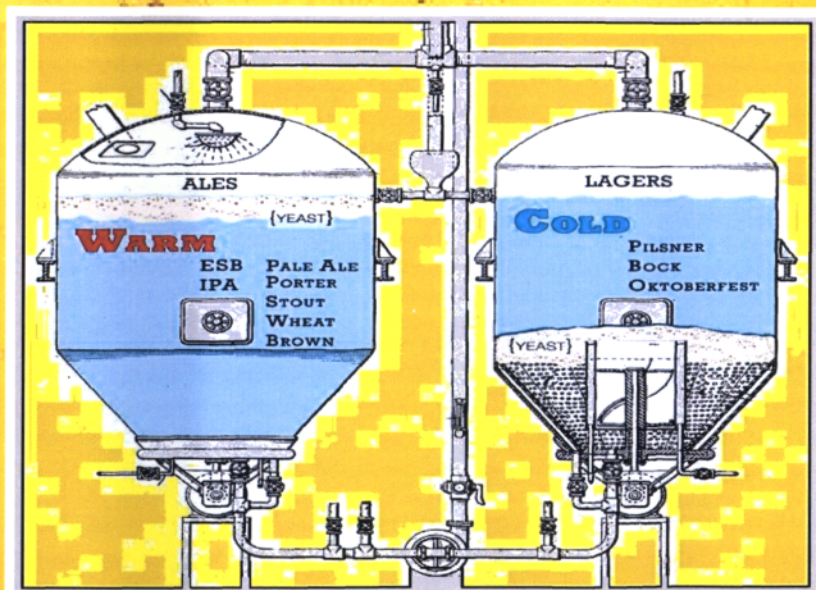




**ΑΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ,
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΥΡΑΣ.**



Σπουδαστής : Ηλίας Ριφούνας, Α.Μ.:2004-007

Επιβλέπων Καθηγήτρια : Κατσου Πελάγια

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ την οικογένεια μου για την υποστήριξη και τη βοήθεια τους όλα αυτά τα χρόνια.

Επιπλέον ευχαριστώ τους καθηγητές μου για τις γνώσεις που μου πρόσφεραν και ιδιαιτέρως την καθηγήτρια κ. Κάτσου Πελαγία για την επιμέλεια & την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	σελ.7
----------------	-------

Κεφάλαιο 1^ο : Ιστορική ανασκόπηση

1.1 Η μύρα στην αρχαιότητα	σελ.8
1.2 Η μύρα στον μεσαίωνα.....	σελ.9
1.3 Η μύρα στην σύγχρονη εποχή.....	σελ.11
1.4 Η μύρα στην Ελλάδα.....	σελ.12

Κεφάλαιο 2^ο : Πρώτες ύλες

2.1. Σιτηρά (γενικά).....	σελ.13
2.1.1 Το κριθάρι.....	σελ.14
2.1.2 Το σιτάρι.....	σελ.15
2.2 Το νερό	σελ.15
2.3 Ο λυκίσκος.....	σελ.19
2.4 Ζύμες.....	σελ.21
2.4.1 Αφροζύμες.....	σελ.21
2.4.2 Βυθοζύμες.....	σελ.22

Κεφάλαιο 3^ο : Στάδια παραγωγής της μύρας

3.1 Στάδια παραγωγής της μύρας.....	σελ.24
3.2 Βυνοποίηση.....	σελ.26
3.3 Πολτοποίηση.....	σελ.29
3.4 Βρασμός	σελ. 31
3.5 Ζύμωση.....	σελ.33
3.6 Μεταζύμωση.....	σελ.34
3.7 Γιατί παίρνουμε μέτρηση πυκνότητας.....	σελ.37
3.7.1 Πως παίρνουμε λοιπόν μια μέτρηση πυκνότητας.....	σελ.37

Κεφάλαιο 4^ο: Σύσταση της μύρας

4.1 Η σύσταση της μύρας.....	σελ.38
4.1.1 Αιθανόλη.....	σελ.39
4.1.2 Αζύμωτο σάκχαρο.....	σελ.39
4.1.3 Πικραντικές ύλες λυκίσκου.....	σελ.39
4.1.4 Πολυφαινόλες.....	σελ.39
4.1.5 Δικετόνες: διακετύλιο (2,3 βουτανοδιόνη) και 2,3- πεντανοδιόνη....	σελ.40
4.1.6 Λοιπά συστατικά της μύρας.....	σελ.40
4.2 Τα συντηρητικά και τα πρόσθετα στην μπίρα.....	σελ.41
4.2.1 Νόμοι γνησιότητας της μύρας σε ότι αφορά συντηρητικά Beer.....	σελ.41
4.2.2 Κατάλογος των Συντηρητικά Beer.....	σελ.42

Κεφάλαιο 5^ο : Εμφιάλωση

5. Εμφιάλωση	σελ.45
5.1 Βαρελίσια μύρα.	σελ.45
5.2 Μύρα φιάλης.....	σελ.46

Κεφάλαιο 6^ο : Είδη μύρας

6.1 Τα είδη της μύρας	σελ.48
6.2 Μύρες ALE(ή γερμ. Weizenbier).....	σελ.52
6.2.1 Abbey Ale.....	σελ.52
6.2.2 German Wheat.....	σελ.52
6.2.3 Stouts.....	σελ.52
6.2.4 Golden Ale.....	σελ.53
6.2.5 India Pale.....	σελ.53
6.2.6 German Ales.....	σελ.54
6.2.7 Strong Ale.....	σελ.54
6.2.8 Classic English Pale.....	σελ.54
6.2.9 Traditional Bitter.....	σελ.55
6.2.10 Porter.....	σελ.55
6.2.11 Brown Ale.....	σελ.55
6.2.12 American Pale Ale, American Amber Ale.....	σελ.56
6.2.13 Scottish Ale.....	σελ.56

+6.3 Μπύρες Lager.....	σελ.57
6.3.1 American Lagers.....	σελ.57
6.3.2 European Pilsner.....	σελ.58
6.3.3 Dark Lager.....	σελ.58
6.3.4 Munchener Helles και Export.....	σελ.59
6.3.5 Bock.....	σελ.59
6.4 Υβρίδια.....	σελ.60
6.4.1 Amazon Black μύρα.....	σελ.60
6.4.2 Legales.....	σελ.60
6.5 Ειδικές μπύρες.....	σελ.61
6.5.1 Μπύρες Φρούτων και Λαχανικών.....	σελ.61
6.5.2 Μπύρες Βοτάνων και Καρυκευμάτων.....	σελ.61
6.5.3 Μπύρες Σιταριού.....	σελ.61
6.6 Άλλες μπύρες	
6.6.1 Amber μύρα.....	σελ.62
6.6.2 Ice μπύρες.....	σελ.62
6.6.3 Sorghum (σόργο) μπύρες.....	σελ.62
6.6.4 Soubya μύρα.....	σελ.62
6.6.5 Spruce μύρα.....	σελ.62
6.6.6 Thomas Hardy's Ale.....	σελ.63
6.7 Βιολογική Ρεθυμνιακή μύρα.....	σελ.63

Κεφάλαιο 7^ο : Ποιοτικά χαρακτηριστικά μπίρας

7.1 Αξιολόγηση ποιότητας.....	σελ.65
7.2 Οργανοληπτικές ιδιότητες διόρθωση σφαλμάτων & παραλείψεων...σελ.68	
7.3 Ηλεκτρονική γλώσσα (Άρθρο – Μετάφραση).....σελ.75	
7.4 Μπίρα πτητικών ενώσεων & χαμηλής ζύμωσης βύνης μπίρα.....σελ.75	
7.4.1 Χαρακτηριστικά πτητικών ενώσεων	σελ.75
7.4.2 Μεταβολισμός πτητικών ενώσεων κατά τη ζύμωση	σελ.77
7.4.3 Μετρήση και εκτίμηση των συγκεντρώσεων πτητικών συνθέτωνστη διαδικασία της ζύμωσης.....	σελ.77
7.4.4 Έλεγχος των εκπομπών πτητικών ενώσεων παραγωγής συνθέτων..	σελ.78

Κεφάλαιο 8^ο : Συσκευασία - Αποθήκευση μύρας

8.1 Συσκευασία μύρας.....σελ.79	σελ.79
8.2 Αποθήκευση.....σελ.79	σελ.79
8.3 Υλικά συσκευασίας.....σελ.80	σελ.80

Κεφάλαιο 9^ο : Διατροφή

9.1 Διατροφή και μύρα.....σελ.80	σελ.80
9.2 Τα φυσικά συστατικά της μύρας και η συμβολή αυτών στην υγεία του ανθρώπου.....σελ.81	σελ.81
9.3 Μύρα και έδεσμα.....σελ.83	σελ.83
9.4 Τελικά μπορούμε να πίνουμε άφοβα μύρα.....σελ.83	σελ.83

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.86	σελ.86
-------------------------	--------

ΤΟ ΛΕΞΙΚΟ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣσελ.88	σελ.88
----------------------------------	--------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α' ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Β' ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η λέξη *μπύρα* προέρχεται πιθανότατα από την ιταλική λέξη *birra* η οποία με τη σειρά της προέρχεται από τη λατινική *-biber* (ελλ. *ποτό*), που συνδέεται και με το λατινικό ρήμα *-bibere* (ελλ. *πίνω*). Η ελληνική λέξη *ζύθος* σχετίζεται με το ρήμα *-ζέω* (δηλαδή *βράζω*). Η λέξη *ζύθος* απαντάται σε αρχαίους γεωγράφους περιηγητές, όπως ο Διόδωρος και ο Στράβων, δηλώνοντας βασικά το ποτό από κριθάρι, κυρίως των Αιγυπτίων. Μπύρα είναι το αλκοολούχο ποτό που προκύπτει από την εκχύλιση με νερό βυνοποιημένου κριθαριού ή μίγματος με άλλα δημητριακά, αρωματισμό του εκχυλίσματος αυτού με βότανα (κυρίως λυκίσκο) και αλκοολική ζύμωση από κύτταρα σακχαρομύκητα. (Agu and Palmer, 1998)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1. Η μύρα στην αρχαιότητα

Ακριβώς το πότε ανακαλύφθηκε η μύρα δεν είναι γνωστό. Στην ανακάλυψη της μύρας αναφέρονται πολλοί μύθοι. Στην πραγματικότητα η ανακάλυψή της αποδίδεται σε ένα τυχαίο γεγονός, όταν ένα κομμάτι ψωμιού βράχθηκε και άρχισε μια υποτυπώδης ζύμωση με τη βοήθεια ζυμών του αέρα, και τελικά παράχθηκε μία αλκοολούχος πούλπα.

Η διαδικασία αυτή επαναλήφθηκε, μελετήθηκε και εξελίχθηκε. Σήμερα τα παλιότερα αποδεικτικά στοιχεία αξιολογούνται ότι είναι 6.000 ετών και αναφέρονται στους Σουμέριους. Ήταν τόσο σημαντική στους αρχαίους πολιτισμούς, που από τις πινακίδες των Σουμερίων ξέρουμε ότι γύρω στο 4000 π.Χ. το 40% των παραγόμενων δημητριακών μετατρέπονταν σε ζύθο. Η κατανάλωση της μύρας θεωρείτο δείγμα πολιτισμού και ήταν για τις αρχαίες κοινωνίες τρόφιμο, ποτό χαράς, νόμισμα και λατρευτικό μέσο. Αργότερα, οι Βαβυλώνιοι, πολιτισμός που βασιζόταν σε αυτόν των Σουμερίων γνώριζαν και αυτοί την τέχνη της παραγωγής της μύρας, οι οποίοι παρήγαγαν 20 διαφορετικά είδη μύρας από τα οποία 8 παραγόταν από το φυτό έμμερ, 8 από το κριθάρι και 4 από μίγμα σπόρων. Όμως η μύρα τους ήταν θολή, δηλαδή δεν φιλτραριζόταν. Παρόλα αυτά η μύρα τους εξαγόταν ακόμη και στην Αίγυπτο 1.000 χιλιόμετρα μακριά. Επίσης ο φημισμένος βασιλιάς τους Χαμουραμί στους γνωστούς νόμους που έγραψε περιλάμβανε και έναν για την μύρα. Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι για τους Βαβυλώνιους η παραγωγή της μύρας κατατάσσονταν στα οικιακά και έτσι ήταν αποκλειστικά γυναικεία δουλειά.

Μετά τους Αιγύπτιους άρχισαν να παράγουν μύρα και οι Έλληνες και μετά από αυτούς οι Ρωμαίοι. Όμως στην αρχαία Ρώμη το κρασί ήταν το ποτό των θεών και έτσι θεωρούσαν την μύρα ποτό των βαρβάρων. Η παραγωγή της γινόταν μόνο στις επαρχίες της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας όπου ήταν δύσκολη η καλλιέργεια ή η προμήθεια σταφυλιών.

Τέλος και οι αρχαίοι Γερμανοί (Τεύτονες), ενδιαφερόντουσαν για τη μύρα. Συνήθως την προσέφεραν στους θεούς τους κατά τις θυσίες τους, αλλά

παράλληλα την χρησιμοποιούσαν και για προσωπική τους ευχαρίστηση (James Wright , 2007).



Εικόνα1: Ημπύρα στην αρχαιότητα.

Πηγή:http://www.all4beer.com/a4b/index.pp?option=com_content&task=view&id=1

1.2. Η μπίρα στον μεσαίωνα

Στα χρόνια του Μεσαίωνα, η μπίρα θα αντικαταστήσει το νερό, κύρια πηγή εξάπλωσης χολέρας και πανώλης. Η μπίρα ήταν ασφαλής αφού τα μικρόβια δεν επιζούν με το βράσιμο.

Κατά το τέλος της 1^{ης} χιλιετίας άρχισε η παραγωγή της μπίρας να γίνεται και σε μοναστήρια. Ο λόγος που οι μοναχοί ασχολήθηκαν με αυτό το θέμα ήταν επειδή θέλανε ένα γευστικό, θρεπτικό ποτό να σερβίρουν με τα γεύματα τους. Επίσης κατά τη διάρκεια της νηστείας η μπίρα επιτρεπόταν και έτσι η παραγωγή της έφτασε σε υψηλά επίπεδα. Αλλά μετά από λίγο καιρό παρήγαγαν μεγαλύτερη ποσότητα από αυτή που χρειαζόντουσαν για τις ανάγκες τους και τελικά άρχισαν το εμπόριο της. Η μπίρα τους ήταν υψηλής ποιότητας και έγινε γρήγορα αποδεκτή. Όμως οι ανώτατοι άρχοντες εκείνης της εποχής βλέποντας την κερδοφόρο αυτή επιχείρηση, φορολόγησαν την παραγωγή και το εμπόριο της μπίρας. Τα μοναστήρια δυστυχώς δεν είχαν τη δυνατότητα να πληρώσουν τα παράλογα πρόστιμα και τα ζυθοποιία τους άρχισαν να κλείνουν το ένα μετά το άλλο (1368-1437 μ.Χ.). Οι παραγωγοί χρησιμοποιούσαν διάφορα μίγματα βοτάνων για να αρωματίσουν την μπίρα τους. Δηλαδή ο καθένας είχε τη δικιά του ξεχωριστή μυστική συνταγή και απαγόρευε σε άλλους να τη χρησιμοποιήσουν. Οπότε θεωρήθηκε απαραίτητο να θεμελιωθεί ένας νόμος που να επιτρέπει το μονοπώλιο και να εξασφαλίζει τον επαγγελματία ζυθοποιό

(Flavorings License). Όμως η εμφάνιση του λυκίσκου σαν αρωματικό συστατικό πρόσβαλε το μονοπωλιακό καθεστώς. Ο οποίος και τελικά επικράτησε λόγω της τεχνολογικής και οργανοληπτικής του επίδρασης στην μύρα. Τα διάφορα βότανα που χρησιμοποιούσαν οι παραγωγοί στη συνταγή τους ήταν συχνά δηλητηριώδη ή προκαλούσαν παραισθήσεις στους καταναλωτές της μύρας τους. Σήμερα γνωρίζουμε ότι διάφορες παραισθησιογόνες ουσίες παράγονται από το βότανο υοσκύαμος* κατά τη διάρκεια της ζυθοποίησης. Έτσι για την μη επιτυχή παραγωγή της μύρας θεωρούνταν υπεύθυνα κακά πνεύματα. Το μεσαίωνα οι παραγωγοί κρεμούσαν συνήθως σκόρδα και διάφορα φυλαχτά στα βαρέλια τους. Αλλά η πρόληψη αυτή παρατράβηξε τόσο πολύ που τυχόν ανωμαλίες κατά τη ζυθοποίηση οφείλονταν στις μάγισσες της μύρας. Το τελευταίο γνωστό κάψιμο μάγισσας γι' αυτό το λόγο έγινε το 1591 μ.Χ.. Αυτό θεωρείται το μαύρο κεφάλαιο στην ιστορία της μύρας. Το τέλος του προληπτικού 16ου αιώνα ήρθε με τη χρησιμοποίηση του λυκίσκου

Παράλληλα με τη βελτίωση της ποιότητας, η διάθεση και εξαγωγή της μύρας αυξήθηκε. Το 1516 μ.Χ. ο δούκας της Βαυαρίας, Wilhelm IV, καθιέρωσε με νόμο (BeerPurity Law) τις προδιαγραφές που έπρεπε να έχει η Γερμανική μύρα. Σαν κύρια συστατικά της μύρας καθιερώθηκαν το κριθάρι, ο λυκίσκος και το νερό. Η χρήση των ζυμών δεν ήταν γνωστή ακόμη. Η ζύμωση του ζύθου αφηνόταν στην τύχη και συνήθως γινόταν με τις ζύμες του αέρα. Τέλος, στα χρόνια του Μεσαίωνα, η μπίρα θα αντικαταστήσει το νερό, κύρια πηγή εξάπλωσης χολέρας και πανώλης. Η μπίρα ήταν ασφαλής αφού τα μικρόβια δεν επιζούν με το βράσιμο.



Εικόνα 2 : Παραγωγή μύρας στον Μεσαίωνα

Πηγή:http://www.all4beer.com/a4b/index.php?option=com_content&task=view&id=1

1.3 Η μύρα στη σύγχρονη εποχή

Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα δύο επαναστατικές ανακαλύψεις συμβάλουν στην παραγωγή της μύρας. Η πρώτη ήταν η ατμομηχανή του James Watt, που είχε σαν αποτέλεσμα να πάρει η μύρα το δρόμο της βιομηχανοποίησης. Οι πρώτες βιομηχανίες που χρησιμοποίησαν ατμό αυτοονομάστηκαν βιομηχανίες μύρας ατμού. Ακόμη, το 1835 ο πρώτος Γερμανικός σιδηρόδρομος ένωσε τη Nurnmberg και το Furth. Αυτό είναι σημαντικό και το αναφέρουμε γιατί τα πρώτα αγαθά που μεταφέρθηκαν ήταν 2 βαρέλια μύρας. Η δεύτερη ανακάλυψη αυτού του αιώνα ήταν η τεχνητή ψύξη από τον Carl von Linde. Εκείνη την εποχή είχε ήδη επιστημονικά αποδειχθεί ότι η παραγωγή καλής ποιοτικά μύρας απαιτούσε συγκεκριμένες θερμοκρασίες. Η μύρα lager απαιτεί θερμοκρασίες 4-10°C. Αυτές επιτυγχάνονταν μόνο το χειμώνα ή σε βαθιά κελάρια με χρησιμοποίηση μεγάλων ποσοτήτων πάγου. Έτσι μετά την ανακάλυψη του Linde η μύρα μπορούσε να παραχθεί ανεξαρτήτως εποχής. Το πρώτο σύστημα ψύξης δοκιμάστηκε σε ένα ζυθοποιείο του Μονάχου. Ακόμη το 19^ο αιώνα έγιναν πολλές σημαντικές έρευνες σχετικά με τη μύρα.

Η πιο σημαντική απ' αυτές ήταν του Louis Pasteur ο οποίος το 1854 άρχισε να διδάσκει στο πανεπιστήμιο της Γαλλικής πόλης Lille. Επίσης εκτός από καθηγητής ήταν ο προϊστάμενος ενός ερευνητικού προγράμματος για τη διερεύνηση προβλημάτων που αντιμετώπιζαν οι βιομηχανίες της περιοχής, που παρήγαγαν κυρίως αλκοολούχα ποτά. Έτσι ο Pasteur αφιέρωσε τον εαυτό του στη μελέτη της διαδικασίας της ζύμωσης. Τελικά διαπίστωσε ότι ενώ η επιθυμητή παραγωγή της αλκοόλης γινόταν από τις ζύμες, ανεπιθύμητα προϊόντα της ζύμωσης οφείλονταν στη δράση άλλων οργανισμών, όπως τα βακτήρια. Σαν λύση στο πρόβλημα πρότεινε τη θέρμανση του ζύθου σε υψηλές θερμοκρασίες, έτσι ώστε να θανατωθούν τα ανεπιθύμητα βακτήρια. Την ίδια λύση πρότεινε και για το ξίνισμα του γάλακτος, δηλαδή τη διαδικασία που ονομάζουμε σήμερα «παστερίωση» (pasteurization). Μια άλλη μεγάλη ανακάλυψη σχετικά με την μύρα βγήκε μέσα από τη δουλειά του Christian Hansen. Ο Δανός αυτός επιστήμονας απομόνωσε με επιτυχία ένα κύτταρο ζύμης, με το οποίο παρήγαγε καθαρή καλλιέργεια ζυμών. Με τον τρόπο αυτό η ζύμωση της μύρας βελτιώθηκε και η γεύση της τελειοποιήθηκε (Wright 2007). Τέλος το 1964 τα ξύλινα βαρέλια

αντικαταστήθηκαν από μεταλλικά. Αυτό έγινε γιατί το καθάρισμα, το γέμισμα, το κλείσιμο και το σφράγισμα ήταν πολύ πιο απλά.

1.4 Η μπίρα στην Ελλάδα

Οι Αρχαίοι Έλληνες φαίνεται πως ήρθαν σε επαφή με τη μπίρα χάρη στους Αιγύπτιους και σύμφωνα με τον Πλίνιο χρησιμοποιούσαν λυκίσκο στην παρασκευή της. Στην Αρχαία Ελλάδα ωστόσο πρέπει να τη θεωρούσαν ποτό κατώτερης ποιότητας από το κρασί. Αντίθετα, η μπίρα ήταν περισσότερο ευπρόσδεκτη στους βορειότερους λαούς, όπως ήταν οι Θράκες, οι Σκυθές και οι Αρμένιοι, καθώς και στους Ίβηρες. Ο Ιπποκράτης υπογραμμίζει την ευεργετική δράση της μπίρας στην υγεία, ενώ ο Όμηρος και ο Ποσειδώνιος κάνουν λόγο για τον «κρίθινων οίνων». Το πρώτο εργοστάσιο παραγωγής μπίρας ήταν του Ιωάννη Φιξ στο Κολωνάκι το 1864. Παράλληλα ιδρύθηκαν σε διάφορες πόλεις μικρά χειροκίνητα ζυθοποιία κυρίως από Γερμανούς. Όμως όλα έκλεισαν σύντομα. Το 1893 ο διάδοχος του Ιωάννη, Κάρολος Φιξ, μετέφερε το εργοστάσιο στη Λεωφόρο Συγγρού, το οποίο ήταν πολύ σύγχρονο για την εποχή εκείνη. Ακόμη ένας Έλληνας, ο Μιλτιάδης Κλωναρίδης έφτιαξε μια μικρή ζυθοποιία που δυστυχώς έκλεισε γρήγορα (1906). Παρομοίως η Ισραηλίτικη «Όλυμπος» στη Θεσσαλονίκη καθώς και Ελληνική «Νάουσα» δεν μπόρεσαν να αντεπεξέλθουν στον ανταγωνισμό. Τελικά η ζυθοποιία του Φιξ λόγω κακής διαχείρισης πτώχευσε, παραμένοντας στη λεωφόρο Συγγρού ένα μεγάλο και άδειο κτίριο.



Εικόνα 3: Beer Culture

Πηγή :<http://www.e-go.gr/timeout/article.asp?catid=16193&subid=2&pubid=340596>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

Γενικά

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην διαδικασία παραγωγής της μύρας είναι οι εξής:

Α. Κριθάρι ή και άλλα δημητριακά

Β. Νερό

Γ. Λυκίσκος

Δ. Ζύμες



Εικόνα4. Πρώτες ύλες. **Πηγή :** http://marketkatsigras.blogspot.gr/2012/02/blog-post_572.html

2.1 Σιτηρά (γενικά)

Τα δημητριακά (cereals) από βοτανικής άποψης είναι ώριμοι αποξηραμένοι καρποί ορισμένων καλλιεργούμενων φυτών, μέλη της μονοκοτυλήδονης οικογένειας των Αγρωστωδών. Τα κυριότερα δημητριακά είναι οκτώ. Το σιτάρι, το καλαμπόκι, το ρύζι, το κριθάρι, η βρώμη, η σίκαλη, το σόργο και το κεχρί. Το καθένα από τα παραπάνω αποτελεί και ένα γένος της οικογένειας των Αγρωστωδών.

Σήμερα στην παραγωγή της μύρας χρησιμοποιείται κυρίως κριθάρι, σιτάρι και σε μικρότερο ποσοστό σόργο, καλαμπόκι, φαγόπυρο και ρύζι. Οι πιο

διαδεδομένες είναι και εμπορικά οι μπόρες με κύριο συστατικό το κριθάρι και το σιτάρι. Ενώ σε ορισμένα είδη μπίρας είναι σύνηθες να χρησιμοποιούνται μαζί με το κριθάρι και άλλα δημητριακά, όπως [σιτάρι](#), [βρώμη](#) ή [σίκαλη](#). Άλλα είδη δεν περιέχουν καθόλου κριθάρι αλλά βασίζονται αποκλειστικά σε άλλα δημητριακά.

2.1.1 Το κριθάρι

Το κριθάρι είναι δημητριακό και ανήκει στην οικογένεια των Graminae (εικόνα 5). Υπάρχουν δύο κύρια είδη κριθαριού που διακρίνονται από τον αριθμό των σειρών στο μίσχο. Κριθάρι 6 σειρών καλλιεργείται κυρίως στις δυτικές περιοχές των ΗΠΑ και του Καναδά και επίσης τα τελευταία χρόνια στην Ευρώπη και την Αυστραλία. Κριθάρι 2 σειρών καλλιεργείται στις ΗΠΑ και στην Ευρώπη και θεωρείται από μερικούς ότι δίνει την καλύτερη μπόρα.

Το κριθάρι περιέχει άμυλο και σάκχαρα, τα οποία μερικώς ή πλήρως θα μετατραπούν σε αλκοόλη κατά τη ζύμωση. Επίσης περιέχει πρωτεΐνες και αμινοξέα που αποτελούν καλό θρεπτικό υπόστρωμα για τις ζύμες. (Καλιόντζη Αθήνα).

Το κριθάρι που προορίζεται για τη ζυθοποιία από εκείνο που προορίζεται για ζωοτροφή πρέπει να ικανοποιεί συγκεκριμένες προδιαγραφές, οι οποίες αφορούν την σύστασή του, τη φυσιολογία του και τις αγρονομικές του ιδιότητες.

♦ Κατάλληλο για παραγωγή θεωρείται το κριθάρι που πληρεί τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Να αποτελείται από τουλάχιστον 96% ζωντανούς σπόρους.
2. Να έχει μέγιστη υγρασία.
3. Να είναι ελεύθερο ασθενειών, ζιζανίων, σκόνης και θρυμματισμένων σπόρων.
4. Να έχει περιεκτικότητα σε άζωτο χαμηλή και περιεκτικότητα σε άμυλο μεγαλύτερη.
5. Να έχει μεγάλη δυνατότητα εκβλάστησης.



Εικόνα 5. Το φυτό *Hordeum vulgare* (κοιν. ονομασία Κριθάρι).

Πηγή: (www.google.com/barley/images)

2.1.2 Το σιτάρι

Το σιτάρι ή σίτος είναι το δεύτερο πιο διαδεδομένο δημητριακό που χρησιμοποιείται στην παραγωγή μπίρας είναι ευρέως γνωστό μόνο που παρουσιάζει κάποια προβλήματα στη διαδικασία επεξεργασίας του για την παραγωγή βύνης, τα οποία είναι αυτά που το κάνουν και υστερεί έναντι του κριθαριού. Παρόλα αυτά, παράγει μπίρα εξαιρετικής ποιότητας και γεύσης χαρακτηριστικής για αυτό και προτιμάται από αρκετούς καταναλωτές. Πηγή: (<http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Wheat>).

2.2 Το νερό

Αποτελεί το 92-95% της περιεκτικότητας της μπίρας και η περιεκτικότητά του σε οργανικές ενώσεις, μεταλλικά στοιχεία και άλλες ουσίες, όπως και οι φυσικές ιδιότητες του, έχουν ιδιαίτερη σημασία για την ποιότητα και το είδος της παραγόμενης μπίρας. Ως αποτέλεσμα, διάφορες περιοχές είναι καταλληλότερες για την κατασκευή ορισμένων ειδών μπίρας, παρέχοντάς τους έτσι ένα περιφερειακό χαρακτήρα. Για παράδειγμα, το Δουβλίνο έχει σκληρό νερό κατάλληλο για τη λήψη stout , όπως Guinness, ενώ Πίλσεν έχει μαλακό νερό κατάλληλο για τη λήψη χλωμό τύπου lager, όπως η Pilsner Urquell. Τα νερά του Burton στην Αγγλία περιέχουν γύψο, ο οποίος ευνοεί την παρασκευή μπίρας Pale Ale. Νερό με περιεκτικότητα σε CaCO_3 μέχρι 50 ppm θεωρείται αποδεκτό.

Το νερό πρέπει να είναι πόσιμο για αυτό και κατά την παραγωγή μύρας υφίσταται **α)** φιλτράρισμα, **β)** αποστείρωση, **γ)** αφαλάτωση, ενώ μπορεί να γίνει προσθήκη αλάτων και οργανικών οξέων. Αυτή η ρύθμιση της σύστασης γίνεται από τις βιομηχανίες μύρας για να διατηρήσει σταθερή την ποιότητα της παραγόμενης μύρας. Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας έχει καθιερώσει κάποια πρότυπα για το πόσιμο νερό τα οποία φαίνονται στον πίνακα 1.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Πρότυπα παγκόσμιου οργανισμού υγείας για το πόσιμο νερό

1. Ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση σε mg/l
2. Χλωριόντα 60
3. Θειϊκά άλατα 400
4. Ασβέστιο 200
5. Μαγνήσιο 150
6. Ολικά διαλυτά στερεά 1500

Πηγή: <http://www.slideshare.net/albaxan/ss-8780632>

Η περιεκτικότητα του νερού σε ανόργανα συστατικά έχει σημασία για την ενζυματική δραστηριότητα, την εκχύλιση των συστατικών του λυκίσκου, την καθίζηση των τανινών και των πρωτεϊνών, την ανάπτυξη και καθίζηση της ζύμης. Επίσης, η περιεκτικότητα του νερού σε άλατα επηρεάζει τη σταθερότητα του αρώματος, της γεύσης και την ένταση του αφρισμού. Για την παρασκευή μύρας χρησιμοποιείται νερό χαμηλής περιεκτικότητας σε άλατα (δείκτης σκληρότητας).

- ♦ Παρακάτω αναφέρονται τα όρια χαρακτηρισμού του νερού μετρημένα σε °dH (βαθμοί γερμανικής σκληρότητας):
 - 0-5 πολύ μαλακό
 - 5-9 μαλακό
 - 9-13°dH μέτρια σκληρό
 - 13-19°dH αρκετά σκληρό
 - 19-30°dH σκληρό
 - >30°dH πολύ σκληρό

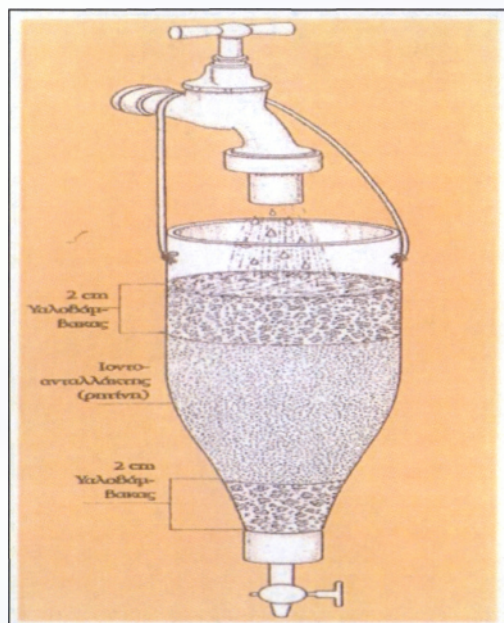
Σκληρό νερό σχηματίζεται όταν το μαλακό νερό της βροχής, εμπλουτίζεται με άλατα μετάλλων του ασβεστίου και του μαγνησίου, κατά τη διαδρομή του στο υπέδαφος, οπότε και σχηματίζονται ανθρακικά άλατα με ανθρακικό οξύ και άλατα με άλλα οξέα, τα οποία δημιουργούν αντίστοιχα την ανθρακική και τη μη ανθρακική σκληρότητα. Το άθροισμα των δύο μας δίνει την ολική σκληρότητα. Η μη ανθρακική σκληρότητα δεν έχει μεγάλη σημασία για τη ζυθοποίηση σε αντίθεση με την ανθρακική που έχει μεγάλη. Η επίδραση της σκληρότητας είναι τόσο δυσάρεστη όσο πιο ανοιχτόχρωμη είναι η μύρα ή όσο πιο μεγάλη περιεκτικότητα λυκίσκου έχει. Για το λόγο αυτό πραγματοποιείται αποσκλήρυνση του νερού με διάφορους τρόπους όπως:

Α) Ο βρασμός, όπου η ανθρακική σκληρότητα απομακρύνεται ως ίζημα. Η διαδικασία αυτή γίνεται είτε σε λέβητες νερού, είτε σε θερμοσίφωνες, είτε σε πλυντήρια και σωλήνες ζεστού νερού και είναι η πιο απλή μέθοδος. Η διάρκεια της κυμαίνεται από 15 ως 30 λεπτά και απαιτεί πολύ ενέργεια.

Β) Αποσκλήρυνση με ασβέστιο. Διάλυμα ασβεστού (Ca(OH)_2), αντιδρά με τα διαλυτά άλατα του ανθρακικού οξέος (αποτελούν τη σκληρότητα του νερού) και σχηματίζονται άλατα που καθιζάνουν σαν ίζημα. Για τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται στερεή άσβεστος που υπάρχει στο εμπόριο με τη μορφή κομματιών βάρους 5gr. Σε αυτά αν προστεθούν μερικές σταγόνες νερό σχηματίζεται διαλυτό υδροξείδιο του ασβεστίου Ca(OH)_2 και τα κομμάτια γίνονται άσπρη σκόνη ενώ ταυτόχρονα απελευθερώνεται θερμότητα. Ο πολτός αυτός αναδεύεται έντονα με το νερό της ζυθοποίησης και αφήνεται για κάποιες ώρες σε ηρεμία μέχρι να καθιζήσει το ίζημα. Μετά τη διαδικασία αυτή πρέπει να ελεγχθεί αν η υδράσβεστος αντέδρασε πλήρως ή αν υπάρχει περίσσεια αυτής. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με τη βοήθεια του χάρτη ηλιοτροπίου (ταινίες). Σταγόνα του αποσκληρυμένου νερού τοποθετείται στην ταινία και αναλόγως της απόχρωσης που παίρνει η ταινία βλέπουμε αν υπάρχει οξύ(κόκκινο χρώμα), βάση-περίσσεια (μπλε χρώμα) δηλαδή αν χρειάζεται περεταίρω επεξεργασία για να καταναλωθεί η περίσσεια.

Γ) Αποσκλήρυνση με ιοντοαναλλάκτες (ρητίνες). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στη βιομηχανία. μπορεί όμως εύκολα να χρησιμοποιηθεί και από ερασιτέχνες. Παρακάτω δίνεται μια σύντομη περιγραφή της μεθόδου

κατασκευής μιας τέτοιας συσκευής: αφαιρείται ο πυθμένας μιας πλαστικής φιάλης 1 λίτρο, ενώ παράλληλα κλείνεται και το άνοιγμα του λαιμού της με ένα ελαστικό πώμα, το οποίο φέρει οπή διαμέτρου 8mm. Στην οπή τοποθετείται κρουινός. Πάνω από το ελαστικό πώμα τοποθετείται υαλοβάμβακας και από πάνω 1 λίτρο κόκκους ιοντοαναλλάκτη και τέλος πάλι υαλοβάμβακας πάχους 2 cm.



Εικόνα 6: Αποσκλήρυνση του νερού με ιοντοαναλλάκτη.

Πηγή: Βιβλίο :Vogel Wolfgang , 2000. ΜΠΥΡΑ

Οι κόκκοι ρητίνης που χρησιμοποιούνται ως ιοντοαναλλάκτες, έχουν την ιδιότητα να ανταλλάσσουν ηλεκτρικά φορτισμένα ιόντα με άλλα ιόντα. Από την παραπάνω διαδικασία πήρε και το όνομά της η μέθοδος. Στη ζυθοποίηση μας ενδιαφέρει ρητίνη που ανταλλάσει τα ιόντα μετάλλων (ασβεστίου, μαγνησίου) του νερού με ιόντα υδρογόνου, έτσι ώστε τελικά τα άλατα της ανθρακικής σκληρότητας του νερού να διασπώνται προς CO_2 και νερό. Μετά την απομάκρυνση της ανθρακικής σκληρότητας με τον παραπάνω τρόπο ακολουθείται η ίδια διαδικασία, σε μέρος του νερού, με άλλου τύπου ρητίνη, ώστε να απομακρυνθεί και η μη ανθρακική σκληρότητα. Τέλος, τα δύο αυτά μέρη νερού αναμειγνύονται και αφού μείνουν για λίγες μέρες σε ηρεμία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αφού πρώτα ελεγχθεί η οξύτητα του νερού με χάρτη του ηλιοτροπίου (ελαφρός μπλε ή έντονος ερυθρός), για να μην

δημιουργηθούν προβλήματα στη ζυθοποίηση. Στην περίπτωση βασικής αντίδρασης του νερού (μπλε χρώμα) μπορεί να προστεθεί γαλακτικό οξύ, λόγω της μικρής επικινδυνότητάς του, που θα εξουδετερώσει την αντίδραση αυτή, απαγορεύεται όμως από το νόμο της καθαρότητας της μπίρας.

2.3 Λυκίσκος

Ο λυκίσκος είναι το πολυετές αναρριχητικό φυτό *Humulus lupulus* που ανήκει στην οικογένεια των Cannabaceae (εικόνα 7). Είναι φυτό που καλλιεργείται στην κεντρική Ευρώπη (Τσεχία, Σλοβακία και Γερμανία). Το φυτό αυτό χρησιμοποιείται κατά του καρκίνου. Ο καθαρός λυκίσκος αν καταναλωθεί σε μεγάλες δόσεις είναι ναρκωτικός. Στις ρητίνες και τα αιθέρια έλαια που υπάρχουν στο θηλυκό άνθος του φυτού, οφείλεται η χαρακτηριστική πικρή γεύση και το άρωμα της μπίρας. Αναλυτικά περιέχει μια ομάδα χημικών ενώσεων, τις χουμουλόνες (λυκισκίνη), που είναι αδιάλυτες στο νερό. Όμως μετά από χημικές ανακατατάξεις κατά τη ζυθοποίηση, μετατρέπονται σε ισομερείς χημικές ενώσεις που ονομάζονται ισοχουμουλόνες. Αυτές είναι διαλυτές στο νερό και δίνουν στη μπίρα τη χαρακτηριστική πικράδα. Οι ρητίνες του λυκίσκου αυξάνουν το άφρισμα επειδή προκαλούν υψηλό ιξώδες και μπορεί να συνοδεύονται χημικά με ουσίες που βρίσκονται στην επιφάνεια των φυσαλίδων (McElroy και Jacobsen, 1995).

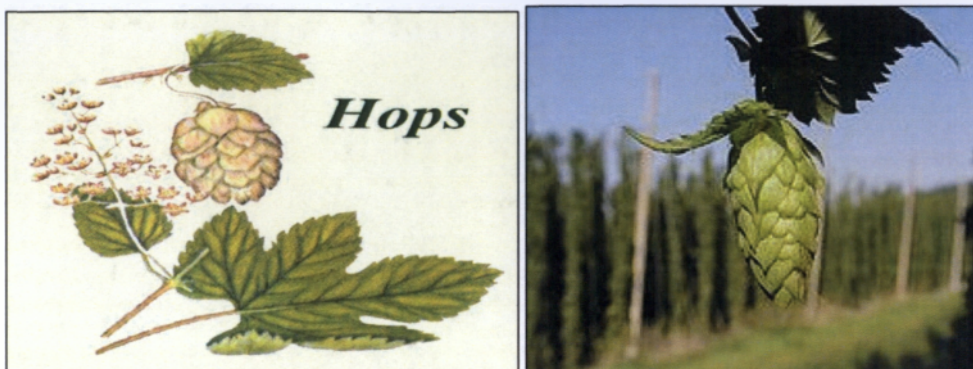
Επίσης, αυξάνουν την διατηρησιμότητα της μπίρας, αφού στο λυκίσκο αποδίδονται και αντιμικροβιακές ιδιότητες. Τα gram-θετικά βακτήρια που είναι υπεύθυνα για τις συνηθέστερες αλλοιώσεις της μπίρας είναι ανθεκτικά στις ρητίνες του. Περιέχει τανίνες και οργανικά οξέα που δρουν επίσης ως συντηρητικά. Οι τανίνες (4% του βάρους άνθους) απομακρύνουν τις πρωτεΐνες από το ζυθογλεύκος με καταβύθιση (Lewis και Young, 1995) και βοηθούν στη διαύγασή της.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Χημική σύσταση του λυκίσκου

- Υγρασία 10%
- Λυκισκίνη 17-20%
- Αιθέρια έλαια 0.3-1.2%
- Πολυφαινόλες 2-5%
- Εστέρες και λιπίδια 3%

- Τέφρα 7%
- Κυτταρίνη 55%

Πηγή : <http://www.slideshare.net/albaxan/ss-8780632>



Εικόνα 7: Το φυτό *Humulus Lupulus* (κοιν. ονομασία Λυκίσκος).

Πηγή: (www.google.com/hops/images)

Οι ρητίνες του λυκίσκου (15% του βάρους του άνθους) είναι διαλυτές σε μεθανόλη ή διαιθυλαιθέρα. Το κλάσμα αποτελείται από δύο επιμέρους κλάσματα, τις «μαλακές» και τις «σκληρές» ρητίνες.

Ο λυκίσκος χρησιμοποιήθηκε από ζυθοποιεία σε μοναστήρια για την παρασκευή της μπίρας Corvey στη Βεστφαλία, στη Γερμανία, από το 822 μ.Χ., αν και η εκτεταμένη καλλιέργεια λυκίσκου για χρήση σε μπίρα γίνεται το δέκατο τρίτο αιώνα. Πριν από το δέκατο τρίτο αιώνα, όπου ο λυκίσκος ήταν το κυρίαρχο αρωματικό, η μπίρα, παρασκευαζόταν με άλλα αρωματικά φυτά για παράδειγμα, *Glechoma hederacea*. Οι συνδυασμοί των διαφόρων αρωματικών βοτάνων, τα μούρα, ακόμα και συστατικά όπως ο αψιθιάς θα συνδυαστούν σε ένα μείγμα γνωστό ως *gruit* και χρησιμοποιούνται ως σήμερα σε ορισμένους τύπους μπίρας, όπως το Scottish Heather εταιρεία Ales και Cervoise Lancelot από τη γαλλική εταιρεία Brasserie Lancelot. Υπάρχουν διάφορες μορφές λυκίσκου στο εμπόριο, ως εκχύλισμα, ολόκληρο το άνθος και αλεσμένος σε ταμπλέτες. Προτιμάται ο τελευταίος τύπος στη ζυθοποιία διότι είναι συμπυκνωμένη μορφή και χρειάζεται η μισή ποσότητα. Παρ' όλα αυτά σε κάθε μορφή του είναι ευαίσθητος και χρειάζεται προσοχή στις συνθήκες αποθήκευσης όπου απαιτεί μέρος δροσερό (0°C) και ξηρό, διότι δε χάνει μόνο την πικρική του ικανότητα αλλά μπορεί και να καταστραφεί. Η σωστή αποθήκευση του γίνεται σε ψυγείο, μέσα σε κλειστά γυάλινα βάζα.

2.4 Ζύμες

Η μετατροπή των σακχάρων σε αλκοόλη και CO₂ (αλκοολική ζύμωση) ξεκινά και ρυθμίζεται με ένζυμα που παράγονται από ζύμες. Οι ζύμες υπάρχουν στη φύση χρησιμοποιούνται πολλαπλά από τον άνθρωπο στην παραγωγή ψωμιού, κρασιού κ.α. Το ζυθογλεύκος μπορεί να ζυμωθεί και από ζύμες αρτοποιίας, αλλά το αποτέλεσμα της ζύμωσης θα είναι διαφορετικό από αυτό όταν χρησιμοποιούνται ζύμες ζυθοποιίας. Η κυριότερη διάκριση μεταξύ των ζυμών ζυθοποιίας είναι η ιδιότητα της καταβύθισης ή της επίπλευσης τους μετά το τέλος της ζύμωσης. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο κατηγορίες στελεχών δεν εστιάζεται μόνο στις υδρόφιλες ή υδρόφοβες ιδιότητες του κυτταρικού τους τοιχώματος, αλλά και στη θερμοκρασία που πραγματοποιούν τη ζύμωση και στην ποιότητα της παραγόμενης μπίρας (άρωμα και γεύση) (Hough 1985). Πιο γνωστές ζύμες είναι ο σακχαρομύκητας *Saccharomyces cerevisiae* (εικόνα 8) και *Saccharomyces carlsbergensis* οι οποίοι και χρησιμοποιούνται συνηθέστερα στην διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης εδώ και πολλά χρόνια. Είναι ένα σημαντικό μοντέλο οργανισμού για την σύγχρονη βιοχημεία και ανήκει στους ευκαριωτικούς μικροοργανισμούς. Η επιλογή των κατάλληλων ζυμών για την παραγωγή μπίρας έχει μεγάλη σημασία και γενικά οι ιδιότητες που ελέγχονται είναι οι ακόλουθες:

1. Ταχύτητα ζύμωσης.
2. Ικανότητα διάχυσης (η ικανότητα των κυττάρων να διασκορπίζονται στο θρεπτικό υπόστρωμα).
3. Παραγωγή προϊόντων που προσδίδουν ευχάριστη γεύση στο άρωμα των προϊόντων.

Η επιλογή της ζύμης, σχετίζεται κάθε φορά με το είδος της μπίρας που θα παραχθεί.

2.4.1 Αφροζύμες

Οι ζύμες αυτές είναι η πρωταρχική μορφή της ζύμης μπίρας. Όταν πολλαπλασιαστούν μένουν ενωμένες μεταξύ τους και παρασύρονται από τις

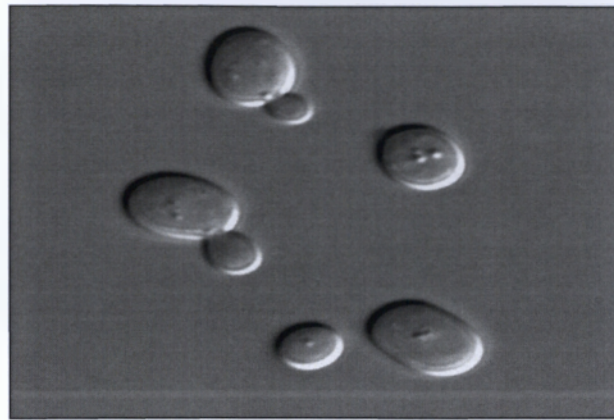
μικρές φυσαλίδες CO₂ που ανέρχονται, και έτσι εμφανίζονται στην επιφάνεια, ως ένα λερωμένο καφετί στρώμα. Μπορεί να παραχθεί ακόμα και στους 15-20 °C ζύμωσης μια κανονική μπύρα, μειώνοντας τον όγκο των εγκαταστάσεων ψύξης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, γι' αυτό και ήταν η πιο διαδεδομένη μέθοδος ζυθοποίησης. Οι ζύμες αυτές συνήθως χρησιμοποιούνται στην παραγωγή της μπύρας τύπου ale. Οι μπύρες αυτές χαρακτηρίζονται από γεμάτη γεύση και φρουτώδες άρωμα. Η ικανότητα των ale ζυμών να καταναλώνουν τον δισακχαρίτη μελιβιόζη, χρησιμοποιείται πολλές φορές ως μέσο διάκρισης τους από τις lager ζύμες (Clark 2000).

2.4.2 Βυθοζύμες

Ονομάζονται εκείνα τα στελέχη που κατά το τέλος της αλκοολικής ζύμωσης έχουν την τάση να καταβυθίζονται και να συγκεντρώνονται στον πυθμένα του δοχείου ζύμωσης. Οι μπύρες που παράγονται με βυθοζύμες ονομάζονται lagers. Έχουν διαύγεια, απαλό και κομψό χαρακτήρα. Στις μπύρες πραγματοποιείται ζύμωση, ωρίμανση και αποθήκευση και έτσι με τον όρο lager περιγράφεται η ιδιαίτερη τεχνολογική διεργασία παρασκευής των προϊόντων αυτών. Η τυπική θερμοκρασία ζύμωσης για τις βυθοζύμες είναι 8-15°C. (Lewis and Young 1995).

Ο σακχαρομύκητας Carlsbergnesis χρησιμοποιείται μόνο στις Lager μπύρες. Είναι πολύ ευαίσθητος στη θέρμανση και δεν επιζεί στην ατμόσφαιρα. Οι βυθοζύμες ζυμώνουν τα σάκχαρα στους 4-9°C ενώ κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης φθάνουν μέχρι τους 0°C. Αναπτύσσονται στον πάτο του δοχείου ζύμωσης και αναδύονται στην επιφάνεια με το τέλος της ζύμωσης (bottom-fermentation).

Οι μπύρες που παράγονται με βυθοζύμες δεσμεύουν πολύ περισσότερο CO₂ από αυτές που παράγονται με αφροζύμες και χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη φρεσκάδα. Η διαδικασία της ωρίμανσης διαρκεί περισσότερο αλλά η διάρκεια ζωής της μπύρας είναι μεγαλύτερη. Στη Γερμανία το 84% της παραγωγής μπύρας γίνεται με βυθοζύμες. Και οι δύο τύποι ζύμης καλλιεργούνται σε εργαστήριο σε συνθήκες που αποκλείουν την ανάπτυξη των ξένων οργανισμών οι οποίοι θα επιμολύνουν την καθαρή καλλιέργεια.



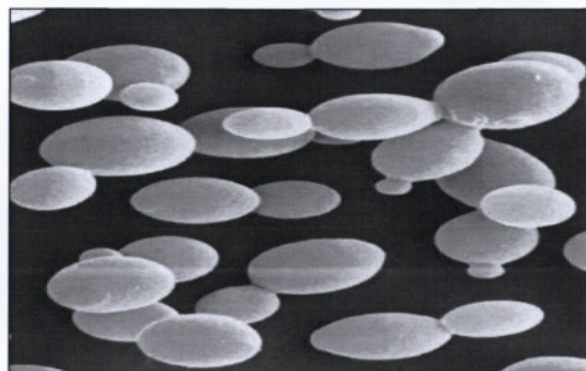
Εικόνα 8. Ο ζυμομύκητας *Saccharomyces cerevisiae* από μικροσκόπιο

Πηγή: (http://en.wikipedia.org/wiki/File:S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg.)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Βιοχημικά χαρακτηριστικά των ζυμών που χρησιμοποιούνται στην ζυθοποίηση.

Πηγή: (Clark 2000).

	<i>S.Carlsbergensis</i> (βυθού)	<i>S. Cerevisiae</i> (αφρού)
Ζύμωση μελιμπιόζης (melibiose)	-	-
Ζύμωση ραφινόζης (raffinose)	+++	+
Αερόβια παραγωγή αιθανόλης	-	+
Παραγωγή H ₂ S	+++	+
Συμπεριφορά μετά τη ζύμωση	Βυθίζονται στον πάτο	Αναδύονται στην επιφάνεια



Εικόνα 9: *Saccharomyces carlsbergensis* (Oineko hartzidura)

Πηγή : www.microbiologyfall2010.wikispaces.com

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1.Στάδια παραγωγής της μπίρας

Παρά το γεγονός πως η παραγωγή της μπίρας μπορεί να εμφανίζει διάφορες παραλλαγές στην τεχνική, η σύγχρονη ζυθοποιία περιλαμβάνει επτά βασικά στάδια:

1. Άλεσμα και εκχύλιση

Το μίγμα της βύνης αλέθεται σε ειδικό μύλο ώστε να απελευθερωθούν τα συστατικά στο εσωτερικό του σπόρου. Στη συνέχεια η αλεσμένη βύνη ανακατεύεται με καυτό νερό στο δοχείο εκχύλισης σε ελεγχόμενες θερμοκρασίες ανάλογα με την συνταγή της κάθε μπίρας με σκοπό να μετατραπεί το άμυλο της βύνης σε ζυμώσιμα σάκχαρα. Οι υδατοδιαλυτές ουσίες περνάνε στην υγρή φάση και έτσι δημιουργείται ένα υδατικό διάλυμα που αποτελεί το γλεύκος της μπίρας, κάτι αντίστοιχο με τον μούστο του κρασιού.



2. Διήθηση και βρασμός

Το γλεύκος της βύνης φιλτράρεται για να απαλλαχθεί από τα στερεά υπολείμματα και στη συνέχεια μεταφέρεται στο δοχείο βρασμού όπου βράζει για μιάμιση περίπου ώρα. Σε αυτή τη φάση προστίθεται ο λυκίσκος που δίνει χαρακτηριστική πικρή γεύση και άρωμα. Το γλεύκος κατόπιν ψύχεται και μεταφέρεται στα ζυμωτήρια.



3. Ζύμωση

Προστίθεται μαγιά με οξυγόνο και η διαδικασία ζύμωσης ξεκινάει. Η ζύμωση για μια Lager γίνεται σε χαμηλή θερμοκρασία με μαγιά χαμηλής ζυμώσεως (βυθοζύμη). Για μια Ale η ζύμωση γίνεται σε θερμοκρασία δωματίου με μαγιά υψηλής ζυμώσεως (αφροζύμη) και διαρκεί λιγότερο. Μετά τη ζύμωση η νεαρή μπίρα ψύχεται στους μηδέν βαθμούς κελσίου και ξεκινάει η περίοδος ωρίμανσης. Ο συνολικός χρόνος ζύμωσης και ωρίμανσης είναι 5-6 εβδομάδες για μια Lager και 3-4 εβδομάδες για μια Ale.



4. Φιλτράρισμα

Μετά το τέλος της περιόδου ωρίμανσης η μπίρα φιλτράρεται και γίνεται διαυγής. Ορισμένες μπίρες όπως η Weiss σερβίρονται αφιλτράριστες με την μάζα τους.



5. Αποθήκευση

Η μπίρα μεταφέρεται στα ειδικά αποθηκευμένα δοχεία όπου διατηρείται αναλλοίωτη σε ιδανικές συνθήκες και σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία μέχρι την εμβарέλωση.



6.Εμβαρέλωση

Η μύρα έτοιμη και σωστά ανθρακωμένη συσκευάζεται στα ειδικά βαρέλια των 20 λίτρων με τα οποία μεταφέρεται στα σημεία κατανάλωσης.



7. Σερβίρισμα

Τα βαρέλια εφαρμόζουν στα ειδικά ψυκτικά συστήματα που είναι τοποθετημένα στα καταστήματα και η μύρα σερβίρεται μέσω της κάνουλας στα ειδικά ποτήρια



Πηγή:http://www.all4beer.com/a4b/index.php?option=com_content&task=view&id=40&Itemid=202

Υπάρχουν και τέσσερα απαραίτητα στάδια τα οποία είναι βασικά και είναι τα ακόλουθα:

3.2 Βυνοποίηση

Θεωρητικά όλα τα δημητριακά θα μπορούσαν να βυνοποιηθούν, όμως δοκιμές έδειξαν ότι δεν μπορούν να παραχθούν κατάλληλες βύνες. Γι' αυτό η βύνη από κριθάρι είναι η κύρια πρώτη ύλη ζυθοποίησης. Βυνοποίηση είναι η διαδικασία όπου το κριθάρι μετατρέπεται σε κατάλληλο για την παραγωγή

αλκοολούχου ποτού, διότι η ζύμη παράγει αλκοόλη μόνο από ζυμώσιμα σάκχαρα. Το κριθάρι περιέχει μεγάλες ποσότητες αμύλου, το οποίο ως μη ζυμώσιμο σάκχαρο, πρέπει πρώτα με τη βοήθεια ενζύμων (αμυλάσες) να αποικοδομηθεί. Αρχικά λοιπόν το κριθάρι διαβρέχεται και στη συνέχεια αφήνεται για λίγες ημέρες να βλαστήσει, υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Κατά τη βλάστηση του παράγονται τέτοια ένζυμα που αποικοδομούν το άμυλο και άλλες μεγαλομοριακές ενώσεις σε μικρομοριακές. Όταν έχουν παραχθεί αρκετά τέτοια ένζυμα σταματάμε την βλάστηση με ξήρανση και φρύξει (καβούρντισμα).



Εικόνα 9: Βυνοποίηση μπίρας. Πηγή : www.houseofwine.gr

Ανάλογα με τον τρόπο ξήρανσης και τον τύπο μπίρας που θα παραχθεί η βύνη λαμβάνει περισσότερο ή λιγότερο έντονο χρώμα. Η ξήρανση πρέπει να γίνεται προσεκτικά ώστε να μην καταστραφούν τα ένζυμα που σχηματίστηκαν κατά τη βλάστηση (Strauss 1992). Αναλυτικότερα, η διαδικασία της βυνοποίησης περιλαμβάνει αρχικά τον καθαρισμό των σιτηρών από ξένες ύλες και σπασμένους κόκκους, στο βυνοποιείο. Αργότερα το κριθάρι αφήνεται να βλαστήσει. Φυσικά, για την βλάστηση του σπόρου απαιτείται νερό το οποίο παρέχεται με εμβάπτιση των κόκκων σε δοχείο με νερό, και μεγάλη ελεύθερη επιφάνεια για καλό αερισμό. Το κριθάρι διαβρέχεται για διάστημα λίγων ημερών (συνήθως 2-5 ημέρες), ανάλογα με τον επιθυμητό τύπο βύνης σε ζεστό νερό.

Στο τέλος της διαβροχής η περιεχόμενη υγρασία στους σπόρους πρέπει να είναι περίπου 45%. Οι κατάλληλες συνθήκες για βλάστηση είναι 95% υγρασία, 10-12°C σε μέρος σκοτεινό. Στην πράξη εφαρμόζεται η « πνευματική βυνοποίηση» όπου, αέρας με ορισμένη υγρασία και θερμοκρασία διοχετεύεται μέσα σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους που περιέχουν διαβρεγμένους σπόρους κριθαριού, ή μέσα από σταθερά δοχεία με διάτρητο πυθμένα και το διαβρεγμένο κριθάρι τοποθετημένο σε στοιβάδα ορισμένου πάχους. Και στα δύο αυτά συστήματα βλάστησης στον κάθε κόκκο αναπτύσσεται το βλαστίδιο και το ριζίδιο και ταυτόχρονα τα ένζυμα που αποικοδομούν το άμυλο. Ανάλογα με το βαθμό της αποικοδόμησης αυτής, αναφερόμαστε σε μικρό ή μεγάλο βαθμό διαλυτοποίησης της βύνης.

Σε ανοιχτόχρωμες μπόρες χρησιμοποιείται βύνη με μικρό βαθμό διαλυτοποίησης, ενώ αντίθετα στις σκουρόχρωμες η διαλυτοποίηση της βύνης πρέπει να είναι μεγάλη, αφενός μεν γιατί η δημιουργία χρώματος εξαρτάται από το ποσοστό των σακχάρων της, αφ' ετέρου η ξήρανση σε υψηλή θερμοκρασία καταστρέφει μέρος των ενζύμων. Η βύνη μετά τη βλάστηση, πράσινη, θα πρέπει να ξηραθεί. Αρχικά, προξηραίνεται σε χαμηλές θερμοκρασίες με ισχυρή παροχή αέρα, έτσι, η υγρασία της μειώνεται από περίπου 45% σε 12%. Μετά αρχίζει η ξήρανση και στις σκουρόχρωμες η φρύξει. Κατά το στάδιο αυτό καταστρέφεται το έμβρυο, ενώ τα ένζυμα όχι και ενεργοποιούνται αργότερα στο στάδιο της πολτοποίησης. Παλαιότερα, η όλη διαδικασία της ξήρανσης διαρκεί 24 ώρες για τις ανοιχτόχρωμες και 48 ώρες για τις σκουρόχρωμες βύνης.

Σήμερα ο χρόνος ξήρανσης είναι περίπου 20 ώρες για όλους τους τύπους βύνης. Ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται ξηραντήρια με «έμμεση θέρμανση», όπου με σύστημα σωληνώσεων, τα καυσαέρια βοηθούν στη θέρμανση του αέρα και με ανεμιστήρες, διοχετεύεται στη βύνη. Αναφορικά με τα ένζυμα της βύνης ενεργοποιούνται για να υδρολύσουν την αμυλόζη και αμυλοπηκτίνη σε σάκχαρα και δεξτρίνες.

Γενικά οι συνθήκες επιλέγονται ώστε και τα δύο ένζυμα να έχουν τη μέγιστη δραστηριότητα τους.

- ♦ Η εκχύλιση πραγματοποιείται στις περισσότερες ζυθοποιίες με μια από τις τρεις κλασικές μεθόδους: τη Βρετανική, τη Γερμανική, και την Αμερικανική (Lewis και Young, 1995).

- ο **Βρετανική μέθοδος** : η εκχύλιση γίνεται στους 65°C, όπου δρουν οι δυο αμυλάσες, όχι όμως και τα πρωτεολυτικά ένζυμα.
- ο **Γερμανική μέθοδος** : χρησιμοποιείται βυνάλευρο όχι καλά τροποποιημένο, το οποίο εκχυλίσεται αρχικά στους 35-40°C. Στο τελικό στάδιο η θερμοκρασία αυξάνεται στους 75°C για την παύση των ενζυμικών δράσεων, τη μείωση του ιξώδους και τον διαχωρισμό του γλεύκους.
- ο **Αμερικανική μέθοδος** : ακολουθείται περίπου η ίδια διαδικασία όπως και στην Γερμανική (decoration mashing), με την διαφορά ότι η θερμοκρασία του κύριου εκχυλίσματος αυξάνεται σταδιακά.

Στο τελικό στάδιο της βυνοποίησης γίνεται κοσκίνισμα της ξηρής βύνης και απομακρύνονται άλλα ανεπιθύμητα συστατικά, ριζίδια και βλαστίδια που είναι εντελώς αποξηραμένα. Μετά η βύνη αποθηκεύεται για τουλάχιστον έξι εβδομάδες, προφυλαγμένη από υγρασία, αέρα και έντομα, πριν τη χρησιμοποίησή της στη ζυθοποίηση. Από την περιγραφή του τρόπου παρασκευής της βύνης, εύκολα διακρίνεται ότι είναι μια δαπανηρή διαδικασία. Απαιτείται η χρησιμοποίηση μεγάλου κεφαλαίου, ενέργειας, εργασίας. Επίσης υπάρχουν και απώλειες βλαστών κόκκου. Για την αποφυγή αυτών των απωλειών γίνεται χρήση υποκατάστατων όπου αυτό είναι επιτρεπτό. Τέτοιες ουσίες είναι η ζάχαρη όπου η ποσότητά της θα πρέπει να είναι περιορισμένη στο 20-25%, ο αραβόσιτος με ποσοστό προσθήκης όχι μεγαλύτερο από 25%, το ρύζι, η βρώμη, ακατέργαστα σιτηρά με ποσοστό προσθήκης όχι μεγαλύτερο από 20%, το εκχύλισμα βύνης.

3.3 Πολτοποίηση

Η παραγόμενη βύνη πολτοποιείται όχι σε τέτοιο βαθμό που να μετατραπεί σε αλεύρι, διότι αυτό θα προκαλούσε προβλήματα κατά το διαχωρισμό των βυνουπολειμμάτων από το βυνόγλευκος και τη διαύγαση του. Η ανάμειξη της

αλεσμένης βύνης με το νερό γίνεται σταδιακά και με συνεχή ανάδευση έτσι ώστε να μη δημιουργηθούν συσσωματώματα. Μέσα σ' αυτό το συνολικό μείγμα, γίνεται η εκχύλιση του αμύλου και των υπόλοιπων διαλυτών συστατικών της βύνης (σε θερμοκρασίες αποικοδόμησης των πρωτεϊνών περίπου 53°C). Κάθε βύνη έχει διαφορετική περιεκτικότητα σε διαλυτά και μη συστατικά. Η ποιότητά της και η μέθοδος πολτοποίησης ρυθμίζουν το ποσοστό των συστατικών που θα περιέχονται στο ζυθογλεύκος. Η ποσότητα του ολικού νερού που θα χρησιμοποιηθεί είναι σημαντική για την ποιότητα της μπίρας και πιο συγκεκριμένα όχι τόσο το νερό που θα προστεθεί στην αρχή της πολτοποίησης αλλά το νερό της έκπλυσης των βυνουπολειμμάτων. Όσο μεγαλύτερη είναι αυτή η ποσότητα τόσο μεγαλύτερη είναι η απόδοση. Το αντίστροφο ισχύει για το νερό που προστίθεται στο στάδιο της πολτοποίησης αλλά δίνει μπίρα καλύτερης ποιότητας. Για τις ανοιχτόχρωμες μπίρες απαιτείται προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας νερού κατά την πολτοποίηση ενώ για τις σκουρόχρωμες περισσότερο νερό για την έκπλυση των βυνουπολειμμάτων. Κατά τη βυνοποίηση παράγονται κάποια ενζυμα που διασπούν το άμυλο και όχι μόνο τα οποία σταματούν τη δράση τους κατά την ξήρανση, η οποία πρέπει να ξαναρχίσει στο στάδιο της πολτοποίησης. Στο στάδιο αυτό αυξάνεται σταδιακά η θερμοκρασία βύνης-νερού και παραμένει για ορισμένο χρόνο στην βέλτιστη θερμοκρασία δραστηριότητας κάθε ενζύμου.

Υπάρχουν πολλοί τρόποι πολτοποίησης σε κάθε περίπτωση όμως πρέπει στο ζυθογλεύκος που θα προκύψει να μην περιέχονται ούτε άμυλο, ούτε μεγαλομοριακές δεξτρίνες. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιείται η δοκιμή με ιώδιο. Την πολτοποίηση ακολουθεί ο διαχωρισμός των βυνουπολειμμάτων από το βυνόγλευκος (διαύγαση). Αφού συντελεστεί και η σακχαροποίηση, το αλεσμένο μείγμα μεταφέρεται αλλού, όπου με ειδικούς μηχανισμούς διήθησης και καθίζησης διαχωρίζονται τα μη διαλυτά συστατικά από το επιθυμητό ζυθογλεύκος, δηλαδή το μούστο της μπίρας (ανάλογο με το μούστο του κρασιού). Η διαδικασία αυτή έχει μεγάλη σημασία για την απόδοση της ζυθοποίησης.



Εικόνα 10: Πολτοποιήτης ανοξείδωτος.

3.4 Βρασμός

Το ζυθογλεύκος εμπλουτίζεται με τον λυκίσκο και στη συνέχεια βράζεται για λίγες ώρες. Με το βρασμό επιτυγχάνονται: η αποστείρωση του ζυθογλεύκους αφού καταστρέφονται τα ένζυμα και οι μικροοργανισμοί, η εκχύλιση όλων των γευστικών, αρωματικών και συντηρητικών συστατικών του λυκίσκου καθώς και η καθίζηση όλων των διαλυτών λευκωματούχων ουσιών ως ίζημα. Η ποσότητα και ο τρόπος προσθήκης του λυκίσκου, συμμετέχει στον καθορισμό του τύπου της μπίρας που θα παραχθεί. Παρ' όλα αυτά δεν υπάρχει ακρίβεια στην ποσότητα που θα πρέπει να προστεθεί για να υπάρξει συγκεκριμένο αποτέλεσμα. Επιπρόσθετα, η ποικιλία, η ποιότητα αλλά και ο χρόνος αποθήκευσης του λυκίσκου επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα, με συνέπεια να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα με διαφορετικές ποσότητες λυκίσκου. Η ποσότητα που θα προστεθεί δεν μπαίνει σε μια δόση αλλά τμηματικά.

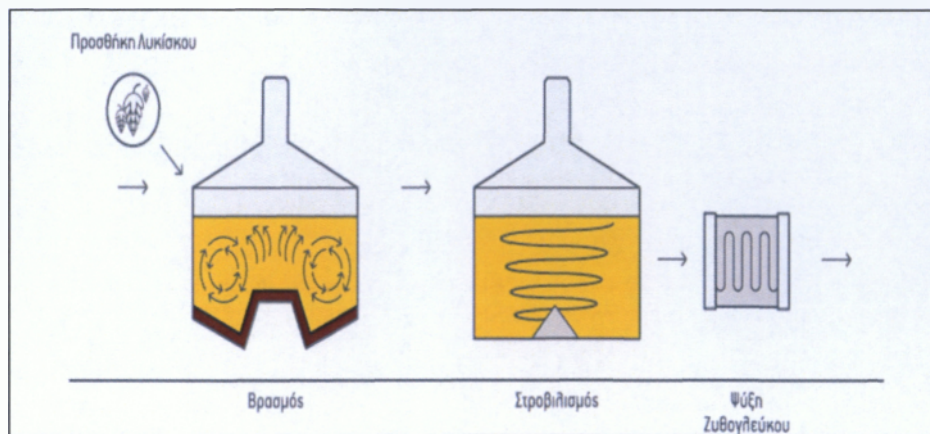
Η έναρξη του βρασμού γίνεται πριν την έκπλυση των βυνουπολειμμάτων. Το ζυθογλεύκος είναι ακόμα ζεστό και δεν χρειάζεται πολλή ενέργεια για να φτάσει σε βρασμό. Ο βρασμός πρέπει να είναι έντονος και με ανάδευση γιατί μόνο έτσι θα επιτευχθεί ο σκοπός του. Ακόμα, θα πρέπει να απομακρύνονται οι ατμοί, διότι περιέχουν έλαια του λυκίσκου που δίνουν στη μπίρα πικρή γεύση. Ο βρασμός διαρκεί από 1,5-2,5 ώρες από την έναρξη του έντονου βρασμού. Κατά το βρασμό το ζυθογλεύκος θολώνει από το ίζημα που σχηματίζεται από νιφάδες πρωτεΐνης και ουσίες του λυκίσκου ενώ από το σχήμα τους γίνεται αντιληπτό αν θα πρέπει να συνεχιστεί η διαδικασία ή όχι. Μετά το βρασμό, το ίζημα της πρωτεΐνης και τα υπολείμματα του λυκίσκου πρέπει να διαχωριστούν

από το ζυθογλεύκος το οποίο αργότερα μεταφέρεται σε δοχείο ψύξης προκειμένου να μειωθεί το ταχύτερο δυνατό η θερμοκρασία που έχει από τους 80-90 °C στους 15-20 °C για ζύμωση με αφροζύμες ή στους 4-7 °C για ζύμωση με βυθοζύμες. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί το ζυθογλεύκος έχει ακόμα συστατικά που ιζηματοποιούνται με την ψύξη και απομακρύνονται πλέον από αυτό, και επίσης, στους 40°C -20 °C δημιουργούνται βλαβεροί μικροοργανισμοί για τη μπύρα.

♦ Οι λόγοι για τους οποίους γίνεται ο βρασμός είναι:

1. Εκχυλίζεται η ρητίνη από το λυκίσκο.
2. Ισομερίζεται η χουμουλώνη σε διαλυτή ισοχουμουλώνη.
3. Εξατμίζονται τα περισσότερα, αλλά όχι όλα τα πτητικά έλαια του λυκίσκου.
4. Σταματάει κάθε πιθανή ενζυματική δράση.
5. Αποστειρώνεται το ζυθογλεύκος, και συμπυκνώνεται.
6. Αφαιρούνται οι οσμές του σπόρου της βύνης.
7. Το ζυθογλεύκος παίρνει σκουρότερο χρώμα.

Το δοχείο ψύξης πρέπει να έχει μεγάλη επιφάνεια έτσι ώστε να μειώνεται πιο γρήγορα η θερμοκρασία ενώ ταυτόχρονα γίνεται και πρόσληψη μεγάλης ποσότητας οξυγόνου που είναι απαραίτητο για την ζύμωση που θα ακολουθήσει λόγω του μεγάλου κινδύνου επιμόλυνσης του ζυθογλεύκους ο τρόπος αυτός έχει αντικατασταθεί από άλλα συστήματα όπως μεγάλης δυναμικότητας κυκλώματα ψύξης (κλειστά), δοχεία καθίζησης, πολύστροφα φίλτρα και διαχωριστήρες ιζημάτων.



Εικόνα 11: Βρασμός μύρας. Πηγή: <http://www.fixbeer.gr/images/vrasmos.png>

3.5 Ζύμωση

Μετά την ψύξη το ζυθογλεύκος μεταφέρεται στο δοχείο της ζύμωσης (ανοξείδωτο). Το δοχείο της ζύμωσης πρέπει να τοποθετείται σε χώρο με ρυθμιζόμενη θερμοκρασία (στους 15-20 °C για ζύμωση με αφροζύμες ή στους 4-7 °C για ζύμωση με βυθοζύμες) όταν αποκτηθεί η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε περίπτωση, τοποθετείται αμέσως η ζύμη και γίνεται ισχυρή ανάδευση. Μετά από 1-2 ημέρες σχηματίζεται στην επιφάνεια του ζυθογλεύκου μια κρεμώδης άσπρη στοιβάδα αφρού. Τοποθετείται ένα πυκνόμετρο καθ' όλη τη διάρκεια της ζύμωσης στο ζυθογλεύκος, επομένως αρχίζουν να γίνονται εμφανείς οι πρώτες αλλαγές στη μύρα. Το πυκνόμετρο αρχίζει να βυθίζεται στη μύρα, η περιεκτικότητά της σε εκχυλίσμα μειώνεται. Τα ζυμώσιμα σάκχαρα μετατρέπονται σε αλκοόλη και CO₂ το οποίο απομακρύνεται ως αέριο. Η αλκοόλη είναι ελαφρύτερη από το νερό και γι' αυτό το πυκνόμετρο δείχνει όλο και μικρότερες τιμές. Η περιεκτικότητα της μύρας σε αλκοόλη μπορεί να υπολογιστεί κατά προσέγγιση από τη μείωση του εκχυλίσματος. Μία μείωση του εκχυλίσματος κατά 2% έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της περιεκτικότητας της αλκοόλης κατά 1%. Μια δυο μέρες μετά την έναρξη της ζύμωσης, σχηματίζονται κυματοειδείς αφροί, ο αφρός γίνεται όλο και πιο πυκνός, ενώ τα ψηλότερα σημεία του χρωματίζονται καφέ λόγω της επαφής του οξυγόνου με τις ουσίες του λυκίσκου. Γενικά, ο ρυθμός της ζύμωσης είναι εντονότερος σε

υψηλές θερμοκρασίες. Τέλος, μια ζύμη που μετά το τέλος της ζύμωσης καθιζάνει και ενισχύει την ιζηματοποίηση θολωμάτων ονομάζεται ιζηματοποιούμενη ζύμη, σε αντίθεση με την αιωρούμενη που δεν καθιζάνει προκαλεί όμως πιο ολοκληρωμένη ζύμωση.



Εικόνα 12. Ζύμωση της μπίρας. Πηγή : <http://www.google.gr/imgres?>

3.6 Μεταζύμωση

Μετά την διαδικασία της ζύμωσης, και διάστημα μερικών ημερών, αφαιρείται ο αφρός από την επιφάνεια και το μεγαλύτερο μέρος της ζύμης και η μύρα εμφιαλώνεται ή μεταφέρεται σε κλειστά δοχεία ωρίμανσης-μεταζύμωσης, όπου το ποσοστό της μαγιάς που παρέμεινε, εξακολουθεί να δρα. Κατά το γέμισμα των δοχείων πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο σχηματισμό αφρού, διότι σχηματισμός αφρού σημαίνει απώλεια CO_2 που επηρεάζει πολύ την ποιότητα της μπίρας. Ενώ κατά τη διάρκεια της ζύμωσης το μεγαλύτερο μέρος του CO_2 έφευγε στην ατμόσφαιρα, σε αυτό το στάδιο η μύρα πρέπει να εμπλουτιστεί με CO_2 γιατί έτσι θα αυξηθεί ο χρόνος διατηρησιμότητας της και κατά το σερβίρισμα θα δίνεται η αίσθηση της φρεσκάδας. Αν η εμφιάλωση γίνει όταν το εκχύλισμα στη μύρα είναι της τάξης του 5-6% (αρκετά νωρίς), η μύρα θα περιέχει αρκετά σάκχαρα για να γίνει έντονη ωρίμανση. Συνήθως σε κάθε φιάλη προστίθεται και μικρή ποσότητα ζάχαρης έτσι ώστε οι ζύμες να τα ζυμώσουν και να εμπλουτιστεί η μύρα με CO_2 .

Με την άμεση εμφιάλωση είναι δυνατό να παρουσιαστούν κάποια προβλήματα, λόγω του μεγάλου χρόνου ωρίμανσης που ακολουθεί, τα οποία είναι ότι κατά την εμφιάλωση μεταφέρεται στη φιάλη μεγάλος αριθμός ζυμών οι οποίες κατά την ωρίμανση καθιζάνουν και είναι πιθανό πολλές από αυτές να μην μεταφερθούν στο ποτήρι. Ακόμα στην περίπτωση παρασκευής με βυθοζύμες λόγω και πάλι του μεγάλου χρόνου ωρίμανσης, οι ιζηματοποιημένες ζύμες είναι δυνατό να αποικοδομηθούν και να καταστραφεί η μπύρα.

Στη βιομηχανία η μπύρα ωριμάζει σε μεγάλα δοχεία και εμφιαλώνεται λίγο πριν την παράδοση. Η ζύμη παραμένει στο δοχείο ωρίμανσης ενώ με τη βοήθεια φίλτρου απομακρύνονται και τα τελευταία υπολείμματα. Για την ωρίμανση μπύρας που παράγεται με βυθοζύμες στα ζυθοποιεία διατηρείται μια θερμοκρασία της τάξης των 0-2 °C ενώ για την ωρίμανση μπύρας που παράγεται με αφροζύμες διατηρείται μια θερμοκρασία της τάξης των 10-12 °C μετά από 1-2 εβδομάδες η μπύρα πρέπει να είναι διαυγής και ύστερα από 3-6 μήνες η μπύρα είναι έτοιμη για εμφιάλωση. Οι παραπάνω θερμοκρασίες είναι σημαντικές όχι μόνο γιατί έτσι επικρατεί μια καλή πορεία ωρίμανσης, αλλά και γιατί όσο χαμηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο περισσότερο CO₂ δεσμεύεται στη μπύρα. Η μπύρα μετά την ωρίμανση φιλτράρεται για να επιτευχθεί διαύγηση της και να μην υπάρχει θόλωμα.



Εικόνα 13: Διάγραμμα της παραγωγικής διαδικασίας της ζυθοποίησης.

Πηγή: Βιβλίο :Vogel Wolfgang , 2000. ΜΠΥΡΑ

3.7 Γιατί παίρνουμε μέτρηση πυκνότητας;

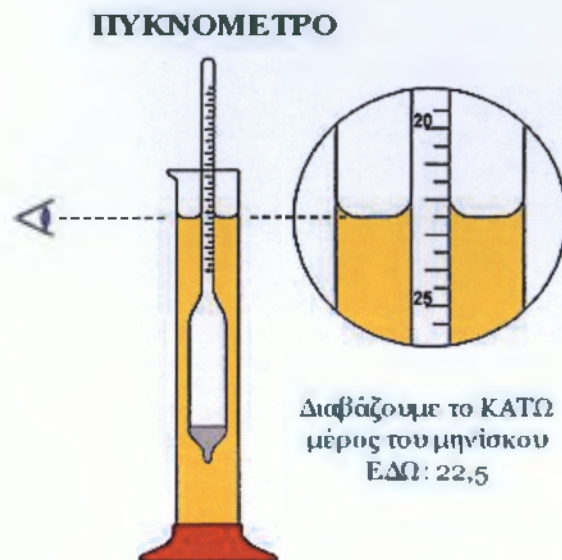
Η μέτρηση της πυκνότητας του γλεύκους στοχεύει σε 2 πράγματα:

1. Υποδεικνύει πότε έχει ολοκληρωθεί η ζύμωση (άρα και είμαστε έτοιμοι για εμφιάλωση)
2. Μας επιτρέπει να υπολογίσουμε το «δυνητικό» αλκοόλ στη μπίρα μας. Βέβαια «δυνητικό» και πραγματικό είναι τελείως διαφορετικές έννοιες και για αυτό καλό θα είναι να πάρουμε 2 μετρήσεις πυκνότητας, μία στην αρχή της ζύμωσης και μια στο τέλος.

Μετρώντας την πυκνότητα πριν και μετά τη ζύμωση, μπορούμε να υπολογίσουμε πόσο αλκοόλ θα έχει η μπίρα μας.

3.7.1 Πως παίρνουμε λοιπόν μια μέτρηση πυκνότητας;

Εύκολο! Συναρμολογούμε τον δοκιμαστικό σωλήνα, ανοίγουμε το βρυσάκι του κάδου ζύμωσης και τον γεμίζουμε μέχρι 1-2 δάχτυλα κάτω από το χείλος. Η «κανονική» θερμοκρασία που πρέπει να έχει το υγρό για να πάρουμε ακριβή μέτρηση πυκνότητας είναι περίπου 20 βαθμοί κελσίου. Αν το γλεύκος έχει μεγαλύτερη ή μικρότερη θερμοκρασία τότε οι μετρήσεις μας θα είναι λανθασμένες – όπως καταλαβαίνετε βέβαια, όσο πιο κοντά είμαστε στους 20, τόσο μικρότερο λάθος θα έχουμε. Οπότε μην αγχωθείτε αν το γλεύκος σας έχει θερμοκρασία 19 ή 22. Η διαφορά δεν είναι τεράστια.



Βάζουμε το πυκνόμετρο στο δοκιμαστικό σωλήνα και το στριφογυρίζουμε για να φύγουν τυχόν φυσαλίδες από την επιφάνειά του. Προσέχουμε επίσης να μην ακουμπάει τα τοιχώματα. Έπειτα, κοιτάμε το κάτω μέρος του μηνίσκου που σχηματίζεται γύρω του και σημειώνουμε την ένδειξη. Αυτή είναι και η πυκνότητά μας. Πηγή:<http://wiki.beer.gr/index.php.beerkit>.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 Η σύσταση της μύρας

Η μύρα αποτελείται από 400 περίπου διαφορετικές ενώσεις που προέρχονται από την πρώτη ύλη ή έχουν σχηματιστεί ως προϊόντα μεταβολισμού της ζύμης ή βιοχημικών μετατροπών κατά την βυνοποίηση, την ζύμωση ή την ωρίμανση. Οι κυριότερες κατηγορίες συστατικών της μύρας είναι:

4.1.1 Αιθανόλη

Εκφράζεται ως % κατ όγκων ποσοστό της αιθανόλης που περιέχεται στην μύρα στους 20°C. Ο προσδιορισμός γίνεται με διαχωρισμό της αιθανόλης με απόταξη και μέτρηση της πυκνότητας του αποστάγματος. Η τιμή αλκοολικού βαθμού για τις περισσότερες εμπορικές μύρες κυμαίνεται μεταξύ 2,5 και 5% v/v. (Tarnowski & Korzeniewski, 1996).

4.1.2 Αζύμωτο σάκχαρο

Η μύρα περιέχει αζύμωτο σάκχαρο που αποτελείται κυρίως από δεξτρίνες. Η γλυκόζη, φρουκτόζη, μαλτόζη και μαλτοτριόζη υπό φυσιολογικές συνθήκες ζυμώνονται πλήρως. Παρατηρούνται μεγάλα ποσοστά αζύμωτου σακχάρου από σκόπιμη παύση της ζύμωσης ή ατελή κατάσταση της ζύμωσης λόγω κακής κατάστασης της ζύμης. Ο προσδιορισμός του αζύμωτου σακχάρου μπορεί να γίνει με μεγάλη ακρίβεια και ευκολία με ενόργανες μεθόδους ανάλυσης όπως η HPLC. (Hough et al. , 1982).

4.1.3 Πικραντικές ύλες λυκίσκου

Η πικρή γεύση της μύρας αποδίδεται στην προσθήκη του λυκίσκου κατά τον βρασμό και είναι πιο πικρά και πιο διαλυτά συστατικά. Τα πικρά αυτά συστατικά μειώνονται κατά την ωρίμανση και αποθήκευση αυξάνοντας περισσότερο γλυκό χαρακτήρα του προϊόντος, τα πικρά συστατικά της μύρας προσδίδονται στο σύνολο τους σε μονάδες BU με βάση την τιμή της απορρόφησης στο υπεριώδες (275nm) του εκχυλίσματος τους σε ισοοκτάνιο. Η περιεκτικότητα τους στις περισσότερες εμπορικές μύρες κυμαίνεται από 10 έως 62 BU (Hough et al. , 1982).

4.1.4 Πολυφαινόλες

Στην μύρα υπάρχει ένα πολυσύνθετο μείγμα φαινολικών συστατικών σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται περίπου μεταξύ 150-350 mg/L. Περίπου τα

2/3 προέρχονται από την βύνη και το 1/3 από το λυκίσκο. Ο προσδιορισμός των ολικών πολυφαινολών στην μπίρα γίνεται με μέτρηση του χρώματος που σχηματίζεται με αντίδραση με αμμωνιούχο κιτρικό σίδηρο στα 600nm (Hough et al. , 1982).

4.1.5 Δικετόνες: διακετυλίο (2,3 βουτανοδιόνη) και 2,3- πεντανοδιόνη

Οι δικετόνες είναι παραπροϊόντα της ζύμωσης που ενισχύουν την απαλότητα της γεύσης της μπίρας και έχουν άρωμα παρόμοιο με του βουτύρου, του μελιού και της βανίλιας. Μεγαλύτερες συγκεντρώσεις δεν είναι επιθυμητές. Ο προσδιορισμός του διακετυλίου γίνεται με απόσταξη και μέτρηση του χρώματος που σχηματίζεται με αντίδραση με ο-φαινυλενοδιαμύνη στα 335 nm. (Hough et al., 1982).

4.1.6 Λοιπά συστατικά της μπίρας

Η μπίρα περιέχει μια πληθώρα πτητικών συστατικών που συντελούν στο άρωμα της. Τα πτητικά συστατικά προέρχονται από τις πρώτες ύλες ή είναι παραπροϊόντα της αλκοολικής ζύμωσης και περιλαμβάνουν αλκοόλες, αλδεΐδες, οξέες, εστέρες, λακτόνες, κετόνες και υδρογονάνθρακες.

A) Αζωτούχες ενώσεις της μπίρας περιλαμβάνουν πρωτεΐνες, πεπτίδια, αμινοξέα, νουκλειακά οξέα, αμίνες και αμίδια. (Hough et al. , 1982)

B) Μεταλλικά στοιχεία της μπίρας είναι το κάλιο, το νάτριο το μαγνήσιο το ασβέστιο, ο σίδηρος, ο χαλκός, ο ψευδάργυρος, κ.α. Επίσης η μπίρα μπορεί να περιέχει σε μικρές ποσότητες βαρέα μέταλλα όπως ο μόλυβδος, (Hough et al. , 1982).

Γ) Η μπίρα είναι πλούσια σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β. Περιέχει βιοτίνη, θειαμίνη, νικοτινικό οξύ, πυριδοξίνη, παντοθενικό οξύ, ριβοφλαβίνη. Περιέχει επίσης ινοσιτόλη, φιλικό οξύ και βιταμίνη B₁₂. (Hough et al. , 1982).

4.2 Τα συντηρητικά και τα πρόσθετα στην μπίρα

Οι περισσότεροι από εμάς έχουν την εντύπωση ότι τα αλκοολούχα ποτά δεν χρειάζεται συντηρητικά. Δεν διασχίζουν το μυαλό μας ότι ο πλούσιος αφρός που βλέπουμε στην κορυφή του ποτηριού μπίρας μας θα μπορούσε να είναι ένα έργο από κάποια δυσδιάκριτη συντηρητικό. Αν και, δεν είναι κάθε μπίρα που πίνουμε περιέχει συντηρητικά, υπάρχουν σίγουρα κάποιες μάρκες μπίρας που χρησιμοποιούν γενναιόδωρα συντηρητικά. Καθώς η μπίρα είναι ένα οينوπνευματώδες ποτό, στην πραγματικότητα δεν υπάρχει ανάγκη για συντηρητικά, δεδομένου ότι το ίδιο το αλκοόλ αποκρούει την ανάπτυξη μικροβίων.

4.2.1 Νόμοι γνησιότητας της μπίρας σε ότι αφορά συντηρητικά Beer.

Γερμανική ζυθοποιία είναι στη μεσαιωνική περίοδο μπίρα στην πιο καθαρή της μορφή.

Το γερμανικό δίκαιο καθαρότητας του ζύθου 1516 (Reinheitsgebot) απαγορεύεται η χρήση όλων των πρόσθετων υλών στη μπίρα. Τα μόνα συστατικά που προστίθενται στην μπίρα ήταν βύνη (κριθάρι), λυκίσκο, μαγιά και νερό. Η ανάμιξη όλων αυτών των συστατικών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας παρασκευής παράγει αλκοόλη. Δεδομένου ότι, ολόκληρη η διαδικασία ζυθοποιία διεξήχθη σε ένα αποστειρωμένο περιβάλλον, καμία μόλυνση από μικροοργανισμούς ήταν δυνατή. Εκτός αυτού, το ίδιο το αλκοόλ έχει την ιδιότητα να εμποδίζουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ωστόσο, από τότε, ζυθοποιίας τεχνικές έχουν υποστεί μια ριζική αλλαγή. Brewers δεν συμμορφώνονται με τις αυστηρές προδιαγραφές που καθορίζονται από τους νόμους καθαρότητας μπίρας στις αντίστοιχες χώρες τους.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ζυθοποιίες εξαιρούνται από την υποχρέωση δήλωσης της πλήρη κατάλογο των συστατικών (συμπεριλαμβανομένων των προσθέτων), σε προϊόν τους. Ωστόσο, ορισμένες χώρες όπως η Αυστραλία και η Νέα Ζηλανδία να είναι υποχρεωτική για τους ζυθοποιούς να αποκαλύψει μια πλήρη λίστα των συστατικών. Σύμφωνα με ένα

συνδυασμό Κώδικα Τροφίμων Πρότυπα, ένας πλήρης κατάλογος των προσθέτων που μπορεί να περιέχονται σε μύρα σας είναι εισηγμένη και κωδικοποιούνται. Σε περίπτωση απουσίας ενός καθολικά αποδεκτή νόμο καθαρότητας ζύθου, καθίσταται πολύ δύσκολο να προβλέψουμε τα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στην μύρα. Εκτός αυτού, κάθε ζυθοποιός έχει τη δική του συνταγή του για τη ζυθοποιία, διαφορετικά είδη μύρας που καθιστά περαιτέρω αδύνατο να μαντέψει τι ακριβώς πηγαίνει σε αυτό το αφρώδες υγρό χρυσό.

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=el&langpair=en%7Cel&rurl=translate.google.gr&u=http://www.buzzle.com/articles/preservation-in-beer.html&usg=ALkJrhg_WYNJ-we1IJFZ0MInZ9m8xDbG3Q

Δημοσιεύθηκε: 12/2/2010.



Εικόνα 14 : Διάφοροι τύποι μπίρας.

Πηγή : <http://translate.googleusercontent.com>

4.2.2 Κατάλογος των Συντηρητικά Beer

Πρώτον, δεν είναι όλες οι ζυθοποιίες προσθέτουν συντηρητικά στην μύρα τους.

Ως εκ τούτου, το αγαπημένο εμπορικό σήμα σας από μύρα μπορεί ή δεν μπορεί να περιέχει τα συντηρητικά που απαριθμούνται κατωτέρω.

1.Λυκίσκος

Λυκίσκος είναι ένα φυσικό συντηρητικό, το οποίο είναι επίσης υπεύθυνα για την παροχή ότι η πικρή γεύση στην μύρα .Δίνει, επίσης, μύρα με χαρακτηριστική γεύση εσπεριδοειδών του.

2. Φορμαλδεΰδη

Η φορμαλδεΰδη που παράγεται φυσικά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ζύμωσης. Ωστόσο, ορισμένες ζυθοποιίες να προσθέσετε μικρή ποσότητα για να βελτιώσει τη σαφήνεια της μύρας. Ορισμένες ευρωπαϊκές ζυθοποιίες υιοθετήσει αυτή την πρακτική της προσθήκης φορμαλδεΰδης σε μύρα τους, προκειμένου να αυξηθεί η διάρκεια ζωής του. Ωστόσο, τα επίπεδα φορμαλδεΰδης ανιχνεύεται σε περισσότερες μύρες είναι συχνά κάτω από το επίπεδο κινδύνου.

3. Διοξειδίο του Θείου

Το διοξειδίο του θείου είναι ένα ακόμη ένωση, η οποία παράγεται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ζύμωσης. Λόγω των ιδιοτήτων του συντηρητικού, μερικές ζυθοποιίες μπορεί να προσθέσει και στο εξωτερικό. Ωστόσο, δεν είναι υποχρεωτικό για τους ζυθοποιούς να αποκαλύψει εάν μύρα τους περιέχει περισσότερα από 10 ppm διοξειδίου του θείου.

Άλλα συντηρητικά που μπορεί να υπάρχουν σε μύρα σας είναι οι εξής:

- 1.Κιτρικό οξύ
- 2.Το σορβικό οξύ
- 3.Αιθυλο παρα-υδροξυβενζολίου
- 4.Propylparaben
- 5.Παραϋδροξυβενζοϊκός

Εκτός αυτού, για την παράταση της ζωής στο ράφι της μύρας, είναι μερικά πρόσθετα χρησιμοποιούνται επίσης ως σταθεροποιητές αφρού. Ένα απλό

ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΣΤΗΝ ΜΠΥΡΑ

πείραμα μπορεί να επιτρέψει σε σας για να αποφασίσετε αν σας μύρα περιέχει σταθεροποιητές αφρού ή όχι. Πάρτε ένα καθαρό κούπα μύρα και προσθέστε μια σταγόνα γάλα σε αυτό. Τώρα ρίξτε αγαπημένη σας μύρα σε αυτό κούπα μύρα. Αν ο αφρός στην κορυφή εξαφανίζεται εντός δευτερολέπτων, αυτό υποδεικνύει ότι δεν υπάρχουν σταθεροποιητές αφρού είναι παρόντες στην μύρα σας. Από την άλλη πλευρά, αν ο αφρός αρνείται να πεθάνει, ακόμη και μετά από ένα λεπτό, να είστε σίγουροι ότι η μύρα σας έχει δένεται με συντηρητικά. Παρά το γεγονός ότι, τα περισσότερα από τα συντηρητικά είναι αβλαβή και κάτω από το επίπεδο κινδύνου, είναι πάντα καλύτερο να εκπαιδεύσει τον εαυτό σας σχετικά με τα συστατικά που πηγαίνουν στο αγαπημένο σας ποτό.

http://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=el&langpair=en%7Cel&rurl=translate.google.gr&u=http://www.buzzle.com/articles/preservatives-in-beer.html&usg=ALkJrhg_WYNJ-wc1UFZ0MInZ9m8xDBG3Q. Δημοσιεύθηκε: 12/2/2010'



Εικόνα 15 : Μπίρες σε ποτήρι. **Πηγή:** www.beer.jpg



Εικόνα 16 : Μπίρες διαφόρων τύπων. **Πηγή:** www.beer-glasses1.ibg

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

5. Εμφιάλωση

Τα ζυθοποιεία διακινούν τη μύρα τους σε βαρέλι ή φιάλη. Το πλεονέκτημα της μύρας σε βαρέλι είναι ότι το γέμισμα απαιτεί λιγότερη δουλειά. Βέβαια, όταν το βαρέλι ανοιχτεί η γεύση της αλλοιώνεται λόγω της απώλειας CO₂. Σήμερα χρησιμοποιούνται συσκευές για την αποφυγή αυτής της απώλειας. Γενικά, το πιο σημαντικό πράγμα κατά την εμφιάλωση είναι να κρατηθεί το οξυγόνο και διάφορα άλλα είδη ζυμών και μικροβίων μακριά από την μύρα. Κατά το γέμισμα, που θα πρέπει να γίνεται αργά, πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία αφρού διότι καθυστερεί πολύ τη διαδικασία και χάνει μεγάλο μέρος από CO₂ και αργότερα, κατά το σερβίρισμα θα σχηματίσει λίγο μόνο αφρό και η γεύση της θα είναι επίπεδη.

Επίσης, έχει μεγάλη σημασία το δοχείο απ' όπου γίνεται το γέμισμα να βρίσκεται τόσο ψηλά ώστε η βαρύτητα να διατηρεί τη ροή της μύρας σταθερή. Η δημιουργία αφρού δεν θα αποφευχθεί εντελώς και αυτό γιατί η διαλυτότητα CO₂ του αυξάνει με την αύξηση της πίεσης. Τα ζυθοποιεία εφαρμόζουν στο δοχείο γεμίσματος μια πίεση 1-1,5 bar, όπου και πάλι παρατηρούνται απώλειες όταν η πίεση στη φιάλη μειωθεί καθώς γεμίζει. Για να αποφεύγεται αυτό

χρησιμοποιείται ένα ισοβαρομετρικό σύστημα γεμίσματος, όπου διατηρεί την ίδια πίεση στη γεμάτη φιάλη ή το βαρέλι με αυτή στο δοχείο γεμίσματος.

Οι φιάλες δεν θα πρέπει να γεμίζουν ως τα χείλη, πρέπει πάντα να υπάρχει ένα κενό 3 cm για να είναι δυνατή η εξισορρόπηση των μεταβολών της πίεσης και να μην σπάσουν οι φιάλες. Επίσης, πρέπει να σχηματίζεται και ελάχιστη ποσότητα αφρού τόσο ώστε να γεμίζει αυτό το κενό κατά το κλείσιμο της φιάλης και να μην γεμίσει αέρα πράγμα επικίνδυνο για τη μπίρα.

5.1 Βαρελίσια μπίρα

Υπάρχει ένα μόνο επιχείρημα υπέρ της χρήσης ξύλινου βαρελιού ότι η μπίρα διατηρείται δροσερή για περισσότερο χρόνο μέσα σε αυτό. Τα μειονεκτήματα αυτής της χρήσης είναι ότι έχει μεγάλο κόστος αγοράς, μεγάλο βάρος και μεγάλο κόστος καθαρισμού. Σήμερα χρησιμοποιούνται βαρέλια από αλουμίνιο.

5.2 Μπίρα φιάλης

Υπάρχουν διάφοροι τύποι φιάλης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

- **Φιάλες με βιδωτό πώμα.** Σε αυτές πρέπει να γίνεται συχνή αλλαγή πώματος γιατί χαλάει και δεν κλείνει αεροστεγώς.
- **Φιάλες με οδοντωτό πώμα.** Χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στην βιομηχανία με αντικατάσταση του πώματος μετά από κάθε γέμισμα διότι δεν κλείνει αεροστεγώς.
- **Φιάλες με συρμάτινο κλείστρο.** Χρησιμοποιήθηκαν μέχρι τη δεκαετία του 60 και έπειτα εξαφανίστηκαν σχεδόν από την αγορά. Επανεμφανίστηκαν πρόσφατα στην εμφιάλωση μπίρας αλλά έχουν μεγάλο κόστος αγοράς.

Παλαιά οι φιάλες κατασκευάζονταν από καφέ ή πράσινο γυαλί. Η επιστήμη απέδειξε ότι το καφέ γυαλί απορροφά καλύτερα την μικρού κύματος ακτινοβολία του φωτός που μπορεί να επηρεάσει τη γεύση της μπίρας, έτσι σήμερα σπάνια χρησιμοποιούνται οι πράσινες φιάλες.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί και στον καθαρισμό των φιαλών ανεξάρτητα του τύπου που τελικά θα χρησιμοποιηθεί. Εξωτερικά, αυτές αφήνονται σε νερό με αλκαλικό διάλυμα προκειμένου να αφαιρεθούν οι ετικέτες και τυχόν υπολείμματα χαρτιού και κόλλας. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι ο εξωτερικός καθαρισμός προηγείται του εσωτερικού, του οποίου η περιγραφή ακολουθεί, έτσι ώστε να μην λερωθεί το νερό που θα χρησιμοποιηθεί για τον καθαρισμό του εσωτερικού της φιάλης. Για τον εσωτερικό καθαρισμό όταν αυτός γίνεται αμέσως μόλις αδειάσει η φιάλη τα πράγματα είναι πιο εύκολα. Ξεπλένεται αμέσως με ζεστό νερό και με κρύο πριν ξαναγεμίσει. Στην περίπτωση όπου δεν ξεπλένονται αμέσως ο εξωτερικός καθαρισμός θεωρείται ως μια προ-διαβροχή ενώ αργότερα χρησιμοποιείται ειδικό διάλυμα πλύσης που απαιτεί πολύ καλό ξέπλυμα. Ακολουθεί αποστείρωση των φιαλών σε σχάρες φούρνου με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην σπάσουν, πριν την εμφιάλωση.

Οι φιάλες αποθηκεύονται σε όρθια θέση διότι, κατά την εμφιάλωση η μπύρα δεν είναι εντελώς διαυγής και μπορεί να σχηματιστεί στον πυθμένα μικρό ίζημα. Επίσης, θα πρέπει οι φιάλες της κάθε παρτίδας ζυθοποίησης να ξεχωρίζουν από τις φιάλες μιας άλλης παρτίδας.

Στη συνέχεια γίνεται απλή αναφορά των σταδίων της γραμμής εμφιάλωσης σε μια τυπική ζυθοποιία. Για να ξεκινήσει η διαδικασία, τα άδεια μπουκάλια είναι τοποθετημένα πάνω στην γραμμή εμφιάλωσης, όπου τέθηκαν για πρώτη φορά και ξεπλένονται με χλώριο, στη συνέχεια ξεβγάζονται με ένα διάλυμα καθαρισμού και στεγνώνουν με CO₂ για να αφαιρέσετε.

Αργότερα, τα μπουκάλια εισάγονται σε έναν πυργίσκο όπου η φιάλη πληρούται με CO₂, αρκετές φορές, έτσι ώστε όταν η μπύρα να είναι σε φιάλες υπό πίεση ώστε να μην παραχθεί πάρα πολύς αφρός.

Αφού η μπύρα έχει προστεθεί στα μπουκάλια, απαλλάσσεται αργά από την πίεση μέχρι να φτάσει στην πίεση περιβάλλοντος. Έπειτα έρχεται ο καθορισμός ανωτάτου ορίου στη μηχανή - αλλά τώρα υπάρχει ένα μικρό κομμάτι του εναέριου χώρου στο πάνω μέρος της φιάλης που πρέπει να εκκαθαριστεί. Για να γίνει αυτό, το μπουκάλι περνά κάτω από μια κάνη ψεκασμού υψηλής πίεσης του νερού που πλήττει την μπύρα, με αποτέλεσμα να οδηγείται ο αέρας στο το μπουκάλι. Το καπάκι είναι συνέχεια εφαρμόζεται πριν αέρας προλάβει να εισέλθει εκ νέου στη φιάλη.

Μετά το καπάκι εφαρμόζεται, το εξωτερικό της φιάλης εκπλύνεται για να αφαιρεθεί οτιδήποτε μπορεί να βρίσκεται στην επιφάνειά του από την προαναφερθείσα διαδικασία.

Παραδόξως, το πιο δύσκολο μέρος της διαδικασίας εμφιάλωσης είναι η εφαρμογή της ετικέτας στο μπουκάλι, όπου θα πρέπει να κολλήσει σε ένα κρύο και υγρό μπουκάλι. Στην ετικέτα πρέπει να αναφέρονται η ημερομηνία εμφιάλωσης όπως επίσης και η φράση: «ανάλωση κατά προτίμηση πριν» ημερομηνία (τρεις μήνες μετά την ημερομηνία εμφιάλωσης).



Εικόνα 17 : Μπίρα φιάλης – Βαρελίσια μπίρα

Πηγή : <http://www.google.gr/imgres?q=μπύρα+φιάλης>.

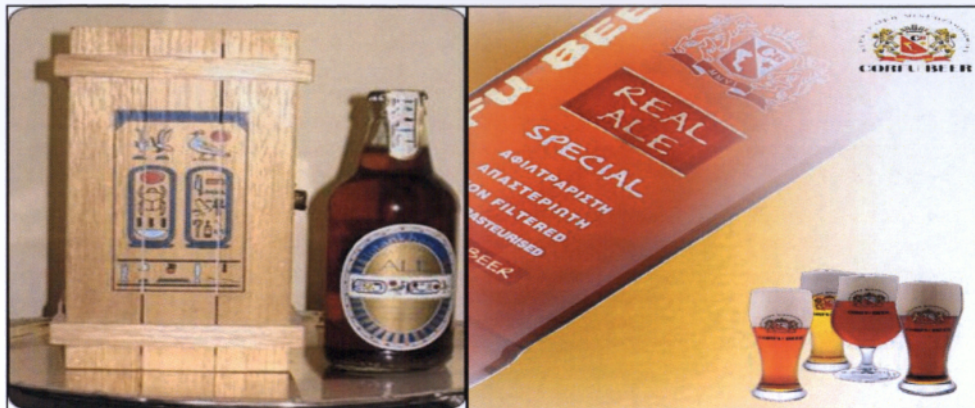
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο

6.1 Τα είδη της μύρας

Τα είδη της μύρας είναι τέσσερα: οι Ale, οι Lager, τα υβρίδια και οι ειδικές μύρες. Οι Ale και Lager είναι τα δύο κύρια είδη. Οι υβριδικές συνδυάζουν στοιχεία από τις προηγούμενες. Όμως στις ειδικές χρησιμοποιούνται περισσότερο ασυνήθιστες πρώτες ύλες και δεν έχουν τα κλασικά χαρακτηριστικά της μύρας.

Οι Ale είναι παλιότερες και για πολλούς αιώνες ήταν το μοναδικό είδος μύρας. Παράγεται με χρήση του αφροζυμομύκητα *Saccharomyces cerevisiae* (αφροζυμωτές μύρες). Αυτό το είδος μύρας, υφίσταται ζύμωση σε σχετικά

υψηλές θερμοκρασίες 15-23 °C ενώ η μεταζύμωσης διαρκεί συνήθως μικρό χρονικό διάστημα.



Εικόνα 18. Μπόρα Ale. Πηγή : http://marketkatsigras.blogspot.gr/2012/02/blog-post_572.html

Οι Lager υπήρξαν περισσότερο δημοφιλείς το 19ο αιώνα. είναι οι ευρύτερα διαδεδομένες και καταναλώνονται περισσότερο. Παρασκευάζονται με χρήση του ζυμομύκητα βυθού *Saccharomyces carlsbergensis* (βυθοζυμωτές μύρες). Οι μπίρες Lager υφίστανται ζύμωση σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, συνήθως 6-12 °C ενώ η διαδικασία της μεταζύμωσης διαρκεί μερικούς μήνες. Επινόηθηκαν από τους μοναχούς της Βαυαρίας περίπου 500 χρόνια πριν, οι οποίοι διαπίστωσαν ότι μπορούσαν να παράγουν καθαρότερη μπόρα με αποθήκευση της κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σε ξύλινα βαρέλια σε υπόγειες κρύες σπηλιές. Η λέξη «Lager» προέρχεται από τη Γερμανική lagern που σημαίνει αποθηκεύω.



Εικόνα 19: Μπίρες τύπου Lager. Πηγή: <http://www.google.gr/imgres?>

Ως τρίτη κατηγορία, μπορούμε να θεωρήσουμε τις μπίρες που παράγονται με φυσική ζύμωση, δηλαδή ζυμώνονται σε ανοιχτά δοχεία με τη βοήθεια των ζυμομυκήτων του περιβάλλοντος και χωρίς προσθήκη μαγιάς. Οι μπίρες αυτές μοιάζουν περισσότερο με το είδος Ale. Επιπλέον, υπάρχουν μπίρες στις οποίες προστίθενται και άλλα συστατικά όπως φρούτα ή χορταρικά και συνήθως χαρακτηρίζονται από πολύ ιδιαίτερα γευστικά χαρακτηριστικά. Υπάρχει ακόμα και το είδος beer gluten. Τα τελευταία χρόνια, ορισμένες ζυθοποιίες έχουν παράγει μπίρα με κύριο συστατικό το σόργο, σε αντικατάσταση της βύνης κριθαριού για τους ανθρώπους που δεν μπορούν να αφομοιώσουν τη γλουτένη που περιέχουν τα δημητριακά όπως το σιτάρι, το κριθάρι και τη σίκαλη. (<http://www.thefoodproject.gr/page.aspx?itemID=SPG1329>)

Άλλος ένας τρόπος κατηγοριοποίησης της μπίρας είναι το χρώμα (ξανθές, μελαχρινές και κόκκινες) που θα έχει το τελικό προϊόν. Κάθε μπίρα ανάλογα με τον τρόπο παρασκευής λαμβάνει το δικό της χρώμα. Οι μελαχρινές ή μαύρες μπίρες αποκτούν το σκούρο χρώμα τους επειδή οι παραγωγοί τους καβουρντίζουν το βυνοποιημένο κριθάρι πριν προχωρήσουν στη ζυθοποίηση. Οι άσπρες μπίρες, προέλευσης Βελγίου, ζυθοποιούνται συνήθως με βύνη που προέρχεται από σιτάρι και είναι πιο χλωμές. Συχνά, μάλιστα, αρωματίζονται με κάποιο μπαχαρικό. Οι κόκκινες μπίρες, χαρακτηρίζονται από το κόκκινο χρώμα που τους προσδίδει η παραδοσιακή βύνη "Vienna" της Βιέννης (<http://el.wikipedia.org/wiki/Μπίρα>).

Γενικά πάντως, η μπίρα παράγεται σε πολλές διαφορετικές παραλλαγές και κάθε ζυθοποιός είναι σε θέση να παρασκευάσει μπίρα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ανάλογα με τον τρόπο ζύμωσης, οι μπίρες χωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- **Lager** : Ξανθιά μπίρα χαμηλής ζύμωσης, είδος που αντιπροσωπεύει το 90% της παγκόσμιας παραγωγής μπίρας
- **Pilsener** : Ξανθιά μπίρα με εντονότερη γεύση λυκίσκου
- **Ale** : μπίρες ταχείας ζύμωσης που έχουν φρουτώδες άρωμα
- **Weiss** : σταρένιες μπίρες με θολό χρώμα
- **Stout** : μαύρες μπίρες από έντονα καβουρντισμένη βύνη
- **Trappiste** : μοναστηριακές μπίρες των οποίων η ζύμωση συνεχίζεται στο μπουκάλι

ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΣΤΗΝ ΜΠΥΡΑ

Τα δύο κύρια είδη μπορούν παραπέρα να διαχωριστούν σε άλλες κατηγορίες που όμως σήμερα είναι δύσκολο να καταλάβει κανείς τη γευστική διαφορά. Οι κύριες διαφορές των Lager και Ale φαίνονται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Διαφορές μεταξύ των μπυρών Ale και Lager (Καλιόντζη 2009)

Χαρακτηριστικά	Ale	Lager
Ζύμωση	Αφροζύμες	Βυθοζύμες
Ωρίμανση	Μικρότερη (λίγες μέρες)	Μεγαλύτερη (1-3 μήνες)
Διαύγεια	Λιγότερο διαυγής	Καθαρότερη
Χρώμα	Σκουρότερη	Πιο ανοιχτό χρώμα
CO₂	Λιγότερο	Περισσότερο
Υγρασία	Περισσότερη	Πιο ξηρή
Περιεχόμενος λυκίσκος	Περισσότερος	Λιγότερος
Περιεχόμενη βύνη	Λιγότερη	Περισσότερη
Σώμα	Πιο γεμάτο	Ελαφρύτερο



Εικόνα 20: Μπίρα από σιτάρι (Weizenbier), ανήκει στις μπύρες Ale.



Εικόνα 21: Μπίρα lager, σε ειδικό ποτήρι.

6.2 Μπύρες ALE(ή γερμ. Weizenbier)

6.2.1 Abbey Ale

Μπορεί να είναι Ale ή Lager και φτιάχνονται είτε σε μοναστήρια είτε με την άδεια αυτών. Αν σε μια ζυθοποιία παράγουν μπύρα παρόμοια με αυτό το είδος, συνήθως την ονομάζουν Biere d' Abbaye.

6.2.2 German Wheat

- **Berliner Weisse:** Είναι πιο ανοιχτόχρωμη απ' όλες τις μπύρες αυτού του τύπου. Ο ξεχωριστός συνδυασμός ζυμομυκήτων και λακτοσακχάρων οδηγεί σε μια μπύρα κάπως όξινη. Το ποσοστό του CO₂ είναι υψηλό και τα αρωματικά συστατικά του λυκίσκου λίγα. Μπορεί να υπάρχουν κάποιοι εστέρες.
- **Weizen/Weissbier:** Είναι πιο δημοφιλής από τις άλλες μπύρες του είδους αυτού. Διατηρείται συνήθως σε βαρέλια και σερβίρεται μαζί με το κατακάθι της ζύμης. Το άρωμα και η γεύση της θυμίζει μπανάνα, γαρύφαλλο ή βανίλια. Παρασκευάζεται με συγκεκριμένο ποσοστό βυνοποιημένου σιταριού και το άρωμα του λυκίσκου δεν είναι τόσο έντονο.
- **Dunkel/Weizen:** Έχει μια χαρακτηριστική γεύση βύνης με ένα άρωμα εστερικό ή γαρυφάλλου παρόμοιο με την Weissbier. Το χρώμα μπορεί να είναι από ανοιχτό μέχρι σκούρο καφέ. Συνήθως χρησιμοποιείται σκουρόχρωμη βύνη, σε συνδυασμό με σκούρη καραμελοποιημένη βύνη και βύνη από σιτάρι.
- **Weizenbock:** Συνήθως παράγεται το καλοκαίρι και μπορεί να είναι ωχρή ή σκουρόχρωμη, όπως η μπύρα Bock. Έχει υψηλή συγκέντρωση αλκοόλης και CO₂. Τα αρωματικά χαρακτηριστικά του λυκίσκου είναι ελάχιστα. Ακόμη η γλυκύτητά της οφείλεται σε φαινολικούς εστέρες.

6.2.3 Stouts

- **Dry Classic Irish Stout:** Οι ξηρές stout έχουν γεύση καραμέλας και αφήνουν μια πικράδα στο τέλος. Επίσης έχουν ψημένα και καμένα χαρακτηριστικά ως αποτέλεσμα του ψημένου μη βυνοποιημένου κριθαριού που χρησιμοποιείται

κατά την παραγωγή. Αυτές οι μπόρες είναι όξινες και έχουν ελάχιστα χαρακτηριστικά λυκίσκου.

- **Foreign Style Stout:** Έχουν την ίδια γεύση με τις προηγούμενες και το άρωμα τους δίνει την αίσθηση του καμένου. Είναι ελαφρώς όξινες και η γεύση τους θυμίζει λίγο ή καθόλου τα χαρακτηριστικά του λυκίσκου.
- **Sweet Stout:** Οι γλυκές stout ή κρεμώδης έχουν λιγότερο γεύση καμένης βύνης και είναι λιγότερο πικρές. Αποκτούν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά με την προσθήκη γάλακτος, ζάχαρης ή λακτόζης, τα οποία προστίθενται λίγο πριν την εμφιάλωση.
- **Oatmeal Stout:** Συνήθως περιέχουν χυλό βύνης που προστίθεται πριν την εκχύλιση και έχει σαν αποτέλεσμα να έχει αυτή η μύρα μια ευχάριστη, γεμάτη γεύση χωρίς να θυμίζει βύνη.

6.2.4 Golden Ale

- **Golden Ale:** Εμφανίστηκαν στα μέσα του 19ου αιώνα από Αμερικανικές ζυθοποιίες που έφτιαχναν τις μπόρες αυτές μειώνοντας την παραδοσιακή περιεκτικότητα της βύνης κριθαριού χρησιμοποιώντας φθηνότερα υλικά όπως βύνη από καλαμπόκι (25-40%). Η πικράδα του λυκίσκου δύσκολα αναγνωρίζεται και έχει μια ανεπαίσθητη γεύση φρούτου, εστέρων ή διακετυλίου.
- **Blonde Ale:** Είδος Golden Ale που παράγεται από βύνη, σε μικρές ζυθοποιίες. Έχει ένα ευχάριστο μπουκέτο λυκίσκου και ελαφρώς γεύση φρούτου. Η πικράδα κυμαίνεται από ελαφρώς μέχρι μέτρια έντονη και αναγνωρίζεται συνήθως μετά από κάθε γουλιά.

6.2.5 India Pale

Έχει υψηλό ποσοστό αλκοόλης και λυκίσκου. Το χρώμα της είναι ανοιχτό έως σκούρο χάλκινο. Παρασκευαζόταν έτσι ώστε να άντεχε στο ταξίδι προς την Ινδία, όταν στην περιοχή βρισκόντουσαν Άγγλοι στρατιώτες.

6.2.6 German Ales

- **Dusseldorf-Style Altbier:** Έχει υψηλό ποσοστό λυκίσκου. Για την παραγωγή της χρησιμοποιείται μια ποικιλία βυνοποιημένων δημητριακών και έχει χρώμα σκούρο. Η γεύση της είναι έντονη και πικρή λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών κατά την ωρίμανση.
- **Kolsch:** Ζυμώνεται σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά ωριμάζει σε πολύ χαμηλές. Το χρώμα της είναι πολύ ωχρό και μπορεί να έχει ελαφριά γεύση κρασιού. Επίσης έχει σχετικά χαμηλό ποσοστό αλκοόλης (περίπου 3.7%), και μικρή περιεκτικότητα σε CO₂. Η γεύση έχει μέτρια πικράδα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιτάρι αντί για κριθάρι και ζυμώνεται είτε με βυθοζύμες είτε με αφροζύμες.

6.2.7 Strong Ale

- **English Old/Strong Ale:** Αγγλική δυνατή Ale, γλυκιά με γεύση βύνης. Συστατικά που προκύπτουν από τη ζύμωση, δίνουν μια εστερική γεύση καθώς και γεύση φρούτου.
- **Strong «Scotch» Ale:** Οι Σκοτσέζικες Ale έχουν έντονη γεύση και το χρώμα τους κυμαίνεται από βαθύ χάλκινο μέχρι καφετί.
- **Imperial Stout:** Τείνουν να έχουν σκοτεινό χάλκινο έως πολύ μαύρο χρώμα. Ακόμη έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε λυκίσκο. Συνήθως η αλκοόλη υπερβαίνει το 8% κ.ο. και έχουν χαρακτηριστικά φρούτου.

6.2.8 Classic English Pale

Ο χρωματισμός τους είναι ωχρός μέχρι χάλκινος και η πικράδα, η γεύση και το άρωμα τους θυμίζουν λίγο έως πολύ λυκίσκο.

6.2.9 Traditional Bitter

- **English Ordinary Bitter:** Το χρώμα είναι ωχρό μέχρι χάλκινο και έχει ευδιάκριτα χαρακτηριστικά λυκίσκου και μικρή περιεκτικότητα σε CO₂. Το

διακετύλιο, η γεύση βουτύρου και χαρακτηριστικά φρούτου συχνά εμφανίζονται σε αυτού του τύπου μύρες.

- **English Special Bitter:** Ξεχωριστή πικράδα, πιο έντονη από την προηγούμενη μύρα με γεύση βύνης και αυξημένα χαρακτηριστικά λυκίσκου.
- **English Extra-Special Bitter:** Πολύ έντονη πικράδα και αρωματικά χαρακτηριστικά λυκίσκου.

6.2.10 Porter

Στις ταβέρνες του Λονδίνου στις αρχές του 18ου αιώνα συνηθιζόταν να παραγγέλνουν ένα μεγάλο ποτήρι μύρας (a pint of «Three threads»), με τρία διαφορετικά είδη μύρας. Αυτά ήταν Ale, απλή μύρα και πολύ φθηνή μύρα. Ένας ζυθοποιός, ο Harwood, είχε την ιδέα να παρασκευάσει μια μύρα που να συνδυάζει τις γεύσεις των παραπάνω τριών ειδών. Ονόμασε αυτή την μύρα «ολική» (1720). Η μύρα αυτή είχε υψηλό ποσοστό λυκίσκου, ήταν δυνατή, σκουρόχρωμη και φτιαχνόταν συνήθως από αποσκληρυμένο νερό. Μετά από λίγα χρόνια πήρε το όνομα «Porter», από τους πορτιέρηδες των καταστημάτων των δρόμων του Λονδίνου όπου πουλιόταν.

6.2.11 Brown Ale

- **English Mild Ale:** Το χρώμα κυμαίνεται από βαθύ χάλκινο μέχρι σκούρο καφέ και είναι γλυκιά με ελάχιστα χαρακτηριστικά λυκίσκου.
- **English Brown Ale:** Το χρώμα είναι βαθύ χάλκινο έως καφέ και είναι γλυκιά με γεύση φρούτου ή βουτύρου.
- **American Brown Ale:** Είναι παρόμοια με την προηγούμενη μύρα αλλά τα χαρακτηριστικά του λυκίσκου και οι εστέρες βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

6.2.12 American Pale Ale, American Amber Ale

Το χρώμα της είναι από ωχρό μέχρι ανοιχτό χάλκινο και έχει χαμηλή μέχρι μέτρια γεύση βύνης με έναν εστερικό χαρακτήρα.

6.2.13 Scottish Ale

Οι Σκοτσέζικες Ale δεν έχουν τόσο έντονα χαρακτηριστικά λυκίσκου και τα προερχόμενα από τη ζύμωση αρωματικά χαρακτηριστικά όπως το διακετύλιο και τα σουλφίδια, παρατηρούνται συχνά. Το χρώμα τους είναι ωχρό έως βαθύ καστανό και έχουν χαρακτηριστικά καπνού, ο οποίος συγκρατείται στη βύνη κατά το στάδιο της φρύξης.

- **Scottish Light Ale:** Το χρώμα είναι καστανό μέχρι μαύρο και έχουν μικρή περιεκτικότητα σε CO₂ καθώς και λίγη πικράδα. Επίσης μπορεί να έχει από λίγο έως πολύ διακετύλιο.
- **Scottish Heavy Ale:** Μικρή πικράδα, μικρό ποσοστό CO₂ και χρώμα σκούρο καφέ.
- **Scottish Export Ale:** Έχει γεύση βύνης εντονότερη από τις προηγούμενες και είναι περισσότερο πικρή με υψηλότερο ποσοστό CO₂.



Εικόνα : Μπύρες διαφόρων τύπων. Πηγή : <http://www.google.gr/imgres?>

6.3 Μπύρες Lager

6.3.1 American Lagers

- **American Lager:** Είναι πολύ διαυγείς και έχουν ελαφρώς περισσότερο CO₂ από τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές. Υλικά όπως καλαμπόκι και ρύζι συχνά

χρησιμοποιούνται και η πικρή γεύση του λυκίσκου είναι συνήθως ανεπαίσθητη. Δεν παρατηρούνται εστέρες ή διακετύλιο. Έχουν χρώμα αχυρένιο μέχρι έντονα χρυσό.

- **American Light Lager:** Έχουν υψηλό ποσοστό CO₂ και είναι υπερβολικά ωχρές. Η γεύση τους είναι γλυκιά, απαλή και η πικράδα συνήθως ανεπαίσθητη. Στην Αμερική με την ονομασία Light εννοείται μύρα με 1/3 λιγότερες θερμίδες απ' ότι μια κανονική. Γι' αυτό το σκοπό ένζυμα προσθέτονται για να μετατρέψουν περισσότερα

σάκχαρα σε αλκοόλη. Ένας άλλος τρόπος είναι να χρησιμοποιηθεί 1/3 λιγότερη βύνη.

- **American Premium Lager:** Παρόμοιες με τις American Lager αλλά περισσότερο γευστικές και με χρώμα σκουρότερο. Συνήθως φτιάχνεται μόνο από βύνη κριθαριού αλλά και μερικές φορές περιέχει μικρές ποσότητες και άλλων δημητριακών. Η πικράδα είναι ελαφρώς μέχρι μέτρια αισθητή.

- **American Malt Liquor:** Είναι η δυνατότερη μύρα Lager Αμερικανικού τύπου. Είναι πολύ γευστικές με πολύ υψηλό ποσοστό αλκοόλης. Το όνομα «malt liquor» δόθηκε γιατί οι ζυθοποιές συχνά ξεπερνούν το επιτρεπτό όριο αλκοόλης σ' αυτές τις μύρες. Έχουν πολύ ωχρό χρώμα και κανένα από τα χαρακτηριστικά του λυκίσκου.

- **American Wheat Ale/Lager:** Αυτή η μύρα φτιάχνεται χρησιμοποιώντας είτε βυθοζύμες είτε αφροζύμες, με 30-70% βυθοποιημένο σιτάρι. Τα αρωματικά χαρακτηριστικά του λυκίσκου είναι συνήθως υψηλότερα από του αντίστοιχου τύπου Γερμανικές μύρες. Μια γεύση και άρωμα φρούτου είναι πολύ συχνή.

- **Non-alcoholic ποτά βύνης:** Τα χωρίς αλκοόλ ποτά βύνης παρασκευάζονται με διάφορες τεχνικές. Μερικοί ζυθοποιοί παράγουν μια κανονική μύρα και στη συνέχεια αφαιρούν το αλκοόλ. Άλλοι παραγωγοί επιλέγουν να μην ολοκληρώσουν τη ζύμωση στη μύρα τους έτσι ώστε να μην παραχθεί αλκοόλη. Νομικά μη-αλκοολούχα ποτά βύνης δεν πρέπει να περιέχουν περισσότερο από 0.5% κ.ο. αλκοόλη.

- **American dark:** Έγχρωμες εκδόσεις της American Lager ή Premium, με λίγο ή καθόλου μαύρη βύνη. Το χρώμα μπορεί να προέρχεται τεχνητά με την προσθήκη σιροπιού καραμέλας και είναι βαθύ χάλκινο μέχρι σκούρο καφέ. Επίσης έχουν άρωμα και γεύση που θυμίζει ελαφρώς λυκίσκο.

6.3.2 European Pilsner

- **German-Style Pilsner:** Πολύ δημοφιλής στη Γερμανία με χρώμα πολύ ωχρό με έντονο άρωμα λυκίσκου.
- **Bohemian-Style Pilsner:** Παρασκευάστηκαν πρώτη φορά στην Τσεχοσλοβακία το 1842 στην πόλη της Βοημίας Pilsner. Είναι παρόμοιες με τις Γερμανικές Pilsner αλλά είναι ελαφρώς πιο σκούρες και με πιο έντονα χαρακτηριστικά λυκίσκου.
- **Scandinavian-Dutch Pilsner:** Επίσης παρόμοιες με τις Γερμανικές αλλά με μικρότερο ειδικό βάρος και αρκετά λιγότερη πικράδα. Είναι συνήθως πιο γλυκές και το χρώμα τους πιο ωχρό μέχρι ελαφρώς χρυσό. Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθούν ρύζι και καλαμπόκι σε συνδυασμό με τη βύνη κριθαριού.

6.3.3 Dark Lager

- **Munich Dunkel:** Παραδοσιακό γερμανικό προϊόν. Αποκτούν το χρώμα και τη γεύση τους από τις σκούρες βύνες του μονάχου. Έχουν ελαφρώς μέτρια πικράδα και πιθανότητα εμφάνισης λίγου διακετυλίου. Το χρώμα κυμαίνεται από σκούρο κεχριμπαρένιο μέχρι σκούρο καφέ.
- **Continental Dark:** Γενικό όρος για τις Ευρωπαϊκές Dark Lager μπίρες που δεν συμφωνούν με τις προδιαγραφές της προηγούμενης μπίρας. Το χρώμα είναι πάλι κεχριμπαρένιο μέχρι σκούρο καφέ και έχουν λίγη πικράδα και άρωμα λυκίσκου.

6.3.4 Munchener Helles και Export

- **Munchener Helles:** Στη νότια Γερμανία θεωρείται η μπίρα για κάθε μέρα. Έχει μικρό ποσοστό αλκοόλης και η πικράδα είναι σε χαμηλά επίπεδα. Μπορεί να έχουν τη χαρακτηριστική γεύση της βύνης έως και έντονη γεύση λυκίσκου. Το χρώμα τους είναι συνήθως φωτεινό μέχρι ωχρό.
- **Dortmunder/Export:** Η περιεκτικότητα σε αλκοόλη και η πικράδα αυτού του τύπου μπίρας είναι συνήθως υψηλότερη από τις Munchener Helles. Επίσης είναι ελαφρώς σκουρότερες, με περιεκτικότητα σε αλκοόλη περίπου 5.5% κ.ο.

6.3.5 Bock

- **Bock:** Πολύ δυνατή Lager προερχόμενη από το Einbeck της Γερμανίας. Έχουν υψηλό ποσοστό αλκοόλης με καθαρό, απαλό, γλυκιάς βύνης χαρακτήρα. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτής της μύρας οφείλονται στο νερό και τη βύνη που χρησιμοποιούνται. Αποκτούν το χρώμα και τη γεύση τους από τις σκούρες βύνες του Μονάχου. Είναι παραδοσιακά σκούρες κεχριμπαρένιες έως σκούρες καφέ. Έχουν μικρή πικράδα και καθόλου γεύση φρούτου ή εστέρα καθώς και καθόλου άρωμα λυκίσκου. Μέχρι πρόσφατα ο Γερμανικός νόμος υποχρέωνε όλες οι Bock να έχουν ειδικό βάρος 1.064.

- **Helles Bock/Maibock:** Αυτές οι Bock έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τις παραδοσιακές εκτός από ένα χαρακτήρα σοκολάτας και χρώμα πιο ανοιχτό που κυμαίνεται από χρυσό μέχρι ανοιχτό κεχριμπαρένιο. Η πικράδα είναι μικρή και συχνά καλύπτεται ελαφρώς από τη γλυκύτητα της βύνης.

- **Doppelbock:** Πολύ δυνατή μύρα που πρέπει να έχει ειδικό βάρος τουλάχιστον 1.072. Κάθε μύρα πάνω απ' αυτό το ειδικό βάρος, σύμφωνα με τον Γερμανικό νόμο πρέπει να ονομάζεται «Doppelbock», ανεξάρτητα από το χαρακτήρα που μπορεί να έχει. Φτιάχτηκε για πρώτη φορά στο Μόναχο από τα αδέρφια Saint Francis of Paula. Το χρώμα τους είναι σκούρο χρυσό μέχρι πολύ σκούρο καφέ. Έχουν πολύ υψηλό ποσοστό αλκοόλης, είναι πολύ γλυκές και μπορεί να εντοπιστεί μικρή γεύση φρούτου.

- **Eisbock:** Η δυνατότερη από όλες τις μύρες Bock με πολύ αλκοόλη. Μια Doppelbock ψύχεται μέχρι να σχηματισθεί πάγος, ο οποίος στη συνέχεια αφαιρείται. Έτσι παραλαμβάνεται μία μύρα με υψηλή συγκέντρωση αλκοόλης. Το χρώμα είναι κεχριμπαρένιο μέχρι μαύρο και η πικράδα μικρή.

6.4 Υβρίδια

6.4.1 Amazon Black μύρα

Αυτές συναντιούνται στη Βραζιλία. Ανακαλύφθηκαν από γυναίκες ιθαγενείς και βελτιώθηκαν αργότερα από εξερευνητές.

Έχουν χρώμα πολύ σκούρο και για την παραγωγή τους χρησιμοποιούνται ψημένοι σπόροι δημητριακών που παράγονται μετά από κάψιμο των χωραφιών

τους. Αυτή η διαδικασία δίνει μία γεύση καπνού αλλά γενικά στη γεύση μοιάζουν με τις Lager αν και έχουν γλυκύτητα όμοια με τις Stout.

6.4.2 Legales

Είναι υβρίδια που δημιουργούνται από ζύμες που είναι μίγμα αφροζυμών και βυθοζυμών.

- **Cream Ale:** Είναι μύρα ελαφριά και απαλή και η πικράδα καθώς και το άρωμα του λυκίσκου είναι ανεπαίσθητα. Είναι σχεδόν γλυκιά και πολύ εύκολα καταναλώνεται αν κάποιος είναι καινούριος φίλος της μύρας ή αν δεν του αρέσει η κλασσική πικράδα. Συχνά αναφέρονται σαν American Lager/Ale.

- **Malt Liquor:** Είναι φυσικά μύρα και όχι λικέρ επειδή δεν αποστάζεται μετά τη διαδικασία της ζύμωσης, αλλά ονομάζονται έτσι επειδή έχουν υψηλότερο ποσοστό αλκοόλ από τις κανονικές μύρες. Το χρώμα τους είναι ωχρό ή σκούρο και δεν καταναλώνονται τόσο για την ποιότητα τους όσο για την «σπιρτάδα» (kick) την οποία έχουν.

6.5 Ειδικές μύρες

6.5.1 Μύρες Φρούτων και Λαχανικών

Στις μύρες της συγκεκριμένης κατηγορίας, χρησιμοποιούνται φρούτα ή λαχανικά κατά τη ζύμωση, έτσι ώστε να αποκτηθεί η γεύση και τα αρωματικά χαρακτηριστικά αυτών και είναι Lager ή Ale. Τα φρούτα κάποτε χρησιμοποιούνταν περισσότερο για την παραγωγή της μύρας ειδικά πριν εδραιωθεί η χρήση του λυκίσκου. Η δροσισιτικότητα αυτών των ειδών μύρας τις κάνει περισσότερο κατάλληλες προς κατανάλωση τα ζεστά καλοκαίρια. Κεράσια και βατόμουρα είναι τα πιο συνηθισμένα προσθετικά. Θα μπορούσατε να διακρίνεται τη γεύση του φρούτου ή του λαχανικού κατ' ευθείαν, η οποία όμως δεν καλύπτει την ιδιαίτερη γεύση της κάθε μύρας αλλά σε συνδυασμό με αυτήν δίνουν ένα ξεχωριστό αποτέλεσμα.

6.5.2 Μπύρες Βοτάνων και Καρυκευμάτων

Είναι παρόμοιες με τις προηγούμενες αλλά διαφέρουν στο ότι για να δοθεί η χαρακτηριστική γεύση χρησιμοποιούνται βότανα ή καρυκεύματα που προέρχονται από ρίζες, σπόρους, φρούτα, λαχανικά, λουλούδια και άλλα. Τα συνηθισμένα μπαχαρικά που χρησιμοποιούνται είναι γλυκάνισο, κάρδαμο, κανέλλα, σκόρδο, κορίανδρον, μάραθο, πιπερόριζα και μοσχοκάρυδο. Επίσης αυτές οι μπύρες έχουν μικρή ποσότητα λυκίσκου για να αναδειχθεί το άρωμα και η γεύση των βοτάνων ή των μπαχαρικών.

6.5.3 Μπύρες Σιταριού

Σε αυτές τις μπύρες χρησιμοποιούνται αφροζύμες, μικρή ποσότητα λυκίσκου και έχουν πολύ έντονα χαρακτηριστικά βύνης. Το σιτάρι χρησιμοποιείται σε αναλογία 2:1 με το κριθάρι έτσι ώστε να δοθεί μία ιδιαίτερη γεύση η οποία είναι δύσκολο να περιγραφεί.

6.6 Άλλες μπύρες

6.6.1 Amber μύρα

Μπορεί να είναι Ale ή Lager και ονομάζονται έτσι εξαιτίας του χρώματος τους που είναι συνήθως χάλκινο έως μπρούτζινο ή για λόγους marketing.

6.6.2 Ice μπύρες

Ονομάζονται οι μπύρες στις οποίες αυξάνεται η περιεκτικότητα τους σε αλκοόλη, μετά από ψύξη και αφαίρεση του σχηματιζόμενου πάγου. Η ζυθοποιία Labatt's του Καναδά παρουσίασε το είδος αυτό το 1992.

6.6.3 Sorghum (σόργο) μπύρες

Φτιάχνονται στην Αφρική από διάφορες ποικιλίες χορταριών, αλλά αποτελούνται κυρίως από σόργο. Είναι πυκνές και έχουν γεύση παρόμοια με του

μήλου. Πουλιούνται αποκλειστικά στην Αφρική και συχνά κυκλοφορούν σε επικυρωμένες χάρτινες συσκευασίες (όπως οι χυμοί). Επίσης είναι γνωστές σαν Bantu και Kaffir.

6.6.4 Soubya μύρα

Εξαιρετικά σπάνια μύρα ιθαγενών που φτιάχνεται από ρύζι στο Σουδάν και την Αίγυπτο.

6.6.5 Spruce μύρα

Εξαιρετική αλλά παράξενη μύρα, δημοφιλής στην Αμερική και τον Καναδά, κατά την περίοδο της Αμερικανικής Επανάστασης. Έχει πλούσια γεύση και δίνει ένα περίεργο «μπουκέτο» φρεσκάδας.

6.6.6 Thomas Hardy's Ale

Πολύ ξεχωριστή, είναι μία από τις λίγες μύρες που τα χαρακτηριστικά τους βελτιώνονται με το χρόνο. Μπορεί να καταναλωθεί ακόμη και μετά από 25 χρόνια γιατί προστίθεται καλλιέργεια ζυμών στο μπουκάλι κατά την εμφιάλωση.

6.7 Βιολογική Ρεθυμνιακή μύρα

Στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στο Ρέθυμνο της Κρήτης παρασκευάζεται φρέσκια βιολογική μύρα. Η εταιρεία βρίσκεται στους Αρμένους Δήμου Ρεθύμνου (Ρεθυμνιακή Ζυθοποιία) και λειτουργεί από τον Σεπτέμβριο του 2001. Η βιολογική μύρα εμφιαλώνεται σε μικρές γυάλινες φιάλες των 0.33 lt και υπάρχουν δύο τύποι, η "ξανθιά" και η "μαύρη". Ονομάζεται "Ρεθυμνιακή Ξανθιά" και "Ρεθυμνιακή Μαύρη".

Η μύρα αυτή αποτελεί βιολογικό προϊόν. Οι πρώτες ύλες της, βύνη, λυκίσκος, μαγιά, είναι βιολογικά υλικά με πιστοποιητικά από την χώρα στο ψυγείο μέχρι τη λήξη της. Η συμπεριφορά δηλαδή του επιχειρηματία και του καταναλωτή στη μύρα θα πρέπει να είναι όπως στο φρέσκο γάλα : μπορεί να μείνει για λίγο εκτός ψυγείου, αλλά ποτέ στον ήλιο ούτε σε υψηλές θερμοκρασίες, γιατί αλλοιώνεται η γεύση και το άρωμά της. παραγωγής τους, τη

Γερμανία. Αλλά και το τελικό προϊόν, η μύρα, έχει πιστοποιηθεί από τη ΔΗ ως βιολογικό προϊόν. Δεν χρησιμοποιούνται οποιαδήποτε άλλα υλικά για την παρασκευή της, πλην αυτών που αναγράφονται στην ετικέτα, αν και υπάρχουν κάποιες ουσίες συντήρησης, που ο νόμος (το Χημείο του Κράτους) επιτρέπει να χρησιμοποιούνται κατά την παρασκευή της μύρας. Για την συγκεκριμένη μύρα ακολουθείται πιστά ο νόμος που ισχύει στην Γερμανία από το 1516 που ορίζει αυστηρά τα συστατικά για την παρασκευή της μύρας. Τα βασικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης μύρας που την διαφοροποιούν από τις άλλες είναι τα εξής: Η μύρα ωριμάζει μέσα σε δεξαμενές με διπλά τοιχώματα όπου "κυκλοφορεί" συνεχώς νερό χαμηλής θερμοκρασίας (μεταξύ 2 έως 10 βαθμούς Κελσίου ανάλογα με τα στάδια ωρίμανσης) και πρέπει απαραίτητα και μετά την εμφιάλωση της να διατηρείται στο ψυγείο μέχρι τη λήξη της. Η συμπεριφορά δηλαδή του επιχειρηματία και του καταναλωτή στη μύρα θα πρέπει να είναι όπως στο φρέσκο γάλα : μπορεί να μείνει για λίγο εκτός ψυγείου, αλλά ποτέ στον ήλιο ούτε σε υψηλές θερμοκρασίες, γιατί αλλοιώνεται η γεύση και το άρωμά της.

Εφόσον διατηρείται στο ψυγείο, έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 4 μήνες από την ημέρα εμφιάλωσης (υπάρχει ημερομηνία λήξεως στην ετικέτα). Ο λόγος που πρέπει απαραίτητα να διατηρείται στο ψυγείο είναι, εκτός από τα απόλυτα αγνά συστατικά της, και το ότι δεν παστεριώνεται ούτε φιλτράρεται. Επέλεξαν τη μη παστερίωση και το μη φιλτράρισμα διότι αυτά αφαιρούν από την μύρα κάποια συστατικά, τα οποία εκτός του ότι είναι θρεπτικά συστατικά (πρωτεΐνες κλπ στοιχεία της βύνης και της μαγιάς), συμβάλλουν και στο χαρακτηριστικό άρωμα και την πλούσια γεύση που έχει. Για τον λόγο αυτό είναι θολή, γεγονός που εξηγείται ως ότι η κύρια ποσότητα της μαγιάς κατακάθεται στις δεξαμενές ωρίμανσης / ζύμωσης, αλλά κάποια στοιχεία της εξακολουθούν να υπάρχουν μέσα στην μύρα που εμφιαλώνεται (σημειωτέον ότι η μύρα εμφιαλώνεται έτοιμη, δεν ζυμώνεται περαιτέρω μέσα στο μπουκάλι).

Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι κατά την ζύμωση / ωρίμανση της μύρας δεν προστίθεται CO₂. Το ανθρακικό που έχει προέρχεται αποκλειστικά από τη ζύμωση, έτσι και ο αφρός της είναι πλούσιος, "πηχτός" και με χαρακτηριστική γεύση. Επιπλέον η μύρα δεν "φουσκώνει" ούτε δημιουργεί οποιαδήποτε δυσφορία. Τα μπουκάλια, τα οποία χαρακτηρίζονται υψηλής και ασυνήθιστης αισθητικής για μέσο συσκευασίας στον Ελλαδικό χώρο, επιστρέφονται στην

επιχείρηση. Επιλέχθηκε ο συγκεκριμένος τύπος μπουκαλιού, γιατί αυτό είναι που χρησιμοποιείται για τη συσκευασία της συγκεκριμένης παραδοσιακής μύρας στη Γερμανία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

7.1 Αξιολόγηση ποιότητας

Όταν περάσει ο χρόνος της ωρίμανσης γίνεται δοκιμή της μύρας προκειμένου να εντοπιστούν γευστικά λάθη ή διάφορες μολύνσεις για να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα κατά τη ζυθοποίηση.

Η ιστορία της δοκιμασίας της μύρας είναι πολύ παλαιά διότι, σε όλες τις περιόδους γίνονταν νοθείες και συγχρόνως προσπάθειες για τον εντοπισμό τους.

Η σπουδαιότερη ίσως παράμετρος κατά τη δοκιμή της μύρας είναι η σωστή θερμοκρασία. Η γεύση της μύρας που έχει παραχθεί με βυθοζύμες είναι καλύτερη όταν πίνεται σε θερμοκρασία 8-10°C. Πριν το σερβίρισμα ψύχεται στους 6 °C ώστε στο ποτήρι να έχει την επιθυμητή θερμοκρασία. Η μύρα που έχει παραχθεί με αφροζύμες πρέπει να πίνεται στους 14-15 °C. Απαραίτητη φυσικά είναι και η χρήση του κατάλληλου ποτηριού, ανάλογα με το είδος της μύρας, κατά τη δοκιμή. Θα πρέπει το ποτήρι να διατηρεί σταθερό τον αφρό και αυτό κάνουν ιδιαίτερα τα ποτήρια που λεπταίνουν προς τα επάνω. Ακόμη τα ποτήρια θα πρέπει να είναι απολύτως καθαρά ώστε να μην επηρεαστεί η γεύση από τυχόν υπολείμματα σαπουνιού.

Ο τρόπος σερβιρίσματος επιδρά επίσης στη γεύση. Μύρα με μεγάλη ικανότητα σχηματισμού αφρού θα πρέπει να σερβίρεται έτσι ώστε να ρέει κατά μήκος των τοιχωμάτων του με ελαφριά κλίση ποτηριού για να σχηματίζεται λίγος αφρός. Προς το τέλος του γεμίσματος, ρίχνουμε τη μύρα με μεγαλύτερη ροή ώστε να σχηματιστεί αφρός. Αντίθετα μύρα με μικρή ικανότητα σχηματισμού αφρού θα πρέπει να σερβίρεται με ελεύθερη δυνατή ροή ώστε να σχηματίζεται λίγος αφρός.

Οι συνθήκες ζύμωσης επηρεάζουν επίσης, τον αφρό. Όταν η ωρίμανση γίνεται σε υψηλή θερμοκρασία, αλλά υπό πίεση, το CO₂ δεσμεύεται χαλαρά στο

σώμα της μπύρας. Ψύχεται τότε πριν το σερβίρισμα, οπότε το CO₂ δεσμεύεται περισσότερο κατά το σερβίρισμα δημιουργείται λίγος αφρός αλλά η γεύση έχει φρεσκάδα. Αν η μπύρα δεν ψυχθεί, σχηματίζεται ο αφρός αλλά η γεύση είναι επίπεδη.

Όταν η ζύμη χρησιμοποιείται πολλές φορές καθιζάνει πιο εύκολα ακόμα και πριν την ολοκλήρωση της ζύμωσης και η αποικοδόμηση των σακχάρων. Μετά από μεγάλη χρησιμοποίηση θα περιέχει μεγάλο αριθμό νεκρών κυττάρων τα οποία, αποικοδομούνται και δίνουν στη μπύρα μια ανεπιθύμητη γεύση ή μπορεί να γίνουν φορείς επιμόλυνσης της. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται καλός αερισμός του ζυθογλεύκους. Γενικά πάντως, η αφροζύμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί περισσότερες φορές από τη βυθοζύμη, η οποία πρέπει να αντικαθίσταται συχνότερα.

Εκτός από τη θερμοκρασία και τον τρόπο σερβιρίσματος σημαντικό είναι και ο δοκιμαστής να είναι σε τέτοια διάθεση που θα μπορέσει να καταλάβει τις αποχρώσεις της γεύσης. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας θα πρέπει η γεύση του να διατηρεί την ευαισθησία της, ανεπηρέαστη από άλλους παράγοντες όπως το κάπνισμα. Γενικά το αν αρέσει ή όχι μια μπύρα δεν μπορεί να προσδιοριστεί στο εργαστήριο. Αυτό είναι μια απόφαση που παίρνεται σύμφωνα με το άθροισμα των εντυπώσεων που δίνει κατά τη δοκιμή.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων μας βοηθούν να εντοπίσουμε λάθη που έγιναν κατά τη ζυθοποίηση. Στο εργαστήριο μπορούν να εξεταστούν πολλές ουσίες που περιέχονται στη μπύρα ακόμα και σε μικρές ποσότητες.

Στη συνέχεια, αναφέρονται χαμηλού κόστους, με άμεσα αποτελέσματα, μέθοδοι προσδιορισμού της ποιότητας :

- **Προσδιορισμός του εκχυλίσματος της μπύρας.**

Τα σάκχαρα κατά τη ζύμωση μετατρέπονται σε αλκοόλη και CO₂. Μετρώντας την πυκνότητα στην ώριμη μπύρα μετριέται εκχύλισμα που αποτελεί το ¼ ως και 1/3 του εκχυλίσματος που υπήρχε στο αρχικό ζυθογλεύκος. Ο βαθμός ζύμωσης μας πληροφορεί κατά πόσο οι ουσίες που διαλυτοποιήθηκαν κατά την πολτοποίηση, μεταβολίστηκαν κατά την ζύμωση. Επειδή η αλκοόλη είναι πιο ελαφριά από το νερό που περιέχεται στη μπύρα, η μέτρηση της πυκνότητας δίνει μικρότερη περιεκτικότητα σε εκχύλισμα (φαινομενικό εκχύλισμα). Το φαινομενικό εκχύλισμα και το εκχύλισμα στο

αρχικό ζυθογλεύκος μας δίνουν το φαινομενικό βαθμό ζύμωσης, ο οποίος δίνει πολλές πληροφορίες για τον εντοπισμό λαθών κατά τη ζυθοποίηση.

- **Ο βαθμός οξύτητας.**

Η μύρα θα πρέπει να έχει pH που κυμαίνεται στην όξινη περιοχή (4,3-4,8). Αν διαπιστωθεί υψηλό pH απαιτούνται ειδικά μέτρα με πιο απλό τη χρησιμοποίηση νερού με μικρότερη σκληρότητα.

- **Δοκιμή με ιώδιο.**

Αν υπάρχουν θολώματα η δοκιμή αυτή θα μας πληροφορήσει αν στη μύρα υπάρχει ακόμη μη διαλυτοποιημένο άμυλο. Η βελτίωση τότε πρέπει να γίνει με προσθήκη εκχυλίσματος βύνης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο στάδιο της πολτοποιήσης όπως επίσης και στη θερμοκρασία του νερού έκπλυσης των βινουπολειμμάτων διότι αν είναι μεγαλύτερη από 80°C καταστρέφονται τα ένζυμα ενώ παράλληλα απελευθερώνεται και μη αποικοδομημένο άμυλο, επομένως τα θολώματα είναι αναπόφευκτα. Μικροσκοπική εξέταση. Με τη χρήση μικροσκοπίου είναι εύκολο να εντοπιστεί αν τα θολώματα είναι φυσικοχημικά ή αν πρόκειται για επιμολύνσεις ζωντανών οργανισμών.

7.2 Οργανοληπτικές ιδιότητες διόρθωση σφαλμάτων & παραλείψεων

Τα μέτρα επέμβασης για τη διόρθωση σφαλμάτων και βελτίωσης της ποιότητας είναι μεν αποτελεσματικά, αλλά συγχρόνως θα έχουν και άλλες επιδράσεις στη μύρα.

Παρακάτω περιγράφονται μερικές από αυτές τις ενέργειες :

- **Προσθήκη αφρού ζύμωσης.**

Πολλές φορές είναι απαραίτητο μια ζύμωση που έχει σταματήσει να ξεκινήσει πάλι. Η ζύμωση μπορεί να σταματήσει πριν την αποικοδόμηση όλων των σακχάρων επειδή για παράδειγμα, έπεσε πολύ η θερμοκρασία. Επίσης, οι μύρες που περιέχουν λίγο CO₂ μπορεί με προσθήκη ζάχαρης και με μια καινούργια ζύμωση να βελτιωθούν ποιοτικά. Και στις δύο περιπτώσεις η ζύμωση ξεκινά πάλι με την προσθήκη ποσότητας ζυμών που βρίσκονται στο

στάδιο της ανάπτυξής τους. Στο δοχείο προστίθενται η ζάχαρη και η ζύμη και η ζύμωση γίνεται ως συνήθως. Χρειάζεται μεγάλη προσοχή στο να μην αλλοιωθεί αυτή η θετική επίδραση της παραπάνω προσθήκης με την απώλεια και άλλου CO_2 γι' αυτό η ζύμωση πρέπει να γίνει σε κλειστό δοχείο.

- **Προσθήκη εκχυλίσματος βύνης.**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, με τη δοκιμή ιωδίου (μπλε χρωματισμός), γίνεται σαφές ότι υπάρχει ακόμα μη ζακχαροποιημένο άμυλο. Το λάθος αυτό συμβαίνει κατά την πολτοποίηση και η προσθήκη στο δοχείο της μύρας, εκχυλίσματος βύνης σε αναλογία 1% της συνολικής ποσότητας μύρας καθώς επίσης και ζύμης σε στάδιο ανάπτυξης, οδηγεί σε ζύμωση τελικά, και των υπόλοιπων σχηματισθέντων σακχάρων.

- **Διαύγαση της μύρας με χημικά βοηθητικά μέσα.**

Ο καταναλωτής σήμερα απαιτεί μύρα εντελώς διαυγή χωρίς κανένα θόλωμα, για το λόγο αυτό οι βιομηχανίες απομακρύνουν με φιλτράρισμα κάθε είδους θολώματα. Αν κατά την παραγωγική διαδικασία κάτι πάει στραβά με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί ένα μη αποδεκτό θόλωμα, τότε, ερασιτεχνικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν χημικά βοηθητικά μέσα με μέσα σταθεροποίησης που προσκολλώνται στα σωματίδια του θολώματος και λόγω βαρύτητας καθιζάνουν στον πυθμένα του δοχείου. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι το κάθε ένα σταθεροποιητικό μέσο ενεργεί μόνο σε ορισμένα θολώματα και έτσι είναι σημαντικός ο προσδιορισμός του είδους και της σύστασής του.

Για την απομάκρυνση θολώματος που οφείλεται σε κακή ιζηματοποίηση των κυττάρων της ζύμης (αφροζύμες) χρησιμοποιείται κυρίως ιχθυόκολλα. Για θολώματα που οφείλονται σε πρωτεΐνες χρησιμοποιείται το ορυκτό μπετονίτης.

Η χρήση τέτοιων ουσιών πρέπει να αποφεύγεται ενώ παράλληλα μπορεί να δημιουργήσει μια αναπόφευκτη παρενέργεια, την απώλεια του αφρού και της γεύσης της φρεσκάδας

- **Χρησιμοποίηση βοηθητικών μέσων αφρού.**

Η χρησιμοποίηση μέσων σταθεροποίησης του αφρού υπάρχουν συχνά στις μύρες και η χρήση τους πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

- **Τελική προσθήκη λυκίσκου.**

Προστίθεται στη σχεδόν έτοιμη μύρα για να ενδυναμωθεί το άρωμα του λυκίσκου, προσδίδεται έτσι ένας λεπτός αρωματικός χαρακτήρας στη μύρα. Καλό είναι να προστίθενται ολόκληρα άνθη μια εβδομάδα πριν την εμφιάλωση. Είναι δυνατό να προστεθεί και στην έτοιμη μύρα με τη μορφή εκχυλίσματος.

- **Προσθήκη ξηρού πάγου (CO₂).**

Με αυτό τον τρόπο εμπλουτίζεται η μύρα σε CO₂ και ψύχεται συγχρόνως. Το CO₂ ψύχεται στους -79°C και σταθεροποιείται. Κατά το ξεπάγωμα ελευθερώνεται το CO₂ με τη μορφή αερίου.

- **Επεξεργασία με ενεργό άνθρακα.**

Το μεγάλο πορώδες και η μεγάλη του επιφάνεια μπορούν να βοηθήσουν στην προσρόφηση και απομάκρυνση πολλών επιβλαβών ουσιών για τη μύρα. Διακρίνεται ο G-άνθρακας που απομακρύνει λάθη γεύσης και ο F-άνθρακας που απομακρύνει λάθη χρώματος, ο οποίος βέβαια προκαλεί πολλές παρενέργειες στη μύρα. Τα λάθη της γεύσης επηρεάζουν τη γευστικότητά της και επομένως πρέπει να διορθωθούν. Ο G-άνθρακας προστίθεται σε ποσότητα 1gr για 10lit.μύρας. Ο χρόνος παραμονής του στην μύρα είναι μικρός γιατί υπάρχει περίπτωση οι προσροφηθείσες ουσίες να επιστρέψουν στη μύρα. Τέλος, είναι δυνατό εκτός από τις επιβλαβείς ουσίες να αφαιρεθούν και χρήσιμες με συνολικά αρνητικό αποτέλεσμα.

- **Επεξεργασία επιμολύνσεων.**

Η υπερβολική καθαριότητα όλων αυτών που έρχονται σε επαφή με τη μύρα είναι ο μόνος τρόπος αποφυγής των επιμολύνσεων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στους χώρους όπου ψύχεται ή γίνεται η κύρια ζύμωση.

Παράλληλα με την καθαριότητα βοηθούν και:

1. ο υψηλός βαθμός οξύτητας διότι τα οξέα δρουν ως συντηρητικά, και
2. η μεγάλη προσθήκη λυκίσκου.

Ο χαρακτηρισμός μιας μπύρας καθορίζεται κυρίως από την περιεκτικότητά της σε αλκοόλη και σε διαλυτές αλλά μη ζυμώσιμες ουσίες. Ο έλεγχος αυτής της περιεκτικότητας σε όλη τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, από την πολτοποίηση μέχρι και την εμφιάλωση είναι σημαντικός, και γίνεται με τη χρήση πυκνόμετρου το οποίο δείχνει απευθείας την περιεκτικότητα του ζυθογλεύκος σε εκχύλισμα.

Ο πίνακας που ακολουθεί συνοψίζει τα συνηθέστερα σφάλματα στα στάδια παραγωγής της μπύρας και τους τρόπους αποφυγής αλλά και διόρθωσής τους.

Πίνακας 6. Σφάλματα στα στάδια παραγωγής της μπύρας και τρόποι διόρθωσης.

Οσμή Γεύση	Ξένες οσμές όλων των ειδών τις περισσότερες φορές σε σύνδεση με αντίστοιχα λάθη γεύσης.	Υπερβολική καθαριότητα όλων των σκευών. Αποφυγή επαφής της μπύρας με μούχλα και μέταλλα. αποφυγή έκθεσης της μπύρας στο φως.	Θεωρητικά μπορεί να βοηθήσει ο ενεργός άνθρακας αλλά πρακτικά έχει πολλές παρενέργειες.
Αφρός	Σχηματίζεται πολύ λίγος αφρός.	Μικρότερος χρόνος κύριας ζύμωσης. Ωρίμανση σε πιο χαμηλή θερμοκρασία. Ωρίμανση σε υψηλότερη πίεση. Εμφιάλωση έτσι ώστε να έχουμε τη μικρότερη απώλεια σε CO ₂ Έλεγχος της στεγανότητας των πωμάτων των φιαλών. Αντικατάσταση της ποικιλίας της βύνης, μεγαλύτερη προσθήκη λυκίσκου. Αποφυγή επαφής της μπύρας με μέταλλα.	Προσθήκη ζάχαρης και νέα ζύμωση ή προσθήκη ξηρού πάγου (και τα δυο σύμφωνα με τη φορολογική νομοθεσία της μπύρας, μη επιτρεπόμενα). Μεγαλύτερος χρόνος ωρίμανσης.
	Wildwerden: Η μπύρα αφρίζοντας ξεχειλίζει.	Υψηλότερη θερμοκρασία ανάμειξης του νερού με τη βύνη. Μικρότερος χρόνος παραμονής για την αποικοδόμηση των πρωτεϊνών, καλύτερη	Συχνό άνοιγμα των φιαλών για ελάχιστο χρόνο και πάλι κλείσιμο αυτών μόλις η μπύρα ξεχειλίζει αφρίζοντας. Προσθήκη μέσων αφρισμού (σύμφωνα με τη φορολογική νομοθεσία της μπύρας, μη επιτρεπόμενα).

	Ο αφρός σχηματίζεται μεν αλλά πέφτει αμέσως πάλι κάτω.	διαύγαση του βυνογλεύκους. Μεγαλύτερη προσθήκη λυκίσκου. Μεγαλύτερος χρόνος βρασμού (για καλύτερη εκχύλιση των ουσιών του λυκίσκου). Μικρότερος χρόνος βρασμού του βυνογλεύκους (για μικρότερη ιζηματοποίηση των αζωτούχων ενώσεων). Καλύτερη απομάκρυνση του θερμού θολώματος. Ζύμωση σε χαμηλότερη θερμοκρασία.	
Φρεσκάδα	Η γεύση της μπίρας είναι επίπεδη.	Ότι αναφέρεται στο «σχηματίζεται πολύ λίγος αφρός»	Παρομοίως όπως πιο πάνω, σερβίρισμα της μπίρας σε πιο χαμηλή θερμοκρασία
Ολοκληρότητα γεύσης.	Η γεύση της μπίρας είναι άδεια.	Αύξηση του αρχικού εκχυλίσματος. Χρησιμοποίηση βύνης καραμέλας. Χαμηλότερη θερμοκρασία κατά την ανάμειξη της βύνης με το νερό. Μεγαλύτερος χρόνος παραμονής για αποικοδόμηση των πρωτεϊνών.	Οι παραλείψεις που περιγράφηκαν δεν μπορούν πλέον να εξισορροπηθούν.
	Η μπίρα είναι γλυκιά και χυλώδης.	Μεγαλύτερος χρόνος βρασμού των επι μέρους πολτού κατά την πολτοποίηση. Μεγαλύτερος βαθμός πικρότητας. Αύξηση του χρόνου παραμονής για το σχηματισμό μαλτόζης. Ωρίμανση σε χαμηλότερη θερμοκρασία για	Προσθήκη ζάχαρης και επαναζύμωση. Προσθήκη ποσότητας ζυθογλεύκους.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ & ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ, ΣΤΗΝ ΜΠΥΡΑ

		μεγαλύτερο χρόνο.	
Πικρότητα	Η μπίρα είναι πολύ πικρή. Η μπίρα είναι λιγότερο πικρή.	Χρησιμοποίηση πιο μαλακού νερού. Χρησιμοποίηση πιο λίγου και πιο φρέσκου λυκίσκου. Μεγαλύτερος χρόνος ωρίμανσης. Προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας λυκίσκου και σε περισσότερες δόσεις. Λίγο πριν το τέλος του βρασμού προσθήκη μιας δόσης λυκίσκου. Μεγαλύτερος χρόνος βρασμού του ζυθογλεύκου.	Αύξηση του χρόνου ωρίμανσης. Προσθήκη εκχυλίσματος λυκίσκου (σύμφωνα με τη φορολογική νομοθεσία της μπίρας, μη επιτρεπόμενο).
Οξύτητα	Όταν το pH είναι μεγαλύτερο από 4,8 στη μπίρα. Μεγαλύτερο από 5,2 στο ζυθογλεύκος ή μεγαλύτερο από 5,4 στον πολτό.	Χρησιμοποίηση πιο μαλακού νερού. Χρησιμοποίηση όξινης βύνης Προσθήκη γαλακτικού οξέος στο βυνόγλευκος πριν το βρασμό έτσι ώστε το pH να φτάσει στο 5,4. (Σύμφωνα με τη φορολογική νομοθεσία της μπίρας, μη επιτρεπόμενο). Δημιουργία καλύτερων συνθηκών ζύμωσης.	Η σωστή οξύτητα πρέπει να ρυθμιστεί το αργότερο κατά το βρασμό του ζυθογλεύκου. Μια pH μετέπειτα διόρθωση του αυξάνει τη βιολογική σταθερότητα.

Γνώρισμα	Σφάλμα	Αποφυγή του σφάλματος	Διόρθωση του σφάλματος
Χρώμα	Σκουρόχρωμη μπίρα είναι ανοιχτόχρωμη. Ανοιχτόχρωμη μπίρα έχει πιο έντονο χρωματισμό.	Χρησιμοποίηση πιο σκουρόχρωμης βύνης. Χρησιμοποίηση βύνης χρώματος. Χρησιμοποίηση καραμελλοχρώματος. Χρησιμοποίηση πιο	Προσθήκη καραμελλοχρώματος στην έτοιμη μπίρα Καλύτερα: αποδοχή του λάθους. Πρακτικά πρέπει να

		ανοιχτόχρωμης βύνης. Μικρότερος χρόνος βρασμού του επιμέρους πολτού κατά την πολιοποίηση. Μικρότερος χρόνος βρασμού του ζυθογλεύκου.	γίνει αποδεκτός ο πιο έντονος χρωματισμός. Θεωρητικά μπορεί να γίνει αποχρωματισμός με ενεργό άνθρακα.
Διαύγεια	Η μπίρα παραμένει θολή η δοκιμή με ιώδιο δείχνει μπλε χρώμα. Πρωτεϊνικό θόλωμα. Θόλωμα των τανινών. Θόλωμα ζύμης. Θόλωμα λόγω επιμόλυνσης. Στο μικροσκόπιο διακρίνονται μικροοργανισμοί. Ψυχρό θόλωμα: η μπίρα στην αρχή είναι διαυγής κατά την ψύξη (στο ψυγείο) όμως θολώνει.		Προσθήκη εκχυλίσματος βύνης στη νεαρή μπίρα. Διαύγηση με τη βοήθεια ενός χημικού διαυγαστικού μέσου για την ιζηματοποίηση των πρωτεϊνών (Τανίν Μπετονίτης, εν μέρει σύμφωνα με το νόμο της καθαρότητας με επιτρεπόμενα). Μεγαλύτερος χρόνος ωρίμανσης της μπίρας Διαύγηση με τη βοήθεια κατάλληλων διαυγαστικών (ιχθυόκολλα Άγαρ Άγαρ, εν μέρει σύμφωνα με το νόμο της καθαρότητας με επιτρεπόμενα). Μεγαλύτερος χρόνος ωρίμανσης της μπίρας Παστερίωση. Το θόλωμα εξαφανίζεται όταν η μπίρα θερμανθεί πάλι.

7.3 Ηλεκτρονική γλώσσα

Η ηλεκτρονική γλώσσα ως εργαλείο ελέγχου για την ταχεία ανάλυση της μπίρας.

Μια ηλεκτρονική γλώσσα (ET) που αποτελείται από 18 χημικά ποντεσιομετρικούς αισθητήρες εφαρμόστηκε για την ποσοτική ανάλυση της μπίρας. Πενήντα βελγικές και ολλανδικές μπίρες διαφόρων τύπων μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας την ET. Τα ίδια δείγματα αναλύθηκαν με τη χρήση συμβατικών τεχνικών ανάλυσης σε σχέση με την κύριες φυσικοχημικές παραμέτρους. Μόνο μη συσχέτιση των φυσικοχημικών παραμέτρων επελέγησαν για περαιτέρω ανάλυση, το οποίο ήταν πραγματικό εκχύλισμα, με πραγματικό βαθμό ζύμωσης, την περιεκτικότητα σε αλκοόλ, το pH, την πικρία, το χρώμα, της πολυφαινόλες και της περιεκτικότητας σε CO₂. Σχέση μεταξύ της ET και τα φυσικοχημικά σύνολα δεδομένων μελετήθηκε με την Κανονική Ανάλυση Συσχέτισης (CCA).

Η σκοπιμότητα της ET για την ποσοτικοποίηση πικρίας στην μπίρα αξιολογήθηκε σε υδατικά διαλύματα με ισομερισμένα εκχυλίσματα λυκίσκου και στο σύνολο της 11 μπίρες με πικρία που κυμαίνονται μεταξύ 14 και 38 της EBU (European Μονάδες Πικρία). Οι αισθητήρες εμφανίζουν καλή ευαισθησία στα ισομερισμένα εκχυλίσματα λυκίσκου και καλή πρόβλεψη της πικρίας στην μπίρα επιτεύχθηκε σε βαθμονομημένα μοντέλα όσον αφορά τις φυσικοχημικές παραμέτρους που χρησιμοποιούν οι E.T. μετρήσεις σε 50 βελγικές και ολλανδικές μπίρας δείγματα υπολογίζεται με μερική απόκλιση ελαχίστων τετραγώνων παλινδρόμησης. Ο E.T. ήταν σε θέση να προβλέψει παραμέτρους όπως σε πραγματικό εκχύλισμα, το αλκοόλ και την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες και πικρία, το τελευταίο με ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος της πρόβλεψης (RMSEP) 2,5. © 2009 Elsevier B.V.

Το συμπέρασμα από αυτήν την μέθοδο είναι ότι το δυναμικό της ηλεκτρονικής γλώσσας μπορεί να προβλέψει τις τιμές στις διάφορες οργανικές παραμέτρους της ποιότητας μπίρας και να αξιολογηθεί η παρουσίαση της μελέτης.

Η ηλεκτρονική γλώσσα φάνηκε να είναι σε θέση να προβλέψουμε φυσικοχημικές παραμέτρους όπως το πραγματικό εκχύλισμα, αλκοόλ και

πολυφαινόλες περιεχόμενο και πικρία, η τελευταία με την ακρίβεια 10%. Η Ε.Τ. αποδείχθηκε να είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την ταχεία αξιολόγηση των κάποιες παράμετροι όπως μύρα πίκρα.

Αυτή η έρευνα έχει υποστηριχθεί από τη διμερή συνεργασία επιστημονικής BIL/05/47 μεταξύ της Ρωσίας και το Βέλγιο και τη Φλάνδρα Ταμείο Έρευνας για Scientific (FWO G.0298.06) και επιχορήγηση από το To Erasmus Mundus External Cooperation Window πρόγραμμα κινητικότητας με τη Ρωσία.

7.4 Μπίρα πτητικών ενώσεων & χαμηλής ζύμωσης βύνης μπίρα

Η μύρα είναι ένα από τα παλαιότερα γνωστά αλκοολούχα ποτά που παράγονται από τη ζύμωσης του εκχυλίσματος των δημητριακών που είχαν βλαστήσει στο νερό εκ των προτέρων.

Η ζυθοποιία είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτείται ο έλεγχος πολλών παραμέτρων για να εξασφαλίζεται η επαναληπτικότητα της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Η πικρία ειδικότερα είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος της ποιότητας στην παραγωγή μύρας. Πικρή γεύση στην μπίρα προέρχεται κυρίως από το λυκίσκο, ο οποίος προστίθεται στο ζυθογλεύκος κατά την παρασκευή [1]. Ο λυκίσκος περιέχει οξέα, τα οποία υποβάλλονται σε αντίδραση κατά τη διάρκεια βρασμού ισομερισμού που προκύπτουν στους σχηματισμούς των περισσότερο διαλυτών και έχουν πιο πικρή ισο οξέα [2,3]. Εκτός από τη μετάδοση της πικρής γεύσης στη μπίρα, τα ισο οξέα επίσης, έχουν βακτηριοστατικές ιδιότητες και παίζουν ουσιαστικό ρόλο στην ενίσχυση της σταθερότητας αφρού της μύρας, λόγω της επιφανειακής τους ιδιότητας.

7.4.1 Χαρακτηριστικά πτητικών ενώσεων

Μπορούν να ταξινομηθούν σε πέντε βασικές ομάδες: αρωματικές ενώσεις που προέρχονται

- (i) από συστατικά όπως το κριθάρι και το λυκίσκο,
- (ii) από βύνη ψήσιμο και βράσιμο ζύθου,
- (iii) ως υποπροϊόντα του μεταβολισμού μαγιά,

- (iv) από μικροοργανισμούς ρύπων,
- (v) από τις επιπτώσεις του οξυγόνου και το ηλιακό φως κατά την αποθήκευση των προϊόντων.

Σε αυτό το άρθρο, θα επικεντρωθούμε στην τρίτη ομάδα, ιδιαίτερα στις ανώτερες αλκοόλες, εστέρες και άλλες καρβονυλικών ενώσεων, οι οποίες επιλέχθηκαν ως αντιπροσωπευτικές ενώσεις υπεύθυνες για το χαμηλό-γεύση βύνης μπίρας. Οι πτητικές ενώσεις που εξετάζονται στην παρούσα επανεξέταση που αναφέρονται στον πίνακα 7 με χαρακτηριστικό άρωμα, τη γεύση τους στη μπίρα και της μέσες συγκεντρώσεις σε διάφορες μάρκες Ιαπωνικής μπίρας (1, 2). Οι μελέτες εστιάζονται στις πτητικές ενώσεις κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης μπίρας οι οποίες έχουν προηγουμένως αξιολογηθεί (3).

Οι πτητικές ενώσεις χωρίζονται σε ανώτερες αλκοόλες, εστέρες, καρβονυλικές ενώσεις, όπως οι αλδεΐδες και κετόνες, και οι θειούχες ενώσεις. Στις ομάδες με το υψηλότερο αλκοόλ, η αμυλική αλκοόλη φέρεται να είναι η πιο σημαντική από ποσοτικής απόψεως ένωση γεύση. Το Ισοβουτύλιο αλκοόλ έχει δυσμενή επίδραση στην ποιότητα μπίρας, όταν η συγκέντρωσή της υπερβαίνει το 20% της συνολικής συγκέντρωσης των τριών αλκοολών: n-προπανόλη, ισοβουτυλεστέρας, και άμυλο.

Έτσι η γεύση μπίρας γίνεται φρουτώδης και ανεπιθύμητη όταν οι συγκεντρώσεις των εστέρων είναι υψηλές. Εκπρόσωπος εστέρες σε μπίρα είναι το οξικό αιθυλεστέρα, οξικό ισοαμυλικής, αιθυλικό καρυλικό, αιθυλική καρυλικό, και φαινυλίο οξικού αιθυλεστέρα (4). Από αυτούς τους εστέρες, του οξικού αιθυλεστέρα συνήθως παρουσιάζουν την υψηλότερη συγκέντρωση και έχουν φρουτώδης γεύση και όπως και οι διαλύτες.

Ωστόσο, οι συσχετίσεις αυτές επηρεάζονται από διάφορους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το οξυγόνο, τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, τα ζυμώσιμα σάκχαρα, και το άζωτο. Οι συγκεντρώσεις των καρβονυλικών ενώσεων στην μπίρα ίου στην μπίρα, είναι παρούσα σε όχι περισσότερο από 10 ppm. Ακετυλο παραείναι συγκριτικά χαμηλές. Ακόμα και η ακεταλδεΐδη, η κυρίαρχη ένωση καρβονυλίου παράγεται κατά τη διάρκεια της πρωτοβάθμιας ζύμωσης και η συγκέντρωσή του συχνά χρησιμοποιείται ως δείκτης για την ολοκλήρωση της ζύμωσης μπίρας ή ωρίμανσης (6).

7.4.2 Μεταβολισμός πτητικών ενώσεων κατά τη ζύμωση

Υπάρχουν δύο μεταβολικές οδούς για την υψηλότερη παραγωγή αλκοόλης στο *S.cerevisiae* (Εικ.1). Η μία είναι από τα αμινοξέα και η άλλη από τη γλυκόλυση. Και στις δύο περιπτώσεις, τα α-κετο οξέα που παράγονται, δεκαρβοξυλομαδες σε αλδεύδες, αφυδρογονώνονται έτσι ώστε να διαμορφώσουν τις αντίστοιχες πρωτογενείς αλκοόλες. Στην πρώτη ή Ehrlich μονοπάτι, τα αμινοξέα μετατρέπονται σε α-κετο-οξέων δια της αλανίνης. Ο εστέρας συντίθεται από ένα υψηλότερο οινόπνευμα και το ακυλο-CoA ή ακετυλο-CoA, και η παραγωγή εστέρα συνδέεται στενά με πρόδρομους υψηλότερης αλκοόλης παραγωγή. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να διευκρινιστεί η υψηλότερη παραγωγή αλκοόλ και ο μηχανισμός για τη μετατροπή της τριτοβάθμιας αλκοόλης εστέρα στη μελέτη των αλκοολούχων ποτών γεύσεων. Η παραγωγή των ανώτερων αλκοολών έχει εξεταστεί χρησιμοποιώντας πολλούς τύπους του με ανασυνδεμένου ζύμης, που παράγονται με βάση τις πληροφορίες που προέρχονται από τη μεταβολική οδό όπως επικεντρώθηκε σε διακλαδισμένης αλυσίδας αμινοξέων της αλανίνης.

7.4.3. Μετρήση και εκτίμηση των συγκεντρώσεων πτητικών συνθέτων στη διαδικασία της ζύμωσης

Ως εκ τούτου, οι διάφορες μέθοδοι εξόρυξης, η οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν από την ένεση, έχουν εξεταστεί για τη μέτρηση των σύνθετων πτητικών συγκεντρώσεις στην μπύρα. Πρόσφατα, οι δύο κύριοι τύποι της μεθόδου εξόρυξης έχουν διερευνηθεί: στερεάς φάσης μικροεκχύλισης (SPME) και single-drop microextraction (SDME). Και οι δύο μέθοδοι εξαγωγής μπορεί να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τη μέθοδο του ΕΣ για τα δείγματα μπύρα. Μια άλλη μελέτη χρησιμοποίησε SPME και χρωματογραφία φυσικού αερίου, μια αναλυτική τεχνική για την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών άρωμα, πτητικά συστατικά διαχωρίζονται με GC (33).

Ως σημαντικό στοιχείο της ποιότητας αισθητικής, η ένταση των χαρακτήρων με βάση εστέρες, άρωμα μπύρας τύπου lager ήταν αξιολογούνται με SPME και GC δεδομένων (34). Σε SDME, ένα micro drop ας κρατιέται σε

μια μεγάλη ροή υδατική φάση ή πάνω από ένα υδατικό διάλυμα του δείγματος, και οι αναλυτές στο δείγμα εξάγονται στη σταγόνα. SDME είναι απλή και είναι φθηνή σε σύγκριση με τη μέθοδο SPME. Εκτίμηση των συγκεντρώσεων πτητικών ενώσεων κατά τη διάρκεια της ζύμωσης Κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, είναι δύσκολο να προσδιοριστούν με ακρίβεια οι συγκεντρώσεις πτητικών ενώσεων που παράγονται από τον μεταβολισμό μαγιάς. Οι τακτικές και χαμηλής ζύμωσης μύρα βύνη εκτελείται υπό στατικές συνθήκες και τις πραγματικές τοποθεσίες παραγωγής, διότι η πρόοδος ζύμωση που υποδεικνύεται από την πρόσληψη ζάχαρης δεν μπορεί να εκτιμηθεί επί τόπου. Χρησιμοποιώντας αυτές τις σχέσεις, ν-προπανόλη, ισοβουτυλική αλκοόλης, ισοαμυλικής αλκοόλ, οξικό αιθυλεστέρα, και ισοαμυλικής παραγωγές οξικό έχουν υπολογιστεί κατά τη διάρκεια της ζύμωσης μύρας με τη μέτρηση του ποσού του CO₂ που παράγεται.

7.4.4 Έλεγχος των εκπομπών πτητικών ενώσεων παραγωγής συνθέτων

Για να καταναλώνουν την ίδια ποσότητα των πηγών άνθρακα, οι οποίες είναι στο ίδιο επίπεδο σε τακτική και χαμηλής βύνη ζύθος γλεύκους προς βρασμού μύρας, τα κύτταρα της ζύμης ενεργοποιείται από διατηρώντας τη θερμοκρασία υψηλότερη, δηλαδή, στην περιοχή των 9-21°C. Ωστόσο, η υψηλότερη θερμοκρασία ζύμωσης μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερες συγκεντρώσεις πτητικών παραγωγή σύνθετων. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να ελέγχουν Ανώτατη περιεκτικότητα σε αλκοόλη και εστέρα παραγωγή μπορεί να προωθηθεί ή να κατασταλεί από τις μεθόδους.

Μαζί με την ανάπτυξη μεθόδων εκτίμησης για τις πτητικές ενώσεις, ένα σύστημα προσομοίωσης έχει αναπτυχθεί (52). Οι προσομοιώσεις δείχνουν ότι η ταυτόχρονη έλεγχο της προόδου της ζύμωσης και της παραγωγής του n-προπανόλη, ισοβουτυλική αλκοόλης, και ισοαμυλικής αλκοόλης, που είναι ποσοτικός σημαντική ενώσεις, μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη θερμοκρασία να αλλάζει κατά τη διάρκεια της χαμηλής ζύμωσης μύρα βύνη.

Με τη μέτρηση της συγκέντρωσης του CO₂ στα καυσαέρια, η πρόοδος της ζύμωσης και της παραγωγής των σύνθετων πτητικών ενώσεων μπορεί να παρακολουθείται.

Επιπλέον, η βέλτιστη θερμοκρασία προφίλ που δείχνει το χρόνο για, και την έκταση του, η αλλαγή της θερμοκρασίας μπορεί να προσδιοριστεί, και ένα σύστημα ελέγχου με το προφίλ της θερμοκρασίας και ένα σύστημα ελέγχου ανάδρασης μπορεί να κατασκευαστεί, λαμβάνοντας υπόψη τη δραστηριότητα των κυττάρων εκτιμά υπόψη. Η πρακτικότητα ενός τέτοιου συστήματος ελέγχου των πτητικών ένωση έχει αποδειχθεί με πραγματικό ζύθος προς του βρασμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

8.1 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΜΠΥΡΑΣ

Όπως αναφέρει ο Michael Jackson : "Εάν δείτε μια μύρα, κάντε της τη χάρη και πιείτε τη. Η μύρα δεν έγινε για να ωριμάσει." Γενικά, αυτό ισχύει. Εντούτοις, μερικές μύρες που είναι ισχυρές ή/και ιδιαίτερες πρέπει να ωριμάσουν για να φθάσουν στην πλήρη εξέλιξη της γεύσης τους. Το πώς μια μύρα ζυθοποιείται και επεξεργάζεται έχει μεγάλη επίδραση στη διάρκεια ζωής του προϊόντος στο ράφι. Η μύρα που ζυθοποιείται στο μπουκάλι ή το βαρέλι περιέχει ακόμα ζωντανή, ενεργή μαγιά και πρέπει να καταναλωθεί το συντομότερο δυνατόν. Σε μεγαλύτερη κλίμακα, οι εμπορικές μύρες έχουν διηθηθεί ή παστεριωθεί για να αφαιρεθεί/θανατωθεί η μαγιά και να σταθεροποιηθεί το προϊόν για την πιο μακροχρόνια αποθήκευση που γίνεται στο λιανικό εμπόριο. Σε όλες τις περιπτώσεις, η αποθηκευμένη μύρα δεν πρέπει ποτέ να εκτεθεί σε θερμότητα ή σε ισχυρό φως.

(<http://www.bpbottling.com/images/beer/filling-output.jpg>).

8.2 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Γενικά, η μύρα πρέπει να αποθηκευτεί σε δροσερό μέρος. Στα θερμότερα κλίματα αυτό σημαίνει συχνά στην ψύξη. Στα πιο δροσερά κλίματα χρησιμοποιούνται συχνά τα κελάρια για να υποθηκεύσουν την μύρα, τα οποία λειτουργούν αρκετά καλά. Εφ' όσον διατηρούνται οι θερμοκρασίες μεταξύ 2 ° C και 15 ° C, η μύρα θα βρίσκεται σε αποδεκτή θερμοκρασία. Λαμβάνοντας

υπόψη, ότι η αποθήκευση σε θερμοκρασίες κοντά στην ανώτερη τιμή αυτού του εύρους, θα αυξήσει οποιαδήποτε αποτελέσματα παλαίωσης, δεδομένου ότι οποιαδήποτε μαγιά που παραμένει στην μύρα θα είναι πιο ενεργή. Αυτό είναι μια καλή ιδέα στην περίπτωση παλαίωσης κρασιού από κριθάρι, εντούτοις, αυτή η διαδικασία θα κάνει τις μύρες με χαμηλό ειδικό βάρος να ξεθυμάνουν γρηγορότερα (<http://www.bpbottling.com/images/beer/filling-output.jpg>).

8.3 ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Η μύρα συσκευάζεται συνήθως σε υλικά που αναφέρονται ως:

- Γυάλινα μπουκάλια
- Κουτιά Αλουμινίου
- Βαρέλια Αλουμίνια

Τα παραπάνω αποθηκευτικά μέσα πρέπει πάντα να ακολουθούν την κείμενη νομοθεσία κάθε χώρας παραγωγής του προϊόντος καθώς επίσης στην χώρα μας να ακολουθούν τα Εθνικά πρότυπα ΕΛΟΤ και τα πρότυπα του ΕΦΕΤ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9^ο

9.1 Διατροφή και μύρα

Η μύρα παρασκευάζεται από φυσικές πρώτες ύλες με υψηλή διατροφική αξία όπως είναι το κριθάρι, η μαγιά, τα δημητριακά και το νερό, οι οποίες συμβάλλουν σ' έναν υγιεινό τρόπο ζωής και μια ισορροπημένη διατροφή. Διαθέτει πολλά ωφέλιμα συστατικά όπως είναι οι αντιοξειδωτικές ουσίες, τα μεταλλικά άλατα, τα ιχνοστοιχεία και οι βιταμίνες (κυρίως του συμπλέγματος Β). Προσφέρει πολλές βιταμίνες στον οργανισμό αλλά καμιά τροφή δεν παρέχει το σύνολο των ζωτικών ιχνοστοιχείων που χρειάζεται ο οργανισμός γι' αυτό πρέπει να καταναλώνεται με μέτρο για μια ισορροπημένη διατροφή.

Η μύρα αποτελείται από νερό σε ποσοστό περίπου 93% και είναι ένα δροσιστικό ποτό με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ. Τα ποτά με χαμηλή περιεκτικότητα σε αλκοόλ απορροφούνται πιο αργά από το στομάχι με

αποτέλεσμα και η συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα να είναι χαμηλή (<http://www.beer.gr/beeropedia/faq/336-nutritionvalue>).

Η ήπια κατανάλωση μύρας σχετίζεται με μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων όχι μόνο λόγω της μικρής περιεκτικότητας σε αλκοόλ αλλά και στα συστατικά που περιέχει όπως είναι τα αντιοξειδωτικά στοιχεία, τα ιχνοστοιχεία και οι βιταμίνες που έχουν προστατευτική δράση. Η μύρα αποτελεί πηγή διαλυτών ινών που προέρχονται από τα κυτταρικά τοιχώματα του κριθαριού. Δύο ποτήρια μύρα περιέχουν περίπου το 10% των συνιστώμενων καθημερινών αναγκών σε φυτικές ίνες. Οι φυτικές ίνες ρυθμίζουν την ομαλή λειτουργία του πεπτικού συστήματος, επιβραδύνουν την πέψη και απορρόφηση του φαγητού και μειώνουν τα επίπεδα της χοληστερόλης.

9.2 Τα φυσικά συστατικά της μύρας και η συμβολή αυτών στην υγεία του ανθρώπου

• Αντιοξειδωτικά στοιχεία

Τα αντιοξειδωτικά στοιχεία στη μύρα βρίσκονται στο κριθάρι και στο λυκίσκο. Η ποσότητα αντιοξειδωτικών στη μύρα εξαρτάται από το είδος της μύρας, τα ακατέργαστα υλικά και την διαδικασία παρασκευής. Η μύρα περιέχει τα διπλάσια αντιοξειδωτικά σε σχέση με το λευκό κρασί αλλά τα μισά από το κόκκινο. Έρευνες έδειξαν η περιεκτικότητα αίματος σε αντιοξειδωτικά αυξάνεται με την κατανάλωση μύρας που σημαίνει ότι απορροφάται ευκολότερα από τον οργανισμό. Τα στοιχεία αυτά έχουν προστατευτικό ρόλο έναντι του καρκίνου χάρη στην δράση των ελεύθερων ριζών καθώς παίζουν και σημαντικό ρόλο στην μείωση των καρδιακών παθήσεων γιατί παρεμποδίζουν την θρόμβωση.

• Βιταμίνες

Η μύρα είναι πλούσια σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β και κυρίως νιασίνη, ριβοφλαμίνη (Β2), πυριδοξίνη (Β6), φολικό οξύ (Β9), και κοβαλαμίνη (Β12). Η μύρα αποτελεί τη φυσική πηγή της βιταμίνης Β12 η οποία είναι

απαραίτητη για τον οργανισμό. Οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β δρουν προστατευτικά στον οργανισμό από τις καρδιοαγγειακές παθήσεις και είναι περισσότερο ωφέλιμη από το κρασί. Επίσης, μειώνει και τα επίπεδα της ομοκυστεΐνης όπως είναι η κακή χοληστερόλη.

- **Λυκίσκος**

Ο λυκίσκος βρίσκεται σε αφθονία μέσα στη μύρα και τα άνθη λυκίσκου που προστίθενται κατά την επεξεργασία της λειτουργούν ως φυσικά συντηρητικά και αρωματικά. Ο λυκίσκος περιέχει φλαβονοειδή που έχουν προστατευτικές ιδιότητες σε κάποιες ασθένειες και βοηθούν στην καταπολέμηση κάποιων ειδών καρκίνου.

- **Μεταλλικά στοιχεία**

Η μύρα περιέχει κάλιο σε υψηλή συγκέντρωση ενώ στο νάτριο είναι χαμηλή. Επίσης, περιέχει ασβέστιο και αρκετό μαγνήσιο το οποίο είναι χρήσιμο κατά της πέτρας της χολής, της απόφραξης των χοληφόρων οδών και του ύπατος. Έρευνες απέδειξαν πως η καθημερινή κατανάλωση ενός ποτηριού μύρας μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης πέτρας στα νεφρά.

- **Η μύρα παχαίνει;**

Η μύρα δεν περιέχει λίπος και έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Οι θερμίδες της οφείλονται κυρίως στο αλκοόλ και η θερμιδική της αξία είναι χαμηλότερη από άλλα ποτά αλλά καταναλώνεται πάντα σε μεγάλες ποσότητες. Μια πρόσφατη έρευνα έδειξε ότι η κατανάλωση μύρας δεν σχετίζεται με την αύξηση του Δείκτη Μάζας Σώματος και με την παχυσαρκία. Αντιθέτως, η ήπια κατανάλωση μύρας σχετίζεται με χαμηλότερο ΔΜΣ στις γυναίκες. Πηγή: www.logodiatrofis.gr

9.3 Μύρα και έδεσμα

Οι Ale σερβίρονται σε θερμοκρασίες 10-15°C και συνδυάζονται πολύ καλά με σκληρά τυριά, φιστίκια, καπνιστό κρέας και διάφορα σνακ. Οι Golden σερβίρονται στους 12.5°C συνήθως με ψάρι ή πουλερικά.

Lager σερβίρονται σε θερμοκρασίες 7.5-12.5°C και συνδυάζονται με πικάντικα φαγητά, με σάλτσες και γλυκά επιδόρπια. Οι Bock σερβίρονται στους 8.5°C και συνδυάζονται με καπνιστά ή όχι κρέατα και με πράσινες σαλάτες.

Στην Ελλάδα αρχικά η μπύρα προωθήθηκε σαν το δροσιστικό ποτό του καλοκαιριού. Όλες οι διαφημίσεις του παρελθόντος ακόμη και οι σημερινές την παρουσιάζουν σαν ένα ποτό που πίνεται μόνο του. Κι' όμως, τα ελληνικά φαγητά μπορούν να συνοδευτούν από μία καλή μπύρα.

9.4 Τελικά μπορούμε να πίνουμε άφοβα μπύρα;

Η μπύρα είναι υγιεινό προϊόν και έχει αποδειχθεί η σημαντική επίδραση της στην υγεία του ανθρώπου από πολλούς επιστήμονες που ασχολήθηκαν με αυτό το θέμα. Φυσικά δεν μπορεί να γίνεται αλόγιστη κατανάλωση. Ο πατέρας της σύγχρονης φαρμακολογίας Παράκελσος λέει ότι: «η δοσολογία μιας ουσίας χαρακτηρίζει αν η ουσία αυτή είναι τρόφιμο, φάρμακο, δηλητήριο». Τα τελευταία χρόνια οι επιστήμονες επισημαίνουν ότι ένα γραμμάριο αλκοόλ ανά χιλιόγραμμο βάρους σώματος καθημερινά είναι το ανώτατο όριο για έναν υγιή ενήλικα. Πρόσφατη Αμερικανική επιστημονική έρευνα θεωρεί 30ml αλκοόλης ημερησίως ασφαλή. Αυτό σημαίνει 700ml κανονικής μπύρας, 1 λίτρο μπύρα Lager ή 6 λίτρα μη-αλκοολούχου μπύρα.

Όσο και αν ακούγεται παράξενο η μπύρα ΔΕΝ ΠΑΧΑΙΝΕΙ. Όμως ανοίγει την όρεξη. Τα ορεκτικά συστατικά της, ο λυκίσκος, η αλκοόλη και το CO₂ προετοιμάζουν το στομάχι για ένα καλό γεύμα. Αυτό οδηγεί κάποιον να φάει περισσότερο απ' ό,τι θα έτρωγε χωρίς να πει. Επιπρόσθετα χωνεύεται πολύ πιο εύκολα γιατί τα συστατικά της έχουν ήδη επεξεργαστεί κατά τη διάρκεια της ζυθοποίησης και έτσι πολύ εύκολα αφομοιώνονται χωρίς κόπο από τον οργανισμό (μπύρα: 44 kcal/100g, ενώ γάλα: 55 kcal/100g). Τελικά πόση μπύρα μπορεί να πει κανείς και παράλληλα να μπορεί να οδηγή με ασφάλεια; Η καλύτερη απάντηση είναι «καθόλου». Αυτό είναι και το ασφαλέστερο. Φυσικά ένα ποτήρι κατά το γεύμα ή μετά τη δουλειά στο γυρισμό για το σπίτι, δεν θα προκαλέσει μέθη στον οδηγό. Παρόλα αυτά όμως, πρέπει να αποφεύγεται διότι, μετά από το πρώτο ποτήρι ο οδηγός θα ζητήσει και δεύτερο, μετά το δεύτερο και τρίτο και τελικά θα καταλήξει να γίνει επικίνδυνος. Στη Γερμανία και σε

άλλες χώρες οι ζυθοποιίες έχουν ευαισθητοποιηθεί με το πρόβλημα αυτό και άρχισαν να παράγουν μη-αλκοολούχες μπύρες.

Υπάρχει ευρέως διαδεδομένη η αντίληψη ότι τα άτομα που πίνουν μπύρα είναι κατά μέσο όρο περισσότερο παχύσαρκα σε σύγκριση με τα άτομα που πίνουν κρασί ή άλλα αλκοολούχα ποτά. Είναι επίσης κοινή πεποίθηση ότι τα άτομα που δεν πίνουν καθόλου αλκοολούχα ποτά έχουν λιγότερο κίνδυνο να έχουν υπερβολικό βάρος σώματος ή να είναι παχύσαρκα., εντούτοις δεν υπάρχουν επιδημιολογικά δεδομένα που να στηρίζουν την αιτιολογική αυτή συσχέτιση.

Σε μια αξιοσημείωτη έρευνα που έγινε από Τσέχους ερευνητές εξετάστηκε σε 1,141 άνδρες και 1,212 γυναίκες ηλικίας από 25 έως 64 ετών η σχέση κατανάλωσης μπύρας και βάρους σώματος. Από τα άτομα αυτά, οι 891 άνδρες και οι 1,098 γυναίκες ανήκαν σε 2 κατηγορίες: Αυτοί που έπιναν μόνο μπύρα και κανένα άλλο αλκοολούχο ποτό και αυτοί που δεν έπιναν καθόλου αλκοολούχα ποτά. Στους εθελοντές αυτούς καταγράφηκε η ποσότητα μπύρας που έπιναν εβδομαδιαία, το βάρος σώματος, το ύψος, ο δείκτης μάζας σώματος και η σχέση περιμέτρου κοιλιάς και περιμέτρου γοφών.

Η κατανάλωση μπύρας κυμαινόταν από 1 έως περισσότερο από 7 λίτρα εβδομαδιαίως. Ο μέσος όρος για τους άνδρες ήταν 3,11 λίτρα ενώ για τις γυναίκες ήταν 0,3 λίτρα εβδομαδιαίως.

Όταν λήφθηκαν υπ' όψη οι παράγοντες της σωματικής άσκησης και της μόρφωσης, τα άτομα που έπιναν ψηλές ποσότητες μπύρας δεν παρουσίαζαν υπερβολικό βάρος σώματος ή παχυσαρκία σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σύγκριση με αυτούς που έπιναν λιγότερο ή καθόλου μπύρα.

Παρατηρήθηκε μια διαφορά μεταξύ των ανδρών που έπιναν πολύ και ήσαν καπνιστές σε σύγκριση με αυτούς που έπιναν πολλή μπύρα αλλά δεν ήσαν καπνιστές.

Οι μη καπνιστές είχαν περισσότερες πιθανότητες να είχαν αυξημένο βάρος σώματος σε σύγκριση με τους καπνιστές.

Η ενδιαφέρουσα αυτή διαφορά πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι συχνά οι καπνιστές έχουν τάση να έχουν χαμηλότερο βάρος σώματος σε σύγκριση με τους μη καπνιστές.

Συμπερασματικά οι ερευνητές τονίζουν ότι η κατανάλωση μπύρας φαίνεται να μην είναι τελικά υπεύθυνη για την πρόκληση παχυσαρκίας.

Πιστεύουν ότι η έρευνα τους πλεονεκτεί διότι έγινε στην Τσεχία όπου η κατανάλωση μπίρας είναι πολύ δημοφιλής. Στα περισσότερα γεύματα τους οι Τσέχοι καταναλώνουν μπίρα.

Λόγω αυτής της ιδιαιτερότητας, δεν υπάρχει άλλος κοινωνικός παράγοντας που να επηρεάζει τα χαρακτηριστικά των ατόμων που πίνουν μπίρα στη Τσεχία. Έτσι η πιθανότητα επηρεασμού των αποτελεσμάτων της έρευνας τους από παράγοντες που θα προκαλούσαν σύγχυση απομακρύνεται.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η μέτρια κατανάλωση αλκοολούχων ποτών όπως το κρασί και η μπίρα, είναι καλή για την υγεία.

Η μπίρα επιπρόσθετα περιέχει θρεπτικές ουσίες, όπως το φιλικό οξύ, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των βιταμινών Β.

Το φιλικό οξύ, οι βιταμίνες Β6 και Β12 πιστεύεται ότι έχουν την ιδιότητα να προστατεύουν από καρδιακά προβλήματα λόγω του ότι μειώνουν μέσα στο αίμα τα επίπεδα της ομοκυστεΐνης

Τέλος δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι όπως όλα τα καλά πράγματα έτσι και η μπίρα πρέπει να καταναλώνεται με μέτρο και οπωσδήποτε δεν πρέπει να πίνει κάποιος όταν πρόκειται να οδηγήσει.

Η μπίρα πιθανόν να έχει αξιόλογες αντικαρκινικές ιδιότητες. Περιέχει συστατικά που προστατεύουν τα κύτταρα του ήπατος, των πνευμόνων και των νεφρών σε πειραματόζωα από αλλοιώσεις του DNA που είναι αιτίες γένεσης καρκίνων.

Η προστατευτική δράση της μπίρας κατά του καρκίνου, διαπιστώνεται όταν χορηγείται μπίρα από την οποία αφαιρέθηκε το αλκοόλ. Το γεγονός ότι η αντικαρκινική δράση της μπίρας υπάρχει όταν από αυτήν αφαιρείται το αλκοόλ, είναι πολύ ενδιαφέρον δεδομένου ότι το αλκοόλ είναι ιδιαίτερα τοξικός παράγοντας. Οι δράσεις της μπίρας χωρίς αλκοόλ εξετάστηκαν σε πειράματα με ποντικούς. Στα πειραματόζωα χορηγήθηκαν από Ιάπωνες ερευνητές, χημικές ουσίες που προκαλούν διάφορες μορφές καρκίνου.

Χορηγήθηκαν ετεροκυκλικές αμίνες που δυνατόν να υπάρχουν σε διάφορα τρόφιμα. Οι ουσίες αυτές προκαλούν βλάβες στο DNA κυττάρων του ήπατος, των νεφρών και των πνευμόνων. Η τοξικότητα των ουσιών αυτών στο γενετικό υλικό είναι αιτία γένεσης καρκίνων. Στη συνέχεια οι επιστήμονες χώρισαν τα πειραματόζωα σε δύο ομάδες. Στη μια ομάδα αντί νερού

χορηγούταν μύρα από την οποία είχε αφαιρεθεί το αλκοόλ. Στην άλλη ομάδα δεν δινόταν μύρα αλλά νερό στη διατροφή τους.

Τα αποτελέσματα τους έδειξαν ότι οι ποντικοί που ελάμβαναν μύρα χωρίς αλκοόλ, είχαν μέχρι και 85% λιγότερες βλάβες στο DNA των ευαίσθητων οργάνων τους λόγω των καρκινογόνων ετεροκυκλικών αμυνών σε σύγκριση με τους ποντικούς που δεν ελάμβαναν μύρα αντί νερού.

Οι προστατευτικές δράσεις διαπιστώθηκαν για διάφορες μορφές μύρας χωρίς αλκοόλ όπως αυτές αργής ζύμωσης ή από λυκίσκο.

Δεν κατέστη δυνατό να αναγνωρισθούν το ή τα συστατικά εκείνα που δίνουν στην μύρα χωρίς αλκοόλ, την προστατευτική της δράση. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι ένα ή περισσότερα συστατικά της μύρας αυτής, παρεμβαίνουν στο μεταβολισμό των καρκινογόνων ουσιών, τις εμποδίζουν να ενεργοποιηθούν στον οργανισμό και καταστέλλουν έτσι την αλλοίωση του DNA που οδηγεί στον καρκίνο.

Τα νέα αυτά δεδομένα είναι πολύ ενδιαφέροντα διότι εάν ανακαλυφθούν τα στοιχεία εκείνα στη μύρα που καταπολεμούν τον καρκίνο, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην πρόληψη ή και τη θεραπεία διαφόρων καρκίνων. Επιπρόσθετα ίσως θα ήταν δυνατό να παράγονται ειδικές μύρες, χωρίς αλκοόλ οι οποίες θα ήταν πλούσιες σε αντικαρκινικές ουσίες.

Ένα άλλο ερώτημα που προκύπτει, είναι το κατά πόσο η μέτρια κατανάλωση κανονικής μύρας με αλκοόλ, μπορεί να προσφέρει ικανοποιητικό βαθμό προστασίας από καρκίνους του ήπατος, των πνευμόνων και των νεφρών.

Είναι γνωστό ότι η μέτρια κατανάλωση αλκοόλ (μύρα, κρασί και άλλα ποτά), έχει ωφέλιμες επιδράσεις στην υγεία. Ένα με δύο ποτήρια την ημέρα βοηθούν την καρδιά και μειώνουν τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων. Επίσης βοηθούν τον εγκέφαλο, βελτιώνουν τη μνήμη και μειώνουν τον κίνδυνο εκφυλισμού των πνευματικών ικανοτήτων λόγω αύξησης της.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο μαγικός κόσμος της ζυθοποίησης σε συνδυασμό με την τεχνολογία και την επιστήμη μου έδωσαν ένα παραπάνω κίνητρο να ασχοληθώ σε επίπεδο πτυχιακής εργασίας . Καθώς συνέλεγα πληροφορίες ταυτόχρονα συμπεραίνα πως το επίπεδο της ζυθοποίησης είναι πολύ υψηλό και πολύπλευρο.

Ακριβώς το πότε ανακαλύφθηκε η μύρα δεν είναι γνωστό, σήμερα από τα παλιότερα αποδεικτικά στοιχεία αξιολογείται ότι είναι 6.000 ετών και αναφέρονται στους Σουμέριους. Η κατανάλωση της μπίρας θεωρείτο δείγμα πολιτισμού και ήταν για τις αρχαίες κοινωνίες τρόφιμο, ποτό χαράς, νόμισμα και έτσι άρχισε η παραγωγή της μπίρας.

Εκείνο που συμπεραίνω λοιπόν είναι ότι από αρχαιοτάτων χρόνων ο άνθρωπος ασχολείται με την παραγωγή μπίρας εκμεταλλευόμενος τους ζυμομύκητες προς όφελος του καθώς και τον λυκίσκο που έχει μικροβιοκτόνο δράση χρησιμοποιούμενος έτσι ως συντηρητικό μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε την τεχνογνωσία και τον αναπτυγμένο πολιτισμό που υπήρχε. Στις μέρες μας εξακολουθεί να είναι ένα από τα πιο αγαπημένα ποτά .

Ο πειραματισμός με διάφορα δημητριακά και πρώτες ύλες αλλά και τις δύο ομάδες ζυμομυκήτων *Saccharomyces cerevisiae* και *Saccharomyces carlsbergensis* για την παραγωγή μπίρας είχε σαν αποτέλεσμα τεράστια πληθώρα από διαφορετικούς τύπους μπίρας και ειδών. Οι πρώτες ύλες είναι καθοριστικές ώστε να παράγουμε μέγιστης δυνατής ποιότητας ζύθο. Διαπιστώνω λοιπόν πόσο σημαντικό είναι τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν να ελεγχτούν αλλά και να περάσουν από τα βασικά στάδια της σύγχρονης παραγωγής.

Με την σύγχρονη τεχνολογία στην παραγωγή μπίρας όλα τα στάδια πραγματοποιούνται κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες όπως το χρονικό διάστημα, η θερμοκρασία, η πίεση, τα υλικά κατασκευής των μηχανημάτων και των δοχείων που χρησιμοποιούνται και να πληρούν τις κατάλληλες προδιαγραφές και συνθήκες υγιεινής. Δηλαδή χρησιμοποιούμε μηχανήματα που είναι απαλλαγμένα από μικροοργανισμούς και οσμές.

Όλα αυτά μπορούν να μας εγγυηθούν σταθερή ποιότητα που διαρκεί με τον σωστό τρόπο εμφιάλωσης και τις κατάλληλες συνθήκες αποθήκευσης του τελικού προϊόντος.

Επιπλέον με την βιομηχανοποίηση και την εξελιγμένη τεχνογνωσία κατορθώσαμε την μαζική παραγωγή με σταθερή ποιότητα. Η ποιότητα είναι κάτι το πολυδιάστατο και όσο η επιστήμη θα εξελίσσεται τόσο περισσότερες διαστάσεις θα παίρνει. Με την παρούσα εξέλιξη της επιστήμης στην παραγωγή μύρας και τα στοιχεία σύγχρονης τεχνολογίας συμπεραίνω ότι με τα τεχνολογικά εξελιγμένα μέσα παραγωγής μπίρας μπορούμε να περιορίσουμε στο ελάχιστο τα σφάλματα στην πικρία της γεύσης του ζύθου.

Το δυναμικό της ηλεκτρονικής γλώσσας μπορεί να προβλέψει τις τιμές των διαφόρων οργανικών παραμέτρων της ποιότητας μπίρας. Η ηλεκτρονική γλώσσα φάνηκε να είναι σε θέση να προβλέψουμε φυσικοχημικές παραμέτρους όπως το πραγματικό εκχύλισμα, το αλκοόλ και τις πολυφαινόλες το περιεχόμενο και την πικρία, η τελευταία με την ακρίβεια 10%. Η Ε.Τ. αποδείχθηκε να είναι ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο για την ταχεία αξιολόγηση των παραμέτρων όπως η πικρία στην μύρα. Πολλές διαφορετικές πτητικές ενώσεις που είναι υπεύθυνες για τη γεύση της μπίρας που παράγονται καθ' όλη την διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής μπίρας.

Το Ισοβουτύλιο αλκοόλ έχει δυσμενή επίδραση στην ποιότητα μπίρας, όταν η συγκέντρωσή της υπερβαίνει το 20% της συνολικής συγκέντρωσης των τριών αλκοολών: n-προπανόλη, ισοβουτυλεστέρας, και άμυλο. Έτσι η γεύση μπίρας γίνεται φρουτώδης και ανεπιθύμητη όταν οι συγκεντρώσεις των εστέρων είναι υψηλές.

Ακόμα και η ακεταλδεΐδη, η κυρίαρχη ένωση καρβονυλίου στην μύρα, είναι παρούσα σε όχι περισσότερο από 10 ppm η οποία παράγεται κατά τη διάρκεια της πρωτοβάθμιας ζύμωσης και η συγκέντρωσή της συχνά ως δείκτης για την ολοκλήρωση της ζύμωσης μπίρας ή ωρίμανσης. Λειτουργίες των γονιδίων που σχετίζονται με τη βιοσύνθεση των εστέρων παρέχουν φρουτώδη γεύση με ζύμωση.

Όλα τα παραπάνω που μελέτησα, πληροφορήθηκα και διατύπωσα από την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα με ωφελήσουν στο να σκεφτώ τον τρόπο με τον οποίο γίνεται όλο και περισσότερο με την πάροδο του χρόνου και της τεχνολογίας η παραγωγή της μπίρας σε σχέση με την αρχικές μεθόδους παρασκευής του ζύθου.

ΤΟ ΛΕΞΙΚΟ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

- **Αφροζύμωτες** μύρες είναι οι: Ale (mild, strong, pale, brown, bitter), Stout, Porter, Weissbier, Koelsch, Altbier, Trappiste, Abbaye
- **Βυθοζύμωτες** μύρες είναι οι: Lager (κοινές Lager, Pils, Dortmund), Wiener, Muenchner (Munich), Bock, Maerzen.
- Μύρες **φυσικής ζύμωσης** είναι οι: Lambic, Gueuze, Faro.

A

Abbaye(ήAbdij): Βελγική μαύρη αφροζύμωτη μύρα, δεν διαφέρει ουσιαστικά από την Trappiste. Μοναστήρια που δεν δικαιούνται να χρησιμοποιούν την ονομασία Trappiste, χρησιμοποιούν τον χαρακτηρισμό Abbaye για τη μύρα τους. Συχνά οι μύρες παρασκευάζονται από ιδιωτικές ζυθοποιίες με άδεια ή για λογαριασμό των.

Ale: Αγγλική ονομασία για τις αφροζύμωτες μύρες. Κυκλοφορούν Ale σε διάφορες γεύσεις, αλκοολικούς βαθμούς και χρώματα. Αναφέρουμε τους τύπους Bitter, Pale Ale, Golden Ale, Brown Ale, Amber Ale, Irish Ale, Scotch Ale, Mild, Old Ale, Barley Wine.

Alsterwasser: βλ. Radler

Altbier(ήαπλάAlt): Γερμανική σκουρόχρωμη (κεχριμπαρένια έως μαύρη) αφροζύμωτη μύρα, παράγεται κυρίως στην περιοχή του Duesseldorf. Οφείλει το όνομά της (Alt=παλιό) στο γεγονός ότι αντιστοιχεί στις μύρες που παράγονταν στην περιοχή πριν τις τεχνικές καινοτομίες του 19ου αιώνα. Ενώ ζυμώνεται με αφροζύμες, στη συνέχεια υφίσταται μεταζύμωση σε χαμηλή θερμοκρασία, όπως οι Lager. Αλκοόλ 4.5-6%.

AmberAle: Ale με κεχριμπαρένια χροιά, που μοιάζει αρκετά με την Altbier.

B

BarleyWine: Σημαίνει κατά λέξη "κρίθινος οίνος". Δυνατή αφροζύμωτη μύρα τύπου Ale. Ετσι ονομάζουν συνήθως οι αγγλικές ζυθοποιίες την πιο δυνατή μύρα τους. Έχει συνήθως μπρούτζινο έως σκούρο καφέ χρώμα, έντονη γεύση βύνης και 7-11% αλκοόλ.

BerlinerWeisse: Βερολινέζικος τύπος Weizen, με μικρή ωστόσο περιεκτικότητα σίτου. Αφροζύμωτη, κάπως θολή και με ελαφρά ξινή γεύση.

οφειλόμενη στην προσθήκη λακτοβάκιλλων.

BiereBlanche: γαλλόφωνη ονομασία για τη βελγική Witbier.

Biere de Garde: Αρχικά γαλλική ονομασία για χαλκόχρωμες, δυνατές, αφροζυμωτές μπίρες. Η μεταζύμωση γίνεται σε φιάλες, συνήθως τύπου σαμπάνιας. Σήμερα στην παρασκευή τους ενίοτε χρησιμοποιούνται και βυθοζύμες. Κατάγονται γενικά από τη συνοριακή ζώνη Βελγίου-Γαλλίας.

Bitter: Μπύρα με μεγάλη προσθήκη λυκίσκου, στον οποίο οφείλει την έκδηλη πικράδα της. Στην Αγγλία η ονομασία αντιστοιχεί σε αφροζύμωτη βαρελίσια Ale με πολύ λυκίσκο και 3,5-4,5% αλκοόλ. Στην ηπειρωτική Ευρώπη παρασκευάζονται και βυθοζυμωτές μπίρες με αυτό το όνομα.

Black & Tan: Μείγμα σκουρόχρωμης, αφροζύμωτη Ale ή Porter με ξανθή, βυθοζύμωτη Lager. Πρώτα μείγματα του είδους είχαν παρασκευαστεί τον 18ο αιώνα στην Αγγλία -τότε βέβαια ήταν αποκλειστικά αφροζύμωτη υπόθεση, δηλ. μείγμα ανοιχτόχρωμης και μαύρης Ale.

Bock: Δυνατή βυθοζύμωτη μπίρα, με πάνω από 5,7% αλκοόλ, κυκλοφορεί σε διάφορες εκδοχές ανοικτού ή και σκούρου χρώματος, ενίοτε με ονομασίες όπως Maibock, Festbock κ.α. Το όνομα της μπίρας αυτής δεν προέρχεται από το γερμανικό Bock=κριάρι, αλλά με παραφθορά του ονόματος της πόλης Einbeck, όπου παρασκευάστηκε για πρώτη φορά το μεσαίωνα: ένας ζυθοποιός της πόλης αυτής εγκαταστάθηκε το 1612 στο Μόναχο και δίδαξε τη μπίρα αυτή -αλλά όχι το σωστό της όνομα- στους Βαυαρούς.

Bok: Ολλανδική εκδοχή της Bock, σκουρόχρωμη με άνω των 6% αλκοόλ.

Brown Ale: Τύπος σκουρόχρωμης αφροζύμωτη Ale. Έχει έντονη γεύση βύνης και 4-6% αλκοόλ.

C

Chili-beer: μπίρα, συνήθως τύπου Lager, στην οποία έχει προστεθεί καυτερή πιπεριά τσίλι κατά την ωρίμαση. Είναι αρκετά καυτερή.

Colabier: Μείγμα Cola με μπίρα (Bock, Pils, Export ή και Weizen). Παραδόξως αυτό το ανοσιούργημα κυκλοφορεί και εμφιαλωμένο.

Cream Ale: Αμερικάνικος χαρακτηρισμός για ανοιχτόχρωμες, ελαφρές και απαλές στη γεύση Ale, που ζυμώνονται με αφροζύμες με τη μέθοδο της υψηλής θερμοκρασίας, αλλά ωριμάζουν σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως οι Lager.

Αλκοόλ	συνήθως	4-6%.
--------	---------	-------

CreamStout: Άλλο όνομα για τις Sweet Stout.

D

Dinkel: Ειδική μύρα με βύνη από το δημητριακό ζέα, κοινώς ασπροςίτι (γερμ. Dinkel), αντί για κριθάρι.

Doppelbock: Ειδικός, σκουρόχρωμος, πολύ δυνατός τύπος Bock (7,5-14% αλκοόλ). Η υψηλή περιεκτικότητα σε οινόπνευμα δεν οφείλεται σε διπλή ζύμωση, αλλά σε ζυθογλεύκος με άνω των 18% σάκχαρα. Παρασκευάστηκε για πρώτη φορά από τους Φραγκισκανούς καλόγερους του Μονάχου. Παραδοσιακά όλες οι εμπορικές ονομασίες των Doppelbock (= διπλό Bock) φέρουν την κατάληξη -ator.

DortQ Belgik;h-ollandik;h s;yntmhsh gia ton t;ypo Dortmunder Export.

DortmunderExportQbl.Export.

Double: Βελγικός τύπος δυνατής αφροζύμωτη μύρας. Ο χαρακτηρισμός μπορεί να συνοδεύει τις ονομασίες Trappiste ή Abbaye. Οφείλει το όνομά της στο ότι υφίσταται διπλή ζύμωση. Αλκοόλ 7-10%.

DryBeer: Βυθοζύμωτος τύπος που θυμίζει Pils, αγαπητός ιδίως στην Ιαπωνία και τις ΗΠΑ, με "κοφτή", ξηρή γεύση.

DryStout: Ο πιο διαδεδομένος τύπος Stout. Έχουν μαύρο χρώμα, γεμάτη, ξηρή γεύση καβουρντισμένης βύνης, έντονο άρωμα και κρεμώδη αφρό. Παρασκευάζονται κυρίως στην Ιρλανδία, απ' όπου και οι πιο γνωστές στην Ελλάδα μάρκες του είδους. Ξεκίνησαν την ιστορία τους ως ιρλανδέζικη εκδοχή των σκοτσέζικων Porter. Στην παρασκευή ορισμένων χρησιμοποιούνται και στρείδια(!). Περιεκτικότητα σε αλκοόλ 3-5.5%

Dubbel: φλαμανδική εκδοχή του βαλλονικού όρου Double.

Dunkel(ήDunkles): Αόριστος γερμανικός χαρακτηρισμός για σκοτεινόχρωμες μπότες. Κοινό γνώρισμα, πλην του χρώματος, η έντονη γεύση βύνης, αποτέλεσμα της έντονης και παρατεταμένης φρίξης κατά τη βυνοποίηση.

Duvel: ιδιαίτερος τύπος δυνατής αφροζύμωτη μύρας του βελγικού ζυθοποιείου Moortgart, με τριπλή ζύμωση. Αρχικά μόνο σκουρόχρωμη, από το 1970 και σε ανοιχτόχρωμη βερσιόν.

E

Eisbock: Ειδικός, ακόμη πιο δυνατός τύπος Doppelbock, που παράγεται με δυνατή ψύξη και πάγωμα μέρους της μύρας. Το νερό, που έχει υψηλότερο σημείο πήξης από το οινόπνευμα, σχηματίζει πάγο στην επιφάνεια του δοχείου, ο οποίος στη συνέχεια αφαιρείται. Έτσι η μύρα "αφυδατώνεται". Έχει κεχριμπαρένιο έως μαύρο χρώμα, γεμάτη γεύση και 10-14.5% αλκοόλ.

Export: Τύπος Lager. Ξανθή, βυθοζύμωτη μύρα, με βαρύτερη, πιο βουνώδη, αλλά λιγότερο "ξηρή" γεύση από τις Pils. Πήρε το όνομα της από το γεγονός ότι βράζεται εντονότερα, ούτως ώστε συντηρείται περισσότερο -αυτό ήταν παλιότερα σημαντικό για τη μεταφορά και την εξαγωγή της. Συνώνυμοι είναι οι όροι Gold και Spezial. Παρασκευάστηκε πρώτη φορά στο Dortmund, όπου και κυριαρχεί στην αγορά υπό την παραδοσιακή ονομασία Dortmunder Export. Παρόμοια είδη είναι το Muenchner Helles και το Wiener Export.

F

Faro: Φυσικής ζύμωσης Lambic με προσθήκη ζάχαρης, που παράγεται κυρίως στις Βρυξέλλες. Κυκλοφορεί και εμφιαλωμένη, αλλά σε πολλά βελγικά καταστήματα σερβίρεται ως Lambic συνοδευόμενη από ζαχαριέρα, ούτως ώστε ο πελάτης να αποφασίσει μόνος του πόσο γλυκιά θα την πιεί.

Festbier: Αόριστος γερμανικός χαρακτηρισμός για μύρα, οιαδήποτε τύπου, που παρασκευάζεται μόνο για συγκεκριμένες εορταστικές περιστάσεις, όπως λ.χ. το Wies'n της Μοναχέζικης Oktoberfest.

Framboise: Τύπος Lambic, που παράγεται με προσθήκη βατόμουρων κατά τη ζύμωση. Περιεκτικότητα σε αλκοόλ συνήθως 5,5-6%.

Fruit-beer/Fruchtbier: μύρα που παρασκευάζεται με προσθήκη φρούτων (υπό μορφήν καρπών ή και ανθέων) κατά το βρασμό του ζυθογλεύκους. Μπορεί να είναι αφροζύμωτη ή βυθοζύμωτη, ανοιχτόχρωμη ή μαύρη. Οι μύρες αυτές δεν είναι γλυκές, αφού τα σάκχαρα ζυμώνονται προς αλκοόλη, διατηρούν όμως χαρακτηριστικό άρωμα. Δεν πρέπει να συγχέονται με τα ποτά που προέρχονται από πρόσμειξη χυμού φρούτου σε έτοιμη, ζυμωμένη μύρα (Fruit-mix beer).

G

Gueuze: Μείγμα από παλαιές και φρέσκες Lambic. Οι μύρες αυτές υφίστανται μεταζύμωση στη φιάλη, γι' αυτό και έχουν αρκετό ανθρακικό, αντίθετα με τις

περισσότερες Lambic. Έχουν κατά κανόνα "καπνιστό" άρωμα και όξινη γεύση.

Gold: Άλλος, συχνά χρησιμοποιούμενος χαρακτηρισμός για τις Export. Η λέξη προέρχεται από την απόχρωση που έχουν συνήθως οι μύρες αυτές.

GoldenAle: Αφροζύματος τύπος Ale με αχυρένιο έως χρυσό χρώμα, απαλή γεύση και 3,5-5% αλκοόλ. Παρασκευάζεται κυρίως στην Αμερική και οφείλει τους χαρακτήρες του στη χρήση, εκτός της βύνης κριθαριού, έως και 40% ρυζιού ή καλαμποκιού.

H

Hefeweizen(ήHefeweissbierήκαιαπλάHefe): Ο πλέον αγαπητός τύπος Weizen στη Βαυαρία. Κατά λέξη σημαίνει "ζυμοσιταρένια". Σιταρένια, αφροζύμωτη μύρα με παρουσία μαγιάς και μεταζύμωση στη φιάλη. Αναφέρεται και ως Weizen "φυσικής Θολότητας" (naturtrüb). Παράγεται είτε με διοχέτευση αφιλτράριστης της ζυμωμένης μύρας στη φιάλη, είτε με προσθήκη μαγιάς από τη δεξαμενή ζύμωσης στην ήδη φιλτραρισμένη και διάφανη Kristallweizen. Στη μαγιά οφείλεται και το χαρακτηριστικό ίζημα. Ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής ποικίλλει ελαφρά το (αμυδρά φρουτώδες) άρωμα και η γεύση, που γενικά έχει ελάχιστη πικράδα και ρέπει μάλλον προς το γλυκόξινο. Συνήθως έχει χρώμα ανοικτό κεχριμπαρένιο. Υπάρχει όμως και η σκουρόχρωμη Dunkles Weizen, που έχει πιο βυνώδη γεύση. Αλκοόλ 4,5-5,5%.

Hell(es)ήMuenchnerHell(es): Νοτιογερμανικός τύπος Export, του οποίου η ιστορία ξεκινά από το Μόναχο. Μοιάζει πολύ με την Export της Βιέννης και του Dortmund. Έχει χρώμα αχυρένιο έως χρυσό, έντονη βυνώδη γεύση (ακόμα και σε σχέση με τις λοιπές Export) και σχεδόν απόντες χαρακτήρες λυκίσκου. Αλκοόλ 4,5-5,5%.

I

Ice-beer: μύρες, συνήθως τύπου απλής Lager ή Pils, όπου με πάγωμα επετεύχθη μετουσίωση ("πήξη") και εν συνεχεία απομάκρυνση μέρους των πρωτεϊνών. Υποτίθεται πως έτσι επιτυγχάνεται μια πιο απαλή και "καθαρή" γεύση.

ImperialStout: Ονομασία για πολύ δυνατές Porter, που ενίοτε αναφέρονται για ευνόητους λόγους και ως WinterWarmer.

IndiaPaleAle: Πρόκειται για Pale Ale με πολύ λυκίσκο και κάπως αυξημένη

περιεκτικότητα αλκοόλης, οφειλόμενη στο πλούσιο σε σάκχαρα ζυθογλεύκος και όχι σε διπλή ζύμωση. Τα χαρακτηριστικά αυτά βοηθούσαν τη μύρα να συντηρηθεί περισσότερο, γεγονός που επέτρεπε, στα χρόνια του ένδοξου British Empire, την μεταφορά και κατανάλωσή της στην Ινδία.

Irish Ale: Αφροζύματος ιρλανδικός τύπος. Απαλή γεύση με έντονο χαρακτήρα βύνης και τυπικό "φρουτώδες" άρωμα των Ale. Συνήθως κοκκινωπής απόχρωσης.

K

Kellerbier: Κατά λέξη "μύρα του κελαριού" στα γερμανικά. μύρες θολές, αφιλτράριστες, με έντονη γεύση λυκίσκου και σχεδόν καθόλου ανθρακικό.

Klosterbier: Ονομασία που σύμφωνα με το γερμανικό νόμο επιτρέπεται να φέρουν μόνο μύρες (κάθε είδους) που παράγονται στα μοναστήρια -όχι δηλ. οι "μοναστηριακές" ιδιωτικών ζυθοποιείων που εξασφαλίζουν την άδεια και την ευλογία κάποιας μονής, όπως π.χ. αρκετές από τις Abbaye.

Koelsch: Δημοφιλής στη Γερμανία μύρα που παρασκευάζεται μόνο στην Κολωνία και τα περίχωρά της. Πρόκειται για υβριδικό τύπο, που ζυμώνεται σε υψηλές θερμοκρασίες με αφροζύμες, αλλά υφίσταται μεταζύμωση -ωρίμαση σε χαμηλές θερμοκρασίες 0-4 βαθμών, όπως οι βυθοζυμωτές τύπου Lager. Έτσι έχει το ξανθό χρώμα και τη διαύγεια των Pils, αλλά και το "φρουτώδες" άρωμα των

Ale.

Αλκοόλ

4-5%.

Kraeusen: Τύπος Kellerbier, στον οποίο κατά την εμφιάλωση αναμειγνύεται ωριμασμένη και φρέσκια μύρα και προστίθεται μαγιά, ούτως ώστε να γίνει μερική

Μεταζύμωση

στο

μπουκάλι.

Kriek: Ονομασία για βελγικές φυσικής ζύμωσης Lambic που πριν τη ζύμωσή τους προστέθηκαν

κεράσια.

Βλ. Frucht-bier.

Kristallweizen: Διανγής, χωρίς ίζημα Weizen, σιταρένια και αφροζύμωτη. Αντίθετα με την Hefeweizen, η Kristall φιλτράρεται ή φυγοκεντρείται. Επίσης δεν προστίθεται μαγιά και στη φιάλη (όπου φυσικά και δε συμβαίνει μεταζύμωσης). Έτσι έχει πιο απαλή, λεία γεύση, χωρίς όμως το χαρακτηριστικό "φρουτώδες"

άρωματων Hefeweizen. Οινόπνευμα 4,5-5,5%.

Kruidenbier: Στα φλαμανδικά "μύρα βοτάνων". Βελγική ονομασία για μύρες, συνήθως αφροζυμωτές, στις οποίες προστέθηκαν διάφορα μαντζούνια, όπως π.χ. γλυκάνισος, κεδρόμηλο, πιπερόριζα, κορίανδρον κ.α. Ας

υπενθυμίσουμε πως αυτές οι σπάνιες σήμερα πρακτικές μέχρι και το μεσαίωνα, πριν την αναβίωση της χρήσης του λυκίσκου, αποτελούσαν τον κανόνα.

L

Lager: Υπό την ευρεία έννοια, Lager μπορεί να ονομαστεί κάθε βυθοζύμωτης μύρα. Ο ορισμός αυτός περιλαμβάνει και τις Pils, Bock, Export κ.τ.λ. Η λέξη Lager σημαίνει "αποθήκη" και αναφέρεται στα υπόγεια, παγωμένα κελάρια όπου γινόταν η ζύμωση "χαμηλής Θερμοκρασίας" και -κυρίως- η μακρόχρονη ωρίμαση της μύρας σε συνθήκες ψύχους. Ο όρος, παρ' ότι γερμανικός, χρησιμοποιείται σήμερα εκτός Γερμανίας για να υποδηλώσει τις "κοινές" ξανθές Lager, όσες δηλαδή δεν αντιστοιχούν σε κάποια συγκεκριμένη ειδικότερη κατηγορία (αν και συχνά πρόκειται ουσιαστικά για Export). Lager υπό τη στενότερη αυτή έννοια είναι οι περισσότερες ευρείας κατανάλωσης μύρες στην Ελλάδα: τις γνωρίζουμε όλοι και δεν χρήζουν περιγραφής.

Lambic: Βελγική σιταρένια μύρα παραγόμενη με φυσική (αφρο)ζύμωση, χωρίς δηλαδή προσθήκη μαγιάς στο ζυθογλεύκος. Ας θυμηθούμε ότι παλιά όλες οι μύρες ήταν φυσικής ζύμωσης και, εκτός από την ειδική -ελλείπει τεχνητής ψύξης γαρ- περίπτωση που θα ζυμώνονταν σε χαμηλές θερμοκρασίες, δηλαδή ευνοϊκές για τις βυθοζύμες, ήταν αφροζυμωτές (η θερμοκρασία ήταν ο μόνος τρόπος καθορισμού του είδους της ζύμωσης, και αυτός επισφαλής και δύσκολος). Επανερχόμαστε: Οι Lambic γενικά έχουν ξηρή όξινη γεύση, που περιγράφεται και ως "γαιώδης", και καθόλου ανθρακικό. Στη διαμόρφωση του περίπλοκου αυτού χαρακτήρα, εκτός από τις γνωστές ζυθοζύμες, συμβάλλουν και άλλοι μικροοργανισμοί, όπως ο *Brettanomyces lambicus* και ο *Brettanomyces bruxellensis*. Παράγονται κυρίως στην περιοχή της κοιλάδας του Senne. Συχνά οι Lambic ζυμώνονται με τη συμμετοχή διαφόρων φρούτων, πρακτική που δίνει είδη όπως Kriek, Framboise, Pecheressek.α.

Leichtbier/LightBeer: μύρες που έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε αλκοόλ, συνήθως περίπου τη μισή, από τις κανονικές αντίστοιχες τους. Κυκλοφορούν σε διάφορες εκδοχές, όπως Pils, Weizen, Koelsch, "απλές" Lager κ.ο.κ. Συνήθως περιέχουν και λιγότερες θερμίδες.

Παρασκευάζονται είτε με τεχνητή αφαίρεση του οينوπνεύματος, είτε με ζύμωση ζυθογλεύκους μικρότερης περιεκτικότητας σε σάκχαρα.

M

MaltLiquor: Δυνατές βυθοζυμωτές Lager. Παρά το όνομά τους δεν έχουν έντονη γεύση βύνης, ούτε θυμίζουν λικέρ. Ένας από τους χαρακτηρισμούς που χρησιμοποιούν ζυθοποιίες του αγγλοσαξονικού χώρου για τις πιο δυνατές μπίρες της παλέτας τους.

Malzbier: Γερμανική ονομασία για "μπύρες" με ελάχιστο έως καθόλου αλκοόλ (0-1,5%). Συνήθως σκοτεινόχρωμες, γλυκερές, με έντονη γεύση βύνης και σχεδόν απόντες τους χαρακτήρες του λυκίσκου. Στη Γερμανία πίνεται συχνά από παιδιά ως αναψυκτικό.

Maerzen: Τύπος (βυθοζύμωτης φυσικά) Lager με έντονη γεύση βύνης, αλλά και αντιληπτή πικράδα λυκίσκου, συγγενής με τις Export και ιδίως με τη Wiener (Vienna Lager/Export). Έχει χρώμα από κεχριμπαρένιο μέχρι χάλκινο και οινόπνευμα 4,5-6,5%. Παρασκευάζεται στη Βαυαρία. Το όνομα σημαίνει "Μάρτης" και ανάγεται στο γεγονός ότι πριν την εφεύρεση των ψυκτικών μηχανών βραζόταν και ζυμωνόταν το Μάρτη, για να αποθηκευθεί και να ωριμάσει στη συνέχεια σε κρύα κελάρια τους επόμενους μήνες, ούτως ώστε να καταναλωθεί το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Αυτού του τύπου είναι η μπίρα της Oktoberfest, της γνωστής ετήσιας φθινοπωρινής γιορτής της μπίρας του Μονάχου.

Mild(Ale): Αγγλικός αφροζύμωτος τύπος Ale. Οφείλει το όνομά του στον απαλό χαρακτήρα λυκίσκου. Μπορεί να έχει έντονη, αλλά όχι πικρή γεύση. Το χρώμα μπορεί να είναι σκούρο ή ανοικτό. Μέτρια περιεκτικότητα σε αλκοόλ.

MilkStout: Άλλη, παλαιότερη ονομασία για τις Sweet Stout.

Muenchner/Munich: Μοναχέζικος τύπος Lager με σκούρο καφέ χρώμα. Έχει έντονη γεύση και άρωμα καβουρντισμένης βύνης, που θυμίζει κάπως ψωμί. Αλκοόλ 5-5,5%.

MuenchnerHelles: βλ. Helles.

O

OatmealStout: Μία Stout στην παρασκευή της οποίας συμπληρωματικά χρησιμοποιήθηκε άλευρο βρώμης. Έχουν απαλή, αλλά σύνθετη γεύση που θυμίζει αμυδρά καβουρντισμένο καφέ ή σοκολάτα, ενώ οι χαρακτήρες του λυκίσκου απουσιάζουν. Αλκοόλ 3-6%.

Oktoberfestbier: Η κυριότερη μύρα της Oktoberfest του Μονάχου, τύπου Maerzen. Λέγεται και Wies'n.

OldAle: Αγγλικός Αφροζύματος τύπος μύρας Ale. Έχει απαλή, ελαφρά γλυκιά γεύση, οφειλόμενη στο γεγονός ότι η ζύμωση δεν ολοκληρώνεται, ούτως ώστε να παραμένει στη μύρα ένα σημαντικό τμήμα των σακχάρων του ζυθογλεύκου. Είναι ωστόσο κανονική έως δυνατότητας όσον αφορά την περιεκτικότητα σε οινόπνευμα. Κατά κανόνα σκουρόχρωμη.

P

Pale Ale: Αφροζύμωτη Ale, παρόμοια με τη Bitter στην πικράδα του λυκίσκου και τον "μπρούσκο" χαρακτήρα, αλλά εμφιαλωμένη και μάλιστα με ωρίμαση εντός της φιάλης. Είναι επίσης λίγο πιο δυνατή (4,5-5,5% αλκοόλ) και γενικά καλύτερης ποιότητας. Παρασκευάζεται από ειδική "βύνη Pale Ale", που δίνει ένα χρώμα -λιγότερο χλωμό από αυτό που υπονοεί το όνομα- κεχριμπαρένιο έως χάλκινο.

Pilsator: Ιδιαίτερος τύπος Lager, κάτι ανάμεσα σε Pils και Export, που θα τον βρεί κανείς μόνο στην περιοχή της πρώην Λαϊκής Δημοκρατίας της Γερμανίας. Παρά την χαρακτηριστική κατάληξη "-ator" δεν έχει καμία σχέση με τις Doppelbock. Το είδος απειλείται με εξαφάνιση.

Pilsner(ή απλά Pils): Τύπος ξανθής βυθοζύμωσης Lager με πολύ λυκίσκο, στον οποίο οφείλει την πικράδα και τον "ξηρό" χαρακτήρα. Αλκοόλ 4-5%. Η μύρα οφείλει το όνομά της στην τσέχικη πόλη Plzen (γερμ. Pilsen), όπου παρασκευάστηκε πρώτη φορά το 1842, για να γίνει στη συνέχεια αγαπητή σε όλη την κεντρική και βόρεια Ευρώπη. Σήμερα υπάρχουν και μερικές μαύρες Pils.

Porter: Σκουρόχρωμος αφροζύματος τύπος του αγγλοσαξονικού χώρου, με αρχική καταγωγή το Λονδίνο. Πήρε το όνομά του από τους λιμενεργάτες των

ντοκ (αγγλ. porters). Αρχικά δεν διέφερε από τις Stout, σήμερα όμως έχει πιο απαλή γεύση. Έχει χρώμα καφέ με κοκκινωπές ανταύγειες και 4,5-6% αλκοόλ.

R

Radler: Έτσι ονομάζεται στη νότιο Γερμανία το -συχνά εμφιαλωμένο- μείγμα μύρας Export και λεμονάδας. Στο βορρά το λένε Alsterwasser. Μας παρηγορεί η σκέψη ότι το πίνουν όχι οι φίλοι της μύρας, αλλά εκείνοι που, αν δεν υπήρχε, θα έπιναν σκέτη λεμονάδα.

Rauchbier: Σημαίνει στα γερμανικά "καπνιστή μύρα" και είναι μύρα στην οποία, κατά τη βυνοποίηση, η ξήρανση της βύνης γίνεται στον καπνό φωτιάς από ξύλο οξιάς. Έχει χαρακτηριστικό καπνιστό άρωμα και γεύση. Στους λοιπούς χαρακτηères θυμίζει συνήθως Maerzen.

RedAle(ενίοτε απλά Red): Χαρακτηρισμός αφροζύμωτης Ale κόκκινου έως καφέ κόκκινου χρώματος. Ο όρος δε λέει κάτι ιδιαίτερο για το είδος και τη διαδικασία παρασκευής. Συνήθως πρόκειται για Irish Ale ή Scottish Ale.

Roggen: Αφροζύμωτη μύρα από σίκαλη, μοιάζει με τη Weizen. Εξαιρετικά σπάνια, ακόμη και στη Γερμανία.

Rousse: Η γαλλική ονομασία των Red Ale.

S

Saison: Αφροζύμωτη μύρα από το νότιο Βέλγιο με στυφή-ξινή γεύση. Πριν την ανακάλυψη της τεχνητής ψύξης παρασκευαζόταν στα τέλη της άνοιξης για θερινή κατανάλωση -εκεί οφείλει και το όνομά της.

Schankbier: Άλλη γερμανική ονομασία για τη Leichtbier.

Schwarzbier: Στα γερμανικά "μαύρη μύρα". Υπό την ονομασία αυτή κυκλοφορούν στη Γερμανία κυρίως βυθοζυμωτές μαύρες μύρες με γευστικούς χαρακτήρες που θυμίζουν Pils, αν εξαιρεθεί η έντονη γεύση καβουρντισμένης βύνης. Αναφέρονται και ως "Μαύρες Pils".

Scottish(Scotch)Ale: Αφροζύμωτο σκοτσέζικος τύπος Ale με χρώμα χρυσό-καφέ έως σκούρο καφέ ή και μαύρο. Έχει "γεμάτη" γεύση χωρίς (ή με ελάχιστη) πικράδα λυκίσκου, αλλά με έντονο, ενίοτε "γλυκερό" χαρακτήρα

καβουρντισμένης βύνης. Κυκλοφορεί σε τέσσερις παραλλαγές με τα ονόματα Light, Heavy, Export και Strong, τα οποία χαρακτηρίζονται αντίστοιχα και με τους παράξενους αριθμούς 60/-, 70/-, 80/- και 90/-. Οι αριθμοί αυτοί δεν είναι περιεκτικότητες οίνοπνεύματος -αντές φτάνουν μέχρι και 7-7,5% στις Strong (90/-).

Speciale: Έτσι ονομάζουνε στη Γαλλία συνήθως τις μύρες με άνω των 5% αλκοόλ. Στο Βέλγιο παραδόξως ονομάζουν έτσι τις περισσότερες "μη ειδικές" μύρες.

Spezial: Άλλη ονομασία για τις Export. Ενίοτε όμως η ονομασία χρησιμοποιείται στη Γερμανία για "πιο δυνατές" Export, συχνά μύρες εορτών. Επί παραδείγματι η Wies'n της μοναχέζικης Oktoberfest, που ουσιαστικά ανήκει στις Maerzen, χαρακτηρίζεται ενίοτε ως Spezial.

Starkbier: "Δυνατή μύρα" που ορίζεται από το γερμανικό νόμο (για φορολογικούς σκοπούς) ως μύρα παρασκευαζόμενη με ζύμωση ζυθογλεύκου περιεκτικότητας 16-28% σε σάκχαρο -κάτι που βέβαια αντανακλάται και στους οίνοπνευματικούς βαθμούς της έτοιμης μύρας. Πρόκειται φυσικά για δυνατές μύρες, ο όρος ωστόσο δεν αντιστοιχεί σε κάποιο συγκεκριμένο είδος.

SteamBeer: Βυθοζυμωτές σπεσιαλιτέ από το Σαν Φρανσίσκο. Οφείλει το όνομά της στις -ελλείπει πάγου- σχετικά υψηλές (για Lager) θερμοκρασίες ωρίμασης-μεταζύμωσης, που οδηγούσε σε υπερβολική απελευθέρωση ανθρακικού, με αποτέλεσμα να βγαίνει "ατμός" κατά το ξετάπωμα των βαρελιών στη μπυραρία.

Steinbier: "μύρα της πέτρας" στα γερμανικά. Σπάνια σπεσιαλιτέ με καπνιστό άρωμα και γεύση, χάρη στην παρακάτω διαδικασία: Πυρωμένες πέτρες βυθίζονται στο άβραστο ζυθογλεύκος, ούτως ώστε να αποκτήσουν κρούστα από καραμελωμένα σάκχαρα. Οι πέτρες αφαιρούνται και τοποθετούνται μετά στα δοχεία ωρίμασης της μύρας.

Sticke: Παραδοσιακή ονομασία των Altbier στο Duesseldorf.

Stout: Αφροζύμωτο είδος μύρας με σκούρο χρώμα, αρχικά ιρλανδικής καταγωγής. Γενικά έχουν χαρακτήρες καβουρντισμένης βύνης, συχνά μάλιστα η γεύση τους αφήνει εντύπωση καραμέλας ή σοκολάτας. Μοιάζουν με τις Porter, που είναι συγγενές είδος. Υπάρχουν οι τύποι Sweet Stout, Dry Stout, Imperial Stout και Oatmeal Stout.

SweetStout: Παλιότερα λεγόταν και Cream Stout ή Milk Stout. Είναι γλυκιές

Stout, συχνά με προσθήκη γαλακτοσακχάρου (λακτόζης). Ενίοτε είναι πολύ φτωχές σε οινόπνευμα. Λόγω της γλυκιάς τους γεύσης συνοδεύουν ευχάριστα διάφορα επιδόρπια.

T

Trappiste:

Το όνομα αυτό δικαιούνται να φέρουν μόνο μύρες από μοναστήρια Τραπιστών καλογέρων -πέντε στο Βέλγιο και ένα στην Ολλανδία. Παρόμοιες μύρες σχετιζόμενες με άλλα μοναστήρια φέρουν το χαρακτηρισμό Abbaye. Πρόκειται για μύρες αφροζυμωτές, δυνατές (7-10% αλκοόλ), συνήθως σκούρου χρώματος (βαθύ χρυσό έως σκούρο καφέ) , με έντονη φουτώδη γεύση και έντονο άρωμα, χωρίς πικράδα λυκίσκου. Μεταζυμώνονται στη φιάλη με μαγιά, η οποία σχηματίζει χαρακτηριστικό ίζημα. Υφίστανται διπλή ή τριπλή ζύμωση, οπότε στα φλαμανδικά χαρακτηρίζονται αντίστοιχα ως Dubbel ή Tripel.

Tripel(γαλλιστίTriple): Τριπλής ζύμωσης δυνατές αφροζυμωτές βελγικές μύρες. Έχουν συχνά κάπως πιο ανοιχτό χρώμα από τις Double (φλαμανδ. Dubbel), γεγονός που σχετίζεται με τη χρησιμοποιούμενη βύνη και όχι με τις ζυμώσεις. Κατά κανόνα εντάσσονται στις Trappiste ή στις Abbaye.

V

ViennaLager: Η αγγλική ονομασία της Wiener Export.

W

Weizen(ήWeissbier): Γερμανική αφροζύμωτη μύρα από τουλάχιστον 50% βύνη σιταριού. Συνήθως ξανθή έως κεχριμπαρόχρωμη, κυκλοφορεί ως διαυγής Kristallweizen ή ως θολή Hefeweizen με μαγιά στο μπουκάλι. Το άρωμα είναι γενικά κάπως φρουτώδες (σε μερικές θυμίζει αμυδρά μπανάνα) και η γεύση ελαφρά γλυκόξινη. Έχουν αρκετό ανθρακικό. Υπάρχει και σκούρα Hefeweizen (Dunkles Weizen), με πιο έντονη γεύση βύνης καθώς και η δυνατή Weizenbock. Οι γνωστότερες Weissbier παρασκευάζονται στη Βαυαρία.

Weizenbock:

Δυνατή αφροζύμωτη σιταρένια μύρα τύπου Weizen, ανοιχτόχρωμη ή

σκουρόχρωμη, με 6,5-7,5% αλκοόλ.

Weizenradler: Τύπος Radler, όπου η λεμονάδα ανακατεύεται με μύρα Weizen.

WienerExport: Αναφέρεται και ως Wiener Lager ή απλά Wiener. Είδος βυθοζύμωτης Lager και δη τύπου Export, με κεχριμπαρένιο έως ανοιχτό χάλκινο χρώμα. Έχει γεύση βύνης, σαφή πικράδα λυκίσκου και γλυκό-βυνώδες άρωμα. Αλκοόλ 4,5-6%. Η μύρα αυτή ξεκίνησε τη σταδιοδρομία της από τη Βιέννη το 1841 και σ' αυτήν είναι βασισμένη η βαυαρική Maerzen, όπως αυτή της γνωστής γιορτής της μύρας, της Oktoberfest.

Wies'n: Έτσι ονομάζουν οι κάτοικοι του Μονάχου την Oktoberfest και κατ' επέκτασης τη μύρα που σερβίρεται στην πανήγυρη αυτή, η οποία είναι τύπου Maerzen. Η λέξη προέρχεται από την Theresienwiese, δηλ. "Λιβάδι της Τερέζας", όπου λαμβάνει χώρα η γιορτή.

WinterWarmer: Άλλο όνομα για τις Imperial Stout.

Witbier: Βελγική αφροζύμωτη μύρα από βυνοποιημένο και μη βυνοποιημένο σιτάρι, με ξανθό χρώμα, ελαφρά θολό. Καρυκεύεται με φλούδες πορτοκαλιών curacao, κορίανδρον ή άλλα καρυκεύματα. Οι Witbier ωριμάζουν στη φιάλη και έχουν περίπλοκο γλυκό-ξηρό και φρουτώδη χαρακτήρα, με ελαφριά αλλά αντιληπτή πικράδα λυκίσκου. Αλκοόλ 4,5-5% (<http://www.beer.gr/beeropedia>).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α' ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

-  **ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ: Πετρίδης Αναστάσιος 2010**
-  Agu R.C. ; Palmer G.H., 1998. A Reassessment of Sorghum for Lager-Beer Brewing. Biosource Technology 66 (3): 253-261.
-  Anon: Use of Crossflow Membranes to Clarify and Stabilize Beer. Filtration and Separation, 1998. 35(9), 860-861
-  Caplice, E.; Fitzgerald, G. F. : Food Fermentations: Role of Microorganisms in Food Production and Preservation. Inter. J. of Food Microbiology, 1999. 50, 131-149
-  Hough J.S., Briggs D.E., Stevens R., Yoynig T.W., 1982. Malting and Brewing Science; Vol. 2. Hopped Wort and Beer. Second edition. Chapman and Hall, New York, 420-692, 704-832.
-  Hough, J.S. , The biotechnology of Malting and Brewing. Cambridge University Press, Cmpbridge, 1985. σελ. 21-151.
-  McElroy, D, Jacobsen, J. : What's brewing in Barley Biotechnology? Bio/Technology, 1995. 13(3) , 245-249.
-  Murphy, C.A, Large, P.J, Wadforth, C, Dack, S.J., Boulton,, C.A. :Strain Depended Variation in the NADH-Depended Diacetyl Reductase Activities of Lager-and Ale-Brewing yeasts. Biotechnology and Applied Biochemistry, 1996. 23(1), 19-22.
-  <http://www.ego.gr/timeout/article.asp?catid=16193&subid=2&pubid=340>
596
-  http://marketkatsigras.blogspot.gr/2012/02/blog-post_572.html
-  www.google.com/barley/images
-  (<http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Wheat>).
-  <http://www.slideshare.net/albaxan/ss-8780632>
-  <http://www.slideshare.net/albaxan/ss-8780632>
-  (www.google.com/hops/images
-  http://en.wikipedia.org/wiki/File:S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg

-  www.microbiologyfall2010.wikispaces.com
-  http://www.all4beer.com/a4b/index.php?option=com_content&task=view&id=40&Itemid=202
-  www.houseofwine.gr
-  <http://www.fixbeer.gr/images/vrasmos.png>
-  http://wiki.beer.gr/index.php/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%AE_%CE%BC%CF%80%CF%8D%CF%81%CE%B1%CF%82_%CE%B1%CF%80%CF%8C_Beerkit
-  <http://www.beer.gr/beeropedia>
-  <http://www.beer.gr/beeropedia/faq/336-nutritionvalue>.
-  www.brewersofeurope.org
-  www.logodiatrofis.gr
-  <http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Wheat>. Τελευταία επίσκεψη 28/04/2010
-  <http://www.bpbottling.com/images/beer/filling-output.jpg>. Τελευταία επίσκεψη 28/04/2010
-  http://en.wikipedia.org/wiki/File:S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg. Τελευταία επίσκεψη 28/04/2012
-  Root Mean Square Error of Prediction (RMSEP) of 2.5.
-  © 2009 Elsevier B.V. All rights reserved.
-  [1] A.H. Varnam, J.P. Sutherland, Bebidas: Tecnologia, Quimica y Microbiologia,
-  Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, 1996.
-  [2] M. Verzele, D. De Keukeleire, Chemistry and Analysis of Hop and Beer Bitter
-  Acids, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 1991.
-  [3] L.R. Bishop, A.L. Whitear, W.R. Inman, J. Inst. Brew. 80 (1974) 68.
-  [4] D.DeKeukeleire, J. Vindevogel, R. Szucs, P. Sandra, Trends Anal. Chem. 11 (1992)
-  275.
-  94 E. Polshin et al. / Talanta 81 (2010) 88–94
-  Brewing Society of Japan: Jyouzouseibunichiran. Brewing
-  Society of Japan, Tokyo (1977). (in Japanese)

-  Tan, Y. and Siebert, K. J.: Quantitative structure-activity
 relationship modeling of alcohol, ester, aldehyde, and ketone
 flavor thresholds in beer from molecular features. *J. Agric.*
 *Food. Chem.*, 52, 3057–3064 (2004).
-  Vanderhaegen, B., Neven, H., Coghe, S., Verstrepen, K. J.,
 Derdelinckx, G., and Verachtert, H.: Bioflavoring and beer
 refermentation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 62, 140–150
 (2003).
-  Verstrepen, K. J., Derdelinckx, G., Dufour, J. P., Winderickx,
 J., Thevelein, J. M., Pretorius, I. S., and Delvaux, F. R.:
 Flavor-active esters: adding fruitiness to beer. *J. Biosci. Bioeng.*,
 96, 110–118 (2003).
-  Petersen, E. E., Margaritis, A., Stewart, R. J., Pilkington,
 P.H., and Mensour, N. A.: The effects of wort valine concentration
 on the total diacetyl profile and levels late in batch
 fermentations with brewing yeast *Saccharomyces carlsbergensis*.
 *J. Am. Soc. Brew. Chem.*, 62, 131–139 (2004).
-  33. Murakami, A. A., Goldstein, H., Navarro, A., Seabrooks,
 J. R., and Ryder, D. S.: Investigation of beer flavor by gas
 chromatography-olfactometry. *J. Am. Soc. Brew. Chem.*, 61,
 23–32 (2003).
-  34. Techakriengkrai, I., Paterson, A., Taidi, B., and Piggott,
 J.R.: Relationships of overall estery aroma character in lagers
 with volatile headspace congener concentrations. *J. Inst. Brew.*,
 112, 41–49 (2006).
-  52. Andris-Toro, B., Girón-Sierra, J.M., Fernandez-Blanco,
 P., López-Orozco, J. A., and Besada-Portas, E.: Multiobjective
 optimization and multivariable control of the beer
 fermentation process with the use of evolutionary algorithms.
 *J. Zhejiang Univ. SCI*, 5, 378–389 (2004).

Β' ΕΛΛΗΝΙΚΗ

 ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΛΠΟΝΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

 ΚΑΛΙΟΝΤΖΗ ΑΘΗΝΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΠΥΡΑΣ

 Inhibitory Effects of Heterocyclic Amine-Induced DNA Adduct

 Formation in Mouse Liver and Lungs by Beer, Journal of Agricultural and Food Chemistry 31 Δεκεμβρίου 2004.

 2. Effect of moderate alcohol consumption on cognitive function in women, The New England Journal of Medicine 20 Ιανουαρίου 2005.

 3. Beer and obesity: a cross-sectional study, European Journal of Clinical Nutrition , Οκτώβριος 2003.

 13. Gregg Smith – Carrie Getty , 1998. Η ΒΙΒΛΟΣ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

 14. Vogel Wolfgang , 2000. ΜΠΥΡΑ

 Linda Clark , 2000. ΜΑΓΙΑ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

 16. Horst Dornbush , 1997. THE STORY OF GERMAN BEER

 James Wright , 2007 . Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

 18. ΕΜΜ. ΑΣΗΜΙΔΗΣ, 2000 . ΟΙΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ,

 ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΣ

 Wolfgang Strauss , 1992. MAKING BEER

 20. John Lexmark , 1984. THE ART OF MAKING SPIRITS Τελευταία επίσκεψη 27/04/2010.