



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΥΡΑΣ ΑΠΟ ΚΡΙΘΑΡΙ



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΙΩΑΝΝΗ Κ. ΜΑΡΓΕΛΟΥ
Α.Μ.:2010/0002**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΛΑΤΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΥΡΑΣ ΑΠΟ ΚΡΙΘΑΡΙ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΙΩΑΝΝΗ ΜΑΡΓΕΛΟΥ

A.M.:2010/0002

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΛΑΤΟΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Η υποβολή της Πτυχιακής Διατριβής αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του Πτυχίου στο Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε από τον φοιτητή Ιωάννη Μαργέλο.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γεώργιο Παλάτο για τη σημαντική βοήθειά του στην πραγματοποίηση της πτυχιακής εργασίας αυτής.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την οικογένεια μου που με έχει στηρίξει όλα αυτά τα χρόνια στην πραγματοποίηση των σπουδών μου και με έχει βοηθήσει σε οποιοδήποτε πρόβλημα μου έχει παρουσιαστεί.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

▪ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	Σελ. 6
▪ ABSTRACT	7
1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ	8
1.1. Η ιστορία της μύρας στην Ελλάδα	11
1.2. Ετυμολογία	11
2. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ	12
2.1. Νερό	12
2.2. Κριθάρι	14
2.2.1. Βύνη κριθαριού	17
2.3. Ζύμες – Μαγιά	20
2.4. Λυκίσκος	22
2.5 Υποκατάστατες ύλες	25
3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΠΥΡΑΣ	27
3.1. Ζυθοποιία	28
3.1.1. Ιστορία	28
3.1.2. Η εκβιομηχάνιση της παραγωγής μύρας	28
3.1.3. Κυριότερες τεχνολογικές πρόοδοι	30
3.1.4. Η σύγχρονη ζυθοποιία	31

3.2. Στάδια παραγωγής της μύρας	33
3.2.1. Διαβροχή – Βλάστηση – Φρύξη	34
3.2.2. Άλεση της βόνης	35
3.2.3. Εκχύλιση – διήθηση	35
3.2.4. Βρασμός	36
3.2.5. Ζύμωση	37
3.2.6. Ωρίμανση	38
4. ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ	39
4.1. Lager	40
4.2. Ales	41
5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	43
5.1. Η μύρα στον Ευρώπη	43
5.2. Η μύρα στην Ελλάδα	44
▪ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	45
▪ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας της μπύρας.

Γίνεται εκτενής αναφορά στην ιστορική αναδρομή, στις πρώτες ύλες για τη παραγωγή της, καθώς και στην ιστορία της ζυθοποιίας από το μακρινό παρελθόν μέχρι το σήμερα. Ακόμα θα δούμε τα είδη της μπύρας που υπάρχουν καθώς και κάποια στατιστικά στοιχεία σε Ελλάδα και Ευρώπη.

Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στα επιμέρους στάδια παραγωγής της μπύρας όπως επίσης και στις πρώτες ύλες οι οποίες περιγράφονται και αναλύονται η κάθε μία ξεχωριστά.

ABSTRACT

Subject of this thesis is to describe the stages of the production process of beer.

Extensive reference is made to the historical background, the raw materials for the production, and the history of brewing from the distant past to the present. Also will see the kinds of beer that exist and some statistics in Greece and Europe.

Particular importance is given to the individual stages of production of beer as well as the raw materials which are described and analyzed each individually.

1. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

Ο κάθε άνθρωπος στη ζωή του έχει τύχει να ακούσει διάφορους μύθους για διάφορα θέματα. Μύθοι, που είχαν πάντα κάτι να δείξουν, να διδάξουν και να διασκεδάσουν. Μύθοι, στους οποίους αν δεν δινόταν ιδιαίτερη προσοχή φάνταζαν σαν αληθινά γεγονότα που συνέβησαν κάπου, κάποια στιγμή στην ιστορία της ανθρωπότητας. Έτσι φαντάζει και η ιστορία ενός ποτού, τόσο παλιού, που οι άνθρωποι ξέχασαν που, πότε και πως δημιουργήθηκε. Φυσικά γίνεται αναφορά για την μπίρα, ίσως το πιο ξεχωριστό ποτό ανάμεσα σε τόσα άλλα. Παρακάτω, θα παρουσιαστεί η προσέγγιση της ιστορία της.

Όσοι έχουν μιλήσει ή έχουν γράψει για την μπίρα συμφωνούν ότι είναι από τα αρχαιότερα ποτά, που δεν εφευρέθηκε ή δημιουργήθηκε από τον άνθρωπο, αλλά ανακαλύφθηκε τυχαία. Αρκούσε ένα ξεχασμένο βρεγμένο καρβέλι κριθαρένιου ψωμιού για να αρχίσει μια ζύμωση την οποία οι άνθρωποι παρατήρησαν και εξέλιξαν. Είναι γνωστό ότι η μπίρα πρωτοεμφανίστηκε πριν από περίπου 5500 με 6000 χρόνια. Οι Μεσοποτάμιοι αρχικά ανέπτυξαν τον τρόπο παρασκευής της και αργότερα οι αιγύπτιοι ήταν εκείνοι που, υπό την αιγίδα του Φαραώ, την ανέπτυξαν σε μεγάλο βαθμό και ήταν οι πρώτοι που την εξήγαγαν στα γειτονικά κράτη και στην Ευρώπη, γύρω στο 2000 π.Χ.. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο Ηρόδοτος και άλλοι πολλοί αρχαίοι συγγραφείς αναφέρονται σε συνταγές και μεθόδους παρασκευής του εν λόγω «ίνου από κριθάρι», όπως ονόμαζαν τον ζύθο, στην Αίγυπτο.



Εικόνα 1: Λιθογραφία Βαβυλωνίων που πίνουν μπίρα.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Αρχικά, για την παρασκευή του χρησιμοποιούσαν ακατέργαστο κριθάρι και ένα είδος σιταριού, είχε σκούρο χρώμα και ήταν ελαφριά από αλκοόλ. Οι πρώτοι ζυθοποιοί δεν γνώριζαν τίποτα γύρω από την ζύμωση, παρά μόνο από εμπειρία ήξεραν ότι τα υπολείμματα από προηγούμενες ζυθοποιήσεις, που παρέμεναν στο εσωτερικό των δοχείων που χρησιμοποιούσαν για αυτή την δουλειά, ήταν ικανά να χαλάσουν την νέα ζύμωση και το προϊόν. Γαλακτικά όξινα βακτηρίδια δίνανε έναν ελαφρύ ξινό χαρακτήρα στο ποτό. Ο λυκίσκος ήταν άγνωστος μέχρι τότε, κι έτσι δεν τον χρησιμοποιούσαν. Για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκε το 1097 μ.Χ. και από τότε είναι ένα από τα βασικά συστατικά της μπίρας, δίνοντάς της την χαρακτηριστική αυτή γεύση και οσμή.

Οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποιούσαν για την παρασκευή της μπίρας βύνη κριθαριού, πλούσια σε ζάχαρη, και ακατέργαστο σίτο, ο οποίος έδινε μία ξινή και φρουτώδη γεύση. Παρήγαγαν ανοιχτόχρωμη ή σκουρόχρωμη μπίρα, ανάλογη με την ζήτηση. Πολτοποιούσαν τα υλικά ρίχνοντας τους καυτό νερό, και το αφήνανε να γίνει η πρώτη ζύμωση. Έπειτα, η πηχτή μπίρα έμπαινε σε μικρότερα δοχεία και αποθηκευόταν σε σκοτεινά και υγρά κελάρια, όπου γινόταν μια δεύτερη ζύμωση.

Από την άλλη, οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν μόνο βύνη κριθαριού και παρήγαγαν μια σκουρόχρωμη μπίρα. Πρόσθεταν αλάτι και φυτά όπως ο μανδραγόρας, για να εξισορροπήσουν την γλυκύτητα της βύνης.



Εικόνα 2: Τοιχογραφία Αιγυπτίων που πίνουν μπίρα.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Τον 8ο περίπου αιώνα μ.Χ., η τέχνη της ζυθοποίησης στην Αίγυπτο σταμάτησε μετά από τις επιδρομές των Μουσουλμάνων, και την επιβολή του Κορανίου που απαγόρευε κάθε είδους αλκοολούχου ποτού. Αλλά το μυστικό είχε ήδη μεταφερθεί στους κατοίκους της Βαυαρίας και της Βοημίας, και μετά εξαπλώθηκε στις βόρειες χώρες, αλλά και μέχρι τις Βρετανικές ακτές.

Η ζυθοποίηση στις Ευρωπαϊκές χώρες ήταν μια από τις δουλειές των γυναικών, οι οποίες παράλληλα με το ψωμί, φτιάχνανε και την μπίρα, μιας και τα υλικά ήταν τα ίδια. Συχνά, μια γυναίκα που έφτιαχνε πολύ καλή μπίρα γινόταν περιζήτητη νύφη, αποκτώντας τον σεβασμό των αντρών. Οι πρώτες μπιραρίες στην ιστορία ήταν τα σπίτια των γυναικών αυτών, όπου μαζεύονταν ο κόσμος για να πει και για να αγοράσει μπίρα.

Στις αρχές του 1ου αιώνα μ.Χ. η παραγωγή της μπίρας πέρασε και στα μοναστήρια, όπου οι μοναχοί είχαν βρει ένα εξαιρετικό ποτό για να συνοδεύουν τα γεύματά τους, αλλά και για τις ημέρες της νηστείας τους, μιας και επιτρεπόταν και ήταν ιδιαίτερα θρεπτική. Λίγο αργότερα άρχισαν να την εμπορεύονται, μιας και ήταν εξαιρετικής ποιότητας, με αποτέλεσμα της γενικότερης αποδοχής. Είχαν φτάσει γύρω στις 400 με 500 μοναστηριακές ζυθοποιίες, μόνο στην Γερμανία. Μόλις όμως οι ανώτατοι άρχοντες εκείνης της εποχής διαπίστωσαν τα κέρδη της, φορολόγησαν σε τέτοιο βαθμό τις μοναστηριακές ζυθοποιίες, με αποτέλεσμα το κλείσιμο των περισσοτέρων.

Εκείνη την εποχή οι Σκανδιναβοί και οι Γερμανοί χρησιμοποιούσαν κατά την παρασκευή της μπίρας ένα μείγμα από βότανα και φυτά, ονομασμένο “gruit” ή “grut”, και το οποίο περιείχε μεταξύ άλλων γλυκάνισο, δεντρολίβανο, μούρα, σπόρους και πολλά άλλα.

Κάποια από αυτά τα φυτά ήταν όμως δηλητηριώδη, δίνοντας άσχημη γεύση στην μπίρα, ή δημιουργώντας παρενέργειες σε αυτούς που την έπιναν. Έτσι, σε μια εποχή γεμάτη δεισιδαιμονίες, οι γυναίκες που τις έφτιαχναν θεωρήθηκαν μάγισσες και πολλές από αυτές κάηκαν στην πυρά, με το τελευταίο συμβάν το 1591 μ.Χ. Αυτές οι γυναίκες έμειναν στην ιστορία ως “μάγισσες της μπίρας”.

Τα παραπάνω άλλαξαν στα τέλη του 16ου αιώνα, με την ευρεία χρησιμοποίηση του λυκίσκου στην δημιουργία της μπίρας, ενώ από το 1516 ο δούκας της Βαυαρίας Wilhelm IV είχε καθιερώσει με νόμο τις προδιαγραφές παρασκευής μπίρας, με κύρια συστατικά το ύδωρ, την βύνη και τον λυκίσκο.

1.1. Η ιστορία της μπίρας στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το πρώτο εργοστάσιο παρασκευής ζύθου ήταν αυτό του Ιωάννη Γ. Φίξ που κατασκευάστηκε το 1864. Αργότερα ακολούθησαν σε όλη την Ελλάδα και άλλα μικρά ζυθοποιία όπως το Μάμος, Fischer, Μπερνούδιακης, Τσοκαρόπουλος και άλλοι.

Τον Ιωάννη Φίξ διαδέχθηκε ο Κάρολος Φίξ, ο οποίος επέκτεινε την επιχείρηση και το 1893 δημιούργησε ένα νέο μεγάλο εργοστάσιο στην λεωφόρο Συγγρού στην Αθήνα. Το 1890 στην Θεσσαλονίκη δημιουργήθηκε το εργοστάσιο «Όλυμπος», το οποίο λίγο μετά το 1908 ενώθηκε με το εργοστάσιο «Νάουσα». Τέλος το 1928, περίπου, ενώθηκαν και αυτά με την εταιρία του Κάρολου Φίξ.

Σήμερα, στην Ελλάδα κυκλοφορούν πολλά είδη και ονόματα μπίρας, κάποιες παρασκευάζονται από ελληνικές ζυθοποιίες και άλλες που είναι ξένης προέλευσης αλλά παρασκευάζονται και διατίθενται στην αγορά από μεγάλες ελληνικές εταιρίες.

1.2. Ετυμολογία

Η λέξη μπίρα προέρχεται πιθανότατα από τη λατινική λέξη -bibere (ελλ. ποτό), που συνδέεται και με το λατινικό ρήμα -bibere (ελλ. πίνω). Η ελληνική λέξη ζύθος απαντάται επίσης σε αρχαίους γεωγράφους περιηγητές, όπως ο Διόδωρος και ο Στράβων, δηλώνοντας βασικά το ποτό από κριθάρι, κυρίως των Αιγυπτίων. Η λέξη ζύθος σχετίζεται με το ρήμα -ζέω (δηλαδή βράζω).

2. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ

Η βασικότερη πρώτη ύλη είναι η βύνη από το κριθάρι. Για την δημιουργία ζύθου απαιτούνται επίσης λυκίσκος - που προσφέρει το χαρακτηριστικό άρωμα και την πικράδα- και μαγιά για την αλκοολική ζύμωση. Και φυσικά το νερό.

2.1. Νερό

Η μπίρα αποτελείται σε ποσοστό περίπου 93 - 95 % από νερό. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου νερού στη ζυθοποίηση παίζουν κύριο και αποφασιστικής σημασίας ρόλο αφού επηρεάζουν κέραια την ποιότητα, γεύση της παραγομένης μπίρας. Η ποιότητα του νερού πρέπει να είναι κατάλληλη για ζυθοποίηση, π.χ. νερό όχι αλκαλικό με περιεκτικότητα σε CaCO_3 και MgCO_3 σχεδόν αμελητέα. Στη σύγχρονη ζυθοποίηση, η σύσταση του νερού ζυθοποίησης καθορίζεται με επιστημονικό τρόπο και προσαρμόζεται ανάλογα, ώστε να είναι δυνατή η παραγωγή των διαφόρων ποικιλιών - ποιοτήτων μπίρας. Συνοπτικά, η επεξεργασία νερού περιλαμβάνει τα εξής στάδια: μείωση pH, ρύθμιση μεταλλικών αλάτων, αποχλωρίωση, αφαίρεση άλλων ανεπιθύμητων συστατικών και αποστείρωση.



Εικόνα 3: Νερό.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Το νερό που προορίζεται για τον ζύθο (ζυθόνερο) υπόκειται στις ίδιες διατάξεις με αυτές που ισχύουν και για το πόσιμο νερό. Δεδομένου όμως ότι η ποιότητα του νερού είναι το Α και το Ω για την δημιουργία μπύρας υψηλής ποιότητας, οι ζυθοποιοί προχωρούν ένα βήμα παραπέρα και απαιτούν από το ζυθόνερο να έχει πολύ υψηλότερες προδιαγραφές από αυτές που προβλέπονται από την νομοθεσία. Σε γενικές γραμμές, από το ζυθόνερο δύναται να αφαιρεθεί ο διαλυτός σίδηρος όπως, επίσης, επιτρέπεται η αποσκλήρυνσή του και ο βρασμός του. Το νερό όμως που καταναλώνεται δεν προορίζεται αποκλειστικά και μόνο για την δημιουργία του ζυθογλεύκους και τη βυνοποίηση (το “μούλιασμα” του κριθαριού), αλλά και για την ψύξη και την ατμοπαραγωγή. Χάρη στις νεώτερες τεχνολογίες, η κατανάλωση αυτού το πολύτιμου αγαθού έχει μειωθεί σημαντικά – έτσι, αν απαιτούνταν (έως και πριν μερικά χρόνια) 25 λίτρα νερού για την παραγωγή ενός λίτρου ζύθου, σήμερα χρειάζονται μόνο 4-5.

Πίνακας 1: Πρότυπα παγκόσμιου οργανισμού υγείας για το πόσιμο νερό.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Ανώτατη επιτρεπτή συγκέντρωση σε mg/l	
Χλωριόντα	60
Θειικά άλατα	400
Ασβέστιο	200
Μαγνήσιο	150
Ολικά διαλυτά στερεά	1500

2.2. Κριθάρι

Το **κριθάρι** είναι δημητριακός καρπός του αγγειόσπερμου, μονοκοτυλήδονου φυτού του είδους Κριθή η κοινή (*Hordeum vulgare*) της οικογένειας των Ποσειδών (*Poaceae*) ή Αγρωστωδών (*Gramineae*). Καλλιεργείται και χρησιμοποιείται από τα πολύ παλιά χρόνια και σε μεγάλη ποικιλία κλιμάτων. Σήμερα χρησιμοποιείται ιδιαίτερα για την παρασκευή ψωμιού, μπίρας αλλά και ζωοτροφών. Σύμφωνα με στοιχεία του 2006, στην Ελλάδα παράγονται 250.000 τόνοι σε 1.017 χιλ. στρέμματα.



Εικόνα 4: Χωράφι με κριθάρι.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Το κριθάρι ήταν ένα από τα πρώτα δημητριακά που καλλιεργήθηκαν από τον άνθρωπο στην «*Εύφορη Ημισέληνο*» (αλλιώς ονομαζόμενη η Εγγύς Ανατολή – γη η οποία σήμερα εκτείνεται στο Ιράκ, τη Συρία, την Παλαιστίνη, το Ισραήλ και το Λίβανο) και για χιλιάδες χρόνια αποτελούσε μια από τις κύριες τροφές του. Ο σπόρος εμφανίστηκε στο ίδιο χρονικό διάστημα όπως το μονόκοκκο και δίκκοκο σιτάρι (*Triticum monococcum*, *Triticum boeoticum* ή αλλιώς *baeoticum* και *Triticum dicoccum*, αντιστοίχως). Οι σημερινές ποικιλίες φαίνεται να προέρχονται από το άγριο κριθάρι (*Hordeum vulgare*, υποείδος *Spontaneum*), το οποίο φυτρώνει από την Κασπία Θάλασσα και τον Καύκασο μέχρι την Ερυθρά Θάλασσα και από τη Βόρεια Αφρική και την Κρήτη στα δυτικά μέχρι το Θιβέτ στα ανατολικά.

Τα αρχαιότερα ευρήματα σπόρων άγριου κριθαριού προέρχονται από το Ohalo II, οικισμό στο νότιο άκρο της Θάλασσας της Γαλιλαίας, τα υπολείμματα χρονολογούνται από την επιπαλαιολιθική περίοδο, περίπου από το 8500 π.Χ. Το πρώτο εξημερωμένο κριθάρι εμφανίζεται σε στρώμα της Ακεραμικής Νεολιθικής στην Εγγύς Ανατολή, όπως τα στρώματα Προκεραμικής Νεολιθικής Β' στο Τελ Αμπού Huraira στη Συρία. Η μπύρα από κριθάρι ήταν πιθανώς το πρώτο ποτό που αναπτύχθηκε από νεολιθικό άνθρωπο. Κριθάρι έχει καλλιεργηθεί στην κορεατική χερσόνησο από την Πρώιμη Περίοδο Αγγειοπλαστικής Mumun (περ. 1500-850 π.Χ.) μαζί με κεχρί, σιτάρι, όσπρια κ.α.

Το τετράστοιχο κριθάρι (*Hordeum vulgare* ή *tetrastichon*) είναι διαδεδομένο ως σήμερα στη Ρωσία, το Τουρκεστάν, τη Βόρειο Αφρική, αλλά και στη Βόρειο Αμερική. Σε αυτόν τον τύπο ανήκουν οι ποικιλίες που αντέχουν στο κρύο περισσότερο από κάθε άλλο κριθάρι, ενώ το εξάστοιχο κριθάρι (*Hordeum hexastichon*), μορφή που καλλιεργείται από πολύ παλιά εποχή έως σήμερα στη νότια Ευρώπη και την ανατολική Ασία, απεικονίζεται καθαρά σε μερικά από τα αρχαιότερα νομίσματα στην Ευρώπη. Παράλληλα με το δίκοκκο σιτάρι, το κριθάρι ήταν ένα από τα βασικά δημητριακά στην αρχαία Αίγυπτο για ψωμί και μπύρα. Το γενικό όνομα για το κριθάρι ήταν *jt* (σύμφωνα με υποθέσεις προφερόταν "it", με μακρό ήχο "i") , ενώ στην Άνω Αίγυπτο αναφέρεται *šma* και ήταν ένα σύμβολο της χώρας. Ο όρος των Σουμερίων ήταν *akiti*.

Το κριθάρι παραγόταν ευκολότερα από άλλα δημητριακά, αλλά γινόταν πιο δύσκολα ψωμί. Παρείχε ένα θρεπτικό, αλλά πολύ βαρύ ψωμί, ώστε έπρεπε συχνά να ψήνεται πριν το άλεσμα, παράγοντας ένα χοντρό αλεύρι (*άλφιτα*) που χρησιμοποιούνται για να κάνουν τη *μᾶζα*. Είναι γνωστές πολλές συνταγές για τη *μᾶζα*, ονομασία αρχαίων ελληνικών πιάτων τα οποία σερβίρονταν ωμά ή μαγειρεμένα, σαν ζωμός, με ζυμαρικά ή πίτες. Όπως και τα ψωμιά από σιτάρι, θα μπορούσε να γίνεται πιο πολυτελής με τυρί ή μέλι.

Σύμφωνα με το Δευτερονόμιο 8:08, το κριθάρι είναι ένα από τα «επτά είδη» καλλιεργειών που χαρακτηρίζουν τη γονιμότητα της Χαναάν, το κριθάρι έχει εξέχοντα ρόλο στις θυσίες που περιγράφονται στην Πεντάτευχο (π.χ. βιβλίο των Αριθμών 5:15). Η θρησκευτική σημασία επεκτάθηκε κατά το Μεσαίωνα στην Ευρώπη με το κριθάρι να χρησιμοποιείται και στον τομέα της δικαιοσύνης.

Στο βιβλίο «Όπλα, μικρόβια και ασάλι», το οποίο κέρδισε Βραβείο Πούλιτζερ, ο Jared Diamond υποστηρίζει ότι η διαθεσιμότητα του κριθαριού μαζί με άλλα εξημερωμένα είδη φυτών και ζώων στη νοτιοδυτική Ευρασία συνέβαλε σημαντικά σε γενικά μοτίβα στην ιστορία της ανθρωπότητας, τα οποία έχει ακολουθήσει τα τελευταία περίπου 13.000 χρόνια, συγκεκριμένα, ότι πρόκειται έναν από τους λόγους που οι πολιτισμοί της Ευρασίας, ως σύνολο, έχουν επιβιώσει και κατακτήσει άλλους. Το 16^ο αιώνα η επέκταση της καλλιέργειας του σιταριού στην ηπειρωτική Ευρώπη και η εισαγωγή της πατάτας οδήγησαν σε ανάπτυξη ποικίλων τύπων ζυμαρικών από σιμιγδάλι και ελάττωση της χρήσης κριθαριού στη μαγειρική.



Εικόνα 5: Σπόροι κριθαριού.(Πηγή: Διαδίκτυο)

2.2.1. Βύνη κριθαριού

Η βύνη κριθαριού είναι το αποτέλεσμα της διεργασίας βυνοποίησης κατά την οποία το αδιάλυτο άμυλο μετατρέπεται μερικώς σε απλούστερα διαλυτά ζάχαρα, μειώνονται οι σύνθετες πρωτεΐνες που μετατρέπονται σε πρωτεΐνες μικρού μοριακού βάρους και αμινοξέα, και παράγονται θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη της μαγιάς και των ενζύμων.

Η βύνη αποτελείται κυρίως από άμυλο 60-65%, υδατάνθρακες 7-10%, πρωτεΐνες 9-12%, καθώς και από μεταλλικά άλατα, βιταμίνες, πολυφαινόλες, κυτταρίνη και άλλους πολυσακχαρίτες.

Η πρωτεϊνική σύνθεση του κριθαριού είναι ένας από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες της τελικής ποιότητας της βύνης, η οποία με τη σειρά της επηρεάζει πιο πολύ από όλα τη γεύση, το άρωμα, το σώμα, και το χρώμα της μπίρας.

Ανάλογα με το τύπο της μπίρας, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μία έως οκτώ ποικιλίες βύνης, και συνδυασμοί αυτών. «Και ανάλογα πάλι με το τύπο της μπίρας, και το τύπο της βύνης που θα χρησιμοποιηθεί, χρειάζονται περίπου 15-17 κιλά βύνης για να παραχθεί ένα εκατόλιτρο μπίρας.»

Η ζυθοποίηση πραγματοποιείται σε ορισμένες αναλογίες και με άλλα είδη δημητριακών, πάλι ανάλογα με το τύπο της μπίρας, όπως σιτάρι, σίκαλη, καλαμπόκι, ρύζι, και βρώμη.

Απαραίτητη όμως πάντα σαν συστατικό είναι η βύνη κριθαριού. Κάθε μπίρα αποκτά το δικό της χρώμα, κάτι που προκύπτει από τον τρόπο παρασκευής της, για παράδειγμα το μαύρο χρώμα της μπίρας Guinness είναι αποτέλεσμα της καβουρδισμένης βύνης κριθαριού. Και οι weiss μπίρες συνήθως ζυθοποιούνται με βύνη σιταριού άρα είναι χλωμές.

Ως επί το πλείστον τα ζυθοποιεία χρησιμοποιούν βύνη από κριθάρι προς ζυθοποίηση αφού με τη βύνη αυτής της ποιοτικής κατηγορίας παράγονται οι πλέον αγαπητοί και ζητούμενοι από τους καταναλωτές τύποι μπίρας όπως οι τύποι, Lager, Pils και Export. Με βύνη σιταριού παράγονται άλλοι τύποι μπίρας όπως η σιταρένια (Weizenbier) κλπ.

Κριθάρι μη βυνοποιημένο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατ' ευθείαν για την παραγωγή ζύθου διότι η ζύμη (μαγιά) παράγει αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακος μόνο από ζυμώσιμα σάκχαρα, συστατικά που το κριθάρι στην ακατέργαστη μορφή του περιέχει σε ελάχιστες ποσότητες, ενώ αντίθετα περιέχει μεγάλες ποσότητες αμύλου (μη ζυμώσιμο σάκχαρο). Η μετατροπή του αμύλου του κριθαρόκοκκου σε σάκχαρο αποτελεί την πρώτη ζυθοτεχνική λειτουργία και πραγματοποιείται συνοπτικά ως εξής.

Το κριθάρι διαβρέχεται σε ειδικές προς τούτο εγκαταστάσεις για χρονικό διάστημα 2 - 5 ημερών με στόχο την ανάπτυξη του φύτρου (σπέρματος) .Με αυτήν την ανάπτυξη προκύπτει εντός του κριθοκόκκου ένα χημικό σώμα το οποίο έχει την ιδιότητα να μετατρέπει το άμυλο σε σάκχαρο. Η χημική αυτή ύλη η οποία ανήκει στην κατηγορία των ενζύμων ονομάζεται «διαστάση». Το άμυλο μετατρέπεται όχι μόνο σε σάκχαρο αλλά και σε δεξτρίνες. Επίσης λόγω της διαβροχής του κριθαριού η αμυλώδης ουσία του κόκκου, το ενδόσπερμα, μαλακώνει και έτσι η μετατροπή του αμύλου σε σάκχαρο και δεξτρίνη γίνεται ευκολότερα και γρηγορότερα.

Όλη η πιο πάνω παραγωγική διαδικασία πραγματοποιείται με την βοήθεια ειδικών εγκαταστάσεων και του απαραίτητου μηχανολογικού εξοπλισμού που πρέπει να διαθέτει ένα βυνοποιείο .

Τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας της βύνης συνοπτικά είναι τα εξής:

- **Καθαρισμός κριθαριού από ξένες ύλες σκόνη κλπ.**
- **Διαβροχή κριθαριού,**



Εικόνα 6: Διαβροχή σπόρων κριθαριού.(Πηγή: I.M.)

- **Βλάστηση**



Εικόνα 7: Σπόροι κριθαριού που έχουν βλαστήσει για τη παραγωγή βύνης.(Πηγή: Διαδίκτυο)

- **Ξήρανση – Φρύξη.** Από το ύψος της θερμοκρασίας στην οποία λαμβάνει χώρα η Ξήρανση - Φρύξη εξαρτάται το χρώμα της μπίρας. Η ανοιχτόχρωμη βύνη, με την οποία δημιουργούνται οι ξανθιές μπίρες, παρασκευάζεται σε θερμοκρασία κάτω των 85°C. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες η βύνη παίρνει ελαφρώς καφέ έως και σκούρο χρώμα. Από αυτή την κατεργασία βύνης παρασκευάζονται οι σκουρόχρωμες μπίρες.



Εικόνα 8: Ξήρανση σπόρων κριθαριού σε ειδικούς χώρους.(Πηγή: I.M.)

- Το τελευταίο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας της βύνης είναι η απομάκρυνση των ριζιδίων.

2.3. Ζύμες – Μαγιά

Οι ζύμες είναι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί που έχουν την ικανότητα να μεταβολίζουν τη ζάχαρη σε CO₂ και νερό με την παρουσία του αέρα ή σε αλκοόλη και CO₂ με απουσία του αέρα. Για το δεύτερο αυτό χαρακτηριστικό τους χρησιμοποιούνται στις ζυμώσεις. Οι σακχαρομύκητες (ζύμες) που χρησιμοποιούνται στη ζυθοποιία είναι δύο.

Ο πρώτος, ο σακχαρομύκητας *Cerevisiae* (αφροζύμες), που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της μπύρας τύπου Ale καθώς και στην παραγωγή ψωμιού, κρασιού και ούϊσκι. Είναι ανθεκτική ζύμη και επιζεί στην ατμόσφαιρα. Οι αφροζύμες ζυμώνουν τα σάκχαρα της βύνης στους 15-20°C. Κατά τη ζύμωση συσσωρεύονται στην επιφάνεια του ζύθου και βυθίζονται στον πάτο της δεξαμενής του δοχείου ζύμωσης όταν αυτή τελειώσει (top-fermentation).

Ο δεύτερος είναι ο σακχαρομύκητας *Carlsbergnesis* (βυθοζύμες³) και χρησιμοποιείται μόνο στις Lager μπύρες. Είναι πολύ ευαίσθητος στη θέρμανση και δεν επιζεί στην ατμόσφαιρα. Οι βυθοζύμες ζυμώνουν τα σάκχαρα στους 4-9°C και αναπτύσσονται στον πάτο του δοχείου ζύμωσης και αναδύονται στην επιφάνεια με το τέλος της ζύμωσης (bottom-fermentation). Τα δύο είδη ζυμών διαφέρουν σε πολλά βιοχημικά χαρακτηριστικά. Οι διαφορές αυτές φαίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2: Βιοχημικά χαρακτηριστικά των ζυμών που χρησιμοποιούνται στη ζυθοποίηση. (Πηγή: Διαδίκτυο)

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

Η **μαγιά** που χρησιμοποιείται στη ζυθοποιία είναι σακχαρομύκητας που μετατρέπει τα σάκχαρα του ζυθογλεύκους σε αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακος, ενώ ταυτόχρονα σχηματίζονται αρωματικές ουσίες. Η επιλογή του τύπου της μαγιάς έχει άμεση επίδραση στη γεύση και το άρωμα της μπύρας. Σήμερα η μαγιά καλλιεργείται στα εργαστήρια. Οι περισσότερες μπύρες ζυμώνονται με μαγιά χαμηλής ζύμωσης, μια ποικιλία που βυθίζεται στον πυθμένα του δοχείου καθώς προχωρά η ζύμωση.



Εικόνα 9: Μαγιά μπύρας.(Πηγή: Διαδίκτυο)



Εικόνα 10: Μαγιά μπύρας σε μεγέθυνση.(Πηγή: Διαδίκτυο)

2.4. Λυκίσκος

Ο **λυκίσκος** είναι καρπός που προέρχεται από το φυτό *Λυκίσκος το ζυθοβότανο* (*Humulus lupulus*). Η χρησιμοποίησή του λυκίσκου στη μπίρα είναι γνωστή από αρχαιοτάτων χρόνων, μετά προφανώς ξεχάστηκε για αρκετό καιρό και τον Μεσαίωνα χρησιμοποιήθηκε πάλι. Στη μπίρα ο λυκίσκος πρώτο-χρησιμοποιήθηκε, από το 1200 και μετά. Πριν απ' αυτό, οι ζυθοποιοί σε διάφορα μέρη του κόσμου, χρησιμοποιούσαν ευρέως διάφορα βότανα και μπαχαρικά όπως κανέλα, σπόρους βανίλιας, μοσχοκάρυδο, κουκουναρόσπορους.



Εικόνα 11: Φυτό λυκίσκου και άνθη. (Πηγή: Διαδίκτυο)

Καλλιεργείται στη Γερμανία, Τσεχία κ.λπ. και διακρίνεται ανάλογα με τον τόπο προέλευσης του (Saaz, Hallertauer, κλπ). Τα είδη του λυκίσκου διαφέρουν εν μέρει σημαντικά, στην ένταση (της πικρότητας και του αρώματος) πράγμα το οποίο πρέπει να προσεχθεί κατά την προσθήκη του. Σε κάθε μορφή του, είναι ευαίσθητος στις συνθήκες αποθήκευσης του. Πρέπει να διατηρείται σε δροσερό (0°C) και ξηρό μέρος διότι αλλιώς δεν χάνει μόνο τη πικρική ικανότητα του αλλά μπορεί ακόμη και να καταστραφεί (παίρνει τη μυρωδιά ιδρώτα ποδιών).

Η σωστή διατήρηση του λυκίσκου γίνεται σε ψυγείο, μέσα σε κλειστά γυάλινα βάζα.

Ο Λυκίσκος το ζυθοβότανο είναι πολυετές φυτό, που αναρριχάται με περιστροφές των αναπτυσσομένων κληματοειδών, χωρίς έλικες, βλαστών. Κάθε χρόνο ανανεώνεται όλο το υπέργειο τμήμα του με νέους βλαστούς που φθάνουν τα 5-6 μέτρα περιστρεφόμενοι στα στηρίγματα που του προσφέρονται, σχοινιά ή σύρματα.

Ανήκει στην οικογένεια των κανναβοειδών. Σύμφωνα με τη βοτανική, είναι «πρώτος ξάδελφος» με την τσουκνίδα, την κάνναβη και τη μουριά. Χρησιμοποιείται κυρίως για να δώσει γεύση και σταθερότητα στη μπίρα, σε αφεψήματα και στη βοτανοθεραπεία. Στη μπίρα εξισορροπεί τη γλυκύτητα της βύνης με την πικράδα του. Απομακρύνει πρωτεΐνες από το ζυθογλεύκος και βοηθάει στη διαύγαση. Αυξάνει τη διατηρησιμότητα της μπίρας και βοηθάει στο σχηματισμό του αφρού.



Εικόνα 12: Μπίρα και λυκίσκος.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Στο έδαφος εκτός των γνησίων ριζών αναπτύσσει ριζώματα. Υπάρχουν αρσενικά φυτά που αναπτύσσουν τα άνθη τους σε ταξιανθίες βότρυος, ενώ τα θηλυκά φυτά σχηματίζουν κιτρινοπράσινους κώνους (στρόβιλοι). Οι ποσότητες λυκίσκου που φέρονται στο εμπόριο, για τη ζυθοποίηση, προέρχονται από καλλιέργειες θηλυκών φυτών και μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο στη μη γονιμοποιημένη μορφή τους.

Τα φύλλα των κώνων φέρουν αδενώδεις τρίχες που περιέχουν μεταξύ των άλλων ρητινώδεις ουσίες με πικρή γεύση και παράγωγά τους και πτητικά έλαια που προσδίδουν το χαρακτηριστικό πικρό άρωμα στο λυκίσκο και τη μπίρα.

Υπάρχουν πάρα πολλές εμπορικές ποικιλίες λυκίσκου, οι οποίες χαρακτηρίζονται από την περιεκτικότητα σε πτητικό έλαιο και οξέα, από την εποχή ωρίμανσης (όψιμη, μεσοπρώιμη, όψιμη), την παραγωγικότητα και το μήκος του κώνου.

Ο λυκίσκος είναι από τα πιο ταχυφυή φυτά. Μέσα σε λίγους μήνες μπορεί και αναπτύσσει τεράστια φυτική μάζα, γι' αυτό είναι πολύ απαιτητικό φυτό σε φως, θρεπτικά συστατικά και νερό. Ο λυκίσκος προτιμά τα βαθιά, πολύ πλούσια σε θρεπτικά συστατικά, ελαφρά εδάφη, ενώ ανέχεται ευρέα όρια pH, από 6 μέχρι 8.

Η εγκατάσταση της φυτείας γίνεται την άνοιξη μόλις περάσουν οι κίνδυνοι των παγετών. Ο λυκίσκος προσβάλλεται από πολλές ασθένειες. Οι σοβαρότερες είναι το ωίδιο και ο ψευδοπερονόσπορος. Η πρώτη αντιμετωπίζεται με θειάφι και η δεύτερη με σκευάσματα χαλκού.

Χρησιμοποιείται παραδοσιακά ως κατασταλτικό και γι' αυτό το λόγο κατά το παρελθόν αλλά ακόμα και τώρα, το λουλούδι του λυκίσκου το χρησιμοποιούσαν συχνά ως πρώτη ύλη στο γέμισμα των μαξιλαριών.

Πίνακας 3: Χημική σύσταση του λυκίσκου.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Υγρασία	10%
Λυκισκίνη	17-20%
Αιθέρια έλαια	0.3-1.2%
Πολυφαινόλες	2-5%
Εστέρες και λιπίδια	3%
Τέφρα	7%
Κυτταρίνη	55%

2.5. Υποκατάστατες ύλες

Σημασία των υποκατάστατων υλών: Μετά την περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας της βύνης, η μετατροπή του κριθαριού σε βύνη είναι μία πολύ δαπανηρή διαδικασία.

Οι πρόσθετες δαπάνες της βύνης, έναντι των ακατέργαστων σιτηρών, οφείλονται όχι μόνο στη χρησιμοποίηση μεγαλύτερου κεφαλαίου, ενέργειας και εργασίας στο βυνοποιείο, αλλά και λόγω των απωλειών του βλαστώντος κόκκου. Κατά τη βυνοποίηση μία ποσότητα αμύλου καταναλώνεται για το μεταβολισμό του κόκκου. Αυτή η απώλεια ανέρχεται στο 10% της περιεκτικότητας του κόκκου σε άμυλο (χωρίς να υπολογίζεται η διαφορά της απώλειας υγρασίας μεταξύ του κριθαριού και της βύνης). Γίνεται κατανοητό ότι εκεί όπου νομικά είναι επιτρεπτό, χρησιμοποιούνται αβυνοποίητα (υποκατάστατες ύλες) έτσι ώστε να αποφευχθεί η απώλεια σε ουσία και το κόστος της διαδικασίας της βυνοποίησης.

Τα υποκατάστατα βέβαια δεν μπορούν ολοκληρωτικά να αντικαταστήσουν τη βύνη. Μία «μπύρα» παρασκευασμένη μόνο με υποκατάστατα, μόνο με μεγάλη δυσκολία θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μπύρα.

Για την μετατροπή των αμυλούχων υποκατάστατων χρειάζονται οπωσδήποτε ένζυμα, τα οποία περιέχονται στη βύνη.

Ζάχαρη: Η ζάχαρη είναι η μόνη επιτρεπόμενη ύλη υποκατάστατο στη Γερμανία – βέβαια μόνο για μπύρες με αφροζύμες (στην νότια Γερμανία κάθε πρόσθετη ουσία στην παραγωγή μπύρας είναι απαγορευμένη).

Η ζάχαρη θεωρητικά θα μπορούσε να αντικαταστήσει εντελώς τη βύνη όσον αφορά την περιεκτικότητα της μπύρας σε αλκοόλη, πρακτικά όμως ένα τέτοιο ποτό δεν θα ικανοποιούσε κανέναν καταναλωτή. Σε κάθε περίπτωση στη μπύρα είναι απαραίτητες κάποιες ουσίες οι οποίες δεν ζυμώνονται προς αλκοόλη και οι οποίες (με εξαίρεση αυτές του λυκίσκου) προέρχονται από τη βύνη. Στην περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί ζάχαρη, η ποσότητά της πρέπει να είναι περιορισμένη στο 20 – 25%.

Ο ερασιτέχνης ζυθοποιός χρησιμοποιεί τη ζάχαρη του εμπορίου από ζαχαροκάλαμο ή ζαχαρότευτλα η οποία ονομάζεται και ζαχαρόζη.

Η ζαχαρόζη δεν είναι ζυμώσιμο σάκχαρο αλλά διασπάται σε τέτοια (ζυμώσιμα) με την επίδραση οξέων ή ενός ενζύμου της ιμβερτάσης σε σταφυλοσάκχαρο (γλυκόζη) και οπωροσάκχαρο (φρουκτόζη) τα οποία είναι ζυμώσιμα. Έτσι είναι σκόπιμο η ζάχαρη να προστίθεται κατά την πολτοποίηση, ώστε η διάσπασή της να γίνεται συγχρόνως με αυτήν.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ιμπερτόζη (μίγμα γλυκόζης και φρουκτόζης) ή καθαρό σταφυλοσάκχαρο (γλυκόζη) οπότε η προσθήκη μπορεί να γίνει κατά τον βρασμό του βυνογλεύκους με λυκίσκο.

Αραβόσιτος: Χρησιμοποιείται συχνά στο εξωτερικό για την παραγωγή μπίρας, στις ΗΠΑ σε ποσοστό μέχρι και 50% υπό τη μορφή αλευριού, ή σπασμένου. Σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται ειδική επεξεργασία. Αντίθετα μπορεί να γίνει επεξεργασία νιφάδων αραβοσίτου με το σύνηθες σύστημα πολτοποίησης. Το κόστος όμως παραγωγής με νιφάδες αραβοσίτου στη Γερμανία είναι το ίδιο με αυτό της παραγωγής με βύνη. Το ποσοστό προσθήκης του αραβοσίτου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 25%, διότι δεν θα επαρκούν πλέον τα ένζυμα της βύνης για τη ζαχαροποίηση. (Οι βύνες στην Αμερική είναι πιο πλούσιες σε ένζυμα, έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερο ποσοστό αραβοσίτου.

Ρύζι: Η προσθήκη του ρυζιού μπορεί να γίνει υπό μορφή αλευριού, ή σπασμένου. Γενικά για την επεξεργασία του ισχύει ότι αναφέρθηκε παραπάνω και για τον αραβόσιτο. Νιφάδες ρυζιού δεν υπάρχουν μέχρι τώρα στη Γερμανία.

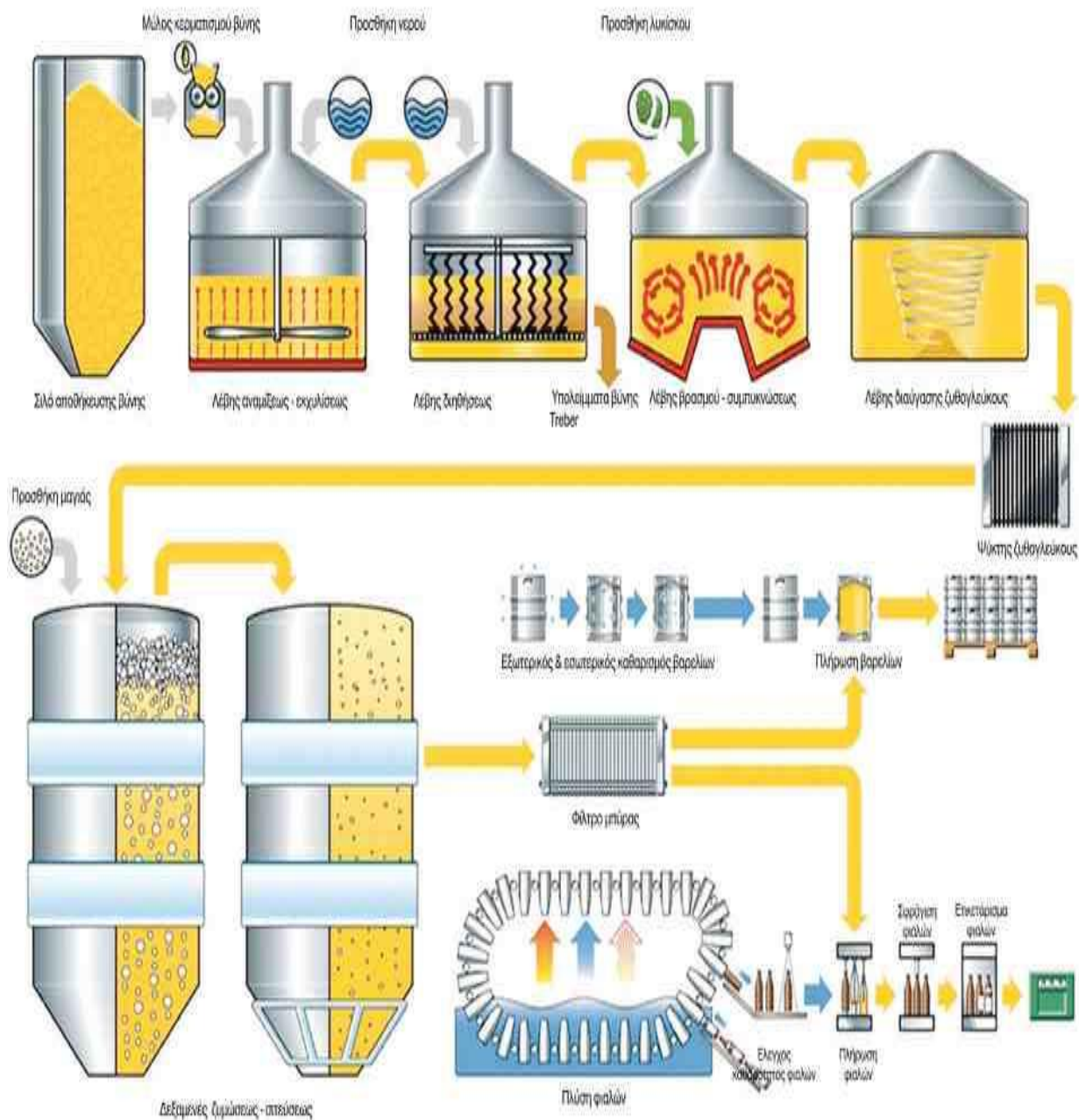
Βρώμη: Παλιά στη Γερμανία συχνά γινόταν παραγωγή μπίρας από βρώμη. Μία προσθήκη νιφάδων βρώμης είναι δυνατή, χωρίς να είναι απαραίτητο ένα ιδιαίτερο σύστημα πολτοποίησης.

Ακατέργαστα σιτηρά: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αβυνοποίητο κριθάρι ή σιτάρι, υπό τη μορφή αλευριού ή αλεσμένου, το ποσοστό της προσθήκης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20%. Η προσθήκη κριθαριού έχει ως αποτέλεσμα «ρωμαλέες» μπίρες. Η επεξεργασία του σιταριού υπό τη μορφή χονδρού αλέσματος, δεν δημιουργεί πρόβλημα. Μπορεί κανείς να το προμηθευτεί από τους αλευρόμυλους ως «ΤΥΡ 1700».

Εκχύλισμα βύνης: Παρασκευάζεται από βύνη, ουσιαστικά δεν είναι υποκατάστατο. Προσφέρεται σε υγρή μορφή, κατά κάποιο τρόπο ως συμπυκνωμένο ζυθογλεύκος ή ως αλεύρι. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται αποκλειστικά εκχύλισμα βύνης τότε παραλείπεται το στάδιο της πολτοποίησης. Στο εμπόριο υπάρχει και εκχύλισμα βύνης στο οποίο έχει γίνει προσθήκη λυκίσκου και έτσι παραλείπεται το στάδιο του βρασμού του ζυθογλεύκους.

Το εκχύλισμα της βύνης, αραιώνεται με νερό βάσει των οδηγιών του παραγωγού. Σύμφωνα με τις οδηγίες αυτές είναι δυνατόν να παρασκευαστεί μία μπίρα ποιότητας χρησιμοποιώντας μόνο εκχύλισμα βύνης. Σε αγγλικές συνταγές παραγωγής μπίρας χρησιμοποιούνται βύνη και εκχύλισμα βύνης μαζί. Τότε όμως δεν υπάρχει το πλεονέκτημα που έχει η παράλειψη του σταδίου της πολτοποίησης, οπότε η μπίρα θα μπορούσε να ζυθοποιηθεί και μόνο από βύνη.

3. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΠΥΡΑΣ



Εικόνα 13: Σχηματική απεικόνιση παραγωγικής διαδικασίας μπύρας. (Πηγή: Διαδίκτυο)

3.1. Ζυθοποιία

Ζυθοποιία ονομάζεται η βιομηχανία παρασκευής μπίρας («ζύθου»). Η βιομηχανία αυτή παρουσιάζει μεγάλες διαφορές ως προς τα μεγέθη των επιχειρήσεων και εργοστασίων, όσο και στις διαδικασίες και τρόπους παρασκευής, την έκταση του αυτοματισμού και τα παραγόμενα είδη μπίρας. Μπίρα εξάλλου μπορεί να παραχθεί και στο σπίτι, και έτσι κυρίως παραγόταν για μεγάλο μέρος της ιστορίας της. Τα εργοστάσια ζυθοποιίας γενικά έχουν σαφώς διαχωρισμένα τμήματα, με το καθένα υπεύθυνο για κάποιο τμήμα της παραγωγής.

3.1.1. Ιστορία

Η αρχαιότερη ζυθοποιία στον κόσμο που είναι ακόμα λειτουργική πιστεύεται από τους περισσότερους ότι είναι η κρατική γερμανική Weihenstephan, στην πόλη Φράιζινχ της Βαυαρίας. Η ιστορία της μπορεί να ιχνηλατηθεί μέχρι το 1040 μ.Χ.. Αυτή η χρονολογία αμφισβητείται από τη γειτονική ζυθοποιία του Αββαείου του Βέλτενμπουργκ, που μπορεί να στοιχειοθετήσει τη λειτουργία της από το 1050 μ.Χ. και ισχυρίζεται ότι το έγγραφο του Weihenstephan είναι τουλάχιστον αμφισβητήσιμο. Η ζυθοποιία Ζάτεκ στην Τσεχία ισχυρίζεται ότι μπορεί να αποδείξει ότι πλήρωσε ένα φόρο μπίρας το 1004 μ.Χ.

3.1.2. Η εκβιομηχάνιση της παραγωγής μπίρας

Η παρασκευή μπίρας, σε κάποια της μορφή, μπορεί να αναχθεί σχεδόν στο 3000 π.Χ., όταν γραφές από τη Μεσοποταμία σημείωναν ημερήσιες μερίδες μπίρας και άρτου στους εργάτες. Πριν την εμφάνιση εργαστηρίων μπίρας, η παραγωγή αυτού του ποτού γινόταν στα σπίτια, κυρίως από τις γυναίκες, όπως ακριβώς και του ψωμιού. Οι ζυθοποιίες ως εξειδικευμένα εργαστήρια και εγκαταστάσεις παραγωγής μπίρας εμφανίστηκαν μόνο όταν Μοναστήρια και άλλα χριστιανικοί θεσμοί και ιδρύματα άρχισαν να παράγουν μπίρα, όχι μόνο για τη δική τους κατανάλωση αλλά κυρίως ως μέσο πληρωμής. Αυτή η πρώιμη «εκβιομηχάνιση» της παραγωγής μπίρας τη μετατόπισε προς τον ανδρικό πληθυσμό.



Εικόνα 14: Χαρακτικό που δείχνει μια ζυθοποιία του 16ου αιώνα. (Πηγή: Διαδίκτυο)

Τα πρώτα εργαστήρια ζυθοποιίας στεγάζονταν σχεδόν πάντα σε πολυώροφα κτίσματα, με τον εξοπλισμό στους πάνω ορόφους να χρησιμοποιείται στα πρώτα στάδια της διαδικασίας παραγωγής, έτσι ώστε η βαρύτητα να βοηθά στη μεταφορά του προϊόντος από το ένα στάδιο στο επόμενο. Αυτό το στήσιμο διατηρείται και σε σύγχρονες επιχειρήσεις, αλλά οι μηχανικές αντλίες επιτρέπουν μεγαλύτερη ευελιξία στον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων.

Οι πρώτες ζυθοποιίες χρησιμοποιούσαν συνήθως μεγάλους χάλκινους βραστήρες, ενώ η ζύμωση γινόταν μέσα σε ξύλινα βαρέλια. Τέτοιες ζυθοποιίες ήταν συνηθισμένες μέχρι τη Βιομηχανική Επανάσταση, όταν καλύτερα υλικά ήταν πλέον διαθέσιμα και η επιστημονική πρόοδος οδήγησε σε μία καλύτερη κατανόηση της διαδικασίας της ζύμωσης. Σήμερα σχεδόν όλος ο εξοπλισμός κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα.

3.1.3. Κυριότερες τεχνολογικές πρόοδοι

Λίγες σχετικώς σημαντικές εφευρέσεις οδήγησαν στη σύγχρονη ζυθοποιία και στην ικανότητά της να παράγει την ίδια ποιότητα μπίρας με συνέπεια.

Η ατμομηχανή, που βελτιώθηκε και έγινε πρακτική το 1765 από τον Τζέιμς Βατ, έφερε στη ζυθοποιία αυτόματους αναδευτήρες και αντλίες, δίνοντας στους ζυθοποιούς την ικανότητα να αναμειγνύουν υγρά πιο αξιόπιστα με ταυτόχρονη θέρμανση, ειδικά τον χυλό βύνης, ώστε να αποτρέπουν το κάψιμο, και να μεταφέρουν ταχύτερα υγρό από το ένα δοχείο στο άλλο. Σήμερα σχεδόν όλες οι ζυθοποιίες χρησιμοποιούν ηλεκτρικούς αναδευτήρες και αντλίες. Η ατμομηχανή επέτρεψε επίσης την παραγωγή μεγαλύτερων ποσοτήτων μπίρας, καθώς η ανθρώπινη δύναμη δεν αποτελούσε πλέον περιοριστικό παράγοντα στη μεταφορά και στο ανακάτεμα.



Εικόνα 15: Εγκαταστάσεις ζυθοποιίας του 19ου αιώνα. (Πηγή: Διαδίκτυο)

Ο Καρλ φον Λίντε πιστώνεται μεταξύ άλλων και με την εφεύρεση της ψυκτικής μηχανής το 1871. Η ψύξη επέτρεψε την παραγωγή μπίρας σε όλη τη διάρκεια του έτους και πάντα στην ίδια θερμοκρασία. Η μαγιά είναι πολύ ευαίσθητη στη θερμοκρασία, ώστε αν παραγόταν μπίρα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού η μαγιά θα της προσέδινε δυσάρεστες οσμές. Οι περισσότεροι ζυθοποιοί παρήγαν αρκετή μπίρα κατά τη διάρκεια του χειμώνα ώστε να έχουν αποθέματα όλο το καλοκαίρι και τα αποθήκευαν σε υπόγεια κελάρια, ή και σπηλιές, για να τα προστατευθούν από τη θερινή ζέστη.

Η ανακάλυψη των μικροβίων από τον Λουί Παστέρ στάθηκε καθοριστική για τον έλεγχο της ζυμώσεως. Η ιδέα ότι η μαγιά ήταν ένας μικροοργανισμός που παρήγε μπίρα από τη φυτική πρώτη ύλη οδήγησε στην απομόνωση ενός κυττάρου μαγιάς από τον Έμιλ Κρίστιαν Χάνσεν. Οι καλλιέργειες καθαρής μαγιάς επέτρεψαν στους ζυθοποιούς να επιλέγουν μαγιές ανάλογα με τα ζυμωτικά χαρακτηριστικά τους, όπως τα αρωματικά προφίλ τους και τη ζυμωτική ικανότητα. Μόνο ορισμένες ζυθοποιίες στο Βέλγιο επαφίενται ακόμα στη λεγόμενη «αυθόρμητη» ζύμωση για τις μπίρες τους.

3.1.4. Η σύγχρονη ζυθοποιία

Ο εξοπλισμός των σύγχρονων εργοστασίων μπίρας κατασκευάζεται κυρίως από ανοξείδωτο χάλυβα, ο οποίος διαθέτει πολλά χαρακτηριστικά που τον καθιστούν ταιριαστό υλικό για τον σκοπό αυτό. Δεν προσδίδει οσμή στη μπίρα, είναι χημικώς πιο αδρανής από τον χαλκό, πράγμα που σημαίνει ότι σχεδόν οποιοδήποτε καθαριστικό διάλυμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω του (εκτός από την πυκνή χλωρίνη), και είναι πολύ ανθεκτικός. Η αντοχή είναι σημαντική, καθώς οι περισσότερες δεξαμενές στις ζυθοποιίες βρίσκονται υπό θετική πίεση κατά τη λειτουργία τους, και δεν είναι ασυνήθιστο να σχηματίζεται κενό στο εσωτερικό τους κατά τον καθαρισμό τους.

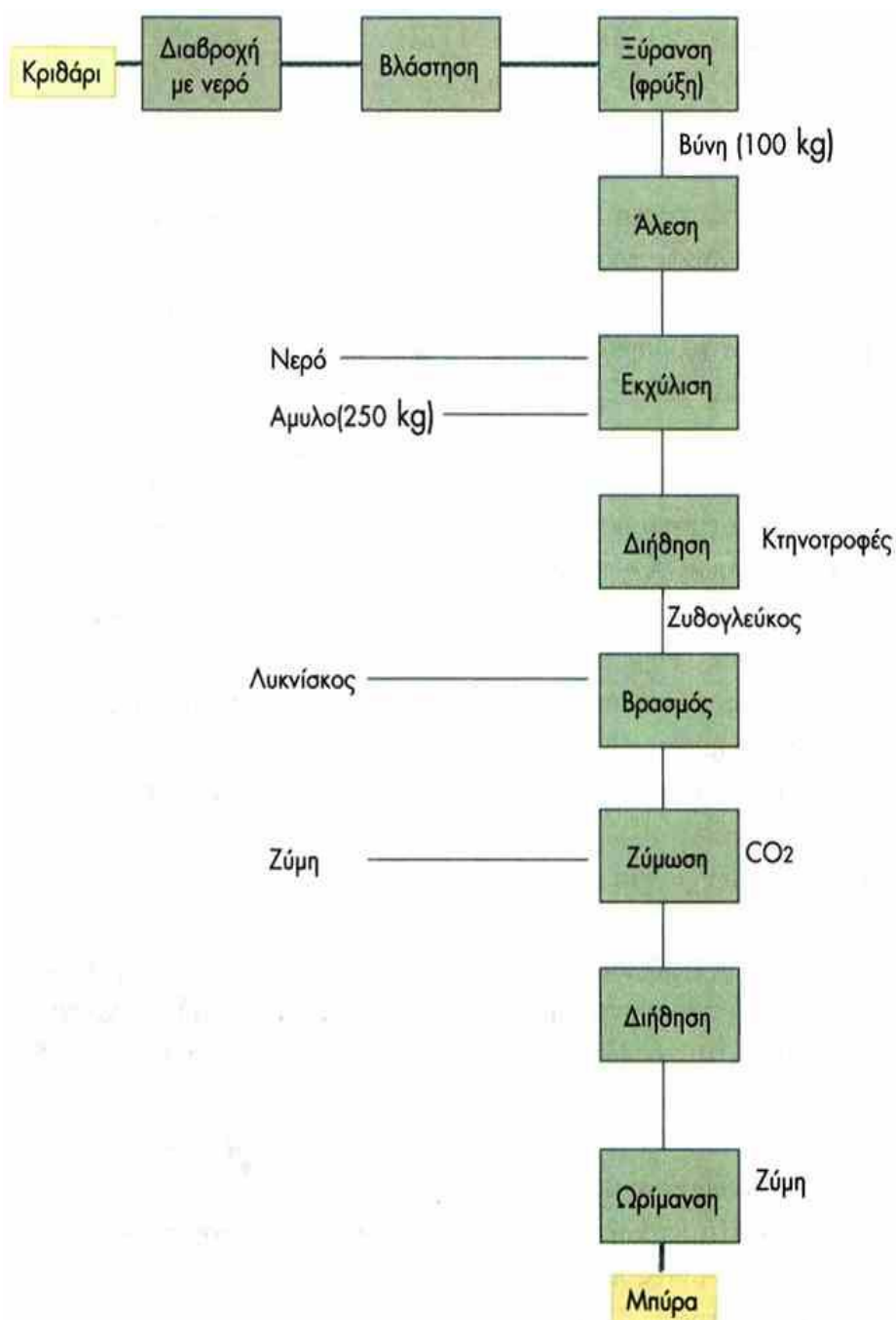


Εικόνα 16: Γεμάτα μπουκάλια σε κασόνια σε σύγχρονη ζυθοποιία. (Πηγή: Διαδίκτυο)

Η θέρμανση στα εργοστάσια ζυθοποιίας γίνεται συνήθως με ατμό υπό πίεση, παρότι και η θέρμανση απευθείας με φωτιά δεν είναι ασυνήθιστη στις παραδοσιακές μικρές επιχειρήσεις. Παρόμοια, η ψύξη σε άλλη φάση της διαδικασίας γίνεται με ψυκτική επένδυση των δεξαμενών, που επιτρέπει στον ζυθοποιό να ελέγχει με ακρίβεια τη θερμοκρασία της κάθε δεξαμενής ξεχωριστά, αν και η ψύξη ολόκληρων των χώρων είναι επίσης συνηθισμένη.

Σήμερα τα εργοστάσια ζυθοποιίας πραγματοποιούν χιλιάδες αναλύσεις στις μπίρες τους για τον έλεγχο της ποιότητάς τους. Οι πρώτες ύλες αναλύονται για τη διόρθωση μικρών διαφορών από παρτίδα σε παρτίδα παραλαβής. Δείγματα παίρνονται σε κάθε στάδιο της παρασκευής της μπίρας και ελέγχονται για την περιεκτικότητά τους σε οξυγόνο, ανεπιθύμητες μικροβιακές μολύνσεις και άλλους παράγοντες που προκαλούν γήρανση της μπίρας. Αντιπροσωπευτικό δείγμα του τελικού προϊόντος αποθηκεύεται συχνά επί μήνες, για σύγκριση όταν λαμβάνονται παράπονα.

3.2. Στάδια παραγωγής της μπίρας



Εικόνα 17: Σχηματική απεικόνιση παραγωγής μπίρας.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Τα βασικά στάδια παραγωγής της μπύρας είναι τρία:

- **Η βυνοποίηση**
- **η ζυθοποίηση και**
- **η ζύμωση**

Κατά το πρώτο στάδιο, όπως αναφέρθηκε λεπτομερέστερα παραπάνω σε προηγούμενο κεφάλαιο, το κριθάρι καθαρίζεται, διαβρέχεται και αφήνεται να βλαστήσει και τελικά σχηματίζονται ένζυμα που διασπούν το άμυλο. Ακολουθεί ξήρανση με θερμό αέρα με αποτέλεσμα την παραγωγή της βύνης.

Στη συνέχεια, κατά τη ζυθοποίηση, η βύνη αρχικά αλέθεται, μετά εκχυλίζεται με ζεστό νερό και στο τέλος γίνεται διήθηση του εκχυλίσματος και παραλαβή του ζυθογλεύκου. Ακολουθεί ψύξη του ζυθογλεύκου και προσθήκη της ζύμης και επιτυγχάνεται η αλκοολική ζύμωση και παραγωγή CO₂ και αλκοόλης.

Έπειτα ο ζύθος αποθηκεύεται για να ωριμάσει. Τελικά πριν την εμφιάλωση και τη διάθεση στον καταναλωτή γίνεται φιλτράρισμα της μπύρας. Τα στάδια της μπύρας αναφέρονται ως εξής:

- Διαβροχή - Βλάστηση – Φρύξη
- Άλεση της βύνης
- Εκχύλιση – Διήθηση
- Βρασμός
- Ζύμωση
- Ωρίμανση

3.2.1. Διαβροχή - Βλάστηση – Φρύξη

Αρχικά το κριθάρι διαβρέχεται με νερό αφού προηγουμένως έχει αεριστεί. Το νερό διαβροχής πρέπει να αλλάζεται 4-5 φορές. Όταν η υγρασία φθάσει σε ποσοστό 45% το κριθάρι μεταφέρεται σε μεγάλα οριζόντια δωμάτια όπου αφήνεται 4-6 μέρες να βλαστήσει. Κατά τη βλάστηση παράγονται ένζυμα που προκαλούν τη διάσπαση του αμύλου (α- αμυλάση και β-αμυλάση) καθώς επίσης πρωτεάσες και κυτάσες. Οι αμυλάσες διασπούν μέρος του αμύλου του κριθαριού, οι πρωτεάσες διασπούν μέρος των πρωτεϊνών σε αμινοξέα και οι κυτάσες μαλακώνουν το κυτταρικό τοίχωμα. Η συνηθέστερη θερμοκρασία βλάστησης είναι 15-18°C.

Όταν το μήκος του ριζιδίου φθάσει περίπου το μέγεθος του σπόρου, διοχετεύεται θερμός αέρας (φρύξη), που ξηραίνει τους σπόρους και σταματά τη βλάστηση. Οι ξηροί σπόροι του κριθαριού ύστερα από τη βλάστηση ονομάζονται βύνη.

Επίσης η θερμοκρασία ξήρανσης επηρεάζει την ποιότητα της μπίρας και καθορίζει το ιδιαίτερο χρώμα της. Ανοιχτού χρώματος, ξανθές μπίρες παράγονται από βύνη που θερμάνθηκε μέχρι τους 65-85°C. Ενώ σκοτεινού χρώματος ή μαύρες μπίρες, η θερμοκρασία ξήρανσης της βύνης είναι 105°C ή και μεγαλύτερη. Τα συστατικά της τυπικής βύνης φαίνονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Χημική ανάλυση βύνης κριθαριού.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Υγρασία	4.0%
Άμυλο και δεξτρίνες	52.5%
Μονοσακχαρίτες	9.5%
Πρωτεΐνες	13.0%
Διαλυτές πρωτεΐνες	5.4%

3.2.2. Άλεση της βύνης

Με την διαδικασία της άλεσης διαχωρίζεται ο φλοιός από τον σπόρο, ο οποίος σπάει σε μικρότερα κομμάτια και τελικά παραλαμβάνεται το αλεύρι. Ένας κοινός μύλος αποτελείται από τουλάχιστον δύο κυλίνδρους. Έναν σταθερό και έναν περιστρεφόμενο. Η ξηρή και εύθραυστη βύνη σπάει όταν διοχετεύεται ανάμεσα σ' αυτούς. Αν θέλουμε να πάρουμε πιο λεπτόκοκκο προϊόν συνεχίζουμε την άλεση σε άλλο ζεύγος κυλίνδρων. Όσο περισσότερα είναι τα ζεύγη σε έναν μύλο τόσο σε πιο πολλά κομμάτια τεμαχίζεται το ενδοσπέρμιο αλλά όσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα του μύλου τόσο αυξάνεται και η τιμή αγοράς του.

3.2.3. Εκχύλιση - Διήθηση

Σ' αυτό το στάδιο η βύνη αναμιγνύεται με νερό και θερμαίνεται σε συγκεκριμένες θερμοκρασίες και για καθορισμένο χρόνο, έτσι ώστε να δράσουν τα ένζυμα που θα μετατρέψουν το άμυλο σε ζυμώσιμα ζάχαρα. Η μετατροπή του αμύλου σε απλούστερα σάκχαρα ονομάζεται σακχαροποίηση.

Υπάρχουν τρεις κύριοι τρόποι εκχύλισης:

- *Η απλή εκχύλιση* (infusion mashing) η οποία γίνεται μόνο σε μια καθορισμένη θερμοκρασία.
- *Η βαθμιαία εκχύλιση* (step infusion mashing) κατά την οποία η θερμοκρασία αυξάνεται μία ή δύο φορές.
- *Και η πολύπλοκη εκχύλιση* (decoction mashing) κατά την οποία μέρος του εκχυλίσματος αφαιρείται, βράζεται και ξαναεισάγεται στον εκχυλιστήρα. Με τον τελευταίο τρόπο παράγονται οι μπύρες του τύπου Lager.

Στην πολύπλοκη εκχύλιση το μίγμα βύνη-νερό θερμαίνεται στους 50°C και τα πρωτεολυτικά και κυτολυτικά ένζυμα της βύνης δραστηριοποιούνται. Η πρωτεόλυση είναι απαραίτητη για τη διάσπαση των πρωτεϊνών σε αμινοξέα που θα καταναλώσουν οι ζύμες για να αναπτυχθούν. Με την κυτόλυση επιταχύνεται η μετέπειτα διήθηση. Παράλληλα μέρος του εκχυλίσματος αφαιρείται βράζεται. Μετά από 10 με 60 λεπτά η θερμοκρασία στο κυρίως εκχύλισμα αυξάνεται με την προσθήκη του θερμού εκχυλίσματος που είχε αφαιρεθεί. Το μίγμα αφήνεται στην θερμοκρασία που αποκτάται για 10 με 60 λεπτά. Στη συνέχεια αυξάνεται πάλι η θερμοκρασία μέχρι τους 75°C. Τώρα δραστηριοποιούνται τα αμυλολυτικά ένζυμα, η α-αμυλάση και η β-αμυλάση. Αυτά υδρολύουν το άμυλο σε ζυμώσιμα σάκχαρα. Αφού η επιθυμητή δραστηριότητα των ενζύμων ολοκληρωθεί το εκχύλισμα θερμαίνεται για τελευταία φορά στους 75-77°C και επέρχεται αδρανοποίηση των ενζύμων.

Το εκχύλισμα οδηγείται σε δοχείο όπου θα γίνει η διήθηση, δηλαδή διαχωρισμός του υγρού (ζυθογλεύκος) από τα αδιάλυτα στερεά της βύνης. Τα στερεά υπολείμματα χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφές. Πρέπει να γίνεται γρήγορα για να αποφευχθεί η διάλυση τανινών από το φλοιό και η αύξηση του χρώματος από την οξειδωση.

3.2.4 Βρασμός

Ο βρασμός του ζυθογλεύκους γίνεται με πολλούς τρόπους. Είτε με άμεση θέρμανση με φλόγα στη βάση του δοχείου βρασμού είτε με διοχέτευση ατμού με σωλήνες εσωτερικά ή εξωτερικά. Η επιλογή του τρόπου θέρμανσης είναι στην κρίση του παραγωγού.

Σ' αυτό το στάδιο προστίθεται και ο λυκίσκος. Εδώ τα συστατικά του αλλάζουν χημική δομή λόγω της θέρμανσης.

Ακόμη προστίθενται διαυγαστικές ουσίες όπως οι κ-καραγενάνες, οι οποίες δημιουργούν ένα πλέγμα στο οποίο εγκλωβίζονται οι πρωτεΐνες και απομακρύνονται ευκολότερα από το ζυθογλεύκος με καθίζηση, μετά το βρασμό.

Οι λόγοι για τους οποίους γίνεται ο βρασμός είναι:

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

Στο τέλος του βρασμού το ζυθογλεύκος φιλτράρεται για να απομακρυνθούν τα φύλλα του λυκίσκου, αν αυτός προστέθηκε ολόκληρος. Διαφορετικά εισάγεται αμέσως σε μεγάλα δοχεία όπου αφήνεται σε ηρεμία για 20 με 30 λεπτά για να καθιζάνει το ίζημα.

Το καθαρό πλέον ζυθογλεύκος οδηγείται σε εναλλάκτες θερμότητας και ψύχεται στους 6-10°C, η οποία είναι η κατάλληλη θερμοκρασία για ζύμωση. Αμέσως μετά αερίζεται για να δημιουργηθεί ένα καλό περιβάλλον για την ανάπτυξη των ζυμών.

3.2.5. Ζύμωση

Στο κρύο ζυθογλεύκος που περιέχει οξυγόνο, ζυμώσιμα σάκχαρα και διάφορα θρεπτικά συστατικά, προστίθεται η ζύμη. Αυτή γρήγορα καταναλώνει το οξυγόνο και ένα μέρος των θρεπτικών συστατικών, όπως φωσφόρος, νάτριο, μαγνήσιο και ψευδάργυρο.

Η θερμοκρασία ζύμωσης διατηρείται στους 4-9°C για τις βυθοζύμες και στους 15-20°C για τις αφροζύμες και συνήθως διαρκεί 5-9 μέρες.

Θεωρητικά διπλασιάζονται τρεις φορές περίπου και τελικά ο πληθυσμός της ζύμης είναι 7 φορές μεγαλύτερος απ' αυτόν που είχε αρχικά προστεθεί. Όταν ο πολλαπλασιασμός τελειώσει σημαίνει ότι όλο το οξυγόνο έχει καταναλωθεί και τότε οι ζύμες αρχίζουν να αναπτύσσονται σε αναερόβιο περιβάλλον, οπότε παράγεται αλκοόλη και CO₂.

Οι φυσαλίδες του CO₂ συλλέγονται και καθαρίζονται και ξαναχρησιμοποιούνται ή απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Η συλλογή και χρησιμοποίηση του CO₂ έχει πολύ μεγάλο κόστος σε μια βιομηχανία.

3.2.6. Ωρίμανση

Μετά τη ζύμωση απομακρύνονται οι ζύμες με διήθηση και το διαυγές διήθημα αποθηκεύεται υπό ψύξη για αρκετές εβδομάδες μέχρι να ωριμάσει. Η ωρίμανση είναι απαραίτητη για να βελτιωθούν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της μπύρας.

Σ' αυτό το στάδιο γίνεται μια δεύτερη αργή ζύμωση διάρκειας 2-3 εβδομάδων. Η ελάττωση του διακετυλίου αποτελεί ένδειξη λήξης της ωρίμανσης.

Μετά το τέλος της ωρίμανσης ακολουθεί διήθηση, προσθήκη CO₂ αν χρειάζεται και τελικά η μπύρα εμφιαλώνεται.

4. ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

Πολλά είναι τα είδη της μπίρας, γύρω στα 50, με διαφορετικές γεύσεις και χαρακτηριστικά. Ο βασικός παράγοντας της κατηγοριοποίησης της μπίρας εξαρτάται από το είδος της ζύμωσης κατά την παραγωγή της. Επίσης, δευτερεύον παράγοντες είναι ο τρόπος παραγωγής και ο τόπος προέλευσης. Ελάχιστοι γνωρίζουν πολύ καλά όλα τα είδη τις μπίρας, με αποτέλεσμα να γίνεται και πιο δύσκολη η επιλογή της καταλληλότερης. Παρακάτω δίνεται ένας βασικός διαχωρισμός των ειδών με τα χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 5: Διαφορές μεταξύ των μπυρών Ale και Lager.(Πηγή: Διαδίκτυο)

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
Αλκοολικός βαθμός	Μεγαλύτερος	Μικρότερος

4.1. Lager



Εικόνα 18: Μπίρα τύπου Lager.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Οι γνωστές ως «ξανθές» μπίρες, χαμηλής ζυμώσεως που συναντάται συχνά, καθώς σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι περισσότερες μπίρες. Ελαφριές με έντονη την αίσθηση του ανθρακικού. Αυτές περιέχουν μαγιά, η οποία κατά την ζύμωσή τους κατακάθεται στον πυθμένα του δοχείου ζύμωσης (βυθοζύμες). Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα παρακάτω είδη:

1. **Amber ή κοκκινόχρωμες lagers:** με χαρακτηριστική γεύση καραμέλας και λυκίσκου.
2. **Bocks:** Μπίρες με γεύσεις σοκολάτας, καραμέλας και βύνης, συνήθως σκουρόχρωμες (maibocks) έως και πολύ σκούρες (doppelbocks). Είναι δυνατές μπίρες χαμηλής ζύμωσης (βυθοζύμες) από βύνη κριθαριού με 6.6% αλκοόλ.
3. **Dark ή Dunkel lagers:** Έχουν χρώμα καστανό και καστανοκόκκινο με γεύση καραμέλας ή σοκολάτας.
4. **Pilseners/Pils:** ξηρές και πικρές μπίρες, συνήθως ανοιχτόχρωμες ή χρυσαφένιες, με χαρακτηριστική γεύση λυκίσκου με πλούσιο άρωμα λουλουδιών. Είναι ο πιο χαρακτηριστικός τύπος των Lager, με το 70%-80% της παγκόσμιας παραγωγής μπίρας. Το όνομά τους το πήραν από το χωριό Pilsen της Τσεχίας, όπου πρωτοπαράχθησαν. Έχουν αλκοόλ 4.8%-5.7%.
5. **Rauchbier:** Έχουν σκούρο χρώμα και έντονο χαρακτηριστικό άρωμα καπνού, αλλά και γεύση με μέτρια πικράδα. Το όνομά της σημαίνει στα γερμανικά «καπνιστή μπίρα». Έχουν αλκοόλ 5.5%.

4.2. Ales



Εικόνα 19: Μπίρα τύπου Ale.(Πηγή: Διαδίκτυο)

Μπίρες υψηλής ζύμωσης, με σύνθετη γεύση και αρώματα. Σε αυτού του είδους μπίρες μετά τη ζύμωση, η μαγιά ανεβαίνει στην επιφάνειά τους (αφροζύμες). Σε αυτή την κατηγορία συναντούμε τις μοναστηριακές και τις διπλής ζύμωσης μπίρες, που από πολλούς θεωρούνται ως το καλύτερο είδος μπίρας. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα παρακάτω είδη:

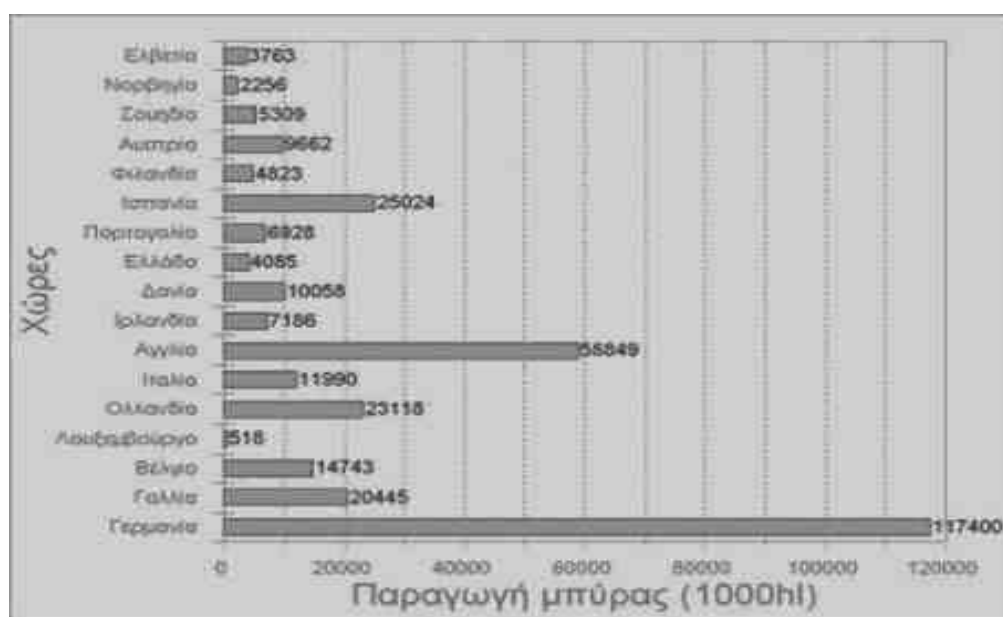
1. **Red Ale:** Η παραδοσιακή βύνη Vienna της Βιέννης ευθύνεται για το χαρακτηριστικό κόκκινο χρώμα αυτής της μπίρας. Έχουν γεύση ελαφρώς πικρή και παράγονται κυρίως στο Βέλγιο, τις ΗΠΑ και την Ιρλανδία.
2. **Weisse:** Οι μπίρες αυτές παρασκευάζονται κυρίως από σιτάρι (40%-70%) και οι περισσότερες δεν φιλτράρονται. Έτσι περιέχουν υπολείμματα μαγιάς στη φιάλη τους με αποτέλεσμα να έχουν ένα θολό χρώμα και πλούσιο αφρό. Το αλκοόλ τους είναι περίπου 4,5-5,7% και απαιτούν έναν ιδιαίτερο τρόπο σερβιρίσματος.
3. **Trappist:** Ο όρος αυτός είναι αποκλειστικός 6 μοναστηριών (5 στο Βέλγιο και 1 στην Ολλανδία) που έχουν το δικαίωμα να τον χρησιμοποιούν. Πρόκειται για τις λεγόμενες μοναστηριακές μπίρες, οι οποίες είναι υψηλής ζύμωσης, και η ωρίμανσή τους διαρκεί πάνω από 3 χρόνια. Σε αυτές τις μπίρες έχουν προστεθεί καραμελοποιημένα σάκχαρα, ενώ το τελικό στάδιο της παραγωγή τους γίνεται μέσα στην ίδια την φιάλη που έχουν παρασκευαστεί, όπου ακολουθεί μια δεύτερη ζύμωση (επαναζύμωση).

4. **Stout:** Ιρλανδικές κατά βάση μπύρες, μιας και εκεί γεννήθηκαν τον 18ο αιώνα. Υπάρχουν τέσσερις (4) τύποι Stout: Dry, Sweet, Double Stout και Imperial.
5. **Strong Golden Ale:** Με αρώματα από ποικιλίες λυκίσκου, φρουτώδη γεύση και χρώμα ξανθό, οι μπύρες αυτές είναι αρκετά δυνατές σε αλκοόλ 7-8,5%.
6. **Abbey/Abbaye:** Είναι οι τύπου «μοναστηριακές» μπύρες. Αυτές παράγονται κατά τα πρότυπα των μοναστηριακών, χωρίς όμως να προέρχονται από τα 6 μοναστήρια που παράγουν τις Trappist μπύρες.

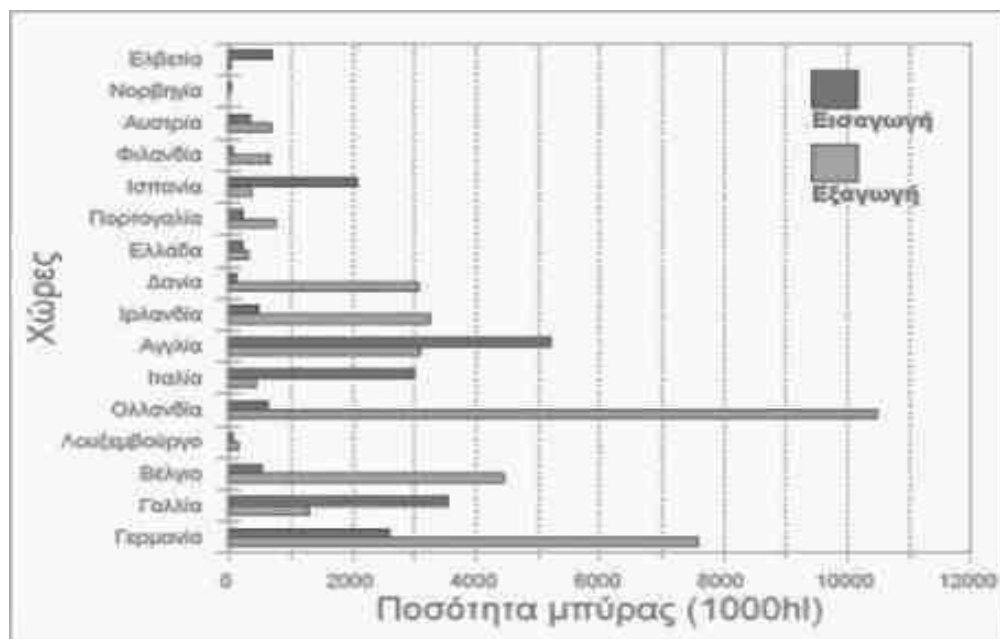
Μία ειδική κατηγορία ζύθου είναι οι μπύρες με χαμηλή (low alcohol) ή καθόλου (free alcohol) περιεκτικότητα σε αλκοόλη καθώς και οι μπύρες με λιγότερες θερμίδες (light beers). Επίσης, υπάρχει μία υποδεέστερη κατηγορία ζύθου οι οποίες παράγονται με φυσική ζύμωση, δηλαδή ζυμώνονται σε ανοιχτά δοχεία με τη βοήθεια των ζυμομυκήτων του περιβάλλοντος και χωρίς προσθήκη μαγιάς. Οι μπύρες αυτές μοιάζουν περισσότερο με το είδος Ale. Επιπλέον, υπάρχουν μπύρες στις οποίες προστίθενται και άλλα συστατικά όπως φρούτα ή χορταρικά και συνήθως χαρακτηρίζονται από πολύ ιδιαίτερα γευστικά χαρακτηριστικά.

5. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

5.1. Η μύρα στον Ευρωπαϊκό χώρο

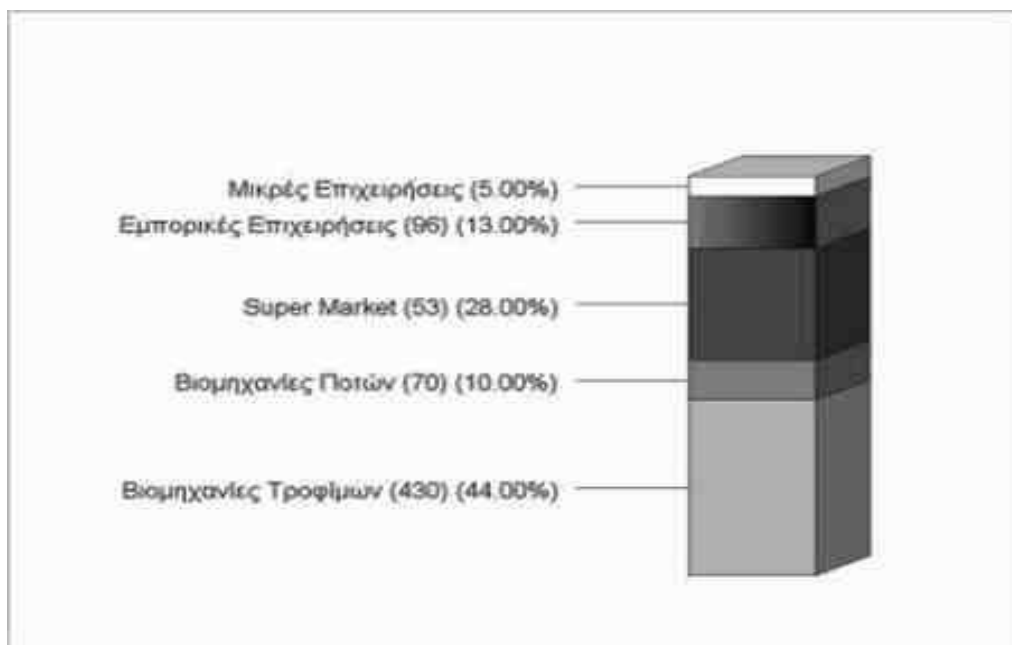


Εικόνα 20: Παραγωγή μύρας στις Ευρωπαϊκές χώρες το 1995.(Πηγή: Διαδίκτυο)

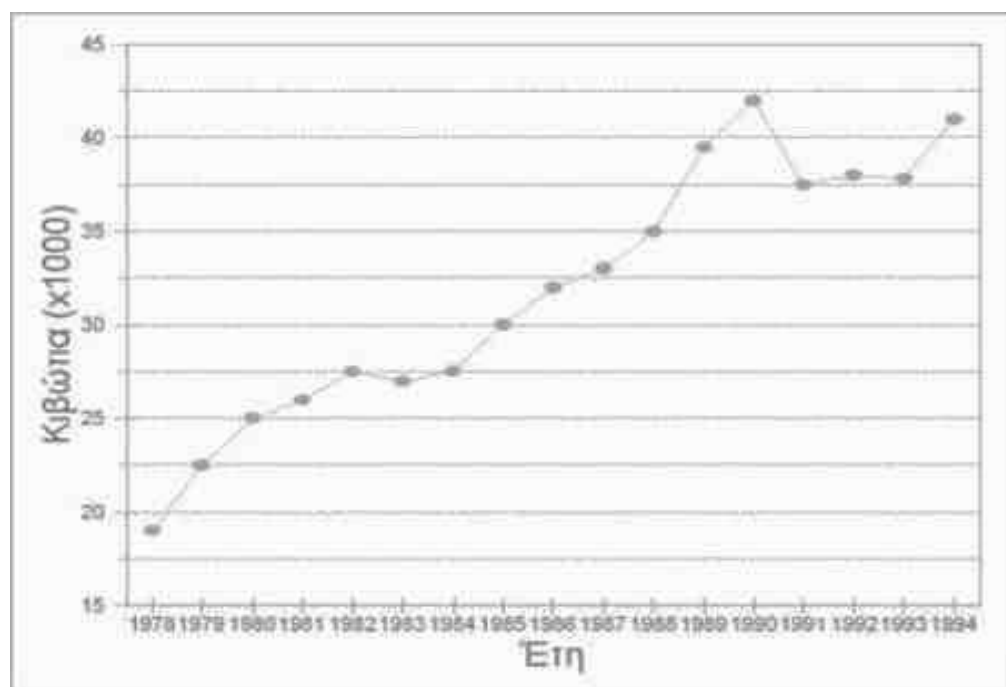


Εικόνα 21: Εξαγωγή και εισαγωγή μύρας στις Ευρωπαϊκές χώρες το 1995.
(Πηγή: Διαδίκτυο)

5.2. Η μπύρα στην Ελλάδα



Εικόνα 22: Μερίδιο αγοράς επιχειρήσεων τροφίμων και ποτών στον Ελληνικό χώρο.(Πηγή: Διαδίκτυο)



Εικόνα 23: Κατανάλωση μπύρας στην Ελλάδα από το 1978 έως το 1994.(Πηγή: Διαδίκτυο)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Τα συμπεράσματα που διεξάγονται από την ανάλυση της μπίρας και της παραγωγικής της διαδικασίας είναι τα εξής:

- Η σημαντική παρουσία της μπίρας από τα αρχαία χρόνια, αφού είναι ένα από τα παλαιότερα είδη διατροφής που υπάρχουν, καθώς και η εξέλιξή της μέσα στους αιώνες.
- Οι διάφοροι λαοί ανέπτυξαν διαφορετικές μεθόδους παραγωγής και με ποικίλες πρώτες ύλες, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν πολλές παραλλαγές και είδη μπίρας.
- Το νερό και το κριθάρι είναι οι κύριες πρώτες ύλες για την παραγωγή της μπίρας και χωρίς αυτές δεν μπορεί να παρασκευασθεί σωστά η μπίρα.
- Με την εκβιομηχάνιση της παραγωγής της μπίρας, σηματοδοτείται και η αυτοματοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας καθώς και η μαζική παραγωγή μπίρας, τόσο ποσοτικά αλλά και ποιοτικά.
- Τα στάδια παραγωγής της μπίρας είναι πολλά και σύνθετα, και απαιτούνται αρκετοί παράγοντες για τη σωστή πραγματοποίηση και ακολουθία κάθε σταδίου. Χωρίς τη τήρηση της σειράς τους, είναι αδύνατο να υπάρξει το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Υπάρχουν πολλά είδη μπίρας που διαφέρουν ανάλογα με τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται. Επίσης, μεγάλο ρόλο παίζει και ο τρόπος παραγωγικής διαδικασίας στη δημιουργία πολλών ειδών μπίρας.
- Έχουν δημιουργηθεί πολλών ειδών μπίρας προκειμένου να ικανοποιούν την κάθε προτίμηση του ανθρώπου.
- Η κατανάλωση μπίρας στην Ελλάδα έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, με προοπτική σταθεροποίησης ή συνεχούς ελαφριάς ανόδου.

Οι προτάσεις που μπορούν να γίνουν για τη μπίρα σε γενικό βαθμό, είναι κατά την άποψή μου να υπάρχει μεγαλύτερη γνώση από τον κόσμο για την ιστορία της μπίρας, καθώς και για τη παραγωγική διαδικασία της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενημέρωσης του κόσμου για τα οφέλη που έχει η μπίρα στον άνθρωπο, εκτός από το ότι μας παρέχει ευφορία και μεγαλύτερη ευχαρίστηση. Έτσι, η μπίρα θα αποκτήσει περισσότερους δοκιμαστές και θα αυξηθεί περαιτέρω η κατανάλωσή της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Καλιόντζη Α., 2008, *Η παραγωγή και τυποποίηση μπίρας*, Φυτική Παραγωγή ΤΕΙ Κρήτης, Ηράκλειο.
- Vogel W., 1993, *ΜΠΥΡΑ ζυθοποίηση, συνταγές...*, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα.
- www.beerland.org, (Η ιστορία της μπίρας, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014]).
- www.beerland.org, (Κατηγορίες της μπίρας, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014]).
- www.tour.teithe.gr, (Παλησίδης Γ., Όσα θα θέλατε να μάθετε για την μπίρα, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014]).
- www.mamos.gr, (Πρώτες ύλες, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014]).
- el.wikipedia.org, (Κριθάρι, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014])
- el.wikipedia.org, (Λυκίσκος, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014])
- el.wikipedia.org, (Ζυθοποιία, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014])
- www.all4beer.com, (Στάδια παραγωγής της μπίρας, [on line], [πρόσβαση 9 Μαρτίου 2014]).