό καθώς και από προσθήκη θειώδους ανυδρίτη. Απαραίτητες είναι οι ακόλουθες εξετάσεις:

- δοκιμή αντοχής του οίνου στο καστανό θόλωμα
- προσδιορισμός της πτητικής οξύτητας
- έλεγχος πραγματοποίησης της μηλογαλακτικής ζύμωσης.

Για την πρώτη δοκιμή, ο οίνος παραμένει εκτεθειμένος στον αέρα για 12-15h.

Κατά τον έλεγχο είναι δυνατόν να παρουσιαστούν οι εξής περιπτώσεις:

- ο οίνος παραμένει αμετάβλητος, πράγμα που σημαίνει ότι δεν υπάρχει κίνδυνος καστανού θολώματος
- αλλάζει το χρώμα του οίνου
- σχηματίζεται θόλωμα
- ο οίνος χάνει τη ζωνράδα του χρώματός του
- σχηματίζεται υμένας στην επιφάνεια του οίνου και τέλος
- ο χρωματισμός του οίνου αλλάζει προς το φαιό-κίτρινο.

Με εξαίρεση την πρώτη περίπτωση, η παρουσία οποιαδήποτε από τις άλλες περιπτώσεις και κυρίως της τελευταίας, σημαίνει ότι η μετάγγιση του οίνου παρουσία αέρα είναι επικίνδυνη. Στις περιπτώσεις αυτές η μετάγγιση γίνεται χωρίς αερισμό και συνοδεύεται από προσθήκη 3-5g/hL SO₂. Μετάγγιση χωρίς αερισμό, συνοδευμένη από θείωση, συνίσταται επίσης όταν η πτητική οξύτητα είναι μεγαλύτερη από 0,4g/L H₂SO₄. Μετά την απομάκρυνση των στεμφύλων, ο εξοπλισμός καθαρίζεται με κατάλληλα καθαριστικά [Σουφλερός, II, 1997].

7.2.2 Κίνδυνοι - Αίτια

Το καστανό θόλωμα προκαλείται από τις οξειδάσεις και συναντάται κυρίως σε νέα κρασιά που προέρχονται από σταφύλια πλούσια σε πολυφαινόλοξειδάσεις λόγω προσβολής από φαιά σήψη. Τα λευκά κρασιά σκουραίνουν, θολώνουν, γίνονται ασπροκάστανα και τα κόκκινα θολώνουν και γίνονται τελικά καστανά. Χαρακτηριστικά γνώρισμα του θολώματος αυτού είναι η εξαφάνισή του μετά από προσθήκη 3-5 g/hL SO₂. Για να αποφευχθεί η ανάπτυξη του καστανού θολώματος ο οίνος πρέπει να υποστεί τον αντίστοιχο έλεγχο.

Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται η αποτελεσματικότητα της διεργασίας που επιβεβαιώνει την πλήρη απομάκρυνση των στεμφύλων.

7.2.3 Προληπτικά Μέτρα - Κρίσιμοι Παράγοντες - Έλεγχοι

Η προσθήκη θειώδη ανυδρίτη γίνεται όταν η μετάγγιση πραγματοποιείται χωρίς αερισμό και όταν η πτητική οξύτητα είναι μεγαλύτερη από 0.4 g/L H₂SO₄. Μετά την απομάκρυνση των στεμφύλων ο εξοπλισμός καθαρίζεται με κατάλληλα καθαριστικά [Σουφλερός, II, 1997].

Απαραίτητος είναι ο έλεγχος της πτητικής οξύτητας για να μην υποστούν αλλοίωση τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οίνου. Η πτητική οξύτητα είναι το σύνολο των οξέων που παραλαμβάνουμε με απόσταξη. Η μέτρηση της δεν είναι απαραίτητη εφόσον την αντιλαμβανόμαστε οργανοληπτικά [Τσέτουρας, 2003]

Για την αντοχή του οίνου στο καστανό θόλωμα εκθέτουμε ένα μισογεμάτο ποτήρι με οίνο στον αέρα για 12h. Αν με την πάροδο του χρόνου αυτού δεν εμφανιστεί κανένα ατύχημα στη διαύγειά του, συμπεραίνεται ότι δεν υπάρχει κίνδυνος να εμφανιστεί μετά την εμφιάλωση θόλωμα που θα οφείλεται στην δράση των οξειδασών [Τσακίρης, 1998].

Τέλος η σωστή εφαρμογή των μέτρων υγιεινής αποτρέπει το κίνδυνο επιμολύνσεων από το περιβάλλον και τον εξοπλισμό [Χριστάκη, 2000]

7.3 Πίεση των στεμφύλων

Τα στέμφυλα απαλλαγμένα από το υγρό μεταφέρονται έξω από τη δεξαμενή υποδοχής του γλεύκους πιέζονται για να δώσουν τον οίνο πίεσης. Η μεταφορά των στεμφύλων από τη δεξαμενή στο πιεστήριο γίνεται με τη χρήση ατέρμονα κοχλία ή μέσω μεταφορικής ταινίας [Χριστάκη, 2000].

Για την πίεση των στεμφύλων μπορούν να χρησιμοποιηθούν αρκετά είδη πιεστηρίων όπως οριζόντιο συνεχές ή κάθετο υδραυλικό. Η πίεση των στεμφύλων πρέπει να γίνει ώστε να λαμβάνεται το σύνολο του περιεχόμενου χυμού. Ο οίνος που λαμβάνεται από τις πιέσεις είναι το 15% περίπου του συνόλου του οίνου και μπορεί να χωριστεί σε διαφορετικές ποιότητες:

- Οίνος προερχόμενος από γλεύκος που βρίσκεται έξω από τα κύτταρα των στεμφύλων και διαχωρίζεται με απλό στράγγισμα.
- Οίνος από γλεύκος που βρίσκεται μέσα στους ιστούς των στεμφύλων και χρειάζεται πίεση για να διαχωριστεί. Διακρίνεται σε γλεύκος που λαμβάνεται κατευθείαν από την πρώτη πίεση και σε γλεύκος που λαμβάνεται με ανάδευση των στεμφύλων και νέα πίεση [Τσακίρης, 1998].

Μετά την απομάκρυνση του οίνου εκροής, το υπόλοιπο του οίνου – που ανέρχεται σε 15% περίπου της συνολικής ποσότητας και που παρακρατείται από τα στέμφυλα – παραλαμβάνεται με την πίεση αυτών. Το προϊόν αυτό καλείται οίνος πίεσης και θεωρείται ποιοτικά κατώτερος από τον οίνο εκροής.

Η παραλαβή του οίνου πίεσης γίνεται, αφού τα στέμφυλα περάσουν διαδοχικά από το προπιεστήριο και το πιεστήριο. Η προπίεση με την μερική απομάκρυνση του οίνου βοηθά στη διευκόλυνση της τελικής πίεσης των στεμφύλων από όπου θα παραληφθεί και η τελευταία ποσότητα οίνου [Σουφλερός, II, 1997].

Υπάρχουν πολλοί τύποι προπιεστηρίων και πιεστηρίων, ανάλογα με τους οποίους υπάρχουν και διαφορές στη ποιότητα του προϊόντος που προκύπτει. Από άποψης σύνθεσης ο οίνος πίεσης μοιάζει να είναι πλουσιότερος σε όλα τα συστατικά του, σε σχέση με τον οίνο εκροής.

Η χρησιμοποίηση των οίνων πίεσης εξαρτάται από την υγιεινή κατάσταση της πρώτης ύλης, από την περιεκτικότητα σε ταννίνες, από την πτητική οξύτητα και γενικότερα από τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες τους. Συνήθως διακρίνουμε τέσσερις περιπτώσεις:

- Ο οίνος πίεσης είναι υγιής, δεν περιέχει αζύμωτα σάκχαρα, δεν περιέχει μηλικό οξύ και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του είναι ανεκτά. Η ανάμειξή του με οίνου εκροής είναι δυνατή.
- Ο οίνος πίεσης είναι υγιής αλλά ταυτόχρονα πολύ στυφός. Για να χρησιμοποιηθεί ο οίνος αυτός πρέπει να παραμείνει αρκετό χρόνο σε ηρεμία, για την απομάκρυνση της οινολάσπης. Στη συνέχεια ο οίνος αυτός κολλαρίζεται και διηθείται και αφού κριθεί κατάλληλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις αναμείξεις.
- Ο οίνος πίεσης περιέχει αζύμωτα σάκχαρα ή και μηλικό οξύ. Κάτω από στενή παρακολούθηση, αφήνεται να ολοκληρώσει τις ζυμώσεις.
- Ο οίνος πίεσης έχει υψηλή πτητική οξύτητα ή δυσάρεστη γεύση. Συνήθως οι οίνοι αυτοί δε χρησιμοποιούνται για κατανάλωση αλλά οδηγούνται στα οξοποιεία [Σουφλερός, II, 1997].

7.3.1 Κίνδυνοι - Αίτια - Προληπτικά Μέτρα

Κατά την δεύτερη και τρίτη πίεση δίνεται οίνος πίεσης με χορτώδη χαρακτηριστικά και στυφή γεύση. Επίσης, η παρουσία βοστρύχων και η μακρόχρονη παραμονή στεμφύλων και γλεύκους ενδέχεται να προσδώσουν στον οίνο χορτώδη γεύση. Ενώ, το δευτερογενές άρωμα που αναπτύσσεται με την παραμονή των σταφυλιών στο αναερόβιο περιβάλλον, “καλύπτει” το άρωμα της ποικιλίας του σταφυλιού. Για να μην υπάρξει λοιπόν, υποβάθμιση της ποιότητας του παραγόμενου οίνου πρέπει να παραλαμβάνεται μόνο ο οίνος εκροής.

Η πίεση θα πρέπει να πραγματοποιείται απουσία αέρα.

Το γλεύκος που προέρχεται από τα πιεστήρια είναι δυνατόν να επιμολυνθεί ακαθαρσίες του χώρου και από υπολείμματα του εξοπλισμού. Για το λόγο αυτό εφαρμόζονται κατάλληλα μέτρα υγιεινής τα οποία πρέπει να επιθεωρούνται [Χριστάκη, 2000].

7.3.2 Κρίσιμοι Παράγοντες - Έλεγχοι

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως είναι απαραίτητο να παραλαμβάνουμε μόνο οίνο πρώτης πίεσης καθώς μας δίνει ένα ποιοτικό προϊόν και όχι προϊόν με αλλοιωμένα χαρακτηριστικά.

Στο συγκεκριμένο στάδιο γίνεται έλεγχος των ταννινών και μετριέται και ο σίδηρος. Η μέτρηση του σιδήρου γίνεται με το σιδηρόμετρο του Hubert. Είναι ένας μικρός σωλήνας 50 ml, που καταλήγει σε στενή βάση 5 ml αριθμημένη. Ο έλεγχος των ταννινών είναι σημαντικός καθώς οι ταννίνες βοηθούν στη διατήρηση και την παλαίωση των κρασιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΩΡΙΜΑΝΣΗ

Το στάδιο της ωρίμανσης διαρκεί από 6-24 μήνες και λαμβάνει χώρα σε δρύινα βαρέλια. Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης μία σειρά από φυσικές και χημικές διεργασίες λαμβάνουν χώρα μεταξύ του βαρελιού, της περιβάλλουσας ατμόσφαιρας και του οίνου, οι οποίες οδηγούν στο μετασχηματισμό του αρώματος και της σύνθεσης του οίνου, ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου στο στάδιο αυτό αφορά το δρύινο βαρέλι, το οποίο θα πρέπει να μην παρουσιάζει ελαττώματα και να έχει υποστεί καλό καθαρισμό. Το ξύλο θα πρέπει να επίσης να είναι ελεύθερο έντονων ή δυσάρεστων οσμών, οι οποίες μπορούν να μεταφερθούν στο κρασί. Κατά την περίοδο ωρίμανσης αρκετά συστατικά του ξύλου εκχυλίζονται από τις ταννίνες του κρασιού. Εφόσον οι δρύινες ταννίνες μπορούν να επιδράσουν σημαντικά στη πικρή γεύση του οίνου, οι λευκοί οίνοι ωριμάζουν σε δρύινα βαρέλια για μικρότερο χρονικό διάστημα από ότι ο ερυθροί και μάλιστα σε βαρέλια τα οποία έχουν υποστεί συγκεκριμένη επεξεργασία για να απελευθερώνουν μικρότερες ποσότητες εκχυλιζόμενων ουσιών ένα άλλο κρίσιμο σημείο έχει σχέση με την παρεμπόδιση της εισόδου οξυγόνου διαμέσου του ξύλου κατά την απομάκρυνση των ιζημάτων από το βαρέλι και την δειγματοληψία του οίνου που βρίσκεται σε αυτό. Αν και η οξείδωση είναι μικρής έκτασης θεωρείται ευεργετική για το κρασί, σε μεγαλύτερο βαθμό μπορεί να προκαλέσει διάφορες οργανοληπτικές αλλαγές, όπως οξειδωμένο χρώμα, αμαύρωση, απώλεια του έντονου χρώματος στους ερυθρούς οίνους, ενεργοποίηση αλλοιωτικών μικροοργανισμών, ανάπτυξη θολώματος μετάλλων και κατακρήμνιση των ταννινών [Αρβανιτογιάννης, 2001].

8.1 Κίνδυνοι – Αίτια

Οι μεταβολές που συμβαίνουν κατά την διάρκεια της ωρίμανσης οφείλονται σε φυσικοχημικά και βιοχημικά φαινόμενα όπως οξείδωση, αναγωγή, διάφορες ζυμώσεις, εστεροποίηση, καθίζηση, κλπ και είναι αυτές που διαμορφώνουν την

οριστική σύνθεση του κρασιού και ιδιαίτερα τα αρώματα και τη γεύση σε κατάλληλες συνθήκες διατήρησης.

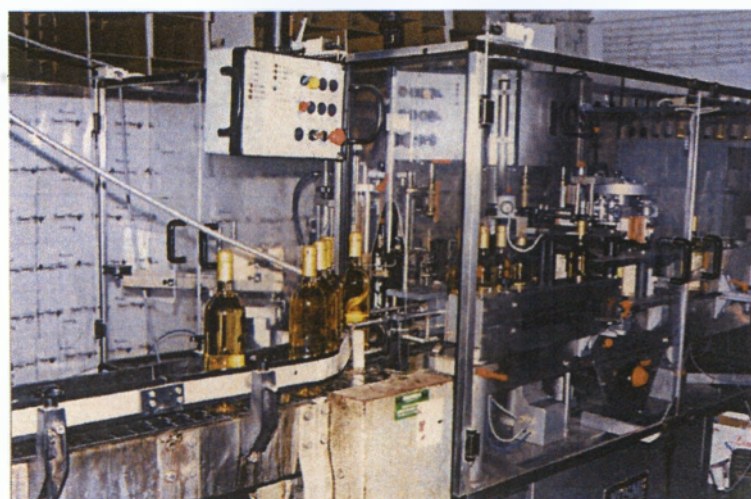
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ ΤΟΥ ΟΙΝΟΥ

Η εμφιάλωση προστατεύει το κρασί από μικροβιακές μολύνσεις και από την επίδρασή του οξυγόνου. Έχει σκοπό να παραμείνει το κρασί σε αναγωγικό περιβάλλον και να βελτιωθεί η ποιότητά του με την παλαίωση (εικ 15). [Τσέτουρας, 2003]

Αποτελεί το τελευταίο στάδιο της προετοιμασίας του οίνου, του οποίου του εξασφαλίζει:

- Ιδανικό τρόπο διατήρησης για μεγαλύτερα ή μικρότερα χρονικά διαστήματα, ανάλογα με τον προορισμό του
- Πρακτική διακίνηση
- Αισθητική



Εικ. 15 Μηχάνημα εμφιάλωσης

Μια οργανωμένη μονάδα εμφιάλωσης πρέπει να αποτελείται από το καθαυτό τμήμα πλήρωσης, του κλεισίματος και της ένδυσης της φιάλης, καθώς και από άλλα βοηθητικά τμήματα.

Αναλυτικότερα, στη σύνθεση μιας μονάδας εμφιάλωσης περιλαμβάνονται:

- Χώρος αποθήκευσης και επεξεργασίας του οίνου
- Χώρος εμφιάλωσης
- Χώρος αποθήκευσης υλικών ένδυσης και συσκευασίας της φιάλης

- Χώρος παλαίωσης φιαλών
- Χώρος αποθήκευσης τελικού προϊόντος
- Χώρος προετοιμασίας παραγγελιών και αποστολής
- Χώρος τεχνικού – διοικητικού – προσωπικού [Σουφλερός, ΙΙ, 1997].

Η γραμμή εμφιάλωσης μπορεί να ποικίλει από μια χειροκίνητη, στην οποία πολλά άτομα χειρίζονται εκατοντάδες μπουκάλια ανά ώρα, σε μία αυτοματοποιημένη γραμμή με δύο ή τρεις χειριστές που χειρίζονται εκατοντάδες μπουκάλια ανά λεπτό. Μερικές γραμμές είναι διαμορφωμένες σε ευθεία γραμμή με τα υλικά να μετακινούνται από τη μία άκρη στην άλλη, ενώ είναι συνηθίζεται να χρησιμοποιείται και το σχέδιο σε σχήμα U με τα έτοιμα μπουκάλια να επανέρχονται κοντά στο σημείο από όπου είχαν ξεφορτωθεί από τα κουτιά τους.

Τα κυρίως υλικά θα αποθηκευτούν σε ξεχωριστό χώρο ειδικά σχεδιασμένο για ευκολία στο καθάρισμα και αποστειρωμένο [Boulton et al, 1998].

9.1 Χαρακτηριστικά εμφιαλωτηρίου

Το εμφιαλωτήριο περιλαμβάνει το πλυντήριο, το γεμιστικό, το πωματικό, την καψουλιέρα και τη ετικετέζα.

Το εμφιαλωτήριο:

- Οφείλει να είναι διαχωρισμένο από το χώρο των δεξαμενών και κυρίως των δεξαμενών ζύμωσης
- Οι διαστάσεις του πρέπει να είναι μεγάλες, ώστε να επιτρέπει την καλή κυκλοφορία και την εύκολη πρόσβαση στις μηχανές
- Ο χώρος πρέπει να είναι θερμομονωμένος, έτσι ώστε η θερμοκρασία εργασίας να κυμαίνεται από 16-20°C, να αερίζεται καλά για να αποφεύγεται η συγκέντρωση ατμών και να φωτίζεται ικανοποιητικά
- Οι εσωτερικές επιφάνειες των τοίχων και της οροφής πρέπει να είναι καθαρές και βαμμένες με φωτεινά χρώματα, για να διευκολύνουν τον καθαρισμό
- Τα χρώματα αυτά περιέχουν συστατικά που δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη των μυκήτων και την κατακράτηση της σκόνης
- Το δάπεδο οφείλει να είναι επενδυμένο με πλακάκια οξυάντοχα, που θα επιτρέπουν το καλό καθάρισμα και θα εξασφαλίζουν αδιαπερατότητα, να έχει

ελαφριά κλίση και αποχετευτικό σύστημα για να απομακρύνονται τα νερά καθαρισμού [Σουφλερός, II, 1997].

9.2 Η φιάλη

Η εμφιάλωση του οίνου γίνεται σε γυάλινους περιέκτες που σφραγίζονται με φυσικό φελλό. Πάνω από το φελλό τοποθετείται ένα κάλυμμα από μόλυβδο και κασσίτερο. Το χρώμα της φιάλης μπορεί να είναι λευκό ή πρασινωπό για τα λευκά κρασιά και σκούρο πράσινο ή πρασινοκάστανο για τα ερυθρά ή ροζέ κρασιά [Τσέτουρας, 2003].

Πριν από την εμφιάλωση προστίθεται στον οίνο μικρή ποσότητα SO₂, το οποίο στη συνέχεια φιλτράρεται. Ο κίνδυνος οξείδωσης του οίνου κατά την εμφιάλωση μειώνεται με διάφορες τεχνικές. Το οξυγόνο μπορεί να απομακρυνθεί από το εσωτερικό της φιάλης με τη διοχέτευση φυσαλίδων αζώτου. Η φιάλη μπορεί να καθαριστεί με άζωτο ή CO₂ και να πληρωθεί με τον οίνο, χωρίς τη διοχέτευση αερίου. Πολλά αντιοξειδωτικά ή μικροβιολογικοί παρεμποδιστές μπορούν να προστεθούν και ο οίνος έπειτα παστεριωθεί ή να υποστεί φιλτράρισμα.

Οι συνθήκες εμφιάλωσης απαιτούν την εξασφάλιση της καθαριότητας των νέων φιαλών και καθιστούν υποχρεωτικό το καθάρισμα αυτών που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί. Το καθάρισμα πρέπει να γίνεται με προϊόντα και διαδικασίες που επιτρέπονται. Διακρίνεται έτσι το ελαφρύ πλύσιμο ή έκπλυση των νέων φιαλών και το βασικό πλύσιμο των επιστρεφόμενων φιαλών [Σουφλερός, II, 1997].

9.2.1 Πλήρωση της φιάλης

Η πλήρωση της φιάλης συνίσταται στην τοποθέτηση μιας συγκεκριμένης ποσότητας οίνου, αφήνοντας το απαραίτητο κενό για το πόμα και τη πιθανή διαστολή του οίνου. Η πλήρωση της φιάλης πρέπει να γίνεται μέχρι ένα συγκεκριμένο επίπεδο ή καλύτερα η απόσταση της ελεύθερης επιφάνειας του οίνου από το χείλος του στομίου της φιάλης να είναι συγκεκριμένη. Δύο είναι τα επίπεδα πλήρωσης: 55 και 63mm, ανάλογα με την τεχνική της εμφιάλωσης, το σχήμα της φιάλης και το μήκος του φελλού.

Αν δεν τηρηθούν οι προϋποθέσεις αυτές, ενδέχεται οι συνθήκες μεταφοράς ή αποθήκευσης να προκαλέσουν κάποια διαστολή του υγρού, η οποία θα έχει ως αποτέλεσμα τη διαρροή μικρής ποσότητας οίνου. Εκτός από τις τεχνικές υποχρεώσεις που λαμβάνονται υπόψη κατά την εμφιάλωση, υπάρχουν και νομοθετικές που πρέπει να τηρηθούν αυστηρά. Αυτές αφορούν στην περιεχόμενη ποσότητα οίνου σε κάθε φιάλη, σε σχέση με τον όγκο που αναφέρεται στην ετικέτα [Σουφλερός, II, 1997].

9.2.2 Πωματισμός

Τα πώματα από φελλό θα πρέπει να είναι καθαρά, αποστειρωμένα και ελαφρώς μαλακά. Ο ρόλος του φυσικού φελλού είναι να απομονώνει το κρασί από τους μικροοργανισμούς και να εμποδίζει την είσοδο του αέρα στη φιάλη. Με τον καιρό ο φελλός διαβρώνεται από την αλκοόλη και τα οξέα του κρασιού και ύστερα από δεκαπέντε χρόνια χρειάζεται αντικατάσταση. Το κρασί διατηρεί την ποιότητά του, σε φιάλη από γυαλί, με πώμα από φυσικό φελλό. Στο φελλό έχουν βρεθεί περίπου πενήντα συστατικά, από τα οποία ένα πολύ μικρό μέρος περνά στο κρασί. Είναι ένα υλικό που απορροφά διάφορες οσμές και τις μεταδίδει στο κρασί [Τσέτουρας, 2003].

9.2.3 Κίνδυνοι - Αίτια

Η προστασία του περιεχομένου της συσκευασίας από την επιδρομή μικροοργανισμών εξαρτάται από την μηχανική ακεραιότητα της συσκευασίας (απουσία σπασιμάτων και ατελειών του σφραγίσματος) και από την αντίσταση της συσκευασίας στη διείσδυση των μικροοργανισμών.

Η δυνατότητα ανάπτυξης μικροοργανισμών και ειδικότερα μουχλών στις φιάλες είναι μεγαλύτερη όταν οι συσκευασίες βρίσκονται κάτω από πολύ υψηλή υγρασία. Κάτω από τροπικές συνθήκες αυτός ο κίνδυνος γίνεται πολύ σημαντικός και μπορεί να απαιτήσει την επεξεργασία των φιαλών με αντιμικροβιακές ουσίες [Ρόδης, 1995].

Ο φελλός είναι το σημαντικότερο υλικό πωματισμού της φιάλης. Για το λόγο αυτό πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην υγιεινή του. Ο φελλός είναι ευαίσθητος στη θερμοκρασία και στην υγρασία. Η ζέστη στεγνώνει και ξηραίνει το

φελλό ενώ το κρύο τον κάνει εύθραυστο. Είναι, επίσης, δυνατό στην επιφάνεια του φελλού να δημιουργηθεί σκόνη κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής του. Οι κίνδυνοι αυτοί μειώνονται όταν αποθηκεύονται συσκευασμένοι σε σάκους πολυαιθυλενίου ώστε να διατηρείται η υγρασία τους.

Κατά την εμφιάλωση μπορεί να διαπιστωθεί η ύπαρξη ξένων σωμάτων. Εκτός από τα ιζήματα που προκαλούν βακτήρια, ζύμες, χρωστικές και προϊόντα διήθησης εντοπίζονται και σωματίδια που προέρχονται από το φελλό. Επιπλέον, μπορούν να βρεθούν στην επιφάνεια του κρασιού και κηλίδες ελαίων όπως η παραφίνη η οποία σε προγενέστερο στάδιο είχε προστεθεί στο κρασί για να το αποτρέψει από επιφανειακές οξειδώσεις [Τσακίρης, 1998].

Ο αερισμός προκαλεί μεταβολές στα αρωματικά συστατικά του κρασιού που χαρακτηρίζονται ως ασθένεια της εμφιάλωσης. Μπορεί να συμβεί στο δοχείο της γεμιστικής από τον αέρα, ο οποίος καταλαμβάνει τον κενό χώρο ανάμεσα στο φελλό και στο κρασί. Ο αέρας μεταξύ του κρασιού και του φελλού είναι η κύρια αιτία οξυγόνωσης του κρασιού κατά την εμφιάλωση. Οξειδώνεται η αλκοόλη προς ακεταλδεύδη, η οποία είναι υπεύθυνη για την ασθένεια της εμφιάλωσης [Τσέτουρας, 2003].

Στην διάρκεια του πωματισμού δημιουργούνται οργανοληπτικές αλλοιώσεις όπως αλλοίωση της διαύγειας, της οσμής, της γεύσης. Μια αιτία αλλοιώσεων είναι η ανάπτυξη μυκήτων και μουχλών στο φελλό, ικανών να παράγουν οσμές μετά από προσβολή των συστατικών του φελλού. Άλλη αιτία αλλοιώσεων φαίνεται να είναι η απορρόφηση SO_2 αλλά και οι πυραζίνες, ενώσεις άοσμες που σχηματίζονται στο φελλό, ενώνονται με υδρόθειο για να δώσουν μεθυλθειοπυρανόζη. Η γεύση φελλού μπορεί να οφείλεται σε φιάλες που έχουν διαρροή χάρη στην επαφή του κρασιού με μούχλες που αναπτύσσονται στην εξωτερική επιφάνεια του φελλού. Κατά ένα γενικό τρόπο ο φελλός είναι ένα υλικό που μπορεί να προσροφήσει οσμές του χώρου στον οποίο βρίσκεται και στη συνέχεια να τις δώσει στο κρασί [Τσακίρης, 1998].

Κατά τη μεταφορά των φιαλών θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε το κρασί να μην υποστεί διαστολή. Το κρασί διαστέλλεται μέσα στη φιάλη σε μια αύξηση της θερμοκρασίας ή σε τυχόν κραδασμούς που μπορεί να υποστεί και οι οποίοι είναι αρνητικοί για την ποιότητα. Η διαστολή εξαρτάται από τον αλκοολικό βαθμό και τα περιεχόμενα σάκχαρα στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εμφιάλωση [Τσέτουρας, 2003].

9.2.4 Προληπτικά Μέτρα

Πριν χρησιμοποιηθούν οι φιάλες πλένονται είτε μηχανικά είτε χημικά. Οι βιομηχανίες οίνου ανάλογα τις φιάλες που χρησιμοποιούν, επιστρεφόμενες ή καινούριες, καθορίζουν και τον τύπο πλυντηρίου που θα χρησιμοποιήσουν. Όταν οι φιάλες μεταφέρονται απευθείας από το ναλουργείο τότε απαιτείται ένα απλό πλύσιμο με νερό μόνο ενώ όταν οι φιάλες είναι επιστρεφόμενες τότε για το πλύσιμο απαιτείται διάλυμα NaOH και διάφορα απορρυπαντικά.

Ο φελλός θα πρέπει να αποστειρώνεται πριν την εφαρμογή του και η υγρασία του να κυμαίνεται μεταξύ 6-8%. Η είσοδός του στη φιάλη πρέπει να γίνεται γρήγορα για την αποφυγή έκθεσης του κρασιού σε μικροοργανισμούς και για να μην εισέρχεται επιπλέον αέρας στη φιάλη.

Η γραμμή εμφιάλωσης πρέπει να αποστειρώνεται πριν και μετά τη χρήση της με ατμό για 30-60 min. Η αποστείρωση γίνεται επίσης με ανακυκλοφορία αέρα με ζεστό νερό θερμοκρασίας 65-75°C για 50-90 min. Μπορεί ακόμα να γίνει αποστείρωση και με χημικά μέσα. Το πλύσιμο και η απολύμανση πρέπει να γίνεται στο τέλος της εργασίας ενώ η αποστείρωση πριν την έναρξή της.

9.2.5 Κρίσιμοι παράγοντες - Έλεγχοι

Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται είναι κυρίως μικροβιακοί και αφορούν την γραμμή εμφιάλωσης και την αποστείρωση του φελλού. Επίσης, γίνονται και μετρήσεις για τυχών υπολείμματα των χημικών καθαριστικών, καθώς και οπτικός και μικροβιολογικός έλεγχος των φιαλών.

Κρίσιμα όρια θεωρούνται οι διεργασίες του πωματισμού, της εμφιάλωσης και η μεταφορά του τελικού προϊόντος.

9.3 Συσκευασία – Αποθήκευση – Παλετοποίηση

Οι φιάλες μετά τον πωματισμό μπορούν να ακολουθήσουν δύο διαφορετικές πορείες. Στην πρώτη, οι φιάλες χωρίς ετικέτες τοποθετούνται σε κιβώτια – παλέτες ή στοιβάζονται χύμα, συνήθως σε κάβες (υπόγεια ή σε άλλους χώρους με σταθερές συνθήκες θερμοκρασίας 12-15°C και υγρασίας 70-80%), για σημαντικό χρονικό διάστημα. Πρόκειται για χώρους με ικανοποιητική θερμομόνωση και συχνά κλιματιζόμενους. Από εκεί οι φιάλες θα επανέλθουν για ξεσκόνισμα, για ένδυση και για συσκευασία στο εμφιαλωτήριο, λίγο πριν δοθούν στο εμπόριο.

Στη δεύτερη πορεία οι φιάλες με την τελική εμφάνιση συσκευάζονται σε χάρτινα ή άλλα κιβώτια, παλετοποιούνται και συχνά καλύπτονται με πλαστικό υψηλής αντοχής. Οι συσκευασίες αυτές πρέπει να διατηρηθούν σε χώρους χωρίς υψηλή υγρασία γιατί τα κιβώτια και οι ετικέτες υποφέρουν σημαντικά. Ανεπιθύμητες είναι επίσης και οι υψηλές θερμοκρασίες, γιατί προκαλούν διαστολή του υγρού με πιθανότητα διαρροής. Για τον ίδιο λόγο θα πρέπει να αποφεύγονται οι υψηλές θερμοκρασίες και κατά τη μεταφορά του συσκευασμένου προϊόντος προς τον καταναλωτή.

Για να υπάρχει καλή στεγανότητα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, οι φιάλες πρέπει να διατηρούνται οριζόντιες στις παλέτες και στις κάσες ή με το στόμιο προς τα κάτω στα χαρτοκιβώτια, με σκοπό ο φελλός να βρίσκεται μόνιμα σε επαφή με τον οίνο [Σουφλερός, II, 1997].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (HACCP) ΣΕ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΟ

Τα οφέλη που αποκομίζει ένα οινοποιείο από την εφαρμογή και την πιστοποίηση του HACCP είναι:

1. Κάλυψη των απαιτήσεων των πελατών (όλο και περισσότερες επιχειρήσεις απαιτούν από τους προμηθευτές τους να διαθέτουν πιστοποιημένο σύστημα HACCP.
2. Ένδειξη αξιοπιστίας της εταιρίας
3. Ένδειξη σεβασμού στον καταναλωτή
4. Εργαλείο ανίχνευσης προβλημάτων και βελτίωσης της ποιότητας των προϊόντων
5. Εργαλείο για τη μείωση του κόστους ποιότητας
6. Μείωση των απορρίψεων παρτίδων έτοιμων προϊόντων, λόγω εφαρμογής σωστών προληπτικών μέτρων
7. Επικέντρωση της προσοχής του προσωπικού στα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας
8. Προετοιμασία για πιθανά προβλήματα, πριν ακόμα παρουσιαστούν
9. Συμμόρφωση με τη νομοθεσία τροφίμων (απαιτήσεις ασφάλειας, ποιότητας και υγιεινής)
10. Τεκμηρίωση και συνεπώς απόδειξη προς τρίτους (ελεγκτές, δικαστικές αρχές, καταναλωτές) της συμμόρφωσης με τη σχετική νομοθεσία
11. Βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης, ισχυρό όπλο μάρκετινγκ

[www.panepo.gr].

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ISO 22000

ΓΕΝΙΚΑ

Ο ISO (International Standardisation Organisation), Παγκόσμιος Οργανισμός Τυποποίησης, είναι ένας μη κυβερνητικός φορέας, ο οποίος αποτελείται από ένα δίκτυο εθνικών φορέων τυποποίησης και αποτελεί γέφυρα ανάμεσα στον ιδιωτικό και δημόσιο φορέα (Σωτηρούδας, Συνέδριο ECO Q, 2006). Ο ίδιος οργανισμός, του οποίου βασικός σκοπός είναι η εναρμόνιση των ήδη υπαρχόντων εθνικών προτύπων, έχει εισάγει και τη σειρά των προτύπων ISO 9000 που καθιερώθηκαν ως τα παγκόσμια πρότυπα διασφάλιση της ποιότητας (Αρβανιτογιάννης, 2000).

Το 2001 ο ISO ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός διεθνούς προτύπου που καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας τροφίμων. Το 2005 το πρότυπο εκδόθηκε με την κωδική ονομασία 22000 σαν μέλος μιας σειράς προτύπων με στόχο την ασφάλεια των τροφίμων.

Το ISO 22000 σε σχέση με το HACCP επιβάλλει σε καθέναν από τους φορείς της αλυσίδας τροφίμων όχι μόνο να ελέγχει τους άμεσους προμηθευτές και άμεσους πελάτες του, αλλά και να διασφαλίζει ότι όλη η αλυσίδα τροφίμων καλύπτει τις απαιτήσεις για ασφαλές προϊόν.

Το ίδιο το πρότυπο ISO 22000 δε δεσμεύει κανέναν από τους φορείς της αλυσίδας τροφίμων που είναι πιστοποιημένοι κατά αυτό, να επιβάλλουν και στους προμηθευτές και πελάτες/διανομείς τους να είναι επίσης πιστοποιημένοι κατά το ISO 22000. Ωστόσο, οι προμηθευτές και πελάτες/διανομείς θα πρέπει να είναι σε θέση να αποδείξουν ότι μπορούν να ελέγξουν τους πιθανούς κινδύνους για την ασφάλεια των τροφίμων και ικανοποιούν τις απαιτήσεις του πιστοποιημένου οργανισμού-πελάτη τους. Σε κάθε περίπτωση το ISO 22000 επιβάλλει να υπάρχει ανοικτός διάλογος επικοινωνίας μεταξύ όλων των φορέων της αλυσίδας τροφίμων με στόχο την παραγωγή και διάθεση ασφαλών προϊόντων (Αρβανιτογιάννης κ' Τζούρος, 2006).

Τα αναμενόμενα οφέλη από την εφαρμογή του προτύπου είναι:

- Βέλτιστη κατανομή πόρων εντός της επιχείρησης και της αλυσίδας τροφίμων.
- Δυναμική επικοινωνίας προμηθευτές, πελάτες, αρχές, άλλα ενδιαφερόμενα μέρη.
- Έμφαση στα προαπαιτούμενα, στις συνθήκες και μέτρα υγιεινής, στο σχεδιασμό προληπτικών μέτρων με συνέπεια, τη μείωση των τελικών ελέγχων και των αστοχιών (Σχήμα 1).
- Καλύτερη τεκμηρίωση.
- Δημιουργία εμπιστοσύνης, με προαπαιτούμενο την αξιοπιστία του συστήματος διαχείρισης που βασίζεται στην εξασφάλιση των προϋποθέσεων για την επίτευξη σταθερών αποτελεσμάτων δηλαδή των διοικητικών διεργασιών και διάθεσης πόρων και των εποπτικών λειτουργιών.

Οι κυριότερες αλλαγές του ΕΛΟΤ EN ISO 22000 σε σχέση με το ΕΛΟΤ 1416, είναι:

- **Επέκταση του πεδίου εφαρμογής** του προτύπου για να περιληφθούν όλες οι επιχειρήσεις της αλυσίδας τροφίμων από την παραγωγή ζωοτροφών και την πρωτογενή παραγωγή αλλά και οι επιχειρήσεις έμμεσα εμπλεκόμενες στην αλυσίδα τροφίμων, όπως προμηθευτές εξοπλισμών, συσκευασιών, παρασιτοκτόνων, κτηνιατρικών φαρμάκων, καθαριστικών/απολυμαντικών, που μπορεί να εισάγουν κινδύνους στην αλυσίδα τροφίμων με τα προμηθευόμενα υλικά ή υπηρεσίες
- «**Οι κίνδυνοι που απαιτούν έλεγχο**» περιλαμβάνουν τους κινδύνους που διαχειρίζονται με CCP (κρίσιμα σημεία ελέγχου, ουσιαστικά με συνεχή ή παρακολούθηση με επαρκή συχνότητα για την έγκαιρη λήψη διορθωτικών ενεργειών) αλλά και μέσω προαπαιτούμενων προγραμμάτων (παρακολούθηση με πιο αραιή συχνότητα)
- Προβλέπονται **διαδικασίες για ανταπόκριση σε έκτακτα περιστατικά** για την αντιμετώπιση κινδύνων που δεν περιλαμβάνονται συνήθως στην ανάλυση κινδύνων, όπως κίνδυνοι από φυσικές καταστροφές, περιβαλλοντική επιμόλυνση, διακοπή ρεύματος, βιοτρομοκρατία ή ...πρωτοσέλιδα με αναντιστοιχία κινδύνων και πραγματικής διακινδύνευσης για τους καταναλωτές
- Πέραν των απαιτήσεων για την εσωτερική επικοινωνία εντός της επιχείρησης, προστίθενται απαιτήσεις για την **εξωτερική επικοινωνία**, ανάμεσα στις

επιχειρήσεις της αλυσίδας τροφίμων αλλά και με αρχές και σχετικούς με την ασφάλεια τροφίμων οργανισμούς.

- **Εναρμόνιση με άλλα πρότυπα για συστήματα διαχείρισης** όπως το ISO 9001:2000. Οι αλλαγές που προέκυψαν είναι στη δομή του προτύπου, προσθήκη της διεργασίας βελτίωσης, παράθεση συγκεκριμένων εισερχομένων και αποτελεσμάτων στην ανασκόπηση από τη διοίκηση και απαίτηση για μετρήσιμους στόχους στην πολιτική.

11.1 Σκοπός του ISO 22000

Το πρότυπο απευθύνεται σε όλους τους οργανισμούς που εμπλέκονται σε ένα ή περισσότερα στάδια της αλυσίδας τροφίμων, ανεξαρτήτως του είδους ή του μεγέθους του οργανισμού/φορέα και του είδους του προμηθευόμενου προϊόντος.

Σε αυτούς τους οργανισμούς περιλαμβάνονται:

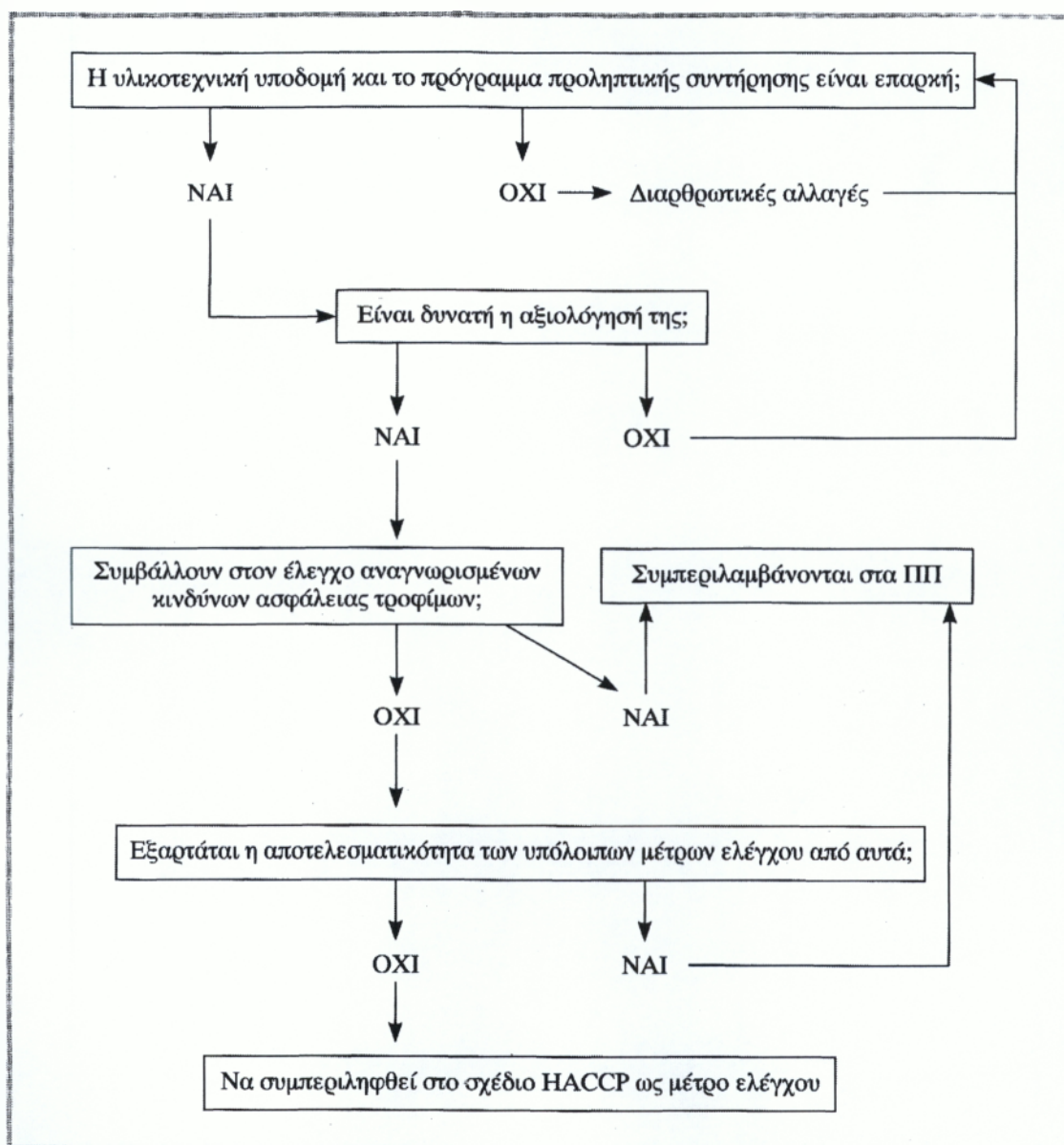
1. Οι άμεσα εμπλεκόμενοι με την αλυσίδα τροφίμων, όπως π.χ. οι δραστηριοποιούμενοι στην πρωτογενή παραγωγή (οι παραγωγοί ζωοτροφών, οι αγρότες, οι κτηνοτρόφοι), οι παραγωγοί πρόσθετων τροφίμων, οι παραγωγοί πρώτων και βοηθητικών υλών για τη βιομηχανία τροφίμων, οι παραγωγοί τροφίμων, οι πωλητές τροφίμων, οι υπηρεσίες τροφίμων, οι διανομείς τροφίμων, οι εταιρείες απολυμάνσεων και καθαρισμού βιομηχανιών τροφίμων, οι εταιρείες μεταφοράς, αποθήκευσης και διανομής τροφίμων και
2. Οι έμμεσα εμπλεκόμενοι, όπως π.χ. προμηθευτές υλικών, εξοπλισμού, καθαριστικών και απολυμαντικών ουσιών, υλικών συσκευασίας και άλλων υλικών που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με τρόφιμα.

Με άλλα λόγια, κατά αντιστοιχία με το HACCP, έτσι και για το ISO 22000 δεν υπάρχουν λύσεις τύπου «pass partout», πρότυπα εγχειρίδια διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων, διαγράμματα παραγωγής και πρότυπα μέτρα αντιμετώπισης των κινδύνων ασφάλειας τροφίμων, που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε είδους και μεγέθους οργανισμό, ακόμη και αν παράγουν ομοειδή προϊόντα (Αρβανιτογιάννης και Τζούρος, 2006).

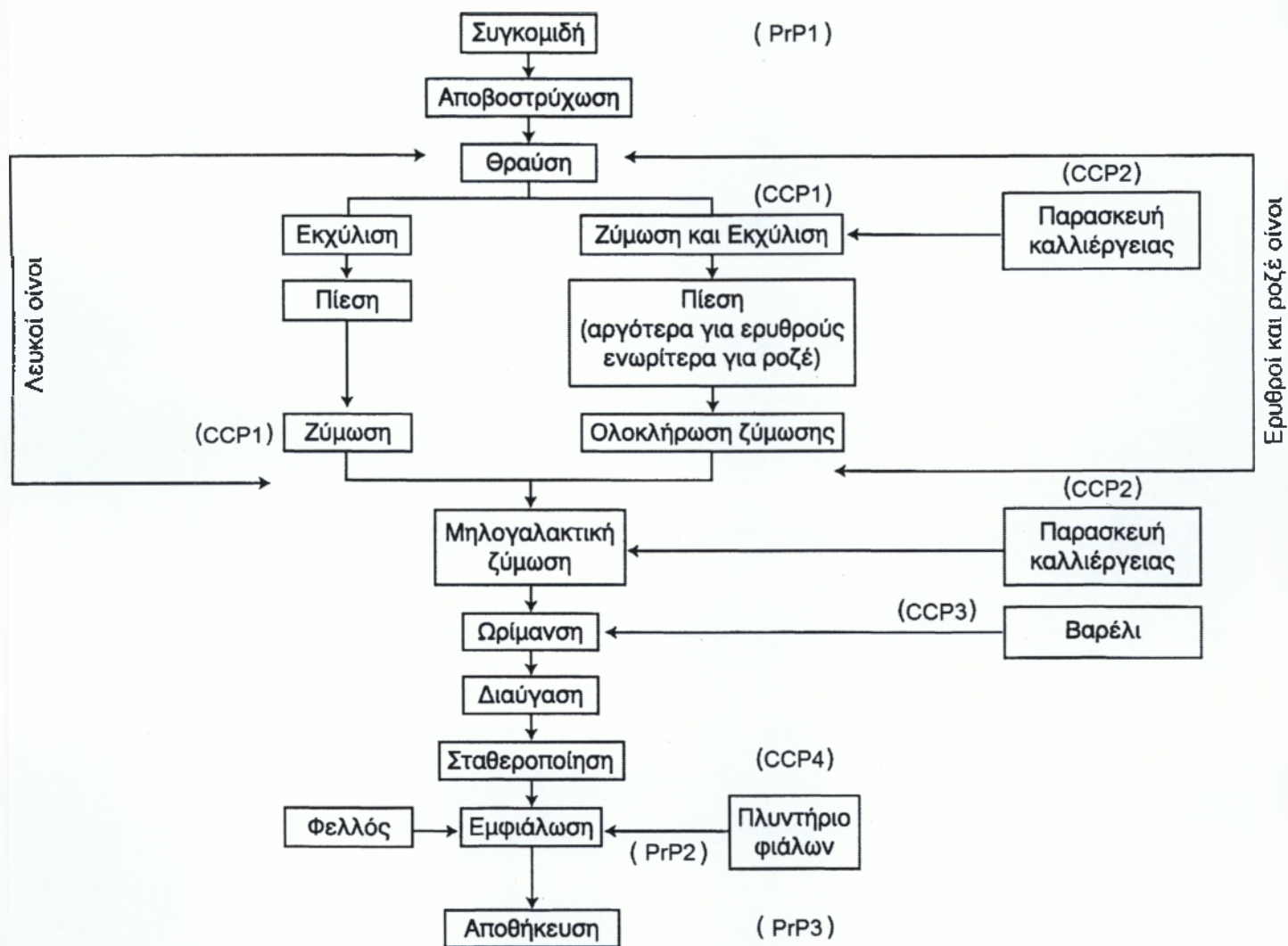
11.2 Αρχές του ISO 22000

1. Προαπαιτούμενα. Ανάλυση προϊόντων, υλικών, διαδικασιών. Νομοθετικές απαιτήσεις
2. Αναγνώριση κινδύνων ασφαλείας τροφίμων
3. Ανάλυση επικινδυνότητας
4. Εντοπισμός κρίσιμων σημείων ελέγχου (CCPs) και ΛΠΠ
5. Μέτρα ελέγχου
6. Διαδικασίες παρακολούθησης και εκπαίδευσης προσωπικού
7. Επικύρωση
8. Εφαρμογή
9. Επαλήθευση (επιθεωρήσεις εσωτερικές και εξωτερικές)
10. Διορθώσεις στο σύστημα

(Αρβανιτογιάννης και Τζούρος, 2006)



Σχήμα 1. Επιλογή προαπαιτούμενων προγραμμάτων (Αρβανιτογιάννης & Τζούρος 2006)



Σχήμα 2. Διάγραμμα για την παραγωγή οίνου (Αρβανιτογιάννης, 2001)

Πίνακας 3. Διάγραμμα ανίχνευσης για τα CCPs στην παραγωγή οίνου (Ευβοϊκή Εταιρεία Οινοποίησης)

ΦΑΣΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	Ε1 υπάρχουν προληπτικά μέτρα;	Ε2 είναι η φάση ειδικά σχεδιασμένη για να εξαφανίσει ή να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισης ενός κινδύνου σε αποδεκτά επίπεδα;	Ε3 μπορεί η μόλυνση με τον αναγνωρισμένο κίνδυνο να υπερβεί τα επιτρεπτά όρια ;	Ε4 μπορεί ένα μετέπειτα στάδιο να εξαφανίσει τον προσδιορισμένο κίνδυνο ή να μειώσει την πιθανότητα εμφάνισής του σε αποδεκτό επίπεδο;	CCP	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Συγκομιδή Pr.P1	Φυσικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	OXI	Η συγκομιδή ως διεργασία περιλαμβάνει φυσικούς και χημικούς κινδύνους. Από φυσική άποψη οι καρποί θα πρέπει να είναι υγιείς χωρίς σάπια μέρη, αλλιώς οξειδώσεις και μικροβιολογικές αλλοιώσεις μπορεί να αναπτυχθούν γρήγορα. Τα φυτοφάρμακα από την άλλη που χρησιμοποιούνται αποτελούν τον χημικό κίνδυνο.
	Χημικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	OXI	
	Βιολογικός Κίνδυνος	-	-	-	-	OXI	
Αλκοολική Ζύμωση CCP1	Φυσικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	Πιθανή επιμόλυνση του μούστου από ζύμες τύπου Killer (ιδιότητα που εμφανίζεται κυρίως σε άγρια στελέχη του <i>Sacharomyces</i>) μπορεί να
	Χημικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	

	Βιολογικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	προκαλέσει προβληματική ζύμωση. Οποιαδήποτε επίσης παρουσία υπολειπόμενων σακχάρων στο τέλος της ζύμωσης είναι ένας εν δυνάμει κίνδυνος που μπορεί να προκαλέσει αποστεθεροποίηση του οίνου. Η παρουσία υπολειμμάτων βαρέων μετάλλων, φυτοφαρμάκων, και υπολειμμάτων καθαρισμού και η δημιουργία αιθυλοκαρβιμιδίου αποτελούν του χημικού κινδύνους. Το αιθυλοκαρβιμίδιο σχηματίζεται από την αντίδραση των αλκοολών με ουσίες πλούσιες σε αζωτούχες ενώσεις. Η διατήρηση της συγκέντρωσης του σε χαμηλά επίπεδα επιτυγχάνεται αποφεύγοντας την οργανική λίπανση της αμπέλου, τις υψηλές θερμοκρασίες κατά το τέλος ή και μετά την αλκοολική ζύμωση καθώς και με την χρήση ζυμών που παράγουν χαμηλή ποσότητα ουρίας.
Μηλογαλακτική Ζύμωση CCP2	Φυσικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	Κατά την μηλογαλακτική ζύμωση είναι σημαντικός ο έλεγχος των συνθηκών (θερμοκρασία, SO ₂).
	Χημικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	
	Βιολογικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	

Ωρίμανση (όταν γίνεται σε βαρέλια) CCP3	Φυσικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	Το κρίσιμο σημείο στη φάση αυτή αφορά το δρύινο βαρέλι και τον χώρο διότι είναι δυνατόν να μεταφερθούν οσμές στο κρασί. Η κακή του κατάσταση του βαρελιού να προκαλέσει εισαγωγή οξυγόνου, η μεγάλη ποσότητα του οποίου προκαλεί οξειδωμένο άρωμα, αμαύρωση, ενεργοποίηση αλλοιωτικών μικροοργανισμών κτλ. Επίσης η φαινολικές ενώσεις (συστατικό ξύλου) εκχειλίζονται από τις τανίνες του κρασιού με αποτέλεσμα την πικρή γεύση του.
	Χημικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	
	Βιολογικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	
Σταθεροποίηση η CCP4	Φυσικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	Ο χημικός κίνδυνος σε αυτό το στάδιο κυρίως οφείλεται στην ύπαρξη ασταθών τρυγικών αλάτων τα οποία παρακολουθούνται με αναλύσεις και υπολείμματα κυανιούχου σιδήρου.
	Χημικός Κίνδυνος	✓	✓	X	X	OXI	
	Βιολογικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	
Εμφιάλωση Pr.P2	Φυσικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	Η μικροχλωρίδα του φελλού, SO ₂ , φυτοφαρμάκων, απορρυπαντικών διαλυμάτων, ραγίσματα, εκδορές και θραύσματα αποτελούν τους χημικούς, φυσικούς και μικροβιολογικούς κινδύνους.
	Χημικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	
	Βιολογικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	
Αποθήκευση Pr.P3	Φυσικός Κίνδυνος	✓	✓	✓	X	NAI	Η μεταφορά και η αποθήκευση σε υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν

	Χημικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	ταχείες αλλαγές στο χρώμα και στο άρωμα του οίνου. Η θερμοκρασία επίσης επηρεάζει και τον όγκο του οίνου με συνέπεια την χαλάρωση του σφραγίσματος του φελλού που οδηγεί σε διαρροή προϊόντος, οξειδώσεις και πιθανόν ανάπτυξη μικροοργανισμών.
	Βιολογικός Κίνδυνος	X	-	-	-	OXI	

Πίνακας 4. Ανάλυση Επικινδυνότητας κατά την παραγωγή του οίνου (Ευβοϊκή Εταιρεία Οινοποίησης)

Στάδιο	Κίνδυνος που αναγνωρίστηκε	Προληπτικά Μέτρα
ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ	<u>Φυσικός Κίνδυνος:</u> ❖ Κατάσταση καρπών, καρποί σάπιοι, προσβεβλημένοι από έντομα <u>Χημικός Κίνδυνος:</u> ❖ Υπολείμματα φυτοφαρμάκων	Έλεγχος συγκομιδής. Έλεγχος προμηθευτών (καλλιεργητών) κυρίως πριν την έναρξη του τρύγου.
ΠΑΡΑΛΑΒΗ	<u>Φυσικός Κίνδυνος:</u> ❖ Κατάσταση καρπών, καρποί σάπιοι, προσβεβλημένοι από έντομα.	Έλεγχος παραλαμβανομένων σταφυλιών και πριν την εισαγωγή τους στον αποβοστρυχωτήρα
ΑΠΟΒΟΣΤΡΥΧΩΣΗ	-	-
ΘΡΑΥΣΗ	<u>Φυσικός Κίνδυνος:</u> ❖ Θραύση γιγάρτων	Κατάλληλα μηχανήματα. Ελεγχόμενος χειρισμός.
ΕΚΧΥΛΙΣΗ ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗ	/ <u>Μικροβιολογικός Κίνδυνος:</u> ❖ Ανάπτυξη βακτηρίων .	Προσθήκη SO ₂

ΑΠΟΛΑΣΠΩΣΗ	-	-
ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ	<u>Χημικός Κίνδυνος:</u> ❖ υπολείμματα φυτοφαρμάκων ❖ σχηματισμός αιθυλοκαρβιμιδίου ❖ παρουσία βαρέων μετάλλων ❖ υπολείμματα αιθυλενογλυκόλης και δ/των καθαρισμού.	Πιστοποιημένοι προμηθευτές Συντήρηση μηχανημάτων (χρήση μη τοξικής γλυκόλης) Όχι εντατική λίπανση, όχι υψηλές θερμοκρασίες, χρήση κατάλληλων καλλιεργειών,όχι προσθήκη ουρεάσης Χημικές αναλύσεις
ΩΡΙΜΑΝΣΗ	<u>Χημικός Κίνδυνος:</u> ❖ Υπολείμματα διαλυμάτων καθαρισμού	Κατάλληλος καθαρισμός βάσει συγκεκριμένων οδηγιών
ΔΙΑΥΓΑΣΗ	-	-
ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ	<u>Χημικός Κίνδυνος:</u> ❖ Υπολείμματα φυτοφαρμάκων ❖ Υπολείμματα φαρμάκων καθαρισμού και SO₂ ❖ παρουσία βαρέων μετάλλων	Ελεγχόμενα υλικά, χημικές αναλύσεις

	<u>Βιολογικός Κίνδυνος:</u> ❖ Παρουσία εντόμων στο τελικό προϊόν	Οπτικοί έλεγχοι και εντομοπαγίδες στον χώρο εμφιάλωσης
	<u>Φυσικός Κίνδυνος</u> ❖ κατάσταση Φελλού ❖ Κομμάτια φελλού εντός του προϊόντος ❖ Γυαλιά από τα μπουκάλια	Οπτικοί έλεγχοι
	<u>Μικροβιολογικός Κίνδυνος:</u> ❖ Μικροχλωρίδα φελλού	Μικροβιολογικές αναλύσεις. Αξιολογημένοι Προμηθευτές.
ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΣ	-	-
ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ	-	-
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	Αλλοίωση Προϊόντος	Ελεγχόμενες Συνθήκες
ΔΙΑΝΟΜΗ	Αλλοίωση Προϊόντος	Ελεγχόμενες Συνθήκες

Πηγή: Ευβοϊκή εταιρία οινοποίησης.

Πινάκας 5.Διάγραμμα του συστήματος HACCP στην παραγωγή οίνου (Ευβοϊκή Εταιρεία Οινοποίησης)

Στάδιο	CCP	Κίνδυνος προς έλεγχο	Προληπτικά μέτρ	Κρίσιμα όρια	Συχνότητα Ελέγχου	Διαδικασία Ελέγχου	Διορθωτικές Ενέργειες
Συγκομιδή	PrP	Φυσικός Κίνδυνος ❖ σάπιοι καρποί που μπορεί να προκαλέσουν οξειδώσεις και μικροβιολογικές αλλοιώσεις.	Έλεγχος συγκομιδής με Υπεύθυνου Ποιοτικού Ελέγχου	Καρποί υγιείς, ολόκληροι χωρίς σάπια μέρη	Σε κάθε συγκομιδή	Διαχείριση Α' Ύλης	Απόρριψη παρτίδας
		Χημικός Κίνδυνος ❖ υπολείμματα φυτοφαρμάκων	Έλεγχος καλλιεργειών Έλεγχος παραγωγών καταγραφή τελευταίας χρήσης φυτοφαρμάκων Χημική Ανάλυση	Απουσία φυτοφαρμάκων	Σε κάθε συγκομιδή	Διαχείριση Α' Ύλης	Απόρριψη παρτίδας
Αλκοολική Ζύμωση	CCP1	Χημικός Κίνδυνος ❖ υπολείμματα αιθυλενογλυκόλης και διαλυμάτων καθαρισμού	Προσεκτική συντήρηση μηχανημάτων, χρήση μη τοξικής γλυκόλης. Χημικές Αναλύσεις	Απουσία 300mg/l (ερυθροί) και 150mg/l (λευκοί και ροζέ) αιθυλενογλυκόλης	Κατά περίπτωση	Έλεγχοι Ποιότητας	Απόρριψη παρτίδας
		❖ Σχηματισμός αιθυλοκαρβαμίδιου	Όχι εντατική λίπανση. Όχι υψηλές θερμοκρασίες Χρήση	<15ppb για επιτραπέζιους οίνους και <60 ppb για επιδόρππους	Κατά περίπτωση		Απόρριψη παρτίδας

			κατάλληλων καλλιεργειών				
		❖ παρουσία βαρέων μετάλλων	Υλικά με απουσία βαρέων μετάλλων	As<0,2, Cd<0,01, Cu<1 Pb<0,3 (mg/l)			
Μηλογαλακτική Ζύμωση	CCP2	<u>Μικροβιολογικός Κίνδυνος</u> ❖ Οξικά βακτήρια	Έλεγχος διεργασίας με παρακολούθηση συγκεκριμένων παραμέτρων (οξύτητα, pH)	Απουσία βακτηρίων	Συνεχής Έλεγχος παραμέτρων. Κατά περίπτωση	Έλεγχοι Ποιότητας	Απόρριψη παρτίδας
Ωρίμανση	CCP3	<u>Φυσικός Κίνδυνος (σε περίπτωση ωρίμανσης σε βαρέλια)</u> ❖ Δρύινα βαρέλια (ερυθρός οίνος) – μεταφορά οσμών στο κρασί <u>Χημικός Κίνδυνος</u> ❖ Υπολείμματα καθαρισμού	Πιστοποιημένοι προμηθευτές (βαρέλια) Σωστός καθαρισμός / απολύμανση (δεξαμενές / βαρέλια)	Βαρέλια χωρίς ελαττώματα, απαλλαγμένα οσμών. Απουσία καθαριστικών / απολυμαντικών.	Κατά περίπτωση	GMP	Επανάληψη σταδίου απολύμανσης βαρελιού
Σταθεροποίηση	CCP4	<u>Χημικός Κίνδυνος</u> ❖ Ασταθή τρυγικά άλατα ❖ Υπολείμματα κυανιούχου σίδηρου	Χημικές αναλύσεις.	Fe 5mg/l	Κατά περίπτωση	Έλεγχοι Ποιότητας	Απόρριψη παρτίδας Απομάκρυνση μετάλλων διήθηση ή διάλυση σε μεγάλες ποσότητες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κρασί είναι ένα προϊόν ευρέως αποδεκτό από το κοινό, γι' αυτό θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην επεξεργασία του. Μελετώντας το σύστημα Haccp καθώς και το νέο πρότυπο ISO 22000 το οποίο ενσωματώνει το Haccp στην παραγωγική διαδικασία του οίνου, εντοπίζουμε τα στάδια εκείνα που χρίζουν μεγαλύτερης προσοχής και ονομάζονται κρίσιμα σημεία ελέγχου.

Το σταφύλι για να φτάσει στη μορφή του οίνου περνά από διάφορα στάδια, που δεν εμπίπτουν στις ευθύνες των ανθρώπων του οινοποιείου. Τα αρχικά στάδια, από την καλλιέργεια μέχρι τη μεταφορά στους χώρους επεξεργασίας, είναι στάδια που επεμβαίνουν οι καλλιεργητές, οι γεωπόνοι και οι μεταφορείς. Αν αυτοί προσέξουν και εφαρμόσουν το πρόγραμμα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής, το πλήρες σύστημα διαχείρισης των φυτοφαρμάκων και το πρόγραμμα υγιεινής στους χώρους μεταφοράς, τότε το σταφύλι θα φτάσει σε καλές συνθήκες στο οινοποιείο και θα υπάρχουν περισσότερες πιθανότητες να παραχθεί καλύτερος οίνος από άποψη ποιότητας και ασφάλειας.

Τα πιο σημαντικά στάδια στη γραμμή παραγωγής είναι η συγκομιδή, η αλκοολική ζύμωση, η μηλογαλακτική ζύμωση, η σταθεροποίηση, η ωρίμανση, η εμφιάλωση και η αποθήκευση. Όταν τα σταφύλια συγκομίζονται θα πρέπει να βρίσκονται στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας, να είναι υγιή και να μην υπάρχουν υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Η διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης απαιτεί προσεκτικούς χειρισμούς. Η θερμοκρασία να είναι στα κατάλληλα επίπεδα, να προστίθεται σωστή ποσότητα θειώδους ανυδρίτη και κατάλληλων ζυμών. Κατά την μηλογαλακτική ζύμωση υπάρχει κίνδυνος ανάπτυξης οξικών βακτηρίων που αποτελούν μικροβιολογικό κίνδυνο. Στο στάδιο της σταθεροποίησης του γλεύκους θα πρέπει να

γίνεται η σωστή επιλογή της μεθόδου απολάσπωσης για να μην υποβαθμίζεται το προϊόν. Ακόμα, ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου αποτελεί το στάδιο της ωρίμανσης στο οποίο μπορούν να εντοπιστούν υπολείμματα καθαριστικών ή να γίνει μεταφορά των οσμών από το βαρέλι στο κρασί. Στο στάδιο της εμφιάλωσης δύναται να παρουσιαστούν πληθώρα κινδύνων είτε φυσικοί, είτε χημικοί, είτε βιολογικοί οι οποίοι μπορούν να υποβαθμίσουν την ποιότητα του κρασιού. Η αποθήκευση του προϊόντος πρέπει να γίνεται κάτω από κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγιεινής προκειμένου το προϊόν να μην υποστεί αλλοιώσεις.

Με βάση τα παραπάνω οι οινοβιομηχανίες θα πρέπει να προσπαθούν να παράγουν καλής ποιότητας οίνους βασιζόμενες στις προδιαγραφές και σε συμφωνία με τη νομοθεσία των τροφίμων.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

HACCP Hazard Analysis Critical Control Point (Ανάλυση Επικινδυνότητας στα

Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου)

CCP Critical Control Point (Κρίσιμο Σημεία Ελέγχου)

GMP Good Manufacturing Practice (Ορθή Βιομηχανική πρακτική)

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ISO International Organization for Standardization (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης)

WHO World Health Organization (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)

NACMCF National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods

(Εθνική Επιτροπή για τα Μικροβιολογικά Κριτήρια στα Τρόφιμα των
Η.Π.Α.)

FAO Food and Agriculture Organization (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας)

EFSA European Food Safety Agency (Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. ΕΛΛΗΝΙΚΗ:

1. Αλεξιάκης Α., Το κρασί και η παραγωγή του. Μιχάλη Σιδέρη.
2. Αρβανιτογιάννης Ι.Σ., Σάνδρου Δ., Κούρτης Λ., 2001, Εφαρμογή της ανάλυσης επικινδυνότητας και κρίσιμων σημείων ελέγχου (HACCP), στις βιομηχανίες οίνων και ποτών, University Studio Press, Αθήνα.
3. Αρβανιτογιάννης Ι.Σ., Ευστρατιάδης Μ.Μ., Μπουντουρόπουλος Ι.Δ., 2000, ISO 9000 & ISO 14000, παρουσίαση – ανάλυση προτύπων διασφάλισης ποιότητας & περιβαλλοντικής διαχείρισης. Προσαρμογή στη βιομηχανία τροφίμων και ποτών, University Studio Press, Αθήνα.
4. Βαγιάνος Ι., 1986, Πρακτική Αμπελουργία – Οινολογία, Ψύχαλος, Αθήνα.
5. Δαμηλάκος Σ., 1991, Οινολογία – Τεχνολογία οίνων, Παπασωτηρίου, Αθήνα.
6. Ζαρμπούτης Γ., Τσιβεριώτου Μ., 2003, Στοιχεί αμπελουργίας και οινολογίας, Ίων, Αθήνα.
7. Θωμόπουλος Χ., Τεχνολογία Γεωργικών Βιομηχανιών, Αθήνα.
8. Κάτσου - Βλασσή, Π., 2001, Σημειώσεις μαθήματος Οινολογίας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Καλαμάτα.
9. Κοντός Γ., 1980, Τεχνολογία οίνων και λοιπών προϊόντων ζυμώσεως, Λύχνος, Αθήνα.
10. Κουράκου – Δραγώνα Σ., 1998, Θέματα οινολογίας, Τροχαλία, Αθήνα.
11. Λούμου Α., 2005, Πολιτική Ποιότητας της Ε.Ε. και Συστήματα Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Γεωργικής Παραγωγής, Σημειώσεις για το μάθημα Προδιαγραφές και Νομοθεσία των Γεωργικών Προϊόντων,

Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Καλαμάτα.

12. Ροδής Π., 1995, Μέθοδοι συντήρησης τροφίμων, Σταμούλης, Αθήνα – Πειραιάς.
13. Ρούμπος Ι., 1996, Σύγχρονη αμπελουργία, Ωρες, Βόλος.
14. Σουφλερός Ε. Η., 1997, Οινολογία, Επιστήμη και Τεχνογνωσία, τόμος Ι, Θεσσαλονίκη.
15. Σουφλερός Ε. Η., 1997, Οινολογία, Επιστήμη και Τεχνογνωσία, τόμος ΙΙ, Θεσσαλονίκη.
16. Σωτηρούδας Β., 2006, πρότυπα ISO ή προτυπα των ευρωπαϊκών σούπερ μάρκετ, συνέδριο για την ποιότητα και ασφάλεια τροφίμων 2006, Αθήνα.
17. Τζιά Κ., Τσιαπούρης Α., 1996, Ανάλυση Επικινδυνότητας στα Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (HACCP) στη βιομηχανία τροφίμων, Παπασωτηρίου, Αθήνα.
18. Τσακίρης Α. Ν., 1998, Οινολογία, από το σταφύλι στο κρασί, Ψύχαλου, Αθήνα.
19. Τσέτουρας Π. Α., 2003, Οινοτεχνία, Η επιστήμη του κρασιού στην πράξη, Σταμούλης, Αθήνα.
20. Τυρπένου Α. 2006. Νέα Νομοθεσία Τροφίμων «Hygiene Package». Περιοδικό του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας, τεύχος 24 Απρίλιος – Ιούνιος 2006. 20-22, Αθήνα.
21. Χριστάκη Θ., 2000, Διπλωματική εργασία: Μελέτη συστήματος HACCP σε κρασί, Αθήνα.
22. Νομός 396/76, ΦΕΚ 198/ 31-7-1976.
23. Κανονισμός Ε.Ο.Κ., 822/87, Παράρτημα Ι, Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L 84/27-3-1987.

24. Οδηγία 93/43, Ε.Ο.Κ., του Συμβούλιου της 14^{ης} Ιουνίου 1993, για την υγιεινή των τροφίμων.

Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ:

1. Boulton R. B., Singleton V. L., Bisson L. F., Kunkee F. E., 1998, Principles of winemaking, Aspen Publications, Gaithesburg, Maryland.
2. Fleet G. H., 1993, wine microbiology and biotechnology, Hardwood Academic Publishers, Switzerland.
3. Mortimore S., Wallace C., 1998, HACCP – A practical approach, second edition, Aspen Publication, Gaithesburg, Maryland.
4. Zoecklin B. W., Fuselang K. C., Gump B. H., Nury F. S., 1995, Wine analysis and production, Chapman Hall, New York.

Γ. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.panepo.gr (Πανελλήνια Ένωση Πτυχιούχων Οινολόγων)
2. www.liaison.tuc.gr/gr_haccp.html
3. www.hungry.gr
4. www.meccanotrop.gr
5. www.wines.gr
6. www.evoiki.gr (Ευβοϊκή Εταιρεία Οινοποίησης)