

ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΜΕΛΑΣΑΣ ΖΑΧΑΡΟΚΑΛΑΜΟΥ:
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΤΟΜΠΑΖΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗΣ

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Σχολή Περιβάλλοντος

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Αργοστόλι Κεφαλληνίας

Σεπτέμβριος 2024

ΑΠΟΣΤΑΞΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΜΕΛΑΣΑΣ ΖΑΧΑΡΟΚΑΛΑΜΟΥ:
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

Αργύριος Γεράκης

Ιωάννης Σαμαράς

Ειρήνη Κατσαλήρου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παραγωγή αλκοολούχων ποτών και αποσταγμάτων είναι ένας σημαντικός κλάδος, που αποφέρει σημαντικά κέρδη μέσω της φορολογίας σε ένα κράτος και γι' αυτό το φαινόμενο της νοθείας και του παράνομου εμπορίου είναι σε υψηλή συχνότητα. Πέρα από τα οικονομικά οφέλη, στο κοινωνικό σύνολο επιδρά θετικά αλλά και αρνητικά. Συγκεκριμένα, στα προβλήματα υγείας που προκύπτουν από την υπερβολική κατανάλωση. Στην παρούσα εργασία θα γίνει προσπάθεια να αναλυθεί ο κλάδος αυτός τόσο σε οικονομικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο υγείας καθώς και θα γίνει προσπάθεια παραγωγής ρουμιού σε εργαστηριακό επίπεδο. Αναλυτικότερα στην Εισαγωγή γίνεται αναφορά για τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών, τη νομοθεσία αυτών, του παράνομου και νοθευμένου προϊόντος καθώς και η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα σε επίπεδο παραγωγής και οικονομικό. Ακολουθεί η βιβλιογραφική ανασκόπηση, όπου παρουσιάζονται τα προβλήματα που προκύπτουν από την κατανάλωση αλκοόλ και περιγράφεται η διαδικασία της απόσταξης. Στη μεθοδολογία περιγράφεται η διαδικασία που εφαρμόστηκε για τη παραγωγή ρουμιού και οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο τελικό αποσταγμένο προϊόν, με βάση τους κανονισμούς που έχουν οριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα αποτελέσματα του αλκοολικού τίτλου έδειξαν ικανοποιητικές τιμές, ενώ της ολικής οξύτητας που αποτυπώθηκαν στο πείραμα, υπερέβησαν τα επιθυμητά όρια του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθιστώντας το απόσταγμα ποιοτικά αδύναμο. Τέλος στα Συμπεράσματα-Προτάσεις διατυπώνεται η κατά προσέγγιση δυνατότητα στήριξης παραγωγής ρουμιού στην Ελλάδα, που οφείλονται τα εσφαλμένα αποτελέσματα του πειράματος ως προς της ολική οξύτητα, καθώς και προτάσεις για εξέλιξη του με σκοπό ένα τελικό προϊόν πιο κοντά στο πρωτότυπο.

ABSTRACT

The production of alcoholic beverages and spirits is an important sector, which, brings significant profits through taxation to a state and that is why the phenomenon of counterfeiting and illegal trade is at a high rate. Beyond the financial benefits, the benefits to society as a whole have both positive and negative effects. Disadvantages focus on the health problems that result from excessive consumption. In this paper, an attempt will be made to analyze this industry both on an economic level and on a health level, as well as an attempt will be made to produce rum at a laboratory level. In more detail, the Introduction mentions the alcoholic beverages sector, the legislation thereof, the illegal and adulterated product as well as the situation that prevails in Greece in terms of production and economy. The literature review follows, where the problems arising from alcohol consumption are presented and the distillation process is described. The methodology describes the process carried out for the production of rum and the analyzes carried out afterwards in the final distilled product, depends on the regulations of European Union. Then results of the alcoholic strength showed satisfactory values, while the total acidity recorded in the experiment exceeded the desired limits of the European Union, making the distillate qualitatively weak. Finally, the Conclusions-Proposals is stated the approximate possibility of supporting rum production in Greece, due to the incorrect results of the experiment in terms of total acidity, as well as proposals for its development with the aim of a final product closer to the original.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο	Σελίδα
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
III. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	3
2.1 Το αλκοόλ στην αρχαιότητα.....	3
2.2 Η ιστορία της απόσταξης.....	6
2.3 Ορόσημα στη βιομηχανική απόσταξη.....	11
2.4 Αλκοόλ και αλκοολούχα ποτά	15
2.5 Νομοθεσία αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα	16
2.5.1 Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών	18
2.6 Παράνομο αλκοόλ.....	21
2.6.1 Οι συνθήκες που ευνοούν το παράνομο εμπόριο αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα	24
2.6.2 Οι επιπτώσεις του παράνομου εμπορίου αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα	26
2.6.3 Το παράνομο αλκοόλ στην Ελλάδα με νούμερα.....	28
2.7 Διαχρονική εξέλιξη κρατικών εσόδων.....	32
2.8 Κατανάλωση αλκοολούχων ποτών	38
2.8.1 Το αλκοόλ στο σώμα.....	38
2.8.2 Αλκοόλ και εγκέφαλος.....	40
2.8.3 Αλκοόλ και αισθήσεις.....	41
2.9 Blood Alcohol Concentration (BAC).....	42
2.9.1 Αλκοόλ και φύλο.....	44
2.10 Μύθοι και αλήθειες.....	45
2.11 Απόσταξη.....	47
2.11.1 Στάδια απόσταξης και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.....	47

2.11.2 Ρόλος-συμπεριφορά μεθανόλης στα αλκοολούχα.....	49
2.12 Κανονισμοί Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα των αλκοολούχων ποτών.....	51
2.13 Αλκοολούχο ποτό: Ρούμι.....	54
2.13.1 Κατηγορίες ρουμιού.....	55
2.14 Παραγωγή ρουμιού στην Ελλάδα.....	59
2.15 Έλεγχος της παραγωγής και κατανάλωσης παράνομου αλκοόλ.....	59
2.16 Υπεύθυνη κατανάλωση.....	60
2.17 Αλκοόλ και υγιές σύστημα.....	61
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	63
3.1 Ρούμι από μελάσα.....	63
3.1.1 Κατεργασία πρώτης ύλης	63
3.2 Απόσταξη	66
3.3 Αλκοολικός τίτλος	68
3.4 Ολική Οξύτητα	71
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	73
4.1 Διαδικασία ζύμωσης	73
4.2 Τελικό απόσταγμα	74
4.3 Μέτρηση αλκοολικού τίτλου	75
4.4 Ολική οξύτητα αποσταζόμενων αλκοολούχων ποτών	76
V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	79
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	81
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	85

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Σελίδα
Πίνακας 2.1 Πρόσθετα δυνητικά οφέλη από τις παρεμβάσεις στην αγορά αλκοολούχων ποτών.....	30
Πίνακας 2.2 Συμπτώματα των διαφορετικών επιπέδων του αλκοόλ στο αίμα.....	44
Πίνακας 4.1 Ποσότητες τελικού αποστάγματος.....	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	Σελίδα
Εικόνα 2.1 Οι πρώτοι άμβυκες.....	8
Εικόνα 2.2 Διάφοροι άμβυκες που χρησιμοποιούσε ο Ζώσιμος ο Πανοπολίτης κατά τον 3ο αι. μ.Χ.....	10
Εικόνα 2.3 Η εξέλιξη του άμβυκα με το πέρασμα των ετών.....	11
Εικόνα 2.4 Συνεχής στήλη απόσταξης για κρασί από τον Cellier-Blumenthal.....	15
Εικόνα 2.5 Το αποστακτήριο Pistorius.....	16
Εικόνα 2.6 Διάφορα αλκοολούχα ποτά	17
Εικόνα 2.7 Εξέλιξη ΕΦΚΟΠ* 2002-2021 (IOBE,2022)	19
Εικόνα 2.8 Ειδικός Φόρος αλκοολούχων ποτών (γειτονικές ή τουριστικά ανταγωνιστικές χώρες), Ιανουάριος 2021	20
Εικόνα 2.9 Κατάταξη ΕΦΚ στα αλκοολούχα στην ΕΕ με προσαρμογή ως προς το μέσο κατά κεφαλήν εισόδημα, 2021.....	21
Εικόνα 2.10 Φορολογικά Έσοδα από το τσίπουρο, 2019	31
Εικόνα 2.11 Πρόσθετα δυνητικά οφέλη από τις παρεμβάσεις στην αγορά αλκοολούχων ποτών σε ετήσια βελτίωση	32
Εικόνα 2.12 Πωλήσεις αλκοολούχων ποτών ανά κατηγορία, 2009-2021.....	33
Εικόνα 2.13 Ετήσιες μεταβολές της κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών ανά κατηγορία, 2019/2020 και 2020/2021	34
Εικόνα 2.14 Ποσοστιαία μεταβολή 2019-2020 και 2020/2021	35
Εικόνα 2.15 Φορολογικά έσοδα ΕΦΚ Οινοπνευματωδών ποτών	36
Εικόνα 2.16 Ετήσια % μεταβολή φορολογικών εσόδων Οινοπνευματωδών ποτών.....	37

Εικόνα 2.17 Φ.Π.Α.* στην αιθυλική αλκοόλη και σε αλκοολούχα ποτά.....	38
Εικόνα 2.18 Οι επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό από την κατανάλωση αλκοόλ.....	40
Εικόνα 2.19 Λευκό και ελαφρύ ρούμι	56
Εικόνα 2.20 Medium bodied	57
Εικόνα 2.21 Σκούρο ρούμι	57
Εικόνα 2.22 Ρούμι με καρυκεύματα	58
Εικόνα 2.23 Αρωματισμένο ρούμι	59
Εικόνα 2.24 Ρούμι overproof	59
Εικόνα 3.1. Μελάσα αραιωμένη και ζύμες	65
Εικόνα 3.2. Διαδικασία Απόσταξης	68
Εικόνα 3.3. Προσδιορισμός αλκοολικού Τίτλου	71
Εικόνα 3.4. Προσδιορισμός Ολικής Οξύτητας	72
Εικόνα 4.1 Τιμές Μπομέ 1ης προσπάθειας	73
Εικόνα 4.2 Τιμές Μπομέ 2ης προσπάθειας	74
Εικόνα 4.3 Τιμές Αλκοολικού Τίτλου	76
Εικόνα 4.4 Τιμές Ολικής Οξύτητας	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, η Ευρώπη εξακολουθεί να διατηρεί το αρνητικό ρεκόρ κατανάλωσης αλκοόλ κατά κεφαλήν παγκοσμίως, που ανέρχεται στα 11,85 λίτρα, σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο που ανέρχεται στα 6,18 λίτρα. Μάλιστα το 2019 οι ευρωπαϊκές οικογένειες δαπάνησαν το 0,8% του συνολικού ΑΕΠ στο αλκοόλ, ποσοστό που αντιστοιχεί σε 117 δισ. ευρώ. Η Ελλάδα, συγκεκριμένα, βρίσκεται στην 21η θέση με κατανάλωση 10,5 λίτρα. Απορρέει, έτσι, ένα παγκόσμιο πρόβλημα, αφού το 30% των θανάτων από τροχαία δυστυχήματα και το 39% των θανάτων όπως η αυτοκτονία συνδέεται με την κατανάλωση αλκοόλ. Οι έμμεσοι ή άμεσοι θάνατοι που προκαλούνται ετησίως, εκτιμούνται στα 3 εκ. παγκοσμίως και στο 1 εκ. μόνο στην Ευρώπη. Ιδιαίτερα, στην Ελλάδα, σχεδόν το 70% των θανάτων από κίρρωση του ήπατος σχετίζονται με το αλκοόλ, περίπου 25% από τραυματισμούς, 5% με καρκίνο και 3% με καρδιαγγειακά προβλήματα. (Cibum-Food Experts Society, 2023).

Σημειώνεται λοιπόν ένα φαινόμενο παράδοξο, καθώς το ποσοστό θανάτων από το αλκοόλ είναι υψηλό, όμως η κατανάλωσή του καταφέρνει να διατηρείται προκαλώντας έτσι, μεγάλο ενδιαφέρον στην ανάλυση του κλάδου.

Ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών περιλαμβάνει την παραγωγή, το εμπόριο καθώς και την κατανάλωση, αποτελώντας έναν από τους σημαντικότερους τομείς της χώρας. Στην εργασία παρουσιάζεται το νομικό πλαίσιο στην Ελλάδα γύρω από τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών και την πορεία των κρατικών εσόδων συμπεριλαμβάνοντας την επιρροή του παράνομου αλκοόλ. Στη συνέχεια, εξετάζεται η επίδραση κατανάλωσης του αλκοόλ στο ανθρώπινο σύστημα, της Blood Alcohol Concentration (BAC) μεταξύ των δύο φύλων και θα παρατεθούν μύθοι και αλήθειες της καθημερινότητας γύρω από

το αλκοόλ. Έπειτα, ακολουθεί ανάλυση της παραγωγικής διαδικασίας αποσταγμάτων και γίνεται αναφορά στο ρούμι. Η μελέτη ολοκληρώνεται με πείραμα απόσταξης μελάσας ως τελικό απόσταγμα ρούμι, διαπιστώνοντας αν είναι εφικτή ή ανέφικτη η πραγματοποίηση παραγωγής ρουμιού στη χώρα βάσει κατάλληλων παραμέτρων.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι 1) η παρουσίαση και ανάλυση των πιο πρόσφατων δεδομένων και εξελίξεων που αφορούν τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών, 2) η εξέταση της επίδρασης της κατανάλωσης στην παγκόσμια υγεία, 3) η παραγωγή ενός αποσταγμένου αλκοολούχου σύμφωνα με το πρωτόκολλο της απόσταξης και 4) ο έλεγχος του αποστάγματος, καθώς και οι πιθανές εναλλακτικές μέθοδοι, με σκοπό τη μέγιστη εξασφάλιση της υγείας των καταναλωτών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 Το αλκοόλ στην αρχαιότητα

Τα αλκοολούχα ποτά χρονολογούνται από την αρχή της ανθρώπινης ιστορίας του ανθρώπου. Πολλοί αρχαιολόγοι πιστεύουν ότι το κρασί από σταφύλια υπάρχει για περισσότερα από 10.000 χρόνια και ποτά όπως το υδρόμελο και η μύρα θεωρούνται της ίδιας παλαιότητας. Οι Κέλτες, οι αρχαίοι Έλληνες, οι Σκανδιναβοί, οι Αιγύπτιοι και οι Βαβυλώνιοι κρατούσαν αρχαία παραγωγή και κατανάλωση αλκοολούχων ποτών. (Vidrih and Hribar, 2016)

Η λέξη “Alcohol” θεωρείται ότι είναι αραβικής καταγωγής και προέρχεται από την “Al-Kohol” που σημαίνει στα αραβικά “μια λεπτή, μη ψηλαφητή σκόνη που περιείχε θειούχο αντιμόνιο και την χρησιμοποιούσαν οι γυναίκες της Ανατολής ως καλλυντικό του ματιού, ενώ αργότερα σήμαινε το προϊόν απόσταξης των ζυμωμένων υγρών”. Η χρήση αλκοόλ ήταν πάντα συνδεδεμένη με το γλέντι και σε πολλά κοινωνικά γεγονότα όπως γέννηση, γάμος και επιτυχημένα κυνήγια, νίκη σε πολέμους και οι άνθρωποι το χρησιμοποιούσαν για να γιορτάσουν. Από τον Παλαιό Κόσμο έως τον δέκατο όγδοο αιώνα Ιστορικά, όλα τα έθνη στον παλιό κόσμο ήταν πολύ εξοικειωμένα με τη χρήση του υδρόμελου (Vidrih and Hribar, 2016).

Κανείς δεν μπορεί να προσδιορίσει την ακριβή χρονική περίοδο ή την τοποθεσία όπου ανακαλύφθηκε και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το υδρόμελο, υπάρχουν αποδείξεις ότι ήταν γνωστό σε κάθε αρχαίο πολιτισμό. Το υδρόμελο, είναι ένα αλκοολούχο ποτό που παράγεται από τη ζύμωση μελιού. Αφού συγκομιστεί το μέλι, πραγματοποιείται η ζύμωση αυτού λόγω της φυσικής μαγιάς και της υψηλής περιεκτικότητας σε σάκχαρα. Παραδοσιακά, το υδρόμελο παράγεται με αραίωση του μελιού με νερό και με προσθήκη μαγιάς. Στο παρελθόν, το υδρόμελο παρασκευαζόταν

σε πολλές παραλλαγές, όπως ένα μίγμα κρασιού και μελιού, αρωματισμένο με φρούτα, μπαχαρικά ή λαχανικά ή με οποιοδήποτε συνδυασμό συστατικών. Η αλκοολική περιεκτικότητά του κυμαινόταν από 8 έως 18%, ενώ μπορούσε να ήταν ανθρακούχο ή αφρώδες, ξηρό, ημίγλυκο ή γλυκό (Rosch, 2005).

Όσον αφορά το παλαιότερο αλκοολούχο ποτό στη γη παραμένουν σε ανταγωνισμό η μύρα, το κρασί και το υδρόμελο. Αρχικά, η παραγωγή μελιού ήταν μια από τις πρώτες οργανωμένες γεωργικές πρακτικές. Στο προϊστορικό Σπήλαιο της Αράχνης (Cueva de la Arana), στη Βαλένθια της Ισπανίας, η οποία βρίσκεται στον ποταμό Καζούντα βρέθηκαν απεικονίσεις με τη συλλογή μελιού που εκτιμάται ότι είναι περίπου 8000-15.000 ετών. Η παραγωγή μύρας χρονολογείται στη Μεσοποταμία, περίπου από το 4000 π.Χ. Η ζυθοποιία και η παραγωγή κρασιού βρέθηκαν σε απεικονίσεις που χρονολογούνται από το 3000 π.Χ. (Schramm 2003). Επιπλέον, υπάρχουν ευρέως αποδεκτά στοιχεία ότι οι σπόροι δημητριακών καλλιεργούνται από το 9500 έως το 8000 π.Χ., και η παρασκευή του κρασιού προσδιορίζεται τουλάχιστον στη νεολιθική περίοδο. Το 1996, ανακαλύφθηκε ένα βάζο που χρονολογείται από το 5400-5000 π.Χ. στο Ιράν και χρονολογείται στη Λίθινη Εποχή, το οποίο περιείχε ίχνη υπολειμμάτων κρασιού (Riches 2009). Επιπρόσθετα μετά το τέλος της εποχής των παγετώνων αναφέρονται ως οι κατάλληλες συνθήκες για την αμπελοκαλλιέργεια και την κηπουρική. Τα δημητριακά και τα σταφύλια χρησιμοποιήθηκαν αρχικά ως τροφή και στη συνέχεια ως ζυμώσιμα υποστρώματα για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Στοιχεία χρονολογούν την αμπελοκαλλιέργεια μεταξύ του 8000-5000 π.Χ. Κατά τη διάρκεια αρχαιολογικών ανασκαφών στην Αρμενία, ανακαλύφθηκαν Καρστικές σπηλιές 6000 ετών. Σε ένα σπήλαιο γνωστό ως σπήλαιο Areni-1, που ανήκει στην Εποχή του Χαλκού, υπάρχουν στοιχεία που αναφέρουν τον πλήρη κύκλο οινοποίησης (Rosch 2005).

Στην Κίνα καταγράφονται μαρτυρίες για την παραγωγή αλκοολούχου ποτού που χρονολογούνται γύρω στο 7000 π.Χ. Στο νεολιθικό χωριό Jiahu, στην επαρχία Henan στη Βόρεια Κίνα βρέθηκαν υπολείμματα αλκοολούχου ποτού ηλικίας 9000 ετών σε κεραμικά βάζα (McGovern et al. 2004). Αυτοί οι νεολιθικοί άνθρωποι παρασκεύαζαν έναν τύπο υδρόμελου, με περιεκτικότητα σε αλκοόλ 10% και το οποίο αποτελούνταν από άγρια σταφύλια, μέλι και ρύζι. Αυτό ήταν η βάση για την παρασκευή του λεγόμενου “σάκε” (Vidrih and Hribar, 2016).

Η πρώτη εμφάνιση κρασιού πιθανολογείται γύρω στα 5800 π.Χ. στη Γεωργία, όπου τοποθετούνται τα πρώτα εξημερωμένα κλίματα και “το πρώτο κρασί” σε μεγάλα πιθάρια γνωστά ως κβεβρί, τα οποία ήταν θαμμένα στο χώμα. Επίσης, στο νεολιθικό οικισμό στο Hajji Firuz Tere, στην περιοχή των ορέων Ζάγρος στη Μεσοποταμία, στο σημερινό Βορειοδυτικό Ιράν βρέθηκαν σε πήλινα δοχεία που χρονολογούνται από το 5400 π.Χ. ίχνη τρυγικών αλάτων που προέρχονται από τη ζύμωση γλεύκους από σταφύλι μαζί με ρητίνη από τερεβινθίνη. Το 2011, στο Αρένι της Αρμενίας βρέθηκαν υπολείμματα κρασιού από το 4000-4100 π.Χ. Άλλες, γνωστές από παλιά, ενδείξεις αλκοολούχων ποτών έχουν εντοπιστεί στην Αίγυπτο (3150 π.Χ.), στη Βαβυλώνα (3000 π.Χ.), στο Μεξικό (2000 π.Χ.), στην Κρήτη (1600 π.Χ.) και στο Σουδάν (1500 π.Χ.). Επιπρόσθετα, γύρω στο 800 π.Χ., οι γηγενείς του Μεξικού παρήγαγαν ένα απόσταγμα από το φυτό αγαύη, το οποίο θεωρείται ως τον μακρινό πρόγονο της τεκίλα (Vidrih and Hribar, 2016).

Πριν από το 6.000 π.Χ., η μύρα παρασκευαζόταν στα Σούμερα και τη Βαβυλώνα, ενώ υπάρχουν ανάγλυφα σε αιγυπτιακούς τάφους που χρονολογούνται από το 2.400 π.Χ. Ένα είδος μύρας παρασκεύαζαν οι Ίνκας από κριθάρι, την “τσίτσα”, για τις θρησκευτικές τους τελετές (Vidrih and Hribar, 2016).

2.2 Η ιστορία της απόσταξης

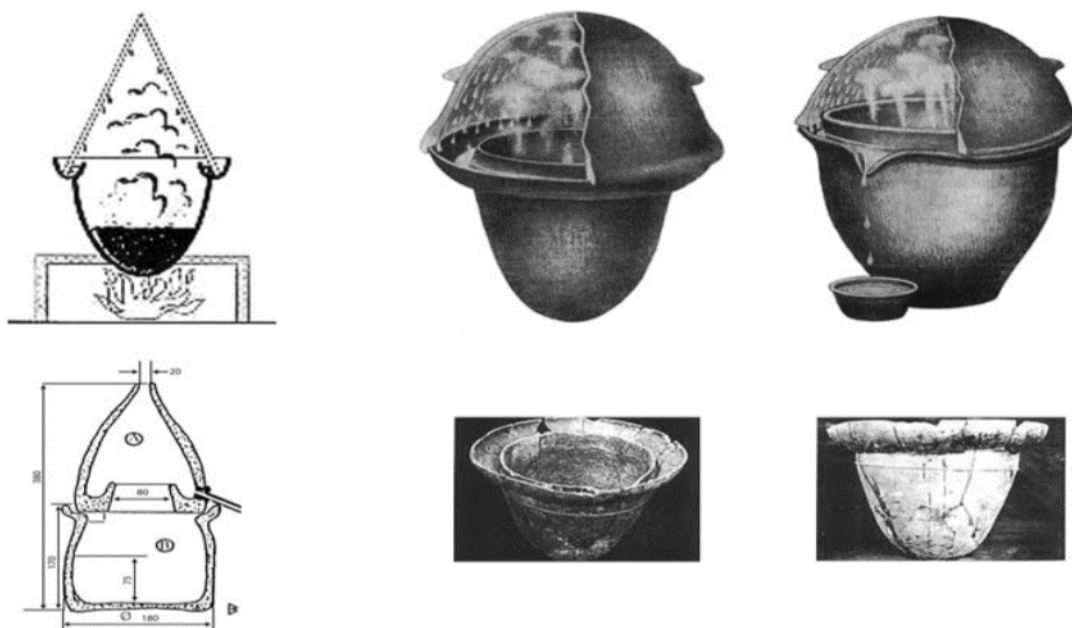
Η απόσταξη ήταν γνωστή από τον πρωτόγονο ακόμα άνθρωπο. Αρχικά αποτέλεσε την μέθοδο παρασκευής ροδόνηρου και αιθέριων ελαίων από άνθη και πολύ αργότερα χρησιμοποιήθηκε ως μεθόδους διαχωρισμού του νερού από την αλκοόλη με στόχο την απόκτηση ενός τελικού προϊόντος, το οποίο παρουσίαζε μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αλκοόλη. Κατά τη διαδικασία αυτή δεν χρησιμοποιήθηκε άμβυκας, αλλά κάποιες νέες διαδικασίες που ήταν αποτελεσματικές. Οι διαδικασίες αυτές διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες (Mendes-Ferreira et al., 2010) :

- Η μέθοδος των θερμών λίθων: Εφαρμόστηκε 10.000-80.000 χρόνια πριν, κατά την οποία οι υπέρθερμοι λίθοι βυθίζονταν σε ζυμωμένα προϊόντα όπου με την προοδευτική άνοδο της θερμοκρασίας πραγματοποιούνταν η έκλυση ατμών. Οι πρώτοι ατμοί συλλέγονταν σε σπόγγους, μαλλί και υφάσματα και στη συνέχεια στύβονταν δίνοντας με αυτό τον τρόπο το αλκοολούχο υγρό.
- Η μέθοδος γνωστή ως “απόσταξη”: Κατά την διαδικασία αυτή το αλκοολούχο υγρό ψύχεται στους -10°C και ως εκ τούτου επιτυγχάνεται η κρυσταλλοποίηση του νερού που περιέχεται σε αυτό. Στη συνέχεια οι παγοκρύσταλλοι που σχηματίζονται απομακρύνονται προοδευτικά, οπότε πραγματοποιείται η συμπύκνωση της αλκοόλης.
- Η μέθοδος απομάκρυνσης του νερού με την διήθηση του αλκοολούχου προϊόντος: Κατά τη διαδικασία αυτή τοποθετείται το υγρό προϊόν στο εσωτερικό μιας κρεμασμένης ουροδόχου κύστης ζωικής προέλευσης. Τα αποξηραμένα τοιχώματα της κύστης συμπεριφέρονται ως μια επιλεκτική διηθητική μεμβράνη, η οποία επιτρέπει την απομάκρυνση των μορίων του

νερού, ενώ συγκρατεί αυτά που έχουν το μεγαλύτερο μοριακό βάρος, όπως η αιθυλική αλκοόλη.

Στην Αρχαία Ελλάδα ο Αριστοτέλης, στα Μετεωρολογικά, παρατηρεί ότι ο κοινός οίνος εμπεριέχει ένα είδος θυμιάσης, το οποίο είναι υπεύθυνο για την ανάδυση φλόγας. Ακολουθώντας, ο Θεόφραστος παρατήρησε ότι το κρασί που χύνεται πάνω στη φωτιά, παράγει λαμπερή φλόγα. Η πρώτη αναφορά για απόσταγμα στέμφυλων στην Αρχαία Ελλάδα καταγράφεται κατά τη διάρκεια των Ελληνιστικών χρόνων, όπου ο Αθηναίος αναφέρει στο έργο του “Δειπνοσοφιστές” ένα ποτό, το “τρίμμα”, το οποίο παρασκευαζόταν στην Ελλάδα από το βράσιμο φλοιών σταφυλιού. Επιπλέον ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος αναφέρει για ένα “κρασί” το οποίο αραιώνεται πολλές φορές πριν καταναλωθεί. Αυτό αφορά ένα κρασί, το οποίο φυλάσσονταν σε κεραμικά αγγεία και αφηνόταν να εξατμιστεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, μπορεί και χρόνια μέχρις ότου γίνει μια παχιά λάσπη (Ντόμπρος, 2017).

Σύμφωνα με ανασκαφές στον οικισμό Tere Gawra κοντά στη Νινευί της αρχαίας Μεσοποταμίας που τοποθετείται στο σημερινό ΒΔ Ιράκ, ανακαλύφθηκαν πέρα των άλλων κάποια μεγάλα πήλινα δοχεία, χωρητικότητας 37 λίτρων, τα οποία είχαν διπλό αυλακωτό χείλος, ώστε να εφάπτονται και να κουμπώνουν μεταξύ τους. Αυτά θεωρούνται από την επιστημονική κοινότητα οι πρωτόγονοι άμβυκες που χρησιμοποιήθηκαν για αποστάγματα βοτάνων ή άνθεων, χωρίς όμως να αποκλείεται η απόσταξη αλκοόλης αν και κάποιοι το θεωρούν απίθανο. Η κατασκευή τους προσδιορίζεται χρονικά στο 3500 π.Χ. (Khadem, 1995).



Εικόνα 2.1 Οι πρώτοι άμβυκες (Ντόμπρος, 2017)

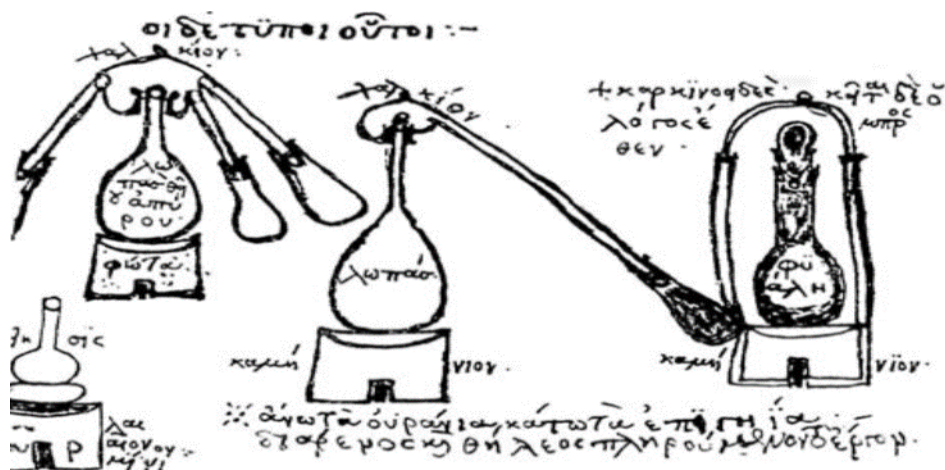
Τέτοιες παρόμοιες μέθοδοι απόσταξης υπάρχει η πεποίθηση ότι εφαρμόζονταν από πολιτισμούς στην κοιλάδα του Ινδού ποταμού την 3η χιλιετία π.Χ.. Επιπλέον, οι ανασκαφές στην Κρήτη, ανακάλυψαν πινακίδα που χρονολογείται τον 16^ο αιώνα π.Χ. όπου απεικονίζεται ένα βάζο πάνω σε φωτιά, σκεπασμένο με ένα κωνικό κάλυμμα, το οποίο αντιπροσωπεύει έναν άλλο πρωτόγονο αποστακτήρα. Παρότι υπάρχουν δημοσιεύματα που αναφέρουν για αποστάξεις στην αρχαία Ελλάδα, π.χ. από τον Ησίοδο (απόσταξη υδραργύρου σε άμβυκα) είναι αδύνατον να τεκμηριωθούν βιβλιογραφικά (Khadem, 1995).

Γύρω στο 420 μ.Χ., ένας Ιρλανδός μοναχός, ο Πατρίκιος, έμαθε την τεχνογνωσία της απόσταξης στην Αίγυπτο και την μετέφερε στην Ιρλανδία. Στον 8ο αιώνα, όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι Άραβες έφεραν την τεχνολογία της απόσταξης στην Ισπανία και σύντομα οι Ευρωπαίοι άρχισαν να παράγουν μόνοι τους το “al kohl”. Πιστεύεται ότι τότε παρασκευάστηκε το πρώτο brandy (Ντόμπρος, 2017).

Η απόσταξη αλκοόλης από το 1000 έως το 1500 μ.Χ. πραγματοποιούνται από τους αλχημιστές στην Ευρώπη οι οποίοι απόσταζαν κρασί πολλές φορές, προσθέτοντας

μάλιστα άλατα για να απορροφήσουν το νερό. Στη Βυζαντινή Αυτοκρατορία, εμφανίζονται οι πρώτες αναφορές για την παραγωγή ενός είδους ρακί σε Κωνσταντινούπολη, Σμύρνη, Αλεξάνδρεια και η χρήση του όρου “λαμπίκος”. Από το 12ο αιώνα και έπειτα η τεχνογνωσία της απόσταξης αλκοόλης αναπτύχθηκε στη Δύση, αλλά η αλκοόλη χρησιμοποιούνταν για φαρμακευτικούς σκοπούς. Όμως, όταν τα στρατεύματα του Ερρίκου του Β΄ της Αγγλίας κατέλαβαν τη Βόρειο Ιρλανδία το 1170, στα Ιρλανδικά Αβαεία ήδη παρασκεύαζαν το uise breatha που είναι το ιρλανδέζικο ουίσκι, ενώ από το 1276, οι Άγγλοι φορολογούσαν τους ιρλανδέζικους αποστακτήρες. Από την άλλη οι Άραβες αλχημιστές άρχισαν να επαναποστάζουν το αρχικό προϊόν για να το εμπλουτίσουν σε αλκοόλη. Η νεοαποκτηθείσα τεχνολογία απόσταξης και παραγωγής αιθυλικής αλκοόλης επιστρέφει στην Αίγυπτο εφαρμόζεται και βελτιώνεται από τα πρώτα οργανωμένα χριστιανικά μοναστήρια (Ντόμπρος, 2017).

Οι πρώτοι λειτουργικοί άμβυκες εμφανίζονται στον 3^ο αιώνα μ.Χ. στην Αλεξάνδρεια. Ο πρώτος χρηστικός άμβυκας σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε από τον Έλληνα αλχημιστή Ζώσιμο τον Πανοπολίτη που ζούσε στην Αλεξάνδρεια. Την ίδια εποχή ο επίσης Έλληνας Συνέσιος ο Κυρηναίος, σχεδίασε έναν απλούστερο και πρακτικότερο άμβυκα, ο οποίος θεωρείται μια παραλλαγή του Ζώσιμου. Έχουν βρεθεί τα αντίστοιχα χειρόγραφα και τα σχέδια μεταφρασμένα στα Λατινικά και τα Αραβικά καθώς ο μεγαλύτερος αριθμός βιβλίων και χειρόγραφων της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας καταστράφηκε το 48 π.Χ. και το 1 μ.Χ. Με διάφορες βελτιώσεις και παραλλαγές πρώτα από τους Άραβες και έπειτα από τους Ευρωπαίους, χρησιμοποιήθηκε μέχρι τον 16ο αιώνα μ.Χ. (Khadem, 1995).



Εικόνα 2.2 Διάφοροι ἀμβυκες που χρησιμοποιούσε ο Ζώσιμος ο Πανοπολίτης κατά τον 3ο αι. μ.Χ. (Ντόμπρος, 2017)

Ειδικότερα μετά την κατάληψη της Αλεξάνδρειας από τον Ουμάρ Ιμπν Αλ-Χατάμπ, ο Αραβικός κόσμος έρχεται σε άμεση επαφή με τον πολιτισμό της. Οι Άραβες αλχημιστές εμπλουτίζουν την εμπειρία και την τεχνογνωσία τους πάνω στους αποστακτήρες και στην απόσταξη. Από την άλλη στην Ισπανία ο Ακύλλας ο ΙΙ μέσω των Αράβων, οι οποίοι εδραιώθηκαν εκεί μέχρι το 1492, έφεραν στην Ισπανία και αργότερα στην υπόλοιπη Ευρώπη την τεχνολογία των αποστακτήρων αλλά και της απόσταξης (Khadem, 1995).

Γίνεται αναφορά ότι μεταξύ του 8ου και του 9ου αιώνα μ.Χ., ο Jaber bin Hayyan ή Geber για τους Ευρωπαίους, ένας πολυμαθής Πέρσης από τη Μεσοποταμία κατασκεύασε για πρώτη φορά ένα βελτιωμένο χάλκινο αποστακτήρα με γυριστό λαιμό, που χαρακτηρίζεται σαν ανάποδη πίπα ονομάστηκε al ambic από την ελληνική λέξη “άμβυξ”, δηλαδή δοχείο με στραβό λαιμό. Η χάλκινη αυτή συσκευή ήταν μια εξελιγμένη μορφή του πρωτόγονου αποστακτήρα του Ζώσιμου (Khadem, 1995).

Μέχρι τον 16ο αιώνα οι αλχημιστές της Δύσης χρησιμοποιούν αποστακτήρες με πολλούς σωλήνες απαγωγής, παρόμοιους με τον άμβυκα του Ζώσιμο ή με αυτόν του Συνέσιου του Κυρηναίου, οι οποίοι αποτελούνται από 3-4 ράμφη είτε από ένα ράμφος, αντίστοιχα καθώς και από τις οποίες διαφοροποιήσεις των Αράβων.

Αποτέλεσμα ήταν η καθυστέρηση της διαδικασίας της απόσταξης να είναι πολύ χρονοβόρα και ήταν σύνηθες να ολοκληρωνόταν έπειτα από μέρες ή και εβδομάδες. Τότε, ο Giambattista della Porta, (1535-1615) μέσα από το βιβλίο του “Φυσική Μαγεία” περιέγραψε δύο σημαντικές βελτιώσεις. Η πρώτη ήταν η βαθμιαία, ταυτόχρονη συμπίκνωση, δηλαδή η απαρχή της κλασματικής απόσταξης και η σερπαντίνα ψύξης, οι οποίες όμως καθυστέρησαν σημαντικά να εφαρμοστούν. Η σερπαντίνα ψύξης και υγροποίησης ατμών, επιτυγχάνει την πάρα πολύ γρήγορη διαδικασία της απόσταξης. Η εξέλιξη των αποστακτήρων συνεχίστηκε βαθμιαία μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα, οπότε κατασκευάστηκαν οι αποστακτήρες οι οποίοι ουσιαστικά χρησιμοποιούνται σήμερα (Khadem, 1995).



Εικόνα 2.3 Η εξέλιξη του άμβυκα με το πέρασμα των ετών (Ντόμπρος, 2017)

2.3 Ορόσημα στη βιομηχανική απόσταξη

Η περίοδος 1650-1800 θεωρείται σημαντική για την εγκατάσταση εργαστηρίων με σκοπό τις χημικές έρευνες και τη μεγάλη παραγωγή αλκοόλης. Το 1595, ο Andreas Libau (Libanus) περιέγραψε στα Λατινικά τη γενική διάταξη ενός χημικού εργαστηρίου, κατά την οποία περιγράφονται δωμάτια και κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τις χημικές λειτουργίες τους ενώ εφαρμόζεται και ένα σύστημα σωληνώσεων για χρήση νερού. Παράλληλα, ταξινόμησε τον εξοπλισμό απόσταξης σύμφωνα με την κατεύθυνση θέρμανσης, ψύξης και ροής ατμών. Ο εξοπλισμός διακρίνεται από:

- Την κεφαλή (alembic)
- Το σωλήνα στεγανοποίησης και σύνδεσης στο αποστακτήριο
- Το αποστακτήριο
- Το θερμαινόμενο τμήμα νερού, ατμού ή και από άμμο
- Την κατασκευή από τούβλο του φούρνου, που διαθέτει παράθυρα για τα καύσιμα
- Την έξοδο ατμού του λουτρού νερού
- Τον δέκτη

Από τον δέκατο όγδοο αιώνα φαίνεται να εμφανίζεται μια περικοπή μέσω της κεφαλής με πυρίμαχο αναδευόμενο δοχείο. Ο σωλήνας εξόδου κατευθύνεται στην αριστερή πλευρά και ψύχεται μέσω ένα τύμπανο νερού. Οι συσκευές θεωρούνται εύκολα αποσυναρμολογούμενες για πλήρωση και εκκένωση, για καθαρισμό και συντήρηση. Το ύψος κυμαινόταν από 0,9-1,2 m και η διάμετρος από 45-75 cm. Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες ειδικότερα για τις μεγάλες συσκευές λόγω της υψηλότερης μηχανικής αντοχής ήταν το σίδηρο, ο μόλυβδος και ο χαλκός. Ο Friedrich Henglein παρουσίασε μια παρόμοια συσκευή για την κινητή απόσταξη οينوπνευματωδών στα μέσα του εικοστού αιώνα στη Γιουγκοσλαβία.

Κατά τον δέκατο έκτο αιώνα, εφαρμόστηκαν οι επιστημονικές μέθοδοι σε εργαστήρια που διέθεταν έναν τυποποιημένο εξοπλισμό. Ο Novum Organum, περιέγραψε για πρώτη φορά επιστημονικές μεθόδους πειραματισμού και παρουσίασε συναφείς θεωρητικές εξηγήσεις. Ο Robert Boyle πραγματοποίησε πειράματα απόσταξης. Χρησιμοποίησε την κλασματική απόσταξη για αναλυτικούς σκοπούς. Απόσταξε για πλήθος ημερών, την αλκοόλη με κλάσματα οξικού οξέος και διαπίστωσε ότι στο τέλος της διαδικασίας το υγρό είχε υψηλότερη περιεκτικότητα σε οξύ από ότι το αρχικό υλικό. Ο Boyle μέσω των πειραμάτων παρατήρησε ότι το οξικό οξύ

εξατμίζεται σε υψηλότερες θερμοκρασίες και διαχωρίζεται από την αλκοόλη χαμηλού σημείου ζέσεως. Συνεπώς, αναγνώρισε την κλασματική απόσταξη ως μέθοδο διαχωρισμού για τα διάφορα ζέοντα υγρά, όπου δούλεψε σε αποστακτήρια υπό συνθήκες κενού και αυξημένης πίεσης. Κατά τη διάρκεια της πρώιμης εποχής της βιομηχανοποίησης, το θειικό οξύ είχε το σημαντικό ρόλο του λευκαντικός παράγοντας. Ο αυξημένος αριθμός των μηχανικών κατασκευασμένων λινών ή βαμβακερών φύλλων έπρεπε να προετοιμαστούν για βαφή και αποτελούσε ένα μεγάλο πρόβλημα. Η απόσταξη αλκοόλης απέκτησε σημαντικό ρόλο, κυρίως με τη ζύμωση ζαχαροκάλαμου και την απόσταξη ρουμιού. Η απόσταξη αλκοόλης και η αυξημένη περιεκτικότητα σε αλκοόλ του προϊόντος διευκόλυναν τη μεταφορά και τη διανομή του υγρού. Η Εταιρεία “Society of Rectifying Distillers” συνέλαβε σημαντικά στην ανάπτυξη και τη μετάδοση της τεχνολογίας στις βρετανικές αποικίες.

Οι αυξανόμενες ποσότητες αλκοόλης και ανόργανων οξέων στη βιομηχανική απόσταξη οδήγησαν σε ευρεία ανάπτυξη του εξοπλισμού αυτής. Η Γαλλία ήταν η πρώτη χώρα στην οποία ξεκίνησε η ανάπτυξη με βάση την απόσταξη αλκοόλ. Ο Robert Forbes αναφέρει διπλώματα ευρεσιτεχνίας κατά τη χρονική περίοδο 1801 έως 1818. Ο Jean-E'douard Adam κατασκεύασε μια ασυνεχή συσκευή για την κλασματική απόσταξη, η οποία εξελίχθηκε από τον Isaac Be'gard με μερική συμπίκνωση. Βάσει των παραπάνω, ισχύουν οι ακόλουθες αρχές:

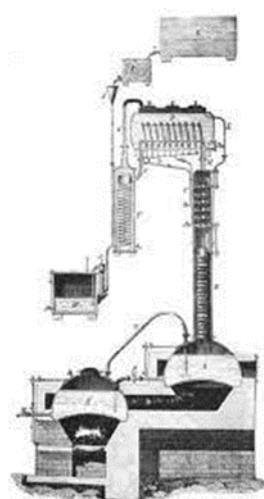
- Ο εμπλουτισμός ενός συστατικού χαμηλού σημείου ζέσεως στον ανερχόμενο ατμό πραγματοποιείται με επαφή με το προς το υγρό που κατέρχεται και
- Ο εμπλουτισμός του ατμού με μερική συμπίκνωση και παλινδρόμηση πραγματοποιείται εντός του αποστακτηρίου

Αυτές οι αρχές επέφεραν την απόσταξη συνεχούς εργασίας η οποία κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας από τον Jean-Baptiste Cellier – Blumenthal το 1813. Στο

επάνω μέρος της στήλης παρατηρούνται δίσκοι με φυσαλίδες, ενώ στο κατώτερο κωνικά μεταλλικά πτώματα τα οποία ευνοούν την επαφή ατμού και υγρού. Αυτή η διάταξη ήταν η βασική που χρησιμοποιήθηκε στα επόμενα 60 χρόνια και ήταν η βάση για την ανάπτυξη νέων σε Γερμανία και Αγγλία.

Ο Charles Derosne (1817) κατασκεύασε μία στήλη απόσταξης συνεχούς λειτουργίας και η οποία είχε βιομηχανική εφαρμοσιμότητα. Η οικονομική του επιτυχία βασιζόταν σε περαιτέρω βιομηχανικά προϊόντα όπως τα συστατικά μέρη στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ζάχαρης, ατμομηχανές και άλλα σιδηροδρομικά μέσα.

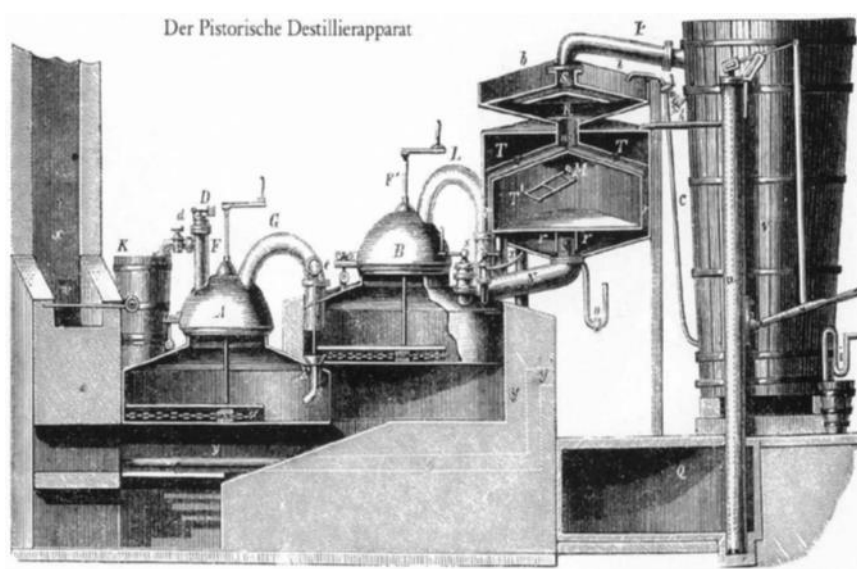
Το 1830, ο Aeneas Coffey ανέπτυξε διάτρητους δίσκους ως δομές κόσκινου για να έρχεται σε επαφή το υγρό με τους ατμούς. Οι στήλες της πλάκας τους Coffey είχαν απόσταση τουλάχιστον 15 cm. Η πλάκα αναπτύχθηκε κυρίως για υγρά με υψηλότερα ιξώδη, χωρίς τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Σήμερα, οι δίσκοι κόσκινου χρησιμοποιούνται για μη αφρώδη, χαμηλού ιξώδους υγρά όπως οι υγροποιημένες στήλες διαχωρισμού αέρα. Υγρά με υψηλότερα ιξώδη ήταν δυνατό να επεξεργαστούν με επιτυχία από τη στήλη, η οποία απέκτησε δίπλωμα ευρεσιτεχνίας το 1854 από τον Henri Champonnois.



Εικόνα 2.4 Συνεχής στήλη απόσταξης για κρασί από τον Cellier-Blumenthal

(Στεφανής Κ, 2020)

Κατά την ίδια περίοδο ο Cellier-Blumenthal, ο Heinrich Pistorius ανακάλυψε το αποστακτήριο για αλκοόλη από ζυμωμένη πατάτα, όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα. Το Brandy που προέκυψε ήταν δημοφιλές στη Γερμανία στις αρχές του δέκατου ενάτου αιώνα. Ως εκ τούτου, το αποστακτήριο του Pistorius εξακολουθούσε να χρησιμοποιείται ευρέως στη Γερμανία μέχρι το 1870 και παρήγαγε ποτά με περιεκτικότητα αλκοόλης 60-80%. Τέλος, ο Auguste-Pierre Dubrunfaut, βελτίωσε τη στήλη Cellier. Κατασκεύασε κολόνες με διάμετρο 80-100 cm, με ημερήσια απόδοση 50.000-120.000 L και απόδοση 200-4800 L αλκοόλ, δηλαδή 92-94% (Στεφανής Κ, 2020).



Εικόνα 2.5 Το αποστακτήριο Pistorius (Στεφανής Κ, 2020)

2.4 Αλκοόλ και αλκοολούχα ποτά

Το αλκοόλ είναι μια τοξική και ψυχοδραστική ουσία με δυνατότητα να προκαλέσει εξάρτηση. Σε πολλές από τις σημερινές κοινωνίες, τα αλκοολούχα ποτά αποτελούν μέρος της ρουτίνας του κοινωνικού συνόλου για πολλούς στον πληθυσμό. Αυτό ισχύει ειδικότερα για όσους βρίσκονται σε κοινωνικά περιβάλλοντα με υψηλή ορατότητα και

κοινωνική επιρροή, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, όπου το αλκοόλ συχνά συνοδεύει την κοινωνικοποίηση. Σε αυτό το πλαίσιο, είναι εύκολο να παραλειφθούν ή να παρακαμφθούν οι υγειονομικές και κοινωνικές αρνητικές συνέπειες που προκύπτουν από την κατανάλωση αλκοολούχων ποτών (World Health Organization, 2018).

Κατά τη διάρκεια των 10.000 περίπου ετών ο άνθρωπος καταναλώνει ποτά, τα οποία έχουν υποστεί ζύμωση, ενώ ταυτόχρονα έχουν καταγραφεί πλήθος διαφωνιών για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Η συζήτηση εξακολουθεί να υφίσταται σε εντονότερο βαθμό για το αν το αλκοόλ για το αν το αλκοόλ επιδρά αρνητικά ή θετικά στους καταναλωτές (Harvard TH. Chan, 2022).



Εικόνα 2.6 Διάφορα αλκοολούχα ποτά (<https://depositphotos.com>)

2.5 Νομοθεσία αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα

Στα αλκοολούχα ποτά υπάρχει νομοθετικό πλαίσιο που ορίζει τους κανόνες παραγωγής, διακίνησης και κατανάλωσης. Οι κυριότεροι από αυτούς περιγράφονται παρακάτω, όπως καθορίζονται στο Παράρτημα 1 (ΕΕ 2019/787, 2019):

- Ορισμός και παραγωγή των αλκοολούχων ποτών.

- Γεωγραφικές ενδείξεις και παραδοσιακές επωνυμίες.
 - Μέσα και όγκοι “προ-συσκευασίας” αλκοολούχων ποτών.
 - Περιγραφή, παρουσίαση και επισήμανση των αλκοολούχων ποτών.
 - Παραλαβές αλκοολούχων ποτών από τα άλλα Κράτη-Μέλη και εισαγωγές από τρίτες χώρες.
- Εργοστάσια ποτοποιίας.
 - Έλεγχος-Κυρώσεις.

2.5.1 Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών

Στην Ελλάδα εφαρμόζεται Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης (ΕΦΚ) και αφορά το σύνολο των κατηγοριών των οινοπνευματωδών ποτών εκτός των οίνων, ο οποίος επιβαρύνει την τελική τιμή του προϊόντος και ως εκ τούτου το σύνολο των καταναλωτών ανεξαρτήτως της ποσότητας κατανάλωσης .

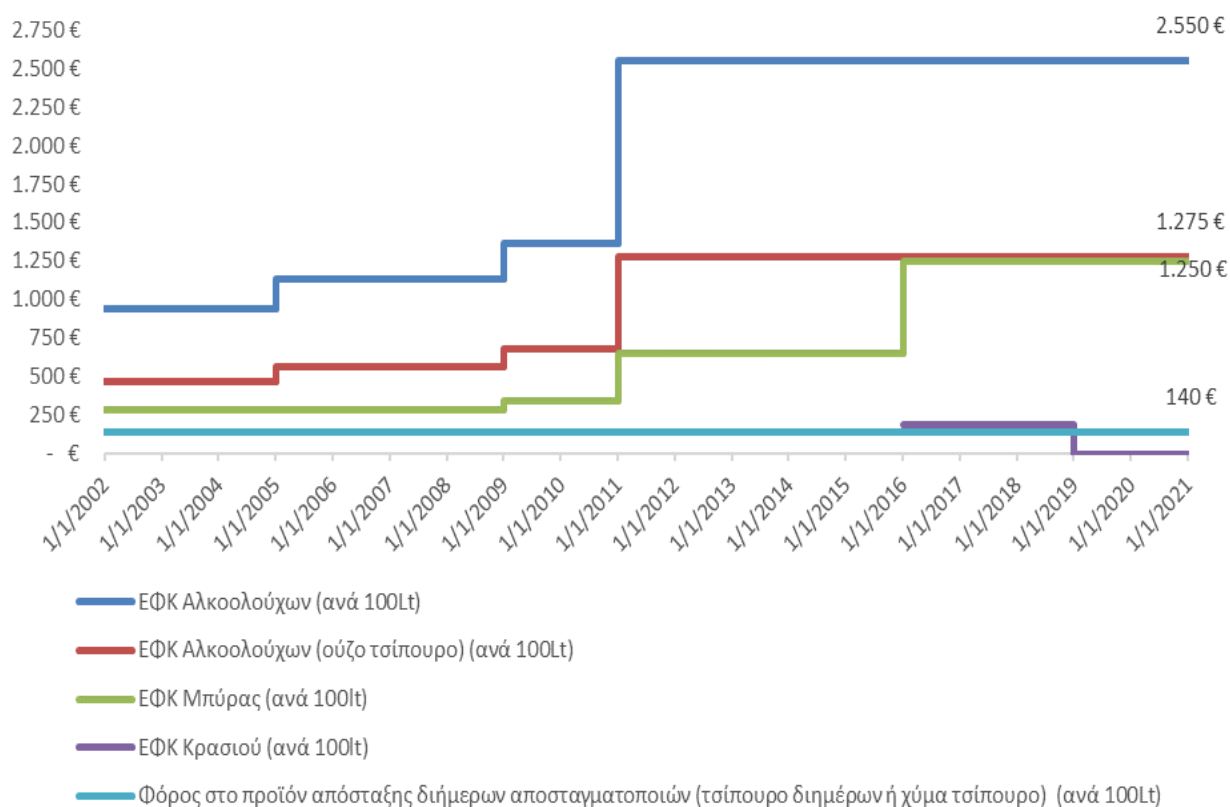
Ο συντελεστής ΕΦΚ ορίζεται κυρίως με βάση την κατηγορία οινοπνευματώδους ποτού, δηλαδή κρασί, μπίρα, ούζο/τσίπουρο, λοιπά αλκοολούχα ποτά και δευτερευόντως, εντός της κάθε κατηγορίας, με βάση την περιεκτικότητα σε αιθυλική αλκοόλη. Ειδικότερα, στα αλκοολούχα ποτά (IOBE, 2020):

- Ο συντελεστής ΕΦΚ αντιστοιχεί σε 25,50 ευρώ ανά λίτρο αιθυλικής αλκοόλης και είναι ο υψηλότερος μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε), με βάση το κατά κεφαλήν εισόδημα.
- Είναι ένας από τους πέντε υψηλότερους συντελεστές ΕΦΚ στην Ε.Ε., σε απόλυτους αριθμούς.
- Ο ΦΠΑ υπολογίζεται επί της τιμής μετά τον ΕΦΚ.

Η ισχύουσα φορολογική πολιτική για τα αλκοολούχα ποτά έχει ως συνέπεια μία σειρά αλυσιδωτών αρνητικών επιπτώσεων καθώς οι φόροι (IOBE, 2020):

- Επιβαρύνουν δυσανάλογα τη μέγιστη πλειοψηφία των Ελλήνων που καταναλώνουν υπεύθυνα, αφού ξεπερνούν το 55% της τιμής ενός κοινού αλκοολούχου.
- Επηρεάζουν αρνητικά το κόστος του τουριστικού μας προϊόντος.
- Πριμοδοτούν τη φοροδιαφυγή και τη λαθρεμπορία με άμεσο αντίκτυπο στα κρατικά έσοδα και θέτοντας σε κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή.

- Η δυσμενής φορολόγηση των αλκοολούχων ποτών επιδεινώνεται περαιτέρω εξαιτίας της διακριτικής μεταχείρισης εντός της κατηγορίας τόσο σε φορολογικό όσο και σε ρυθμιστικό επίπεδο.

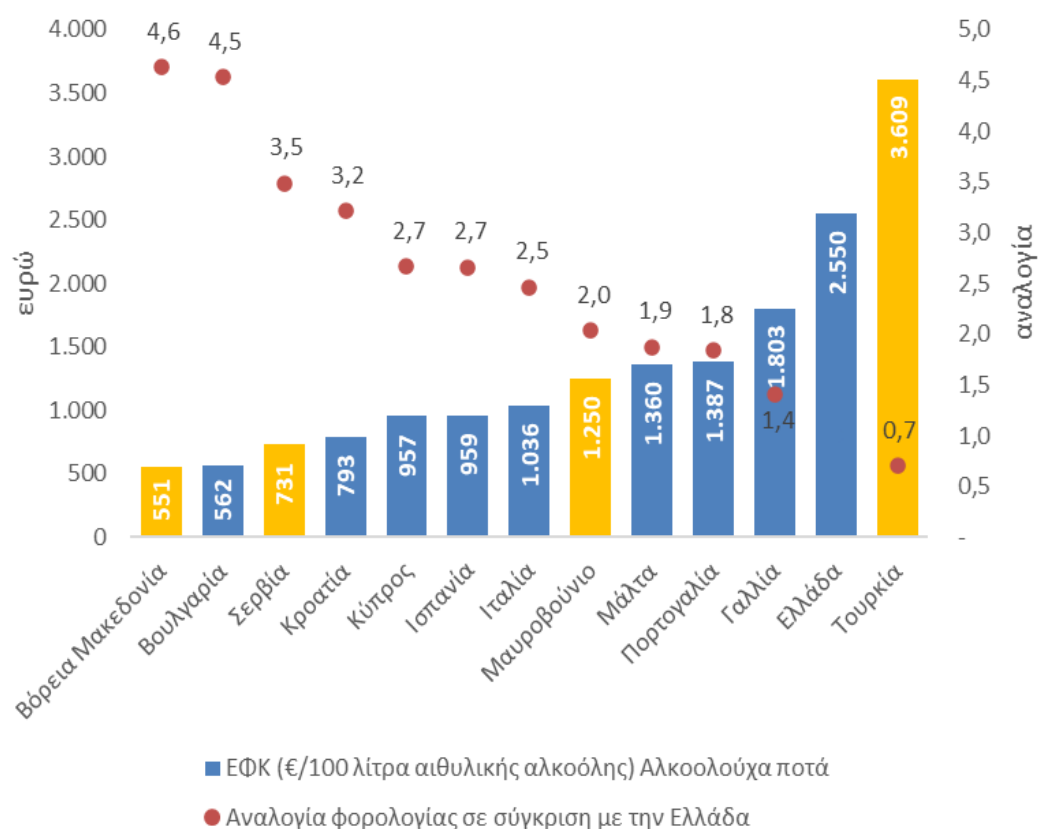


Εικόνα 2.7 Εξέλιξη ΕΦΚ 2002-2021 (IOBE, 2022)

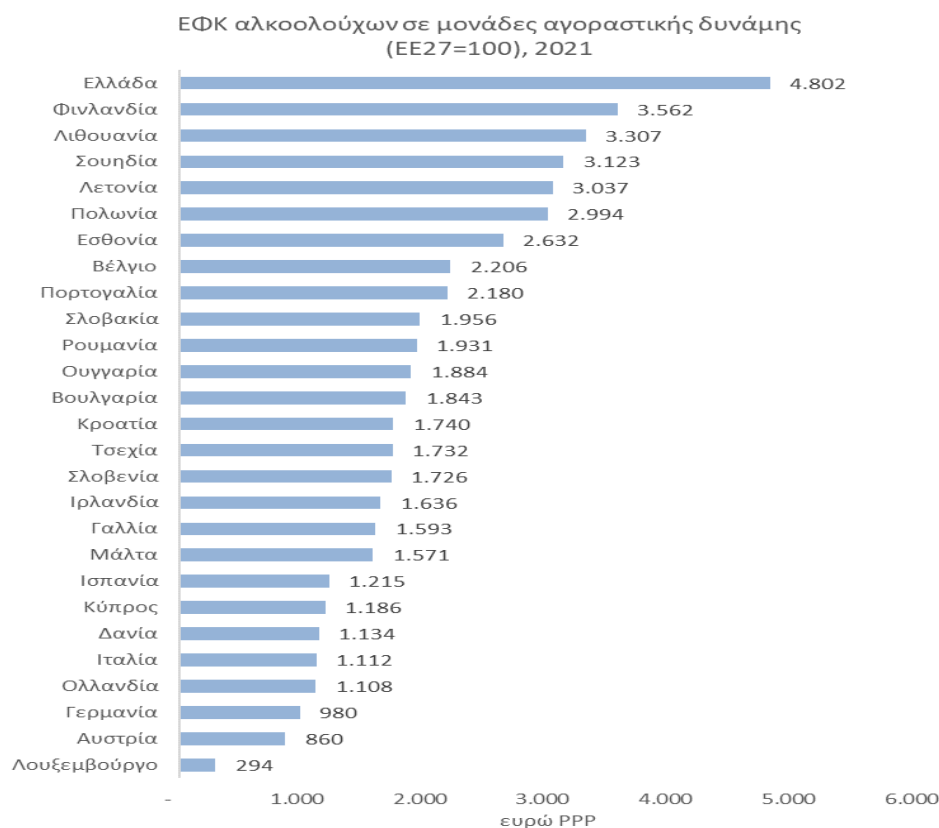
Όπως παρατηρείται (**Εικόνα 2.8**) ο ΕΦΚ στην Ελλάδα είναι κατά 4,6 φορές υψηλότερος σε σύγκριση με τη Βόρεια Μακεδονία, 4,5 φορές με τη Βουλγαρία και κατά 3,5 φορές περίπου υψηλότερος από τη Σερβία.

Σε σύγκριση με χώρες που προσφέρουν αντίστοιχο τουριστικό προϊόν, η Ελλάδα έχει κατά 747 € υψηλότερο ΕΦΚ από τη Γαλλία και πάνω από 1.515 € από την Ιταλία, την Ισπανία και την Κύπρο. Σημειώνεται ότι παρότι σε αρκετές χώρες καταγράφηκε αύξηση του ΕΦΚ στα αλκοολούχα ποτά το τελευταίο διάστημα, η διαφορά της Ελλάδας με αυτές τις χώρες παραμένει μεγάλη, λόγω του ήδη υψηλού συντελεστή που εφαρμόζεται.

Σύμφωνα με τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία και την **Εικόνα 2.9**, ο ΕΦΚ αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα κατέχει την υψηλότερη θέση σε σύγκριση με χώρες της Ε.Ε.. Επιπλέον, τους υψηλότερους συντελεστές κατέχουν συνήθως χώρες της βόρειας Ευρώπης, οι οποίες επιβάλλουν υψηλούς συντελεστές για κοινωνικούς λόγους, όπως το συχνό φαινόμενο αλκοολισμού στους κατοίκους αυτών των χωρών.



Εικόνα 2.8 Ειδικός Φόρος αλκοολούχων ποτών (γειτονικές ή τουριστικά ανταγωνιστικές χώρες), Ιανουάριος 2021 (IOBE,2022)



Εικόνα 2.9 Κατάταξη ΕΦΚ στα αλκοολούχα στην ΕΕ με προσαρμογή ως προς το μέσο κατά κεφαλήν εισόδημα, 2021 (IOBE, 2022)

2.6 Παράνομο αλκοόλ

Τα είδη παράνομων ποτών είναι τα:

- παραποιημένα,
- αυτοσχέδια παραγόμενα και
- λαθραία.

Παραποιημένα

Τα ποτά αυτά, γνωστά ως “μπόμπες” παράγονται σε παράνομα παρασκευαστήρια με εμπειρικό τρόπο. Για την παρασκευή τους μπορεί να χρησιμοποιήσουν τεχνητές αρωματικές ουσίες, καθώς και παράνομο οινόπνευμα με υψηλή περιεκτικότητα σε

μεθυλική αλκοόλη. Ο τρόπος παρασκευής και το αποτέλεσμα είναι απολύτως αβέβαια, σε γευστικό επίπεδο αλλά κυρίως σε ό,τι αφορά στην ασφάλεια του καταναλωτή. Λόγω των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί και τη μη τήρηση των υγειονομικών προδιαγραφών, τα παραποιημένα ποτά μπορεί να αποδειχθούν πολύ επικίνδυνα για την υγεία. Η παραγωγή τους είναι παράνομη και ο παραβάτης διώκεται για σειρά σοβαρών παραβάσεων σε βαθμό κακουργήματος.

Αυτοσχέδια παραγόμενα

Στην ελληνική αγορά κυκλοφορούν μαζικά προϊόντα που αναγράφουν επί της συσκευασίας τους, παράνομα τους όρους “χύμα”, “τσίπουρο”, “τσικουδιά” με κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών, απαξίωση των προστατευόμενων γεωγραφικών ενδείξεων “τσίπουρο” και “τσικουδιά”, απώλεια δεκάδων εκατομμυρίων ευρώ για το κράτος και στρέβλωση των κανόνων ανταγωνισμού. Η παράνομη παραγωγή και εμπορεία ανώνυμου χύμα αποστάγματος έλαβε διαστάσεις διότι παράνομα κυκλώματα εκμεταλλεύτηκαν τη δραστηριότητα και το δικαίωμα των αμπελοκαλλιεργητών να παράγουν για ιδιόχρηση και περιορισμένη διάθεση τα προϊόντα που είναι γνωστά ως “τσίπουρο”, “τσικουδιά” και “ρακή”. Τα προϊόντα αυτά παράγονται χωρίς κανένα κανόνα που να διασφαλίζει την ποιότητα του προϊόντος και την ασφάλεια του καταναλωτή, ενώ τις περισσότερες φορές συσκευάζονται σε πλαστικές φιάλες ακατάλληλες για αλκοολούχα ποτά. Η κατανάλωσή τους ελλοχεύει σοβαρούς κινδύνους για τη δημόσια υγεία, καθώς πρόκειται για μια εν δυνάμει “υγειονομική βόμβα”, όπως μαρτυρούν τα περιστατικά παράνομων αποστακτηρίων που συχνά πυκνά εξιχνιάζουν οι αρχές της χώρας.

Λαθραία

Λαθραία χαρακτηρίζονται τα ποτά που είναι επώνυμα, αλλά έχουν εισαχθεί στη χώρα χωρίς να έχουν καταβληθεί οι απαιτούμενοι δασμοί και φόροι. Παρότι πολλά από αυτά είναι απλώς παράνομα (εάν όντως πρόκειται για επώνυμα προϊόντα), άρα ασφαλή για την υγεία, αυτό δεν είναι πάντα αληθές. Τα παράνομα κυκλώματα που διακινούν λαθραία προϊόντα είναι τα ίδια με τα κυκλώματα που διακινούν τα παραποιημένα ή νοθευμένα προϊόντα, με αποτέλεσμα να μην γνωρίζει κανείς εάν το προϊόν αυτό είναι ασφαλές για την υγεία.

Άλλα είδη

Ως μη κανονικό μπορεί να χαρακτηριστεί ένα ποτό για διάφορους λόγους.

Οι πιο συνηθισμένοι είναι:

- Το ποτό να έχει μείνει ανοιχτό και να έχει ξεθυμάνει, με συνέπεια να έχει λιγότερους βαθμούς σε οινόπνευμα από τους αναγραφόμενους στην ετικέτα.
- Να υπάρχουν ατέλειες στη σήμανση.

Οι απομιμήσεις αναφέρονται ως “τύπου” ουίσκι, “τύπου” τζιν, “τύπου” τεκίλα κ.λ.π. τα οποία αν και έχουν παρασκευαστεί σε ποτοποιία με άδεια από το Γενικό Χημείο του κράτους, είναι πολύ κατώτερα σε γεύση και ποιότητα από τα επώνυμα. Διατίθενται σε συσκευασίες των 3 και 5 λίτρων, αλλά χρησιμοποιούνται και για να γεμίσουν επώνυμα μπουκάλια ποτών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ναι μεν υφίσταται εξαπάτηση, αλλά τουλάχιστον είναι ακίνδυνη για την υγεία του καταναλωτή, γιατί έχουν παραχθεί με νόμιμο και ελεγμένο οινόπνευμα. Σε πιθανό έλεγχο, το δείγμα θα κριθεί ως “μη κανονικό”.

Στις μη επώνυμες μάρκες, δεν συμπεριλαμβάνονται τα ποτά “τύπου”, αλλά ουίσκι, τζιν, βότκα κλπ, τα οποία παρασκευάζονται από μη επώνυμες ελληνικές ή ξένες

εταιρίες. Έχει παρατηρηθεί ότι τα χρησιμοποιούν, κυρίως σε φθηνότερες τουριστικές περιοχές, για να ξαναγεμίσουν επώνυμες φιάλες. Τα ποτά αυτά δεν είναι καθόλου επικίνδυνα. Η μόνη εξαπάτηση ως προς τον καταναλωτή είναι οικονομικής φύσεως, καθώς πρόκειται για ποτά φθηνότερα από τα επώνυμα, με αποτέλεσμα να πληρώνει για ένα ποτό συγκεκριμένης μάρκας, αλλά να σερβίρεται κάτι διαφορετικό και κατώτερης ποιότητας. Επίσης, αν το δείγμα ελεγχθεί, θα κριθεί ως “μη κανονικό” (IOBE, 2020).

2.6.1 Οι συνθήκες που ευνοούν το παράνομο εμπόριο αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα

Οι παράγοντες που επιδρούν θετικά στο παράνομο εμπόριο των αλκοολούχων ποτών είναι οι ακόλουθοι (IOBE, 2022):

- Φορολογική πολιτική : Το όφελος από τη διαφορά τιμής μεταξύ νόμιμου και παράνομου προϊόντος αποτελεί το σημαντικότερο κίνητρο του παράνομου εμπορίου. Ειδικότερα, ο υψηλός συντελεστής ΕΦΚ σε συνδυασμό με τον υψηλό συντελεστή ΦΠΑ που αντιστοιχεί στο 24%, διαμορφώνουν ένα πανίσχυρο κίνητρο για παράνομο εμπόριο στην Ελλάδα καθώς οι φόροι υπερβαίνουν το 55% της λιανικής τιμής των αλκοολούχων ποτών. Επιπλέον, η οικονομική κρίση του 2009 και η επακόλουθη ύφεση σε συνδυασμό με την αλόγιστη αύξηση του ΕΦΚ η οποία τα τελευταία έτη αυξήθηκε κατά +125% και η αύξηση του ΦΠΑ από 19% σε 24% είχαν ως αποτέλεσμα η Ελλάδα να κατέχει την πρώτη θέση του συντελεστή ΕΦΚ σε σχέση με το κατά κεφαλήν εισόδημα στην Ε.Ε., την πέμπτη θέση στην Ε.Ε. σε απόλυτους αριθμούς και με έως 4.6 φορές υψηλότερο ΕΦΚ σε σχέση με γειτονικές και τουριστικά ανταγωνιστικές χώρες. Τέλος, η ακραία διαφοροποίηση του φορολογικού συντελεστή ανάμεσα σε ομοειδή προϊόντα, όπως για παράδειγμα επίσημο εμφιαλωμένο τσίπουρο σε σχέση με προϊόν διήμερων αποσταγματοποιών, προωθεί την υποκατάσταση, στρεβλώνει τον

ανταγωνισμό και ενδυναμώνει την νοοτροπία παραβατικότητας, ενώ αποθαρρύνει την καινοτομία και την παραγωγή ανταγωνιστικού προϊόντος με βάση τα διεθνή πρότυπα.

- Νομοθεσία: Το αναχρονιστικό καθεστώς διακίνησης και εμπορίας προϊόντος διήμερων παραγωγών επιτρέπει τεράστιες ποσότητες άγνωστης προέλευσης, μη ελεγχόμενου, χύμα αποστάγματος έχοντας το καμουφλάρισμα του “παραδοσιακού” να διακινείται σε όλη την επικράτεια πίσω από το ειδικό καθεστώς διακίνησης και προνομιακού φορολογικού συντελεστή διήμερων παραγωγών για οικιακή χρήση και διατήρηση της παράδοσης. Η συγκεκριμένη συνθήκη προάγει τον αθέμιτο ανταγωνισμό ενώ αποτελεί εμπόδιο στην ανάπτυξη της παραγωγής των τοπικών αποσταγμάτων με σύγχρονα ανταγωνιστικά πρότυπα.

- Δίωξη: Η δίωξη του παράνομου εμπορίου στην Ελλάδα θεωρείται ένα πολύπλοκο εγχείρημα εξαιτίας παραγόντων όπως η νησιωτικότητα της χώρας, η υψηλή κατανάλωση με εποχικά χαρακτηριστικά, η μεγάλη ακτογραμμή και η γειτνίαση με χώρες όπου ο συντελεστής του ΕΦΚ είναι έως και 4.5 φορές χαμηλότερος. Επίσης σε ό,τι αφορά τα τοπικά αποστάγματα, η δίωξη καθίσταται δυσχερέστερη εξαιτίας της μεγάλης γεωγραφικής διασποράς των διήμερων αποσταγματοποιών, οι οποίοι δεν υποχρεούνται να εγγραφούν σε ηλεκτρονικό μητρώο.

- Εφοδιαστική αλυσίδα: Παράγοντες όπως τα μέτρα περιορισμού στη λειτουργία εξαιτίας της πανδημίας COVID-19 για τις επιχειρήσεις HORECA και η επακόλουθη απώλεια εισοδήματος, η ραγδαία αύξηση των τιμών της ενέργειας και των πρώτων υλών, οι οποίες επιβαρύνονται από υψηλή φορολογία, πιέζουν την κερδοφορία θέτοντας σε κίνδυνο τη βιωσιμότητα αυτών των επιχειρήσεων. Έτσι, η προσφορά προϊόντων που διαφεύγουν της φορολόγησης καθίσταται περισσότερο ελκυστική για μεγάλο ποσοστό της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ως αποτέλεσμα, η κατακόρυφη έξαρση

και ευρύτατη διασπορά του παράνομου εμπορίου αποτελεί αβεβαιότητα για τη μετά-πανδημία εποχή.

- Καταναλωτής: Η αύξηση του κόστους ζωής και η επίδραση της υψηλής φορολογίας στις τιμές των αλκοολούχων ποτών οδηγούν τους καταναλωτές σε επιλογές υποδεέστερων, μη τυποποιημένων, μη ελεγχόμενων προϊόντων. Τα προϊόντα αυτά αποτελούν άμεσο κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών πέρα από το γεγονός ότι δεν αποδίδουν στα δημόσια ταμεία καθώς στην πλειονότητά τους φοροδιαφεύγουν.

2.6.2 Οι επιπτώσεις του παράνομου εμπορίου αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα

Οι επιπτώσεις από την αγοραπωλησία παράνομων αλκοολούχων ποτών επηρεάζει την πολιτεία, το εμπόριο και τον ίδιο τον καταναλωτή. Το πως επιδρά σε αυτούς τους παραπάνω τομείς αναλύεται παρακάτω.

Για την πολιτεία:

- Απώλεια εσόδων από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης, τον ΦΠΑ και η φορολογία εισοδήματος.
- Κόστος για τη δίωξη, τον εντοπισμό, τη ρύθμιση και την αναχαίτησή του.
- Κόστος για το σύστημα υγείας λόγω της κατανάλωσης επικίνδυνων προϊόντων ή και εξαιτίας της αλόγιστης κατανάλωσης, λόγω των πρότυπων που συνδέονται με την κατανάλωση “χύμα” ποτών.
- Αθέμιτο ανταγωνισμό για τις νόμιμες επιχειρήσεις που οδηγεί σε σταδιακό μαρασμό της υγιούς επιχειρηματικότητας ιδιαίτερα σε τοπικές κοινωνίες.
- Αντιμετώπιση οργανωμένων δικτύων τα οποία συνδέονται παράλληλα και με άλλες εγκληματικές δραστηριότητες όπως νομιμοποίηση εσόδων από εγκληματικές

δραστηριότητες, χρηματοδότηση τρομοκρατίας κ. α. θέτοντας ζήτημα εθνικής και κοινωνικής ασφάλειας.

Για το εμπόριο:

- Αθέμιτος ανταγωνισμός, όπου παρατηρείται χαμηλότερο κόστος πρώτων υλών για τα εμπορεύματα που διαφεύγουν της φορολόγησης.
- Αυξημένα κόστη παραγωγής προκειμένου να προστατευθούν οι επώνυμες μάρκες.
- Απώλεια θέσεων εργασίας για μαύρη εργασία .
- Το ρυθμιστικό περιβάλλον, προκειμένου να αντιμετωπίσει το πρόβλημα, ενίοτε επιβάλλει λύσεις οι οποίες επιβαρύνουν το νόμιμο εμπόριο με αποτέλεσμα την περαιτέρω άνθηση του παράνομου εμπορίου.
- Οι επιχειρήσεις επιβραδύνουν τις επενδύσεις και την ανάπτυξη καινοτομίας.
- Οι τοπικές οικονομίες αναπτύσσονται γύρω από το παραεμπόριο.
- Υπονομεύεται η εμπιστοσύνη του καταναλωτή τόσο σε μάρκες όσο και σε κατηγορίες ολόκληρες.
- Υποβαθμίζεται η αξία της επώνυμης μάρκας και απειλείται η φήμη της.

Για τον Καταναλωτή:

- Ανεξέλεγκτη ποιότητα και συνθήκες παραγωγής θέτουν σε σοβαρό κίνδυνο την υγεία του καταναλωτή.
- Πρότυπα αλόγιστης κατανάλωσης που συνδέονται με “χύμα” ανώνυμα προϊόντα και προβάλλονται ως μέρος της παράδοσης.

- Κίνδυνος για την προσωπική ασφάλεια του καταναλωτή από την ανάπτυξη των οργανωμένων δικτύων παράνομου εμπορίου (Εν.Ε.Απ., 2020)

2.6.3 Το παράνομο αλκοόλ στην Ελλάδα με νούμερα

Το παράνομο εμπόριο αλκοολούχων ποτών αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την οικονομία κυρίως όμως τον κλάδο των αλκοολούχων ποτών με σημαντικές συνέπειες, όπως τη μείωση του ανταγωνισμού, των δυνητικά φορολογικών εσόδων για το κράτος, ενώ παράλληλα εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για τη δημόσια υγεία .

Σύμφωνα με στοιχεία του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, εκτιμάται ότι το παράνομο εμπόριο ποτών στην Ελλάδα κυμαίνεται περίπου στο 11% του συνόλου της αγοράς. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε περίπου 410 χιλ. 9λιτρα κιβώτια (5,1 εκ. φιάλες), τα οποία διακινούνται χωρίς την είσπραξη ΕΦΚ και ΦΠΑ. Συνεπώς, η απώλεια των κρατικών εσόδων από τη μη καταβολή του ΕΦΚ υπολογίζεται στα 31,1 εκ. €. και του ΦΠΑ στα 27,5 εκ. € (IOBE, 2022).

Όσον αφορά το προϊόν απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών οι οικονομικές επιπτώσεις από το παράνομο εμπόριο εκτιμάται ότι παρουσιάζουν μεγάλες απώλειες, διότι οι ποσότητες του παράνομου διακινούμενου τσίπουρου είναι αρκετά μεγάλες. Ειδικότερα, το επίσημο εμφιαλωμένο τσίπουρο, το οποίο φορολογείται με το ίδιο καθεστώς όπως και το ούζο, επιφέρει κρατικά έσοδα που αντιστοιχούν σε 16,8 εκ. € το 2019, ενώ το προϊόν απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών με το ειδικό φορολογικό καθεστώς αποδίδει 2,6 εκ. €. Σύμφωνα με το Υπουργείο Οικονομικών οι απώλειες από τον ΕΦΚ υπολογίζεται ότι κυμαίνονται από 45,9 εκ. € έως τα 91,7 εκ. €.

Επιπρόσθετα θεωρείται ότι η μείωση του παράνομου εμπορίου αλκοολούχων ποτών κατά 20% θα επιφέρει αύξηση των ετήσιων κρατικών εσόδων κατά 17,4 εκ. € από τον ΕΦΚ και 13,2 εκ. € από τον ΦΠΑ. Άλλο παράδειγμα αποτελεί η μείωση της παράνομης

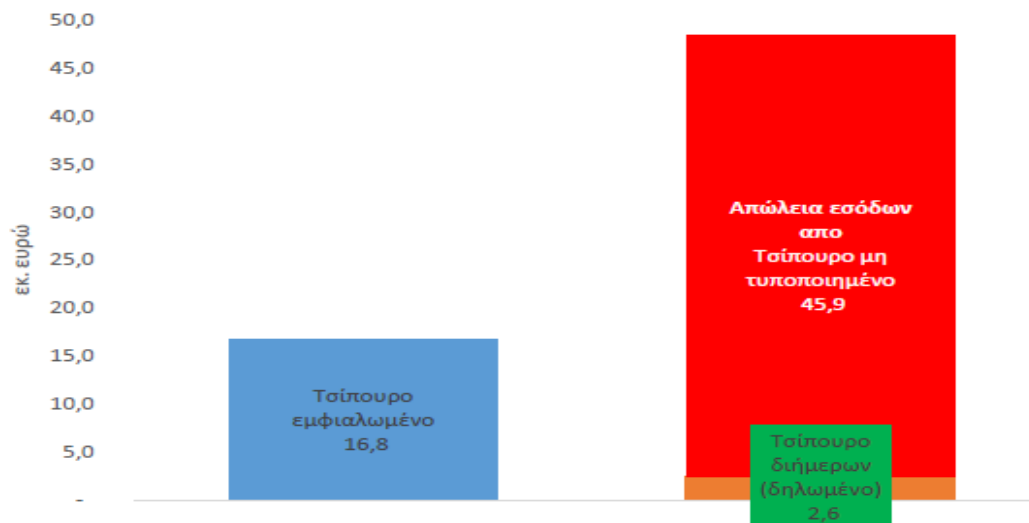
εμπορίας του προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών, όπου η ετήσια μείωση κατά 10% θα επιφέρει 4,6 εκ. € από τον ΕΦΚ και 2,6 εκ. € από τον ΦΠΑ .

Φορείς της αγοράς εκτιμούν ότι πέρα από τις ποσότητες που δηλώνονται με το καθεστώς του προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών, παράγονται παράλληλα πολλαπλάσιες ποσότητες που διοχετεύονται για εμπορική χρήση, με αποτέλεσμα να επωφελούνται το χαμηλό καθεστώς φορολόγησης. Σύμφωνα με εκτιμήσεις περίπου 9.239 χιλ. λίτρα τελικού προϊόντος ή 3.696 χιλ. λίτρα αιθυλικής αλκοόλης διοχετεύονται στην αγορά, οπότε οι απώλειες εσόδων υπολογίζονται περίπου 47,7 εκ. € από την μη καταβολή του ΕΦΚ χωρίς να υπολογίζεται η απώλεια από το ΦΠΑ.

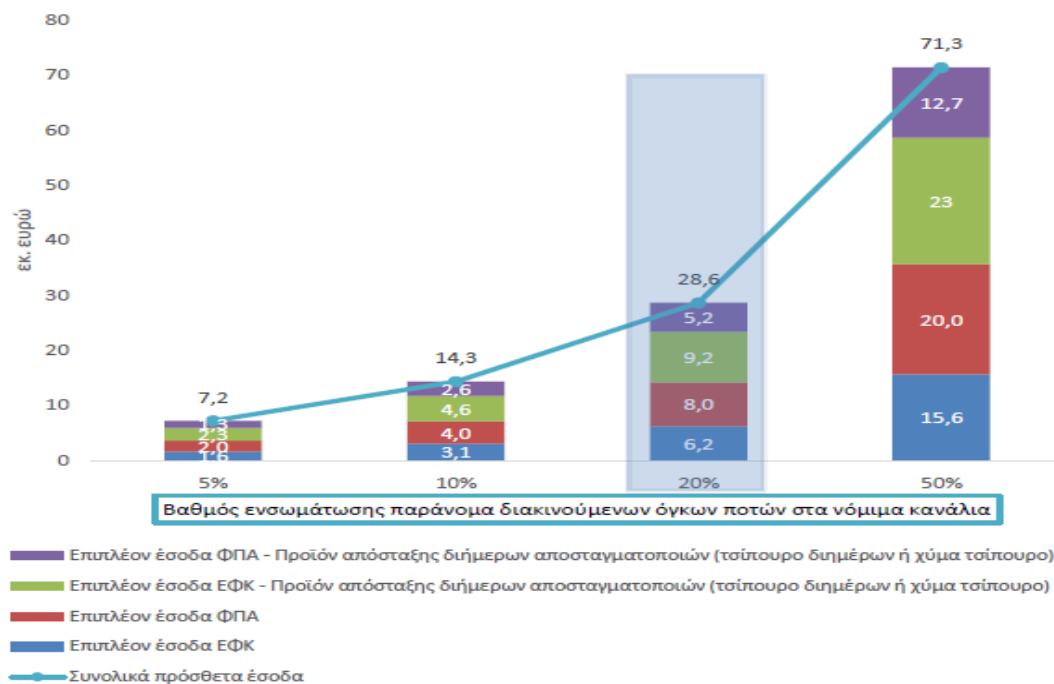
Πίνακας 2.1 Πρόσθετα δυνητικά οφέλη από τις παρεμβάσεις στην αγορά αλκοολούχων ποτών σε εκ.€ (IOBE, 2022)

		% βελτίωσης			
		5%	10%	20%	50%
1	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων ποτών στα νόμιμα κανάλια (Επιπλέον έσοδα ΕΦΚ αλκοολούχων ποτών)	1,6	3,1	6,2	15,6
2	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων ποτών στα νόμιμα κανάλια (Επιπλέον έσοδα ΦΠΑ)	2,0	4,0	8,0	20,0
3	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών στα νόμιμα κανάλια (Επιπλέον έσοδα ΕΦΚ αλκοολούχων ποτών) - αρχική εκτίμηση 1.000 χιλ. 9λιτρα κιβώτια παράνομης εμπορίας	2,3	4,6	9,2	23,0
4	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών στα νόμιμα κανάλια (Επιπλέον έσοδα ΦΠΑ) - αρχική εκτίμηση 1.000 χιλ. 9λιτρα κιβώτια παράνομης εμπορίας	1,3	2,6	5,2	12,7
3α	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών στα νόμιμα κανάλια (Επιπλέον έσοδα ΕΦΚ αλκοολούχων ποτών) – αρχική εκτίμηση 2.000 χιλ. 9λιτρα κιβώτια παράνομης εμπορίας	4,6	9,2	18,4	46,0

4α	Ενσωμάτωση παράνομα διακινούμενων όγκων προϊόντος απόσταξης διήμερων αποσταγματοποιών στα νόμιμα	2,6	5,2	10,4	25,4
	κανάλια(Επιπλέον έσοδα ΦΠΑ) – αρχική εκτίμηση				
	2.000 χιλ. 9λιτρα				
	κιβώτια παράνομης εμπορίας				
1+2+3+4	Συνολικά πρόσθετα έσοδα (εκατ. ευρώ), εκτίμηση 1.027 χιλ. 9λιτρα κιβώτια παράνομης εμπορίας	7,2	14,3	28,6	71,3
1+2+3α+4α	Συνολικά πρόσθετα έσοδα (εκατ. ευρώ), εκτίμηση 2.000 χιλ. 9λιτρα κιβώτια παράνομης εμπορίας	10,8	21,5	43,0	107,0



Εικόνα 2.10 Φορολογικά Έσοδα από το τσίπουρο, 2019 (Γενικό Χημείο Κράτους, Κρατικοί Προϋπολογισμοί, Εκτιμήσεις αγοράς, Εκτιμήσεις IOBE, 2022).

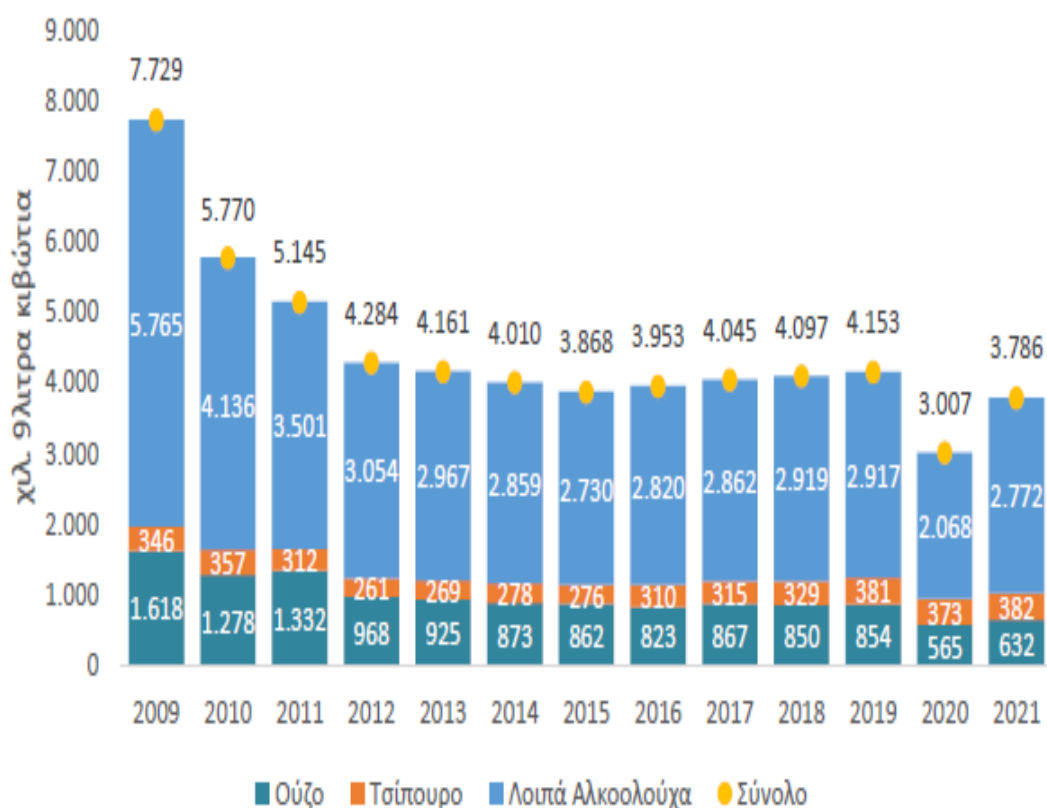


Εικόνα 2.11 Πρόσθετα δυνητικά οφέλη από τις παρεμβάσεις στην αγορά αλκοολούχων ποτών σε ετήσια βελτίωση (IOBE, 2022).

2.7 Διαχρονική εξέλιξη κρατικών εσόδων

Όπως προκύπτει από στοιχεία της αγοράς οι καταγεγραμμένες πωλήσεις αλκοολούχων ποτών παρουσίασαν σταθεροποιητικές τάσεις την χρονική περίοδο 2013-2019, έπειτα από τη μεγάλη πτώση των πωλήσεων κατά την περίοδο 2009- 2012. Η πανδημία επηρέασε την κατανάλωση, λόγω των αναγκαστικών lockdowns στην εστίαση καθώς και του περιορισμού των τουριστικών ροών. Οι απώλειες αυτές συνέβαλαν στη μείωση των πωλήσεων κατά 28% το 2020 έναντι του 2019. Ειδικότερα, οι πωλήσεις αλκοολούχων ποτών το 2020 διαμορφώθηκαν στα 3,0 εκατ. € στα 9λιτρα κιβώτια, έναντι 4,2 εκ. € στα 9λιτρα κιβώτια το 2019. Η ανάκαμψη του 2021 στην οικονομία αλλά και η μερική επαναφορά της δραστηριότητας στην εστίαση και τον τουρισμό, ενίσχυσαν τις πωλήσεις κατά 3,8 εκ. € στα κιβώτια, αντιπροσωπεύοντας το 90% και το 50% του 2019 και του 2009 αντίστοιχα. Η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών χωρίς να περιλαμβάνεται το τσίπουρο και το ούζο διαμορφώθηκε το 2021 στα

2,8 εκ. € στα 9λιτρα κιβώτια, έναντι 2,9 εκ. € το 2019 και 5,8 εκ. € το 2009. Στο επίσημο εμφιαλωμένο τσίπουρο το 2021 παραμένει σταθερό στην κατανάλωση σε σύγκριση με το 2019, αφού προηγήθηκε ήπια πτώση το 2020. Η κατανάλωση διαμορφώθηκε στα 382 χιλ. κιβώτια το 2021, ενώ στο ούζο η κατανάλωση ήταν μειωμένη στα 632 χιλ. € 9λιτρα κιβώτια το 2021, έναντι 854 χιλ. € 9λιτρων κιβωτίων το 2019.

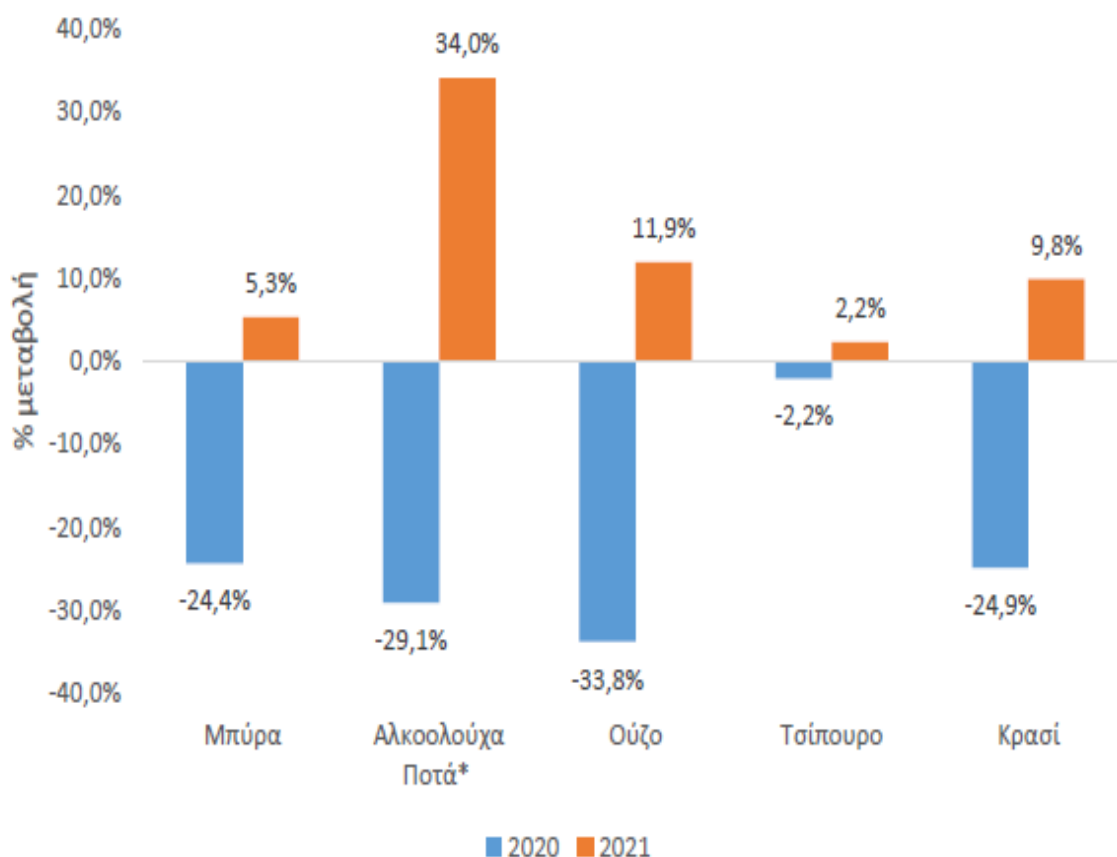


Εικόνα 2.12 Πωλήσεις αλκοολούχων ποτών ανά κατηγορία, 2009-2021 (Υπουργείο Οικονομικών, Γενικό Χημείο Κράτους, Ανάλυση IOBE, 2022)

Σημαντική πτώση στην καταγεγραμμένη κατανάλωση αλκοολούχων ποτών παρατηρείται την περίοδο 2009-2021 και κυμάνθηκε στο 51%, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό εντοπίζεται από το 2010 έως 2012, λόγω της μείωσης των εισοδημάτων και της αύξησης των συντελεστών ΕΦΚ και ΦΠΑ. Επιπλέον, η πανδημία το 2020 επέφερε ανάλογη πτώση, η οποία περιορίστηκε το 2021.

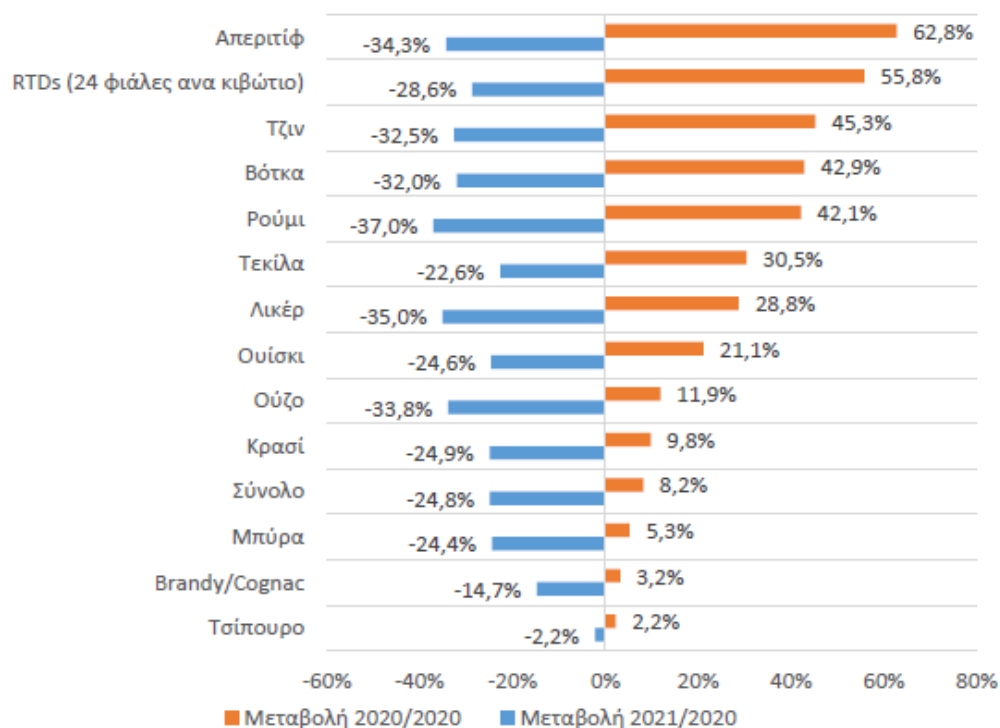
Η πανδημία προκάλεσε το 2020 μείωση της κατανάλωσης η οποία ήταν μεγαλύτερη του 20% σε όλες τις κατηγορίες ποτών εκτός του τσίπουρου όπου η μείωση ήταν σε

πολύ μικρότερο ποσοστό (**Εικ. 2.13**). Το ούζο είχε την μεγαλύτερη πτώση με τις πωλήσεις του να μειώνονται κατά 33,8% το 2020. Στα υπόλοιπα αλκοολούχα ποτά καταγράφηκε κατά το ίδιο έτος μείωση σε ποσοστό 29,1%, ενώ στη μπύρα και στο κρασί η πτώση άγγιξε το 25%. Η κατανάλωση αλκοολούχων ποτών ενισχύθηκε το 2021, εκτός του ούζου και του τσίπουρου.



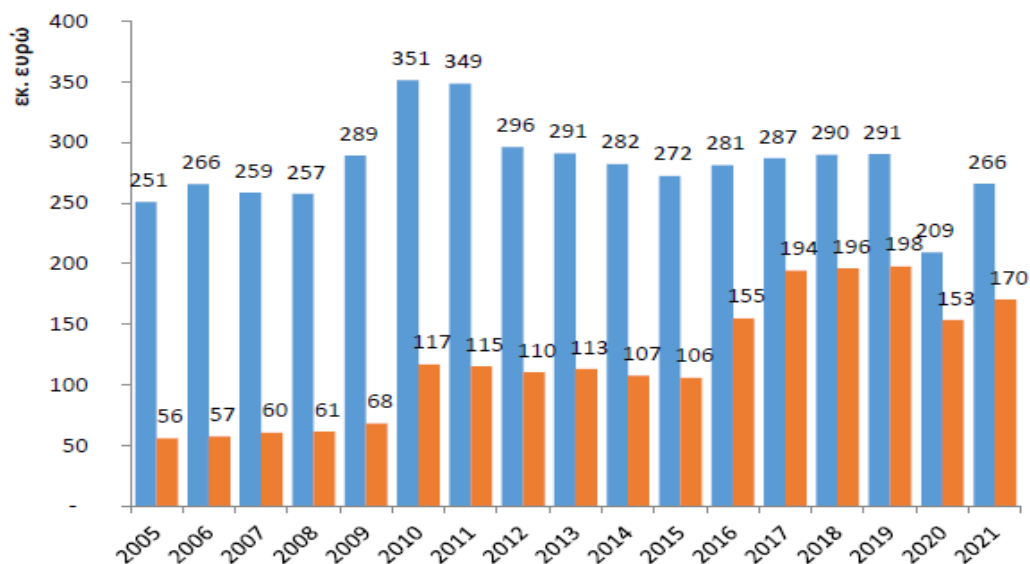
Εικόνα 2.13 Ετήσιες μεταβολές της κατανάλωσης αλκοολούχων ποτών ανά κατηγορία 2019/2020 και 2020/2021 (Γενικό Χημείο Κράτους, IWSR, Ανάλυση IOBE).

Σύμφωνα με την (**Εικόνα 2.14**) η μείωση της κατανάλωσης για το 2020 ξεπερνά το 30% στις περισσότερες κατηγορίες, ενώ σχετικά περιορισμένη μείωση καταγράφηκε στο τσίπουρο και στο brandy. Η ανάκαμψη του 2021 ενίσχυσε σημαντικά τις πωλήσεις στην κατηγορία των απεριτίφ, των RTD's και των λευκών ποτών (τζιν, βότκα, ρούπι, τεκίλα), ενώ μικρότερες αυξήσεις καταγράφονται στο τσίπουρο, Brandy και μπύρα.



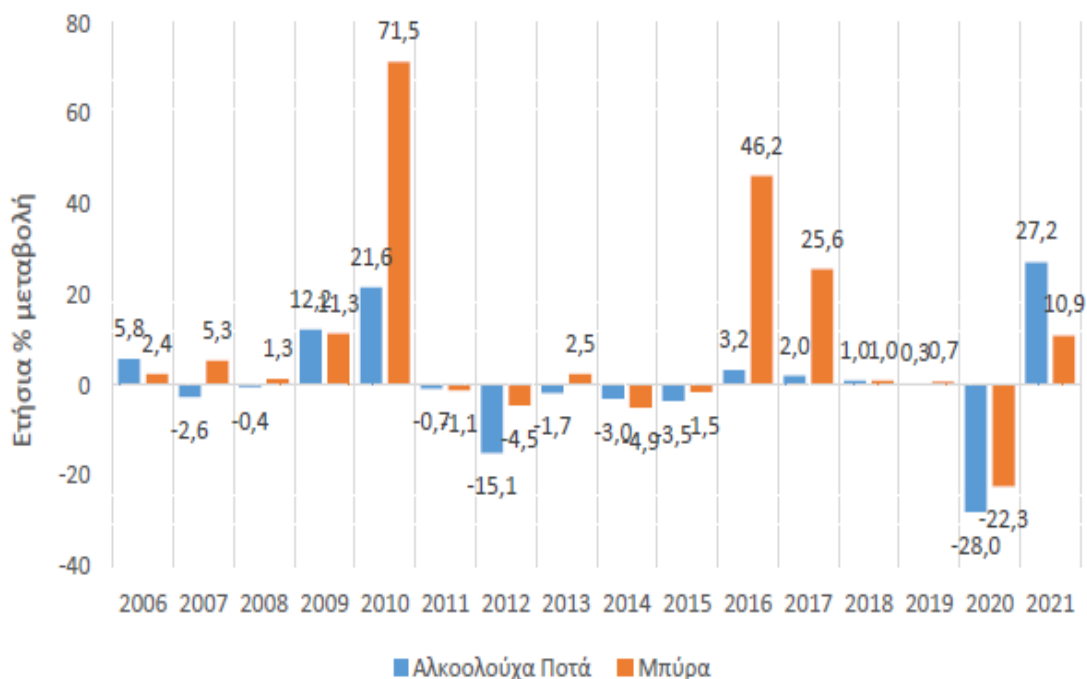
Εικόνα 2.14 Ποσοστιαία μεταβολή 2019-2020 και 2020-2021 (9lt κιβώτια) αλκοολούχων ποτών (Γενικό Χημείο Κράτους, IWSR, Ανάλυση IOBE , 2022).

Όπως παρατηρείται (**Εικόνα 2.15**) ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών συνεισφέρει σημαντικά στα κρατικά έσοδα,. Ενδεικτικά, τα έσοδα από τον ΕΦΚ στα αλκοολούχα ποτά συμπεριλαμβανομένων του ούζου και του τσίπουρου διαμορφώθηκαν το 2021 σε 266 εκ. €, έναντι 209 εκ. € το 2020, λόγω της πτώσης της αγοράς, ενώ τα έσοδα από ΕΦΚ στη μύρα ανήλθαν στα 170 εκ. €, έναντι 153 εκ. € το 2020.



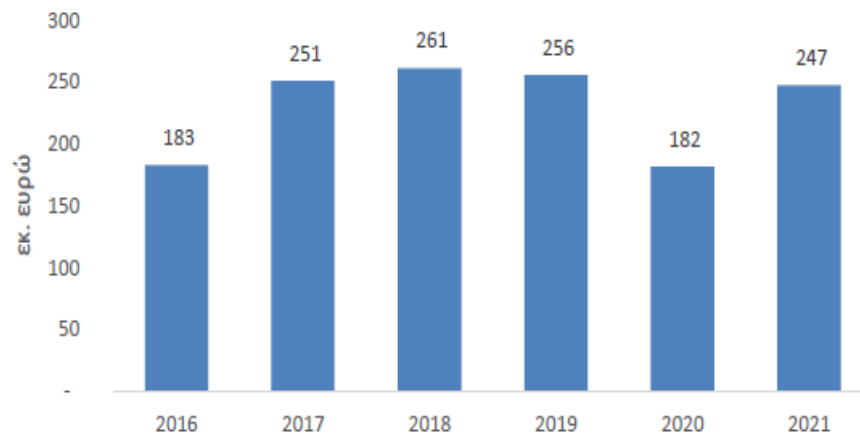
Εικόνα 2.15 Φορολογικά έσοδα ΕΦΚ Οινοπνευματωδών ποτών (Υπουργείο Οικονομικών, 2021).

Επιπρόσθετα, όπως παρουσιάζεται στην (Εικόνα 2.16), το 2020 τα έσοδα από τον ΕΦΚ παρουσίασαν πτώση κατά 28% , ενώ αυξήθηκαν κατά 27,2% το 2021, χωρίς όμως να έχουν τα ίδια επίπεδα εσόδων στα προ πανδημίας επίπεδα, τα οποία αντιστοιχούσαν στο 92% το 2019.



Εικόνα 2.16 Ετήσια % μεταβολή φορολογικών εσόδων Οινοπνευματωδών ποτών (Υπουργείο Οικονομικών, Ανάλυση IOBE, 2022)

Τέλος, τα έσοδα από τον ΦΠΑ που επιβάλλεται στην αιθυλική αλκοόλη αποτελούν σημαντικό μέρος των συνολικών εσόδων από τον κλάδο, καθώς φτάνουν στα 247 εκ. το 2021, ενώ του 2020 ήταν 182 εκ. €



Εικόνα 2.17 Φ.Π.Α.* στην αιθυλική αλκοόλη και σε αλκοολούχα ποτά

(Γενικό Λογιστήριο του Κράτους, 2022)

2.8 Κατανάλωση αλκοολούχων ποτών

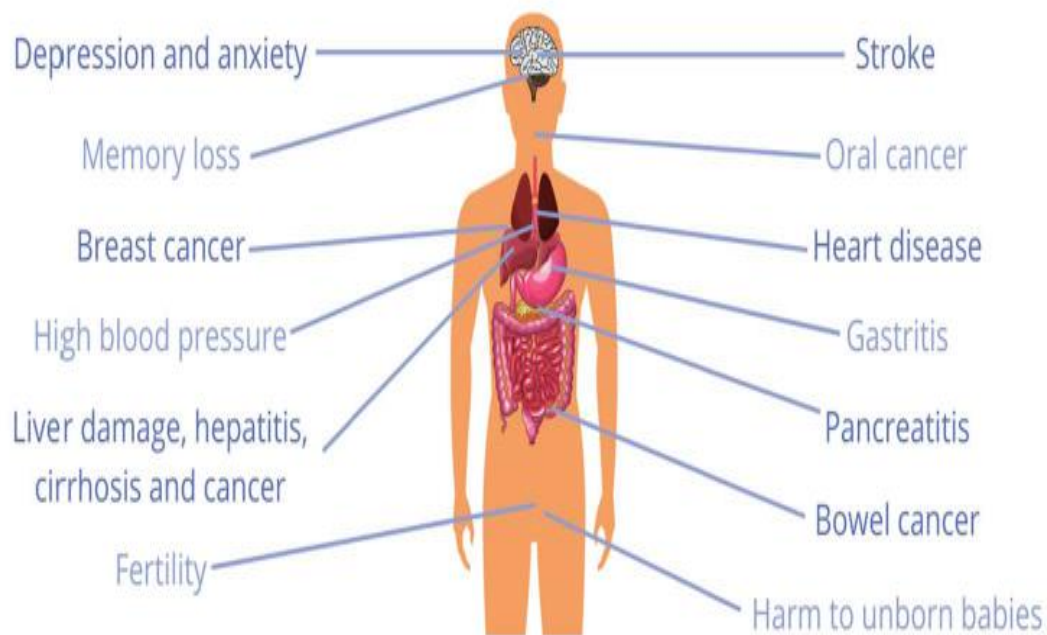
Το αλκοόλ ορίζεται ως ένα «καταπραϋντικό», υπνωτικό φάρμακο, το οποίο επιδρά στο κεντρικό νευρικό σύστημα όταν καταναλώνεται σε υψηλές δόσεις. Σε χαμηλότερες δόσεις, το αλκοόλ μπορεί να λειτουργήσει ως διεγερτικό, προκαλώντας συναισθήματα ευφορίας και ομιλητικότητας, αλλά η υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ σε μπορεί να επιφέρει υπνηλία, αναπνευστική καταστολή, κώμα ή ακόμα και τον θάνατο (Vonghia et al., 2008).

2.8.1 Το αλκοόλ στο σώμα

Το αλκοόλ μεταβολίζεται στο σώμα μέσω δύο διαδικασιών (Department of Health , 2016):

- Της οξείδωσης, όπου τα κύτταρα του σώματος μεταφέρουν το οξυγόνο με τη διαλυμένη τροφή στην κυκλοφορία του αίματος, με αποτέλεσμα την απελευθέρωση θερμότητας και ενέργειας που θα χρησιμοποιηθούν για τη διατήρηση των κυττάρων. Όμως οι θερμίδες του αλκοόλ καίγονται αμέσως. Αφορά πάνω από το 90% των αλκοόλ που καταναλώνονται.
- Της αποβολής, όπου 2% - 10% του αλκοόλ που καταναλώνεται απομακρύνεται χωρίς να χρησιμοποιηθεί μέσω της αναπνοής, των ούρων ή των ιδρωτοποιών αδένων.

Για όλες τις επιπτώσεις που σχετίζονται με το αλκοόλ, ο κίνδυνος αυξάνεται όσο περισσότερο πίνει ένα άτομο. Οι επιπτώσεις της υπερβολικής κατανάλωσης αλκοόλ περιγράφονται στην Εικόνα 2.18 (IAS, 2020).



Εικόνα 2.18 Οι επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό απο την κατανάλωση αλκοόλ (IAS, 2020)

Σύμφωνα με τον ΠΟΥ, το αλκοόλ επηρεάζει όλα τα μέρη του σώματος, συμπεριλαμβανομένων (World Health Organization, 2018) :

- αίμα και ανοσοποιητικό σύστημα
- οστά και μύες
- εγκέφαλος και νευρικό σύστημα
- στήθος στις γυναίκες
- μάτια
- καρδιά και αρτηριακή πίεση
- έντερα
- Ισορροπία νεφρών και υγρών
- συκώτι
- πνεύμονες

- ψυχική υγεία
- στόμα και λαιμός
- πάγκρεας και πέψη της ζάχαρης
- σεξουαλικό και αναπαραγωγικό
- δέρμα και λίπος
- στομάχι και οισοφάγο

Γενικά, η χρήση αλκοόλ μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο θανάτου απευθείας, π.χ. μέσω της οξείας δηλητηρίασης την εμφάνιση μιας θανατηφόρας ασθένειας όπως καρκίνος, ή έμμεσα, όπως π.χ. αυτοκτονία. Το αλκοόλ συμβάλλει σημαντικά στην επιβάρυνση. Τέλος έχουν καταγραφεί ακούσιοι τραυματισμοί από τη χρήση αλκοόλ όπου συχνά οφείλονται σε πτώσεις, εγκαύματα, τροχαία ατυχήματα, επιθέσεις και πνιγμούς (Rehm et al., 2009).

2.8.2 Αλκοόλ και εγκέφαλος

Ως κατασταλτικό του κεντρικού νευρικού συστήματος, το αλκοόλ παρεμβαίνει στον εγκέφαλο. Αυτό συμβαίνει με τη διεύρυνση του αιματοεγκεφαλικού φραγμού, του οποίου η λειτουργία είναι να αποτρέπει ή να επιβραδύνει την είσοδο ορισμένων φαρμάκων και άλλων επιβλαβών ουσιών από το αίμα στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Αυτές οι διαταραχές μπορούν να αλλάξουν τη διάθεση και τη συμπεριφορά με αποτέλεσμα να μην υπάρχει καθαρή σκέψη και κίνηση με συντονισμό.

Ο βαθμός επιβράδυνσης της εγκεφαλικής δραστηριότητας εξαρτάται από το πόσο και πόσο γρήγορα πίνει ένα άτομο. Χαρακτηριστικές επιπτώσεις είναι αλλοιωμένη ομιλία, θολή σκέψη, αργή αντίδραση, μειωμένη ακοή, εξασθενημένη όραση, εξασθενημένοι μύες και μνήμη. Για μεγάλο χρονικό διάστημα, όσοι πίνουν πολύ μπορεί να αναπτύξουν διάφορους τύπους εγκεφαλικής βλάβης, όπως χρόνια εξάρτηση

από το αλκοόλ και γνωστικά ελλείμματα που οδηγούν σε ακραίες περιπτώσεις όπως αλκοολική άνοια, απώλεια της πνευματικής λειτουργίας σε συνδυασμό με την αμνησία.

Το σύνδρομο Wernicke-Korsakoff είναι μια τέτοια μορφή άνοιας, η οποία σχετίζεται με την κατάχρηση αλκοόλ και εμφανίζεται στο 2% του γενικού πληθυσμού και στο 12,5% των εξαρτημένων πότων . Αυτά οφείλονται στις τοξικές επιδράσεις του ίδιου του αλκοόλ, αλλά η μακροχρόνια κατάχρηση του δύναται να οδηγήσει σε έλλειψη βιταμινών και άρα σε επιβάρυνση της βλάβης. Γενικά θα μπορούσε να λεχθεί ότι η βλάβη μπορεί να είναι μερικώς αναστρέψιμη εάν εντοπιστεί και αντιμετωπιστεί έγκαιρα (Knight, 2001).

2.8.3 Αλκοόλ και αισθήσεις

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μακροπρόθεσμα, οι επιπτώσεις του αλκοόλ στον εγκέφαλο μπορεί να είναι και ψυχολογικές (προβλήματα ψυχικής υγείας) και φυσιολογικές (βλάβη στον εγκεφαλικό ιστό). Οι άνθρωποι που πίνουν πολύ είναι ιδιαίτερα ευάλωτοι και το αλκοόλ είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει πολλές καταστάσεις, μεταξύ των οποίων άγχος και κατάθλιψη, ψυχωτικές διαταραχές και αυτοκτονία. Για παράδειγμα, είναι σύνηθες για άτομα που έχουν πρόβλημα ψυχικής υγείας όπως άγχος, κατάθλιψη ή σχιζοφρένεια, να «αυτοθεραπεύουν» τα οδυνηρά συμπτώματα της κατάστασής τους χρησιμοποιώντας αλκοόλ. Στην Αγγλία και Ουαλία, υπολογίζεται ότι το αλκοόλ σχετίζεται με το 15 – 25% όλων των αυτοκτονιών και το 65% όλων απόπειρες αυτοκτονίας. Στη Σκωτία, το 53% των ανθρώπων που αυτοκτονούν είχαν επαφή με οι υπηρεσίες ψυχικής υγείας και στους 12 μήνες πριν από το θάνατο είχαν ιστορικό κατάχρησης αλκοόλ. Η εξάρτηση από το αλκοόλ καθυστερεί επίσης την ανάρρωση από συνυπάρχουσες ψυχιατρικές καταστάσεις (Law Commission, 2010).

Ο κίνδυνος εξάρτησης αυξάνεται δραματικά για τους άνδρες που υπερβαίνει τα 7/8 ποτά ανά περίπτωση, για τις γυναίκες τα 5/6 ποτά ανά περίπτωση . Η σταθερά υψηλή χρόνια κατανάλωση αλκοόλ σε αρκετά υψηλά επίπεδα μπορεί επίσης να οδηγήσει σε φυσιολογικές αλλαγές που έχουν ως αποτέλεσμα την εξάρτηση από το αλκοόλ.

Επιπλέον, ερευνητές που προσπάθησαν να αποσαφηνίσουν τη σχέση μεταξύ του αλκοόλ της κατανάλωσης και της επιθετικότητας έχουν προτείνει ότι άτομα με ψυχιατρική πάθηση παρουσιάζουν αντικοινωνική διαταραχή προσωπικότητας (ASPD) και είναι ιδιαίτερα επιρρεπής στη σχετιζόμενη με το αλκοόλ επίθεση. Έρευνα στις ΗΠΑ σε πάνω από 20.000 άτομα παρατηρήθηκε ότι εκείνοι που γνώρισαν τον Αμερικανό Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών της Ψυχιατρικής Εταιρείας κριτήρια για το ASPD (DSM-IV) είχαν 21 φορές περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν κατάχρηση αλκοόλ και εξάρτηση σε κάποιο σημείο της ζωής τους από εκείνους που δεν είχαν ΑΣΠΔ (Butt et al., 2011).

2.9 Blood Alcohol Concentration (BAC)

Το επίπεδο αλκοόλ στο αίμα (BAC) ορίζεται ως η ποσότητα αλκοόλ που υπάρχει στο αίμα καθώς πίνετε. Υπολογίζεται προσδιορίζοντας πόσα χιλιοστόγραμμα αλκοόλ υπάρχουν σε 100 χιλιοστόλιτρα αίματος.

Στον πίνακα 2.2 περιγράφονται τα συμπτώματα των διαφορετικών επιπέδων του αλκοόλ στο αίμα.

Πίνακας 2.2 Συμπτώματα των διαφορετικών επιπέδων του αλκοόλ στο αίμα (IAS, 2020)

Συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα (BAC)	Συμπτώματα
BAC <50 mg/dL	• Κάποια διαταραχή στον κινητικό συντονισμό και στην ικανότητα σκέψης • Ομιλητικότητα • Χαλάρωση
50-150 mg/dL	• Αλλοιωμένη διάθεση (αυξημένη ευεξία ή δυστυχία) • Φιλικότητα, ντροπαλότητα ή επιχειρηματολογία • Μειωμένη συγκέντρωση και κρίση • Σεξουαλική αναστολή
150-250 mg/dL	• Θολή ομιλία • Ασταθές περπάτημα • Ναυτία • Διπλή όραση • Αυξημένος καρδιακός ρυθμός • Υπνηλία • Η διάθεση, η προσωπικότητα και η συμπεριφορά αλλάζει που μπορεί να είναι ξαφνική, θυμωμένη και αντικοινωνική
300 mg/dL	• Δεν ανταποκρίνεται/εξαιρετικά υπνηλία • Ομιλία ασυνάρτητη/μπερδεμένη • Απώλεια μνήμης • Εμετός • Βαριά αναπνοή
>400 mg/dL	• Επιβράδυνση, ρηχή ή διακοπή της αναπνοής • Κώμα Deat

2.9.1 Αλκοόλ και φύλο

Οι γυναίκες παρουσιάζουν υψηλότερα επίπεδα αλκοόλ στο αίμα σε σχέση με τους άνδρες έπειτα από κατανάλωση ίδιας ποσότητας αλκοόλ. Αποτέλεσμα είναι να μεθούν γρηγορότερα και να υποφέρουν από τις τοξικές και θανατηφόρες συνέπειες του αλκοόλ, ενώ σε μικρότερη δόση θα παρουσιάσουν δηλητηρίαση. Οι λόγοι που οδηγούν σε αυτές τις συνέπειες είναι ότι το κατά μέσο όρο (Bujanda, 2000):

- είναι περισσότερο μικροκαμωμένες από τους άνδρες, οπότε έχουν μικρότερη περιεκτικότητα σε υγρά στο σώμα τους και
- πιθανώς δεν έχουν σε επαρκή ποσότητα το ένζυμο που απαιτείται για να διασπάσει το αλκοόλ στο συκώτι

Οι γυναίκες που καταναλώνουν αλκοόλ παρουσιάζουν αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου του μαστού, ενώ η κατανάλωση αλκοόλ κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης αυξάνει τον κίνδυνο βλάβης στο αγέννητο μωρό (Spitz, et al., 2004).

Τα πρότυπα χρήσης αλκοόλ διαφέρουν μεταξύ των ανδρών και των γυναικών. Οι άνδρες είναι περισσότερο πιθανόν να πίνουν καθημερινά ή πολλές φορές την εβδομάδα. Οι άνδρες βρίσκονται σε υψηλότερο κίνδυνο να υποστούν μεγαλύτερη βλάβη καθώς και σωματική επίθεση που σχετίζονται με το αλκοόλ. Τέλος καταγράφονται περισσότεροι θάνατοι από αιτίες που σχετίζονται με το αλκοόλ (Connor et al., 2009).

Όσον αφορά τα παιδιά και τους νέους ενήλικες είναι περισσότερο ευάλωτοι στις αρνητικές επιπτώσεις του αλκοόλ που σχετίζονται με τη μνήμη και τη μάθηση, καθώς ακόμα ο εγκέφαλος αναπτύσσεται μέχρι τη δεκαετία του 20. Οι νέοι έως 25 ετών παρουσιάζουν υψηλότερο κίνδυνο βλάβης από τη χρήση αλκοόλ συγκριτικά με τους ενήλικες. Αυτό συμβαίνει γιατί οι νεαροί ενήλικες έχουν αυξημένο κίνδυνο τραυματισμών και ατυχημάτων που σχετίζεται με τη χρήση αλκοόλ, αυξημένο κίνδυνο

για εξάρτηση από το αλκοόλ και χαμηλότερη ανοχή στο αλκοόλ από τους ηλικιωμένους (Humphrey et al., 2003).

Η χρήση αλκοόλ συχνά μειώνεται σε μεγαλύτερη ηλικία αλλά οι ηλικιωμένοι μπορεί να κινδυνεύουν να αναπτύξουν πρόβλημα με το ποτό. Είναι λιγότερο ανεκτικοί στις επιπτώσεις του αλκοόλ. Ως αποτέλεσμα της γήρανσης, το αλκοόλ δεν διασπάται από το σώμα το ίδιο αποτελεσματικά. Η αναλογία σωματικού νερού προς λίπος τείνει να πέσει και το αλκοόλ επιδρά ταχύτερα στον εγκέφαλο, που σημαίνει ότι χρειάζεται λιγότερο αλκοόλ για να μεθύσει και αυτό αυξάνει τον κίνδυνο πτώσεων και τραυματισμού. Οι ηλικιωμένοι που πίνουν αλκοόλ και οδηγούν είναι περισσότερο επικίνδυνοι για τροχαία ατυχήματα. Το αλκοόλ αλληλεπιδρά με πολλά φάρμακα και αυτό μπορεί να είναι λόγος για πολλούς να αποφεύγουν ή να περιορίζουν τη χρήση αλκοόλ (Institute of Alcohol Studies, 2010).

2.10 Μύθοι και αλήθειες

Σύμφωνα με το ΚΕΘΕΑ ως μύθοι και αλήθειες έχουν καταγραφεί τα παρακάτω:

- Είναι η πρώτη αιτία θανάτου σε παγκόσμιο επίπεδο, διότι ευθύνεται για τροχαία ατυχήματα, ατυχήματα στο σπίτι, στο χώρο εργασίας, βία ή καταστροφική συμπεριφορά, αυτοκτονικές τάσεις
- Ευθύνεται για επικίνδυνες συμπεριφορές όπως βία και επικίνδυνη οδήγηση
- Συνήθως επικρατεί ο μύθος ότι δίνει στυλ, όμως υπάρχουν αρκετά περιστατικά όπου έχουν γελοιοποιηθεί μεθυσμένοι λόγω της συμπεριφοράς τους
- Τέλος είναι καλύτερο να θυμάσαι τι έκανες χθες βράδυ και να μην ντρέπεσαι γι' αυτό
- Η γρήγορη κατανάλωση αλκοόλ καταλήγει σε μεγαλύτερη ποσότητα αλκοόλ στον οργανισμό σε σχέση με την πιο αργή κατανάλωση. Ισχύει ότι όταν καταναλώνεις αλκοόλ γρήγορα, οι επιπτώσεις είναι μεγαλύτερες, γιατί καταναλώνεται γρηγορότερα

από τον ρυθμό, που αποβάλλεται. Η ικανότητα του σώματός σου να επεξεργάζεται το αλκοόλ εξαρτάται από την ηλικία, το βάρος και το φύλο σου. Το συκώτι σου διασπά το αλκοόλ σε ρυθμό μιας μονάδας αλκοόλ την ώρα και δεν υπάρχει κανένας τρόπος να επιταχύνεις αυτή τη διαδικασία. Μην εμπλακείτε ποτέ σε διαγωνισμό αντοχής ή ταχύτητας, γιατί μπορεί να αποδειχτεί μοιραίος.

- Η κατανάλωση με γεμάτο στομάχι σημαίνει ότι θα μεθύσω λιγότερο. Ισχύει ότι η κατανάλωση φαγητού πριν ή κατά τη διάρκεια της κατανάλωσης αλκοόλ είναι κάτι που επιβάλλεται, διότι το φαγητό επιβραδύνει το ρυθμό απορρόφησης του αλκοόλ δίνοντας στο σώμα σου περισσότερο χρόνο να το αποβάλλει και αυξάνει τη διαδικασία της διάσπασής του.
- Κάποιοι πιστεύουν λανθασμένα ότι το αλκοόλ δεν παχαίνει. Οι ξηροί οίνοι, οι μηλίτες, τα καθαρά αλκοολούχα ποτά και οι μπύρες περιέχουν θερμίδες. Μισό λίτρο μπύρας περιέχει 130 θερμίδες περίπου, όπως κι ένα ποτήρι ξηρού οίνου 150ml.
- Πιστεύεται λανθασμένα ότι το αλκοόλ επηρεάζει τους καταναλωτές με τον ίδιο τρόπο. Το μέγεθος, το βάρος, ο μεταβολισμός, το φύλο σου καθώς και το πώς και το πότε πίνεις καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο το αλκοόλ σε επηρεάζει. Όταν πίνεις με άδειο στομάχι ή πίνεις γρήγορα, έχεις υψηλότερα επίπεδα αλκοόλ στο αίμα σου, τα οποία επηρεάζονται και από άλλους παράγοντες, όπως είναι η σωματική σου διάπλαση, τα κλά σου, η κατάσταση της υγείας σου και η ηλικία σου.
- Κάποιοι πιστεύουν ότι αν πιούμε καφέ ή κάνουν ένα κρύο ντους, θα ξεμεθύσω και δεν θα έχω hangover. Το hangover δεν αντιμετωπίζεται, όπως κάποιοι πιστεύουν, με ένα δυνατό καφέ, ένα κρύο ντους ή αναλγητικά. Στην πραγματικότητα, ο χρόνος είναι η μόνη θεραπεία που επιτρέπει στο συκώτι να συνεχίσει τη λειτουργία του, αποβάλλοντας το αλκοόλ από τον οργανισμό σου, σε συνδυασμό με την κατανάλωση νερού.

2.11 Απόσταξη

2.11.1 Στάδια απόσταξης και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

Ως απόσταξη θεωρείται η θέρμανση ενός υγρού ώστε να εξατμισθεί και ακολουθεί η συμπύκνωση των ατμών του με ψύξη και η συλλογή τους σε ένα άλλο δοχείο.

Η διαδικασία της απόσταξης ξεκινά με το ζυμωθέν υγρό και στόχος της είναι η παραλαβή αρωματικών ουσιών και ο καθαρισμός, έτσι ώστε το απόσταγμα να χαρακτηριστεί πόσιμο. Το ζυμωθέν υγρό εμπεριέχει ουσίες οι οποίες έχουν διαφορετικά σημεία ζέσεως, και η περιεκτικότητα σε αιθανόλη κυμαίνεται μεταξύ 5%–13% (v/v). Οι ουσίες αυτές είναι κυρίως πτητικές αλκοόλες και είναι γνωστές γενικά ως «κεφαλές», καθώς και με άλλα ονόματα ανάλογα με την περιοχή που πραγματοποιείται η διαδικασία και το είδος του αποστάγματος. Οι γνωστότερες κεφαλές είναι : ακεταλδεΐδη, ακετόνη, εστέρες και μεθανόλη. Το σημείο ζέσεως της αιθανόλης είναι στους 78 °C, ενώ του νερού στους 100 °C και περιγράφεται ως «καρδιά». Τα σημεία ζέσεως των υπόλοιπων ουσιών οι οποίες σχηματίζονται κατά τη διαδικασία της ζύμωσης ποικίλουν από τα προαναφερθέντα. Κατά τη θέρμανση του ζυμωθέντος υγρού, λόγω του υψηλού ρυθμού εξάτμισης της αιθανόλης παρατηρείται η απομάκρυνση της πριν το νερό και ως εκ τούτου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός και η αξιοποίηση του. Στη συνέχεια το κλάσμα που έχει εξατμιστεί συλλέγεται μέσω της συμπύκνωσης. Είναι γεγονός ότι οι κεφαλές συνήθως απορρίπτονται (Μακρής, 2022).

Επόμενο στάδιο είναι η εξάτμιση . Σε αυτή τη διαδικασία το ζυμωθέν υγρό αποτελείται από πλήθος πτητικών και μη-πτητικών ουσιών, ανάλογα με τα υποστρώματα ζύμωσης καθώς και από το ίδιο το υπόστρωμα. Οι διακυμάνσεις στο ίδιο το υπόστρωμα σχετίζονται με την ποικιλία, τις διαφορετικές επεξεργασίες, τα είδη των μικροοργανισμών και τις συνθήκες ζύμωσης. Η εξάτμιση αρχίζει με την θέρμανση του υγρού μίγματος το οποίο περιέχει αιθανόλη, νερό και άλλα συστατικά. Κατά τη θέρμανση αυτού, οι ουσίες εξατμίζονται πρώτα αυτές που έχουν χαμηλό σημείο ζέσεως. Στην περίπτωση όπου η απόσταξη πραγματοποιείται σε άμβυκες, οι

ουσίες που εξατμίζονται πρώτες είναι η μεθανόλη, ορισμένες απλές αλδεΐδες, ορισμένες ανώτερες αλκοόλες και σημαντική ποσότητα αιθανόλης. Καθώς έχουν εξατμισθεί οι αλκοόλες παραμένουν οι πρωτεΐνες, το νερό και οι λιγότερο πτητικές αλκοόλες με υψηλότερα σημεία βρασμού, γνωστά ως «ουρές». Οι «ουρές» αποτελούνται από : 1-προπανόλη, 1-βουτανόλη, ζυμέλαια, οξικό οξύ και φουρφουράλη (Μακρής, 2022).

Ακολουθεί η επανυγροποίηση στον αποστακτήρα, ανεξάρτητα από τον σχεδιασμό του. Συμβαίνει όταν μια πτητική ουσία φτάνει σε θερμοκρασία όπου μετατρέπεται σε αέριο και επανέρχεται στην υγρή κατάσταση μέσα στον ίδιο χώρο. Οι συνθήκες κατά την απόσταξη επιτρέπουν την επανεξάτμιση των πιο πτητικών ουσιών, έτσι ώστε τελικά αυτές να ανέλθουν επίπεδο ή να φτάσουν μέχρι τον συμπυκνωτή. Αυτό επιτυγχάνεται με τον αποφλεγματοποιητή στον οποίο πραγματοποιείται μερική συμπίκνωση, αναγκάζοντας του ατμούς που εισέρχονται να ψυχθούν και να επανέλθουν στο δοχείο για επαναπόσταξη. Σε απλό αποστακτήρα, το ζυμωθέν υγρό θερμαίνεται από εξωτερική πηγή θέρμανσης. Οι περισσότερες πτητικές ουσίες θα εξατμιστούν γρήγορα φτάνοντας στον «λαιμό» του αποστακτήρα, όπου οι ατμοί των πτητικών ουσιών θα έρθουν σε επαφή με την επιφάνεια του λαιμού που έχει χαμηλότερη θερμοκρασία και θα ψυχθούν με αποτέλεσμα να υγροποιηθούν και θα επανέλθουν στο ζυμωθέν υγρό (Μακρής, 2022).

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά προσδιορίζονται μέσω του αντίστοιχου ελέγχου και διεξάγονται κατά τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας των αποσταγμάτων με στόχο τον έλεγχο της εξέλιξης της αρωματικής ανάπτυξης του προϊόντος. Το πρώτο τεστ πραγματοποιείται μετά την απόσταξη, για την αξιολόγηση του απεσταγμένου προϊόντος. Κάθε αποστάκτης στοχεύει στην δημιουργία ενός ιδιαίτερου γευστικού προφίλ, το οποίο επηρεάζεται από τα ακατέργαστα υλικά, τη ζύμωση και τις παραμέτρους, που έχουν εφαρμοστεί στην απόσταξη. Με αυτό το τεστ εξασφαλίζεται ότι το προϊόν έχει την επιθυμητά χαρακτηριστικά π.χ. γεύση, χωρίς κάποια επιμέρους παρέμβαση. Στην περίπτωση που δεν επιτευχθεί ο στόχος, τότε ο παραγωγός

δύναται να παρέμβει με διορθωτικές κινήσεις και να επιτύχει το επιθυμητό χαρακτηριστικό. Επιπλέον, μπορεί να πάρει αποφάσεις για τις παραμέτρους της επικείμενης ωρίμανσης με βάση το χαρακτήρα του ποτού. Για παράδειγμα, όταν το ποτό είναι αρκετά θειώδες, μπορεί να πραγματοποιηθεί ωρίμανση σε καμένα βαρέλια, κάτι που θα μειώσει αισθητά τη συγκέντρωση του θείου στο ποτό. Δειγματοληψίες πραγματοποιούνται είτε κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης στο τέλος της περιόδου αποθήκευσης. Σε αυτό το στάδιο, τα τεστ σχετίζονται με την ανάπτυξη του «ώριμου» χαρακτήρα του ποτού, δηλαδή τη γεύση από το βαρέλι και την απομάκρυνση των αρωμάτων, που δεν επιθυμούνται. Επιπλέον, οι εκτιμητές επανελέγχουν εάν ισχύουν τα χαρακτηριστικά της γεύσης του ποτού και με βάση τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης δοκιμής, κρίνεται εάν είναι σωστό να εμφιαλωθεί το ποτό. Ακολουθούν και άλλες δοκιμές, με τη συμμετοχή καταναλωτών με στόχο την αξιολόγηση του ποτού στην αγορά. Αυτές οι δοκιμές χρησιμοποιούνται για να διαφοροποιήσουν τα προϊόντα μεταξύ τους και εφαρμόζονται ευρέως στην προώθηση προϊόντων, με λεπτομερείς περιγραφές γεύσεων και άλλων χαρακτηριστικών, που εμφανίζονται στις συσκευασίες και στις διαφημίσεις. Οι δοκιμές καταναλωτών εστιάζουν γενικά στις ατομικές προτιμήσεις και στην πιθανότητα να αγοραστεί ένα προϊόν αντί ένα άλλο. Οπότε ελέγχεται η σχέση μεταξύ των προαναφερθέντων παραγόντων και των αισθητηριακών χαρακτηριστικών των ποτών και συντελεστούν οι απαραίτητες τροποποιήσεις, εάν χρειάζονται, για να υπάρξει η καλύτερη απήχηση σε στοχευμένες αγορές (Κουσίση Ε., 2020).

2.11.2 Ρόλος-συμπεριφορά μεθανόλης στα αλκοολούχα

Η μεθανόλη γνωστή και ως μεθυλική αλκοόλη είναι μία οργανική χημική ένωση που περιλαμβάνει άνθρακα οξυγόνου και υδρογόνου. Ο χημικός τύπος της είναι ο CH_4O , όμως περισσότερο γνωστός ο συντακτικός τύπος CH_3OH . Το σημείο βρασμού της είναι $64,7^\circ\text{C}$. Η παρασκευή της μεθανόλης βιομηχανικά, πραγματοποιείται βάση της μεθόδου δύο Γερμανών μέσω της χρήσης συνθετικού αερίου, το οποίο περιέχει μονοξείδιο και διοξείδιο του άνθρακα

καθώς και υδρογόνο. Επιπλέον, τα οξείδια του χρωμίου (Cr) και του μαγγανίου (Mn), χρησιμοποιούνται ως καταλύτες, ενώ αναπτύσσονταν πολύ υψηλές τιμές θερμοκρασίας και πίεσης. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και τεχνογνωσίας χρησιμοποιούνται ως καταλύτες χαλκός (Cu), οξείδιο του ψευδαργύρου (ZnO) κ.α., με μικρότερη απαίτηση σε θερμοκρασία και πίεση. Η καθαρή μεθανόλη σε κανονικές συνθήκες χαρακτηρίζεται ως ένα ελαφρύ, άχρωμο και εύφλεκτο υγρό, με ελαφρώς πιο γλυκιά, χαρακτηριστική οσμή από αυτή της αιθανόλης. Η υγρή μεθανόλη είναι ένα πολικό υγρό που χρησιμοποιείται ως αντιψυκτικό, διαλύτης, καύσιμο κ.α. Επιπρόσθετα, λαμβάνει μέρος, ή ακόμα χρησιμοποιείται παράνομα και με μεγάλο κίνδυνο για την υγεία του ανθρώπου, στην παραγωγή αλκοολούχων ποτών, νοθευοντάς τα με αυτήν ως υποκατάστατο της αιθανόλης (Barceloux et al., 2002).

Η μεθανόλη δεν είναι προϊόν αλκοολικής ζύμωσης, αλλά προέρχεται από την υδρόλυση των πηκτινών. Οι πηκτίνες εμπεριέχονται στα στερεά μέρη του σταφυλίου και καθώς υδρολύονται σταδιακά από τα ένζυμα εμπλουτίζουν το κρασί με μεθανόλη. Συνεπώς το χρονικό διάστημα που απαιτείται δεν είναι μεγάλο. Η μεθανόλη είναι παραπροϊόν της απόσταξης, κυρίως, των ξυλωδών μερών των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών, υψηλού αλκοολικού βαθμού.

Η κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων μεθανόλης χαρακτηρίζονται ως επιζήμιες για τον ανθρώπινο οργανισμό Σύμφωνα με τους Ohimain (2016) και Mackus et al. (2017), έχουν καταγραφεί κρούσματα που οφείλονται στην ακούσια και ανεξέλεγκτη κατανάλωση μεθανόλης η οποία εμπεριέχεται κυρίως σε «χύμα» αλκοολούχα ποτά, τα οποία κυκλοφορούν κυρίως παράνομα. Η νοθεία αυτή έχει καταγραφεί σε κρασιά κυρίως όμως σε διάφορα αποστάγματα. Η δυσκολία στον άμεσο εντοπισμό της έγκειται στο ότι κατά τη μέτρηση του αλκοολικού τίτλου (vol) ενός αλκοολούχου ποτού με αλκοολόμετρο, παίρνουμε την τιμή της ολικής αλκοόλης αυτού δηλαδή αιθανόλης και μεθανόλης οπότε είναι πολύ δύσκολος ο διαχωρισμός της περιεκτικότητας της αιθανόλης και της αλκοόλης.

Για την αποφυγή των αρνητικών συνεπειών συνίσταται η κατανάλωση μικρών ποσοτήτων αλκοολούχων ποτών και κυρίως του τσίπουρου, το οποίο έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε μεθανόλη σε σχέση με τα υπόλοιπα αποστάγματα.

Για της αποφυγή υψηλής συγκέντρωσης είναι απαραίτητη η εφαρμογή της ορθής χρήσης του αποστακτήρα καθώς και η σωστή μεταχείριση της πρώτης ύλης με στόχο την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης μεθανόλης, καθώς και η απομάκρυνση ενός ποσοστού αυτής. Στη βιομηχανία απομακρύνεται με τις ειδικές συσκευές. Αυτές είναι στήλες που περιέχουν δίσκους, οι οποίοι επιτρέπουν τη διαδοχική απόσταξη στην ίδια συσκευή με αποτέλεσμα την απομάκρυνση μεγάλου ποσοστού της μεθανόλης. Στην περίπτωση των στέμφυλων είναι λιγότερο πτητική και βρίσκεται σε μεγαλύτερη περιεκτικότητα.

2.12 Κανονισμοί Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα αλκοολούχων

Σύμφωνα με τον κανονισμό 2019/787 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 καταργείται ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 110/2008 όπου επαναπροσδιορίζεται ο ορισμός, η περιγραφή, η παρουσίαση και η επισήμανση των αλκοολούχων ποτών, η χρήση των ονομασιών των αλκοολούχων ποτών στην παρουσίαση και επισήμανση άλλων τροφίμων, η προστασία των γεωγραφικών ενδείξεων για τα αλκοολούχα ποτά, η χρήση της αιθυλικής αλκοόλης και των προϊόντων απόσταξης γεωργικής προέλευσης σε ποτά με αλκοόλη.

Στα άρθρα του επισημαίνονται σημαντικοί ορισμοί του κλάδου, οι απαιτήσεις για την αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, οι κατηγορίες των αλκοολούχων ποτών κ.λπ.. Όσον αφορά το ρούμι δίνει τον επίσημο ορισμό και τα χαρακτηριστικά αυτού. Ορίζει το ρούμι ως *“το αλκοολούχο ποτό που παράγεται αποκλειστικά με την απόσταξη του προϊόντος που λαμβάνεται από την αλκοολική ζύμωση μελάσας ή σιροπιών λαμβανομένων κατά την παρασκευή ζάχαρης από ζαχαροκάλαμο ή αυτούσιου χυμού*

ζαχαροκάλαμου, το οποίο αποστάζεται σε λιγότερο από 96% vol, ώστε το προϊόν της απόσταξης να εμφανίζει διακριτά τα ειδικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που διαθέτει το ρούμι”.

Επιπλέον:

- Ο ελάχιστος κατ’ όγκο αλκοολικός τίτλος είναι 37,5%.
- Δεν προστίθεται αλκοόλη, αραιωμένη ή μη.
- Δεν αρωματίζεται.
- Μπορεί να περιέχει μόνο το πρόσθετο καραμελόχρωμα ως μέσο προσαρμογής του χρώματος.
- Μπορεί να υφίσταται γλύκανση για την τελειοποίηση της τελικής γεύσης.
- Το τελικό προϊόν δεν μπορεί να περιέχει γλυκαντικές ύλες σε ποσότητα που, εκπεφρασμένη σε ιμβερτοσάκχαρο, υπερβαίνει τα 20 γραμμάρια ανά λίτρο.
- Στην περίπτωση των γεωγραφικών ενδείξεων που έχουν καταχωριστεί δυνάμει του παρόντος κανονισμού, η νόμιμη ονομασία του ρουμιού μπορεί να συμπληρώνεται με:
 - Τον όρο “traditionnel” ή “tradicional”, εφόσον το εν λόγω ρούμι:
 - i. Έχει παραχθεί με απόσταξη σε λιγότερο από 90% vol., ύστερα από αλκοολική ζύμωση αλκοολογόνων υλών.
 - Που κατάγονται αποκλειστικά από τον συγκεκριμένο τόπο παραγωγής, και:
 - i. Έχει περιεκτικότητα σε πτητικές ουσίες τουλάχιστον 225 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol., και
 - ii. Δεν έχει υποστεί γλύκανση

Ορισμός και απαιτήσεις για την αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης

Για τους σκοπούς του παρόντος κανονισμού, αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης είναι υγρό που πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- a) Λαμβάνεται αποκλειστικά από προϊόντα που απαριθμούνται στο παράρτημα I της Συνθήκης
- b) Δεν έχει καμία ανιχνεύσιμη γεύση εκτός από τη γεύση των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του
- c) Ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του είναι 96,0%
- d) Το μέγιστο επίπεδο υπολειμμάτων δεν υπερβαίνει τα ακόλουθα:
 - i) Ολική οξύτητα (εκφραζόμενη σε οξικό οξύ): 1,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - ii) Εστέρες (εκφραζόμενη σε οξικό αιθυλεστέρα): 1,3 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - iii) Αλδεΐδες (εκφραζόμενες σε ακεταλδεΐδη): 0,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - iv) Ανώτερες αλκοόλες (εκφραζόμενες σε 2-μέθυλο-προπανόλης-1): 0,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - v) Μεθανόλη: 30 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - vi) Στερεό υπόλειμμα: 1,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - vii) Πτητικές αζωτούχες βάσεις (εκφραζόμενες σε άζωτο): 0,1 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol
 - viii) Φουρφουράλη: μη ανιχνεύσιμη

2.13 Αλκοολούχο ποτό: Ρούμι

Το ρούμι είναι ένα αλκοολούχο ποτό που παράγεται από απόσταξη ζυμωμένου χυμού σακχαροκαλάμου ή μελάσας. Ο χυμός του σακχαροκάλαμου είναι καταλληλότερος για την παραγωγή ενός «ελαφρύ» ρουμιού. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιρόπι καλαμποκιού. Η μελάσα χρησιμοποιείται για την παραγωγή ρουμιού με χαρακτηριστικό το βαρύ άρωμα.

Οι ζύμες που απαιτούνται για την ζύμωση του ρουμιού θα πρέπει να είναι ικανές να παράγουν υψηλή συγκέντρωση αιθανόλης και αρώματος. Για ελαφρύ ρούμι χρησιμοποιούνται οι ζύμες *S. cerevisiae*, οι οποίες πραγματοποιούν γρήγορη ζύμωση, ενώ επιλέγεται ο *Shizosaccharomyces pombe* για βαρύ ρούμι. Καθαρές καλλιέργειες ζυμών διασπείρονται σε μελάσα σε ποσοστό που κυμαίνονται από 4-10% (Bansal , 2019).

2.13.1 Κατηγορίες ρουμιού

Οι κατηγορίες του ρουμιού είναι οι ακόλουθες (Bansal, 2019.) :

- **Λευκό και ελαφρύ ρούμι:** Είναι γνωστό ως ασημί ή λευκό ρούμι. Θεωρείται ως μία εξαιρετική βάση για πολλά κοκτέιλ και σπάνια καταναλώνεται σκέτο. Προέρχεται κυρίως από το Πουέρτο Ρίκο (<https://www.thewineemporium.com.au/bacardi-white-rum-700ml.html>) .



Εικόνα 2.19 Λευκό και ελαφρύ ρούμι (<https://www.thewineemporium.com.au/bacardi-white-rum-700ml.html>)

- **Medium bodied:** Είναι ρούμι παλαιωμένο για τρία χρόνια σε απανθρακωμένα δρύινα βαρέλια. Θεωρούνται μεταξύ του λευκού και του σκούρου ρουμιού. Χαρακτηρίζονται ως γευστικότερα και έχουν ισχυρότερη γεύση από το λευκό ρούμι



Εικόνα 2.20 Medium bodied (<http://www.aries-wineny.com/product/bacardi-gold-rum/#pretty>)

Σκούρο ρούμι: Αυτή η κατηγορία είναι περισσότερο σκούρα από το χρυσό ρούμι και έχει έντονη και πικάντικη γεύση. Παλαιώνει για πολύ μεγαλύτερη διάρκεια από το χρυσό ρούμι για μια περίοδο περίπου 6 ετών σε βαριά απανθρακωμένα δρύινα βαρέλια με στόχο να αφήσει το ρούμι να απορροφήσει το χρώμα του ξύλου, την καραμέλα κ.λπ. Η μελάσα προστίθεται επίσης για να δώσει γεύση και χρώμα σε αυτή την κατηγορία. Το ρούμι χρησιμοποιείται σε πολλά μαγειρικά παρασκευάσματα, ιδίως σε κέικ, γλυκά και φλαμπέ. Η Τζαμάικα και η Αϊτή είναι γνωστές ως παραγωγοί του καλύτερου σκούρου ρουμιού.



Εικόνα 2.21 Σκούρο ρούμι (<https://www.thewhiskeyexchange.com/captainmorgan-rum>)

Ρούμι με καρυκεύματα: Σε αυτή την κατηγορία παράγονται με την προσθήκη μπαχαρικών όπως κανέλα, δεντρολίβανο, πιπέρι κ.λπ. και χαρακτηρίζονται ως φτηνό ποιοτικό λευκό ρούμι. Προστίθεται επίσης ποσότητα καραμέλας για να δώσει το σκούρο χρώμα.



Εικόνα 2.22 Ρούμι με καρυκεύματα (<https://www.thewhiskyexchange.com/p/26525/pussers-spiced-rum>)

- **Αρωματισμένο ρούμι:** Παράγεται από το συνδυασμό γεύσεων φρούτων, το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή κοκτέιλ, ενώ μπορεί να καταναλωθεί σκέτο με πάγο. Τα φρούτα που κυρίως προστίθενται είναι: Πορτοκάλι, λάιμ, βερίκοκο, καρύδα, δαμάσκηνα, μπανάνα



Εικόνα 2.23 Αρωματισμένο ρούμι (<http://www.deccanchronicle.com/140919/lifestyle->

food/article/flavoured-rums-flavour-your evening)

- **Ρούμι overproof:** Αυτή η κατηγορία περιέχει αλκοόλ 40 % κατ' όγκο όπου το καθιστά ιδανικό για φλαμπέ.



Εικόνα 2.24 Ρούμι overproof (<http://www.deccanchronicle.com/140919/lifestyle-food/article/flavoured-rums-flavour-your evening>)

- **Premium Rum:** Πρόκειται για ρούμι υψηλής ποιότητας που παράγεται από την ανάμειξη εκλεκτών μεγάλης ηλικίας ρουμιών, οι οποίες παλαιώνουν για μια περίοδο 20 ετών ή παραπάνω, οπότε αποκτούν περισσότερη γεύση και σώμα σε σύγκριση με τις κανονικές μάρκες.

2.14 Παραγωγή ρουμιού στην Ελλάδα

Γενικά η παραγωγή ρουμιού στην Ελλάδα δεν παρουσιάζει μακρά παράδοση, οπότε η παραγωγή του δεν μπορεί να θεωρηθεί εύκολη. Η παραγωγή του πρώτου ρουμιού στην Ελλάδα έχει ξεκινήσει σοβαρά κάποια χρόνια πριν. Η παραγωγή του γίνεται με αξιοποίηση ζαχαροκαλάμου και μελάσας που παράγεται στην Γενισέα Ξάνθης και αποστάζεται στη Θεσσαλονίκη στους τεχνολογικά προηγμένους άμβυκες της Dorodouli Distillery, με την διαδικασία της κλασματικής απόσταξης.

2.15 Έλεγχος της παραγωγής και κατανάλωσης παράνομου αλκοόλ

Σύμφωνα με το σχέδιο δράσης του OKANA, η ρύθμιση της διάθεσης του αλκοόλ εξαρτάται από το τοπικό, κοινωνικό και πολιτισμικό επίπεδο σε σχέση με τις διεθνείς υποχρεώσεις μιας χώρας. Αυστηροί περιορισμοί της διάθεσης του αλκοόλ είναι δυνατόν να οδηγήσουν σε παράλληλη παράνομη αγορά, ενώ η διάθεση αλκοόλ από γονείς και φίλους σε ανήλικους πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στα μέτρα περιορισμού της διάθεσης του αλκοόλ. Στις πολιτικές και τις παρεμβάσεις για τον περιορισμό της διαθεσιμότητας του αλκοόλ είναι δυνατόν να συμπεριληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- ✓ Καθορισμός ελάχιστης ηλικίας αγοράς ή/και κατανάλωσης αλκοόλ (φραγμός στην αγορά και την κατανάλωση αλκοόλ από εφήβους)
- ✓ Πολιτικές για την απαγόρευση πώλησης αλκοόλ σε άτομα σε τοξίνωση ή κάτω της νόμιμης ηλικίας (συνυπευθυνότητα πωλητών αλκοόλ)
- ✓ Πολιτικές για κατανάλωση αλκοόλ σε δημόσιους χώρους/δημόσιες εκδηλώσεις
- ✓ Πολιτικές για τη μείωση/εξάλειψη της παράνομης παραγωγής, πώλησης και

διάθεσης αλκοολούχων ποτών

- ✓ Σύστημα ρύθμισης παραγωγής, διακίνησης και πώλησης αλκοολούχων με αυστηρή οριοθέτηση σύμφωνα και με τα υπάρχοντα κοινωνικά πλαίσια, με:
- Αδειοδότηση των καταστημάτων λιανικής
- Ρύθμιση του αριθμού των καταστημάτων πώλησης αλκοόλ
- Ρύθμιση ημερών και ωρών πώλησης
- Ρύθμιση πώλησης σε συγκεκριμένα σημεία ή σε σχέση με ειδικά γεγονότα

2.16 Υπεύθυνη κατανάλωση

Για μείωση των μακροπρόθεσμων κινδύνων για την υγεία πίνοντας όχι περισσότερο από:

- 2 τυπικά ποτά την ημέρα για γυναίκες και όχι περισσότερα από 10 τυπικά ποτά την εβδομάδα
- 3 τυπικά ποτά την ημέρα για άνδρες και όχι περισσότερα από 15 τυπικά ποτά την εβδομάδα, και τουλάχιστον δύο ημέρες χωρίς αλκοόλ κάθε εβδομάδα

Για μείωση του κινδύνου τραυματισμού σε μία μόνο περίπτωση να πίνετε όχι περισσότερο από:

- 4 τυπικά ποτά για γυναίκες σε κάθε περίπτωση
- 5 τυπικά ποτά για άνδρες σε κάθε περίπτωση

Για έγκυες ή για εκείνες που σχεδιάζουν να μείνει έγκυος δεν επιτρέπεται η κατανάλωση αλκοόλ. Δεν υπάρχει γνωστό ασφαλές επίπεδο χρήσης αλκοόλ σε

οποιοδήποτε στάδιο εγκυμοσύνης.

Για παιδιά και νέους κάτω των 18 ετών η μη κατανάλωση αλκοόλ είναι η ασφαλέστερη επιλογή. Τα παιδιά κάτω των 15 ετών διατρέχουν τον μεγαλύτερο κίνδυνο βλάβης από την κατανάλωση αλκοόλ και τη μη κατανάλωση αλκοόλ αυτή η ηλικιακή ομάδα είναι ιδιαίτερα σημαντική. Για νέους ηλικίας 15 έως 17 ετών, το πιο ασφαλές είναι να καθυστερήσει το ποτό όσο το δυνατόν περισσότερο. Εάν 15 έως 17 ετών πίνουν αλκοόλ, θα πρέπει να είναι υπό την επίβλεψη, να πίνετε σπάνια και να πίνετε σε επίπεδα συνήθως κάτω και ποτέ να μην υπερβαίνουν τα ημερήσια όρια ενηλίκων.

2.17 Αλκοόλ και υγιές σύστημα

Όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω το αλκοόλ επιδρά σημαντικά στην υγεία του καταναλωτή με ποικιλότροπο. Είναι γεγονός ότι οι υψηλές δόσεις δρουν αρνητικά στον ανθρώπινο οργανισμό, όπου μπορούν να προκαλέσουν ακόμη και τον θάνατο. Σε κανονική δόση το ποτό δεν δημιουργεί πρόβλημα, αλλά μια ευφορία. Γενικά ισχύει το ρητό παν μέτρο άριστον, δηλαδή το ποτό θα πρέπει να καταναλώνεται με μέτρο και έτσι δεν θα δημιουργείται πρόβλημα.

Γενικά συνιστάται να μην πίνετε εάν:

- ✓ Είστε έγκυος ή σχεδιάζετε να μείνετε έγκυος
- ✓ Παίρνουν φάρμακα που αλληλοεπιδρούν με το αλκοόλ
- ✓ Έχετε μια κατάσταση που θα μπορούσε να επιδεινωθεί με την κατανάλωση αλκοόλ
- ✓ Αισθάνεστε αδιαθεσία, κατάθλιψη, κούραση ή κρύο, όπως το αλκοόλ θα μπορούσε να κάνει τα πράγματα χειρότερα

- ✓ Πρόκειται να χειριστούν μηχανήματα ή όχημα ή να κάνουν οτιδήποτε είναι επικίνδυνο ή απαιτεί επιδεξιότητα

Εάν δεν είστε σίγουροι ή ανησυχείτε, ελέγξτε με το γιατρό σας. Συμβουλές για κατανάλωση αλκοόλ χαμηλού κινδύνου: είναι δυνατόν να πίνετε σε επίπεδο που είναι λιγότερο επικίνδυνο, ενώ ακόμα διασκεδάζει.

Υπάρχουν πολλά πράγματα που μπορείτε να κάνετε για να βεβαιωθείτε ότι παραμένετε σε χαμηλά επίπεδα κινδύνου και να μη φτάσετε σε ένα στάδιο όπου δεν είστε πλέον ικανοί του ελέγχου του ποτού σας. Αυτά περιλαμβάνουν:

- ✓ Μάθετε τι είναι ένα τυπικό ποτό
- ✓ Παρακολουθήστε πόσο πίνετε - καθημερινά και εβδομαδιαία
- ✓ Βάλτε όρια στον εαυτό σας και τηρήστε τα
- ✓ Ξεκινήστε με μη αλκοολούχα ποτά και εναλλάξ με αλκοολούχα ποτά
- ✓ Πίνετε αργά
- ✓ Δοκιμάστε ποτά με χαμηλότερη περιεκτικότητα σε αλκοόλ
- ✓ Τρώτε πριν ή ενώ πίνετε
- ✓ Μην πίνετε ποτέ και οδηγείτε
- ✓ Να είστε υπεύθυνος οικοδεσπότης
- ✓ Μιλήστε στα παιδιά για το αλκοόλ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Ρούμι από μελάσα

Η μελάσα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι το υπόλειμμα το οποίο λαμβάνεται κατά την παραγωγή της ζάχαρης. Επειδή δεν περιέχει ένζυμα, αλλά πλήθος βακτηρίων είναι απαραίτητες οι διαδικασίες της αποστείρωσης και της υδρόλυσης (Τσακίρης, 2007).

3.1.1 Προετοιμασία της πρώτης ύλης

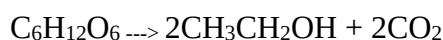
Αρχικά πάρθηκαν 500 ml μελάσα και προστέθηκαν σε 0,5 L νερό ώστε το Μπομόμετρο από την αρχική ένδειξη 40 Μπομέ να μειωθεί στα 20 Μπομέ. Απαιτούνται τα σκεύη να είναι γυάλινα ή από ανοξείδωτο χάλυβα ή από ξύλο. Αποφεύγονται τα υπόλοιπα μέταλλα.





Εικόνα 3.1. Μελάσα αραιωμένη και ζύμες

Στη συνέχεια προστέθηκαν 2 ml πυκνόθειικό οξύ, αναμείχθηκαν και θερμάνθηκαν στους 70-80 °C για χρονικό διάστημα μίας ώρας. Το θειικό οξύ προστέθηκε για την όξινη υδρόλυση των δισακχαριτών του σακχαροκάλαμου σε απλά σάκχαρα για να μπορέσουν να ζυμωθούν. Με τη θέρμανση επιτυγχάνεται η καταστροφή των βακτηρίων. Όταν η θερμοκρασία έπεσε στους 30 °C προστέθηκε ποσότητα 3 L νερού και ακολούθως βυθίστηκε το μπομόμετρο, το οποίο θα πρέπει να έχει την ένδειξη 7 Μπομέ. Αν δεν έχει αυτή την ένδειξη προστίθεται ανάλογα είτε νερό είτε μελάσα. Στην περίπτωση αυτής της πειραματικής διαδικασίας πραγματοποιήθηκαν δύο προσπάθειες. Στην πρώτη, η αλκοολική ζύμωση έγινε με ξηρή μαγιά. Η αλκοολική ζύμωση είναι ένα φαινόμενο εξαιρετικά σύνθετο γιατί δημιουργούνται εκτός από αλκοόλη ταυτόχρονα και δεκάδες άλλες ενώσεις που εμπλουτίζουν το ζυμωμένο υγρό και κατ' επέκταση και το απόσταγμα με αρωματικά και γευστικά συστατικά. Η αντίδρασή της αποτυπώνεται ως εξής:



Η ξηρή μαγιά είναι ένα σημαντικό συστατικό που βρίσκεται στην καρδιά της αρτοποιίας, της ζυθοποιίας και της ζύμωσης. Είναι ένας μονοκύτταρος μύκητας που

ανήκει στην κατηγορία των ομοιοκυκλικών μυκήτων και φέρει το επιστημονικό όνομα *Saccharomyces cerevisiae*.

Κατά τη δεύτερη προσπάθεια, η μόνη διαφοροποίηση στις ποσότητες ήταν αυτή του προστιθέμενου νερού όπου καταγράφηκε στα 4,2 L, καθώς και η προσθήκη του ζυμομύκητα *Saccharomyces bayanus* στην αλκοολική ζύμωση έναντι ξηρής μαγιάς. Ο *Saccharomyces bayanus* είναι μαγιά του γένους *Saccharomyces* και χρησιμοποιείται στην οينوποίηση και στη ζύμωση μηλίτη, αλλά και στην παρασκευή αποσταγμένων ποτών. Έχει μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στην αλκοόλη, έχει μικρότερο καρυότυπο και έχει υψηλή ανοχή στο χαμηλό pH και στο SO₂. Επιπλέον ο *S. bayanus* είναι γενικά αρνητικό στη γαλακτόζη, σε αντίθεση με τον *S. cerevisiae*, καθώς μπορεί επίσης να βρεθεί σε τοποθεσίες απομακρυσμένες από τον άνθρωπο, κάτι που δεν είναι κοινό με τον *S. cerevisiae*. Τέλος η βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης του *S. bayanus* είναι 29-30°C, ενώ του *S. cerevisiae* 30-35°C.

Στη συνέχεια προστέθηκε ξηρή ζύμη, αφού πρώτα έχει τοποθετηθεί σε ποσότητα χλιαρού νερού στο οποίο έχει διαλυθεί ζάχαρη. Η ποσότητα της ξηρής ζύμης ήταν 0,25 γραμμάρια, το χλιαρό νερό 0,0025 L στο οποίο διαλύθηκαν 0,25 γραμμάρια ζάχαρης. Η έναρξη της ζύμωσης ξεκινά την επόμενη ημέρα και θα έχει ολοκληρωθεί μετά από χρονικό διάστημα 3-8 ημερών, όπου τα σάκχαρα θα έχουν μετατραπεί σε αλκοόλη.

Ακολούθως βυθίστηκε ένα πυκνόμετρο γνωστό ως “μπομόμετρο” (από τον εφευρέτη του Antoine Beaume) στο ζυμωμένο υγρό, το οποίο το έχει τοποθετηθεί σε ένα κύλινδρο. Η ένδειξη του θα πρέπει να είναι κάτω του μηδενός. Εάν είναι πάνω από το 0, τότε η ζύμωση δεν θα έχει ολοκληρωθεί και θα πρέπει να περιμένουμε μερικές μέρες. Στην περίπτωση όπου η ζύμωση σταματήσει θα πρέπει να ακολουθηθεί ξανά η διαδικασία της αποστείρωσης με θέρμανση, η οποία είναι δυσκολότερη, διότι δεν θα πρέπει να εξατμισθεί η αλκοόλη που έχει παραχθεί. Όταν η θερμοκρασία πέσει τους 30

⁰C προστίθεται διπλάσια ποσότητα ζύμης *Saccharomyces bayanus* που είναι ανθεκτικότεροι στην αλκοόλη. μετά την ολοκλήρωση της ζύμωσης θα πραγματοποιηθούν αποστάξεις (Τσακίρης, 2007).

Τα εργαστηριακά σκεύη και όργανα που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα:

- ζυγός μέτρησης
- ποτήρι ζέσεως 2000 ml
- θερμόμετρο
- θερμαινόμενος μαγνητικός αναδευτήρας.

3.2 Διαδικασία απόσταξης

Γενικά, κατά την απόσταξη δεν παράγεται αλκοόλ, αλλά απλά συμπυκνώνεται. Η διαδικασία είναι πολύπλοκη και υπάρχουν διαφορετικοί τύποι αλκοόλης και άλλων χημικών ουσιών. Κατά τη διαδικασία της απόσταξης οι πρώτοι ατμοί που προκύπτουν ανήκουν κυρίως στις πτητικές αλκοόλες που έχουν και το χαμηλότερο σημείο βρασμού. Αυτοί οι ατμοί είναι γνωστοί ως “κεφαλές”. Η επιθυμητή αιθυλική αλκοόλη ονομάζεται “καρδιά” και με την αλλαγή της ροής με την οποία βγαίνει το απόσταγμα από τον συμπυκνωτή, η κεφαλή απορρίπτεται και η καρδιά διαχωρίζεται και δύναται να αξιοποιηθεί. Καθώς οι αλκοόλες με τα χαμηλότερα σημεία βρασμού έχουν εξατμιστεί παραμένει νερό, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και σε μικρό ποσοστό πτητικές αλκοόλες με υψηλότερα σημεία βρασμού που ονομάζονται “ουρές”. Ο αποστακτήρας συνεχίζει τη διαδικασία του διαχωρισμού μέχρι ως τότε απομείνει 1% αλκοόλη κατ' όγκο.

Κατά την πρώτη απόσταξη τοποθετήθηκαν 400 ml σε βραστήρα των 500 ml της αποστακτικής και παρελήφθησαν 120 ml “σούμας”.

Η πρώτη απόσταξη επαναλήφθηκε ακόμη 2 φορές με σκοπό τη συγκέντρωση της απαιτούμενης ποσότητας του τελικού αποστάγματος, έτσι ώστε να ακολουθήσει η

δεύτερη απόσταξη.

Η δεύτερη απόσταξη πραγματοποιείται αφού συλλεχθεί αρκετή ποσότητα “σούμας”, δηλαδή 360 ml. Η προαναφερθείσα ποσότητα τοποθετήθηκε στην αποστακτική συσκευή και παρελήφθησαν χωριστά 3 μέρη. Η κεφαλή 3,6 ml, η καρδιά 108 ml, ενώ η ουρά και το υπόλειμμα απομακρύνθηκαν (Τσακίρης, 2007).





Εικόνα 3.2. Διαδικασία Απόσταξης

Τέλος, τα όργανα και σκεύη που χρησιμοποιήθηκαν στην απόσταξη είναι τα παρακάτω :

- Θερμική εστία
- Σφαιρική φιάλη 500ml για το ζυμωθέν υγρό
- Θερμόμετρο
- Ψυκτήρας
- Σφαιρική φιάλη των 100ml για συγκέντρωση καρδιάς
- Κωνική φιάλη των 100ml για συγκέντρωση κεφαλών

3.3 Αλκοολικός τίτλος

Ως αλκοολικός τίτλος ορίζονται τα κυβικά εκατοστά διαλύματος σε θερμοκρασία 20 °C και συμβολίζεται με % vol. Επίσης είναι γνωστό και σε βαθμούς (γράδα). Για την μέτρηση χρησιμοποιείται το αλκοολόμετρο, το οποίο είναι αραιόμετρο, το οποίο όταν βυθιστεί σε καθαρό υδροαλκοολικό διάλυμα μετρά την περιεκτικότητα σε

αλκοόλη. Ένα απόσταγμα θεωρείται ως καθαρό υδροαλκοολικό διάλυμα, γι' αυτό και η μέτρηση της περιεκτικότητας σε ένα καθαρό υδροαλκοολικό διάλυμα πραγματοποιείται βυθίζοντας απ' ευθείας το αλκοολόμετρο στο απόσταγμα (Τσακίρης, 2007).

Η κλίμακα των γράδων ορίστηκε από τον Jean-Francois Cartier, εντελώς αυθαίρετα, από 0 βαθμούς που αντιστοιχούν στην καθαρή αλκοόλη και ονομάστηκε κλίμακα Cartier. Η μέτρηση Cartier καθιερώθηκε το 1771 και αντικαταστάθηκε το 1824 από την κλίμακα Gay-Lussac. Τελικά, η κλίμακα Cartier καταργήθηκε στις αρχές του 19^{ου} αιώνα (Παπανικολάου, 2016).

Σήμερα, τα γράδα χρησιμοποιούνται μόνο από ελάχιστους στον κόσμο (μόνο από κάποιους Ελβετούς), και δυστυχώς και από τους Έλληνες. Η αναφορά σε αυτά πρέπει, επιτέλους, να καταργηθεί διότι:

- i) Δεν επιδέχονται διόρθωση σε περίπτωση απόκλισης από τη θερμοκρασία αναφοράς.
- ii) Η κλιμάκωσή τους δεν είναι γραμμική, δηλαδή, διπλάσιοι οινοπνευματικοί βαθμοί κατ'όγκον δεν αντιστοιχούν σε διπλάσια γράδα.
- iii) Είναι ασαφή και δεν παρέχουν εποπτικότητα αφού η κλίμακα αρχίζει αυθέραιτα από το 10.
- iv) Έχει απαγορευθεί από τις νομοθεσίες των κρατών να χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό του αλκοολικού τίτλου (βαθμού) κατά τις εμπορικές συναλλαγές (Παπανικολάου, 2016).

Βεβαίως η μέτρηση της αλκοόλης στην κλίμακα Gay-Lussac πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα με την μέτρηση θερμοκρασίας του ζυμούμενου κρασιού ή του αποστάγματος ώστε, σύμφωνα με τους πίνακες, ο κάθε στιγμή μετρούμενος αλκοολικός βαθμός να ανάγεται στον πραγματικό, μέσω των πινάκων (Παπανικολάου,

2016).



Εικόνα 3.3. Προσδιορισμός αλκοολικού τίτλου

3.4 Ολική Οξύτητα

Η ολική οξύτητα εκφράζεται σε οξικό οξύ.

Για το διάλυμα δεικτών: 0,1 g ινδοκαρμίνης και 0,1 g ερυθρού της φαινόλης.

Διάλυση σε 40 ml και συμπλήρωση μέχρι τα 100 ml με αιθανόλη.

Συσκευές και εξοπλισμός:

- Αντλία νερού
- Περιστροφικός εξατμιστήρας ή λουτρό υπερήχων
- Συσκευή για ποτενσιομετρική τιτλοδότηση

Τα δείγματα φυλάσσονται σε θερμοκρασία δωματίου πριν την ανάλυση. Στη συνέχεια τα δείγματα ακτινοβολούνται με υπερήχους ή αναδεύεται για 2 λεπτά υπό κενό με στόχο την απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακα εφόσον είναι απαραίτητο.

Ακολουθεί η τιτλοδότηση, όπου σε κωνική φιάλη 500 ml εισάγονται με σιφόνιο 25 ml του αλκοολούχου ποτού. Στη συνέχεια προστίθενται 200 ml βρασμένου

αποσταγμένου ύδατος και προστίθενται 2-6 σταγόνες διαλύματος του μείγματος των δεικτών. Στην περίπτωση των άχρωμων ποτών η τιτλοδότηση πραγματοποιείται με διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου 0,01M μέχρις ότου το πρασινοκίτρινο χρώμα αλλάξει σε ιώδες. Στα καστανόχρωμα το κιτρινοκαστανό χρώμα μετατρέπεται σε καστανοκόκκινο.

Τέλος, η τιτλοδότηση μπορεί να πραγματοποιηθεί ποτενσιομετρικά σε pH 7,5, όπου προστίθεται διάλυμα NaOH 0,01M.

Ο ολική οξύτητα υπολογίζεται εκφραζόμενη σε mg οξικού οξέος ανά λίτρο αλκοολούχου ποτού ισούται με $24 \times n$, όπου n η κατανάλωση του NaOH (Κανόνας Ε.Ε., Παράρτημα II).



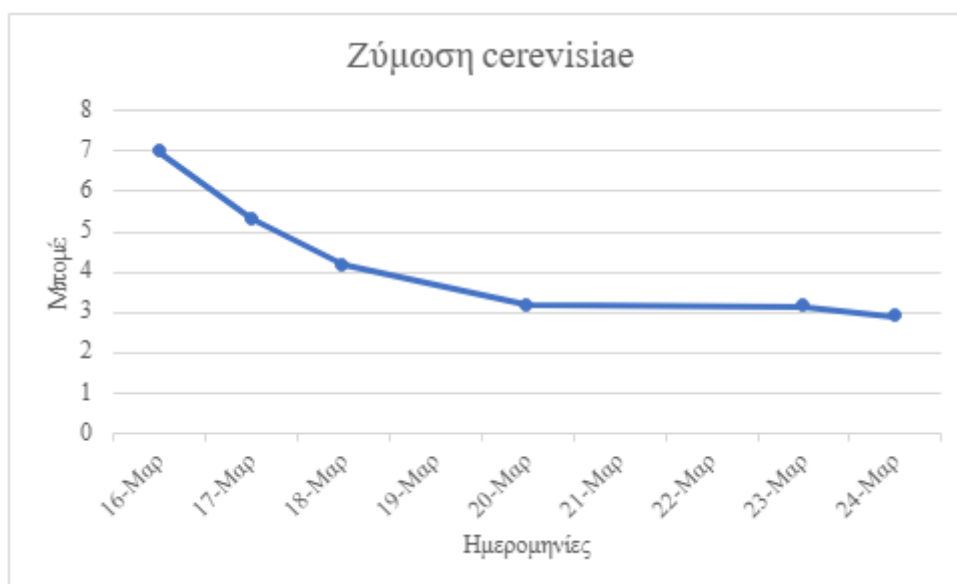
Εικόνα 3.4. Προσδιορισμός Ολικής Οξύτητας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

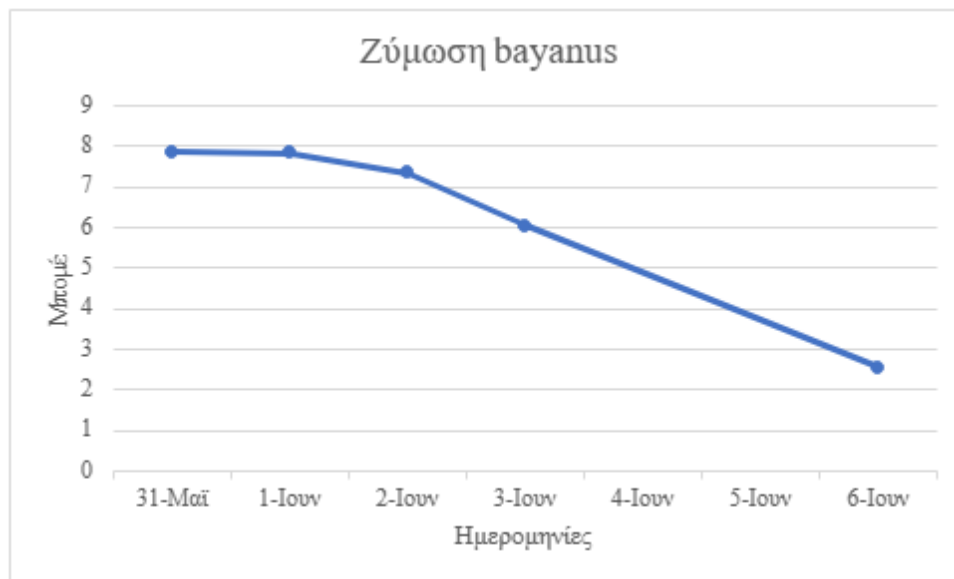
4.1 Διαδικασία ζύμωσης

Η έναρξη της ζύμωσης ξεκίνησε την επόμενη ημέρα και ολοκληρώθηκε σύμφωνα με την προαναφερθείσα μεθοδολογία. Παρακάτω απεικονίζονται οι τιμές της πρώτης προσπάθειας με τη χρήση *S. cerevisiae* από την έναρξη έως την ολοκλήρωσή της.



Εικόνα 4.1. Τιμές Μπομέ πρώτης ζύμωσης

Στην **Εικ. 4.2** υπάρχουν αντίστοιχα οι τιμές της δεύτερης προσπάθειας μέχρι την ολοκλήρωσή της, στην οποία χρησιμοποιήθηκε ο ζυμομύκητας *Saccharomyces bayanus*.



Εικόνα 4.2. Τιμές Μπομέ δεύτερης ζύμωσης

Παρατηρείται λοιπόν πως η δεύτερη ζύμωση με στέλεχος *Saccharomyces bayanus* έφτασε πολύ πιο γρήγορα και πολύ πιο δραστικά στο τέλος της, σε σχέση με την απλή μαγιά στην πρώτη ζύμωση.

4.2 Τελικό απόσταγμα

Οι τιμές του τελικού αποστάγματος συνοψίζονται στον Πίνακα 4.1. Ανεξάρτητα από το είδος της ζύμωσης, οι ποσότητες κατά την απόσταξη παρέμειναν ίδιες και στις 2 προσπάθειες.

Πίνακας 4.1. Ποσότητες τελικού αποστάγματος

Απόσταξη	Σούμα ml	Ποσότητα Κεφαλής ml	Ποσότητα Καρδιάς ml	Ποσότητα Ουράς ml	Ποσότητα Υπολείμματος ml
1 ^η Απόσταξη	360	3,6	108	-	-
2 ^η Απόσταξη	360	3,6	108	-	-

4.3 Μέτρηση αλκοολικού τίτλου

Το τελικό αποτέλεσμα προέκυψε μετά από αντιστοίχιση της θερμοκρασίας σύμφωνα με τον πίνακα του παραρτήματος. Η μέτρηση του αλκοολομέτρου την πρώτη προσπάθεια στους 20 βαθμούς Κελσίου μετά από τη διόρθωση ήταν 38,8 % vol, ενώ στη δεύτερη προσπάθεια στους 20,5 βαθμούς Κελσίου ήταν 47,8 % vol.

Σύμφωνα με τον κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος είναι 37,5 %, το οποίο καθιστά τους αλκοολικούς τίτλους και των δύο προσπαθειών αποδεκτούς για το εμπόριο.

Είναι ξεκάθαρο λοιπόν πως το απόσταγμα στη δεύτερη προσπάθεια από τη ζύμωση με στέλεχος *Saccharomyces bayanus* έχει πολύ μεγαλύτερο ποσοστό αλκοόλ σε αντίθεση με το πρώτο, καθώς βρίσκεται κοντά στον ελάχιστο αλκοολικό τίτλο που είναι 37,5%. Δεν είναι τυχαίο, εξάλλου, το γεγονός ότι ο *S. bayanus* χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία κρασιού ή μπύρας, αφού διαθέτει υψηλή ανοχή στην αλκοόλη.

4.4 Ολική οξύτητα αποσταζόμενων αλκοολούχων ποτών

Η διαδικασία της ολικής οξύτητας εφαρμόστηκε αρχικά σε εμπορικά αλκοολούχα ποτά, συγκεκριμένα σε gin Bombay και τεκίλα Jose Cuervo, ώστε να υπάρχει αξιοπιστία στα αποτελέσματα. Με βάση τη μεθοδολογία, το αποτέλεσμα που προέκυψε από το gin υπολογίστηκε στα 1,2 g οξικού οξέος/100 L αλκ. 100% και στην τεκίλα 1,3 g οξικού οξέος/100 L αλκ. 100%. Τα αποτελέσματα αυτά καθιστούν τα αλκοολούχα ποτά πλήρως αποδεκτά καθώς βρίσκονται μέσα στα όρια του κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που είναι κάτω από το μέγιστο όριο των $< 1,5$ g οξικού οξέος/100 L αλκ. 100% vol.

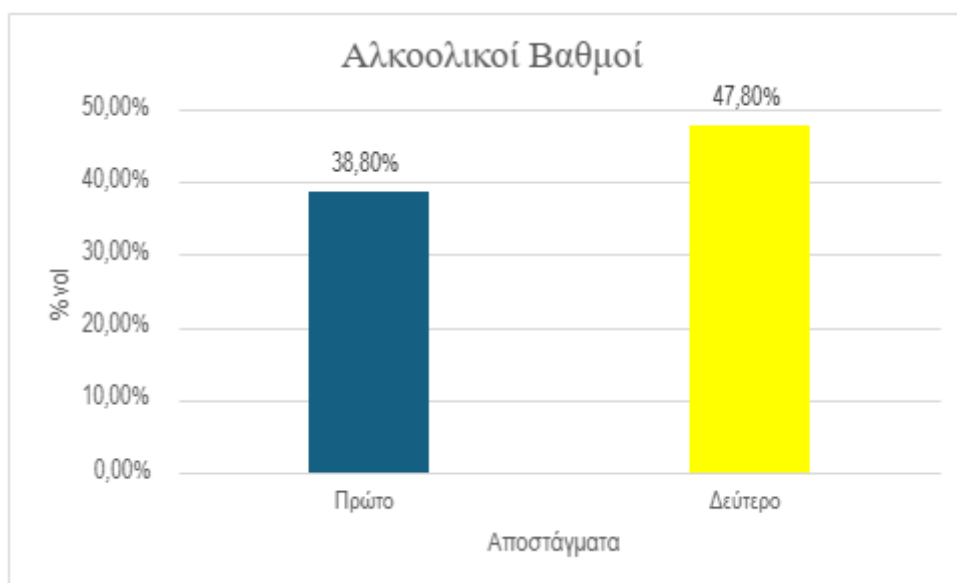
Στη συνέχεια η διαδικασία εφαρμόστηκε στα αποστάγματα ρουμιού και των δύο προσπαθειών.

Τα μέγιστα επίπεδα υπολειμμάτων, βάσει κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκφράζονται σε g/100 L αλκοόλης 100% vol. Επομένως, κατά τον προσδιορισμό της ολικής οξύτητας του πρώτου ρουμιού το αποτέλεσμα προέκυψε 21,09 g οξικού οξέος/100 L αλκ. 100% vol, ενώ η μέτρηση της ολικής οξύτητας στο ρούμι του δεύτερου αποστάγματος υπολογίστηκε στα 17,9 g οξικού οξέος/100 L αλκ. 100% vol.

Η έγκριση ή απόρριψη των αποτελεσμάτων της ολικής οξύτητας των τελικών αποσταγμάτων βασίστηκε στα επιτρεπτά όρια, βάσει κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα οποία ορίζονται: 1,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100% vol. Επομένως: $21,09 \text{ g} > 1,5 \text{ g}$ οξικού οξέος Απορρίπτεται

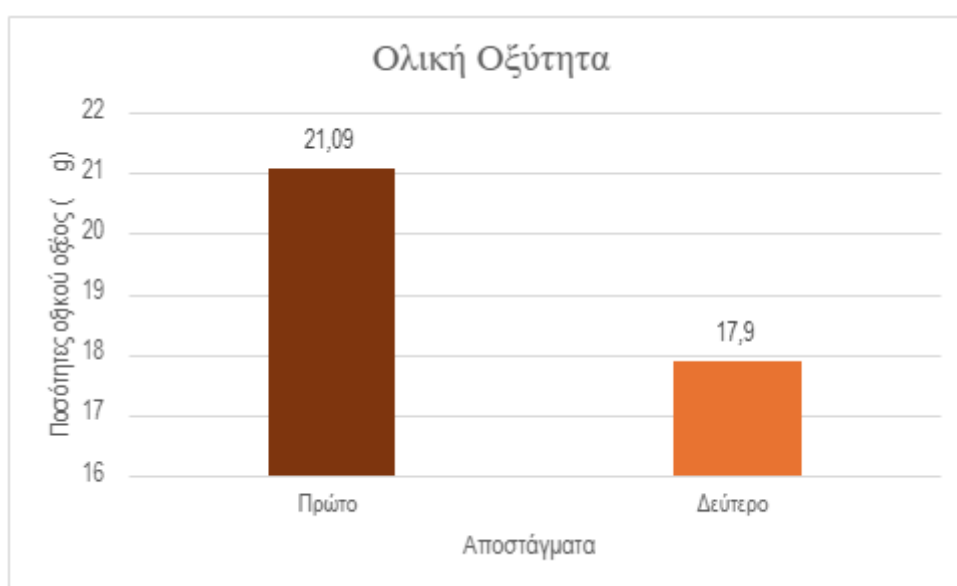
$17,9 \text{ g} > 1,5 \text{ g}$ οξικού οξέος Απορρίπτεται

Στην Εικόνα 4.3 απεικονίζονται οι τιμές των αλκοολικών τίτλων και των δύο προσπαθειών, παρατηρώντας την μεγάλη απόσταση που έχουν μεταξύ τους.



Εικόνα 4.3. Αποτελέσματα αλκοολικών βαθμών αποσταγμάτων

Παρακάτω στην Εικόνα 4.4 αποτυπώνονται οι τιμές της ολικής οξύτητας που υπολογίστηκαν και στις δύο προσπάθειες των αποσταγμάτων, διακρίνοντας ένα καλύτερο αποτέλεσμα στην δεύτερη προσπάθεια.



Εικόνα 4.4. Αποτελέσματα ολικής οξύτητας αποσταγμάτων

Βάσει των αποτελεσμάτων της ολικής οξύτητας, είναι αυτονόητο ότι απέχουν κατά πολύ από το επιτρεπτό όριο όπου είναι 1,5 γραμμάρια ανά 100 λίτρα 100% vol. Αυτό μπορεί να θεωρηθεί και προβλέψιμο, καθώς δε χρησιμοποιήθηκε όλος ο απαραίτητος

εξοπλισμός για τη διαδικασία, αλλά πραγματοποιήθηκε ως επί το πλείστον χειρωνακτικά. Βέβαια ο βασικός παράγοντας του αποτελέσματος οφείλεται είτε στη ζύμωση είτε στην απόσταξη. Το οξικό οξύ (CH_3COOH) είναι ένα οργανικό οξύ που παράγεται κατά τη διάρκεια της ζύμωσης και είναι αυτό που δίνει στο ξύδι την όξινη γεύση και την έντονη μυρωδιά του. Είναι ένα άχρωμο υγρό, που απορροφά το νερό και βράζει στους $118,1^\circ\text{C}$ και είναι ένα από τα απλούστερα καρβοξυλικά οξέα. Εντάσσεται στις ενώσεις που προκύπτουν στο τέλος της απόσταξης “ουρές”. Είναι πολύ πιθανό κατά τη διάρκεια της απόσταξης να ξέφυγε η θερμοκρασία στον βρασμό και να ξεπέρασε τους 100°C , με αποτέλεσμα να συλληφθεί και να ανιχνευτεί στο τελικό απόσταγμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η παραγωγή ρουμιού στην Ελλάδα δεν παρουσιάζει μακρά παράδοση, ούτε υπάρχει παραγωγή της πρώτης ύλης σε ικανοποιητικό επίπεδο. Συνεπώς, η παραγωγή του δεν μπορεί να θεωρηθεί εύκολη. Η εργαστηριακή προσπάθεια παραγωγής ρουμιού δεν παρουσίασε επιτυχία, διότι το τελικό προϊόν δεν τηρούσε όλες τις προϋποθέσεις για να χαρακτηριστεί ρούμι. Εκτός από την πρώτη ύλη, σημαντικό ρόλο αποτέλεσαν τα είδη στελεχών ζυμών, στο οποίο στάδιο μάλιστα παρατηρήθηκε μεγάλη διαφορά αποτελεσμάτων. Τα αποτελέσματα αυτά απορρέουν από μια αλυσίδα παραγόντων που συντέλεσαν κατά τη ζύμωση. Αρχικά η θερμοκρασία διατηρήθηκε περισσότερο με το στέλεχος *bayanus* επιτυγχάνοντας πιο καθοδική πορεία μέχρι την ολοκλήρωσή της. Επιπλέον υπήρξε πιθανόν μεγαλύτερος αερισμός στη ζύμωση, ώστε να πολλαπλασιαστεί ο μύκητας από το οξυγόνο και να επιτευχθεί με αυτόν τον τρόπο γρήγορη έναρξη της ζύμωσης. Ακόμα, σημαντικός παράγοντας αποτέλεσε η διαφορετική αντοχή που έχουν οι μύκητες στο αλκοόλ, ευνοώντας ιδιαίτερα τον *bayanus*. Μία αιτία που επίσης μπορεί να αποδοθεί στο αποτέλεσμα είναι οι πιθανές απώλειες από την αποστακτική συσκευή. Θα μπορούσαν τα αποτελέσματα να ήταν πιο ικανοποιητικά εάν η συσκευή ήταν μεγάλης χωρητικότητας και ίσως εάν υπήρχε ένα επιπλέον θερμόμετρο στον ψυκτήρα για τον πλήρη έλεγχο της θερμοκρασίας του υγρού που συλλέγεται σε κάθε στάδιο της απόσταξης. Επιπλέον θα ήταν ενδιαφέρον να υπάρξει μεγαλύτερος πειραματισμός με διάφορα στελέχη ζυμομυκήτων στο στάδιο της ζύμωσης. Η ζύμωση αποτελεί από τα βασικά στάδια και μπορούν να προκύψουν πληθώρα αποτελέσματα. Σίγουρα με πλήρη εξοπλισμό και σωστή διαχείριση του χρόνου με μεγάλη παρατηρητικότητα και προσοχή, τα αποτελέσματα θα μπορέσουν να φτάσουν πιο κοντά στα επιθυμητά όρια.

Μια άλλη προσέγγιση του πειράματος και λιγότερο χρονοβόρα θα ήταν να χρησιμοποιηθεί στο τελικό απόσταγμα αέριος χρωματογράφος, ώστε να αποτυπωθεί πιο ξεκάθαρη εικόνα για τη ποιοτική και ποσοτική σύστασή του. Επίσης θα μπορούσε το τελικό προϊόν να παλαιωθεί ή να χρωματιστεί με καραμελόχρωμα σε περίπτωση επιθυμίας παραγωγής σκούρου ρουμιού.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bansal S.P. (2019). Food and Beverage Service Module 27: Rum, Tourism and hospitality, MHRD.
- Barceloux D., Bond R., Krenzelok E., Cooper H., Vale A., (2002). American academy of clinical toxicology practice guidelines on the treatment of methanol poisoning, Journal of toxicology: Clinical toxicology
- Bujanda, L. (2000). The effects of alcohol consumption upon the gastrointestinal tract. American Journal of Gastroenterology, 95(12), 3374–3382.
- Butt, P., Gliksman, L., Beirness, D., Paradis, C., Cesa, F., & Stockwell, T. (2011). Alcohol and health in Canada: A summary of evidence and guidelines for low-risk drinking. Ottawa: Canadian Centre on Substance Abuse. From <http://www.ccsa.ca/2011%20CCSA%20Documents/2011-Summaryof-Evidence-and-Guidelines-for-Low-Risk%20Drinking-en.pdf>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2010). Alcohol and public health: Frequently asked questions. 2010. From <http://www.cdc.gov/alcohol/faqs.htm>
- Connor, J., You, R., & Casswell, S. (2009). Alcoholrelated harm to others: A survey of physical and sexual assault in New Zealand. New Zealand Medical Journal, 122(1303)
- Department of Health (2016), ‘UK Chief Medical Officers’ Alcohol Guidelines Review: Summary of the proposed new guidelines’, pp. 3–5
- Harvard T.H. Chan, 2022 <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-drinks/drinks-to-consume-in-moderation/alcohol-full-story/>
- <https://www.kethea.gr/wp-content/uploads/2018/05/narkotika-mythoi-alithies.pdf>
- Humphrey, G., Casswell, S., & Han, D. Y. (2003). Alcohol and injury among

- attendees at a New Zealand emergency department. *New Zealand Medical Journal*, 116(1168)
- IAS (Institute of Alcohol Studies), (2020).The physical and mental health effects of alcohol. ALCOHOL KNOWLEDGE CENTRE
- Institute of Alcohol Studies. (2010). *Alcohol and the elderly*. London: Institute of Alcohol Studies.
- Khadem H. S. El, 1995 (American University, Washington DC 20016), A Lost Text By Zosimos Reproduced in an Old Alchemy Book *J. Chem. Educ.*, 1995, 72 (9), p 774 DOI: 10.1021/ed072p774, Publication Date: September 1995
- Knight RG (2001). ‘Neurological Consequences of Alcohol Use’, Chapter 7 in *International Handbook of Alcohol Dependence and Problems*, pp. 129–149
- Law Commission. (2010). *Alcohol in our lives: Curbing the harm: A report on the review of the regulatory framework for the sale and supply of liquor*. Wellington: Law Commission.
- Mackus M., Van de Loo A.J.A.E., Korte-Bouws G.A.H., Van Neer R.H.P., Wang X., Nguyen T.T., Brookhuis K.A., Garssen J., Verster J.C., (2010)Urine methanol concentration and alcohol hangover severity, *Alcohol* 59, 37-41
- McGovern PE, Zhang JH, Tang JG, Zhang ZQ, Hall GR, Moreau RA, Nunez A, Butrym ED, Richards MP, Wang CS, Cheng GS, Zhao ZJ, 2004. Fermented beverages of pre- and protohistoric China. *Proc Natl Acad Sci U S A* 101(51):17593-17598
- Mendes-Ferreira A, Cosme F, Barbosa C, Falco V, Ines A, Mendes-Faia A., 2010. Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. *Int J Food Microbiol* 144(1):193-198

- Ohimain E., (2016). Methanol contamination in traditionally fermented alcoholic beverages: the microbial dimension, Ohimain SpringerPlus 5:1607
- Rehm, J., Mathers, C., Popova, S., Thavorncharoensap, M., Teerawattananon, Y., & Patra, J. (2009). Global burden of disease and injury and economic cost attributable to alcohol use and alcohol-use disorders. *The Lancet*, 373(9682), 2223–2233.
- Riches HRC, 2009 Mead: making, exhibiting & judging. Nothern Bee Books, Hebden Bridge
- Rosch M., 2005. Pollen analysis of the contents of excavated vessels---direct archaeobotanical evidence of beverages. *Veg Hist Archaeobot* 14(3):179-188
- Schramm K. 2003. The complete meadmaker: home production of honey wine from your first batch to award-winning fruit and herb variations. Brewers, Boulder
- Spitz, M. R., Sturgis, E. M., & Wei, Q. (2004). Molecular epidemiology and genetic predisposition for head and neck cancer. In L. B. Harrison, R. B. Sessions & W. K. Hong (Eds.), *Head and neck cancer: A multidisciplinary approach* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Vidrih R. and Hribar J. 2016. Traditional Foods, Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain, Springer Science+Business Media New York 2016 325 K. Kristbergsson, J. Oliveira (eds.), DOI 10.1007/978-1-4899-7648-2_26
- Vonghia, L., Leggio, L., Ferrulli, A., Bertini, M., Gasbarrini, G., Addolorato, G., et al. (2008). Acute alcohol intoxication. *European Journal of Internal Medicine*, 19(8), 561–567
- World Health Organization (2018) ‘Alcohol’ <https://www.who.int/news->

<room/fact-sheets/detail/alcohol>.

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE), (2020). Ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα Copyright © 2020 Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE), (2022). Ο κλάδος των αλκοολούχων ποτών στην Ελλάδα: Συμβολή στην οικονομία και προοπτικές Copyright © 2022 Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

ΚΕΘΕΑ “Πρόληψη”(https://www.kethea.gr/wp-content/uploads/2018/05/narkotika-mythoi-alithies.pdf)

Κουσίση. Ε., Σημειώσεις Οργανοληπτικής αξιολόγησης, e-class, UNIWA.

Μακρής, Δ. Π. , 2022. Σημειώσεις του μαθήματος Οινολογία και Τεχνολογία αλκοολούχων ποτών. Ενότητα 11 Απόσταξη και Παραγωγή Αποσταγμάτων. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής.

Ντόμπρος Ν., 2017. Αλκοολούχα ποτά και αποστάγματα. UNIVERSITY STUDIO PRESS Α.Ε. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Αρμενοπούλου 32, 546 35 ΑΘΗΝΑ: Σόλωνος 94, 10680

Παπανικολάου Κ., 2016. Γράδα-Αλκοολικοί βαθμοί και βαθμοί Beaume.

Στεφανής Κ., 2020. Πτυχιακή εργασία με τίτλο “Μελέτη και κατασκευή αποστακτήρα 10 λίτρων με Κλασματική Απόσταξη.

Τσακίρης Α., (2007), Βιβλίο με τίτλο “Κάνω το δικό μου τσίπουρο και άλλα αλκοολούχα ποτά...” εκδόσεις ΨΥΧΑΛΟΥ, Αθήνα

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Διόρθωσης Θερμοκρασίας

IS 2302 : 1989

Table 1 — (Continued)
(39° Range)

Observed Temperature °C	Observed Degree at t°C										Volume At 20°C Conversion Factor
	39·0	39·1	39·2	39·3	39·4	39·5	39·6	39·7	39·8	39·9	
	Corresponding Degree at 20°C										
20·5	38·8	38·9	39·0	39·1	39·2	39·3	39·4	39·5	39·6	39·7	0·999
21·0	38·6	38·7	38·8	38·9	39·0	39·1	39·2	39·3	39·4	39·5	
21·5	38·4	38·5	38·6	38·7	38·8	38·9	39·0	39·1	39·2	39·3	
22·0	38·1	38·2	38·3	38·4	38·5	38·6	38·7	38·8	38·9	39·0	
22·5	37·9	38·0	38·1	38·2	38·3	38·4	38·5	38·6	38·7	38·8	
23·0	37·7	37·8	37·9	38·0	38·1	38·2	38·3	38·4	38·5	38·6	0·998
23·5	37·5	37·6	37·7	37·8	37·9	38·0	38·1	38·2	38·3	38·4	
24·0	37·3	37·4	37·5	37·6	37·7	37·8	37·9	38·0	38·1	38·2	
24·5	37·1	37·2	37·3	37·4	37·5	37·6	37·7	37·8	37·9	38·0	
25·0	36·9	37·0	37·1	37·2	37·3	37·4	37·5	37·6	37·7	37·8	
25·5	36·7	36·8	36·9	37·0	37·1	37·2	37·3	37·4	37·5	37·6	0·996
26·0	36·4	36·5	36·6	36·7	36·8	36·9	37·0	37·1	37·2	37·3	
26·5	36·2	36·3	36·4	36·5	36·6	36·7	36·8	36·9	37·0	37·1	
27·0	36·0	36·1	36·2	36·3	36·4	36·5	36·6	36·7	36·8	36·9	
27·5	35·8	35·9	36·0	36·1	36·2	36·3	36·4	36·5	36·6	36·7	
28·0	35·6	35·7	35·8	35·9	36·0	36·1	36·2	36·3	36·4	36·5	0·995
28·5	35·4	35·5	35·6	35·7	35·8	35·9	36·0	36·1	36·2	36·3	
29·0	35·2	35·3	35·4	35·5	35·6	35·7	35·8	35·9	36·0	36·1	
29·5	35·0	35·1	35·2	35·3	35·4	35·5	35·6	35·7	35·8	35·9	
30·0	34·7	34·8	34·9	35·0	35·1	35·2	35·3	35·4	35·5	35·6	
30·5	34·5	34·6	34·7	34·8	34·9	35·0	35·1	35·2	35·3	35·4	0·993
31·0	34·3	34·4	34·5	34·6	34·7	34·8	34·9	35·0	35·1	35·2	
31·5	34·1	34·2	34·3	34·4	34·5	34·6	34·7	34·8	34·9	35·0	
32·0	33·9	34·0	34·1	34·2	34·3	34·4	34·5	34·6	34·7	34·8	
32·5	33·7	33·8	33·9	34·0	34·1	34·2	34·3	34·4	34·5	34·6	
33·0	33·5	33·6	33·7	33·8	33·9	34·0	34·1	34·2	34·3	34·4	0·992
33·5	33·3	33·4	33·5	33·6	33·7	33·8	33·9	34·0	34·1	34·2	
34·0	33·1	33·2	33·3	33·4	33·5	33·6	33·7	33·8	33·9	34·0	
34·5	32·8	32·9	33·0	33·1	33·2	33·3	33·4	33·5	33·6	33·7	
35·0	32·6	32·7	32·8	32·9	33·0	33·1	33·2	33·3	33·4	33·5	
36·0	32·2	32·3	32·4	32·5	32·6	32·7	32·8	32·9	33·0	33·1	0·990
37·0	31·8	31·9	32·0	32·1	32·2	32·3	32·4	32·5	32·6	32·7	
38·0	31·4	31·5	31·6	31·7	31·8	31·9	32·0	32·1	32·2	32·3	
39·0	31·0	31·1	31·2	31·3	31·4	31·5	31·6	31·7	31·8	31·9	
40·0	30·5	30·6	30·7	30·8	30·9	31·0	31·1	31·2	31·3	31·4	
* Litres per 100 kg per Observed Degree	105·4	105·4	105·4	105·5	105·5	105·5	105·5	105·5	105·5	105·6	

Table 1 Temperature Correction Data
(47° Range)

Observed Temperature °C	Observed Degree at t°C										Volume At 20°C Conversion Factor
	47-0	47-1	47-2	47-3	47-4	47-5	47-6	47-7	47-8	47-9	
	Corresponding Degree at 20°C										
0-0	55-2	55-3	55-4	55-5	55-6	55-7	55-8	55-9	56-0	56-1	1-016
0-5	55-0	55-1	55-2	55-3	55-4	55-5	55-6	55-7	55-8	55-9	
1-0	54-8	54-9	55-0	55-1	55-2	55-3	55-4	55-5	55-6	55-7	1-015
1-5	54-6	54-7	54-8	54-9	55-0	55-1	55-2	55-3	55-4	55-5	
2-0	54-4	54-5	54-6	54-7	54-8	54-9	55-0	55-1	55-2	55-3	1-014
2-5	54-2	54-3	54-4	54-5	54-6	54-7	54-8	54-9	55-0	55-1	
3-0	54-0	54-1	54-2	54-3	54-4	54-5	54-6	54-7	54-8	54-9	1-013
3-5	53-8	53-9	54-0	54-1	54-2	54-3	54-4	54-5	54-6	54-7	
4-0	53-6	53-7	53-8	53-9	54-0	54-1	54-2	54-3	54-4	54-5	1-012
4-5	53-4	53-5	53-6	53-7	53-8	53-9	54-0	54-1	54-2	54-3	
5-0	53-2	53-3	53-4	53-5	53-6	53-7	53-8	53-9	54-0	54-1	1-012
5-5	53-0	53-1	53-2	53-3	53-4	53-5	53-6	53-7	53-8	53-9	
6-0	52-8	52-9	53-0	53-1	53-2	53-3	53-4	53-5	53-6	53-7	1-011
6-5	52-6	52-7	52-8	52-9	53-0	53-1	53-2	53-3	53-4	53-5	
7-0	52-4	52-5	52-6	52-7	52-8	52-9	53-0	53-1	53-2	53-3	1-010
7-5	52-2	52-3	52-4	52-5	52-6	52-7	52-8	52-9	53-0	53-1	
8-0	52-0	52-1	52-2	52-3	52-4	52-5	52-6	52-7	52-8	52-9	1-009
8-5	51-8	51-9	52-0	52-1	52-2	52-3	52-4	52-5	52-6	52-7	
9-0	51-6	51-7	51-8	51-9	52-0	52-1	52-2	52-3	52-4	52-5	1-008
9-5	51-4	51-5	51-6	51-7	51-8	51-9	52-0	52-1	52-2	52-3	
10-0	51-1	51-2	51-3	51-4	51-5	51-6	51-7	51-8	51-9	52-0	1-008
10-5	50-9	51-0	51-1	51-2	51-3	51-4	51-5	51-6	51-7	51-8	
11-0	50-7	50-8	50-9	51-0	51-1	51-2	51-3	51-4	51-5	51-6	1-007
11-5	50-5	50-6	50-7	50-8	50-9	51-0	51-1	51-2	51-3	51-4	
12-0	50-3	50-4	50-5	50-6	50-7	50-8	50-9	51-0	51-1	51-2	1-006
12-5	50-1	50-2	50-3	50-4	50-5	50-6	50-7	50-8	50-9	51-0	
13-0	49-9	50-0	50-1	50-2	50-3	50-4	50-5	50-6	50-7	50-8	1-005
13-5	49-7	49-8	49-9	50-0	50-1	50-2	50-3	50-4	50-5	50-6	
14-0	49-5	49-6	49-7	49-8	49-9	50-0	50-1	50-2	50-3	50-4	1-005
14-5	49-3	49-4	49-5	49-6	49-7	49-8	49-9	50-0	50-1	50-2	
15-0	49-1	49-2	49-3	49-4	49-5	49-6	49-7	49-8	49-9	50-0	1-004
15-5	48-9	49-0	49-1	49-2	49-3	49-4	49-5	49-6	49-7	49-8	
16-0	48-7	48-8	48-9	49-0	49-1	49-2	49-3	49-4	49-5	49-6	1-003
16-5	48-5	48-6	48-7	48-8	48-9	49-0	49-1	49-2	49-3	49-4	
17-0	48-2	48-3	48-4	48-5	48-6	48-7	48-8	48-9	49-0	49-1	1-002
17-5	48-0	48-1	48-2	48-3	48-4	48-5	48-6	48-7	48-8	48-9	
18-0	47-8	47-9	48-0	48-1	48-2	48-3	48-4	48-5	48-6	48-7	1-002
18-5	47-6	47-7	47-8	47-9	48-0	48-1	48-2	48-3	48-4	48-5	
19-0	47-4	47-5	47-6	47-7	47-8	47-9	48-0	48-1	48-2	48-3	1-001
19-5	47-2	47-3	47-4	47-5	47-6	47-7	47-8	47-9	48-0	48-1	
20-0	47-0	47-1	47-2	47-3	47-4	47-5	47-6	47-7	47-8	47-9	1-000