

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

«ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ



ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2011

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

«ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ»

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΑΚΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Εξεταστική Επιτροπή : (επιβλέπων)
..... (μέλος)
..... (μέλος)

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

2011

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.....	9
3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
3.2. ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ.....	10
3.3 ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.....	11
3.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
3.3.2. ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ. ΓΛΥΚΟΛΥΣΗ (ΟΔΟΣ ΕΜΒΔΕΝ-MEYERHOFF-PARNAS).....	13
3.3.3. Η ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.....	17
3.3.4. Η ΓΛΥΚΕΡΟΠΥΡΟΣΤΑΦΥΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.....	19
3.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.	21
3.5. ΑΠΟΣΤΑΞΗ.....	24
3.5.1. ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ	30
3.5.2. ΜΕΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ.....	31
3.5.3. ΑΝΩΤΕΡΕΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ.	32
3.5.4. ΕΣΤΕΡΕΣ.....	33
3.5.5. ΑΛΔΕΥΔΕΣ.	34
3.5.6. ΟΞΕΑ.	35
3.5.7. ΛΟΙΠΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.....	36
3.6. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ.....	37
3.7. ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ – ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ.	38

3.8. ΚΟΣΤΟΣ – ΝΟΘΕΙΑ.....	39
3.9. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΤΣΙΠΟΥΡΟ.....	40
3.10. ΠΑΛΑΙΩΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	43
3. 11. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΣΤΑΦΥΛΗΣ.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΟ ΔΡΥΙΝΟ ΒΑΡΕΛΙ ΚΑΙ ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ.....	51
4.1. Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ.....	51
4.2. ΤΟ ΒΑΡΕΛΙ, ΩΣ ΠΗΓΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.....	53
4.3. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.....	55
4.4. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.....	56
4.5. ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΧΟΥΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΛΑΙΩΣΗ ΣΕ ΔΡΥΙΝΟ ΒΑΡΕΛΙ.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΟ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΟ ΤΣΙΠΟΥΡΟ.....	60
5.1. ΠΑΛΑΙΩΣΗ . Η ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΝΟΤΑ ΣΤΗ ΓΕΥΣΗ.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	61
6.1. ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ HACCP.....	61
6.2. ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP.....	65
6.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP.....	66
6.4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΒΕΒΑΙΩΣΕΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ.....	68
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στην ιστορία του τσίπουρου και σε όλες τις προϋποθέσεις που απαιτείται να ληφθούν υπόψη για την δημιουργία του παλαιωμένου τσίπουρου. Αυτές αφορούν τις διεργασίες που πρέπει να γίνουν στον αγρό όσο αφορά τις ποικιλίες της αμπέλου που θα επιλεγθούν προκειμένου να ληφθεί απόσταγμα επιθυμητής ποιότητας, την απαιτούμενη φροντίδα της καλλιέργειας, τους τρόπους συγκομιδής προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες. Το επόμενο καίριο σημείο που απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή είναι η διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης για παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης κατά την οποία τα σάκχαρα που περιέχονται στα γλεύκη ζυμώνονται και τελικά μετατρέπονται σε αιθυλική αλκοόλη. Οι μικροοργανισμοί που επιτελούν τη διαδικασία αυτή είναι οι ζυμομύκητες. Οι κατάλληλοι τρόποι αποστάξεως που θα χρησιμοποιηθούν, και οι τύποι των βαρελιών ανάλογα με τη ηλικία τους είναι το επόμενο σημείο που θα πρέπει να δοθεί προσοχή προκειμένου να ολοκληρωθεί ορθά η διαδικασία της παλαίωσης ώστε να ληφθεί ως τελικό προϊόν το παλαιωμένο τσίπουρο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η παλαίωση του τσίπουρου οφείλεται στις ουσίες που το βαρέλι "χαρίζει" στο τσίπουρο. Τέλος η εργασία τούτη αναφέρεται και στις βασικές εφαρμογές του συστήματος διασφάλισης ποιότητας HACCP.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.

Η ιστορία του τσίπουρου είναι ένα παραμύθι. Ένα λαϊκό παραμύθι που άντεξε στο χρόνο και έφτασε μέχρι τις μέρες μας από στόμα σε στόμα. Κανένας δε ξέρει ποιος πρώτος το έφτιαξε, κανένας δεν ξέρει πως ακριβώς το έφτιαξε. Η συνταγή περνούσε από γενιά σε γενιά. Και δεν ήταν λίγες οι φορές που κάποιοι τολμηροί πρόσθεταν και δικά τους «μυστικά» βγαλμένα από την εφευρετικότητα του «δαιμόνιου» μυαλού τους.

Έτσι, το συναντάμε σήμερα στα διάφορα μέρη, με μικρές παραλλαγές ή πλουτισμένο με προσωπικά βιώματα, όπως ακριβώς συμβαίνει σε όλα τα λαϊκά παραμύθια. Η κεντρική ιδέα όμως παραμένει η ίδια.

Είναι ένα παραμύθι που τα έχει όλα. Καλές νεράιδες (ζύμωση) και κακούς μάγους (ξίνισμα) που παλεύουν ποιος θα κυριαρχήσει. Μαγεία και ξωτικά (μετατροπή του μούστου σε κρασί), δράκους που βγάζουν φωτιές και αχνούς (καζάνι) και στο τέλος τη λύτρωση, το θαύμα, το δάκρυ της Παναγίας. (το καθαρό απόσταγμα που ρέει από τον άμβυκα). Κι' όλα αυτά σ' ένα σκηνικό καπνισμένο, με χαμηλό φωτισμό, σε μια πρόχειρη αποθήκη στην άκρη της αυλής, τις κρύες νύχτες της αρχής του χειμώνα.

Με αυτό το παραμύθι θα ασχοληθούμε κι εμείς, όπως το μάθαμε από τις διηγήσεις των παλαιότερων, όπως το ζήσαμε σε όλες τις φάσεις της δημιουργίας του. Θα προσπαθήσουμε να καταλάβουμε τι θέλει να μας πει και να ανακαλύψουμε τα κρυφά του μηνύματα.

Το απόσταγμα στεμφύλων στην Ελλάδα ονομάζεται τσίπουρο («στεμφυλόπνευμα»). Στην Κρήτη, ειδικά, τα στέμφυλα δεν ονομάζονται «τσίπουρα» (από το «τσάμουρα»), όπως στην περιοχή Τυρνάβου αλλά «τσίκουδα», από εδώ λοιπόν και η ονομασία του

παραδοσιακού κρητικού ποτού «τσικουδιά». Το τσίπουρο λοιπόν και η τσικουδιά είναι διαφορετικές «γεωγραφικές» ονομασίες ενός ποτού παραδοσιακού που παρασκευάζεται με ίδιο τρόπο. Το ρακί (ή η «ρακί»), εθνικό ποτό ακόμη και σήμερα των Τούρκων, ιδιαίτερα της Ανατολικής Θράκης (περίφημο το «Yank Raki» της Ραιδεστού) προέρχεται από την Αραβική γλώσσα «arak» (που πέρασε και στην τουρκική) ενώ σημαίνει «απόσταγμα», (άλλη ετυμολογία της λέξης: από την αρχαία Ελλάδα προέρχεται το «ρακή» = κουρέλια (των σταφυλιών), που απομένουν μετά το «πάτημα» και την εξαγωγή του μούστου για την παραγωγή του κρασιού).

Για αιώνες, αποτελούσε το δευτερεύον προϊόν της αμπελοκαλλιέργειας και της οικιακής παραγωγής κρασιού, που ήταν διαδεδομένη σε όλη την επικράτεια. Είναι αυτό που θα λέγαμε ο «φτωχός αδελφός του κρασιού» και ήταν πάντα συνυφασμένο με την ζωή του μέσου Έλληνα. Στην πορεία του μέσα στο χρόνο, συντροφεύει τον άνθρωπο της υπαίθρου στις καθημερινές του στιγμές. Πρωταγωνιστεί στις στιγμές της παρέας γύρω από το τραπέζι των μεζέδων. Συνοδεύει τις μικρές και μεγάλες χαρές αλλά και τις λύπες. Γίνεται σήμα κατατεθέν της φιλοξενίας και της πιο χαρακτηριστικής Ελληνικής της έκφρασης, του κεράσματος.

Η πρώτη αναφορά σε απόσταγμα στέμφυλων γίνεται στην Αρχαία Ελλάδα κατά τη διάρκεια των Ελληνιστικών χρόνων, όπου γίνεται λόγος για ένα ποτό, το «τρίμμα» το οποίο εικάζεται ήταν το αντίστοιχο του τσίπουρου το οποίο παρασκευαζόταν από τη ζέστη και την απόσταξη των φλοιών του σταφυλιού και βάζοντας πέταλα λουλουδιών προφανώς για την προσθήκη αρώματος. Από την ως τώρα ιστορική αναδρομή φαίνεται ότι η τεχνική της απόσταξης για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών έλαβε σάρκα και οστά στην Αίγυπτο αρχικά από τους χημικούς της Αλεξάνδρειας.

Η τέχνη της απόσταξης όμως αναπτύσσεται, κατά τους Βυζαντινούς χρόνους, στις μονές του Αγίου Όρους, στη χερσόνησο του Άθω. Μοναχοί που διαβιούσαν εκεί απέσταζαν τα παραπροϊόντα του κρασιού, φαίνεται λοιπόν ότι ο άνθρωπος θέλησε να εκμεταλλευτεί όσον το δυνατόν περισσότερο το δώρο των θεών, την άμπελο. Οι μοναχοί του Αγίου Όρους, μυσούν τους μοναχούς των Μετεώρων στα μυστικά της απόσταξης. Βέβαια, η αμπελοκαλλιέργεια στην περιοχή των Μετεώρων μαρτυρείται από τη

Νεολιθική Εποχή. Αρχαιολογικές ανασκαφές, στο προϊστορικό σπήλαιο της Θεόπετρας, έφεραν στο φως, ανάμεσα στα άλλα, κουκούτσια σταφυλιού. Ως τον 15ο αιώνα η τέχνη της απόσταξης του τσίπουρου ταξιδεύει και στις γύρω περιοχές. Στην Ήπειρο, τη Μακεδονία, την υπόλοιπη Θεσσαλία, αλλά και στην Κρήτη καθώς και σε πολλά άλλα μέρη της Ελλάδας. Για πολλούς αιώνες το τσίπουρο παραγόταν ερασιτεχνικά από τους χωρικούς, ως ένα μέσο αξιοποίησης των στέμφυλων, τα οποία διαφορετικά θα απορρίπτονταν. Η κατανάλωσή του γινόταν κυρίως από τα ασθενέστερα κοινωνικά στρώματα. Βλέπετε ο “φτωχός αδελφός του κρασιού” ταίριαζε περισσότερο στους “φτωχούς συγγενείς” της ελληνικής κοινωνίας. Η παραγωγή του γίνονταν σε μικρούς χάλκινους άμβυκες, παλαιάς τεχνολογίας, σχεδόν ανεξέλεγκτα και κάτω από υποτυπώδεις συνθήκες υγιεινής.

Τα προγενέστερα χρόνια επιτρεπόταν μόνο μικρή εμπορία μέσα στο νομό παραγωγής του και στους όμορους νομούς, πάντα σε χύμα μορφή, αφού κάθε είδους τυποποίησης ήταν απαγορευμένη. Ο λόγος; Ο νομοθέτης της εποχής ήθελε να ενισχύσει το εισόδημα των αγροτών και των κατοίκων των παραμεθόριων περιοχών, ώστε να παραμείνουν στις εστίες τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.

3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Τα προϊόντα απόσταξης είναι από πολλά χρόνια γνωστά και ευρέως διαδεδομένα. Στη λεκάνη της Μεσογείου αποστάζεται κυρίως (αλλά όχι αποκλειστικά) σταφύλι, ενώ στις χώρες που αυτό δεν ευδοκμεί λόγω κλίματος, οι ανάγκες του ανθρώπου σε αλκοόλ καλύπτονται με αποστάγματα φρούτων, δημητριακών, ακόμη και πατάτας. Ανεξάρτητα από την πρώτη ύλη, το σημαντικό είναι ότι το τελικό προϊόν διαμορφώνει μια «αλκοολική κουλτούρα» στον τόπο κατανάλωσης, η οποία κατά καιρούς επεκτείνεται γεωγραφικά με εμπορικά κριτήρια (βλ. τη διείσδυση του whiskey στον Ευρωπαϊκό Νότο ή την αντίστοιχη διάδοση της τεκίλας στις παραμεσόγειες χώρες). Όμως η έλλειψη κουλτούρας για κάποιο αλκοολούχο ποτό αποστεώνει τη χρήση του από τα παρελκόμενά της, οδηγώντας την τελικά στην απλή κατανάλωση.

Στην Ελλάδα έχουμε την κουλτούρα του κρασιού. Από πολύ παλιά όμως υπήρχε σχεδόν σε όλα τα μέρη το τσίπουρο, ως δευτερογενές παράγωγο της σοδειάς του αμπελιού. Η περισσότερη παραγωγή γινόταν κρασί, μιας και αυτό ήταν το «ευγενές» αλκοολούχο, ενώ στην απόσταξη κατέληγε ό, τι περίσσευε από το πατητήρι: λίγος μούστος, πολλά φλούδια και ακόμη περισσότερα τσάμπουρα. Με τα χρόνια, κάποια αποστάγματα απέκτησαν φήμη, δηλ. προοπτική ευρύτερης εμπορικής εκμετάλλευσης (τσίπουρο στη Θεσσαλία, ρακί στην Κρήτη), οπότε σιγά-σιγά άρχισε να αναπτύσσεται μια αυτόνομη κουλτούρα τσίπουρου και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Σε επίπεδο οικιακής παραγωγής, για κάθε οχτώ ή δέκα εμπειροτέχνες οινοπαραγωγούς υπάρχει ένας μόνο που αποστάζει με προσοχή και ενδιαφέρον.

Και αυτό είναι μάλλον παράλογο, μιας και η διεργασία παραγωγής τσίπουρου έχει σημαντικά ασφαλέστερο αποτέλεσμα για τον ερασιτέχνη από την αντίστοιχη για το κρασί: είναι πολύ πιο εύκολο να φτιάξεις πολύ καλό τσίπουρο από το να πετύχεις ανεκτό κρασί. Αρκεί να ακολουθήσεις με προσοχή τις απαιτήσεις της διεργασίας.

3.2. ΠΡΩΤΗ ΥΛΗ.

Πρώτη ύλη για την παραγωγή αποστάγματος είναι τα στέμφυλα, δηλαδή η μάζα που απομένει μετά την συμπίεση του σταφυλοπολτού, με σκοπό την παραγωγή κρασιού. Αυτή η μάζα αποτελείται από τους φλοιούς των σταφυλιών, τα γίγαρτα (κουκούτσια) ενώ περικλείει και κάποιο ποσοστό αζύμωτου γλεύκους (μούστου), γλεύκους σε ζύμωση ή και πλήρους ζυμωμένου γλεύκους (κρασιού). Γενικά, τα γίγαρτα αποτελούν το 3-6%, η φλούδα το 6-9% και η σάρκα το 75-85% αυτής της μάζας.

Η σάρκα του σταφυλιού αποτελείται κατά 0,5% από στερεά συστατικά. Τα στέμφυλα, για να δώσουν αλκοολούχο απόσταγμα, θα πρέπει αφενός να μην έχουν αποστραγγιστεί εντελώς και αφετέρου να έχουν υποστεί αλκοολική ζύμωση, ώστε τα σάκχαρα του εναπομένου μούστου να μετατραπούν σε αλκοόλη.

Το τσίπουρο μπορεί να παραχθεί από στέμφυλα που είναι ζυμωμένα και προέρχονται από ερυθρή οινοποίηση με μικρότερη ή μεγαλύτερη ποσότητα κρασιού. Ακόμη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στέμφυλα που ζυμώνονται ξεχωριστά, από τον κύριο όγκο του γλεύκους, τα οποία προέρχονται από λευκά σταφύλια, αλλά και από ερυθρά σταφύλια, τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ροζέ ή λευκού κρασιού με απευθείας συμπίεση.

Πρώτη ενέργεια για την παραγωγή αποστάγματος από λευκά αζύμωτα στέμφυλα είναι η ζύμωσή τους. Η ζύμωση διαρκεί περίπου 30 ημέρες, όταν τα στέμφυλα ζυμώνονται μόνα τους, και πολύ λιγότερο όταν ζυμώνονται μαζί με το μούστο. Κατά την πρώτη απόσταξη συλλέγουμε ένα απόσταγμα (σούμα) που αποτελεί το 15 με 20% του αρχικού όγκου. Μετά το τέλος της απόσταξης, το υπόλειμμα απορρίπτεται. Στη δεύτερη απόσταξη γεμίζεται ο άμβυκας (καζάνι) κατά 80-90% με σούμα. Πολλές φορές, το προϊόν που λαμβάνεται από την πρώτη απόσταξη καταναλώνεται χωρίς να υποστεί δεύτερη απόσταξη. Το διπλό αποσταγμένο τσίπουρο, όμως, είναι καθαρότερο και λεπτότερο σε άρωμα και γεύση.

3.3 ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ

3.3.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Οι ζύμες ως χημειοοργανότροφοι μικροοργανισμοί προμηθεύονται την απαραίτητα για την ανάπτυξή τους ενέργεια από την αποικοδόμηση της οργανικής ύλης. Ένα ποσοστό της ενέργειας που παράγεται από τις αντιδράσεις αποικοδόμησης των οργανικών συστατικών (καταβολισμός), διαχέεται υπό μορφή θερμότητας, ενώ το υπόλοιπο (ελεύθερη ενέργεια) διαχέεται στη σύνθεση, τη μεταφορά και την κίνηση.

Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο μεταφορέας ελεύθερης ενέργειας στα βιολογικά συστήματα είναι η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP). Πρόκειται για το λεγόμενο “ενεργειακό νόμισμα” των κυττάρων, καθώς αποτελεί τον σπουδαιότερο μεταφορέα ενέργειας στα κύτταρα. Η υδρόλυση του μορίου σε διφωσφορική αδενοσίνη (ADP) συνεπάγεται μια σημαντική απελευθέρωση ελεύθερης ενέργειας, η οποία ισοδυναμεί με 7.3 Kcal/mol και χρησιμοποιείται στην ενεργό μεταφορά των μεταβολιτών και στις βιοσυνθέσεις. Η αντίδραση της υδρόλυσης του ATP σε ADP είναι η εξής:



Η αύξηση ενός μικροοργανισμού είναι λοιπόν αρκετά συνδεδεμένη με την ποσότητα ATP που παράγεται από τα μεταβολικά μονοπάτια που χρησιμοποιούνται για την αποικοδόμηση μιας ένωσης και έμμεσα με την ποσότητα της ένωσης που αποικοδομείται.

Στο ζωντανό κύτταρο δύο μεταβολικά μονοπάτια από τα οποία μπορεί να παραχθεί ATP.

- I. Η φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος
- II. Η οξειδωτική φωσφορυλίωση

Η φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος πραγματοποιείται κατά τη διαδικασία της γλυκόλυσης είτε υπό αερόβιες συνθήκες είτε υπό αναερόβιες συνθήκες. Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης μεταβολικής οδού είναι ο σχηματισμός ενός εστερικού δεσμού πλούσιου σε ενέργεια, μεταξύ του οξειδωμένου άνθρακα του υποστρώματος και ενός μορίου ανόργανου φωσφόρου (PO_4^{3-}). Εν συνεχεία, ο δεσμός αυτός ενσωματώνεται στη διφωσφορική αδενοσίνη με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ATP.

Η οξειδωτική φωσφορυλίωση είναι μια διαδικασία που πραγματοποιείται μόνο υπό αερόβιες συνθήκες. Η παραγωγή ATP πραγματοποιείται με τη μεταφορά ηλεκτρονίων σε ένα μόριο οξυγόνου, το οποίο είναι και ο τελικός δέκτης των ηλεκτρονίων αυτών, μέσω της αναπνευστικής αλυσίδας των κυτοχρωμάτων που εδράζουν στα μιτοχόνδρια (1. Ribereau-Gayon, 2007, 2. Λαναρίδης, 2005).

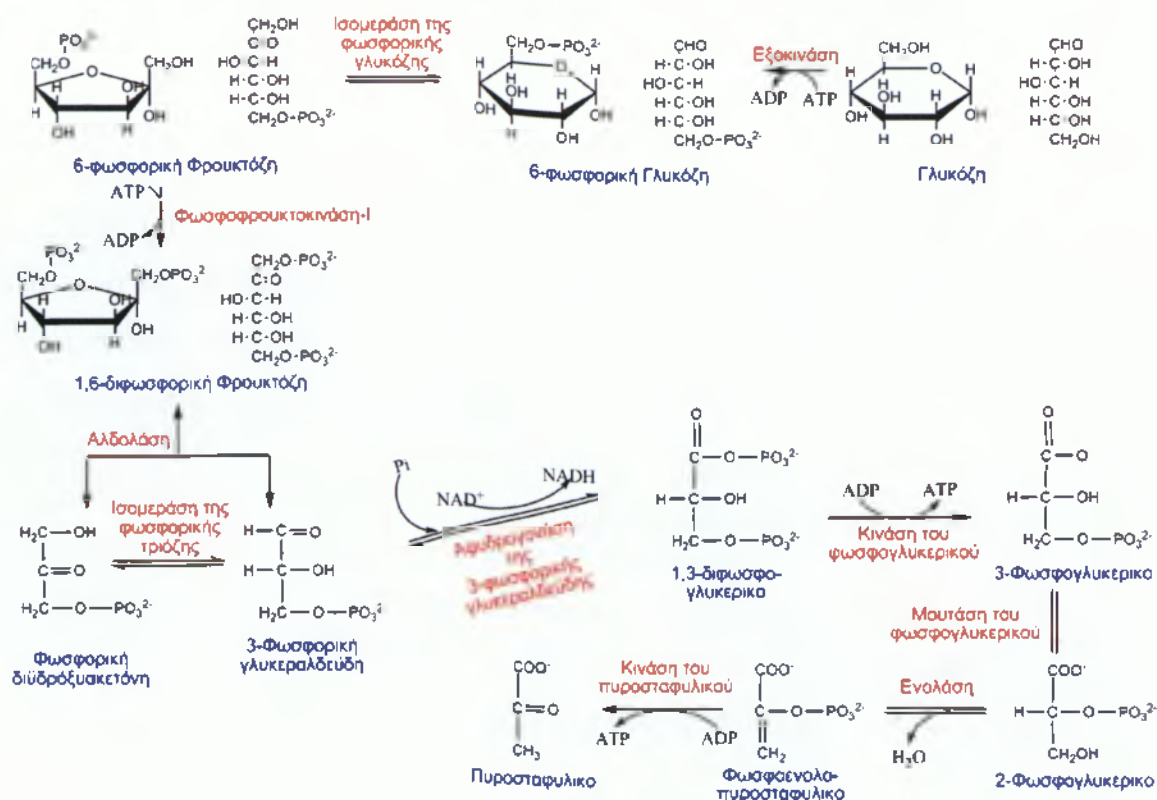
3.3.2. ΑΠΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ. ΓΛΥΚΟΛΥΣΗ (οδός Embden-Meyerhoff-Parnas).

Η γλυκόλυση είναι η μεταβολική οδός εκείνη, κατά την οποία η γλυκόζη ή η φρουκτόζη μετατρέπονται σε πυροσταφυλικό οξύ με ταυτόχρονο σχηματισμό ATP. Όλο το μεταβολικό μονοπάτι λαμβάνει χώρα στο κυτόπλασμα του κυττάρου (3. Berg et al., 2004). Η γλυκόλυση είναι γνωστή και ως μονοπάτι Embden - Meyerhof - Parnas (EMP). Η μεταφορά των εξοζών του γλεύκους στο εσωτερικό του κυττάρου πραγματοποιείται διαμέσου ενός πολύπλοκου συστήματος πρωτεϊνικών μεταφορέων, η φύση του οποίου δεν έχει διαλευκανθεί πλήρως μέχρι και σήμερα.

Πρόκειται για διευκολυνόμενη μεταφορά που δεν απαιτεί ενέργεια και πραγματοποιείται από ένα περιβάλλον πλούσιο σε σάκχαρα (το μέσο) σε ένα άλλο φτωχότερο (το κυτόπλασμα) (2. Λαναρίδης, 2005).

Η μεταφορά των σακχάρων ρυθμίζεται από τη διαθεσιμότητα του γλεύκους σε αφομοιώσιμο αζώτο και από την ένταση της πρωτεϊνικής σύνθεσης των κυττάρων. Όταν η ένταση της πρωτεϊνικής σύνθεσης μειωθεί ή σταματήσει, παρατηρείται μείωση της έντασης μεταφορά των εξοζών.

Το φαινόμενο αυτό καλείται καταβολική απενεργοποίηση (1. Ribereau-Gayon, 2006). Κατά την αλκοολική ζύμωση που λαμβάνει χώρα στα οινοποιεία, το φαινόμενο αυτό λαμβάνει χώρα μετά το τέλος αύξησης των ζυμών και επιταχύνεται σε περιπτώσεις έλλειψης αφομοιώσιμου αζώτου. Έτσι, η προσθήκη πηγή αζώτου (π.χ. ιόντα αμμωνίου) στη δεξαμενή κατά τη φάση στασιμότητας των κυττάρων, έχει σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση των συστημάτων μεταφοράς των εξοζών και αποκαθιστά μερικώς την ένταση της ζύμωσης (2. Λαναρίδης, 2005).



Εικόνα 1. Η βιοχημική πορεία της γλυκόλυσης.

Η γλυκόλυση σηματοδοτείται από τρία στάδια. Το πρώτο ξεκινάει με τη φωσφορυλίωση της γλυκόζης και την εν τέλει παραγωγή της 1,6-δι-φωσφορικής φρουκτόζης. Το δεύτερο στάδιο σηματοδοτείται από τη δημιουργία της φωσφορικής γλυκεραλδεΐδης, ενώ το τρίτο από την παραγωγή του πυροσταφυλικού οξέος, όπως αυτό προκύπτει ύστερα από μια σειρά αντιδράσεων ξεκινώντας από το 1,3-δι φωσφογλυκερινικό οξύ.

Όπως φαίνεται και στο ανωτέρω σχήμα, όταν ένα μόριο γλυκόζης εισαχθεί στο κυττόςόλιο, φωσφορυλιώνεται από την εξωκινάση (EC 2.7.1.1) προς 6-φωσφορική γλυκόζη, με κατανάλωση ενός μορίου ATP. Ο σακχαρομύκτης έχει δύο εξωκινάσες, την εξωκινάση I (PI) και την εξωκινάση II (PII). Τα δύο αυτά ένζυμα μπορούν να φωσφορυλιώσουν τη γλυκόζη προς 6-φωσφορική γλυκόζη. Ωστόσο, η PII είναι ενεργή κατά την εκθετική φάση αύξησης των ζυμών σε μέσο με υψηλές συγκεντρώσεις γλυκόζης.

Αντίθετα, η PI καταστέλλεται από τη γλυκόζη και είναι ενεργή κατά τη στατική φάση αύξησης του μικροοργανισμού (4. Bisson, 1991). Στο επόμενο βήμα της γλυκόλυσης, η

6-φωσφορική γλυκόζη ισομεριώνεται από την ισομεράση της 6-φωσφορικής γλυκόζης (EC 5.3.1.9) σε 6-φωσφορική φρουκτόζη. Εν συνεχεία, το υπόστρωμα φωσφορυλιώνεται εκ νέου προς 1,6-διφωσφορική φρουκτόζη με την ταυτόχρονη κατανάλωση ενός μορίου ATP, με τη δράση του ενζύμου φωσφοφρουκτοκινάση (EC 2.7.1.11). Στο πρώτο αυτό στάδιο της γλυκολυτικής οδού χρησιμοποιήθηκαν 2 μόρια ATP για κάθε μόριο γλυκόζης που εισήχθη.

Το δεύτερο στάδιο της μεταβολικής οδού συνεχίζεται με τη διάσπαση της 1,6-διφωσφορικής φρουκτόζης σε δύο μόρια ισομερών τριοζών. Τα μόρια αυτά είναι η φωσφορική-δι-ϋδροξυ-ακετόνη και η 3-φωσφορική-γλυκεραλδεϋδη. Η συγκεκριμένη διάσπαση καταλύεται από την αλδολάση (EC 4.1.2.23). Η ισομεράση των φωσφορικών τριοζών (EC 5.3.1.1) καταλύει την ισομερίωση μεταξύ των δύο παραπάνω ενώσεων. Αν και το ισοζύγιο μεταξύ της φωσφορικής-δι-ϋδροξυ-ακετόνης και της 3-φωσφορικής-γλυκεραλδεϋδης είναι υπέρ της πρώτης, ωστόσο η ισομερίωση είναι συνεχής, μιας και η τελευταία συνεχώς καταναλώνεται για τη συνέχιση των αντιδράσεων της οδού. Με άλλα λόγια, ένα μόριο γλυκόζης οδηγεί στην παραγωγή δύο μορίων 3-φωσφορικής-γλυκεραλδεϋδης (I. Riberau-Gayon et al., 2006).

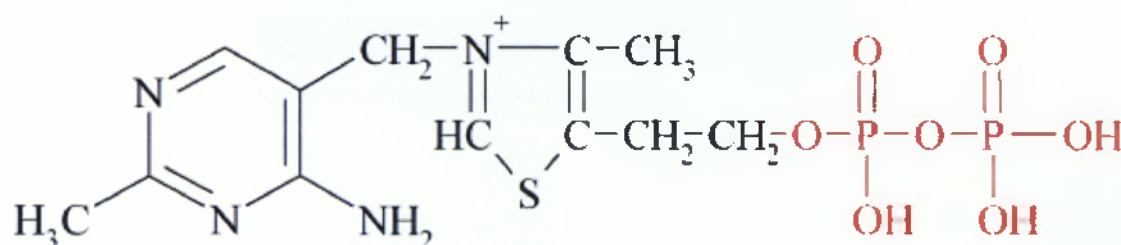
Το τρίτο στάδιο της γλυκολυτικής οδού Embden – Meyerhoff ξεκινά με τη μετατροπή της 3-φωσφορικής-γλυκεραλδεϋδης σε 1,3-δι-φωσφογλυκερικό οξύ από την αφυδρογονάση της 3-φωσφορικής-γλυκεραλδεϋδης (EC 1.2.1.13). Η συγκεκριμένη αντίδραση είναι μια φωσφορυλίωση σε επίπεδο υποστρώματος. Σε αυτή, ένα μόριο NAD⁺ (Νικοτιναμινο-αδενινο - δινουκλεοτίδιο) ανάγεται σε NADH, δεχόμενο δύο ηλεκτρόνια από την 3-φωσφορική-γλυκεραλδεϋδη. Η οξειδωση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός δεσμού μεταξύ του οξειδωμένου υποστρώματος και του ανόργανου φωσφόρου (Pi). Το NADH που παρήχθη μεταφέρεται είτε στην αναπνευστική αλυσίδα προς παραγωγή μορίων ATP, είτε αναγεννάται μέσω οξειδωσης κατά τις αντιδράσεις της αλκοολικής ζύμωσης. Εν συνεχεία, η κινάση του 1,3-δι-φωσφογλυκερικού οξέος (EC 2.7.2.3) καταλύει την αντίδραση μεταφοράς μιας εκ των δύο φωσφορικών ομάδων του 1,3-δι-φωσφογλυκερινικού οξέος σε ένα μόριο ADP, προς παραγωγή ATP. Από την αντίδραση αυτή παράγεται το 3-φωσφογλυκερικό οξύ.

Στη συνέχεια της μεταβολικής οδού, το 3-φωσφογλυκερικό οξύ μετατρέπεται σε 2-φωσφογλυκερικό οξύ, μια αντίδραση που καταλύεται από τη μούτάση του φωσφογλυκερικού (EC 5.4.2.1). Έπειτα, το ένζυμο ενολάση (EC 4.2.1.11) αφαιρεί ένα μόριο νερού από το 2-φωσφογλυκερινικό οξύ προς δημιουργία του φωσφο-ενολο-πυροσταφυλικού οξέος. Το δέκατο και τελευταίο βήμα σηματοδοτείται από τη δράση της κινάσης του πυροσταφυλικού οξέος (EC 2.7.1.40). Η δράση του ενζύμου αυτού έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μορίου πυροσταφυλικού οξέος με ταυτόχρονη μεταφορά μιας φωσφορικής ομάδας σε ένα μόριο ADP προς δημιουργία ATP.

Όπως φαίνεται και εκ των ανωτέρω, ένα μόριο γλυκόζης έχει σαν αποτέλεσμα την παραγωγή τεσσάρων μορίων ATP κατά τη διάσπασή της μέσω της γλυκολυτικής οδού. Τα δύο εκ των τεσσάρων μορίων ATP χρησιμοποιούνται αμέσως για τη διάσπαση ενός άλλου μορίου γλυκόζης. Έτσι, το καθαρό ενεργειακό κέρδος είναι δύο μόρια ATP για κάθε μόριο γλυκόζης. Μετά το τέλος του μεταβολικού μονοπατιού αυτού, το σχηματισθέν πυροσταφυλικό οξύ μπορεί να μεταβολιστεί από τρία διαφορετικά μονοπάτια, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες. Έτσι, είτε θα προχωρήσει στις αντιδράσεις της αλκοολικής ζύμωσης, είτε θα πραγματοποιηθεί η λεγόμενη γλυκεροπυροσταφυλική ζύμωση, είτε θα συνεχίσει στην αναπνευστική αλυσίδα (I. Riberau-Gayon et al., 2006).

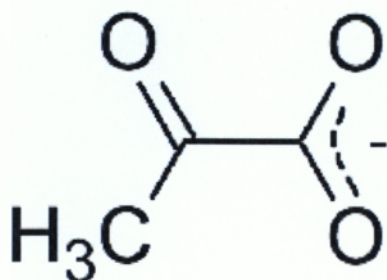
3.3.3. Η ΑΛΚΟΟΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.

Στη συνέχεια θα περιγραφούν οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα κατά την αλκοολική ζύμωση. Στο αναερόβιο περιβάλλον που επικρατεί μέσα σε μια δεξαμενή οινοποίησης, οι ζυμομύκητες ακολουθούν το μεταβολικό μονοπάτι της ζύμωσης, προκειμένου να παράγουν την απαραίτητη ενέργεια για τις βιολογικές διεργασίες του κυττάρου. Κατά τη διεργασία αυτή το πυροσταφυλικό οξύ που παρήχθη κατά τη γλυκόλυση μετατρέπεται με δύο ενζυμικές αντιδράσεις σε αιθανόλη. Μη έχοντας τη δυνατότητα να εισέλθει το πυροσταφυλικό οξύ στα μιτοχόνδρια των κυττάρων για να συνεχιστεί η αναπνευστική αλυσίδα και να αναγεννηθεί εκ νέου το NADH που προέκυψε στο 6ο βήμα της γλυκόλυσης, το κύτταρο θα πρέπει να βρει άλλο τρόπο. Η λύση στο συγκεκριμένο πρόβλημα δίνεται από το μεταβολικό μονοπάτι της αλκοολικής ζύμωσης. Στο μονοπάτι αυτό, όπως αναφέρθη ανωτέρω, λαμβάνουν χώρα δύο ενζυμικές αντιδράσεις. Η πρώτη είναι η αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος προς ακεταλδεΐδη με ταυτόχρονη απομάκρυνση ενός μορίου CO₂. Η αντίδραση αυτή καταλύεται από την αποκαρβοξυλάση του πυροσταφυλικού οξέος (PDC, EC 4.1.1.1), η οποία έχει σαν προσθετική ομάδα την πυροφωσφορική θειαμίνη (TPP).

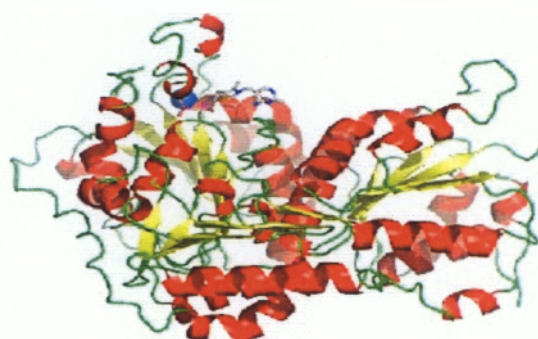


Εικόνα 2 Η πυροφωσφορική θειαμίνη.

Ο *S. cerevisiae* περιέχει δύο ισοένζυμα της αποκαρβοξυλάσης του πυροσταφυλικού οξέος. Η κύρια μορφή είναι η PDC1, η οποία αποτελεί το 80% της αποκαρβοξυλικής ικανότητας του κυττάρου στο βήμα αυτό. Η δεύτερη μορφή, η PDC5, αποτελεί το υπόλοιπο 20%, ενώ ακόμα και σήμερα η λειτουργία τους παραμένει αβέβαιη (1. Riberau-Gayon et al., 2006).

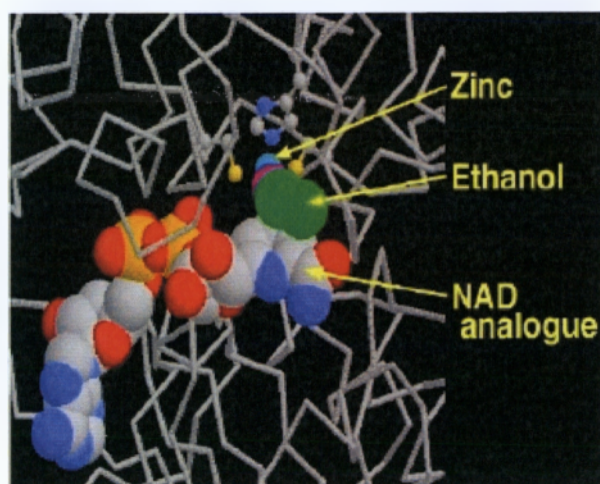


Εικόνα 3. Πυροσταφυλικό οξύ.



Εικόνα 4. Τρισδιάστατη δομή πυροσταφυλικής αφυδρογόνωσης με την προσθετική ομάδα πυροφωσφορικής θειαμίνης (TPP)

Στο επόμενο βήμα η ακεταλδεΐδη που παρήχθη, ανάγεται σε αιθανόλη. Η συγκεκριμένη αντίδραση καταλύεται από την αλκοολική αφυδρογονάση (EC 1.1.1.1), η οποία στο ενεργό της κέντρο περιέχει ένα ιόν ψευδαργύρου (Zn^{2+}). Στην αντίδραση αυτή, το NADH που παρήχθη στη γλυκόλυση, οξειδώνεται προς παραγωγή NAD^+ . Από ενεργειακής άποψης, κατά την αλκοολική ζύμωση παράγονται δύο επιπλέον μόρια ATP, για κάθε μόριο γλυκόζης που αποικοδομείται, ή 14,6 kcal/mol ενέργειας που μπορεί να χρησιμοποιήσει το κύτταρο (1. Riberau-Gayon et al., 2006).



Εικόνα 3. Το ενεργό κέντρο της αλκοολικής αφυδρογονάσης.

3.3.4. Η ΓΛΥΚΕΡΟΠΥΡΟΣΤΑΦΥΛΙΚΗ ΖΥΜΩΣΗ.

Όταν το κύτταρο ακολουθεί το μονοπάτι της αλκοολικής ζύμωσης προς παραγωγή ενέργειας, πραγματοποιούνται ταυτόχρονα και διάφορες άλλες αντιδράσεις, οι οποίες οδηγούν στο σχηματισμό των λεγόμενων δευτερευόντων προϊόντων της αλκοολικής ζύμωσης. Μια από αυτές είναι και η λεγόμενη γλυκεροπυροσταφυλική ζύμωση. Συνήθως, μετά την έξοδο της σταφυλόμαζας από τον σπαστήρα, προσθέτουμε θειώδη ανυδρίτη. Η προσθήκη αυτή αποσκοπεί στην προστασία του γλεύκους από διάφορες οξειδώσεις (χημικές και ενζυμικές).

Ωστόσο, ο θειώδης ανυδρίτης εισέρχεται στο κύτταρο και δεσμεύεται με διάφορες ουσίες. Μια από αυτές τις ενώσεις είναι και η ακεταλδεΐδη, η οποία σχηματίζεται κατά την αλκοολική ζύμωση με αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος. Το SO_2 δεσμεύεται σταθερά με την ακεταλδεΐδη, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να αναχθεί προς αιθανόλη μέσω της δεύτερης ενζυμικής αντίδρασης. Έτσι, χωρίς τη δυνατότητα της παραπάνω μετατροπής, ο τελικός αποδέκτης των ηλεκτρονίων του NADH είναι η 1-φωσφορική-ακετόνη. Η ένωση αυτή παράγεται από την οξείδωση της 3-φωσφορικής-γλυκεραλδεΐδης και αναγωγή της παραχθείσας ένωσης σε 3-φωσφορική-γλυκερόλη.

Η τελευταία αυτοαποφωσφορυλιώνεται με την απομάκρυνση της φωσφορικής ομάδας και προκύπτει η γλυκερόλη.

Κατά τη συγκεκριμένη μεταβολική οδό μόνο δύο μόρια ATP παράγονται για κάθε μόριο εξόξης που αποικοδομείται. Το ATP χρειάζεται για την ενεργοποίηση της γλυκόζης (παραγωγή 6-φωσφορικής-γλυκόζης) κατά το πρώτο βήμα της γλυκόλυσης. Εν τέλει, κατά τη γλυκεροπυροσταφυλική ζύμωση το ενεργειακό κέρδος για το κύτταρο είναι μηδέν, μιας και όπως αναφέρθη παραπάνω, τα δύο μόρια ATP που παράγονται καταναλώνονται εκ νέου στα πρώτα στάδια της γλυκόλυσης.

Ωστόσο, η υψηλές συγκεντρώσεις της γλυκόζης κατά την έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης επάγουν την παραγωγή μεγαλύτερων ποσοτήτων γλυκερόλης. Στις συνθήκες αυτές, ο μικροοργανισμός παράγει μεγαλύτερες ποσότητες της τελευταίας, τις οποίες δεν απελευθερώνει εκτός κυτταροπλάσματος, με σκοπό την εξισορρόπηση της ωσμωτικής πίεσης (5. Blomberg and Alder, 1992).

Η γλυκεροπυροσταφυλική ζύμωση δεν πραγματοποιείται αποκλειστικά σε περιβάλλοντα με υψηλές συγκεντρώσεις θειώδους. Στην αρχή της αλκοολικής ζύμωσης, οι ζύμες χρειάζονται οξυγόνο για την ανάπτυξή τους, μιας και όπως θα δούμε παρακάτω, η εισαγωγή του πυροσταφυλικού οξέος στην αναπνευστική αλυσίδα αποδίδει μεγαλύτερη παραγωγή ATP . Έτσι, στις ανωτέρω συνθήκες, η πυροσταφυλική αποκαρβοξυλίωση και η αλκοολική αφυδρογονάση είναι ανενεργές.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη μικρή παραγωγή ακεταλδεΐδης, η οποία κατ' επέκταση σημαίνει ότι το NADH δεν χρησιμοποιεί την τελευταία για την οξείδωσή του, αλλά τη φωσφορική – δι – υδροξυ - ακετόνη.

Με τον τρόπο αυτό παράγονται ορισμένα από τα δευτερογενή προϊόντα, όπως είναι η γλυκερόλη, το πυροσταφυλικό οξύ και διάφορα παράγωγα του τελευταίου όπως το διακετύλιο και το ηλεκτρικό οξύ (I. Riberau-Gayon et al., 2006).

3.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ.

Η προετοιμασία είναι ο κρίσιμότερος παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Αν θέλουμε το παραγόμενο τσίπουρό να είναι «καθαρό» πρέπει η πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί (σταφύλια, φρούτα κλπ.) να τηρεί τρεις σημαντικές προϋποθέσεις:

1. να μην είναι ψεκασμένη με φυτοφάρμακα,
2. να μην περιέχει στο μέτρο του δυνατού κοτσάνια, κουκούτσια, φύλλα και λοιπά ξένα σώματα,
3. να είναι ώριμη, αλλά να μην υπάρχει ίχνος σάπιου προϊόντος.



Εικόνα 4. Πιεστήριο (θλιπτήριο) και εκραγιστήριο.

Εφόσον βεβαιωθεί ότι πληρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις, ξεκινά η δημιουργία της πρώτης ύλης που θα καταλήξει στο αποστακτήριο. Αυτή πρέπει να υποστεί τη διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης κάποιο χρονικό διάστημα πριν αποσταχθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι αποστάζεται όχι μόνο το σταφύλι, αλλά οτιδήποτε περιέχει σάκχαρα, από μέλι και ζάχαρη μέχρι φρούτα και πατάτες. Όμως, απ' όλα αυτά, μόνο το σταφύλι φέρει το ίδιο στη φλούδα του καρπού τους ζυμομήκυτες που απαιτούνται για την πρόοδο της αλκοολικής ζύμωσης. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις οι ζυμομήκυτες πρέπει να προστεθούν εξωγενώς

με τη μορφή μαγιάς. Αυτός είναι ο βασικός λόγος που αποστάζονται κυρίως σταφύλια. Από αυτό το σημείο και μετά λοιπόν γίνεται αναφορά στη διαδικασία παραγωγής τσίπουρου από σταφύλι και μόνον.



Εικόνα 5. Το γλεύκος έτοιμο μετά τη ζύμωση.

Έστω λοιπόν ότι διατίθενται σταφύλια που πληρούν την προδιαγραφή (α) δηλαδή να είναι ελεύθερα από φυτοφάρμακα. Τα κοτσάνια απομακρύνονται βγάζοντας τις ρώγες από κάθε τσαμπί. Η διαδικασία αυτή μπορεί να γίνει είτε με το χέρι, είτε με τη χρήση ενός ειδικού μηχανήματος που λέγεται εκραγιστήριο. Ιδανικά, με τη χρήση μιας φουρκέτας είναι δυνατόν να απομακρυνθούν και τα κουκούτσια, αλλά κάτι τέτοιο προϋποθέτει τεράστια υπομονή και επηρεάζει σημαντικά την παραγωγή μειώνοντας την. Ταυτόχρονα, απομακρύνονται τυχόν χαλασμένες και σάπιες ρώγες, επιτυγχάνοντας έτσι τη λήψη της πρώτης ύλης για την παραγωγή τσίπουρου.

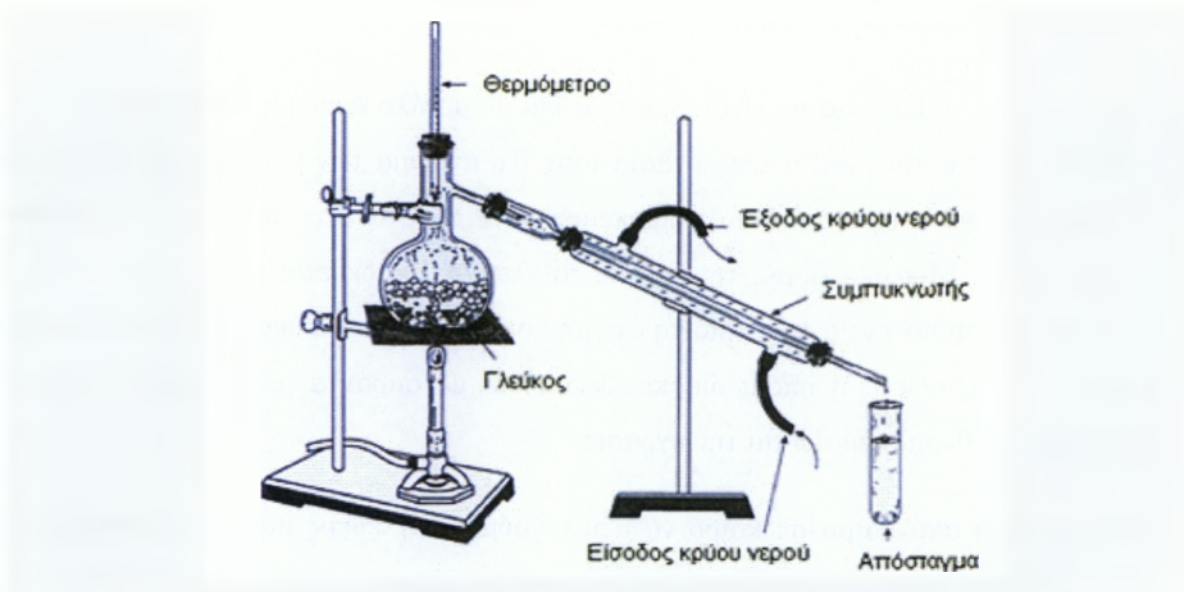
Στη συνέχεια συνθλίβουμε τα σταφύλια (δηλ. τις ρώγες, μιας και τα κοτσάνια απομακρύνθηκαν πριν) είτε με τα πόδια όπως τα παλιά χρόνια είτε τα περνάμε μια φορά από τη μηχανή σύνθλιψης (πιεστήριο ή θλιπτήριο), η οποία μπορεί να είναι και η ίδια με το εκραγιστήριο.

Το υγρό μίγμα που προκύπτει και το οποίο περιέχει το χυμό και τις φλούδες του σταφυλιού ακόμα και τα κουκούτσια, ονομάζεται γλεύκος και είναι αυτό που θα αποσταχθεί αργότερα. Προς το παρόν τοποθετείται σε βαρέλια ανοιχτά στον αέρα και φυλάσσεται σε δροσερό και σκοτεινό μέρος.

Προτιμάται τα βαρέλια να είναι πλαστικά και με μεγάλο άνοιγμα ούτως ώστε να είναι εύκολη η πλύσης τους και η επεξεργασία τους. Το άνοιγμα των βαρελιών καλύπτεται με ένα ύφασμα αραιής ύφανσης (τούλι) προκειμένου να προστατευτεί το γλεύκος από σκόνες και σκουπίδια. Μια δυο φορές την ημέρα, το γλεύκος αναδεύεται αργά προκειμένου να διατηρείται η ομοιογένεια του. Από τη στιγμή που μπαίνει το γλεύκος στο βαρέλι, αρχίζει η αλκοολική ζύμωση, η οποία διαρκεί δεκαπέντε με σαράντα μέρες, ανάλογα με τον καιρό, δηλ. τη θερμοκρασία και την υγρασία.

Καλό είναι από καιρό σε καιρό να αξιολογούμε το γλεύκος μας με το μπομόμετρο. Αυτό είναι μια συσκευή η οποία δείχνει το ποσοστό ζάχαρης που περιέχεται στο γλεύκος εκφρασμένο σε % w/w. Η περιεκτικότητα αυτή είναι στην πραγματικότητα ο βαθμός ωρίμανσης του γλεύκους. Γενικά, μια τιμή κοντά στους 20 αλκοολικούς βαθμούς μας λέει ότι ήρθε η ώρα να πάμε για απόσταξη.

3.5. ΑΠΟΣΤΑΞΗ.

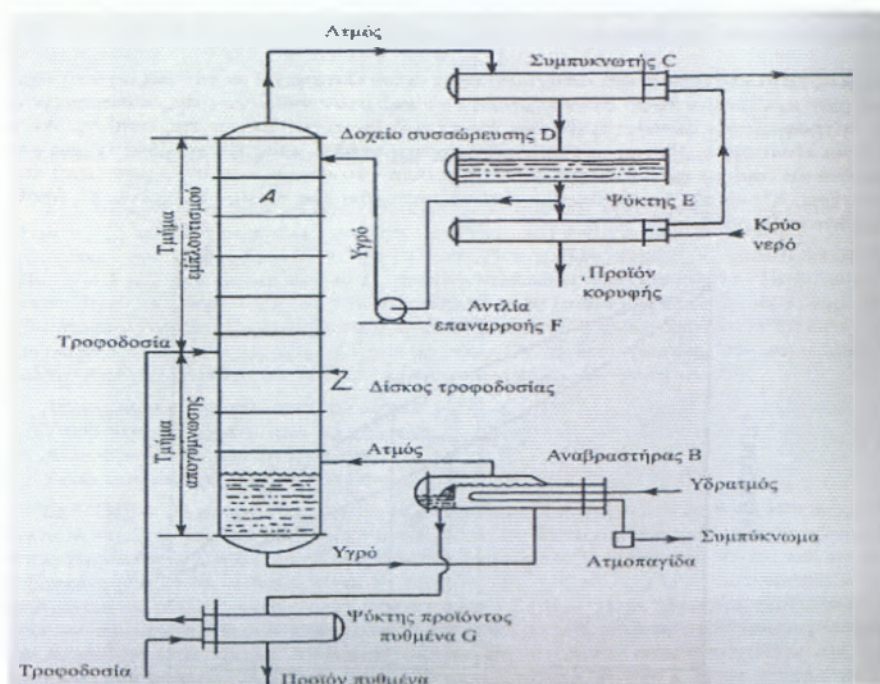


Εικόνα 6. Πρότυπη συσκευή απόσταξης.

Η απόσταξη είναι διεργασία η οποία λαμβάνει χώρα στη συσκευή απόσταξης (αποστακτήριο) και βασίζεται στη διαφορετική θερμοκρασία υγροποίησης των ατμών των συστατικών του γλεύκους (εν προκειμένω μας ενδιαφέρει η αιθυλική αλκοόλη, το κοινώς αποκαλούμενο οινόπνευμα ή αλκοόλ). Η διαδικασία της απόσταξης απαιτεί μεγάλη προσοχή. Η θέρμανση του άμβυκα μπορεί να γίνει με ξύλα, κάρβουνο ή υγραέριο.

Στην περίπτωση ξύλων ή κάρβουνου, η θέρμανση ρυθμίζεται ανάλογα με την τροφοδοσία και με την παροχή αέρα, ανοίγοντας ή κλείνοντας την πόρτα που βρίσκεται κάτω από την εστία. Οι ατμοί νερού, αλκοόλης και άλλων πτητικών συστατικών θα κατευθυνθούν προς τον ψυκτήρα και θα παραληφθούν ως απόσταγμα. Πιο αυστηρά, ως απόσταξη ορίζεται η διεργασία διαχωρισμού κάποιου συστατικού ενός μίγματος από το ίδιο το μίγμα. Η μέθοδος συνίσταται στη θέρμανση του μίγματος μέχρις ότου σχηματιστούν οι ατμοί του επιθυμητού συστατικού στην προκειμένη περίπτωση της αιθυλικής αλκοόλης. Οι ατμοί περνάνε από το συμπυκνωτή, ο οποίος αποτελείται από δύο χώρους. Από τον ένα χώρο περνούν οι ατμοί και από τον άλλο το κρύο νερό και την αντιροή με τους ατμούς όπου και τους ψύχει με αποτέλεσμα να υγροποιούνται και προκύπτει το τσίπουρό.

Επειδή η διαδικασία του βρασμού, δηλ. της παραγωγής ατμών, αλλά και της υγροποίησης πρέπει θεωρητικώς να γίνονται σε σταθερές θερμοκρασίες, είναι προφανές ότι η θερμοκρασία θέρμανσης αλλά και η ροή του νερού, δηλ. η ψύξη του συμπυκνωτή, είναι πολύ κρίσιμες παράμετροι για την επιτυχή έκβαση της διεργασίας. Ο σύγχρονος τρόπος παρασκευής τσίπουρου από βιομηχανικές μονάδες γίνεται με τη μέθοδο της κλασματικής απόσταξης. Με την κλασματική απόσταξη επιχειρείται απόσταξη υγρών, (με διαφορετικά σημεία βρασμού), που βρίσκονται στο ίδιο μίγμα. Στην κλασματική απόσταξη κάθε υγρό βράζει σε διαφορετική θερμοκρασία γεγονός που επιτρέπει τη συγκέντρωση και αντίστοιχα συμπύκνωση ξεχωριστά των ατμών του. Ευνόητο είναι ότι η απομόνωση υγρών με κλασματική απόσταξη ξεκινάει από το υγρό που έχει το χαμηλότερο σημείο βρασμού -ασυνεχούς απόσταξης κυρίως-, όπου χρησιμοποιούνται υψηλής ποιότητας κατασκευές ατμοκάζανα, πλήρως ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενα και ελεγχόμενα. Στην ασυνεχή απόσταξη, μετά από ένα πλήρη κύκλο απόσταξης, διακόπτουμε τη λειτουργία της και ξεκινά νέος κύκλος. Αντίθετα στη συνεχή, η τροφοδοσία γίνεται συνεχόμενα χωρίς διακοπή.



Εικόνα 7. Ασυνεχούς απόσταξης.

Αυτό επιτρέπει την παρασκευή ενός πολλαπλά αποσταγμένου προϊόντος υψηλής ποιότητας, μειώνοντας τις ανεπιθύμητες ουσίες της απόσταξης στο ελάχιστο και επιτρέποντας στον παραγωγό να κάνει την επιθυμητή ανάμειξη μεταξύ των διαφόρων συστατικών του ζυμωμένου γλεύκους.

Αν η ποσότητα του γλεύκους μας είναι μικρή, δηλ. της τάξης των 5-10 λίτρων, τότε είναι εφικτή η απόσταξη του στο σπίτι, αγοράζοντας ή κατασκευάζοντας μια ερασιτεχνική συσκευή απόσταξης. Η απόσταξη μεγαλύτερης όμως ποσότητας, εκτός των νομικών προβλημάτων εμφανίζουν και άλλα προβλήματα, πρακτικής φύσεως και σημασίας, όπως η απόρριψη του υποπροϊόντος (λάσπη), και η διατήρηση της καθαριότητας του κλπ.

Επίσης σημαντικό είναι και το ζήτημα του χρόνου: που απαιτείται για την ολοκλήρωση της απόσταξης είναι μια αργή διαδικασία και η χρήση μιας μικρής συσκευής απαιτεί ενδεχομένως πάρα πολλές μέρες προκειμένου να ληφθεί η επιθυμητή ποσότητα τσίπουρου.



Εικόνα 8. Ιδιωτικό αποστακτήριο στη Δυτική Μακεδονία.

Μπορεί πάντως κάποιος να φτιάξει μόνος του ένα μικρό αποστακτήρα εξαιρετικά χαμηλού κόστους, όπως αυτόν που φαίνεται εδώ. Αν πάλι προτιμά να αγοράσει κάτι έτοιμο, τότε υπάρχουν συσκευές που παραπέμπουν σε εργαστήριο και άλλες πιο καλλιτεχνικής αισθητικής. Φυσικά, μπορεί κάποιος να αποταθεί στο τοπικό χαλκουργείο-μηχανουργείο, το οποίο σίγουρα μπορεί να κατασκευάσει μια τέτοια συσκευή. Σε κάθε περίπτωση, οι τιμές δεν είναι απαγορευτικές: για οικιακό καζάνι 5 λίτρων υπολογίστε μεταξύ 150 και 500 ευρώ.

Η διαδικασία της απόσταξης ξεκινά με το πλύσιμο του καζανιού από τα υπολείμματα της προηγούμενης απόσταξης, το γέμισμα του καζανιού με το γλεύκος, την πιθανή προσθήκη αρωματικών και την εφαρμογή της θέρμανσης. Η τελευταία παλιά γινόταν πάντοτε με ξύλα (όπως και σε αυτό της φωτογραφίας, προσοχή στην περιοχή κάτω από το καζάνι όπου φαίνεται η φωτιά), αλλά λόγοι καθαριότητας και κάπνας έχουν οδηγήσει πολλά σύγχρονα αποστακτήρια στη χρήση προπανίου (γκαζιού). Πέραν της καθαριότητας, το γκάζι εξασφαλίζει σταθερή θερμοκρασία και πολύ γρήγορη θέρμανση, επιταχύνοντας έτσι την όλη διαδικασία. Ενδεικτικά, ένα καζάνι 120 κιλών χρειάζεται 2 με 3 ώρες για να αποστάξει 100 περίπου λίτρα γλεύκους, πράγμα που σημαίνει ότι μια «σοβαρή» παραγωγή ενός τόνου τσίπουρου χρειάζεται κάμποσα 24ώρα για να ολοκληρωθεί. Γι' αυτό και ο χρόνος είναι σημαντικός παράγοντας στην απόσταξη.



Εικόνα 9. Το τσίπουρο ρέει αφού έχει αποσταχθεί υγρό.

Κρίσιμος παράγοντας της απόσταξης είναι η προσθήκη μικρής ποσότητας καθαρού νερού στο καζάνι πριν ξεκινήσει η διαδικασία, διότι έτσι εμποδίζεται το κάψιμο του τσίπουρου. Το τσίπουρο καίγεται όταν εξατμιστεί όλη η ποσότητα οινοπνεύματος και νερού που υπάρχουν στο καζάνι, οπότε το συσσωρευμένο στο κάτω μέρος του καζανιού στεγνό κατακάθι, καίγεται με αποτέλεσμα μια δυσάρεστη οσμή καμένου στο απόσταγμα. Αυτή η δυσάρεστη οσμή μπορεί να εξαλειφτεί με επαναπόσταξη του τσίπουρου.

Αφού ανάψει και ζεσταθεί το καζάνι, φτάνει κάποια στιγμή στη θερμοκρασία βρασμού της αιθυλικής αλκοόλης (η οποία τυπικά είναι 80 C), οπότε αρχίζει μετά από λίγη ώρα και ρέει το απόσταγμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το πρώτο απόσταγμα της απόσταξης απορρίπτεται, αφενός μεν γιατί είναι πολύ δυνατό, δηλ. έχει υψηλούς αλκοολικούς βαθμούς και αφετέρου επειδή περιέχει την τοξική και επικίνδυνη μεθανόλη και ακεταλδεύδη, οι οποίες είναι οι βασικοί υπεύθυνοι για τις παρενέργειες που προκαλεί στον άνθρωπο. Ο λόγος για αυτές τις δυο αντενδείξεις είναι πως το γλεύκος δεν είναι ένα καθαρό μίγμα αιθυλικής αλκοόλης και νερού, αλλά περιέχει σε μικρά ποσοστά και άλλες ουσίες, οι περισσότερες των οποίων έχουν χαμηλότερο σημείο ζέσεως από το οινόπνευμα.

Έτσι, πριν ακόμη δημιουργηθούν οι ατμοί του οινοπνεύματος, δημιουργούνται οι ατμοί αυτών των ουσιών, οι οποίοι όμως περιέχονται όλοι στο αρχικό απόσταγμα

Ενδεικτικά, στα 100 λίτρα γλεύκους, τα πρώτα 50 ml αποστάγματος είναι σχεδόν η συνολική ποσότητα μεθανόλης, αλλά για λόγους ασφαλείας των καταναλωτών απομακρύνεται μεγαλύτερη ποσότητα, περίπου 250 ή 300 ml. Λαμβάνεται λοιπόν προϊόν ελεύθερο μεθανόλης το οποίο είναι πολύ καθαρό. Το απόσταγμα που παράγεται δεν έχει σταθερούς αλκοολικούς βαθμούς, αλλά αυτοί μειώνονται σημαντικά με την αύξηση του χρόνου της απόσταξης. Περιοδικά λοιπόν μετρώνται οι αλκοολικοί βαθμοί με ένα αλκοολόμετρο και η απόσταξη σταματάει στο σημείο που ο παραγωγός επιθυμεί, ανάλογα με πόσο "βαρύ" ή "ελαφρύ" επιθυμείται να είναι το τελικό προϊόν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ποσότητα τσίπουρου ανά κιλό γλεύκους δεν είναι σταθερή, διότι εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Την ποιότητα της πρώτης ύλης (σταφυλιού), δηλ. την περιεκτικότητά του σε σάκχαρα.
2. Τους αλκοολικούς βαθμούς που επιλέγεται να έχει το τσίπουρο, δηλ. το σημείο που αποφασίστηκε να διακοπεί η απόσταξη.

Τέλος, μπορεί να εφαρμοστεί και η διπλή απόσταξη, κατά την οποία ξανά-αποστάζεται το απόσταγμα που έχει ήδη ληφθεί. Επειδή στη δεύτερη απόσταξη η πρώτη ύλη είναι ένα καθαρό μίγμα οиноπνεύματος και νερού, τα τελικά αποτελέσματα είναι τσίπουρο υψηλότερων αλκοολικών βαθμών από αυτό της πρώτης απόσταξης. Η δεύτερη απόσταξη ενδείκνυται όταν το γλεύκος μας δεν είναι υψηλής ποιότητας, ενώ επιβάλλεται όταν θέλουμε πολύ δυνατό απόσταγμα.

Στη δεύτερη απόσταξη είναι δυνατόν να προστεθούν αρωματικές πρώτες ύλες όπως γλυκάνισο, μάραθο, γαρίφαλο, μοσχοκάρυδο και μαστίχα. Μετά τη δεύτερη απόσταξη αφαιρείται το πρώτο 0,5 με 1 λίτρο. Έχει μεγάλο αλκοολικό βαθμό και αποτελεί την «κεφαλή». Κατόπιν συλλέγεται η "καρδιά" η οποία αντιπροσωπεύει το 50% του αρχικού όγκου. Είναι το κλάσμα που περιέχει τα επιθυμητά συστατικά και το οποίο, αφού αραιωθεί για να επιτύχουμε τους επιθυμητούς αλκοολικούς βαθμούς, θα δοθεί στην κατανάλωση ως τσίπουρο. Το υπόλοιπο, η "ουρά", συλλέγεται, τοποθετείται με τα στέμφυλα ή τη σούμα για να γίνει νέα απόσταξη. Καλός αλκοολικός βαθμός θεωρείται αυτός των 38-45% κατ' όγκο.

3.5.1. ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ.

Η αιθυλική αλκοόλη είναι το συστατικό, που μετά το νερό, περιέχεται σε μεγαλύτερη αναλογία στα αποστάγματα. Είναι προϊόν της ζύμωσης των ζαχάρων του γλεύκους από τους ζυμομύκητες (6. Silva and Malcata, 1996). Η περιεκτικότητά της, % κατ' όγκον στους 20⁰ C, αποτελεί τον αλκοολικό τίτλο ή αλκοολομετρικό τίτλο, ο οποίος κυμαίνεται από 47 έως 56% vol στην παραδοσιακή απόσταξη (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004) και 42 έως 46% vol στο τσίπουρο αποσταγματοποιίας.

Σύμφωνα με τον πρόσφατο Κανονισμό 110/2008 της ΕΟΚ ορίζεται πως η απόσταξη συντελείται παρουσία των στεμφύλων, σε λιγότερο από 86% vol, ενώ ως ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του αποστάγματος ορίζεται το 37.5% vol, το οποίο ποσοστό αλκοόλης έχει υιοθετηθεί και από την εθνική μας νομοθεσία για το τυποποιημένο απόσταγμα. Για το τσίπουρο και την τσικουδιά που παράγονται στην παραδοσιακή απόσταξη και διατίθενται χύμα από τους αποσταγματοποιούς η εθνική νομοθεσία αναφέρει ότι ο ελάχιστος αλκοολικός τίτλος ανέρχεται σε 35% vol. Ο αλκοολικός τίτλος στα αποστάγματα εξαρτάται εκτός από την τελική αραίωση του αποστάγματος με νερό και από τη μέθοδο απόσταξης των στεμφύλων, αλλά και από τον αλκοολικό τίτλο του περιεχόμενου στα στέμφυλα τσίπουρου.

3.5.2. ΜΕΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ.

Η μεθυλική αλκοόλη αποτελεί μια ουσία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γιατί είναι πολύ τοξική. Η λήψη της μεθανόλης από τον ανθρώπινο οργανισμό σε μεγάλες ποσότητες, οδηγεί σε σοβαρή μέθη εξαιτίας της συγκέντρωσης ιδιαίτερα τοξικών προϊόντων μεταβολισμού της, όπως της φορμαλδεΐδης και του μυρμηκικού οξέος (8. Wang et al., 2004, 9. Bindler et al, 1988). Σε υπερβολικές συγκεντρώσεις η μεθανόλη συνήθως προκαλεί πονοκέφαλο, κόπωση, ίλιγγο, ναυτία, διαταραχές της όρασης, τύφλωση, ακόμα και θάνατο (8. Wang et al., 2004, 10. Robins et al., 1981). Πηγή της μεθανόλης είναι το σταφύλι και δεν αποτελεί προϊόν της ζύμωσης, όπως οι άλλες αλκοόλες που υπάρχουν στα αποστάγματα. Η μεθανόλη παράγεται με την επίδραση πηκτινολυτικών ενζύμων στις πηκτίνες του σταφυλιού με την βοήθεια του ενζύμου πηκτινο-μεθυλο-εστεράση.

Οι πηκτίνες είναι πολυμερισμένα παράγωγα του γαλακτουρονικού οξέος, μερικώς εστεροποιημένα από τη μεθανόλη και με την επίδραση των πηκτινολυτικών ενζύμων απελευθερώνουν γαλακτουρονικό οξύ και μεθανόλη (11. Nykanen, 1986, 12. Lee et al., 1975).

Η αύξηση της μεθανόλης γίνεται τόσο κατά την αλκοολική ζύμωση του γλεύκους κατά το διάστημα, που τα στέμφυλα βρίσκονται σε επαφή μ' αυτό, όσο και κατά την αποθήκευση των στεμφύλων και την απόσταξή τους.

Ακατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης των στεμφύλων, μπορεί να οδηγήσουν ως και 15% αύξηση στη συγκέντρωση της μεθανόλης στο απόσταγμα (6. Silva and Malcata, 1998). Η περιεκτικότητα της μεθανόλης στα αποστάγματα ευνοείται από χοντρόφλουδες ποικιλίες σταφυλιών πλούσιων σε πηκτίνες, αλλά και από την παρουσία πολλών βοστρύχων (13. Peinado et al., 2004). Η μεθανόλη αποτελεί ανεπιθύμητο συστατικό στα αποστάγματα και γι' αυτό η συγκέντρωσή της στα τσίπουρα πρέπει να είναι μικρότερη από 1000 g/hl ΑΑ σύμφωνα με τον Κανονισμό 1576/1989 της ΕΟΚ. Η μεθανόλη είναι πολύ υδατοδιαλυτή με αποτέλεσμα να παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσής της προς το τέλος της απόσταξης, αν και έχει χαμηλό σημείο βρασμού. Η ιδιότητά της να αποστάζει μαζί με το νερό, μετά την αιθυλική αλκοόλη, την κάνει να θεωρείται προϊόν «ουράς» (14. Leaute, 1990).

3.5.3. ΑΝΩΤΕΡΕΣ ΑΛΚΟΟΛΕΣ.

Οι ανώτερες αλκοόλες είναι η μεγαλύτερη ομάδα αρωματικών ενώσεων ποσοτικά, που υπάρχουν στα αποστάγματα και αποτελούν παραπροϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης (3. Amerine et al., 1980). Οι ανώτερες αλκοόλες αποτελούν σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση της ποιότητας των αποσταγμάτων, διότι ανάλογα με τις συγκεντρώσεις τους επηρεάζουν τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά. Ως ανώτερες αλκοόλες ονομάζονται οι αλκοόλες, που περιέχουν περισσότερα από δύο άτομα άνθρακα στο μόριό τους και επομένως έχουν μοριακό βάρος και σημείο ζέσεως μεγαλύτερο από την αιθανόλη (13. Reinaldo et al., 2004). Σχηματίζονται από τα κετονοξέα ως δευτερογενή προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης. Τα κετονοξέα προέρχονται με διαφορετικούς αναβολικούς ή καταβολικούς μηχανισμούς, τόσο από τα ζάχαρα όσο και από τα αμινοξέα (11. Nykanen, 1986).

Οι ανώτερες αλκοόλες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο χαρακτήρα των αποσταγμάτων λόγω της δυνατής και έντονης οσμής και γεύσης τους και η συγκέντρωσή τους στο απόσταγμα εξαρτάται από τη μέθοδο οινοποίησης, τις συνθήκες ζύμωσης, αλλά και από την τεχνική της απόσταξης (11. Nykanen, 1986).

Ευνοϊκοί παράγοντες για την υψηλή συγκέντρωση ανώτερων αλκοολών είναι το είδος και το γένος των ζυμών, που παράγουν υψηλό αλκοολομετρικό τίτλο, το υψηλότερο σχετικά pH (3.4), η χαμηλή θερμοκρασία ζύμωσης και ο επαρκής αερισμός του γλεύκους στη διάρκεια ζύμωσης (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004). Εξαίρεση αποτελεί η εξανόλη-1 που προέρχεται από το σταφύλι και δεν είναι παραπροϊόν της αλκοολικής ζύμωσης.

Οι ανώτερες αλκοόλες, που ανιχνεύονται συνήθως στο τσίπουρο περιλαμβάνουν την προπανόλη, ισοπροπανόλη, βουτανόλη-1, ισοβουτανόλη, πεντανόλες ή αμυλικές αλκοόλες, εξανόλη-1, επτανόλη-1, 2-φαινυλο-αιθανόλη, τυροσόλη, οκτανόλη, εννεανόλη, δεκανόλη. Οι ανώτερες αλκοόλες, αν και αποτελούν σημαντικούς παράγοντες στη διαμόρφωση του αρώματος των αποσταγμάτων, σε μεγάλες συγκεντρώσεις, πάνω από 500-600 mg/L είναι ανεπιθύμητες, γιατί είναι συστατικά ελαφρά τοξικά, όταν υπερβαίνει η συγκέντρωσή τους, τα συνηθισμένα όρια που προσδιορίζονται στα αποστάγματα.

3.5.4. ΕΣΤΕΡΕΣ.

Οι εστέρες αποτελούν την άλλη μεγάλη ομάδα πτητικών συστατικών που προσδιορίζονται στα αποστάγματα και συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά. Είναι ενώσεις κατά κύριο λόγο με ευχάριστη οσμή (15. Conner et al., 1998). Οι περισσότεροι εστέρες σχηματίζονται κατά την αλκοολική ζύμωση, ως δευτερογενή προϊόντα του μεταβολισμού των ζαχάρων. Παράλληλα και κατά τη διάρκεια της παλαίωσης είναι δυνατό να συμβούν διάφορες χημικές μεταβολές, οι οποίες μπορούν να οδηγήσουν στο σχηματισμό ορισμένων εστέρων (11. Nykanen, 1986).

Οι εστέρες που υπάρχουν στο τσίπουρο και συμβάλλουν σημαντικά στο άρωμά του είναι οι αιθυλεστέρες των οξέων: βαλεριανικό, καπροϊκό, οινανθικό, καπρυλικό, καπρικό, λαυρικό, παλμιτικό, οι αμυλεστέρες των οξέων: οξικό, βαλεριανικό και οι ισοαμυλεστέρες των οξέων: οξικό, καπρικό.

Η τεχνική της απόσταξης διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην παρουσία των εστέρων στο απόσταγμα, ενώ η παρουσία των εστέρων στα στέμφυλα ευνοείται από τις ζύμες υψηλής ζυμωτικής ικανότητας, τις χαμηλές θερμοκρασίες ζύμωσης, το υψηλό Ph και την έλλειψη αερισμού (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004).

Οι εστέρες με τη μεγαλύτερη αναλογία στο τσίπουρο, σύμφωνα με τους Soufleros et Bertrand (1987), είναι ο γαλακτικός και ο οξικός αιθυλεστέρας. Ο οξικός αιθυλεστέρας έχει δυσάρεστη οσμή, ενώ ο γαλακτικός έχει ουδέτερη γεύση σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Οι αιθυλεστέρες των οξέων καπρονικού, καπρυλικού, καπρινικού και λαυρικού δίνουν ευχάριστο άρωμα και συντελούν στην αναβάθμιση της ποιότητας του αποστάγματος.

3.5.5. ΑΛΔΕΥΔΕΣ.

Οι αλδεϋδες είναι καρβονυλικές ενώσεις, που παρουσιάζονται ως δευτερογενή προϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης (11. Nykanen, 1986). Σχηματίζονται και κατά τη διάρκεια της απόσταξης και περνούν στο απόσταγμα, κυρίως, ως προϊόντα «κεφαλής» (16. Soufleros et Bertrand, 1991).

Από τις αλδεϋδες σε μεγαλύτερη αναλογία στα αποστάγματα βρίσκεται η ακεταλδεϋδη, η οποία μπορεί να αποτελέσει ως και το 90% των αλδεϋδών στο τσίπουρο και αποστάζει στα πρώτα λεπτά της απόσταξης. Αυτό οφείλεται στο πολύ χαμηλό σημείο ζέσεως που έχει (6. Silva and Malcata, 1996).

Η ακεταλδεϋδη είναι τοξική και σχηματίζεται από την οξείδωση της αιθανόλης κατά την αλκοολική ζύμωση. Αν και η ακεταλδεϋδη θεωρείται ανεπιθύμητη σε μεγάλες ποσότητες εξαιτίας της ενοχλητικής οσμής της, οι άλλες ανώτερες αλδεϋδες, καθώς και τα παράγωγά τους συντελούν θετικά στη διαμόρφωση του αρώματος του αποστάγματος (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004). Η ύπαρξη μεγάλων συγκεντρώσεων αλδεϋδών στα αποστάγματα θεωρείται ως ένδειξη οξείδωσης ή ως ανεπιθύμητη μόλυνση από βακτήρια (3. Amerine, 1980).

3.5.6. ΟΞΕΑ.

Το τσίπουρο περιέχει μεγάλο αριθμό οξέων τα οποία έχουν ιδιαίτερη συμμετοχή στο αρωματικό δυναμικό του. Τα οξέα του τσίπουρου, τα οποία στην πλειονότητά τους είναι πτητικά, σχηματίζονται ως δευτερογενή προϊόντα κατά την αλκοολική και μηλογαλακτική ζύμωση (6. Silva and Malcata, 1996). Ένας μικρός αριθμός από σταθερά οξέα, που υπάρχουν στο τσίπουρο, προέρχονται από τον οίνο και τα στέμφυλα και παρασύρθηκαν κατά την απόσταξη από το ρεύμα των ατμών.

Το οξικό οξύ περιέχεται στη μεγαλύτερη αναλογία, ενώ τα λιπαρά οξέα βραχείας αλυσίδας, όπως : προπιονικό, βουτυρικό, ισοβουτυρικό, ισοβαλεριανικό, βρίσκονται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004). Παρόλα αυτά συμμετέχουν σε σημαντικό βαθμό στο άρωμα των αποσταγμάτων, γιατί έχουν ισχυρό αρωματικό δυναμικό (17. MacNamara and Burke, 1985). Τα λιπαρά οξέα μακράς αλυσίδας με 6 έως 18 άτομα άνθρακα, έχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις στο τσίπουρο, αλλά έχουν λιγότερο δυνατό άρωμα.

Η συγκέντρωση των πτητικών οξέων, που περιέχονται στο τσίπουρο, εξαρτάται από τις συνθήκες οινοποίησης, την υγιεινή κατάσταση των στεμφύλων, αλλά και από την τεχνική της απόσταξης.

3.5.7. ΛΟΙΠΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ.

Κατά τη διάρκεια της απόσταξης δεν αποστάζονται μόνο πτητικά συστατικά, που προέρχονται από την αλκοολική ζύμωση, αλλά παράγονται και νέες ουσίες με αφυδάτωση ή εστεροποίηση. Μια τέτοια ουσία είναι η φουρφουράλη (18. Madrera et al., 2003) η οποία είναι μια αλδεύδη με δακτύλιο φουρανίου και σχηματίζεται, κυρίως, κατά τη διάρκεια της απόσταξης από την αφυδάτωση ορισμένων μη ζυμώσιμων ζαχάρων, των πεντοζών, που προκαλείται από τη θέρμανση σε όξινο περιβάλλον.

Η ανηθόλη, η ανισαλδεύδη, η εστραγόλη και η ευγενόλη είναι τα κυριότερα αρωματικά συστατικά στο τσίπουρο, που προέρχονται από το γλυκάνισο και τα άλλα φυτικά αρωματικά μέσα. Άλλα πτητικά συστατικά, που αποστάζουν στο απόσταγμα είναι διάφορες τερπενικές ενώσεις, που προέρχονται από το σταφύλι, αλλά και η γλυκερόλη σε πολύ μικρές ποσότητες. Στο τσίπουρο βρίσκονται σε ίχνη και διάφορα ανόργανα συστατικά και οι ενώσεις τους, οι οποίες περνάνε στο απόσταγμα, επειδή παρασύρονται από τους ατμούς (7. Σουφλερός και Ροδοβίτης, 2004).

3.6. ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ.

Το άρωμα του αποστάγματος μας είναι σημαντικότερο στοιχείο διαφοροποίησης στη γεύση. Απαιτείται λοιπόν ιδιαίτερη φροντίδα προκειμένου το προϊόν να το αποκτήσει. Αυτό επιτυγχάνεται με τρεις τρόπους:

1. Μετά την απόσταξη προσθέτονται χημικά αρωματικά στο τσίπουρο. Αυτό είναι ό,τι χειρότερο μπορεί να γίνει και το μόνο βέβαιο είναι ότι το προϊόν θα είναι ακατάλληλο για κατανάλωση με την ύπαρξη σοβαρών κινδύνων για την υγεία.
2. Κατά την απόσταξη γίνεται προσθήκη αρωματικών και άλλων ουσιών στο καζάνι. Αυτή είναι η πιο διαδεδομένη τεχνική για την προσθήκη γλυκάνισου που είναι η αιτία της αλλαγής χρώματος (διάφανο → λευκό) του τσίπουρου όταν προστίθεται νερό ή πάγος. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα να εισαχθούν στο καζάνι κάποια φρούτα.
3. Κατά τη ζύμωση, μπορεί να γίνει η προσθήκη διαφόρων στο γλεύκος.

3.7. ΕΜΦΙΑΛΩΣΗ – ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ.



Εικόνα 10. Σπόροι γλυκάνισου πριν μπουν στο καζάνι.

Μετά το τέλος της απόσταξης, το τσίπουρο τοποθετείται σε γυάλινες φιάλες. Πρέπει να αποφεύγονται τα πλαστικά, διότι υπάρχει μια, έστω και μικρή, αλληλεπίδραση με τον αέρα, οπότε σιγά-σιγά το οινόπνευμα εξατμίζεται και οι βαθμοί του τσίπουρου μειώνονται. Το φως δεν επηρεάζει τη διατήρησή του, σε αντίθεση με τη θερμοκρασία, η αύξηση της οποίας επηρεάζει την ποιότητα του προϊόντος. Καλό λοιπόν είναι να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος. Μια σωστά συσκευασμένη παραγωγή διατηρεί τη σύσταση, αρώματος και γεύσης όσα χρόνια κι αν περάσουν. Οι περιπτώσεις που αναφέρονται σε «ωρίμανση τσίπουρου», στην πραγματικότητα είναι μη-αεροστεγώς συσκευασμένες παραγωγές οι οποίες είτε «ξεθυμαίνουν» με το χρόνο (επειδή όπως είπαμε εξατμίζεται το αλκοόλ) είτε τα αρωματικά τους πρόσθετα αντιδρούν με τον ατμοσφαιρικό αέρα αλλοιώνοντας τη γεύση. Υπάρχει και η πολύ μικρή περίπτωση όπου σε βάθος χρόνου τα αρωματικά αντιδρούν με το οινόπνευμα παράγοντας δευτερογενή αρωματικά, πράγμα μάλλον ανεπιθύμητο, αφού αλλοιώνει ανεξέλεγκτα τη γεύση και το άρωμα. Επομένως απαιτείται πολύ προσεκτική επιλογή των αρωματικών που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

3.8. ΚΟΣΤΟΣ – ΝΟΘΕΙΑ.

Με δεδομένη την τήρηση των νομικών και ποιοτικών προϋποθέσεων για την παραγωγή τσίπουρου, το κόστος του αποστάγματος δεν είναι ευκαταφρόνητο. Υπολογίζεται ότι κοστίζει περίπου 3 ευρώ το λίτρο (συμπεριλαμβανομένης και της αγοράς των σταφυλιών), με την προϋπόθεση ότι υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός (βαρέλια, όργανα, νταμιτζάνες κλπ.) και χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν στον υπολογισμό του κόστους οι εργατοώρες που απαιτούνται καθώς και το κόστος μεταφοράς.

Βέβαια είναι αυτονόητο ότι όσο μεγαλύτερη είναι η παραγωγή, τόσο μειώνεται το κόστος. Το σχετικά υψηλό κόστος παραγωγής έχει οδηγήσει σε υψηλά ποσοστά νοθείας. Πολλοί λοιπόν παραγωγοί που διαθέτουν τσίπουρο προς εμπορία, προσθέτοντας διάφορα χημικά (ζάχαρη, μελάσα γαλαζόπετρα κ.α.) προκειμένου να επιτύχουν την αύξηση των αλκοολικών βαθμών. Αυτές οι μέθοδοι παραγωγής εμφανίζουν αρνητικές συνέπειες για την υγεία του ανθρώπου, οι οποίες κυμαίνονται από την απλή μέθη έως τη δημιουργία μόνιμων προβλημάτων υγείας.

Η συνήθης διοχέτευση νοθευμένου τσίπουρου γίνεται σε χώρους μαζικής κατανάλωσης και για αυτό το λόγο επιβάλλεται τόσο ο συχνός έλεγχος από κρατικές υπηρεσίες όσο και η ατομική προσοχή του ίδιου του καταναλωτή.

3.9. ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΤΣΙΠΟΥΡΟ.

Η παραγωγή αποστάγματος στεμφύλων στην Ελλάδα σύμφωνα με τον Νόμο 971 του 1917, περί φορολογίας οиноπνεύματος, ήταν προνόμιο των αμπελουργών ή «διήμερων αποσταγματοποιών» όπως λέγονται, και ακολουθούσε τον παραδοσιακό τρόπο παραγωγής του τσίπουρου σε μικρές ποσότητες για τις οικογενειακές τους ανάγκες ή την χύμα διάθεσή του στην τοπική αγορά. Εβδομήντα ένα χρόνια μετά, με την καθιέρωση της νέας εθνικής νομοθεσίας (Νόμος 1802/1988) δημιουργήθηκε το νομοθετικό πλαίσιο για την παραγωγή αποστάγματος στεμφύλων και από τους επιτηδευματίες ποτοποιούς-αποσταγματοποιούς, χωρίς ωστόσο να χάσουν οι αμπελουργοί το κεκτημένο αυτό δικαίωμα. Με τη νομοθετική ρύθμιση 18795/4931-88 καθορίστηκαν οι όροι για την παραγωγή αποσταγμάτων από στέμφυλα και των αντίστοιχων ποτών με την ονομασία «Τσίπουρο» και «Τσικουδιά», ενώ δόθηκε το δικαίωμα στους Έλληνες επιτηδευματίες αποσταγματοποιούς που παρήγαγαν τσίπουρο να το εμφιαλώνουν και να το διαθέτουν στην αγορά αποδίδοντας στο ελληνικό δημόσιο τους αναλογούντες φόρους.

Το 1989 αναγνωρίστηκε η ονομασία «Τσίπουρο» και «Τσικουδιά» από την Ευρωπαϊκή κοινοτική νομοθεσία (Καν. 1576/1989), ενώ το 1993 με την καθιέρωση της ενιαίας αγοράς στην Ευρώπη, η ελληνική νομοθεσία εναρμονίστηκε προς την ευρωπαϊκή και ψηφίστηκε ο Νόμος 2127/1993, σύμφωνα με τον οποίο φορολογούνται το τσίπουρο που παραγόταν από τους αμβυκούχους - αμπελουργούς. Σύμφωνα με τον πρόσφατο Νόμο 2969/2001 για την αιθυλική αλκοόλη και τα αλκοολούχα προϊόντα, οι κατηγορίες παραγωγών οиноπνεύματος εξειδικεύτηκαν σε 5: οиноπνευματοποιοί Α κατηγορίας, οиноπνευματοποιοί Β κατηγορίας, αποσταγματοποιοί, ποτοποιοί και μικροί αποσταγματοποιοί(διήμεροι).

Εκτός από τους μικρούς αποσταγματοποιούς, δικαίωμα να παράγουν απόσταγμα στεμφύλων με προοπτική την παραγωγή τσίπουρου και τσικουδιάς από τους επιτηδευματίες έχουν μόνο οι αποσταγματοποιοί κατ' αποκλειστικότητα ή σε συνδυασμό με άλλη ιδιότητα, όπως εκείνη του οиноπνευματοποιού Β κατηγορίας ή/και του ποτοποιού.

Σύμφωνα με τον Νόμο 2969/2001 εξακολουθούν να ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 1 της ΑΥΟ 18795/4931/1988. Στο άρθρο 1 των διατάξεων αυτών δίνονται οι ορισμοί των

αποσταγμάτων στεμφύλων, καθώς και των παραγόμενων από αυτά αλκοολούχων ποτών, ενώ στο άρθρο 2 αναφέρονται οι όροι κυκλοφορίας των ποτών αυτών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω ως απόσταγμα στεμφύλων καλείται το προϊόν που λαμβάνεται με απόσταξη στεμφύλων μετά ή άνευ υγιούς οινολάσσης ή γλευκολάσσης σταφυλίων μέχρι 86% vol στους 20⁰ C, έχει δε μέγιστη περιεκτικότητα σε μεθυλική αλκοόλη 8 g/L αλκοόλης 100% vol και συνολική περιεκτικότητα σε πτητικές ουσίες, εκτός αιθυλικής και μεθυλικής αλκοόλης ανώτερη των 1,4 g/L αλκοόλης 100% vol (σύμφωνα με τον μεταγενέστερο κανονισμό (ΕΟΚ) 1576/1989 ο οποίος υιοθετήθηκε και από την Ελληνική νομοθεσία, ως μέγιστη περιεκτικότητα σε μεθυλική αλκοόλη θεωρούνται τα 1000 g/hL αλκοόλης 100% vol και ελάχιστο αλκοολικό τίτλο 37,5% vol). Το προϊόν απόσταξης των μικρών αποσταγματοποιών έχει ελάχιστο αλκοολικό τίτλο 35% vol και δεν αφορά το εμφιαλωμένο προϊόν των αποσταγματοποιείων και ποτοποιείων.

Σύμφωνα με το άρθρο 2 από το πιο πάνω απόσταγμα στεμφύλων χωρίς προσθήκη οينوπνεύματος, σε καμία περίπτωση, θα παρασκευάζονται τα ποτά Τσίπουρο ή Τσικουδιά, που θα έχουν αλκοολικό τίτλο ανώτερο των 35% vol στους 20⁰ C, μέγιστη περιεκτικότητα σε μεθυλική αλκοόλη 10 g/L αλκοόλης 100% vol και συνολική περιεκτικότητα σε πτητικές ουσίες, εκτός αιθυλικής και μεθυλικής αλκοόλης ανώτερη των 1,4 g/L αλκοόλης 100% vol.

Πρόσφατα εκδόθηκε ο Κανονισμός αριθ.110/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου ο οποίος αντικαθιστά τον Κανονισμό (ΕΟΚ) αριθ.1576/1989 σχετικά με τον ορισμό, την περιγραφή, την παρουσίαση, την επισήμανση και την προστασία των γεωγραφικών ενδείξεων των αλκοολούχων ποτών.

Τυπικά, επιτρέπεται η παραγωγή και η διάθεση τσίπουρου σε όλη την Ελλάδα μόνο με ειδική άδεια, ενώ η διάθεση του μη εμφιαλωμένου (χύμα) απαγορεύεται παντού. Αυτό σημαίνει ότι το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής τυπικά είναι παράνομη. Στην πράξη όμως, επιτρέπεται η παραγωγή για οικιακή χρήση, όπως και η κατοχή μικρού σπιτικού αποστακτηρίου (ο νόμος δεν διευκρινίζει το «μικρό», αλλά στην πράξη κάτω από 10 λίτρα είναι αποδεκτά).

Επειδή η παραγωγή γλεύκους δεν απαγορεύεται ούτε μπορεί να ελεγχθεί, η εφαρμογή του νόμου περιορίζεται στην απόσταξη (όπου η μη αδειοδοτημένη χρήση αποστακτήρα

εντοπίζεται εύκολα και διώκεται ποινικά) και στην εμπορία, όπου πρόκειται για φορολογικό αδίκημα, αφού η πώληση χύμα αλκοόλ είναι συνήθως χωρίς χαρτιά και αποδείξεις. Συνοψίζοντας, αν πρόκειται να παραχθούν 1 ή 2 λίτρα τσίπουρο, τότε είναι επιτρεπτή η αγορά και κατασκευή ενός αποστακτήρα για οικιακή χρήση. Αν είναι επιθυμητή η παραγωγή 50 ή 100 λίτρων τότε αυτή μπορεί να γίνει μόνο σε νόμιμο αποστακτήριο. Η εμπορία τσίπουρου απαιτεί την έκδοση συγκεκριμένης άδειας.

3.10. ΠΑΛΑΙΩΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.

Το τσίπουρο δεν καταναλώνεται αμέσως μετά την απόσταξη αλλά μετά την πάροδο ορισμένου χρόνου. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος πιο σημαντικά γεγονότα λαμβάνουν χώρα. Η ωρίμανση και η παλαίωση. Σημειώνουμε ότι **ωρίμανση είναι η παραμονή του τσίπουρου σε δρύινα βαρέλια (ή ανοξείδωτα δοχεία) και περιλαμβάνει το σύνολο των διεργασιών που συμβαίνουν εκεί. Ως παλαίωση εννοείται ο χρόνος που περνάει το τσίπουρο στη φιάλη μέχρι να καταναλωθεί.**

Τόσο στην ωρίμανση όσο και στην παλαίωση, οι διεργασίες έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των οργανοληπτικών χαρακτήρων του τσίπουρου (άρωμα, γεύση κ.λπ.). Η βασική ειδοποιός διαφορά είναι ότι η μεν ωρίμανση επιτελείται με τη συμμετοχή του οξυγόνου, η δε παλαίωση χωρίς αυτή.

Η παλαίωση του τσίπουρου είναι μια δύσκολη διεργασία. Κατά την παλαίωση, η μικρή οξείδωση και εστεροποίηση (χημικές ιδιότητες) δίνουν το επιθυμητό άρωμα. Γενικότερα, είναι ένα οινολογικό φαινόμενο στη διάρκεια του οποίου ο χρόνος βελτιώνει τους γευστικούς χαρακτήρες του τσίπουρου. Η παλαίωση μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο στο οινοποιείο, μέσα σε δρύινα βαρέλια, όσο και σε διάφορες υπόγειες κάβες, μέσα σε φιάλες, αφού το τσίπουρο εμφιαλωθεί.

Ο όρος συντήρηση αναφέρεται στη διαδικασία που εξασφαλίζει ιδανικές συνθήκες για μια σωστή παλαίωση και διαφύλαξη των εμφιαλωμένων τσίπουρων από τα αρνητικά για τη ζωή του τσίπουρου ερεθίσματα, στα οποία τις περισσότερες φορές συμμετέχει και ο χρόνος.

Ο όρος διατήρηση αναφέρεται στη σωστή τοποθέτηση των εμφιαλωμένων τσίπουρων μέσα στην επιχείρηση ή και στο σπίτι, για ένα διάστημα πριν από την κατανάλωση τους. Ο χώρος όπου διατηρούνται τα τσίπουρα ονομάζεται κάβα.

Επίσης, οι λεπτοί αρωματικοί χαρακτήρες λουλουδιών ή φρούτων τείνουν να εξαφανιστούν με τη μακρά παραμονή τους στη φιάλη.

Σε ερώτηση πόσο καιρό παλαιώνονται τα τσίπουρα, η απάντηση δεν είναι εύκολη υπόθεση. Και αυτό είναι πολύ φυσικό, καθόσον υπάρχουν πολλοί παράμετροι που πρέπει να εντοπιστούν, πράγμα που γενικά είναι αδύνατον. Κάθε χρονιά, π.χ., παραγωγής διαθέτει την προσωπικότητα της, η κάθε ποικιλία προσαρμόζεται στις καιρικές συνθήκες, το περιεχόμενο μιας φιάλης τσίπουρου παλαιώνεται πιο γρήγορα από το περιεχόμενο μιας άλλης, αλλά και η ποιότητα των φελλών, οι συνθήκες παλαίωσης, ο χρόνος εμφιάλωσης και τόσοι άλλοι παράγοντες αλλάζουν συνεχώς.

Γενικός κανόνας είναι ότι θέλει ένα έως δύο χρόνια παραμονή σε δρύινο βαρέλι ή δεξαμενή. Τα μπουκάλια που έχουν τσίπουρο για παλαίωση παρακολουθούνται συνεχώς και, όταν γίνει βέβαιο ότι το τσίπουρο πήρε τα χαρακτηριστικά του βαρελιού δηλαδή το κατάλληλο χρώμα, τη γεύση και το άρωμα τότε δίνονται στην κατανάλωση.

3. 11. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΑ ΑΠΟΣΤΑΓΜΑΤΑ ΣΤΑΦΥΛΗΣ

Η ακεταλδεϋδη και η μεθανόλη είναι πτητικά συστατικά, που υπάρχουν σε πολλά αλκοολούχα ποτά, τα οποία παρουσιάζουν τοξικότητα κατά την κατανάλωσή τους. Πολλοί ερευνητές μελέτησαν τις ουσίες αυτές σε αλκοολούχα ποτά και σε άλλα τρόφιμα (19. Takashi et al., 1970, 20. Dyer R., 1972).

Η μεθανόλη είναι συστατικό με μεγάλη πτητικότητα και έχει μοριακό βάρος 32,04, σημείο ζέσεως 64,7⁰ C, σημείο πήξεως -97,8⁰ C. Βρίσκεται συνήθως στα αποστάγματα σε υψηλό ποσοστό σε σχέση με τον οίνο και αποτελεί μία ουσία με ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι είναι εξαιρετικά τοξική. Συγκεντρώνεται στους ιστούς με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε νερό, καταστρέφει το οπτικό νεύρο του οφθαλμού, προκαλώντας τύφλωση, και σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις προκαλεί το θάνατο (20. Dyer R., 1972). Λόγω της τοξικότητάς της έχει καθορισθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανώτατο όριο μεθανόλης στα αλκοολούχα ποτά, που είναι τα 1g / L άνυδρης αλκοόλης (KAN. E.E. 110/2008).

Η μεθανόλη σχηματίζεται κατά την ενζυματική υδρόλυση των πηκτινών που υπάρχουν σε όλους τους φυτικούς ιστούς και ιδιαίτερα στα ώριμα φρούτα. Οι πηκτίνες είναι πολυσακχαρίτες που η ακραία αλκοολική ομάδα έχει οξειδωθεί σε καρβοξύλιο, το οποίο έχει εστεροποιηθεί με μεθανόλη. Τα πηκτινολυτικά ένζυμα (πηκτινестεράσες) είναι ένζυμα που διασπούν τις εστερικές ομάδες των πηκτινών δίνοντας μεθανόλη και ελεύθερα καρβοξύλια του πολυγαλακτουρονικού οξέως (21. Κωμαίτης, 1997).

Τα ποσοστά της φυσικής πηκτινестεράσης των σταφυλιών είναι πολύ χαμηλά. Σαν αποτέλεσμα η παραγωγή μεθανόλης κατά τη ζύμωση των στεμφύλων δεν καθορίζεται από την ποσότητα της φυσικής (ενδογενούς) πηκτινестεράσης αλλά από πηκτινестεράσες εξωγενούς (μικροβιακής) προέλευσης (22. Γερογιαννάκη M. et al., 2001). Επίσης και οι μελέτες και άλλων ερευνητών συμφωνούν με το παραπάνω συμπέρασμα (6. Silva & Malkata, 1998). Έχει βρεθεί ότι η φυσική πηκτινестεράση δεν παράγει ποσά μεθανόλης μεγαλύτερα από 70 g/l (23. Gnekow et al., 1976).

Σαν συνέπεια των παραπάνω, για τη λήψη αποσταγμάτων με μειωμένα ποσοστά μεθανόλης, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην όσο το δυνατό μεγαλύτερη παρεμπόδιση της μόλυνσης των ζυμώμενων στεμφύλων από μύκητες ή βακτήρια, τα οποία μπορούν να μεταφέρουν πηκτινестεράση στα στέμφυλα. Έχει βρεθεί ότι οι κακές συνθήκες αποθήκευσης και η αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία έχουν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της μεθανόλης κατά 15 %. Για το σκοπό αυτό έχουν προταθεί διάφοροι τρόποι επεξεργασίας των στεμφύλων, ώστε να παρεμποδίζεται η δράση των μικροοργανισμών. Αυτές μπορούν να περιλαμβάνουν οξίνιση με φωσφορικό ή θειϊκό οξύ ή με κιτρικό οξύ (6. Silva & Malkata, 1998).

Η ακεταλδεΐδη είναι η κύρια καρβονυλική ένωση που υπάρχει στα αποσταγμένα ποτά, η οποία έχει πολύ χαμηλό σημείο ζέσεως 21°C και αποστάζει στα πρώτα λεπτά της απόσταξης. Είναι τοξική και προέρχεται από την οξείδωση της αιθανόλης κατά τη ζύμωση και την παλαίωση. Ταυτόχρονα η ακεταλδεΐδη οξειδώνεται και προς οξικό οξύ. Λόγω της δριμείας γεύσης, δίνει στο ποτό οξύ άρωμα αν και συνήθως η οσμή της καλύπτεται από αυτή των αμυλικών αλκοολών (22. Γερογιαννάκη Μ., 2003).

Η ακεταλδεΐδη ή αιθανάλη είναι γνωστό ότι παρουσιάζει τοξική επίδραση στον οργανισμό και ιδιαίτερα στον καρδιακό μυ και τα ηπατικά κύτταρα. Συγκεντρώνεται, όπως και η μεθανόλη, σε όργανα με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό, όπως στον εγκέφαλο, στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό, όπου βρίσκεται σε δεκαπλάσιες ποσότητες από ότι στο αίμα (24. Kulkarni, 1992).

Η ακεταλδεΐδη είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν που σχηματίζεται από το ακετο-οξικό οξύ και είναι πρόδρομος ουσία σχηματισμού του οξικού, του ακετονικού και της αιθανόλης. Η οξείδωση των αλκοολών, η αποικοδόμηση των αμινοξέων κατά Strecker και η αυτοοξείδωση των λιπαρών οξέων μπορούν να παράγουν αλδεΐδες στα αλκοολούχα ποτά. Η συγκέντρωση της ακεταλδεΐδης κατά τη διάρκεια της αλκοολικής ζύμωσης φθάνει στο μέγιστο κατά την αποικοδόμηση των υδατανθράκων, πέφτει στο χαμηλότερο επίπεδο κατά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης και από κει και πέρα αυξάνει αργά.

Η αυτοοξείδωση των δι- και τρι- υδρόξυ φαινολών που υπάρχουν στα κρασιά, ακολουθεί το σχηματισμό του υπεροξειδίου του υδρογόνου, ενός ισχυρού οξειδωτικού, το οποίο συμμετέχει στις αντιδράσεις οξείδωσης της αιθυλικής αλκοόλης σε ακεταλδεΐδη. Ο σχηματισμός της ακεταλδεΐδης εξαρτάται επίσης από πολλούς παράγοντες οι οποίοι

συντελούν στην αλκοολική ζύμωση. Το ποσό της ακεταλδεϋδης στα κρασιά και στα αποστάγματα αυξάνει κατά τη διάρκεια της παλαίωσης λόγω οξείδωσης της αιθανόλης, της δράσης των ζυμών ή του αερισμού. Η χρησιμοποίηση υψηλών ποσοστών θειώδους κατά τη ζύμωση του γλεύκους των σταφυλιών έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του επιπέδου της ακεταλδεϋδης.

Οι δύο παραπάνω ενώσεις δε συμμετέχουν στο ευχάριστο γευσιγνωστικό χαρακτήρα του τσίπουρου. Απεναντίας υποβαθμίζουν το προϊόν λόγω της δριμείας γεύσης τους και φυσικά είναι ανεπιθύμητες λόγω της τοξικότητάς τους.

Κατά τη μελέτη της συγκέντρωσης των τοξικών πτητικών ουσιών σε ελληνικά παραδοσιακά αποστάγματα σταφυλής, προερχόμενα από πέντε αμιγείς ποικιλίες αμπέλου (22. Γερογιαννάκη Μ. et al., 2003), εξήχθησαν τα παρακάτω αποτελέσματα – συμπεράσματα:

Το ποσοστό της παραγόμενης μεθανόλης παραμένει σχετικά σταθερό για κάθε ποικιλία σε όλη τη διάρκεια της απόσταξης. Παρόμοια αποτελέσματα είχαν οι Silva et al. 6. (1988) οι οποίοι μελέτησαν τα κλάσματα του ισπανικού αποστάγματος στεμφύλων, *bagaceira*. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έγιναν στα τσίπουρα που προήλθαν από τις πέντε διαφορετικές ποικιλίες σταφυλιών που μελετήθηκαν, η μεθανόλη βρέθηκε να κυμαίνεται από 1,469 μέχρι 7,231 g/L.

Σε άλλες μελέτες προσδιορισμού μεθανόλης που έγιναν στον ελληνικό χώρο οι Kana et al. 25. (1991) βρήκαν ότι η μεθανόλη κυμαινόταν από 70 έως 177,0 , ενώ οι Δανιλάτος και Χαρβάλα 26. (1981) υπολόγισαν ότι η ποσότητα μεθανόλης που υπήρχε σε ελληνικό απόσταγμα τσίπουρου από τις ποικιλίες Ρωμείο, Σουλτανίνα, Ραζακί, Κορινθιακή σταφίδα και Ροδίτης, κυμαίνονταν από 0,18 έως 0,8 g/L. Σε ελληνικό επίσης τσίπουρο από στέμφυλα σταφυλής προερχόμενα από την περιοχή της Νάουσας οι Soufleros & Bertrand 16. (1987) βρήκαν μεθανόλη από 50,4 έως 84,0 g/hl.

Συνεπώς το χρώμα της ποικιλίας και ο τρόπος οινοποίησης δε μοιάζει να είναι καθοριστικός παράγοντας για την ποσότητα της παραγόμενης ακεταλδεϋδης, όπως αναμενόταν με βάση τη γνωστή βιοχημεία σχηματισμού της.

Από τα αποτελέσματα άλλων ερευνητών η περιεκτικότητα σε ακεταλδεϋδη σε δείγματα αποσταγμάτων στεμφύλων σταφυλής της ποικιλίας Ξινόμαυρο Ναούσσης ήταν από 60

έως 4008 mg/l (7. Σουφλερός, 1987) και είναι αρκετά υψηλότερη από την ακεταλδεϋδη που προσδιορίστηκε στα δείγματα της ποικιλίας Ξινόμαυρο προερχόμενα από την περιοχή της Φλώρινας.

Οι Δανηλάτος και Χαρβάλα 26. (1981) σε αποστάγματα τσίπουρου από γηγενείς ποικιλίες αμπέλου προσδιόρισαν ακεταλδεϋδη 130 mg/l σε απόσταγμα τσίπουρου της ποικιλίας Ρωμέικο, 170 mg/l στην ποικιλία Ροδίτης, 340 mg/l στη Σουλτανίνα, 1380 mg/l στην ποικιλία Ραζακί και 130 mg/l στην ποικιλία Κορινθιακή σταφίδα. Οι Silva et al. 6. (1998) προσδιόρισαν σε bagaceira ακεταλδεϋδη 179 έως 671,9 mg/l, δηλαδή περιεκτικότητα λίγο χαμηλότερη από την περιεκτικότητα των ελληνικών ποικιλών που μελετήθηκαν.

Από μετρήσεις που έχουν γίνει σε τσίπουρα της περιοχής Ημαθίας και σε διάφορες φάσεις της απόσταξης διαπιστώθηκε ότι οι τιμές της μεθανόλης κυμαίνονται από 100 ως 300g/100L άνυδρης αλκοόλης. Τα αποτελέσματα κρίνονται ιδιαίτερα ικανοποιητικά αν σκεφθεί κανείς ότι το όριο που ισχύει σήμερα από την ΕΕ είναι 1000 g/L. Αυτό όμως μαρτυρά ότι οι παραγωγοί δεν αποστάζουν στέμφυλα ή σκέτα στέμφυλα αλλά μίγματα κρασιών και στεμφύλων. Για τον οξικό αιθυλεστέρα δεν υπάρχουν όρια και βρέθηκε από 0,5 έως 1,2 g/L άνυδρης αλκοόλης.

Διαπιστώθηκε ότι γενικά στα τσίπουρα του κάμπου που προέρχονται κυρίως από κληματαριές που δεν ωριμάζουν καλά, δεν έχουν πολλά ζάχαρα και ούτε η ζύμωση γίνεται προσεκτικά, (συνήθως ο τρύγος τους γίνεται νωρίς όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλή) έχουν πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε οξικό αιθυλεστέρα, χωρίς όπως θα περιμέναμε να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε μεθανόλη λόγω της λευκής οινοποίησης. Αυτό ίσως να οφείλεται στο ότι δεν κάνουν τα απαραίτητα κοψίματα των κεφαλοουρών.

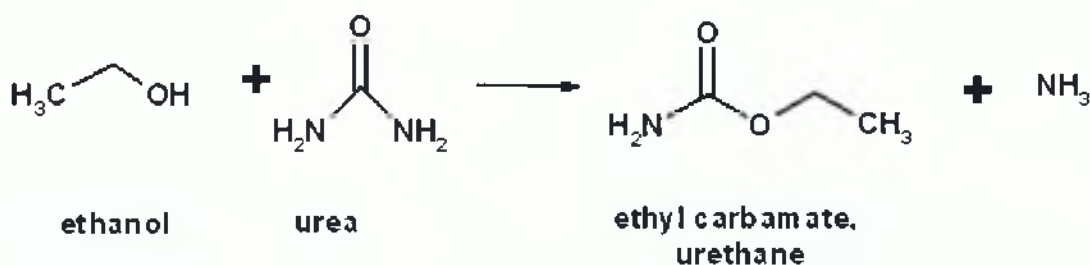
Επιβεβαιώθηκε επίσης η καλύτερη ποιότητα του μεταβρασμένου τσίπουρου και του τσίπουρου της διαδικασίας «το ένα μέσα στο άλλο». (27. Μανούδης Νίκος, 'Τσίπουρο το πνεύμα των στεμφύλων').

Ένας ακόμη επικίνδυνος παράγοντας που προκύπτει κατά την απόσταξη των στεμφύλων σταφυλής μπορεί να είναι ο καρβαμιδικός αιθυλεστέρας. Ο καρβαμιδικός αιθυλεστέρας (ονομάζεται επίσης και ουρεθάνη) είναι μια ουσία που παρασκευάστηκε για

πρώτη φορά τον δέκατο ένατο αιώνα. Δομικά είναι ένας εστέρας του καρβαμιδικού οξέος. Αυτός ο αιθυλεστέρας είναι μια λευκή κρυσταλλική ουσία που παράγεται από τη δράση της αμμωνίας επί του χλωρομυρμηκικού αιθυλεστέρα ή με θέρμανση νιτρική ουρίας με την αιθυλική αλκοόλη.

Μετά το 1984, οι μελέτες έδειξαν ότι διάφορα αλκοολούχα ποτά περιλάμβαναν ίχνη ουρεθάνης (15 ppb έως 12 ppb). Επόμενες μελέτες έδειξαν ότι και άλλα τρόφιμα και ποτά που παρασκευάζονται με τη βοήθεια της ζύμωσης περιέχουν ίχνη ουρεθάνης. Για παράδειγμα, το ψωμί έχει βρεθεί να περιέχει 2 ppb και 20 ppb έχει βρεθεί σε ορισμένα δείγματα σάλτσας από σόγια. Ίχνη έχουν επίσης βρεθεί σε κρασιά.

Έχει αποδειχθεί ότι παράγεται ουρεθάνη από την αντίδραση της αιθανόλης με ουρία .



Η αντίδραση αυτή συμβαίνει πολύ πιο γρήγορα σε υψηλότερες θερμοκρασίες, και ως εκ τούτου υψηλότερες συγκεντρώσεις ουρεθάνης βρίσκονται σε ποτά που θερμαίνονται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας, όπως μπράντι, ούισκι και άλλα απεσταγμένα ποτά.

Η ουρία σε τσίπουρα προκύπτει από τον μεταβολισμό της αργινίνης ή κιτρουλίνης από ζυμομύκητες ή άλλους οργανισμούς. Αν και η ουρία δεν μπορεί να εξαλειφθεί, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με τον έλεγχο της λίπανσης των αμπελιών, που ελαχιστοποιούν την έκθεση θερμότητας, και άλλες δράσεις (28. Butzke & Bisson, 1997). Το 1988, παραγωγοί κρασιού και άλλων αλκοολούχων ποτών στις Ηνωμένες Πολιτείες συμφώνησαν να ελέγχουν το επίπεδο της ουρεθάνης τσίπουρου σε λιγότερο από 15 ppb, και στα οινοπνευματώδη ποτά σε λιγότερο από 125 ppb.

Η ουρεθάνη δεν είναι πολύ τοξική για τον άνθρωπο, αφού έχει χρησιμοποιηθεί και για φαρμακευτικούς λόγους. Όμως το 50 % των ασθενών εκδήλωσαν συμπτώματα ναυτίας και εμετούς και η μακρά της χρήση προκάλεσε γαστροεντερική αιμορραγία.

Ο Διεθνής Φορέας Έρευνας για τον Καρκίνο δήλωσε ότι η ουρεθάνη μπορεί να έχει καρκινογόνο δράση στον άνθρωπο, από τη στιγμή που έχει προκαλέσει καρκινογένεση σε πειραματόζωα.

Μελέτες διάφορες επίσης έχουν καταδείξει ότι κατά την απόσταξη μπορεί να γίνει μεταφορά φυτοφαρμάκων από τα στέμφυλα στο απόσταγμα. Κατά τη μελέτη της απόσταξης στεμφύλων επιφορτισμένων με δύο οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα το diazinon και το fenthion (21. Θεοχάρης Τ. et al., 2001) παρατηρήθηκε μεταφορά τους στο απόσταγμα και κατά τις δύο αποστάξεις που πραγματοποιήθηκαν. Στη συγκεκριμένη μελέτη παρατηρήθηκε μείωση του ρυθμού αποικοδόμησης των εντομοκτόνων όσο αυξάνεται η περιεκτικότητα του αποστάγματος σε αλκοόλη.

Είναι γνωστή η δράση των γεωργικών φαρμάκων στον ανθρώπινο οργανισμό, τοξικότητα στο αναπαραγωγικό σύστημα, καρκινογένεση, κλπ.

Ένας ακόμη επικίνδυνος παράγοντας που μπορεί να παρουσιαστεί στα αποστάγματα στεμφύλων σταφυλής τα οποία είναι αρωματισμένα με γλυκάνισο, είναι η παρουσία μεγάλων ποσοτήτων ανηθόλης και συγκεκριμένα της *cis*-ανηθόλης. Σε μεγάλες ποσότητες η ανηθόλη είναι ελαφρώς τοξική και μπορεί να έχει ερεθιστική δράση στον άνθρωπο. Η ανηθόλη είναι το πιο ισχυρό αρωματικό συστατικό του αιθέριου ελαίου του γλυκάνισου του απλού και του αστεροειδούς. Μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν πολλά δεδομένα που να αποδίδουν στην ανηθόλη καρκινογόνο δράση και μέχρι σήμερα εκτιμάται ότι δεν υπάρχει θέμα ασφάλειας στα επίπεδα πρόσληψής της όταν χρησιμοποιείται ως αρωματικός παράγοντας (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, JECFA).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΟ ΔΡΥΙΝΟ ΒΑΡΕΛΙ ΚΑΙ ΤΟ ΜΥΣΤΙΚΟ ΤΗΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ.



Εικόνα 11. Υπόγεια κάβα στο Polignano (Montepulciano)

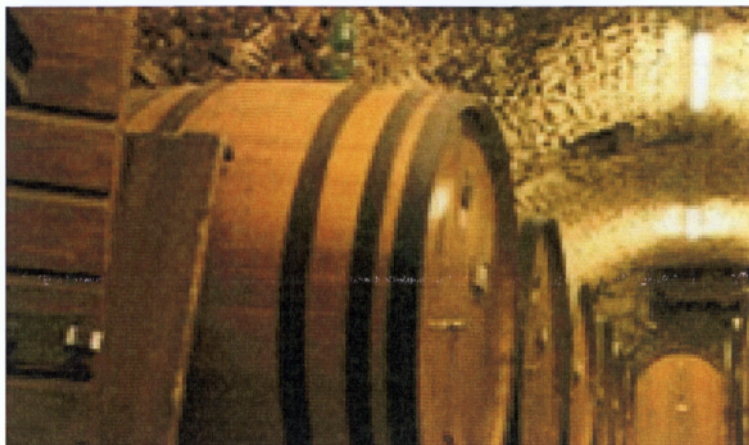
4.1. Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΟΥ.

Η κατασκευή ενός καλού δρύινου βαρελιού σίγουρα δεν είναι εύκολη υπόθεση. Ο οινόφιλος βλέπει τα βαρέλια να "κοιμούνται" - μαζί με το τσίπουρο και το κρασί που παλαιώνει στις υπόγειες κάβες των οινοποιείων σε εκατοντάδες (σε κάποιες περιπτώσεις και σε χιλιάδες), δεν είναι όμως εύκολο να κατανοήσει τη διαδικασία που πέρασε καθένα από αυτά τα βαρέλια για να βρεθεί εκεί.

Η ευθύνη του βαρελοποιού είναι μεγάλη. Κι αυτό γιατί δεν δημιουργεί απλά ένα ξύλινο δοχείο αποθήκευσης ενός υγρού, αλλά φτιάχνει ένα ζωντανό οργανισμό, ένα ζωτικό στοιχείο της διαδικασίας παλαίωσης του κρασιού, το οποίο θα του προσδώσει άρωμα, γεύση, σώμα, κάποιες δευτερογενείς τανίνες, ενώ ταυτόχρονα θα το "σκληραγωγήσει", προκειμένου να παλαιώσει καλύτερα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Αν λοιπόν αναλογιστούμε ότι το παλαιωμένο δεν θα είχε τη μορφή που ξέρουμε αν δεν υπήρχαν τα καλά δρύινα βαρέλια αλλά και όλη η συσσωρευμένη γνώση γύρω από την παραδοσιακή βαρελοποιία, τότε καταλαβαίνουμε γιατί ένας οινοποιός επενδύει τόσο χρόνο, κόπο και χρήμα στα βαρέλια που θα επιλέξει για να παλαιώσει το κρασί του (και - σημειωτέον – το κόστος είναι αρκετά μεγάλο για ένα καλό δρύινο βαρέλι που θα κρατήσει και θα χρησιμοποιήσει για περίπου τρία χρόνια).

4.2. ΤΟ ΒΑΡΕΛΙ, ΩΣ ΠΗΓΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.



Εικόνα 12. Βαρέλια σε υπόγεια κάβα.

Καθοριστικό σημείο για την ωρίμανση είναι το πέρασμα ή μάλλον η παραμονή του τσίπουρου στο βαρέλι. Οι πόροι του βαρελιού επιτρέπουν την είσοδο οξυγόνου, το οποίο αντιδρά με αρκετά συστατικά του τσίπουρου δημιουργώντας το σύνολο των αντιδράσεων της λεγόμενης οξειδωτικής παλαίωσης (ωρίμανσης) πραγματοποιείται μέσα στο βαρέλι και η αναγωγική παλαίωση στη φιάλη.

Κατά την οξειδωτική παλαίωση, με την παρουσία οξυγόνου (που εισέρχεται από τους πόρους του ξύλου του βαρελιού) το τσίπουρο «μαλακώνει» σε γεύση, ενώ προσλαμβάνει και αρωματικές ουσίες του ξύλου. Κατά τη διάρκεια όμως της παραμονής του στο βαρέλι μέρος του εξατμίζεται, οπότε πρέπει να ελέγχεται τακτικά η στάθμη του και να συμπληρώνεται.

«Ωρίμαση» του τσίπουρου μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε ανοξείδωτη δεξαμενή, η οποία λόγω του ουδέτερου υλικού της δεν προσθέτει αρώματα, ούτε επιτρέπει επαφή με οξυγόνο (εκτός εάν επιλεγεί κάτι τέτοιο). Η αναγωγική παλαίωση πραγματοποιείται στη φιάλη, όταν κατά την απουσία οξυγόνου, το τσίπουρο αναπτύσσει, ανάμεσα σε άλλα, αρωματική και γευστική πολυπλοκότητα.

Ταυτοχρόνως το ξύλο και το τσίπουρο αλληλεπιδρούν. Μπορούμε λοιπόν να πούμε σχηματικά ότι η παλαίωση στο βαρέλι είναι τριπαραγοντική διαδικασία: **τσίπουρο, βαρέλι, οξύγονο.**

Στη διαμόρφωση της παλαίωσης, καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει πάντα μια από τις αρωματικές ουσίες του ξύλου της δρυός, που λέγεται βανιλίνη και είναι γνωστή μας από τη βανίλια. Η ουσία αυτή υπάρχει άφθονη μόνο στα δρύινα βαρέλια.

Επομένως, η δρυς (βελανιδιά) είναι αναντικατάστατη για την κατασκευή βαρελιών. Το κρασί μέσα στο βαρέλι απαλλάσσεται από τις παραπανίσιες φαινολικές ουσίες που περιέχει, ενώ ταυτόχρονα έχουμε συγκόλληση πολλών τανινών μεταξύ τους που δίνουν ενώσεις λιγότερο στυφές. Οι ταννίνες έχουν την ικανότητα να ενώνονται με τις πρωτεΐνες και άλλα πολυμερή, όπως π.χ. με πολυσακχαρίτες. Τα αποτελέσματα είναι οι ταννίνες ενώνονται με τις πρωτεΐνες του εκκρίματος των σιελογόνων αδένων, και αυτό με τη σειρά του να χάνει την ικανότητά του να υγραίνει το στόμα. Επίσης, αναστέλλουν τη δράση των ενζύμων αυτού του εκκρίματος λόγω δέσμευσης των πρωτεϊνών. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να φράσσουν οι βλεννογόνοι και να παρεμποδίζεται η εκροή του σάλιου. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι ταννίνες προκύπτουν από τον πολυμερισμό των φλαβανοειδών φαινολών.

Το βαρέλι, από την άλλη πλευρά, δεν μπορεί να προσφέρει θετικά στη διαδικασία της ωρίμανσης που πραγματοποιείται στο εσωτερικό του, παρά μόνο για 2-3 χρόνια. Μετά, είναι ένα απλό δοχείο. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο, στις περιπτώσεις αυστηρά υψηλών προδιαγραφών, τα βαρέλια είναι κάθε χρόνο καινούργια, συντελώντας έτσι σε ουσιαστική αύξηση της τιμής του τελικού προϊόντος.

Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης και της παλαίωσης ελέγχονται η θερμοκρασία και η υγρασία του χώρου (οι οποίες απαιτείται να έχουν σταθερή τιμή). Ο χώρος πρέπει να είναι άοσμος, σκοτεινός και χωρίς κραδασμούς. Κατάλληλες συνθήκες παλαίωσης σε βαρέλι και φιάλη θεωρούνται οι εξής:

- θερμοκρασία 12-16 °C και
- σχετική υγρασία 70-80%.

4.3. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΦΑΙΝΟΛΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.

Το κυριότερο φαινόμενο που παρατηρείται κατά την παραμονή του τσίπουρου στο βαρέλι είναι η μικροοξυγόνωση. Η σταδιακή και μικρή διάλυση οξυγόνου στον όγκο του τσίπουρου γίνεται διαμέσου των πόρων του βαρελιού, ανάλογα με το βοτανικό είδος από το οποίο προέρχεται.

Ο *Quercus sessiflora* είναι δρυς αργής ανάπτυξης και αποτελείται από πόρους μικρότερης διαμέτρου. Ο *Quercus pedunculata* επιτρέπει μεγαλύτερη οξυγόνωση, αφού είναι δρυς γρήγορης ανάπτυξης με πολυπληθείς και μεγάλους πόρους, εξελίσσοντας έτσι γρηγορότερα το τσίπουρο. Βαρέλια που παράγονται από το είδος αυτό χρησιμοποιούνται κυρίως για παλαίωση αποσταγμάτων στεμφύλων (Marc, Grappa κτλ)

Έχουμε προαναφέρει ότι η μικροοξυγόνωση έχει άμεση σχέση με την εξέλιξη (ωρίμανση, παλαίωση) του τσίπουρου, αφού ανεβάζει το δυναμικό όξειδο – αναγωγής. Παράλληλα, έχει άμεση επίδραση πάνω στα πολυφαινολικά συστατικά, αφού το οξυγόνο παίζει το ρόλο του καταλύτη στις αντιδράσεις ανθοκυανών (χρωστικές) – τανίνων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία σταθερού και συμπαγούς χρώματος των τσίπουρων κατά τη διάρκεια του χρόνου. Επιπλέον, το οξυγόνο παίζει καταλυτικό ρόλο για τον πολυμερισμό των τανίνων, με αποτέλεσμα τη μείωση της ανεπιθύμητης στιφάδας, κάνοντας το τσίπουρο μαλακότερο.

4.4. Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΡΥΙΝΟΥ ΒΑΡΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΣΙΠΟΥΡΟΥ.

Εξίσου σημαντικό φαινόμενο που παρατηρείται κατά την παλαίωση σε δρύινο βαρέλι είναι ο εμπλουτισμός σε αρωματικές ουσίες. Σαν αποτέλεσμα είναι το τσίπουρο να αποκτά ένα μεθυστικό και πολύπλοκο άρωμα που ονομάζεται bouquet (μπουκέτο).

Οι αρωματικές ουσίες ανήκουν σε διάφορες χημικές οικογένειες. Διακρίνουμε τις λακτόνες, που είναι κυκλικοί εστέρες οργανική χημεία. Είναι το προϊόν της συμπύκνωσης μιας αλκοολικής ομάδας και μιας καρβοξυλικής ομάδας οι οποίες βρίσκονται στο ίδιο μόριο. Σταθερότερη δομή λακτονών έχουν οι γ – λακτόνες (γάμμα-λακτόνη), λόγω της ελάχιστης πίεσης γωνίας στους δεσμούς των ενώσεων.

Οι γάμμα-λακτόνες είναι τόσο σταθερές που, παρουσία των αραιών οξέων στη θερμοκρασία δωματίου, τα 4 υδροξύ οξέα ($R-CH(OH) - (CH_2)_2 - COOH$) αμέσως υποβάλλονται αυθόρμητα σε εστεροποίηση και κυκλοποίηση λακτόνης. Οι β-λακτόνες υπάρχουν, αλλά μπορούν να σχηματιστούν μόνο με τη δράση εξωτερικών παραγόντων, προέρχονται από τον ίδιο το δρυ και έχουν χαρακτηριστικό άρωμα ινδοκάρυδου.

Παρατηρείται εμπλουτισμός σε φαινολικές αλδεύδες, που δημιουργούνται κατά τη συναρμολόγηση του βαρελιού (κάψιμο) με πιο διαδεδομένη τη βανιλίνη που είναι μια αρωματική αλδεύδη και λαμβάνεται από τη βανίλια ή παρασκευάζεται χημικώς στα εργαστήρια. Για πρώτη φορά παρασκευάστηκε συνθετικά το 1874 από την κωνιφερίνη.

Σήμερα λαμβάνεται ή με οξείδωση της ευγενόλης ή από τη λιγνίνη. Είναι ουσία άχρωμη και κρυσταλλική, δυσδιάλυτη στο νερό και ευδιάλυτη στο οινόπνευμα, τον αιθέρα, τη γλυκερίνη και το χλωροφόρμιο. Η βανίλια του εμπορίου είναι νοθευμένη με

ακετανιλίδιο, βενζοϊκό οξύ, ζάχαρη, κουμαρίνη κλπ. Η φυσική βανιλίνη είναι πολύ καλύτερη, αλλά και ακριβότερη.

Άλλες αρωματικές ουσίες είναι τα φουρανικά παράγωγα, που παράγονται από το μεταβολισμό των μικροοργανισμών και κυρίως τη φουρφουράλη. Αυτή είναι μια οργανική χημική ένωση που παρασκευάστηκε για πρώτη φορά από τα πίτουρα μετά από θέρμανση με αραιό θειικό οξύ είναι ελαιώδες υγρό, με οσμή πικρών αμύγδαλων. Άλλες χρήσεις της φουρφουράλης εφαρμόζονται στη φαρμακευτική, όπου χρησιμοποιείται ως διαλύτης για τον διαχωρισμό των διάφορων ελαίων κλπ. (άρωμα καβουρδισμένου αμυγδάλου), αλλά και αρωματικές φαινόλες που δίνουν αισθήσεις κανέλας, ξηρού γαρίφαλου, καπνού, καφέ, καραμέλας κτλ.

4.5. ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΧΟΥΜΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΛΑΙΩΣΗ ΣΕ ΔΡΥΙΝΟ ΒΑΡΕΛΙ.

Η παλαίωση σε δρύινο βαρέλι είναι ευεργετική και συνεισφέρει τα μέγιστα στην εξέλιξη και ποιότητα του τσίπουρου. Όμως εάν σε κάποιες προϋποθέσεις δεν ληφθούν σοβαρά υπόψη τότε το αποτέλεσμα θα είναι η δημιουργία ενός προϊόντος το οποίο θα αποκλίνει από το επιθυμητό αποτέλεσμα ως προς το άρωμα και τον οργανοληπτικό του χαρακτήρα.

- Μια εκ των βασικότερων αρχών είναι ότι το βαρέλι πρέπει να χρησιμοποιείται είτε καινούργιο είτε η ηλικία του να μην ξεπερνά τα τέσσερα (4) έτη. Βαρέλια μεγαλύτερης ηλικίας χάνουν όλα τα αρωματικά συστατικά καθώς και την ιδιότητα της μικροοξυγόνωσης αφού φράζουν οι πόροι από τις συνεχείς χρήσεις.
- Ένα άλλο φαινόμενο που παρατηρείται κατά τη διάρκεια της παλαίωσης είναι η μείωση του όγκου του τσίπουρου που οφείλεται είτε στην εξάτμιση διαμέσου των πόρων είτε από την απορρόφηση από το ίδιο το ξύλο. Για το λόγο αυτό ο οινοποιός πρέπει να συμπληρώνει το βαρέλι με το ίδιο τσίπουρο όποτε διαπιστώσει μείωση του όγκου, καθώς και να φροντίζει στη διατήρηση του ελεύθερου θειώδους στα 20-30mg/l για αντισυπτικούς λόγους.
- Η χρονική διάρκεια της παλαίωσης είναι στην κρίση του οινοποιού/οινολόγου ο οποίος, μετά από τακτικές μηνιαίες αξιολογήσεις της γεύσης του, θα αποφασίσει τη στιγμή που θα αποσύρει το τσίπουρο από το βαρέλι και προχωρήσει στις οινολογικές πρακτικές και επεξεργασίες. Σχετικό Διάταγμα του Συμβουλίου Αμπελοοινικών Προϊόντων (Σ.Α.Π) καθορίζει την υποχρεωτική παλαίωση των τσίπουρων για τουλάχιστον 6 μήνες σε δρύινα βαρέλια που έχουν χρησιμοποιηθεί όχι περισσότερο από 3 χρόνια.

- Κατά τη διάρκεια της παραμονής του τσίπουρου στο βαρέλι θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν τεχνικές οινοποίησης, όπως η μηλογαλακτική ζύμωση και η αυτόλυση των μυκήτων. Παράλληλα, παρατηρείται εμπλουτισμός από τανίνες, έτσι τα τσίπουρα που προορίζονται για παλαίωση είναι συνήθως αυτά που έχουν υψηλό οινοπνευματικό βαθμό, αυξημένη οξύτητα και υψηλή συγκέντρωση πολυφαινόλων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΟ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΟ ΤΣΙΠΟΥΡΟ.

5.1. ΠΑΛΑΙΩΣΗ . Η ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΝΟΤΑ ΣΤΗ ΓΕΥΣΗ.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η παλαίωση του αποστάγματος σταφυλιού επιτυγχάνεται με την παραμονή του είτε μέσα σε ανοξείδωτες δεξαμενές είτε μέσα σε δρύινα βαρέλια.

Στις ανοξείδωτες δεξαμενές διατηρούν τη διαφάνεια του στην όψη και διαθέτουν συνήθως ανθώδη και φρουτώδη αρωματικό και φρέσκο γευστικό χαρακτήρα.

Με την παραμονή τους σε δρύινα βαρέλια το τσίπουρο και τα αποστάγματα σταφυλιού αποκτούν με την πάροδο του καιρού κεχριμπαρένιο χρώμα. Επί πλέον οι ταννίνες του ξύλου προσθέτουν πολυπλοκότητα και ισορροπία στο απόσταγμα. Παράλληλα του προσδίδουν σύνθετο χαρακτήρα, με κυρίαρχα χαρακτηριστικά αυτά των μπαχαρικών των αποξηραμένων φρούτων, του μελιού, του καπνού, της σοκολάτας κλπ. Για να μπορεί ένα απόσταγμα να χαρακτηριστεί «παλαιωμένο» από την αντίστοιχη κρατική υπηρεσία, θα πρέπει να παραμείνει σε δρύινα βαρέλια τουλάχιστον για έξι μήνες.

Στην οσμή το παλαιωμένο τσίπουρο είναι καθαρό, μέτριας έντασης με πολύπλοκο αρωματικό χαρακτήρα. Γίνονται αντιληπτές νότες μελιού, ανθών πορτοκαλιού, βανίλιας, ginger, γαρύφαλλου, κανέλας, σταφίδα και γενικά μία ελαφριά αίσθηση αρωμάτων που πολλές φορές σε Whiskey!

Στη γεύση εμφανίζει ξηρότητα στο στόμα, με πολύ ισορροπημένο αλκοόλ , γεμάτο σώμα, μέτρια προς έντονη ένταση αρωμάτων με μεγάλη διάρκεια και σύνθετο τελείωμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.

6.1. ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ HACCP.

Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) ΑΡΙΘ. 852/2004 κάθε εμπλεκόμενος στην αλυσίδα των τροφίμων από την παραγωγή τους έως τον τελικό καταναλωτή θα πρέπει να εφαρμόζει τις κατάλληλες προληπτικές διαδικασίες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των τροφίμων. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο το HACCP μπορεί να αποτελεί ένα τμήμα του εφαρμοζόμενου TQS (Total Quality System) (29. Papadopoulou, 1997). Το σύστημα HACCP συνίσταται από επτά αρχές που περιλαμβάνουν την εγκατάσταση, εφαρμογή και τη διατήρηση του σχεδίου HACCP. Οι αρχές του HACCP είναι παγκόσμια αποδεκτές και έχουν δημοσιευτεί από την επιτροπή του Codex Alimentarius 30. (1993) και από την εθνική συμβουλευτική επιτροπή για μικροβιολογικά κριτήρια στα τρόφιμα (31. national advisory committee on microbiological criteria for foods - NACMCF, 1992).

Το σχέδιο HACCP αναπτύσσεται σύμφωνα με τις ακόλουθες αρχές:

Αρχή 1η: Ανάλυση κινδύνων. Αναγνωρίζονται όλοι οι πιθανοί κίνδυνοι (φυσικοί, χημικοί, μικροβιολογικοί) στο διάγραμμα ροής. Εκτιμάται η σημαντικότητά τους για κάθε στάδιο επεξεργασίας, αποθήκευσης, εμπορίας και διακίνησης και περιγράφονται όλα τα προληπτικά μέτρα για τον έλεγχό τους. (32. Mortimore & Wallace, 1994).

Αρχή 2η: Προσδιορισμός των CCPs στη διαδικασία παραγωγής. Τα σημεία όπου ο έλεγχος είναι κρίσιμος για τον έλεγχο της ασφάλειας των τροφίμων (κρίσιμα σημεία ελέγχου – CCPs) εγκαθίστανται από την ομάδα HACCP. Το δέντρο απόφασης HACCP (εικόνα 11) είναι ένα εργαλείο που βοηθά την ομάδα HACCP για το σκοπό αυτό.

Οι ερωτήσεις που υπάρχουν στο δενδροειδές διάγραμμα γίνονται για κάθε πιθανό κίνδυνο σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας περιλαμβανομένων και την παραλαβή και χειρισμό των πρώτων υλών. Η διαδικασία απάντησης μέσω του δέντρου απόφασης έχει ως εξής:

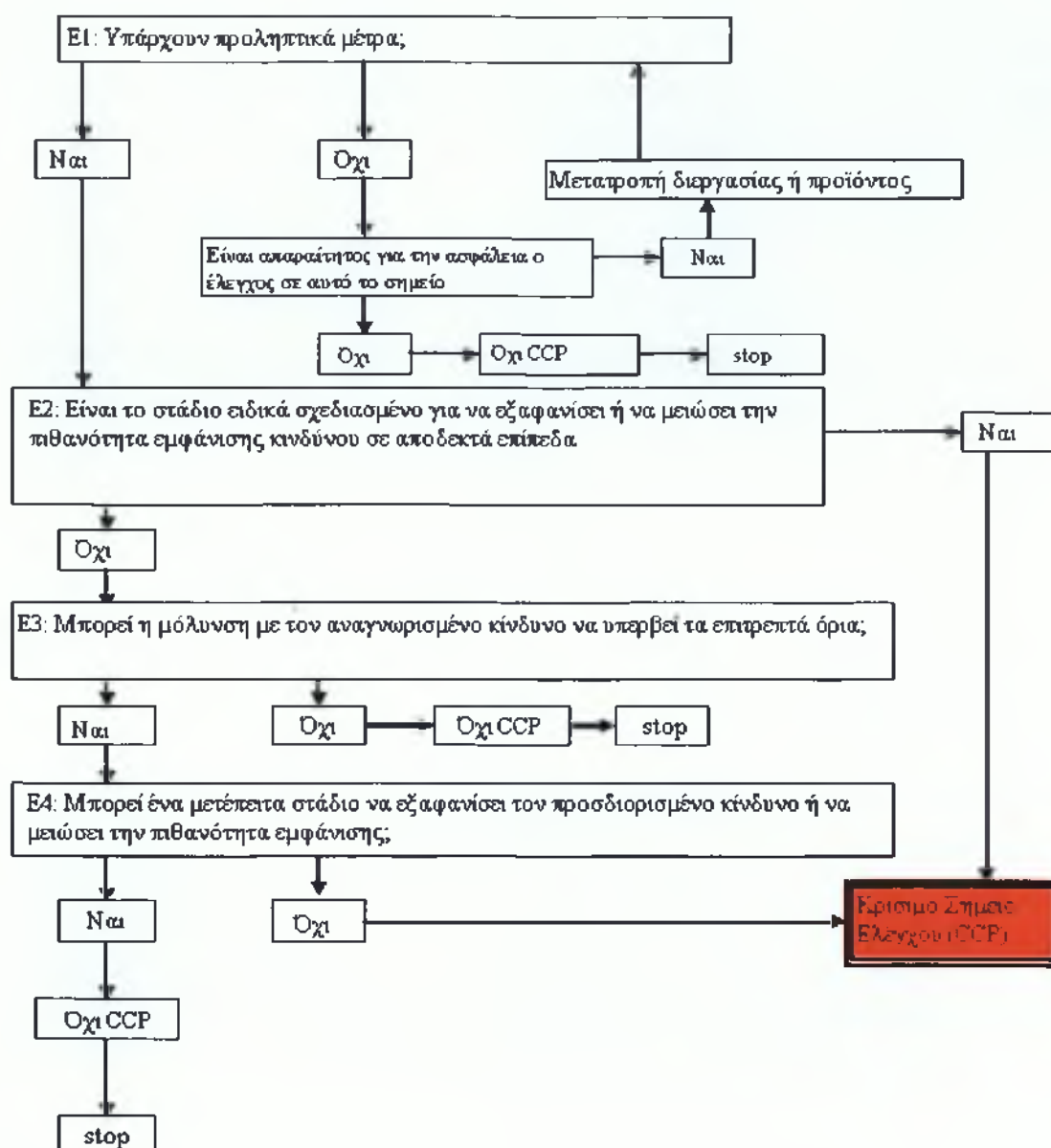
Αρχικά τα μέλη της ομάδας HACCP αποφασίζουν αν υπάρχει πραγματικός κίνδυνος ή όχι στο συγκεκριμένο στάδιο. Εάν αναγνωριστεί κάποιος κίνδυνος, τότε η ομάδα προχωράει προς την 1η ερώτηση για το αν υπάρχουν μέτρα ελέγχου για το συγκεκριμένο κίνδυνο. Ένα κλασσικό παράδειγμα είναι η παρουσία ξένων σωμάτων, όπως τα μέταλλα, η αφαίρεση των οποίων απαιτεί την ύπαρξη ανιχνευτή μετάλλων.

Το σημαντικό σε αυτό το στάδιο είναι η διοίκηση της εταιρίας να αποδεχτεί και να συμφωνήσει με τα ευρήματα της ομάδας HACCP έτσι ώστε να υποστηρίξει οικονομικά την εφαρμογή των όποιων αλλαγών.

Η δεύτερη ερώτηση αφορά το στάδιο και όχι το προληπτικό μέτρο ελέγχου. Η ερώτηση διερευνά εάν το συγκεκριμένο βήμα ελέγχει αποτελεσματικά τον κίνδυνο. Εάν η απάντηση είναι ΝΑΙ τότε το συγκεκριμένο στάδιο είναι CCP, ενώ αρνητική απάντηση απαιτεί την απάντηση της επόμενης (3ης) ερώτησης. Η απάντηση της ερώτησης αυτής απαιτεί το συνδυασμό πληροφοριών από ειδικούς της ομάδας HACCP και από το περιβάλλον εργασίας. Αυτό το βήμα απαιτεί μία καθολική κατανόηση του κινδύνου και, στην περίπτωση μικροβιολογικού κινδύνου, την εκτίμηση της πιθανότητας επώασης και ανάπτυξης παθογόνων μικροοργανισμών. Εάν η απάντηση είναι θετική, απαιτείται η απάντηση της επόμενης ερώτησης.

Η τελευταία ερώτηση (4η) διερευνά εάν ένα επόμενο στάδιο ελέγχει τον κίνδυνο ή ακόμα και η παρέμβαση του καταναλωτή. Χάρη σε αυτή την ερώτηση ελαχιστοποιείται ο αριθμός των CCPs. Για παράδειγμα, η χρήση του ανιχνευτή μετάλλων είναι απαραίτητη στα τελικά στάδια παραγωγής (τελικό προϊόν). Το δέντρο απόφασης χρησιμοποιείται για κάθε κίνδυνο έτσι ώστε να αναγνωριστούν τα CCPs.

Εφόσον έχουν αναγνωριστεί τα CCPs ακολουθεί η κατασκευή ενός χάρτη ελέγχου του HACCP που έχει σαν κύριο στόχο τον περιορισμό, την ελαχιστοποίηση και την εξάλειψη όλων των κινδύνων (33. Mayes, 1994, 34. Rhodehamel, 1992).



Εικόνα 13

Αρχή 3η: Καθορισμός των κρίσιμων ορίων (με μηδενική απόκλιση) για τα προληπτικά μέτρα ελέγχου που σχετίζονται με τα αναγνωρισμένα CCPs. Τα κρίσιμα όρια μπορούν να αποτελούνται από τιμές φυσικών (όπως χρόνος, θερμοκρασία, ενεργότητα νερού κλπ), χημικών (όπως pH), βιολογικών (μικροοργανισμών) χαρακτηριστικών, πέρα από τις οποίες ο κίνδυνος εμφανίζεται. Περιγράφουν τις διαφορές ανάμεσα στα ασφαλή και μη ασφαλή προϊόντα στα CCPs με τη χρήση μετρήσιμων παραμέτρων.

Αρχή 4η: Εγκατάσταση διαδικασιών παρακολούθησης των CCPs. Οι απαιτήσεις για παρακολούθηση και επίβλεψη (συχνότητα, υπευθυνότητες) των κρίσιμων σημείων ελέγχου έτσι ώστε αυτά να παραμένουν μέσα από τα κρίσιμα όρια, προσδιορίζονται από την ομάδα HACCP.

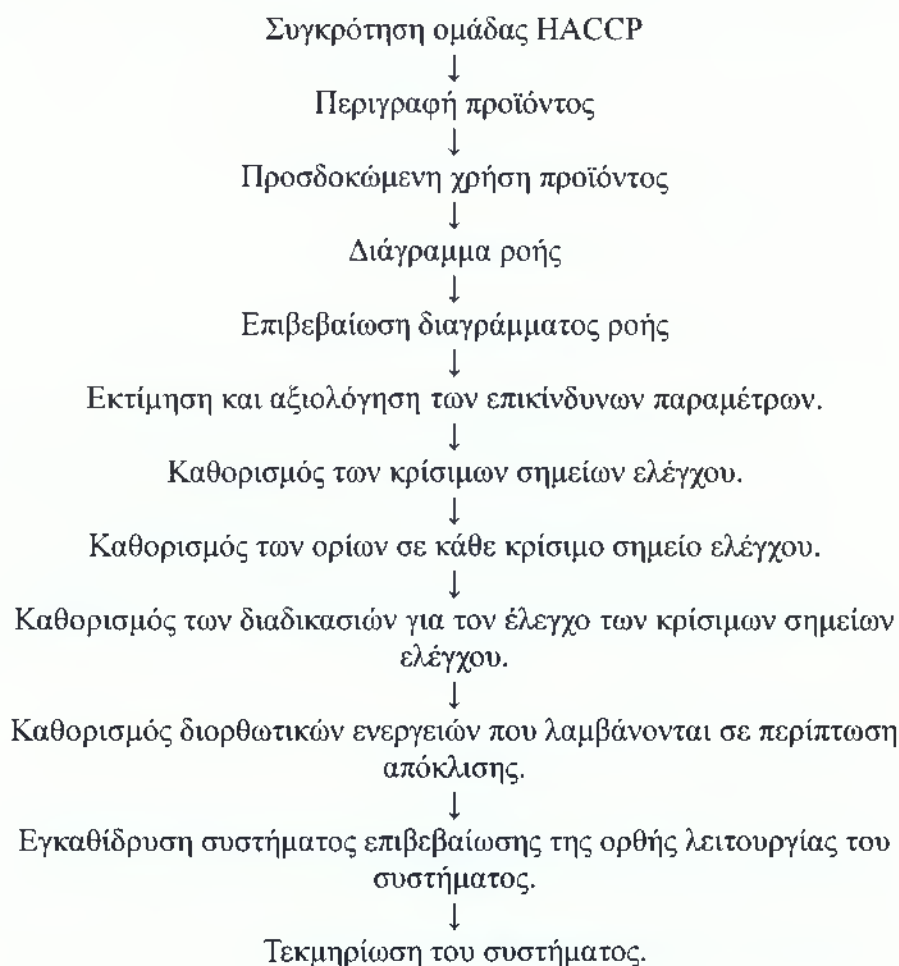
Αρχή 5η: Καθορισμός των διορθωτικών ενεργειών τόσο για τις διαδικασίες όσο και για τα προϊόντα σε περίπτωση αποκλίσεων από τα κρίσιμα όρια. Πρέπει να προσδιορίζονται οι διαδικασίες διόρθωσης και οι υπεύθυνοι για την εφαρμογή τους.

Αρχή 6η: Εγκατάσταση συστήματος τεκμηρίωσης και καθορισμός της διαδικασίας ελέγχου αυτής. Οι καταγραφές πρέπει να αρχειοθετούνται και να φυλάσσονται έτσι ώστε να αποδεικνύεται ανά πάσα στιγμή ότι είναι συνεχώς υπό έλεγχο, οπότε λαμβάνονται διορθωτικές ενέργειες όταν συμβαίνουν αποκλίσεις από τα κρίσιμα όρια (32. Mortimore & Wallace, 1994).

Αρχή 7η: Εγκατάσταση διαδικασιών επαλήθευσης του συστήματος HACCP έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αποτελεσματική λειτουργία και διατήρησή του.

6.2. ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP.

Ενώ οι βασικές αρχές του HACCP παραμένουν οι ίδιες, η ανάπτυξη και η εφαρμογή του διαφέρει ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εταιρίας. Τα κύρια βήματα ανάπτυξης του σχεδίου HACCP φαίνονται στην εικόνα 12.



Εικόνα 16

6.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ HACCP.

Το σύστημα HACCP βαθμιαία έχει αποδειχτεί ως το πιο αποτελεσματικό από άλλα συστήματα διασφάλισης του ποιοτικού ελέγχου στα τρόφιμα (35. Stevenson, 1990). Επιπλέον η προσέγγιση του HACCP είναι οικονομικά αποτελεσματικότερη, απαιτεί λιγότερους χρόνους και τείνει να είναι πιο αποτελεσματική από την ανάλυση των τελικών προϊόντων (36. Bryan, 1992). Ο προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων σε μία μεγάλη παραγωγική διαδικασία προϋποθέτει τη γνώση και τον καθορισμό των παρακάτω σημείων:

- A. τις προδιαγραφές των εισερχόμενων πρώτων υλών
- B. τις μεθόδους και τις διαδικασίες που ακολουθούνται
- Γ. όλες τις πιθανές χρήσεις του προϊόντος

Οι πηγές των πιθανών κινδύνων που μπορεί να προσδιοριστούν έχουν σχέση με:

1. Τα συστατικά του τροφίμου
2. Τις πρώτες ύλες από τις οποίες αποτελείται
3. Τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή και τη συσκευασία
4. Την παραγωγή και την αποθήκευση
5. Την εμπειρία και την εξειδίκευση του προσωπικού

Η ανάλυση κινδύνου μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο στα τρέχοντα προϊόντα και παραγωγή της εταιρίας τροφίμων όσο και σε νέα προϊόντα επίσης. Όποια αλλαγή στις παραπάνω συνθήκες απαιτεί την επανεκτίμηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος HACCP διαφορετικά μπορεί να αποδειχτεί ολέθριο για την ασφάλεια και το χρόνο ζωής του προϊόντος (29. Papadopoulou, 1997).

Στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι η πραγματοποίηση ανάλυσης κινδύνων για τη γραμμή παραγωγής ενός παραδοσιακού ελληνικού προϊόντος (τσίπουρο), η αναγνώριση των κρίσιμων σημείων ελέγχου και η πρόταση των αντίστοιχων διορθωτικών ενεργειών.

6.4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΒΕΒΑΙΩΣΕΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ.

(με βάση τις διατάξεις του Καν. (ΕΚ) 852/2004 και της εθνικής νομοθεσίας)

1. Απαιτήσεις υγιεινής για τους χώρους του οινοποιείου:

i. Οι χώροι του οινοποιείου πρέπει να διατηρούνται καθαροί και σε καλή κατάσταση.

ii. Η διαρρύθμιση, η κατασκευή και οι διαστάσεις του οινοποιείου πρέπει: α) να επιτρέπουν επαρκή συντήρηση και καθαρισμό, β) να επιτρέπουν ορθές πρακτικές υγιεινής των αμπελοοινικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας από μόλυνση και γ) να παρέχουν τις κατάλληλες συνθήκες χειρισμού και αποθήκευσης υπό ελεγχόμενη θερμοκρασία και με επαρκή χωρητικότητα για τη διατήρηση των αμπελοοινικών προϊόντων στην κατάλληλη θερμοκρασία και υγρασία με δυνατότητα καταγραφής της θερμοκρασίας στα σημεία που απαιτείται (πχ ψυχόμενες δεξαμενές, χώροι ωρίμασης και παλαίωσης οίνων).

iii. Οι επιφάνειες των τοίχων και οι θύρες πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να καθαρίζονται εύκολα. Αυτό απαιτεί τη χρήση στεγανών, μη απορροφητικών και μη τοξικών υλικών (πχ πλακάκια, εποξειδικές ρητίνες, panel κλπ) που να μπορούν να πλένονται, εκτός αν οι υπεύθυνοι του οινοποιείου μπορούν να αποδείξουν ότι τυχόν άλλα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι κατάλληλα, οι δε επιφάνειες πρέπει να είναι λείες μέχρις ύψους κατάλληλου για τις εργασίες.

iv. Τα δάπεδα (και ιδίως το δάπεδο του χώρου όπου γίνεται η παραλαβή των σταφυλιών καθώς και του χώρου όπου βρίσκονται τα πιεστήρια) πρέπει να επιτρέπουν τον καλό καθαρισμό τους και την επαρκή αποστράγγιση της επιφάνειας αυτών.

v. Οι οροφές (ή εάν δεν υπάρχουν οροφές, η εσωτερική επιφάνεια της στέγης) και ότι είναι στερεωμένο σε αυτές πρέπει να είναι σχεδιασμένες και κατασκευασμένες έτσι ώστε να περιορίζεται η ανάπτυξη ανεπιθύμητης μούχλας και η πτώση σωματιδίων.

vi. Τα παράθυρα τα οποία μπορούν να ανοίγουν προς την ύπαιθρο πρέπει να είναι εφοδιασμένα με δικτυωτά πλέγματα προστασίας από τα έντομα. Όταν το άνοιγμα των

παραθύρων μπορεί να προκαλέσει την οποιαδήποτε μόλυνση, τα παράθυρα πρέπει να παραμένουν κλειστά και σφραγισμένα κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

vii. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες εγκαταστάσεις για τον καθαρισμό, την απολύμανση και την αποθήκευση των σκευών και του εξοπλισμού εργασίας. Οι εγκαταστάσεις αυτές πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση, να μπορούν να καθαρίζονται εύκολα και να διαθέτουν επαρκή παροχή ζεστού και κρύου νερού. Συνίσταται η χρήση συσκευής παραγωγής ατμού για τον αποτελεσματικό καθαρισμό των διαφόρων επιφανειών.

viii. Πρέπει να υπάρχουν επαρκή αποχωρητήρια με καζανάκια, συνδεδεμένα με κατάλληλο αποχετευτικό σύστημα. Τα αποχωρητήρια δεν πρέπει να ανοίγουν κατευθείαν στους χώρους όπου γίνεται χειρισμός σταφυλιών, γλευκών και οίνων.

ix. Πρέπει να υπάρχει επαρκής αριθμός νιπτήρων, εγκατεστημένων στα κατάλληλα σημεία και προοριζομένων ειδικά για το πλύσιμο των χεριών. Οι νιπτήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με ζεστό και κρύο τρεχούμενο νερό και με υλικά για τον καθαρισμό των χεριών και το υγιεινό τους στέγνωμα.

x. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα και επαρκή μέσα φυσικού αερισμού. Τα συστήματα εξαερισμού πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά τρόπο που να προσφέρουν εύκολη πρόσβαση σε εξαρτήματα που χρειάζονται καθαρισμό ή αντικατάσταση.

xi. Οι εγκαταστάσεις υγιεινής πρέπει να διαθέτουν κατάλληλο φυσικό ή μηχανικό εξαερισμό.

xii. Οι χώροι του οινοποιείου πρέπει να διαθέτουν επαρκή φυσικό ή/και τεχνητό φωτισμό.

xiii. Οι αποχετευτικές εγκαταστάσεις πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται κατά τρόπο που να αποκλείει τον κίνδυνο μόλυνσης των χώρων όπου γίνεται ο χειρισμός σταφυλιών, γλευκών και οίνων.

xiv. Πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα αποδυτήρια του προσωπικού.

xv. Τα προϊόντα καθαρισμού πρέπει να είναι καταχωρημένα στο μητρώο του Γενικού Χημείου του Κράτους και δεν πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους όπου γίνεται χειρισμός σταφυλιών, γλευκών και οίνων.

2. Απαιτήσεις εξοπλισμού:

A) Τα οινοποιεία πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα εξής:

i. Δεξαμενές οινοποίησης, σταθεροποίησης και ενδεχομένως αποθήκευσης. Τα τυχόν επιχρίσματα των δεξαμενών θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 10 του Ν. 396/1976.

ii. Αντλία και διηθητήρες (φίλτρα)

iii. Δοχεία - περιέκτες. Τα τυχόν επιχρίσματα των δοχείων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 10 του Ν. 396/1976.

iv. Οινολογικό εργαστήριο, σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου 6 (δ) του άρθρου 9 του Ν.Δ. 243/1969, όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 7 του Ν. 427/1976, ή ανάθεση των σχετικών αναλύσεων σε ιδιωτικό οινολογικό εργαστήριο.

v. Οινολογικές ουσίες, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με την ισχύουσα νομοθεσία της ΕΕ [Καν. (ΕΚ) 606/2009].

B) Κάθε αντικείμενο, συσκευή ή εξοπλισμός, με το οποίο έρχονται σε επαφή τα σταφύλια, τα γλεύκη και οι τσίπουρα πρέπει:

i. Να καθαρίζεται αποτελεσματικά και όταν είναι εντελώς αναγκαίο να απολυμαίνεται. Ο καθαρισμός και η απολύμανση πρέπει να πραγματοποιούνται συχνά ώστε να αποφεύγεται κάθε κίνδυνος μόλυνσης.

ii. Να είναι κατασκευασμένο με κατάλληλο τρόπο, από κατάλληλα υλικά και να διατηρείται σε καλή κατάσταση ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος μόλυνσης.

iii. Να είναι εγκατεστημένο κατά τρόπο που να επιτρέπει επαρκή καθαρισμό του λοιπού εξοπλισμού και των πέριξ χώρων.

iv. Να μην υπάρχει περίπτωση να μπορεί να προκαλέσει την επιμόλυνση των αμπελοοινικών προϊόντων με χημικούς ρυπαντές (πχ από τα ψυκτικά υγρά των δεξαμενών, τα λιπαντικά των μηχανημάτων, τα επιχρίσματα των επιφανειών τους κλπ).

Επιπλέον:

i. Τα μηχανήματα και ιδίως οι δεξαμενές συνίσταται να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

ii. Οι πλαστικές σωληνώσεις και οι πλαστικοί περιέκτες, όπου υπάρχουν, πρέπει να είναι κατάλληλοι για τρόφιμα και να αποκλείεται κάθε περίπτωση μετανάστευσης ουσιών από αυτούς στα αμπελοοινικά προϊόντα. Να υπάρχει πιστοποιητικό καταλληλότητας για αμπελοοινικά προϊόντα των εν λόγω πλαστικών υλικών, στο οποίο να αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής αυτών.

3. Απαιτήσεις για την παροχή νερού:

i. Πρέπει να υπάρχει επαρκής παροχή νερού για ανθρώπινη κατανάλωση για το πλύσιμο των δεξαμενών, των οινοδοχείων, των φιαλών, των μηχανημάτων κλπ. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται μη πόσιμο νερό (πχ για πυροσβεστική χρήση) πρέπει να κυκλοφορεί σε χωριστό δίκτυο που να φέρει τη σχετική ένδειξη. Το μη πόσιμο νερό δεν πρέπει να συνδέεται με τα δίκτυα πόσιμου νερού ούτε να υπάρχει η δυνατότητα αναρροής στα δίκτυα πόσιμου νερού.

4. Απαιτήσεις ατομικής υγιεινής (ενδεικτικά):

i. Θα πρέπει να απαιτείται υψηλός βαθμός ατομικής καθαριότητας από κάθε πρόσωπο που εργάζεται σε χώρους του οινοποιείου.

ii. Θα πρέπει να απαγορεύεται ο χειρισμός σταφυλιών ή/και αμπελοοινικών προϊόντων και η με οποιαδήποτε ιδιότητα είσοδος σε χώρους του οινοποιείου οποιουδήποτε προσώπου πάσχει από νόσημα ή είναι φορέας νοσήματος που μεταδίδεται δια των τροφών, ή

προσώπου που φέρει μολυσμένα τραύματα ή πάσχει από δερματική μόλυνση, έλκη ή διάρροια, εάν υφίσταται κίνδυνος άμεσης ή έμμεσης μόλυνσης. Κάθε πρόσωπο απασχολούμενο σε οινοποιείο το οποίο έχει προσβληθεί με κάποια από τις ανωτέρω ασθένειες και ενδέχεται να έλθει σε επαφή με σταφύλια ή/και με αμπελοοινικά προϊόντα, θα πρέπει να αναφέρει αμέσως την ασθένεια ή τα συμπτώματα, και ει δυνατόν τα αίτιά τους στον υπεύθυνο του οινοποιείου.

5. Απαιτήσεις για τα απορρίμματα και τα υποπροϊόντα:

- i. Τα απορρίμματα πρέπει να συλλέγονται σε ειδικούς περιέκτες και να απομακρύνονται το ταχύτερο από χώρους όπου υπάρχουν αμπελοοινικά προϊόντα ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευσή τους.
- ii. Τα υποπροϊόντα της οινοποίησης (οινολάσπες, στέμφυλα) πρέπει να αποσύρονται σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 21-23 του Καν. (ΕΚ) 555/2008 (ο οποίος έχει κοινοποιηθεί στις Χ.Υ. με το υπ' αριθ. 3016391/1942/0029/31-07-2008 έγγραφο μας).

6. Απαιτήσεις σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 19 του Ν.396/1976:

- i. Τα οινοποιεία πρέπει να εγκαθίστανται σε αυτοτελή και ανεξάρτητα κτίρια και να βρίσκονται σε απόσταση από εγκαταστάσεις οινοπνευματοποιείων Β' κατηγορίας, εργοστασίων παραγωγής ξυδιού, χυμών από καρπούς άλλους από σταφύλια, ζυμομυκήτων αρτοποιίας, σταφιδίνης, γλυκόζης (δεξτρόζης), μαρμελάδας από σταφίδα όπως και κάθε εγκατάστασης στην οποία χρησιμοποιείται ζάχαρη, σακχαρούχες και αλκοολούχες ύλες. Κατά παρέκκλιση ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 7, παράγραφος Γ3 του Ν.2969/2001 (Συστέγαση οινοποιείων με αποσταγματοποιεία που κατεργάζονται τσίπουρους και υποπροϊόντα οινοποίησης).

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. P. Ribereau - Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu (2007). "Handbook of Enology vol. 2", Wiley Publications
2. Λαναρίδης Π.. "Σημειώσεις μικροβιολογίας οίνων", Πανεπιστημιακές σημειώσεις, 2005.
3. Amerine M.A., Berg H.W., Kunkee R.E., Ough C.S., Singleton V.L., Webb A.D., "Technology of winemaking, 4th edition", 1980. and General Genetics, vol. 249, pp. 127-138, 1995.
4. Bisson, L.F.: Yeast – Metabolism of sugars. Wine microbiology and biotechnology, pp. 55-75, G.H. Fleet, Harwood Academic Publishers, Chur, Switzerland, 1991.
5. Blomberg, A. and Alder, L. Adv. Microbiol. Physiol., vol. 33, pp. 145 – 212, 1992
- Silva, M.L., Malcata, F.X., and Revel (de), G. (1996). Volatile Contents of Grappe Marcs in Portugal. Journal of Food and Comparative Analysis, 9, 72-80.
6. Silva, M. L., Malcata, F. X., (1998) Effects of time of grape pomace fermentation and distillation cuts on the chemical composition of grape marcs. Food Research and Technology, v.208(2) pp 134-143, 15ref..
7. Σουφλερός, Ε. και Ροδοβίτης, Β. (2004). Το Τσίπουρο και η Τσικουδιά - το ελληνικό απόσταγμα στεμφύλων. Θεσσαλονίκη.
8. Wang, M.L., Wang, J.T., and Y.M. Choong (2004). A rapid and accurate method for determination of methanol in alcoholic beverage by direct injection capillary gas chromatography. Journal of Food Composition and Analysis 17, 187-196.
9. Binder, F., Voges, E., and Laugel, P. (1988). The problem of methanol concentration admissible in distilled fruit spirits. Food Additive and Contamination 5, 343-351.
10. Robins, S.L., Angell, M., and Kumas, V. (1981). Basic Pathology, 3rd Edition. W.B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 238-239.
11. Nykanen, L. (1986). Formation and occurrence of flavor compounds in wine and distilled alcoholic beverages. American Journal of Enology and Viticulture, 37, 84-96.

12. Lee, C.Y., Robinson, W.B., Buren, J.P., Acree, T.E., and G.S. Stoewsand (1975). Methanol in wines in relation to processing and variety. *American Journal of Enology and Viticulture* 26 (4), 184-187.
13. Peinado, R.A., Moreno, J.A., Munoz, D., Medina, M., and J. Moreno (2004). Gas chromatographic quantification of major volatile compounds and polyols in wine by direct injection. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 52, 6389-6393.
14. Léauté, R. (1990). Distillation in alambic. *American Journal of Enology and Viticulture* 41 (1), 90-103.
15. Conner, J.M., Birkmyre, L., Paterson, A., and J. Piggot (1998). Headspace concentrations of ethyl esters at different alcoholic strengths. *Journal of Science and Food Agriculture* 77, 121-126.
16. Soufleros E. & Bertrand A., (1987), Etude sur le tsipouro, eau de vie de marc traditionnelle de Grece, precurseur de l'ouzo, *Connaissance Vigne Vin* v. 21(2): 93-111.
17. MacNamara, K., and N. Burke (1985). Determination of free fatty acids and other major congeners in distilled spirits by direct analysis on a bonded FFAP capillary column. *Journal of High Resolution Chromatography and Chromatography Communications* 8, 853-855.
18. Madrera, R.R., Gomis, D.B., and J.M. Alonso (2003). Influence of distillation system, oak wood type, and aging time on volatile compounds of cider brandy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51, 5709-5714.
19. Takashi, K. Tadenuma, M. & Sato, S., 3-hydroxy-4, 5-dimethyl-2(5H)-furanone, a burnt flavouring compounds from aged sake. *Agric. Biol. Chem.* V. 40, No 2, 325-330.
20. Dyer, R. H., Collaborative study of a gas liquid chromatographic method for the determination of methanol in alcoholic beverages. *J. AssoC. Off Anal. Chem.* (1972) v. 55 : 564-565.
21. Θεοχάρης Τ., Αθανασόπουλος Π., Κωμαΐτης Μ., Κυριακίδης Ν., (2001), Μελέτη της επίδρασης του φωτός και της αλκοολικής περιεκτικότητας στο ρυθμό αποικοδόμησης δύο οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων σε τσίπουρο, Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, Γ.Π.Α., Αθήνα.
22. Γερογιαννάκη Μ., Κυριακίδης Ν., Αθανασόπουλος Π., (2003), Τοξικές πτητικές ουσίες σε ελληνικά παραδοσιακά αποστάγματα στεμφύλων σταφυλής, Αθήνα, Ελλάδα.

23. Gnekow, B., and Ough, C. S., (1976), Methanol in wines and musts: source and amounts. *Am. J. Enol. Vitic.* 27: 1-6.
24. Kulkarni, R. D., (1992). *Alcoholic Liver Disease, General Medicine.*
25. Kana, K., Kanellaki, Koutinas, A. (1991), Cause of and methods to reduce methanol content of tsikoudia and ouzo. *J. of Food Science and Technology*, vol. 26, 241- 247.
26. Δανηλάτος Ν. & Χαρβάλα Α., (1981), Αξιολόγηση αποσταγμάτων τσίπουρου από γηγενείς ποικιλίες αμπέλου. *Ελληνικά Οινολογικά Χρονικά*, Τόμος 1. Αθήνα.
27. Μανούδης Νίκος, 'Τσίπουρο το πνεύμα των στεμφύλων', Βέροια, 2005.
28. C.E. Butzke and L.F. Bisson (1997), *Ethyl Carbamate Preventative Action Manual*, University of California Cooperative Extension, Davis, CA.
29. Papadopoulou, P. (1997), Application of HACCP and quality assurance to the food industry. *Chimica Chronica*, 6, 176-180.
30. Codex Alimentarius, (1993), Codex Alimentarius Committee on Food Hygiene, 1993. Guidelines for the application of HACCP System to Food Processing and Manufacturing. World Health Organisation WHO/FNU/FOS/93.3 II
31. NACMCF, Hazard Analysis and Critical Control Point System; National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, USDA, Food Safety & Inspection Service: Washington, DC, 1992.
32. Mortimore, S., & Wallace, C. (1994), *HACCP: A practical approach*. London: Chapman & Hall.
33. Mayes, T. (1994), HACCP Training. *Food Control*, 5 (3), 190-195.
34. Rhodehamel, J. E. (1992), In: M. D. Pierson & A. D. Corlett (Eds.), *Overview of Biological, Chemical and Physical Hazards in HACCP: Principles & Applications*. London: Chapman & Hall.
35. Stevenson, K. E. (1990), Implementing HACCP in the Food Industry, *Food Technology*, 44 (5), 179-180.
36. Bryan, F. I. (1992), *Hazard Analysis Critical Control Points Evaluations. A guide to identifying Hazards and Assessing Risks Associated with Food Preparation and Storage*, W.H.O., Geneva.
37. κανονισμό (ΕΚ) ΑΡΙΘ. 852/2004
38. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΔΟΣΗ ΒΕΒΑΙΩΣΕΩΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ [με βάση τις διατάξεις του Καν. (ΕΚ) 852/2004 και της εθνικής νομοθεσίας]

39. EC (1989). Council Regulation 1576/89 on the definition, description and presentation of spirit drinks. Official Journal of European Community L160, 1-17.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.

1. http://chimikoergastirio.blogspot.com/2009/08/blog-post_04.html 02 – 01 – 2012
2. <http://drinktsipouro.gr/content/blogcategory/1/3/> 22-04-2011
3. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%83%CE%AF%CF%80%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%BF> 22-04-2011
4. <http://gnomiartas.gr/afierwmata/item/371-zm> 4-12-2011
5. <http://telegourmet.weebly.com/1/post/2009/6/105.html> 22-04-2011
6. <http://www.klika.gr/cms/index.php/peri-orekseos/merakia/134-ftiakse-dikosou-tsipouro.html> 22-04-2011
7. <http://www.livopedia.gr/index.php/%CE%92%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CE%BB%CE%AF%CE%BD%CE%B7> 14 – 01 – 2012
8. [http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/2049C0411B97E7BDC225711000541DD3/\\$file/11_2005%20PALEOSH_OINON.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/2049C0411B97E7BDC225711000541DD3/$file/11_2005%20PALEOSH_OINON.pdf?OpenElement) 22-04-2011
9. <http://www.multilingualarchive.com/ma/enwiki/el/Lactone> 14 – 01 – 2012
10. http://www.newwinesofgreece.com/palaiosi_se_bareli_kai_fiali/en_palaiosi_se_bar_eli_kai_fiali.html 28 – 10 – 2011
11. <http://www.oinoumvsthria.gr/blog/index.php/2010-03-16-18-27-32/5-4-11/111--255> 04-12-2011
12. http://www.papafigos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=55 22-04-2011
13. <http://www.tovoion.com/news/%20%CF%84%CE%BF%20%CF%84%CF%83%CE%B9%CF%80%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%BF%20%CE%BA%CE%B1%CE%B9%20%CE%B7%20%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%B1%20%CF%84%CE%BF%CF%85%20/> 12 – 01 – 2012
14. <http://www.tsililis.gr/page.asp?p=19> 22-04-2011
15. <http://www.tsililis.gr/page.asp?p=21> 22-04-2011
16. <http://www.wines2u.gr/txt/52> 22-04-2011