



**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΖΙΑΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

**Αποστάγματα μειωμένων αλκοολικών βαθμών
με την προσθήκη αιθέριων ελαίων**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΡΑΦΑΗΛΙΔΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2021

*Αποστάγματα μειωμένων αλκοολικών βαθμών
με την προσθήκη σειράς αιθέριων ελαίων*

ΖΙΑΚΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Διεθνές Πανεπιστήμιο Της Ελλάδος,
Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων,
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών

**Υποβολή Μεταπτυχιακής Διατριβής που αποτελεί μέρος των
απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Τίτλου
«Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας και Οργάνωσης Παραγωγής στη
Βιομηχανία Τροφίμων»**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ:

ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΡΑΦΑΗΛΙΔΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η παραγωγή οινοπνευματωδών ροφημάτων τσίπουρου χαμηλών αλκοολικών βαθμών με πρόσθετες γεύσεις. Η σκέψη της συγκεκριμένης μελέτης προέκυψε από την τάση της αγοράς για δημιουργία εκλεπτυσμένων συνδυασμών αρωμάτων και γευστικών απολήξεων στα αλκοολούχα ποτά. Επίσης, ως απόσταγμα βάσης επιλέχθηκε το τσίπουρο ώστε να προσαρμοστεί στις νέες συνήθειες του καταναλωτικού κοινού, αποκτώντας έναν διαφορετικό χαρακτήρα.

Ως σημείο αναφοράς για την ανάπτυξη των παραπάνω ηδύποτων, όπως νομοθετικά αποκαλούνται, αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο που αναρτήθηκε πριν από την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας. Μέσω του ερωτηματολογίου αποσαφηνίστηκε το γεγονός ότι οι καταναλωτές σε γενικές γραμμές είναι αρκετά ικανοποιημένοι από τα υπάρχοντα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του παραπάνω αποστάγματος

Επιπλέον, βάσει του ερωτηματολογίου εξετάστηκε η πρόθεση του καταναλωτικού κοινού να δοκιμάσει τσίπουρο χαμηλών αλκοολικών βαθμών αλλά και σε συνδυασμό με πρόσθετες γεύσεις. Οι θετικές απαντήσεις ως προς τα ερωτήματα αυτά κυμάνθηκαν στο 40%. Ακόμα, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να καταδείξουν το φρούτο ή καρύκευμα που προσαρμόζεται ιδανικότερα στα γευστικά χαρακτηριστικά του τσίπουρου, με αυτά του βύσσινου, της κανέλας και της φράουλας να ξεχωρίζουν.

Αναφορικά με την πειραματικό σκέλος της εργασίας, ως στόχος ορίστηκε η παραγωγή ηδύποτων αλκοολούχων ποτών με υψηλά αρεστό οργανοληπτικό χαρακτήρα. Ως αποτέλεσμα, οι μεταβλητές απόκρισης που εξετάστηκαν ήταν η αρέσκεια ως προς το χρώμα, το άρωμα και τη γεύση. Επίσης, μελετήθηκαν ορισμένες ακόμα παράμετροι, όπως η οργανοληπτική αντίληψη των δοκιμαστών αλλά και η πρόθεση αγοράς των περισσότερο αρεστών δειγμάτων από αυτούς.

Ως πρώτες ύλες για τη δημιουργία των προαναφερόμενων δειγμάτων αποτέλεσαν το τσίπουρο, το νερό και τα αιθέρια έλαια των παραπάνω γευστικών συστατικών. Σημειώνεται ότι το τσίπουρο που επιλέχθηκε ήταν από απόσταγμα σταφυλής και στεμφύλων της ποικιλίας ξινόμαυρου και το νερό χαρακτηριζόταν από ελαφρά σκληρότητα. Ο τελικός αλκοολικός τίτλος των δειγμάτων κατά την αραίωση του αποστάγματος με νερό, ορίστηκαν στους 22,5% vol.

Η παρασκευή των δειγμάτων βασίστηκε στο πειραματικό σχέδιο DSD (Definitive Screening Design) με 13 δείγματα παρασκευής προς εξέταση και 5 παράγοντες σχεδίου, οι οποίοι ήταν η κανέλα, το κεράσι, η φράουλα, ο καπνός και το βερίκοκο. Σχετικά με τις προαναφερόμενες μεταβλητές σχεδίου, ορίστηκαν συγκεκριμένα επίπεδα λειτουργίας.

Η ανάπτυξη του οργανοληπτικού ελέγχου, εφαρμόστηκε στα πρότυπα ενός ισορροπημένου ατελώς ομαδοποιημένου σχεδίου (Balanced Incomplete Block Design) με τα εξής χαρακτηριστικά: $t=13$ μεταχειρίσεις, $b=13$ δοκιμαστές, $k=4$ μεταχειρίσεις

(επιλογές) ανά ομάδα επιλογών και διαφορετική για κάθε δοκιμαστή, $n=4$ εμφανίσεις κάθε μεταχείρισης στο σχέδιο, $\lambda=1$ ζεύγος συνεύρεσης ίδιων μεταχειρίσεων. Ακόμα, προκειμένου να εκτιμηθεί η οργανοληπτική αποδοχή των δειγμάτων που παρασκευάστηκαν, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα best-worst (Max-Diff).

Από τις οργανοληπτικές δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν και τις στατιστικές αναλύσεις που διενεργήθηκαν προέκυψε το συμπέρασμα ότι η γευστική αρέσκεια των δειγμάτων επηρεάζεται κατά κόρον από την προσθήκη του γευστικού παράγοντα της κανέλας, όπου με αύξηση της ποσότητας της να συνεπάγεται και αύξηση της αποδοχής των προϊόντων. Επίσης, η πρόθεση αγοράς των μέγιστα αρεστών δειγμάτων ξεπέρασε το ποσοστό του 85%, καταδεικνύοντας πολύ υψηλή οργανοληπτική ικανοποίηση των προϊόντων από τους δοκιμαστές.

Αναφορικά με τη χρωματική προτίμηση, προέκυψε ότι η ελαχιστοποίηση της ποσότητας του καπνού και κατ' επέκταση της κίτρινης απόχρωσης των δειγμάτων, προσέλκυσε σε μεγαλύτερο βαθμό τους δοκιμαστές. Από την άλλη, η αρωματική προτίμηση, δεν κατέδειξε αξιοσημείωτες στατιστικές ερμηνείες ως προς τους παράγοντες σχεδίου.

Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση της μεθόδου MaxDiff, ως επικρατέστερο γευστικά προϊόν αναδείχθηκε το δείγμα με την εξής σύσταση: 0,10ml κανέλας, 0,10ml καπνού, 0,15ml φράουλας, 2ml βύσσινου και 0,75ml βερίκοκου. Από την άλλη, με γνώμονα τη βελτιστοποίηση της συνταγής ανάμιξης των προαναφερόμενων γευστικών συστατικών, μέσω της ανάλυσης της διακύμανσης του προτεινόμενου μοντέλου της παλινδρόμησης, προέκυψε ως ιδανικό προϊόν το ηδύποτο με την εξής σύσταση: 0,15ml κανέλας, 0,1ml καπνού, 0,3ml φράουλας, 2ml βύσσινου και 1,5ml βερίκοκου.

Επιπρόσθετα, πριν από την πειραματική διαδικασία, η οποία προαναφέρθηκε, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση ορισμένων καίριων σημείων, τα οποία αφορούν τη συγκεκριμένη έρευνα και διευκολύνουν την κατανόηση των πειραματικών διεργασιών. Αναλυτικότερα, αρχικά επισυνάφθηκε μια σύντομη αναφορά σε βασικούς ορισμούς των αλκοολούχων ποτών αλλά και την ιστορία τους. Ακόμα, πέραν της γενικής αναφοράς στην τεχνολογία παρασκευής των ηδύποτων, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διαδικασία της απόσταξης για την παρασκευή αλκοόλης, αλλά και στην τεχνογνωσία του σχηματισμού αιθέριων ελαίων. Τέλος, το νομοθετικό κείμενο που πλαισιώνει το συγκεκριμένο εγχείρημα, αναλύθηκε λεπτομερώς.

Λέξεις κλειδιά: Ηδύποτα, Ποτά μειωμένης αλκοόλης, Απόσταξη, Αιθέρια έλαια

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	1
1.1 Ιστορική προσέγγιση των αλκοολούχων ποτών	1
1.2 Ορισμός των οινοπνευματωδών ποτών	2
1.3 Κατηγοριοποίηση των ποτών	2
2. Τεχνολογία παρασκευής και παραγωγής των ηδύποτων	2
2.1 Εισαγωγή στα ηδύποτα	2
2.2 Τα συστατικά των ηδύποτων	2
2.2.1 Αιθυλική αλκοόλη	3
2.2.2 Νερό	4
2.2.3 Ζάχαρη	6
2.2.4 Αρωματικές και γευστικές ουσίες	6
2.2.5 Χρωστικές ύλες	7
2.3 Μεθοδολογία παραγωγής ηδύποτων	7
2.4 Διάκριση των ηδύποτων	9
3 Η διεργασία της απόσταξης	10
3.1 Ιστορικά στοιχεία	10
3.2 Η τέχνη της απόσταξης	11
3.2.1 Παραδοσιακή απόσταξη	12
3.2.2 Σύγχρονη απόσταξη	13
3.2.3 Η σημασία του χαλκού στην απόσταξη	15
3.3 Πρώτη ύλη επεξεργασίας και είδη αποσταγμάτων	15
3.4 Η χημεία της παραγωγής αλκοόλης	16
3.4.1 Οι μικροοργανισμοί της αλκοολικής ζύμωσης	16
3.4.2 Η βιοχημεία της αλκοολικής ζύμωσης	17
3.4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την πορεία της αλκοολικής ζύμωσης	18
3.5 Προσδιορισμός της αιθυλικής αλκοόλης	18
4 Οργανοληπτική αναβάθμιση των αλκοολούχων ποτών	20
4.1 Αιθέρια έλαια	20
4.2 Φυσικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων	20
4.3 Τεχνολογία παραλαβής αιθέριων ελαίων	21
4.3.1 Υδροαπόσταξη	22
4.3.2 Υδρο-ατμοαπόσταξη	22
4.3.3 Απόσταξη με υδρατμούς	22
4.3.4 Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες	23

4.4 Εξοπλισμός εξαγωγής αιθέριων ελαίων	23
4.4.1 Εγκαταστάσεις απόσταξης	24
4.4.2 Εγκαταστάσεις εκχύλισης	24
4.5 Χημική ανάλυση αιθέριων ελαίων	25
4.5.1 Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων	25
4.5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων	26
5 Νομοθετικό πλαίσιο	28
5.1 Εισαγωγή	28
5.2 Κατηγοριοποίηση οινοπνευματωδών ποτών	28
5.3 Βασικές διατάξεις περί αλκοολούχων ποτών	30
5.3.1 Αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης	31
5.4 Νομοθετικές προδιαγραφές των ηδύποτων	32
5.4.1 Διεθνώς αναγνωρισμένα ηδύποτα	34
6. Σκοπός της μελέτης	36
7. Πειραματικό μέρος	37
7.1 Ανάλυση και σχολιασμός ερωτηματολογίου	37
7.2 Σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας	42
7.3 Προετοιμασία των ηδύποτων αλκοολούχων ποτών	44
7.3.1 Επιλογή πρώτων υλών	44
7.3.2 Διαδικασία παρασκευής των δειγμάτων	45
7.4 Οργανοληπτική αξιολόγηση των οινοπνευματωδών ποτών	45
7.5 Στατιστική επεξεργασία	47
8. Αποτελέσματα και συζήτηση	48
8.1 Χρωματική απόκριση	48
8.2 Αρωματική απόκριση	51
8.3 Γευστική απόκριση	53
8.4 Αποτελέσματα βελτιστοποίησης	55
8.5 Πρόσθετα συμπεράσματα του οργανοληπτικού ελέγχου	57
9. Συμπεράσματα	59
10. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	61
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	64
Παράρτημα Α	64
Παράρτημα Β	65
Παράρτημα Γ	69

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακες

Πίνακας 2.1: Βαθμονόμηση σκληρότητας του νερού	6
Πίνακας 5.1: Πειραματικό σχέδιο	43
Πίνακας 5.2: Επίπεδα λειτουργίας των μεταβλητών σχεδίου	45
Πίνακας 5.3: Ισορροπημένο ατελώς ομαδοποιημένο σχέδιο	46
Πίνακας 8.1: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για τη χρωματική απόκριση	49
Πίνακας 8.2: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για τη χρωματική απόκριση	50
Πίνακας 8.3: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση	50
Πίνακας 8.4: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για την αρωματική απόκριση	52
Πίνακας 8.5: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για την αρωματική απόκριση	52
Πίνακας 8.6: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση	53
Πίνακας 8.7: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για τη γευστική απόκριση	54
Πίνακας 8.8: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για τη γευστική απόκριση	55
Πίνακας 8.9: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση	55
Πίνακας 8.10: Πρόθεση αγοράς των μέγιστα αρεστών δειγμάτων	57
Πίνακας 8.11: Γευστική αντίληψη των ουσιών στα δείγματα προς δοκιμή	58

Σχήματα

Σχήμα 3.1: Η Αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης (<i>Zamora, 2009</i>)	17
Σχήμα 8.1: Μεταβολή της χρωματικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα του καπνού	50
Σχήμα 8.2: Μεταβολή της αρωματικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα κερασιού και κανέλας	53
Σχήμα 8.3: Μεταβολή της γευστικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα καπνού και κανέλας	55
Σχήμα 8.4: Βελτιωτικό διάγραμμα των μεταβλητών απόκρισης σε συνάρτηση με τις μεταβλητές σχεδίου	56

1. Εισαγωγή

1.1 Ιστορική προσέγγιση των αλκοολούχων ποτών

Δεν έχει εξακριβωθεί πότε αρχίζει στην ανθρώπινη ιστορία, η χρήση του αλκοόλ, ούτε η εμφάνιση του μπορεί να συσχετισθεί με την ύπαρξη ιστορικών και κοινωνικών συνθηκών. Η παραγωγή και πώληση οινοπνευματωδών ποτών είναι διαδικασίες ρυθμισμένες με νόμους από τους πρώτους κίβλας πολιτισμούς.

Επιχειρώντας, αρχικά, μια ιστορική αναδρομή θα πρέπει ν' αναφέρουμε ότι υπάρχουν αναφορές από το 6500 π.Χ, όπου αναφέρεται ότι στην Αίγυπτο παρασκευάζεται ζύθος, ή κοινή μπίρα, η οποία καταναλώνεται από ελεύθερους και δούλους ώστε να χαλαρώσουν και να διασκεδάσουν.

Το 4000 π. Χ ανακαλύπτεται η οινοποιία και η σύνδεσή της με τη θρησκεία είναι άμεση. Το κόκκινο κρασί, στα πλαίσια των θρησκευτικών του χρήσεων, ταυτίστηκε από την αρχή με το σύμβολο του αίματος της ζωής και με αυτή την πνευματική σημασία πέρασε ως συστατικό στοιχείο στο χριστιανικό μυστήριο της Θείας Ευχαριστίας.

Οι Βαβυλώνιοι, οι αρχαίοι Κινέζοι, αλλά και οι αρχαίοι Έλληνες έκαναν χρήση αλκοόλ, ακόμη και σε γιορτές με πανηγυρικό χαρακτήρα. Το χρησιμοποιούσαν σε κάθε ευκαιρία συνδέοντάς το με τη χαρά, τη λύπη, την επιτυχία, το θρήνο, τη γέννα, το θάνατο, αλλά και ως θεραπευτικό φάρμακο.

Τον 16^ο αιώνα, το αλκοόλ χρησιμοποιούταν ευρέως για ιατρικούς σκοπούς. Στις αρχές του 18^{ου} αιώνα, το Βρετανικό κοινοβούλιο θέσπισε ένα νόμο που ενθάρρυνε τη χρήση δημητριακών για την παρασκευή αποσταγμένων ποτών. Τα φθηνά ποτά κατέκλυσαν την αγορά και έφτασαν στο απόγειο κατανάλωσής τους στα μέσα του 18^{ου} αιώνα.

Ο 19ος αιώνας έφερε μια αλλαγή στη στάση των ατόμων απέναντι στο αλκοόλ, ενώ το αντιαλκοολικό κίνημα άρχισε να προωθεί την εγκρατή χρήση του. Η συγκεκριμένη κίνηση τελικά αποτέλεσε μια ώθηση για την πλήρη απαγόρευσή του.

Το 1920 οι ΗΠΑ θέσπισαν ένα νόμο ο οποίος απαγόρευε την παρασκευή, την πώληση, την εισαγωγή και εξαγωγή των οινοπνευματωδών ποτών. Τότε, το παράνομο εμπόριο αλκοόλ σημείωσε ραγδαία αύξηση και το 1933, άρθηκε η απαγόρευση του αλκοόλ.

Όμως, το οινόπνευμα (αιθυλική αλκοόλη ή αιθανόλη), αν και είναι το παλαιότερο και πιο διαδεδομένο νόμιμο ναρκωτικό, σε μεγάλες ποσότητες αποτελεί σοβαρό παράγοντα κινδύνου, που σχετίζεται με πολλές παθολογικές καταστάσεις και με σοβαρά κοινωνικά προβλήματα.

Η ποτοαπαγόρευση στις ΗΠΑ, ή η απαγόρευση που ισχύει για τους περισσότερους μουσουλμάνους, καθιστούν τη κατανάλωση του οινοπνεύματος αρκετά αμφιλεγόμενο θέμα. Ειδική επιτροπή του Βασιλικού Κολεγίου Ψυχιάτρων της Μ. Βρετανίας επισημαίνει ότι το οινόπνευμα, όπως και οι άλλες ψυχοδραστικές ουσίες, έχουν

θεωρηθεί από ορισμένες κυβερνήσεις και κοινωνίες σημαντική απειλή για τη δημόσια τάξη και ηθική, ενώ από άλλες αβλαβής πηγή απόλαυσης. [1]

1.2 Ορισμός των οινοπνευματωδών ποτών

Ο όρος αλκοόλ προέρχεται από την αραβική λέξη "al koh1". Η αιθυλική αλκοόλη ή αλλιώς αιθανόλη, που περιγράφει το αλκοόλ, περιγράφεται από το χημικό τύπο C_2H_5OH . Ο άνθρακας, το υδρογόνο και το οξυγόνο αποτελούν τα μόνα στοιχεία της αιθυλικής αλκοόλης.

Αυτή είναι το μόνο είδος αλκοόλης που είναι ασφαλές για ανθρώπινη κατανάλωση και ταξινομείται φαρμακολογικά ως γενικό κατασταλτικό που μπορεί να προκαλέσει αδρανοποίηση του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Ακόμη, ως αλκοολούχο ή οινοπνευματώδες ποτό ονομάζεται, κάθε πόσιμο υγρό που περιέχει από 0,5-75% αλκοόλ. Η περιεκτικότητα ενός ποτού σε αλκοόλ, γράφεται στην ετικέτα της φιάλης με την κλίμακα Gay-Lussac, η οποία υποδιαιρεί σε 100 μέρη το διάστημα μεταξύ του καθαρού οινοπνεύματος (αλκοόλ) και του νερού.

Τα αλκοολούχα ποτά, όπως αναφέρθηκε, έχουν ως χαρακτηριστικό της σύνθεσής τους την αιθυλική αλκοόλη, με αποτέλεσμα να έχουν ιδιαίτερους οργανοληπτικούς χαρακτήρες. Επισημαίνεται όμως ότι, αναλόγως με τον τρόπο παραγωγής και παρασκευής τους, διαφοροποιούνται οι χρησιμοποιούμενες πρώτες και βοηθητικές ύλες. [2]

1.3 Κατηγοριοποίηση των ποτών

Τα οινοπνευματώδη ποτά, διακρίνονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, οι οποίες είναι:

- Οινοπνευματώδη ποτά προερχόμενα από ζύμωση
- Οινοπνευματώδη ποτά προερχόμενα από απόσταξη
- Αρωματικά αλκοολούχα ποτά (ανεξαρτήτως παραγωγικής διαδικασίας)

Ως ποτά προερχόμενα από ζύμωση χαρακτηρίζονται αυτά που παραλαμβάνονται από τη ζύμωση δημητριακών (μπύρα), σταφυλιών (κρασί) και άλλων φρούτων (μηλίτης). Σχετικά με τα αλκοολούχα παρασκευάσματα που προκύπτουν με τη μέθοδο της απόσταξης, διακρίνονται οι αποστάξεις των ζαχαροκάλαμων (Rum), των κάκτων Agave (Tequila), των δημητριακών (Vodka, Whisky) και φρούτων (Brandy). Τέλος, ως αρωματικά ποτά χαρακτηρίζονται το Gin, τα ηδύποτα και διάφορα άλλα.

Τέλος, οι κύριες υποκατηγορίες των αλκοολούχων ποτών, κατατάσσονται ως εξής:

- Κρασιά και αφρώδη κρασιά
- Κύρια αλκοολούχα (Spirits)
- Αποστάγματα κρασιού
- Ορεκτικά και επιδόρπια ποτά
- Cocktails
- Μπύρες

Κατά κανόνα, τα αλκοολούχα ποτά κυμαίνονται, επί το πλείστον, σε ποσοστά αλκοόλ περίπου μεταξύ των 4 έως 46 βαθμών της κλίμακας Gay-Lussac. [3]

2. Τεχνολογία παρασκευής και παραγωγής των ηδύποτων

2.1 Εισαγωγή στα ηδύποτα

Ο όρος ηδύποτα καλύπτει μία πολύ μεγάλη ποικιλία ποτών. Τα ηδύποτα είναι κατά κανόνα γλυκά ποτά, με έντονο άρωμα και γεύση. Σημειώνεται ακόμα, ότι δεν είναι εφικτό να γίνει αναφορά για κάποια συγκεκριμένη χώρα προέλευσης, καθώς η κάθε χώρα έχει τις δικές της παραλλαγές ηδύποτων.

Αναφορικά με τον ορισμό των παραπάνω ποτών, σημειώνεται ότι δεν υφίσταται καθарός ορισμός της συγκεκριμένης έννοιας που να την αντιπροσωπεύει. Κατά το πλείστον, στην βιβλιογραφία, ως λικέρ ή αλλιώς ηδύποτο, αναφέρεται κάθε αλκοολούχο ποτό, το οποίο περιέχει αλκοόλη γεωργικής προέλευσης παραγόμενη μέσω στέμφυλων, οίνου, ζυμωμένου χυμού σακχαροκαλάμου και άλλων πρώτων υλών, γλυκαντικές ουσίες και αρωματικούς φυσικούς είτε συνθετικούς παράγοντες. [4]

Ιστορικά, σημειώνεται ότι τα συγκεκριμένα οينوπνευματώδη ποτά, αρχικά χρησιμοποιήθηκαν κυρίως για φαρμακευτικούς σκοπούς, με σκοπό την αντιμετώπιση σοβαρών ασθενειών της αντίστοιχης εποχής. Επίσης, υπογραμμίζεται ότι, προτεινόταν αλλά και συνεχίζουν να προτείνονται, ως χωνευτικά μέσα προκειμένου να αντιμετωπιστούν στομαχικές και εντερικές διαταραχές

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με ορισμένα επιπλέον ιστορικά στοιχεία, οι μοναχοί θεωρούνται τυπικά οι εφευρέτες αυτών των φαρμακευτικών παρασκευασμάτων, που αποτελούν τους πρόγονους των σημερινών ηδύποτων. Συγκεκριμένα, οι μοναχοί μέσω της διαδικασίας της εκχύλισης των συστατικών ορισμένων βοτάνων στο οινόπνευμα, αύξαναν τη διάρκεια συντήρησής τους, διατηρώντας ταυτόχρονα τις ευεργετικές ιδιότητες αυτών. Ακόμα, η προσθήκη ζάχαρης διευκόλυνε την κατάποση των σκευασμάτων αυτών. [5]

2.2 Τα συστατικά των ηδύποτων

Με στόχο την κατανόηση των ποιοτικών, οργανοληπτικών αλλά και φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των λικέρ, παρακάτω πραγματοποιείται ανάλυση των συστατικών από τα οποία αποτελούνται και είναι τα κάτωθι:

- Αιθυλική αλκοόλη
- Νερό
- Ζάχαρη
- Αρωματικές και γευστικές ύλες
- Χρωστικές ύλες (προαιρετικά)

Η τελική οργανοληπτική προσέγγιση των παραπάνω ποτών, εξαρτάται από τις συνιστάμενες αναλογίες των προαναφερθέντων πρώτων υλών, αλλά και την ποιότητά τους. Ακόμα, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι συνθήκες κάτω από τις οποίες παρασκευάστηκαν τα ποτά, η επιλογή των δοχείων συντήρησής τους και τέλος ο χρόνος αποθήκευσης του τελικού προϊόντος.

2.2.1 Αιθυλική αλκοόλη

Ο χημικός τύπος της αιθυλικής αλκοόλης αποτυπώνεται ως C_2H_5OH με σημείο βρασμού τους $78,4\text{ }^{\circ}C$ και μοριακό βάρος 46. Η περιεκτικότητα των αλκοολούχων ποτών σε αιθανόλη εκφράζεται σε % κατ' όγκο στους $20\text{ }^{\circ}C$ και αποτελεί τον αλκοολικό βαθμό τους.

Η αιθυλική αλκοόλη ή αλλιώς αιθανόλη, προέρχεται από τη ζύμωση των σακχάρων και αποτελεί βασικό προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης. Αποτελεί το χημικό συστατικό του ηδύποτου με τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα μετά το νερό. Σε καθαρή μορφή, η αιθυλική αλκοόλη είναι υγρό, διαυγές, άχρωμο, εύφλεκτο και υδατοδιαλυτό. Επίσης, είναι διαλύτης οργανικών οξέων, αιθέριων ελαίων και εστέρων. [25]

Η αιθανόλη διαδραματίζει βασικό ρόλο στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των λικέρ, με αποτέλεσμα να καθίσταται αρκετά σημαντική η τελική περιεκτικότητά τους σε αυτή. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι, η αλκοόλη, για αρκετούς καταναλωτές, καθίσταται ως το βασικότερο κριτήριο ποιότητας ενός ποτού.

Η συγκέντρωση των ηδύποτων σε αλκοόλη, εξαρτάται από την απόσταξη των αρχικών παραγόμενων μιγμάτων, εφόσον πραγματοποιηθεί, όπως και από την τελική αραίωση του ποτού με νερό.

Σχετικά με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, η αλκοόλη συνδράμει σε μεγάλο βαθμό στη γλυκύτητα των παραγόμενων αλκοολούχων ποτών, μετριάζοντας έτσι την πικρή γεύση των φαινολικών ουσιών που προστίθενται για την ενίσχυση του αρωματικού και γευστικού χαρακτήρα των ποτών.

Από την άλλη, η αιθυλική αλκοόλη οφείλει να πληροί ορισμένες βασικές προϋποθέσεις προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή των αλκοολούχων ποτών. Συγκεκριμένα, πρέπει να είναι άχρωμη και απαλλαγμένη από ξένες οσμές ή γεύσεις και κατά το δυνατόν απαλλαγμένη από ξένες ζυμώσεις αλλά και να προσδίδει καυστική γεύση.

Κατά κανόνα, η αιθανόλη, είναι ελαφρύτερη από το νερό και αυτή της η ιδιότητα αποτελεί τη βάση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας ενός ποτού σε αλκοόλη. Σύμφωνα με αυτό, συμπεραίνουμε πώς όσο μεγαλύτερη περιεκτικότητα αλκοόλης περιέχει ένα ποτό τόσο ελαφρύτερο είναι αυτό.

Από χημική σκοπιά, η στοιχειακή σύσταση της αλκοόλης ανέρχεται περίπου σε 52% άνθρακα, 35% οξυγόνο και 13% υδρογόνο. Η συγκεκριμένη ουσία, παράγεται από απόσταξη οίνου σταφυλιών ή ξηράς σταφίδας ή αλκοολούχων υγρών που προήλθαν από ζύμωση σταφυλιών, μελάσας, σύκων, μούρων και άλλων φρούτων και σιτηρών. Οι ζαχαρούχες ουσίες μετατρέπονται από τις ζύμες σε αλκοόλη και διοξείδιο του άνθρακα, ενώ παράλληλα σχηματίζονται και μικρές ποσότητες δευτερευόντων προϊόντων.

Η αλκοόλη και μικρές όμως ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα διαλύονται στο υγρό της ζύμωσης. Η κύρια όμως ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα κατά την ζύμωση

ανεβαίνει προς την επιφάνεια και χάνεται στην ατμόσφαιρα. Στην πραγματικότητα το διοξείδιο του άνθρακα είναι βαρύτερο από τον αέρα και καθιζάνει στο δάπεδο του χώρου της ζύμωσης. [6]

Το αλκοολούχο υγρό που παράγεται κατά τη ζύμωση περιέχει 8-12% vol. αλκοόλης ανάλογα την περιεκτικότητα σε σάκχαρα της πρώτης ύλης και μπορεί να συμπυκνωθεί με απόσταξη. Η απόσταξη είναι μια μέθοδος κατά την οποία διαχωρίζονται τα στερεά, δηλαδή τα μη πτητικά συστατικά, από την αλκοόλη και το νερό, τα οποία εξατμίζονται με τη βοήθεια της θερμότητας.

Ο διαχωρισμός των συστατικών γίνεται κυρίως λόγω των διαφορετικών θερμοκρασιών ζέσεως. Συνήθως, η διαδικασία της απόσταξης επαναλαμβάνεται διότι με την πρώτη απόσταξη δεν μπορεί να απομακρυνθεί αρκετό νερό, δηλαδή η περιεκτικότητα σε αλκοόλη του πρώτου αποστάγματος θα είναι πολύ χαμηλή.

Με επαναλαμβανόμενη απόσταξη, σε ειδικά μηχανήματα είναι δυνατόν να ληφθεί ένα υψηλόβαθμο απόσταγμα μέχρι και 97,2% vol. αλκοόλης. Συνήθως, η περιεκτικότητα των αλκοολικών διαλυμάτων που χρησιμοποιούνται, κυμαίνεται μεταξύ των 90 έως 96,5% vol. αλκοόλης. Η παραγωγή 100% vol. αλκοόλης είναι δυνατή μόνο με την χρησιμοποίηση βοηθητικών ουσιών για την απομάκρυνση του νερού, με συνέπεια να μη χρησιμοποιείται για την παραγωγή των ηδύποτων διότι καθίσταται πολύ δαπανηρή μέθοδος.

Τέλος, αξιοσημείωτο καθίσταται το γεγονός ότι, η αιθανόλη προσδίδει μεγαλύτερη διάρκεια στη συντήρηση των παραγόμενων ποτών, λόγω των αντισηπτικών αλλά και αντιμικροβιακών της ιδιοτήτων. [26]

Σημειώνεται ότι, αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας παραγωγής της αιθυλικής αλκοόλης αλλά και των ποιοτικών χαρακτηριστικών της, πραγματοποιείται στο τρίτο κεφάλαιο

2.2.2 Νερό

Το νερό περιέχεται στο μεγαλύτερο ποσοστό της σύστασης των ηδύποτων κατέχοντας ως εκ τούτου μεγάλη σημασία στην παρασκευή των συγκεκριμένων αλκοολούχων ποτών. Κάθε νερό όμως, εκτός του αποσταγμένου και απιονισμένου, περιέχει διαλυμένα άλατα τα οποία προσλαμβάνει κατά την διέλευσή του από το έδαφος και απειλεί κατ' επέκταση την ποιότητα του τελικού μας προϊόντος.

Τα ανθρακικά και όξινα ανθρακικά άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου αποτελούν την παροδική σκληρότητα του νερού. Η παροδική σκληρότητα οφείλεται στα κατιόντα, τα οποία καθίσταται εφικτό να απομακρυνθούν με το βρασμό του νερού. Τα χλωριούχα, νιτρικά, θειικά, φωσφορικά, πυριτικά και χουμικά άλατα του ασβεστίου και μαγνησίου αποτελούν την μόνιμη σκληρότητα του νερού. Το άθροισμα των δύο επιμέρους μεγεθών μας δίνει την ολική σκληρότητα.

Τα συγκεκριμένα άλατα, καθίστανται διαλυτά στο νερό, όμως δε συμβαίνει το ίδιο και στα μίγματα αλκοόλης με νερό, όπου ο βαθμός διαλυτότητας μειώνεται αισθητά. Σημειώνεται ότι, κατά την παραγωγή αλκοολούχων ποτών, στα οποία απαιτείται η προσθήκη νερού, η συγκεκριμένη πρώτη ύλη επεξεργάζεται ώστε να μειωθεί ο βαθμός σκληρότητάς της.

Η παραπάνω διεργασία λαμβάνει χώρα κατά τη διαδικασία της παραγωγής, διότι η χρήση σκληρού νερού δημιουργεί θόλωμα του τελικού προϊόντος και επηρεάζει τη γεύση του ηδύποτου, εκτός βέβαια της περίπτωσης που το νερό μυρίζει χλώριο και η συγκεκριμένη οσμή υπερτερεί εκ των υπολοίπων.

Σημειώνεται επίσης, πως στην περίπτωση που το σχηματιζόμενο θόλωμα μετά από μερική παραμονή του χρωματιστεί καφέ, συμπεραίνεται ότι εκτός από ασβέστιο το νερό περιέχει και σίδηρο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να πραγματοποιείται εργαστηριακός έλεγχος της ποιότητας του νερού πριν από τη χρησιμοποίησή του. [7]

Ο προσδιορισμός της ολικής σκληρότητας γίνεται με συμπλοκομετρική τιτλοδότηση με τη χρήση του πρότυπου αντιδραστήριου EDTA (Ethylene-Diamine-Tetraacetic Acid ή εδετικό οξύ με μοριακό τύπο $C_{10}H_{16}N_2O_8$) και δείκτη μελανού εριοχρώματος ERIO-T (Eriochrom Black T με μοριακό τύπο $C_{20}H_{12}N_3O_7SNa$).

Εφόσον καταστεί απαραίτητη η αποσκλήρυνση του νερού, ακολουθεί η διαδικασία αντικατάστασης των ιόντων που αυξάνουν τη σκληρότητα (ανθρακικά άλατα και μαγνησίου) με ιόντα νατρίου, σε μια διεργασία που ονομάζεται εναλλαγή ιόντων, δημιουργώντας άλατα τα οποία είναι πιο υδατοδιαλυτά και σταθερά, με συνέπεια να μη δημιουργούνται επικαθίσεις.

Η προαναφερθείσα εναλλαγή ιόντων, πραγματοποιείται κατά το πλείστον με τη βοήθεια συνθετικού πολυμερούς τύπου ρητίνης, ασφαλούς για χρήση σε πόσιμο νερό, το οποίο είναι αρχικά φορτισμένο με ιόντα νατρίου και έχει μεγαλύτερη χημική έλξη με το ασβέστιο και το μαγνήσιο.

Η ολική σκληρότητα μετράται σε διάφορα συστήματα με τις πιο συνηθισμένες μονάδες μέτρησης να είναι οι γερμανικοί βαθμοί ($^{\circ}d$) και οι αμερικανικοί (ppm $CaCO_3$). Υπογραμμίζεται ότι ένας γερμανικός βαθμός ($^{\circ}d$) αντιστοιχεί σε 1mg $CaO/100mL$ δείγματος νερού, ενώ ένας αμερικάνικος βαθμός (ppm $CaCO_3$) αντιστοιχεί σε 1mg $CaCO_3/1000mL$ δείγματος νερού.

Στη συνέχεια, ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τον χαρακτηρισμό του νερού συνάρτηση των βαθμών σκληρότητας που διαθέτει. Οι τιμές της σκληρότητας του νερού διαφέρουν από τόπο σε τόπο. Στην χώρα μας, το νερό χαρακτηρίζεται από ελαφρώς σκληρό έως και πολύ σκληρό. [8]

Πίνακας 2.1 Βαθμονόμηση σκληρότητας του νερού

Χαρακτηρισμός Νερού	°d	ppm CaCO ₃
Πολύ μαλακό νερό	0-4	0-70
Μαλακό νερό	4-8	70-150
Ελαφρώς σκληρό νερό	8-14	150-250
Μέτρια σκληρό νερό	14-18	250-320
Σκληρό νερό	18-24	320-420
Πολύ σκληρό νερό	>24	>420

Πηγή: Περιβαλλοντική Χημεία, Σκληρότητα Νερού, Ευάγγελος Φουντουκίδης, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε.

2.2.3 Ζάχαρη

Εκτός από την αλκοόλη και το νερό, η ζάχαρη αποτελεί επιπλέον πρώτη ύλη για την παρασκευή ενός ηδύποτου. Η ζάχαρη που χρησιμοποιείται για την παρασκευή των συγκεκριμένων ποτών οφείλει να πληροί ορισμένες βασικές προϋποθέσεις, όπως είναι η λευκή απόχρωση αλλά και η απουσία ξένων οσμών ή γεύσεων, παράμετροι που συνδέονται άρρηκτα με την ποιότητά της.

Το είδος της ζάχαρης που προτιμάται είναι αυτό που παράγεται μέσω των ζαχαρότευτλων ή ζαχαροκάλαμων, τα οποία προσδίδουν όμοιες οργανοληπτικές ιδιότητες. Στην παραγωγή των ηδύποτων, προτιμάται κυρίως η χρησιμοποίηση διαλύματος ζάχαρης, καθώς η κρυσταλλική μορφή της ζάχαρης δε μπορεί να διαλυθεί αμέσως στο αλκοολούχο διάλυμα και καθιζάνει στον πυθμένα του δοχείου. Επίσης, η κρυσταλλική ζάχαρη περιέχει ακαθαρσίες, οι οποίες είναι σε θέση να προκαλέσουν θόλωμα του τελικού προϊόντος.

Από την άλλη, το διάλυμα ζάχαρης ενσωματώνεται ομοιόμορφα στο αλκοολούχο ποτό ενώ ταυτόχρονα επιφέρει μαλάκωμα της γεύσης του ηδύποτου. Το γεγονός αυτό, εικάζεται πως οφείλεται στο ότι κατά την προετοιμασία του σακχαρούχου διαλύματος, η ζάχαρη διασπάται μερικώς και μετατρέπεται στη μορφή της ινβερτόζης που είναι μείγμα σταφυλοσακχάρου και οπωροσακχάρου (γλυκόζης και φρουκτόζης). Η γεύση των παραγόμενων αυτών σακχάρων θεωρείται πιο ήπια και ευχάριστη από αυτή της ζάχαρης (σακχαρόζης).

2.2.4 Αρωματικές και γευστικές ουσίες

Σε αντίθεση με τις προαναφερόμενες πρώτες ύλες παραγωγής των ηδύποτων, οι αρωματικές και γευστικές ουσίες χρησιμοποιούνται σε πολύ μικρές ποσότητες, επηρεάζοντας όμως τα μέγιστα στην τελική οργανοληπτική ιδιότητα του ποτού.

Συνήθως, σε μικρή κλίμακα παραγωγής, συναντάμε τις τεχνικές της εκχύλισης, της απόσταξης ή συνδυασμό και των δύο τεχνικών των επιθυμητών φρούτων και βοτάνων, προκειμένου να εμπλουτιστεί γευστικά και αρωματικά το τελικό προϊόν.

Σε ρυθμούς βιομηχανικής κλίμακας, με τις απαιτήσεις παραγωγής να αυξάνονται συνεχώς αλλά και τις απαιτήσεις των καταναλωτών να πληθαίνουν, καθίσταται αναγκαία η εκμετάλλευση της τεχνολογίας παραγωγής αιθέριων ελαίων, με ομοιότυπα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της επιθυμητής ουσίας.

Εκτενής αναφορά της διαδικασίας παραγωγής των συγκεκριμένων εκχυλισμάτων, των χημικών τους ιδιοτήτων αλλά και των οργανοληπτικών τους προδιαγραφών, πραγματοποιείται στο τέταρτο κεφάλαιο.

2.2.5 Χρωστικές ύλες

Τα περισσότερα αλκοολούχα ποτά είναι χρωματισμένα προκειμένου να προσελκύσουν αισθητικά τον καταναλωτή αλλά και να αναδείξουν εμφανώς τη σχέση τους με τη γευστική υπόκρουση του φρούτου ή/και βοτάνου που διαθέτουν. Η προσθήκη τους στα αλκοολούχα ποτά δεν κρίνεται ως απαραίτητη και είναι στην κρίση του παραγωγού αν θα τα εισάγει στο τελικό προϊόν.

Η χρώση αυτή, πραγματοποιείται με την προσθήκη διάφορων χρωστικών ουσιών. Είναι γνωστό ότι βάσει διατάξεων, με ελάχιστες εξαιρέσεις, απαγορεύεται η χρησιμοποίηση συνθετικών χρωστικών για τη χρώση τροφίμων και ευφραντικών.

Από την άλλη, οι φυσικές χρωστικές απαντώνται σε μεγάλη ποικιλία ώστε να ρυθμιστεί καταλλήλως ο επιθυμητός χρωματισμός των παραγόμενων ποτών. Επί το πλείστον, χρησιμοποιείται η κόκκινη χρωστική των παντζαριών, το καφέ χρωματισμένο καραμελόχρωμα και κυρίως τα καροτινοειδή. Σχετικά με τα καροτινοειδή, χρησιμοποιούνται εκχυλίσματα φυτών ή/και μεμονωμένες ενώσεις.

Αναφορικά με τα εκχυλίσματα φυτών, διακρίνεται το κίτρινο εκχύλισμα Annato του φυτού Raku, η κόκκινη ελαιορητίνη από την εκχύλιση της πάπρικας και το ακατέργαστο, μη εξυγениσμένο φοινικέλαιο. Από την άλλη, οι σημαντικότερες εκ των μεμονωμένων ουσιών είναι το β-καροτίνιο, η κανθαξανθίνη, η β-αρο-8'-καροτενάλη και ο αιθυλικός εστέρας. [9]

2.3 Μεθοδολογία παραγωγής ηδύποτων

Ένας από τους βασικούς και παλαιότερους τρόπους παραγωγής του ηδύποτου ήταν μέσω της χειροποίητης διαδικασίας. Η συγκεκριμένη διαδικασία παραγωγής δεν διαφοροποιείται έντονα από την παραδοσιακή μέθοδο παρασκευής των ποτών, όπως θα παρουσιαστεί παρακάτω. Όμως, έντονες αλλαγές στα στάδια παραγωγής, εντοπίζονται στη σύγχρονη μέθοδο παρασκευής των λικέρ, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως σε βιομηχανικό επίπεδο.

Οι σπουδαιότεροι μέθοδοι παρασκευής είναι τρεις:

- Η μέθοδος της απόσταξης (κατά την οποία οι αρωματικές ουσίες παραλαμβάνονται με απόσταξη των σωμάτων στα οποία περιέχονται)
- Η μέθοδος της έγχυσης (όπου χρησιμοποιείται ως διαλυτικό μέσο η αλκοόλη)

- Η μέθοδος της προσθήκης αρωματικών ουσιών και αβλαβών φυσικών ή συνθετικών χρωστικών σε μείγματα αλκοόλης, νερού και ζάχαρης. [10]

Σύμφωνα με την τελευταία, η οποία συνηθίζεται κατά κόρον, χρησιμοποιείται καθαρή αλκοόλη γεωργικής προελεύσεως ή απόσταγμα γεωργικής προελεύσεως (ζυμωμένων στέμφυλων, οίνου, ζυμωμένου χυμού σακχαροκάλαμου κ.λπ.) ή ένα ή περισσότερα αλκοολούχα ποτά (ουίσκι, ρούμι) ή, τέλος, αλκοολικό μείγμα των παραπάνω προϊόντων.

Έπειτα, ακολουθεί η προσθήκη κατάλληλης ποσότητας γλυκαντικής ύλης και αποσκληρωμένου νερού σε αναλογίες που επιτρέπουν την επίτευξη ενός προϊόντος με επιθυμητή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και επιθυμητό αλκοολικό τίτλο. Τέλος, πραγματοποιείται η προσθήκη αρώματος βοτάνων, μυρωδικών και μπαχαρικών υπό τη μορφή εκχυλίσματος αλλά και χρωστικών ουσιών εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

Ο παραπάνω τρόπος παραγωγής, καθίσταται ως ο πιο ωφέλιμος για τις βιομηχανίες αφού είναι ο γρηγορότερος, ο οικονομικότερος και τελικά ο περισσότερο αποτελεσματικός, αφού χρησιμοποιώντας μόνο φρούτα θα ήταν πολύ δύσκολο να επιτευχθεί η επιθυμητή ένταση αρώματος. [11]

Από την άλλη, σε περισσότερο παραδοσιακές συνθήκες παραγωγής, η διαδικασία περιλαμβάνει την εκχύλιση των αρωματικών συστατικών, των επιλεγθέντων φρούτων, στην αλκοολούχο βάση και εν συνεχεία την απόσταξη του εκχυλίσματος. Ωστόσο, ορισμένες φορές εφαρμόζεται μόνον εκχύλιση, και άλλες, μόνον απόσταξη.

Η εκχύλιση γίνεται σε ανοξείδωτες ή ξύλινες δεξαμενές και η διάρκειά της καθορίζεται, ανάλογα με την πρώτη ύλη που επεξεργαζόμαστε, καθώς επίσης και από τα τεχνικά μέσα που διαθέτουμε με σκοπό την επιτάχυνση της διαδικασίας. Η απόσταξη γίνεται σε χάλκινους ή ανοξείδωτους άμβυκες.

Στο τελικό προϊόν, διορθώνεται ο αλκοολικός βαθμός με προσθήκη νερού και εφόσον κριθεί απαραίτητο, ενισχύεται το άρωμα με προσθήκη εκχυλίσματος της ουσίας, όπως και το χρώμα του λικέρ με προσθήκη εκχυλίσματος ή με φυσικές χρωστικές ουσίες επιτρεπόμενες από τη νομοθεσία.

Παρά τη μέθοδο παρασκευής, το λικέρ αφήνεται για ένα μικρό χρονικό διάστημα πριν από την εμφιάλωση ώστε να γίνει το πάντρεμα των αρωματικών και γευστικών χαρακτηριστικών, που θα δώσει ένα αρμονικό μείγμα οργανοληπτικών ιδιαιτεροτήτων.

Ωστόσο, τις περισσότερες φορές εμφιαλώνεται και διατίθεται στην αγορά άμεσα. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που αφήνεται να παλαιώσει. Εξάλλου, υπάρχουν λικέρ στα οποία το αλκοόλ βάσης είναι ήδη παλαιωμένο, όπως στα λικέρ με βάση το κονιάκ ή το ουίσκι.

Σε γενικό πλαίσιο, σημειώνεται ότι, όλα τα ποτά που έχουν αναχθεί σε οινοπνευματώδη με απόσταξη, μπορούν να γίνουν γλυκά και να αρωματιστούν με άλλη μια απόσταξη ή με κάποια διαφορετική διαδικασία. Ως εκ τούτου, παράγονται εκατοντάδες είδη ηδύποτα.

Ακόμα, όλα τα φρούτα, χυμοί από φύλλα, βότανα αλλά και κουκούτσια, έχουν τη δυνατότητα να μετατραπούν σε κάποιο είδος ηδύποτου, μόνα τους ή μαζί με κάποια βάση. Σήμερα, είναι απολύτως δυνατή η παρασκευή ηδύποτου οποιουδήποτε χρώματος, αρώματος ή γεύσης, ανάλογα με τις ανάγκες της αγοράς, τις προτιμήσεις κάθε οίκου και τις συνήθειες των καταναλωτών. [10]

2.4 Διάκριση των ηδύποτων

Οι υπάρχουσες ποικιλίες ηδύποτων, διακρίνονται με γνώμονα τον αρωματικό τους χαρακτήρα στις κάτωθι κατηγορίες:

- **Φυσικά λικέρ:** Ηγεμονεύει το άρωμα ενός αναγνωρίσιμου αρωματικού παράγοντα (π.χ. λικέρ πορτοκάλι).
- **Λικέρ φαντασία:** Συμμετέχουν τόσο αρωματικοί παράγοντες ώστε κανένας από αυτούς να μην ηγεμονεύει με τον χαρακτήρα του στο ποτό.
- **Κρέμες:** Περιέχουν κρέμα γάλακτος, καφέ ή κακάο είτε όλα αυτά μαζί και χαρακτηρίζονται από τις υψηλές συγκεντρώσεις ζάχαρης που περιέχουν.

Επίσης, τα ηδύποτα, διαχωρίζονται και με γνώμονα τον τρόπο αρωματισμού κατά την παραγωγική τους διαδικασία και διακρίνονται στις εξής περιπτώσεις:

- **Λικέρ εκχύλισης:** οι αρωματικοί παράγοντες παραμένουν για πολύ καιρό εμβαπτισμένοι μέσα στο αλκοολικό μίγμα, ώστε να διαρρεύσει ο οργανοληπτικός τους χαρακτήρας.
- **Λικέρ απόσταξης:** το μίγμα του αλκοόλ με τον προστιθέμενο αρωματικό παράγοντα αποστάζεται εκ νέου, με αποτέλεσμα τη γευστική και αρωματική του αναδιαμόρφωση.

Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, στα σύγχρονα ποτοποιεία μεγάλης κλίμακας, για την παραγωγή λικέρ χρησιμοποιούνται αρωματικά διαλύματα τα οποία παράγονται από βιομηχανίες που ειδικεύονται στη συγκεκριμένη παραγωγή. Τα συγκεκριμένα διαλύματα, μπορεί να είναι φυσικά εκχυλίσματα είτε να έχουν παρασκευαστεί από ανάμιξη αρωματικών ενώσεων που παράγει η βιομηχανία αρωμάτων με συνθετικές μεθόδους.

Επιπρόσθετα, τα ηδύποτα, διακρίνονται ανάλογα και με την ποσότητα ζάχαρης που περιέχουν. Πιο αναλυτικά, χωρίζονται σε πυκνά ηδύποτα (περισσότερο από 3 κιλά ζάχαρης σε 10 λίτρα υγρού), σε κοινά ηδύποτα (1-3 κιλά ζάχαρης σε 10 λίτρα υγρού) και σε αποστάγματα ή αλκοολούχα ποτά.

Τέλος, ως ιδιαίτερη κατηγορία των ηδύποτων, χαρακτηρίζεται αυτή των bitter. Τα συγκεκριμένα ποτά, δεν περιέχουν ένα βασικό συστατικό του ηδύποτου, τη ζάχαρη, είτε περιέχουν ελάχιστη ποσότητα. Σημειώνεται ότι περιέχουν πλούσια μείγματα βοτάνων και θεωρούνται ως τα αποτελεσματικότερα χωνευτικά. [12]

3 Η διεργασία της απόσταξης

3.1 Ιστορικά στοιχεία

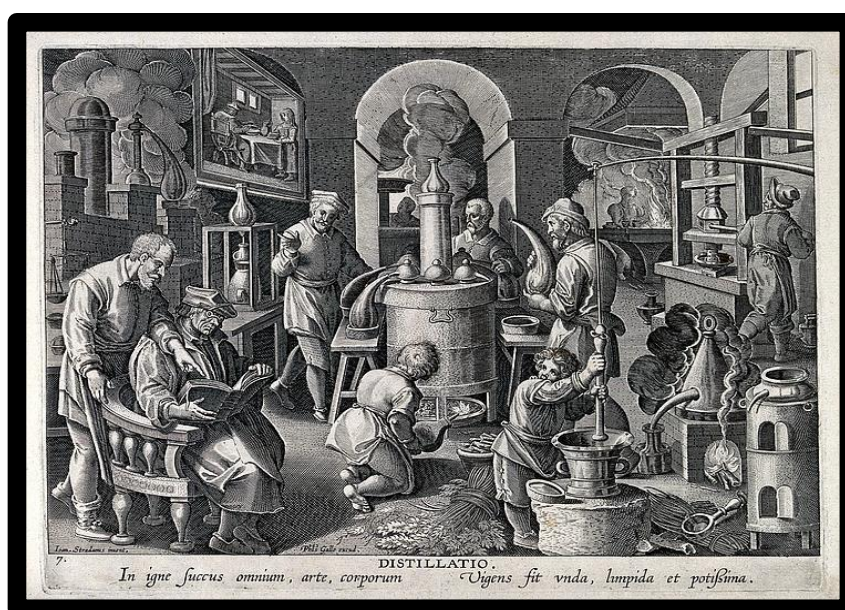
Η τέχνη της απόσταξης είναι μία τεχνική, η οποία φαίνεται να υλοποιήθηκε σε πρακτικό επίπεδο από τους Άραβες κοντά στο 1.100 μ.Χ. και γρήγορα διαδόθηκε στην Ιβηρική χερσόνησο με την εξάπλωσή τους, ενώ βελτιώθηκε ιδιαίτερα από τους αλχημιστές τους επόμενους αιώνες.

Οι αλχημιστές, την εποχή του μεσαίωνα, υπήρξαν οι πρωτεργάτες της Χημείας. Εκείνος, όμως, που επηρέασε περισσότερο τη δυτική αλχημεία και θεωρείται ο πατέρας της αραβικής αλχημείας είναι ο φιλόσοφος και γιατρός Jabir Ibn Hayan. Στα συγγράμματα του Jabir, περιγράφεται η τεχνική της απόσταξης διαφόρων υγρών, όπως και οι αντίστοιχες συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν.

Η συγκεκριμένη διαδικασία εφαρμοζόταν παλαιότερα με σκοπό όχι την παρασκευή αλκοολούχων ποτών αλλά κυρίως φαρμάκων, καλλυντικών που χρησιμοποιούνταν στον καλλωπισμό των γυναικών, όπως και για τη μετατροπή του θαλασσινού νερού σε πόσιμο.

Επίσης, ανάμεσα σε κείμενα που διασώθηκαν, αποφαίνεται ότι, η τεχνική της απόσταξης αλκοόλης εφαρμόστηκε με επιτυχία γύρω στο 1150 στο Σαλέρνο της Ιταλίας. Η μαρτυρία αυτή αποτελεί την παλιότερη γραπτή αναφορά για απόσταξη οίνου και βρέθηκε σε ένα λατινικό αλχημικό χειρόγραφο.

Η αλκοόλη στην περίοδο της αλχημείας είχε διάφορες ονομασίες όπως “πνεύμα του οίνου”, “καυτό νερό” και “νερό της ζωής”. Η τελευταία ονομασία, οφείλεται στη χρήση της αλκοόλης ως φάρμακο για την καταπολέμηση επικίνδυνων ασθενειών. Από όλες τις παραπάνω ονομασίες επικράτησε η πρώτη και έτσι το απόσταγμα του οίνου ονομάστηκε “οινόπνευμα”. [13]



Εικόνα 3.1 Αναπαράσταση της απόσταξης την περίοδο του Μεσαίωνα (*History*

Η εφεύρεση του άμβυκα ως επίσημη αποστακτική συσκευή είναι άγνωστο πότε επινοήθηκε. Ωστόσο το 15^ο αι. μ.Χ., ο επιστήμονας Leonardo da Vinci, δημιουργεί ένα σκίτσο άμβυκα, που προσεγγίζει οπτικά τους παραδοσιακούς αποστακτήρες.

Εκτός όμως από τους προαναφερθέντες, ακολούθησαν και άλλοι αλχημιστές σε δύση και ανατολή, που ασχολήθηκαν εκείνη την εποχή με την απόσταξη. Υπογραμμίζεται όμως ότι, σημαντική δραστηριότητα ανέπτυξαν και οι μοναχοί στις μονές όπου παράγονταν οίνοι και αποστάγματα.

Τα τέλη του 18^{ου} αιώνα, εμφανίζονται συσκευές άμβυκα, οι οποίοι είναι όμοιοι με τους σημερινούς παραδοσιακούς αποστακτήρες. Όμως, τον 20^ο αιώνα παράχθηκαν καινοτόμες αποστακτικές στήλες, οι οποίες έδιναν τη δυνατότητα απομάκρυνσης κάθε δευτερευόντως ανεπιθύμητου συστατικού, με αποτέλεσμα την παραγωγή καθαρής αλκοόλης. [14]

3.2 Η τέχνη της απόσταξης

Οι αποστακτικές συσκευές, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αλκοόλης, μπορεί να είναι απλές αποστακτικές συσκευές χωρίς στήλες (άμβυκες παραδοσιακοί ή μη), όπως επίσης και συσκευές με αποστακτική στήλη, ασυνεχούς ή συνεχούς λειτουργίας.

Οι μέθοδοι της απόσταξης διακρίνονται σε σύγχρονες και παραδοσιακές τεχνικές παραγωγής. Οι κυριότερες διαφορές που εντοπίζονται ανάμεσα στις δύο αυτές τεχνικές είναι στην χωρητικότητα του αποστακτήρα, με αυτή της σύγχρονης μεθόδου να υπερτερεί κατά εκατοντάδες λίτρα και στην ύπαρξη κλασματικής στήλης στην τελευταία.

Οι παραδοσιακές αποστάξεις μπορούν να υλοποιηθούν είτε με απλή είτε με διπλή απόσταξη του μίγματος για καλύτερο διαχωρισμό των πτητικών συστατικών. Ο αρωματισμός του τελικού προϊόντος, υλοποιείται μετά από την πρώτη και πριν από τη δεύτερη απόσταξη.

Από την άλλη, οι σύγχρονες αποστάξεις, διακρίνονται σε ασυνεχείς και συνεχείς. Κατά την πρώτη μέθοδο, μετά από ένα πλήρη κύκλο απόσταξης και πλήρη εξάντληση της αλκοόλης διακόπτεται η λειτουργία της συσκευής. Στη συνεχή μέθοδο παραγωγής όμως, η τροφοδοσία της πρώτης ύλης πραγματοποιείται ασταμάτητα με συνέπεια τη συνεχή ροή του αποστάγματος.

Κατά κανόνα, σε βιομηχανική κλίμακα, λόγω της απαίτησης για παραγωγή υψηλής ποιότητας αλκοόλης, χρησιμοποιούνται οι κλασματικές στήλες. Παρακάτω, αναλύονται λεπτομερώς οι δύο βασικές μέθοδοι απόσταξης, σύμφωνα με τα κύρια χαρακτηριστικά τους. [15, 17]

3.2.1 Παραδοσιακή απόσταξη

Η μέθοδος της παραδοσιακής απόσταξης επισημαίνεται πως δε χρησιμοποιείται ευρέως σε βιομηχανική κλίμακα απόδοσης αλλά κυρίως σε επίπεδο βραχείας παραγωγής. Ακόμα, διευκρινίζεται ότι στην αποστακτική συσκευή εφαρμόζεται ο ασυνεχής τρόπος λειτουργίας, με αποτέλεσμα να απαιτείται η συνεχής ανατροφοδότηση της συσκευής.

Οι παραδοσιακοί άμβυκες, έχουν χωρητικότητα που κυμαίνεται περίπου στα 100L και έχουν ως υλικό κατασκευής τους το χαλκό, εκτός από ορισμένα μέρη του αποστακτήρα που δεν συμβάλλουν καθοριστικά στην παραγωγή και κατασκευάζονται από υλικό ανοξείδωτου χάλυβα.

Σχετικά με τον εξοπλισμό της συσκευής, ο λέβητας είναι το κύριο μέρος του άμβυκα και είναι εγκατεστημένος σε μία κοιλότητα. Υπογραμμίζεται ότι, μέσω του λέβητα, παρέχεται η θέρμανση στο μίγμα που τίθεται προς απόσταξη μέσω της καύσης ξύλων είτε άλλων υλικών, όπως κάρβουνο και υγραέριο.

Άνω του λέβητα, υπάρχει ένα κάλυμμα που ονομάζεται καπάκι, εντός του οποίου τοποθετείται το προς επεξεργασία μίγμα. Στην πλάγια πλευρά του συγκεκριμένου σκεύους, ή στην κορυφή του, συνδέεται ο ψυκτήρας, όπου είναι ένας χάλκινος κύλινδρος που περιβάλλεται από κρύο νερό και χρησιμεύει στην ψύξη και κατ' επέκταση συμπύκνωση και υγροποίηση των ατμών. [18]



Εικόνα 3.2 Παραδοσιακή αποστακτική συσκευή (www.elexalko.gr)

Αναφορικά με τη διαδικασία, αρχικά πληρείται το δοχείο του αποστακτήρα με το προς απόσταξη μίγμα και έπειτα υποβάλλεται σε σταθερό ρυθμό θέρμανσης. Ο ατμός, που παράγεται κατά το βρασμό του υγρού μίγματος, απομακρύνεται αμέσως από το σύστημα και αφού συμπυκνωθεί μετατρέπεται σε απόσταγμα.

Με γνώμονα ότι, ο ατμός είναι πλουσιότερος στο πτητικότερο συστατικό του υγρού μίγματος, συμπεραίνεται ότι το υγρό αυτό γίνεται πτωχότερο στο εν λόγω συστατικό και η σύσταση του αποστάγματος μεταβάλλεται με το χρόνο.

Η διαδικασία λαμβάνει τέλος, όταν η σύσταση του υπολείμματος στον αποστακτήρα φθάσει σε ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Στο σημείο αυτό, το πτητικό συστατικό είναι πολύ φτωχό, με αποτέλεσμα η συνέχιση της απόσταξης να είναι ασύμφορη.

Η μέθοδος αυτή, εφαρμόζεται όταν απαιτείται μόνον ένας πρώτος εμπλουτισμός του μίγματος ή όταν το μίγμα διαχωρίζεται πολύ εύκολα. Για το λόγο αυτό, προκειμένου να έχουμε καλύτερα αποτελέσματα αν κρίνεται σκόπιμο, προχωράμε σε δεύτερη απόσταξη του παραγόμενου αποστάγματος, υπό ακριβώς τις ίδιες συνθήκες παραγωγής. [16]

3.2.2 Σύγχρονη απόσταξη

Η σύγχρονη διαδικασία της απόσταξης, όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου, μπορεί να υλοποιηθεί με συνεχή είτε ασυνεχή εφαρμογή. Επίσης, σε αντίθεση με την παραδοσιακή απόσταξη, στη συγκεκριμένη μέθοδο χρησιμοποιείται κλασματική στήλη πολλών επιπέδων και εφαρμόζεται η τεχνική της αναρροής.

Η συνεχής τροφοδοσία συνήθως εφαρμόζεται στην οινοπνευματοποιία. Ωστόσο, μπορεί να εφαρμοστεί και στην αποσταγματοποιία, όταν η πρώτη ύλη είναι σε υγρή μορφή. Αντίθετα, η συνεχής τροφοδοσία δεν ενδείκνυται για την απόσταξη ημιστερεών υλών, όπου εφαρμόζεται ο ασυνεχής τρόπος

Οι διεργασίες που συμβαίνουν στη συνεχή τροφοδοσία και συγκεκριμένα στη στήλη, διαφέρουν ελάχιστα από αυτήν της ασυνεχούς και αφορούν κατά βάση τη σταθερότητα παροχής των προϊόντων.

Συγκεκριμένα, οι συσκευές αυτής της μεθόδου αποτελούνται από τον λέβητα, στον οποίο παράγονται οι ατμοί, την κλασματική στήλη, όπου γίνεται ο διαχωρισμός του μίγματος και τέλος τον συμπυκνωτή, εντός του οποίου υγροποιούνται τα περισσότερο πτητικά συστατικά του μίγματος και απομακρύνονται ως απόσταγμα ή επαναρρέουν στη στήλη.



Αναλυτικότερα, το προς απόσταξη υγρό μίγμα τροφοδοτεί το βραστήρα, όπου με το βρασμό παράγονται οι ατμοί, οι οποίοι διοχετεύονται στην κλασματική στήλη. Αυτή είναι ένας κατακόρυφος κύλινδρος που διαιρείται σε τμήματα τα οποία καλούνται βαθμίδες, με την κάθε μια να αντιπροσωπεύεται από έναν διάτρητο δίσκο. [17]

Αναφορικά με την τεχνική της αναρροής, μέρος του συμπυκνωμένου ατμού επιστρέφει στον αποστακτήρα ως κατερχόμενο υγρό ρεύμα ενώ παράλληλα έρχεται σε επαφή με το ρεύμα του ανερχόμενου ατμού. Με λίγα λόγια, με τη διαδικασία αυτή, επιτυγχάνονται διαδοχικές αποστάξεις εντός ελάχιστης χρονικής διάρκειας.

Ειδικότερα, η υγρή φάση, μετά την αρχική συμπύκνωση των παραγόμενων υδρατμών, ρέει διαμέσου των οπών που διαθέτουν οι δίσκοι των βαθμίδων, προς το κάτω μέρος της στήλης. Όμως, παράλληλα, με την εξάτμιση των πρώτων υλών και την παραγωγή επιπλέον ατμού είναι αναπόφευκτη η αντικρουόμενη αλληλεπίδραση των δύο φάσεων, με αποτέλεσμα τον επιπλέον εμπλουτισμό του ανερχόμενου ατμού σε πτητικά συστατικά.

Επιπρόσθετα, η κλασματική στήλη υποδιαιρείται στο τμήμα εμπλουτισμού και το τμήμα εξάντλησης. Συγκεκριμένα, καθώς το συστατικό με το χαμηλότερο σημείο ζέσεως διαχέεται εκ του υγρού προς τον ατμό, στις ανώτερες βαθμίδες ο ατμός είναι πλουσιότερος στο συστατικό αυτό (τμήμα εμπλουτισμού).

Αντίθετα, το συστατικό με το υψηλότερο σημείο ζέσεως διαχέεται από τον ατμό προς το υγρό που έχει καθοδική πορεία, ώστε τελικά το πτητικότερο συστατικό να μεταφέρεται προς τα άνω ως ατμός και το λιγότερο πτητικό προς τα κάτω ως υγρό (τμήμα εξάντλησης).

Συνεπώς, όσο ο ατμός ανέρχεται, από βαθμίδα σε βαθμίδα, εμπλουτίζεται στο πτητικότερο συστατικό και όσο το υγρό κατέρχεται, από βαθμίδα σε βαθμίδα, εξαντλείται από το πτητικότερο συστατικό.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι βασικοί παράγοντες που διαμορφώνουν τη λειτουργία της στήλης και είναι οι εξής:

- Ο αριθμός των βαθμίδων που απαιτούνται για τον διαχωρισμό του μίγματος
- Η διάμετρος της στήλης
- Ο τύπος των δίσκων που επιλέγεται
- Η θερμότητα που προσδίδεται στον αναβραστήρα
- Η θερμότητα που απομακρύνεται από το συμπυκνωτή

Τέλος, στις κλασματικές στήλες, είναι δυνατός ο διαχωρισμός του αποστάγματος στα κλάσματα: «κεφαλή», «καρδιά» και «ουρά». Συγκεκριμένα, οι στήλες αυτές μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να εξασφαλίσουν υψηλό ποσοστό σε αλκοόλη, σχεδόν μέχρι τα όρια του αζεοτροπικού μίγματος, που περιγράφεται από 95% αιθανόλη και 5% νερό. [19]

3.2.3 Η σημασία του χαλκού στην απόσταξη

Το μέταλλο του χαλκού θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι της διεργασίας της απόσταξης. Τα τμήματα που έρχονται σε επαφή με το αποσταγμένο υγρό μέσω της εύκολης κατεργασίας που προσφέρει το συγκεκριμένο μέταλλο, οφείλει να μη διαθέτει πόρους. Δηλαδή να είναι απόλυτα λεία με σκοπό την επίτευξη ομοιόμορφης θέρμανσης.

Βάσει της χημικής του ιδιομορφίας, ο χαλκός, καθίσταται ως μη διαβρωτικό υλικό από τη φωτιά και την πρώτη ύλη της απόσταξης. Ακόμα, διαθέτει εξαιρετική θερμοαγωγιμότητα, με συνέπεια την εύκολη και άμεση διάδοση της θερμότητας στα σημεία της αποστακτικής συσκευής που απαιτείται.

Ακόμα, ο χρησιμοποιούμενος χαλκός πρέπει να είναι ηλεκτρολυτικός ώστε να είναι ενεργοποιημένος. Δηλαδή, να μπορεί να αντιδράσει με ανεπιθύμητα συστατικά του αποστάγματος όπως τα λιπαρά οξέα, τις θειόλες και τις μερκαπτάνες δημιουργώντας αδιάλυτες ενώσεις.

Κατ' αυτό τον τρόπο τα παραπάνω συστατικά, που κατά κανόνα προσδίδουν δυσάρεστη οσμή στο τελικό προϊόν, κατά τη διάρκεια της απόσταξης απομακρύνονται, διότι ο χαλκός διαδραματίζει τον ρόλο του καταλύτη των συγκεκριμένων ουσιών. [18]

3.3 Πρώτη ύλη επεξεργασίας και είδη αποσταγμάτων

Η παραγωγή της αλκοόλης είναι εφικτό να προκύψει από πολυάριθμα είδη φυτικών προϊόντων, αν και η περισσότερο γνωστή πρώτη ύλη είναι αυτή των στέμφυλων. Τα στέμφυλα προκύπτουν από τη συμπίεση των σταφυλιών, εκ των οποίων το υγρό μέρος προορίζεται προς κρασί.

Σημειώνεται όμως ότι, πρώτες ύλες που προκύπτουν από φυτικά προϊόντα και περιέχουν εντός της χημικής τους σύστασης τον πολυσακχαρίτη του αμύλου ή έστω και τους μονοσακχαρίτες της γλυκόζης και φρουκτόζης, τίθενται ως υποψήφιες πρώτες ύλες για την παραγωγή αλκοόλης.

Επίσης, υπογραμμίζεται ότι, συνήθως η μελάσα ορίζεται ως μια από τις πιο συνηθισμένες πρώτες ύλες παραγωγής αλκοόλης. Το γεγονός αυτό, οφείλεται στον περιορισμό των αρωματικών πτητικών ενώσεων επί της μάζας του ζυμωμένου αυτού προϊόντος. Ακόμα, οι όποιες πτητικές ενώσεις παραμείνουν στο τελικό προϊόν, καθίσταται ιδιαίτερος εύκολη η απομάκρυνσή τους.

Τέλος, σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως αλλά και με γνώμονα τη διάκριση των αποσταγμάτων που προκύπτουν από τις ζυμωμένες ύλες, προκύπτουν οι εξής κατηγορίες αποσταγμάτων:

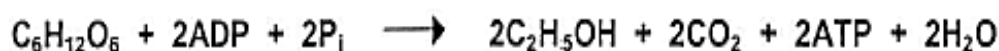
- Αποστάγματα αμύλου, τα οποία προκύπτουν από την απόσταξη αμυλούχων υλών και διακρίνονται σε:

- Αποστάγματα σιτηρών
 - Αποστάγματα γεώμηλων (πατάτες)
 - Αποστάγματα άλλων αμυλούχων υλών (πχ καλαμπόκι)
- Αποστάγματα ζαχάρων, τα οποία προκύπτουν από την απόσταξη ζαχαρούχων υλών και διακρίνονται σε:
- Αμπελοοινικά αποστάγματα
 - Αποστάγματα ζαχαροκάλαμου
 - Αποστάγματα φρούτων
 - Αποστάγματα άλλων ζαχαρούχων υλών [3]

3.4 Η χημεία της παραγωγής αλκοόλης

Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη, προέρχεται από τη ζύμωση των σακχάρων και αποτελεί βασικό προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης. Κατά τη διαδικασία αυτή, παρατηρείται απελευθέρωση θερμότητας και διοξειδίου του άνθρακα, σταδιακή μείωση των ζαχάρων στη ζυμωμένη πρώτη ύλη και παραγωγή αλκοόλης.

Το φαινόμενο της αλκοολικής ζύμωσης περιγράφεται με την εξίσωση:



Η ζύμωση αποτελεί ένα μέρος μιας σειράς διεργασιών που συμβαίνουν στους ζώντες οργανισμούς, τον μεταβολισμό. Μεταβολισμός είναι η οργανωμένη διαδικασία αλληλομετατροπής θρεπτικών υλών και παραγωγής ενέργειας. Σε αυτή τη διεργασία ο ρόλος των ενζύμων είναι κρίσιμος.

Οι ζυμώσεις λοιπόν, κατά κανόνα, συνίστανται στη διάσπαση σύνθετων οργανικών υλών σε άλλες απλούστερες παρουσία ενζύμων. Αναφορικά με την αλκοολική ζύμωση, πρόκειται για διάσπαση σακχάρων γενικού τύπου $C_6H_{12}O_6$ με τη βοήθεια των ενζύμων που υπάρχουν στις ζύμες, σε αιθανόλη. [20]

3.4.1 Οι μικροοργανισμοί της αλκοολικής ζύμωσης

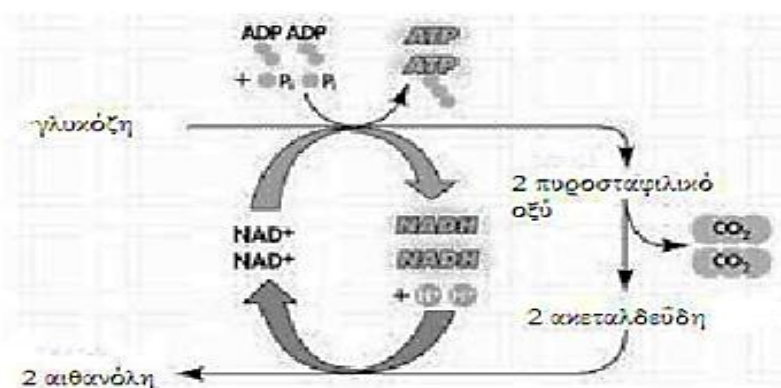
Η αλκοολική ζύμωση πραγματοποιείται κατά βάση από μύκητες και πιο συγκεκριμένα τους ζυμομύκητες. Πρόκειται για μονοκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς οι οποίοι είναι αερόβιοι αλλά και αναερόβιοι. Ακόμα, οι ζύμες ανήκουν στα πρώτιστα και διαχωρίζονται σε άσπορους και σπορογόνους, με βάση τον τρόπο με τον οποίο αναπαράγονται.

Οι άσποροι, πολλαπλασιάζονται αγενώς με εκβλαστήσεις, δε σχηματίζουν σπόρια, είναι ατελείς και ονομάζονται «άγριες ζύμες». Η διαφορά τους από τους σπορογόνους είναι ότι οι δεύτεροι πολλαπλασιάζονται και εγγενώς, δηλαδή με σπόρια και ονομάζονται «ευγενείς ζύμες».

Τα βιομηχανικά αποσταγματοποιία τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούν καλλιέργειες ζυμών, οι οποίες αναπτύσσονται με καλλιέργεια σε εργαστήριο. Με τη μέθοδο αυτή, παρατηρούνται κάποια αξιοσημείωτα πλεονεκτήματα στη διαδικασία της ζύμωσης, όπως την άμεση έναρξη της αλκοολικής ζύμωσης και την παραγωγή τελικού προϊόντος με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αιθανόλη αλλά και βελτιστοποιημένα ποιοτικά χαρακτηριστικά. [9]

3.4.2 Η βιοχημεία της αλκοολικής ζύμωσης

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η αλκοολική ζύμωση συνίσταται στη βιοχημική μετατροπή των σακχάρων τύπου $C_6H_{12}O_6$ (εξόζης) σε αιθυλική αλκοόλη και CO_2 με ταυτόχρονη έκλυση ενέργειας. Πρόκειται για μία αναερόβια διεργασία και η συνολική αντίδρασή της, περιγράφεται από το σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 3.1: Η Αντίδραση της αλκοολικής ζύμωσης (Zamora, 2009)

Προκειμένου το μόριο της εξόξης να δώσει δύο μόρια αιθυλικής αλκοόλης και δύο μόρια διοξειδίου του άνθρακα, απαραίτητη είναι η συμμετοχή των κατάλληλων ενζύμων. Τα κύρια ένζυμα που λαμβάνουν μέρος και επηρεάζουν την αλκοολική ζύμωση είναι τα εξής:

1. **Η αποκαρβοξυλάση TPP (πυροφωσφορικός εστέρας της θειαμίνης ή της βιταμίνης Β1):** Είναι υπεύθυνη για την κατάλυση των αποκαρβοξυλιώσεων σε ακεταλδεΐδη και CO_2 .
2. **Η νικοτιναμυδο-αδενινο-δινουκλεοτίδιο (NAD):** Πρόκειται για μια αφυδρογονάση η οποία καταλύει τις αντιδράσεις οξειδοαναγωγής.
3. **Η διφωσφορική αδενοσίνη (ADP) και η τριφωσφορική αδενοσίνη (ATP):** Η παρουσία τους είναι σημαντική για τη μεταφορά ενέργειας ανάμεσα στις βιοχημικές αντιδράσεις.
4. **Το συνένζυμο Α (CoA-SH):** Σε συνδυασμό με τα οξέα προκύπτουν τα ακυλο-συνένζυμο Α ($R-CO-S-CoA$), τα οποία δίνουν τη δυνατότητα της πρόσφυσης της ρίζας $R-CO$ σε ένα άλλο μόριο. [6]

Ο μηχανισμός μετατροπής του σακχάρου σε αιθανόλη συμβαίνει με έναν πολύπλοκο μηχανισμό, τα στάδια του οποίου καταλύονται από τα ένζυμα που αναφέραμε παραπάνω. Μέσω της γλυκόλυσης οι εξόζες μετατρέπονται σε πυροσταφυλικό οξύ. Η

αποκαρβοξυλίωση του πυροσταφυλικού οξέος οδηγεί στο σχηματισμό της αιθανάλης (ακεταλδεύδη), η οποία τέλος ανάγεται σε αιθανόλη (αιθυλική αλκοόλη). [21]

3.4.3 Παράγοντες που επηρεάζουν την πορεία της αλκοολικής ζύμωσης

Το αποτέλεσμα της συγκεκριμένης διεργασίας επηρεάζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Εφόσον όμως, η ζύμωση πραγματοποιείται με τη βοήθεια των ζυμομυκήτων, κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοσή τους και κατ' επέκταση της πορείας της αλκοολικής ζύμωσης.

1. **Οξυγόνο:** Οι ζύμες είναι μικροοργανισμοί οποίοι δρουν σε αερόβια αλλά και αναερόβια περιβάλλοντα. Η απουσία του οξυγόνου καθιστά την λειτουργία τους δυσκολότερη αλλά αυξάνει τη ζυμωτική τους δράση. [22]
2. **Θερμοκρασία:** Οι ζυμομυκήτες είναι αρκετά ανθεκτικοί και μπορούν να αναπτυχθούν σε υψηλές θερμοκρασίες. Εκείνο που μπορεί να αποδιοργανώσει τις ζύμες είναι οι μεγάλες και απότομες διακυμάνσεις στη θερμοκρασία. Αυτό ισχύει για μεταβολές είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω και αποτέλεσμα θα είναι η αργή ολοκλήρωση της ζύμωσης, η παραγωγή αναγωγικών οσμών ή ακόμα και το σταμάτημα της ζύμωσης γενικότερα. [20]
3. **Πίεση:** Οι ζυμομυκήτες δεν επηρεάζονται σημαντικά από τις συνηθισμένες πιέσεις (2-4 atm) που δημιουργούνται από την έκλυση του διοξειδίου το άνθρακα.
4. **Αιθανόλη:** Η αιθανόλη που παράγεται κατά τη διαδικασία της αλκοολικής ζύμωσης δρα παρεμποδιστικά στη λειτουργία των ζυμομυκήτων. Η αιθανόλη δυσκολεύει την αφομοίωση των αζωτούχων ενώσεων από τους μύκητες και μεταβάλλει τη διαπερατότητα και ρευστότητα της κυτταρικής μεμβράνης, με αποτέλεσμα τη μείωση της δράσης τους. [23]
5. **Σάκχαρα:** Η δράση των ζυμομυκήτων παρεμποδίζεται όταν η συγκέντρωση των σακχάρων του υποστρώματος είναι μεγαλύτερη από 250 g/L και σταματά σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 600 g/L. Αυτό οφείλεται στο φαινόμενο της ωσμωτικής πίεσης, καθώς πραγματοποιείται αποβολή του νερού από τα κύτταρα προς το πυκνό υπόστρωμα με συνέπεια την πλασμόλυση των κυττάρων. [20]
6. **Προϊόντα μεταβολισμού των ζυμομυκήτων:** Κατά τη διάρκεια της ζύμωσης μπορεί να σχηματιστούν ουσίες ικανές να παρεμποδίσουν τη δράση των ζυμομυκήτων, όπως τα λιπαρά οξέα. [22]

3.5 Προσδιορισμός της αιθυλικής αλκοόλης

Στα αποστάγματα διακρίνουμε το μεικτό και τον πραγματικό αλκοολομετρικό τίτλο. Ως μεικτός, καλείται ο αλκοολομετρικός τίτλος που μετρείται απευθείας στο αλκοολούχο προϊόν στους 20 °C. Από την άλλη, πραγματικός αλκοολομετρικός τίτλος, ορίζεται η μέτρηση του αποστάγματος του αλκοολούχου προϊόντος στους 20 °C. [31]

Σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2870/2000 της επιτροπής της 19ης Δεκεμβρίου 2000 για τον καθορισμό των κοινοτικών μεθόδων αναφοράς που εφαρμόζονται στις

αναλύσεις στον τομέα των αλκοολούχων ποτών, ο ορισμός του αληθιού αλκοολικού τίτλου κατ' όγκο, παρουσιάζεται παρακάτω.

Ο αληθής αλκοολικός τίτλος κατ' όγκο των αλκοολούχων ποτών είναι ίσος προς τον αριθμό λίτρων αιθυλικής αλκοόλης που περιέχονται σε 100L μείγματος νερού-αλκοόλης που έχει την ίδια πυκνότητα με αυτήν του αλκοολικού αποστάγματος που προκύπτει μετά από απόσταξη του αλκοολούχου ποτού. [30]

Στην περίπτωση που η καταμέτρηση του τίτλου της αλκοόλης πραγματοποιηθεί σε θερμοκρασία διαφορετική των 20 °C, ο τίτλος αυτός χαρακτηρίζεται ως φαινομενικός και δεν αντιπροσωπεύει την πραγματική τιμή της αλκοόλης. [31]

Ο προσδιορισμός της αιθυλικής αλκοόλης και του μεικτού ή πραγματικού αλκοολικού τίτλου, συνήθως πραγματοποιείται σύμφωνα με τη μέθοδο της πυκνομετρίας και στηρίζεται στις μετρήσεις της περιεχόμενης αλκοόλης, που γίνονται πριν ή μετά την απόσταξη του αλκοολούχου υγρού αντιστοίχως. Η συγκεκριμένη μέθοδος προσδιορισμού, λαμβάνει χώρα με τη συνδρομή των αραιόμετρων, τα οποία είναι βαθμολογημένα σε % vol.

Η μέθοδος προσδιορισμού καθίσταται αρκετά απλή. Συγκεκριμένα, εφόσον εισάγουμε 200-250 ml αλκοολούχου υγρού σε ογκομετρικό κύλινδρο, στη συνέχεια τοποθετείται το βαθμονομημένο αλκοολόμετρο εντός του σκεύους. Τη στιγμή που ισορροπήσει το όργανο μέτρησης, γίνεται η ανάγνωση της τιμής στη βάση του μηνίσκου που σχηματίζεται γύρω από αυτό. Ταυτόχρονα, προσδιορίζεται και η θερμοκρασία του υγρού, ώστε να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες διορθώσεις, με τη βοήθεια πινάκων. [31]

Τέλος, πέραν της προαναφερόμενης απλής μεθόδου προσδιορισμού της αλκοόλης, η μέτρηση της αιθυλικής αλκοόλης είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί και με διαφορετικές τεχνικές. Συγκεκριμένα, εντοπίζονται επιπλέον οι τεχνικές της μέτρησης με λήκυθο αλλά και ηλεκτρονικό πυκνόμετρο. [30]

4 Οργανοληπτική αναβάθμιση των αλκοολούχων ποτών

4.1 Αιθέρια έλαια

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια, στις σύγχρονες μεθόδους παραγωγής αλκοολούχων ποτών της κατηγορίας των ηδύποτων, όπως και σε άλλες κατηγορίες οινοπνευματωδών ροφημάτων, χρησιμοποιείται η τεχνογνωσία της παραλαβής αιθέριων ελαίων από τα φυτά.

Οι συγκεκριμένες γευστικές και αρωματικές ουσίες, εντάσσονται στα παραγόμενα προϊόντα με σκοπό την οργανοληπτική τους αναβάθμιση. Ακόμα, λόγω των συνεχώς αυξανόμενων καταναλωτικών απαιτήσεων, μέσω των παραπάνω ουσιών, καθίσταται δυνατή η παραγωγή κάθε πιθανού αρωματικού και γευστικού συνδυασμού στις απαιτούμενες αναλογικές ποσότητες.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, προκύπτει ότι είναι γνωστά κατά προσέγγιση 3000 αιθέρια έλαια, εκ των οποίων περίπου τα 300 καθίστανται αρκετά σημαντικά εμπορικά. Τα αιθέρια έλαια είναι λιπαρά αρωματικά υγρά που μπορούν να ανακτηθούν από διάφορα φυτικά υλικά, τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω:

- Ρίζες, όπως αιθέριο έλαιο πιπερόριζας
- Φύλλα, όπως αιθέριο έλαιο δενδρολίβανου
- Άνθη, όπως αιθέριο έλαιο λεβάντας
- Ρητίνες, όπως αιθέριο έλαιο μαστίχας
- Φλοιοί, όπως αιθέριο έλαιο μανταρινιού

Επίσης, είναι αλλιώς γνωστά ως πτητικά έλαια ή απλά ως τα έλαια των φυτών από τα οποία προήλθαν, όπως για παράδειγμα έλαιο λεβάντας ή έλαιο καρύδας. Τα συγκεκριμένα παρασκευάσματα, σημειώνεται ότι φέρουν αρκετά έντονη και χαρακτηριστική οσμή, όμοια με αυτή του φυτού από το οποίο προήλθαν.

Τα αιθέρια έλαια, προκύπτουν από τα συστατικά του φυτού στα οποία οφείλεται η χαρακτηριστική οσμή τους για τις λειτουργίες προσέλκυσης των εντόμων και της γονιμοποίησης. Ακόμα, έχουν αντίστοιχη δράση με αυτή των ανθρώπινων ορμονών, συμβάλλοντας σε αρκετές βιοχημικές αντιδράσεις που συμβαίνουν στα φυτά. [32]

4.2 Φυσικές ιδιότητες των αιθέριων ελαίων

Τα αιθέρια έλαια χαρακτηρίζονται ως αναζωογονητικά εξισορροπητικά, καθώς δυναμώνουν τη ζωτική ενέργεια και ρυθμίζουν το νευρικό σύστημα και τις ορμόνες. Ακόμα, ορισμένες από τις κύριες ιδιότητές τους είναι η αντισηπτική, αντιμολυσματική και αποτοξινωτική τους δράση.

Τα προαναφερθέν έλαια, υπογραμμίζεται ότι εντοπίζονται σε υγρή μορφή υπό φυσιολογικές συνθήκες θερμοκρασίας, ενώ η χρωστική τους απόχρωση συνήθως κυμαίνεται στις αποχρώσεις του κίτρινου.

Επιπρόσθετα, σε σύγκριση με τα λίπη, παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές σχετικά με τη χημική τους σύνθεση, το άρωμά τους και τον βαθμό της θερμοκρασίας βρασμού. Ακόμα, επισημαίνεται ότι έχουν υψηλή διαλυτική ικανότητα σε μίγμα αιθυλικής αλκοόλης και νερού, ενώ δεν ομογενοποιούνται σε καθαρό νερό.

Επίσης, υπογραμμίζεται ότι, το ειδικό τους βάρος ως επόμενο της προηγούμενης παρατήρησης καθίσταται μικρότερο από αυτό του νερού, με τιμές μικρότερες του 0,840. Όμως, κατ' εξαίρεση, τα έλαια του γαρυφάλλου και της κανέλας διαθέτουν υψηλότερη τιμή ειδικού βάρους από το νερό, με συνέπεια να βυθίζονται σε αυτό.

Άλλη μια σπουδαία φυσική ιδιότητα των αιθέριων ελαίων είναι η υψηλή τους διαθλαστική ικανότητα, με αποτέλεσμα να σχηματίζουν μεγάλη γωνία διαθλώμενου φωτός. Η συγκεκριμένη ιδιότητα, είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα της ποιότητας των ελαίων. [33]

Τέλος, η περιεκτικότητα των φυτών σε αιθέριο έλαιο είναι ελάχιστη, με τα ποσοστά τους να ελαχιστοποιούνται ακόμη και στο 0,001%. Ως αποτέλεσμα της συγκεκριμένης συνθήκης, καθίσταται ευνόητο το γεγονός ότι για την παραγωγή έστω και μιας μικρής ποσότητας ελαίου, απαιτούνται δυσανάλογα μεγάλες ποσότητες του φυτού, με συνέπεια αρκετές φορές την υψηλή τιμή των παραπάνω προϊόντων. [34]

4.3 Τεχνολογία παραλαβής αιθέριων ελαίων

Η εξαγωγή των αιθέριων ελαίων από τα επίμαχα τμήματα του φυτικού ιστού, είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί με διάφορες μεθόδους. Όμως, η διαδικασία της παραλαβής των συγκεκριμένων ελαίων, επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες, όπως είναι οι ιδιότητες της μήτρας του φυτικού ιστού το οποίο προωθείται προς επεξεργασία, η θερμοκρασία, η πίεση αλλά και ο χρόνος.

Ως κύρια τεχνική που χρησιμοποιείται για την εξαγωγή των αιθέριων ελαίων είναι η απόσταξη και συγκεκριμένα οι μέθοδοι της υδροαπόσταξης, της υδρο-ατμοαπόσταξης αλλά και αυτή με υδρατμούς. Επίσης χρησιμοποιείται η τεχνική της εκχύλισης, στην οποία ξεχωρίζει η πρακτική των πτητικών διαλυτών.

Πέρα από τις προαναφερθείσες μεθόδους, υφίστανται και άλλες τεχνικές, οι οποίες όμως είναι λιγότερο διαδεδομένες. Μερικές από αυτές τις μεθόδους είναι η μηχανική εξαγωγή των αιθέριων ελαίων, όπως η σύνθλιψη και η απόξεση, αλλά και ορισμένες μη συμβατικές και σύγχρονες μέθοδοι, όπως είναι η εκχύλιση με υπέρηχους, μικροκύματα, παλμικά ηλεκτρικά πεδία, πεπιεσμένο υγρό και υπερκρίσιμο ρευστό.

Στη συνέχεια, περιγράφονται όλες οι βασικές μέθοδοι, που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των προαναφερθέντων ελαίων. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις περισσότερο εύχρηστες τεχνικές αλλά και κυρίως σε αυτές που χρησιμοποιούνται κατά κόρον σε βιομηχανική κλίμακα.

4.3.1 Υδροαπόσταξη

Η συγκεκριμένη τεχνική της απόσταξης, βασίζεται κατά κανόνα στα όσα ειπώθηκαν στο τρίτο κεφάλαιο. Αναλυτικότερα, κατά τη μέθοδο αυτή, ο χρησιμοποιούμενος φυτικό ιστός, τοποθετείται στον άμβυκα της απόσταξης και εφόσον πληρωθεί με νερό, εφαρμόζεται θέρμανση. Οι υδρατμοί που παράγονται κατά το βρασμό του μίγματος, συμπυκνώνονται και έπειτα συλλέγονται.

Η τεχνική της υδροαπόσταξης, χρησιμοποιείται ευρέως σε βιομηχανικό επίπεδο, λόγω του μικρού κόστους παραγωγής των αιθέριων ελαίων αλλά και της απλότητας εφαρμογής της μεθόδου. Επίσης, θεωρείται ως κατάλληλη για την απόσταξη φυτικών μερών, τα οποία επεξεργάζονται δύσκολα με άλλο τρόπο, όπως είναι οι τριμμένοι καρποί ή άλλα υλικά.

Τέλος, ορισμένα από τα κύρια μειονεκτήματα που εντοπίζονται στην προαναφερθείσα τεχνική είναι η απαίτηση αρκετού χρόνου επεξεργασίας, με συνέπεια και την υψηλή σπάταλη καυσίμων. Ακόμα, συνήθως παρατηρείται μικρή απόδοση σε αιθέριο έλαιο, ενώ η υδρόλυση διάφορων συστατικών της επίμαχης ουσίας κατά το βρασμό των φυτών στο νερό, προϋποθέτει και την αναπόφευκτη υποβάθμιση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. [32]

4.3.2 Υδρο-ατμοαπόσταξη

Η συγκεκριμένη μέθοδος παραλαβής των αιθέριων ελαίων, φέρει αρκετές ομοιότητες με τη μέθοδο της υδροαπόσταξης. Η κύρια διαφορά που εντοπίζεται είναι στην τοποθέτηση των φυτικών μερών ελάχιστα πιο πάνω από τη στάθμη του νερού, με αποτέλεσμα να μην αναμιγνύεται με αυτό.

Ως απόρροια της παραπάνω διαφοροποίησης, περιορίζεται η αποσύνθεση των διάφορων συστατικών του αιθέριου ελαίου με την υδρόλυσή τους στο νερό, καθώς το φυτικό υλικό έρχεται σε επαφή μονάχα με τους παραγόμενους ατμούς. Επιπλέον, η κατανάλωση καυσίμων θεωρείται μικρότερη από την τεχνική που περιγράψαμε προηγουμένως.

4.3.3 Απόσταξη με υδρατμούς

Η τεχνική της απόσταξης με υδρατμούς, ακολουθεί παρόμοιο μοτίβο διεργασιών με τις δυο προαναφερθείσες. Η συγκεκριμένη μέθοδος θεωρείται αρκετά σύγχρονη στον τομέα της παραγωγής αιθέριων ελαίων με απόσταξη και χρησιμοποιείται επί το πλείστον σε βιομηχανίες, με σκοπό την υψηλή παραγωγή.

Η βασική διαφορά της μεθόδου, σε αντίθεση με τις προηγούμενες, έγκειται στο γεγονός ότι ο ατμός παράγεται σε ειδικό ατμολέβητα ξεχωριστά από τον άμβυκα, στον οποίο περιέχεται η πρώτη ύλη. Ο παραγόμενος ατμός, εισάγεται με πίεση στον άμβυκα και διασπείρεται ομοιόμορφα σε όλο τον χώρο.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της τεχνικής είναι η ελαφρώς αυξημένη παραγωγή αιθέριου ελαίου αλλά και η καλύτερη ποιότητά του. Ακόμα, η απόσταξη με υδρατμούς ενδείκνυται για απόσταξη όλων σχεδόν των αρωματικών φυτών. [32]

4.3.4 Εκχύλιση με πτητικούς διαλύτες

Η διαδικασία της εκχύλισης, στηρίζεται στον διαχωρισμό των διαλυτών συστατικών, με τη διάχυσή τους από μια στερεή μάζα (φυτικό υλικό) σε μια υγρή φάση (διαλύτης). Κατά κανόνα, στη μέθοδο αυτή, χρησιμοποιούνται οργανικοί διαλύτες, οι οποίοι εκχυλίζουν τα πτητικά συστατικά του φυτικού ιστού.

Συγκεκριμένα, εφόσον ο οργανικός διαλύτης εκχυλίσει τις πτητικές ουσίες του φυτικού ιστού, οι ουσίες αυτές παραλαμβάνονται και ακολούθως απομονώνονται. Πιο αναλυτικά, με γνώμονα την εξάτμιση του διαλύτη ή την έκπλυσή του με ουσίες στις οποίες διαλύεται, πραγματοποιείται η απομόνωσή του από το τελικό προϊόν και η επαναχρησιμοποίησή του.

Σε σύγκριση με όλες τις επισυναπτόμενες τεχνικές του συγκεκριμένου κεφαλαίου, η εκχύλιση με οργανικούς διαλύτες αποτελεί την πιο εύχρηστη μέθοδο για την ανάκτηση των αιθέριων ελαίων και την περισσότερο αποδοτική. Ως μοναδικό μειονέκτημα της μεθόδου, ορίζεται το υψηλό κόστος των απαιτούμενων εγκαταστάσεων.

Επιπρόσθετα, οι παράγοντες που επηρεάζουν κατά κόρον την πορεία της παραπάνω διεργασίας είναι το pH του μέσου εκχύλισης, η θερμοκρασία, το μέγεθος σωματιδίων του φυτού και η φύση του διαλύτη. Εκ των προαναφερθέντων, κύρια σημασία στη διαδικασία της εκχύλισης διαδραματίζει η φύση του διαλύτη.

Αναφορικά με την επιλογή του κατάλληλου οργανικού διαλύτη, σημειώνεται ότι οφείλει να διαθέτει χημικώς ανενεργή συμπεριφορά, σταθερό σημείο ζέσεως και να έχει υψηλή διαλυτική ικανότητα των πτητικών συστατικών του φυτικού ιστού. Ακόμα, κύριοι παράγοντες επιλογής του είναι η σταθερή του χημική δομή κατά την ανάμιξη με το νερό και το μικρό του κόστος αγοράς.

Τέλος, υπογραμμίζεται ότι, ορισμένοι από τους κύριους οργανικούς διαλύτες που χρησιμοποιούνται ευρέως, είναι της αιθυλικής αλκοόλης, του βενζολίου και του πετρελαϊκού αιθέρα. Επιπλέον, κάποιοι ακόμα πτητικοί διαλύτες που εντοπίζονται είναι αυτοί της μεθανόλης, της ακετόνης και του οξικού αιθυλεστέρα. [35]

4.4 Εξοπλισμός εξαγωγής αιθέριων ελαίων

Σύμφωνα με το προηγούμενο υποκεφάλαιο, διαπιστώνεται ότι η κύρια και ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος παραλαβής των αιθέριων ελαίων, είναι αυτή της απόσταξης. Ακόμα, σε αρκετά μεγάλο βαθμό, χρησιμοποιείται και η μέθοδος της εκχύλισης των συγκεκριμένων ουσιών.

Παρακάτω, πραγματοποιείται αναφορά στον απαραίτητο εξοπλισμό που απαιτείται, ώστε να λάβουν χώρα οι προαναφερθείσες μέθοδοι. Στην περίπτωση της απόσταξης, αναλύεται το εξοπλιστικό συγκρότημα για τη μέθοδο της απόσταξης με υδρατμούς, καθώς είναι η περισσότερο διαδεδομένη. Από την άλλη, σε αυτή της εκχύλισης, πραγματοποιείται αναφορά με γνώμονα την εκχύλιση βάσει πτητικών διαλυτών.

4.4.1 Εγκαταστάσεις απόσταξης

Ο βασικός και απαραίτητος αποστακτικός εξοπλισμός, αποτελείται από τον ατμολέβητα και τον άμβυκα της απόσταξης. Πέραν όμως αυτών των τμημάτων, επισημαίνεται ως ιδιαίτερος σημαντική και συμβολή του ψυκτήρα αλλά και του δοχείου διαχωρισμού.

Ο ατμολέβητας, όπως προδίδεται και από τα συνθετικά της λέξης, παράγει τον απαιτούμενο ατμό, ο οποίος διοχετεύεται στον άμβυκα, ώστε να παρασύρει τα αιθέρια έλαια από το φυτικό υλικό. Από την άλλη, εντός του άμβυκα απόσταξης, εισάγεται το προς απόσταξη φυτικό υλικό. Επιπλέον, ο άμβυκας, υπογραμμίζεται ότι, είναι εφοδιασμένος με σύστημα γεμίματος και απογεμίματος, ο απαγωγός του οποίου φέρει πλέγμα ώστε να αποτρέπει την εισαγωγή φυτικού υλικού στον ψυκτήρα.

Ο ψυκτήρας συνήθως αποτελείται από δέσμη παράλληλων σωλήνων, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι εντός μικρού δοχείου και φέρει υψηλή ψυκτική ικανότητα. Επίσης, ως το προτεινόμενο υλικό κατασκευής του ψυκτήρα ορίζεται ο ανοξείδωτος χάλυβας και η κατασκευή του είναι σχεδιασμένη ώστε να καθαρίζεται εύκολα.

Τέλος, στο δοχείο διαχωρισμού πραγματοποιείται η απομόνωση του αιθέριου ελαίου από το νερό. Το αιθέριο έλαιο, τις περισσότερες φορές, είναι ελαφρύτερο από το νερό και γι' αυτό διαχωρίζεται εύκολα. Όμως, επισημαίνεται ότι, σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει το διαχωρισμό είναι η θερμοκρασία, με αυτή του περιβάλλοντος να θεωρείται ως η κατάλληλη. Στην περίπτωση που κατακρατηθούν ποσότητες αιθέριου ελαίου στο νερό, πραγματοποιείται επαναληπτική απόσταξη του μίγματος.

4.4.2 Εγκαταστάσεις εκχύλισης

Τα εκχυλιστικά συγκροτήματα αποτελούνται από δύο κύρια τμήματα, τα οποία είναι ο ατμολέβητας και ο εκχυλιστήρας. Επίσης, διακρίνονται και ορισμένα ακόμα τμήματα, τα οποία συντελούν βοηθητικά στην παραγωγή του αιθέριου ελαίου, όπως είναι ο συμπυκνωτής, ο εξατμιστής κενού, ο ψυκτήρας, το δοχείο διαχωρισμού και το δοχείο αποθήκευσης του διαλύτη.

Ο ατμολέβητας ή αλλιώς ατμοπαραγωγός, είναι απαραίτητος για την παραγωγή ατμού ώστε να θερμαίνει τον διαλύτη τόσο κατά το στάδιο της εκχύλισης όσο και κατά το στάδιο της εξάτμισης του διαλύτη. Από την άλλη, στον εκχυλιστήρα τοποθετείται το φυτικό υλικό και ο διαλύτης, ενώ σημειώνεται πως είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι εκχυλιστήρες διακρίνονται σε σταθερούς αλλά και περιστρεφόμενους.

Επιπρόσθετα, συμπυκνωτής καλείται το δοχείο στο οποίο τοποθετείται το αρχικό προϊόν της εκχύλισης. Στη συνέχεια εξατμίζεται ο διαλύτης σε θερμοκρασία 70-80 °C, με αποτέλεσμα να παραμένει στο τελικό προϊόν ένα μικρό ποσοστό αυτού, που κυμαίνεται στο 5-10 %. Ο εξατμιστής κενού, συμβάλλει στην πλήρη απομάκρυνση του διαλύτη από το τελικό προϊόν. Ακόμα, ο ψυκτήρας καθίσταται απαραίτητος για την ψύξη των ατμών που παράγονται από τον διαλύτη.

Επιπρόσθετα, το δοχείο διαχωρισμού είναι κατασκευαστικά και λειτουργικά όμοιο, με αυτό της αποστακτικής συσκευής που προαναφέρθηκε. Τέλος, τα δοχεία αποθηκείωσης του διαλύτη είναι μεταλλικά και κλείνουν ερμητικά για να μην εξατμίζεται ο διαλύτης. [37]

4.5 Χημική ανάλυση αιθέριων ελαίων

Η βιοσύνθεση των αιθέριων ελαίων στα φυτά δεν έχει διευκρινιστεί σε ποιο σημείο του φυτικού ιστού επιτελείται. Όμως, σύμφωνα με έρευνες και μελέτες που διεξήχθησαν, διαπιστώθηκε ότι η μεγαλύτερη ποσότητα αιθέριου ελαίου, εντοπίζεται στα αυξητικά όργανα του φυτού, υπό τη μορφή σταγονιδίων.

Λίγο πιο συγκεκριμένα, τα παραπάνω έλαια, βρίσκονται σε ειδικούς αδένες εκκρίσεως, οι οποίοι είναι, είτε υποδόριοι, είτε επιφανειακοί. Οι διαστάσεις των προαναφερθέντων αδένων αυξάνονται όσο πιο κοντά βρίσκονται στις νευρώσεις των φύλλων και η απελευθέρωση του αρώματος από το έλαιο, οφείλεται στη ρήξη των τοιχωμάτων των αδένων. [32]

Αναφορικά με τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων, παρατηρείται υψηλή χημική ποικιλότητα. Κατά κανόνα, σε ποσοστό άνω του 85% εντοπίζονται πτητικά συστατικά, τα οποία είναι μίγμα από τερπενικές, τερπενοειδείς και άλλες αρωματικές ενώσεις.

Τα τερπένια διαχωρίζονται με γνώμονα τις ισοπρενικές μονάδες που διαθέτουν στο μόριό τους. Τα μονοτερπένια, τα οποία χαρακτηρίζονται ως το περισσότερο σύνηθες συστατικό των αιθέριων ελαίων, χαρακτηρίζεται από δύο μονάδες ισοπρενίου.

Επίσης, υπογραμμίζεται ότι, τα τερπένια, ομαδοποιούνται στις υποκατηγορίες των υδρογονανθράκων, αλκοολών, κετονών, εστέρων, φαινολών, αλδεϋδών, αιθέρων, λακτονών και οξειδίων. Ακόμα, αυτά τα οποία περιέχουν οξυγόνο στη σύνθεσή τους, καλούνται τερπενοειδή.

4.5.1 Τα συστατικά των αιθέριων ελαίων

Παρακάτω, αναλύονται τα βασικά στοιχεία των συστατικών που εντοπίζονται στα αιθέρια έλαια και τα οποία αναφέρθηκαν επιγραμματικώς παραπάνω. Οι βασικές κατηγορίες που εντοπίζονται από τις αναφερθείσες είναι:

- Υδρογονάνθρακες

Οι κυριότερες ενώσεις που εντοπίζονται στη συγκεκριμένη κατηγορία είναι το β-πινένιο, το μυρσένιο και το λιμονένιο. Οι υδρογονάνθρακες κατά γενικό κανόνα μπορεί να είναι αλειφατικοί, αλεικυκλικοί είτε και αρωματικοί. Ακόμα, επισημαίνεται η αξιοσημείωτη θεραπευτική δράση των παραπάνω ενώσεων, όπως και οι αντι-ικές, αποσυμφορητικές και αντιμικροβιακές τους ιδιότητες.

- Αλκοόλες

Οι περισσότερο αξιοσημείωτες τερπενικές αλκοόλες που εντοπίζονται είναι η λιναλοόλη, γερανιόλη, νερόλη, μινθόλη, βορνεόλη και φενχόλη. Οι συγκεκριμένες ενώσεις, παρουσιάζουν ιδιαίτερες αντιβακτηριακές, αντιμυκητιακές και αντιπαρασιτικές ιδιότητες. Ακόμα, χαρακτηρίζονται για την αντιαλλεργική και αντιφλεγμονώδη δράση τους.

- Κετόνες

Οι κετόνες, χαρακτηρίζονται ιδιαίτερος για την τοξική τους δράση. Συγκεκριμένα, η θουγιόνη και η πουλεγόνη, σε μεγάλες ποσότητες είναι πιθανό να προκαλέσουν επιληπτικά φαινόμενα και σπασμούς. Όμως, ορισμένες άλλες κετόνες όπως η φεντσόνη, η ιταλιδόνη και η καρβόνη, παρουσιάζουν αξιοσημείωτες θεραπευτικές ιδιότητες, οι οποίες σχετίζονται κατά βάση με την αναγέννηση του δέρματος.

- Φαινόλες

Οι προαναφερθείσες ουσίες συντελούν κατά κύριο λόγο στη διέγερση του ανοσοποιητικού συστήματος αλλά χαρακτηρίζονται και από αντιβακτηριακές, αντισηπτικές και αντιπαρασιτικές ιδιότητες. Ορισμένες όμως ενώσεις των φαινολών, όπως η θυμόλη, η καρβακρόλη και η ανισόλη, σχετίζονται με προβλήματα δερματοπαθειών. [36]

4.5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη χημική σύσταση των αιθέριων ελαίων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του αιθέριου ελαίου είναι αρκετοί. Όπως αναλύεται και στη συνέχεια, τα χρησιμοποιούμενα αρωματικά φυτά, και κατ' επέκταση το παραγόμενο έλαιο, επηρεάζονται από τα πρώιμα στάδια της σποράς τους έως και το τελικό στάδιο της εξαγωγής του αιθέριου ελαίου.

Αναλυτικότερα, το έδαφος, στο οποίο καλλιεργούνται τα φυτά διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στον καθορισμό της ποιότητας του ελαίου. Συγκεκριμένα, το έδαφος επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού, αναλόγως των θρεπτικών συστατικών που παρέχει στο φυτό. Ακόμα, το υψόμετρο σποράς του φυτού καθώς επίσης και η έκθεση στον ήλιο, επηρεάζουν σημαντικά την ανάπτυξή του.

Ο χρόνος συγκομιδής είναι επίσης σημαντικός, σε σχέση με την ώρα της ημέρας, ή της εποχής του έτους που πραγματοποιείται η συλλογή τους. Γι' αυτό το λόγο, τα φυτικά υλικά από τα οποία πρόκειται να παραληφθούν αιθέρια έλαια πρέπει να συλλέγονται σε ορισμένη χρονική περίοδο του έτους, αφού επηρεάζεται όχι μόνο η συγκέντρωση του αιθέριου ελαίου στο φυτό, αλλά και η χημική τους σύνθεση.

Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι, η οσμή και η χημική τους σύνθεση επίσης μεταβάλλεται από τις συνθήκες του εδάφους, τις μετεωρολογικές μεταβολές αλλά και από τις μεθόδους καλλιέργειας. Η ποιότητα του αιθέριου ελαίου ενός φυτού μπορεί επίσης να επηρεαστεί από τη συγκέντρωση των επιμέρους ενώσεων που το συνιστούν.

Στα παραπάνω θα πρέπει να περιληφθεί και ο παράγοντας της τεχνικής και της τεχνολογίας που ακολουθείται για την παραλαβή των αιθέριων ελαίων, που επίσης συμβάλει στη διαφοροποίηση της ποιότητας των τελικών προϊόντων.

Τέλος, υπογραμμίζεται ότι, στα αρωματικά φυτά που παράγονται για την αρωματοποιία και τις βιομηχανίες τροφίμων, η χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων είναι αποδεκτή, αφού δίνει μεγαλύτερες και περισσότερο ομοιόμορφες αποδόσεις. [37]

5 Νομοθετικό πλαίσιο

5.1 Εισαγωγή

Κατά την ανάλυση των νομοθετικών προδιαγραφών που πλαισιώνουν την παραγωγή, μεταποίηση και εμπόρευση των αλκοολούχων ποτών, αναλύονται παρακάτω ορισμένα από τα πιο βασικά νομικά σημεία.

Όπως είναι προφανές, καθίσταται αδύνατη η πλήρη ανάλυση των διατάξεων περί των οινοπνευματωδών ποτών, με συνέπεια να αναπτύσσονται επιλεκτικά τα πιο κρίσιμα σκέλη των επίμαχων κανονισμών.

Οι κύριοι κανονισμοί που εφαρμόζονται επί των αλκοολούχων ποτών είναι οι κανονισμοί του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και συμβουλίου (ΕΚ) 110/2008 και 787/2019.

Στη συνέχεια, μελετώνται βασικά στοιχεία των αλκοολούχων ποτών όπως είναι η κατηγοριοποίησή τους αλλά και βασικοί ορισμοί που τα περιγράφουν. Ακόμα, λόγω του σκοπού που πραγματοποιείται η συγκεκριμένη εργασία, θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στις νομοθετικές διατάξεις που περιγράφουν την κατηγορία των ηδύποτων οινοπνευματωδών ποτών.

5.2 Κατηγοριοποίηση οινοπνευματωδών ποτών

Σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/787 του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 νομοθετείται 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, όπως και η χρήση της αιθυλικής αλκοόλης και των προϊόντων απόσταξης γεωργικής προέλευσης σε ποτά με αλκοόλη.

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το άρθρο 7 του παραπάνω κανονισμού, οριοθετείται η κατηγοριοποίηση των αλκοολούχων ποτών και συντάσσονται τα κάτωθι:

- 1) Τα αλκοολούχα ποτά κατατάσσονται σε κατηγορίες σύμφωνα με τους γενικούς κανόνες που καθορίζονται στο παρόν άρθρο και τους ειδικούς κανόνες που καθορίζονται στο παράρτημα I
- 2) Με την επιφύλαξη των ειδικών κανόνων που προβλέπονται για καθεμία από τις κατηγορίες αλκοολούχων ποτών 1 έως 14 του παραρτήματος I, τα αλκοολούχα ποτά των εν λόγω κατηγοριών:
 - παράγονται με αλκοολική ζύμωση και απόσταξη, και αποκλειστικά από τις πρώτες ύλες που προβλέπονται στην αντίστοιχη κατηγορία αλκοολούχων ποτών στο παράρτημα I
 - δεν έχουν υποστεί προσθήκη αλκοόλης, αραιωμένης ή μη
 - δεν είναι αρωματισμένα

- δεν έχουν χρωματιστεί με τίποτε άλλο εκτός από καραμελόχρωμα, το οποίο χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τη βελτίωση του χρώματος των εν λόγω αλκοολούχων ποτών
 - δεν έχουν υποστεί γλύκανση, παρά μόνο για την τελειοποίηση της γεύσης του τελικού προϊόντος: η μέγιστη περιεκτικότητα σε γλυκαντικές ύλες, εκπεφρασμένη σε ιμβερτοποιημένο σάκχαρο, δεν υπερβαίνει τα ανώτατα όρια που ορίζονται για κάθε κατηγορία στο παράρτημα I
 - δεν περιέχουν πρόσθετα εκτός από ολόκληρα μη επεξεργασμένα τμήματα της πρώτης ύλης από την οποία προέρχεται η αλκοόλη, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για διακοσμητικούς σκοπούς.
- 3) Με την επιφύλαξη των ειδικών κανόνων που προβλέπονται για καθεμία από τις κατηγορίες αλκοολούχων ποτών 15 έως 44 του παραρτήματος I, τα αλκοολούχα ποτά των εν λόγω κατηγοριών επιτρέπεται:
- να παράγονται από οποιαδήποτε γεωργική πρώτη ύλη από τις περιλαμβανόμενες στο παράρτημα I της Συνθήκης
 - να έχουν υποστεί προσθήκη αλκοόλης
 - να περιέχουν αρωματικές ύλες, φυσικές αρωματικές ουσίες, αρωματικά παρασκευάσματα και αρωματικά τρόφιμα
 - να έχουν χρωματιστεί
 - να έχουν υποστεί γλύκανση.

Υπογραμμίζεται ότι, σύμφωνα με το παράρτημα I του αντίστοιχου κανονισμού, στις κατηγορίες των αλκοολούχων ποτών 1 έως 14 συγκαταλέγονται τα εξής αλκοολούχα ποτά:

- 1) Ρούμι
- 2) Whiskey
- 3) Αλκοολούχο ποτό σιτηρών
- 4) Απόσταγμα οίνου
- 5) Brandy
- 6) Απόσταγμα στέμφυλων σταφυλής
- 7) Απόσταγμα στέμφυλων φρούτων
- 8) Απόσταγμα σταφίδας
- 9) Απόσταγμα φρούτων
- 10) Απόσταγμα μηλίτη
- 11) Απόσταγμα μελιού
- 12) Απόσταγμα λάσπης
- 13) Απόσταγμα ζύθου
- 14) Απόσταγμα κονδύλων ηλίανθου

Εν συνεχεία, παρουσιάζονται οι κατηγορίες των αλκοολούχων ποτών 15 έως 44:

- 15) Βότκα
- 16) Απόσταγμα (ακολουθεί το όνομα του φρούτου, της ράγας ή του καρπού με κέλυφος που χρησιμοποιήθηκε) λαμβανόμενο με διαβροχή και απόσταξη

- 17) Geist (ακολουθεί το όνομα του φρούτου ή της χρησιμοποιηθείσας πρώτης ύλης)
- 18) Γεντιανή
- 19) Αλκοολούχα ποτά αρωματισμένα με άρκευθο
- 20) Gin
- 21) Αποσταγμένο gin
- 22) London gin
- 23) Αλκοολούχο ποτό αρωματισμένο με κύμινο ή Kümmel
- 24) Aknavit ή aquavit
- 25) Αλκοολούχο ποτό αρωματισμένο με άνισο
- 26) Pastis
- 27) Pastis de Marseille
- 28) Anis ή janeževac
- 29) Αποσταγμένο anis
- 30) Πικρό αλκοολούχο ποτό ή bitter
- 31) Αρωματισμένη βότκα
- 32) Αλκοολούχο ποτό αρωματισμένο με τσάπουρνα ή racharân
- 33) Λικέρ
- 34) Crème de (συμπληρώνεται με το όνομα του φρούτου ή της άλλης πρώτης ύλης που χρησιμοποιήθηκε)
- 35) Sloe gin
- 36) Sambuca
- 37) Maraschino, marrasquino ή maraskino
- 38) Nocino ή orehovac
- 39) Λικέρ αυγών ή advocaat ή avocat ή advokat
- 40) Λικέρ με αυγά
- 41) Mistrà
- 42) Våkevã glögi ή spritglögg
- 43) Berenburg ή Beerenburg
- 44) Νέκταρ μελιού ή νέκταρ υδρομελιού

5.3 Βασικές διατάξεις περί αλκοολούχων ποτών

Στον προαναφερθέν κανονισμό, με γνώμονα το κεφάλαιο I περί πεδίου εφαρμογής, ορισμών και κατηγοριών των αλκοολούχων ποτών, επί του άρθρου 2 που σχετίζεται με τον ορισμό και τις απαιτήσεις για τα οινοπνευματώδη ποτά, ως αλκοολούχο ποτό προβλέπεται το ποτό με αλκοόλη το οποίο πληροί τις κάτωθι προϋποθέσεις:

- 1) προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο
- 2) διαθέτει ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά
- 3) έχει ελάχιστο αλκοολικό τίτλο κατ' όγκον 15%, με την εξαίρεση των αλκοολούχων ποτών που ικανοποιούν τις απαιτήσεις της κατηγορίας 39 του παραρτήματος I
- 4) έχει παραχθεί είτε:
 - απευθείας ακολουθώντας, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, μία από τις κάτωθι μεθόδους:

- ◇ απόσταξη ζυμωθέντων προϊόντων, με ή χωρίς προσθήκη αρωματικών υλών ή αρωματικών τροφίμων,
 - ◇ διαβροχή ή παρόμοια επεξεργασία φυτικών υλών σε αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, αποστάγματα γεωργικής προέλευσης ή αλκοολούχα ποτά ή συνδυασμό αυτών,
 - ◇ προσθήκη, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, σε αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, προϊόντων απόσταξης γεωργικής προέλευσης ή αλκοολούχα ποτά οποιουδήποτε από τα κάτωθι:
 - * αρωματικές ύλες που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1334/2008,
 - * χρωστικές ύλες που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1333/2008,
 - * άλλα επιτρεπόμενα συστατικά που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΕΚ) αριθ. 1333/2008 και (ΕΚ) αριθ. 1334/2008
 - * γλυκαντικές ύλες
 - * άλλα γεωργικά προϊόντα και τρόφιμα
 - με προσθήκη, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, σε αυτό οποιουδήποτε από τα κάτωθι:
 - ◇ άλλα αλκοολούχα ποτά,
 - ◇ αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης,
 - ◇ προϊόντα απόσταξης γεωργικής προέλευσης,
 - ◇ άλλα τρόφιμα
- 5) εάν έχει προστεθεί νερό, ενδεχομένως απεσταγμένο, απιονισμένο, καθαρισμένο με ιονανταλλαγή ή αποσκληρυμένο, στην παρασκευή του:
- η ποιότητα του νερού είναι σύμφωνη με τις διατάξεις της οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου και της οδηγίας 2009/54/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και
 - ο αλκοολικός τίτλος του αλκοολούχου ποτού, μετά την προσθήκη του νερού, εξακολουθεί να είναι σύμφωνος με τον ελάχιστο κατ' όγκο αλκοολικό τίτλο που προβλέπεται στο στοιχείο (3) του παρόντος άρθρου.

5.3.1 Αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης

Επιπλέον, επί του άρθρου 5 περί του ορισμού και απαιτήσεων για την αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, ως αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης ορίζεται το υγρό που πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- 1) λαμβάνεται αποκλειστικά από προϊόντα που απαριθμούνται στο παράρτημα Ι της Συνθήκης
- 2) δεν έχει καμία ανιχνεύσιμη γεύση εκτός από τη γεύση των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του
- 3) ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του είναι 96,0 %
- 4) το μέγιστο επίπεδο υπολειμμάτων δεν υπερβαίνει τα ακόλουθα:
 - ολική οξύτητα (εκφραζόμενη σε οξικό οξύ): 1,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.

- εστέρες (εκφραζόμενοι σε οξικό αιθυλεστέρα): 1,3 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.
- αλδεΐδες (εκφραζόμενες σε ακεταλδεΐδη): 0,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.
- ανώτερες αλκοόλες (εκφραζόμενες σε 2-μεθυλο-προπανόλης-1): 0,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.
- μεθανόλη: 30 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.
- στερεό υπόλειμμα: 1,5 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 %
- πτητικές αζωτούχες βάσεις (εκφραζόμενες σε άζωτο): 0,1 γραμμάρια ανά εκατόλιτρο αλκοόλης 100 % vol.
- φουρφουράλη: μη ανιχνεύσιμη.

Επίσης, σύμφωνα με το άρθρο 6, το οποίο σχετίζεται με την αιθυλική αλκοόλη και τα προϊόντα απόσταξης που χρησιμοποιούνται σε ποτά με αλκοόλη, υπαγορεύονται τα εξής:

- 1) Η αιθυλική αλκοόλη και τα προϊόντα απόσταξης που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αλκοολούχων ποτών είναι αποκλειστικά γεωργικής προέλευσης.
- 2) Δεν επιτρέπεται η χρήση άλλης αλκοόλης εκτός από την αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, τα προϊόντα απόσταξης γεωργικής προέλευσης ή τα αλκοολούχα ποτά των κατηγοριών 1 έως 14 του παραρτήματος I για την αραίωση ή τη διάλυση χρωστικών υλών, αρωματικών υλών ή κάθε άλλου επιτρεπόμενου συστατικού, τα οποία χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ποτών με αλκοόλη. Η εν λόγω αλκοόλη που χρησιμοποιείται για την αραίωση ή τη διάλυση χρωστικών υλών, αρωματικών υλών ή κάθε άλλου επιτρεπόμενου συστατικού χρησιμοποιείται μόνο στις απολύτως αναγκαίες για τον σκοπό αυτό ποσότητες.
- 3) Τα ποτά με αλκοόλη δεν περιέχουν αλκοόλη συνθετικής προέλευσης, ούτε αλκοόλη μη γεωργικής προέλευσης.

5.4 Νομοθετικές προδιαγραφές των ηδύποτων

Σύμφωνα με το παράρτημα I του συγκεκριμένου κανονισμού, περιγράφονται παρακάτω τα απαιτούμενα νομοθετικά χαρακτηριστικά που οφείλουν να πληρούν τα ηδύποτα προκειμένου να διατεθούν προς κατανάλωση.

- 1) Λικέρ (ηδύποτο) είναι το αλκοολούχο ποτό που:
 - έχει ελάχιστη περιεκτικότητα σε γλυκαντικές ύλες, εκφραζόμενη σε ιμπερτοποιημένο σάκχαρο:
 - ◇ 70 γραμμάρια ανά λίτρο για τα λικέρ κερασιού/βύσσινου, των οποίων η αιθυλική αλκοόλη είναι αποκλειστικά απόσταγμα κερασιών/βύσσινων,
 - ◇ 80 γραμμάρια ανά λίτρο, στην περίπτωση των λικέρ που αρωματίζονται αποκλειστικά με γεντιανή ή παρόμοιου είδους φυτό ή άψινθο,
 - ◇ 100 γραμμάρια ανά λίτρο σε κάθε άλλη περίπτωση,
 - παράγεται με τη χρησιμοποίηση αιθυλικής αλκοόλης γεωργικής προέλευσης ή προϊόντος απόσταξης γεωργικής προέλευσης ή ενός ή περισσότερων

αλκοολούχων ποτών ή συνδυασμού αυτών, τα οποία έχουν υποστεί γλύκανση και στα οποία έχουν προστεθεί μία ή περισσότερες αρωματικές ύλες, προϊόντα γεωργικής προέλευσης ή τρόφιμα.

- 2) Ο ελάχιστος κατ' όγκο αλκοολικός τίτλος του λικέρ είναι 15 %.
- 3) Για την παραγωγή λικέρ μπορούν να χρησιμοποιούνται αρωματικές ουσίες και αρωματικά παρασκευάσματα. Ωστόσο, τα ακόλουθα λικέρ μπορούν να αρωματίζονται μόνο με αρωματικά τρόφιμα, αρωματικά παρασκευάσματα και με φυσικές αρωματικές ουσίες:
 - λικέρ φρούτων:
 - ◇ ανανά (*Ananas*),
 - ◇ εσπεριδοειδών (*Citrus L.*),
 - ◇ καρπών ιπποφαούς του ραμνοειδούς (*Hippophae rhamnoides L.*),
 - ◇ μούρων (*Morus alba*, *Morus rubra*),
 - ◇ βύσσινων (*Prunus cerasus*),
 - ◇ κερασιών (*Prunus avium*),
 - ◇ μαύρων φραγκοστάφυλων (*Ribes nigrum L.*),
 - ◇ καρπών αρκτικής βάτου (*Rubus arcticus L.*),
 - ◇ αγριοβατόμουρων (*Rubus chamaemorus L.*),
 - ◇ σμέουρων (*Rubus idaeus L.*),
 - ◇ ράγες οξυκόκκου (*Vaccinium oxycoccos L.*),
 - ◇ μυρτίλλων/μυρτιδίων (*Vaccinium myrtillus L.*),
 - ◇ καρπών βακινίου του είδους «άμπελος των ιδιαίων» (*Vaccinium vitis-idaea L.*),
 - λικέρ φυτών:
 - ◇ αψινθίου (*Artemisia genepi*),
 - ◇ γεντιανής (*Gentiana L.*),
 - ◇ μέντας (*Mentha L.*),
 - ◇ ανίσου (*Pimpinella anisum L.*),
- 4) Η νόμιμη ονομασία μπορεί να είναι «λικέρ» σε όλα τα κράτη μέλη και:
 - για τα λικέρ που παράγονται με διαβροχή βύσσινων ή κερασιών (*Prunus cerasus* ή *Prunus avium*) σε αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, η νόμιμη ονομασία μπορεί να είναι «guignolet» ή «češnjevec», με ή χωρίς τον όρο «λικέρ»
 - για τα λικέρ που παράγονται με διαβροχή βύσσινων (*Prunus cerasus*) σε αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης, η νόμιμη ονομασία μπορεί να είναι «ginja» ή «ginjinha» ή «višnjevec», με ή χωρίς τον όρο «λικέρ»
 - για τα λικέρ για τα οποία η περιεκτικότητα σε αλκοόλη προέρχεται αποκλειστικά από ρούμι, η νόμιμη ονομασία μπορεί να είναι «runch au rhum», με ή χωρίς τον όρο «λικέρ»
 - με την επιφύλαξη του άρθρου 3, του άρθρου 10 και του άρθρου 11, για τα λικέρ που περιέχουν γάλα ή γαλακτοκομικά προϊόντα, η νόμιμη ονομασία μπορεί να είναι «cream», συνοδευόμενη από την ονομασία της πρώτης ύλης που χρησιμοποιείται και προσδίδει στο λικέρ το κυρίαρχο άρωμα/γεύση του, με ή χωρίς τον όρο «λικέρ»

- 5) Οι ακόλουθοι σύνθετοι όροι μπορούν να χρησιμοποιούνται για την περιγραφή, την παρουσίαση και την επισήμανση των λικέρ που παράγονται στην Ένωση, στις περιπτώσεις όπου χρησιμοποιείται αιθυλική αλκοόλη γεωργικής προέλευσης ή προϊόν απόσταξης γεωργικής προέλευσης αντανακλώντας καθιερωμένες μεθόδους παραγωγής:
- prune-brandy,
 - orange-brandy,
 - apricot-brandy,
 - cherry-brandy,
 - solbaerrom ή ρούμι μαύρου φραγκοστάφυλου.
- 6) Όσον αφορά την περιγραφή, παρουσίαση και επισήμανση των λικέρ που αναφέρονται στο παρόν στοιχείο, ο σύνθετος όρος αναγράφεται στην ίδια σειρά, με ομοιόμορφους χαρακτήρες της ίδιας γραμματοσειράς και του ίδιου χρώματος, ενώ η ένδειξη «λικέρ» πρέπει να αναγράφεται σε άμεση γειτνίαση με χαρακτήρες διαστάσεων όχι μικρότερων εκείνων που χρησιμοποιούνται για τους σύνθετους όρους. Εάν η αλκοόλη δεν προέρχεται από το αναφερόμενο αλκοολούχο ποτό, η προέλευσή της πρέπει να δηλώνεται στην ετικέτα στο ίδιο οπτικό πεδίο, όπως ο σύνθετος όρος και η λέξη «λικέρ», είτε με αναφορά στο είδος της γεωργικής αλκοόλης είτε με τις λέξεις «γεωργική αλκοόλη», της οποίας προηγείται πάντοτε η ένδειξη «παρασκευάζεται από» ή «παρασκευάζεται με χρήση».
- 7) Με την επιφύλαξη των άρθρων 11 και 12 και του άρθρου 13 παράγραφος 4, η νόμιμη ονομασία «λικέρ» μπορεί να συμπληρώνεται με την ονομασία μιας αρωματικής ύλης ή ενός τρόφιμου που προσδίδει το κυρίαρχο άρωμα του αλκοολούχου ποτού, υπό τον όρο ότι το άρωμα προσδίδεται στο αλκοολούχο ποτό με την προσθήκη αρωματικών τροφίμων, αρωματικών παρασκευασμάτων και φυσικών αρωματικών ουσιών, που προέρχονται από την πρώτη ύλη που αναφέρεται στο όνομα της αρωματικής ύλης ή του τρόφιμου, και η οποία συμπληρώνεται με αρωματικές ουσίες μόνον όταν αυτό είναι αναγκαίο για την ενίσχυση του αρώματος της εν λόγω πρώτης ύλης. [28]

5.4.1 Διεθνώς αναγνωρισμένα ηδύποτα

Ακολούθως, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 110/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Ιανουαρίου 2008, σχετικά με τον ορισμό, την περιγραφή, την παρουσίαση, την επισήμανση και την προστασία των γεωγραφικών ενδείξεων των αλκοολούχων ποτών, υπογραμμίζεται επί του παραρτήματος III, οι κατοχυρωμένες γεωγραφικές ενδείξεις των ηδύποτων. Συγκεκριμένα, οι ονομασίες των παραπάνω αλκοολούχων ποτών σε συνάρτηση με τη χώρα προέλευσής τους, παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- 1) Berliner Kümmel (Γερμανία)
 - 2) Hamburger Kümmel (Γερμανία)
 - 3) Münchener Kümmel (Γερμανία)
 - 4) Chiemseer Klosterlikör (Γερμανία)
 - 5) Bayerischer Kräuterlikör (Γερμανία)
- Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας

- 6) Irish Cream (Ιρλανδία)
- 7) Palo de Mallorca (Ισπανία)
- 8) Mirto di Sardegna (Ιταλία)
- 9) Liquore di limone di Sorrento (Ιταλία)
- 10) Liquore di limone della Costa d'Amalfi (Ιταλία)
- 11) Generi del Piemonte (Ιταλία)
- 12) Generi della Valle d'Aosta (Ιταλία)
- 13) Benediktbeurer Klosterlikör (Γερμανία)
- 14) Ettaler Klosterlikör (Γερμανία)
- 15) Ratafia de Champagne (Γαλλία)
- 16) Ratafia catalana (Ισπανία)
- 17) Suomalainen Marjalikööri/Suomalainen Hedelmälikööri/Finsk Bärlikör/Finsk Frukttlikör/Finnish berry liqueur/Finnish fruit liqueur (Φινλανδία)
- 18) Mariazeller Magenlikör Αυστρία Steinfelder Magenbitter Αυστρία Wachauer Marillenlikör (Αυστρία)
- 19) Jägertee/Jagertee/Jagatee (Αυστρία)
- 20) Hüttentee (Γερμανία)
- 21) Pelinkovec (Σλοβενία)
- 22) Blutwurz (Γερμανία)
- 23) Cantueso Alicantino (Ισπανία)
- 24) Licor café de Galicia (Ισπανία)
- 25) Licor de hierbas de Galicia (Ισπανία)
- 26) Génépi des Alpes/Generi delle Alpi (Γαλλία, Ιταλία)
- 27) Μαστίχα Χίου/Masticha of Chios (Ελλάδα)
- 28) Κίτρο Νάξου/Kitro of Naxos (Ελλάδα)
- 29) Κουμκουάτ Κέρκυρας/Koum Kouat of Corfu (Ελλάδα)
- 30) Τεντούρα/Tentoura (Ελλάδα)
- 31) Poncha da Madeira (Πορτογαλία)
- 32) Hrvatski pelinkovac (Κροατία) [29]

6. Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής διατριβής είναι η ανάπτυξη καινοτόμων οινοπνευματωδών σκευασμάτων, τα οποία συγκαταλέγονται στην κατηγορία των ηδύποτων αλκοολούχων ποτών. Τα συγκεκριμένα οινοπνευματώδη ποτά, εστιάζουν κυρίως στην αυξανόμενη τάση της αγοράς ως προς τα παραπάνω ποτά.

Η μέγιστη αποδοχή του καταναλωτικού κοινού θεωρείται ο πρωταρχικός στόχος της έρευνας, ο οποίος ικανοποιείται με γνώμονα την ανάπτυξη της βέλτιστης συνταγής του συγκεκριμένου ροφήματος.

Η καινοτομία των συγκεκριμένων ηδύποτων, σε αντιθεση με τα κοινά λικέρ που διακινούνται στο εμπόριο, αντικατοπτρίζεται στην ανάδειξη ιδιαίτερων και πρωτοποριακών οργανοληπτικών χαρακτηριστικών του τελικού προϊόντος, εν μέσω της προσεγμένης ανάμιξης επιλεγμένων αιθέριων ελαίων βοτάνων και φρούτων.

Επίσης, η ανάπτυξη αλκοολούχων προϊόντων με χαμηλή περιεκτικότητα αλκοόλης και η μη προσθήκη ζάχαρης σε αυτά, καθίστανται βασικές προϋποθέσεις της παρούσας έρευνας. Οι συγκεκριμένες προδιαγραφές υλοποίησης, προκύπτουν μέσω των σύγχρονων διατροφικών απαιτήσεων του καταναλωτικού κοινού.

Ακόμα, ως πρώτη ύλη αλκοόλης, επιλέγεται το τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο από σταφύλια ξινόμαυρου. Η επιλογή αυτή πραγματοποιήθηκε με γνώμονα την ανάδειξη επιπλέον εφαρμογών του συγκεκριμένου αποστάγματος, αλλά και την προώθηση της εκλεκτής ποικιλίας που προαναφέρθηκε.

Οι συνθήκες και οι τεχνικές παρασκευής των ηδύποτων, προσαρμόστηκαν στις προδιαγραφές παραγωγής της βιομηχανικής κλίμακας. Ως εκ τούτου, η βασική λειτουργική προσέγγιση του συγκεκριμένου ερευνητικού πειράματος, είναι η παραγωγή υψηλών ποσοτήτων του προϊόντος σε συνδυασμό με το βέλτιστο ποιοτικό αποτέλεσμα.

7. Πειραματικό μέρος

7.1 Ανάλυση και σχολιασμός ερωτηματολογίου

Στα πλαίσια της προετοιμασίας του πειραματικού σταδίου της συγκεκριμένης εργασίας, αναρτήθηκε στοχευμένο ερωτηματολόγιο. Στο συγκεκριμένο έντυπο, οι καταναλωτές ρωτήθηκαν σχετικά με ορισμένα καίρια σημεία των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών αλλά και παραγωγικών διαδικασιών του τσίπουρου χωρίς γλυκάνισο ή κοινώς αναφερόμενη γράπα.

Συγκεκριμένα, βάσει των ερωτήσεων που αποτυπώθηκαν, επιχειρήθηκε μια συγκριτική προσέγγιση του προαναφερθέν οινοπνευματώδους ποτού με την κατηγορία των ηδύποτων αλκοολούχων ποτών. Η αναφορά του τελευταίου όρου δεν αναγράφηκε στο ερωτηματολόγιο, με σκοπό την απαρέγκλιτη και μη προκατειλημμένη απάντηση των ερωτηθέντων, καθώς η κατηγορία των λικέρ δεν θεωρείται ιδιαίτερα προσιτή στο ευρύ καταναλωτικό κοινό, σύμφωνα με στοιχεία της Διεύθυνσης Οικονομικών Μελετών της ICAP Group, μέλους της Global Finance.

Ως αλκοολούχο ποτό αναφοράς της συγκριτικής μελέτης που διενεργήθηκε επιλέχθηκε το τσίπουρο, διότι θεωρείται μαζί με το ούισκι, ως τα περισσότερο αγαπημένα οινοπνευματώδη ποτά στην Ελλάδα. Το τσίπουρο επισημαίνεται ότι διατηρεί αναλλοίωτη τη γευστική κουλτούρα των εγχώριων καταναλωτών, παράγοντας που θεωρείται καταλυτικός για την ορθή παρασκευαστική προσέγγιση των καινοτόμων παραγόμενων λικέρ.

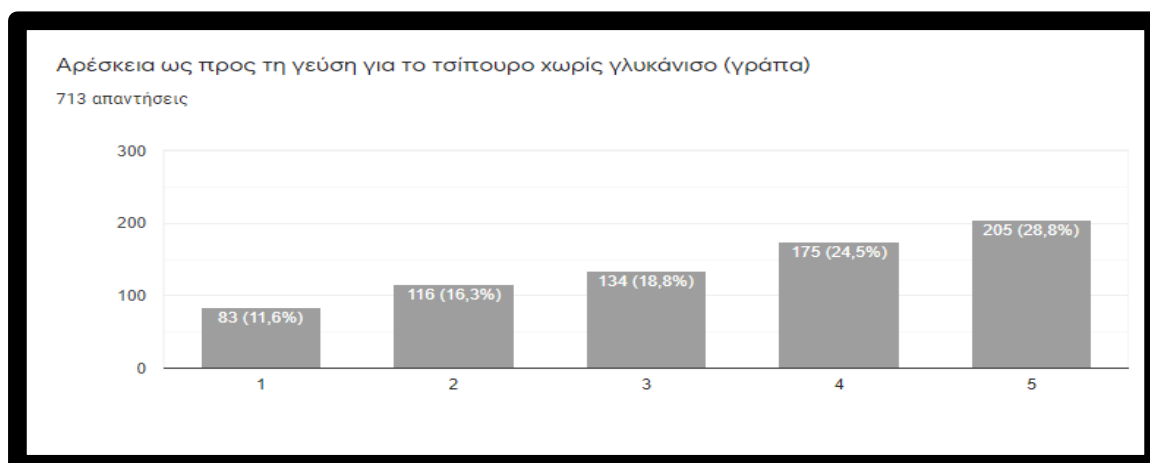
Επιπλέον, στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκε αναφορά στο τσίπουρο χωρίς επιπρόσθετες γεύσεις, όπως γλυκάνισος, οι οποίες επισκιάζουν σε αρκετά μεγάλο βαθμό τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ποτού και δεν επιτρέπουν τη σύλληψη καινοτόμων εξελικτικών ιδεών παρέμβασης σε αυτό.

Στη συνέχεια, αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν βάσει των εκάστοτε ερωτήσεων που πραγματοποιήθηκαν:

Ερώτηση 1

Αρέσκεια ως προς τη γεύση για το τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο (γράπα)						
Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.						
	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετικά πολύ

Αποτελέσματα ερώτησης 1



Όπως παρατηρείται, στα αποτελέσματα της ερώτησης περί αρέσκειας της γεύσης για το τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο, διακρίνονται αρκετά υψηλά ποσοστά προτίμησης του συγκεκριμένου οινοπνευματώδους ποτού. Συγκεκριμένα, μόλις το 27,9% των ερωτηθέντων αξιολόγησε τη γευστική του αρέσκεια κάτω του μετρίου. Στον αντίποδα, το 53,3% ανταποκρίθηκε τουλάχιστον θετικά έως πολύ θετικά, ενώ το 18,8% δήλωσε μέτρια αρέσκεια ως προς τη γράπα.

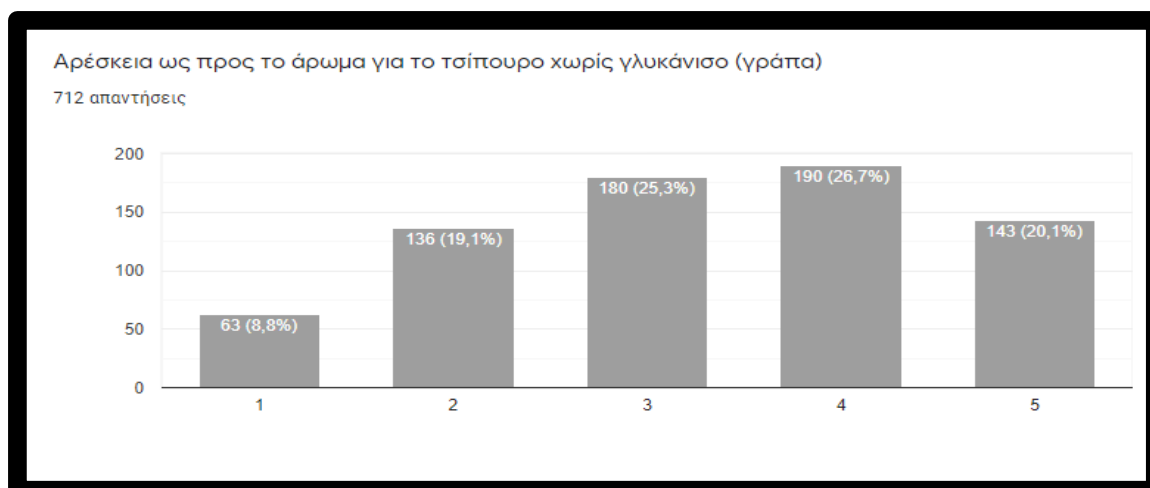
Ερώτηση 2

Αρέσκεια ως προς το άρωμα για το τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο (γράπα)
Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθόλου Εξαιρετικά πολύ

Αποτελέσματα ερώτησης 2



Στη συγκεκριμένη ερώτηση, εξετάστηκε η υποκειμενική άποψη των καταναλωτών ως προς το άρωμα του προαναφερθέντος αλκοολούχου ποτού. Όπως παρατηρούμε, η άποψη των καταναλωτών κυμαίνεται κατά κόρον στα μεσαία προς θετικά επίπεδα βαθμολόγησης, με το ακραίο επίπεδο αρνητικής βαθμολόγησης να καταγράφει πολύ χαμηλό ποσοστό, της τάξεως του 8,8%.

Ερώτηση 3

Αρέσκεια ως προς την αλκοολικότητα για το τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο (γράπα)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Εξαιρετικά πολύ

Αποτελέσματα ερώτησης 3



Κατά την τρίτη ερώτηση, εξετάστηκε η προτίμηση των ερωτηθέντων ως προς την αλκοολικότητα της γράπας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παραπάνω γραφήματος, παρατηρούμε την ικανοποίηση των καταναλωτών ως προς το συγκεκριμένο παράγοντα, με μονάχα το 22,2% αυτών να κρίνουν κάτω του μετρίου.

Ερώτηση 4

Θα επιλέγατε τσίπουρο χαμηλών αλκοολικών βαθμών (20-25 % vol); Το παραδοσιακό διαθέτει 36-45 % vol

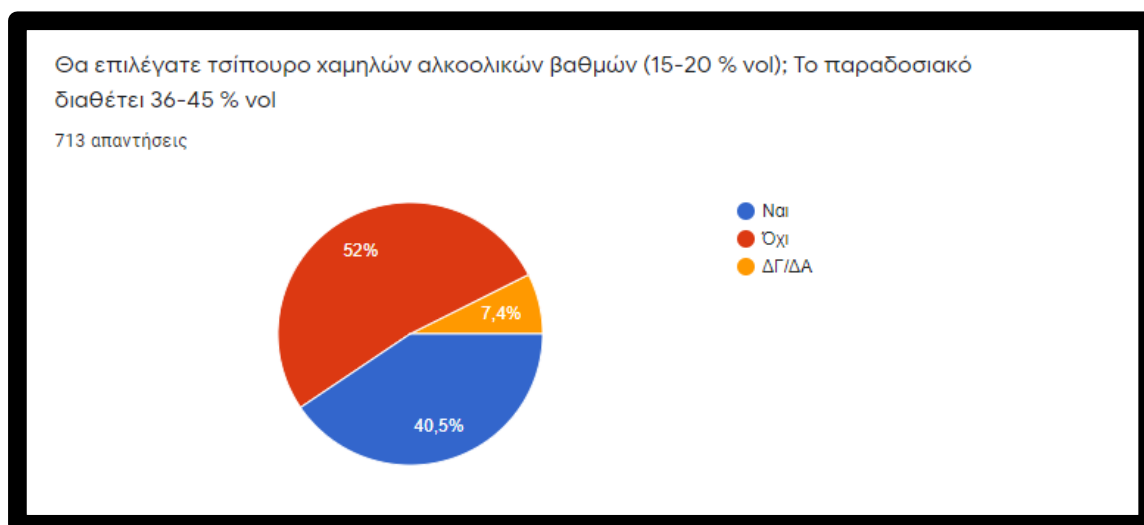
Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

ΔΓ/ΔΑ

Αποτελέσματα ερώτησης 4



Η παραπάνω ερώτηση, ερμηνεύει τη διάθεση των ερωτηθέντων να επιλέξουν τσίπουρο χωρίς γλυκάνισο με αλκοολικό τίτλο αισθητά χαμηλότερο από το παραδοσιακό. Όπως παρατηρείται, το 40,5% θα δοκίμαζε ένα παρόμοιο προϊόν με τη συγκεκριμένη ρίζοσπαστική διαφορά, σε έναν από τους πιο χαρακτηριστικούς παράγοντες του κοινού τσίπουρου.

Ερώτηση 5

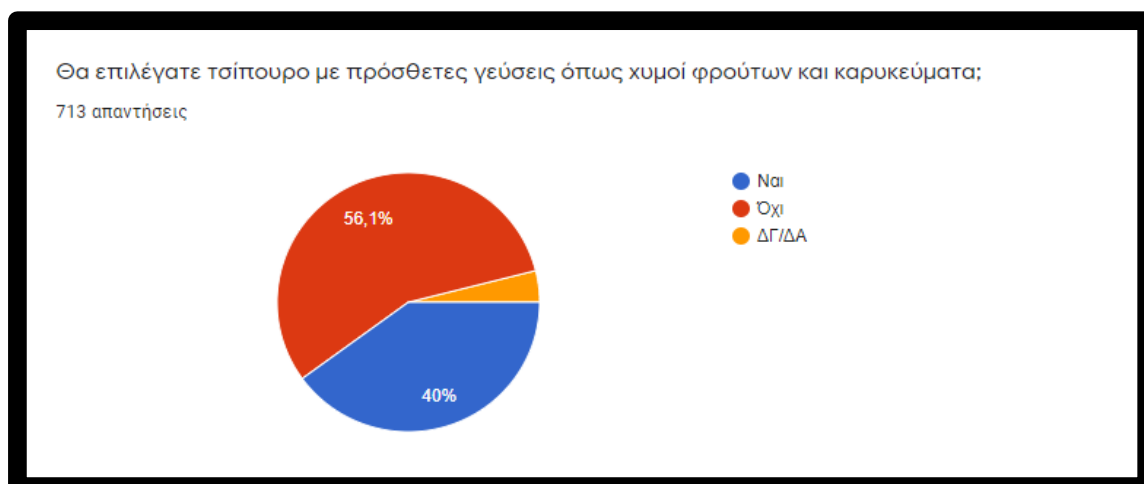
Θα επιλέγατε τσίπουρο με πρόσθετες γεύσεις όπως χυμοί φρούτων και καρκεύματα;
Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

ΔΓ/ΔΑ

Αποτελέσματα ερώτησης 5



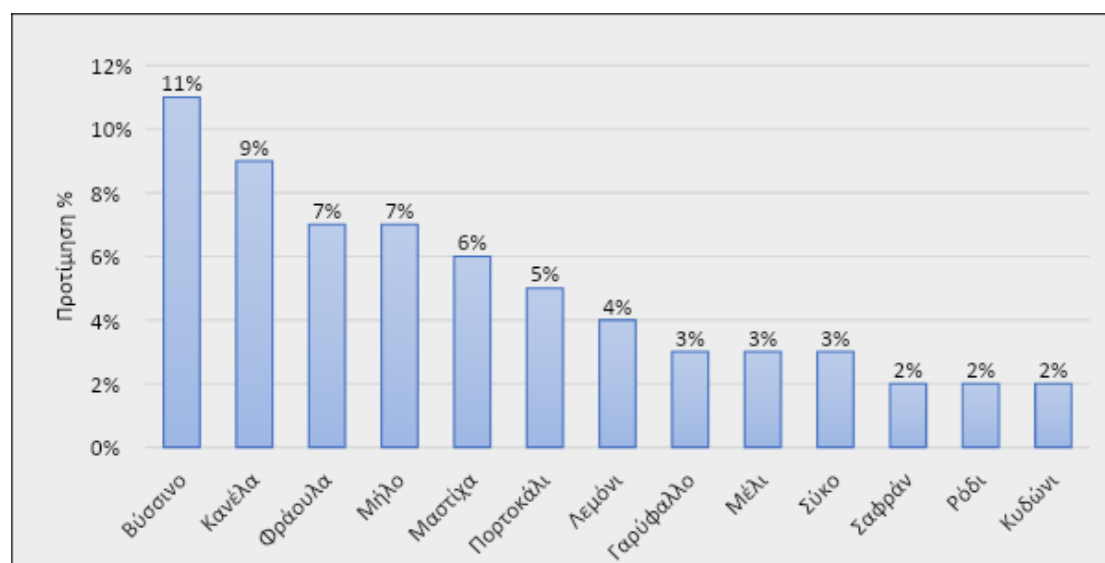
Στην ερώτηση που προηγήθηκε, ερμηνεύεται η στάση των καταναλωτών ως προς την αποδοχή τους σε ένα καινοτόμο προϊόν με βάση το τσίπουρο και την εισαγωγή του σε αυτό πρόσθετων γεύσεων. Τα αποτελέσματα, όπως διαπιστώνεται είναι παρόμοια με αυτά της ερώτησης 4.

Το συγκεκριμένο γεγονός δεν είναι τυχαίο διότι οι καταναλωτές χωρίζονται σε αυτούς που προτιμούν το παραδοσιακό τσίπουρο με υψηλό αλκοολικό τίτλο και κατ' επέκταση χωρίς πρόσθετες γεύσεις αλλά και σε αυτούς που είναι διατεθειμένοι να προβούν στην επιλογή ενός καινοτόμου οινοπνευματώδους ποτού με χαμηλή αλκοολικότητα και την ένταξη πρόσθετων γεύσεων σε αυτό.

Ερώτηση 6

Ποιο φρούτο/καρύκευμα πιστεύετε ότι θα ταίριαζε αρωματικά και γευστικά με το τσίπουρο;

Αποτελέσματα ερώτησης 6



Κατά την τελευταία ερώτηση, αναλύθηκε η γνώμη των καταναλωτών σχετικά με τις πρόσθετες γεύσεις, οι οποίες προέρχονται από φρούτο είτε καρύκευμα και ταιριάζουν γευστικά αλλά και αρωματικά με το τσίπουρο. Σύμφωνα με το γράφημα που παρουσιάζεται παραπάνω και αποτυπώνονται σε αυτό οι απαντήσεις των ερωτηθέντων, διαπιστώνεται πως η κανέλα και το βύσσινο βρίσκονται σε επίπεδα υψηλών προτιμήσεων.

Συμπερασματικά, αν και διαπιστώνεται ότι κατά το πλείστον οι καταναλωτές είναι αρκετά ικανοποιημένοι από τις οργανοληπτικές αποκρίσεις του τσίπουρου σχετικά με

το άρωμα, τη γεύση και την αλκοολικότητα, παρατηρείται ότι ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό αυτών, είναι διατεθειμένοι να στραφούν προς ένα καινοτόμο προϊόν με βάση το τσίπουρο και το οποίο διαθέτει χαμηλό αλκοολικό τίτλο και πρόσθετες γεύσεις.

7.2 Σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας

Η οργάνωση και σχεδιασμός της διαδικασίας του πειραματικού σκέλους της εργασίας αποτελείται από ορισμένα στάδια που συνιστούν τις κατευθυντήριες οδηγίες ενός ορθού στατιστικού προσανατολισμού, ο οποίος συνεισφέρει τα μέγιστα στην εξαγωγή αξιόπιστων αποτελεσμάτων.

Σε πρώτο στάδιο, επιλέχθηκαν οι μεταβλητές απόκρισης ή αλλιώς εξαρτημένες μεταβλητές. Στην προκειμένη περίπτωση, καθώς στόχος ήταν η διαμόρφωση ενός ηδύποτου με υψηλό βαθμό αρέσκειας, χωρίς να εξετάζεται ιδιαίτερος η διαδικασία και ανάπτυξη νέων μεθόδων παρασκευής, οι μεταβλητές απόκρισης είχαν αμιγώς υποκειμενικό προσανατολισμό. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η αρέσκεια ως προς το χρώμα, το άρωμα και τη γεύση των αναπτυσσόμενων δειγμάτων.

Πέρα από τις μεταβλητές απόκρισης, ορίστηκαν οι παράγοντες σχεδίου και οι οποίοι αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές του πειραματικού σχεδίου. Ως μεταβλητές σχεδίου του πειράματος, επιλέχθηκαν οι πρόσθετες γεύσεις της κανέλας, του βύσσινου, της φράουλας, του καπνού αλλά και του βερίκοκου.

Οι επιλογές της κανέλας, του βύσσινου και της φράουλας πραγματοποιήθηκαν βάσει των προτιμήσεων των καταναλωτών που παρουσιάστηκαν μέσω του ερωτηματολογίου στο υποκεφάλαιο 7.1. Η πρόσθετη γεύση του καπνού επιλέχθηκε με γνώμονα το γεγονός ότι δεν υπήρχε στην αγορά ανάλογο δοκιμασμένο προϊόν στην κατηγορία του τσίπουρου, σε αντίθεση με άλλα είδη αποσταγμάτων. Ακόμη, το βερίκοκο ενσωματώθηκε στον πειραματικό σχεδιασμό λόγω της πρότασης του δόκτορος Στυλιανού Ραφαηλίδη, ο οποίος κατέχει πολύπειρη προϋπηρεσία σε βιομηχανικό και ερευνητικό επίπεδο.

Εκτός από τις μεταβλητές σχεδίου και απόκρισης, σημειώνεται ότι υπολογίστηκαν οι "ενοχλητικοί" παράγοντες ή διαφορετικά οι παράγοντες εκείνοι που μπορεί να επηρεάσουν τα αποτελέσματα του πειράματος, οι οποίοι είναι η θερμοκρασία αλλά και συσκευασία συντήρησης των δειγμάτων.

Σχετικά λοιπόν με την αποθήκευση των δειγμάτων, αυτή πραγματοποιήθηκε σε πλαστικά μπουκάλια από υλικό PET ώστε να μην επηρεαστεί η υγειονομική ασφάλεια των προϊόντων και φυλάχθηκαν σε θερμοκρασία συντήρησης ψυγείου ώστε να μην αλλοιωθούν οργανοληπτικά. Σημειώνεται ότι, το πλαστικό συσκευασίας PET ενδείκνυται για την αποθήκευση αλκοολούχων ποτών σύμφωνα με τις νομοθετικές προϋποθέσεις.

Τέλος, προκειμένου να ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός της πειραματικής διαδικασίας, επιλέγεται το κατάλληλο και ενδεδειγμένο πειραματικό στατιστικό σχέδιο, το οποίο

ανταποκρίνεται πλήρως στις ερευνητικές μας ανάγκες. Στην προκειμένη περίπτωση, επιλέχθηκε το πειραματικό σχέδιο DSD (Definitive Screening Designs) με 5 παράγοντες σχεδίου, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω, και 13 εκτελέσεις ή αλλιώς δείγματα παρασκευής προς εξέταση [38].

Αναφορικά με τα προαναφερθέν πειραματικά σχέδια, παρακάτω επισημαίνονται ορισμένα από τα κύρια χαρακτηριστικά αυτών, βάσει των οποίων πραγματοποιήθηκε η επιλογή τους για τη διενέργεια του συγκεκριμένου πειράματος [38]:

1. Περιέχουν ολιγάριθμες εκτελέσεις και μειώνουν την αναγκαιότητα οργάνωσης νέων πειραμάτων, με συνέπεια την εξοικονόμηση χρόνου παρασκευής των δειγμάτων αλλά και την οικονομική διευκόλυνση.
2. Αποτρέπουν τη σύγχυση, η οποία προκαλείται στα περισσότερα τυπικά σχέδια προδιαλογής, μεταξύ των δράσεων β' τάξης.
3. Διαβαθμίζοντας τους ποσοτικούς παράγοντες σε τρία επίπεδα, ενισχύεται η ανεύρεση μη γραμμικών δράσεων.

Παρακάτω, παρουσιάζεται ο πίνακας του πειραματικού σχεδίου, όπως προέκυψε από το στατιστικό πρόγραμμα Minitab, στο οποίο στηρίχθηκε η διαδικασία παρασκευής των δειγμάτων ώστε να ανευρεθεί κατ' επέκταση ο κατάλληλος συνδυασμός πρόσθετων γεύσεων που ικανοποιεί σε μεγαλύτερο βαθμό τους δοκιμαστές επί των μεταβλητών απόκρισης που ορίστηκαν.

Σημειώνεται ότι ως "+" ορίζεται η επιλογή του υψηλού επιπέδου του εκάστοτε παράγοντα, ως "-" το χαμηλό επίπεδο αυτού και ως "0" το μεσαίο του.

Πίνακας 5.1: Πειραματικό σχέδιο

Εκτέλεση	Κανέλα	Καπνός	Βερίκοκο	Βύσσινο	Φράουλα
1	0	+	+	+	+
2	0	-	-	-	-
3	+	0	+	-	-
4	-	0	-	+	+
5	+	+	0	+	-
6	-	-	0	-	+
7	+	-	+	0	+
8	-	+	-	0	-
9	+	-	-	+	0
10	-	+	+	-	0
11	+	+	-	-	+
12	-	-	+	+	-
13	0	0	0	0	0

7.3 Προετοιμασία των ηδύποτων αλκοολούχων ποτών

7.3.1 Επιλογή πρώτων υλών

Προκειμένου να αναλυθεί η δημιουργία των δειγμάτων οινοπνευματωδών ποτών μειωμένων αλκοολικών βαθμών με πρόσθετες γεύσεις, εξετάζονται σε πρώτο στάδιο οι απαραίτητες πρώτες ύλες των ποτών αυτών. Συγκεκριμένα, απαιτούνται αιθέρια έλαια, νερό και σίπουρο.

Η δημιουργία των δειγμάτων ηδύποτων αλκοολούχων ποτών στηρίχθηκε στη χρήση αιθέριων ελαίων, όπως αναφέρθηκε και στο εισαγωγικό μέρος της εργασίας. Η χρήση αυτών των ουσιών διευκολύνει τη διαδικασία ένταξης των επιθυμητών αρωματικών και γευστικών απολήξεων στα συγκεκριμένα οινοπνευματώδη ποτά.

Τα αιθέρια έλαια που επιλέχθηκαν, όπως αναφέρθηκε και στο υποκεφάλαιο 7.2, ανταποκρίνονταν στα αρώματα της κανέλας, του βερίκοκου, του βύσσινου και της φράουλας. Η αγορά τους έγινε από το κατάστημα Benforado, το οποίο στεγάζεται στη Δυτική Θεσσαλονίκη και είναι ο μοναδικός αντιπρόσωπος της Takasago International Corporation στην Ελλάδα. Τα συγκεκριμένα αιθέρια έλαια είναι εγκεκριμένα για τη χρήση τους σε τρόφιμα από όλους τους διεθνείς αλλά και εγχώριους μηχανισμούς ελέγχου.

Από την άλλη, το συστατικό του καπνού προμηθεύτηκε από την εταιρεία Provil, η οποία παρασκευάζει πρόσθετα τροφίμων που ενισχύουν το οργανοληπτικό προφίλ των τροφίμων. Το παραπάνω συστατικό, όπως και τα αιθέρια έλαια που προηγήθηκαν, σημειώνεται ότι βρίσκονται σε υγρή μορφή και είναι υδατοδιαλυτά συστατικά.

Επιπρόσθετα, επιλέχθηκε ελαφρώς σκληρό νερό (~250 ppm CaCO₃) διότι τα υψηλά ποσοστά της παροδικής σκληρότητας των ανθρακικών και όξινων αλάτων αλλά και της μόνιμης σκληρότητας των χλωριούχων, νιτρικών, θεικών, φωσφορικών, πυριτικών και χουμικών αλάτων είναι πιθανό να προκαλέσουν θόλωμα στο ηδύποτο λόγω της μικρής διαλυτότητας των παραπάνω στα μίγματα αλκοόλης με νερό.

Σχετικά με την επιλογή της αλκοόλης, αν και όπως αναφέρθηκε στην εισαγωγή της εργασίας είναι σύνηθες στην κατηγορία των ηδύποτων να επιλέγεται γεωργικής προέλευσης, στη συγκεκριμένη περίπτωση τα ποτά παρασκευάστηκαν από απόσταγμα σταφυλής και στεμφύλων (γράπα). Το απόσταγμα που επιλέχθηκε ήταν από σταφύλια της ποικιλίας ξινόμαυρου και προμηθεύτηκε από το Κτήμα Κυρ-Γιάννη του δήμου Νάουσας.

Τέλος, σημειώνεται ότι στα ηδύποτα δεν προστέθηκε ζάχαρη ως επιπλέον γλυκαντικός παράγοντας για λόγους υγιεινής και μικρότερης θερμιδικής αξίας του παρασκευαζόμενου ποτού. Ως αποτέλεσμα, το συγκεκριμένο ποτό μπορεί να επιλεγεί και από καταναλωτικές ομάδες με αυστηρό διατροφικό πρόγραμμα.

7.3.2 Διαδικασία παρασκευής των δειγμάτων

Σε πρώτη φάση, δημιουργήθηκε η βάση των δειγμάτων, η οποία αποτελείται από νερό και απόσταγμα. Συγκεκριμένα, εφόσον έγινε παραλαβή του αποστάγματος ξινόμαυρου, το οποίο διέθετε 53% vol, αραιώθηκε με γνώμονα την ελάττωση του αλκοολομετρικού του τίτλου στο 22,5% vol.

Η συγκεκριμένη διαδικασία έλαβε χώρα με οδηγό το νόμο της αραιώσης. Συγκεκριμένα με βάση τον τύπο $C_1V_1=C_2V_2$, υπολογίστηκε η ακριβής ποσότητα αραιώσης του αποστάγματος με νερό που διέθετε ελαφρά σκληρότητα ώστε να προσεγγιστεί ο επιθυμητός αλκοολικός βαθμός.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανεύρεση των επιπέδων λειτουργίας των μεταβλητών σχεδίου, ορίζοντας ένα μέγιστο και ένα ελάχιστο επίπεδο. Σύμφωνα με τη γνώμη εξειδικευμένων και πολύπειρων δοκιμαστών ανευρέθηκαν τα κατώτατα και ανώτατα επίπεδα λειτουργίας του κάθε αιθέριου ελαίου, εξετάζοντας την κάθε μεταβλητή σχεδίου ατομικά σε δείγματα βάσης.

Οι ποσότητες, οι οποίες επιλέχθηκαν ως επίπεδα λειτουργίας για το κάθε αιθέριο έλαιο, αναγράφονται στον πίνακα παρακάτω.

Πίνακας 5.2: Επίπεδα λειτουργίας των μεταβλητών σχεδίου

<u>Μεταβλητές σχεδίου</u>	<u>Ανώτατο επίπεδο λειτουργίας</u>	<u>Κατώτατο επίπεδο λειτουργίας</u>
<i>Φράουλα</i>	0,3 ml	0,15 ml
<i>Βύσσινο</i>	3 ml	2 ml
<i>Καπνός</i>	0,3 ml	0,2 ml
<i>Βερίκοκο</i>	1,5 ml	0,75 ml
<i>Κανέλα</i>	0,15 ml	0,05 ml

Τέλος, εφόσον δημιουργήθηκε η βάση των δειγμάτων και ορίστηκαν τα επίπεδα λειτουργίας του κάθε αιθέριου ελαίου, σύμφωνα με το πειραματικό σχέδιο που παρουσιάστηκε στον πίνακα 5.1, παρασκευάστηκαν τα 13 δείγματα των 100ml το καθένα, με σκοπό τη μετέπειτα οργανοληπτική τους αξιολόγηση.

7.4 Οργανοληπτική αξιολόγηση των οινοπνευματωδών ποτών

Ο σχεδιασμός του οργανοληπτικού ελέγχου, στηρίχθηκε στη χρήση ενός ισορροπημένου ατελώς ομαδοποιημένου σχεδίου (Balanced Incomplete Block Design). Το σχέδιο αυτό του οργανοληπτικού ελέγχου που επιλέχθηκε, παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα [38].

Πίνακας 5.3: Ισορροπημένο ατελώς ομαδοποιημένο σχέδιο

		Μεταχειρίσεις													
Δ ο κ ι μ α σ τ ές		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
	1	x	x		x							x			
	2		x	x		x						x			
	3			x	x		x						x		
	4				x	x		x						x	
	5	x				x	x		x						
	6		x				x	x		x					
	7			x				x	x		x				
	8				x				x	x		x			
	9					x				x	x		x		
	10						x				x	x		x	
	11	x							x			x	x		
	12		x							x			x	x	
	13	x		x							x			x	

Τα χαρακτηριστικά του παραπάνω σχεδίου, όπως περιγράφονται και μέσω του πίνακα είναι: $t=13$ μεταχειρίσεις, $b=13$ δοκιμαστές, $k=4$ μεταχειρίσεις (επιλογές) ανά ομάδα επιλογών και διαφορετική για κάθε δοκιμαστή, $n=4$ εμφανίσεις κάθε μεταχείρισης στο σχέδιο, $\lambda=1$ ζεύγος συνεύρεσης ίδιων μεταχειρίσεων.

Η οργανοληπτική δοκιμή, σημειώνεται ότι επαναλήφθηκε 3 φορές, με σκοπό την εξαγωγή αποτελεσμάτων με μεγαλύτερο συντελεστή αξιοπιστίας. Όπως αναφέρθηκε και στο υποκεφάλαιο 7.2, κατά την αξιολόγηση των δειγμάτων εξετάστηκαν οι μεταβλητές απόκρισης που σχετίζονται με το άρωμα, το χρώμα και τη γεύση των ηδύποτων δειγμάτων.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η οργανοληπτική αποδοχή των δειγμάτων που παρασκευάστηκαν, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα best-worst (Max-Diff). Σύμφωνα με το συγκεκριμένο τρόπο αξιολόγησης, ζητήθηκε από τους δοκιμαστές να καταγράψουν το περισσότερο αρεστό και λιγότερο αρεστό δείγμα από αυτά που είχαν να δοκιμάσουν, σχετικά με τις μεταβλητές απόκρισης.

Επιπρόσθετα, επισημαίνεται ότι ο οργανοληπτικός έλεγχος πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο οργανοληπτικών δοκιμών του τμήματος Τεχνολογίας Τροφίμων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος από μη εκπαιδευμένους δοκιμαστές, καθώς η συγκεκριμένη κλίμακα αξιολόγησης δεν απαιτεί οργανοληπτική προϋπηρεσία.

Οι χώροι δοκιμής των δειγμάτων ήταν κατάλληλα φωτισμένοι και η θερμοκρασία του χώρου ήταν ευχάριστη (20-25°C). Ακόμα, τα δείγματα που εξετάστηκαν ήταν κωδικοποιημένα από τυχαίους τριψήφιους αριθμούς και ορίζονταν η σειρά δοκιμής των μεταχειρίσεων, με σκοπό την αμερόληπτη και ορθή διενέργεια της διαδικασίας του οργανοληπτικού ελέγχου.

Τέλος, στο παράρτημα Α, επισυνάπτεται το ερωτηματολόγιο που παρέλαβε ο κάθε δοκιμαστής κατά την είσοδό του στο χώρο της εξέτασης και κλήθηκε να συμπληρώσει με γνώμονα την οργανοληπτική του αντίληψη.

7.5 Στατιστική επεξεργασία

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τα δεδομένα του οργανοληπτικού ελέγχου, πραγματοποιήθηκε βάσει των υπολογιστικών προγραμμάτων Minitab 19 και JMP 16. Τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου οργανοληπτικού ελέγχου, όπως έχει ήδη αναφερθεί, αναλύθηκαν με τη χρήση της κλίμακας MaxDiff, η οποία βασίζεται στη συχνότητα εμφάνισης ενός προϊόντος ως μέγιστα ή ελάχιστα αρεστό.

Σημειώνεται ότι, συνολικά καταγράφηκαν 12 αποκρίσεις ανά μεταχείριση και οι οποίες κωδικοποιήθηκαν με τους αριθμούς 1 (μέγιστα αρεστό), -1 (ελάχιστα αρεστό) και 0 (λοιπά δείγματα). Επίσης, απαιτήθηκαν 39 συνολικά δοκιμαστές για την εκτέλεση του πειράματος.

Κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων στη συνέχεια της εργασίας, πέραν της εξέτασης των παραγόντων σχετικά με την επίδρασή τους στις μεταβλητές απόκρισης, πραγματοποιήθηκε πρόβλεψη και της συνταγής του ιδανικού ηδύποτου σύμφωνα με τα στοιχεία που αποκομίστηκαν.

Επιπρόσθετα, εξετάστηκε η πρόθεση αγοράς των δοκιμαστών ως προς το δείγμα που τους άρεσε περισσότερο ενώ ερευνήθηκε επιπλέον και η γευστική αντίληψη των δοκιμαστών σχετικά με τις ουσίες που διακρίνουν στη μεταχείριση, την οποία διέκριναν ως οργανοληπτικά ποιοτικότερη.

8. Αποτελέσματα και συζήτηση

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του οργανοληπτικού ελέγχου που διενεργήθηκε, στη συνέχεια αναλύονται ξεχωριστά όλες οι μεταβλητές απόκρισης (χρώμα, άρωμα και γεύση). Όπως έχει αναφερθεί, το πείραμα επαναλήφθηκε τρεις φορές προς μεγιστοποίηση της αξιοπιστίας της έρευνας.

Κάθε δοκιμαστής εξέτασε τέσσερα δείγματα κατά τον οργανοληπτικό έλεγχο, σημειώνοντας στη συνέχεια τις οργανοληπτικές του προτιμήσεις, αναφορικά με τις προαναφερθείσες μεταβλητές απόκρισης. Οι απαντήσεις ανά δοκιμαστή επισυνάπτονται στο παράρτημα Β.

8.1 Χρωματική απόκριση

Σχετικά με τον έλεγχο της χρωματικής απόκρισης, υπογραμμίζεται ότι οι δείκτες της ωφελιμότητας στο πολυωνυμικό μοντέλο των αναλογιών ($p=0.0006$), κατέδειξαν στατιστική σημαντικότητα, με αποτέλεσμα να υφίστανται ουσιαστικές διαφορές προτίμησης μεταξύ των δειγμάτων.

Συγκεκριμένα, όπως παρατηρείται στον πίνακα 8.1 τα δείγματα 7,9,2 και 12 χαρακτηρίζονται από όμοια ωφελιμότητα αλλά και αναλογία προτίμησης. Τα εναπομείναντα δείγματα, όπως είναι ξεκάθαρο, κείνται σε μικρότερα ποσοστά, όπου εκτός των 3 και 6, στα υπόλοιπα σημειώνονται αρνητικές τιμές ωφελιμότητας. Το συνολικό ποσοστό προτίμησης των αναλογιών για τα πρώτα τέσσερα δείγματα που αναφέρθηκαν ως τα μέγιστα αρεστά, σημειώνεται ότι αθροιστικά προσεγγίζει το ποσοστό του 60%.

Στο Παράρτημα Γ εμπεριέχεται ο πίνακας συγκρίσεων όλων των δειγμάτων, τα οποία καταναλώθηκαν και κρίθηκαν από τους δοκιμαστές. Συγκεκριμένα, εξετάζονται οι στατιστικές διαφορές σχετικά με την προτίμηση δυο δειγμάτων και αν κατ' επέκταση κάποιο από τα εξεταζόμενα υπερέρχει οργανοληπτικά από το άλλο.

Επιπλέον, εξετάζοντας το ραβδόγραμμα του πίνακα 8.2, υπογραμμίζεται η έντονη προτίμηση των δειγμάτων 7, 2, 9 και 12 με αυτά να συγκεντρώνουν τις περισσότερες προτιμήσεις αναφορικά με την προτίμηση του χρώματος, σε αντίθεση με όλα τα υπόλοιπα δείγματα. Ακόμα, οι παραπάνω μεταχειρίσεις, επιλέχθηκαν ελάχιστες φορές ως οι πλέον απωθητικές χρωματικά.

Αναλογίζοντας τα χαρακτηριστικά παρασκευής των τεσσάρων προαναφερθέντων μεταχειρίσεων (πίνακας 5.1), εύκολα συμπεραίνεται ότι κοινό σημείο αναφοράς αυτών είναι πως όλα διαθέτουν την ελάχιστη ποσότητα καπνού. Από την άλλη, σχετικά με τις υπόλοιπες μεταβλητές σχεδίου, δεν προέκυψε κάποια ιδιαίτερη παρατήρηση.

Εξετάζοντας περαιτέρω τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, σχετικά με την υψηλή σημαντικότητα του καπνού στη μεταβλητή απόκρισης του χρώματος, μελετήθηκε το μοντέλο της παλινδρόμησης. Σύμφωνα με τη μέθοδο της προοδευτικής ένταξης των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξίσωση του μοντέλου, ο καπνός αναδείχθηκε ως η μοναδική στατιστικά σημαντική μεταβλητή σχεδίου.

Συγκεκριμένα, σε συνάρτηση με τον πίνακα 8.3 της ανάλυσης της διακύμανσης, παρατηρείται αρχικά η στατιστική σημαντικότητα του μοντέλου της παλινδρόμησης. Επιπλέον, αξιοσημείωτη είναι η πολύ υψηλή συνεισφορά του γραμμικού μοντέλου, το οποίο περιγράφεται μονάχα από τη μεταβλητή σχεδίου του καπνού και αγγίζει το ποσοστό του 83,40%.

Επιπρόσθετα, σημειώνεται ότι η γραμμική εξίσωση που περιγράφει το συγκεκριμένο μοντέλο είναι: Χρώμα = 2,215 – 14,77Καπνός. Όπως είναι προφανές από τη δομή της εξίσωσης, προκύπτει ότι η αύξηση της αποδοχής των προϊόντων σε χρωματικό επίπεδο αυξάνεται με την παράλληλη μείωση της ποσότητας του καπνού κατά την παρασκευαστική διαδικασία. Το παραπάνω συμπέρασμα, προκύπτει και από την εξέταση του σχήματος 8.1, στο οποίο παρουσιάζεται η μεταβολή της χρωματικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα του καπνού στα προϊόντα.

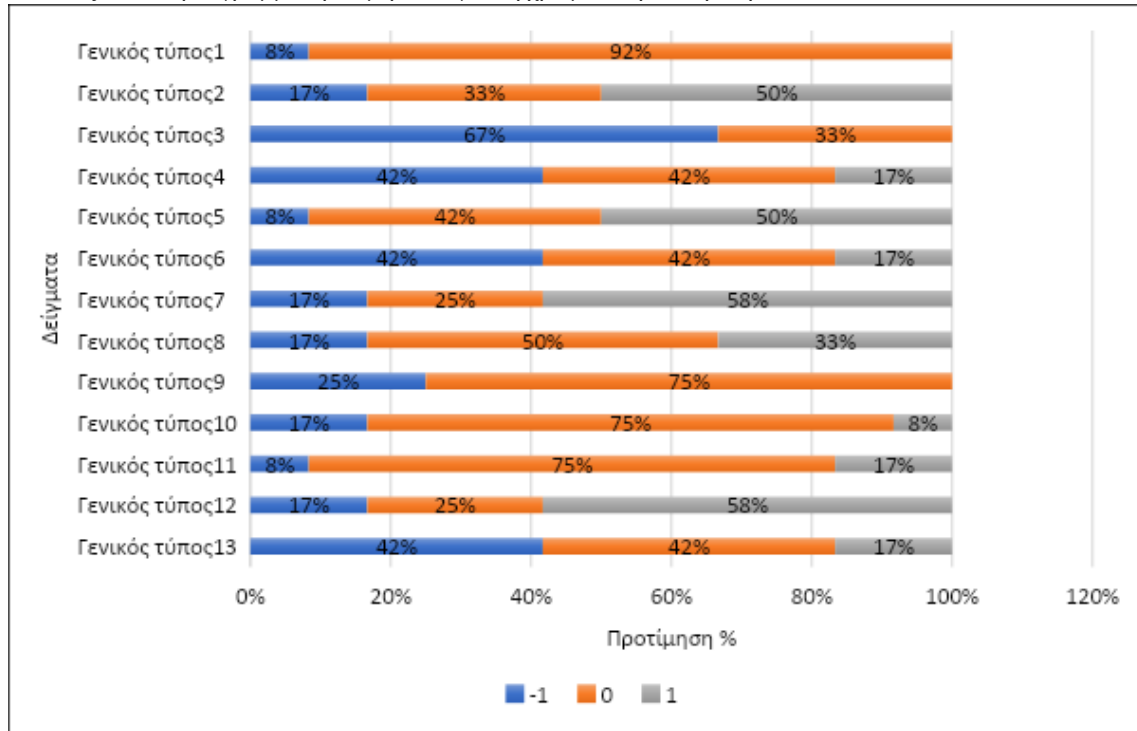
Επίσης, σημειώνεται ότι εξετάστηκαν όλα τα κριτήρια εγκυρότητας του στατιστικού μοντέλου. Αρχικά, παρατηρείται αξιοπιστία του μοντέλου, καθώς η διαφορά μεταξύ του προσδιοριστικού και προβλεπτικού συντελεστή R^2 κινείται σε τιμές πολύ μικρότερες του 20%. Ακόμη, υπογραμμίζεται ότι ισχύει η προϋπόθεση της κανονικής κατανομής των τυποποιημένων υπολειμμάτων, καθότι αυτά κείνται επί της ευθείας γραμμής και ότι πληρείται η συνθήκη της ομοιογένειας των διακυμάνσεων διότι τα υπολείμματα εμφανίζουν διεσπαρμένη κατανομή.

Τέλος, σημειώνεται ότι σύμφωνα με το διαγνωστικό κριτήριο των τυποποιημένων υπολειμμάτων, ανιχνεύεται μια ύποπτη παρατήρηση με τιμή μεγαλύτερη του 2, η οποία όμως δεν κρίνεται απαραίτητο να απομακρυνθεί διότι οι συντελεστές μόχλευσης και C_d κυμαίνονται σε αποδεκτά πλαίσια. Επισημαίνεται ότι, όλα τα δεδομένα των διαγνωστικών κριτηρίων, τα οποία αναφέρθηκαν, επισυνάπτονται στο Παράρτημα Γ.

Πίνακας 8.1: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για τη χρωματική απόκριση

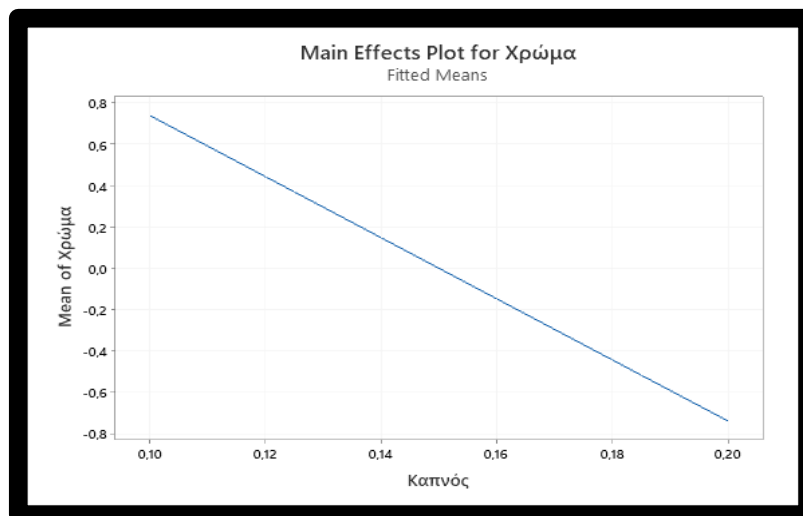
Ωφελιμότητα	Αναλογία		Δείγμα
0,8815	0,1483		7
0,8777	0,1477		9
0,8747	0,1473		2
0,7475	0,1297		12
0,3396	0,0862		6
0,2258	0,0770		3
-0,117	0,0546		4
-0,167	0,0520		13
-0,520	0,0365		8
-0,535	0,0360		10
-0,542	0,0357		5
-0,547	0,0356		1
-1,520	0,0134		11

Πίνακας 8.2: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για τη χρωματική απόκριση



Πίνακας 8.3: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση

Ανάλυση διακύμανσης						
Πηγές μεταβλητότητας	DF	SS	Συνεισφορά	MS	Τιμή F	Τιμή P
Μοντέλο	1	5,454	83,40%	5,45382	55,28	0,000
Γραμμικό	1	5,454	83,40%	5,45382	55,28	0,000
Καπνός	1	5,454	83,40%	5,45382	55,28	0,000
Σφάλμα	11	1,085	16,60%	0,09867		
Συνολικά	12	6,539	100,00%			



Σχήμα 8.1: Μεταβολή της χρωματικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα του καπνού

8.2 Αρωματική απόκριση

Αναφορικά με την εξέταση της αρωματικής απόκρισης, σημειώνεται ότι το πολυωνυμικό μοντέλο των αναλογιών κατέδειξε οριακή στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των μεταχειρίσεων ως προς την ωφελιμότητα ($p=0,0241$), με συμπέρασμα την ύπαρξη διαφορών προτίμησης ως προς τα επισυναπτόμενα δείγματα του οργανοληπτικού ελέγχου.

Σύμφωνα με τον πίνακα 8.4 που ακολουθεί, παρατηρείται μικρή διαφοροποίηση του δείγματος 7 έναντι των υπολοίπων, τα οποία προσδίδουν μια αρμονική κλίμακα διαβάθμισης μεταξύ τους. Σημειώνεται ότι, το προαναφερθέν δείγμα κατέχει τιμές ωφελιμότητας και αναλογίας διπλάσιες από αυτές του δείγματος που ακολουθεί στη σειρά αρωματικής προτίμησης των δοκιμαστών.

Σε συνάρτηση με τα δεδομένα παρασκευής, τα οποία επισυνάπτονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο, επισημαίνεται ότι το δείγμα 7 δημιουργήθηκε με υψηλή ποσότητα κανέλας και φράουλας, μεσαία περιεκτικότητα σε βύσσινο και βερίκοκο ενώ είχε χαμηλή ποσότητα καπνικού συστατικού.

Στο Παράρτημα Γ παρουσιάζεται ο πίνακας στατιστικών συγκρίσεων μεταξύ των δειγμάτων που εξετάστηκαν οργανοληπτικά. Τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου πίνακα βοηθούν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων σχετικά με την ύπαρξη οργανοληπτικής προτίμησης ενός δείγματος σε σύγκριση με κάποιο άλλο.

Αναφορικά με το ραβδόγραμμα των αποκρίσεων προτίμησης και απόρριψης του κάθε δείγματος (πίνακας 8.5), παρατηρείται ότι το δείγμα 7 καταγράφει 8 θετικές αποκρίσεις. Από την άλλη, το δεύτερο κατά σειρά δείγμα με τις περισσότερες προτιμήσεις κατέγραψε 5 απαντήσεις. Η συγκεκριμένη διαφορά δεν είναι καθοριστική αλλά χαρακτηρίζεται τουλάχιστον ως αξιοσημείωτη.

Στη συνέχεια, η στατιστική ανάλυση επεκτάθηκε προς ανεύρεση του μοντέλου της παλινδρόμησης που περιγράφει τη συγκεκριμένη μεταβλητή απόκρισης. Όπως προέκυψε, το μοντέλο της παλινδρόμησης περιγράφεται αποκλειστικά μέσω γραμμικής σχέσης, η οποία έχει τη μορφή $\text{Άρωμα} = -2,104 + 5,61\text{Κανέλα} + 0,617\text{Βύσσινο}$.

Υπογραμμίζεται ότι, οι όροι που συνεισφέρουν σχεδόν αποκλειστικά στη διαμόρφωση του μοντέλου είναι το βύσσινο και η κανέλα, χωρίς όμως να καταγράφονται πολύ υψηλά ποσοστά προσαρμογής. Επίσης, το μοντέλο χαρακτηρίζεται από οριακή στατιστική σημαντικότητα ($p=0,045$) και οι όροι που συμμετέχουν σε αυτό κείνται σε τιμές ελαφρώς υψηλές του 0,05.

Η χαμηλή αξιοπιστία του παραπάνω μοντέλου, πέραν της μικρής στατιστικής του σημαντικότητας, καταγράφεται και από τη διαφορά μεταξύ του προσδιοριστικού και προβλεπτικού συντελεστή R^2 , η οποία κινείται σε τιμές αισθητά μεγαλύτερες του 20%. Από την άλλη όμως, δεν εντοπίστηκαν ύποπτες τιμές και η επιταγές της

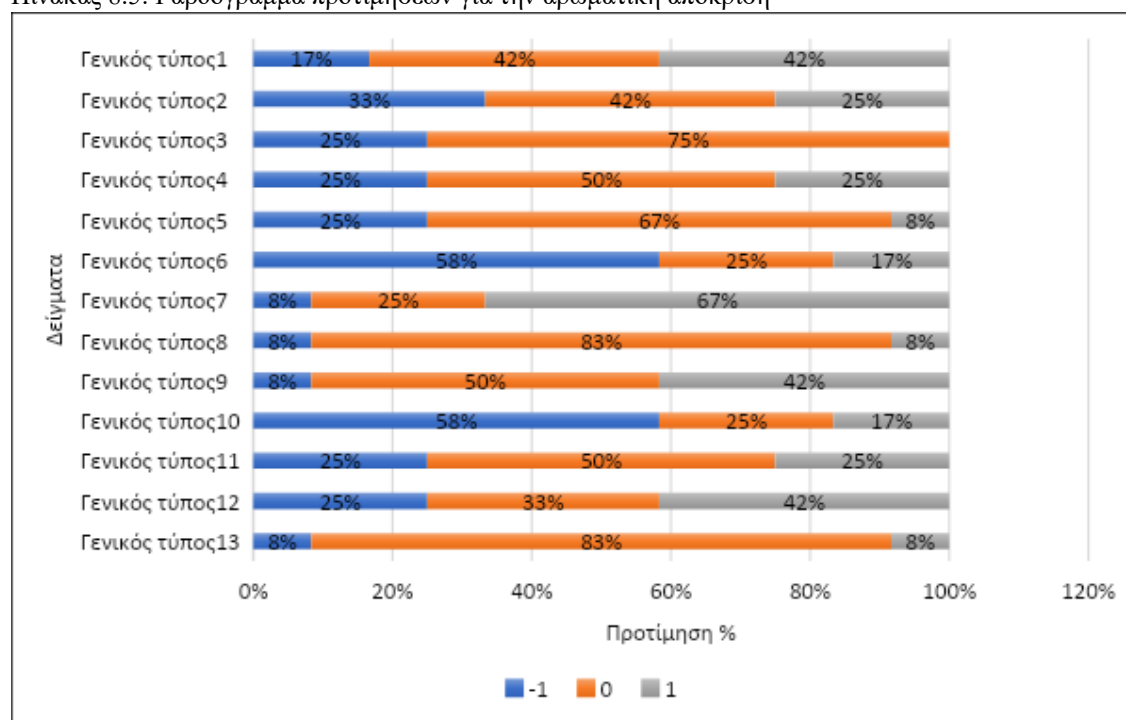
κανονικότητας και ομοιογένειας κρίθηκαν ως αποδεκτές. Όλα τα παραπάνω διαγνωστικά κριτήρια, εντοπίζονται στο Παράρτημα Γ.

Τέλος, αν και στατιστικά ριψοκίνδυνη η όποια συμπερασματολογία βάσει του συγκεκριμένου μοντέλου, επισημαίνεται ότι με σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης του κερασιού και της κανέλας παρατηρείται αύξηση της αρωματικής αρέσκειας των ηδύποτων προϊόντων.

Πίνακας 8.4: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για την αρωματική απόκριση

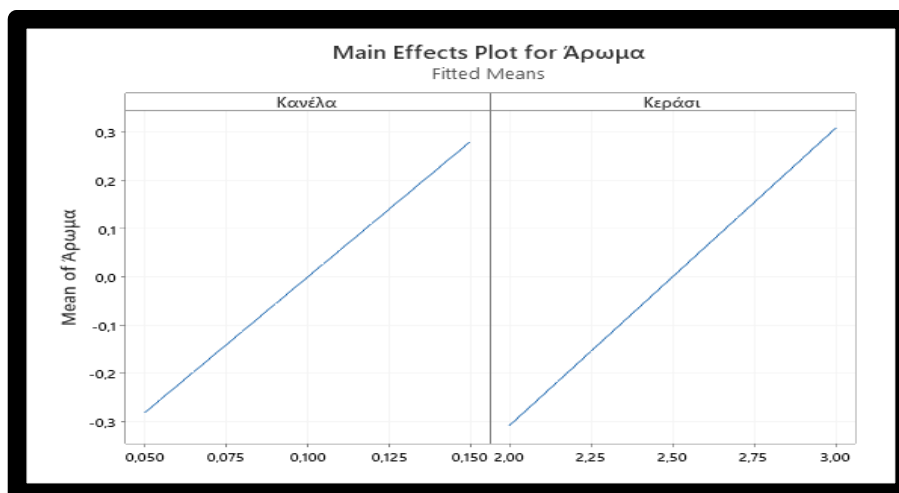
Ωφελιμότητα	Αναλογία		Δείγμα
1,1885	0,2163		7
0,6258	0,1232		5
0,4507	0,1034		13
0,3216	0,0909		2
0,0010	0,0660		1
-0,001	0,0658		10
-0,008	0,0654		3
-0,012	0,0651		6
-0,170	0,0556		12
-0,317	0,0480		9
-0,473	0,0411		11
-0,796	0,0297		4
-0,811	0,0293		8

Πίνακας 8.5: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για την αρωματική απόκριση



Πίνακας 8.6: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση

Ανάλυση διακύμανσης						
Πηγές μεταβλητότητας	DF	SS	Συνεισφορά	MS	Τιμή F	Τιμή P
Μοντέλο	2	1,7398	46,33%	0,8699	4,32	0,045
Γραμμικό	2	1,7398	46,33%	0,8699	4,32	0,045
Κανέλα	1	0,7875	20,97%	0,7875	3,91	0,076
Βύσσινο	1	0,9523	25,36%	0,9523	4,72	0,055
Σφάλμα	10	2,0156	53,67%	0,2016		
Συνολικά	12	3,7554	100,00%			



Σχήμα 8.2: Μεταβολή της αρωματικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα κερασιού και κανέλας

8.3 Γευστική απόκριση

Αναφορικά με τη γευστική απόκριση, στο πολυωνυμικό μοντέλο των αναλογιών σημειώνεται η στατιστική σημαντικότητα μεταξύ των μεταχειρίσεων ως προς την ωφελιμότητα ($p < 0,0001$), με τη μεταχείριση 2 να εμφανίζει τη μέγιστη προτίμηση μεταξύ των δειγμάτων. Συγκεκριμένα, στον πίνακα 8.7 παρατηρούνται πολύ υψηλές τιμές στους δείκτες ωφελιμότητας για το δείγμα 2, σε σύγκριση με τα υπόλοιπα, ενώ και οι αναλογικοί δείκτες καταδεικνύουν όμοια αποτελέσματα.

Ακόμα, εξετάζοντας το ραβδόγραμμα παρακάτω, διαπιστώνεται η πολύ ισχυρή γευστική προτίμηση της μεταχείρισης 2, καθώς καταγράφει 9 θετικές αποκρίσεις από τις συνολικά 12 φορές που δοκιμάστηκε και μόλις 3 μηδενικές επιλογές, με αποτέλεσμα να μην επιλεχθεί ούτε μια φορά ως απωθητικό προϊόν. Από την άλλη, τα δείγματα 9 και 7, τα οποία ακολουθούν στην προτίμηση των δοκιμαστών, κατέγραψαν 1 και 2 απωθητικές αποκρίσεις αντίστοιχα, ενώ σημείωσαν από 7 θετικές απαντήσεις.

Στο Παράρτημα Γ εμπεριέχεται ο πίνακας συγκρίσεων όλων των δειγμάτων, τα οποία δοκιμάστηκαν από τους δοκιμαστές. Συγκεκριμένα, στον παραπάνω πίνακα, εξετάζονται οι στατιστικές διαφορές σχετικά με την προτίμηση δυο δειγμάτων και αν κατ' επέκταση κάποιο από τα εξεταζόμενα υπερέχει οργανοληπτικά από το άλλο.

Εκτείνοντας τη στατιστική επεξεργασία της συγκεκριμένης μεταβλητής, σύμφωνα με τη μέθοδο της προοδευτικής ένταξης των όρων, διαπιστώθηκε αξιόλογη συνεισφορά της κανέλας στη διαμόρφωση του γραμμικού μοντέλου της παλινδρόμησης, το οποίο

σημειώνει στατιστική σημαντικότητα ($p=0,013$). Επίσης, παρατηρήθηκε μια ασθενή αλλά υπολογίσιμη συνεισφορά του όρου του καπνού υπό τις προϋποθέσεις και πάλι του γραμμικού μοντέλου.

Συγκεκριμένα, το γραμμικό μοντέλο της παλινδρόμησης που προέκυψε υπο την επίδραση των δύο προαναφερθέντων όρων, έχει τη μορφή: Γεύση = $-0,145 + 13,70\text{Κανέλα} + 8,17\text{Καπνός}$. Το συγκεκριμένο μοντέλο, αγγίζει συνεισφορά της τάξεως του 60%, όπως αναγράφεται και στον πίνακα 8.9 της ανάλυσης της διακύμανσης, με τη μεταβλητή σχεδίου της κανέλας να σημειώνει υψηλά ποσοστά περιγραφής της εξίσωσης.

Επιπλέον, σχετικά με την εγκυρότητα της στατιστικής επεξεργασίας, επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το διαγνωστικό κριτήριο των τυποποιημένων υπολειμμάτων, ανιχνεύτηκαν δύο ύποπτες παρατηρήσεις με τιμή μεγαλύτερη του 2, οι οποίες όμως δεν κρίνεται απαραίτητο να απομακρυνθούν, διότι οι συντελεστές μόχλευσης και C_d κυμαίνονται σε αποδεκτά πλαίσια.

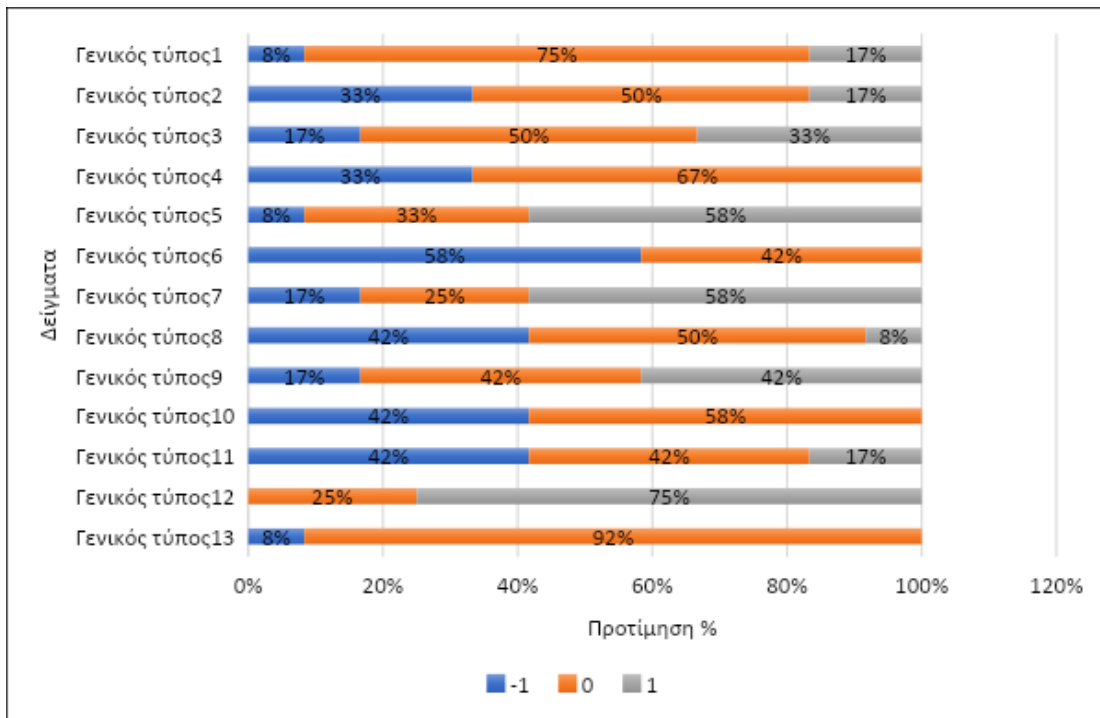
Ακόμη, σύμφωνα με την ανάλυση της διακύμανσης, προέκυψε στατιστική αρμονία για τα προαπαιτούμενα της ανάλυσης σχετικά με την κανονική κατανομή και ομοιογένεια των διακυμάνσεων των υπολειμμάτων. Επίσης, σημειώνεται οριακή αλλά αποδεκτή προβλεπτική αξία του μοντέλου της παλινδρόμησης. Τα παραπάνω διαγνωστικά κριτήρια που αναφέρθηκαν, εμπεριέχονται αναλυτικά στο Παράρτημα Γ.

Τέλος, εμπνευσμένοι από την πιο παραστατική προσέγγιση των δράσεων των κύριων όρων του σχήματος 8.3, παρατηρείται ελάττωση του δείκτη γευστικής προτίμησης των προϊόντων με αύξηση της ποσότητας του καπνικού συστατικού. Από την άλλη, περισσότερο έντονη είναι η αύξηση της γευστικής αποδοχής των δειγμάτων, αυξάνοντας την ποσοστιαία ουσία της κανέλας.

Πίνακας 8.7: Παράμετροι της στατιστικής ανάλυσης MaxDiff για τη γευστική απόκριση

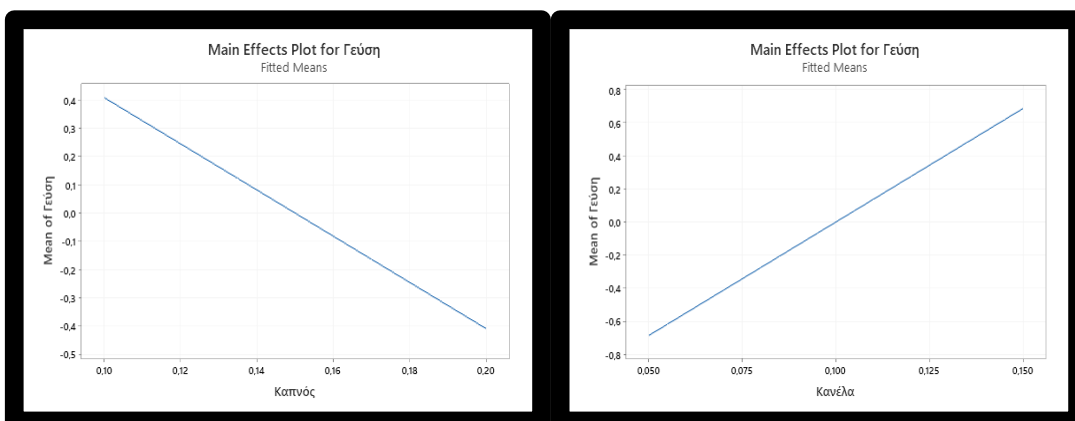
Ωφελιμότητα	Αναλογία		Δείγμα
1,8902	0,3264		2
1,1466	0,1552		9
0,8698	0,1177		7
0,5703	0,0872		5
0,4044	0,0739		11
0,2101	0,0608		13
-0,143	0,0428		1
-0,438	0,0318		12
-0,545	0,0286		3
-0,763	0,0230		6
-0,783	0,0225		10
-0,992	0,0183		4
-1,428	0,0118		8

Πίνακας 8.8: Ραβδόγραμμα προτιμήσεων για τη γευστική απόκριση



Πίνακας 8.9: Ανάλυση διακύμανσης του στατιστικού μοντέλου για τη χρωματική απόκριση

Ανάλυση διακύμανσης						
Πηγές μεταβλητότητας	DF	SS	Συνεισφορά	MS	Τιμή F	Τιμή P
Μοντέλο	2	6,361	58,33%	3,1805	7,00	0,013
Γραμμικό	2	6,361	58,33%	3,1805	7,00	0,013
Κανέλα	1	4,692	43,03%	4,6924	10,33	0,009
Καπνός	1	1,669	15,30%	1,6686	3,67	0,084
Σφάλμα	10	4,544	41,67%	0,4544		
Συνολικά	12	10,905	100,00%			



Σχήμα 8.3: Μεταβολή της γευστικής αρέσκειας σε συνάρτηση με την ποσότητα καπνού και κανέλας

8.4 Αποτελέσματα βελτιστοποίησης

Εφόσον αναλύθηκαν όλες οι επιθυμητές μεταβλητές απόκρισης, παρακάτω εξετάζεται η άριστη λύση βελτιστοποίησης των ποιοτικών ιδιοτήτων των προϊόντων, όταν στις μεταβλητές απόκρισης τεθούν ορισμένοι περιορισμοί. Στη συγκεκριμένη περίπτωση

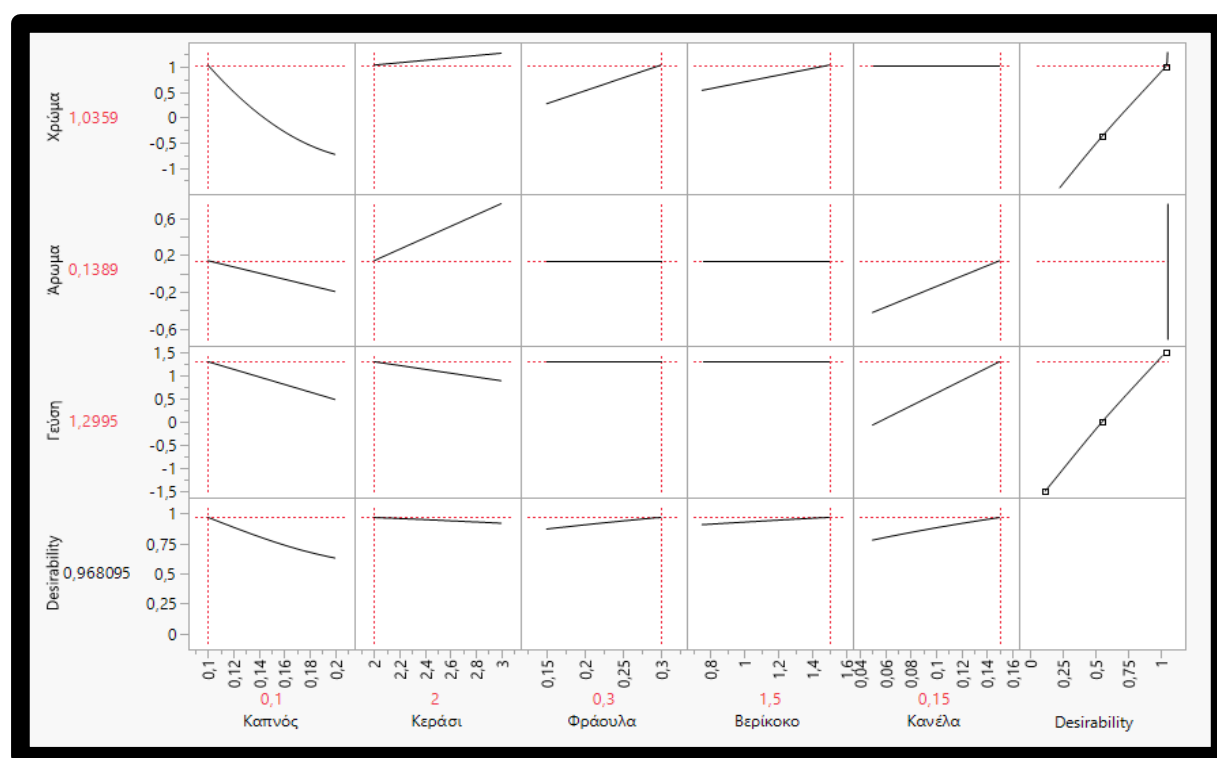
είναι προφανές ότι αναζητείται η μέγιστη αποδοχή των καταναλωτών σε όλα τα εξεταζόμενα επίπεδα.

Στο σχήμα 8.4 παρατηρείται το βελτιωτικό διάγραμμα του πειραματισμού και στο οποίο οι στήλες περιλαμβάνουν όλες τις μεταβλητές σχεδίου. Το ατομικό αποτέλεσμα των παραγόντων αυτών, παρίσταται γραφικά για κάθε μεταβλητή απόκρισης, οι οποίες αντιπροσωπεύουν τις σειρές του διαγράμματος.

Επιπρόσθετα, κάτωθι εφαρμόζονται περισσότερες από μια μεταβλητές απόκρισης και εγκαθίσταται ο όρος του ποθητού αποτελέσματος (desirability function), ο οποίος προκύπτει ως η μέση γεωμετρική τιμή όλων των ατομικών επιθυμιών και οι οποίες εκφράζουν το διαχειριστικό αποτέλεσμα των ρυθμίσεων στο μέγιστο στόχο αποδοχής.

Κατά την εφαρμογή του βελτιωτικού διαγράμματος, με σκοπό την εξαγωγή της βέλτιστης “συνταγής” βάσει των απαιτήσεών μας, αποτυπώθηκε άκρως ικανοποιητική desirability, παρέχοντας άριστη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Σημειώνεται ότι στην περίπτωση του αρώματος, λόγω της έλλειψης στατιστικής του σημαντικότητας, παρατηρείται μηδενική επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής απόκρισης στο τελικό αποτέλεσμα της desirability.

Τέλος, αναλύοντας τα αποτελέσματα του βελτιωτικού διαγράμματος εξάγεται το συμπέρασμα ότι το συνολικό επιθυμητό αποτέλεσμα διαγράφει τιμές $D=0,968$ και το τελικό μας προϊόν έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Καπνός=0,1ml, Βύσσινο=2ml, Φράουλα=0,3ml, Βερίκοκο=1,5ml και Κανέλα=0,15ml.



Σχήμα 8.4: Βελτιωτικό διάγραμμα των μεταβλητών απόκρισης σε συνάρτηση με τις μεταβλητές σχεδίου

8.5 Πρόσθετα συμπεράσματα του οργανοληπτικού ελέγχου

Κατά τον οργανοληπτικό έλεγχο των ηδύποτων δειγμάτων, μελετήθηκε και η γνώμη των δοκιμαστών σχετικά με την ενδεχόμενη αγορά των προϊόντων αυτών. Συγκεκριμένα, οι δοκιμαστές ρωτήθηκαν αν θα ήταν διατεθειμένοι να αγοράσουν το προϊόν που επέλεξαν ως μέγιστα αρεστό. Στον πίνακα 8.10 αναγράφονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν σε σχέση με τα δείγματα που επιλέχθηκαν ως περισσότερο αρεστά αλλά και τις απαντήσεις που δόθηκαν.

Αρχικά, όπως παρατηρείται, ανεξαρτήτως του επιλεγμένου δείγματος, από τις συνολικά 39 απαντήσεις των δοκιμαστών, μόλις οι 5 ανταποκρίθηκαν αρνητικά στο παραπάνω ερώτημα. Επιπλέον, αναφορικά με το δείγμα 2, το οποίο ανακηρύχθηκε ως το οργανοληπτικά ποιοτικότερο, από τις 9 προτιμήσεις του, οι 8 δοκιμαστές θα προχωρούσαν και στην αγορά του προϊόντος.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα που αναγράφονται στον πίνακα 8.10, θεωρούνται άκρως ενθαρρυντικά σχετικά με το προϊόν που αναπτύχθηκε, καθώς η πρόθεση αγοράς των μέγιστα αρεστών προϊόντων, η οποία κινήθηκε σε ποσοστό άνω του 87% (34 στα 39 δείγματα), αποτελεί τα τεκμήρια δημιουργίας ενός επιτυχημένου προϊόντος.

Πίνακας 8.10: Πρόθεση αγοράς των μέγιστα αρεστών δειγμάτων

Δείγμα	Επιλέχθηκε ως μέγιστα αρεστό	Αγορά	
		Ναι	Όχι
1	0	0	0
2	9	8	1
3	2	1	1
4	0	0	0
5	5	5	0
6	1	1	0
7	7	7	0
8	0	0	0
9	7	5	2
10	0	0	0
11	4	3	1
12	2	2	0
13	2	2	0

Επιπρόσθετα, άλλη μια παράμετρος που εξετάστηκε κατά τον οργανοληπτικό έλεγχο αποτελεί η γευστική αντίληψη των ουσιών στα δείγματα, τα οποία επιλέχθηκαν ως μέγιστα αρεστά. Συνεπώς, αναγράφοντας ο κάθε δοκιμαστής τις γεύσεις που αντιλήφθηκε κατά την κατανάλωση του οργανοληπτικά ποιοτικότερου δείγματος σύμφωνα με τη γνώμη του, προέκυψε ο πίνακας 8.11 με τα αντίστοιχα αποτελέσματα.

Αναλυτικά, στον πίνακα παρακάτω, παρατηρείται η έντονη γευστική υπόκρουση της κανέλας σε αντίθεση με τις υπόλοιπες μεταβλητές σχεδίου, καταγράφοντας συνολικά 27 απαντήσεις από τις συνολικά 39 δοκιμές. Από την άλλη, οι υπόλοιπες ουσίες παρασκευής των ηδύποτων δειγμάτων, κυμάνθηκαν σε πολύ χαμηλότερα επίπεδα.

Ως αποτέλεσμα, συμπεραίνεται πως είτε η κανέλα επισκίασε ως ένα βαθμό τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των υπολοίπων παραγόντων λόγω του ιδιαίτερου αρωματικού και γευστικού της χαρακτήρα, είτε καθίσταται ως περισσότερο οικεία στις γευστικές αισθήσεις των καταναλωτών λόγω της παρουσίας της σε ανάλογα ποτά, όπως το ρακόμελο.

Τέλος, επισημαίνεται η ορθή οργανοληπτική αντίληψη των περισσότερων καταναλωτών, καθώς οι απαντήσεις των επικρατέστερων αρωματικών και γευστικών παραγόντων στα αντίστοιχα δείγματα, συνάδουν σε αρκετά μεγάλο βαθμό με τα κριτήρια παρασκευής και τα επίπεδα λειτουργίας των μεταβλητών σχεδίου (πίνακας 5.1) στα αναπτυσσόμενα ηδύποτα αλκοολούχα ποτά.

Πίνακας 8.11: Γευστική αντίληψη των ουσιών στα δείγματα προς δοκιμή

Γεύση Δείγμα	Φράουλα	Κανέλα	Βύσσινο	Βερίκοκο	Καπνός
1	0	0	0	0	0
2	0	9	1	0	3
3	1	2	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	2	3	1	2	1
6	0	1	0	0	0
7	1	5	3	2	0
8	0	0	0	0	0
9	2	3	2	2	1
10	0	0	0	0	0
11	0	3	1	0	0
12	1	0	2	1	0
13	0	1	1	0	1
Συνολικά	7	27	11	7	6

9. Συμπεράσματα

- Το μείζον ποσοστό των καταναλωτών είναι ικανοποιημένο από τα βασικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τσίπουρου χωρίς γλυκάνισο αλλά ποσοστό της τάξεως του 40% αυτών, θα ενδιαφερόταν για τσίπουρο μειωμένων αλκοολικών βαθμών με πρόσθετες γεύσεις.
- Οι περισσότεροι ερωτηθέντες, θεωρούν ότι το τσίπουρο θα ταίριαζε γευστικά και αρωματικά με τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της κανέλας και του βύσσινου. Ακολουθούν στη σειρά προτίμησης και άλλες γεύσεις όπως η φράουλα, το μήλο κ.α.
- Η προτίμηση των δοκιμαστών ως προς τη χρωματική απόκριση επηρεάζεται κατά το πλείστον από την ποσότητα καπνού, η οποία προσδίδει στα προϊόντα κίτρινη απόχρωση. Συγκεκριμένα, όσο πιο άχρωμο είναι το τελικό προϊόν, τόσο πιο αρεστό καθίσταται από τους δοκιμαστές.
- Η αρωματική προτίμηση των καταναλωτών επισημαίνεται πως δεν επηρεάζεται έντονα από τις μεταβλητές σχεδίου που επιλέχθηκαν. Σημειώνεται ότι μικρή επιρροή διαπιστώνεται από την αύξηση προσθήκης ποσότητας κανέλας και βύσσινου με ταυτόχρονη αύξηση της αρωματικής αρέσκειας.
- Η γευστική αρέσκεια, επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το βαθμό παρασκευαστικής ποσότητας κανέλας. Αναλυτικότερα, η αύξηση της κανέλας επιδρά θετικά στο τελικό αποτέλεσμα της γευστικής αρέσκειας ενώ με μικρότερη επιρροή συμβάλλει η ουσία του καπνού, με τα αντίθετα όμως αποτελέσματα.
- Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση της μεθόδου MaxDiff, ως επικρατέστερο γευστικά προϊόν αναδείχθηκε το δείγμα 2 με την εξής σύσταση: 0,10ml κανέλας 0,10ml καπνού 0,15ml φράουλας 2ml βύσσινου και 0,75ml βερίκοκου.
- Με γνώμονα τη βελτιστοποίηση των ποιοτικών ιδιοτήτων του προϊόντος κατά την ανάλυση της διακύμανσης του προτεινόμενου μοντέλου της παλινδρόμησης, τα χαρακτηριστικά του ιδανικού προϊόντος είναι: 0,15ml κανέλας, 0,1ml καπνού, 0,3ml φράουλας, 2ml βύσσινου και 1,5ml βερίκοκου.

10. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

- Μελέτη της προσθήκης διαιτητικών γλυκαντικών υλών κατά την παρασκευή των ηδύποτων, συμβάλλοντας ίσως στην αναβάθμιση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών τους.
- Έρευνα της φυσικοχημικής σταθερότητας των δειγμάτων σε βάθος χρόνου, με σκοπό την εύρεση των άριστων συνθηκών συντήρησης και επεξεργασίας των ηδύποτων αλλά και των υλικών παρασκευής αυτών.
- Μελέτη της δημιουργίας ποτών cocktail με βάση το συγκεκριμένο προϊόν, ώστε να εξυπηρετήσει σε μεγαλύτερο βαθμό την αγορά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μπικηρόπουλος Θεοχάρης, 2015, Αλκοόλ-Αλκοολισμός. Χρήση και Κατάχρηση, Εκδόσεις Όστρια, Αθήνα
2. Results from the 2005 National Survey on Drug Use and Health: National Findings, Department of Health and Human Services Substance Abuse and Mental Health Services Administration Office of Applied Studies 2006
3. Πρινιανάκη Ελευθερία -Τζωρακολευθεράκη Ελευθερία, 1997 Διεύθυνση και τεχνική μπαρ, Ποτά και Οινολογία, Εκδ. Τυποκρέτα
4. Μακρυνίτου Ν., 2006, Άρθρο στην Εφημερίδα Καθημερινή, Λικέρ, Στο Μπαρ της Φύσης
5. Βασιάνου Ιωάννης, Αμπελουργία -Οινολογία, Εκδόσεις Ψύχαλου
6. Ευ. Σουφλερός, 2015, Οινολογία “επιστημη και τεχνογνωσια”, Θεσσαλονικη
7. Ι. Πασχαλίδης, 2005, Σημειώσεις Εργαστηρίου Αναλυτικής Χημείας, Πανεπιστήμιο Κύπρου
8. Fotiou E. and Kolovos N., 2004, Evaluation of Bottled Water Quality Department of Geotechnology and Environment, Technical University of West Macedonia Kozani
9. Belitz D, Grosch W, Schieberle P, 2011, Χημεία τροφίμων. Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη
10. Αδ. Κρασανάκη, 2003, Ελληνική Οινολογία και Ποτοποιία, Εκδόσεις «Η Αθήνα», Αγία Παρασκευή Αττικής
11. Daniele Naviglio, Domenico Montesano and Monica Gallo, 2015, Laboratory Production of Lemon Liqueur (Limoncello) by Conventional Maceration and a Two-Syringe System to Illustrate Rapid Solid–Liquid Dynamic Extraction
12. Τσακίρης Α., 2007, Ποτογραφία, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα
13. Tom Standage 2006, Η ιστορία του κόσμου σε 6 ποτήρια, Εκδόσεις Κέδρος
14. Μανούδης Νίκος, 2011, Τσίπουρο και Τσικουδιά, Εκδόσεις Ψύχαλου
15. Λιούνη Μαρία, 2006, Σημειώσεις Χημείας και Τεχνολογίας Οίνου και άλλων Αλκοολούχων Ποτών, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών
16. Σουφλερός, Ε. και Ροδοβίτης, Β., 2004, Το Τσίπουρο και η Τσικουδιά-Το ελληνικό απόσταγμα στεμφύλων. Θεσσαλονίκη
17. Da Porto, C., Longo, M., and Sensidoni A., 1996, Effects of Low Pressure and Rectification Column on the Volatile Composition of Fermented Grape Distillate. International Journal of Food Science and Technology

18. Leaute, R., 1990, Distillation in Alembic. American Journal of Enology and Viticulture
19. Claus, M.J. and K.A. Berglund, 2005, Fruit Brandy Production by Batch Column Distillation with Reflux. Journal of Food Process Engineering
20. Masneuf-Pomarede I., Chantal Mansour, Marie-Laure M., Takatoshi Tominaga, Dubourdiou D., 2006, Influence of Fermentation Temperature on Volatile Thiols Concentrations in Sauvignon Blanc Wines. Journal of Food Microbiology
21. Κουτίνας, Α.Α. και Κανελλάκη, Μ., 2005, Χημεία και Τεχνολογία Τροφίμων, Πανεπιστήμιο Πατρών
22. Ζουμπούτης Ι. και Τσιβεριώτου Μ., 2003, Στοιχεία Αμπελουργίας και Οινολογίας. Εκδόσεις Ίων
23. Jackson, R. S., 2014, Wine Science, Principles and applications, New York: Academic Press
24. Zamora, F., 2009, Biochemistry of Alcoholic Fermentation, In Wine Chemistry and Biochemistry. Springer New York
25. Silva, M.L., and Malcata, F.X., 2000, Effects of Time of Grape Pomace Fermentation and Distillation Cuts on the Chemical Composition of Grape Marcs, Food Research and Technology
26. Shuo Geng, 2016, Indirect Detection of Alcoholic Strength in Spirits by Fluorescence Method Using the Polyethyleneimine Capped ZnO QDs, Sensors and Actuators
27. Ευάγγελος Φουντουκίδης, Περιβαλλοντική Χημεία, Σκληρότητα Νερού, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών Τ.Ε.
28. Κανονισμός (ΕΕ) 2019/787 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019
29. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 110/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Ιανουαρίου 2008
30. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2870/2000 της Επιτροπής της 19ης Δεκεμβρίου 2000
31. Ευ. Σουφλερός, 2000, Οίνος και Αποστάγματα, Μέθοδοι Ανάλυσης, Θεσσαλονίκη
32. Κατσιώτης Σ. και Χατζοπούλου Π., 2010, Αρωματικά Φαρμακευτικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια. Θεσσαλονίκη
33. Lawless J., 1999, The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils. New York, Barnes and Nobles Books

34. Δόρδας Χ., 2012, Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία
35. Weiss, E., 1997, Essential Oil Crops. New York: Cab International
36. Bakkali, Averbeck, Averbeck & Idaomar, 2008, Biological Effects of Essential Oils, Food and Chemical Toxicology
37. Χρήστος Δόρδας, 2009, Συμπληρωματικές Σημειώσεις για το Μάθημα των Αρωματικών και Φαρμακευτικών Φυτών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
38. Δημήτριος Νικ. Πετρίδης, 2019, Εφαρμοσμένη στατιστική με έμφαση στην επιστήμη τροφίμων, Πέμπτη έκδοση, Θεσσαλονίκη
39. Auger P. Devinney T.M. and Louviere J.J. (2004). Consumer's social beliefs, an international investigation using Best-Worst scaling methodology. Working paper, University of Melbourne, Melbourne Business School, Melbourne, Victoria, AU.
40. Chisnall P.M. (1992). Marketing research. 4th edition. McGraw-Hill, London, pp.384.
41. Cohen S.H. and Markowitz P. (2002). Renewing Market Segmentation: Some New Tools to Correct Old Problems, ESOMAR (September).
42. Flynn T.N. and Marley A.A.J. (2014). Best-Worst scaling: Theory and Methods. Handbook of Choice Modelling, pp 1-29.
43. Goodman S. Lokshin L. & Cohen L. (2005). Best-Worst Scaling: A simple method to determine drinks and wine style preferences. International Wine Marketing Symposium, Sonoma 2005, pp 1-16.
44. Introduction to Best-worst scaling approaches (2015). Health Economics Research Unit, University of Aberdeen. Working paper.
45. Louviere J.J. and Woodworth G.G. (1990). 'A model for largest difference judgments'. Faculty of Business, University of Alberta. Working paper.
46. Louviere J. Terry N.F. and Marley A.A.J. (2015). Best-worst scaling: Theory, methods and applications. Cambridge University Press, pp. 342.
47. Marley A.A.J. and Pihlens D. (2012). Models of best-worst choice and ranking among multi-attribute options (profile). Journal of Mathematical Psychology, 49:464-480.
48. Mühlbacher A.C, Kaczynski A, Zweifel P. And Reed Johnson F.R. (2016). Experimental measurement of preferences in health and healthcare using best-worst scaling: an overview. Health Economics Review, 6:2, 1-14
49. Scarpa R, Notaro S., Raffelli R, Pihlens D. and Louviere J.J. (2011). Exploring scale effects of best/worst rank ordered choice data to estimate benefits of

tourism in alpine grazing commons. *American Journal of Agricultural Economics*, 93:813-828.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α

ΟΡΓΑΝΟΛΗΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Τσίπουρο μειωμένων αλκοολικών βαθμών με πρόσθετα γεύσης

Όνοματεπώνυμο δοκιμαστή:

1. Σε τι συχνότητα καταναλώνετε τσίπουρο;

1 2 3 4 5

Καθόλου **Εξαιρετικά πολύ**

2. Επιλογή δείγματος σχετικά με την αρέσκεια ως προς το χρώμα:

Ελάχιστα αρεστό	Μέγιστα αρεστό

3. Επιλογή δείγματος σχετικά με την αρέσκεια ως προς το άρωμα:

Ελάχιστα αρεστό	Μέγιστα αρεστό

4. Επιλογή δείγματος σχετικά με την αρέσκεια ως προς τη γεύση:

Ελάχιστα αρεστό	Μέγιστα αρεστό

5. Τι γεύση είχε το δείγμα που σας άρεσε περισσότερο (μπορείτε να επιλέξετε περισσότερα από ένα);

Φράουλα

Κανέλα

Βύσσινο

Βερίκοκο

Καπνός

6. Θα αγοράζατε το προϊόν που επιλέξατε ως μέγιστα αρεστό;

Ναι

Όχι

Ευχαριστώ πολύ!

Παράρτημα Β

No	Εκτέλεση	Δοκιμαστής	Χρώμα Δοκιμή	Χρώμα Απόκριση	Άρωμα Δοκιμή	Άρωμα Απόκριση	Γεύση Δοκιμή	Γεύση Απόκριση
1	1	1	2	1	2	1	2	1
2	1	1	4	0	10	0	10	0
3	1	1	10	0	1	0	1	0
4	1	1	1	-1	4	-1	4	-1
5	1	2	2	1	2	1	2	1
6	1	2	3	0	11	0	5	0
7	1	2	5	0	3	0	11	0
8	1	2	11	-1	5	-1	3	-1
9	1	3	12	1	6	1	12	1
10	1	3	3	0	12	0	3	0
11	1	3	6	0	4	0	4	0
12	1	3	4	-1	3	-1	6	-1
13	1	4	7	1	5	1	7	1
14	1	4	5	0	13	0	13	0
15	1	4	13	0	7	0	5	0
16	1	4	4	-1	4	-1	4	-1
17	1	5	6	1	5	1	5	1
18	1	5	8	0	6	0	1	0
19	1	5	1	0	1	0	8	0
20	1	5	5	-1	8	-1	6	-1
21	1	6	7	1	7	1	9	1
22	1	6	6	0	2	0	2	0
23	1	6	9	0	6	0	7	0
24	1	6	2	-1	9	-1	6	-1
25	1	7	7	1	7	1	3	1
26	1	7	3	0	3	0	7	0
27	1	7	10	0	8	0	8	0
28	1	7	8	-1	10	-1	10	-1
29	1	8	9	1	4	1	9	1
30	1	8	11	0	9	0	11	0
31	1	8	4	0	11	0	4	0
32	1	8	8	-1	8	-1	8	-1
33	1	9	9	1	9	1	5	1
34	1	9	5	0	10	0	9	0
35	1	9	12	0	5	0	12	0
36	1	9	10	-1	12	-1	10	-1
37	1	10	6	1	13	1	11	1
38	1	10	13	0	11	0	13	0
39	1	10	11	0	10	0	10	0
40	1	10	10	-1	6	-1	6	-1
41	1	11	12	1	12	1	7	1
42	1	11	1	0	11	0	11	0
43	1	11	7	0	7	0	1	0
44	1	11	11	-1	1	-1	12	-1
45	1	12	8	1	8	1	2	1
46	1	12	13	0	13	0	8	0
47	1	12	2	0	2	0	13	0
48	1	12	12	-1	12	-1	12	-1
49	1	13	1	1	3	1	9	1

50	1	13	3	0	1	0	13	0
51	1	13	13	0	13	0	1	0
52	1	13	9	-1	9	-1	3	-1
53	2	14	2	1	1	1	2	1
54	2	14	4	0	2	0	10	0
55	2	14	1	0	10	0	1	0
56	2	14	10	-1	4	-1	4	-1
57	2	15	2	1	3	1	2	1
58	2	15	3	0	11	0	5	0
59	2	15	5	0	5	0	3	0
60	2	15	11	-1	2	-1	11	-1
61	2	16	12	1	12	1	12	1
62	2	16	4	0	6	0	6	0
63	2	16	6	0	3	0	4	0
64	2	16	3	-1	4	-1	3	-1
65	2	17	7	1	7	1	7	1
66	2	17	13	0	5	0	13	0
67	2	17	4	0	4	0	5	0
68	2	17	5	-1	13	-1	4	-1
69	2	18	6	1	5	1	5	1
70	2	18	5	0	6	0	1	0
71	2	18	8	0	1	0	6	0
72	2	18	1	-1	8	-1	8	-1
73	2	19	7	1	7	1	2	1
74	2	19	6	0	9	0	6	0
75	2	19	9	0	6	0	9	0
76	2	19	2	-1	2	-1	7	-1
77	2	20	8	1	10	1	3	1
78	2	20	10	0	3	0	10	0
79	2	20	3	0	8	0	8	0
80	2	20	7	-1	7	-1	7	-1
81	2	21	4	1	8	1	11	1
82	2	21	8	0	9	0	4	0
83	2	21	9	0	11	0	9	0
84	2	21	11	-1	4	-1	8	-1
85	2	22	9	1	5	1	5	1
86	2	22	5	0	12	0	9	0
87	2	22	12	0	9	0	12	0
88	2	22	10	-1	10	-1	10	-1
89	2	23	10	1	10	1	11	1
90	2	23	13	0	13	0	6	0
91	2	23	11	0	6	0	13	0
92	2	23	6	-1	11	-1	10	-1
93	2	24	12	1	7	1	7	1
94	2	24	7	0	1	0	1	0
95	2	24	11	0	12	0	11	0
96	2	24	1	-1	11	-1	12	-1
97	2	25	2	1	13	1	13	1
98	2	25	13	0	8	0	2	0
99	2	25	12	0	2	0	8	0
100	2	25	8	-1	12	-1	12	-1

101	2	26	9	1	13	1	9	1
102	2	26	13	0	1	0	3	0
103	2	26	3	0	9	0	1	0
104	2	26	1	-1	3	-1	13	-1
105	3	27	2	1	2	1	2	1
106	3	27	4	0	10	0	1	0
107	3	27	10	0	1	0	10	0
108	3	27	1	-1	4	-1	4	-1
109	3	28	3	1	2	1	2	1
110	3	28	5	0	11	0	11	0
111	3	28	2	0	5	0	5	0
112	3	28	11	-1	3	-1	3	-1
113	3	29	3	1	3	1	6	1
114	3	29	4	0	6	0	12	0
115	3	29	6	0	4	0	4	0
116	3	29	12	-1	12	-1	3	-1
117	3	30	7	1	13	1	13	1
118	3	30	13	0	5	0	7	0
119	3	30	4	0	7	0	4	0
120	3	30	5	-1	4	-1	5	-1
121	3	31	1	1	5	1	5	1
122	3	31	8	0	6	0	1	0
123	3	31	5	0	1	0	6	0
124	3	31	6	-1	8	-1	8	-1
125	3	32	6	1	7	1	7	1
126	3	32	2	0	6	0	6	0
127	3	32	9	0	9	0	2	0
128	3	32	7	-1	2	-1	9	-1
129	3	33	7	1	7	1	7	1
130	3	33	10	0	10	0	10	0
131	3	33	3	0	3	0	3	0
132	3	33	8	-1	8	-1	8	-1
133	3	34	9	1	4	1	9	1
134	3	34	8	0	11	0	4	0
135	3	34	4	0	9	0	11	0
136	3	34	11	-1	8	-1	8	-1
137	3	35	12	1	12	1	9	1
138	3	35	5	0	9	0	10	0
139	3	35	9	0	5	0	12	0
140	3	35	10	-1	10	-1	5	-1
141	3	36	10	1	10	1	11	1
142	3	36	13	0	11	0	13	0
143	3	36	6	0	6	0	10	0
144	3	36	11	-1	13	-1	6	-1

145	3	37	12	1	7	1	7	1
146	3	37	1	0	1	0	1	0
147	3	37	7	0	12	0	12	0
148	3	37	11	-1	11	-1	11	-1
149	3	38	2	1	2	1	2	1
150	3	38	12	0	12	0	12	0
151	3	38	13	0	13	0	13	0
152	3	38	8	-1	8	-1	8	-1
153	3	39	9	1	13	1	9	1
154	3	39	1	0	3	0	13	0
155	3	39	3	0	1	0	3	0
156	3	39	13	-1	9	-1	1	-1

Παράρτημα Γ

- Στατιστική ανάλυση της χρωματικής απόκρισης

- Συγκριτική αναφορά των δειγμάτων

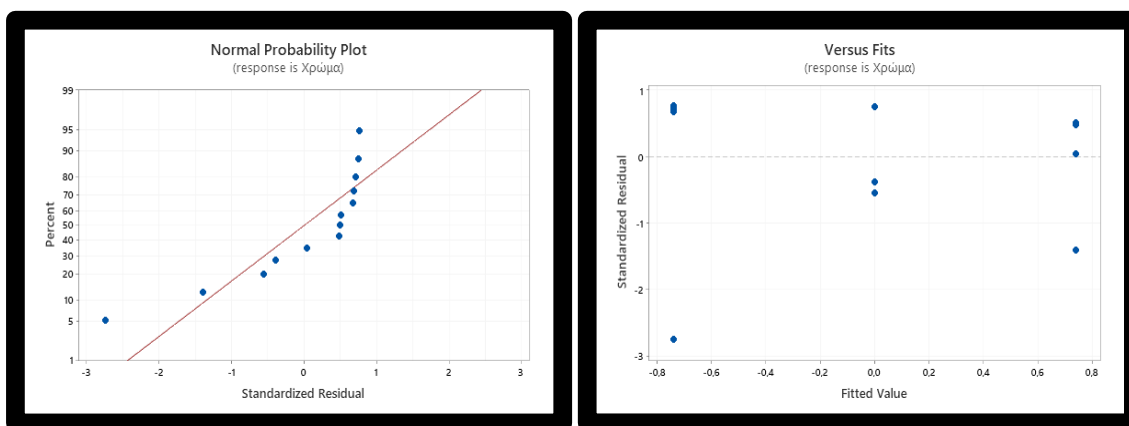
Difference (Row-Column) Standard Error of Difference Wald p-Value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	-1,4214	-0,7725	-0,4299	-0,0045	-0,8862	-1,4282	-0,027	-1,4244	-0,0117	0,9732	-1,2942	-0,3798
	0,64628	0,62719	0,62598	0,62278	0,61757	0,65175	0,62298	0,64799	0,62003	0,66854	0,65069	0,61428	
		0,0366	0,2287	0,49811	0,99433	0,16276	0,03723	0,96572	0,0367	0,98513	0,157	0,05693	0,54155
2	1,42136	0	0,64888	0,99148	1,4169	0,53513	-0,0068	1,39434	-0,003	1,4097	2,39456	0,12718	1,04154
	0,64628	0,61523	0,62457	0,64793	0,61613	0,62962	0,64758	0,62966	0,64652	0,71966	0,61878	0,63609	
	0,0366		0,30091	0,12405	0,0376	0,39276	0,99142	0,0404	0,99624	0,03811	0,00254	0,8387	0,11315
3	0,77248	-0,6489	0	0,3426	0,76802	-0,1138	-0,6557	0,74546	-0,6519	0,76082	1,74568	-0,5217	0,39266
	0,62719	0,61523	0	0,6108	0,63828	0,60657	0,61657	0,63013	0,61841	0,63129	0,69701	0,61904	0,62077
	0,2287	0,30091		0,57948	0,23932	0,85264	0,29698	0,24711	0,30117	0,23859	0,0186	0,40677	0,53236
4	0,42988	-0,9915	-0,3426	0	0,42541	-0,4564	-0,9983	0,40286	-0,9945	0,41821	1,40308	-0,8643	0,05006
	0,62598	0,62457	0,6108	0	0,62187	0,60607	0,62673	0,63588	0,62325	0,62687	0,68837	0,62599	0,61929
	0,49811	0,12405	0,57948		0,49975	0,45798	0,12282	0,53171	0,12221	0,51034	0,05143	0,1787	0,93617
5	0,00447	-1,4169	-0,768	-0,4254	0	-0,8818	-1,4237	-0,0226	-1,4199	-0,0072	0,97767	-1,2897	-0,3754
	0,62278	0,64793	0,63828	0,62187	0	0,61771	0,64751	0,62332	0,6502	0,61232	0,67113	0,64761	0,61839
	0,99433	0,0376	0,23932	0,49975		0,16491	0,03664	0,9714	0,03784	0,99071	0,15672	0,05663	0,54893
6	0,88623	-0,5351	0,11375	0,45636	0,88177	0	-0,542	0,85921	-0,5381	0,87457	1,85944	-0,4079	0,50641
	0,61757	0,61613	0,60657	0,60607	0,61771	0	0,61609	0,61634	0,61602	0,62025	0,69175	0,61189	0,60258
	0,16276	0,39276	0,85264	0,45798	0,16491		0,3868	0,17467	0,39007	0,16995	0,01216	0,51062	0,40806
7	1,4282	0,00683	0,65572	0,99832	1,42373	0,54196	0	1,40117	0,00384	1,41653	2,4014	0,13401	1,04837
	0,65175	0,62962	0,61657	0,62673	0,64751	0,61609	0	0,64646	0,62941	0,64838	0,71914	0,61615	0,63019
	0,03723	0,99142	0,29698	0,12282	0,03664	0,3868		0,03919	0,99518	0,03777	0,00246	0,82945	0,10776
8	0,02702	-1,3943	-0,7455	-0,4029	0,02256	-0,8592	-1,4012	0	-1,3973	0,01536	1,00023	-1,2672	-0,3528
	0,62298	0,64758	0,63013	0,63588	0,62332	0,61634	0,64646	0	0,64392	0,61651	0,67505	0,64434	0,60997
	0,96572	0,0404	0,24711	0,53171	0,9714	0,17467	0,03919		0,03897	0,98031	0,15	0,05958	0,56779
9	1,42436	0,00299	0,65187	0,99448	1,41989	0,53812	-0,0038	1,39733	0	1,41269	2,39756	0,13017	1,04453
	0,64799	0,62966	0,61841	0,62325	0,6502	0,61602	0,62941	0,64392	0	0,65038	0,72033	0,61654	0,63226
	0,0367	0,99624	0,30117	0,12221	0,03784	0,39007	0,99518	0,03897		0,0388	0,00253	0,83437	0,11011
10	0,01167	-1,4097	-0,7608	-0,4182	0,0072	-0,8746	-1,4165	-0,0154	-1,4127	0	0,98487	-1,2825	-0,3682
	0,62003	0,64652	0,63129	0,62687	0,61232	0,62025	0,64838	0,61651	0,65038	0	0,67501	0,64781	0,62923
	0,98513	0,03811	0,23859	0,51034	0,99071	0,16995	0,03777	0,98031	0,0388		0,15609	0,05801	0,56334
11	-0,9732	-2,3946	-1,7457	-1,4031	-0,9777	-1,8594	-2,4014	-1,0002	-2,3976	-0,9849	0	-2,2674	-1,353
	0,66854	0,71966	0,69701	0,68837	0,67113	0,69175	0,71914	0,67505	0,72033	0,67501	0	0,71645	0,68394
	0,157	0,00254	0,0186	0,05143	0,15672	0,01216	0,00246	0,15	0,00253	0,15609		0,00382	0,05819
12	1,29418	-0,1272	0,5217	0,8643	1,28972	0,40795	-0,134	1,26716	-0,1302	1,28252	2,26738	0	0,91436
	0,65069	0,61878	0,61904	0,62599	0,64761	0,61189	0,61615	0,64434	0,61654	0,64781	0,71645	0	0,63383
	0,05693	0,8387	0,40677	0,1787	0,05663	0,51062	0,82945	0,05958	0,83437	0,05801	0,00382		0,16064
13	0,37982	-1,0415	-0,3927	-0,0501	0,37536	-0,5064	-1,0484	0,3528	-1,0445	0,36816	1,35302	-0,9144	0
	0,61428	0,63609	0,62077	0,61929	0,61839	0,60258	0,63019	0,60997	0,63226	0,62923	0,68394	0,63383	0
	0,54155	0,11315	0,53236	0,93617	0,54893	0,40806	0,10776	0,56779	0,11011	0,56334	0,05819	0,16064	

- Στατιστική περιγραφή των διαγνωστικών κριτηρίων αξιοπιστίας για το μοντέλο

Σύνοψη του μοντέλου της παλινδρόμησης			
S	R ²	R _δ ²	R _p ²
0,314111	83,40%	81,89%	75,93%

Διαγνωστικά κριτήρια εγκυρότητας του μοντέλου									
Παρατήρηση	Χρώμα	Προσαρμοσμένη τιμή	SE	95% CI	Υπόλειμμα	Rs	hi	Cd	DFITS
11	-1,520	-0,739	0,132	(-1,029; -0,448)	-0,781	-2,74	0,176923	0,81	-2,15468 R

Διαγράμματα κανονικής κατανομής και ομοιογένειας



- Στατιστική ανάλυση της

αρωματικής απόκρισης

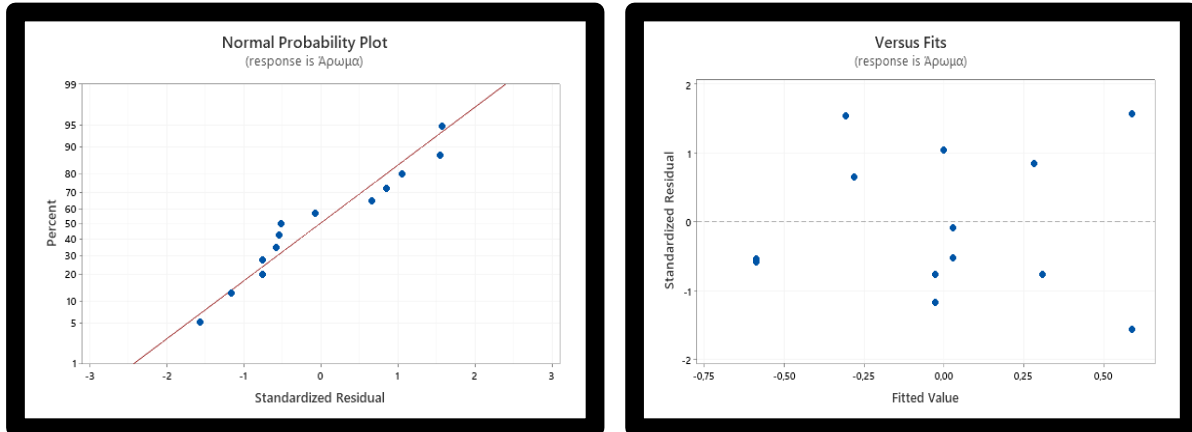
➤ Συγκριτική αναφορά των δειγμάτων

Difference (Row-Column) Standard Error of Difference Wald p-Value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	-0,3206	0,00888	0,79687	-0,6248	0,01277	-1,1875	0,81178	0,31796	0,00239	0,47369	0,17137	-0,4497
	0,59373	0	0,59206	0,60493	0,6028	0,59634	0,63857	0,60743	0,58834	0,59487	0,59555	0,5983	0,59605
	0,59362	0,98814	0,19881	0,30916	0,98308	0,07387	0,19257	0,59333	0,99683	0,43332	0,77673	0,45711	
2	0,32062	0	0,3295	1,11749	-0,3042	0,33339	-0,8669	1,1324	0,63858	0,32301	0,79431	0,49199	-0,1291
	0,59373	0,59373	0	0,5973	0,61331	0,60072	0,59924	0,63445	0,61649	0,59535	0,59365	0,5995	0,6
	0,59362	0,98814	0,58573	0,07954	0,61671	0,58255	0,18311	0,07726	0,29294	0,59084	0,19629	0,41941	0,82955
3	-0,0089	-0,3295	0	0,78799	-0,6337	0,00389	-1,1964	0,8029	0,30908	-0,0065	0,46481	0,16249	-0,4586
	0,59206	0,5973	0	0,60475	0,60454	0,58776	0,63858	0,60587	0,58673	0,60084	0,58906	0,59128	0,59522
	0,98814	0,58573	0,20357	0,30384	0,99477	0,07186	0,19621	0,60265	0,99145	0,43694	0,78555	0,44773	
4	-0,7969	-1,1175	-0,788	0	-1,4217	-0,7841	-1,9844	0,01491	-0,4789	-0,7945	-0,3232	-0,6255	-1,2466
	0,60493	0,61331	0,60475	0	0,62238	0,60408	0,66617	0,61182	0,60019	0,60464	0,60355	0,60256	0,61184
	0,19881	0,07954	0,20357	0,03044	0,20526	0,00605	0,98074	0,43187	0,1999	0,59671	0,30845	0,05152	
5	0,6248	0,30418	0,63368	1,42167	0	0,63757	-0,5627	1,43658	0,94276	0,62719	1,0985	0,79617	0,17511
	0,6028	0,60072	0,60454	0,62238	0	0,60185	0,64076	0,62881	0,60478	0,60201	0,61146	0,60571	0,61633
	0,30916	0,61671	0,30384	0,03044	0,29882	0,29882	0,38761	0,03042	0,13068	0,30674	0,08361	0,19975	0,77849
6	-0,0128	-0,3334	-0,0039	0,7841	-0,6376	0	-1,2003	0,79901	0,30519	-0,0104	0,46093	0,15861	-0,4625
	0,59634	0,59924	0,58776	0,60408	0,60185	0	0,64124	0,60505	0,58399	0,59247	0,59067	0,59072	0,59486
	0,98308	0,58255	0,99477	0,20526	0,29882	0,07211	0,19773	0,60552	0,98615	0,44197	0,79036	0,44367	
7	1,18749	0,86687	1,19637	1,98436	0,56268	1,20025	0	1,99926	1,50544	1,18987	1,66118	1,35886	0,73779
	0,63857	0,63445	0,63858	0,66617	0,64076	0,64124	0	0,6696	0,64574	0,63896	0,6512	0,64389	0,64107
	0,07387	0,18311	0,07186	0,00605	0,38761	0,07211	0,00595	0,02745	0,07349	0,01672	0,04423	0,25988	
8	-0,8118	-1,1324	-0,8029	-0,0149	-1,4366	-0,799	-1,9993	0	-0,4938	-0,8094	-0,3381	-0,6404	-1,2615
	0,60743	0,61649	0,60587	0,61182	0,62881	0,60505	0,6696	0	0,60265	0,60727	0,60582	0,60194	0,61986
	0,19257	0,07726	0,19621	0,98074	0,03042	0,19773	0,00595	0,41972	0,19372	0,5814	0,29679	0,05177	
9	-0,318	-0,6386	-0,3091	0,47891	-0,9428	-0,3052	-1,5054	0,49382	0	-0,3156	0,15574	-0,1466	-0,7677
	0,58834	0,59535	0,58673	0,60019	0,60478	0,58399	0,64574	0,60265	0	0,58958	0,58679	0,58663	0,59671
	0,59333	0,29294	0,60265	0,43187	0,13068	0,60552	0,02745	0,41972	0,59686	0,79272	0,80457	0,2092	
10	-0,0024	-0,323	0,00649	0,79449	-0,6272	0,01038	-1,1899	0,80939	0,31557	0	0,47131	0,16899	-0,4521
	0,59487	0,59365	0,60084	0,60464	0,60201	0,59247	0,63896	0,60727	0,58958	0	0,59271	0,59376	0,59596
	0,99683	0,59084	0,99145	0,1999	0,30674	0,98615	0,07349	0,19372	0,59686	0,43345	0,77812	0,45468	
11	-0,4737	-0,7943	-0,4648	0,32318	-1,0985	-0,4609	-1,6612	0,33808	-0,1557	-0,4713	0	-0,3023	-0,9234
	0,59555	0,5995	0,58906	0,60355	0,61146	0,59067	0,6512	0,60582	0,58679	0,59271	0	0,59128	0,60262
	0,43332	0,19629	0,43694	0,59671	0,08361	0,44197	0,01672	0,5814	0,79272	0,43345	0,6133	0,13708	
12	-0,1714	-0,492	-0,1625	0,6255	-0,7962	-0,1586	-1,3589	0,64041	0,14659	-0,169	0,30232	0	-0,6211
	0,5983	0,6	0,59128	0,60256	0,60571	0,59072	0,64389	0,60194	0,58663	0,59376	0,59128	0	0,60137
	0,77673	0,41941	0,78555	0,30845	0,19975	0,79036	0,04423	0,29679	0,80457	0,77812	0,6133	0,31088	
13	0,4497	0,12908	0,45858	1,24657	-0,1751	0,46246	-0,7378	1,26147	0,76765	0,45208	0,92339	0,62107	0
	0,59605	0,59379	0,59522	0,61184	0,61633	0,59486	0,64107	0,61986	0,59671	0,59596	0,60262	0,60137	0
	0,45711	0,82955	0,44773	0,05152	0,77849	0,44367	0,25988	0,05177	0,2092	0,45468	0,13708	0,31088	

➤ Στατιστική περιγραφή των διαγνωστικών κριτηρίων αξιοπιστίας για το μοντέλο

Σύνοψη του μοντέλου της παλινδρόμησης			
S	R ²	R _δ ²	R _p ²
0,448951	46,33%	35,59%	9,28%

Διαγράμματα κανονικής κατανομής και ομοιογένειας



• Στατιστική ανάλυση της γευστικής απόκρισης

➤ Συγκριτική αναφορά των δειγμάτων

Difference (Row-Column) Standard Error of Difference Wald p-Value	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
1		0, -2,0327	0,40232	0,84948	-0,7129	0,62087	-1,0123	1,28511	-1,2891	0,64012	-0,5469	0,29576	-0,3527													
		0,75632	0,63656	0,67044	0,64716	0,66092	0,66945	0,69581	0,68421	0,67233	0,65408	0,63556	0,65954													
			0,01217	0,53269	0,21596	0,28039	0,35585	0,1421	0,07575	0,07036	0,34949	0,41038	0,64541	0,59724												
2			0,203273	2,43505	2,88221	1,31986	2,6536	1,02038	3,31784	0,7436	2,67285	1,48578	2,32849	1,68007												
			0,75632	0	0,77465	0,79593	0,74516	0,78396	0,75626	0,82797	0,74864	0,78934	0,74596	0,76996	0,74767											
				0,01217	0,00403	0,00119	0,08781	0,00219	0,18846	0,00043	0,3294	0,00219	0,0566	0,00541	0,03301											
3				-0,4023	-2,435	0	0,44717	-1,1152	0,21855	-1,4147	0,88279	-1,6914	0,2378	-0,9493	-0,1066	-0,755										
				0,63656	0,77465	0	0,65061	0,65763	0,63962	0,66512	0,67975	0,69271	0,66343	0,64522	0,63256	0,65148										
				0,53269	0,00403	0	0,49775	0,10143	0,73523	0,04271	0,20503	0,02145	0,7228	0,15279	0,86748	0,25666										
4					-0,8495	-2,8822	-0,4472	0	-1,5624	-0,2286	-1,8618	0,43562	-2,1386	-0,2094	-1,3964	-0,5537	-1,2021									
					0,67044	0,79593	0,65061	0	0,68417	0,64705	0,69807	0,66576	0,71897	0,65427	0,68453	0,64941	0,66711									
					0,21596	0,00119	0,49775	0	0,03049	0,72659	0,01277	0,51844	0,00612	0,75144	0,05125	0,40135	0,08272									
5						0,71287	-1,3199	1,11519	1,56236	0	1,33374	-0,2995	1,99798	-0,5763	1,35299	0,16592	1,00863	0,36022								
						0,64716	0,74516	0,65763	0,68417	0	0,67044	0,66258	0,72105	0,66634	0,68465	0,66815	0,66897	0,66571								
						0,28039	0,08781	0,10143	0,03049	0	0,05688	0,65489	0,00999	0,39476	0,05843	0,80576	0,14323	0,59288								
6							-0,6209	-2,6536	-0,2186	0,22861	-1,3337	0	-1,6332	0,66424	-1,91	0,01925	-1,1678	-0,3251	-0,9735							
							0,66092	0,78396	0,63962	0,64705	0,67044	0	0,67467	0,66637	0,69858	0,63908	0,6621	0,63724	0,6623							
							0,35585	0,00219	0,73523	0,72659	0,05688	0	0,02249	0,32772	0,01091	0,97619	0,08908	0,61407	0,15314							
7								1,01234	-1,0204	1,41466	1,86183	0,29947	1,63321	0	2,29745	-0,2768	1,65247	0,4654	1,3081	0,65969						
								0,66945	0,75626	0,66512	0,69807	0,66258	0,67467	0	0,7309	0,70438	0,68845	0,65349	0,67396	0,66921						
								0,1421	0,18846	0,04271	0,01277	0,65489	0,02249	0	0,00403	0,69745	0,02354	0,48247	0,06277	0,333						
8									-1,2851	-3,3178	-0,8828	-0,4356	-1,998	-0,6642	-2,2975	0	-2,5742	-0,645	-1,8321	-0,9893	-1,6378					
									0,69581	0,82797	0,67975	0,66576	0,72105	0,66637	0,7309	0	0,75178	0,6791	0,71163	0,66902	0,70482					
									0,07575	0,00043	0,20503	0,51844	0,00999	0,32772	0,00403	0	0,00198	0,35066	0,01584	0,15076	0,02792					
9										1,28912	-0,7436	1,69144	2,13861	0,57625	1,90999	0,27678	2,57423	0	1,92925	0,74218	1,58488	0,93647				
										0,68421	0,74864	0,69271	0,71897	0,66634	0,69858	0,70438	0,75178	0	0,7152	0,65979	0,69538	0,67321				
										0,07036	0,3294	0,02145	0,00612	0,39476	0,01091	0,69745	0,00198	0	0,01189	0,27055	0,03078	0,17557				
10											-0,6401	-2,6729	-0,2378	0,20936	-1,353	-0,0193	-1,6525	0,64498	-1,9292	0	-1,1871	-0,3444	-0,9928			
											0,67233	0,78934	0,66343	0,65427	0,68465	0,63908	0,68845	0,6791	0,7152	0	0,67322	0,63602	0,67318			
											0,34949	0,00219	0,7228	0,75144	0,05843	0,97619	0,02354	0,35066	0,01189	0	0,08917	0,59264	0,15185			
11												0,54695	-1,4858	0,94927	1,39643	-0,1659	1,16782	-0,4654	1,83205	-0,7422	1,18707	0	0,84271	0,19429		
												0,65408	0,74596	0,64522	0,68453	0,66815	0,6621	0,65349	0,71163	0,65979	0,67322	0	0,65318	0,63688		
												0,41038	0,0566	0,15279	0,05125	0,80576	0,08908	0,48247	0,01584	0,27055	0,08917	0	0,20794	0,76265		
12													-0,2958	-2,3285	0,10656	0,55373	-1,0086	0,32511	-1,3081	0,98935	-1,5849	0,34436	-0,8427	0	-0,6484	
													0,63556	0,76996	0,63256	0,64941	0,66897	0,63724	0,67396	0,66902	0,69538	0,63602	0,65318	0	0,66998	
													0,64541	0,00541	0,86748	0,40135	0,14323	0,61407	0,06277	0,15076	0,03078	0,59264	0,20794	0	0,34173	
13														-0,3265	-1,6801	0,75497	1,20214	-0,3602	0,97352	-0,6597	1,63776	-0,9365	0,99278	-0,1943	0,64841	0
														0,65954	0,74767	0,65148	0,66711	0,66571	0,6623	0,66921	0,70482	0,67321	0,67318	0,63688	0,66998	0
														0,59724	0,03301	0,25666	0,08272	0,59288	0,15314	0,333	0,02792	0,17557	0,15185	0,76265	0,34173	0

- Στατιστική περιγραφή των διαγνωστικών κριτηρίων αξιοπιστίας για το μοντέλο

Σύνοψη του μοντέλου της παλινδρόμησης			
S	R ²	R _δ ²	R _ρ ²
0,674079	58,33%	50,00%	36,11%

Διαγνωστικά κριτήρια εγκυρότητας του μοντέλου									
Παρατήρηση	Χρώμα	Προσαρμοσμένη τιμή	SE	95% CI	Υπόλειμμα	Rs	hi	Cd	DFITS
2	1,890	0,408	0,284	(-0,223; 1,040)	1,482	2,42	0,176923	0,42	1,65845
3	-0,545	0,685	0,284	(0,053; 1,317)	-1,230	-2,01	0,176923	0,29	-1,14635

Διαγράμματα κανονικής κατανομής και ομοιογένειας

