



ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΟΙΝΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΥ & ΠΟΤΩΝ

WINE, VINE & BEVERAGE SCIENCES DEPARTMENT

Πτυχιακή Εργασία

**Μελέτη σύστασης, παραγωγής και ποιοτικών
χαρακτηριστικών ζύθων με βότανα και φρούτα**

ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ (ΑΜ:151029)

ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ (ΑΜ:151005)

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: ΔΕΣΠΟΙΝΑ ΚΕΧΑΓΙΑ

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2021

Διασαφήσεις εξεταστικής επιτροπής

Οι υπογράφωντες δηλώνουμε ότι έχουμε εξετάσει τη διπλωματική εργασία με τίτλο «Μελέτη σύστασης, παραγωγής και ποιοτικών χαρακτηριστικών ζύθων με βότανα και φρούτα» που παρουσιάστηκε και βεβαιώνουμε ότι γίνεται δεκτή.

Ψηφιακή Υπογραφή Επιβλέποντα Καθηγητή (1 ^{ου} Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (2 ^{ου} Μέλους Επιτροπής)	
Ψηφιακή Υπογραφή Καθηγητή (3 ^{ου} Μέλους Επιτροπής)	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι κάτωθι υπογεγραμμένοι **ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ** του **ΧΡΗΣΤΟΥ** με αριθμό μητρώου: **151029** , **ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ** του **ΓΕΩΡΓΙΟΥ**, με αριθμό μητρώου: **151005** φοιτητές του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστημών Οίνου, Αμπέλου και Ποτών, δηλώνουμε ο καθένας υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ονοματεπώνυμο & Υπογραφή Συγγραφέα Πτυχιακής Εργασίας

Θεοδωράκης Ιωάννης

Αναγνωστοπούλου Μαργαρίτα.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ολοκληρώθηκε ύστερα από την συνεχή μελέτη και αναζήτηση βιβλιογραφικών πηγών και έρευνας, με τη χρήση ενός ερωτηματολογίου παρόλο τις δύσκολες καταστάσεις που παρουσιάστηκαν εν μέσω πανδημίας του Covid-19. Δυστυχώς λόγω των περιοριστικών μέτρων που εφαρμόστηκαν για τη αντιμετώπιση της πανδημίας δεν ήταν εφικτή η υλοποίηση του πειραματικού μέρους της πτυχιακής.

Έτσι θέλουμε να ευχαριστήσουμε θερμά πάνω από όλα την καθηγήτρια μας Δέσποινα Κεχαγιά για την καθοδήγηση της αντιμετωπίζοντας κάποιες δυσκολίες για την υλοποίηση της εργασίας και επίσης όλους του συμμετέχοντες του ερωτηματολογίου.

Περίληψη

Μέσα από τα παραγόμενα κυρίως αλκοολούχα ποτά τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες ανήκει μεταξύ άλλων και η μπύρα. Η παραγωγή της έχει φτάσει να πραγματοποιείται τόσο καλά σε βιομηχανική κλίμακα όσο και σε ικανοποιητικό βαθμό ως παραγωγή σπιτικής μπύρας.

Η μπύρα σχετικά με ποσοστό 4%-6% αλκοόλ που περιέχει συνήθως βρίσκει ευρεία κατανάλωση σε όλο τον κόσμο και παρασκευάζεται από νερό, βύνη, μαγιά και λυκίσκο και επιπλέον ανήκει στην κατηγορία εκείνων των αλκοολούχων ποτών με χαμηλή συγκέντρωση αλκοόλ [1]. Ωστόσο εκτός της κλασικής παραγωγής της μπύρας με λυκίσκο διάφορα είναι εκείνα τα πρόσθετα που μπορούν να συμβάλουν στην τελική διαμόρφωση της όπως η προσθήκη βοτάνων ή φρούτων αλλά ακόμα και λουλουδιών δημιουργώντας έτσι νέες συνταγές για μπύρα.

Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε θεωρητική μελέτη για την παραγωγή της μπύρας με την προσθήκη βοτάνων, αλλά ακόμα και άλλων πρόσθετων όπως χρήση φρούτων και των λουλουδιών. Οι διάφορες μπύρες με πρόσθετα που συλλέχτηκαν εξετάζοντας τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά είναι μπύρες με ιβίσκο, τζίντζερ, κράνα, λωτό, Goji Berry, μπανάνα, μάνγκο και λεμόνι και από τα κύρια χαρακτηριστικά τους που ξεχώρισαν ανήκει η αντιοξειδωτική ικανότητα, το χρώμα, οι γεύσεις και τα αρωματικά χαρακτηριστικά. Ακόμα η δημιουργία ενός ερωτηματολογίου ήταν απαραίτητη για τα διάφορα πρόσθετα στην μπύρα απευθυνόμενο σε ενήλικα άτομα της Ελλάδας, εξετάζοντας έτσι τις τάσεις που δημιουργούνται από το καταναλωτικό κοινό για τέτοιου είδους μπύρες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το μεγαλύτερο ποσοστό του κοινού έχει προτιμήσεις πάνω στη δοκιμή τέτοιων ειδών μπύρας και επομένως θα προέβαιναν στη δοκιμή έστω και μιας τέτοιας μπύρας.

Abstract

Beer is currently one of the most produced alcoholic beverages in the world and Greece is no exception. Its production has been perfected not only on an industrial level but on an amateur as well (ex.home kits).

It's usual alcohol content of 4-6% makes it widely palatable and therefore highly consumed all around the world. It's main and unchangeable ingredients are water, malt, yeast and hops. Though legislatively bound to the use of those ingredients brewers are not limited to them. In fact there's a wide variety of additives including herbs, fruit and even flowers. Keeping those additives in mind, this work examines their use in brewing recipes along with their special characteristics and the advantages of their inclusion.

In this paper, a theoretical study was carried out for the production of beer with the addition of herbs, but even other additives such as the use of fruits and flowers. The various beers with additives collected by examining their quality characteristics are beers with hibiscus, ginger, Cornus mas, lotus, Goji Berry, banana, mango and lemon and one of their main characteristics that stood out belongs to antioxidant capacity, color, flavors and aromatic characteristics. For the purposes of this study, a questionnaire has been included. Its focus- the opinion of the greek adult regarding these types of beer and his or her preferred trends. The results showed a wide variety of opinions, along with a willingness to try new kinds of beer.

Περιεχόμενα

Περίληψη	iv
Abstract.....	v
Περιεχόμενα.....	vi
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ.....	1
2. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ & ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΠΥΡΑΣ.....	6
2.1. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΜΠΥΡΑΣ.....	6
2.1.1. Βύνη.....	6
2.1.2. Νερό.....	6
2.1.3. Λυκίσκος.....	8
2.1.4. Μαγιά.....	8
2.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΠΥΡΑΣ.....	8
2.2.1. Άλεση.....	8
2.2.2. Πολτοποίηση.....	9
2.2.3. Διήθηση.....	10
2.2.4. Βρασμός.....	10
2.2.5. Ψύξη.....	11
2.2.6. Ζύμωση.....	11
2.2.7. Ωρίμανση.....	12
2.2.8. Σταθεροποίηση.....	12
3. ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ.....	14
3.1. Ale μπύρες.....	14
3.2. Lager μπύρες.....	15
3.3. Lambic μπύρες.....	16
4. ΒΟΤΑΝΑ, ΦΡΟΥΤΑ & ΛΟΥΛΟΥΔΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΗΝ ΜΠΥΡΑ	18
4.1. Ο Ιβίσκος.....	22
4.1.1. Χρήσεις του ιβίσκου της Ερυθραίας.....	23
4.1.2. Μπύρα & Ιβίσκος.....	25
4.1.3. Συνταγή μπύρας HIBISCUS GOSE.....	26

4.2.	Τζίντζερ	29
4.2.1.	Τζίντζερ & μπύρα	30
4.3.	Κράνα.....	31
4.3.1.	Κράνα & Μπύρα.....	32
4.4.	Λωτός.....	33
4.4.1.	Λωτός & Μπύρα.....	33
4.5.	Goji Berry	34
4.5.1.	Goji Berries & Μπύρα	35
4.6.	Μπανάνα	35
4.6.1.	Μπύρα & Μπανάνα	36
4.7.	Μάνγκο	37
4.7.1.	Μάνγκο & Μπύρα.....	37
4.7.2.	Συνταγή μπύρας ιβίσκου- μάνγκου: Hibiscus Mango Blonde.....	39
4.8.	Μπύρα με λεμόνι (Μπύρα Radler).....	41
4.8.1.	Συνταγή για μπύρα Radler	42
5.	ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΜΠΥΡΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ.	43
5.1.	Το Ερωτηματολόγιο & Μεθοδολογία.....	43
5.2.	Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου	45
6.	Συμπεράσματα	50
	Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	52

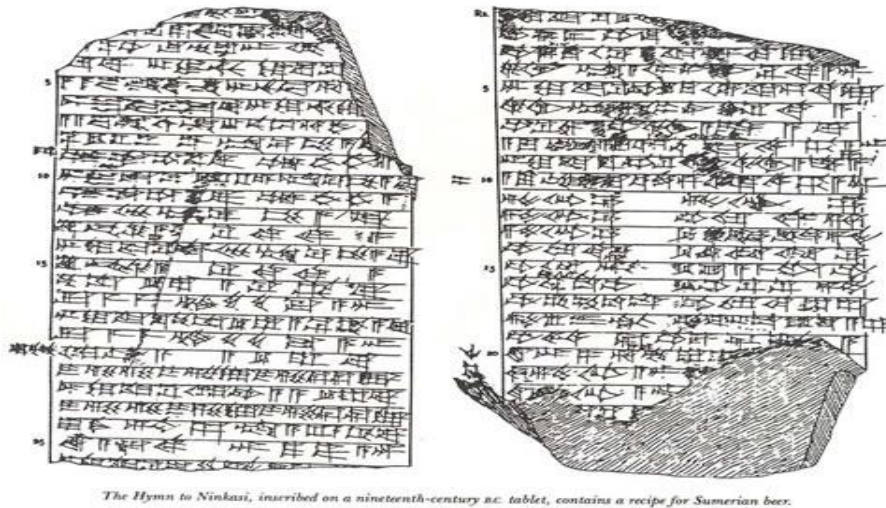
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

Είναι σε όλους γνωστό πως μέσα από διάφορες βιβλιογραφικές αναφορές μαθαίνουμε ότι η παραγωγή της μπύρας κρατά από αρκετά χρόνια πριν και από τότε μέχρι και σήμερα έχει βελτιωθεί σημαντικά η παραγωγή αυτής κυρίως με την βοήθεια της τεχνολογίας.

Από τη Αίγυπτο, την Μεσοποταμία και ήδη από την νεολιθική εποχή πάνω σε ανάγλυφα, επιγραφές και σε πίνακες ζωγραφικής που υπήρχαν τότε απεικονίζεται η παραγωγή της μπύρας [2]. Η κατανάλωση της μπύρας από τους ανθρώπους της Μεσοποταμίας ήταν αρκετά ευχάριστη και συμμετείχε τόσο στην καθημερινή διατροφή τους όσο και σε αναφορές μύθων, ποιημάτων, πινάκων ζωγραφικής που δείχνουν ανθρώπους αλλά και θεούς να καταναλώνουν μπύρα [3].

Δεν είναι εξακριβωμένο το πότε ανακαλύφθηκε η μπύρα αλλά για την παραγωγή της υπάρχουν στοιχεία χρονολογούμενα 6000 χρόνια αναφερόμενα στους Σουμέριους, και οι οποίοι ήταν και υπεύθυνοι για την ανακάλυψη της ζύμωσης [4]. Ένα εικονόγραμμα ενός βάζου με πλατιά βάση και στενό λαιμό αποτελεί το γραφικό χαρακτήρα των Σουμέριων [5]. Μία από τις οκτώ θεές της Αρχαίας Σουμερίας υπήρξε η θεά Νινκάσι, η οποία θεωρούνταν η μητέρα της μπύρας. Ο <<Ύμνος εις την Νινκάσι>>, γραμμένος από έναν άγνωστο ποιητή προς τιμήν της θεάς περιέχει όχι μόνο την πρώτη συνταγή μπύρας αλλά την πρώτη γραπτή συνταγή τροφίμου στον κόσμο (Αρχαία Σουμερία, 1800 π.Χ.) [40].



Εικόνα 1. Γραμμένος ύμνος από το 1800 π.Χ. από μη γνωστό γραφέα προς την Νινκάσι

Στην αρχαία Σουμερία το ρόλο των ζυθοποιών αναλάμβαναν αποκλειστικά γυναίκες [40]. Οι γυναίκες του αρχαίου πολιτισμού χρησιμοποιώντας το κριθάρι καθώς και άλλα δημητριακά τα υπέβαλαν σε μία σειρά διαδικασιών με τελικό αποτέλεσμα την παραγωγή ζυμαριού. Με συμπεριλαμβανόμενη τη βοήθεια των καιρικών συνθηκών κυρίως του βρόχινου νερού για την διαβροχή των δημητριακών προξενώντας τους τη βλάστηση και του ήλιου για την ξήρανση ώστε να είναι δυνατή η άλεση τους, αποτελούσαν συνολικά τις κύριες διαδικασίες για το παραγόμενο ζυμάρι. Με το ψήσιμο του ζυμαριού παρήγαγαν ψωμί όπου στη συνέχεια χρησιμοποιώντας αρκετή ποσότητα νερού το διέβρεχαν και το υγρό που προέκυπτε ήταν πλούσιο σε σάκχαρα, προερχόμενα από την υδρόλυση αμύλου του ψωμιού. Η υδρόλυση πραγματοποιούνταν με την δράση των ενζύμων που είχαν δημιουργηθεί κατά τη φάση της βλάστησης των δημητριακών. Με την παρουσία των άγριων ζυμών και βακτηρίων γαλακτικού οξέος το ψωμί αφήνονταν για ζύμωση και έτσι από τη ζύμωση των σακχάρων προέκυπτε αιθανόλη και γαλακτικό οξύ. Επομένως φαίνεται πως οι γυναίκες του αρχαίου κόσμου πέραν από τη γνώση της παρασκευή ψωμιού είχαν και σα δραστηριότητα την παραγωγή μπίρας [4]. Οι Σουμέριοι θεωρούνται ο λαός που εφηύρε τη μπίρα πριν από 5000 χρόνια και μάλιστα υπάρχουν στοιχεία τα οποία θέλουν τη μπίρα να έχει παραχθεί πριν ακόμη και από το ψωμί [40].

Μετά τους Σουμέριους την παραγωγή της μπίρας συνεχίζουν οι Βαβυλώνιοι με γνώση προερχόμενη από τους πρώτους [4]. Την εποχή εκείνη βγήκαν νόμοι από τον Βαβυλώνιο βασιλιά Χαμουραμί και μεταξύ άλλων ένας αφορούσε την μπίρα

κατηγοριοποιώντας την σε είκοσι διαφορετικές ποικιλίες [5]. Τα διαφορετικά παραγόμενα είδη της μπίρας των Βαβυλώνιων ήταν 4 από μίγμα σπόρων, 8 από κριθάρι, 8 από ένα φυτό γνωστό ως Έμμερ και το τελικό προϊόν αν και αφιλτράριστο έφτανε η αγορά του μέχρι και την Αίγυπτο [4].



Εικόνα 2. Αρτοποιείο και ζυθοποιείο στην αρχαία Αίγυπτο

Στον Αιγυπτιακό πολιτισμό η μπίρα καταναλώνονταν τόσο από τον φαραώ όσο και από τον αγροτικό πληθυσμό και η αιγυπτιακή οικονομία στηρίζονταν από το ψωμί και την μπίρα [5]. Ακόμα την σχέση ενασχόλησης της μπίρας με τους Αιγύπτιους σημειώνει ο αρχαίος Έλληνας ιστορικός Ηρόδοτος. Ωστόσο στην παραγωγή της οι Αιγύπτιοι για καλύτερο γευστικό αποτέλεσμα συνήθιζαν να προσθέτουν χουρμάδες [4].

Στην αρχαία Ελλάδα και τη Ρώμη η μπίρα ήταν πιο γνωστή, και σε αυτές τις περιοχές εκείνο το ποτό που προτιμούνταν περισσότερο ήταν το κρασί. Ακόμα σε ρωμαϊκές πηγές έχει καταγραφεί ότι η μπίρα αποτελούσε το κύριο ποτό των γερμανικών και κέλτικων φυλών [2]. Από την άλλη πλευρά η μπίρα αποτελούσε το ποτό των βαρβάρων καθότι το κρασί στην Αρχαία Ρώμη ήταν ποτό των θεών. Έτσι σε επαρχίες της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας όπου δεν υπήρχε η δυνατότητα μεταφοράς ή ακόμα και καλλιέργειας σταφυλιών η παραγωγή της μπίρας ήταν μονόδρομος [4].

Ήδη από το 800 π.Χ. οι γερμανοί ασχολούνται με την τέχνη παραγωγής της μπίρας [3]. Επιπλέον οι Αρχαίοι Γερμανοί εκμεταλλεύονταν την μπίρα πέραν της προσωπικής χρήσης και κατανάλωσης και ως ποτό προσφοράς στους θεούς [4].

Η ιστορία της μπίρας συναντά και την μεσαιωνική Ευρώπη όπου στις αρχές αυτής η παραγωγή μπίρας αποτελούσε οικογενειακή επιχείρηση[6]. Ωστόσο η παραγωγή της μπίρας δεν άργησε να γνωριστεί και από τους μοναχούς στα τέλη της 1^{ης} χιλιετίας συνοδεύοντας τα γεύματα τους. Η νηστεία που ακολουθούσαν οι μοναχοί αύξησε τη παραγωγή της μπίρας τόσο για να καλύψουν τις προσωπικές τους ανάγκες σε κατανάλωση όσο και να ανοίξουν ορίζοντες για το εμπόριο. Όμως με την φορολογία που εφαρμόστηκε τότε από τους άρχοντες λόγω αύξησης των κερδών τα μοναστηριακά ζυθοποιεία μη μπορώντας να αντεπεξέλθουν οικονομικά οδηγήθηκαν σιγά σιγά στο κλείσιμο αυτών [4].

Στις αρχές του μεσαίωνα οι ζυθοποιοί πρόβαιναν στη χρήση διάφορων συνδυασμών από βότανα με στόχο να αρωματίσουν την μπίρα και τέτοια βότανα ήταν διάφορες επιλογές όπως μέντα, αγριαψιθιά, άρκευθος, δεντρολίβανο, φασκόμηλο, μαντζουράνα και κύριο συστατικό η μυρτιά [6]. Με την χρήση διαφόρων βοτάνων συμβάλλοντας στον αρωματικό χαρακτήρα της μπίρας ο κάθε ζυθοποιός οδηγούνταν στην δημιουργία της δικιάς του προσωπικής συνταγής χωρίς την επιτρεπτή χρήση της πέραν από τους ίδιους. Έτσι για την εξασφάλιση εκείνου του ζυθοποιού σε επαγγελματικό επίπεδο και την ύπαρξη μονοπωλίου κρίθηκε αναγκαίο η δημιουργία νόμου. Αλλά με τη παρουσία σιγά σιγά του λυκίσκου η ενίσχυση του μονοπωλίου γινόταν ολοένα και πιο δυνατή καθώς ήταν εκείνο το φυτό που ευνοούσε το αρωματικό προφίλ της μπίρας. Τελικά η διάθεση της μπίρας στο εμπόριο για εξαγωγή άρχισε να αυξάνεται καθώς η ποιότητά της έδειχνε να βελτιώνεται. Ιστορικά 600 ζυθοποιεία κατά το 1500 μΧ. είχαν δημιουργηθεί στο Αμβούργο στην Γερμανία που αποτελούσε πρώτα μεγάλο κέντρο παραγωγής μπίρας. Οι προδιαγραφές μίας γερμανικής μπίρας καθιερώθηκαν με νόμο από τον Wilhelm IV το 1516 μΧ. και μη γνωρίζοντας ακόμα τον ρόλο των ζυμών τα κύρια συστατικά της μπίρας που καθιερώθηκαν ήταν το νερό, το κριθάρι και ο λυκίσκος [4].

Φυσικά αξίζει να σημειωθεί πως ο νόμος της καθαρότητας της μπίρας που ψηφίστηκε από τον βασιλιά Louis IX της Γαλλίας το 1268 αναφέρονταν στην παραγωγή της μπίρας μόνο με βύνη και λυκίσκο [47].

Μεγάλα βήματα προόδου συναντά η μπίρα κατά την περίοδο της σύγχρονης εποχής τον 19^ο αιώνα βελτιώνοντας έτσι πολλά σημεία του παραγωγικού της τομέα. Αξιοσημείωτη υπήρξε η ανακάλυψη του Pasteur όπου μελετώντας την ζύμωση

κατέληξε πως η αλκοόλη ήταν τελικό προϊόν ζύμωσης από τις ζύμες και προσβολές από άλλα βακτήρια οδηγούσαν σε μη επιθυμητά προϊόντα. Επομένως προέκυψε πως μεγάλες θερμοκρασίες κατά την θέρμανση του ζυθογλεύκου βοηθάνε στην αντιμετώπιση του προβλήματος της ύπαρξης βακτηρίων με την θανάτωσή τους. Μεταξύ άλλων ανακαλύψεων σημαντικές θεωρήθηκαν για την μπίρα η εμφάνιση της πρώτης ατμομηχανής από τον James Watt, αλλά και εκείνης της τεχνικής ψύξης από τον Carl Von Linde επιτρέποντας πλέον την παραγωγή της μπίρας όλες τις εποχές του χρόνου καθώς η θερμοκρασία παραγωγής της ήταν πλέον ελεγχόμενη. Ακόμα βελτιώθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και η ζύμωση της μπίρας από τον Christian Hansen όπου κατάφερε από ένα κύτταρο ζύμης να το απομονώσει και να παραχθεί τελικώς από αυτό μια καθαρή καλλιέργεια ζυμών [4].

Στην Ελλάδα η μπίρα άρχισε να πρωτοεμφανίζεται από την οθωμανική εποχή και έπειτα, ενώ η εισαγωγή της πραγματοποιούνταν από την Βαυαρία [7]. Στο Κολωνάκι το ζυθοποιείο του Ιωάννη Φιξ αποτέλεσε το πρώτο εργοστάσιο μπίρας το 1864 [4].

2. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ & ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

2.1. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΜΠΥΡΑΣ

Η βύνη, το νερό, ο λυκίσκος και η μαγιά αποτελούν εκείνα τα κύρια συστατικά της μπίρας [23].

2.1.1. Βύνη

Για την παραγωγή βύνης χρησιμοποιείτε ως κύριο δημητριακό το κριθάρι και ακόμα η χρήση της βύνης από κριθάρι κατά την παραγωγή μπίρας σε όλο τον κόσμο φτάνει να αποτελεί το 90 τοις εκατό [23]. Το εξάστιχο και το δίστιχο κριθάρι αποτελούν τα 2 είδη κριθαριού για την χρήση τους στην παραγωγή μπίρας και μάλιστα η περιεκτικότητά τους σε πρωτεΐνη και άμυλο δείχνει την καταλληλότητα τους για βυνοποίηση και έπειτα για ζυθοποίηση κάνοντας ιδανικό εκείνο με τη μικρή ποσότητα πρωτεΐνης σε σχέση με το άμυλο [4]. Στην Αυστραλία και στη Ευρώπη συνήθως χρησιμοποιούν για βύνη το δίστιχο κριθάρι, ενώ στις ΗΠΑ χρησιμοποιούν το εξάστιχο κριθάρι [23]. Επιπλέον μέσα από δοκιμές που έχουν προηγηθεί για παραγωγή βύνης με χρήση άλλων δημητριακών προέκυψε το γεγονός πως αυτές οι βύνες εξαιτίας διαφόρων λόγων δεν ήταν κατάλληλες, κάνοντας το κριθάρι να αποτελεί το κύριο συστατικό πρώτης ύλης για την ζυθοποίηση [24].

Η βύνη αποτελεί μια πηγή ενζύμων και αμύλου και προέρχεται μέσα από διάφορες διαδικασίες όπως ελεγχόμενη διαβροχή, βλάστηση και ξήρανση του κριθαριού [23].

Το κύριο χρώμα της μπίρας προέρχεται από τη βύνη που θα επιλεγεί και τελικώς στην μπίρα οι γεύσεις που θα προκύψουν είτε θετικές είτε αρνητικές έχει αποδειχτεί πως ευθύνη φέρουν οι συνθήκες βύνης και οι διαφορετικοί τύποι βύνης που θα χρησιμοποιηθούν [23].

2.1.2. Νερό

Σε ποσοστό 92% έως 95% βρίσκεται το νερό στην μπίρα και μάλιστα το νερό για τη μπίρα θεωρείται πως συγκαταλέγεται σε ένα από τα σημαντικά της συστατικά. Ωστόσο εξαιτίας τόσο των διαφόρων διαδικασιών της ζυθοποίησης όπως εργασίες ψύξης, παραγωγής ατμού για θέρμανση, καθαρισμού αλλά όσο και η συμμετοχή του νερού στη διαδικασία παραγωγής απαιτούν ποσότητα νερού περισσότερη και από εκείνης της ποσότητας που θα οδηγηθεί σε μπίρα [23]. Εκείνες οι κατηγορίες όπου χωρίζεται το νερό της ζυθοποιίας είναι εκείνο της γενικής χρήσης- καθαρισμός

ζυθοποιού, νερό για την ζυθοποίηση ως συστατικό, το νερό διεργασιών με την κύρια χρήση σε αποστειρώσεις και πλύσιμο των δεξαμενών, επιφανειών και σωληνώσεων, και τέλος το νερό υπηρεσίας για προορισμό χρήσης σε λέβητες [4].

Περιοχές με αφθονία σε ποσότητα νερού αποτελούσαν μέρη όπου κατά παράδοση τα ζυθοποιεία έβρισκαν τόπο για την δημιουργία τους και έτσι το τελικό στυλ μπίρας που προέκυπτε χαρακτηρίζονταν από την σύνθεση του χρησιμοποιούμενου νερού [23]. Το νερό διαφόρων περιοχών που αποτέλεσε την αιτία για να χρησιμοποιηθεί στη ζυθοποίηση δημιούργησε συγκεκριμένα στυλ μπίρας, και έτσι με την σειρά τους αυτοί οι τύποι μπίρας έκαναν δημοφιλή τις περιοχές αυτές. Περιοχές με τα αντίστοιχα νερά τους για παράδειγμα το νερό της περιοχής Burton on Trent είναι γνωστό για τις παραγόμενες Pale ale εξαιτίας των χαρακτηριστικών του νερού αυτού που θεωρείτε ένα από τα πιο σκληρά νερά έχοντας θειικό ασβέστιο σε υψηλή συγκέντρωση. Από την άλλη μεριά το νερό Pilsner φέρει χαρακτηριστικά τέτοια όπως ανόργανα άλατα σε χαμηλή αναλογία και θεωρείτε ένα αρκετά μαλακό νερό καθιστώντας το κατάλληλο για την παραγωγή λεπτών lager και pale, ενώ για την παραγωγή lager με σκούρο χρώμα κύρια περιοχή παραγωγής αποτελεί το Μόναχο [25]. Φυσικά η ποιότητα του τελικού προϊόντος επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη σύνθεση εκείνου του νερού που θα συμμετάσχει στην διαδικασία παραγωγής της μπίρας [4].

Σημαντικό ρόλο στο νερό που προορίζεται για τη χρήση του στη ζυθοποίηση έχει η σκληρότητα αυτού, όπου επιπλέον αποτελεί και ένα κριτήριο για την αξιολόγηση της ποιότητας του [25]. Πιο συγκεκριμένα η αναφορά της περιεκτικότητας του νερού στο σύνολο των αλάτων μαγνησίου και αλάτων ασβεστίου αποτελεί τη σκληρότητα του νερού [4]. Γενικά μπορεί να θεωρηθεί πως όσο πιο ανοιχτόχρωμη είναι μια μπίρα και έχοντας αυξημένη περιεκτικότητα λυκίσκου η σκληρότητα του νερού επιδρά αρνητικά στη μπίρα αυτή [24]. Φημολογείται ακόμα πως στην παραγωγή μπίρας ανάλογα το χρησιμοποιούμενο νερό δηλαδή μαλακό ή σκληρό νερό προκύπτουν αντίστοιχα μπίρες ανοιχτού ή σκούρου χρώματος [4]. Μεγάλο πλήθος ζυθοποιών προβαίνει στην διόρθωση της αναλογίας των αλάτων χλωρίου και θείου καθότι υποστηρίζεται ότι τα θειούχα άλατα και ιόντα χλωρίου είναι σημαντικά για την ποιότητα της μπίρας [23].

2.1.3.Λυκίσκος

Ο λυκίσκος είναι ένα αρωματικό φυτό και πέρα από τις διάφορες ποικιλίες του με την προσθήκη αυτού στη παραγωγική διαδικασία της μπίρας προσφέρει κυρίως την πικράδα του και αρωματικά χαρακτηριστικά [24]. Σημαντικά θεωρούνται τα οξέα άλφα και βήτα που περιέχει ο λυκίσκος, με τα πικρά χαρακτηριστικά να οφείλονται στα α- οξέα από τη μετατροπή τους κατά την διάρκεια του βρασμού σε ισο-α- οξέα [27]. Εκτός όμως των πικρικών και αρωματικών χαρακτηριστικών προσδίδει στη μπίρα και άλλα χαρακτηριστικά όπως την αύξηση της διατήρησης ζωής της μπίρας, την θετική επίδραση του στη δημιουργία αφρού μπίρας και τη διαύγαση της καθώς από το ζυθογλεύκος προκαλεί απομάκρυνση πρωτεϊνών [24].

Η κύριες μορφές χρήσης του λυκίσκου κατά την ζυθοποίηση είναι, συμπιεσμένου λυκίσκου μορφή pellets, μορφή σκόνης, άνθη λυκίσκου και εκχυλίσματος. Έτσι επιτρέπεται τόσο η καλύτερη αποθήκευση του από άποψη όγκου αλλά και από την επιβραδυσμένη αλλοίωση του ενάντια στο χρόνο όσο και η χρήση του στην παραγωγική διαδικασία [4].

2.1.4.Μαγιά

Οι ζύμες με την συμμετοχή τους στη ζυθοποίηση και συγκεκριμένα στο στάδιο της ζύμωσης έχουν τον κύριο ρόλο ευθύνης παραγωγής αλκοόλης και CO₂ από τα σάκχαρα του ζυθογλεύκου. Ανάλογα με τον τρόπο δράσης των ζυμών δηλαδή ζύμωση στην επιφάνεια ή στον πυθμένα της δεξαμενής διακρίνονται αντίστοιχα σε αφροζύμες και βυθοζύμες και με την απουσία προσθήκης ζυμών στο ζυθογλεύκος θέση στη ζύμωση παίρνουν οι αγριες ζύμες [24].

2.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

2.2.1.Άλεση

Η άλεση της βύνης διακρίνεται σε ξηρή και υγρή και κύριος στόχος στο στάδιο αυτό είναι να πραγματοποιηθεί ο τεμαχισμός των κόκκων βύνης και των λεπύρων της ώστε κατά συνέπεια να επέλθει άλεση των ελευθερωμένων ενδοσπερμίων των κόκκων βύνης. Φυσικά το στάδιο της άλεσης επηρεάζει έμμεσα και το μετέπειτα στάδιο της διαύγασης με τον διαχωρισμό των βυνουπολυμάτων από το βυνογλεύκος, καθότι μπορεί να προκληθούν προβλήματα αν γίνει η άλεση της βύνης σε τέτοιο βαθμό που μετατραπεί σε αλεύρι [24].

Η καλύτερη δράση των ενζύμων και αποικοδόμηση των περιεχόμενων ουσιών της βύνης επιτυγχάνεται με την άλεση της όπου με αυτή την διαδικασία προκαλείτε αύξηση επιφάνειας της. Πιο συγκεκριμένα για την αποφυγή των μη επιθυμητών ουσιών με την εκχύλιση κατά το στάδιο της πολτοποίησης ο βαθμός άλεσης των λεπύρων της βύνης θα πρέπει να είναι μικρός, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει για το ενδοσπέρμιο να είναι μεγάλος επιτρέποντας έτσι πέρα από την αύξηση της επιφάνειας της βύνης, τη σακχαροποίηση σε σύντομο χρόνο, γρήγορη ενζυμική δράση, εκχύλιση και αποικοδόμηση εκείνων των ουσιών που περιέχονται στο ενδοσπέρμιο.

2.2.2. Πολτοποίηση

Σε αυτό το στάδιο τα ζυμώσιμα σάκχαρα που περιέχονται στο άμυλο το αδιάλυτο θα προκύψουν από την δράση των ενζύμων της αλεσμένης πλέον βύνης με την ανάμειξη αυτής με νερό ζεστό έχοντας θερμοκρασία συγκεκριμένη [23]. Ακόμα η πολτοποίηση χωρίς βρασμό, ή με βρασμό ενός μέρους του πολτού, η πολτοποίηση απλής εκχύλισης ή επαναλαμβανόμενης εκχύλισης και η διπλή πολτοποίηση αποτελούν τα διάφορα συστήματα πολτοποίησης που υπάρχουν [4].

Η διάσπαση του αμύλου σε σάκχαρα και δεξτρίνες και η αποικοδόμηση των πρωτεϊνών σε μικρομοριακές ενώσεις πραγματοποιούνται αντίστοιχα από τις πρωτεάσες και από τις αμυλάσες α και β δηλαδή τα σημαντικά ένζυμα του σταδίου αυτού [24]. Επιπλέον άλλα σημαντικά ένζυμα που παίζουν κύριο ρόλο κατά την διεξαγωγή αυτού του σταδίου είναι γλυκανάσες και πεντοζανάσες όπου ρόλος τους είναι η αποικοδόμηση των ημικυτταρινών και οι φωσφατάσες όπου προκαλούν την διάσπαση των φωσφορικών εστέρων [9].

Στο στάδιο της πολτοποίησης για την δραστικότητα των ενζύμων απαιτείται παραμονή για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στην βέλτιστη θερμοκρασία δράσης τους και επομένως είναι αναγκαία η σταδιακή θερμοκρασιακή αύξηση [24]. Ωστόσο τόσο η θερμοκρασία, το pH όσο και η διάρκεια της διαδικασίας της πολτοποίησης επηρεάζουν την δράση των ενζύμων αλλά και την αποικοδόμηση ουσιών [4]. Πιο συγκεκριμένα για την δράση των ενζύμων αυτών απαιτείται συγκεκριμένη κλίμακα θερμοκρασιών δηλαδή η α-αμυλάση δρα σε θερμοκρασία 72-75°C, η β-αμυλάση πάνω από τους 70°C καταστρέφεται και κυμαίνεται η δράση της

από 62-65°C, ενώ η πιο κατάλληλη θερμοκρασία των πρωτεασών είναι από 40°C έως 60°C [24].

Στην βύνη οι χρωματικές αλλά και οι αρωματικές ενώσεις που εμπεριέχονται σε αυτή κατά την διάρκεια του σταδίου πολτοποίησης εκχυλίζονται και έτσι με τον τρόπο αυτό περνούν στο ζυθογλεύκος δηλαδή στο εκχύλισμα βύνης [23].

2.2.3. Διήθηση

Κύριος στόχος του σταδίου αυτού είναι ο διαχωρισμός του βυνογλεύκους από τα υπολείμματα βύνης δηλαδή των αδιάλυτων συστατικών της και επιπλέον πραγματοποιείται με χρήση μεγάλων δοχείων όπου ο πυθμένας τους έχει την δυνατότητα ρύθμισης με διάτρητες πλάκες.

Πλέον σε στοιβάδα διήθησης για το βυνογλεύκος χρησιμεύουν τα βυνουπολείμματα διαπερνώντας τα με αποτέλεσμα να γίνεται η διαύγαση. Φυσικά τα βυνουπολείμματα που αποτελούν την στοιβάδα περιέχουν σάκχαρα άρα μετά το πέρας μεγάλου όγκου βυνογλεύκους προστίθεται ζεστό νερό θερμοκρασίας μικρότερης των 80°C ώστε να παρθεί η υπολειπόμενη ποσότητα αυτών των σακχάρων. Στην περίπτωση όμως που το χρησιμοποιούμενο νερό για την έκπλυση ξεπερνά τη θερμοκρασία των 80°C θα προκληθεί πρόβλημα θολώματος στην μπίρα γιατί θα έχει προηγηθεί έκπλυση αμύλου μη ανοικοδομημένου από τα βυνουπολείμματα [24].

2.2.4. Βρασμός

Ο βρασμός είναι το αμέσως επόμενο στάδιο στο οποίο οδηγείτε το ζυθογλεύκος με άμεσο αποτέλεσμα πέραν της μικροβιολογικής σταθερότητας, να πραγματοποιείται και η αποστείρωση του μούστου ώστε να πετυχαίνεται και κατακρήμνιση των σύμπλοκων πρωτεϊνών και πολυφαινολών [23]. Μεταξύ των περισσότερων χαρακτηριστικών στόχων του σταδίου αυτού σημαντική θεωρείται και η εξάτμιση νερού στο ζυθογλεύκος προκαλώντας του την επίτευξη αρχικής πυκνότητας σε επιθυμητό βαθμό [24]. Επιπλέον οι θειούχες νότες της βύνης κατά τον βρασμό δίνετε η δυνατότητα της απομάκρυνσης τους [23]. Δηλαδή με τον βρασμό του γλεύκους καταφέρεται να απομακρυνθούν εκείνες οι οσμηρές ουσίες οι μη επιθυμητές [4].

Ο προκύπτον τύπος μπίρας επηρεάζεται τόσο από τον τρόπο όσο και από την ποσότητα του χρησιμοποιούμενου λυκίσκου που θα προστεθεί κατά τον βρασμό

[24]. Σε αυτή τη φάση ο λυκίσκος αποτελεί τον σημαντικό παράγοντα ανάλογα με την στιγμή της προσθήκης του. Πιο συγκεκριμένα τόσο τα αρωματικά όσο και τα γευστικά χαρακτηριστικά του λυκίσκου παρέχονται με την προσθήκη αυτού στο ζυθογλεύκος δέκα λεπτά πριν το τέλος του βρασμού, ενώ η προσθήκη πικρού λυκίσκου γίνεται στην αρχή της διαδικασίας του βρασμού. Ωστόσο τα περιεχόμενα α-οξέα του λυκίσκου κατά την διεξαγωγή του βρασμού ισομεριώνονται σε ίσο-α-οξέαγα οποία θεωρούνται πιο πικρά [23].

2.2.5. Ψύξη

Στην ψύξη ο απώτερος σκοπός είναι το ζυθογλεύκος να φτάσει στη επιθυμητή ανάλογη θερμοκρασία ζύμωσης των χρησιμοποιούμενων ζυμών δηλαδή αφροζύμες ή βυθοζύμες με θερμοκρασία 15°C-20°C και 4°C-7°C αντίστοιχα. Επομένως θα πρέπει να επέλθει αρχικά μείωση της θερμοκρασίας του θερμού ζυθογλεύκους προερχόμενο από τον βρασμό και την απομάκρυνση του θερμού ιζήματος, όπου αυτή η μείωση θα πρέπει να γίνει σε γρήγορους ρυθμούς διότι στο πλαίσιο των θερμοκρασιών από 40°C-20°C υπάρχει κίνδυνος επιμόλυνσης μπύρας [24].

2.2.6. Ζύμωση

Για την διεξαγωγή ζύμωσης του ζυθογλεύκους και πριν την έναρξης της γίνεται αερισμός του μούστου είτε με την προσθήκη αέρα είτε οξυγόνου ως αποτέλεσμα οι ζύμες να μπορούν να αναπνυχθούν σε έντονους ρυθμούς [23]. Επομένως μετά την προετοιμασία των ζυμών με τον κατάλληλο πολλαπλασιασμό τους προστίθενται σε αρκετά δυνατή ανάδευση στο ζυθογλεύκος έχοντας φτάσει πλέον την επιθυμητή θερμοκρασία ζύμωσης [24].

Φυσικά η ζύμωση του ζυθογλεύκους διεξάγεται με μια ταχύτητα εξαρτώμενη από την θερμοκρασία που επικρατεί. Δηλαδή για περίοδο ζύμωσης 2-3 εβδομάδες οι θερμοκρασίες που αντιστοιχούν κυμαίνονται σε μια ψυχρή κλίμακα από 6°C έως 16°C, ενώ στην αντίθετη περίπτωση όπου οι θερμοκρασίες ζύμωσης κυμαίνονται σε πιο υψηλά επίπεδα 16°C-22°C η διάρκεια της διαδικασίας αυτής αντιστοιχεί με 5-6 ημέρες [23].

Το παραγόμενο CO₂ όπου απομακρύνεται ως αέριο και η παραγόμενη αλκοόλη είναι τα αποτελέσματα της μετατροπής των ζυμώσιμων σακχάρων του ζυθογλεύκους [24]. Δηλαδή η μετατροπή της περιεχόμενης ζάχαρης του μούστου σε αλκοόλη, σε

γευστικές ενώσεις αλλά και κυρίως σε παραγωγή CO₂ προκαλείται από την δράση της μαγιάς κατά την διάρκεια της ζύμωσης [23].

2.2.7. Ωρίμανση

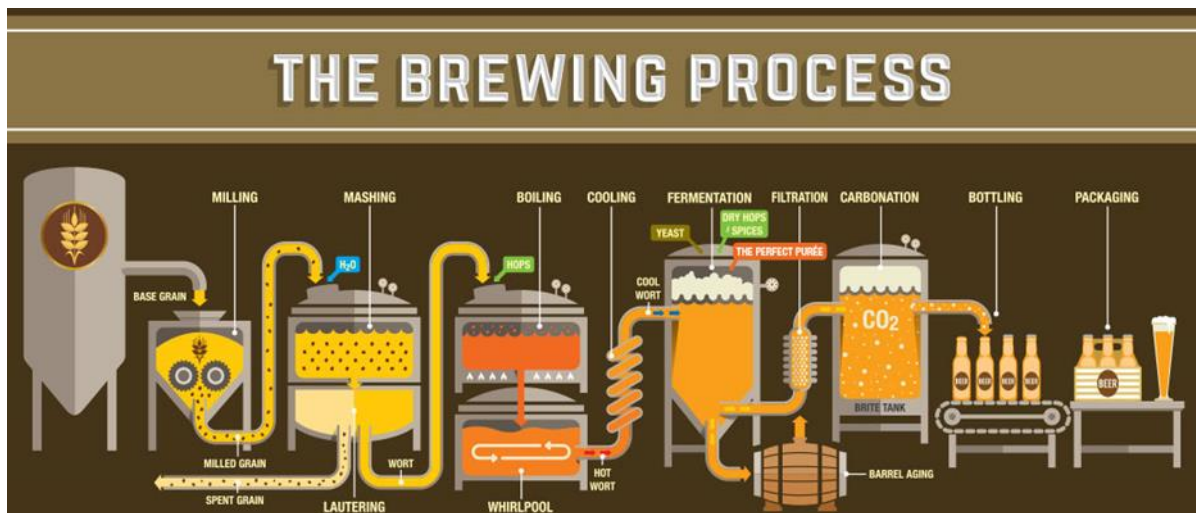
Για να αποκτήσει η μπίρα μια σειρά χαρακτηριστικών όπως αύξηση της φρεσκάδας-τσιμπίματος της, χρόνος διατηρησιμότητάς της και πλούσιος αφρός κατά το σερβίρισμα, θα πρέπει να γίνει εμπλουτισμός της με CO₂ μετά την ολοκλήρωση του σταδίου ζύμωσης και έτσι σηματοδοτείται η έναρξη του σταδίου ωρίμανσης [24]. Η μπίρα μετά την ζύμωση καλείται ως πράσινη μπίρα και για να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη γεύση αλλά και συνάμα γλυκιά οδηγείται για ωρίμανση δίνοντας την δυνατότητα στην μπίρα να μαλακώσει [23]. Με την χρήση είτε χημικών είτε φυσικών μέσων μπορεί να πραγματοποιηθεί η διαδικασία ωρίμανσης ενισχύοντας την αλλά και μειώνοντας την διάρκειας της [4].

Ωστόσο η γεύση της παραγόμενη μπίρας για να έχει περισσότερη φρεσκάδα χρειάζεται την ωρίμανση να διεξαχθεί κάτω από χαμηλή θερμοκρασία, καθότι πιο πολύ CO₂ μπορεί να δημιουργηθεί σε τέτοιες χαμηλές θερμοκρασίες ωρίμανσης. Επομένως για την ευνοϊκή ωρίμανση της μπίρας καθοριστικό ρόλο έχει η θερμοκρασία [24]. Τόσο τα σύμπλοκα πολυφαινολικών ενώσεων όσο και οι πρωτεΐνες υφίστανται μια φυσική καθίζηση σε ψυχρή θερμοκρασία κατά τη φάση της ωρίμανσης [4]. Πιο συγκεκριμένα για τις παραγόμενες μπίρες με την χρήση αφροζυμών η θερμοκρασία διατήρησης τους για ωρίμανση βρίσκεται μεταξύ 10°C-12°C. Αντιθέτως ωρίμανση με θερμοκρασιακές τιμές περίπου 0°C ή και 2°C είναι ιδανικές για την διατήρηση παραγόμενης μπίρας προερχόμενη από την χρήση βυθοζυμών [24].

2.2.8. Σταθεροποίηση

Εκείνα τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της μπίρας που ασκούν επιρροή στο καταναλωτικό κοινό είναι τόσο ο περιεχόμενος αφρός της, η γεύσης της όσο και γενικά η κατάσταση της διαύγειας της. Επομένως τα σύμπλοκα κolloειδών της μπίρας αποτελούν τη αιτία ύπαρξης θολώματος σε αυτήν και η διαδικασία της διήθησης βοηθάει στην απομάκρυνση τους, εφαρμόζοντάς την με προσθήκη συνήθως βοηθητικών προσροφητικών μέσων όπως PVPP ή μπετονίτης ή Sillica gel και ακόμα χρήση μεμβρανών διήθησης και άλλων μηχανισμών [4].

Με κριτήρια το ποσοστό της αλκοόλης στη μπίρα, τον αφρισμό της- διατηρησιμότητα του, τη διαύγεια της, το ποσοστό περιεκτικότητας CO₂, τη σταθερότητα, το προφίλ του χρώματος της αλλά και τα γευστικά χαρακτηριστικά της αποτελούν εκείνα τα κριτήρια των καταναλωτών για την αξιολόγηση της ποιότητας της μπίρας με κύριο και σημαντικό κριτήριο τον σχηματισμό του αφρού [56].



Εικόνα 12. Διαδικασία ζυθοποίησης

3. ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ

Η μπίρα καταγράφει ιστορία πάνω από 8000 χρόνια και η παραγωγή της αυξάνεται μέχρι και σήμερα με τα αναγνωρίσιμα στυλ της να ανέρχονται πάνω από 150 [8]. Τόσο η μεγάλη γκάμα ποικιλιών της μπίρας που υπάρχει έως σήμερα όσο και τα τελικά χαρακτηριστικά της επηρεάζονται αρκετά από την σύνθεση των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν αλλά και των γεύσεων που προέκυψαν κατά την διαδικασία παραγωγής της μπίρας από αυτές τις χρησιμοποιηθείσες πρώτες ύλες [23]. Έτσι μεταξύ των πολλών ειδών μπίρας που υπάρχουν ο αλκοολικός τίτλος, το χρώμα, το άρωμα αλλά και η γεύση συνθέτουν τα γενικά χαρακτηριστικά της μπίρας και επομένως η κατηγοριοποίηση της βασίζεται τόσο σε αυτά τα χαρακτηριστικά όσο και στην τεχνολογία παρασκευής της, σε άλλα πρόσθετα και στο χρησιμοποιούμενο νερό [4]. Κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά για την κατηγοριοποίηση της μπίρας είναι ο βαθμός πικράδας και η περιοχή προέλευσης.

Στην παγκόσμια αγορά κυκλοφορούν πολλές και διαφορετικές μπίρες και επιπλέον πέραν των δύο κύριων τύπων μπίρας Ale και Lager το στυλ αυτής χαρακτηρίζει τον χαρακτήρα της μπίρας δηλαδή red, amber, pilsner, stout, dark, brow, golden, cream, blonde κ.α.[1]

Πιο συγκεκριμένα για τις βασικές κατηγορίες της μπίρας κύριο κριτήριο αποτελεί και η επιλογή της χρησιμοποιούμενης ζύμης δηλαδή χρήση αφροζύμης, βυθοζύμης, άγριας ζύμης. Οι βασικές κατηγορίες είναι: Ale μπίρα που ζυμώθηκε με αφροζύμες, Lager μπίρα που ζυμώθηκε με βυθοζύμες και Lambic μπίρα που ζυμώθηκε αυθόρμητα με χρήση άγριων ζυμών. Ακόμα ο χρωματισμός της μπίρας μπορεί να θεωρηθεί άλλο ένα κριτήριο για την κατηγοριοποίηση της καθότι με την χρήση ανοιχτόχρωμης και σκουρόχρωμης βύνης θα παραχθούν αντίστοιχα ανοιχτόχρωμες και σκουρόχρωμες μπίρες [9]. Ωστόσο μπίρες οι οποίες παρουσιάζονται πιο σκουρόχρωμες, πιο γλυκές και δεν έχουν υψηλό ποσοστό πικρικών ουσιών συγκριτικά με τις pale ale μπίρες που το χρώμα τους είναι πιο απαλό χαρακτηρίζονται mild ales [4].

3.1. Ale μπίρες

Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι μπίρες που ζυμώνονται με αφροζύμες. Αυτές οι ζύμες είναι κατηγοριοποιημένες ως *Saccharomyces cerevisiae* οι οποίες αναπτύσσονται στην επιφάνεια της δεξαμενής με θερμοκρασία ζύμωσης 10°C-20°C

προκαλώντας αρώματα έντονα και δυνατότητα ζύμωσης σε ανοιχτές δεξαμενές [9], [4]. Ακόμη οι ζυμώσεις για τις ale μπύρες χαρακτηρίζονται γρήγορες και τα αρώματα που προκύπτουν είναι φρουτώδη [10].

Ενδεικτικά μερικές μπύρες ale:

- Barley wine: οι μπύρες αυτές χαρακτηρίζεται κυρίως από την μεγάλη περιεκτικότητα αλκοόλης καθώς και την πλούσια και έντονη γλυκιά βυνώδης γεύση
- English Bitter: χρησιμοποιούνται για την παρασκευή της μπύρας λυκίσκοι κατά παράδοση όπως Fuggles, Kent Goldings, Brewers Gold. Οι μπύρες που προκύπτουν της Αγγλικής Bitter είναι μπύρες κατηγοριοποιημένες σε ήπιες κανονικές, μέτριες ειδικές και πικρότερες Extra Special και με χαρακτηριστικά του χρώματος, της αλκοόλης και της πικράδας να ποικίλουν μεταξύ από το πιο ήπιο έως το πιο εντονότερο
- Scottish Ale: είναι σκωτσέζικες μπύρες έχοντας σκούρο καφέ χρώμα και μεγάλο αλκοολικό τίτλο 6%-8%
- Porter: χαρακτηριστικός είναι ο μαύρος χρωματισμός τους χωρίς να έχουν υψηλή πικράδα
- Imperial Stout: είναι μπύρα με πικράδα χαρακτηριστική του λυκίσκου, έντονη γεύση βύνης και χρώμα σκούρο χάλκινο έως και έντονο μαύρο
- Belgian Strong Dark Ale: στις συγκριμένες μπύρες το αλκοόλ βρίσκετε σε υψηλά επίπεδα και τα αρώματα και η γεύση του λυκίσκου είναι χαμηλά σε σχέση με αυτά που δημιουργούνται από την ζύμωση δηλαδή γεύσεις μπισκότου, πικάντικες και φρουτώδη [4].

3.2. Lager μπύρες

Η ζύμωση εδώ πραγματοποιείται από τις βυθοζύμες, όπου σε αυτή την περίπτωση η ανάπτυξη των ζυμών γίνεται στο πυθμένα της δεξαμενής και οι ιδανικές θερμοκρασίες ζύμωσης κυμαίνονται μεταξύ 0°C-10°C. Επιπλέον οι βυθοζύμες είναι κατηγοριοποιημένες ως *Saccharomyces carlsbergensis* [4]. Γενικά οι lager μπύρες κατά τον 19^ο αιώνα ήταν περισσότερο γνωστές και έχουν γνωρίσει τόσο μεγάλη διάδοση όσο και κατανάλωση [10].

Ενδεικτικά μερικές μπύρες Lager:

- Pilsner: μπύρα διαυγής, ανοιχτόχρωμη έχοντας πικράδα μέτρια έως υψηλή, γεύση καραμέλας και κύρια αρώματα λυκίσκου. Ακόμα χαρακτηριστικό κατά την παραγωγή τους είναι η χρήση αρκετά μαλακού νερού
- Dunkel: είναι Γερμανική μπύρα και η βύνη που χρησιμοποιείται είναι περισσότερο ψημένη συγκριτικά με αυτή που εμπλέκεται για την παραγωγή μιας Helles. Έτσι θεωρείται μαύρη μπύρα και λόγω του έντονα ψημένου κριθαριού προσφέρει περισσότερη πικράδα σε σχέση με αυτή του λυκίσκου και η γεύση που βγάζει είναι αυτής της σοκολάτας
- American Lager: κύριος τύπος Αμερικάνικης μπύρας που θεωρείται ελαφριά χωρίς έντονη γεύση
- Helles: είναι μπύρα με χαμηλά σε ένταση χαρακτηριστικά όπως αλκοόλη, γεύση και αρώματα λυκίσκου, ενώ έχει χρώμα φωτεινό
- Bock: η μπύρα αυτή έχει έντονη την πικράδα εξισορροπώντας την δυνατή βυνώδης γλυκιά γεύση και η ωρίμανση της παίρνει μεγάλο χρόνο κατά το στάδιο της δεύτερης ζύμωσης [4].



Εικόνα 3. Διάφοροι τύποι μπύρας

3.3. Lambic μπύρες

Στη συγκεκριμένη κατηγορία οι μπύρες έχουν προέλθει από μια αυθόρμητη ζύμωση δηλαδή η έναρξη της ζύμωσης δεν βασίζεται στον εμβολιασμό με χρήση ζυμομυκήτων ή βακτηρίων [11]. Άρα η αυθόρμητη ζύμωση οφείλεται στις άγριες ζύμες και ο έλεγχος αυτής είναι αρκετά δύσκολος [9]. Η ζύμωση πραγματοποιείται σε ανοιχτά ρηχά δοχεία και η παραγωγή για αυτές τις μπύρες λαμβάνει χώρα μόνο τους χειμερινούς ψυχρούς μήνες διότι είναι αναγκαίο σε μία νύχτα η θερμοκρασία του ζυθογλεύκου να υποστεί μείωση κατά 20°C [11]. Επιπλέον το στάδιο της

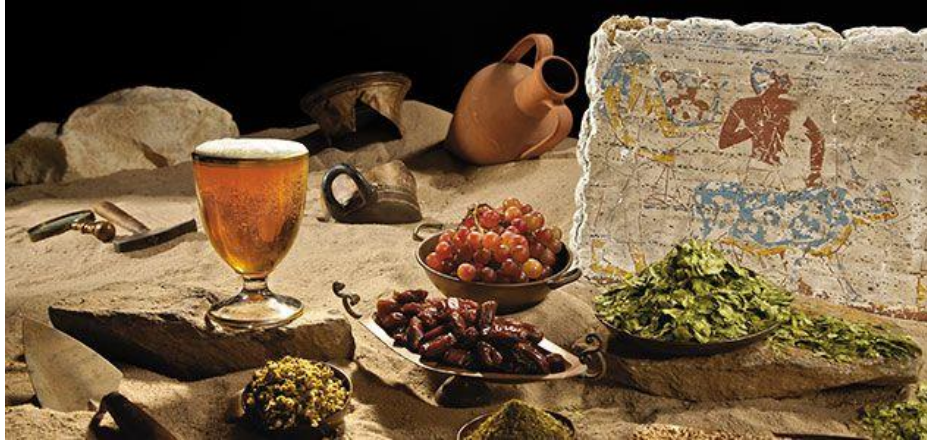
ωρίμανσης παίρνει αρκετό χρόνο σε φιάλες και σε βαρέλια και το τελικό προϊόν παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία αρωμάτων και μια ελαφριά όξινη γεύση [9]. Τέλος σε αυτές τις μπίρες λόγω των μεταβολικών δραστηριοτήτων των βακτηρίων είτε οξικού είτε γαλακτικού οξέος και των διαφόρων ζυμών προσφέρεται αυτός ο ξινός χαρακτήρας [11].

4. ΒΟΤΑΝΑ, ΦΡΟΥΤΑ & ΛΟΥΛΟΥΔΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΗΝ ΜΠΥΡΑ

Οι άνθρωποι στο παρελθόν κατά την αρχαιότητα για την παραγωγή της μπύρας χρησιμοποιούσαν διάφορα βότανα με αποτέλεσμα τον αρωματισμό της και την επιρροή στον χαρακτήρα της, ενώ από τα τέλει της αρχαιότητας στη μπύρα χρησιμοποιούσαν λυκίσκο [12]. Ο κύριος λόγος της προσθήκης του λυκίσκου στη μπύρα δεν αποτελούσε τόσο η γεύση που θα πρόσφερε αλλά οι φαρμακευτικές του ιδιότητες, και επιπλέον η χρήση του κατά την παραγωγή της μπύρας πραγματοποιούνταν είτε μόνος του είτε με τον συνδυασμό της προσθήκη άλλων βοτάνων είτε με μυρτιά στοχεύοντας στα υγιεινά ωφέλει [47].

Για τα βότανα που χρησιμοποιούσαν τότε οι αρχαίοι παραγωγοί μπύρας, υπήρξε διαφορά ανάλογα την περιοχή όπου πραγματοποιήθηκε η παραγωγή της και ήταν βότανα όπως κανέλα, μέντα, φασκόμηλο, γλυκάνισο, τζίντζερ, αψιθιά, άρκευθος, πιπέρι κ.α. [12]. Από την χρονολογική περίοδο του μεσαίωνα κιόλας με την αναζήτηση νέων τύπων μπύρας άρχισε και η χρήση των βοτάνων με την προσθήκη τους στη μπύρα. Επιπλέον με την συμβολή των αρωματικών αλλά και φαρμακευτικών βοτάνων ή των εκχυλισμάτων αυτών στην παραγωγή μπύρας προσδίδουν μία γεύση ιδιαίτερα ευχάριστη [1]. Βότανα όπως ο λυκίσκος αλλά και η μυρτιά κατά την εποχή εκείνη του μεσαίωνα και κατά συνέχεια σε μεγάλο μέρος της Ευρώπης αποτέλεσαν τα κύρια βότανα προσθήκης στην παραγωγή της μπύρας. Μάλιστα αιτίες της προσθήκης των βοτάνων στην μπύρα αποτέλεσαν κυρίως τόσο τα γευστικά χαρακτηριστικά αλλά όσο και οι ιδιότητες της συντήρησης και φαρμακευτικές επιδράσεις που προφέρουν. Παράδειγμα βοτανικών φυτών προσφέροντας αρώματα και αντιμικροβιακές ιδιότητες κυρίως για τα χαρακτηριστικά που περιέχουν όπως ρητίνη και αιθέρια έλαια θεωρούνται ο λυκίσκος και η μυρτιά [47].

Ιστορικά η προσθήκη των λουλουδιών, φρούτων και βοτάνων στη μπύρα ήταν απαγορευμένη από την χρονολογική περίοδο 1516 έως το 1987 στη Γερμανία λόγω του γερμανικού νόμου αναφερόμενος στην καθαρότητα της μπύρας, ο οποίος ήθελε τη μπύρα να παράγεται μόνο από τα 3 βασικά συστατικά τη: νερό, λυκίσκο και κριθάρι. Επομένως ο αρωματισμός της μπύρας με “πρόσθετα” συστατικά άργησε να καθιερωθεί [48].



Εικόνα 16. Με τη χρήση συστατικών άγριας μαγιάς, σιταριού αλλά και ρίγανης, θυμαριού και χαμομηλιού παρασκεύαζαν τα αλκοολούχα ποτά τους οι αρχαίοι πολιτισμοί. (*Landon Nordeman*).

Πέραν των καλύτερων τελικών ποιοτικών χαρακτηριστικών της μπύρας με τη χρήση βοτάνων και μεταξύ άλλων προϊόντων όπως μέλι, τζίντζερ, κολοκύθα, ρύζι και φρούτα προβαίνουν πολλοί παραγωγοί ζυθοποίησης μεγαλώνοντας την αγορά της μπύρας με απώτερο σκοπό την κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών [28]. Η χρήση του λυκίσκου αλλά και άλλων βοτάνων φυτών όπως μυρτιά, ρητίνη πεύκου, αγριαψιθιά γινόταν από Σκανδιναβούς ζυθοποιούς [47]. Ωστόσο ως εναλλακτικές πηγές αμύλου που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο στάδιο της πολτοποίησης είναι η χρήση άλλων πρόσθετων δημητριακών όπως σόργο, αραβόσιτος, σιτάρι, σιρόπια ζυθοποιίας και το άλευρο ρύζι και τελικώς τα διάφορα στυλ μπύρας που θα προκύψουν με την χρήση των πρόσθετων, όπου επηρεάζουν τόσο το χρώμα όσο και τις γεύσεις προερχόμενες από την βύνη να κάνουν το τελικό προϊόν μπύρας, για το οποίο έχουν χρησιμοποιηθεί πρόσθετα, να έχει χρώμα ανοιχτό [23].

Για τη σταθερότητα της μπύρας ως προς την οξείδωση της, τις επιπλέον καινούργιες γεύσεις αλλά και τη μεγαλύτερη συγκέντρωση βιοδραστικών ενώσεων ευθύνη φέρνει η προσθήκη φρούτων κατά την παραγωγική διαδικασία μπύρας [32]. Μπύρες φρούτων ή ακόμα και χρήση χυμού φρούτων στη ζυθοποίηση γίνεται στην σημερινή πλέον εποχή και κάποια από τα φρούτα μεταξύ άλλων είναι μήλο, φράουλα, βερίκοκο, μπανάνα, φραγκοστάφυλο, ροδάκινο, βατόμουρο και μανταρίνι [34].

Οι πολυφαινόλες στην μπύρα προέρχονται ένα μέρος 30% από τον χρησιμοποιούμενο λυκίσκο και ένα 70% από την βύνη και αποτελούν εκείνα τα φυσικά αντιοξειδωτικά που εμπεριέχονται στη μπύρα. Επομένως με την περαιτέρω

προσθήκη των διαφόρων βοτάνων στην μπύρα αυξάνετε επιπλέον η αντιοξειδωτική της ικανότητα [1]. Στη μπύρα εκείνες οι ενώσεις που δρουν ως φυσικά αντιοξειδωτικά είναι τα προϊόντα αντίδρασης Maillard, οι φαινολικές ενώσεις και τα θειώδη άλατα. Ωστόσο εξαιτίας της παρουσίας των φαινολικών ενώσεων στη μπύρα τόσο η σταθερότητα η χημική της μπύρας όσο και η παράταση της διάρκειας ζωής της αλλά ακόμα και ο γευστικός της χαρακτήρας επηρεάζονται από τις ενώσεις αυτές. Το ποσοστό συγκέντρωσης αυτών των φυσικών αντιοξειδωτικών ενώσεων στην μπύρα αυξάνεται από την προσθήκη των κύριων υλικών της δηλαδή τη βύνη, το λυκίσκο και τα δημητριακά [26].

Η μπύρα σε σύγκριση της με άλλα αλκοολούχα ποτά λόγω των θρεπτικών στοιχείων που εμπεριέχονται σε αυτή προσδίδει τόσο θετικά ωφέλει για την υγεία όσο και διατροφικά [49,50,51]. Στη μπύρα σημαντική είναι η περιεκτικότητα των μετάλλων και των θρεπτικών συστατικών που θεωρούνται βασικά, όπως αποτελούν για παράδειγμα τα στοιχεία που βρίσκονται στη μπύρα δηλαδή το κάλιο, το μαγνήσιο, το ασβέστιο, το φώσφορο και το νάτριο σε χαμηλή ποσότητα [52,53]. Από την μαγιά και την βύνη προσφέρονται μια πηγή από βιταμίνες του συμπλέγματος Β. Λόγω των αντιοξειδωτικών ενώσεων που υπάρχουν στη μπύρα όπως θειώδη, φαινολικές ενώσεις, προϊόντα αντίδρασης Maillard φαίνεται να φέρουν ευθύνη για την σταθερότητα της μπύρας, όπου αυτά τα αντιοξειδωτικά συστατικά προέρχονται από τις πρώτες ύλες της μπύρας όπως βύνη, λυκίσκο και άλλα δημητριακά [49,52,54].

Στη μπύρα τα φρούτα με τη προσθήκη τους πέρα από τη χρήση ως φρέσκα και απαλλαγμένων από συντηρητικά υπάρχει και η δυνατότητα της χρησιμοποίησης είτε κατεψυγμένης μορφής τους είτε σε μορφή πουρέ είτε ακόμα και σε κατάσταση χυμού. Φυσικά θα πρέπει με την προσθήκη των φρούτων στην μπύρα, λόγω της όξινης ποιότητας τους, να προσεχθεί η ισορροπία που δημιουργείτε μεταξύ των διαφόρων συτλ μπύρας που υπάρχουν διαθέσιμα για χρήση ως βάση και εκείνου του φρούτου που προορίζετε για προσθήκη και τελικώς να δίνετε προσοχή σε αυτήν την προστιθέμενη ποσότητα. Επιπλέον η διαμόρφωση της προοριζόμενης ποσότητας φρούτων επηρεάζεται από την περιεκτικότητά τους σε σάκχαρα καθότι θα προσθέσουν επιπλέον σάκχαρα στο προκύπτον μούστο [38].

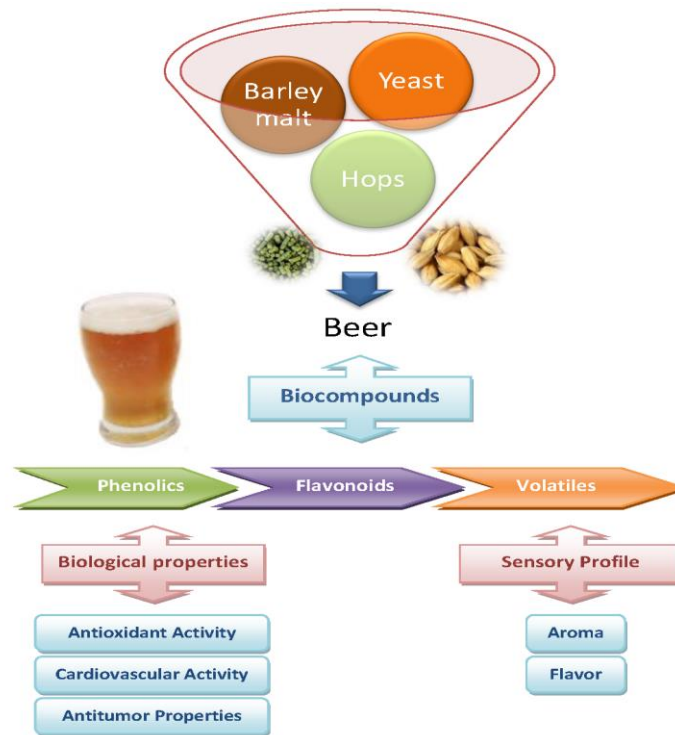
Η ισορροπία στις μπύρες φέρουν κυρίως η πικράδα του λυκίσκου συγκριτικά με την γλυκιά γεύση που προέρχεται από τη βύνη. Έτσι η ισορροπία που αφορά τις μπύρες φρούτων συνήθως εμφανίζετε ως αρκετά γλυκιά και όξινη αλλά και πικρική. Ωστόσο

η επιθυμητή οξύτητα ρυθμίζετε χωρίς μεγάλη δυσκολία με την χρήση διαφόρων οξέων όπως μηλικό, κιτρικό αλλά και γαλακτικό οξύ [39].

Γενικά με την προσθήκη φρούτων στην παραγωγική διαδικασία της μπίρας προσφέρονται κύρια οφέλη όπως είναι η ενυδάτωση του σώματος, η μείωση του το άγχους καθότι τέτοια μπίρα φρούτων αποτελεί ένα απαλό, χαλαρό, αναζωογονητικό και εύκολο στην κατανάλωση ποτό συμβάλλοντας έτσι στη μείωση επιπέδων του άγχους. Με την κατανάλωση μπίρας φρούτων μπορεί να προσφερθεί βοήθεια στην επιβράδυνση της διαδικασίας γήρανσης μιας και είναι ένα ποτό που εμπεριέχει πολλές βιταμίνες και μέταλλα. Ακόμα αυτού του είδους μπίρα με τη γεύση που χαρακτηρίζεται γλυκιά και έχοντας αρκετά θρεπτικά συστατικά από τα διάφορα χρησιμοποιούμενα φρούτα συμβάλει στην αναζωογόνηση του σώματός και στην ενίσχυση ενέργειας. Ωστόσο εξαιτίας των χαμηλών επιπέδων χοληστερόλης και λιπαρών αλλά και της μεγάλης περιεκτικότητας αντιοξειδωτικών και βιταμίνης B-6 η μπίρα φρούτων βοηθάει τόσο στην πρόληψη των ασθενειών, των παθήσεων της καρδιάς και στην πρόληψη του σχηματισμού θρόμβων του αίματος όσο και σε άλλα προβλήματα υγείας όπως είναι ο καρκίνος και η οστεοπόρωση. Στα πιο δημοφιλή ποτά μεταξύ των νέων ποτών ανήκει η μπίρα φρούτων καθώς είναι μια μπίρα σε ήπια μορφή έχοντας φρουτώδης γλυκές γεύσεις και μεγάλη περιεκτικότητα σε βιταμίνες όπως βιταμίνη E, βιταμίνη B, σε διαλυτές φυτικές ίνες σε φολικό οξύ, και σε άλλα μέταλλα [58].

Το τέλος του βρασμού κατά τα τελευταία δέκα λεπτά αποτελεί μια φάση προσθήκης των φρούτων με μια από τις προαναφερόμενες μορφές χρήσης τους, και έτσι με τον βρασμό δημιουργείτε και η ασφάλεια αποφυγής της ανάπτυξης βακτηρίων στις χρησιμοποιούμενες μορφές φρούτων δηλαδή περνάνε την διαδικασία της παστερίωσης [38].

Στην εμφιάλωση της μπίρας λίγο πριν την έναρξη της ή άμεσα στις δεξαμενές σερβιρίσματος είναι δυνατή η προσθήκη εκχυλισμάτων φρούτων και εκτός του γεγονότος της έλλειψης ζυμώσιμων σακχάρων των εκχυλισμάτων αυτών οι έντονες γεύσεις είναι αυτές που προσφέρονται περισσότερο. Επιπλέον οι αρωματισμένες μπίρες με την χρήση των εκχυλισμάτων αυτών ώστε να τονιστεί ο φρουτώδης χαρακτήρας τους απαιτούν συνήθως την χρήση κάποιου οξέος [39].



Εικόνα 17. Κύρια θρεπτικά συστατικά της μπίρας.

4.1. Ο Ιβίσκος

Ο ιβίσκος είναι ένα φυτό που ανήκει στην οικογένεια των φυτών μαλαχοειδή (*Malvaceae*) και μια κύρια ποικιλία είναι γνωστή ως ο ιβίσκος της Ερυθραίας (*Hibiscus Sabdariffa*) γνωστός στις αγγλόφωνες περιοχές αλλιώς ως *Roselle* [13]. Πιο συγκεκριμένα υπάρχουν δύο τύποι *Roselle* οι οποίοι είναι ένας ο *Hibiscus sabdariffa var altissima* όπου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή φαγητού και ο δεύτερος είναι ο *Hibiscus Sabdariffa var sabdariffa* από τον οποίο μπορούν να αξιοποιηθούν οι κάλυκες καθώς και οι ίνες του [14].

Για την προέλευση του ιβίσκου της Ερυθραίας (*hibiscus sabdariffa*) πιστεύεται ότι προέρχεται ή από την Ινδία ή την Σαουδική Αραβία και τώρα πλέον καλλιεργείται κυρίως στις εξής χώρες Ινδία, Σαουδική Αραβία, Μαλαισία, Κίνα, Μεξικό, Σουδάν, Ινδονησία, Φιλιππίνες, Βιετνάμ, Νιγηρία και Αίγυπτος λόγω του τροπικού και υποτροπικού κλίματος που παρουσιάζουν [15]. Γενικά κατάλληλο κλίμα για την παραγωγή του *Hibiscus sabdariffa L.* αποτελεί το τροπικό θερμό και υγρό κλίμα με βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης 25°C μεταξύ θερμοκρασιακής ποικιλίας 18°C–35°C [16]. Ωστόσο χάρη στην εύκολη καλλιέργεια και ανάπτυξη του μπορεί να

καλλιεργηθεί στις περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες [15]. Αυτός ο ιβίσκος θεωρείται ότι ανήκει στα ετήσια ή πολυετή βότανα ή ξυλώδης υπόθαμνους με βαθιά φύλλα και λουλούδια έχοντας ένα λευκό κίτρινο χλωμό χρώμα με ένα σκούρο κόκκινο σημείο στην βάση κάθε πέταλου όπου σε αυτή τη βάση υπάρχει ένας γεμάτος σαρκώδης κάλυκας που κατά την ωρίμανση του καρπού παίρνουν χρώμα σαρκώδης λαμπερό κόκκινο [13].



Εικόνα 4. Καρποί και Άνθη του Hibiscus Sabdariffa (ιβίσκος της Ερυθραίας)

4.1.1.Χρήσεις του ιβίσκου της Ερυθραίας

Η περιεκτικότητα του σε ανθοκυάνες, πολυφαινόλες, πολυσακχαρίτες και οργανικά οξέα είναι μεγάλη για αυτό η χρήση του στην παραδοσιακή ιατρική είναι συχνό φαινόμενο και γενικότερα τα διάφορα μέρη του φυτού όπως νεαρά φύλλα, τρυφερά στελέχη, σπόροι, και οι κάλυκες χρησιμοποιούνται για διάφορες χρήσεις κυρίως μαγειρικές και θεραπευτικές [13]. Οι φρέσκοι κάλυκες του ιβίσκου της Ερυθραίας κατά παράδοση συλλέγονταν με τα χέρια και για να μπορέσουν να συντηρηθούν εφαρμόζονταν διαδικασίες ψύξης ή ξήρανσης φυσικά ή τεχνητά και η διανομή τους για την πώληση αυτών γίνεται σε βιομηχανίες παρασκευής τσαγιού και ποτών με βότανα και σε άλλα μαγαζιά που χρησιμοποιούν αυτούς τους κάλυκες για την παρασκευή των ποτών, για παρασκευάσματα εκχυλίσματος χρώματος και γεύσης [17]. Πιο συγκεκριμένα εκείνοι οι κάλυκες του φυτού που έχουν αποξηρανθεί, είτε φυσικά είτε τεχνητά με αποξήρανση στον ήλιο ή εφαρμογή ψύξης αντίστοιχα,

συμμετέχουν στην παραγωγή διαφόρων προϊόντων με τα περισσότερα εκ των οποίων είναι ποτά, σάλτσες, κρασιά, μαρμελάδες, κομπόστες και ζελέδες [13].

Το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν οι κάλυκες του ιβίσκου της Ερυθραίας οφείλεται κυρίως στη μεγάλη περιεκτικότητα του σε πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, μέταλλα, υδατάνθρακες, βιταμίνες και οργανικά οξέα όπως πολυφαινολικά οξέα και τρυγικό, μηλικό και κιτρικό οξύ [13].

Σε τρόφιμα αλλά και στο τσάι μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κάλυκες εξαιτίας των υπάρχοντων χρωστικών ουσιών [18]. Ακόμη τα διάφορα τμήματα του φυτού μπορούν να προστεθούν στην παρασκευή αφεψήματος και κατά τον βρασμό του εκχυλίζονται δηλαδή περνούν την διαδικασία της εκχύλισης προκύπτοντας στο τέλος αφεψήματα όπου βρίσκουν χρήσεις στην παραδοσιακή ιατρική μέχρι και σήμερα [19].

Σε άρθρο των *Quang Vinh Nguyen, Hoang Van Chuyen* (2020) έχει μελετηθεί πως για να επιτευχθεί μεγάλη περιεκτικότητα ευεργετικών συστατικών σε τσάι ιβίσκου (*Roselle*) είναι απαραίτητες να υπάρχουν κάποιες ιδανικές συνθήκες όπως θερμοκρασία ξήρανσης του ιβίσκου (*sabdariffa L.*) (80°C), χρήση νερού σε κατάλληλη θερμοκρασία (90°C), αναλογία στερεού-υγρού (1:10 (g/mL)) και ο χρόνος παρασκευής (30 λεπτά). Επομένως σημαντικό ρόλο για τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα όπως αντιοξειδωτική ικανότητα, συνολική φαινολική περιεκτικότητα (TPC) αποτελούν οι ιδανικές συνθήκες εφαρμογής των παραμέτρων αυτών [20].

Οι φρέσκοι κάλυκες του ιβίσκου *Roselle* έχοντας μεγάλη συγκέντρωση βιταμίνης C και ανθοκυανινών συλλέγονται σε αρκετές χώρες ώστε να παραχθεί ένα υγιεινό ποτό. Η παρουσία των ανθοκυανινών και της βιταμίνης C στο ποτό δρα ως αντιοξειδωτικό. Ωστόσο μέσα από τη διατροφική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στους κάλυκες της *Roselle* προέκυψε πως έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε νιασίνη, ασβέστιο, σίδηρο και ριβοφλαβίνη [16].

Οι ανθοκυάνες του ιβίσκου αυτού χάρη στις θετικές τους επιδράσεις στον τομέα της υγείας αλλά και στην μεγάλη περιεκτικότητά τους σε αντιοξειδωτικές ιδιότητες οι οποίες έχουν μελετηθεί αναλυτικά παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον [17]. Εκείνες οι ανθοκυάνες που βρέθηκαν να παίζουν σημαντικό ρόλο είναι η *delphinidin-3-glucoside* και η *cyanidin-3-sambubioside*, ενώ και άλλες ενώσεις που βρέθηκαν στον

Roselle είναι το χλωρογενικό οξύ που ανήκει στα φαινολικά οξέα και κύριες φλαβονόλες η κουερσετίνη και οι γλυκοσίδες της [20].

4.1.2. Μπύρα & Ιβίσκος

Μέσα από διάφορες μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί όπως και αυτή των Pi-Jen Tsai, John McIntosh, Philip Pearce, Blake Camden, Brian R. Jordan αποδείχθηκε ότι σε εκχύλισμα ιβίσκου, προερχόμενο από αποξηραμένα πέταλα που έχουν προστεθεί σε βραστό νερό, το κύριο συστατικό που βοηθάει στην αντιοξειδωτική ικανότητα είναι οι ανθοκυανίνες. Ακόμα παρατηρήθηκε πως με την αυξανόμενη ποσότητα από τα πέταλα του ιβίσκου ή το μεγαλύτερο χρόνο εκχύλισης προέκυπτε αύξηση της αντιοξειδωτικής προστασίας του εκχυλίσματος ιβίσκου [21]. Ωστόσο εκτός από τις αντιοξειδωτικές του δράσεις το εκχύλισμα του ιβίσκου αυτού παρουσιάζει μια αντιβακτηριακή και αντιμυκητιασική δράση [20].

Εκχύλισμα ιβίσκου χρησιμοποίησαν οι *Alejandro Martínez, Salud Vegara, Maria Herranz-López, Nuria Martí, Manuel Valero, Vicente Micol* και *Domingo Saura* για την παραγωγή μπύρας με ιβίσκο. Μέσα από την μελέτη, την πειραματική πορεία και τις διάφορες αναλύσεις που εφάρμοσαν προέκυψε το αποτέλεσμα πως η χρήση του εκχυλίσματος ιβίσκου στην παραγόμενη μπύρα έδωσε μεγάλη περιεκτικότητα σε φαινολικές ενώσεις, ανθοκυανίνες καθώς και ενώσεις με αντιοξειδωτική ιδιότητα. Ακόμα επιρροή υπήρξε τόσο στο χρώμα της μπύρας όσο και στην οξύτητα της. Επομένως η γήρανση αυτής της μπύρας είναι πιο αργή σε σχέση με τις φυσιολογικές συνθήκες γήρανσης που εξετάστηκαν [22].

4.1.3. Συνταγή μπύρας HIBISCUS GOSE



Εικόνα 11. Μπύρα ιβίσκου με θαλασσινό αλάτι και κόλιανδρο.

Μία παραγόμενη μπύρα με ιβίσκο της ζυθοποιίας BOULEVARD όπως φαίνεται και πάνω στην εικόνα είναι η μπύρα HIBISCUS GOSE. Αυτή η μπύρα συγκαταλέγεται στις ξινές τύπου μπύρες με κύρια χαρακτηριστικά σώματος ελαφρύ – τραγανό όπως χαρακτηρίζεται. Κατά την διαδικασία παρασκευής της μπύρας αυτής οι ζυθοπαραγωγοί του ζυθοποιείου αυτού κατά την διάρκεια της διαδικασίας του βρασμού του ζυθογλεύκους προσθέτουν κόλιανδρο και θαλασσινό αλάτι και προς το τέλος του σταδίου του βρασμού προστίθενται πέταλα ιβίσκου σε αποξηραμένη μορφή. Έτσι με την προσθήκη των πετάλων ιβίσκου επιτυγχάνεται η απόκτηση ροζ έντονου χρώματος και τα τελικά αποτελέσματα για την μπύρα ιβίσκου είναι μία μπύρα ale έχοντας χαρακτήρα εσπεριδοειδών αλλά ακόμα θεωρείται και μία γλυκιά, ξινή αλλά και όξινη ale. Ωστόσο ανά μερίδα 12oz καταμετρούνται 150 θερμίδες και ο συνδυασμός της μπύρας αυτής ταιριάζει με γεύματα όπως τάκος ψαριών, σορμπέ φρούτων, ή ακόμα και σαλάτα με καρπούζι [57].

Η συνταγή της μπύρας HIBISCUS GOSE του ζυθοποιείου BOULEVARD είναι η εξής:

- Βύνη που χρησιμοποιήθηκε: βυνοποιημένο σιτάρι, και βύνη Pilsner
- Χρησιμοποιούμενος λυκίσκος: Magnum

- Πρόσθετα-μπαχαρικά: αποξηραμένα λουλούδια ιβίσκου, κόλιανδρο, και θαλασσινό αλάτι
- Θερμοκρασία ζύμωσης: 66F
- Τύπος χρησιμοποιούμενης μαγιάς: English Ale
- Αρχική Βαρύτητα: 10.6
- Τελική Βαρύτητα: 2.6. [57]

Μια άλλη μέθοδο και συνταγή της μπύρας Hibiscus Gose από τον Morgan McGaha είναι η εξής:

Κατά την πολτοποίηση αρχικά η χρήση του νερού που απαιτείται είναι 2.8 gal ή 12.7lit και με επιθυμητή θερμοκρασία στους 150° F ή 65,6 °C. Επίσης για την ρύθμιση του επιθυμητού PH μεταξύ 5,2 με 5,4 γίνεται χρήση κάποιου επιθυμητού οξέος και η διάρκεια του σταδίου της πολτοποίησης διαρκεί 60 λεπτά. Έπειτα πραγματοποιείται ανακυκλοφορία του ζυθογλεύκους στα 45 λεπτά εντός της πολτοποίησης με στόχο την δημιουργία της στιβάδας διήθησης.

Στην διαδικασία του sparging για την στοιβάδα διήθησης απαιτείται ζεστό νερό θερμοκρασίας 168° F ή 75,6°C και το ζυθογλέυκος συλλογής να φτάνει τα 5,5 gal ή 25lit για να οδηγηθεί σε βρασμό.

Κατόπιν με την χρήση ενός θερμομέτρου ελέγχεται και φέρεται το ζυθογλέυκος στη θερμοκρασία της τάξης των 180° F ή 82,2 °C όπου και παραμένει για δεκαπέντε λεπτά. Μετά την επιτυχή παστερίωση λόγω αυτής της αυξημένης θερμότητας των 180° F ή 82,2 °C, γίνεται η απότομη προσθήκη για δεκαπέντε λεπτά των υλικών όπως προαιρετικά αλάτι, ο ιβίσκος, οι φλούδες του πορτοκαλιού, το κόλιανδρο, το λεμόνι και το λάιμ.

Ανάλογα το είδος της χρησιμοποιούμενης μαγιάς ρυθμίζεται το ζυθογλέυκος στην απαραίτητη επιθυμητή θερμοκρασία ζύμωσης της μαγιάς. Όμως στην συγκεκριμένη περίπτωση η ρύθμιση της θερμοκρασίας του ζυθογλεύκους έγινε στους 90° F ή 32,2°C για την ζύμωση του με χρήση της ζύμης kveik και η διατήρηση της θερμοκρασίας κατά την ζύμωση να βρίσκεται μεταξύ 90° F ή 32,2°C έως 100° F ή 37,8°C. Πριν την έναρξη της ζύμωσης ελέγχετε και ρυθμίζεται η τιμή του PH όπου θα πρέπει να βρίσκεται σε τιμή χαμηλότερη από 4,2, όπου αυτή η μείωση θα έχει

βοηθηθεί πιο εύκολα λόγω της προσθήκης του ιβίσκου και από τις φλούδες των εσπεριδοειδών.

Με την εφαρμογή της διαδικασίας του dry hop κατά την 3^η ημέρα της ζύμωσης του ζυθογλεύκου πραγματοποιείται η προσθήκη των λυκίσκων 1oz ή 28,3γρ Jarrylo και 1oz ή 28,3γρ Citra. Βέβαια σε περίπτωση που το τελικό αποτέλεσμα επιθυμείται να βγει πιο ξινό τότε η εφαρμογή του dry hop γίνεται νωρίτερα όπου η τιμή του pH να μην έχει φτάσει στο 3,3.

Τελικώς με την επίτευξη της τιμής της τελικής πυκνότητας σηματοδοτήστε το τέλος της ζύμωσης και επομένως η μύρα είναι έτοιμη [60].



Εικόνα 14. Μέτρηση pH στην παραγωγή της μύρας.



Εικόνα 15. Μέτρηση plato στη μπίρα.



Εικόνα 18. Τελικό προϊόν Hibiscus Gose.

4.2. Τζίντζερ

Το τζίντζερ ανήκει στα ποώδη φυτά και οι περιοχές με τροπικό και υποτροπικό κλίμα αποτελούν τις περιοχές καλλιέργειας του [28]. Πιο συγκεκριμένα τροπικές χώρες αλλά και άλλες χώρες όπως Αφρική, δυτικές Ινδίες, Ινδία αποτελούν τις περιοχές καλλιέργειας του φυτού αυτού [30]. Είναι πολυετές, με τα άνθη του να παρουσιάζουν

ένα κίτρινο χρωματισμό, με καταγωγή από την Ασία και *Zingiber officinale Roscoe* αποτελεί την επιστημονική ονομασία του τζίντερ [29].

Πέρα από τα κίτρινα λουλούδια του μεγάλη χρησιμότητα δείχνει να έχουν οι ρίζες του φυτού χάρη στα θετικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν με την προσθήκη τους σε τρόφιμα και ποτά, καθότι οι βιοδραστικές ενώσεις που υπάρχουν σε μεγάλη συγκέντρωση στις ρίζες του καθιστούν ικανό και για φαρμακευτικές χρήσεις. Έτσι τόσο τα αρωματικά όσο και τα γευστικά χαρακτηριστικά περνούν με την προσθήκη των ριζών τζίντερ σε τρόφιμα, αναψυκτικά, σε καρυκεύματα και σε άλλα προϊόντα, καθώς υπεύθυνα για το άρωμα θεωρούνται οι πτητικές ενώσεις ενώ για το γευστικό κομμάτι ευθύνη φέρουν οι μη πτητικές [28].

Οι διάφορες φαινολικές ενώσεις που εμπεριέχονται στο τζίντζερ είναι γνωστές για τα οφέλη του στην υγεία, ενώ λιπίδια, πρωτεΐνες, μέταλλα, ίνες, νερό και υδατάνθρακες βρίσκονται σε στο ριζίδιο του φυτού. Για την θρεπτική φύση του τζίντζερ τα κύρια θρεπτικά συστατικά που περιέχει μεταξύ των άλλων συστατικών του είναι η βιταμίνη C, το κάλιο και το μαγγάνιο συμβάλλοντας έτσι στην θρεπτική του αξία. Επίσης το τζίντζερ θεωρούνταν με την χρήση του μεταξύ άλλων θεραπευτικών ιδιοτήτων ως αντιμικροβιακό, αντιφλεγμονώδες, αντιοξειδωτικό, αναλγητικό κ.α., και η χρήση του ως ένα φυτικό φάρμακο για την αντιμετώπιση διαφόρων ασθενειών έβρισκε χρήση για πολλά χρόνια σε διάφορες χώρες όπως Ινδία, Αφρική και Κίνα [29].



Εικόνα 5. Γραφική απεικόνιση φυτού τζίντζερ & διάφορων τμημάτων του.

4.2.1. Τζίντζερ & μπύρα

Ιστορικά από τα μέσα της δεκαετίας του 1700 η εμφάνιση της μπύρας τζίντζερ αλλά και η παγκόσμια εξαγωγή της που είχε αρχίσει να ανθεί ήταν πλέον γνωστή. Στις

περισσότερες πόλεις του Ενωμένου Βασιλείου κατά την περίοδο της αρχής του 20^{ου} αιώνα πραγματοποιούνταν η εμπορική παραγωγή της μπύρας αυτής ενώ η παραγωγή μπύρας τζίντζερ με ενανθράκωση υπό πίεση και με αρωματικά πρόσθετα αποτελεί την παραγωγή της σημερινής σύγχρονης μπύρας. Ακόμα μεταξύ των διαφόρων συνταγών που υπάρχουν παραγωγή μπύρας με τη χρήση διαφόρων αρωματικών ουσιών και φυσικά φρέσκες ρίζες τζίντζερ αποτελούν τα χαρακτηριστικά για μία τυπική κλασική συνταγή μπύρας τζίντζερ [31].

Μέσα από την παραγωγική διαδικασία της μπύρας με τζίντερ, με την προσθήκη του φυτού να γίνεται κατά στο στάδιο ωρίμανσης της μπύρας, και από τις διάφορες αναλύσεις όπως μέτρηση πικράδας, χρώματος, pH που πραγματοποιήθηκαν για τη μελέτη των ποιοτικών της χαρακτηριστικών όπως αξιολόγηση αρώματος, χρώματος, γεύσης, πικράδας και εμφάνισης τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν θετικά. Πιο συγκεκριμένα το προκύπτον τελικό προϊόν μπύρας τζίντζερ έδειξε να έχει χαμηλό αλκοόλ και συνολική αποδοχή να ξεπερνά το ποσοστό των 92% [28]. Οικονομικά η μπύρα τζίντζερ επηρεάζετε χαράσσοντας ανοδική πορεία γιατί τόσο τα θρεπτικά οφέλη που προσφέρει γενικά η χρήση του τζίντζερ στην τεχνολογία παραγωγής ποτών όσο και η τάση των καταναλωτών να τείνουν στην αγορά τέτοιων προϊόντων δηλαδή θρεπτικά, χαμηλού ή καθόλου αλκοόλ και ζάχαρης, αυξάνουν την αγορά της μπύρας τζίντζερ [29].

Από άρθρο των Christabel Nutakor et al (2020) μελετήθηκε η παραγωγική διαδικασία μπύρας με τζίντζερ. Συγκεκριμένα η χρήση του τζίντζερ έγινε με εκχύλισμα αυτού και προσθήκη του με αερισμό πριν την έναρξη του σταδίου ζύμωσης καταλήγοντας σε ένα απαστερίωτο τελικό προϊόν μπύρας τζίντερ με θρεπτικά συστατικά προσφερόμενα από το εκχύλισμα τζίντζερ [29].

4.3. Κράνα

Τα κράνα (Cornelian cherry) προσφέρουν αντιοξειδωτικά αλλά και αντιφλεγμονώδη χαρακτηριστικά δηλαδή ένα πλήθος ευεργετικών ιδιοτήτων. Ωστόσο η ανάπτυξη των φυτών κράνα αναφέρεται σε περιοχές Μέσης Ανατολής καθώς και Ανατολικής Ευρώπης με επικρατέστερο κλίμα να είναι εύκρατο και εδάφη με καλή αποστράγγιση.

Στα κράνα η περιεκτικότητα τους τόσο σε πολυφαινόλες όσο και σε βιταμίνη C αλλά και συγκεκριμένα σε ανθοκυάνες και ιριδοειδή είναι μεγάλη και είναι γνωστή η χρήση

τους σε ποτά ή και μαρμελάδες για πολλές χώρες όπως Τουρκία, Σερβία, Πολωνία, Ιράν και άλλες όπου το χρησιμοποιούν ως ένα συστατικό τροφίμων. Ακόμα πέραν από την χρήση του Cornelian cherry στις μαρμελάδες άλλα προϊόντα όπως οι κονσέρβες φρούτων αλλά και το λικέρ χρησιμοποιούν κράνα ως συστατικά τους.

Φυσικά ανάλογα την ποικιλία ή τον γονότυπο από τα κράνα που θα χρησιμοποιηθούν παρουσιάζουν και την αντίστοιχη γεύση τους, δηλαδή μια γλυκόξινη ή και ξινή γεύση [37].



Εικόνα 6. Cornelian Cherry: διάφορες ποικιλίες: Koralovy

4.3.1. Κράνα & Μπύρα

Με τη διεξαγωγή μελέτης των Joanna Kawa-Rygielska et al (2019) για την παραγωγή μπύρας με κράνα έγινε χρήση 3 διαφορετικών ποικιλιών του φρούτου Cornelian κεράσι της περιοχής αυτής και οι αναλύσεις που εξετάστηκαν στο τελικό προϊόν μπύρας με κράνα αφορούσαν την πικράδα, αλκοόλη, αντιοξειδωτική δραστηριότητα και την περιεκτικότητα σε πολυφαινόλες. Γενικά σε υψηλή περιεκτικότητα βρίσκονται οι φαινολικές ενώσεις τόσο στην χρήση εκχυλισμάτων Cornelian κερασιών όσο και στην χρήση των καρπών του φρούτου αυτού. Έτσι τα αποτελέσματα στην παραγόμενη μπύρα με Cornelian cherry έδειξαν πως το τελικό προϊόν παρουσίασε σε σύνολο πολυφαινόλες σε αρκετά αυξημένη συγκέντρωση αλλά και μεγάλη τιμή αλκοόλης.

Επιπλέον η περιεκτικότητα των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων του συγκεκριμένου ποτού ήταν μεγάλη και γενικά η συγκέντρωση αυτών των αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων επηρεάζονται από τον τεχνολογικό δρόμο παράγωγης μπύρας που θα ακολουθηθεί αλλά και από την κατάλληλη ποικιλία φρούτου Cornelian cherry που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την ζυθοποίηση μιας τέτοιας μπύρας [33].

4.4. Λωτός

Ο λωτός ανήκει στην οικογένεια Ebenaceae και είναι ένα φρούτο τροπικό με στυπτικότητα εξαρτώμενη αναλόγως την χημεία των υπαρχόντων τανινών των διαφόρων ποικιλιών. Η γεύση του λωτού είναι γλυκιά και όχι μεγάλης οξύτητας, έχοντας ίνες και η καλλιέργεια του γίνεται σε περιοχές της Μεσογείου αλλά και σε διάφορες άλλες καινούργιες περιοχές. Μεταξύ των πολλών άλλων ποικιλιών λωτού που υπάρχουν, εκείνη που ξεχώρισε εμπορικά στην Ισπανία ήταν η ποικιλία Rojo Brillante.

Ένα σημαντικό αντιοξειδωτικό στα φρούτα λωτού αποτελεί η περιεκτικότητα τους σε βιταμίνη C όπου μέσα από αναλύσεις και μελέτες που διεξήχθησαν κυρίως της ποικιλίας λωτού Rojo Brillante αποδείχθηκε πως υπάρχει σε μεγάλη συγκέντρωση. Πέραν της περιεκτικότητας σε βιταμίνη C στα φρούτα λωτού υπάρχουν και άλλες βιοδραστικές ενώσεις και μέταλλα επηρεάζοντας την υγεία [41].

4.4.1. Λωτός & Μπύρα

Μπύρα με την χρήση χυμού από λωτό, ποικιλίας Rojo Brillante, μελετήθηκε από τους *Alejandro Martínez et al* (2017) όπου πέραν της περιγραφής παραγωγής της μπύρας αυτής με το φρουτώδες άρωμα εξέτασαν και διάφορες άλλες παραμέτρους όπως pH, αλκοολικό τίτλο, αντιοξειδωτική ικανότητα, χρώμα αλλά και τα αισθητήρια χαρακτηριστικά της. [34]

Μέσα από τις αναλύσεις διαφόρων δειγμάτων προέκυψε πως από τα κύρια σάκχαρα δηλαδή γλυκόζη, φρουκτόζη και μαλτόζη που περιέχονται στο ζυθογλεύκος, με την κατανάλωση τους από τις ζύμες κατά το στάδιο του εμβολιασμού προκαλούν την παραγωγή αλκοόλης. Μάλιστα η περιεκτικότητα του χυμού λωτού σε φρουκτόζη είναι μεγάλη και επομένως με τη χρήση του αυτού του χυμού στην παραγωγή μπύρας αποδείχθηκε πως υψηλότερη συγκέντρωση αλκοόλης εμφάνισαν εκείνα τα δείγματα μπύρας που περιείχαν τον λωτό σε μεγάλη συγκέντρωση. Ακόμα οι φαινολικές ενώσεις που εμπεριέχονται στην μπύρα προερχόμενες περίπου 20%-30% και 70%-80% από τον λυκίσκο και την βύνη αντίστοιχα, θεωρούνται σημαντικές για τον αντιοξειδωτικό τους ρόλο. Όμως με την συγκέντρωση των πολυφαινόλων στον χυμό λωτού να είναι μικρή έτσι και τα δείγματα μπύρας με αυτόν τον περιεχόμενο χυμό παρουσίασαν χαμηλή αντιοξειδωτική ικανότητα [34].



Εικόνα 7. Το φρούτο λωτός

4.5. Goji Berry

Το goji Berry είναι ένα φρούτο με χρωματισμό κόκκινο έως και πορτοκαλί έχοντας πικάντικη γεύση αλλά και γλυκιά επίσης. Θεωρείται ότι ανήκει στην οικογένεια των Solanaceae και είναι ο καρπός των *L. Chinese* και *L. Barbarum*. Η περιεκτικότητά των goji berries σε βιοδραστικές ενώσεις, αλλά και σε διάφορα άλλα θρεπτικά συστατικά είναι μεγάλη καθότι περιέχει καροτενοειδή, πολυσακχαρίτες, βιταμίνες όπως η βιταμίνη C, οργανικά οξέα όπως φουμαρικό, σικιμικό, μηλικό, κιτρικό οξύ και διάφορα μέταλλα όπως ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο, φώσφορος, σίδηρο, νάτριο [35]. Φυσικά η αρκετά μεγάλη συγκέντρωση βιταμίνης C των goji berries προσφέρει αντιοξειδωτική δράση καθιστώντας τα φρούτα αυτά να χρησιμοποιούνται ως ένα αρκετά λειτουργικό φαγητό [36]. Όμως στην υγεία συμβάλουν αρκετά λόγω παρουσίας αυτών των ενώσεων και επομένως για αρκετά χρόνια είναι γνωστή η χρησιμότητά τους στην παραδοσιακά κινέζικη ιατρική [35].

Τα φρούτα goji berries μπορούν να καταναλωθούν είτε ωμά, είτε ως σαλάτες είτε ακόμα και ως χυμό ή κρασί καθώς θεωρούνται ότι ανήκουν στα θρεπτικά φαγητά και επιπλέον πως είναι γνωστά φρούτα στην Ασία. Ενώ οι χρήσεις του σε παγκόσμια κλίμακα πραγματοποιείτε σε τσάι goji berries, σε εκχύλισμα, στα ποτά, σε μπίρα, αιθέρια έλαια και σε πολλά άλλα [36].



Εικόνα 8. Αποξηραμένα Goji Berries

4.5.1. Goji Berries & Μπύρα

Από την μελέτη των *Julien Ducruet et al* (2017) αποδείχθηκε ότι με την προσθήκη goji berries κατά τα διαφορά στάδια παραγωγής της μπύρας δίνουν αρκετά χαρακτηριστικά στο τελικό προϊόν όπως η μεγάλη αντιοξειδωτική ικανότητα, η αυξημένη συγκέντρωση βιοδραστικών ενώσεων, ο έντονος χρωματισμός καθώς και αρώματα καφε και καραμέλας που τελικώς χαρακτήριζαν αυτή τη μπύρα με goji berries.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας ως οδηγό συνταγής μπύρας τύπου amber ale και αποξηραμένα goji berries με την προσθήκη τους να πραγματοποιείται κατά το στάδιο της αρχής του βρασμού προέκυψε στο τελικό προϊόν μεγαλύτερη αντιοξειδωτική ικανότητα συγκριτικά με άλλα δείγματα όπου η προσθήκη των goji berries έγινε σε διαφορετικά στάδια παραγωγής της μπύρας [32].

4.6. Μπανάνα

Στη κατηγορία *Eumusa* και συγκριμένα στο γένος *Musa* κατατάσσεται η μπανάνα όπου τόσο η καλλιέργεια της όσο και η ανάπτυξη του φυτού αυτού φέρει καλύτερα αποτελέσματα σε περιοχές υγρές τροπικές αλλά και πεδινές. Ωστόσο μεταξύ των διαφόρων εμπορεύσιμων ποικιλιών όπως η *Giant Cavendish*, η ποικιλία *Mas/Honey* είναι μία ποικιλία που προσφέρει φρούτα μικρά σε μέγεθος και με γλυκύτητα σε μεγάλο βαθμό [43].

Η περιεκτικότητα της μπανάνας τόσο σε βιταμίνες όσο και σε ορυκτά άλατα θεωρείται μια πηγή αρκετά ικανοποιητική [42]. Πέρα από τη μεγάλη περιεκτικότητα του Καλίου που εντοπίζεται στις μπανάνες, άλλες βιταμίνες του φρούτου αυτού αποτελούν οι βιταμίνες C, B και η A.

Τα χαρακτηριστικά του αρώματος αλλά και της γεύσης της μπανάνας προσφέρονται από τους αμυλεστέρες, ενώ τα φρουτώδη χαρακτηριστικά γεύσης και αρώματος προσδίδονται από τους εστέρες του βουτυλίου. Φυσικά στη γεύση συμβάλουν και άλλοι εστέρες, αλκοόλες, κετόνες αλλά και αλδεΐδες [43].



Εικόνα 9. Μπανάνα ποικιλίας Giant Cavendish

4.6.1. Μπύρα & Μπανάνα

Σύμφωνα με το άρθρο των *Carvalho GB, Silva DP, Bento CV, et al* μελετήθηκε η χρήση χυμού μπανάνας της ποικιλίας Prata (*Musa spp.*) ως πρόσθετο στην μπύρα εξετάζοντας με αυτόν τον τρόπο τις επιπτώσεις που θα προκαλούσε στο ζυθογλεύκος το συμπυκνωμένο. Η αξιολόγηση του τελικού προϊόντος τόσο στην ποιότητα, στον χαρακτήρα όσο ακόμα και στον βαθμό αποτελεσματικότητας της ζύμωσης εξαρτάτε από την χρησιμοποιούμενη μαγιά δηλαδή κατάσταση της υγείας και την ποσότητα αυτής.

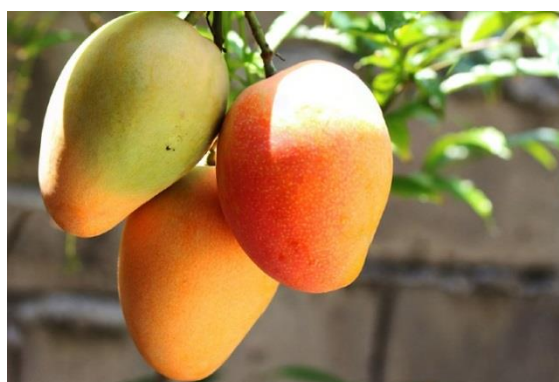
Γενικά αυτό το φρούτο με περιεκτικότητα αρκετά μεγάλη σε υδατάνθρακες και βιταμίνες κατά την διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης αποτελεί μια πρώτη ύλη όπου προσφέρει οξύτητα σε χαμηλά επίπεδα. Έτσι με την χρήση χυμού μπανάνας ως πρόσθετο στην μπύρα τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής απέδειξαν πως η χρήση τέτοιου πρόσθετου φέρει αρκετά θετικά χαρακτηριστικά όπως παρατηρήθηκε αύξηση της αιθανόλης και εμφάνιση χρώματος συγκριτικά με τις εμπορικές παραγωγές σε βαθμό ελαφρύ σκούρο [42].

4.7. Μάνγκο

Παγκόσμιος το φρούτο μάνγκο στην προτίμηση των καταναλωτών αλλά και στην παραγωγή θεωρείτε σημαντικό και επιπλέον ανήκει στην κατηγορία των τροπικών φρούτων [46]. Στην Κίνα εξαιτίας των συνθηκών κλίματος και της ετήσιας καλλιέργειας του μάνγκο θεωρείτε από τις πιο σημαντικές χώρες που πραγματοποιεί την εξαγωγή του φρούτου αυτού [45].

Μεταξύ άλλων ποικιλιών χαρακτηριστικές θεωρούνται οι ποικιλίες Haden, Palmer, Atkins και Tommy όπου οι προδιαγραφές των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους τις κάνει να ξεχωρίζουν καλύπτοντας τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Γενικά αναλόγως την χρησιμοποιούμενη ποικιλία μάνγκο το ποσοστό των δευτερογενών μεταβολιτών παρουσιάζει διαφορά στην περιεκτικότητα των φρούτων μάνγκο [46].

Στο μάνγκο η λευκοκυανιδίνη, το χλωρογενικό οξύ, η κατεχίνη, η επικατεχίνη, η κουερκιτρίνη, η κουερσετίνη αποτελούν τα φαινολικά συστατικά του καρπού αυτού. Πιο συγκεκριμένα στις φαινολικές ενώσεις κατανέμονται τα φλαβονοειδή αποτελώντας για την αντιοξειδωτική ικανότητα τα πιο δραστικά αντιοξειδωτικά, όπου και περιέχονται στο μάνγκο ως μια πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών. Έτσι το σύνολο των πολυφαινόλων συνδέεται άμεσα με την αντιοξειδωτική ικανότητα των φρούτων μάνγκο [45].



Εικόνα 10. Μάνγκο ποικιλίας Palmer

4.7.1. Μάνγκο & Μπύρα

Στην παραγωγική διαδικασία της μπύρας μελετήθηκε και η προσθήκη των φρούτων μάνγκο με την χρήση τους σε διαφορετικές μορφές όπως μορφή πολτού, χυμού

φρούτων και άλλων για την αρωματική βελτίωση της μπίρας. Φυσικά τόσο η μορφή όσο και ο τύπος που χρησιμοποιείται το μάνγκο κατά την παραγωγή της μπίρας ασκεί επιρροή και στην παραγόμενη ποσότητα των πτητικών ενώσεων.

Ωστόσο με τις αναλυτικές μεθόδους που εφαρμόστηκαν προέκυψε το αποτέλεσμα πως εκείνη η μπίρα με τον πολτό μάνγκο παρουσίασε πτητικές ενώσεις σε αυξημένη συγκέντρωση. Όμως στη μπίρα στην οποία δεν είχε πραγματοποιηθεί προσθήκη του μάνγκο εμφάνισε τη συγκέντρωση των πτητικών ενώσεων σε επίπεδο μειωμένο συγκριτικά με την παραγωγική διαδικασία μπίρας που υπέστη την προσθήκη.

Σε σύγκριση με την παραδοσιακή μπίρα η συνολική ποιότητα της μπίρας μάνγκο εκτός της μεγάλης περιεκτικότητας τόσο σε οργανοληπτικά χαρακτηρίστηκα όπως αρώματα, χρώμα, γεύση όσο και της περιεκτικότητας σε πτητικά συστατικά, εμφάνισε την αντιοξειδωτική ικανότητα αλλά και τις πολυφαινόλες σε υψηλό ποσοστό ενώ η συγκέντρωση των θερμίδων βρέθηκε σε χαμηλά επίπεδα. Φυσικά ανάλογα τη μορφή χρήσης του μάνγκο στη μπίρα διέφεραν τα αποτελέσματα ως προς τις πολυφαινόλες και το άρωμα όπως στη περίπτωση της χρήσης ακατέργαστης μορφής κομματιασμένου μανγκο σε σχέση με την χρήση ομογενοποιημένου που εμφάνισε αρκετά μεγάλη συγκέντρωση πολυφαινολών και πιο βελτιωμένου αρώματος [44].

4.7.2. Συνταγή μπύρας ιβίσκου- μάνγκου: Hibiscus Mango Blonde



Εικόνα 13. Μπύρα: Hibiscus Mango Blonde

Στα παράκτια της ζυθοποιίας La Perra Hermosa στην Κόστα Ρίκα από την Courtney Cargill και τον Ryan Ackerman προέρχεται αυτή η συνταγή της μπύρας Hibiscus Mango Blonde.

1. Προδιαγραφές της μπύρας:

- Απόδοση: 5 γαλόνια (19 λίτρα)
- Χρόνος βρασμού: 60 λεπτά
- Αρχική βαρύτητα: 1.047
- Τελική βαρύτητα: 1.014
- ABV: 3,80%
- IBU: 42 (δείκτης πικράδας)
- SRM: 7 (δείκτης χρώματος)

2. Τα συστατικά της μπύρας:

- 7,5 λίβρες (3,4 κιλά) αμερικανική βύνη δύστυχο βυνοποιημένο κριθάρι
- 1,12 λίβρες (0,51 κιλά) βύνη Crystal (20 λίτρα)
- 0,75 λίβρες (0,34 κιλά) βύνη Munich (10 λίτρα)

- 0,75 oz (21,26 g) λυκίσκος Galena, 13,0% αα. (60 λεπτά)
- 0,375 oz (10,77 g) λυκίσκος Cascade, 7,0% αα (30 λεπτά)
- 0,25 oz (7,09 g) λυκίσκος Cascade, 7,0% αα (5 λεπτά)
- 3 ή 4 φρέσκα (όχι πολύ ώριμα) μάνγκο, πουρέ
- 13,3 ουγκιές (377 g) αποξηραμένα λουλούδια ιβίσκου
- 1 πακέτο ξηρή μαγιά Salfale US-05, ενυδατωμένη. [59]

3. Διαδικασία εκτέλεσης.

Αρχικά πραγματοποιείται πολτοποίηση πολλαπλής έγχυσης στους 151°F (66°C) για 45 λεπτά και διάρκεια του βρασμού φτάνει τα 60 λεπτά. Έπειτα για ένα τέταρτο πριν την έναρξη του σταδίου της ζύμωσης ώστε να επέλθει ηρεμία στο ζυθογλεύκος πραγματοποιείται η διαδικασία της ψύξης του ζυθογλεύκους στους 68°F (20°C).

Μετά την φάση της πρώτης ζύμωσης, τα πολτοποιημένα μάνγκο τοποθετούνται σε ξεχωριστή τσάντα υφάσματος μουσελίνας όπου είναι πιασμένη με κλωστή ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί με ευκολία μετά από τρεις μέρες ή και περισσότερο ανάλογα το πόσο πικάντικη επιθυμείται το τελικό αποτέλεσμα στην μπύρα. Ακόμα προστίθεται ο ιβίσκος και μερικά μάρμαρα για τη χρήση τους ως βάρος αφού πρωτίστως έχει προηγηθεί η διαδικασία αποστείρωσή τους. Η φάση της δεύτερης ζύμωσης διαρκεί για τρεις εβδομάδες. Έπειτα προκειμένου να δημιουργηθεί ίζημα η θερμοκρασία πέφτει στους 45 ° F (7 ° C) για μερικές ημέρες.

Ωστόσο σημαντικό είναι να γνωρίζουμε ότι τα μάνγκο ανάλογα την κατάσταση τους δηλαδή το πόσο ώριμα είναι αλλάζουν γεύση καθώς γερνούν. Επομένως για να εμφανιστεί ένα τελικό προϊόν που θα χαρακτηρίζεται σάπιο θα οφείλεται στη χρήση φρούτων μάνγκο σε υπερώριμη. Αντιθέτως ανάλογα την χρησιμοποιούμενη ποικιλία μάνγκο το ποσοστό γλυκύτητάς των φρούτων αυτών ποικίλλει εμφανίζοντας κάποια μάνγκο πιο γλυκά σε σχέση με άλλα άλλη ποικιλίας [59].



Εικόνα 19. Σταρένια μπύρα Mango.

Η παραπάνω μπύρα της εικόνας 19 είναι μία αναζωογονητική μπύρα με μάνγκο του ζυθοποιού ANCHOR έχοντας χρυσαφί χρώμα. Ενώ τα αρώματα της θεωρούνται τροπικά και φρουτώδη με χαρακτηριστικό το άρωμα του ώριμου μάνγκο και νότες ροδάκινου αλλά και νότες βερίκοκου, έχοντας γλυκιά γεύση από το μάνγκο και υπόξινη γεύση εσπεριδοειδών χωρίς να χαρακτηριστεί πικάντικη. Επιπλέον είναι μια ελαφρά θολή σταρένια μπύρα αφήνοντας στο στόμα μια αίσθηση καθαρή και ελαφριά με την απουσία της παρατεταμένης γλυκύτητας. Τέλος η περιεκτικότητα σε αλκοόλ της ανέρχεται στα 4,5% και με πρώτες ύλες βύνη σιταριού, μείγμα από δίστιχο κριθάρι και λυκίσκους CASCADE και GOLDING [62].

4.8. Μπύρα με λεμόνι (Μπύρα Radler)

Μεταξύ άλλων παραγόμενων μπυρών με γεύσεις φρούτων που έχουν οι παραγωγοί την τάση να δημιουργούν ανήκει και η μπύρα Radler. Αυτή η Radler μπύρα είναι παρασκευασμένη από την διαδικασία της ανάμειξης χυμού λεμονιού ή αρώματος αυτού με ποσοστό κλασικής μπύρας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της μπύρας Radler που την κάνουν να ξεχωρίζει, να γίνεται πιο δημοφιλές είναι η μικρή περιεκτικότητα αλκοόλ, τα αναζωογονητικά στοιχεία, αλλά και η γεύση που χαρακτηρίζεται πλούσια και φρουτώδης. Ωστόσο ο συνδυασμός του χαμηλού αλκοόλ και των υπολοίπων χαρακτηριστικών την κάνουν να καταναλώνεται πιο εύκολα και σε μεγαλύτερη ποσότητα [49,55].

4.8.1. Συνταγή για μπύρα Radler.

Τα συστατικά για την μπύρα Radler είναι τα εξής:

Αρχικά απαιτείται 12oz χρήση κρύας μπύρας είτε είναι Munich Helles είτε γερμανική μπύρα lager είτε pilsner, για 2^ο υλικό γίνεται χρήση μιας κρύας αφρώδους λεμονάδας και παγάκια. Στη συνέχεια σε προαιρετική φάση πραγματοποιείτε για την γαρνιτούρα λεπτοκομμένες φέτες λεμονιού από μισό λεμόνι και δεντρολίβανο 1 με 2 κομμάτια. Τέλος ανά ποτήρι περιέχει 237 θερμίδες [61].



Εικόνα 18. Τελικό προϊόν μπύρας Radler

5. ΕΡΕΥΝΑ ΣΤΙΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΕΣ ΜΠΥΡΕΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ.

5.1. Το Ερωτηματολόγιο & Μεθοδολογία.

Στο πλαίσιο διεξαγωγής της πτυχιακής εργασίας, πραγματοποιήθηκε μια έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίου έχοντας σκοπό την εκτίμηση που φέρουν οι καταναλωτές για το ενδιαφέρον επιλογής τους σε μπύρες με διάφορα πρόσθετα.

Το ερωτηματολόγιο έχοντας τίτλο «Μπύρα με πρόσθετα» δημιουργήθηκε με την βοήθεια των Google Forms και έγινε τόσο η διεξαγωγή του όσο και η κοινοποίηση του με την βοήθεια των μέσων κοινωνικής δικτύωσης με την ηλεκτρονική μορφή και διεξήχθη στην Ελλάδα. Ωστόσο οι ερωτήσεις που εμπεριέχονται σε αυτό το ερωτηματολόγιο αφορούν αυστηρά ενήλικα άτομα και ζητούνται γενικά η ηλικία, η μπύρα ως προτιμότερο τύπο αλκοολούχου ποτού ως κατανάλωση, την συχνότητα κατανάλωσης της μπύρας, τις μπύρες με διάφορα πρόσθετα, το πιθανό κόστος αγοράς μιας τέτοιας μπύρας αλλά και τα κριτήρια για την επιλογή της.

Οι ερωτήσεις αυτές με τις αντίστοιχες προτεινόμενες απαντήσεις αναφέρονται παρακάτω έχοντας την εξής μορφή:

1. Σε ποια από τις παρακάτω ηλικιακές κατηγορίες ανήκετε;

18-30

30-40

40-50

άνω των 50

2. Στα αλκοολούχα ποτά επιλέγεται την μπύρα για κατανάλωση;

Ναι

Όχι

3. Αν ναι, πόσο συχνή είναι η κατανάλωση;

Μερικές φορές την εβδομάδα

Μερικές φορές το μήνα

Καθημερινά

Σπάνια

4. Θα δοκιμάζατε ένα νέο τύπο μπύρας με πρόσθετα, όπως φρούτα ή βότανα ή λουλούδια;

Ναι

Ίσως

Όχι

5. Στην αγορά μιας τέτοιας μπύρας ποιο χρηματικό ποσό θα ήσασταν διατεθειμένοι να δώσετε;

<5€

5€-10€

>10€

Δεν θα αγοράζα τέτοιου τύπου μπύρας

6. Ποια τα κριτήρια που θα καθορίσουν την επιλογή σας για δοκιμή αυτού του τύπου μπύρας με πρόσθετα;

Το χρώμα

Το αρωματικό προφίλ

Το γευστικό προφίλ

Ανάλογα το χρησιμοποιούμενο τύπο πρόσθετου

Η περιεκτικότητα σε αλκοόλ

Το χρηματικό κόστος

Άλλο:

7. Αν σας δινόταν η ευκαιρία ποια από τις παρακάτω επιλεγμένες μπίρες με πρόσθετα θα επιλέγατε να δοκιμάζατε;

Μπίρα με ιβίσκο

Μπίρα με τζίντζερ

Μπίρα με κράνα

Μπίρα με λωτό

Μπίρα με goji berry

Μπίρα με μπανάνα

Μπίρα με μάνγκο

Όλες τις παραπάνω

Καμία από τις παραπάνω

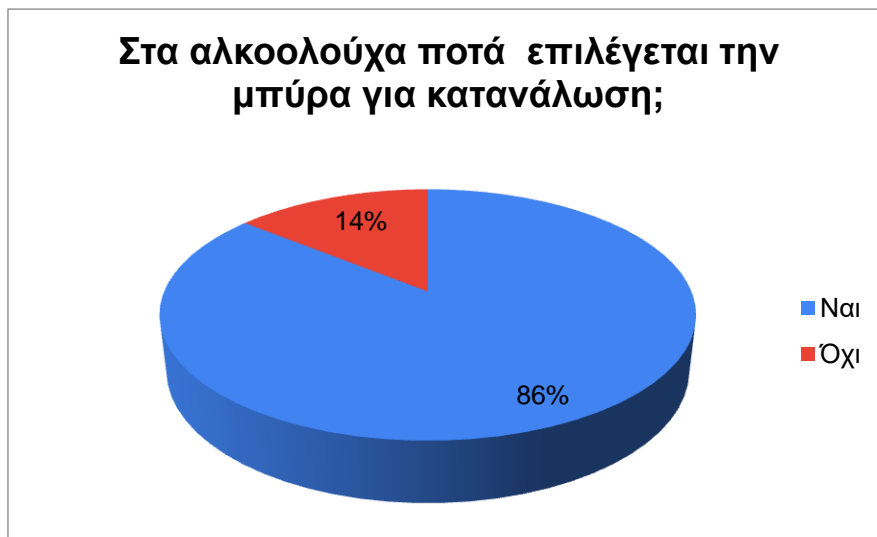
5.2. Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου

Για τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου συλλέχτηκαν όλες συνολικά οι απαντήσεις (σύνολο 85 απαντήσεων) και επεξεργάστηκαν μέσω του προγράμματος υπολογιστικών φύλλων Microsoft excel βοηθώντας στην δημιουργία διαγραμμάτων με τη μορφή πίτας.



1ο Γράφημα.

Τα αποτελέσματα του 1^{ου} γραφήματος αναφέρονται στην ηλικιακή κατηγορία και παρατηρήθηκε πως το 53% των απαντήσεων ανήκουν στην ηλικία των 18-30, το 23% ανήκουν από 30-40, το 13% ανήκουν από 40-50 και άνω των 50 απάντησε το 11%.



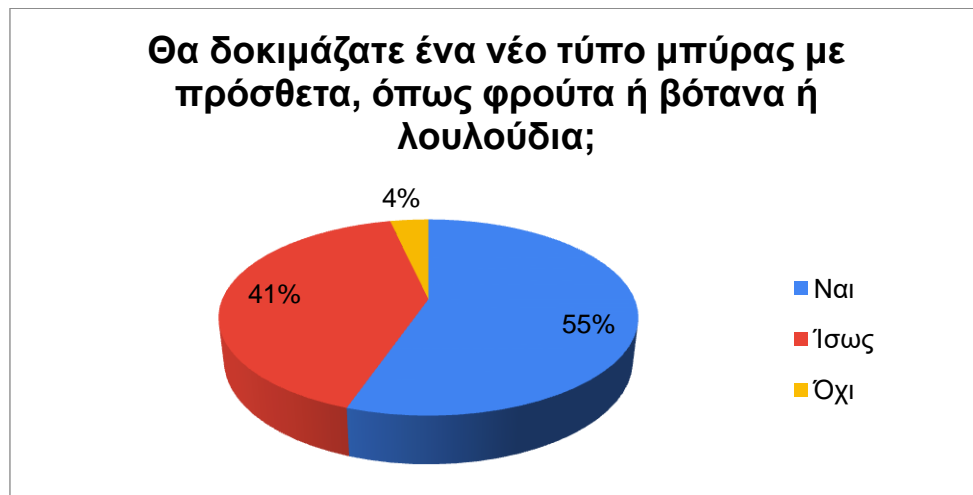
2^ο Γράφημα

Το ποσοστό των 86% στο 2^ο γράφημα απάντησε ΝΑΙ για την επιλογή της μπίρας στην κατανάλωση αλκοολούχων ποτών , ενώ το υπόλοιπο 14% απάντησε ΟΧΙ.



3^ο Γράφημα

Το 3^ο γράφημα αναφέρετε στην συχνότητα κατανάλωσης της μπίρας και παρατηρήθηκε ότι το 34% καταναλώνει μπίρα Μερικές φορές την εβδομάδα. Το 45% καταναλώνει μερικές φορές το μήνα. Το 5% των απαντήσεων έδειξε πως η συχνότητα κατανάλωσης είναι καθημερινά και το 16% των ερωτηθέντων απάντησαν για την κατανάλωση σπάνια.



4^ο Γράφημα

Τα αποτελέσματα του γραφήματος 4 που αναφέρετε στη δοκιμή ενός νέου τύπου μπίρας με πρόσθετα δηλαδή φρούτα ή βότανα ή λουλούδια παρατηρήθηκε πως μόλις το 4% δεν θα δοκίμαζε μία μπίρα τέτοιου τύπου, ενώ το 55% απάντησε Ναι και το 41% απάντησε Ίσως.



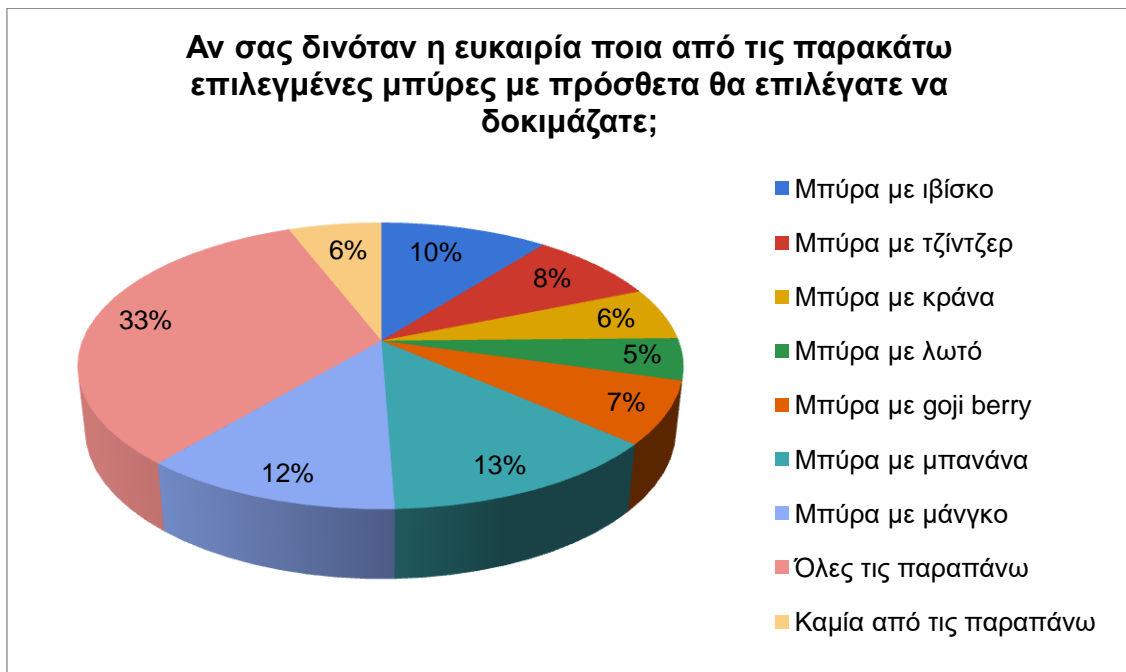
5^ο Γράφημα

Το 5^ο γράφημα αφορά τη διάθεση ενός χρηματικού ποσού για μία τέτοια μπύρα με πρόσθετα και απαντήθηκε κάτω από 5€ από το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων το 59%. Το 36% των απαντήσεων αφορούσε την περιοχή τιμών 5€-10€, το 1% των απαντήσεων αφορούσε για τιμές μεγαλύτερες από 10€, ενώ το ποσοστό των 4% δεν θα αγόραζε τέτοιου είδους μπύρα.



6^ο Γράφημα

Στο 6^ο γράφημα αναφέρονται τα ποσοστά των ερωτηθέντων που αφορούν τα κριτήρια για την επιλογή της μπίρας με τα πρόσθετα. Το 12% των ερωτηθέντων αφορά το χρώμα, το 15% των απαντήσεων το αρωματικό προφίλ, το 26% των ερωτηθέντων αφορά το γευστικό προφίλ, ενώ απαντήθηκε ανάλογα το χρησιμοποιούμενο πρόσθετο από το άλλο 15%.



7^ο Γράφημα

Στο 7^ο γράφημα παρουσιάζονται επιλεγμένοι τύποι μπίρας και παρατηρήθηκε πως το 10% των ερωτηθέντων επιλέγουν μπίρα με ιβίσκο, το 8% επιλέγουν μπίρα με τζίντζερ, το 6% επιλέγουν μπίρα με κράνα, το 5% επιλέγουν μύρα με λωτό, το 7% των απαντήσεων είναι μπίρα με Goji berry, το 13% των απαντήσεων αφορούν μπίρα με μπανάνα, το 12% των ερωτηθέντων αφορά μπίρα με μάνγκο. Το μεγαλύτερο ποσοστό των 33% των ερωτηθέντων θα δοκίμαζε όλες τις παραπάνω επιλεγμένες μπίρες, ενώ το 6% των ερωτηθέντων δεν θα επέλεγε καμία από τις προτεινόμενες μπίρες για δοκιμή.

6. Συμπεράσματα

Πέρα από την κλασική παραγωγή μπύρας, μέσα από την ερευνα αυτή αλλά και το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τον σκοπό της εργασίας προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι μπύρες με πρόσθετα όπως βότανα ή φρούτα ή λουλούδια έχουν αρχίσει να γίνονται πιο δημοφιλής και αποδεκτές από το καταναλωτικό κοινό.

Πιο συγκεκριμένα ο στόχος της προσθήκης των βοτάνων είτε των λουλουδιών είτε ακόμα και των φρούτων στην μπύρα γενικά φαίνεται να είναι κυρίως η αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας. Φυσικά με την προσθήκη αυτών των πρόσθετων στην μπύρα αναδεικνύονται επιπλέον τα αρωματικά αλλά και τα γευστικά χαρακτηριστικά της μπύρας ανάλογα με τον επιλεγμένο τύπο του πρόσθετου. Ακόμα σε μερικές περιπτώσεις παραγωγής της μπύρας με τη συμμετοχή αυτών των πρόσθετων επηρεάζεται και το χρώμα του τελικού προϊόντος. Ωστόσο με τη συμμετοχή των βοτάνων, των φρούτων, των λουλουδιών είτε και των μπαχαρικών στην μπύρα προέκυψαν νέες συνταγές από αρκετούς ζυθοποιούς.

Μέσα από το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τον σκοπό της εργασίας αυτής παρατηρήθηκε πως οι καταναλωτές των αλκοολούχων ποτών συγκαταλέγουν την μπύρα στα ποτά κατανάλωσης τους με κατανάλωση μερικές φορές τον μήνα και μάλιστα με το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων να βρίσκεται σε νεαρή ηλικία μεταξύ 18-30. Επιπλέον μέσα από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου προέκυψαν και οι τάσεις που εμφανίζουν πλέον οι καταναλωτές στην αναζήτηση διάφορων μπυρών με την συμμετοχή διαφόρων πρόσθετων πέραν της κλασικής παραγωγής της με την προσθήκη λυκίσκου και μόνο. Κυρίως οι λόγοι που ώθησαν τους καταναλωτές στην τάση αυτή είναι τα κριτήρια για την τελική επιλογή μιας τέτοιας μπύρας με πρόσθετα. Τέτοια κριτήρια αναφέρονται στο γευστικό-αρωματικό προφίλ και χρηματικό κόστος του τελικού προϊόντος είτε στο χρωματισμό αυτού είτε ακόμα και στο είδος του πρόσθετου είτε αυτό ανήκει στα βότανα είτε στα λουλούδια είτε στην κατηγορία των φρούτων. Τέλος μεταξύ επιλεγμένων τύπων μπύρας με πρόσθετα όπως μπύρα με ιβίσκο, τζίντζερ, κράνα, Goji berry, μπανάνα, μάνγκο και λωτό το μεγαλύτερο ποσοστό θα επέλεγε να τις δοκίμαζε όλες και με το μικρότερο χρηματικό κόστος κάτω των 5€.

Έτσι φαίνεται πως το καταναλωτικό κοινό της μπύρας αναζητά και είναι πρόθυμο στην επιλογή νέων τύπων μπύρας με τα πρόσθετα είτε αυτά να είναι βότανα, είτε

λουλούδια είτε φρούτα καθότι προσδίδουν πολλά ευεργετικά χαρακτηριστικά στο τελικό προϊόν. Επομένως το τελικό προϊόν γίνεται πιο εύκολα αποδεκτό μεγαλώνοντας με αυτό τον τρόπο και την ανάγκη των παραγωγών ζύθου για εύρεση νέων συνταγών για τέτοιες μπύρες με πρόσθετα.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- [1] Milana Đ. Rošul, Anamarija I. Mandić, Aleksandra Č. Mišan, Nataša R. Đerić, Jelena D. Pejin. (2019). REVIEW OF TRENDS IN FORMULATION OF FUNCTIONAL BEER. Food and Feed Research, 46 (1), 23-35
- [2] Karl-Ernst Behre. (1999). The history of beer additives in Europe — A review. Vegetation History and Archaeobotany 8(1):35-48
- [3] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.ancient.eu/article/223/beer-in-the-ancient-world/> (2011/03/02)
- [4] Ηλίας Νεραντζής, Παναγιώτης Ταταρίδης, Δέσποινα Κεχαγιά, (Αθήνα 2014) Τεχνολογίες βύνης και ζύθου. Σελ. 16-20, 23, 28-30, 82, 86-90, 95, 138, 151-152
- [5] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://beerandbrewing.com/dictionary/UqfrcsPoAI/>
- [6] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://seeingthewoods.org/2018/03/14/the-taproom-richard-unger/#comments> (2018/3/14)
- [7] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.greekgastronomyguide.gr/mpyra-ethniko-proion/#history-of-beer> (2017/11/05)
- [8] Luis F. Guido. (2019). Brewing and Craft Beer. Beverages, 5(3), 51
- [9] Παναγιώτης Ταταρίδης. (ΑΘΗΝΑ 2018). Τεχνολογία Ζυθοποίησης. Σελ. 11
- [10] Ηλίας Ριφούνας, (2012), ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Σχολή τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα τεχνολογίας γεωπονικών προϊόντων, Πτυχιακή εργασία, Παραγωγή & Στοιχεία σύγχρονης τεχνολογίας στην παρασκευή μύρας. Σελ. 49-50
- [11] Freek Spitaels, Anneleen D. Wieme, Maarten Janssens, Maarten Aerts, Heide-Marie Daniel, Anita Van Landschoot, Luc De Vuyst, Peter Vandamme. (2014). The Microbial Diversity of Traditional Spontaneously Fermented Lambic Beer. PLoS ONE 9(4): e95384.
- [12] Helena Pluháčková, Tomáš Gregor, Rastislav Boško, Sylvie Běláková, Zdeněk Svoboda, Karolína Benešová. (2020). Fortification of Beer with Extracts of the Selected Czech Medicinal Herbs and Plants. KVASNY PRUMYSL, 66(4), 314-319.
- [13] Ghazala Riaz, Rajni Chopra. (2018). A review on phytochemistry and therapeutic uses of Hibiscus sabdariffa L. Biomedicine & Pharmacotherapy 102: 575–586

- [14] Ali Abdella Eltayeib, Ali Abd Elaziz. (2014). Physicochemical properties of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seeds oil (Elrahad-1) in North Kordofan, Sudan. *Journal of Scientific and Innovative Research* 3(6): 578-582
- [15] Inês Da-Costa-Rocha, Bernd Bonnlaender, Hartwig Sievers, Ivo Pischel, Michael Heinrich. (2014). *Hibiscus sabdariffa* L. – A phytochemical and pharmacological review. *Food Chemistry* 165: 424–443
- [16] A K M Aminul Islam, Tahmina Sadia Jamini, A K M Mominul Islam, Sabina Yeasmin. (2016). Roselle: A Functional Food with High Nutritional and Medicinal Values. *Fund Appl Agric*, 1(1): 44-49
- [17] Milena M. Ramírez-Rodrigues, Maria L. Plaza, Alberto Azeredo, Murat O. Balaban, Maurice R. Marshall. (2012). Phytochemical, sensory attributes and aroma stability of dense phase carbon dioxide processed *Hibiscus sabdariffa* beverage during storage. *Food Chemistry* 134: 1425–1431
- [18] Josiah, Sunday J., Omotuyi O., Oluyemi, K. A., Ezea, U. Isioma, Uhunmwangho, E. S., Nwangwu, Spencer C. O., Oyesola, Olusoji A., and Njoya Helen. (2010). Protective role of aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* (calyx) against potassium bromate induced tissue damage in wistar rats. *African Journal of Biotechnology*, 9(21), 3218-3222.
- [19] Dalia M. Rasheed, Andrea Porzel, Andrei Frolov, Hesham R. El Seedi, Ludger A. Wessjohann, Mohamed A. Farag. (2018). Comparative analysis of *Hibiscus sabdariffa* (roselle) hot and cold extracts in respect to their potential for α -glucosidase inhibition. *Food Chemistry* 250: 236–244
- [20] Quang Vinh Nguyen, Hoang Van Chuyen. (2020). Processing of Herbal Tea from Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.): Effects of Drying Temperature and Brewing Conditions on Total Soluble Solid, Phenolic Content, Antioxidant Capacity and Sensory Quality. *Beverages*, 6(1), 2
- [21] Pi-Jen Tsai, John McIntosh, Philip Pearce, Blake Camden, Brian R. Jordan. (2001). Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) extract. *Food Research International* 35: 351–356
- [22] Alejandro Martínez, Salud Vegara, Maria Herranz-López, Nuria Martí, Manuel Valero, Vicente Micol and Domingo Saura. (2017). Kinetic changes of polyphenols,

anthocyanins and antioxidant capacity in forced aged hibiscus ale beer. *J. Inst. Brew.*, 123: 58– 65.

[23] Parker, D.K. 2012. 6 - Beer: production, sensory characteristics and sensory analysis. [συγγρ. βιβλίου] John Piggott. *Alcoholic Beverages, Sensory Evaluation and Consumer Research*. Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi: Woodhead Publishing, 2012, Σελ. 133-158.

[24] Wolfgang Vogel. (2000). Μύρα, Ζυθοποίηση, Συνταγές. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα. Σελ. 35, 74-77, 80-81, 95, 102, 106

[25] Punčochářová, L. ., Pořízka, J. ., Diviš, P. ., & Štursa, V. . (2019). Study of the influence of brewing water on selected analytes in beer. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 13(1), 507–514.

[26] Nathália Moura-Nunes, Thárcila Cazaroti Brito, Nívea Dias da Fonseca, Paula Fernandes de Aguiar, Mariana Monteiro, Daniel Perrone, Alexandre Guedes Torres. (2016). Phenolic compounds of Brazilian beers from different types and styles and application of chemometrics for modeling antioxidant capacity. *Food Chemistry* 199: 105-113

[27] De Keukeleire, Denis. (2000). *Fundamentals of beer and hop chemistry*. *Química Nova*. 23(1).

[28] Luciano Moro TOZETTO, Revenli Fernanda do NASCIMENTO, Mariel Hang de OLIVEIRA, Junior VAN BEIK, Maria Helene Giovanetti CANTERI. (2019). Production and physicochemical characterization of craft beer with ginger (*Zingiber officinale*). *Food Science and Technology*, 39(4), 962-970.

[29] Christabel Nutakor, Justice A. Essiedu, Parise Adadi, Osman N. Kanwugu. (2020) Ginger Beer: An Overview of Health Benefits and Recent Developments. *Fermentation*, 6(4), 102.

[30] Singletary, Keith. (2010). Ginger: An Overview of Health Benefits. *Nutrition Today*. 45(4). 171-183.

[31] Madden, D. (2008). Ginger beer: A traditional fermented lowalcohol drink. *Eur. J. Sci. Teach.* 8, 29–33.

[32] Julien Ducruet, Pierrick Rébenaque, Serge Diserens, Agnieszka Kosińska-Cagnazzo, Isabelle Héritier, Wilfried Andlauer. (2017). Amber ale beer enriched with goji berries – The

effect on bioactive compound content and sensorial properties, *Food Chemistry*, 226, 109-118

[33] Joanna Kawa-Rygielska, Kinga Adamenko, Alicja Z. Kucharska, Paula Prorok, Narcyz Piórecki. (2019). Physicochemical and antioxidative properties of Cornelian cherry beer. *Food Chemistry*, 281, 147-153

[34] Alejandro Martínez, Salud Vegara, Nuria Martí, Manuel Valero, Domingo Saura. (2017). Physicochemical characterization of special persimmon fruit beers using bohemian pilsner malt as a base. *Journal- Institute of Brewing*. 123: 319–327

[35] Bartosz Kulczyński, Anna Gramza-Michałowska. (2016). Goji Berry (*Lycium barbarum*): Composition and Health Effects - A Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 66(2), 67-75

[36] M. Hesam Shahrajabian, Wenli Sun, Qi Cheng. (2018). A review of Goji berry (*Lycium barbarum*) in Traditional Chinese medicine as a promising organic superfood and superfruit in modern industry. *Academia Journal of Medicinal Plants* 6(12): 437-445

[37] Oskar M. Szczepaniak, Joanna Kobus-Cisowska, Weronika Kusek, Monika Przeor. (2019). Functional properties of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.): a comprehensive review. *European Food Research and Technology*. 245:2071–2087

[38] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.homebrewersassociation.org/how-to-brew/how-to-add-fruit-to-beer/> (2017/08/04)

[39] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.morebeer.com/articles/brewingwithfruit> (2012/07/15)

[40] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.openculture.com/2015/03/the-oldest-beer-recipe-in-history.html> (2015/03/03)

[41] Laura Domínguez Díaz, Eva Dorta, Sarita Maher, Patricia Morales, Virginia Fernández-Ruiz, Montaña Cámara, María-Cortes Sánchez-Mata. (2020). Potential Nutrition and Health Claims in Deastringed Persimmon Fruits (*Diospyros kaki* L.), Variety ‘Rojo Brillante’, PDO ‘Ribera del Xúquer’. *Nutrients*, 12(5):1397.

[42] Giovani B. M. Carvalho, Daniel P. Silva, Camila V. Bento, António A. Vicente, José A. Teixeira, Maria das Graças A. Felipe, João B. Almeida e Silva. (2008). Banana as Adjunct in Beer Production: Applicability and Performance of Fermentative Parameters. *Applied biochemistry and biotechnology*, 155(1-3), 356–365.

- [43] A.K. Thompson, 10 - Banana (*Musa spp.*), Editor(s): Elhadi M. Yahia, In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits, Woodhead Publishing, 2011, Pages 216-244e
- [44] Gasiński, A.; Kawa-Rygielska, J.; Szumny, A.; Czubaszek, A.; Gąsior, J.; Pietrzak, W. Volatile. (2020). Compounds Content, Physicochemical Parameters, and Antioxidant Activity of Beers with Addition of Mango Fruit (*Mangifera Indica*). *Molecules*, 25, 3033
- [45] Xiaowei Ma, Hongxia Wu, Liqin Liu, Quansheng Yao, Songbiao Wang, Rulin Zhan, Shanshan Xing, Yigang Zhou. (2011). Polyphenolic compounds and antioxidant properties in mango fruits. *Scientia Horticulturae*, 129 (1), 102-107,
- [46] S.M.R. Ribeiro, L.C.A. Barbosa, J.H. Queiroz, M. Knödler, A. Schieber. (2008) Phenolic compounds and antioxidant capacity of Brazilian mango (*Mangifera indica* L.) varieties. *Food Chemistry*, 110 (3), 620-626
- [47] Verberg, Susan. (2020). FROM HERBAL TO HOPPED BEER: THE DISPLACEMENT OF REGIONAL HERBAL BEER TRADITIONS BY COMMERCIAL EXPORT BREWING IN MEDIEVAL EUROPE. *The Brewery History Society, Brewery History* 183, 9-23
- [48] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://byo.com/article/brewing-with-fruit-techniques/2002/07>
- [49] Patrascu, Livia & Banu, Iuliana & Bejan, Mariana & Aprodu, Iuliana. (2018). Quality parameters of fruit beers available on Romanian market. *Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering*. 19.
- [50] Nelson, M.: *The Barbarian's Beverage: A history of Beer in Ancient Europe*, Routledge. Taylor and Francis Group, Abingdon, Oxon, 2005, 78-114
- [51]. Dabina-Bicka, I., Karklina, D., Kruma, Z., Dimins, F.: Bioactive Compounds in Latvian Beer, *Proceedings of the Latvia University of Agriculture*, 2013, 30 (1), 35-42
- [52] Tafulo, P.A.R., Queiros, R.B.C., Delerue-Matos, M., Sales, M.G.F.: Control and Comparison of the Antioxidant Capacity of Beers, *Food Research International*, 2010, 43, 1702-1709
- [53] Bamforth, C.W.: Nutritional Aspects of Beer – A review, *Nutrition Research*, 2002, 22, 227-237

- [54] Zhao, H., & Zhao, M.: Effects of Mashing on Total Phenolic Contents and Antioxidant Activities of Malts and Worts, International Journal of Food Science and Technology, 2012, 47, 240-247
- [55] Ya-Dong, H.: Study on the Processing Technology of Natural Fruit Beer, Liquor-making, 2002, 1, 021
- [56] Bamforth, C.W.: Biochemical Approaches to Beer Quality, Journal of the Institute of Brewing, 1985, 91, 154-160
- [57] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.boulevard.com/beerinfo/hibiscus-gose/>
- [58] <https://english.newsnationtv.com/lifestyle/food/five-reasons-you-should-drink-fruit-beer-benefits-of-drinking-fruit-beer-208332.html> (2018/12/04)
- [59] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.homebrewersassociation.org/homebrew-recipe/recipe-of-the-week-hibiscus-mango-blonde/>
- [60] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://brewchatter.com/blogs/brewchatter-homebrewing-blog/homebrewing-a-raw-hibiscus-gose> (2019/08/02)
- [61] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.craftbeering.com/radler-beer-sparkling-lemonade/#Recipe-card>
- [62] Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: https://www.anchorbrewing.com/beer/mango_wheat

Εικόνες

1. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <http://hvittr.blogspot.com/2016/03/lets-take-look-at-hymn-to-ninkasi.html> (2016/03/14)
2. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.ancient.eu/image/573/ancient-egyptian-brewery-and-bakery/> (2012/04/26)
3. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/beer-types-a-visual-guide-to-types-beer-vector-21348869>
4. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: https://www.valentine.gr/linkOfTheMonth_gr-july2015.php (2015/07)
5. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://blackgold.bz/how-to-grow-ginger-indoors/> (2017/10/27)

6. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.treepeony.com/collections/cornelian-cherry>
7. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://agravia.gr/i-axia-tou-lotou-kai-ola-osa-prepei-na-ignorizete/> (2020/11/26)
8. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://chopra.com/articles/superfood-favorites-goji-berries> (2019/05/14)
9. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: https://www.wikiwand.com/en/Cavendish_banana
10. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.tridge.com/news/manga-palmer-and-tommy-prices-fall-in-all-regions> (2020/11/03)
11. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.boulevard.com/2017/04/27/hibiscus-gose-2/>
12. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://perfectpuree.com/brewing/brewing-with-the-perfect-puree/>
13. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://untappd.com/b/erie-brewing-company-hibiscus-mango-blonde/2198750>
- 14, 15 & 18. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://brewchatter.com/blogs/brewchatter-homebrewing-blog/homebrewing-a-raw-hibiscus-gose>
16. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.smithsonianmag.com/history/the-beer-archaeologist-17016372/>
17. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.mdpi.com/1420-3049/24/8/1568#abstract>
18. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: <https://www.craftbeering.com/radler-beer-sparkling-lemonade/#Recipe-card>
19. Ανακτήθηκε από το διαδίκτυο: https://www.anchorbrewing.com/beer/mango_wheat