



ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ ΑΡΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ
ΑΠΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΗΔΥΠΟΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ
ΤΗΣ ΓΕΥΣΗΣ ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΩΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2018

ΤΕΙ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ ΑΡΩΜΑΤΩΝ ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ
ΗΔΥΠΟΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΓΕΥΣΗΣ ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΩΜΑΤΟΠΟΥΛΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΙΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2018

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την ολοκλήρωση αυτής της πτυχιακής εργασίας συνετέλεσαν κάποιοι σπουδαίοι άνθρωποι. Αρχικά θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου που χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράσταση τους καθόλη την διάρκεια των φοιτητικών μου χρόνων δε θα τα είχα καταφέρει οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μου με όλους τους δυνατούς τρόπους. Και ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στην αδερφή μου Έλενα για την πολύτιμη βοήθεια της στο κομμάτι της συγγραφής.

Θα ήθελα επίσης να απευθύνω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στον καθηγητή μου, κύριο Ζακυνθινό Γεώργιο, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την συνεργασία καθώς και την πολύτιμη συμβολή του στην υλοποίηση της.

Τέλος, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στις κυρίες οι οποίες μου πρόσφεραν αφιλοκερδώς τα παραδοσιακά σπιτικά ηδύποτα (λικέρ) καθώς και για την άμεση ανταπόκριση τους

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία εστιάζει στον εμπλουτισμό των τροφίμων και ιδιαίτερα των αρτοσκευασμάτων. Αναφέρονται οι έννοιες των προσθέτων υλών στα τρόφιμα καθώς και της αρωμάτισης των τροφίμων, οι τεχνικές αρωμάτισεις που ακολουθούνται, τα συστατικά τις αρωματίσεις. Αναλύονται οι μέθοδοι ενσωμάτωσης μέσω της μικροενθυλάκωση και γίνεται εκτενέστερη ανάλυση στη λυοφυλίωση και στη ξήρανση με εκνέφωση καθώς και τα στάδια τους και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους. Τέλος παρουσιάζεται όλη η διαδικασία παραγωγής των αρτοσκευασμάτων από το σιτάρι έως το τελικό προϊόν καθώς και οι κατηγορίες του. Στο τέλος γίνεται αναφορά στα ηδύποτα της Ελληνικής Περιφέρειας και σε κάποια ηδύποτα ξένης προέλευσης.

ABSTRACT

This research focuses on the enrichment of food and especially of bakery products. The meanings of additives in food, the flavoring of food, the technical aromas which are followed, and ingredients flavors will be analyzed. The methods of incorporation by microencapsulation are analyzed and more extensive analysis will be made on lyophilization and spray drying at their stages and their advantages and disadvantages. Finally, the whole process of production of the bakery products from wheat to the final product and their categories is presented. In the end, reference is made to the liqueurs of the Greek Region and to some liqueur of foreign origin.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΛΕΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ.....	10
1.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ.....	10
1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ	13
1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ.....	13
1.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ.....	14
1.5 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (Food Fortification – Enrichment).....	15
2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ	15
2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ.....	16
2.3 ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	16
2.4 ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΟΥ ΥΠΟΚΕΙΝΤΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟ	17
2.4.1 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ.....	17
2.4.2 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΑΛΕΥΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥΣ.....	18
2.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	20
2.5.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ.....	22
2.5.1.1 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ	22
2.5.1.2 ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ.....	23
2.5.1.3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ	25
2.5.1.4 ΦΥΤΙΚΕΣ ΣΤΕΡΟΛΕΣ – ΣΤΑΝΟΛΕΣ.....	25
2.5.1.5 ΜΕΤΑΛΛΑ-ΑΜΕΤΑΛΛΑ.....	26
2.5.1.6 ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ.....	27
2.5.1.7 ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ.....	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΕΧΝΙΤΗ ΑΡΩΜΑΤΙΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΡΩΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ	29
3.1 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΡΩΜΑΤΙΣΕΙΣ.....	33
4.1 Συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες	33
4.1.1 Συστατικά που αποτελούν τα αρώματα τροφίμων	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΦΥΣΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΤΕΣ ΥΛΕΣ ΑΡΩΜΑΤΟΠΟΙΙΑΣ.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ	38
6.1 ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ	38

6.2 ΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ	38
Μικροενθυλάκωση στα άλευρα.....	39
6.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ.....	40
6.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ	41
6.4.1 ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ	42
6.4.2 ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΗΔΙΠΟΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΣ.....	45
7.1 ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ	45
7.2 ΚΙΤΡΟ ΝΑΞΟΥ	46
7.3 ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ	47
7.4 ΤΕΝΤΟΥΡΑ.....	48
7.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΛΙΚΕΡ ΦΡΟΥΤΩΝ	49
7.5 ΛΙΚΕΡ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΑΡΤΟΠΟΙΑ	52
8.1 Σιτηρά.....	52
8.1.1 Σιτάρι.....	53
8.1.2 Καλαμπόκι.....	53
8.1.3 Ρύζι	53
8.1.4 Κριθάρι.....	53
8.1.5 Σίκαλη και τριτικάλε	54
8.1.6 Βρώμη	54
8.1.7 Σόργο και κεχρί	54
8.2 ΕΙΔΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΠΟ ΣΙΤΗΡΑ.....	54
8.3 ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΜΕ ΑΛΕΥΡΙ ΣΙΤΟΥ	55
8.4 ΑΡΤΟΠΟΙΗΣΗ	55
8.4.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΡΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	55
8.4.2 ΥΛΙΚΑ ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	56
8.5 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	57
Παραδείγματα προϊόντων που υπόκεινται στον έλεγχο είναι	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	60
9.1 ΜΕΘΟΔΟΙ	60
9.2 ΥΛΙΚΑ	61
ΛΙΚΕΡ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:	62
9.2.1 ΛΙΚΕΡ ΡΟΔΙ	62
9.2.2 ΛΙΚΕΡ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ.....	62
9.2.3 ΛΙΚΕΡ ΛΕΜΟΝΤΣΕΛΟ.....	63

9.2.4 ΛΙΚΕΡ ΚΡΑΝΑ.....	63
9.2.5 ΛΙΚΕΡ ΠΙΚΡΑΜΥΓΔΑΛΟ	63
9.2.6 ΛΙΚΕΡ ΜΕΝΤΑ	63
9.2.7 ΛΙΚΕΡ ΜΟΣΧΟΦΥΛΛΟ	64
9.2.8 ΛΙΚΕΡ ΒΕΡΙΚΟΚΟ	64
9.2.9 ΛΙΚΕΡ ΒΑΤΟΜΟΥΡΟ	64
9.2.10 ΛΙΚΕΡ ΜΟΥΣΜΟΥΛΟ.....	65
9.2.11 ΛΙΚΕΡ ΦΡΑΟΥΛΑ.....	65
9.2.12 ΛΙΚΕΡ ΜΗΛΟ	65
9.2.13 ΛΙΚΕΡ ΤΣΑΠΟΥΡΝΑ	66
9.2.14 ΛΙΚΕΡ ΒΥΣΙΝΝΟ	66
9.2.15 ΛΙΚΕΡ ΠΕΡΓΑΜΟΝΤΟ	66
9.2.16 ΛΙΚΕΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ	67
9.2.17 ΛΙΚΕΡ ΚΑΡΥΔΙ.....	67
ΣΥΝΤΑΓΗ ΓΙΑ MUFFINS ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ.....	67
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	69
ΥΛΙΚΑ	69
ΜΕΘΟΔΟΙ	69
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ.....	69
1η ΜΕΘΟΔΟΣ ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ (FREEZE-DRYING)	70
2η ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ (SPRAY DRYING)	71
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	73
1 ^η ΜΕΘΟΔΟΣ ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ (FREEZE-DRYING).....	73
2η ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ (SPRAY DRYING)	76
ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	78
Σε αναφορά με τη μέθοδο της λυοφυλίωσης.....	78
Σε αναφορά με τη μέθοδο ξήρανσης με εκνέφωσης	78
Αποτελέσματα παρασκευής αρτοσκευασμάτων-muffins.....	78
Ερωτηματολόγιο γευστιγνώσιας muffin	78
Αποτύπωση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	81

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το λικέρ είναι ένα ηδύποτο που φτιάχνεται από την απόσταξη οινοπνεύματος με την προσθήκη γεύσης φρούτων, κρέμας, βοτάνων, καρυκευμάτων, λουλουδιών ή ξηρών καρπών και διατίθενται προς πώληση έπειτα από την προσθήκη ζάχαρης ή άλλου γλυκαντικού (όπως σιρόπι καλαμποκιού με φρουκτόζη). Τα λικέρ είναι συνήθως πολύ γλυκά στη γεύση. Συνήθως δεν αφήνονται για πολύ καιρό μετά την ανάμειξη των υλικών τους, ωστόσο μπορεί να έχουν κάποιες περιόδους που αφήνονται για να δέσουν οι γεύσεις. Τα λικέρ προέρχονται ιστορικά από τα βότανα που χρησιμοποιούνταν ανέκαθεν για ιατρικούς σκοπούς. Σήμερα λικέρ φτιάχνονται σε όλες τις χώρες του κόσμου και σερβίρονται με διάφορους τρόπους: μόνα τους, με πάγο, με καφέ, ανάμικτα με κρέμα ή άλλες μείξεις με σκοπό να γίνουν κοκτέιλ κλπ. Συχνά σερβίρονται με ή χωρίς επιδόρπιο. Η λέξη liqueur προέρχεται από το λατινικό απαρέμφατο liquifacere ("υγροποιώ").

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η ενσωμάτωση των λικέρ στο αλεύρι και έπειτα αυτό να προσδώσει στο αρτοσκεύασμα τα αρώματα του , να ενισχύσει τη γεύση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΥΛΕΣ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τα πρόσθετα τροφίμων ορίζονται ως οποιαδήποτε ουσία ή μείγμα ουσιών η οποία δε καταναλώνεται ως τρόφιμο και όταν προστεθεί δρα άμεσα ή έμμεσα καθώς μετατρέπεται και αυτή σε ένα από τα συστατικά του τροφίμου ή επιδρά στα συστατικά του. Η προσθήκη τους γίνεται σκόπιμα .

Τα πρόσθετα τροφίμων είναι φυσικές ή συνθετικές χημικές ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα για τη διατήρηση της γεύσης, την ενίσχυση της υφής ή της εμφάνισής τους ή για άλλες τεχνολογικές λειτουργίες. Τα πρόσθετα τροφίμων είναι μεταξύ των ασφαλέστερων χημικών ουσιών στα τρόφιμα λόγω της χαμηλής τους τοξικότητας, των αυστηρών δοκιμών ασφαλείας και του ελέγχου της χρήσης από το νόμο. Η άδεια χρήσης συγκεκριμένων προσθέτων τροφίμων συνιστάται από την Επιτροπή Codex Alimentarius και εγκρίνεται από την εθνική νομοθεσία. Η χρήση προσθέτων τροφίμων υπόκειται σε αυστηρούς ελέγχους, οι οποίοι υποστηρίζονται από επιστημονικές μελέτες για να αποδειχθεί η ασφάλειά τους για την ανθρώπινη υγεία. Η χρήση τους έχει πολλά οφέλη, όπως αυξημένη ασφάλεια και μεγαλύτερη ποικιλία προϊόντων διατροφής.

1.1 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ

Τα πρόσθετα κατατάσσονται με βάση την προέλευση και την χρήση τους. Έτσι τα πρόσθετα μπορεί να είναι φυσικά ή συνθετικά και αυτά κατατάσσονται στις κύριες εξής κατηγορίες αντιοξειδωτικά, χρωστικές, γλυκαντικά, σταθεροποιητές, γαλακτωματοποιητές, συντηρητικά. Κατά την επεξεργασία και την εμπορία των τροφίμων προστίθενται σε αυτά διάφορες ενώσεις σκόπιμα ή τυχαία. Οι ουσίες που προστίθενται σε μικρές ποσότητες. Οι ουσίες που εισέρχονται στα τρόφιμα είναι πολλαπλής προέλευσης. Κατηγορίες κυριότερων πρόσθετων Οξέα, Βάσεις, Άλατα, ρυθμιστικά διαλύματα του pH, Αδρανοποιηθείς, Αντιοξειδωτικά, Αντιμικροβιακά, Συνθετικές γλυκαντικές ύλες, Σταθεροποιητές, Ενώσεις που διευκολύνουν τη μάσηση, Σκληρυντές, Διαυγαστικά, Λευκαντικά, Αέρια, αφριστικά, Χρωστικές, Θρεπτικά συστατικά.

Τα πρόσθετα τροφίμων είναι ουσίες που δεν καταναλώνονται κανονικά ως τρόφιμα, αλλά προστίθενται πρόωρα σε τρόφιμα για έναν ή περισσότερους τεχνολογικούς σκοπούς. Τα πρόσθετα τροφίμων ταξινομούνται σε πολλές λειτουργικές κατηγορίες, για παράδειγμα, ρυθμιστές οξύτητας, αντιοξειδωτικά, χρώματα, γαλακτωματοποιητές, συντηρητικά, γλυκαντικά. Η έγκριση ουσιών που χρησιμοποιούνται ως πρόσθετα τροφίμων, είναι αποδεκτή διέπονται από διεθνή ή εθνικές αρχές. Τα πρόσθετα στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) χαρακτηρίζονται με το γράμμα << E >> και ένα αριθμό ο οποίος είναι χαρακτηριστικός για κάθε πρόσθετο. Μερικά παραδείγματα είναι

- ❖ Τα γλυκαντικά που δίνουν μια γλυκιά γεύση σε τρόφιμα. Προστίθενται για παρασκευή προϊόντων με χαμηλές θερμίδες. Παραδείγματα: Η ασπαρτάμη (E951) χρησιμοποιείται για την παρασκευή αναψυκτικών με χαμηλές θερμίδες.

- ❖ Οι χρωστικές προσθέτουν ή αποκαθιστούν το χρώμα στα τρόφιμα. Μπορούν να προστεθούν στα τρόφιμα για να καλύψουν τις απώλειες χρωμάτων, να βελτιώσουν τα φυσικά χρώματα ή να προσθέσουν χρώμα σε τρόφιμα που διαφορετικά θα ήταν άχρωμα ή διαφορετικά χρωματισμένα. Παραδείγματα: Η ριβοφλαβίνη (E101, επίσης γνωστή ως βιταμίνη B2) χρησιμοποιείται για την ενίσχυση του χρώματος σε κονσέρβες κόκκινων φρούτων όπως μαρμελάδες. Το Cochineal (E120) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ενίσχυση του κόκκινου χρώματος σε δημητριακά για πρωινό με γεύση φρούτων ή αρωματισμένο τυρί.

- ❖ στα συντηρητικά επεκτείνουν τη διάρκεια ζωής των τροφίμων, προστατεύοντας από απώλεια ποιότητας που προκαλείται από μικροοργανισμούς ή προστατεύουν από την ανάπτυξη μικροοργανισμών που προκαλούν ασθένειες. Παραδείγματα: Το προπιονικό ασβέστιο (E282) χρησιμοποιείται για να επιβραδύνει την ανάπτυξη μούχλας σε ψωμί και ψημένα αγαθά. Το σορβικό οξύ (E200) χρησιμοποιείται για την πρόληψη της ανάπτυξης καλουπιών σε γαλακτοκομικά προϊόντα όπως το τυρί ή για την επεξεργασία της επιφάνειας των μη αποφλοιωμένων εσπεριδοειδών.

- ❖ Τα αντιοξειδωτικά παρατείνουν τη διάρκεια ζωής των τροφίμων με προστασία από την οξείδωση. Η οξείδωση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα τρόφιμα επιδεινώνουν την ποιότητα καθώς αντιδρούν με το οξυγόνο από τον αέρα, η οποία μπορεί για παράδειγμα να προκαλέσει τη λιτότητα των λιπών ή να κόψει τα φρούτα με καφέ χρώμα. Παραδείγματα: Το ασκορβικό οξύ (E300, επίσης γνωστό ως βιταμίνη C) χρησιμοποιείται για να σταματάει να ξεφλουδίζει, να κόβει ή να τεμαχίζει φρούτα και λαχανικά ή σε χυμούς φρούτων.

- ❖ Τα οξέα αυξάνουν την οξύτητα των τροφίμων και / ή δίνουν ξινή γεύση. Οι «ρυθμιστές οξύτητας» αλλάζουν ή ελέγχουν την οξύτητα ή την αλκαλικότητα των τροφίμων. Παράδειγμα: Το κιτρικό οξύ (E330) χρησιμοποιείται για να ρυθμίσει την οξύτητα των χυμών φρούτων και λαχανικών ή για να εξασφαλίσει τη σωστή στάθμη οξέος σε κονσέρβες τομάτας. Το τρυγικό οξύ (E334) χρησιμοποιείται για να δώσει ξινή γεύση στα γλυκά.

- ❖ Οι γαλακτωματοποιητές αφήνουν το νερό και τα έλαια να αναμειχθούν μαζί σε ένα γαλάκτωμα. Παράδειγμα: η λεκιθίνη (E322) προστίθεται στη σοκολάτα για να αποφευχθεί η κρυστάλλωση της ζάχαρης και να σταματήσουν τα συστατικά να διαχωριστούν.

- ❖ Τα γαλακτωματοποιητικά άλατα μετατρέπουν τις πρωτεΐνες που περιέχονται στο τυρί σε διασκορπισμένη μορφή και δημιουργούν ομοιόμορφη κατανομή λιπών και άλλων συστατικών. Παράδειγμα: Τα κιτρικά άλατα του νατρίου (E331) χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αφυδατωμένης σκόνης γάλακτος.
- ❖ Οι ενισχυτικοί παράγοντες ενισχύουν τη δομή των τροφίμων για να διατηρήσουν τη σταθερότητα ή την ευκρίνεια. Για παράδειγμα, το χλωριούχο ασβέστιο (E509) είναι ένας παράγοντας σύσφιξης που χρησιμοποιείται στα κονσερβοποιημένα φρούτα για να διατηρήσει το σχήμα και την υφή του.
- ❖ Οι ενισχυτές γεύσης ενισχύουν τις υπάρχουσες γεύσεις / οσμές των τροφίμων. Αυτά είναι διαφορετικά από τα «αρώματα», τα οποία συστατικά προστίθενται στα τρόφιμα για να προσδώσουν ή να τροποποιήσουν την οσμή ή / και τη γεύση. Παράδειγμα: γλουταμινικό νάτριο (E621), το οποίο χρησιμοποιείται για την ενίσχυση της γεύσης σε καρυκεύματα ή καρυκεύματα.
- ❖ Οι αφριστικοί παράγοντες βοηθούν στην παραγωγή αφρών διασκορπίζοντας ένα αέριο σε ένα υγρό ή στερεό τρόφιμο / συστατικό. Παράδειγμα: Το εκχύλισμα Quillaia (E900) χρησιμοποιείται σε ορισμένα αναψυκτικά όπως η μπύρα πιπερόριζας.
- ❖ Οι σταθεροποιητές χρησιμοποιούνται για να επιτρέπουν στα τρόφιμα να διατηρούν τη φυσική και χημική κατάσταση μιας τροφής για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (για παράδειγμα, για να διατηρούν τα γαλακτώματα σταθερά για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, να διατηρούν το χρώμα ενός τροφίμου ή να δεσμεύουν τα κομμάτια των τροφίμων σε ανασυσταμένα τρόφιμα). Παράδειγμα: Το κόμμι ξανθάνης (E415) χρησιμοποιείται για τη σταθεροποίηση των γαλακτωμάτων σε προϊόντα όπως το σάλτσα σαλάτας όπου σταματά το λάδι να διαχωριστεί από το μίγμα.
- ❖ Αέρια συσκευασίας είναι αέρια άλλα από τον αέρα, τα οποία εισάγονται σε συσκευασία τροφίμων πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά την τοποθέτηση ενός τροφίμου μέσα, για παράδειγμα για τη διατήρηση της ποιότητας των τροφίμων. Παράδειγμα: Το άζωτο (E941) μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αέριο συσκευασίας σε σφραγισμένες συσκευασίες για να αποφευχθεί η αλλοίωση των τροφίμων που συμβαίνει όταν τα τρόφιμα αντιδρούν με τον αέρα.
- ❖ Οι παράγοντες αύξησης ενεργοποιούν την απελευθέρωση αερίου που αυξάνει τον όγκο μιας ζύμης ή ενός κτύπου · Παράδειγμα: διττανθρακικό νάτριο (E500,

επίσης γνωστό ως μαγειρική σόδα) και φωσφορικό ασβέστιο (E341) χρησιμοποιούνται για την παρασκευή αλεύρου που παράγει μόνος του.

- ❖ Οι παράγοντες επεξεργασίας του αλεύρου προστίθενται στο αλεύρι ή τη ζύμη για να βελτιώσουν την ποιότητα ψησίματος. Παράδειγμα: Το ασκορβικό οξύ (E300) στο αλεύρι μπορεί να αλλάξει τα χαρακτηριστικά της ζύμης και των παραγόμενων προϊόντων ψωμιού / αρτοποιίας (όπως αυξημένο όγκο ψωμιού ή αλλαγές υφής).

1.2 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ

Ιδιότητες

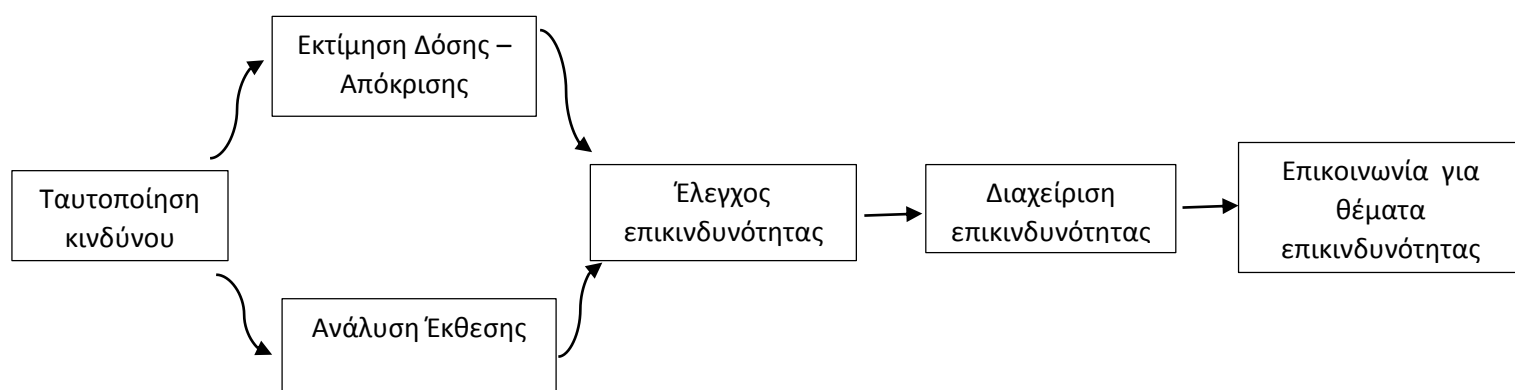
- Βελτιώνει και διατηρεί τα θρεπτικά συστατικά των τροφίμων. Ως προσθήκη βιταμίνης D στο γάλα, των βιταμινών A και D, στη μαργαρίνη και τις βιταμίνης B στο άσπρο γάλα.
- Βελτίωση της ποιότητας του τροφίμου κατά τη συντήρηση. Η προσθήκη του προπιονικού ασβεστίου στο ψωμί για να ανασταλεί η ανάπτυξη της μούχλας , η προσθήκη νιτρικού άλατος στο κρέας κατά του βουτυλισμού.
- Δυνατότητα διάθεσης και κατανάλωση του τροφίμου καθόλη τη διάρκεια του έτους και σε όλη την χώρα. Το κιτρικό οξύ χρησιμοποιείται για να αποφευχθεί η αμαύρωση (καστάνωμα) στα φρούτα και το αλάτι για διατήρηση των τουρσιών και του ξινού λάχανου.
- Διατήρηση των χαρακτηριστικών ποιότητας του τροφίμου. Προσθήκη αμύλου από αραβόσιτο σε σκόνη ζάχαρης για αποφυγή δημιουργίας συσσωματωμάτων και προσθήκη γαλακτωματοποιητών σε καρυκεύματα σαλάτας.
- Βελτίωση αποδοχής του προϊόντος από τον καταναλωτή. Γενικά εδώ χρησιμοποιούνται φυσικές ή συνθετικές χρωστικές και αρώματα.

Είναι σημαντικό τα χημικά πρόσθετα στα προϊόντα να μην χρησιμοποιούνται για να εξαπατήσουν τους καταναλωτές, για απόκρυψη ελαττώματος ,φθοράς ή άλλης υποβάθμισης του προϊόντος , και ούτε σε υψηλότερες συγκεντρώσεις από τα επιτρεπόμενα όρια για συγκάλυψη πλημμελούς επεξεργασίας του προϊόντος.

1.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ

Η χρήση των προσθέτων, όπως έχει αναφερθεί , γίνεται για να αυξήσει πλεονεκτήματα στον καταναλωτή, όπως είναι η παράταση της διάρκειας ζωής και η βελτίωση της γεύσης ή της υφής. Όταν τα πρόσθετα χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα, το

καταναλωτικό κοινό στο οποίο απευθύνονται θα πρέπει να είναι σίγουρο ότι δεν υπάρχει κίνδυνος αρνητικών επιπτώσεων από την κατανάλωση αυτών. Το σύστημα το οποίο πρέπει να υπόκειται για την εκτίμηση της χημικής επικινδυνότητας απεικονίζεται στο παρακάτω σχήμα :



1.4 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΣΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

- Υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης [High performance liquid chromatography (HPLC)]
- Ιοντική χρωματογραφία (Ion chromatography)
- Χρωματογραφία λεπτής στιβάδας (Thin layer chromatography, TLC)
- Ηλεκτροφόρηση σε τριχοειδή σωλήνα
- Αέρια χρωματογραφία
- Επαγωγική σύζευξη πλάσματος φασματοφωτομετρίας ατομικής απορρόφησης –Φασματοφωτομετρία ατομικής απορρόφησης (Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry and atomic absorption spectrophotometry)
- Ενζυματικές μέθοδοι
- Ανοσολογική
- Βιοαισθητήρες
- Φθορισμός με ακτίνες –X
- Φασματοφωτομετρία εγγύς υπέρυθρου και μετασχηματισμός Fourier (NIR-FTIR)
- Ταχείες ενζυματικές μέθοδοι και κιτ δοκιμών
- Διάφορες φωτομετρικές μέθοδοι
- Αρνητικές απόψεις του καταναλωτικού κοινού

1.5 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Όλα τα πρόσθετα στην ΕΕ εγκρίνονται και καταχωρούνται με βάση:

1. Την αξιολόγηση ασφάλειάς τους
2. Την τεχνολογική αναγκαιότητα
3. Την εξασφάλιση ότι δεν παραπλανάται ο καταναλωτής

Ο Κανονισμός ΕΚ 1333/2008 καθορίζει τους κανόνες για τα πρόσθετα τροφίμων : ορισμοί, συνθήκες χρήσεις, επισήμανση και διαδικασίες.

Ο Κανονισμός ΕΚ 1333/2008 αντικαθιστά

Την οδηγία πλαίσιο 89/107/ΕΟΚ

Την οδηγία 94/35/ΕΚ για τα γλυκαντικά

Την οδηγία 94/36/ΕΚ για τις χρωστικές

Την οδηγία 95/2/ΕΚ για τα πρόσθετα εκτός από τις χρωστικές και τα γλυκαντικά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ (Food Fortification – Enrichment)

2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

Προσθήκη ενός ή περισσότερων ωφέλιμων συστατικών σε ένα τρόφιμο είτε υπάρχει ή δεν υπάρχει στο τρόφιμο αυτό σε κανονική κατάσταση, ώστε να προληφθούν ή να διορθωθούν αποδεδειγμένες βλάβες υγείας στον πληθυσμό ή σε συγκεκριμένες ομάδες πληθυσμού (FAO/WHO, 1994). Ο όρος Enrichment –εμπλουτισμός χρησιμοποιείται εναλλακτικά του όρου fortification (FAO/WHO, 1994), αλλά σε άλλες περιπτώσεις ορίζεται ως η αποκατάσταση βιταμινών και ιχνοστοιχείων που αφαιρούνται κατά την επεξεργασία. Αφορά στην προσθήκη ορισμένων μικροσυστατικών για συγκεκριμένους λόγους υγείας.

Ο εμπλουτισμός τροφίμων (food fortification) είναι η προσθήκη μικροθρεπτικών συστατικών, όπως βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία, με κυριότερα το σίδηρο, το φυλικό οξύ, τη βιταμίνη D, βιταμίνες συμπλέγματος Β κ.α., σε ευρέως καταναλισκόμενα τρόφιμα με σκοπό την διατήρηση ή την βελτίωση της ποιότητας ζωής των καταναλωτών. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται προσθήκη κάποιων συστατικών σε

ποσότητες μεγαλύτερες από αυτές που βρίσκονται στο πραγματικό τρόφιμο. Ο εμπλουτισμός των τροφίμων δεν είναι καινούργια τεχνική. Εφαρμόστηκε για πρώτη φορά τις δεκαετίες του 1930-1940, όπου οι Ηνωμένες Πολιτείες και οι Ευρωπαϊκές χώρες επιδοκίμασαν τον εμπλουτισμό Εθνικών κύριων προϊόντων, όπως το αλεύρι σιταριού. Μάλιστα, η τεχνική του εμπλουτισμού εδώ και μισό αιώνα είναι εθελοντική ή ρυθμίζεται με κανονισμούς ή και σε ορισμένες περιπτώσεις είναι νομοθετημένη.

Στις ανεπτυγμένες χώρες, όπου η βιομηχανία είναι εκσυγχρονισμένη και αποδοτική και η εξάρτηση από τα κατεργασμένα τρόφιμα μεγάλη, ο εμπλουτισμός έχει διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην αύξηση της διαιτητικής πρόσληψης μικροθρεπτικών συστατικών. Το αποτέλεσμα είναι ότι έχουν περιοριστεί στο ελάχιστο οι ελλείψεις μικροθρεπτικών συστατικών στις χώρες του Δυτικού κόσμου με τη βοήθεια της στρατηγικής εμπλουτισμού τροφίμων. Παρόλα αυτά στις ανεπτυγμένες χώρες υπάρχει η ανάγκη του ελέγχου του εμπλουτισμού γιατί υπάρχει ο κίνδυνος του υπερεμπλουτισμού. Υπάρχει πλέον μεγάλη εμπειρία από τους παραγωγούς τροφίμων για τη χρήση μικροσυστατικών σε εμπλουτισμένα τρόφιμα. Από την άλλη πλευρά, στις αναπτυσσόμενες χώρες, η τεχνική του εμπλουτισμού ολοένα και περισσότερο αναγνωρίζεται ως ένα αποτελεσματικό μακροπρόθεσμο μέσο για την βελτίωση της διατροφικής κατάστασης του πληθυσμού. Η χρήση του εμπλουτισμού τροφίμων είναι αποτελέσματα αντιμετώπισης του υποσιτισμού και της κακής διατροφής στις αναπτυσσόμενες χώρες σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ άλλες παρεμβάσεις (αύξηση παραγωγής τροφίμων, διανομής, κλπ.) πολύ πιο καθυστερημένα (Ρώμη, FAO/WHO, 1992). Οι κυρίες παρεμβάσεις για εμπλουτισμό γίνονται λόγω των σημαντικών προβλημάτων, ελλείψεων της διατροφής (π.χ. Βιταμίνη Α, ιώδιο, σίδηρος). Τα εμπλουτισμένα τρόφιμα πρέπει να καταναλώνονται σε σταθερές ποσότητες καθ' όλη τη διάρκεια του έτος από το πληθυσμό. Η ποσότητα εμπλουτισμού του εμπλουτισμένου τροφίμου πρέπει να περνά από κεντρικό έλεγχο αρμόδιας αρχής καθώς κατά την προσθήκη της εμπλουτίζουσας ουσίας δεν θα πρέπει να αλλάζουν οι οργανοληπτικές ιδιότητες του τροφίμου.

2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Τα πλεονεκτήματα του εμπλουτισμού είναι ότι δεν απαιτεί αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού, εφαρμόζεται τις περισσότερες φορές γρήγορα και μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Θεωρείται ένα από τα πιο αποτελεσματικά σε σχέση με το κόστος (cost-effective) μέσα για την αντιμετώπιση ελλείψεων μικροθρεπτικών συστατικών. Παρόλη την έκταση που έχουν καταλάβει τα εμπλουτισμένα προϊόντα, εξακολουθούν να διεξάγονται έρευνες για να αποδειχθεί εάν είναι αποτελεσματικά και ασφαλή στις διάφορες πληθυσμιακές ομάδες.

2.3 ΚΟΙΝΟΤΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Ο Κανονισμός 1925/2006 (ενοποιημένο κείμενο) διέπει τις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την προσθήκη βιταμινών και ανόργανων συστατικών και ορισμένων άλλων ουσιών στα τρόφιμα. Στον Κανονισμό αυτό γίνεται αναφορά στις επιτρεπόμενες μορφές βιταμινών και ανόργανων συστατικών με τις οποίες μπορούν να εμπλουτίζονται τα τρόφιμα, οι κανόνες επισήμανσής τους και η διαδικασία κατάρτισης του κοινοτικού καταλόγου επιτρεπόμενων μορφών βιταμινών και ανόργανων συστατικών. Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κανονισμού 1925/2006, παράγραφος 4, (Απαγορευμένες ουσίες, ουσίες με περιορισμό χρήσης ή ουσίες υπό κοινοτική διερεύνηση), "Οι υπεύθυνοι

επιχειρήσεων τροφίμων, ή οποιοσδήποτε άλλος ενδιαφερόμενος, μπορούν, ανά πάσα στιγμή, να υποβάλλουν στην Αρχή φάκελο με τα επιστημονικά στοιχεία που αποδεικνύουν την ασφάλεια μιας ουσίας που αναγράφεται στο Παράρτημα ΙΙΙ, Μέρος Γ, με βάση τους όρους χρήσης της στα τρόφιμα ή σε μια κατηγορία τροφίμων και εξηγώντας τον σκοπό της χρήσης αυτής. Η Αρχή ενημερώνει, χωρίς καθυστέρηση, τα κράτη μέλη και την Επιτροπή, για την υποβολή αυτή και θέτει τον φάκελο στη διάθεσή τους". Με τον Κανονισμό 307/2012 της 11ης Απριλίου 2012, θεσπίζονται εφαρμοστικά μέτρα για τον καθορισμό της διαδικασίας αυτής.

Εκτελεστικός Κανονισμός 489/2012. Σύμφωνα με το άρθρο 16 του Κανονισμού 1925/2006, το αργότερο την 1η Ιουλίου 2013, η Επιτροπή υποβάλλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο έκθεση σχετικά με τα αποτελέσματα της εφαρμογής του εν λόγω κανονισμού. Για τον σκοπό αυτόν, τα κράτη μέλη παρέχουν τις αναγκαίες σχετικές πληροφορίες στην Επιτροπή. Η πληροφόρηση από τα Κράτη – Μέλη πρέπει να γίνει τον προσηχή Ιούλιο. Στον Κανονισμό 489/2012 δίνονται οι προδιαγραφές για τον τρόπο παροχής των πληροφοριών από τα Κράτη – Μέλη προς την Επιτροπή.

2.4 ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΟΥ ΥΠΟΚΕΙΝΤΑΙ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟ

Ο εμπλουτισμός τροφίμων ξεκίνησε πριν από περίπου έναν αιώνα, με την προσθήκη ιωδίου στο αλάτι, όταν βρέθηκε ότι το ιώδιο είναι ένας καλός σύμμαχος για την πρόληψη εμφάνισης βρογχοκήλης. Στη συνέχεια, προστέθηκε βιταμίνη D στο γάλα, για να αποφευχθεί η ραχίτιδα στα παιδιά και με την πάροδο του χρόνου όλο και περισσότερα τρόφιμα άρχισαν να εμπλουτίζονται, με σκοπό να μειωθεί η εμφάνιση ορισμένων ασθενειών. Έτσι σήμερα μπορούμε να βρούμε μια πληθώρα εμπλουτισμένων τροφίμων, όπως σιτηρά εμπλουτισμένα με θειαμίνη, νιασίνη, ριβοφλαβίνη, φυλλικό οξύ και σίδηρο, γάλα εμπλουτισμένο με βιταμίνη Α και D, αλάτι εμπλουτισμένο με ιώδιο, χυμό πορτοκάλι εμπλουτισμένο με ασβέστιο ακόμη και καραμέλες εμπλουτισμένες με βιταμίνη Α.

Τα Δημητριακά και προϊόντα τους(ρύζι και άλλα αμυλούχα δημητριακά, αλεύρι, σιμιγδάλι, ψωμί και πάστα (μακαρόνια), δημητριακά πρωϊνού) αποτελούν μία από τις κυριότερες ομάδες εμπλουτισμού, λόγω του ότι αποτελούν ένα μεγάλο μέρος στη διατροφή ανά τον κόσμο, ιδιαίτερα σε αναπτυσσόμενες χώρες (κυρίως το ρύζι), όπου η ποικιλία τροφών είναι περιορισμένη. Ο εμπλουτισμός των δημητριακών γίνεται ως εξής : Η μύλευση (αφαίρεση του εξωτερικού περιβλήματος έως και 45%), βασική προκατεργασία των καρπών, αφαιρεί – εκτός από τις φυτικές ίνες- το μεγαλύτερο, ίσως, μέρος των μικροσυστατικών του καρπού.

2.4.1 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΩΝ

Προσθήκη σκόνης. Προστίθεται αμέσως μετά τη μύλευση, ώστε η θερμότητα (τριβής) και η υγρασία βοηθούν στην απορρόφηση/ διάχυση των θρεπτικών συστατικών.

- Προσθήκη κόκκων (grain). Γίνεται με προσθήκη κόκκων θρεπτικού μίγματος που έχουν καλυφθεί με μη-υδατοδιαλυτές ουσίες σε ποσοστό 0,5% των κόκκων.
- Εμβάπτιση σε υδατικό διάλυμα υδατοδιαλυτών βιταμινών και αλάτων και, στη συνέχεια, ξήρανση.

- Εκβολή/Εξώθηση (extrusion). Άριστη μέθοδος για προσθήκη ιχνοστοιχείων, κυρίως σιδήρου, αλλά και βιταμίνης Α, με άριστη συντήρηση και διατηρησιμότητα της βιταμίνης κατά την αποθήκευση και το μαγείρεμα.

2.4.2 ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΑΛΕΥΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥΣ

Ο εμπλουτισμός των αλεύρων γίνεται :

- Προσθήκη πολυσυστατικού μίγματος προσθέτων (π.χ. Βιταμίνες Α, Β1 , Β2 , Ε, φολικό οξύ και νιασίνη, σίδηρος, ψευδάργυρος, μαγνήσιο και ασβέστιο) σε άλευρα με απλή ανάμιξη.
- Καλή διατηρησιμότητα των βιταμινών σε μακρόχρονη αποθήκευση των αλεύρων.
- Στο αλεύρι ακόμη έχει προστεθεί ΚΙΟ3
- Τα μακαρόνια και συναφή προϊόντα χρησιμοποιούνται συχνά ως φορείς εμπλουτισμού, λόγω του εύρους κατανάλωσής τους.

Με τον όρο εμπλουτισμός των τροφίμων (food fortification) εννοούμε την προσθήκη ορισμένων μικροθρεπτικών συστατικών, όπως για παράδειγμα βιταμινών και ιχνοστοιχείων σε συγκεκριμένα τρόφιμα μαζικής κατανάλωσης, ούτως ώστε είτε να αυξηθεί η περιεκτικότητά τους σε αυτά είτε να καλυφθούν πιθανές απώλειες που συμβαίνουν κατά την επεξεργασία. Στόχος του εμπλουτισμού των τροφίμων είναι το όφελος της δημόσιας υγείας, προλαμβάνοντας διάφορες ασθένειες ή και μικροθρεπτικές ανεπάρκειες. Για παράδειγμα, ο εμπλουτισμός του αλατιού με ιώδιο, βοηθά στην πρόληψη κατά της δημιουργία της βρογχοκήλης. Επίσης, μελέτες που έχουν γίνει, καταδεικνύουν ότι ο εμπλουτισμός του γάλακτος με ασβέστιο και βιταμίνη D, έχουν μειώσει δραματικά τη ραχίτιδα και την οστεοπόρωση. Άλλα παραδείγματα εμπλουτισμού είναι η προσθήκη ω-3 λιπαρών οξέων και φυτοστερολών, που βοηθούν στη ρύθμιση των επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα, συμβάλλοντας θετικά στην πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Είναι δεδομένο, ότι ο καλύτερος τρόπος για να καλύψουμε τις ανάγκες μας σε μακροθρεπτικά συστατικά, δηλαδή σε πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και λίπος, αλλά και σε μικροθρεπτικά συστατικά, δηλαδή σε βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία, είναι μια ισορροπημένη διατροφή με πολύ μεγάλη ποικιλία τροφίμων. Ορισμένα άτομα έχουν αποκλείσει από την διατροφή τους ορισμένα τρόφιμα, για παράδειγμα δεν καταναλώνουν γαλακτοκομικά προϊόντα ή έχουν αποκλείσει από την ζωή τους τα λαχανικά ή είναι αυστηρά χορτοφάγοι, κάποιοι άνθρωποι έχουν αυξημένες ανάγκες σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά, λόγω της μη ομαλής απορρόφησής τους, λόγω αυξημένων αναγκών, αυξημένων απωλειών ή άλλων «ανωμαλιών». Για αυτούς τους ανθρώπους, η κατανάλωση συμπληρωμάτων διατροφής ή/και εμπλουτισμένων τροφίμων είναι απαραίτητη, ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες τους σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά. Όμως καλό είναι να γνωρίζουμε ότι άτομα που δεν καταναλώνουν γαλακτοκομικά προϊόντα καλό είναι να προτιμούν τρόφιμα εμπλουτισμένα με ασβέστιο και βιταμίνη D. Άτομα που ακολουθούν αυστηρά φυτοφαγική δίαιτα καλό θα είναι να προτιμήσουν προϊόντα εμπλουτισμένα με Βιταμίνη Β12, ασβέστιο, βιταμίνη D αλλά και να προσέξουν συστατικά όπως ο σίδηρος που απορροφάται σε λιγότερο ποσοστό από τρόφιμα φυτικής προέλευσης. Η χρήση εμπλουτισμένων τροφίμων, αλλά και συμπληρωμάτων, είναι καθαρά ατομική υπόθεση. Πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν θέματα όπως το γεγονός ότι η υπερπρόσληψη ενός συστατικού μπορεί να επηρεάσει δυσμενώς την απορρόφηση ενός άλλου εξίσου

σημαντικού θρεπτικού συστατικού. Ο ανθρώπινος οργανισμός έχει μοναδικές ρυθμιστικές ικανότητες και μπορεί να αποβάλλει ό,τι συστατικό δεν χρειάζεται αλλά και με αυτό το τρόπο, μπορεί να επιβαρυνθούν κάποια λειτουργικά όργανα ή ακόμη να μην αποφύγουμε την τοξικότητα. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο ότι στον εμπλουτισμό των τροφίμων οι πρακτικές που ακολουθούνται από σοβαρές εταιρείες σέβονται και απέχουν πολύ από τα ανώτερα όρια ασφαλείας. Μπορούμε και οι ίδιοι όμως να ελέγξουμε την συνιστώμενη ημερήσια δόση κάθε συστατικού να μην είναι πολύ υψηλή. Παρ' όλα αυτά, ο εμπλουτισμός των τροφίμων δεν μπορεί να θεωρηθεί ανάγκη, αφού η πρόσληψη ορισμένων θρεπτικών συστατικών σε υπερβολικές ποσότητες μπορεί να προκαλέσει ανεπιθύμητες συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία και σοβαρά προβλήματα. Για παράδειγμα, η ημερήσια προσλαμβανόμενη ποσότητα αναφοράς για ενήλικες (DRV) συγκεκριμένα για το ασβέστιο ανέρχεται στα 800mg ανά ημέρα. Αυτή η ποσότητα μπορεί να επιτευχθεί με την κατανάλωση τριών μερίδων γάλακτος ή γαλακτοκομικών προϊόντων την ημέρα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι, τα άτομα που καταναλώνουν τη συνιστώμενη ποσότητα ημερησίως δεν έχουν ανάγκη την πρόσληψη προϊόντων εμπλουτισμένων με ασβέστιο. Αντίθετα, η υπερκατανάλωση ασβεστίου μπορεί, μακροπρόθεσμα, να οδηγήσει σε προβλήματα υγείας, όπως η νεφρική δυσλειτουργία. Ένα άλλο παράδειγμα εμπλουτισμού, είναι η προσθήκη φυλλικού οξέος σε συγκεκριμένα τρόφιμα, όπως τα δημητριακά πρωινού και το ψωμί. Αυτό βοηθάει στη μείωση των ανωμαλιών που συνδέονται με τον νευρικό σωλήνα, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της εγκυμοσύνης. Το φυλλικό οξύ εμπλέκεται στη σύνθεση και λειτουργία του γενετικού υλικού, για τον λόγο αυτό η παρουσία του σε ανεπαρκείς ποσότητες συνδέεται άμεσα με νευρολογικά προβλήματα στο έμβρυο. Μελέτες έχουν δείξει ότι στις χώρες όπου ο εμπλουτισμός του αλευριού με φυλλικό οξύ είναι αναγκαστικός, οι ανωμαλίες που συνδέονται με τον νευρικό σωλήνα κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης παρουσιάζουν μείωση κατά 30-50%. Επίσης, πρόσφατη έρευνα απέδειξε ότι η προσθήκη φυλλικού οξέος δεν συνδέεται με τη δημιουργία ή την πρόληψη οποιουδήποτε τύπου καρκίνου. Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ποσότητες φυλλικού οξέος μεγαλύτερες από ό,τι προστίθενται στο αλεύρι και στα δημητριακά.

Συμπερασματικά, ο εμπλουτισμός μπορεί να θεωρηθεί ανάγκη για ορισμένες ομάδες του πληθυσμού, αλλά υπερβολή για κάποιες άλλες, με την υπερκατανάλωση μικροθρεπτικών συστατικών, μπορούμε συμπεράνουμε ότι η διαδικασία του εμπλουτισμού χρειάζεται να γίνεται με προσοχή. Τα επιπρόσθετα μικροθρεπτικά συστατικά υπάρχουν στα τρόφιμα σε ποσότητα τέτοια που η συνολική τους κατανάλωση δεν ξεπερνάει τις ημερήσιες προτεινόμενες τιμές αναφοράς. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τρόφιμα όπως τα φρούτα, τα λαχανικά και το κρέας δεν περνούν τη διαδικασία του εμπλουτισμού. Η Ελλάδα σε σχέση με άλλες χώρες όπως την Αμερική για παράδειγμα, δεν είναι εκτενής η χρήση εμπλουτισμένων τροφίμων και προς το παρόν τα συστατικά που εμπλουτίζονται είναι τις περισσότερες φορές ωφέλιμα. ο πιο ασφαλής και σωστός τρόπος για να καλύπτουμε τις ανάγκες μας σε θρεπτικά συστατικά, είναι να ακολουθούμε μια ισορροπημένη διατροφή (π.χ. Μεσογειακή Διατροφή) και να καταναλώνουμε μεγάλη ποικιλία φυσικών και ακατέργαστων προϊόντων. Ωστόσο, αν αυτό δεν είναι εφικτό θα ήταν καλό να συμβουλευτούμε κάποιον ειδικό σε θέματα διατροφής, ο οποίος μέσω διατροφικών και υπολογιστικών εργαλείων θα μπορέσει να αξιολογήσει την πρόσληψή μας σε κάθε

μικροθρεπτικό συστατικό. Επίσης, το πιο πιθανό είναι να χρειάζεστε εμπλουτισμένα τρόφιμα αν ακολουθείτε μία συγκεκριμένη διατροφή ή τρόπο ζωής.

Τέλος εμείς ως καταναλωτές, οφείλουμε να είμαστε ενημερωμένοι για τη διαδικασία και τα οφέλη του εμπλουτισμού, ώστε να είμαστε σε θέση να μπορούμε να κρίνουμε και να αποφασίζουμε αν η κατανάλωση εμπλουτισμένων τροφίμων είναι αναγκαία ή μη για τη δική μας προστασία.

2.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ

Με τον όρο «λειτουργικά» (functional foods ή nutraceuticals), χαρακτηρίζουμε τα τελευταία χρόνια, όλα εκείνα τα τρόφιμα, φυσικά (δηλαδή τρόφιμα της καθημερινής μας διατροφής, μη γενετικά τροποποιημένα) ή εμπλουτισμένα, τα οποία έχουν σύμφωνα με μελέτες και επίσημα επιστημονικά ευρήματα, συγκεκριμένες ευεργετικές επιδράσεις σε μία ή περισσότερες παραμέτρους υγείας. Είναι τρόφιμα που ο κάθε καταναλωτής μπορεί να προμηθευτεί και τα οποία περιέχουν ένα θρεπτικό ή θρεπτικό συστατικό που να επιδρά θετικά σε κάποια λειτουργία του οργανισμού και για αυτό πολλοί τα χαρακτηρίζουν και ως « διατροφικά θεραπευτικά τρόφιμα». Στα τρόφιμα αυτά έχει γίνει συνήθως προσθήκη βιταμινών, ιχνοστοιχείων και εξειδικευμένων άλλων ουσιών με ειδική δράση, π.χ. στερόλες, ω3 λιπαρά οξέα, προβιοτικά.

Τα λειτουργικά τρόφιμα γενικά:

- είτε έχουν υποστεί τροποποίηση έτσι ώστε να αυξηθεί η περιεκτικότητά τους στο οποιοδήποτε συστατικό τους προσδίδει το όφελος για την υγεία του καταναλωτή
- είτε έχουν εμπλουτιστεί με ένα νέο συστατικό με θετική δράση στην υγεία
- είτε έχουν υποστεί αντικατάσταση ή ακόμα και πλήρη αφαίρεση ενός βλαβερού συστατικού το οποίο θεωρείται επιζήμιο
- είτε τέλος έχουν εμπλουτιστεί με ένα συστατικό που συμβάλει στη διατήρηση των ωφέλιμων επιπτώσεων της κατανάλωσης του λειτουργικού τροφίμου.

Αν και τα λειτουργικά τρόφιμα είναι ένα σχετικά νέο δεδομένο για τη διατροφή μας, υπάρχει ήδη ένα πολύ αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο και ένας αυστηρός κανονισμός σε ισχύ από την 1η Ιουλίου του 2007, από την ΕΕ σχετικά με την επισήμανση των τροφίμων και τον τρόπο διαφήμισης των θετικών ισχυρισμών αυτών των προϊόντων, το οποίο και έχει εναρμονισθεί με το δίκαιο της κάθε χώρας μέλους, όπως και της χώρας μας. Επίσης, ο διεθνής οργανισμός Codex Alimentarius του FAO/WHO (Food and Agriculture Organization-Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας / World Health Organization-Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας) του ΟΗΕ, το Συμβούλιο της Ευρώπης και εθνικοί ρυθμιστικοί φορείς προβαίνουν σταδιακά στη θέσπιση πολύ συγκεκριμένων κανόνων, ώστε να διασφαλίσουν και να προστατέψουν τον καταναλωτή. Για να κυκλοφορήσει στην Ευρωπαϊκή αγορά ένα νέο λειτουργικό τρόφιμο, πρέπει η παραγωγός εταιρεία να καταθέσει στην EFSA πλήρη φάκελο με στοιχεία σχετικά με την επιστημονική τεκμηρίωση όλων των υγιεινών ιδιοτήτων (Health Claims) που αναγράφονται στις συσκευασίες. Τόσο η ΕΕ, όσο και το Διεθνές Ινστιτούτο Βιολογικών Επιστημών (ILSI), που ασχολούνται με την Επιστήμη των Λειτουργικών

Τροφίμων στην Ευρώπη (FUFOSE), έχουν επισημάνει δύο βασικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι ύψιστης σημασίας για τα λειτουργικά τρόφιμα: 1) το οποιοδήποτε προϊόν κυκλοφορεί στην αγορά ως «λειτουργικό τρόφιμο», με οποιαδήποτε επισημάνση θα πρέπει να είναι βασισμένο σε έγκυρους δείκτες βελτίωσης της λειτουργίας, 2) το οποιοδήποτε προϊόν κυκλοφορεί στην αγορά ως «λειτουργικό τρόφιμο», να είναι βασισμένο σε έγκυρους δείκτες των ενδιάμεσων παραμέτρων της ασθένειας, ή ακόμα και της ίδιας της ασθένειας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων

Τρόφιμο	Παρεχόμενο όφελος
Γάλατα που έχουν υποστεί ζύμωση και γιαούρτια με προβιοτικές καλλιέργειες που είναι «Ζωντανά» (δηλαδή περιέχουν ζωντανούς τους ευεργετικούς μικροοργανισμούς)	Βελτιώνει τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος.
Μαργαρίνη, γιαούρτι, αλειφόμενο τυρί (με φυτικές στερόλες / στανόλες).	Οι φυτικές στερόλες και στανόλες μειώνουν τη χοληστερόλη και τον κίνδυνο για καρδιοπάθεια.
Δημητριακά πρωινού εμπλουτισμένα με φυλλικό οξύ.	Η προσθήκη φυλλικού οξέως μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης γέννησης βρεφών με προβλήματα του νευρικού σωλήνα (π.χ. δισχιδή ράχη).
Ψωμί, μπάρες από μούσλι εμπλουτισμένα με ισοφλαβόνες	Η προσθήκη ισοφλαβονών μειώνει πιθανά τον κίνδυνο καρκίνου του μαστού και του προστάτη, καρδιοπαθειών και οστεοπόρωσης

Λειτουργικά θεωρούνται τρόφιμα που προσδιορίζονται για κατανάλωση στο πλαίσιο της σύνηθες διατροφής τα οποία περιέχουν βιολογικά συστατικά που ενισχύουν την υγεία ή μειώνουν τον κίνδυνο κάποιας ασθένειας, τα οποία λόγω της συστάσεως τους φέρουν ισχυρισμούς υγείας και διατροφής

Τα Λειτουργικά τρόφιμα χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες :

Κατηγορία 1. Τρόφιμα που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε βιολογικά ενεργά συστατικά, είτε εκ φύσεως (φρούτα, λαχανικά) είτε επειδή προέρχονται από τρόφιμα που είναι φυσικές πηγές αυτών των συστατικών.

Κατηγορία 2. Τρόφιμα που έχουν εμπλουτιστεί με επιπλέον ποσότητα κάποιου βιολογικά ενεργού συστατικού που ήδη περιέχουν φυσικά

Κατηγορία 3. Τρόφιμα στα οποία έχει προστεθεί κάποια ωφέλιμη ουσία που δεν περιέχεται σε αυτά φυσικά

Κατηγορία 4. Τρόφιμα στα οποία έχει αφαιρεθεί κάποια πιθανώς επιβλαβής ουσία (τυρί χωρίς χοληστερίνη)

2.5.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

Οι Βιταμίνες (Α,Β,С, D, E), Φυτικές ίνες, Λιπαρά οξέα, Μέταλλα-Αμέταλλα, Προβιοτικά και Πρεβιοτικά, Φλαβονοειδή, Φυτικές στερόλες – στανόλες.

2.5.1.1 BITAMINES

Οι βιταμίνες είναι οργανικές ενώσεις που βρίσκονται στις τροφές σε αρκετά μικρές ποσότητες και δεν μπορούν να συνθέσουν τα κύτταρα του ανθρώπινου οργανισμού. Δρουν κυρίως ως συνένζυμα συμμετέχοντας σε πολλές μεταβολικές λειτουργίες όπως και τα ιχνοστοιχεία, είναι υπεύθυνες για τη εύλογη ανάπτυξη, συντήρηση και λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού. Για το λόγο αυτό, η έλλειψή τους προκαλεί μεταβολικές διαταραχές στον οργανισμό, και πρέπει να προσλαμβάνονται με τη διατροφή. Παρουσιάζουν διαφορετικές βιοχημικές συμπεριφορές και δράσεις. Μπορούν να δράσουν π.χ. ως αντιοξειδωτικά (βιταμίνες Α, С και E), μπορεί να έχουν ορμονική δράση (βιταμίνες D), ακόμα και να ρυθμίσουν την ανάπτυξη κυττάρων και ιστών (βιταμίνη Α). Οι περισσότερες βιταμίνες, κυρίως δε αυτές του συμπλέγματος Β, εμφανίζουν ενζυμικές δράσης (συνένζυμα) και λειτουργούν ως καταλύτες σε πληθώρα μεταβολικών αντιδράσεων. Ανάλογα με τη διαλυτότητά τους στο νερό ή στα λιπίδια, οι βιταμίνες χωρίζονται σε δύο κύριες κατηγορίες α) τις λιποδιαλυτές βιταμίνες και β) τις υδατοδιαλυτές βιταμίνες. Στις λιποδιαλυτές βιταμίνες ανήκουν οι :βιταμίνη Α (ρετινόλη), βιταμίνη D (καλσιφερόλη), βιταμίνη E (τοκοφερόλη) και βιταμίνη К (φιλλοκινόνη). Στις υδατοδιαλυτές βιταμίνες ανήκουν οι βιταμίνες του συμπλέγματος Β και η βιταμίνη С (ασκορβικό οξύ). Το σύμπλεγμα Β, περιλαμβάνει τις εξής βιταμίνες: Β₁ ή θειαμίνη, Β₂ ή ριβοφλαβίνη, Β₃ ή νιασίνη ή νικοτινικό οξύ, Β₅ ή παντοθενικό οξύ, Β₆ ή πυριδοξίνη, Β₇ ή βιοτίνη, Β₉ ή φολικό οξύ, Β₁₂ ή κοβαλαμίνη.

Βιταμίνη Α (αλλιώς ονομάζεται ρετινόλη, ρητινόλη)

Η βιταμίνη Α είναι παραγωγό του ισοπρενίου. Είναι απαραίτητη για το μεταβολισμό των πρωτεϊνών στους εξωδερμικούς ιστούς. Τη βιταμίνη Α συναντάμε άλλοτε αυτούσια και άλλοτε με μορφή ορισμένων πρόδρομων ουσιών, οι οποίες είναι κυρίως γνωστές ως καροτενοειδή ή ως προβιταμίνες Α. Παρουσιάζει αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Βιταμίνη Β

Είναι η μεγαλύτερη ομάδα βιταμινών αποτελείται από το σύμπλεγμα Β το οποίο αποτελείται από οκτώ υδατοδιαλυτές βιταμίνες οι οποίες παίζουν σημαντικό ρόλο στο να βοηθούν διάφορα ένζυμα στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, των λιπών, και των πρωτεϊνών, καθώς και τον σχηματισμό του DNA και την ανάπτυξη νέων κυττάρων του οργανισμού. Το σύμπλεγμα βιταμινών αποτελείται από τις εξής βιταμίνες: Β₁ ή θειαμίνη, Β₂ ή ριβοφλαβίνη, Β₃ ή νιασίνη, Β₅ ή παντοθενικό οξύ, Β₆ ή πυριδοξίνη ή πυριδοξάλη, Β₇ ή βιοτίνη, Β₉ ή φολικό οξύ, Β₁₂ ονομαζόμενη και ως κοβαλαμίνη ή κυανοκοβαλαμίνη. Ευεργετικές δράσεις το συμπλέγματος είναι α)προσλαμβάνει κατά στάσεις αναιμίας, β) Εξάλειψη του stress και της κατάθλιψης, ενισχύει τη λειτουργία του νευρικού συστήματος, γ)Ενισχύει τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος, δ)Διατηρεί τη λειτουργία των μυών και του δέρματος σε καλή κατάσταση, ε)Μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης διαφόρων καρδιαγγειακών νοσημάτων, όπως επίσης και του καρκίνου του πάγκρεας εφόσον λαμβάνεται ως φυσικά συστατικά των τροφίμων.

Βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ)

Είναι η πιο μελετημένη βιταμίνη, αυτό οφείλεται στο ευρύ φάσμα χημικών αντιδράσεων και επιδράσεων της, τόσο στον ανθρώπινο οργανισμό, όσο και με τα συστατικά των τροφίμων. Περιλαμβάνουν τις εξής λειτουργίες 1)αντιοξειδωτικές και για τα τρόφιμα και για τον οργανισμό, 2)συμμετείχε στο σχηματισμό κάποιων πρωτεϊνών(π.χ. κολλαγόνο), 3)ενίσχυση στην απορρόφηση του σιδήρου από τον οργανισμό, 4)συμμετοχή στις αντιδράσεις αμαύρωσης των τροφίμων, 5)προάσπιση του οργανισμού απέναντι στο κρυολόγημα ενισχύοντας το ανοσοποιητικό σύστημα, 6)αντικαρκινικές ιδιότητες, προάσπιση κατά τις καρκινογενέσεις και γενικά κατά του οξειδωτικού στρες. Η έλλειψη βιταμίνης C από τον οργανισμό μπορεί να προκαλέσει διαταραχές οι οποίες καλούνται "σχορβούτο" αρχικά παρατηρούνταν τα παλαιά χρόνια σε ναυτικούς, αλλά μπορεί να εμφανιστεί πλέον και σε ανθρώπους τρέφονται για μεγάλο χρονικό διάστημα κυρίως με κονσέρβες, ακόμη παρουσιάζεται και σε ανθρώπους που από τη διατροφή του απουσιάζουν τα φρούτα και τα λαχανικά. Βιταμίνη C μπορούμε να βρούμε σε μεγάλες συγκεντρώσεις σε πράσινα λαχανικά, το πεπόνι, τις τομάτες, τις φράουλες, στα εσπεριδοειδή, σε φρούτα και λαχανικά. Καθώς και στο ανθρώπινο γάλα σε ποσότητες τριπλάσιες από το αγελαδινό, αυτό βέβαια καθορίζεται και από τη διατροφή της μητέρας που θηλάζει. Το ανώτερο τμήμα απορροφά τη βιταμίνη C, και η απέκκριση γίνεται συνεχώς από τα νεφρά.

Βιταμίνη D (αλλιώς ονομάζεται καλσιφερόλη)

Βιταμίνη D ορίζεται μια μεγάλη ομάδα λιποδιαλυτών προ ορμονών με κυριότερους εκπροσώπους δυο παράγωγα της βιταμίνης: την εργοκαλσιφερόλη (D₂) και την χοληκαλσιφερόλη (D₃). Η έλλειψη της βιταμίνης οδηγεί σε οστεοπόρωση σε συνδυασμό και με την έλλειψη ασβεστίου καθώς και σε κακή ανάπτυξη των οστών. Οι αυξημένες δόσεις βιταμίνης D θεωρούνται ευεργετικές κατά την πρόσληψη του καρκίνου του μαστού και του παχέος εντέρου. Είναι συχνό φαινόμενο στην τεχνολογία τροφίμων ο εμπλουτισμός τροφίμων με βιταμίνες D₂,D₃ σε διάφορα προϊόντα όπως το γάλα, οι μαργαρίνες και τα δημητριακά αυτό είναι σύνηθες διότι δεν υπάρχουν δραστικές μορφές της βιταμίνης στα τρόφιμα.

Βιταμίνη E (γνωστή και ως τοκοφερόλη)

Η βιολογική σημασία των βιταμινών E είναι πολλαπλή: α)είναι ισχυρά αντιοξειδωτικά, εμποδίζουν την οξείδωση των λιμάρων και των βιταμινών A και D, β) είναι αναγκαίες για την κυτταρική αναπνοή ιστών, όπως ο καρδιακός μυς και οι σκελετικοί μυείς, γ) παίζουν ρυθμιστικό ρόλο στη βιοσύνθεση άλλων απαραίτητων ενέσεων του οργανισμού, δ) εκτός από τη δέσμευση των ελεύθερων ριζών, εκτιμάται ότι προστατεύουν από τον καρκίνο του προστάτη παρουσιάζει αντικαρκινικές ιδιότητες, υπάρχου ενδεχόμενα για καθυστέρηση στην εμφάνιση των συμπτωμάτων της νόσου Αλτσχαιμέρ.

2.5.1.2 ΦΥΤΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Με τον όρο φυτικές ίνες ή ακατέργαστες ίνες ή διαιτητικές ίνες εννοούμε το σύνολο των οργανικών συστατικών των μεμβρανών των φυτικών κυττάρων και των σκελετικών συστατικών του φυτού, οι οποίες παραμένουν κατά την χημική ανάλυση των τροφίμων μετά την απομάκρυνση της πρωτεΐνης, του λίπους και των μη αζωτούχων εκχυλίσμων υλών. Οι φυτικές ίνες, ή διαιτητικές ίνες, είναι συστατικά των τροφών των οποίων η κατανάλωση έχει θετικές επιδράσεις στον οργανισμό και

συντελούν στην πρόληψη και θεραπεία διαφόρων ασθενειών όπως δυσκοιλιότητα, καρκίνο του μαστού και του παχέος εντέρου, διαβήτη, υψηλή χοληστερίνη, παχυσαρκία, καρδιαγγειακά. Οι ουσίες αυτές, δεν πέπτονται από το γαστρεντερικό σύστημα και μεταφέρονται ανέπαφες στο παχύ έντερο και εκεί υφίστανται μικρότερου ή μεγαλύτερου βαθμού ζύμωση από τα βακτήρια που αποικούν φυσιολογικά το έντερο είναι κατά βάση πολυσακχαρίτες οι οποίοι ανάλογα με το αν διαλύονται ή όχι στο νερό χωρίζονται σε διαλυτές ή αδιάλυτες. Στις φυτικές ίνες ανήκουν μη αμυλούχοι πολυσακχαρίτες (κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, πηκτίνες, κόμμεα), η ινουλίνη, η λιγνίνη και άλλα συστατικά.

Τροφή πλούσια σε φυτικές ίνες που διαλύουν το λίπος είναι το μαύρο ψωμί. Οι φυτικές ίνες είναι υπεύθυνες για πολλά οφέλη στον οργανισμό, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης της LDL («κακή» χοληστερόλη), της καλής πέψης, αλλά και της απώλειας βάρους, καθώς δημιουργούν αίσθημα κορεσμού.

- Φρούτα: μήλα, μπανάνες, πορτοκάλια, φράουλες. Όλα περιέχουν περίπου 3-4 γραμμάρια φυτικών ινών (στις φλούδες του μήλου, εκεί βρίσκονται οι περισσότερες φυτικές ίνες), σμέουρα: είναι από τις ωφέλιμες τροφές περιέχουν 8 γραμμάρια φυτικών ινών ανά φλιτζάνι, εξωτικά φρούτα: είναι πολύ καλές πηγές φυτικών ινών, ένα μάνγκο έχει 5 γραμμάρια φυτικές ίνες και ένας λωτός έχει 6 γραμμάρια.
- Λαχανικά: κυρίως προτίμηση στα σκούρα, σε γενικές γραμμές τα πιο σκούρα χρώματα του λαχανικού έχουν και υψηλότερη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες. Τα καρότα, τα παντζάρια και το μπρόκολο είναι πλούσια σε φυτικές ίνες, το λάχανο και το σέσκουλο έχουν 4 γραμμάρια φυτικών ινών ανά φλιτζάνι, το σπανάκι έχει 7 γραμμάρια φυτικών ινών ανά φλιτζάνι, οι αγκινάρες είναι από τα λαχανικά με την υψηλότερη περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες έχοντας 10 γραμμάρια φυτικές ίνες η μία (μία αγκινάρα μεσαίου μεγέθους), πατάτες και γλυκοπατάτες, όλες οι πατάτες (με την προϋπόθεση ότι τρώγονται βραστές ή ψητές) έχουν τουλάχιστον 3 γραμμάρια φυτικές ίνες η μία (μεσαίου μεγέθους).
- Ξηρά προϊόντα και κονσέρβες: κυρίως τα φασόλια, Τα λευκά κυρίως, αλλά γενικότερα όλα τα φασόλια είναι πολύ πλούσια σε φυτικές ίνες. Μπορούν να γίνουν σούπα ή σαλάτα. Έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και είναι ιδανικό υποκατάστατο του κρέατος στις δίαιτα. Αλλά όσπρια, συμπεριλαμβανομένων και μπιζέλια, σόγια (edamame) και φακές είναι επίσης πλούσια σε φυτικές ίνες.
- Ψωμί και σιτηρά: τα περισσότερα δημητριακά έχουν κάποια περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, αλλά δεν είναι όλα ίδια. Η επιλογή ψωμίου ολικής αλέσεως, σκούρα σίκαλη, πλιγούρι, ψωμί σικάλεως είναι πολύ καλές επιλογές. Στα δημητριακά ολικής αλέσεως το σταρένιο πλιγούρι, καστανό ρύζι, άγριο ρύζι, κριθάρι, είναι όλα ιδανικά υποκατάστατα για το λευκό ρύζι.
- Σνακ: καταναλώσει ξηρών καρπών. Οι ηλιόσποροι, τα φιστίκια, τα αμύγδαλα και τα καρύδια σας δίνουν τουλάχιστον 3 γραμμάρια φυτικών ινών, τα ποπ κορν είναι επίσης μια καλή επιλογή, τρία φλιτζάνια ποπ κορν έχουν περίπου 4 γραμμάρια φυτικών ινών.

Στην αγορά κυκλοφορούν τρόφιμα τα οποία εμπλουτίζονται με επιπλέον από τα φυσικά ποιότητες που περιέχονται σε αυτά τέτοια προϊόντα είναι ορισμένοι χυμοί και

δημητριακά καθώς και συμπληρώματα διατροφής τα οποία απευθύνονται σε ειδικές ομάδες του πληθυσμού, οι οποίες δεν έχουν την δυνατότητα εύκολης πρόσβασης και καταναλώσεις λαχανικών και φρούτων.

2.5.1.3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Ως λιπίδια ορίζονται οι οργανικές ενώσεις, υδρόφοβες, που σχηματίζονται στο βιολογικό κύκλο κάθε φυτικού ή ζωικού οργανισμού. Οι ενώσεις περιέχουν στο μόριο τους τμήματα υδρογονανθράκων μακριας αλυσίδας οι οποίες είναι αδιάλυτες στο νερό και διαλυτές σε οργανικούς διαλύτες. Στα λιπίδια περιέχονται διάφορες χημικές ενώσεις οι οποίες εντάσσονται σε υδρογονάνθρακες μακριας αλυσίδας, αλδεΐδες, αλκοόλες, λιπαρά οξέα και τα παράγωγα. Τα πιο γνωστά λιπίδια και αυτά που εντοπίζονται στα τρόφιμα είναι τα έλαια και τα λίπη, τα οποία είναι εστέρες της γλυκερόλης με ανώτερα μονοκαρβονικά οξέα, οι εστέρες αυτοί λέγονται τριγλυκερίδια.

Στα ουδέτερα λιπίδια όπου ανήκουν τα λιπαρά οξέα, τα κορεσμένα λιπαρά οξέα, τα ακόρεστα λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα διακρίνονται με το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας όπου συνήθως είναι αυτά με άρτιο αριθμό ατόμων C. Τα κυριότερα λιπαρά οξέα που εντοπίζονται στα τρόφιμα είναι το μυριστικό (C_{14:0}), το παλμιτικό (C_{16:0}), το στεατικό (C_{18:0}), το ελαϊκό (C_{18:1}), το λινελαϊκό (C_{18:2}), και το λινολενικό (C_{18:3}). Τα κορεσμένα λιπαρά περιέχονται σε διάφορα τρόφιμα σε μικρά ποσοστά για παράδειγμα τα λιπαρά οξέα C_{15:0} και C_{17:0} περιέχονται στο γάλα και στο λάδι, τα C_{13:0} έως C_{19:0} εντοπίζονται σε ιχθυέλαια. Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα χαρακτηρίζονται τα λιπαρά οξέα με μη συζυγείς cis-διπλούς δεσμούς, τα λιπαρά οξέα με μη συζυγείς δεσμούς ανήκουν στην κατηγορία ω-ακόρεστα, οι κυριότερες ω είναι:

- Ω-3 λιπαρά οξέα (τύπος λινολενικού οξέος cis-9,12,15 C_{18:3} ω-3) βρίσκονται κυρίως στα ψάρια.
- Ω-6 λιπαρά οξέα (τύπος α-λινελαϊκού οξέος cis-9,12 C_{18:2} ω-6) βρίσκονται σε σημαντικές ποσότητες σε διάφορα σπορέλαια και στους ξηρούς καρπούς.
- Ω-9 λιπαρά οξέα (τύπος ελαϊκού οξέος cis-9 C_{18:1} ω-9). Το ελαϊκό αποτελεί λιπίδιο του ελαιόλαδου.
- Τα λιπαρά οξέα που προέρχονται από τα ω-3 και ω-6 πολυακόρεστα οξέα λινελαϊκό και α-λινολενικό χαρακτηρίζονται ως απαραίτητα λιπαρά οξέα διότι δεν μπορεί να τα συνθέσει ζωικούς οργανισμούς και η λήψη τους θα πρέπει να γίνεται μέσα από τα τρόφιμα.

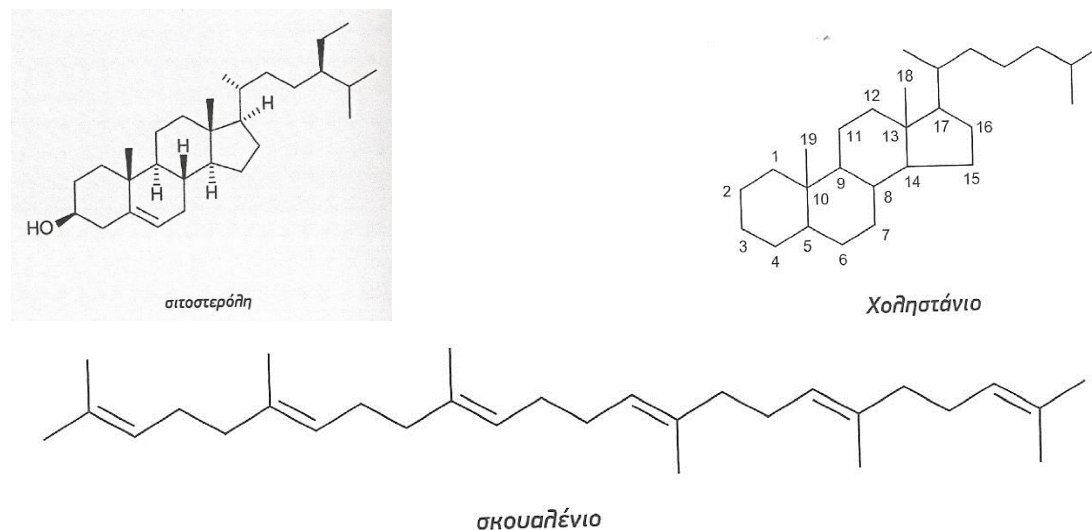
Τα ακόρεστα λιπαρά λόγω του διαιτητικού τους ρόλου και λόγω των θετικών επιδράσεων στην υγεία του ανθρώπου, προστατεύουν από καρδιαγγειακά νοσήματα, λόγω του ότι μειώνουν τα τριγλυκερίδια και αυξάνουν την HDL-χοληστερόλη (καλή χοληστερόλη) στο αίμα. Οι δυο κατηγορίες τα ω-3 και ω-6 ακόρεστα λιπαρά έχουν ιδιαίτερη βιολογική δράση και γι' αυτό το λόγω χρησιμοποιούνται, κυρίως το ω-3, για τον εμπλουτισμό πολλων τροφίμων. Στο εμπόριο τα ω-3 λιπαρά οξέα κυκλοφορούν σε κάψουλες ως συμπληρώματα διατροφής.

2.5.1.4 ΦΥΤΙΚΕΣ ΣΤΕΡΟΛΕΣ – ΣΤΑΝΟΛΕΣ

Οι στερόλες είναι παράγωγα του χοληστανίου, μιας άκυκλης ακόρεστης ένωσης, σκουαλενίου και εντοπίζονται σε ζωικούς (ζωοστερόλες) και φυτικούς (φυτοστερόλες) οργανισμούς. Οι φυτοστερόλες κατατάσσονται στις αστεροειδείς αλκοόλες και

εντοπίζονται ως φυσικά συστατικά πολλων καρπών και φυτών, όπως το σογιέλαιο και το αραβοσιτέλαιο. Μια χαρακτηριστική φυτοστερόλη είναι η σιτοστερόλη.

Σχήμα 1 Σχηματική απεικόνιση ενώσεων



Οι στανόλες, είναι κορεσμένες στερόλες εντοπίζονται και εκείνες σε φυτικά προϊόντα σε πιο μικρά ποσοστά αλλά σχεδόν στα ίδια φυσικά προϊόντα με τις φυτοστερόλες, όπως για παράδειγμα δημητριακά, φρούτα-λαχανικά, ξηρούς καρπούς, ακόμη και στα όσπρια. Παρασκευάζονται κυρίως με υδρογόνωση προκειμένου να γίνει η προσθήκη τους στα τρόφιμα ως λειτουργικά συστατικά.

2.5.1.5 ΜΕΤΑΛΛΑ-ΑΜΕΤΑΛΛΑ

Λόγω των προβλημάτων που παρουσιάζονται όταν οι αντίστοιχες συγκεντρώσεις των συστατικών στα τρόφιμα και στον ανθρώπινο οργανισμό είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις προβλεπόμενες και ειδικότερα από τις Συνιστώμενες Ημερήσιες Ποσότητες ή Προσλήψεις (RDA)(ΣΗΠ). Όταν παρατηρούνται μεταβολές στις περιεκτικότητες λόγω κλιματικών και περιβαλλοντικών αλλαγών και επιπτώσεων, και επιπλέον λόγω διαφορετικού τρόπου διατροφής/διαιτολογίου των ανθρώπων. Η Επιστήμη και η Τεχνολογία των τροφίμων αντιμετωπίζουν τα προβλήματα που αναφέρθηκαν με την παραγωγή και διάθεση στην αγορά προϊόντα στα οποία προτίθενται είτε υποχρεωτικά είτε προαιρετικά ανάλογα με την Νομοθεσία και τις αποφάσεις των αρμόδιων Υπηρεσιών, διάφορες θρεπτικές ουσίες. Έτσι χρησιμοποιούνται για τον εμπλουτισμό μικροστοιχεία και ιχνοστοιχεία όπως

- Σίδηρο (Fe), η σύνθετη μορφή προσθήκης είναι Fe^{++} , προτίθενται στο γάλα και στα δημητριακά πρωινού, στόχος είναι να προλάβει τα συμπτώματα από έλλειψη λόγω περιορισμένης κατανάλωσης κόκκινου κρέατος. Ο γαλακτικός σίδηρος που μπορεί να εμπλουτίσει το γάλα. Σε κάποιες χώρες για να προλάβουν την αναιμία, λόγω έλλειψης Fe (σιδηροπενική αναιμία), προσθέτουν το στοιχείο και στα άλευρα (εμπλουτισμένα άλευρα). Η υπερκατανάλωση του σιδήρου μπορεί να προκαλέσει δυσκοιλιότητα.
- Κάλιο (K) η σύνθετη προσθήκη γίνεται με τη μορφή γλυκονικού καλίου σε μαργαρίνες η οποία έχει στόχο την απομάκρυνση περίσσειας νατρίου από τον

οργανισμό. Προστατεύει από την υπέρταση και συμβάλει στη ρύθμιση της αρτιακής πίεσης.

- Ασβέστιο (Ca) εμπλουτίζει κυρίως γάλατα και γαλακτοκομικά προϊόντα με σκοπό την οικοδόμηση και τη διατήρηση της καλής κατάστασης της οστικής μάζας. Είναι απαραίτητο ιδιαίτερα κατά την παιδική και εφηβική ηλικία και είναι κρίσιμο στοιχείο για τις γυναίκες στην πρόσληψη της οστεοπόρωσης. Η υπερκατανάλωση Ca οδηγεί στο σχηματισμό λιπιδίων στα νεφρά.
- Σελήνιο (Se) προστίθεται συνήθως σε δημητριακά πρωινού όπου μαζί με άλλα αντιοξειδωτικά διασφαλίζει την ομαλή κατάσταση και λειτουργία των κυττάρων. Τα αντιοξειδωτικά αποτρέπουν την καταστροφή και γήρανση των κυττάρων, προστατεύουν από καρδιαγγειακές παθήσεις και αποδίδεται αντικαρκινική δράση.
- Ιώδιο (I₂) προστίθεται στο μαγειρικό άλας (NaCl) και γενικά στα τρόφιμα. Ο εμπλουτισμός αυτός θεωρείται από τους παλαιότερους. υπερκατανάλωση ιωδίου μπορεί να δημιουργήσει διαταραχές στο θυρεοειδή αδένα και βρογχοκήλη.
- Φωσφόρος (P) προστίθεται για τη σωστή κατασκευή και λειτουργία των κυττάρων, των οστών και των δοντιών.
- Μαγνήσιο (Mg) προστίθεται για καλύτερη νευρική και μυϊκή λειτουργία και χαλάρωση των μυών (κράμπες).
- Ψευδάργυρος (Zn) βοηθά στην ανάπτυξη των κυττάρων και σε συνεργασία με τη Βιταμίνη C ενισχύει την άμυνα το οργανισμού έναντι των κρυολογημάτων, γρίπης.
- Χαλκός (Cu) Βοηθά στην αποθήκευση και το μεταβολισμό του σιδήρου (Fe).
- Μαγγάνιο (Mn) συμμετέχει στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και του λίπους, βοηθά στη παραγωγή ενέργειας.
- Χρώμιο (Cr) συμμετέχει στο μεταβολισμό των υδατανθράκων.

2.5.1.6 ΠΡΟΒΙΟΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΕΒΙΟΤΙΚΑ

Και τα δύο έχουν σημαντική επίδραση στην καλή λειτουργία του γαστρεντερικού, του ανοσοποιητικού και την καλή υγεία του οργανισμού. Ωστόσο, τα προβιοτικά προϊόντα δρουν πιο άμεσα, παρέχοντας τα συστατικά εκείνα που προστατεύουν, ενώ τα πρεβιοτικά δρουν έμμεσα, ενισχύοντας τα ήδη υπάρχοντα προστατευτικά συστατικά. Η διαδικασία της πέψης και απορρόφησης των ουσιών της τροφής πραγματοποιείται μέσω του γαστρεντερικού μας συστήματος. Παράλληλα, ο γαστρεντερικός σωλήνας συμβάλλει, κυρίως μέσω του εντέρου, στη δημιουργία μιας ασπίδας, ενός φυσικού φραγμού που εμποδίζει παράγοντες που είναι ενδεχομένως επιβλαβείς για τον οργανισμό να εισέλθουν από το έντερο προς τα υπόλοιπα συστήματα.

Προβιοτικά προϊόντα

Με τον όρο προβιοτικά προϊόντα εννοούμε τα προϊόντα εκείνα που περιέχουν προβιοτικά συστατικά. Όταν μιλάμε για προβιοτικά συστατικά, αναφερόμαστε σε ειδικούς ζωντανούς μικροοργανισμούς, Οι μικροοργανισμοί αυτοί επιζούν κατά τη διαδικασία της πέψης και περνούν στο έντερο, όπου και ασκούν την ευεργετική τους δράση, συμβάλλουν στη βελτίωση της υγείας, βελτιώνοντας την ισορροπία της εντερικής χλωρίδας. Με την κατανάλωση τροφών που περιέχουν προβιοτικά

ενισχύουμε και αποκαθιστούμε όπου χρειάζεται την εντερική χλωρίδα. Κυριότερα προβιοτικά τρόφιμα αποτελούν τα προβιοτικά γιαούρτια και άλλα προβιοτικά γαλακτοκομικά προϊόντα που υπάρχουν στη αγορά. Τα περισσότερα προβιοτικά προϊόντα έχουν οξυγαλακτικά βακτήρια που ανήκουν σε διαφορετικά γένη (τα συνηθέστερα από τα οποία είναι *Bifidobacterium* και *Lactobacillus*). Τα κυριότερα προβιοτικά είναι:

- ✓ *Lactobacillus Acidophilus*: Βοηθάει στον έλεγχο της διάρροιας. Διασπά τη λακτόζη και έτσι μπορεί να βοηθάει άτομα με δυσανεξία στη λακτόζη (σάκχαρο του γάλακτος). Ενισχύει το ανοσοποιητικό.
- ✓ *Lactobacillus Bulgaricus*: Βοηθάει τόσο σε δυσκοιλιότητα όσο και σε διάρροια, επιδρώντας στην κινητικότητα του εντέρου.
- ✓ *Lactobacillus Rhamnosus*: Μειώνει την πιθανότητα διάρροιας από τη χρήση αντιβιοτικών.
- ✓ *Bacillus Longum*: Βοηθάει στην απομάκρυνση των νιτροδών (καρκινικών ουσιών).
- ✓ *Lactobacillus Bifidus*: Αυξάνει την οξύτητα και κάνει το περιβάλλον αφιλόξενο για τα παθογόνα βακτήρια, όπως π.χ. η *E. Coli*. Αποτρέπει τα παθογόνα από το να μετατρέψουν τα νιτρικά (των τροφών) σε νιτρώδη (καρκινογόνα). Μειώνει την εμφάνιση αλλεργιών και επίσης αποτρέπει την ανάπτυξη ορισμένων όγκων.

Είδη μικροοργανισμών που χρησιμοποιούνται ως προβιοτικά: Λακτοβάκιλλοι (*Lactobacillus acidophilus*), Λακτόκοκκοι (*L. lactis subsp. Cremoris*), Στρεπτόκοκκοι (*Streptococcus thermophiles*), Εντερόκοκκοι (*Enterococcus faecium*), Πεδιόκοκκοι (*Pediococcus acidilactici*), Προπιονικά βακτήρια (*Propionibacterium freudenreichii*), Ζύμες (*Saccharomyces cerevisiae*).

Πρεβιοτικά προϊόντα

Πέρα όμως από τα προβιοτικά, στο εμπόριο κυκλοφορούν και προϊόντα που περιέχουν τα λεγόμενα πρεβιοτικά συστατικά. Η βασική τους διαφορά είναι ότι τα πρεβιοτικά δεν περιέχουν τους ίδιους τους μικροοργανισμούς, αλλά συστατικά τα οποία ουσιαστικά τρέφουν και βοηθούν την ανάπτυξη και διατήρηση των ήδη υπάρχοντων ευεργετικών βακτηρίων της εντερικής χλωρίδας, Τέτοια συστατικά είναι οι φρουκτολιγোসακχαρίτες και οι ινσουλίνες. Τα πρεβιοτικά προϊόντα έχουν αντίστοιχες δράσεις με τα προβιοτικά, ωστόσο όχι στον ίδιο βαθμό και με την ίδια αμεσότητα. Κι αυτό καθώς τα πρεβιοτικά δρουν έμμεσα, ενισχύοντας ουσιαστικά την συγκέντρωση των προβιοτικών. Ενδυναμώνουν το προστατευτικό «τείχος» του εντέρου, ώστε να εμποδίζουν τη διέλευση παθογόνων μικροοργανισμών που μπορούν να προκαλέσουν ανεπιθύμητες δράσεις (π.χ. διάρροιες), παρεμποδίζουν ή επιβραδύνουν την ανάπτυξη όγκων του εντέρου, καθώς οι προβιοτικοί μικροοργανισμοί που ενισχύουν μπορούν να προσκολληθούν σε ορισμένα χημικά καρκινογόνα και να καταστείλουν τη δράση τους. Τέλος, τα πρεβιοτικά προϊόντα που περιέχουν φρουκτο-ολιγосακχαρίτες συνδέονται με την αύξηση του ασβεστίου και του μαγνησίου στο παχύ έντερο, ενισχύουν την απορρόφηση του ασβεστίου και του μαγνησίου, συμβάλλοντας έτσι στην πρόληψη της οστεοπενίας και της οστεοπόρωσης. Τα πλέον γνωστά πρεβιοτικά γαλακτοκομικά προϊόντα είναι γιαούρτια και ρευστά όξινα γάλατα, τα οποία επιδεικνύουν

αντικαρκινική και αντιμικροβιακή δράση που συνδέεται και με την ενίσχυση της ανάπτυξης των προβιοτικών μικροοργανισμών.

2.5.1.7 ΦΛΑΒΟΝΟΕΙΔΗ

Τα φλαβονοειδή ανήκουν στα φυσικά αντιοξειδωτικά. Είναι συστατικά πολλών φαρμακευτικών και αρωματικών φυτών. Τα φλαβονοειδή, βρίσκονται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στα αχλάδι, μήλο, βερίκοκο, πορτοκάλι, κεράσι, μαύρη σταφίδα, μαύρο μούρο, κόκκινο και λευκό σταφύλι, φράπα, λεμόνι, ροδάκινο, δαμάσκηνο, πράσινα φασόλια, μπρόκολο, λαχανάκια Βρυξελλών, κουνουπίδι, τομάτα, λάχανο, μαρούλι, κρεμμύδι, κράμβη, λυκίσκο, πιπέρι, κόκκινο κρασί. Είναι υπεύθυνα για τη γεύση και το χρώμα των τροφίμων. Τα φλαβονοειδή ταξινομούνται σε 14 κατηγορίες βάσει την οξειδωτική κατάσταση του ετεροκυκλικού τους δακτυλίου C. Εκτός τις αντιοξειδωτική του δράση έχουν αντιβακτηριακή, αντιφλεγμονώδη, αντιθρομβωτική, αγγειοχαλαρωτική και αντιαλλεργική δράση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΤΕΧΝΙΤΗ ΑΡΩΜΑΤΙΣΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΡΩΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ

1. Καλύτερη κατανόηση του μηχανισμού σχηματισμού πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων μπορεί να επιτευχθεί εάν η μέθοδος μαγειρέματος του προϊόντος τροφίμων και των συστατικών τους είναι τυποποιημένα. Τυποποίηση των επίκαιρος προϊόν διατροφής ανωτέρω παραμέτρων θα βοηθήσουν επίσης στην παροχή ελάχιστων δόσεων επίπεδο κινδύνου και τον καθορισμό των κατάλληλων προτύπων και προδιαγραφών για τα επίπεδα PAH σε αυτό το προϊόν διατροφής.

2. Βαρέλια που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των αλκοολούχων ποτών όπως το ούισκι, μπίρα είναι παραδοσιακά γνωστά για τη διαδικασία της γήρανσης. Στην παραδοσιακή μέθοδο η άμεση επαφή με τη φωτιά και το ξύλο εμφανίζεται ενώ στη μέθοδο μεταφοράς θερμού αέρα κυκλοφορεί σε καθαρό στενό περιβάλλον.

3. Το κάπνισμα, τη θέρμανση, την ξήρανση πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAH) αναδείχθηκε ως ένα σημαντικό μολυσματικό ομάδα σε μια γκάμα των μεταποιημένων ομάδες τροφίμων όπως τα γαλακτοκομικά, τα καρύδια, τα βότανα, τα ποτά, τα προϊόντα με βάση το κρέας. Διαφορετικές διαδικασίες μαγειρέματος και τεχνικές επεξεργασίας, όπως το ψήσιμο, μάρμπεκιου, το ψήσιμο στη σχάρα, το ψήσιμο, ωμική υπέρυθρο μαγείρεμα συμβάλλουν στην διαμόρφωση της.

Ο σχηματισμό και η εμφάνιση πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στα μεταποιημένα τρόφιμα, το κάπνισμα, η θέρμανση, η ξήρανση πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) αναδείχθηκε ως μια σημαντικά μολυσματική ομάδα των μεταποιημένων ομάδων τροφίμων όπως τα γαλακτοκομικά, τα καρύδια, τα βότανα, τα ποτά, τα προϊόντα με βάση το κρέας. Οι διαφορετικές διαδικασίες μαγειρέματος και τεχνικές επεξεργασίας, όπως το ψήσιμο, μάρμπεκιου, το ψήσιμο στη σχάρα, το ψήσιμο. Το επίπεδο των PAHs εξαρτάται από παράγοντες όπως η απόσταση από την πηγή θερμότητας, τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται, το επίπεδο

της μεταποίησης, διάρκειας μαγειρέματος και μεθόδους, ενώ διαδικασίες όπως η επαναχρησιμοποίηση, η δημιουργία κρούστας, τη συγκέντρωση, ο τεμαχισμός και η αποθήκευση ενισχύουν την ποσότητα των ΡΑΗ σε ορισμένα είδη διατροφής. Παρεμβάσεις που γίνονται για την πρόληψη και τη μείωση των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων ώστε να εξασφαλιστεί η ασφάλεια και η ποιότητα των τροφίμων είναι οι εξής:

1. Επιλέγοντας τη σωστή μέθοδος μαγειρέματος
2. Έλεγχος της διαδικασίας ψησίματος (Απόσταση, Χρόνος και Θερμοκρασία, Μαγειρική Ένταση, Χρήση και επαναχρησιμοποίηση
3. Επιλογή κατάλληλου καύσιμου και πηγής θερμότητας
4. Εφαρμογή των κατάλληλων συστατικών
5. Τροποποίηση σε βρώσιμες μορφές ή μεθόδους
6. Παρακολούθηση επεξεργασία (διύλιση, αποθήκευση και κονσερβοποίηση, Ιχνηλασιμότητα)
7. Καινοτόμες παρεμβάσεις

Για τις ακόλουθες αρωματικές ύλες απαιτείται αξιολόγηση και έγκριση: (Α) αρωματικές ουσίες, (Β) στα αρωματικά παρασκευάσματα που λαμβάνονται από μη εδώδιμα πηγές, (Γ) αρωματικές ύλες θερμικής επεξεργασίας που λαμβάνονται από μη-τρόφιμα πηγές ή για τις οποίες οι όροι για τους παραγωγές δεν πληρούνται, ή που δεν συμμορφώνονται με τα ανώτατα επίπεδα για ορισμένες ανεπιθύμητες ουσίες πρόδρομες ουσίες, (Δ) γεύση, εκτός των τροφίμων, (Ε) άλλα αρτύματα, (ΣΤ) στις πρώτες ύλες για την παραγωγή των αρτυμάτων πλην τροφίμων που αναφέρονται.

3.1 ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΥΛΩΝ

Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει τις αρωματικές ύλες είναι:

Ο κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1334/2008 για αρωματικές ύλες και ορισμένα συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται εντός και σχετικά με τα τρόφιμα. Ο κανονισμός προβλέπει ορισμούς για αρωματικές ουσίες, αρωματικά παρασκευάσματα, αρωματικές ύλες θερμικής επεξεργασίας, αρτύματα καπνιστών τροφίμων, πρόδρομες αρωματικές ύλες και άλλα αρτύματα. συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες ορίζονται ως συστατικό τροφίμων πλην των αρτυμάτων το οποίο μπορεί να προστεθεί σε τρόφιμα για τον κύριο σκοπό της προσθήκη γεύσης σε αυτό ή την τροποποίηση της γεύσης του και το οποίο συμβάλλουν σημαντικά στην παρουσία στο τρόφιμο ορισμένων φυσικώς απαντώμενες ανεπιθύμητες ουσίες. Τα αρωματικά παρασκευάσματα που λαμβάνονται από τρόφιμα και θερμικές αρτύματα διαδικασία που πληρούν τις προϋποθέσεις για την παραγωγή τους και τα ανώτατα όρια που καθορίζονται για ορισμένες ανεπιθύμητες ουσίες δεν απαιτείται άδεια και έγκριση.

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 872/2012 υιοθέτησε μια κατάλογο της ΕΕ των αρωματικών ουσιών που μπορούν να χρησιμοποιούνται στα τρόφιμα. Για την κατάρτιση αυτού του καταλόγου όλων των αρτυμάτων ουσιών έχουν αξιολογηθεί από την ΕΑΑΤ μετά από

μια σταδιακή προσέγγιση που ενσωματώνει πληροφορίες στη δομική δραστηριότητα, την πρόσληψη από την τρέχουσα χρήση, τοξικολογικής ανησυχίας, και τα διαθέσιμα δεδομένα σχετικά με μεταβολισμό και την τοξικότητα. Οι αρωματικές ουσίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα ή πάνω στα τρόφιμα σύμφωνα με τις ορθές παρασκευαστικές πρακτικές ή, αν χρειάζεται, με ειδικούς όρους. Δεδομένου ότι η χρήση του αρτύματα είναι συνήθως αυτοπεριοριζόμενη, τα μέγιστα επίπεδα είναι μόνο που σε λίγες εξαιρετικές περιπτώσεις.

Οι κανόνες για τα αρτύματα καπνιστών τροφίμων που καθορίζονται στον κανονισμό (ΕΚ) 2065/2003, για τα αρτύματα καπνιστών τροφίμων που χρησιμοποιούνται ή προορίζονται να χρησιμοποιηθούν μέσα ή πάνω στα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των ορισμών και ειδική διαδικασία για την έγκρισή τους.

Η νομοθεσία προβλέπει ότι οι αρωματικές ύλες μπορούν να πωλούνται και να διακινούνται μεμονωμένα ή αναμειγμένα μεταξύ τους ή με άλλα συστατικά τροφίμων. Επίσης είναι δυνατή η προσθήκη πρόσθετων τροφίμων, τα οποία επιτρέπονται βάσει του Καν. (ΕΚ) 1333/2008 για τεχνολογικούς σκοπούς. Η διάθεση αυτών μπορεί να γίνεται είτε προς πώληση απευθείας στον τελικό καταναλωτή είτε όχι.

Ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1334/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 για αρωματικές ύλες και ορισμένα συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες που χρησιμοποιούνται εντός και επί των τροφίμων και για την τροποποίηση του Κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 1601/91 του Συμβουλίου, του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2232/96, του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 110/2008 και της Οδηγίας 2000/13/ΕΚ. Ο Κανονισμός αυτός καταργεί την Οδηγία 88/388/ΕΟΚ (βάση του Κανονισμού, άρθρο 44 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών), την Απόφαση 88/389/ΕΟΚ και την Οδηγία 91/71/ΕΟΚ. Εφαρμόζεται από τις 20 Ιανουαρίου 2011.

Τα κύρια σημεία του συγκεκριμένου Κανονισμού είναι:

- περιγράφει και θέτει γενικές απαιτήσεις ως προς την αξιολόγηση και την έγκριση ως προς την ασφαλή χρήση των αρωματικών ουσιών στα τρόφιμα, δίνει ορισμούς και κατηγοριοποιεί τις αρωματικές ύλες,
- καθορίζει ανώτατα επιτρεπόμενα όρια για ορισμένες ουσίες, οι οποίες απαντώνται φυσικώς σε αρωματικές ύλες και στα συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες και που χρησιμοποιούνται εντός και επί των σύνθετων τροφίμων ενώ επιπλέον ορίζει τις ουσίες, οι οποίες δεν επιτρέπεται να προστίθενται στα τρόφιμα ως έχουν
- ορίζει τις προδιαγραφές για την παρασκευή αρωματικών υλών θερμικής επεξεργασίας και περιορίζει τη χρήση ορισμένων βοτάνων για τον αρωματισμό τροφίμων είτε σαν πρώτη ύλη για την παρασκευή αρωματικών υλών
- περιγράφει τους όρους παρασκευής αρωματικών υλών θερμικής επεξεργασίας και τα ανώτατα επίπεδα για ορισμένες ουσίες σε αρωματικές ύλες θερμικής επεξεργασίας προδιαγράφει το νομοθετικό πλαίσιο ως προς την επισήμανση για το σκοπό της διακίνησης από επιχείρηση σε επιχείρηση και της πώλησης στον τελικό καταναλωτή

- προσδιορίζει τις ειδικές απαιτήσεις για τη χρήση του όρου «φυσικό»
- καθορίζει τις γενικές απαιτήσεις επισημάνσης των αρωματικών υλών που δεν προορίζονται για πώληση στον τελικό καταναλωτή
- εισάγει την έννοια του καταλόγου αρωματικών υλών και πρώτων υλών, οι οποίες επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται εντός και επί των τροφίμων υπό τους καθορισμένους όρους χρήσης.

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 872/2012 της Επιτροπής για την έγκριση του καταλόγου αρωματικών υλών που προβλέπεται στον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 2232/96 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, την εισαγωγή του καταλόγου αυτού στο παράρτημα Ι του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1334/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1565/2000 της Επιτροπής και της απόφασης 1999/217/ΕΚ της Επιτροπής.

Ο Κανονισμός αυτός αρχίζει να εφαρμόζεται από τις 22 Απριλίου 2013, οπότε και θα καταργηθούν ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2232/96, ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθμ. 1565/2000 και η Απόφαση 1999/217/ΕΚ.

Τα κυριότερα σημεία του συγκεκριμένου Κανονισμού είναι:

- εγκρίνεται ενιαίος κατάλογος αρωματικών υλών και πρώτων υλών. Ο κατάλογος περιλαμβάνει τόσο τις αξιολογημένες όσο και τις υπό αξιολόγηση αρωματικές ύλες. Ο συγκεκριμένος κατάλογος υπόκειται σε επικαιροποίηση.
- η διάθεση στην αγορά αξιολογούμενων αρωματικών υλών και η χρήση τους εντός ή επί των τροφίμων επιτρέπεται μέχρις ότου αυτές καταχωριστούν ή όχι ως αξιολογημένες αρωματικές ύλες στο μέρος Α του ενιαίου καταλόγου.

Διαδικασία χορήγησης άδειας

Μια κοινή διαδικασία για την αξιολόγηση και την έγκριση πρόσθετα τροφίμων, τα ένζυμα τροφίμων και τις αρωματικές ύλες παρέχεται με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1331/2008. η Επιτροπή Σίση με δική της πρωτοβουλία ή ύστερα από αίτημα ενός Κράτους μέλος ή ένας ενδιαφερόμενος μπορεί να ξεκινήσει η διαδικασία. Μετά την παραλαβή της και την εφαρμογή, η Επιτροπή θα ζητήσει από την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (ΕΑΑΤ) για έγκριση, η οποία δίνεται εντός 9 μηνών από την παραλαβή έγκυρης αίτησης. Μέσα σε 9 μήνες μετά την παραλαβή της γνωμοδότηση της EFSA, η Επιτροπή υποβάλλει ένα σχέδιο κανονισμού στη μόνιμη επιτροπή. Αν υποστηρίζεται από κράτη μέλη, μπορεί να εγκριθεί ο προτεινόμενος κανονισμός μετά από δύο μήνες τη διαδικασία ελέγχου από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο.

Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 234/2011 την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1331/2008 καθορίζει τις απαιτήσεις όσον αφορά το περιεχόμενο, σύνταξη και παρουσίαση των εφαρμογών ρυθμίσεις για τον έλεγχο της εγκυρότητας των εφαρμογές και το είδος των πληροφοριών που πρέπει να περιλαμβάνονται στη γνωμοδότηση της Ευρωπαϊκής Ασφάλειας των Τροφίμων (EFSA). Οι υποψήφιοι παρακαλούνται να ακολουθήσουν την επιστημονική γνώμη της EFSA σχετικά με τις απαιτήσεις δεδομένων για την

αξιολόγηση των πρόσθετων τροφίμων, που χρησιμοποιούνται εντός ή επί των τροφίμων. Όπου χρειάζεται, οι αιτούντες θα πρέπει να συμβουλευονται την οδηγία σχετικά με την αξιολόγηση του κινδύνου γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών και τα προϊόντα τους που προορίζονται για τρόφιμα και ζωοτροφές και την ΕΑΑΤ για επιστημονική γνώμη σχετικά με τις κατευθύνσεις για την αξιολόγηση του κινδύνου της εφαρμογή των νανοεπιστήμων και των νανοτεχνολογιών στην αλυσίδα τροφίμων και ζωοτροφών. Η Επιτροπή μπορεί να τερματίσει τη διαδικασία έγκρισης και να αποφασίσει να μην πραγματοποιήσει την προβλεπόμενη επικύρωση, σε οποιοδήποτε στάδιο της διαδικασίας, εάν κρίνει ότι η επικύρωση αυτή είναι δεν δικαιολογείται.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΑΡΩΜΑΤΙΣΕΙΣ

Τα αρωματισμένα τρόφιμα έχουν υποστεί μεγάλη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω της σημαντικής αύξησης των τροφίμων που παράγονται βιομηχανικά, τα οποία συχνά υποβάλλονται σε απώλεια αρωμάτων κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και της αποθήκευσης. Αν και οι τεχνολογίες θερμικής επεξεργασίας συμβάλλουν στην ασφάλεια των τροφίμων, επιταχύνουν επίσης αρκετές χημικές αντιδράσεις (π.χ. οξείδωση λιπιδίων, αντίδραση Maillard, καραμελοποίηση), οι οποίες επηρεάζουν το προφίλ των αισθητηρίων τροφίμων με διαφορετικούς τρόπους ανάλογα με τη σύνθεση και τη δομή των τροφίμων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η αρωματοποίηση απαιτείται στην πραγματικότητα να αντισταθμίσει τέτοιες θερμικά προκαλούμενες μεταβολές ή / και να αντικαταστήσει μερικά φυσικά συστατικά γεύσης, τα οποία δεν είναι πάντοτε διαθέσιμα ή / και είναι πολύ ακριβά. Κατά συνέπεια, η βιομηχανία τροφίμων αντιμετωπίζει αυξανόμενη πίεση για την ανάπτυξη και βελτίωση των τεχνολογιών επεξεργασίας και των τεχνικών συντήρησης, με ελάχιστη επίδραση στη φρέσκια γεύση, την υφή και τη διατροφική αξία των προϊόντων διατροφής. Επιπλέον, απαιτούνται βέλτιστες στρατηγικές διαμόρφωσης και επεξεργασίας των συστημάτων ενσωμάτωσης του αρώματος τροφίμων ώστε να δικαιολογείται η επιτυχής ενσωμάτωσή τους και η προστασία τους, αποφεύγοντας έτσι την αποικοδόμησή τους και τον σχηματισμό οσμής και / ή οσμής στα τελικά προϊόντα. Πρόσφατα, έχουν εξερευνηθεί μια σειρά αναδυόμενων τεχνολογιών επεξεργασίας (π.χ. μη θερμικές τεχνολογίες, νανοτεχνολογία) ως εναλλακτική λύση στις συμβατικές τεχνολογίες, προκειμένου να αποκτηθούν ασφαλή προϊόντα με αισθητηριακά και θρεπτικά χαρακτηριστικά παρόμοια με εκείνα των νωπών προϊόντων. Οι τεχνικές αυτές αποσκοπούν στη βελτίωση της βιωσιμότητάς τους και στη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, χωρίς να παραβλέπονται οι παράμετροι απόδοσης της διεργασίας και η ποιότητα και η ασφάλεια των ενώσεων αρωματικών τροφίμων. Αυτό το κεφάλαιο παρέχει μια επισκόπηση των κυριότερων φυσικών και τεχνολογικά παραγόμενων ενώσεων αρωμάτων τροφίμων, με επικέντρωση στις νέες στρατηγικές εξαγωγής και παράδοσης, καθώς και στις επιπτώσεις των αναδυόμενων τεχνολογιών επεξεργασίας τροφίμων στο άρωμα των τροφίμων.

4.1 Συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες

Είναι συστατικό τροφίμων πλην των αρωματικών υλών, το οποίο μπορεί να προστεθεί σε τρόφιμο με κύριο σκοπό την πρόσδοση γεύσης σε αυτό ή την τροποποίηση της

γεύσης του. Παράδειγμα αποτελεί η κανέλλα (περιέχει κουμαρίνη) σε είδη ζαχαροπλαστικής. Τρόφιμα που περιέχουν αρωματικές ύλες ακόμη και πρώτες ύλες για συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες. Ως πρώτη ύλη για την παρασκευή αρωματικών υλών ή συστατικών τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες μπορεί να είναι φυτικής, ζωικής, μικροβιακής ή ανόργανης προέλευσης, τρόφιμο ή και πρώτη ύλη πλην τροφίμου. Παραδείγματα είναι τα μη επεξεργασμένα τρόφιμα, όπως φρούτα, λαχανικά, μανιτάρια, κρέας, ψάρι, αρωματικά φυτά και τα επεξεργασμένα τρόφιμα, όπως μαύρα φασόλια σόγιας (ζύμωση), τυρί (ενζυματική δράση). Η νομοθεσία ορίζει εξαιρέσεις χρήσης πρώτων υλών, οι οποίες πρώτες ύλες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στην παρασκευή αρωματικών υλών ή/και συστατικών τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες

4.1.1 Συστατικά που αποτελούν τα αρώματα τροφίμων

Αλκοόλες

Οι πρωτογενείς και δευτερογενείς αλκοόλες προσδίδουν σημαντικά χαρακτηριστικά αρώματος τροφίμων και μπορούν να από υδατάνθρακες ή αμινοξέα. Μπορούν επίσης να προέρχονται από μείωση καρβονυλίου (κετόνη ή αλδεΐδη) και οξείδωση πολυακόρεστων λιπαρών οξέων μακράς αλυσίδας.

Αμίνες και άλλες ενώσεις αζώτου

Οι πτητικές ή μη πτητικές αμίνες γενικά προέρχονται από την αποκαρβοξυλίωση αμινοξέων λόγω πρωτεόλυσης. Η οσμή των πτητικών αμινών ορίζεται συνήθως ως αλκοολικός, φρουτώδης ή βερνικωμένος. Ωστόσο, μερικές από αυτές μπορούν να συσχετιστούν με εκτεταμένη υποβάθμιση των τροφίμων. Οι πρωτογενείς και δευτερογενείς αμίνες έχουν πολύ υψηλότερες τιμές ανίχνευσης από τις τριτογενείς. Η απαμίνωση των αμινοξέων απελευθερώνει αμμωνία, η οποία έχει ως αποτέλεσμα αμμωνιακή γεύση και οσμή σε μερικές πρωτεΐνες ωριμασμένης πρωτεΐνης (όπως σαλάμι ή τυρί).

Ενώσεις καρβονυλίου

Οι ενώσεις καρβονυλίου αποτελούνται από αλδεΐδες και κετόνες. Οι αλδεΐδες μπορούν να σχηματιστούν με αποαμίνωση ή διαμεμίνωση αμινοξέων, αποικοδόμηση Strecker, μικροβιακή δραστηριότητα κατά τη ζύμωση και οξείδωση λιπαρών οξέων. Οι περισσότερες αλδεΐδες έχουν ένα φρουτώδες ή λουλουδάτο άρωμα, αλλά η επιμήκης ομάδα αλκυλίου αυξάνει τη λιπαρή. Οι κετόνες προέρχονται κυρίως από την οξείδωση των λιπιδίων, καθώς και από τον μεταβολισμό κιτρικού και γλυκόζης. Οι κετόνες με δομή ατόμων άνθρακα 5-13 συνήθως προδίδουν φρουτώδης γεύση ή μούχλας, ενώ μερικές μικρότερες κετόνες (όπως ακετοΐνη και διακετύλιο) έχουν γεύση βουτύρου.

Εστέρες

Οι εστέρες γενικά σχηματίζονται από αντιδράσεις εστεροποίησης μεταξύ λιπαρών οξέων (βραχείας ή μέσης αλυσίδας) και αλκοολών (μεθανόλης ή αιθανόλης) που προέρχονται από ζύμωση υδατανθράκων ή από καταβολισμό αμινοξέων. Οι φρουτώδεις ή φυτική γεύση αποδίδονται κυρίως σε εστέρες.

Λακτόνες

Οι λακτόνες είναι κυκλικοί εστέρες που σχηματίζονται από τη συμπύκνωση ενός οξέος και μιας αλκοόλης. Οι λακτόνες μπορούν να σχηματιστούν σε τρόφιμα με μικροβιακή

δράση, με εκτεταμένη οξειδωση λιπιδίων (θερμοξειδωση ή αυτοξειδωση) ή θέρμανση. Οι λακτόνες μπορούν επίσης να σχηματιστούν από αμινοξέα. Οι λακτόνες είναι κυρίως υπεύθυνες για τη φρουτώδη αισθηση. Οι γ-λακτόνες έχουν χαμηλότερα όρια ανίχνευσης από τις δ-λακτόνες και οι τιμές τείνουν να αυξάνονται με την αύξηση του μήκους της αλυσίδας.

✚ Ετεροκυκλικές ενώσεις που περιέχουν οξυγόνο

Οι φουρανόνες και οι πυρανόνες είναι ετεροκυκλικές ενώσεις που περιέχουν οξυγόνο και είναι υπεύθυνες τόσο για αρώματα καραμελωμένα όσο και για Maillard. Τα πιο συνηθισμένα αρώματα αυτών των ενώσεων είναι καραμέλα, γλυκιά, φρουτώδη, καρυδιού ή καμένα. Αυτά σχηματίζονται όταν οι υδατάνθρακες υποβάλλονται σε μη ενζυματικές αντιδράσεις ροδίσματος.

✚ Πυραζίνες

Οι πυραζίνες είναι ετεροκυκλικές, οι οποίες περιέχουν άζωτο ενώσεις που επηρεάζουν σημαντικά τη γεύση πολλών ζυμωμένων τροφίμων. Συνδέονται κυρίως με μη ενζυματικές αντιδράσεις μαυρίσματος (αποικοδόμηση Strecker) και είναι σε θέση να παρέχουν ποικίλες γεύσεις, οι οποίες ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με τον τύπο υποκατάστατων αλκυλίου. Αυτά παράγονται από την αντίδραση Maillard σε θερμικά επεξεργασμένα τρόφιμα και συνδέονται με καβουρδισμένες, φρυγανισμένες γεύσεις.

✚ Θεϊκές ενώσεις

Οι ενώσεις θείου προέρχονται από τις οδούς σύνθεσης και αποικοδόμησης θεικών αμινοξέων, συγκεκριμένα μεθειονίνης και κυστεΐνης. Αυτές οι ενώσεις είναι εξαιρετικά πτητικές και οι τιμές αντίληψής τους είναι αρκετά χαμηλές. Οι γεύσεις τους συνδέονται με το ακατέργαστο και μαγειρεμένο λάχανο, το κουνουπίδι και το σκόρδο. Η αντίδραση Maillard παράγει επίσης θειαζόλια και θειοφένια, τα οποία είναι ετεροκυκλικές θειούχες ενώσεις με παρόμοιες αισθητικές ιδιότητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΦΥΣΙΚΕΣ – ΤΕΧΝΙΤΕΣ ΥΛΕΣ ΑΡΩΜΑΤΟΠΟΙΑΣ

Αρωματικές ύλες (flavourings) είναι οι ουσίες («φυσικές» και «τεχνητές»), οι οποίες δεν προορίζονται ή αναμένονται να καταναλωθούν ως έχουν, αλλά προστίθενται στα τρόφιμα ώστε στα τελικά παραγόμενα προϊόντα, να:

- προσδώσουν συγκεκριμένο άρωμα ή και γεύση (τέτοια χρήση για παράδειγμα είναι η προσθήκη εκχυλισμάτων εσπεριδοειδών για την παραγωγή αρωματισμένων μη αλκοολούχων ποτών).
- μεταβάλουν ή τροποποιήσουν το άρωμα ή ακόμη και τη γεύση, στην περίπτωση κατά την οποία η παραγωγική διαδικασία (όπως η θερμική επεξεργασία) έχει αλλοιώσει τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (τέτοια χρήση για παράδειγμα είναι η προσθήκη αρώματος βανίλιας ή εκχυλισμάτων φρούτων σε επιδορπίων γιαουρτιού).

Οι αρωματικές ύλες έχουν μακρά ιστορία ασφαλούς χρήσης στη βιομηχανία τροφίμων και χρησιμοποιούνται ως επί των πλείστων σε ζαχαρώδη, αναψυκτικά, δημητριακά, εκλεκτά αρτοσκευάσματα (όπως κέικ) και επιδόρπια γιαουρτιού για την απόδοση

συγκεκριμένης γεύσης και αρώματος. Συνήθως οι αρωματικές ύλες επιτυγχάνουν το τεχνολογικό τους αποτέλεσμα σε πολύ μικρές ποσότητες χρήσης, οπότε η έκθεση του καταναλωτή σε αυτές, μέσω της πρόσληψης τελικών προϊόντων, αναμένεται να είναι ιδιαίτερα χαμηλή. Οι αρωματικές ύλες χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν ή να τροποποιήσουν την οσμή ακόμη και τη γεύση των τροφίμων προς όφελος του καταναλωτή. Σε καμία περίπτωση, οι αρωματικές ύλες δεν θα πρέπει, να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο παραπλανητικό για τον καταναλωτή σχετικά με θέματα που αφορούν μεταξύ άλλων τη φρεσκάδα, την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων συστατικών, το φυσικό χαρακτήρα ενός προϊόντος ή της διαδικασίας παραγωγής, ή τη διατροφική αξία του προϊόντος. Για το σκοπό αυτό, η ισχύουσα νομοθεσία προβλέπει ότι μπορούν να χρησιμοποιούνται:

A) αρωματικές ύλες, οι οποίες χρησιμοποιούνται ή προορίζονται να χρησιμοποιηθούν εντός και επί των τροφίμων.

B) συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες.

Γ) τρόφιμα που περιέχουν αρωματικές ύλες ή/και πρώτες ύλες για συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες.

Δ) πρώτες ύλες για αρωματικές ύλες ή πρώτες ύλες για συστατικά τροφίμων με αρωματικές ιδιότητες.

Οι αρωματικές ύλες διακρίνονται σε στις ακόλουθες έξι κατηγορίες:

- αρωματικές ουσίες (flavouring substances). Αυτές αποτελούν χημικές ουσίες, καθορισμένης χημικής δομής, με αρωματικές ιδιότητες, όπως για παράδειγμα η κιτράλη, η οποία όταν προστίθεται σε τρόφιμα (κυρίως ποτά) δίνει τη χαρακτηριστική γεύση λεμονιού/κίτρου. Άλλες για παράδειγμα είναι η μενθόλη, η βανιλίνη. Σε αυτές ανήκουν και οι φυσικές (natural) αρωματικές ουσίες. Οι φυσικές αρωματικές ουσίες είναι ουσίες που έχουν εντοπιστεί στη φύση ενώ λαμβάνονται με κατάλληλες φυσικές, ενζυμικές ή μικροβιακές διεργασίες από φυτική, ζωική ή μικροβιακή προέλευση, είτε σε πρωτογενή κατάσταση είτε μετά από επεξεργασία για ανθρώπινη κατανάλωση. Παράδειγμα φυσικής αρωματικής ύλης είναι η μενθόλη, η οποία λαμβάνεται με κλασματική απόσταξη από έλαιο μέντας και το λιμονένιο, το οποίο λαμβάνεται με απόσταξη με ατμό από πορτοκάλι.

- αρωματικά παρασκευάσματα (flavouring preparations). Αφορούν σε άλλα προϊόντα, πλην των αρωματικών ουσιών, τα οποία λαμβάνονται με κατάλληλες φυσικές, ενζυμικές ή μικροβιακές διεργασίες από τρόφιμο ή από ύλη φυτικής, ζωικής ή μικροβιακής προέλευσης, πλην των τροφίμων. Παραδείγματα αρωματικών παρασκευασμάτων αποτελούν το εκχύλισμα μέντας, το εκχύλισμα βανίλιας, το έλαιο πορτοκαλιού.

- αρωματικές ύλες θερμικής επεξεργασίας (thermal process flavourings). Τα προϊόντα αυτά λαμβάνονται ύστερα από θερμική επεξεργασία μείγματος συστατικών που δεν έχουν αναγκαστικά αρωματικές ιδιότητες και από τα οποία ένα τουλάχιστον περιέχει άζωτο (αμινική ομάδα) και ένα άλλο είναι ανάγον σάκχαρο, οπότε και κατά την παραγωγική διαδικασία αναπτύσσεται η σχετική αρωματική ύλη. Ως τέτοιο

παράδειγμα παρατηρείται η ανάδειξη αρώματος στα τρόφιμα κατά το ψήσιμο π.χ. του κρέατος ή του ψωμιού. Ουσίες που ανήκουν στην κατηγορία αυτή χρησιμοποιούνται για τον αρωματισμό διαφόρων προϊόντων σάλτσας, σως και σούπας.

- αρτύματα καπνιστών τροφίμων (smoke flavourings). Ως τέτοια θεωρούνται τα προϊόντα που λαμβάνονται με κλασματοποίηση και απομόνωση καθαρού συμπυκνωμένου καπνού, τα οποία προστίθενται στα τρόφιμα κυρίως για να αποδώσουν ή να προσδώσουν τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που επιτυγχάνονται με την παραδοσιακή μέθοδο της κάπνισης.

- πρόδρομες αρωματικές ύλες (flavour precursors). Αφορούν προϊόντα, τα οποία αυτά καθ' αυτά δεν διαθέτουν αναγκαστικά αρωματικές ιδιότητες, αλλά η αρωματική τους ιδιότητα προκύπτει κατά την επεξεργασία τροφίμου με διάσπαση ή αντίδραση με άλλα συστατικά. Παραδείγματα είναι οι υδατάνθρακες, ολιγοπεπτίδια, αμινοξέα.

- άλλες αρωματικές ύλες ή μείγματα αυτών (other flavourings). Είναι ουσίες, οι οποίες δεν κατατάσσονται στις ανωτέρω κατηγορίες, αλλά όταν προστεθούν στα τρόφιμα προσδίδουν άρωμα και γεύση. Ως τέτοιο παράδειγμα είναι ο αιθέρας ρούμι, που αποτελεί μίγμα διαφορετικών αρωματικών συστατικών.

Οι ενώσεις φυσική γεύση που λαμβάνονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους παίζουν όλο και μεγαλύτερο ρόλο στα τρόφιμα, καλλυντικά, χημικές και φαρμακευτικές βιομηχανίες εξαιτίας της αυξημένης ζήτησης των καταναλωτών για τα φυσικά πρόσθετα τροφίμων. Υπήρξε εκτεταμένη έρευνα για την βιοτεχνολογική παραγωγή αρωματικών ενώσεων κατά την τελευταία δεκαετία. Βιοτεχνολογική παραγωγή είναι μια ιδιαίτερα ελκυστική εναλλακτική λύση για την παραγωγή γεύσης, δεδομένου ότι λαμβάνει χώρα υπό ήπιες συνθήκες, παρουσιάζει υψηλή επιλεκτικότητα, δεν παράγει τοξικά απόβλητα και παράγει τα προϊόντα που μπορούν να επισημαίνονται ως «φυσικά». Η βιοτεχνολογική παραγωγή ενώσεων αρώματος μπορεί να πραγματοποιηθεί σε δύο βασικούς τρόπους: μέσω de novo σύνθεση ή με βιομετασχηματισμό. Η σύνθεση De novo αναφέρεται στην παραγωγή σύνθετων ουσιών από απλά μόρια μέσω πολύπλοκων μεταβολικών οδών.

Σύμφωνα με την νομοθεσία των ΗΠΑ ως flavor (άρωμα) των τροφίμων ορίζεται: «το αιθέριο έλαιο, οι ελαιορητίνες, το άρωμα ή το εκχύλισμα, οι υδρολυμένες πρωτεΐνες, το απόσταγμα, οποιοδήποτε προϊόν ψησίματος, θέρμανσης ή ενζυματικής υδρόλυσης διαφόρων μπαχαρικών, φρούτων ή χυμών, λαχανικών ή ζυμών λαχανικών, βρώσιμης μαγιάς, βοτάνων, ριζών, φύλλων ή άλλων τμημάτων φυτών, κρέατος, θαλασσινών, πουλερικών, αυγών, γαλακτοκομικών ή προϊόντων ζύμωσης όλων αυτών των οποίων ο κύριος ρόλος στο τρόφιμο είναι γευστικός και όχι διατροφικός.»

- Τα συνθετικά ή τεχνητά αρώματα συχνά αποτελούνται από ουσίες που έχουν απομονωθεί από φυσικά προϊόντα ή έχουν συντεθεί αντιγράφοντας συστατικά που υπάρχουν σε αυτά. Τα περισσότερα τεχνητά αρώματα είναι πολύπλοκα μίγματα τουλάχιστον δύο διαφορετικών αλλά αισθητηριακά δραστικών πρώτων υλών που ανήκουν στις κατηγορίες των συνθετικών, φυσικών ή των ομοίων με τις φυσικές ουσιών ή και των φυτικών εκχυλισμάτων.

•Οι πρώτες ύλες που είναι καθαρά συνθετικές, συχνά συντίθενται από άλλες με εντελώς διαφορετικά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και όπως είναι φυσικό η ποιότητά τους εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την τελική τους καθαρότητα. Δεν είναι σπάνιο, ενώ η καθαρότητα μιας πρώτης ύλης με τα σύγχρονα αναλυτικά μέσα να αξιολογείται ως εξαιρετική, ο οργανοληπτικός έλεγχος να την κρίνει ως ακατάλληλη. Το γεγονός αυτό είναι πολύ πιο έντονο στην περίπτωση ουσιών όπως το άζωτο ή το θείο, γιατί κατά κανόνα οι ουσίες αυτές έχουν πολύ χαμηλό όριο οσμής.

•Ποσοστά αρωματισμού του υγρού μέσου κατά τις γευστικές δοκιμές είναι αρώματα σε σκόνη (spray dry): 50-100 ppm.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΜΕΘΟΔΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ

6.1 ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗ

Η μικροενθυλάκωση ουσιαστικά αποτελεί μια τεχνική η οποία βασίζεται στον εγκλεισμό σταγονιδίων τα οποία, μπορούν να βρίσκονται σε υγρή, στερεή ή αέρια μορφή ο εγκλεισμός αυτός πραγματοποιείται σε έναν φορέα εγκλεισμού ο οποίος έχει την δυνατότητα να απελευθερώνει το υλικό το οποίο περιέχει με ελεγχόμενο ρυθμό και σε υπό καθορισμένες συνθήκες. Η απελευθέρωση του υλικού με συγκεκριμένο ρυθμό επιτυγχάνεται με την διάτμηση του μορίου, θέρμανσης, διαφοροποίηση του pH, διαλυτοποίηση ή ενζυμική δράση. Η μέθοδος της μικροενθυλάκωσης χρησιμοποιείται πλέον σε πολλούς τομείς με πρώτο τη βιομηχανία φαρμάκων κατά 68%. Ακολουθεί η βιομηχανία τροφίμων με 13%, η βιομηχανία καλλυντικών με 8%, η κλωστοϋφαντουργία με 5%, η ιατρική με 3%, η γεωργία με 2% και τα ηλεκτρονικά στο 1%. Η ανάπτυξη και η πρώτη εφαρμογή της μικροενθυλάκωσης έγινε στη βιομηχανία φαρμάκων. Η μικροενθυλάκωση στη βιομηχανία φαρμάκων εφαρμόστηκε με σκοπό τον έλεγχο και την τροποποίηση απελευθέρωση από τα φάρμακα και συγκεκριμένα για τη βελτίωση της βιοδιαθεσιμότητας φαρμακευτικών ουσιών, τον έλεγχο της απελευθέρωσης των ουσιών, την ελαχιστοποίηση των παρενεργειών των φαρμάκων και την κάλυψη της πικρής γεύσης κάποιων φαρμακευτικών ουσιών (Kuang et al., 2010).

6.2 ΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ

Η μικροενθυλάκωση έχει εδραιωθεί εδώ και πολλές δεκαετίες στις βιομηχανίες τροφίμων. Αλλά τα τελευταία χρόνια έχει κεντρικό ρόλο στις βιομηχανίες αυτές καθώς οι επιθυμίες να ενσωματωθούν συστατικά που θα εμπλουτίσουν τα τρόφιμα όλο και αυξάνεται. Η κύρια χρήση της στοχεύει σε συστατικά που αφορούν την συντήρηση το χρώμα και το άρωμα επιπλέον ιδιαίτερο ενδιαφέρον οι βιομηχανίες τροφίμων έχουν στραφεί στη χρήση βιοδραστικών μορίων με πιθανές ευεργετικές ιδιότητες για την υγεία. Τα στοιχεία αυτά των τροφίμων καταλαμβάνουν βασικό ρόλο στη υγεία του ανθρώπου. Η ανάγκη αυτή να δημιουργηθούν τέτοιου είδους λειτουργικά τρόφιμα οδηγεί στην παραγωγή προϊόντων με βελτιωμένο επίπεδο με σημαντικά οφέλη για την υγεία του ανθρώπου. Η εφαρμογή της μικροενθυλακώσεως στοχεύει στην διατήρηση

της σταθερότητας των βιοδραστικών μορίων, όταν τα τρόφιμα αποθηκεύονται, επεξεργάζονται καθώς και για την πρόσληψη και την αποφυγή των διάφορων επιδράσεων με τα άλλα συστατικά που περιέχουν τα τρόφιμα. Η τεχνική της μικροενθυλάκωσης διευκολύνει στην διάκριση αρωμάτων και γεύσεων και καλύπτει τις δυσάρεστες οσμές και γεύσεις καθώς επιτρέπει την σταθεροποίηση των συστατικών και αυξάνει την βιοδιαθεσιμότητα. Η μικροενυλάκωση προφυλάσσει το πυρηνικό υλικό από τις διάφορες χημικές αντιδράσεις που πραγματοποιούνται στον γαστρεντερικό αυλό κατά την πέψη.

Χρήσιμο είναι να αναφερθεί η μικροενθυλάκωση των προβιοτικών ουσιών που έχει ως βασικό σκοπό την διατήρηση των σημαντικών ιδιοτήτων των προβιοτικών. Μικροοργανισμοί όπως οι λακτοβάκιλοι μέσω της μικροενθυλάκωσης ωφελούνται κατά την διαδικασία της αφυδάτωσης και της λυοφιλίωσης.

Μικροενθυλάκωση στα άλευρα

Σκοπός της προσθήκης συστατικών στα άλευρα μέσω της μικροενθυλάκωσης είναι η δημιουργία εμπλουτισμένων αλευρων τα οποία θα εμπλουτιστούν με θετικά συστατικά χωρίς να παραποιηθούν αυτά που υπάρχουν ήδη. Λόγο των απαιτήσεων του καταναλωτικού κοινού καθώς και του ότι ο πληθυσμός λόγω των καιρών, λόγω μόδας, λόγω ανάπτυξης του επιπέδου ζωής, έχει έλλειψη από σημαντικά θρεπτικά συστατικά στη διατροφή του τα οποία δεν περιλαμβάνονται στη διατροφή του, καθώς και το καταναλωτικό κοινό αποζητά νέα προϊόντα νέες γεύσεις δημιουργείται η ανάγκη για δημιουργία νέων καινοτομιών προϊόντων καθώς και για την ενίσχυση των υπάρχων θρεπτικών συστατικών. Παρασκευάζονται εμπλουτισμένα άλευρα στα οποία γίνεται ενθυλάκωση θρεπτικών συστατικών τα οποία προέρχονται από διάφορα προϊόντα που έχουν ως σκοπό να ενισχυθούν τα ήδη υπάρχων συστατικά και χωρίς να λειτουργούν ως απενεργοποιητικοί παράγοντες σε εκείνα που ενυπάρχουν ήδη, ενσωματώνοντας στα άλευρα μέσω των μεθόδων μικροενθυλάκωσης νέα συστατικά και εμπλουτίζοντας τα. Μέσω της λυοφιλίωσης μπορούμε να ενσωματώσουμε στα άλευρα θρεπτικά συστατικά με αποτέλεσμα να δεσμεύεται το άμυλο και να δημιουργούνται άλευρα τα οποία θα είναι ενισχυμένα στη γεύση, στο χρώμα, στο άρωμα, από τα συστατικά που θα ενσωματώνονται μέσω μικροενθυλάκωσης των οπαίων δε θα μεταβάλλονται οι οργανοληπτικές ιδιότητες. Με την Μικροενθυλάκωση τα συστατικά που θα προστίθενται θα πρέπει να λειτουργούν ως θετικοί παράγοντες στην ενίσχυση των αλεύρων στα οποία θα προδίδεται μια επιπλέον ιδιότητα, θα αποτελεί κάποιο προϊόν το οποίο, θα βοηθάει στη σωστή λειτουργία του οργανισμού, θα συμμετέχει στις αντιοξειδωτικές ιδιότητες, στην προστασία διαφόρων προβλημάτων υγείας και στην πρόληψη διαφόρων ασθενειών όπως καρκίνο, αλλά και να εμπλουτίζονται με σκοπό την βελτίωση της γεύσης, και του χρώματος, αλλά και για ενίσχυση των αρωμάτων και επιπλέον θα μπορούν έτσι να προσδώσουν ως εμπλουτισμένα άλευρα πλέον στο τελικό προϊόν-παρασκεύασμα που θα παρασκευαστεί με εμπλουτισμένο άλευρο επιπλέον ιδιότητες όπως ενισχυμένο άρωμα, ιδιαίτερη γεύση αλλά και χρώμα αν το άλευρο έχει ενισχυθεί με κάποιο συστατικό το οποίο θα του έχει προσδώσει χρώμα. Μέσω της μικροενθυλάκωσης τα θρεπτικά συστατικά που προστίθενται καθώς και τα συστατικά που υπάρχουν ήδη δε παραποιούνται, είναι μια αξιόπιστη μέθοδος ενσωμάτωσης διαφόρων συστατικών σε προϊόντα ώστε εκείνα να λειτουργούν ως καινοτόμα.

Ενσωματώνοντας συστατικά στα άλευρα τα στα οποία το καταναλωτικό κοινό έχει έλλειψη επιτυγχάνεται η σωστή πρόσληψη των απαιτούμενων συστατικών διότι τα άλευρα μέσω των προϊόντων του που παρασκευάζονται από αυτά αποτελούν κύριο προϊόν της διατροφής των ανθρώπων.

6.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ

Με το πέρασμα του χρόνου η μικροενθυλάκωση των τροφίμων χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο συνεπώς, αξιολογούνται τα αποτελέσματα της ώστε, να βελτιώνεται συνεχώς, τα συστατικά των τροφίμων που μικροενθυλακώνονται η απελευθέρωση τους γίνεται σε ελεγχόμενο περιβάλλον αρκετά είναι τα συστατικά που κυριαρχούν και χρειάζεται να μικροενθυλακωθούν είναι οι αρωματικές ύλες, οι χρωστικές ουσίες, οι σταθεροποιητές, τα αντιοξειδωτικά, τα ένζυμα, τα προβιοτικά, τα λιποειδή μέταλλα και οι βιταμίνες.

Ένα άλλο πλεονέκτημα που αποδίδει η μικροενθυλάκωση είναι ότι δίνει την δυνατότητα του εμπλουτισμού των τροφίμων με βιταμίνες και μέταλλα ενώ, ταυτόχρονα εμποδίζεται η αντίδραση των συστατικών με τα άλλα συστατικά που υπάρχουν στο τρόφιμο. Ακόμη, με τη χρήση της μικροενθυλάκωσης είναι δυνατόν να χορηγηθεί ασβέστιο στο γάλα από σόγια, και έτσι να προσομοιάζει με τα επίπεδα του ασβεστίου με αυτά που περιέχονται στο αγελαδινό γάλα. Επιπλέον, μέσω της τεχνικής της μικροενθυλάκωσης αυξάνεται η συγκέντρωση στα τρόφιμα γιατί, έχει αυξηθεί η παρουσία ανεπιθύμητων μικροοργανισμών.

Έντονο ενδιαφέρον παρουσιάζεται τα τελευταία χρόνια από τις βιομηχανίες τροφίμων για την ανάπτυξη διάφορων τρόπων για να αξιοποιηθούν οι πολυφαινόλες. Μελέτες in vitro έδειξαν ότι η χρήση των πολυφαινολών μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση φλεγμονών και να αποτρέψουν την ανάπτυξη όγκων ακόμη και να ελέγχουν το ανοσοποιητικό σύστημα να προφυλάσσουν το καρδιαγγειακό σύστημα και τέλος να βοηθήσουν στην απώλεια βάρους. Πολύ σημαντική ικανότητα των πολυφαινολών είναι η αντιοξειδωτική δράση που παρουσιάζουν καθώς τους παρέχεται η δυνατότητα του σχηματισμού χημικών δεσμών με μεταλλικά ιόντα. Επιπροσθέτως η δράση τους ως αναστολείς ενζύμων που παράγουν ελεύθερες ρίζες. Οι μελέτες in vitro δείχνουν ότι οι ποσότητες των πολυφαινολών είναι πολύ μεγαλύτερες από την πραγματική αποτελεσματικότητα της in vitro. Είναι γνωστό, ότι οι πολυφαινόλες χαρακτηρίζονται για την πικρή τους γεύση οπότε η εφαρμογή της μικροενθυλάκωσης βοηθάει στην αντιμετώπιση του προβλήματος και καλύπτει τις ανεπιθύμητες οσμές και γεύσεις.

Τέλος τα οικονομικά κριτήρια που αφορούν την εφαρμογή της μικροενθυλάκωσης στις βιομηχανίες τροφίμων. Το προϊόν με το ενθυλακωμένο προϊόν φαίνεται να είναι λίγο πιο ακριβό σε σύγκριση με άλλο προϊόν που δεν υπόκειται μικροενθυλάκωση.

6.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΜΙΚΡΟΕΝΘΥΛΑΚΩΣΗΣ

Υπάρχουν πολλές τεχνικές μικροενθυλάκωσης που έχουν αναπτυχθεί και εφαρμοστεί αλλά η κατάλληλη επιλογή σχετίζεται με τη βιοσυμβατότητα, την επιθυμητή ικανότητα βιοαποικοδόμησης του τελικού προϊόντος, τις φυσικοχημικές ιδιότητες του πυρηνικού υλικού και του εξωτερικού καλύμματος, τον τρόπο εφαρμογής των μικροκάψουλων, τον τρόπο απελευθέρωσης του πυρηνικού υλικού και το κόστος της παραγωγής (Nesterenko et al., 2013).

Μερικές από τις πιο συνηθισμένες τεχνικές παρουσιάζονται παρακάτω

α. Ξήρανση με ψεκασμό (spray drying)

Αποτελεί μια χαμηλού κόστους τεχνική είναι αποτελεσματική συνεχούς λειτουργίας και έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή καλής ποιότητας σωματιδίων. Η ξήρανση με ψεκασμό για την μικροενθυλάκωση συστατικών χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια ώστε να επιτευχθεί η ενθυλάκωση αρωματικών ελαίων και ταυτόχρονα παρέχει προστασία για τυχόν οξειδώσεις, αλλοιώσεις και για οποιαδήποτε μετατροπή υγρών ουσιών σε στερεά. Αυτή τη στιγμή λόγω των παραπάνω χαρακτηριστικών έχει εδραιωθεί στις βιομηχανίες τροφίμων και κυριαρχεί ως μέθοδος για την μικροενθυλάκωση συστατικών στα τρόφιμα.

β. Λυοφιλίωση ή ξήρανση με κατάψυξη (lyophilisation)

Η λυοφιλίωση αποτελεί μια τεχνική ξήρανσης που καλείται και ξήρανση με κατάψυξη και βρίσκει χρήση σε θερμοευαίσθητα συστατικά. Η χρήση της διευκολύνει πολύ στην σταθεροποίηση των συστατικών των τροφίμων. Χαρακτηρίζεται για την παραγωγή προϊόντων με πολύ υψηλή ποιότητα και μεγάλο χρόνο ζωής

γ. Ψύξη με ψεκασμό (spray cooling / chilling)

Αποτελεί μια τεχνική η οποία είναι παρόμοια με την ξήρανση με ψεκασμό καθώς, διαθέτει τη διάλυση του πυρηνικού υλικού σε ένα διάλυμα στο οποίο ήδη έχει διαλυθεί το υλικό του εξωτερικού καλύμματος και έχει ως στόχο την παραγωγή εναιωρήματος, γαλακτώματος ή διαλύματος. Υπάρχουν και διάφορες μεταξύ των δύο αυτών τεχνικών μια από τις βασικότερες είναι οι θερμοκρασίες του αέρα που λαμβάνουν χώρα στον θάλαμο ξήρανσης αλλά και στο υλικό του εξωτερικού καλύμματος που χρησιμοποιείται. Στην ξήρανση ψεκασμό γίνεται χρήση θερμού αέρα για να επιτευχθεί η εξάτμιση του διαλύτη, αλλά, στην ψύξη με ψεκασμό χρησιμοποιείται ο κρύος αέρας ο οποίος βρίσκεται σε μικρότερη θερμοκρασία από αυτή της πήξης των λιποειδών που υπάρχουν ως εξωτερικό κάλυμμα.

δ. Εξώθηση ή εκβολή (extrusion)

Η διαδικασία αυτή λειτουργεί με την εφαρμογή πίεσης η οποία έχει μια άμορφη μάζα με σκοπό την ροή μέσα από ένα στόμιο σε ελεγχόμενες συνθήκες. Για να ενθυλακωθούν τα εκάστοτε συστατικά χρησιμοποιείται η συσκευή εξώθησης που απαρτίζεται από την συσκευή παραγωγής και σκλήρυνσης των σωματιδίων. Η διαδικασία της μικροενθυλάκωσης με εξώθηση γίνεται σε μεγάλες θερμοκρασίες και διαθέτει την εκβολή ενός γαλακτώματος του πυρηνικού υλικού και του εξωτερικού καλύμματος διαμέσου ενός στομίου με υψηλή πίεση. Η χρήση της γίνεται κυρίως για την μικροενθυλάκωση πτητικών και μη σταθερών αρωματικών συστατικών σε

υδατάνθρακες που βρίσκονται σε υαλώδη κατάσταση. Κύριο πλεονέκτημα είναι ότι προσδίδει στα προϊόντα πολύ μεγάλο χρόνο ζωής.

ε. Επικάλυψη σε ρευστοποιημένη κλίνη (fluidized bed coating)

Χρησιμοποιείται για την δημιουργία μιας ομοιογενής στοιβάδας γύρω από στερεά σωματίδια αυτά παρασύρονται από ρεύμα θερμού αέρα από τον πυθμένα του θαλάμου επικάλυψης και καταλήγουν στο υψηλότερο σημείο του θαλάμου.

στ. Συγκρυστάλλωση (cocrystallization)

Ο σκοπός της τεχνικής αυτής είναι να διαφοροποιήσει την κρυσταλλική μορφή της σουκρόζης μέσω της τεχνικής της ενθυλάκωσης σε ένα ακανόνιστο συσσωματωμένο κρύσταλλο, που θα έχει ως αποτέλεσμα τον σχηματισμό μιας πορώδους μήτρας και έτσι δίνεται η δυνατότητα ενός δεύτερου συστατικού να ενσωματωθεί στο υλικό.

ζ. Εγκλεισμός σε λιποσώματα (liposome entrapment)

Η δομή των λιποσωμάτων αποτελούνται από ένα τουλάχιστον κυστίδιο και συντίθενται από λιπιδικές μεμβράνες και διαθέτουν μια ή δυο στοιβάδες. Ωστόσο, η χρήση της είναι ιδιαίτερα χαμηλές αποδόσεις ενθυλάκωσης ακόμα και το κόστος είναι αρκετά υψηλό και υπάρχουν υψηλές πιθανότητες της απομάκρυνσης υδατοδιαλυτών εγκλειστων μορίων κατά την διάρκεια της αποθήκευσης.

η. Ενθυλάκωση σε ζύμες (yeast encapsulation)

Διάφορες έρευνες που έχουν γίνει έχουν δείξει ότι είναι εφικτό να πραγματοποιηθεί ο μικροεγκλεισμός υδρόφοβων καθώς και υδρόφιλων συστατικών σε κύτταρα ζυμομυκήτων. Η τεχνική αυτή προσδίδει μικροκάψουλες με ομοιόμορφο μέγεθος και η απόδοση της ενθυλάκωσης είναι πολύ υψηλή και το κόστος είναι αρεστό.

Παρακάτω αναλύονται δυο εκ των παραπάνω η ξήρανση με εκνέφωση και η λυοφιλίωση.

6.4.1 ΞΗΡΑΝΣΗΣ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ

Η μικροενθυλάκωση αποτελεί από τις πιο παλιές τεχνικές για την ενθυλάκωση δραστικών ουσιών, η ξήρανση με ψεκασμό του δραστικού παράγοντα γίνεται με την διάλυση, γαλακτωματοποίηση είτε την διασπορά της δραστικής ουσίας σε υδατικό διάλυμα του υλικού και ακολουθεί η εξαέρωση και στην συνέχεια λαμβάνει χώρα ο ψεκασμός του μείγματος σε εάν θερμό θάλαμο (Barbosa – Canovas et al., 2005, Gharsallaoui et al., 2007).

Η λειτουργία της ξήρανσης με ψεκασμό έχει ως εξής. Ένα υγρό προϊόν ψεκάζεται σε ένα ρεύμα στον αέρα με αποτέλεσμα την δημιουργία σωματιδίων μορφής δακρύων. Στην συνέχεια το παραγόμενο σκεύασμα ψεκάζεται σε συνθήκες θερμού αέρα και έτσι επιτυγχάνεται η γρήγορη απομάκρυνση του διαλύτη. Οι θερμοκρασίες που απαιτούνται για την μέθοδο αυτή είναι από 150°C έως 222 °C. Οι μεγάλες θερμοκρασίες που υπάρχουν στο χώρο επιταχύνουν την εξάτμιση της υγρασίας. Τα παραγόμενα αποτελέσματα έχουν την μορφή σκόνης. Στην μέθοδο αυτή, το υλικό πρέπει να είναι υδατοδιαλυτό. Το κόστος παράγωγης αυτής της τεχνικής σε σύγκριση με άλλες τεχνικές είναι πιο οικονομικό (χαμηλό) και ο εξοπλισμός που χρειάζεται παραλαμβάνεται πιο εύκολα. Η ξήρανση με ψεκασμό λύνει τα συμβατικά προβλήματα και είναι αποτελεσματική μέθοδος.

Προϊόντα που υπόκεινται ξήρανση με ψεκασμό: Στα υγρά και τα ρευστά προϊόντα με χαμηλό ιξώδες, όπως το απολιπωμένο γάλα, τα προϊόντα αυγού, τα εκχυλίσματα καφέ, τα ζαχαρούχα διαλύματα, τον πουρέ πατάτας, τα διαλύματα ζελατίνης, το αίμα κ.ά. εφαρμόζεται αφυδάτωση με ψεκασμό

Στην ξήρανση με ψεκασμό πολύ σημαντικό είναι ο δραστικός παράγοντας σε οργανικά διαλύματα γίνεται χρήση ακετόνης ή αιθανόλης. Στην περίπτωση ευπαθών ή πτητικών υλικών ο ψεκασμός γίνεται με χρήση ακροφύσιου υψηλής πίεσης ή με περιστροφικό ψεκαστήρα που λειτουργεί με παράλληλη ροή. Η επιφανειακή τάση το ιξώδες τα ου υγρού καθώς και η πτώση της πίεσης κατά μήκος του ακροφυσίου και η ταχύτητα του ψεκασμού είναι οι παράγοντες που καθορίζουν το μέγεθος των σταγονιδίων. Ωστόσο, από το μέγεθος τους ορίζεται και ο χρόνος ξήρανσης. Η θερμοκρασία της επιφάνειας των σταγονιδίων αντιστοιχεί σε οποιαδήποτε σημείο εντός του ξηραντήρα στην θερμοκρασία του υγρού βολβού της αέριας φάσης που περιβάλλει το σταγονίδιο αν η επιφάνεια του είναι υγρή. Η θερμοκρασία του υγρού βολβού σε συνθήκες ξήρανσης με ψεκασμό είναι 50 °C. Η θερμοκρασία των σταγονιδίων δεν πρέπει να ξεπερνά τους 100 C η τιμή αυτή υποδεικνύεται από την θερμοκρασία εξόδου του αέρα που πρέπει να είναι περίπου στους 50 – 80 °C. Ανάλογα με το μέγεθος του ξηραντήρα ψεκασμού μεγαλώνει και ο χρόνος παραμονής των σωματιδίων είναι 5 -100s. Η διάταξη του ακροφυσίου ψεκασμού είναι τέτοια ώστε να ψεκάζει προς τα κάτω αλλά, δίνεται και η δυνατότητα του ψεκασμού να ψεκάζει και προς τα πάνω όπου, εκεί λόγω του μεγαλύτερου χρόνου παραμονής των σταγονιδίων ξηραίνονται και τα μεγαλύτερα σε μέγεθος σωματίδια. Κατά την διάρκεια της ξήρανσης εντοπίζεται ο σχηματισμός μια μεμβράνης στην επιφάνεια των σταγονιδίων και ο αριθμός των συστατικών στα σταγονίδια αυξάνεται και επίσης το υλικό του φορέα που θα βρει χρήση θα πρέπει να βασίζεται πάνω σε κάποια κριτήρια όπως να παρέχει προστασία στο ενεργό υλικό να, έχει υψηλή διαλυτότητα στο νερό, μοριακό βάρος, υαλώδες μετάπτωση, κρυσταλλικότητα και ιδιότητες σχηματισμού μεμβράνης και ικανότητα γαλακτωματοποίησης (Gharsallaoui et al., 2007). Κάποια παραδείγματα τέτοιων υλικών αποτελούν το φυσικά κόμμεα (αραβικό κόμμι), πρωτεΐνες (πρωτεΐνες σόγιας), υδατάνθρακες (μαλτοδεξτρίνες) και λιπίδια (κήροι). Με την ξήρανση με ψεκασμό η απελευθέρωση του δραστικού παράγοντα γίνεται άμεσα με την παρουσία νερού. Επιπλέον τα υδρόφοβα υλικά του φορέα μπορούν να δώσουν μια ποιο σταδιακή απελευθέρωση κατά την αραίωση στο νερό. Μια κατηγορία υλικών που επιδέχονται την ξήρανση με ψεκασμό: Το τροποποιημένο άμυλο, οι μαλτοδεξτρίνες και οι κόμμες. Αρχικά, διαλύονται σε νερό για να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εξωτερικό κάλυμμα έπειτα, το πυρηνικό υλικό ομογενοποιείται με το υλικό του εξωτερικού καλύμματος έπειτα, το μείγμα που έχει δημιουργηθεί τοποθετείται στην συσκευή της ξήρανσης με ψεκασμό και ψεκάζεται από τον εκνεφωτή ή από τον περιστρεφόμενο δίσκο της συσκευής. Η μείωση της ενεργότητας του νερού είναι μια βασική πρακτική που εφαρμόζεται και με την ξήρανση με ψεκασμό η χρήση της έχει ως στόχο την διασφάλιση της μικροβιολογικής σταθερότητας των τροφίμων και την αποφυγή για χημικές και βιολογικές υποβαθμίσεις του προϊόντος καθώς και την μείωση του κόστους αποθήκευσης και μεταφοράς και στοχεύει στην δημιουργία προϊόντων με καθορισμένες ιδιότητες.

Ο ξηραντήρας ψεκασμού αποτελείται από: α) το σύστημα καταιονισμού του προϊόντος με τη μορφή σταγόνων, β) το θάλαμο αφυδάτωσης, γ) το σύστημα θέρμανσης του αέρα και κατεύθυνσής του στο θάλαμο αφυδάτωσης και δ) το σύστημα διαχωρισμού και ανάκτησης του τελικού προϊόντος, γνωστό ως διαχωριστήρα ή κυκλώνα

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα:

Τα βασικά πλεονεκτήματα της αφυδάτωσης με ψεκασμό είναι: α) ο σύντομος χρόνος αφυδάτωσης του προϊόντος, β) η αφυδάτωση του προϊόντος γίνεται σε χαμηλή θερμοκρασία, με αποτέλεσμα τον περιορισμό στην επίδραση στην ποιότητά του, γ) η άμεση μετατροπή του προϊόντος σε σκόνη, χωρίς να απαιτείται άλεσή του και δ) η συνεχής λειτουργία του ξηραντήρα, η οποία έχει δυνατότητα αυτοματισμού.

Τα μειονεκτήματα της αφυδάτωσης με ψεκασμό αναφέρονται: α) η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας/kg εξατμιζόμενου νερού, β) η απώλεια αρωματικών ουσιών.

6.4.2 ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ

Η λυοφιλίωση (freeze-drying, lyophilization) είναι η μέθοδος αφυδάτωσης κατά την οποία το προϊόν, μετά αφού έχει υποστεί κατάψυξη, μέσω της εξάχνωσης των παγοκρυστάλλων, δηλαδή την άμεση μετάβαση του νερού από τη στερεά κατάσταση (παγοκρύσταλλοι) στην αέρια (υδρατμοί) αφυδατώνεται. Ως γνωστό το νερό απαντά σε τρεις φάσεις: τη στερεά, την υγρή και την αέρια. Ευρύτετη εφαρμογή βρίσκει σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους, όπως για παράδειγμα στη συντήρηση τροφίμων και την παρασκευή φαρμάκων και φαρμακευτικών ειδών.

Η λυοφιλίωση περιλαμβάνει τα εξής στάδια: α) την κατάψυξη του προϊόντος, β) την εξάχνωση, γ) την τελική αφυδάτωση και δ) τη συσκευασία. Παρακατω αναλύονται τα στάδια

Κατάψυξη προϊόντος. Το πρώτο στάδιο η κατάψυξή τους κατά την οποία η υγρή φάση θα πρέπει να μετατραπεί σε στερεά. Αν η κατάψυξη του προϊόντος δεν είναι πλήρης, τότε μέρος του νερού που δεν καταψύχθηκε δεν μπορεί να απομακρυνθεί με εξάχνωση. Η ποιότητα του λυοφιλιωμένου προϊόντος επηρεάζεται από την ταχύτητα κατάψυξης. Στα ρευστά τρόφιμα ενδείκνυται η βραδεία κατάψυξη στην οποία σχηματίζονται μεγάλοι παγοκρύσταλλοι. Στα στερεά ενδείκνυται η ταχεία κατάψυξη στην οποία σχηματίζονται πολλοί σε αριθμό και μικροί σε μέγεθος παγοκρύσταλλοι.

Εξάχνωση καταψυγμένο το προϊόν εισάγεται στον ξηραντήρα λυοφιλίωσης. Βασικά στοιχεία του ξηραντήρα αυτού αποτελούν: ο θάλαμος κενού, εφοδιασμένος με κατάλληλο σύστημα δημιουργίας του κενού, β) το σύστημα θέρμανσης του προϊόντος και γ) το σύστημα συμπύκνωσης των υδρατμών.

Τελική αφυδάτωση προϊόντος. Μετά την εξάχνωση παραμένει στο προϊόν μικρή ποσότητα νερού παγιδευμένη στο εσωτερικό του προϊόντος. Η απομάκρυνση του νερού από το μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: α) με μεταφορά του προϊόντος σε άλλο ξηραντήρα και β) με εξάτμιση μέσα στον ίδιο ξηραντήρα λυοφιλίωση.

Συσκευασία, Μετά την τελική του αφυδάτωση το λυοφιλωμένο προϊόν πρέπει να συσκευασθεί υπό κενό ή παρουσία αδρανούς αερίου.

Πλεονεκτήματα μειονεκτήματα

Η αφυδάτωση με λυοφιλίωση παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα. Η απομάκρυνση του νερού με εξάχνωση έχει ως αποτέλεσμα παραγωγή ενός αφυδατωμένου προϊόντος το οποίο χαρακτηρίζεται από πλούσιο πορώδες σύστημα. Το προϊόν διατηρεί το άρωμα, τη γεύση, το χρώμα και τη θρεπτική του αξία. Η προσρόφηση νερού κατά την ανασύσταση του προϊόντος είναι καλή.

Μειονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το υψηλό κόστος εγκατάστασης και λειτουργία του αναγκαίου εξοπλισμού. Υπολογίζεται ότι το κόστος λυοφιλίωση ίδιου προϊόντος είναι πενταπλάσιο από το κόστος αφυδάτωσης με ψεκασμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ΗΔΙΠΟΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΦΕΡΙΑΣ

Γνωστότερα είναι η μαστίχα Χίου, από το γνωστό μαστιχόδεντρο που φύεται αποκλειστικά στο νότιο μέρος του νησιού, το Κίτρο Νάξου, το Κουμ Κουάτ, το «χρυσό πορτοκάλι» όπως λέγεται της Κέρκυρας, η πατρινή αρωματική Τεντούρα, από απόσταγμα κανέλλας και γαρίφαλου, που σύμφωνα με την παράδοση η προέλευση της ανάγεται στον 15ο αι., ενώ οι παλαιοί την ονόμαζαν «μοσχοβολήθρα», λόγω του έντονου αρώματός της, και έχει χρήση κυρίως χωνευτικού ποτού, μετά από ένα καλό γεύμα.

7.1 ΜΑΣΤΙΧΑ ΧΙΟΥ

Η Μαστίχα, γνωστή από την αρχαιότητα για τις ευεργετικές και θεραπευτικές τις ιδιότητες, είναι η αρωματική ρητίνη, που μας προσφέρει το Μαστιχόδεντρο (Σχίνος ή Μαστιχοφόρος, επιστημονικά *Pistacia Lentiscus* var. *Chia* της οικογένεια *Anacardaceae*), ένας θάμνος που ευδοκιμεί στη Νότια Χίο. Η μαστίχα αποτέλεσε και αποτελεί το έμβλημα της Χίου και ένα μεγάλο μέρος της ανάπτυξης του νησιού οφείλεται στο ευλογημένο αυτό δάκρυ του σχίνου. Το Λικέρ «Μαστίχα Χίου» παράγεται στην Χίο και είναι προϊόν απόσταξης αυθεντικής μαστίχας, μια διαδικασία που το διαφοροποιεί το απλό λικέρ μαστίχας. Παράγεται παραδοσιακά και αποκλειστικά στην Ελλάδα, στη νήσο Χίο. Ιδιαίτερα μετά την κατοχύρωση της στην κοινοτική νομοθεσία, το παραδοσιακό μας αυτό λικέρ έχει δυνατότητες μεγάλης επιτυχίας στη διεθνή αγορά. Οι ποτοποιοί της Χίου πολύ νωρίς κατανόησαν την σημασία της μαστίχας, έτσι ένα από τα πρώτα προϊόντα που παρήχθησαν τον 18ο αιώνα ήταν το ούζο- μαστίχα, με συναπόσταξη σπόρων γλυκανίσσου και φυσικής μαστίχας. Αργότερα βλέποντας την τάση του καταναλωτικού κοινού πειραματίστηκαν στην παραγωγή του λικέρ Μαστίχας αποστάζοντας τους κρυστάλλους της, παίρνοντας φυσικό απόσταγμα μαστίχας και στη συνέχεια με προσθήκη καθαρής αλκοόλης γεωργικής προέλευσης και ζάχαρης παρήγαγαν το λικέρ Μαστίχα.

Σήμερα η παραγωγή του «λικέρ Μαστίχα Χίου» με σεβασμό στην παράδοση, αγοράζουν τα «θαυματουργά δάκρυα» του μαστιχόδεντρου, μαστίχα Χίου πρώτης

ποιότητάς και διαλογής από την Ένωση Μαστιχοπαραγωγών Χίου (ένα προϊόν προστετευόμενης γεωγραφικής προέλευσης – ΠΟΠ, αρκετά ακριβό λόγω της μοναδικότητάς του και της περιορισμένης παραγωγής), απόσταζουν σε χάλκινους παραδοσιακούς άμβυκες, χωρητικότητας 1000 λίτρων και με το απόσταγμα φυσικής μαστίχας, δημιουργούν αυτό το εξαιρετικό λικέρ, που περικλείει στη γεύση του όλη την ιστορία του νησιού. Η τοπική παράδοση θέλει το λικέρ Μαστίχα να σερβίρεται συνοδευόμενο από επιδόρπιο, μετά από κάθε γεύμα ή μαζί με τον καφέ. Σήμερα το παραδοσιακό λικέρ «Μαστίχα Χίου» αποτελεί επίσης εξαιρετική επιλογή για κατανάλωση σε σφηνάκι, πάντα παγωμένο ή ακόμα και ως απεριτίφ σερβιρισμένο σε κολονάτο ποτήρι, με πολύ τριμμένο πάγο.

Εικόνες 1 λικέρ μαστίχα Χίου



7.2 ΚΙΤΡΟ ΝΑΞΟΥ

Αλλιώς λέγεται το ελληνικό λικέρ από φύλλα.

Στη Νάξο, για τρεις τουλάχιστον αιώνες, πριν τη μεταπολεμική βαθμιαία μείωσή της, ανθούσε η καλλιέργεια του κιτρόδεντρου (*citrus medica*) και η εμπορία του καρπού του, που εξάγονταν σε μεγάλες ποσότητες αποτελούσε σημαντικό κομμάτι της αγροτικής οικονομίας. Ο καρπός του κιτρόδενδρου πήγαινε στο εξωτερικό, συντηρημένος μέσα σε θαλασσινό νερό, ενισχυμένο με επιπλέον αλάτι. Τα φύλλα της κιτριάς, σε υπεραφθονία παλιότερα, χρησιμοποιούνταν για να δώσουν το λεπτό και ιδιόζον άρωμά τους στη ρακή των αμπελοκαλλιεργητών, γι' αυτό και το πρώτο όνομα του ποτού είναι κιτρόρακο. Για την παρουσία του κιτρόρακου στη Νάξο υπάρχουν γραπτές μαρτυρίες, ότι ήταν σε κοινή χρήση ήδη από τις αρχές του 19ου αιώνα. Σύμφωνα με επίσημες μαρτυρίες το λικέρ από φύλλα κιτριάς «κίτρο Νάξου», άρχισε να παράγεται τουλάχιστον 2 αιώνες πριν και η πρώτη εξαγωγή του λικέρ από κίτρο έγινε το 1928. Σήμερα το «κίτρο Νάξου», παράγεται παραδοσιακά και αποκλειστικά στην Ελλάδα - στη νήσο Νάξο. Ιδιαίτερα μετά την κατοχύρωση του στην κοινοτική νομοθεσία, το παραδοσιακό αυτό λικέρ έχει δυνατότητες μεγάλης επιτυχίας στην διεθνή αγορά.

Η διαδικασία παραγωγής του κίτρου, αρχίζει με τη συγκομιδή των φύλλων όταν αυτά έχουν το πλήρες άρωμά τους, δηλαδή από τον Οκτώβριο έως και το Φεβρουάριο. Είναι μία επίπονη εργασία, αφού στα μυτερά αγκάθια του δέντρου προστίθεται ο αέρας και το κρύο. Τα φύλλα καθαρίζονται από τα ξερά και τα ακατάλληλα μέρη και στη συνέχεια τοποθετούνται με μίσχους και φλούδα καρπού, νερό κι οινόπνευμα σε παραδοσιακούς χάλκινους άμβυκες (καζάνια), για τουλάχιστον 12 ώρες, στη συνέχεια γίνεται η απόσταξη και έχουμε το 100% απόσταγμα κίτρου. Ανάλογα με την ποιότητα του αποστάγματος που επιζητείται μπορεί να γίνει δεύτερη και τρίτη απόσταξη, δηλαδή βράσιμο του πρώτου αποστάγματος με νέα φύλλα, έτσι το άρωμα και η γεύση του

«κίτρου» γίνεται πιο έντονα. στη συνέχεια, το απόσταγμα αραιώνεται με νερό, προστίθεται ζάχαρη και τα φυτικά χρώματα για τη διάκριση των τύπων του κίτρου Νάξου. Το πιο ξηρό και δυνατό στους 36 βαθμούς, το ενδιάμεσο σε αλκοολικό βαθμό και ζάχαρη στους 33 βαθμούς και το κίτρο με την περισσότερη ζάχαρη και χαμηλότερο σε αλκοολικό βαθμό στους 30 βαθμούς. Το κίτρο Νάξου είναι ένα πολύ κομψό και αρωματικό ποτό. Μόλις σερβιριστεί αναδύει κομψά αρώματα γλυκών εσπεριδοειδών στη μύτη, που συνεχίζονται στο στόμα. Πίνεται δροσερό σε ποτήρι αποστάγματος και, εκτός από χωνευτικό είναι ιδιαίτερα ευχάριστο. Επιπλέον είναι πολύ ήπιο και φιλικό στο στόμα, γι' αυτό και προτιμάται ακόμα και από όσους και όσες αποφεύγουν τα πιο δυνατά αποστάγματα.

Εικόνες 2 λικέρ κίτρο Νάξου



7.3 ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ

Το χρυσό πορτοκάλι στα κινέζικα είναι 'kam kwat' και από εκεί έμεινε να αποκαλείται κουμ κουάτ (kumquat στα αγγλικά) το παράξενο αυτό δέντρο που καλλιεργείται εκτεταμένα στην Κέρκυρα από το 1924. Λέγεται, μάλιστα, ότι το έφερε στο νησί ο Βρετανός γεωπόνος Μέρλιν. Μετά από υπουργική απόφαση του 1994, μάλιστα, ανακηρύχθηκε προϊόν ποιότητας προστατευόμενης γεωγραφικής ένδειξης. Το Κουμ κουάτ είναι ένα δέντρο που ανήκει στην κατηγορία των εσπεριδοειδών και δεν ξεπερνά τα 2,5 μέτρα ύψος. Ο καρπός του ωριμάζει το Δεκέμβριο και, όπως και σε άλλα εσπεριδοειδή, από πράσινο γίνεται πορτοκαλί. Έτσι, η καταλληλότερη περίοδος για το μάζεμα είναι από τον Ιανουάριο μέχρι το Φεβρουάριο. Ο καρπός είναι πιο μικρός κι από το μανταρίνι, έχει κουκούτσια και τρώγεται με τη φλούδα. Όπως όλα τα εσπεριδοειδή, είναι πλούσιος σε βιταμίνες Α και C. Η γεύση του όμως είναι ιδιαίτερα οξεία και γλυκόπικρη γι' αυτό και συνήθως δεν τρώγεται ωμό. Είναι όμως εξαιρετικό για λικέρ, μαρμελάδες και γλυκό του κουταλιού. Γι' αυτό, το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής μεταποιείται στο νησί της Κέρκυρας ενώ σημαντικό ποσοστό των παραγόμενων προϊόντων εξάγεται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το Κουμ κουάτ καλλιεργείται εντατικά στην Κέρκυρα και, συγκεκριμένα, στο βόρειο μέρος του νησιού, στον κάμπο Νυμφών, στην περιοχή Πλάτωνα όπου το έδαφος, το ήπιο κλίμα και το νερό της περιοχής ευνοούν την ανάπτυξη και την καρποφορία του. Οι καλλιέργειες καλύπτουν συνολικά πάνω από 500 στρέμματα. Κάθε χρόνο η παραγωγή πλησιάζει τους 140 τόνους. Το «ΚΟΥΜ ΚΟΥΑΤ της Κέρκυρας», είναι ένα ευχάριστο ηδύποτο που παράγεται από τους καρπούς του κουμκουάτ με τα άρωμα και γεύση που

παραπέμπει σε εκείνο του πορτοκαλιού και της φράουλας, που παράγεται αποκλειστικά στο νησί της Κέρκυρας.

Εικόνες 3 κουμ κουατ



7.4 TENTΟΥΡΑ

Είναι το παραδοσιακό ηδύποτο της Πάτρας, έχει πολύ γλυκιά και ευχάριστη γεύση (αλλά και αρκετά σημαντική περιεκτικότητα αλκοόλ) και παρασκευάζεται με αρωματισμό ή εκχύλιση, διαφόρων τύπων αποσταγμάτων, όπως ρούμι ή μπράντι ή και αλκοόλη ποτοποιίας με διάφορα βότανα και μπαχαρικά, με κύρια συστατικά την κανέλα και το γαρύφαλλο. Στην Πάτρα σήμερα όλες οι οινοποιίες κατασκευάζουν τεντούρα και η καθεμία με τη δική της ξεχωριστή γεύση. Η τεντούρα έχει μαύρο χρώμα και πολύ γλυκιά γεύση. Πίνεται σκέτη ή με πάγο σαν απεριτίφ, ακόμα και σαν χωνευτικό μετά το φαγητό λόγω των συστατικών της. Χρησιμοποιείται στην μαγειρική σαν αρωματικό στα φαγητά στα γλυκά στον καφέ και σε κοκτέιλ ποτών. Σύμφωνα με μία παράδοση η προέλευσή της ανάγεται στον 15ο αιώνα, την εποχή της Ενετοκρατίας. Οι παλιοί Πατρινοί ονόμαζαν την τεντούρα και «μοσχοβολήθρα» επειδή είχε έντονο άρωμα και την έπιναν συνήθως μετά από ένα καλό γεύμα, σαν χωνευτικό λικέρ, αλλά και κατά τα διαλείμματα μιας κοπιαστικής αγροτικής εργασίας, κυρίως στα αλώνια. Η ετυμολογική της προέλευση πιθανολογείται στη λατινική λέξη *tinctura* που μεταφράζεται ως «βάμμα - εκχύλισμα». Άλλη παράδοση λέει ότι φτιαχνόταν και πινόταν από λίγους καλόγερους και άρχοντες, άγνωστο πότε φτιάχτηκε πρώτη φορά και σύμφωνα με την παράδοση αυτή το ποτό αυτό δεν είχε όνομα. Όταν οι Φράγκοι κατέλαβαν την Πελοπόννησο και την χώρισαν σε βαρονίες άρχισαν να διοργανώνουν και αγώνες για την διασκέδαση τους τις γνωστές κονταρομαχίες. Σε μια τέτοια κονταρομαχία το 1218 νίκησε ο βαρόνος της Χαλανδρίτσας Κουράνδος, και δόθηκε γεύμα προς τιμήν του όπου σερβιρίστηκε και το ποτό. Τότε σηκώθηκε κάποιος και κάλεσε και τους υπόλοιπους να κάνουν πρόποση για τον νικητή φωνάζοντας "ten hurrah" , αυτοί σηκώθηκαν και φώναζαν "tent hurrah" και από έμεινε η ονομασία τεντούρα προς ανάμνηση του γεγονότος

Εικόνες 4 τεντούρα



7.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΛΙΚΕΡ ΦΡΟΥΤΩΝ

Η γλύκα είναι σημείο αναφοράς. Καθορίζει τη γεύση, η οποία, εκτός από το φρούτο ως πρωταγωνιστή, προσδιορίζεται και από την περιεκτικότητα σε ζάχαρη. Ο νόμος ορίζει τουλάχιστον εκατό γραμμάρια ανά λίτρο. Τα λικέρ φρούτων είναι τριών κατηγοριών: από χυμούς φρούτων, από μπράντι φρούτων και με άρωμα φρούτων. Ως προς τα προερχόμενα από χυμό, η νομοθεσία ορίζει να φέρουν 20% συμμετοχή χυμού στο λικέρ και να κυμαίνονται από 20% σε 25% αλκοολική δύναμη. Ανανάς, φράουλες, κεράσια, μούρα, σταφίδες, αγριοβατόμουρα έχουν την τιμητική τους. Ανάλογα με τη γλυκαντική ισχύ τού φρούτου προστίθεται ή όχι κάποια ποσότητα από σταφίδες. Το φρούτο συνθλίβεται σε πρέσα, συγκεντρώνεται ο χυμός, αφήνεται να ζυμωθεί για λίγο μέχρι να ενταθούν το χρώμα, το άρωμα και η γεύση, ενώ η ζύμωση αποφεύγεται σε πιο ντελικάτα φρούτα, προκειμένου να μην ισοπεδωθούν τα φινετσάτα αρώματά τους. Τα λιγότερα ποιοτικά δείγματα της κατηγορίας προκύπτουν από συμπυκνωμένους χυμούς φρούτων.

Τα λικέρ από μπράντι φρούτων παίρνουν τη γεύση τους από το απόσταγμα του εν λόγω φρούτου. Το τελικό ποτό πρέπει να περιέχει τουλάχιστον πέντε λίτρα ανά 40% μπράντι, το οποίο έχει αποσταχθεί από το αντίστοιχο φρούτο για κάθε εκατό λίτρα λικέρ. Το όνομα του φρούτου πρέπει να αναγράφεται στην ετικέτα, ως άλλο δημόσιο πρόσωπο, με ίδια γραμματοσειρά και ίδιο χρώμα με τον παρακείμενο χαρακτηρισμό μπράντι. Αλκοολικά βρίσκεται περίπου στο 30%.

Στα λικέρ με άρωμα φρούτων υπάρχει ελάχιστη περιεκτικότητα σε χυμό, εξ ου και το γεγονός ότι αυτή η κατηγορία αναδεικνύει τα λιγότερο ζουμερά φρούτα. Τυπικό παράδειγμα, τα βερίκοκα, τα αχλάδια, τα ροδάκινα, τα κυδώνια, μα και οι καρποί όπου ανθούν οι αγριοτριανταφυλλιές.

Τα παλιά τα χρόνια, όπου τα βότανα και διάφορα μαντζούνια οι ιδιότητες τους άγγιζαν τη μεταφυσική, κάθε καρπός και βότανο έμπαινε στο μπουκάλι, με την πεποίθηση ότι οι ιαματικές του ιδιότητες μεταφέρονται σε αυτόν που άδειαζε το ποτήρι στον ουρανίσκο του.

Η ζάχαρη ήταν ένα φυσικό συντηρητικό. Υπάρχουν στον Μεσαίωνα εκδοχές λικέρ όπου γίνεται χρήση μελιού αντί της ζάχαρης, η οποία εμφανίστηκε για τα καλά στα ευρωπαϊκά δρώμενα με την ανάπτυξη της αποικιοκρατίας.

ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΓΙΑ ΛΙΚΕΡ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ

◦ *Λικέρ φράουλα*



Υλικά

- Φράουλες καθαρισμένες 1 kg
- Βότκα 700ml
- Ζάχαρη καστανή 500gr

Εκτέλεση: κόβουμε τις φράουλες στη μέση και τις βάζουμε σε ένα βαθύ μπολ. Τις περιχύνουμε με την βότκα και βάζουμε το μπολ στο ψυγείο και το αφήνουμε 3 ημέρες. Στο διάστημα αυτό οι φράουλες ασπρίζουν. Μετά αφαιρούμε τις φράουλες, σουρώνουμε το υγρό και προσθέτουμε τη ζάχαρη. Ανακατεύουμε πολύ καλά και αφήνουμε το μπολ 2 ημέρες σε σκιερό μέρος. 2 με 3 φορές την ημέρα φροντίζουμε να ανακατεύουμε το περιεχόμενο. Μετά από 2 ημέρες το λικέρ είναι έτοιμο. Σουρώνουμε και το βάζουμε σε γυάλινα μπουκάλια.

◦ *Λικέρ χαμομήλι*

Υλικά:

- Λουλουδάκια χαμομηλιού 2 κουταλιές της σούπας
- Αποξηραμένες φλούδες πορτοκαλιού 20gr
- Τσίπουρο 750ml
- Ζάχαρη καστανή 250gr
- Καραφάκια γαρύφαλλο 5

Συνδυάζουμε όλα τα υλικά μαζί και να φτιάχνουμε πολύ εύκολα ένα λικέρ. Η διαδικασία είναι πολύ απλή: τα τοποθετούμε όλα μαζί σε ένα βαζάκι και τα αφήνουμε για δυο εβδομάδες περίπου. Μετά τα σουρώνουμε σε ένα άλλο μπουκάλι και σε δέκα με δεκαπέντε ημέρες απολαμβάνουμε το αρωματικό λικέρ.

◦ *Λικέρ λεμόνι ή πορτοκάλι ή μανταρίνι*



Υλικά

- Λεμόνια 8
- Αλκοόλη 1 λίτρο

- Ζάχαρη καστανή 800gr
- Νερό 1200gr

Εκτέλεση: Πλένουμε πολύ καλά τα λεμόνια και κρατάμε τις φλούδες. Τις τοποθετούμε σε ένα μεγάλο βάζο και προσθέτουμε το οινόπνευμα ώστε να καλύπτονται όλες καλά. Αφήνουμε έτσι για μια εβδομάδα. Τότε φτιάχνουμε το σιρόπι. Σε μια κατσαρόλα βράζουμε το νερό με την ζάχαρη για πέντε λεπτά και αφήνουμε να κρυώσει τελείως. Σουρώνουμε ύστερα το οινόπνευμα που έχει πάρει πλέον την μυρωδιά και το χρώμα των λεμονιών και το προσθέτουμε στο σιρόπι. Το λικέρ μας είναι έτοιμο και μπορούμε να κάνουμε ακριβώς την ίδια συνταγή με τα πορτοκάλια ή τα μανταρίνια.

7.5 ΛΙΚΕΡ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

- BANA TALLIN , λικέρ από την Εσθονία που περιέχει ρούμι
- KRÄUTERLIKÖR, λικέρ από βότανα που παράγεται στην Αυστρία
- ΣΑΡΤΡΕΖ , γαλλικό λικέρ που παρασκευάζεται από το 18ο αιώνα από μοναχούς.
- ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΑ ΚΑΡΥΔΙΑΣ ΛΙΚΕΡ. Η φαινολική σύνθεση σε φλοιό καρυδιού του σλοβενικού ποικιλία Elit, το οποίο αποτελεί το βασικό υλικό για την παραδοσιακή κατασκευή από ξύλο καρυδιάς λικέρ.
- ΚΟΥΡΑΣΑΟ (Curaçao) (κιουρασάου)



Είναι ένα είδος λικέρ που είναι φτιαγμένο με αποξηραμένες φλούδες του εσπεριδοειδούς λαράχα (laraha),(που φύεται στο νησί Κουρασάο, απ' όπου και η ονομασία). Το φυτό αυτό δεν είναι ενδημικό είδος στο νησί και μοιάζει με το πορτοκάλι, καθώς προήλθε από την ποικιλία πορτοκαλιών Βαλένθια, που είχε μεταφερθεί εκεί από τους Ισπανούς εξερευνητές. Το έδαφος του νησιού Κουρασάο είναι φτωχό σε θρεπτικά συστατικά και αυτό, σε συνδυασμό με το ξηρό κλίμα, αποδείχτηκε ότι δεν ταίριαζε με την καλλιέργεια του πορτοκαλιού Βαλένθια, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν μικρά και πικρά φρούτα στα δέντρα. Αν και η πικρή σάρκα του λαράχα δεν είναι καθόλου βρώσιμη, η φλούδα του διατήρησε την αρωματική και γευστική ευωδιά, διατηρώντας μεγάλο μέρος της ουσίας από την ποικιλία Βαλένθια. Για να φτιαχτεί το λικέρ αποξηραίνεται η φλούδα του λαράχα, αναδεικνύοντας τα γλυκά αρωματικά του έλαια. Μετά τον εμποτισμό του, στην αλκοόλη και το νερό επί αρκετές ημέρες, η φλούδα αφαιρείται και προστίθενται άλλα καρυκεύματα.

- ο ΛΙΚΕΡ ΠΙΚΡΑΜΥΓΔΑΛΟ (Amaretto)



Κι όμως η πικρή αλλά ταυτόχρονα λατρεμένη γοητεία του κατατάσσει το εν λόγω δημοφιλές λικέρ στα λικέρ φρούτων. Το ιταλικό λικέρ έχει ως βάση του το αμύγδαλο. Φτιάχνεται από πικραμύγδαλα ή πυρήνες από βερίκοκα, βότανα, βανίλια και μπαχαρικά. Το Disaronno κρατά τα σκήπτρα, ως το πιο παλιό και διάσημο ιταλικό λικέρ. Η συνταγή του είναι ίδια εδώ και πολλές δεκαετίες, επτασφράγιστο μυστικό ωστόσο, περιλαμβάνει, εκτός από τα αμύγδαλα και τη ζάχαρη, καθαρή αλκοόλη, δεκαεπτά διαφορετικά μπαχαρικά και φρούτα, όλα διατηρημένα στωικά σε έλαιο από βερίκοκο.

- ο ΛΙΚΕΡ ΣΟΚΟΛΑΤΑΣ

Αν και περιμένει κάποιος μια ισοπεδωτική γλύκα, παρ' όλα αυτά το λικέρ σοκολάτας είναι πιο ισορροπημένο. Έχει ως βάση το μπράντι, το κονιάκ ή το ρούμι, περιεκτικότητα σοκολάτας 200-200 γραμμάρια ανά λίτρο και αλκοολική δύναμη 20-25 βαθμών. Η πληθωρικότητά τους απαγορεύει ρόλο απεριτίφ, διότι κόβουν την όρεξη. Δροσερά όμως, σερβιρισμένα σε ποτήρι του λικέρ ή του ουίσκι, είναι ιδανικός παρτενέρ για τον καφέ ή αποτελούν σημαντικό συντελεστή σε κοκτέιλ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΑΡΤΟΠΟΙΙΑ

Τα προϊόντα αρτοποιίας είναι μια μεγάλη οικογένεια δημοφιλών τροφίμων, που καταναλώνονται από ένα ευρύ φάσμα ανθρώπων, λόγω της ποικίλης γεύσης τους, της σχετικά μεγάλης διάρκειας ζωής και του χαμηλού κόστους. Είναι προϊόντα τα οποία προέρχονται από τα σιτηρά (προϊόντα σίτου), όπως ψωμί, προϊόντα ζαχαροπλαστικής. Παρακάτω αναλύονται όλα τα στάδια από το σιτάρι μέχρι το τελικό προϊόν αρτοποιίας το οποίο διατίθεται στο καταναλωτή.

8.1 Σιτηρά

Τα σιτηρά ή δημητριακά είναι μέλη της μονοκοτυλήδονης οικογένειας των αγροστωσών (Graminae). Οι καρποί τους είναι ξηροί και περιέχουμε ένα μόνο σπέρμα και συνήθως τους ονομάζουμε σπόρους, σπέρματα ή κόκκους. Τα κυριότερα σιτηρά είναι το σιτάρι, το καλαμπόκι, η βρώμη, το ρύζι, το κριθαράκι, η σίκαλη, το κεχρί και το σόργο. Χρησιμοποιείται και η διασταύρωση σίτου και σίκαλης, το τριτικάλε. Ακολουθεί σύντομη περιγραφή για τι καθένα.

8.1.1 Σιτάρι

Το σιτάρι είναι το σπουδαιότερο από τα σιτηρά λόγω της ποικιλίας και της σπουδαιότητας των προϊόντων που παράγονται από αυτό. Από το (γένος) σιτάρι είναι γνωστά 15είδη από τα οποία μόνο τρία έχουν εμπορική σημασία: α)το μαλακό σιτάρι (*Triticum aestivum* ή *Triticum vulgare*) από τις ποικιλίες του οποίου λαμβάνεται το κοινό άσπρο αλεύρι αρτοποιίας . Έχει μαλακή δομή και σε τομή του κόκκου το ενδοσπέρμιο συνήθως είναι αλευρώδες, β)το σκληρό σιτάρι (*Triticum durum*)γνωστό διεθνώς ως ‘durum’. Από τις διάφορες ποικιλίες του λαμβάνονται σιμιγδάλια για την παρασκευή ζυμαρικών .Οι κόκκοι του είναι πολύ σκληροί και η τομή του ενδοσπερμίου υαλώδης, γ)Το είδος *Triticum compactum* έχει μαλακή δομή και χαμηλότερο από τα άλλα πρωτεϊνικό περιεχόμενο. Το αλεύρι του χρησιμοποιείται για ορισμένα μόνο παρασκευάσματα για τα οποία απαιτείται πολύ χαμηλό ποσοστό πρωτεΐνης και αδύνατη γλουτένη.

8.1.2 Καλαμπόκι

Το καλαμπόκι (ή αραβόσιτος) είναι το δεύτερο σε σημασία σιτηρό λόγω της χρήσης του ως ζωοτροφής και της παραγωγής τροφίμων από το (χονδρόκοκκο) αλεύρι του και λόγω του αραβοσιτέλαιο και του αμύλου που παράγονται βιομηχανικά από αυτό. Ιδιαίτερη σημασία στο καλαμπόκι έχουν οι ποικιλίες που δημιουργούνται τεχνητά συνήθως με διασταύρωση αλλά και με τη βοήθεια της γενετικής. Οι ποικιλίες αυτές, λόγω του τρόπου με τον οποίο δημιουργούνται, είναι υβρίδια. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες ταξινομούνται στους παρακάτω τύπους :

- α) Μαργαριτώδες (pop corn): Είναι πολύ σκληρό (πιο σκληρό από όλα) και είναι κατάλληλο για pop corn.
- β) Σκληρό ή κερατοειδές (flint): Σκληρό καλαμπόκι
- γ) Σκληρό-οδοντόμορφο (flint-dent): Διασταύρωση σκληρού και οδοντόμορφου.
- δ) Οδοντόμορφο (dent): Διασταύρωση σκληρού και μαλακού
- ε) Μαλακό ή αλευρώδες (Soft): Καλλιεργείται ελάχιστα
- στ) Ζαχαρώδες (sweet corn): Περιέχει υδατοδιαλυτά ζάχαρα και τρώγεται όπως είναι.
- ζ) Κηρώδες (waxy): Αποτελείται μόνο από αμυλοπηκτίνη. Τέτοια υβρίδια είναι γνωστά και στο ρύζι, το κριθάρι και το σόργο.
- η) Υβρίδια που το άμυλο τους αποτελείται από 70% αμυλόζη. Αυτά είναι γνωστά ως αμυλότυποι (amylotypes)

8.1.3 Ρύζι

Το ρύζι είναι το τρίτο σε σπουδαιότητα σιτηρό. Πρώτο σε κατανάλωση στις χώρες της Ασίας. Μαζί με το κριθάρι και τη βρώμη ανήκει στα σιτηρά που τα προστατευτικά φυλλά του καρπού (λέπυρα)είναι κολλημένα επάνω του και δεν φεύγουν με το αλώνισμα. Στο ρύζι έχει σημασία το μέγεθος των κόκκων, γι' αυτό οι ποικιλίες ταξινομούνται σε μικρόκαρπες, μεσόκαρπες και μακρόκαρπες.

8.1.4 Κριθάρι

Ο κόκκος του κριθαριού έχει επάνω του κολλημένα τα λέπυρα ,τα οποία αποχωρίζονται πολύ δύσκολα, γι' αυτό δεν είναι συνηθισμένο το αλεύρι του κριθαριού, και η ευκολότερη χρήση του είναι ως ζωοτροφή, όταν όμως φυτρώνει παράγει μεγάλες ποσότητες αμυλολυτικών ενζύμων που υδρολύουν το άμυλο σε ζυμώσιμα ζάχαρα,

χρησιμοποιείται πολύ στις βιομηχανίες αλκοολικής ζύμωσης για παραγωγή μπίρας και άλλων αλκοολούχων ποτών.

8.1.5 Σίκαλη και τριτικάλε

Η σίκαλη και η διασταύρωση της με το σιτάρι, το τριτικάλε, είναι τα μόνα σιτηρά εκτός από το σιτάρι από τα οποία είναι δυνατόν να γίνει έστω και λίγο διογκωμένο ψωμί. Από το σιτάρι, γίνεται πολύ καλό ψωμί, από τα υπόλοιπα σιταρά δεν είναι δυνατόν να γίνει ψωμί που να διογκώνεται.

8.1.6 Βρώμη

Όπως στο ρύζι και στο κριθάρι, τα λέπυρα είναι κολλημένα στον κόκκο. Χρησιμοποιείται κυρίως ως ζωοτροφή. Για ανθρώπινη χρήση είναι γνωστά τα φυλλίδια βρώμης που χρησιμοποιούνται για πρόγευμα. Στη βρώμη εντοπίζεται μεγάλη δραστηριότητα λιπολυτικών ενζύμων και τα λιπίδια της έχουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

8.1.7 Σόργο και κεχρί

Σε μερικές χώρες της Αφρικής παρασκευάζουν από αυτά επίπεδες πίτες που δεν διογκώνονται. Κανονικά οι πίτες αυτές θα έπρεπε να είναι σκληρές, αλλά επειδή είναι λεπτές και κατά το ψήσιμο εξατμίζεται απότομα το νερό που περιέχουν, δημιουργούνται ρήγματα που μειώνουν σημαντικά τη σκληρότητα τους. Χρησιμοποιούνται όμως ευρέως ως ζωοτροφές και πτηνοτροφές.

Τα σιτηρά έχουν υψίστη σημασία για τη διατροφή του ανθρώπου και αυτό γιατί τα σιτηρά αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή υδατανθράκων για τον άνθρωπο και πολύ σημαντική για τα ζώα και πουλερικά. Αυτό οφείλεται στη μεγάλη περιεκτικότητά τους σε άμυλο (60%-70%). Στο πεπτικό σύστημα το άμυλο πυρολύεται σε απλούστερα ζάχαρα που αποτελούν πολύ σημαντική πηγή ενέργειας για τον οργανισμό. Η υδρόλυση του αμύλου αξιοποιείται και σε βιομηχανική κλίμακα για να παραχθούν γλυκαντικές ύλες (γλυκόζη, φρουκτόζη) καθώς επίσης και αλκοολούχα ποτά (μπίρα, ούισκι, σακέ).

Στο σίτο ουσιαστικό ρόλο έχει η πρωτεΐνη του. Η πρωτεΐνη του σίτου έχει πολύ μμεγάλη σημασία στην αρτοποιία και ζαχαροπλαστική, γιατί έχει τη μμοναδική ιδιότητα όταν ενυδατώνεται να δίδει ελαστική και συνεκτική μμάζα. Έτσι το αλεύρι σίτου μπορεί να αναμειχθεί με νερό και να δώσει ζυμάρι με τις ίδιες ιδιότητες. Η συνεκτική και η ελαστική σύσταση του ζυμαριού μας δίνει τη δυνατότητα το διαμορφώσουμε όπως θέλουμε να το ανοίξουμε σε λεπτό φύλλο, να το πλάσουμε σε καρβέλι το οποίο στη συνέχεια μπορεί να διογκωθεί, λόγω της πίεσης που παράγεται από το CO₂ μέσα στη μμάζα του. Η ιδιότητα της πρωτεΐνης του σίτου να προσδίδει στο ζυμάρι συνεκτικότητα και ελαστικότητα αποδίδεται στη γλουτένη, η οποία είναι και η κύρια αποθηκευτική πρωτεΐνη. Η γλουτένη αποτελεί περίπου το 80% της πρωτεΐνης του σίτου και αποτελείται από δύο κλάσματα: τη γλοιαδίνη και τη γλουτενίνη.

8.2 ΕΙΔΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΑΠΟ ΣΙΤΗΡΑ

- I. Τρόφιμα από ολόκληρους κόκκους ή κομμάτια κόκκων: Ανάλογα με τη χρήση τους, τα τρόφιμα που ανήκουν στην κατηγορία χαρακτηρίζονται ως σιτηρά που μαγειρεύονται ή ως τρόφιμα έτοιμα για κατανάλωση (snacks).

- II. Τρόφιμα από αλεσμένα σιτηρά: Σ' αυτά ανήκουν τα ζυμαρικά, το ψωμί, τα αρτοσκευάσματα και πολλά προϊόντα ζαχαροπλαστικής.

8.3 ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΓΙΝΟΝΤΑΙ ΜΕ ΑΛΕΥΡΙ ΣΙΤΟΥ

Με ζυμάρι από άλευρο σίτου παρασκευάζονται παρασκευάσματα που δεν διογκώνονται και αποτελούν τα άζυμά ψωμιά ή γενικότερα άζυμά παρασκευάσματα ενώ παρασκευάζονται και αλλά που διογκώνονται και αποκτούν αφράτη σύσταση. Τα παρασκευάσματα που διογκώνονται διακρίνονται σε εκείνα που διογκώνονται με βιολογικά μέσα, δηλαδή με μαγιά αρτοποιίας, σε εκείνα που διογκώνονται με χημικά μέσα δηλαδή baking powder και σε εκείνα που διογκώνονται με αέρα και ατμό, μηχανικά μέσα.

8.4 ΑΡΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η αρτοποιήση περιλαμβάνει την παρασκευή άρτου και αρτοσκευασμάτων. Σύμφωνα με τον ελληνικό Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (ΚΤΠ) άρτος είναι προϊόν που παρασκευάζεται με ψήσιμο μέσα σε ειδικούς φούρνους και ορισμένες συνθήκες, μάζα που αποτελείται από αλεύρι σίτου, νερού, ζύμη (δηλ. μαγιά) και μικρή ποσότητα άλατος. Αν χρησιμοποιηθούν άλευρα άλλων δημητριακών είτε μόνα τους είτε σε μείγμα τότε ο άρτος χαρακτηρίζεται με την ονομασία των δημητριακών αυτών. Ο παραπάνω ορισμός είναι δεσμευτικός γιατί οτιδήποτε άλλο που μοιάζει με ψωμί αλλά δεν παρασκευάζεται ακριβώς έτσι, είναι αρτοσκεύασμα.

Σύμφωνα με τον ΚΤΠ, αρτοσκευάσματα είναι προϊόντα που παρασκευάζονται με τρόπο ανάλογο προς τον άρτο, με απλό ή διπλό κλιβανισμό, διαφέρουν όμως απ' αυτόν ως προς την μακροσκοπική υφή και τους οργανοληπτικούς χαρακτήρες. Στα αρτοσκευάσματα ο ΚΤΠ συγκαταλέγει και τα βουτήματα ζαχαροπλαστικής, τις τυρόπιτες, τις πίτσες, τις γαλέτες. Αναλύοντας τον ΚΤΠ, οτιδήποτε περιέχει αλεύρι, νερό, διογκώνεται λίγο ή πολύ και ψήνεται σε φούρνο, χαρακτηρίζεται αρτοσκεύασμα και κατατάσσεται είτε στα απλά αρτοσκευάσματα, είτε στα αρτοσκευάσματα ζαχαροπλαστικής ή στα διάφορα αρτοσκευάσματα, με κριτήρια την ύπαρξη και άλλων επί πλέον συστατικών καθώς και τη χρήση του. Επομένως ο τρόπος δίογκωσης είναι δεσμευτικός μόνο για το ψωμί που πρέπει να είναι με μαγιά, για τη παραγωγή άρτου μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ξινή μαγιά.

8.4.1 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΡΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η διαδικασία της αρτοποιήσης κατατάσσεται στα παρακάτω στάδια:

- 1) Ανάμειξη των συστατικών. Η ανάμειξη γίνεται σε μηχανικό ζυμωτήριο. Σκοπός είναι ο σχηματισμός ζυμαριού που θα περιέχει όλα τα συστατικά της συνταγής. Είναι προτιμότερο η μαγιά να διασπείρεται σε νερό χωριστά από τα υπόλοιπα συστατικά, ώστε να γίνεται καλύτερη διασπορά της.
- 2) Ανάπαυση του ζυμαριού και μορφοποίηση. Μετά την έξοδο από το ζυμωτήριο, αφήνεται το ζυμάρι σε χώρο με σταθερή θερμοκρασία (27-32°C) κατάλληλη για την

ανάπτυξη ζυμομυκήτων, σε αυτό το στάδιο γίνεται η προζύμωση και η σταθεροποίηση της γλουτένης καθώς και η μορφοποίηση του.

3)Ωρίμανση. Σε αυτό το στάδιο τα μορφοποιημένα ζυμάρια μπαίνουν σε θάλαμο σταθερής θερμοκρασίας που ονομάζεται στόφα ώστε να συνεχιστεί η δράση της μαγιάς.

4)Ψήσιμο. Μόλις ολοκληρωθεί ο χρόνος ωρίμανσης τα ζυμάρια βγαίνουν από τη στόφα και εισάγονται στο κλίβανο (φούρνο).

8.4.2 ΥΛΙΚΑ ΑΡΤΟΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Οι συνταγές των αρτοσκευασμάτων περιέχουν μερικά επιπλέον συστατικά, που ο σκοπός τους είναι να δώσουν γεύση και άρωμα στο τελικό προϊόν. Τα συστατικά αυτά επιδρούν και στην υφή των προϊόντων με διάφορους, τρόπους συνήθως επηρεάζοντας τη γλουτένη. Τα κυριότερα συστατικά είναι τα λίπη, τα ζάχαρα, το γάλα, το κακάο και η σοκολάτα, τα αυγά, οι διογκωτικές ύλες και το αλάτι παρόλο που είναι και βασικό συστατικό των ζυμαριών.

8.4.2.1 Τα λίπη

Τα λίπη είναι πολύ σημαντικά συστατικά στα παρασκευάσματα από άλευρα σιτηρών, ανεξάρτητα αν τα παρασκευάσματα αυτά διογκώνονται με μαγιά ή με άλλον τρόπο ή δεν διογκώνονται. Το λίπος έχει την ικανότητα να δεσμεύει αέρα κατά την έντονη και ταχεία ανάμειξη του το λεγόμενο χτύπημα μαζί με μερικά από τα συστατικά της συνταγής π.χ. ζάχαρη πριν προστεθούν τα υπόλοιπα.

8.4.2.2 Τα ζάχαρα

Τα ζάχαρα έχουν τριπλή σπουδαιότητα για τα αρτοσκευάσματα που διογκώνονται με μαγιά. Η πρώτη αναφέρεται στη γεύση, η δεύτερη στη διατηρησιμότητα και η τρίτη αναφέρεται ειδικά σε όσα διογκώνονται με μαγιά και αποτελούνται από τα ζάχαρα τα οποία μπορούν να χρησιμεύσουν ως τροφή της μαγιάς και ως υπόστρωμα για την αλκοολική ζύμωση.

8.4.2.3 Το γάλα

Το γάλα αντικαθιστά σε ορισμένες ποσότητες του νερού που προστίθεται στο αλεύρι για να γίνει το ζυμάρι. Οι πρωτεΐνες του γάλακτος και η λακτόζη έχουν την ιδιότητα να συγκρατούν νερό και έτσι η δομή του, αρτοσκευάσματος γίνεται πιο αφράτη και με μεγαλύτερη διατηρησιμότητά. Η επιδράση στη γλουτένη είναι διαφορετική ανάλογα με το αν είναι πλήρες ή αποβουτυρωμένο το γάλα. Το πλήρες γάλα, λόγω του λίπους που περιέχει, μαυλακώνει την υφή, ενώ προσδίδει στο προϊόν άρωμα και γεύση. Το αποβουτυρωμένο γάλα, λόγω των πρωτεϊνών του, ενισχύει το πλέγμα της γλουτένης χωρίς να σκληραίνει το αρτοσκεύασμα.

8.4.2.4 Κακάο και σοκολάτα

Το κακάο και η σοκολάτα χρησιμοποιούνται για τη γεύση, το άρωμα και το χρώμα τους στη ζαχαροπλαστική, και η ενσωμάτωσή τους στο ζυμάρι προσδίδει μεγάλη συνεκτικότητα.

8.4.2.5 Τα αυγά

Τα αυγά προσφέρουν στην υφή και στη γεύση του τελικού προϊόντος. Η επίδρασή τους στην υφή εξαρτάται από το αν χρησιμοποιείται το ασπράδι ή ο κρόκος ή και τα δύο. Το ασπράδι, λόγω των πρωτεϊνών που περιέχει, ενισχύει τη δομή του πλέγματος της γλουτένης. Ο κρόκος λόγω του λίπους του μειώνει την αντίσταση της γλουτένης και μαυλακώνει την υφή, ενώ η περιεχόμενη σ' αυτόν λεκιθίνη, ως γαλακτωματοποιητής, ενισχύει τη συνεκτικότητα του ζυμαριού. Οι πρωτεΐνες του αυγού συγκρατούν επιπλέον νερό αυξάνοντας τη διατηρησιμότητα του προϊόντος.

8.4.2.6 Διογκωτικές ύλες

Διογκωτικές ύλες είναι η μαγιά, το μπέικιν πάουντερ, το όξινο ανθρακικό νάτριο, και το ανθρακικό αμμώνιο, όλα τους παράγουν CO₂ το οποίο υπάρχει στο ζυμάρι με τη μορφή φυσαλίδων διασκορπισμένων στη μάζα με αποτέλεσμα τα παρασκευάσματα να γίνονται πιο μαλακά, αφράτα και με μαλακή υφή.

8.4.2.7 Το αλάτι

Το αλάτι είναι σημαντικό συστατικό που δίνει γεύση και επηρεάζει την υφή, θεωρείται συστατικό της βασικής συνταγής, ενισχύει και τη γεύση των άλλων συστατικών (π.χ. της ζάχαρη) λόγω της αντίθεσης που προκαλείται.

Εγκατακλίδη είδη τα συστατικά που προστίθενται αυξάνουν τη συνεκτικότητα και μαλακώνουν την υφή των παρασκευασμάτων. Εκείνα που αυξάνουν την συνεκτικότητα είναι το αλάτι, οι πρωτεΐνες που ενισχύσουν τη γλουτένη, το κακάο και η σοκολάτα και εκείνα που μαλακώνουν την υφή που είναι η ζάχαρη, τα λίπη (κρόκος αυγού) και οι διογκωτικές ύλες.

8.5 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Οι παρακάτω πίνακες που ακολουθούν είναι από παρουσιάσεις του efet

Πίνακας 1 Άρτος παρασκευασμένος μόνον με τα εξής συστατικά: αλεύρι σίτου, νερό, μαγιά ή προζύμι, αλάτι

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 1129/2011

E260-3	ΟΞΙΚΟ	QS
E270, E325-7	ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ	QS
E300-2	ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ	QS
E304	ΕΣΤΕΡΕΣ FA ΜΕ ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ	QS
E322	ΛΕΚΙΘΙΝΕΣ	QS
E 471	Μono- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS

E 472α	Εστέρες του οξικού οξέος με μονο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS
E 472δ	Εστέρες του τρυγικού οξέος με μονο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS
E 472ε	Εστέρες του μονο- και διακετυλο- τρυγικού οξέος με μονο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS
E 472στ	Μεικτοί εστέρες του οξικού και τρυγικού οξέος με μονο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS

**Πίνακας 2 Pain courant français (γαλλικό ψωμί)
Friss búzakenyér, fehér és félbarna kenyerek**

E260-3	ΟΞΙΚΟ	QS
E270, E325-7	ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ	QS
E300-2	ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ	QS
E304	ΕΣΤΕΡΕΣ FA ME ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ	QS
E322	ΛΕΚΙΘΙΝΕΣ	QS*
E 471	Μονο- και διγλυκερίδια λιπαρών οξέων	QS*

Πίνακας 3 Εκλεκτά αρτοσκευάσματα

Ομάδα I	Πρόσθετα	
Ομάδα II	Χρωστικές quantum satis	QS
Ομάδα III	Χρωστικές με ανώτατο συνδυασμένο όριο	200
Ομάδα IV	Πολυόλες	QS
E 160b	Αννάττο, μπιξίνη, νορμπιξίνη	10
E 160d	Λυκοπένιο	25
E 200 – 203	Σορβικό οξύ – σορβικά άλατα	2000
E 220 – 228	Διοξειδίο του θείου – θειώδη άλατα	50
E 280 – 283	Προπιονικό οξύ – προπιονικές ενώσεις	2000

E 310 – 320	Εστέρες του γαλλικού οξέος, ΤΒΗQ και ΒΗΑ	200
E 338 – 452	Φωσφορικό οξύ – φωσφορικά άλατα – διφωσφορικά – τριφωσφορικά και πολυφωσφορικά	2000 0
E 392	Εκχυλίσματα δενδρολίβανου	200
E 405	Αλγινική προπανοδιόλη-1,2	2000
E 426	Ημικυτταρίνη σόγιας	1000 0
E 432 – 436	Πολυσορβικά	3000
E 473 – 474	Εστέρες των λιπαρών οξέων με σακχαρόζη – σακχαρογλυκερίδια	1000 0
E 475	Πολυγλυκερίδια λιπαρών οξέων	1000 0
E 477	Εστέρες λιπαρών οξέων με προπανο-διόλη-1,2	5000
481 – 482	Στεαροϋλο-2-γαλακτυλικά άλατα	5000
E 483	Τρυγικός στεαρυλεστέρας	4000
E 491 – 495	Εστέρες της σορβιτάνης	1000 0
E 541	Φωσφορικό αργιλιονάτριο, όξινη ουσία	1000
E 901	Κηρός μελισσών, λευκός και κίτρινος	QS
E 902	Κανδελιλικός κηρός	QS
E 903	Καρναουβικός κηρός	200
E 904	Σελάκ	QS
E 950	Ακεσουλφάμη Κ	2000
E 954	Σακχαρίνες	800
E 955	Σουκραλόζη	800
E 959	Νεοεσπεριδίνη DC	50
E 961	Νεοτάμη	60
E 950	Ακεσουλφάμη Κ	2000
E 951	Ασπαρτάμη	1000
E 954	Σακχαρίνες	800
E 955	Σουκραλόζη	800
E 961	Νεοτάμη	60
E 962	Άλας ασπαρτάμης-ακεσουλφάμης	1000
E950	Ακεσουλφάμη Κ	1000
E 951	Ασπαρτάμη	1700
E 952	Κυκλαμικό οξύ και τα άλατα του νατρίου και ασβεστίου του	1600

E 954	Σακχαρίνες	170
E 955	Σουκραλόζη	700
E 959	Νεοεσπεριδίνη DC	150
E 961	Νεοτάμη	55
E 962	Άλας ασπάρταμης-ακεσουλφάμης	1000
E960	ΓΛΥΚΟΖΙΤΕΣ ΣΤΕΒΙΟΛΗΣ	330

Παραδείγματα προϊόντων που υπόκεινται στον έλεγχο είναι

- Συσκευασμένο ψωμί σε φέτες, ψωμιά για σάντουιτς, Αραβικές πίτες συσκευασμένες και πίτες για σουβλάκια, Τσουρέκια, κέικ και συναφή προϊόντα. Εξέταση για συντηρητικά (προπιονικό, σορβικό).
- Κέικ. Εξέταση για προπυλενογλυκόλη
- Κρουασάν και άλλα αρτοσκευάσματα. Εξέταση για συντηρητικά (προπιονικό, σορβικό, βενζοϊκό)
- Κρουασάν: Συντηρητικό σορβικό οξύ 86mg/kg. Δεν αναγράφεται στις ενδείξεις συσκευασίας είτε αυτό προέρχεται από επί μέρους συστατικά (πχ μαργαρίνη) είτε έχει προστεθεί αυτούσιο ως πρόσθετο.
- Τσουρέκι: Συντηρητικό προπιονικό ασβέστιο. Δεν αναγράφεται στις ενδείξεις συσκευασίας.
- Κρουασάν: Συντηρητικό Σορβικό 308mg/kg, Βενζοϊκό 5,1mg/kg.

Δεν αναγράφεται στις ενδείξεις συσκευασίας το σορβικό που εξυπηρετεί πλήρως τεχνικά τον σκοπό συντήρησης του τελικού προϊόντος και επομένως θεωρείται συστατικό του προϊόντος. Η ποσότητα του βενζοϊκού δε θεωρείται ότι εξυπηρετεί τεχνικά την συντήρηση του τροφίμου και σύμφωνα με το άρθρο 11 παρ. 5γII δε θεωρείται συστατικό του τροφίμου.

- Πίτα για σουβλάκι: Συντηρητικό σορβικό και προπιονικό οξύ. Δεν αναγράφεται στις ενδείξεις συσκευασίας.
- Ψωμί σε φέτες: Συντηρητικό Προπιονικό οξύ. Δεν αναγράφεται στις ενδείξεις συσκευασίας.
- Μπισκότα αμυγδάλου χωρίς πρόσθετα σάκχαρα: Περιέχει γλυκαντικό σουκραλόζη E955.
- Κουλουράκια Stevia: Περιέχεται γλυκαντική ύλη γλυκοζίτες στεβιόλης (E960). Σύμφωνα με την Ενωσιακή Νομοθεσία, η χρήση γλυκοζιτών στεβιόλης δεν επιτρέπεται για τη συγκεκριμένη κατηγορία τροφίμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

9.1 ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους τις εργασίας ήταν η λυοφυλίωση και η ξήρανση με εκνέφωση. Οι οποίες έχουν παρουσιαστεί αναλυτικά σε προηγούμενο κεφάλαιο και παρακάτω ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή τους. Η μέθοδος ξήρανση με εκνέφωση (spray drying) είναι μια

απλή μεθόδος η οποία έχει τα εξής στάδια. Αρχικά παρασκευάζεται ένα διάλυμα. Το διάλυμα ψεκάζεται με τη χρήση αντλίας και ακροφυσίου (jet) σε κλειστό θερμό θάλαμο στον οποίο διοχετεύεται θερμός αέρας κατ' αντιρροή. Το νερό που περιέχεται στα σταγονίδια του διαλύματος μετά τον ψεκασμό εξατμίζεται παρουσία του θερμού ρεύματος αέρα και απομένει μία πολύ λεπτή πούδρα η οποία είναι στη ουσία μείγμα αλάτων των ιοντικών στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν. Τέλος η σκόνη αυτή συλλέγεται με χρήση ειδικού δοχείου μετά την έξοδο του από το θάλαμο καθώς παρασύρεται από το ρεύμα του θερμού αέρα. Λυοφιλίωση είναι η αφυδάτωση με κατάψυξη και εξάχνωση των σχηματιζόμενων παγοκρυστάλλων, δηλαδή η άμεση μετάβαση του νερού από τη στερεά στην αέρια κατάσταση. Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην εξάχνωση του πάγου των προϊόντων (τροφίμων ή άλλων). Το νερό μεταβαίνει από την στερεά του κατάσταση (πάγος) στην αέρια (υδρατμός) χωρίς να περάσει από την υγρή κατάσταση.

9.2 ΥΛΙΚΑ

Στα παρακάτω λικέρ χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή τους χρησιμοποιήθηκαν τα εξής αλκοολούχα ποτά:

Τσίπουρο. Το τσίπουρο είναι ένα ελληνικό οινοπνευματώδες ποτό το οποίο ξεκίνησε την πορεία του πριν από επτά περίπου αιώνες στα μοναστήρια του Αγίου Όρους. Τσίπουρο ονομάζεται στην Ελλάδα το απόσταγμα από στέμφυλα.

Κονιάκ. Το κονιάκ είναι μια ποικιλία μπράντι η οποία πήρε το όνομά της από την πόλη Κονιάκ στη Γαλλία. Παράγεται από κρασί. Το μπράντι πρέπει να αποστακτεί δύο φορές σε χάλκινα αποστακτήρια και να ωριμάσει δύο χρόνια σε δρύινα βαρέλια. Το κονιάκ ωριμάζει στα βαρέλια όπως το ουίσκι και το κρασί.

Τζιν. Το τζιν (gin) είναι οινοπνευματώδες ποτό, ευρύτερα γνωστό ως κύριο συστατικό του τζιν τόνικ καθώς και άλλων κοκτέιλ. Το τζιν έχει ως βάση αποστάγματα κωνοφόρων φυτών και η καταγωγή του είναι από τη Δυτική Ευρώπη, αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως φάρμακο.

Βότκα. Η βότκα είναι διαφανές ποτό, απόσταγμα δημητριακών (σιταριού, κριθαριού, σίκαλης ή μίγματος) αλλά και άλλων υλών όπως η πατάτα. Η βότκα από σκέτο σιτάρι θεωρείται η καλύτερη. Η λέξη προέρχεται από τη σλαβική λέξη "voda" που σημαίνει "νερό". Η περιεκτικότητα σε οινόπνευμα που κυμαίνεται από 35% ως 50% vol. Η κλασική ρωσική βότκα έχει περιεκτικότητα 40% vol.

Ούζο. Το ούζο είναι ποτό που παράγεται από την απόσταξη σιτηρών. Τοποθετείται σε χάλκινα καζάνια και αρωματίζεται μέσω της διαδικασίας της απόσταξης με βότανα και καρπούς, με κυρίαρχο το γλυκάνισο που του δίνει αυτή τη χαρακτηριστική γεύση. Παράγεται αποκλειστικά στην Ελλάδα όπου και καταναλώνεται ευρέως, ενώ εξάγεται και στο εξωτερικό.

Κρασί. Το κρασί είναι προϊόν ζύμωσης των σταφυλιών ή του χυμού τους (μούστος). Ποτά παρεμφερή του κρασιού παράγονται επίσης από άλλα φρούτα ή άνθη ή σπόρους,

αλλά η λέξη κρασί από μόνη της σημαίνει πάντα κρασί από σταφύλια. Το κρασί χρησιμοποιείται επίσης σε θρησκευτικές τελετές σε πολλούς πολιτισμούς ενώ το εμπόριο κρασιού είναι ιστορικής σπουδαιότητας για πολλές περιοχές.

ΛΙΚΕΡ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

1. ΡΟΔΙ
2. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ
3. ΛΕΜΟΝΤΣΕΛΟ
4. ΚΡΑΝΑ
5. ΠΙΚΡΑΜΥΓΔΑΛΟ
6. ΜΕΝΤΑ
7. ΜΟΣΧΟΦΥΛΛΟ
8. ΒΕΡΙΚΟΚΟ
9. ΒΑΤΟΜΟΥΡΟ
10. ΜΟΥΣΜΟΥΛΟ
11. ΦΡΑΟΥΛΑ
12. ΜΗΛΟ
13. ΤΣΑΠΟΥΡΝΑ
14. ΒΥΣΣΙΝΟ
15. ΠΕΡΓΑΜΟΝΤΟ
16. ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ
17. ΚΑΡΥΔΙ

ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΑΠΟ ΤΑ ΛΙΚΕΡ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ:

9.2.1 ΛΙΚΕΡ ΡΟΔΙ

Υλικά

- 1 κιλό ρόδι καθαρισμένο
- 800 γρ. ζάχαρη
- 800 ml τσίπουρο
- 1 ξυλάκι κανέλα

Προετοιμασία

Βάζουμε τους σπόρους του ροδιού , τη ζάχαρη και την κανέλα σε μπουκάλι και το αφήνουμε για ένα μήνα σε ζεστό μέρος. Τις πρώτες μέρες κουνάμε το μπουκάλι για να διαλυθεί η ζάχαρη. Μετά από ένα μήνα φιλτράρουμε και το βάζουμε σε καθαρό μπουκάλι και προσθέτουμε το τσίπουρο. Το ανακατεύουμε και το αφήνουμε για μια εβδομάδα να ωριμάσει και είναι έτοιμο να το σερβίρουμε. Το μπουκάλι θα πρέπει να είναι γυάλινο.

9.2.2 ΛΙΚΕΡ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟ

Υλικά

- Μισό κιλό τριαντάφυλλο αρωματικό το μαγιάτικο μόνο τα πέταλα
- 1 ποτήρι ζάχαρη

- 1 L κονιάκ

Προετοιμασία

Τοποθετούμε το τριαντάφυλλο μαζί με τη ζάχαρη σε μπουκάλι για 40 ημέρες στον ήλιο. Έπειτα αραιώνουμε με κονιάκ και το αφήνουμε άλλες 10 ημέρες. Τέλος το στραγγίζουμε καλά.

9.2.3 ΛΙΚΕΡ ΛΕΜΟΝΤΣΕΛΟ

Υλικά

- 1 κιλό φλούδες από λεμόνια
- Μισό κιλό ζάχαρη
- Μισό κιλό σιρόπι
- 1 λίτρο ποτό τζιν

Προετοιμασία

Τοποθετούμε τις φλούδες από τα λεμόνια, τη ζάχαρη, και το σιρόπι σε ένα μπουκάλι και τα αφήνουμε στον ήλιο για 40 ημέρες. Έπειτα προσθέτουμε το τζιν "ποτό" και το αφήνουμε ακόμα 10 ημέρες στον ήλιο.

9.2.4 ΛΙΚΕΡ ΚΡΑΝΑ

Υλικά

- 1 κιλό κράνα
- Μισό κιλό ζάχαρη
- 1 λίτρο κονιάκ ή τσίπουρο (αυτό που χρησιμοποιήθηκε είχε τσίπουρο)

Προετοιμασία

Τοποθετούμε τα κράνα και τη ζάχαρη σε μπουκάλι και το αφήνουμε για 40 ημέρες στον ήλιο. Έπειτα προσθέτουμε το κονιάκ ή τσίπουρο.

9.2.5 ΛΙΚΕΡ ΠΙΚΡΑΜΥΓΔΑΛΟ

Υλικά

- Μισό κιλό κουκούτσια από βερίκοκο
- Μισό κιλό ζάχαρη
- 1 λίτρο ποτό τις αρεσκειάς μας (αυτό που χρησιμοποιήθηκε είχε τσίπουρο)

Προετοιμασία

Τοποθετούμε τα κουκούτσια και τη ζάχαρη σε ένα μπουκάλι και τα αφήνουμε στον ήλιο για 40 ημέρες. Έπειτα προσθέτουμε το ποτό τις αρεσκειάς μας.

9.2.6 ΛΙΚΕΡ ΜΕΝΤΑ

Υλικά

- Μισό κιλό μέντα
- 1 ποτήρι ζάχαρη

- 1 λίτρο τσίπουρο

Προετοιμασία

Τοποθετούμε σε ένα μπουκάλι τη μέντα και τη ζάχαρη για 40 ημέρες στον ήλιο. Στη συνέχεια αραιώνουμε με τσίπουρο και το αφήνουμε για άλλες 10 ημέρες στον ήλιο. Τέλος το στραγγίζουμε και είναι έτοιμο.

9.2.7 ΛΙΚΕΡ ΜΟΣΧΟΦΥΛΛΟ

Υλικά

- Μισό κιλό μοσχόφυλλο
- 1 κούπα ζάχαρη
- 1 λίτρο τσίπουρο

Προετοιμασία

Τοποθετούμε σε μπουκάλι το μοσχόφυλλο και τη ζάχαρη για 40 ημέρες. Στη συνέχεια το αραιώνουμε με τσίπουρο.

9.2.8 ΛΙΚΕΡ ΒΕΡΙΚΟΚΟ

Υλικά

- 1 λίτρο κονιάκ ή βότκα
- 50 κόκκαλα βερίκοκου (κουκούτσια)

Προετοιμασία

Βάζουμε σε μπουκάλι το κονιάκ ή βότκα και τα κουκούτσια, το τοποθετούμε σε σημείο που να το βλέπει ο ήλιος για 50 μέρες περίπου (ίσως και 60). Στη συνέχεια τα στραγγίζουμε με σουρωτήρι στο οποίο έχουμε απλώσει βαμβάκι. Το στραγγίζουμε τουλάχιστον 2 φορές και το προσθέτουμε στο σιρόπι το οποίο πρέπει να είναι χλιαρό και αν θέλουμε προσθέτουμε χρώμα ζαχαροπλαστικής.

- Για το σιρόπι:
- 1 kg ζάχαρη
- 2 ποτήρια νερό

Τα βράζουμε μέχρι να δέσει το σιρόπι.

9.2.9 ΛΙΚΕΡ ΒΑΤΟΜΟΥΡΟ

Υλικά

- 1 kg μούρα
- ½ kg ζάχαρη
- 1 L τσίπουρο

Προετοιμασία

Αφού καθαρίσουμε τα μούρα από τα κοτσανάκια, τα πολτοποιούμε στο μπλέντερ και κρατάμε 1 kg από το πολτό. Βάζουμε την ζάχαρη και το τοποθετούμε στον ήλιο για 2

μέρες. Μετά προσθέτουμε το τσίπουρο και το αφήνουμε στον ήλιο για 3 εβδομάδες. Το σουρώνουμε και το τοποθετούμε στο μπουκάλι.

9.2.10 ΛΙΚΕΡ ΜΟΥΣΜΟΥΛΟ

Υλικά

- 1 λίτρο τσίπουρο
- 200 γρ ζάχαρη
- ψίχα από 20-30 κουκούτσια

Προετοιμασία

Βάζουμε 50γρ ζάχαρη και τα υπόλοιπα υλικά τα αφήνουμε ένα μήνα. Στη συνέχεια βάζουμε και την υπόλοιπη ζάχαρη και τα ανακινούμε 1 φορά την ημέρα για μια εβδομάδα. Έπειτα φτιάχνουμε το σιρόπι με 500ml νερό και 250γρ ζάχαρη ή παραπάνω το αφήνουμε να κρυσώσει και το ρίχνουμε στο λικέρ και το αφήνουμε 3-4 εβδομάδες πάντα σε σκιερό μέρος.

9.2.11 ΛΙΚΕΡ ΦΡΑΟΥΛΑ

Υλικά

- 1 kg φράουλες
- 1 kg ζάχαρη
- 750 ml βότκα
- 2-3 κλωνάρια δυόσμο

Προετοιμασία

Πλένω τις φράουλες και τις κόβω στα δυο. Τις βάζω σε ένα μπολ και προσθέτω το δυόσμο. Προσθέτω τη βότκα και τις βάζω στο ψυγείο για 2 μέρες. Προσθέτω τη ζάχαρη (μετά την 2^η μέρα) και τις αφήνω στο ψυγείο άλλες 2 μέρες. Στραγγίζω το ποτό και το τοποθετώ στο μπουκάλι. (Ο συνολικός χρόνος στο ψυγείο είναι 4 μέρες).

9.2.12 ΛΙΚΕΡ ΜΗΛΟ

Υλικά

- 10 μυρωδάτα μήλα
- 2 φλιτζάνια ζάχαρη
- 1 λεμόνι (και το χυμό του και το ξύσμα)
- 2 φλιτζάνια νερό
- 1 λίτρο τσίπουρο καλής ποιότητας
- 3 ξυλάκια κανέλας
- 5 καρφάκια γαρύφαλλο

Προετοιμασία

Πλένουμε πολύ καλά τα μήλα, τα κόβουμε σε κομμάτια και τα ρίχνουμε στο τσίπουρο (μαζί με τα κουκούτσια) σε ένα γυάλινο βάζο που κλείνει καλά. Προσθέτουμε την κανέλα και το γαρύφαλλο και τοποθετούμε το βάζο σε ένα ντουλάπι για ένα τουλάχιστον μήνα. Στη συνέχεια σουρώνουμε με σουρωτήρι να μείνει μόνο το υγρό.

Για το σιρόπι σε μία κατσαρόλα ζεσταίνουμε το νερό με την ζάχαρη και το λεμόνι να πάρουν μια βράση. Όταν κρυώσουν τα προσθέτουμε στο ποτό μας αφού τα έχουμε βάλει σε ένα μεγάλο γυάλινο μπουκάλι. Φυλάμε σε δροσερό μέρος για είκοσι ημέρες. Φιλτράρουμε πολύ καλά με φίλτρο του καφέ έτσι ώστε να πάρουμε καθαρό υγρό χωρίς ίχνος από υπολείμματα μήλου. Αν έχετε υπομονή αφήστε να περάσουν 2-3 μήνες πριν δοκιμάσετε το λικέρ θα γίνει πολύ καλύτερο! μήνες πριν δοκιμάσετε το λικέρ θα γίνει πολύ καλύτερο!

9.2.13 ΛΙΚΕΡ ΤΣΑΠΟΥΡΝΑ

Υλικά

- 500 γραμμ. τσάπουρνα (με κουκούτσι)
- 700 ml αλκοόλ
- 250 γραμμ. Ζάχαρη

Προετοιμασία

Σε ένα βάζο προσθέτουμε τα τσάπουρνα και την ζάχαρη. Προσθέτουμε το αλκοόλ. Κλείνουμε το βάζο και το τοποθετούμε σε ζεστό μέρος χωρίς να έρχεται σε άμεση έκθεση με τον ήλιο για δυο μήνες. Ανακινούμε καθημερινά το βάζο. Μετά από δυο μήνες σουρώνουμε και αποθηκεύουμε το λικέρ μας σε γυάλινο μπουκάλι.

9.2.14 ΛΙΚΕΡ ΒΥΣΙΝΝΟ

Υλικά

- 1 κιλό βύσσινο
- Ζάχαρη
- Κονιάκ

Προετοιμασία

Βγάζουμε τα κουκούτσια από τα βύσσινα. Σε γυάλινο δοχείο τοποθετούμε τα κουκούτσια πασπαλίζουμε με τη ζάχαρη μέχρι να καλυφτούν. Το αφήνουμε 40 ημέρες στον ήλιο κατά το διάστημα αυτό ανακινούμε ανά τακτά διαστήματα το μείγμα. Μετά το πέρας των 40 ημερών το σουρώνουμε. Όσο ζουμί έχει βγει τόσο κονιάκ προσθέτουμε.

9.2.15 ΛΙΚΕΡ ΠΕΡΓΑΜΟΝΤΟ

Υλικά

- 1,5 λίτρο κρασί
- 700 γρ. ζάχαρη
- τριμμένη φλούδα από 5-6 περγαμόντα

Προετοιμασία

Ζεσταίνουμε το κρασί σε κατσαρόλα. Μόλις αρχίσει να αφρίζει (λίγο πριν φτάσει σε σημείο βρασμού) ρίχνουμε την ζάχαρη και ανακατεύουμε μέχρι να λιώσει (2-3 λεπτά)

ακόμα). Μόλις λειώσει η ζάχαρη και αφρίσει το μίγμα, το κατεβάζουμε από την φωτιά και ρίχνουμε την τριμμένη φλούδα από περγαμόντα.

9.2.16 ΛΙΚΕΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ

Υλικά

- 1 κιλό πορτοκάλι (μόνο φλούδες θα χρειαστούν)
- 750ml ούζο
- 1 κιλό ζάχαρη
- 2 ξυλάκια κανέλα
- Αρκετά γαρύφαλλα (½ φλιτζάνι περίπου)

Προετοιμασία

Πλένουμε τα πορτοκάλια κόβουμε τις φλούδες σε φέτες χωρίς την ψίχα. Σε μεγάλο μπολ γύρω στα 2L βάζουμε 1 ολόκληρο ούζο (750ml), το 1 κιλό ζάχαρης, τα δυο ξυλάκια κανέλας, και το γαρύφαλλο. Σε ζεστό μέρος το χειμώνα, το καλοκαίρι στον ήλιο για τις ημέρες το ανακινούμε συχνά για να λιώσει η ζάχαρη για περίπου ένα μήνα. Μετά τον ένα μήνα το σουρώνουμε και το τοποθετούμε σε μπουκάλι.

9.2.17 ΛΙΚΕΡ ΚΑΡΥΔΙ

Υλικά

- 15 καρυδάκια μικρά
- 1L κονιάκ
- 1 κ.σ. γαρύφαλλο καρφάκι
- 2 ξυλάκια κανέλα
- 1 κιλό ζάχαρη

Προετοιμασία

Για τρεις (3) μήνες αφήνουμε στον ήλιο τα καρυδάκια και τα αναμειγνύουμε, έπειτα προσθέτουμε τα καρφάκια γαρύφαλλο και τα δυο ξυλάκια κανέλα. Τα κουνάω ανα διαστήματα όταν λιώσει η ζάχαρη το στραγγίζω από το καρυδάκι και ρίχνω το κονιάκ. Ρίχνουμε το κονιάκ ανάλογα πόσο αλκοόλ θέλουμε να έχει.

ΣΥΝΤΑΓΗ ΓΙΑ MUFFINS ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ

ΣΥΝΤΑΓΗ ΓΙΑ MUFFINS

Υλικά

- 2 κούπες αλεύρι
- 2 κ 1/4 κ.γ. Μπέικιν πάουντερ
- 1κ.γ. αλάτι
- 1/4κουπα ζάχαρη
- 1 αυγο

- 1 κουπα γάλα
- 2κ.σ. Λάδι

Ανακατεύουμε τα στερεά και προσθέτουμε τα υγρά υλικά. Ψήνουμε στους 200°C για 25 λεπτά

Μια άλλη παραλλαγή muffin είναι τα corn muffins στα οποία χρησιμοποιήτε καλαμποκάλευρο.

ΣΥΝΤΑΓΗ ΓΙΑ CORN MUFFINS

Υλικά

- 1 κούπα καλαμποκάλευρο
- 1 κούπα αλεύρι
- ¼ ζάχαρη
- 4 κ.γ μπεικιν παουτερ
- ½ κ.γ αλάτι
- 1 αυγό
- 1 κούπα γάλα
- ¼ βούτυρο

Εκτέλεση

Ανακατεύουμε τα στερεά υλικά (κούπα καλαμποκάλευρο, κούπα αλεύρι, ζάχαρη, μπεικιν παουτερ, αλάτι) και προσθέτουμε τα υγρά (αυγό, κούπα γάλα, βούτυρο). Ψήνουμε στους 220°C για 15-20 λεπτά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΥΛΙΚΑ

- Λικέρ
- Αλεύρι για ανάμειξη (αλεύρι μάνα)
- Ποτηράκια λυοφυλιωτή (φλάσκες)
- Ποτήρια ζέσεως
- Σπάτουλα
- Κουτάλι
- Ζυγό ακριβείας
- Ογκομετρικό σωλήνα
- Μπλέντερ
- Υλικά muffin (μίξερ, μπολ)

ΜΕΘΟΔΟΙ

Στο πειραματικό μέρος της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν για την ξήρανση του λικέρ που είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία σκόνης οι εξής δυο μέθοδοι αφυδάτωσης τη λυοφιλίωση (freeze-drying) και την αφυδάτωση με εκνέφωση (spray drying) τα οποία έπειτα θα προστεθούν σε αρτοσκευάσματα και συγκεκριμένα σε muffin για την ενίσχυση της γεύσης τους. Οι αρχές λειτουργίας, οι αναλυτικές περιγραφές, και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα αναλύθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια αναλυτικά. Συνοπτικά η λυοφιλίωση είναι η ξήρανση όπου το προς αφυδάτωση προϊόν καταψύχεται έπειτα τοποθετείται στο λυοφυλιωτή και αφήνεται εκεί για 24-30 ίσως και περισσότερες ώρες σε θερμοκρασία -50 έως -53. Αντίστοιχα η αφυδάτωση με εκ νέφωση το προς ξήρανση υλικό πρέπει να είναι αποκλειστικά υγρό αραιώνεται με αποταγμένο νερό μέσω τον σωληνακίων εισέρχεται στο θάλαμο αφυδάτωσης όπου αφυδατώνεται. Το σύστημα ρυθμίζεται σε θερμοκρασία 95°C έως 100°C.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΠΟΡΕΙΑ

Μετά την ανάθεση της εν λόγω της πτυχιακής εργασίας πρωταρχικό και κύριο στάδιο για την επίτευξη της ήταν η συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων ηδύποτων (λικέρ), ώστε να υπάρχουν διάφορες επιλογές και να παραλάβουμε μεγαλύτερο εύρος αποτελεσμάτων. Τα σπιτικά ηδύποτα (λικέρ) που συλλέχθηκαν ήταν στο σύνολο τους 17 από κάθε ηδύποτο είχα 200ml (δυο γυάλινα μπουκάλια των 100ml για το καθένα). Τα ηδύποτα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: ρόδι, τριαντάφυλλο, λεμοντσέλο, κράνα, πικραμύγδαλο, μέντα, μοσχόφυλλο, βερίκοκο, μούσμουλο, βατόμουρο, φράουλα, βύσσινο, πορτοκάλι, καρύδι, μήλο, τσαπούρνα, και περγαμόντο. Για την ξήρανση-αφυδάτωση των λικέρ χρησιμοποιήθηκαν δυο μέθοδοι η λυοφιλίωση και η ξήρανση με εκ νέφωση αναλυτικά αναφέρονται οι διαδικασίες από κάθε μέθοδο παρακάτω.

Εικόνα 1. Δείγματα λικέρ



1η ΜΕΘΟΔΟΣ ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ (FREEZE-DRYING).

Αρχικά καταψύχουμε τα προς αφυδάτωση δείγματα σε κατάψυξη ή βαθιά κατάψυξη (-80oC) για δυο ημέρες. Μετά το πέρας των δυο ημερών ενεργοποιούμε το μηχάνημα λυοφυλίωσης. Η ενεργοποίηση και η διαδικασία είναι η εξής αρχικά ανοίγουμε την αντλία κενού του μηχανήματος, έπειτα ενεργοποιούμε το μηχάνημα. Μόλις φτάσει στο εύρος θερμοκρασίας -50 έως -53, βγάζουμε τα δείγματα από τη κατάψυξη ή τη βαθιά κατάψυξη, αν δε έχουν καταψυχθεί μαζί με τα γυάλινα ποτήρια του λυοφυλιωτή (φλάσκες), τα τοποθετούμε στα γυάλινα ποτήρια του λυοφυλιωτή (φλάσκες). Οι φλάσκες τοποθετούνται στις θέσεις-αύλακες και γυρίζουμε τις στρόφιγγες ώστε να ανοίξει το σύστημα λυοφυλίωσης. Εσωτερικά του συστήματος υπάρχει μια μπάλα στην οποία συλλέγεται ο πάγος ο οποίος «τραβιέται» από το κατεψυγμένο υλικό διότι το προϊόν αφυδατώνετε χωρίς να ξεπαγώσει. Μέσω των αυλάκων από το κατεψυγμένο προϊόν αφαιρείται η υγρασία με αποτέλεσμα την ξήρανση του. Τα δείγματα αφήνονται στο μηχάνημα για την ξήρανση τους για περίπου 24-30 ώρες. Έπειτα το διάστημα των ωρών αυτόν τα προς ξήρανση προϊόντα είναι έτοιμα, για να παραλάβουμε τα αφυδατωμένα δείγματα γυρίζουμε τις στρόφιγγες ώστε να κλείσει το σύστημα και λαμβάνουμε τα αφυδατωμένα δείγματα. Απενεργοποιούμε το μηχάνημα πατώντας το κουμπί και κλείνουμε και την αντλία κενού του συστήματος. Πριν την χρήση του λυοφυλιωτή καθαρίζουμε το μηχάνημα ανοίγοντας τη βάνα ώστε να αποσύρουμε τα νερά από το λιωμένο πάγο που υπάρχει στο κέντρο του μηχανήματος.

εικόνα 2. μηχάνημα λυοφυλίωσης (freeze-drying).



1. Στο πρώτο πείραμα 50ml από κάθε λικέρ τοποθετούνται στα φλασκιά (ποτήρια του λυοφυλιωτή) και α) καταψύχονται στη κατάψυξη β)καταψύχονται στη βαθιά κατάψυξη(-80ο) για δυο ημέρες. Μετά το πέρας των δυο ημερών τοποθετούνται στο λυοφυλιωτή για περίπου 24-30 ώρες σε θερμοκρασία -50 εως -53. Οπότε και θα παραλάβουμε το τελικό αφυδατωμένο προϊόν, αφυδατωμένο λικέρ δηλαδή σκόνη λικέρ. Τα λικέρ που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το πείραμα ήταν λικέρ φράουλας, κράνα, βύσσινο, πορτοκάλι, περγαμόντο, λεμοντσέλο, έχουν επιλεχθεί αυτά τα έξι λόγω του ότι το ποτό που περιέχουν είναι διαφορετικό στο κάθε ηδύποτο.
2. Στο δεύτερο πείραμα 50 ml από κάθε λικέρ αναμειγνύονται με αλεύρι παράγεται ένας χυλός ο οποίος κατανέμεται στις φλάσκες του λυοφυλιωτή περίπου 15gr από το καθένα και τοποθετούνται σε βαθιά κατάψυξη (-80ο) για διάστημα δυο ημερών. Έπειτα το πέρας των δυο ημερών τοποθετούνται στο λυοφυλιωτή για περίπου 24-30 ώρες σε θερμοκρασία -50 εως -53. Οπότε παραλαμβάνουμε το τελικό αφυδατωμένο προϊόν το οποίο αποθηκεύουμε σε βαζάκια. Έχει παραχθεί ως τελικό προϊόν λικεράλευρο. Τα λικέρ στα οποία έγινε δοκιμή ήταν ρόδι, τριαντάφυλλο, λεμοντσέλο, πικραμύδαλο, μέντα, μοσχόφυλλο, βερίκοκο, βατόμουρο, φράουλα, καρύδι, μήλο, τσαπούρνα, και περγαμόντο.

Εικόνα 3. δείγματα λικέρ αναμειγμένο με αλεύρι



2η ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ (SPRAY DRYING)

Στη αφυδάτωση με εκ νέφωση το προς αφυδάτωση δείγμα πρέπει να είναι σε υγρή μορφή, το δείγμα αραιώνεται με αποταγμένο νερό σε αναλογίες μέρος δείγματος/μέρος αποταγμένου νερού ανάλογα με το πόσο πυκνό είναι το υγρό δείγμα. Το υγρό υλικό το οποίο θέλουμε να αφυδατώσουμε θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από κάθε σωματίδιο διότι για να εισέλθει στο σύστημα περνάει από σωληνάκια διαμέτρου (διατομής) 0,01 και οποιοδήποτε στερεό μπορεί να φρακάρει τις διόδους και να σφηνώσει στο σύστημα. Το σύστημα ρυθμίζεται η εισερχόμενη θερμοκρασία (°C), αναρροφητήρας% (aspirator %), αντλία % (pump %), καθαριστικό ακροφυσίων, και τέλος από ποιο από τα δυο τροφοδοτικά θα εισέρχεται το διάλυμα-δείγμα. Επίσης στο μηχάνημα

αναγράφετε η εισερχόμενη και εξερχόμενη θερμοκρασία συστήματος. Στο πείραμα το σύστημα ρυθμίστηκε με εισερχόμενη θερμοκρασία 95oC, η αναρρόφηση 90% και η αντλία εισροής 80%. Το διάλυμα τοποθετήστε σε ποτήρι ζέσεως (το υγρό υλικό το οποίο θέλουμε να αφυδατώσουμε και μέρος αποταγμένου νερό αν είναι απαραίτητο) εισέρχεστε στο σύστημα μέσω του τροφοδοτικού σωλήνα ψεκάζεται με τη χρήση αντλίας και ακροφυσίου σε κλειστό θερμό θάλαμο στον οποίο διοχετεύεται θερμός αέρας κατ' αντιροή. Το νερό που περιέχεται στα σταγονίδια του διαλύματος μετά τον ψεκασμό εξατμίζεται παρουσία του θερμού ρεύματος αέρα και απομένει μία πολύ λεπτή πούδρα η οποία είναι στη ουσία μείγμα αλάτων και ιοντικών στοιχείων που χρησιμοποιήθηκαν. Η σκόνη αυτή συλλέγεται στο δοχείο που υπάρχει μετά την έξοδο της από το θάλαμο καθώς παρασύρεται από το ρεύμα του θερμού αέρα. Τέλος συλλέγουμε την σκόνη-πούδρα που είναι το τελικό αφυδατωμένο προϊόν μας. Μετά από κάθε χρήση «λύνουμε» το μηχάνημα και πλένουμε κάθε μέρος του προσεκτικά, τα αφήνουμε να στεγνώσουν και το συναρμολογούμε ξανά.

Εικόνα 4. μηχάνημα spray drying



1. Στο πείραμα 50ml λικέρ τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως και αραιώνονται με 100ml αποταγμένο νερό και μέσω των σωλήνων εισέρχονται και ψεκάζονται στο θερμό θάλαμο ξηραντήρα εκνέφωσης όπου θα αφυδατωθεί για να παραλάβουμε το τελικό προϊόν (πούδρα). Τα λικέρ που χρησιμοποιήθηκαν ήταν περγαμόντο και μούσμουλο.
2. Στο πείραμα Λικέρ 50ml τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως και αραιώνονται με 200ml αποταγμένο νερό και μέσω των σωλήνων εισέρχονται και ψεκάζονται στο θερμό θάλαμο ξηραντήρα εκ νέφωσης όπου θα αφυδατωθεί για να παραλάβουμε το τελικό προϊόν (πούδρα). Τα λικέρ που χρησιμοποιήθηκαν ήταν περγαμόντο και μούσμουλο.

Εικόνα 5. Δείγμα λικέρ το οποίο εισέρχεται για ξήρανση



Μετα την αφυδάτωση των λικέρ, των οποίων τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν παρακάτω, τα αφυδατωμένα λικέρ και από τις δυο μεθόδους αφυδάτωσης και από τα τέσσερα πειράματα αποθηκευτήκαν σε πλαστικά βαζάκια. Στη συνέχεια ακολούθησε η παρασκευή των αρτοσκευασμάτων. Ως αρτοσκεύασμα παρασκευάστηκαν muffin, τα οποία αποτέλεσαν το τελικό προϊόν της πτυχιακής εργασίας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις παραπάνω δυο μεθόδους αφυδάτωσης και τα δυο πειράματα που έγινε σε κάθε μέθοδο προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα αφυδάτωσης των λικέρ τα οποία έπειτα θα προστεθούν σε αρτοσκευάσματα και συγκεκριμένα σε muffin για την ενίσχυση της γεύσης τους. Τα αποτελέσματα παρατίθενται παρακάτω καθώς και τα αποτελέσματα από την παρασκευή των muffin.

1^η ΜΕΘΟΔΟΣ ΛΥΟΦΙΛΙΩΣΗ (FREEZE-DRYING).

1. Στο πρώτο πείραμα όπου τα 50ml από κάθε λικέρ τοποθετήθηκαν στις φλάσκες (ποτήρια του λυοφυλιωτή) και α) καταψύχθηκαν στη κατάψυξη β)καταψύχθηκαν στη βαθιά κατάψυξη(-80°) για δυο ημέρες. Μετα το πέρας των ημερών και αφού έγινε ολη η πειραματική πορεία δεν υπήρξε αποτέλεσμα. Τα λικέρ που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το πείραμα ήταν λικέρ φράουλας, κράνα, βύσσινο, πορτοκάλι, περγαμόντο, λεμοντσέλο, και είχαν επιλεγεί λογο του ότι το ποτό που περιέχουν είναι διαφορετικό στο κάθε ηδύποτο, το ποτό που περιείχε το κάθε ηδύποτο αντίστοιχα ήταν βότκα, τσίπουρο, κονιάκ, ούζο, κρασί, τζιν διότι θέλαμε να δούμε εάν θα παγώσουν, όμως λογο του ποσοστού

αλκοόλης που περιέχουν δεν τους επέτρεπε την δημιουργία πάγου με αποτέλεσμα τα δείγματα να μην καταφέρουν τη δημιουργία πάγου και αυτό είχε ως αποτέλεσμα την παύση αυτής της διαδικασίας.

2. Στο δεύτερο πείραμα όπου 50 ml από κάθε λικέρ αναμείχθηκαν με αλεύρι και παράχθηκε ένας χυλός ο οποίος κατανεμήθηκε αντίστοιχα στις φλάσκες του λυοφλυωτή και τοποθετήθηκε σε βαθιά κατάψυξη (-80°). Έπειτα το πέρας των δυο ημερών, παραλαμβάνουμε το τελικό αφυδατωμένο προϊόν το οποίο «χτυπάμε» στο μπλέντερ ή στο γουδί ή τρίβουμε ώστε να έχουμε την παραγωγή σκόνης χωρίς κομμάτια έπειτα αποθηκεύουμε σε βαζάκια τη σκόνη ώστε να τη χρησιμοποιήσουμε για την παρασκευή των αρτοσκευασμάτων. Είχε παραχθεί ως τελικό προϊόν λικεράλευρο. Ακολουθούν εικόνες όπου απεικονίζονται ορισμένα λικέρ στα οποία έγινε η δοκιμή .

Εικόνα 6. Λικεράλευρο μέντα



Εικόνα 7. Λικεράλευρο μήλο



Εικόνα 8. Λικεράλευρο βερίκοκο



Εικόνα 9. Λικεράλευρο ρόδι



Εικόνα 10. Λικεράλευρο καρύδι



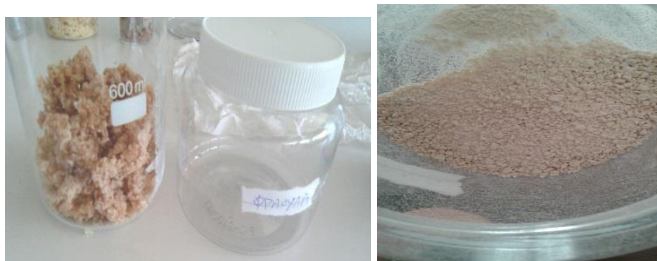
Εικόνα 11. Λικεράλευρο λεμοντσέλο, βατόμουρο, φράουλα



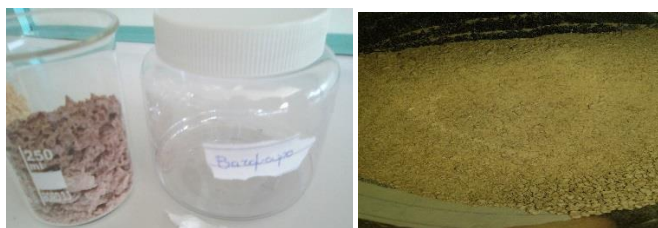
Εικόνα 11.1 λικεράλευρο λεμοντσέλο



Εικόνα 11.2 λικεράλευρο φράουλα



Εικόνα 11.3 λικεράλευρο βατόμουρο



Εικόνα 12 λικεράλευρο από μοσχόφυλλο, τσαπούρνα, πικραμύδαλο, περγαμόντο, τριαντάφυλλο



Λικεράλευρο μοσχόφυλλο

Λικεράλευρο τσαπούρνα



Λικεράλευρο πικραμύδαλο

Λικεράλευρο περγαμόντο

Λικεράλευρο τριαντάφυλλο

2η ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΜΕ ΕΚΝΕΦΩΣΗ (SPRAY DRYING)

Στο πρώτο και δεύτερο όπου τα 50ml Λικέρ τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως και αραιώνονται με 100ml αποταγμένο νερό στο οποίο έχουμε αραιώση $\frac{1}{2}$ και τα 50ml τοποθετούνται σε ποτήρι ζέσεως και αραιώνονται με 200ml αποταγμένο νερό στο οποίο έχουμε αραιώση $\frac{1}{4}$ είχαμε ανεπιτυχείς αποτέλεσμα, δεν είχαμε καθόλου παραγωγή πούδρας διότι λογο των υψηλών ποσοστών σακχάρων που έχουν τα λικέρ δημιουργήθηκε ως τελικό προϊόν ένα κολλοειδές παχύρευστο σαν τσίγλα προϊόν το οποίο δεν ήταν δυνατόν να συλλεχθεί από το δοχείο.

Στο δεύτερο πείραμα το λικέρ περγαμόντο έδωσε αποτέλεσμα (πούδρα) το οποίο όμως ήταν προσωρινό, μετά τη συλλογή και αποθήκευση του σε γυάλινο βαζάκι, σε διάστημα 48 ωρών πήρε υγρασία και έγινε ένα τσιχλοειδές υλικό το οποίο κόλλαγε και δε μπορούσε να χρησιμοποιηθεί.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω μεθόδων προορίζονταν ως συστατικά για ενίσχυση του αρώματος των αρτοσκευασμάτων (muffins). Τα αφυδατωμένα προϊόντα λικέρ σε

σκόνη, λικεράλευρο, που είχαμε ως αποτέλεσμα της λυοφυλίωσης ορισμένα εκ αυτών χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή αρτοσκευασμάτων και συγκεκριμένα muffins. Η παραγωγική διαδικασία, παρασκευή των muffins ακολουθεί, όπου αναφέρετε το αλεύρι έχει γίνει αντιστοιχία με το λικεράλευρο στις ίδιες ποσότητες.

Συνταγή για muffins

➤ Υλικά

- 2 κούπες αλεύρι (λικεράλευρο)
- 2 & ¼ κ. γ μπεικιν παουτερ
- 1 κ. γ αλάτι
- ¼ ζάχαρη
- 1 αυγό
- 1 κούπα γάλα
- 2 κ.σ λάδι

➤ Εκτέλεση

Ανακατεύουμε τα στερεά υλικά (αλεύρι(λικεράλευρο), μπεικιν παουτερ, αλάτι, ζάχαρη) και προσθέτουμε τα υγρά υλικά (αυγό, γάλα, λάδι). Ψήνουμε στους 200οC για 25 λεπτά.

Στη δοκιμή παρασκευής αρτοσκευάσματος με λικεράλευρο από κρίνα έγινε και αντικατάσταση της ζάχαρης με λυοφιλιωμένο διάλυμα από 1/3 μέρη πετμέζι/νερό οι αναλογίες ήταν 15 ml πετμέζι και 45 ml νερό.

Εικόνα 12 muffins παρασκευασμένα με λικεράλευρο



Λικεράλευρο Κρίνα



Λικεράλευρο Μήλο



Λικεράλευρο Μέντα



Λικεράλευρο ρόδι

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα

Σε αναφορά με τη μέθοδο της λυοφυλίωσης

- Τα αλκοολούχα ποτά τα οποία περιχέουν μεγάλο ποσοστό αλκοόλης δεν μπορούν να παγώσουν, ακόμα και σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες, όπως βαθιάς κατάψυξης (-80°C).
- Αναμειγνύοντας το ηδύποτο (λικέρ) με αλεύρι δημιουργήτε χυλός, το αλκοόλ δεσμεύεται απο το αμυλο και έτσι μπορεί να παγώσει το υλικό, και μπορούμε να το ξηράνουμε μέσω της λυοφυλίωσης.
- Με τη δημιουργία υπέρκορου διαλύματος αλεύρι και ηδύποτο (λικέρ) εχουμε ως αποτέλεσμα και άρωμα ,το οποίο κυρίως προέρχεται από το φύλλο του αντίστοιχου φυτού που έχει χρώμα, αλλά και οπτικό αποτέλεσμα.
- Τα λικεράλευρα που παρασκευάστηκαν είχαν το χαρακτηριστικό άρωμα και χρώμα το καθένα από το φρούτο που προερχόταν όπως απεικονίζεται και στις παραπάνω εικόνες.

Σε αναφορά με τη μέθοδο ξήρανσης με εκνέφωσης

- Τα λικέρ λογο των υψηλών ποσοστών σακχάρων που περιέχει από το φρούτο και από τη ζάχαρη που προστίθετε όταν εισερχόταν στο θερμό θάλαμο τα σάκχαρα καραμέλωναν και γινόταν σαν «καραμέλα» δε μπορούσε να γίνει η ξήρανση του λικέρ.

Αποτελέσματα παρασκευής αρτοσκευασμάτων-muffins.

- Το αρτοσκεύασμα που παρασκευάστηκε από λικεράλευρο με μέντα παρουσίαζε και οπτικό χαρακτηριστικό, υπήρχε το χαρακτηριστικοί πράσινο χρώμα της μέντας, αρωματικό χαρακτηριστικό, υπήρχε το άρωμα της μέντας, αλλά και γευστικό χαρακτηριστικό γεύση μέντας.
- Το αρτοσκεύασμα που παρασκευάστηκε από λικεράλευρο με κράνα διατηρούσε ένα ελαφρύ χρώμα, αλλά είχε έντονη τη γεύση της σταφίδας αλλά και το άρωμα της.
- Το αρτοσκεύασμα που παρασκευάστηκε από λικεράλευρο με ρόδι παρουσίασε ελαφρύ κόκκινο -πορτοκάλι χρώμα αναδυόταν τα αρώματα από το ρόδι.
- Το αρτοσκεύασμα που παρασκευάστηκε από το λικεράλευρο με μήλο παρουσίασε ολο όλα τα αρώματα του μήλο καθώς και σκούρο χρώμα.

Ερωτηματολόγιο γευσιγνωσίας muffin

Για την σωστή αποτύπωση του πειράματος μοιράστηκαν ερωτηματολόγια στα οποία οι ερωτηθέντες αποτύπωσαν τη γνώμη τους για το επίπεδο της γεύσης από κάθε δείγμα που τους δόθηκε για δοκιμή. Οι ερωτηθέντες γνώριζαν μόνο το λικέρ που είχε προστεθεί και τους ζητήθηκε να απαντήσουν ποιο από τα δυο από κάθε δείγμα είχε

εντονότερη τη γεύση. Με αυτό το τρόπο θέλουμε να αποτυπωθεί και η σημαντικότητα για ύπαρξη και χρήση της μικροενθυλάκωσης στα τρόφιμα. Τα δείγματα με (α) αναλογούσαν σε λικεράλευρο ενώ τα δείγματα με (β) αναλογούσαν σε απλή προσθήκη αλεύρι και λικέρ. Το δείγμα 1 προεχόταν από λικέρ κράνα, το δείγμα 2 προεχόταν από λικέρ μήλο, το δείγμα 3 προεχόταν από λικέρ μέντα, και τέλος το δείγμα 4 προεχόταν από λικέρ ρόδι.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Παρακαλώ όπως σημειώσετε με X στα αντίστοιχα κουτάκια

1. Ποιο από τα δείγματα 1α και 1β έχει εντονότερη τη γεύση και το άρωμα από το λικέρ κράνα.

➤ Η γεύση και το άρωμα στο δείγμα 1α είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

➤ Η γεύση και το άρωμα στο δείγμα 1β είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

2. Ποιο από τα δείγματα 2α και 2β έχει εντονότερη τη γεύση και το άρωμα από το λικέρ μήλο.

➤ Η γεύση στο δείγμα 2α είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

➤ Η γεύση στο δείγμα 2β είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

3. Ποιο από τα δείγματα 3α και 3β έχει εντονότερη τη γεύση και το άρωμα από το λικέρ μέντα.

➤ Η γεύση στο δείγμα 3α είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

➤ Η γεύση στο δείγμα 3β είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

4. Ποιο από τα δείγματα 4α και 4β έχει εντονότερη τη γεύση και το άρωμα από το λικέρ ρόδι.

➤ Η γεύση στο δείγμα 4α είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

➤ Η γεύση στο δείγμα 4β είναι:

Πολύ Έντονη Έντονη Απαλή Ανύπαρκτη

Αποτύπωση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίου

Σύμφωνα με τις απαντήσεις που έλαβα δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας

	Δείγμα 1α	Δείγμα 1β	Δείγμα 2α	Δείγμα 2β	Δείγμα 3α	Δείγμα 3β	Δείγμα 4α	Δείγμα 4β
Πολύ Έντονη					X			
Έντονη	X		X			X	X	
Απαλή		X		X				X
Ανύπαρκτη								

- Σύμφωνα με τους ερωτηθέντες τα muffins (δείγματα με (α)) στα οποία είχε γίνει προσθήκη λικεράλευρο (λικέρ αναμειγμένο με αλεύρι το οποίο είχε λυοφυλιωθεί, λυοφυλιωμένο προϊόν) και χρησιμοποιήθηκε ως το αλεύρι για την παρασκευή και αναμίχθηκε με τα υπόλοιπα υλικά είχε εντονότερη την γεύση και το άρωμα του εκάστοτε λικέρ.
- Τα muffins (δείγματα με (β)) που είχαν παρασκευαστεί με απλή ανάμειξη του λικέρ με το αλεύρι και τα υπόλοιπα υλικά είχαν πιο απαλή γεύση και άρωμα του εκάστοτε λικέρ.
- Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχε το muffin το οποίο είχε παρασκευαστεί από λικέρ μέντας το οποίο παρουσίασε εντονότερο αποτέλεσμα γεύσης και αρώματος από τα υπόλοιπα το οποίο οφειλόταν και στο κύριο συστατικό του, την μέντα.

Συμπερασματικά αυτή η διαφορά ανάμεσα στα δείγματα (α) και (β) παρουσιάζεται λογο της μικροενθυλάκωσης των αρωμάτων που είχε προηγηθεί στα δείγματα (α) δηλαδή ο εγκλεισμός και η ενσωμάτωση τους στο αλεύρι κατά τη διάρκεια της μικροενθυλάκωσης τους μέσω της λυοφυλίωσης. Τα αρώματα και οι γεύσεις από τα δείγματα (α) δεν αλλοιωθήκαν διότι ήταν εγκλεισμένες στο αλεύρι και προστατευτήκαν κατά την παρασκευή και το ψήσιμο των αρτοσκευασμάτων (muffins), και αναδύθηκαν στο τελικό προϊόν, σε αντίθεση με τα αρώματα και τις γεύσεις από τα δείγματα (β) στα οποία η πιο απαλή γεύση επήλθε λογο τις εξάτμισης των αρωμάτων και των γεύσεων κατά το ψήσιμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ιωάννης Σ. Αρβανιτογιάννης, Αλέξανδρος Χ. Στρατάκος, *Τεχνολογίες επεξεργασίας και συσκευασίας τροφίμων*. University studio press- Θεσσαλονίκη 2011.
- Αργύρη Τσακίρη, *ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ από το σταφύλι στο κρασί*. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΑΛΟΥ- 4^η Έκδοση Αθήνα 2014.
- Κωνσταντίνος Σφλώμου, *ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ*, Εκδόσεις Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Αθήνα – Αθήνα 2002.
- Γιάννης Ζαμπετάκης, Χαράλαμπος Καραντώνης, Αθανάσιος Παντέλογλου, Σταμάτης Θεοχάρης, Χρυσόστομος Κιρκιλής, Σωτήρης Στασινός, *Νομοθεσία Τροφίμων και Διατροφικοί Κίνδυνοι*, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ- Αθήνα 2011
- Ιωάννης Γ. Μπλούκα *Επεξεργασία και Συντήρηση Τροφίμων* ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ-Αθήνα 2004
- Πέτρος Κεφαλάς *Τρόφιμα και σιτηρά. Χημεία -Βιοχημεία -Τεχνολογία*. Εκδόσεις Γαρταγάνη Θεσσαλονίκη .Ελλάς .ΕΕ Α' Έκδοση 2009
- Κωνσταντίνος Σ. Σφλώμος, *ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ. Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ του ανθρώπου*. Τόμος ΙΙ. Β έκδοση. Αθήνα: nota. Μάιος 2011.
- Κωνσταντίνος Σ. Σφλώμος, *ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ με Στοιχεία ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ. ΧΗΜΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ*. Τόμος Ι. Β έκδοση. Αθήνα: nota. Μάιος 2011.
- Άννα Αναγνωστόπουλου -Αικ.Ταλέλλη *Τεχνολογία & Ποιότητα Φρούτων & Λαχανικών*. Έκδοσεις ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΑΘΗΝΑ 2014
- Αναστάσιος Ζουμπούλης, Θοδωρής Καραπάντσιος, Κώστας Μάτης, Παύλος Μαύρος *ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ*, ΈΚΔΟΣΕΙΣ ΤΖΙΟΛΑ 2013,2009

Ηλεκτρονικές πηγές:

- <https://www.sciencedirect.com/book/9781845698119/natural-food-additives-ingredients-and-flavourings#book-description>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123786128002341>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/food-additive>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691511002985>
- https://webgate.ec.europa.eu/foods_system/main/?sector=FAD&auth=SANCA_S
- <https://www.eufic.org/en/whats-in-food/article/food-additives-used-in-the-eu>
- <http://www.opengov.gr/epy/?p=6143>
- <http://www.opengov.gr/epy/?p=6074>
- <https://freshbakery.gr/ta-artoskeuasmata-stin-kathimerinotita-mas/>
- http://www.efet.gr/images/old_efet/Artoza_2013/ousies.pdf
- <http://www.opengov.gr/yyka/?p=1344>

- https://www.google.gr/search?rlz=1C1GGRV_enGR778GR778&biw=1366&bih=657&ei=Vr-8W5XmMsvlkgWC2YCQBA&q=%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1+%CE%B3%CE%B9%CE%B1+%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CE%B2%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%82&oq=%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1+%&gs_l=psy-ab..0.1.176....0.wRRsias7mcQ
- <https://www.millpantazi.gr/%CE%B5%CE%B9%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%AC/%CF%83%CE%AC%CE%BA%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%BF>
- https://www.google.gr/search?rlz=1C1GGRV_enGR778GR778&biw=1366&bih=657&ei=f8S8W-3dD8L5sAez0buIDg&q=%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1+%CF%87%CF%89%CF%81%CE%B9%CF%83+%CE%B3%CE%BB%CE%BF%CF%85%CF%84%CE%B5%CE%BD%CE%B7&oq=%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CF%83%CE%BA%CE%B5%CF%85%CE%B1%CF%83%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1+%CE%B3&gs_l=psy-ab..1.3.0j0i22i30k115.12816.15667.0.20643.14.14.0.0.0.173.2017.0j13.13.0...0...1c.1.64.psy-ab..1.13.2013....0.wOBHqEkXrXs
- http://www.efet.gr/portal/page/portal/efetnew/consumers/food_security/consumers_info/aroma
- http://www.efet.gr/portal/page/portal/efetnew/consumers/food_security/consumers_info/aroma2
- http://www.staromco.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=48&lang=el
- <http://www.biolab.com.gr/aromatika.html>
- http://publications.europa.eu/resource/cellar/8fc1cd92-6188-47d5-b4cb-a86f083f5c48.0005.02/DOC_1
- http://publications.europa.eu/resource/cellar/44d25cb5-d731-48c1-a4c2-345136799603.0009.02/DOC_1
- <http://www.gcs1.gr/media/trofima/44.pdf>
- <http://www.food-info.net/gr/qa/qa-fi75.htm>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128052570000090>
- <https://www.sciencedirect.com/topics/food-science/food-aroma>
- http://portal.efet.gr/portal/page/portal/efetnew/search_results?q=%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%B8%CE%AE%CE%BA%CE%B7%20%CE%B1%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B1%CF%84%CF%89%CE%BD%20%CF%83%CF%84%CE%B1%20%CF%84%CF%81%CF%8C%CF%86%CE%B9%CE%BC%CE%B1

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214799315001770>
- <https://helios-eie.ekt.gr/EIE/bitstream/10442/538/1/M01.036.19.pdf>
- <https://www.teilar.gr/dbData/ProfAnn/profann-822bd279.pdf>
- <https://www.neadiatrofis.gr/mathete-ti-einai-o-ebloutismos-ton-trofimon/>
- <http://estia.hua.gr/file/lib/default/data/3502/theFile>
- <http://www.foodbites.eu/j15/el/nomothesia/prodiagrafes/emploutismos>
- <http://www.sciencetech.gr/arxeia/ARTHRA/NUTRITION/LEITOURGIKA%20TROFIMA.pdf>
- <https://www.newsbeast.gr/health/arthro/627863/ti-einai-ta-leitourgika-trofima>
- <https://www.diatrofi.gr/food/food-food/2923-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CF%84%CF%81%CF%8C%CF%86%CE%B9%CE%BC%CE%B1-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%80%CF%8C%CF%83/>
- <https://www.onmed.gr/diatrofi/story/347915/ti-einai-ta-leitourgika-trofima-kai-poia-ta-ofeli-toys>
- <http://www.hda.gr/wp-content/uploads/2012/12/leitourgika.pdf>
- <https://www.clickatlife.gr/your-life/story/10184>
- <http://www.medinova.gr/aftes-einai-oi-pio-plousies-se-fytikes-ines-trofes/>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140700798000292>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781483198576500200>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0042207X51900048>