



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ- ΑΓΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών « Τεχνολογίες Διαχείρισης Αρωματικών και Φαρμακευτικών φυτών: καλλιέργεια, μεταποίηση και παραγωγή προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας»

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

«ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΜΕ ΑΡΩΜΑΤΙΚΑ ΦΥΤΑ. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.»



ΤΑΦΑΚΗ ΒΕΡΕΝΙΚΗ

A.M. 00025

«Φάρμακο ας γίνει η τροφή σας και η τροφή σας ας γίνει φάρμακό σας»

Ιπποκράτης, 431 π.Χ.

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Παπαϊωάννου Χρυσούλα

Μέλη εξεταστικής επιτροπής:

Βύρλας Παναγιώτης

Πετρωτός Κωνσταντίνος

Παπαϊωάννου Χρυσούλα

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στην υφιστάμενη κατάσταση αναφορικά με τον εμπλουτισμό των γαλακτοκομικών προϊόντων, που αποτελούν την κυριότερη κατηγορία λειτουργικών τροφίμων, με αρωματικά φυτά σε ποικίλες μορφές. Μέσα από εκτεταμένη βιβλιογραφική έρευνα, αρχικά περιγράφονται αναλυτικά οι έννοιες των λειτουργικών τροφίμων, των βιοδραστικών συστατικών, όπως είναι οι βιταμίνες, τα λιπαρά οξέα, οι φυτικές ίνες, τα αντιοξειδωτικά κ.ά., της λειτουργικής δράσης των βοτάνων, καθώς και τα οφέλη αυτών για την υγεία του ανθρώπου, μέσω της κατανάλωσης τροφών που τα εμπεριέχουν. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στα γαλακτοκομικά προϊόντα, όπως είναι το γάλα, το τυρί, το γιαούρτι, το βούτυρο και το παγωτό και συγκεκριμένα στις κατηγορίες αυτών και στα συστατικά τους, με επικέντρωση στην θρεπτική και διατροφική τους αξία. Ακολουθεί εκτενής αναφορά στην κατηγορία των αρωματικών φυτών που χρησιμοποιούνται από την αρχαιότητα για τη θεραπεία σωματικών και ψυχικών διαταραχών, ενώ μελέτες στα νεότερα χρόνια έχουν αναδείξει τις ισχυρές αντιβιοτικές τους ιδιότητες. Από τη σχετική έρευνα προκύπτει ότι η ευρεία συμμετοχή των αρωματικών φυτών στη βιομηχανία τροφίμων, εκτός του ότι αντικαθιστά τις συνθετικές με τις φυσικές χρωστικές και προσθέτει άρωμα στα τρόφιμα, επιπλέον συμβάλλει στην ποιότητά τους, λόγω των αντιοξειδωτικών και αντιμικροβιακών τους ιδιοτήτων, καθώς και στην επέκταση της διάρκειας ζωής του ανθρώπου, μέσω της κατανάλωσής τους. Περιγράφονται και αναλύονται διεξοδικά οι ιδιότητες των βοτάνων και μπαχαρικών, όπως το δενδρολίβανο, το φασκόμηλο, η ρίγανη, το θυμάρι, η μέντα, ο δυόσμος, ο βασιλικός, η δάφνη, η κανέλα, το σκόρδο, η πιπερόριζα, ο κουρκουμάς, η βανίλια, το γαρύφαλλο, το ginseng, το τεύτλο, ο μαϊντανός, ο άνηθος και το κύμινο. Από μελέτες προκύπτει ότι η προσθήκη βοτάνων και μπαχαρικών, όπως τα παραπάνω, στα τρόφιμα βρίσκει ευρεία εφαρμογή στα προϊόντα του γαλακτοκομικού τομέα. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την έρευνα στο εν λόγω πεδίο αναλύονται και επισημαίνονται οι βελτιώσεις του γιαουρτιού, του τυριού, του βουτύρου και του παγωτού από τον εμπλουτισμό τους με αρωματικά φυτά, εκχυλίσματα και αιθέρια έλαια. Εν κατακλείδι, διευκρινίζεται ότι παρά τα οφέλη που έχουν επισημανθεί, κατά το συνδυασμό βοτάνων ή/και μπαχαρικών με προϊόντα γάλακτος, θα πρέπει να αποφεύγονται τυχόν παρενέργειες που μπορεί να προκύψουν στις δοκιμές ποιότητας, στην ασφάλεια, στην τιμή και στις διαδικασίες έγκρισης της κυκλοφορίας των παραγόμενων προϊόντων. Επιπλέον, απαιτείται περαιτέρω έρευνα αναφορικά με τη βελτίωση των μεθόδων και των διαδικασιών βελτιστοποίησης, εκχύλισης και εξευγενισμού μεθόδων διαχωρισμού ενεργών συστατικών από τα βότανα και τα μπαχαρικά.

Abstract

The present study focuses on the current situation regarding the enrichment of dairy products, which are the main category of functional foods, with aromatic plants in various forms. Through extensive literature research, the concepts of functional foods, bioactive ingredients, such as vitamins, fatty acids, plant fibers, antioxidants, etc., the functional action of herbs, as well as their benefits are first described in detail for human health, through the consumption of foods that contain them. Then, reference is made to dairy products, such as milk, cheese, yogurt, butter, and ice cream, and specifically to their categories and their ingredients, with a focus on their nutritional and nutritional value. This is followed by an extensive reference to the category of aromatic plants used since ancient times for the treatment of physical and mental disorders, while studies in recent years have highlighted their strong antibiotic activities. From the relevant research, it appears that the widespread participation of aromatic plants in the food industry, apart from replacing synthetic with natural dyes and adding flavor to food, also contributes to their quality, due to their antioxidant and antimicrobial activities, as well as to the expansion of the human lifespan, through their consumption. The properties of herbs and spices such as rosemary, sage, oregano, thyme, mint, mint, basil, bay leaf, cinnamon, garlic, ginger, turmeric, vanilla, clove, ginseng, beetroot, parsley, dill, and cumin are thoroughly described and analyzed. Studies have shown that the addition of herbs and spices, such as the above, to food has a wide application in the products of the dairy sector. More specifically, based on research in the specific field, the improvements of yogurt, cheese, butter, and ice cream from their enrichment with aromatic plants, extracts and essential oils are analyzed and highlighted. In conclusion, it is clarified that despite the benefits that have been pointed out, when combining herbs or spices with milk products, any side effects that may arise in the quality tests, safety, price, and approval procedures of the produced products should be avoided. In addition, further research is required regarding the improvement of methods and processes for optimization, extraction, and refinement methods for the separation of active ingredients from herbs and spices.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1. Λειτουργικά τρόφιμα.....	8
1.1 Λειτουργικά τρόφιμα.....	8
1.2 Παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων.....	9
1.3 Βιοδραστικά συστατικά	10
1.3.1 Βιταμίνες	10
1.3.2 Ω-3 Λιπαρά οξέα	11
1.3.3 Φυτικές ίνες.....	12
1.3.4 Φυτοστερόλες.....	12
1.3.5 Φυτοϊστρογόνα.....	12
1.3.6 Φλαβονοειδή.....	12
1.3.7 Αντιοξειδωτικά.....	12
1.3.8 Φαινολικά συστατικά.....	14
1.3.9 Καροτενοειδή	15
1.4. Λειτουργική δράση βοτάνων	15
1.5. Οφέλη στην υγεία.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	17
2. Γαλακτοκομικά προϊόντα.....	17
2.1 Ιστορία των γαλακτοκομικών προϊόντων	17
2.2 Γάλα	18
2.2.1. Κατηγορίες γάλακτος	18
2.2.2 Συστατικά γάλακτος.....	19

2.2.3	Είδη γάλακτος.....	21
2.2.4	Γενικός τρόπος παρασκευής γάλακτος	22
2.2.5	Θρεπτική αξία γάλακτος	23
2.3	Τυρί.....	23
2.3.1	Κατηγορίες τυριών.....	24
2.3.2	Ταξινόμηση τυριών	25
2.3.3	Γενικός τρόπος παρασκευής τυριών.....	26
2.3.4	Θρεπτική αξία τυριών	27
2.4	Γιαούρτι.....	28
2.4.1	Κατηγορίες γιαουρτιού	28
2.4.2	Χαρακτηριστικά γιαουρτιού	31
2.4.3	Τρόποι παραγωγής γιαουρτιού	31
2.4.4	Θρεπτική αξία γιαουρτιού.....	32
2.5	Βούτυρο	33
2.5.1	Κατηγορίες βουτύρου	33
2.5.2	Είδη βουτύρου.....	34
2.5.3	Τρόποι παρασκευής βουτύρου	34
2.5.4	Θρεπτική αξία βουτύρου	35
2.6	Παγωτό.....	36
2.6.1	Κατηγορίες παγωτών	36
2.6.2	Συστατικά παγωτού	37
2.6.3	Γενικός τρόπος παραγωγής παγωτού	37
2.6.4	Θρεπτική αξία παγωτού	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	39
3.	Αρωματικά φυτά	39
3.1	Ιστορία των αρωματικών φυτών	39
3.2	Όροι γύρω από τα αρωματικά φυτά	39
3.3	Επιδράσεις και ιδιότητες αρωματικών φυτών.....	40
3.3.1	Δενδρολίβανο	40
3.3.2	Φασκόμηλο	41
3.3.3	Ρίγανη.....	41
3.3.4	Θυμάρι	42
3.3.5	Μέντα.....	43

3.3.6 Δυόσμος	43
3.3.7 Βασιλικός.....	44
3.3.8 Δάφνη.....	45
3.3.9 Κανέλλα	45
3.3.10 Σκόρδο.....	46
3.3.11 Πιπερόριζα.....	47
3.3.12 Κουρκουμάς.....	47
3.3.13 Βανίλια	48
3.3.14 Γαρύφαλλο	49
3.3.15 Ginseng.....	50
3.3.16 Τεύτλο	50
3.3.17 Μαϊντανός	51
3.3.18 Άνηθος.....	52
3.3.19 Κύμινο	52
3.4 Χρήσεις των αρωματικών φυτών στην βιομηχανία τριφίμων.....	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	53
4. Εμπλουτισμός.....	53
4.1 Γιαούρτι.....	53
4.2 Τυρί	55
4.3 Βούτυρο	56
4.4 Παγωτό.....	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	58
5. Συμπεράσματα	58
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59
Ελληνική βιβλιογραφία	59
Ξένη βιβλιογραφία.....	60

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. Λειτουργικά τρόφιμα

1.1 Λειτουργικά τρόφιμα

Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα η ανάγκη για έναν υγιεινό τρόπο ζωής. Αυτό συμπεριλαμβάνει και την υιοθέτηση μιας υγιεινής διατροφής. Το καταναλωτικό κοινό αναζητά τρόφιμα με προστιθέμενη λειτουργική αξία, πλούσια σε αντιοξειδωτικές ενώσεις, βιταμίνες, μέταλλα και άλλα βιοενεργά συστατικά που δεν αποτελούν απλώς τροφή αλλά έχουν να προσφέρουν πολλές ευεργετικές επιδράσεις στον οργανισμό.

Ο όρος λειτουργικά τρόφιμα αναφέρεται σε τρόφιμα, τα οποία όταν εντάσσονται στην καθημερινή διατροφή παρέχουν ένα ή περισσότερα βιοδραστικά συστατικά, πέρα από τα βασικά θρεπτικά συστατικά και προσφέρουν αποτελέσματα που προάγουν την υγεία (Galland, 2013). Πληθώρα διεθνών επιστημονικών οργανισμών έχουν καταλήξει στο ότι στη κατηγορία των λειτουργικών τροφίμων δεν πρέπει να συμπεριλαμβάνονται τα συμπληρώματα διατροφής, τα συστατικά τροφίμων σε μορφή δισκίων ή σκόνης, τα ιατρικά τρόφιμα τα οποία απευθύνονται μόνο σε ασθενείς και τα φάρμακα. Τα λειτουργικά τρόφιμα πρέπει να έχουν τη μορφή κανονικού τροφίμου και να καταναλώνονται στα πλαίσια της καθημερινής διατροφής. Με βάση αυτή τη προσέγγιση της έννοιας των λειτουργικών τροφίμων οι επιστήμονες τα έχουν κατατάξει στις εξής κατηγορίες:

Τα συμβατικά λειτουργικά τρόφιμα

Περιλαμβάνουν τρόφιμα που περιέχουν βιοδραστικά συστατικά, δηλαδή ουσίες με δραστηριότητα εντός του οργανισμού. Για παράδειγμα κάποια φρούτα και λαχανικά έχει τεκμηριωθεί επιστημονικά ότι περιέχουν αντιοξειδωτικές ουσίες που προστατεύουν τον οργανισμό από τις ελεύθερες ρίζες, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης διαφόρων ασθενειών. Το λυκοπένιο της τομάτας, οι ανθοκυάνες του κόκκινου κρασιού και οι κατεχίνες του τσαγιού είναι μερικές περιπτώσεις βιοδραστικών ουσιών σε συμβατικά τρόφιμα.

Τα τρόφιμα για συγκεκριμένες διατροφικές χρήσεις

Αφορά τρόφιμα που έχουν υποστεί συγκεκριμένη βιομηχανική επεξεργασία με στόχο να υποστηρίξουν μια ειδική διατροφική ανάγκη που υφίστανται λόγω φυσικής, φυσιολογικής ή

παθολογικής αιτίας ή να ενισχύουν την πρόσληψη κάποιων συστατικών. Στη κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τρόφιμα για βρέφη, παιδιά και ηλικιωμένους, υποαλλεργικά τρόφιμα όπως τρόφιμα ελεύθερα γλουτένης και λακτόζης και τρόφιμα που στοχεύουν στην απώλεια βάρους (light προϊόντα).

Τα ενισχυμένα ή εμπλουτισμένα τρόφιμα

Θεωρείται η πιο διαδεδομένη κατηγορία λειτουργικών τροφίμων. Ενίσχυση ή εμπλουτισμός είναι η προσθήκη ενός ή περισσότερων συστατικών, είτε αυτά περιέχονται φυσικά είτε όχι στο τρόφιμο, με στόχο τη πρόληψη ή την αντιμετώπιση διαγνωσμένης ανεπάρκειας στον πληθυσμό ή σε μία πληθυσμιακή ομάδα. Όταν αναφερόμαστε στον εμπλουτισμό ενός τροφίμου εννοούμε την επιπλέον προσθήκη ενός συστατικού που υπάρχει φυσιολογικά σε αυτό ώστε να επανέλθει στη συγκέντρωση που είχε πριν υποστεί επεξεργασία. Στην περίπτωση της ενίσχυσης εννοούμε την προσθήκη ενός συστατικού που δεν υπάρχει φυσιολογικά στο τρόφιμο με σκοπό είτε την επίτευξη πρόσληψης κάποιων απαραίτητων για τον οργανισμό ουσιών που δεν προσλαμβάνονται εύκολα με την καθημερινή διατροφή, είτε την πρόληψη ή την αντιμετώπιση κάποιων επικείμενων νοσημάτων, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση ενίσχυσης της μαργαρίνης με φυτοστερόλες, οι οποίες έχει αποδειχθεί ότι βοηθούν στη μείωση της LDL-χοληστερόλης και συνεπώς στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων (Κουτελιδάκης, 2019).

1.2 Παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων

Η ιδέα για ειδικά τρόφιμα με σκοπό την «προφύλαξη ή προστασία» της υγείας δεν είναι καινούργια. Από πολύ παλιά ο άνθρωπος έκανε προσπάθειες για πρόληψη ή θεραπεία ασθενειών με τη βοήθεια φυσιολογικών ενεργών συστατικών και τροφίμων. Τα λειτουργικά τρόφιμα δεν είναι χάπια και σκόνης. Αντίθετα περιέχουν ή εμπλουτίζονται με συστατικά που προέρχονται από φυσικά υλικά ή που έχουν τροποποιηθεί με τεχνολογικά ή βιοτεχνολογικά μέσα. Κάποια τέτοια τρόφιμα μπορεί να αποτελούν μέρος της καθημερινής διατροφής έχοντας θετική επίδραση σε ειδικές λειτουργίες του οργανισμού.

Τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι τα κυριότερα παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων, η κατανάλωση των οποίων έχει αποδειχθεί ότι προάγει την υγεία. Κάποιες από τις θετικές τους επιδράσεις είναι η βελτίωση πέψης της λακτόζης, ο έλεγχος παθογόνων μικροοργανισμών στο έντερο, η μείωση της χοληστερόλης του ορού, ο καθορισμός ανοσοποιητικού συστήματος, η παραγωγή βιταμινών Β, η θεραπεία δυσκοιλιότητας, η παραγωγή βακτηριοφάγων και η απενεργοποίηση τοξικών ουσιών. Τα περισσότερα από τα λειτουργικά προϊόντα που έχουν αναπτυχθεί είναι ποτά: αναψυκτικά, ποτά που προσδίδουν ενέργεια, ισοτονικά ποτά, χυμοί φρούτων, τσάι κ.ά. Ήδη υπάρχουν στην αγορά ποτά ενισχυμένα με ασβέστιο, βιταμίνες, διαιτητικές ίνες, ολιγοσακχαρίτες, μέταλλα κ.λπ. Ανάμεσα στα προϊόντα των λειτουργικών τροφίμων περιλαμβάνονται δημητριακά για πρωινό γεύμα και ψωμί ενισχυμένο με βιταμίνες, μέταλλα, πολυακόρεστα λιπαρά οξέα ω-3, ολιγοσακχαρίτες και ίνες, προϊόντα ζαχαροπλαστικής ενισχυμένα με βιταμίνες και ολιγοσακχαρίτες, μαργαρίνες, μπισκότα, τρόφιμα για βρέφη, παγωτά, σάλτσες για σαλάτες και πολλά άλλα (Τζιά, 2004).

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας με παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων σε αντιστοιχία με τα οφέλη που προσφέρει το καθένα.

Πίνακας 1: Παραδείγματα λειτουργικών τροφίμων και τα οφέλη τους

Τρόφιμο	Παρεχόμενο όφελος
----------------	--------------------------

Γάλα που έχει υποστεί ζύμωση και γιαούρτι με προβιοτικές καλλιέργειες που είναι «Ζωντανό» δηλαδή περιέχει ζωντανούς ευεργετικούς μικροοργανισμούς	Βελτιώνουν 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
Αυγά πλούσια σε ω-3 λιπαρά οξέα	3-4 αυγά την εβδομάδα παρέχουν την συνισταμένη ποσότητα ω-3 λιπαρών οξέων για μείωση του κινδύνου καρδιοπάθειας
Δημητριακά πρωινού εμπλουτισμένα με φυλλικό οξύ	Το φυλλικό οξύ μειώνει τον κίνδυνο γέννησης βρεφών με προβλήματα του νευρικού σωλήνα (π.χ. δισχίδη ράχη)
Ψωμί, μπάρες από μούσλι εμπλουτισμένα με ισοφλαβόνες	Η προσθήκη ισοφλαβονών μειώνει πιθανά τον καρκίνο του μαστού και του προστάτη, καρδιοπαθειών και οστεοπόρωσης

(Βακιάρου, 2010)

1.3 Βιοδραστικά συστατικά

Με τον όρο βιοδραστικά συστατικά εννοούμε τα συστατικά εκείνα των τροφίμων για τα οποία υπάρχουν επαρκώς τεκμηριωμένα επιστημονικά δεδομένα ότι μπορούν να επιτελέσουν μια συγκεκριμένη λειτουργία εντός του οργανισμού. Πρόκειται για ουσίες που βρίσκονται σε συμβατικά τρόφιμα και που αποδεικνύεται από μελέτες με ζώα, κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες ότι συμβάλλουν στη βελτίωση της υγείας μέσω της μείωσης του κινδύνου εμφάνισης ασθενειών ή της βελτίωσης της λειτουργίας των συστημάτων του οργανισμού. Τέτοιες ουσίες αποτελούν τα γνωστά μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά (βιταμίνες, λιπαρά οξέα κ.ά.) ή οι φυτοχημικές ουσίες, οι πολυφαινόλες, οι τανίνες κ.ά. Τα βιοδραστικά συστατικά βρίσκονται σε πληθώρα συμβατικών φυτικών και ζωικών λειτουργικών τροφίμων (Κουτελιδάκης, 2019).

1.3.1 Βιταμίνες

Βιταμίνη Α

Η βιταμίνη Α ανήκει στην ομάδα των λιποδιαλυτών βιταμινών. In vivo βρίσκεται ως ελεύθερη αλκοόλη (ρετινόλη) ή εστεροποιείται με λιπαρό οξύ (ρετινοειδή). Δύο σημαντικά σημεία δραστηριοποίησης της ρετινόλης είναι ο αμφιβληστροειδής, το ενεργό στοιχείο της οπτικής χρωστικής και το ρετινοϊκό οξύ, ένας ενδοκυτταρικός αγγελιοφόρος που ρυθμίζει τη διαφοροποίηση των κυττάρων. Το συκώτι και το ιχθυέλαιο είναι οι πλουσιότερες ζωικές πηγές βιταμίνης Α. Ενώ τα φυτικά τρόφιμα δεν περιέχουν βιταμίνη Α, πολλά φρούτα και λαχανικά περιέχουν καροτενοειδή όπως β-καροτένιο και β-κρυπτοξανθίνη. Αυτά λειτουργούν ως προβιταμίνη Α επειδή μετατρέπονται σε ρετινόλη κατά την απορρόφηση (Eline Van Wayenbergh *et al.*, 2020). Η βιταμίνη Α προάγει την υγεία και είναι γνωστή για την αντιοξειδωτική της δράση. Συμβάλει στην διατήρηση της υγείας διαφόρων βασικών λειτουργιών του

οργανισμού, των μαλλιών και των κυττάρων του δέρματος. Τέλος, είναι γνωστή για την αντικαρκινική της δράση (Βελιτζανασβίλι, 2012).

Βιταμίνη Β

Ανήκει στις υδατοδιαλυτές βιταμίνες και παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στις λειτουργίες του ανθρωπίνου οργανισμού. Υπάρχουν 8 υδατοδιαλυτές βιταμίνες που ανήκουν στην ομάδα των βιταμινών του συμπλέγματος Β, οι οποίες δρουν συνεργικά, είναι δηλαδή πιο αποτελεσματικές όταν συνδυάζονται παρά όταν χορηγούνται μεμονωμένα. Το συμπλήρωμα των βιταμινών Β ενισχύει το μεταβολισμό, ισχυροποιεί το ανοσοποιητικό σύστημα, βοηθά στη διατήρηση ενός υγιούς νευρικού συστήματος και βοηθά την κυτταρική ανάπτυξη καθώς και την υγιή επιδερμίδα και τους μύς (Καλογρίτσα, 2015).

Βιταμίνη C

Είναι κυρίως γνωστή για την αντιοξειδωτική της δράση, με την οποία ενισχύει την άμυνα του οργανισμού. Επίσης βοηθά στην απορρόφηση του σιδήρου που προέρχεται από φυτικές πηγές, και συμμετέχει πρώτον στη διατήρηση του συνδετικού ιστού (δόντια, οστά, τένοντες, αγγεία, δέρμα), μέσω της σύνθεσης κολλαγόνου και δεύτερον στην καλή συναισθηματική και ψυχική υγεία, μέσω της σύνθεσης ορμονών που ρυθμίζουν τη διάθεση (Κόκκος, 2011). Οι ημερήσιες ανάγκες σε βιταμίνη C είναι 100 mg για έναν μέσο ενήλικα ενώ ανέρχονται στα 150 mg για τις θηλάζουσες γυναίκες. Την συναντάμε σε όλα τα ζωικά και φυτικά κύτταρα, κυρίως στην ελεύθερη μορφή αλλά και στη δεσμευμένη σε πρωτεΐνη. Είναι ιδιαίτερα άφθονη στο περικάρπιο των τριαντάφυλλων, στα μαύρα και ερυθρά ριβήσια, στις φράουλες, στο μαϊντανό, στα εσπεριδοειδή, σε διάφορα είδη λάχανου και στις πατάτες. Η ανεπάρκεια σε βιταμίνη C έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση σκορβούτο. (H.-D. Belitz *et al.*, 2018)

Βιταμίνη D

Ανήκει στις λιποδιαλυτές βιταμίνες και κατέχει έναν πολύ σημαντικό ρόλο για τον οργανισμό αφού συμβάλλει στην απορρόφηση του ασβεστίου και στην ανάπτυξη του σκελετού καθώς και στη καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Ο κύριος τρόπος σύνθεσής της στον οργανισμό είναι κατά τη διάρκεια της έκθεσης του δέρματος στον ήλιο. Υπάρχει στα εξής φυσικά τρόφιμα: λιπαρά ψάρια (νωπός τόνος, σολομός, σαρδέλα, σκουμπρί, πέστροφα, ρέγκα, λαβράκι, φαγκρί, κολιός κ.α.), ιχθυέλαια (π.χ. μουρουνέλαιο), συκώτι, κρόκος αυγού.

Βιταμίνη E

Ανήκει επίσης στις λιποδιαλυτές βιταμίνες και έχει σημαντική αντιοξειδωτική δράση, η οποία ασκείται είτε άμεσα είτε έμμεσα, αφού προστατεύει από την οξείδωση άλλες αντιοξειδωτικές βιταμίνες (Α, C). Ακόμα, συμβάλλει στη πρόληψη των καρδιαγγειακών νοσημάτων χάρη στις αντιθρομβωτικές τις ικανότητες. Υπάρχει στα εξής εμπλουτισμένα λειτουργικά τρόφιμα: αυγά, μαργαρίνες, κράκερ, χυμοί φρούτων και δημητριακά πρωινού.

1.3.2 Ω-3 Λιπαρά οξέα

Αποτελούν πολυακόρεστα λιπαρά οξέα με κυριότερα το α-λινολενικό οξύ (ALA), το εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και το δοκοσαεξανοϊκό οξύ (DHA). Συμβάλλουν κατά πολύ στη καλύτερη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος (προστασία από έμφραγμα του μυοκαρδίου, θρομβωτικά επεισόδια και ισχαιμία), στη μείωση του βρογχικού άσθματος, και στην ανάπτυξη και καλή λειτουργία του νευρικού συστήματος. Το α-λινολενικό οξύ βρίσκεται σε φυσικά τρόφιμα όπως λιναρόσπορος,

καρυδέλαιο, σογιέλαιο, προϊόντα σόγιας, πράσινα φυλλώδη λαχανικά, μαϊντανός, καρύδια και κουκουνάρι. Ενώ το εικοσαπεντανοϊκό οξύ και το δοκοσαεξανοϊκό οξύ βρίσκονται σε λιπαρά ψάρια (φρέσκος τόνος, σολομός, σαρδέλα, σκουμπρί, πέστροφα, ρέγκα, κολιός), θαλασσινά (γαρίδες, αστακός, στρείδια) και φύκι. Τέλος, τα βρίσκουμε σε εμπλουτισμένα λειτουργικά τρόφιμα όπως ψωμί, χυμοί φρούτων, αυγά, αλλαντικά, μαργαρίνες, τυριά κ.ά.

1.3.3 Φυτικές ίνες

Οι εδώδιμες ή πιο γνώριμα φυτικές ίνες βοηθούν στην καλή λειτουργία του εντέρου και δημιουργούν εύκολα αίσθημα κορεσμού χωρίς να προσδίδουν θερμίδες στον οργανισμό. Επιπλέον συντελούν στη βελτίωση των λιπιδίων του αίματος και στη ρύθμιση του σακχάρου. Υπάρχουν στα εξής φυσικά τρόφιμα: φρούτα, λαχανικά, όσπρια, δημητριακά ολικής άλεσης, ξηροί καρποί, ταχίνι.

1.3.4 Φυτοστερόλες

Αποτελούν βασικά συστατικά των φυτικών κυττάρων και η χημική δομή τους μοιάζει με αυτή της χοληστερόλης. Μειώνουν την απορρόφηση της χοληστερόλης στο έντερο και συνεπώς τα επίπεδά της στο αίμα, παρέχοντας προστασία από τα καρδιαγγειακά νοσήματα. Υπάρχουν στα εξής φυσικά τρόφιμα: φρούτα (μήλο, μπανάνα, κέρασια, σύκο, πορτοκάλι, γκρέιπφρουτ), λαχανικά (ντομάτα, αγκινάρα), όσπρια, ξηροί καρποί (φιστίκια, κάσιους, ηλιόσπορος), αβοκάντο και σόγια. Αλλά και σε εμπλουτισμένα λειτουργικά τρόφιμα: μαργαρίνες, γαλακτοκομικά (γάλα, γιαούρτι, ρόφημα γιαουρτιού) και δημητριακά.

1.3.5 Φυτοϊστρογόνα

Πρόκειται για φυτικές ενώσεις με κυριότερα εξ αυτών να είναι οι ισοφλαβόνες, οι φλαβόνες, οι στιλβόνες και οι λιγνάνες. Ο ρόλος τους είναι σημαντικός και παρόμοιος με αυτόν των οιστρογόνων. Βοηθούν στη μείωση των συμπτωμάτων της εμμηνόπαυσης, μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του μαστού, καρκίνου των ωοθηκών, καρδιαγγειακών νοσημάτων και οστεοπόρωσης και βοηθούν στη ρύθμιση του διαβήτη. Τα συναντάμε σε τρόφιμα όπως όσπρια, φρούτα και λαχανικά, σουσάμι και σόγια (Τσαφκοπούλου *et al.*, 2018).

1.3.6 Φλαβονοειδή

Αποτελούν τμήμα των αμυντικών μηχανισμών των φυτών. Στον ανθρώπινο οργανισμό έχουν αντιοξειδωτική δράση, μειώνουν τον κίνδυνο δημιουργίας θρόμβου, δρουν σαν αντιπηκτικά και έχουν αντιφλεγμονώδεις και αγγειοδιασταλτικές ιδιότητες, μειώνοντας τον κίνδυνο εμφάνισης νοσημάτων του καρδιαγγειακού συστήματος. Τα βρίσκουμε σε φυσικά τρόφιμα όπως σταφύλια, εσπεριδοειδή, μήλα, μούρα, μπρόκολο, κρεμμύδι, σόγια, τσάι, καφές, κόκκινο κρασί, κακάο και μαύρη σοκολάτα. Τα φλαβονοειδή βρίσκονται σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στη φλούδα των φυτών (Κόκκος, 2011).

1.3.7 Αντιοξειδωτικά

Τα αντιοξειδωτικά αποτελούν μια από τις πιο διαδεδομένες και πολυσυζητημένες κατηγορίες βιοδραστικών συστατικών τόσο από την επιστημονική κοινότητα όσο και από τον υπόλοιπο κόσμο. Δρουν ως ριζοσπαστικός καθαριστής, δότης υδρογόνου, δότης ηλεκτρονίου, αποσυνθέτης υπεροξειδίου, ένζυμο αναστολέας και χηλικός παράγοντας μετάλλου. Τόσο τα ενζυματικά όσο και τα μη ενζυματικά αντιοξειδωτικά υπάρχουν στο ενδοκυτταρικό και εξωκυτταρικό περιβάλλον για την αποτοξίνωση των ελεύθερων ριζών (ROS). Τα ενδογενή αντιοξειδωτικά διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διατήρηση των βέλτιστων κυτταρικών λειτουργιών και συνεπώς στη συστηματική υγεία και ευεξία. Μπορούν να αποτρέψουν την παραγωγή ROS και την εξασθένηση σημαντικών μορίων προστατεύοντας έτσι το σώμα από το επακόλουθο οξειδωτικό στρες και βλάβη ιστών. Ωστόσο υπό συνθήκες οι οποίες προάγουν το

οξειδωτικό στρες, τα ενδογενή αντιοξειδωτικά μπορεί να μην είναι επαρκή και μπορεί να απαιτούνται αντιοξειδωτικά διατροφής για τη διατήρηση των βέλτιστων κυτταρικών λειτουργιών.

Η κατανάλωση διατροφικών αντιοξειδωτικών θα μπορούσε να είναι μια σημαντική πτυχή του μηχανισμού άμυνας του σώματος προστασίας από τις ελεύθερες ρίζες. Τα αντιοξειδωτικά είναι ικανά να σταθεροποιούν ή να απενεργοποιούν, ελεύθερες ρίζες πριν επιτεθούν σε κυτταρικά συστατικά όπως DNA, πρωτεΐνες και λιπίδια. Πολλά αντιοξειδωτικά ταυτοποιούνται ως αντι-καρκινογόνα και η χρήση τους στην πρόληψη του καρκίνου εξελίσσεται ραγδαία. Έχει αποδειχθεί ότι έχοντας ικανότητα απομάκρυνσης των ελεύθερων ριζών έμμεσα βοηθούν και στην πρόληψη του καρκίνου. Ένα ευρύ φάσμα αντιοξειδωτικών όπως γλουταθειόνη, N-ακετυλοκυστεΐνη, συνένζυμο Q10, λυκοπένιο, φλαβονοειδή και ισοφλαβόνες όταν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με χημειοθεραπεία και ακτινοθεραπεία έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της τοξικότητας του φαρμάκου και την αυξημένη αποτελεσματικότητα των αντικαρκινικών παραγόντων.

Έχουν προταθεί δύο κύριοι μηχανισμοί δράσης για τα αντιοξειδωτικά. Ο πρώτος είναι ένας μηχανισμός διάσπασης αλυσίδας με τον οποίο το πρωταρχικό αντιοξειδωτικό δωρίζει ένα ηλεκτρόνιο στην ελεύθερη ρίζα που υπάρχει στο σύστημα. Ο δεύτερος μηχανισμός περιλαμβάνει την αφαίρεση των εκκινητών ROS / RNS (δευτερογενή αντιοξειδωτικά) με καταλύτη έναρξης αλυσίδας σβέσης. Τα αντιοξειδωτικά μπορούν να ασκήσουν την επίδρασή τους στα βιολογικά συστήματα με διαφορετικούς μηχανισμούς συμπεριλαμβανομένης της δωρεάς ηλεκτρονίων, της χηλίωσης ιόντων μετάλλων ή μέσο ρύθμισης γονιδιακής έκφρασης. Επιπλέον πολλά από αυτά έχουν αρωματικές δομές δακτυλίου και είναι σε θέση να μετατοπίσουν τα ζεύγη ηλεκτρονίων. Μετά τη δωρεά ενός ατόμου υδρογόνου, οι φαινολικές ενώσεις γίνονται σταθεροποιημένες σε συντονισμό ρίζες οι οποίες δεν συμμετέχουν εύκολα σε άλλες ριζικές αντιδράσεις (Hua Li *et al.*, 2018; G.K. Jayaprakasha *et al.*, 2006; Li Zhao *et al.*, 2017; Anterpreet Chahal *et al.*, 2018).

Τα αντιοξειδωτικά συστατικά της διατροφής έχουν συνδεθεί στενά με την πρόληψη της κυτταρικής καταστροφής εντός του οργανισμού, η οποία αποτελεί βασικό παράγοντα προώθησης του γήρατος και πολλών εκφυλιστικών νόσων. Ο οργανισμός μας διαθέτει ένα αμυντικό αντιοξειδωτικό σύστημα με τη βοήθεια του οποίου εξισορροπείται η παραγωγή των ελεύθερων ριζών. Αυτό μπορεί να δράσει είτε μέσω των αντιοξειδωτικών της τροφής που καταναλώνουμε είτε μέσω των ενδογενών αντιοξειδωτικών που υπάρχουν στο σώμα μας όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω (Κουτελιδάκης, 2019). Τόσο επιδημιολογικές όσο και κλινικές μελέτες έχουν δείξει ότι τα αντιοξειδωτικά που εμφανίζονται στα δημητριακά, τα φρούτα και τα λαχανικά είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλλουν στην μείωση περιστατικών χρόνιων και εκφυλιστικών ασθενειών τα οποία καταφέρνουν να αντιμετωπιστούν από πληθυσμούς των οποίων η διατροφή είναι πλούσια στα συγκεκριμένα τρόφιμα.

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά από τα σημαντικότερα αντιοξειδωτικά που συναντάμε στη καθημερινή μας διατροφή καθώς και οι δράσεις τους.

Πίνακας 2: Αντιοξειδωτικά και τα πιθανά οφέλη τους

Αντιοξειδωτικός παράγοντας	Πηγή	Πιθανά οφέλη
----------------------------	------	--------------

Βιταμίνη Α	Αβοκάντο, Μάνγκο, Ροδάκινο, Καρπούζι, Βερίκοκο, Πεπόνι, Δαμάσκηνα	Προστατεύει τα κύτταρα από τις ελεύθερες ρίζες. Συμβάλλει στην υγεία των ματιών και της όρασης, των οστών και του ανοσοποιητικού συστήματος.
Βιταμίνη C	Φράουλες, ροδάκινο, καρπούζι, πεπόνι, δαμάσκηνα, αχλάδι, πορτοκάλι, πιπεριές	Προστατεύει τα κύτταρα από τις ελ. Ρίζες. Βοηθά στη διατήρηση της υγείας των οστών και του ανοσοποιητικού.
Βιταμίνη E	Βερίκοκα, δαμάσκηνα, μούρα, ελαιόλαδο, ξηροί καρποί, ροδάκινο	Δρα κατά των ελ. Ριζών. Ενισχύει το ανοσοποιητικό και προστατεύει την καρδιά.
Σελήνιο	Σταφύλια, ακτινίδιο, ροδάκινο, καρπούζι	Εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες και ενισχύει την άμυνα του οργανισμού.
B- καροτένιο	Πεπόνι, βερίκοκα, καρπούζι, ροδάκινο, λαχανικά	Εξουδετερώνει τις ελεύθερες ρίζες και ενισχύει την αντιοξειδωτική άμυνα των κυττάρων.
Λυκοπένιο	Καρπούζι, Grapefruit, τομάτα	Πιθανά οφέλη στην υγεία του προστάτη και μείωση κινδύνου για καρκίνο του προστάτη.
Προανθοκυανιδίνες	Φράουλες, σταφύλια, κεράσια, κόκκινο κρασί	Πιθανώς συμβάλλουν στην υγεία του ουροποιητικού συστήματος και της καρδιάς.

(Κουτελιδάκης, 2019)

1.3.8 Φαινολικά συστατικά

Οι φαινολικές ενώσεις μπορεί να υπάρχουν στα τρόφιμα ως αδιάλυτες (δεσμευμένες) ή διαλυτές (ελεύθερες ή συζευγμένες) μορφές. Οι διαλυτές σε σύγκριση με τις αδιάλυτες θεωρούνται πιο βιοπροσιτές μορφές και απορροφώνται κατά προτίμηση στο λεπτό έντερο. Κατά την απορρόφηση και τη βιομετατροπή οι μεταβολίτες φτάνουν στους ιστούς όπου μπορούν να ασκήσουν πολλές βιολογικές επιδράσεις. Οι αδιάλυτες μορφές από την άλλη, απορροφώνται ελάχιστα στη γαστρεντερική οδό, καθώς φτάνοντας στο έντερο μεταβολίζονται εκτενώς από μικροβιώματα δημιουργώντας ενώσεις που μπορεί είτε να απορροφηθούν είτε να δράσουν επί τόπου.

Σήμερα, η είσοδος τοξικών ουσιών μέσω τροφίμων και πόσιμου νερού δημιουργεί ελεύθερες ρίζες που προκαλούν διάφορες ασθένειες στο ανθρώπινο σώμα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι ελεύθερες ρίζες προσβάλλουν λιπαρά οξέα, DNA, πρωτεΐνες, λιπίδια και ξεκινούν μια ταχεία αλυσίδα καταστρεπτικών αντιδράσεων σε βλάβη των κυτταρικών μεμβρανών. Οι φαινολικές ενώσεις και τα φλαβονοειδή παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της βλάβης που προκαλείται από τις ελεύθερες

ρίζες. Θεωρούνται κατηγορίες πολύ χρήσιμων κατηγοριών βιομορίων που έχουν σημαντική φαρμακευτική ιδιότητα για τον άνθρωπο. Η βασική δομή των φαινολικών ενώσεων (γαλλικό οξύ, καφεϊκό οξύ, φουρουλικό οξύ, πρωτοκουϊκό οξύ και κουμαρικό οξύ) αποτελείται από έναν φαινολικό (C₆H₅OH) δακτύλιο, το καρβοξυλικό οξύ (-COOH) και υδροξυλομάδες (-OH). Επιπλέον, τα φλαβονοειδή είναι πολυφαινόλες που περιέχουν τουλάχιστον δύο φαινολικούς δακτυλίους και περαιτέρω κατηγοριοποιούνται σε διαφορετικές υποκατηγορίες όπως φλαβονόλες, φλαβονόνες ή φλαβόνες.

Στα δημητριακά οι περισσότερες φαινολικές ενώσεις βρίσκονται ως αδιάλυτες μορφές ομοιοπολικά δεσμευμένες σε δομικά συστατικά του κυτταρικού τοιχώματος (δηλαδή κυτταρίνη, αραβινοξυλάνες, λινίνη, πηκτίνη και δομικές πρωτεΐνες). Το φουρουλικό οξύ είναι η πιο άφθονη φαινολική ένωση ολικής αλέσεως στα δημητριακά ενώ στο σιτάρι αντιπροσωπεύει έως και το 90% των συνολικών φαινολικών, σχεδόν αποκλειστικά σε αδιάλυτη μορφή. (Suellen Silva de Almeida *et al.*, 2020; Tarun Kumar Patle *et al.*, 2020)

1.3.9 Καροτενοειδή

Τα καροτενοειδή είναι μια ευρέως διαδεδομένη ομάδα φυσικών χρωστικών ουσιών, τα οποία συναντώνται στη φύση και προκαλούν μεγάλο ιστορικό ενδιαφέρον. Η έρευνα για αυτές τις χρωστικές ξεκίνησε στις αρχές του 19ου αιώνα, όταν ο Wackenroder κατάφερε να απομονώσει για πρώτη φορά το 1831 μία κίτρινη κρυσταλλική ουσία από το καρότο και ο Berzelius απομόνωσε το 1937 μία άλλη κίτρινη χρωστική την ξανθοφύλλη, προερχόμενη από φύλλα. Εκατό χρόνια μετά την ανακάλυψη αυτή, ο αριθμός των φυσικών διαθέσιμων καροτενοειδών αυξήθηκε απότομα εμπεριέχοντας αυτή τη στιγμή στην οικογένεια περισσότερες από 750 χρωστικές. Τα καροτενοειδή κίτρινου, πορτοκαλί και κόκκινου χρώματος είναι μεταξύ των πιο γνωστών και σημαντικών φυσικών χρωστικών ουσιών, τα καροτένια των καρότων, το λυκοπένιο, η κόκκινη δηλαδή χρωστική της τομάτας και του καρπουζιού, η ασταξανθίνη των οστρακόδερμων, η καψορουβίνη του κοκκινοπίπερου κλπ. Βρίσκονται στα φύκια, τους μύκητες και στα βακτήρια, σε φωτοσυνθετικούς και μη φωτοσυνθετικούς ιστούς συνοδεύοντας τις χλωροφύλλες. Αντίθετα με τις χλωροφύλλες και τις ανθοκυανίνες, τα καροτενοειδή μπορούν να βρεθούν και στα ζώα, όπου είναι και η αιτία για τα χρώματα των πουλιών, των ψαριών, των εντόμων και για κάποια ασπόνδυλα ζώα. Από τη στιγμή που τα καροτενοειδή σχηματίζονται μόνο στα φυτά, τα φυτικά καροτενοειδή αποτελούν την πηγή όλων των ζωικών καροτενοειδών. Ζωικά προϊόντα όπως το γάλα, το βούτυρο και ο κρόκος του αυγού περιέχουν καροτενοειδή. Τα καροτενοειδή αποτελούν βασικό στοιχείο της δίαιτας των ζώων γιατί μ' αυτά συνθέτουν τα απαραίτητα ποσά βιταμίνης Α. Γι' αυτό το λόγο τα καροτενοειδή και κυρίως τα καροτένια χαρακτηρίζονται σαν προβιταμίνες Α.

1.4. Λειτουργική δράση βοτάνων

Η λειτουργικότητα των βοτάνων, οφείλεται στις βιοδραστικές ενώσεις που περιέχουν, δηλαδή στους δευτερογενείς μεταβολίτες τους. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία, οι κύριες, γνωστές λειτουργικές τους δράσεις είναι η αντικαρκινική, η αντιοξειδωτική και η αντιμικροβιακή. Στα βότανα, οι ενώσεις που προσφέρουν αυτές τις λειτουργίες είναι κυρίως οι φαινολικές, από τις οποίες σήμερα είναι γνωστές περισσότερες από 8.000 (Galland, 2013). Συγκεκριμένα μπορούν και αντιδρούν με διάφορους οξειδωτικούς παράγοντες και να δεσμεύουν ελεύθερες ρίζες. Θετικά εμφανίζονται τα αποτελέσματα τόσο σε *in vitro* όσο και σε *in vivo* δοκιμές. Αρκετές μελέτες γι' αυτό το θέμα έχουν διεξαχθεί κυρίως για τα διάφορα είδη τσάι. Η βιοδραστικότητα του τσαγιού βασίζεται κυρίως στην αντιοξειδωτική δράση των πολυφαινολών του, σε συνδυασμό με διάφορες διατροφικές και μεταβολικές παραμέτρους. Τις περισσότερες αντιοξειδωτικές ουσίες φαίνεται να φέρει το πράσινο, ακολουθεί το μαύρο και έπειτα τα

υπόλοιπα εκχυλίσματα αρωματικών φυτών. Πιο συγκεκριμένα το πράσινο τσάι, αποτελεί ένα ρόφημα πλούσιο σε πολυφαινόλες, όπως η επιγαλλοκατεχίνη γαλλικού εστέρα (EGCG), η κατεχίνη (C), η γαλλοκατεχίνη (GC), η επιγαλλοκατεχίνη (EGC), η επικατεχίνη (EC) και η γαλλοκατεχίνη γαλλικού εστέρα (GCG). Η EGCG είναι η κύρια πολυφαινόλη του πράσινου τσαγιού με υψηλές αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Είναι ο εστέρας του γαλλικού οξέος με επιγαλλοκατεχίνη και χαρακτηρίζεται από δύο τριφαινολικές ομάδες. (Κουτελιδάκης, 2019). Ένα ακόμη παράδειγμα είναι η ρίγανη όπου η αντιοξειδωτική της δράση οφείλεται στο καφεϊκό οξύ, στο π-κουμαρικό οξύ, στο ροσμαρινικό οξύ παράγωγο του καφεϊκού οξέος, στην καρβακρόλη, και στα φλαβονοειδή. Γνωστό αντιοξειδωτικό βότανο είναι και το θυμάρι όπου τα βιοδραστικά του συστατικά είναι τα φαινολικά οξέα (γαλλικό οξύ, καφεϊκό οξύ, ροσμαρινικό οξύ), θυμόλη, φαινολικά διτερπένια και φλαβονοειδή. Γενικά, η ανάπτυξη λειτουργικών τροφίμων με τη προσθήκη βοτάνων, βασίζεται στο συνδυασμό τους με άλλα λειτουργικά θρεπτικά και μη θρεπτικά συστατικά του τροφίμου, ώστε να βελτιστοποιηθεί η βιοδραστικότητά τους. Ωστόσο αποτελεί δύσκολη προσπάθεια να απομονωθούν οι πιο σημαντικές ενώσεις εντός της μήτρας ενός φυτού, με σκοπό την έρευνα και ανάπτυξη τροφίμων, ενώ απαιτείται ακόμα χρόνος για την ακριβή επιλογή συγκεκριμένων λειτουργικών φυτοχημικών στα βότανα, καθώς ένας σημαντικός παράγοντας που τα επηρεάζει και τα διαφοροποιεί μεταξύ τους είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής τους (Kristi M. Crowe PhD, 2013).

1.5. Οφέλη στην υγεία

Τα λειτουργικά τρόφιμα μπορεί να προσφέρουν οφέλη στην υγεία, αλλά δεν πρέπει να αντικαθιστούν πλήρως μια ποικίλη και ισορροπημένη διατροφή καθώς και έναν υγιεινό τρόπο ζωής. Ο ρόλος τους είναι να αποτελούν μέρος μιας υγιεινής διατροφής που περιλαμβάνει μια ποικιλία φρούτων και λαχανικών (φυσικά λειτουργικά τρόφιμα) και ενός σωστού τρόπου ζωής, το οποίο σημαίνει αποφυγή καπνίσματος και ενασχόληση με κάποια σωματική δραστηριότητα (British Nutrition Foundation, 2018).

Τα λειτουργικά τρόφιμα ως ολόκληρα τρόφιμα ή με τη προσθήκη άλλων συστατικών τροφίμων εμφανίζουν δυνατότητα πρόληψης του καρκίνου, οστεοπόρωσης, καρδιαγγειακών παθήσεων, απώλεια βάρους, αντιμετώπισης του στρες, αναστολή φλεγμονής, καταστροφή ελεύθερων ριζών, καθυστέρηση της γήρανσης και διαμόρφωση των επιδράσεων των ορμονών. Επιπλέον επιλέγονται επειδή εμφανίζουν υπολιπιδαιμικά, ανοσορρυθμιστικά, αντιοξειδωτικά, αντιφλεγμονώδη και αντιτοξικά αποτελέσματα. Τα οφέλη για την υγεία τους αποδίδονται κυρίως στην υψηλή περιεκτικότητά τους σε φυτικές ίνες, βιταμίνες, μέταλλα και φυτοθρεπτικά συστατικά. Συγχρόνως στις ΗΠΑ, το 1989 αποδείχτηκε πως τρόφιμα που περιείχαν φυτοθρεπτικά συνέβαλλαν στην μείωση εμφάνισης του καρκίνου. Αξιοσημείωτο παράδειγμα αυτών αποτελούν οι φυτοστερόλες, οι οποίες ανταγωνίζονται την απορρόφηση και την μεταφορά της χοληστερόλης (Galland, 2013). Επιπλέον υπάρχουν πολλές μελέτες για τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα (βρίσκονται κυρίως στα λιπαρά ψάρια), τα οποία μειώνουν τα τριγλυκερίδια, ενώ ταυτόχρονα έχουν αντιθρομβωτική δράση και συμβάλλουν στον έλεγχο της ήπιας κατάθλιψης (Christos Karelakis, 2019). Οι βιοδραστικές ενώσεις λοιπόν που περιέχουν αυτά τα τρόφιμα υπάρχουν σε μικρές ποσότητες στα είδη διατροφής και η επίδρασή τους στην ανθρώπινη υγεία βρίσκεται υπό συνεχή μελέτη. Διαφορετικές ενώσεις μπορούν να προκαλέσουν διαφορετικά αποτελέσματα σε κάθε οργανισμό. Βέβαια τις περισσότερες φορές δρουν συνεργιστικά για να αλλάξουν μία ή περισσότερες φυσιολογικές διαδικασίες στο σώμα. Πιο ειδικά πρόκειται για ουσίες που βοηθούν στην ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, της μνήμης, της όρασης, της φυσικής κατάστασης, του πεπτικού συστήματος, των νυχιών και των μαλλιών. Φαίνεται πως την μεγαλύτερη ζήτηση έχουν αυτά που συμβάλουν στη διατήρηση του επιθυμητού σωματικού βάρους και του επιπέδου χοληστερόλης (Singh, D. P., 2019). Φυσικές βιοδραστικές ενώσεις όπως ρεσβερατρόλη, επιγαλλοκατεχίνη, κουρκουμίνη, ανθοκυανίνες, β-γλυκάνες

και άλλα βιομόρια έχουν μελετηθεί ως παράγοντες με πιθανή άμεση ή έμμεση επίδραση σε συγκεκριμένες μοριακές οδούς, που σχετίζονται με την πρόληψη εκφυλιστικών ασθενειών. Παρ' όλα αυτά είναι αναγκαίο να διεξαχθούν περισσότερες κλινικές και επιδημιολογικές μελέτες για να διασφαλιστεί η πιθανή επίδρασή τους, καθώς τα διάφορα αποτελέσματα μεταξύ τους είναι αμφιλεγόμενα (Κουτελιδάκης, 2019). Όσον αφορά τις φαινολικές ενώσεις, επιστημονικά τεκμηριωμένα οφέλη προς την ανθρώπινη υγεία είναι η ενίσχυση των κυτταρικών αντιοξειδωτικών άμυνας, προστασία από κινδύνους καρδιαγγειακών παθήσεων, εγκεφαλική ευεξία, αντικαρκινική δράση, αντιφλεγμονώδη, αντιμικροβιακές ιδιότητες και βελτίωση της υγείας των ματιών και της όρασης, της μυϊκής απόδοσης και ανοσολογικές αντιδράσεις (Bultosa, 2016). Επίσης οι καρροτενοειδείς ενώσεις, συγκεκριμένα το β-καροτένιο, έχουν μελετηθεί εκτενώς για την ανασταλτική επίδρασή του στην ανάπτυξη του καρκίνου και στην ανάπτυξη των κυττάρων. Βάσει επιδημιολογικών μελετών, το β-καροτένιο υποτίθεται ότι είναι από τις πιο δραστικές ενώσεις στα φρούτα και τα λαχανικά που είναι υπεύθυνα για μειωμένη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα. (Kristi M. Crowe PhD, 2013) Ένα πιο συγκεκριμένο παράδειγμα αφορά ένα από τα καλύτερα μελετημένα βότανα, το πράσινο τσάι. Μελέτες έδειξαν πως η τακτική κατανάλωση τσαγιού, πράσινου (ή μαύρου), σχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιακής νόσου και διάφορα είδη καρκίνου. Όπως είδαμε και πιο πάνω, αυτά τα οφέλη αποδίδονται στην υψηλή περιεκτικότητα σε πολυμερή κατεχίνης, ειδικά την γαλλική επιγαλλοκατεχίνη (EGCG), που έχει ισχυρά αντιοξειδωτικά και αντιφλεγμονώδη αποτελέσματα, μειώνοντας τη χοληστερόλη σε υπερλιπιδαιμικά άτομα και είναι εφικτό να μεταβάλλει τη δραστηριότητα πολλών ενζύμων που εμπλέκονται στην καρκινογένεση (Galland, 2013). Ταυτόχρονα άλλες έρευνες υποστηρίζουν ότι οι πολυφαινόλες στο τσάι μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των καρδιαγγειακών παθήσεων και του σακχαρώδους διαβήτη τύπου II, στη μείωση του κινδύνου παχυσαρκίας. Συγκεκριμένα αποδείχτηκε πως το πράσινο τσάι, και ειδικότερα το EGCG, φαίνεται να βοηθά στον έλεγχο του βάρους μειώνοντας τον πολλαπλασιασμό των λιποκυττάρων, εμποδίζοντας την απορρόφηση του λίπους (Κουτελιδάκης, 2019). Πλέον λοιπόν η έρευνα για τη διατροφή επικεντρώνεται στην πρόληψη ασθενειών και στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης τους και όχι στην θεραπεία αυτών όπως συνηθιζόταν τα προηγούμενα χρόνια. Αυτό οφείλεται στην αύξηση του ενδιαφέροντος των καταναλωτών για προάσπιση της υγείας τους σε συνδυασμό με την εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας (Kristi M. Crowe PhD, 2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. Γαλακτοκομικά προϊόντα

2.1 Ιστορία των γαλακτοκομικών προϊόντων

Από τα αρχαία χρόνια τα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρούνταν πλούσιας διατροφικής αξίας τρόφιμα και γι' αυτό στα κείμενα πολλών αρχαίων Ελλήνων συγγραφών γίνεται αναφορά σε αυτά. Η Ελληνική κτηνοτροφία αρχίζει από την εποχή του Ομήρου, ο οποίος αναφέρεται στον κτηνοτροφικό πλούτο του αρχαίου Ελληνικού κόσμου. Τα πρόβατα και οι κατσίκες ήταν πολύ σημαντικά διότι προσέφεραν πολύτιμες τροφές όπως κρέας, γάλα και τυριά πλούσια σε ζωικές πρωτεΐνες, υψηλής βιολογικής αξίας. Αυτό συνέβαλε πολύ στην πνευματική και κοινωνική ανάπτυξη της εποχής. Όλα τα θηλαστικά ζώα παράγουν γάλα και το προορίζουν για τα νεογνά τους μέχρι μια ορισμένη ηλικία. Αποτελεί το έκκριμα του μαστικού τους αδένος και είναι η μόνη τροφή που λαμβάνει το νεογνό μέχρι την ηλικία αυτή. Για τον άνθρωπο όμως, το γάλα και τα προϊόντα του, όπως τυρί, βούτυρο και γιαούρτι

συνεχίζουν να εμπλουτίζουν την διατροφή του καθ' όλη την διάρκεια ζωής του (Μαντής, 2000; Παππάς-Καλατζόπουλος, 2007).

2.2 Γάλα

Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας και τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας των Ηνωμένων Εθνών ο όρος γάλα αφορά αποκλειστικά την κανονική έκκριση του μαστού που λαμβάνεται από ένα ή περισσότερα αρμέγματα χωρίς καμία προσθήκη ή αφαίρεση. Ενώ σύμφωνα με τον ελληνικό κώδικα τροφίμων και ποτών «Γάλα» είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς, χωρίς διακοπή αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, που ζει και τρέφεται υπό υγιεινούς όρους και που δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης.

Με τον όρο «γάλα» απλά, χωρίς να συνοδεύεται αυτό από κάποιο επίθετο, νοείται αποκλειστικά και μόνο το γάλα το οποίο:

- Προέρχεται από αγελάδα
- Είναι νωπό
- Είναι πλήρες
- Δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση
- Δεν περιέχει άλλες ύλες που έχουν προστεθεί από έξω

2.2.1. Κατηγορίες γάλακτος

Νωπό γάλα χαρακτηρίζεται το γάλα το οποίο διατίθεται στην κατανάλωση χωρίς καμία άλλη επεξεργασία εκτός από τη διήθηση, την ψύξη και την ομογενοποίηση.

Θερμικά επεξεργασμένο γάλα χαρακτηρίζεται γάλα κατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση που παράγεται με θερμική επεξεργασία άμεσα και αποκλειστικά από νωπό γάλα, και το οποίο έχει τη μορφή γάλακτος παστεριωμένου, UHT και αποστεριωμένου (Κώδικας τροφίμων και ποτών).

Το παστεριωμένο γάλα υποβάλλεται σε επεξεργασία που περιλαμβάνει την έκθεση σε υψηλή θερμοκρασία για μικρό χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 71.1°C για 15 δευτερόλεπτα ή ισοδύναμος συνδυασμός) ή σε διαδικασία παστερίωσης που χρησιμοποιεί διαφορετικούς συνδυασμούς χρόνου και θερμοκρασίας για την επίτευξη ισοδύναμου αποτελέσματος. Ταυτόχρονα, υποβάλλεται σε δοκιμασία φωσφατάσης και υπεροξειδάσης, όπου πρέπει να έχουν ως αποτέλεσμα αρνητική και θετική αντίδραση αντίστοιχα. Ωστόσο επιτρέπεται η παραγωγή παστεριωμένου γάλακτος με αρνητική αντίδραση στη δοκιμασία της υπεροξειδάσης, υπό την προϋπόθεση ότι η ετικέτα του γάλακτος φέρει ένδειξη «υψηλής παστερίωσης». Με την παστερίωση καταστρέφεται το σύνολο των παθογόνων, μικροοργανισμών. Οι λίγοι που επιζούν μετά την παστερίωση είναι ακίνδunami για τον άνθρωπο και δεν αναπτύσσονται στη θερμοκρασία του ψυγείου, όπου συντηρείται το παστεριωμένο γάλα αμέσως μετά σε θερμοκρασία του δεν υπερβαίνει τους 6°C, με βάση το άρθρο 80 του Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Κεχαγιάς - Τσάκαλη, 2017; Wilson G. S., 1943).

Το γάλα UHT παράγεται με συνεχή θέρμανση του νωπού γάλακτος όπου αυτό συνεπάγεται ότι έχει εφαρμοστεί υψηλή θερμοκρασία, όπως έχει προαναφερθεί, σε θερμοκρασία τουλάχιστον +135°C επί ένα δευτερόλεπτο. Σκοπός αυτής της επεξεργασίας είναι η καταστροφή των υπολειμμάτων μικροοργανισμών και των σπορίων τους. Στο UHT γάλα η συσκευασία γίνεται υπό ασηπτικές συνθήκες, σε αδιαφανή δοχεία που καθίστανται αδιαφανή από τη δεύτερη συσκευασία, κατά κάποιο τρόπο όμως

ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο οι χημικές, φυσικές και οργανοληπτικές μεταβολές (Κεχαγιάς - Τσάκαλη, 2017).

Το αποστειρωμένο γάλα είναι το γάλα που έχει υποβληθεί σε αποστείρωση προς, κατά το δυνατόν, πλήρη καταστροφή των παθογόνων και μη οργανισμών και το σύνολο των σπορίων τους. Η αποστείρωση γίνεται με θέρμανση του γάλατος σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 100°C για σύντομο χρονικό διάστημα (ταχεία μέθοδος, 135-150°C επί 2-10 sec). Αποτέλεσμα της ολοκληρωτικής καταστροφής των μικροοργανισμών είναι το αποστειρωμένο γάλα να διατηρείται, εκτός ψυγείου, έως και έξι μήνες, χωρίς να υπάρχει οποιοσδήποτε κίνδυνος από την κατανάλωσή του (Ανδρικόπουλος, 2015; Lalonde, M. *et al.*, 1984).

Γάλα κατάψυξης είναι το γάλα που έχει γίνει διατηρήσιμο με ταχεία κατάψυξη και μετά διατηρείται στους 15°C.

Γάλα αποβουτυρωμένο χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει μετά την πλήρη αφαίρεση του βουτύρου από το νωπό γάλα με μηχανική επεξεργασία και χωρίς καμία προσθήκη και το οποίο περιέχει λιπαρά μέχρι 0.5%.

Γάλα ημιαποβουτυρωμένο χαρακτηρίζεται το προϊόν που απομένει μετά τη μερική αφαίρεση του βουτύρου από το νωπό γάλα όπως προηγουμένως και το οποίο πρέπει να περιέχει λιπαρά 1.5-1.8%.

Γάλα μερικώς αποβουτυρωμένο είναι όπως το προηγούμενο αλλά με λιπαρά περισσότερα του 1.8% και λιγότερα του 3.5%, σύσταση η οποία πρέπει να αναφέρεται στη συσκευασία (Κώδικας τροφίμων και ποτών; Ανδρικόπουλος, 2015).

2.2.2 Συστατικά γάλακτος

Η κατανάλωση γάλακτος προσφέρει πολλά απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη του οργανισμού. Ένα ποτήρι 200 ml δίνει το 1/3 της συνιστώμενης ημερήσιας δόσης ασβεστίου. Περιέχει επίσης σε μεγάλη αναλογία λίπη, πρωτεΐνες (καζεΐνες, β- λακτογλοβουλίνη, α-λακτοαλβουμίνη κ.ά.), σάκχαρο (λακτόζη) και ανόργανα άλατα. Τα συστατικά αυτά είναι διαλυμένα και εναιωρημένα στο νερό. Τα κύρια αυτά συστατικά του είναι ίδια για όλα τα είδη γάλακτος και υπάρχουν σε σημαντικές ποσότητες. Πέραν αυτών, υπάρχουν και άλλα συστατικά περισσότερα σε αριθμό αλλά σε πολύ μικρότερες ποσότητες, όπως βιταμίνες (A, B1, B2, B6, B12, νιασίνη, παντοθενικό οξύ, φολικό οξύ, C, D, E, K), ιχνοστοιχεία και ένζυμα, τα οποία ονομάζονται δευτερεύοντα (Hinrichs J. *et al.*, 2004; Ανυφαντάκης-Καλατζόπουλος, 1993; Κεχαγιάς - Τσάκαλη, 2017).

Η μέση χημική σύσταση του γάλακτος είναι η εξής:

- Νερό 87.5%
- Λίπη 3.75%
- Καζεΐνη 2.8%
- Πρωτεΐνες του ορού (αλβουμίνη, γλοβουλίνη) 0.6%
- Ξηρό υπόλειμμα 12.5%
- Γαλακτοσάκχαρο 4.7%
- Λακτόζη 4.9%
- Ανόργανα άλατα 0.75% (Alan H. Varnam *et al.*, 2001)

Το λίπος του γάλακτος

Η περιεκτικότητα του αγελαδινού γάλακτος σε λίπος κυμαίνεται σε ευρέα όρια από 2.5% έως 6% και αποτελεί πηγή ενέργειας. Είναι φορέας των λιποδιαλυτών βιταμινών και επηρεάζει την υφή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των γαλακτοκομικών προϊόντων. Εμφανίζεται με την μορφή λιποσφαιρίων μεγέθους 0.1-20 μm τα οποία αποτελούνται σχεδόν αποκλειστικά από τριγλυκερίδια 97% - 98% (εστέρες γλυκερόλης με τρία συνήθως λιπαρά οξέα). Τα σφαιρίδια αυτά περιβάλλονται από μια μεμβράνη η οποία αποτελείται από μια διπλοστοιβάδα φωσφολιποειδών, εξασφαλίζει την σφαιρική τους μορφή και επιτρέπει την διασπορά του λίπους σε ένα υδατικό περιβάλλον, όπως αυτό του γάλακτος. Η εμπορική αξία του γάλακτος αποτιμάται ανάλογα με το περιεχόμενο λίπους, αλλά η θρεπτική αξία και των άλλων συστατικών του είναι μεγάλη (Ανδρικόπουλος, 2015; Κεχαγιάς, 2011; Μάντης, 2000).

Οι πρωτεΐνες του γάλακτος

Πρωτεΐνες του γάλακτος είναι το μίγμα των διαφόρων ειδών πρωτεϊνών που περιέχει το νωπό γάλα, σε περιεκτικότητες 1.4-5.6% ανάλογα με το είδος του, με όλα τα απαραίτητα αμινοξέα (Ανδρικόπουλος, 2015). Η περιεκτικότητα του αγελαδινού γάλακτος σε πρωτεΐνες κυμαίνεται από 3.3/100 ml έως 3.9/100 ml με μέσο όρο περίπου 3.5/100 ml. Οι πρωτεΐνες του γάλακτος χαρακτηρίζονται για την μεγάλη βιολογική τους αξία. Αυτό συμβαίνει διότι περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα σε ικανοποιητικές αναλογίες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Στο γάλα υπάρχουν πρωτεΐνες που ανήκουν κατά 95% σε λευκωματώδης ουσίες και κατά 5% σε μη λευκωματώδης ουσίες. Οι λευκωματώδης ουσίες είναι η καζεΐνη η οποία αποτελεί το 78.5% των πρωτεϊνών, η αλβουμίνη η οποία αποτελεί το 9.2%, η γλοβουλίνη η οποία αποτελεί το 3.3% και οι πρωτεόζες ή πεπτόνες που αποτελούν το 4%. Υπάρχουν και σε μικρές ποσότητες πρωτεΐνες η οποίες είναι ή προϊόντα αποικοδομήσεως υψηλού μοριακού βάρους λευκωμάτων ή άσχετες από τα λευκώματα πρωτεΐνες. Τέλος το γάλα περιέχει άζωτο, φωσφατίδια (λεκιθίνη, κεφαλίνη) και λακτοφλαβίνη ή βιταμίνη B (Zs. Csapo Kiss *et al.*, 2004). Αναλυτικότερα έχουμε:

Καζεΐνες: είναι υδρόφοβες πρωτεΐνες, οι οποίες περιέχουν στο μόριο τους φώσφορο συνδεδεμένο με το αμινοξύ σερίνη. Η παρουσία φωσφόρου στο μόριο των καζεϊνών συμβάλλει στην σταθερότητα τους κατά την θερμική επεξεργασία. Διακρίνονται σε α-, β- και κ- καζεΐνες με τις τελευταίες να αποτελούν τις μόνες πρωτεΐνες του γάλακτος που περιέχουν στο μόριο τους υδατάνθρακες (σάκχαρα) (Νασσοπούλου, 2016).

Πρωτεΐνες ορού: είναι διαλυτές στο νερό και μετά την πήξη του γάλακτος τις βρίσκουμε στον ορό. Σε αυτές ανήκουν:

- β- γαλακτογλοβουλίνη: θερμοευαίσθητη πρωτεΐνη
- α- γαλακτολβουμίνη: η περιεκτικότητά της στο γάλα συσχετίζεται με την περιεκτικότητά της σε λακτόζη, είναι θερμοάντοχη πρωτεΐνη όσο το ασβέστιο είναι συνδεδεμένο στο μόριο της.
- οροαλβουμίνη: προέρχεται από το αίμα των γαλακτοφόρων ζώων, μεταφέρει αδιάλυτα λιπαρά οξέα στο κυκλοφορικό σύστημα, με αποτέλεσμα στην οροαλβουμίνη του γάλακτος να βρίσκονται προσροφημένα λιπαρά οξέα, τα οποία την προστατεύουν από την μετουσίωση με θερμότητα.
- ανοσογλοβουλίνη: πολύ θερμοευαίσθητη πρωτεΐνη, εφοδιάζει τα νεαρά ζώα με αντισώματα για την προστασία κατά των παθογόνων μικροοργανισμών.
- πρωτεόζες- πεπτόνες: πρωτεΐνες ορού μικρού μοριακού βάρους που δεν καθιζάνουν μετά από θέρμανση στους 95-100°C για 20 λεπτά και όξυνση στην συνέχεια σε pH=4,7 (Zs. Csapo Kiss *et al.*, 2004)

Ένζυμα: είναι οργανικές ουσίες που εκκρίνονται κυρίως από τους μικροοργανισμούς που υπάρχουν στο γάλα και συμμετέχουν ως καταλύτες στις βιοχημικές διαδικασίες που γίνονται κατά την παρασκευή των τυριών. Αρκετά βρίσκονται στον ορό του γάλακτος, μερικά είναι συνδεδεμένα στα καζεϊνικά μικκύλια (πλασμίνη, λιποπρωτεϊνική λιπάση) και άλλα στην μεμβράνη των λιποσφαιρίων (π.χ. αλκαλική φωσφατάση). Τα κυριότερα ενδογενή ένζυμα διακρίνονται σε υδρολυτικά ένζυμα και οξειδοαναγωγικά ένζυμα (Νασοπούλου, 2016).

Οι υδατάνθρακες του γάλακτος

Το κύριο σάκχαρο του γάλακτος είναι η λακτόζη, γι' αυτό ονομάζεται και γαλακτοσάκχαρο. Δεν απαντά εκτός από το γάλα αλλού στην φύση, σε αξιόλογα ποσά. Συνθέτεται στο μαστό και αποτελεί έναν διασaccaρίτη που σχηματίζεται από την ένωση ενός μορίου D- γλυκόζης και ενός μορίου D- γαλακτόζης. Η παρουσία της λακτόζης στο γάλα και στα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι σημαντική γιατί:

- Είναι ο κυρίαρχος παράγοντας στον έλεγχο των ζυμώσεων σε διάφορα γαλακτοκομικά προϊόντα
- Προσδίδει θρεπτική αξία στο γάλα και τα προϊόντα του
- Η γεύση πολλών αποθηκευμένων γαλακτοκομικών προϊόντων επηρεάζεται από αυτήν (Νασοπούλου, 2016; Μανωλκίδης, 1983)

Εκτός από την λακτόζη υπάρχουν σε μικρά ποσά αρκετοί μονοσακχαρίτες, ουδέτεροι ή όξινοι ολιγοσακχαρίτες καθώς και σάκχαρα δεσμευμένα με πρωτεΐνες ή πεπτίδια (Nakamura T. *et al.*, 2000).

Τα Άλατα του γάλακτος

Με τον όρο άλατα εννοούμε τα μεταλλικά στοιχεία που περιέχονται στο γάλα σε ιοντική μορφή, είτε δεσμευμένα σε άλλα συστατικά, είτε τέλος με μορφή οργανικών ή ανόργανων αλάτων. Από τα κατιόντα τα κυριότερα είναι το ασβέστιο, το νάτριο, το κάλιο και το μαγνήσιο, ενώ από τα ανιόντα το χλώριο, ο φώσφορος και τα κιτρικά (Μανωλκίδης, 1983; Ανυφαντάκη, 1994).

Λοιπά συστατικά του γάλακτος

Από τα υπόλοιπα συστατικά του γάλακτος αξίζει να κάνουμε αναφορά στα ένζυμα τα οποία διακρίνονται σε ενδογενή και εξωγενή και στις βιταμίνες που αποτελούν πολύτιμα συστατικά για την διατροφή του ανθρώπου (Νασοπούλου, 2016).

2.2.3 Είδη γάλακτος

Τα είδη γάλακτος διακρίνονται ανάλογα με την προέλευσή τους δηλαδή από το γαλακτοφόρο ζώο από το οποίο λαμβάνονται. Σήμερα, σε παγκόσμια κλίμακα όταν γίνεται αναφορά στο γάλα γενικά χωρίς να προσδιορίζεται και το ζώο από όπου προέρχεται, εννοούμε το αγελαδινό γάλα. Αυτό γίνεται γιατί στο σύνολο παγκόσμιας παραγωγής γάλακτος το αγελαδινό γάλα συμμετέχει με ποσοστό 90%. Ακολουθεί το γάλα βουβαλιού με 6%, το γάλα γίδας με 2% και το γάλα προβάτου με 2% (Ζαρμπούτη, 2000).

Αγελαδινό γάλα: Το γάλα της αγελάδας χρησιμοποιείται κυρίως από τον άνθρωπο ως ένα από τα βασικά είδη διατροφής. Η περιεκτικότητα σε λιπαρά εξαρτάται από τη φυλή (ράτσα) και την ηλικία της αγελάδας και από τις συνθήκες διαβίωσης και διατροφής της π.χ. οι ελβετικές αγελάδες αποδίδουν γάλα με 4% λιπαρά ενώ οι ολλανδικές αποδίδουν λιγότερα λιπαρά μέχρι και 3.3% αλλά σε μεγαλύτερη ποσότητα. Η απόδοση σε γάλα μιας αγελάδας μπορεί να είναι και 4000 λίτρα το χρόνο. Η αγελάδα αρχίζει να αποδίδει γάλα από 3 ετών με μέγιστη απόδοση όταν φθάσει τα 10 έτη (Ανδρικόπουλος, 2015).

Πρόβειο γάλα: Το γάλα προβάτου χρησιμοποιείται αυτούσιο ή σε ανάμειξη με κατσικίσιο ή αγελαδινό για την παραγωγή τυριών και γιαουρτιού, που εκτιμούνται ιδιαίτερα από το καταναλωτικό κοινό. Περιέχει περισσότερα λιπαρά, πρωτεΐνες και άλατα από το γάλα της αγελάδας. Η αυξημένη περιεκτικότητα του πρόβειου γάλακτος σε στερεά συστατικά, έχει αντανάκλαση και επί των ιδιοτήτων του. Το λίπος του παρουσιάζει όχι μόνο ποσοτικές αλλά και ποιοτικές διαφορές από εκείνο του αγελαδινού (Μάντης, 2000; Gourlas C., 2002).

Κατσικίσιο γάλα: Το γάλα κασίκας περιέχει περισσότερα λιπαρά από το γάλα αγελάδας αλλά λιγότερα από αυτό του προβάτου. Η σύσταση του λίπους του χαρακτηρίζεται από την υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά οξέα μικρού μοριακού βάρους. Το ίδιο ισχύει για όλα τα στερεά συστατικά του. Οι πρωτεΐνες του ορού του είναι πιο ευαίσθητες από τις αντίστοιχες του αγελαδινού. Το γάλα της κασίκας έχει αποδειχθεί πιο εύπεπτο από το γάλα της αγελάδας και δεν φέρει μικρόβια της φυματίωσης γιατί οι κασίκες δεν προσβάλλονται από την ασθένεια αυτή. Χρησιμοποιείται σε ανάμειξη με το γάλα του προβάτου για την παρασκευή γιαούρτης και τυριών (Agnihotri, 1999; Μάντης, 2000).

Βουβαλίσιο γάλα: Το γάλα βουβαλιού περιέχει αυξημένα λιπαρά και πρωτεΐνες και χρησιμοποιείται στη Μακεδονία για παρασκευή τυριού. Το ζώο αποδίδει γάλα με υποκίτρινο χρώμα και ιδιόζουσα ευχάριστη οσμή, σε απόδοση 500-1200 λίτρα το χρόνο ανάλογα με το άτομο και τη φυλή.

Γάλα γυναικας : Το μητρικό γάλα (γυναικας) σε σύγκριση με το αγελαδινό γάλα περιέχει μεγαλύτερα ποσά λακτόζης και λιγότερη τέφρα, δηλ. ανόργανα άλατα. Ιδιαίτερα έχει υψηλή περιεκτικότητα σε αλβουμίνη και πολύ λιγότερη καζεΐνη. Στις αλβουμίνες περιλαμβάνονται και οι ειδικές ανοσοσφαιρίνες οι οποίες προστατεύουν τα νεογνά από τις διάφορες ασθένειες και αυτό είναι ένα στοιχείο υπεροχής του μητρικού γάλατος. Ένα άλλο σημείο υπεροχής είναι ότι είναι πιο εύπεπτο από το γάλα αγελάδας γιατί κατά την επίδραση οξέων (όπως τα οξέα της πέψης) οι καζεΐνες του μητρικού γάλατος κροκιδώνονται σε μικρές νιφάδες ενώ του γάλατος αγελάδας κροκιδώνεται σε πολύ μεγαλύτερα συσσωματώματα. Η περιεκτικότητα σε λιπαρά υπόκειται γενικά σε μεγάλες διακυμάνσεις ανάλογα με τη φυλή, το άτομο, την εποχή, την περιοχή και τη διατροφή. (Μάντης,2000)

2.2.4 Γενικός τρόπος παρασκευής γάλακτος

Το γάλα παράγεται στον στάβλο με άρμεγμα και μεταφέρεται με βυτιοφόρα στο κεντρικό εργοστάσιο. Εκεί θα περάσει από τους απαραίτητους ελέγχους και θα χυθεί σε μια δεξαμενή. Τα γάλατα που δεν περνάνε επιτυχώς του ελέγχους ποιότητας και δεν έχουν τις απαραίτητες ποιοτικές προδιαγραφές προορίζονται για την παρασκευή ζωοτροφών. Στην συνέχεια, το γάλα το οποίο προορίζεται για απευθείας κατανάλωση δέχεται την πρώτη του επεξεργασία, το φιλτράρισμα. Μέσω αυτού αφαιρούνται για αρχή όλες οι χοντρές ακαθαρσίες. Έπειτα, με μια μηχανική μέθοδο προκαλείται κατακερμάτιση των μεγαλύτερων σφαιριδίων του λίπους και σταθεροποίηση της λιπαρής φάσης του γάλακτος. Με αυτόν τον τρόπο το γάλα ομογενοποιείται και γίνεται πιο εύπεπτο, ενώ την ίδια στιγμή αποφεύγεται η επίπλευση των λιποσφαιριδίων και η δυνατότητα αφαίρεσης τους. Τέλος, το γάλα υποβάλλεται σε μια επεξεργασία με στόχο την ελάττωση ή πλήρη καταστροφή των μικροοργανισμών που περιέχει και την δυνατόν ελάχιστη αλλαγή των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών και θρεπτικών συστατικών του. Για να πραγματοποιηθεί αυτή η τελική επεξεργασία χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι μεταξύ των οποίων η πιο διαδεδομένη είναι η παστερίωση. Οι συνθήκες παστερίωσης που επιτρέπει η νομοθεσία είναι η θέρμανση στους 63°C για 30 λεπτά (παστερίωση χαμηλής θερμοκρασίας, μακρού χρόνου) και η θέρμανση στους 72°C για 15 λεπτά (παστερίωση υψηλής θερμοκρασίας, μικρού χρόνου). Ενώ υπάρχει και η υψηλή παστερίωση ή υπερ-παστερίωση. Για την ολοκλήρωση της

παρασκευής του το γάλα συσκευάζεται είτε σε πλαστικές φιάλες μιας χρήσης κατασκευασμένες από πολυαιθυλένιο, είτε σε χάρτινα δοχεία καλυμμένα εσωτερικά με πλαστικό υλικό (πολυαιθυλένιο), είτε σε γυάλινες φιάλες. Οι μηχανές πλήρωσης των φιαλών γίνεται με την χρήση εμβόλου, οπού και προωθείται συγκεκριμένη ποσότητα γάλακτος σε κάθε δοχείο. Οι φιάλες σφραγίζονται συνήθως με φύλλο αλουμινίου και στην συνέχεια με πώμα (Νασοπούλου, 2016).

2.2.5 Θρεπτική αξία γάλακτος

Το γάλα είναι ένα σύνολο μακροθρεπτικών συστατικών που βρίσκονται σε άριστη αναλογία μεταξύ τους και βαθμό απόλυτα ισορροπημένο. Τα συστατικά αυτά είναι οι υδατάνθρακες που αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για το ανθρώπινο σώμα, το λίπος που ενισχύει την ενέργεια αυτή και τις πρωτεΐνες που την ολοκληρώνουν αποτελώντας το κύριο δομικό συστατικό του ανθρώπινου σώματος. Ακόμη το γάλα είναι αυτό που σε συνδυασμό με άλλα υγρά συμπληρώνει τις ημερήσιες ανάγκες μας για νερό. Το ίδιο αλλά και τα προϊόντα του συμβάλλουν στην ανάπτυξη και διατήρηση της υγείας σε όλα τα στάδια της ζωής του ανθρώπου, με την βοήθεια και των Διεθνών Οργανισμών Υγείας, οι οποίοι αναγνωρίζουν τα γαλακτοκομικά ως μια ξεχωριστή ομάδα τροφίμων και συστήνοντας την κατανάλωση δύο ή τριών μερίδων καθημερινά στα πλαίσια μιας ισορροπημένης διατροφής.

Το γάλα είναι το μοναδικό φυσικό τρόφιμο που περιέχει την υψηλής βιολογικής σημασίας πρωτεΐνη, καζεΐνη. Η διατροφική της αξία είναι πολύ υψηλή επηρεάζοντας σημαντικά την φυσιολογία και την υγεία του οργανισμού. Τα πεπτίδια της καζεΐνης μεταξύ άλλων, ενισχύουν την φυσική άμυνα του οργανισμού, ρυθμίζουν την σωστή πίεση του αίματος και βοηθούν στην αντιμετώπιση του στρες. Ακόμη, μόνο το γάλα είναι αυτό που περιέχει τον υδατάνθρακα λακτόζη, η οποία διασπάται με αργό ρυθμό σε γλυκόζη και γαλακτόζη αποτελώντας σημαντική πηγή ενέργειας για τον ανθρώπινο οργανισμό. Βασικό ρόλο έχουν και τα προϊόντα διάσπασης της (γαλακτόζη), τα οποία αποτελούν δομικά στοιχεία σύνθεσης ουσιών του αναπτυσσόμενου εγκεφάλου και των νεύρων των παιδιών. Βασικό δομικό συστατικό του οργανισμού αποτελούν και οι πρωτεΐνες διασφαλίζοντας με αυτόν τον τρόπο την σωστή λειτουργία του. Έχει διαπιστωθεί ότι δύο με τρία ποτήρια γάλακτος ημερησίως καλύπτουν το 25% των αναγκών ενός μέσου ανθρώπου σε πρωτεΐνη. Ένα από τα μεγαλύτερα διατροφικά οφέλη του γάλακτος είναι ότι περιέχει σχεδόν όλες τις υδατοδιαλυτές και λιποδιαλυτές βιταμίνες. Αρχικά, αποτελεί πηγή της βιταμίνης Α που είναι απαραίτητη για την διατήρηση της καλής όρασης, την λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και την υγεία του δέρματος. Η υψηλή περιεκτικότητα του γάλακτος σε αυτήν ενισχύει την αύξηση των ιστών και βοηθάει στην διαμόρφωση τους κατά την ανάπτυξη ενός παιδιού. Το γάλα είναι πλούσιο και σε βιταμίνες του συμπλέγματος Β, όπως η ριβοφλαβίνη, η νιασίνη, το παντοθενικό οξύ και η βιοτίνη. Όλα τα παραπάνω είναι μικροθρεπτικά συστατικά που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό της ενέργειας του κυττάρου, συμβάλλουν σημαντικά στην γρήγορη ανάπτυξη των παιδιών και τα βοηθάνε να αξιοποιήσουν τα πολύτιμα θρεπτικά συστατικά. Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ζωικές τροφές, το γάλα είναι η πιο ενδιαφέρουσα πηγή βιταμίνης C. Αυτή δρα ενισχυτικά στην απορρόφηση του ασβεστίου, έχει αντιοξειδωτική δράση και ενισχύει την άμυνα του παιδικού οργανισμού συμβάλλοντας στην διατήρηση της υγείας τους. Τέλος, παίζει ευεργετικό ρόλο στην επούλωση των τραυμάτων και στην γρήγορη επαναφορά του οργανισμού μετά από ατύχημα γιατί βοηθάει στον σχηματισμό του συνδετικού ιστού.

2.3 Τυρί

Τυρί είναι το προϊόν της ωρίμανσης του πήγματος (στάλπης), απαλλαγμένου από το τυρόγαλα στον επιθυμητό βαθμό. Το πήγμα προέκυψε από την επίδραση πυτιάς (ή άλλων ενζύμων που δρουν

ανάλογα) ή/και από οξίνιση, επί των πρωτεϊνών του γάλατος ή γάλατος μερικώς αποβουτυρωμένου ή αφρογάλατος ή μίγματος αυτών. Τέλος, στο πήγμα αυτό προστίθενται αυστηρά καθορισμένες ύλες όπως μαγειρικό αλάτι και σορβικό νάτριο, μέχρι 0,2%, ενώ ανάλογα με τη μέθοδο παρασκευής κάθε τύπου προστίθενται ύλες όπως οι αβλαβείς φυτικές χρωστικές (καροτένια, κουρκουμά, άννατο (ορελλάνιο) και σαφράν), οι ειδικές καθαρές καλλιέργειες βακτηρίων ή ευρωτομυκήτων με τις οποίες αναπτύσσονται τα ιδιαίτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ορισμένων τυρών κατά την ωρίμανση και οι χλωροφύλλες, η προσθήκη των οποίων επιτρέπεται μόνο στο γάλα τυροκόμισης αγελάδας (Ανδρικόπουλος, 2015).

2.3.1 Κατηγορίες τυριών

Σύμφωνα με τον ελληνικό κώδικα τροφίμων, ποτών άρθρο 83 τα τυριά κατατάσσονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες. Αυτές είναι τα τυριά από γάλα με ωρίμανση, τα τυριά από γάλα χωρίς ωρίμανση και τα τυριά από τυρόγαλα με ή χωρίς ωρίμανση. Τα πρώτα διακρίνονται περαιτέρω ανάλογα με την σκληρότητα τους σε πολύ σκληρά (η υγρασία τους δεν ξεπερνάει το 32%), σε σκληρά (η υγρασία τους δεν ξεπερνάει το 38%), σε ημίσκληρα (η υγρασία τους δεν ξεπερνάει το 46%) και σε μαλακά τυριά (η υγρασία τους δεν ξεπερνάει το 58%). Διατίθενται στην κατανάλωση σε τέσσερις ποιότητες, εξαιρετική, πρώτη, δεύτερη και μερικώς αποβουτυρωμένη (εκτός των μαλακών λευκών τυριών άλμης) ανάλογα με την υγρασία και την λιποπεριεκτικότητα τους. Τα τυριά από γάλα χωρίς ωρίμανση διακρίνονται στα φρέσκα (νωπά) τυριά με αλοιφώδη υφή ή τυριά κρέμα και οι ποιότητες είναι ίδιες με τις παραπάνω. Τέλος, τα τυριά της τρίτης κατηγορίας διακρίνονται σε τυριά τυρογάλακτος. Παρακάτω δίνονται οι εξής ορισμοί:

Τυριά από γάλα με ωρίμανση: «Τα τυριά αυτά, είναι τα προϊόντα ωρίμανσης του πήγματος (στάλπης) που είναι απαλλαγμένο από το τυρόγαλα στον επιθυμητό κάθε φορά βαθμό και τα οποία παρασκευάστηκαν, με την επένεργεια πυτιάς ή άλλων ενζύμων που δρουν ανάλογα σε γάλα (νωπό ή παστεριωμένο, αγελάδος, προβάτου, κατσίκας, βουβάλου και μίγματα αυτών) ή σε μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα ή σε μίγμα αυτών ή/και σε μίγματα αυτών με κρέμα γάλακτος (αφρόγαλα)».

Τυριά από γάλα χωρίς ωρίμανση: «Τυριά χωρίς ωρίμανση με αλοιφώδη υφή χαρακτηρίζονται τα φρέσκα (νωπά) τυριά που παρασκευάζονται με την επένεργεια αβλαβών οξυγαλακτικών καλλιεργείων βακτηρίων σε παστεριωμένο γάλα ή παστεριωμένο γάλα και παστεριωμένη κρέμα γάλακτος (αφρόγαλα) και των οποίων η υγρασία δεν υπερβαίνει το 75%».

Τυριά από τυρόγαλα με ή χωρίς ωρίμανση: «Τυριά τυρογάλακτος χαρακτηρίζονται τα τυριά, τα οποία λαμβάνονται με ισχυρή θέρμανση τυρογάλακτος (με ή χωρίς οξίνιση) και με ή χωρίς προσθήκη: α) γάλακτος (πρόσγαλα), β) γάλακτος και κρέμας γάλακτος (αφρόγαλα), γ) βρώσιμου χλωριούχου νατρίου (κ. αλάτι), τα οποία μπορούν να διατεθούν νωπά (φρέσκα) [μερικά από αυτά μπορούν να διατεθούν και με μερική αφυδάτωση (ξερά) και άλλα κατόπιν ωρίμανσης] και των οποίων η υγρασία δεν υπερβαίνει το 70%».

Ανακατεργασμένα τυριά και ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή : «Ανακατεργασμένα τυριά (processed cheese) ή τηγμένα τυριά (fromage fondu, schmelzkäse) και ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή (spreadable processed cheese) ή τηγμένα τυριά με αλοιφώδη υφή χαρακτηρίζονται τα προϊόντα που παρασκευάζονται με άλεση, ανάμιξη, τήξη και γαλακτοματοποίηση διαφόρων ειδών τυριών με θέρμανση και προσθήκη γαλακτοματοποιητών και με ή χωρίς την προσθήκη προϊόντων γάλακτος και/ή άλλων τροφίμων». Η συγκεκριμένη κατηγορία διακρίνεται περαιτέρω σε επώνυμα ανακατεργασμένα τυριά και επώνυμα ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή, ανακατεργασμένα

τυριά και ανακατεργασμένα τυριά με αλοιφώδη υφή, παρασκευάσματα ανακατεργασμένων τυριών και παρασκευάσματα ανακατεργασμένων τυριών με αλοιφώδη υφή.

2.3.2 Ταξινόμηση τυριών

Σύμφωνα με το γενικό standard για τα τυριά του Codex Alimentarius το τυρί είναι προϊόν που μπορεί να προκύψει από ωρίμανση ή μη και να είναι μαλακό ημίσκληρο, σκληρό ή πολύ σκληρό. Σύμφωνα τον ορισμό του Codex Alimentarius, φαίνεται ότι η σκληρότητα είναι η ταξινόμηση των τυριών. Πέραν από την σκληρότητα και την ωρίμανση, υπάρχουν διάφορες μεταχειρίσεις που γίνονται στο τυρόπηγμα που έχουν ως αποτέλεσμα την μεγάλη ποικιλομορφία τυριών που κυκλοφορούν στην αγορά. Η συνεκτικότητα, η υγρασία, η υγρασία στο άνευ λίπους τυρί, η εμφάνιση, ο τρόπος παρασκευής τους, το είδος του γάλακτος που χρησιμοποιήθηκε, η λιποπεριεκτικότητα, το λίπος % επί της ξηράς ουσίας του τυριού, ο χρόνος ωρίμανσης, ο τρόπος πήξης του γάλακτος και πολλά άλλα έχουν προταθεί σαν κριτήρια ταξινόμησης τους (Κεχαγιάς - Τσάκαλη, 2017; Ανυφαντάκης, 2004).

Σύμφωνα με μελέτη της ICAP που αφορά τα τυροκομικά προϊόντα, τα τυριά διακρίνονται ως εξής:

Ανάλογα με το είδος του γάλακτος που χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή τους σε:

- Αγελαδινά
- Πρόβεια
- Κατσικίσια
- Βουβαλίσια κ.α.

Ανάλογα με την υγρασία που περιέχετε στην μάζα τους σε:

- Πολύ σκληρά τυριά (περιεχόμενη υγρασία κάτω από 32%)
- Σκληρά τυριά (περιεχόμενη υγρασία 32-35%)
- Ημίσκληρα τυριά (περιεχόμενη υγρασία 38-46%)
- Μαλακά τυριά (περιεχόμενη υγρασία 46-58%)
- Φρέσκα τυριά (περιεχόμενη υγρασία 58-75%)

Ανάλογα με την λιποπεριεκτικότητα σε:

- Άπαχα τυριά (περιεκτικότητα σε λίπος επί ξηρής ουσίας χαμηλότερη του 25%)
- Ημι-άπαχα τυριά (περιεκτικότητα σε λίπος επί ξηρής ουσίας μεταξύ 25-45%)
- Λιπαρά τυριά (περιεκτικότητα σε λίπος επί ξηρής ουσίας υψηλότερη του 45%)

Ανάλογα με την θερμική κατεργασία κατά την παρασκευή σε:

- Θερμαινόμενα
- Μη θερμαινόμενα

Ανάλογα με τον χρόνο ωρίμανσης σε:

- Νωπά
- Ωριμάζοντα

Ανάλογα με τον τρόπο χρήσης σε:

- Επιτραπέζια

- Τυριά για τυποποίηση ή μαγειρική χρήση

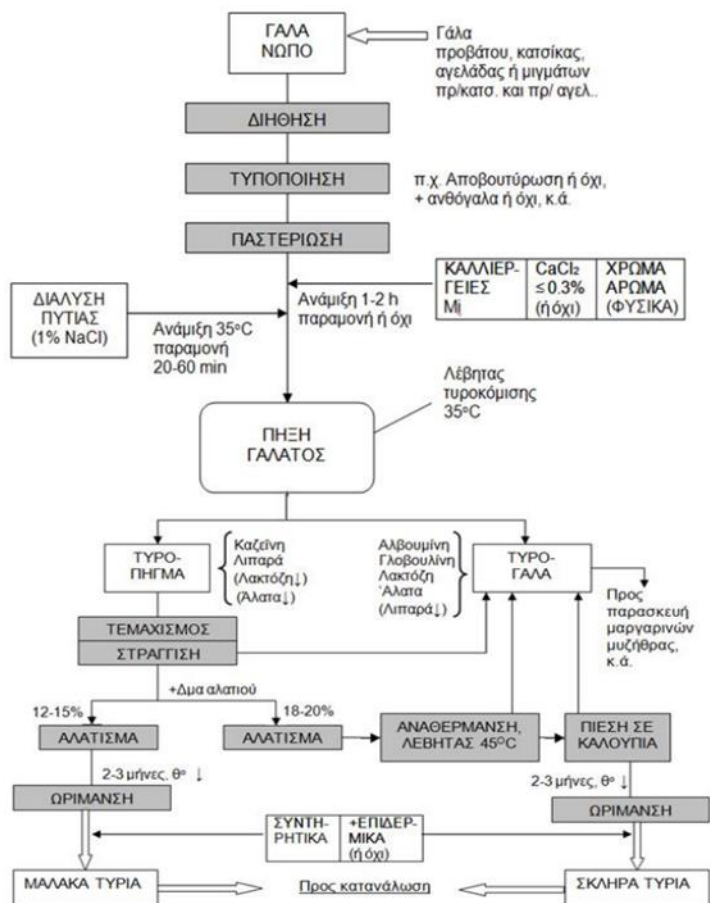
Ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους σε:

- Τυριά πιεζόμενα
- Τυριά με χαμηλή ή υψηλή θερμοκρασία πήξης
- Μπλε τυριά

2.3.3 Γενικός τρόπος παρασκευής τυριών

Η τυροκόμηση ή παρασκευή τυριού, είναι η θρόμβωση της καζεΐνης του γάλακτος στο στάδιο της πήξης η οποία οδηγεί στην δημιουργία του στερεού τυροπήγματος. Μετά την πήξη εκτός από το τυρόπηγμα λαμβάνουμε και το υδαρές τυρόγαλα. Το τυρόπηγμα συνίσταται από τις καζεΐνες και τα λιπαρά καθώς και από μικρή ποσότητα λακτόζης και αλάτων και είναι αυτό που χρησιμοποιείται για την παρασκευή τυριών. Στο τυρόγαλα περιέχονται η κυρίως ποσότητα της λακτόζης και ανόργανων αλάτων και οι υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες αλβουμίνες και γλοβουλίνες καθώς και μικρή ποσότητα λιπαρών και χρησιμοποιείται στην παρασκευή τυριών τυρογάλακτος (Μπίντζης - Παπαδήμας, 2009). Η διαδικασία που ακολουθείται για την παρασκευή διαφόρων τυριών είναι βασικά η ίδια. Παρόλα αυτά τα ποικιλόμορφα είδη τυριών περιλαμβάνουν παραλλαγές ή προσθήκες ή παραλείψεις σταδίων κατά τη διαδικασία αυτή. Μία γενική μέθοδος παρασκευής τυριού αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

1. Γάλα νωπό
2. Παστερίωση του γάλακτος
3. Ψύξη του γάλακτος (32-34 βαθμούς κελσίου)
4. Εμβολισμός του γάλακτος- προσθήκη καλλιεργιών- προσθήκη πυτιάς
5. Αναθέρμανση του γάλακτος
6. Πήξη του γάλακτος και διαχωρισμός τυροπήγματος και τυρογάλακτος
7. Διαίρεση του τυροπήγματος
8. Πίεση ή αναθέρμανση του τυροπήγματος
9. Αλάτισμα των τυριών
10. Ωρίμαση των τυριών
11. Συσκευασία και αποθήκευση των τυριών (Καμιναρίδης – Μοάτσου, 2009)



Διάγραμμα ροής 1: Στάδια παραγωγής τυριού

(Ανδρικόπουλος, 2015).

2.3.4 Θρεπτική αξία τυριών

Το τυρί θεωρείται σε ευρέα κλίμακα μια αρκετά θρεπτική τροφή και το γεγονός αυτό έχει συμβάλει στη διαρκή δημοτικότητα του μεταξύ των καταναλωτών. Η θρεπτική σύνθεση του τυριού ποικίλλει μεταξύ διαφορετικών τύπων. Παρά το γεγονός ότι το τυρί έχει υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, κάτι το οποίο καθιστά αναγκαίο το να καταναλώνεται με μέτρο, περιέχει και λιπαρά οξέα που έχουν αναφέρει οφέλη για την υγεία όπως το συζευγμένο λινελαϊκό οξύ (CLA) και το φυτανικό οξύ. Το τυρί είναι πηγή πρωτεϊνών υψηλής βιολογικής αξίας και έχουν την ικανότητα να αλληλοσυμπληρώνεται με τις πρωτεΐνες άλλων βασικών τροφίμων αυξάνοντας την βιολογική τους αξία. Από την υδρόλυση των πρωτεϊνών κατά την παραγωγή τυριού σχηματίζονται πεπτιδία μικρού μοριακού βάρους τα οποία έχουν δείξει βιολογικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων αντιυπερτασικών, αντιοξειδωτικών και αντιφλεγμονωδών αποτελεσμάτων. Η αναλογία του τυριού σε πρωτεΐνες εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα ξηρής ύλης που περιέχει.

Το πιο γνωστό συστατικό των τυριών κα όλων των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι το ασβέστιο. Το τυρί είναι μια ιδιαίτερα καλή πηγή βιοδιαθέσιμου ασβεστίου και έχει επίσης ενισχυθεί επιτυχώς με σίδηρο, ψευδάργυρο και σελήνιο. Η περιεκτικότητα των τυριών σε ασβέστιο ποικίλλει ανάλογα με το είδος. Γενικά τα κίτρινα τυριά (παρμεζάνα, γραβιέρα, κ.α.) περιέχουν περισσότερο ασβέστιο από τα

λευκά (φέτα, ανθότυρο, κ.α.). Το ασβέστιο που προσλαμβάνουμε καθημερινά με την διατροφή μας αποτελεί το κυριότερο «δομικό υλικό» των οστών μας, καθώς συμβάλει στην διαμόρφωση πυκνών και δυνατών οστών σχηματίζοντας με τους κρυστάλλους υδροξυαπατίτη, εξασφαλίζοντας την διατήρηση της καλής υγείας των οστών. Ακόμη έχει σημαντικό ρόλο στην πήξη του αίματος και στη σωστή λειτουργία της καρδιάς, στη ρύθμιση πολλών ενζυμικών συστημάτων του μεταβολισμού, στην ισορροπία του μυϊκού και νευρικού συστήματος και στην ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης. Στο τυρί το ασβέστιο βρίσκεται σε τέτοια μορφή που απορροφάται ευκολότερα από τον οργανισμό συγκριτικά με άλλες τροφές. Ένα επιπλέον πλεονέκτημα είναι ότι περιέχει μικρότερες ποσότητες λακτόζης σε σχέση με τα υπόλοιπα γαλακτοκομικά προϊόντα. Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της κατανάλωσης τυριού και της μείωσης της τερηδόνας που οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο, φωσφορικό άλας και καζεΐνη ενώ η έλλειψη του ασβεστίου μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση οστεοπόρωσης.

Εκτός από τα παραπάνω το τυρί είναι μια πλούσια πηγή βιταμινών του συμπλέγματος Β, της βιταμίνης Α και, λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε λιπαρά, είναι κατάλληλο για ενίσχυση με βιταμίνη D. Συγκεκριμένα η βιταμίνη Β2 βοηθάει στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή, συμβάλει στην διατήρηση της υγείας του δέρματος, των νυχιών και των μαλλιών καθώς βοηθάει την όραση και μειώνει την κούραση των ματιών. Η βιταμίνη Β12 σχηματίζει και αναζωογονεί τα ερυθρά αιμοσφαίρια, εμποδίζοντας με αυτόν τον τρόπο την αναιμία. Επιπλέον βοηθάει στην ανάπτυξη των λιπών, υδατανθράκων και πρωτεϊνών και διατηρεί υγιές το νευρικό σύστημα. Η βιταμίνη Α ενισχύει την όραση, βοηθά την άμυνα του οργανισμού, συντελεί στην ανάπτυξη, συμβάλει σε γερά οστά, υγιές δέρμα, μαλλιά, δόντια και ούλα. Βελτιώνει την αυτοσυγκέντρωση, την μνήμη και την ισορροπία. Τέλος, η βιταμίνη D ενεργοποιεί το ασβέστιο και τον φώσφορο ενώ βοηθάει ακόμη, στην απορρόφηση της βιταμίνης Α και στην πρόληψη του κρυστολογήματος (O'Callaghan *et al.*, 2016; Κουτελιδάκης, 2015)

2.4 Γιαούρτι

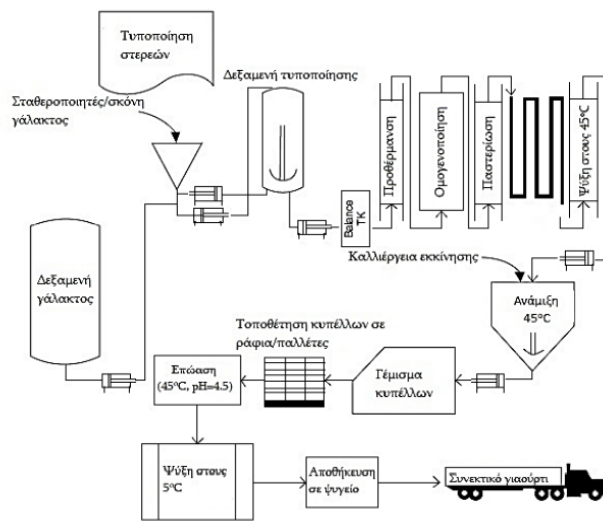
Σύμφωνα με τον Codex Alimentarius (FAO/WHO, 2011), το γιαούρτι ορίζεται ως «πηγμένο γαλακτοκομικό προϊόν που παράγεται με γαλακτική ζύμωση του γάλακτος με τη δράση του *Lactobacillus bulgaricus* και του *Streptococcus thermophilus*». Οι μικροοργανισμοί αυτοί πρέπει να είναι στο τελικό προϊόν άφθονοι και ζωντανοί. Σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία όπως αναφέρεται στον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 82, ΦΕΚ 2457/Β'/09.08.2016), ως γιαούρτι χαρακτηρίζεται το γαλακτοκομικό προϊόν το οποίο «παράγεται από τη ζύμωση και πήξη του γάλακτος, με τη χρήση υποχρεωτικά των καλλιεργειών- εκκινητών *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* και *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, ώστε το τελικό ζυμωμένο προϊόν να περιέχει τουλάχιστον 107 cfu/g προϊόντος μέχρι την ημερομηνία ανάλωσής του».

2.4.1 Κατηγορίες γιαουρτιού

Το γιαούρτι ανάλογα με την εκατοστιαία περιεκτικότητά του σε λιπαρές ουσίες μπορεί να διακριθεί σε πλήρες, ημιαποβουτυρωμένο και αποβουτυρωμένο γιαούρτι. Το πλήρες γιαούρτι έχει περιεκτικότητα σε λιπαρά 6 – 10% και πρέπει να αναγράφεται με ακρίβεια στην συσκευασία (π.χ. πρόβειο γιαούρτι 6%, γιαούρτι αγελάδας περιεκτικότητας 5%). Το ημιαποβουτυρωμένο γιαούρτι είναι το γιαούρτι που παρασκευάζεται αποκλειστικά από ημιαποβουτυρωμένο γάλα και πρέπει να φέρει στη συσκευασία του την ακριβή περιεκτικότητα σε λιπαρά (π.χ. ημιαποβουτυρωμένο γιαούρτη αγελάδας με λιπαρά 2%). Γενικά η εκατοστιαία περιεκτικότητά της σε λιπαρά κυμαίνεται από 1.5 έως 5%. Τέλος, το αποβουτυρωμένο γιαούρτι παρασκευάζεται αποκλειστικά από πλήρως αποβουτυρωμένο γάλα και έχει περιεκτικότητα σε λιπαρά 0% (Ανδρικόπουλος, 2015).

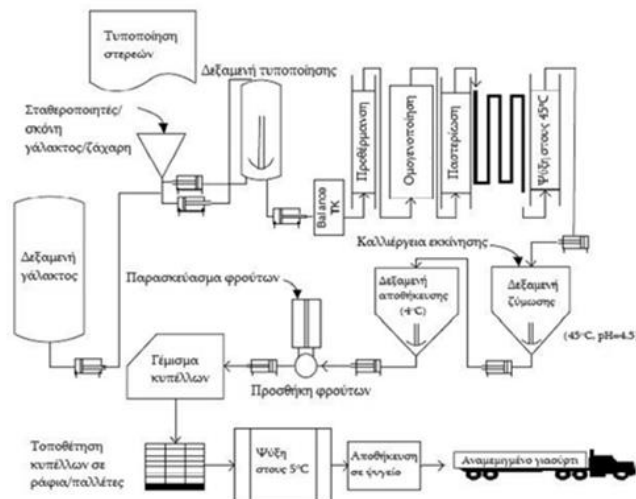
Ακόμη μπορεί να κατηγοριοποιηθεί και ανάλογα με την τεχνολογία παραγωγής και την επεξεργασία που δέχεται. Έτσι, έχουμε το «παραδοσιακό γιαούρτι» δηλαδή το γιαούρτι με επιδερμίδα (πέτσας) που παρασκευάζεται αποκλειστικά από νωπό ή παστεριωμένο γάλα και δεν έχει ομογενοποιηθεί προηγουμένως. Στη συνέχεια γίνεται διαμοιρασμός σε κυτία και αναμονή, χωρίς περεταίρω ανάδευση, μέχρι το σχηματισμό της πέτσας. Παράλληλα έχει παρασκευαστεί μικρή ποσότητα γιαουρτιού (μαγιά) που χρησιμοποιείται ως καλλιέργεια εκκίνησης καθώς εμβολιάζεται στα κυτία μόλις η θερμοκρασία του γάλακτος φτάσει τους 45°C. Ακολουθεί επώαση και ψύξη μέχρι να σχηματιστεί (Καμιναρίδης και Μοάτσου, 2009). Ο τύπος γιαουρτιού που κυριαρχεί στην χώρα μας και παράγεται τόσο σαν φυσικό γιαούρτι όσο και σαν γιαούρτι με φρούτα είναι το «συνεκτικό γιαούρτι». Κατά την παραγωγή συνεκτικού γιαουρτιού, το γάλα τυποποιείται, ομογενοποιείται, παστεριώνεται και ψύχεται στους 40-45°C, για να προστεθεί έπειτα η καλλιέργεια εκκίνησης και να ξεκινήσει η ζύμωση. Ακολούθως, το γάλα με την καλλιέργεια τοποθετείται σε κύπελλα. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτού του είδους γιαουρτιού είναι ότι η ζύμωση λαμβάνει χώρα εντός των κυπέλλων. Τα κύπελλα τοποθετούνται σε ράφια ή παλέτες, ώστε να αποφευχθεί η διατάραξή τους, που μπορεί να προκαλέσει καταστροφή του πηγματος. Μπορεί να παρασκευαστούν συνεκτικά γιαούρτια τα οποία περιέχουν σταθεροποιητές, γλυκαντικά, φρούτα και αρωματικά. Η προσθήκη των φρούτων και των άλλων γλυκαντικών συστατικών πρέπει να γίνεται στα κύπελλα, πριν αυτά πληρωθούν με το ζυμωμένο γάλα (Ramesh C. Chandan, 2006). Μια ακόμη κατηγορία θεωρείται το «αναμεμιγμένο γιαούρτι» (Stirred), το οποίο δεν έχει ζελατινοειδή μορφή όπως το συνεκτικό γιαούρτι, αλλά είναι ένα ημίρρευστο υψηλού ιξώδους γιαούρτι. Το χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτού του τύπου γιαουρτιού είναι ότι η ζύμωση πραγματοποιείται εντός της δεξαμενής η οποία διατηρείται σε σταθερή θερμοκρασία κατά την επώαση. Στη συνέχεια, όταν επιτευχθεί η επιθυμητή οξύτητα, διαταράσσεται το πήγμα με έναν αναδευτήρα και έπειτα οδηγείται προς ψύξη στους 20°C, με σκοπό την επίτευξη των βέλτιστων συνθηκών ποιότητας. Εκεί αδειάζεται το γιαούρτι στα κύπελλα όπου τελικά αποθηκεύεται σε θερμοκρασία 5°C. Επισημαίνεται ότι στο αναμεμιγμένο γιαούρτι μπορεί να προστεθούν φρούτα, σταθεροποιητές ή αρωματικά όπως στο συνεκτικό γιαούρτι. Οι σταθεροποιητές προστίθενται στην αρχή της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ τα φρούτα και τα αρωματικά προστίθενται κατά τη διάρκεια της ψύξης του γιαουρτιού στους 20°C. Οι γλυκαντικές ουσίες μπορεί να προστεθούν είτε στα αρχικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας είτε όταν προστίθενται τα φρούτα (Ramesh C. Chandan, 2006). Ένα από τα πιο γνωστά γιαούρτια είναι το «στραγγιστό γιαούρτι», ένα είδος γιαουρτιού από το οποίο έχει αφαιρεθεί ο ορός. Παραδοσιακά, η αφαίρεση του ορού γινόταν με χρήση υφασμάτινων φίλτρων. Η τεχνική αυτή όμως λόγω της μειωμένης απόδοσης έχει σταδιακά εγκαταλειφθεί από τη σύγχρονη βιομηχανία. Σήμερα, η απομάκρυνση του ορού μπορεί να γίνει με φυγοκέντρηση, με μηχανικό διαχωρισμό ή με υπερδιήθηση. Επίσης, σημαντική διαφοροποίηση της παραγωγικής διαδικασίας αυτού του είδους γιαουρτιού σε σχέση με τα προηγούμενα είναι ότι η ζύμωση γίνεται μέσα σε ζυμωτήρα. Το στραγγιστό γιαούρτι παρουσιάζει κρεμώδη υφή, πολύ υψηλό ιξώδες και συνεκτικότητα, χαρακτηριστική γεύση, ενώ περιέχει και υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Άλλες ονομασίες του είναι συμπυκνωμένο και ελληνικό γιαούρτι. Εκτός, από τις τέσσερις παραπάνω βασικές κατηγορίες, στην αγορά υπάρχει μεγάλη ποικιλία προϊόντων γιαουρτιού. Κάποια από αυτά είναι το «πόσιμο γιαούρτι» (Smoothie) και το «παγωμένο γιαούρτι» (frozen yogurt). Το πρώτο παρουσιάζει χαμηλό ιξώδες και είναι αρκετά ρευστό, ώστε ο καταναλωτής να μπορεί να το πει. Η μείωση του ιξώδους επιτυγχάνεται μέσω διατάραξης του τελικού πηγματος σε ζυμωτήρα. Συχνά μπορεί να περιέχει φρούτα και γλυκαντικά, ενώ είναι δυνατό να ενισχυθεί και με βιταμίνες, ανόργανα στοιχεία και προβιοτικά βακτήρια. Το δεύτερο γιαούρτι παρουσιάζει αυξημένη ζήτηση από το καταναλωτικό κοινό τα τελευταία χρόνια. Για να παραχθεί, το ζυμωμένο γιαούρτι αναμιγνύεται με παγωτό χαμηλών λιπαρών ή χωρίς

λιπαρά μέχρι να αποκτήσει τιμή pH ίση με 6. Στο μίγμα μπορούν να προστεθούν σταθεροποιητές, γαλακτωματοποιητές, σιρόπι και ξηροί καρποί πριν ψυχθεί στους 0°C. Το προϊόν αυτό αποτελεί το μαλακό παγωμένο γιαούρτι. Το μίγμα θα μπορούσε να ψυχθεί και σε πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία (-20°C), για να αποκτήσει χαρακτηριστικά παγωτού. Στην περίπτωση αυτή καλείται σκληρό παγωμένο γιαούρτι. (Tamime *et al.*, 1999; Ramesh C. Chandan, 2006; Yildez, 2009)



Διάγραμμα ροής 2: Παραγωγική διαδικασία συνεκτικού γιαουρτιού

(Ramesh C. Chandan, 2006)



Διάγραμμα 3: Παραγωγική διαδικασία αναμεμιγμένου γιαουρτιού

(Ramesh C. Chandan, 2006)

2.4.2 Χαρακτηριστικά γιαουρτιού

Όλα τα είδη γιαουρτιού που διατίθενται στην κατανάλωση πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

- Το γιαούρτι πλην του επιφανειακού υμένα (της “πέτσας”) πρέπει να είναι συμπαγής χωρίς πόρους με όψη αλάβαστρου.
- Το γιαούρτι που διατίθεται σε δοχεία πρέπει να είναι καλυμμένη με αδιάβροχο χαρτί ή πλαστικό καπάκι ή άλλο επιτρεπόμενο υλικό.
- Η ζύμωση που έχει υποστεί κατά την παρασκευή του πρέπει να είναι η ειδική ζύμωση του γιαουρτιού και μόνο από το οποίο να έχει προκύψει προϊόν με pH 4-4.4 και οξύτητα γαλακτικού οξέος 0.75-0.90%.
- Το γιαούρτι δεν επιτρέπεται να εμφανίζει ιζήματα.
- Οι οργανοληπτικές του ιδιότητες πρέπει να είναι κανονικές.
- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη χρωστικών ουσιών.
- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη συντηρητικών.
- Το γάλα παρασκευής πρέπει να είναι ή νωπό ή παστεριωμένο ή αποστειρωμένο ή κατάψυξης και μόνο.
- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη ζάχαρης.
- Στη συσκευασία πρέπει να αναγράφεται η ημερομηνία λήξης (~7 μέρες) (Ανδρικόπουλος, 2015)

2.4.3 Τρόποι παραγωγής γιαουρτιού

Παραδοσιακή μέθοδος

Η παραδοσιακή μέθοδος παρουσιάζει σημαντικά μειονεκτήματα. Συγκεκριμένα, οι διαδοχικοί εμβολιασμοί με μαγιά έχουν την τάση να διαταράσσουν την ισορροπία μεταξύ του *Streptococcus thermophilus* και του *Lactobacillus bulgaricus*, ενώ η σχετικά χαμηλή θερμοκρασία επώασης ευθύνεται για την αργή οξίνιση του γάλακτος και μπορεί να προκαλέσει προβλήματα όπως διαχωρισμό ορού (συναίρεση). Επίσης, η μέθοδος αυτή δεν επιτρέπει το συνεχή έλεγχο της περιεκτικότητας σε γαλακτικό οξύ. Η παραδοσιακή παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού αποτελείται από τις εξής διεργασίες:

- Βρασμός του γάλατος μέχρι μείωσης του όγκου του στα 2/3 του αρχικού
- Διαμοιρασμός του γάλακτος σε κύπελλα
- Ψύξη μέχρι τους 30-40°C
- Προσθήκη γιαουρτιού από προηγούμενη παραγωγή, για να γίνει η ζύμωση
- Επώαση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι να σχηματιστεί σταθερό πήγμα
- Ψύξη (Tamime *et al.*, 1980)

Σύγχρονη μέθοδος

Τα τελευταία χρόνια, η πρόοδος διαφόρων τομέων όπως η μικροβιολογία, η μηχανική τροφίμων και η βιοχημεία βοήθησαν στον εκσυγχρονισμό της διαδικασίας παραγωγής γιαουρτιού σε βιομηχανική

κλίμακα. Η βασική φιλοσοφία παραγωγής παραμένει η ίδια με αυτήν της παραδοσιακής μεθόδου, έχουν όμως προστεθεί και τροποποιηθεί διεργασίες με γνώμονα την εξάλειψη των προβλημάτων που αυτή παρουσιάζει και την εξασφάλιση της βέλτιστης ποιότητας. Η σημερινή παραγωγική διαδικασία του γιαουρτιού αποτελείται από τις εξής διεργασίες:

- Τυποποίηση των λιπαρών και των υπόλοιπων στερεών (Σ.Υ.Α.Λ.) του γάλακτος
- Ομογενοποίηση στους 55-65°C σε πίεση 15-20 MPa
- Παστερίωση σε συνθήκες 80-85 οC για 30 min ή στους 90-95°C για 5 λεπτά
- Ψύξη σε θερμοκρασία 40-45°C
- Εμβολιασμός (1-3% v/v) με την οξυγαλακτική καλλιέργεια
- Επώαση
- Ψύξη στους 4°C
- Προσθήκη φρούτων, αρωματικών και άλλων πρόσθετων ανάλογα με το προϊόν (Weerathilake *et al.*, 2014)

Με τις σύγχρονες μεθόδους παραγωγής εξασφαλίζονται η καθαρότητα των καλλιιεργειών εκκίνησης, οι οποίες παράγονται από εξειδικευμένους παραγωγούς και ερευνητικά κέντρα και ο έλεγχος της θερμοκρασίας επώασης, ώστε ο ρυθμός παραγωγής γαλακτικού οξέος και ο απαιτούμενος χρόνος επώασης να είναι γνωστά εκ των προτέρων. Ακόμη, πραγματοποιείται η γρήγορη ψύξη του γιαουρτιού, όταν βρίσκεται στο επιθυμητό επίπεδο οξύτητας, προς βελτίωση της ποιότητάς του. Τέλος, η χρήση εύχρηστων μεθόδων παρακολούθησης της παραγωγής γαλακτικού οξέος (pH-μετρα) και η δυνατότητα εμβολιασμού των καλλιιεργειών στο γάλα υπό ασηπτικές συνθήκες χαρακτηρίζουν την σύγχρονη μέθοδο παραγωγής γιαουρτιού. (Tamime *et al.*, 1999)

1.4.4 Θρεπτική αξία γιαουρτιού

Το γιαούρτι, όπως και όλα τα γαλακτοκομικά προϊόντα καταναλώνονται από τους ανθρώπους εδώ και πολλές χιλιετίες εξαιτίας της μεγάλης διατροφικής τους αξίας. Ως επί το πλείστον, το γιαούρτι έχει παρόμοιες ιδιότητες με αυτές του γάλακτος από το οποίο προέρχεται, παρατηρούνται όμως και διαφορές που οφείλονται κυρίως στην επίδραση της θερμότητας κατά την παρασκευή του αλλά και στη δράση της οξυγαλακτικής καλλιιεργειας. Κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του γάλακτος για την παραγωγή γιαουρτιού χάνεται μεγάλο μέρος των βιταμινών. Ωστόσο, το γιαούρτι όπως και το γάλα αποτελεί πολύ καλή πηγή ασβεστίου και φωσφόρου (Reddy *et al.*, 1976). Επιπλέον, μέσω της διαδικασίας της ζύμωσης χάνεται μεγάλο μέρος της λακτόζης (έως και 30%) καθιστώντας το γιαούρτι πιο ανεκτό σε άτομα με δυσανεξία στο συγκεκριμένο δισακχαρίτη (Özsoylu, 1994). Όσον αφορά τις πρωτεΐνες του γιαουρτιού, είναι περισσότερες σε περιεκτικότητα από αυτές του γάλακτος αλλά οι τιμές τους ποικίλουν ανάλογα το είδος γιαουρτιού και τις συνθήκες της ζύμωσης. Ακόμα, σύμφωνα με έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι οι πρωτεΐνες του γιαουρτιού είναι πιο εύπεπτες από αυτές του γάλακτος γεγονός που αποδεικνύεται από την ύπαρξη υψηλότερης περιεκτικότητας σε ελεύθερα αμινοξέα στο γιαούρτι, ειδικότερα προλίνης και γλυκίνης (Kim and Oh, 2013).

Οι ευεργετικές επιδράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό από την κατανάλωση γιαουρτιού ποικίλλουν. Μια από τις κυριότερες είναι ότι παρεμποδίζεται η ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών στο πεπτικό σύστημα και αποκαθίσταται η μικροχλωρίδα του εντέρου μετά τη λήψη αντιβίωσης. Ακόμη, το γιαούρτι ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, έχει σαφείς αντιχοληστερινικές ιδιότητες και δρα έναντι της εξάπλωσης ορισμένων όγκων της κοιλιακής κοιλότητας. Διατηρεί την καλή υγεία των οστών και δοντιών λόγω των υψηλών συγκεντρώσεων σε φώσφορο και ασβέστιο, ενώ είναι καλύτερα ανεκτό από

άτομα που έχουν δυσανεξία στη λακτόζη του γάλακτος. Τέλος, βοηθάει στον έλεγχο του σωματικού βάρους και χρησιμοποιείται ως βασική τροφή σε πολλές δίαιτες (Adolfsson *et al.*, 2004; Shahani and Chandan, 1979; Shah, 2007; Mann, 1977; Reddy *et al.*, 1983; Özsoylu, 1994; Jacques and Wang, 2014).

2.5 Βούτυρο

Σύμφωνα με το πρότυπο Codex Standard for Butter (CODEX STAN 279-1971) του Παγκόσμιου Οργανισμού Τροφίμων, «βούτυρο είναι το λιπαρό προϊόν που προέρχεται αποκλειστικά από το γάλα ή/ και από προϊόντα που λαμβάνονται από το γάλα, κυρίως υπό τη μορφή γαλακτώματος του τύπου νερού σε έλαιο». Επιπλέον, κατά την παρασκευή του βουτύρου, επιτρέπεται η χρήση υλικών όπως είναι το πόσιμο νερό, το χλωριούχο νάτριο (μαγειρικό αλάτι), καλλιέργειες γαλακτικού οξέος (οι οποίες χρησιμοποιούνται ως εκκινήτες) καθώς και βακτήρια που παράγουν αρωματικές ενώσεις. Η επιτρεπόμενη σύσταση του τελικού προϊόντος πρέπει να έχει ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα 80%, μέγιστη υγρασία 16% και μέγιστη περιεκτικότητα σε στερεά συστατικά εκτός του λίπους 2%.

2.5.1 Κατηγορίες βουτύρου

Υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες βουτύρου. Η πρώτη κατηγορία είναι το Βούτυρο Γάλακτος, το οποίο λαμβάνεται με χτύπημα γάλακτος ή αφρογάλατος ή μίγματος τους ή με οξίνιση. Η περιεκτικότητα σε λίπος είναι τουλάχιστον 80% και το βούτυρο αυτό συνήθως ονομάζεται «Νωπό» ή «Φρέσκο». Η δεύτερη κατηγορία είναι το τηγμένο βούτυρο, το οποίο προκύπτει από την τήξη του νωπού βουτύρου. Η κατηγορία αυτή ονομάζεται και βούτυρο μαγειρικό ή τηγμένο βούτυρο γάλακτος. Η τρίτη κατηγορία είναι το τηγμένο βούτυρο τυρογάλακτος, το οποίο λαμβάνεται με πίεση θερμού πήγματος τυριού. Το προϊόν αυτό ονομάζεται και τυροβούτυρο και είναι απαλλαγμένο από νερό και πρωτεϊνικές ύλες (Γεωργακόπουλος, 2012).

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (ΚΤΠ 1998, άρθρο 81, παράγραφος 3) ακολουθούν οι εξής ορισμοί:

Βούτυρο Γάλακτος: Ο όρος «Βούτυρο» ή «Βούτυρο Γάλακτος» αναφέρεται στο προϊόν, το οποίο λαμβάνεται με χτύπημα γάλακτος ή αφρογάλατος ή μίγματος τους ή όπως έχουν, είτε μετά από οξίνιση, με βιολογικό όμως και μόνο τρόπο.

Τηγμένο Βούτυρο: «Τηγμένο Βούτυρο...(όνομα ζώου)» ή «Τηγμένο Βούτυρο Γάλακτος...(όνομα ζώου)» ή «Βούτυρο Μαγειρικό...(όνομα ζώου)» χαρακτηρίζεται το λιπαρό προϊόν, που λαμβάνεται με τήξη νωπού βουτύρου της αντίστοιχης προέλευσης, όχι σε υψηλή θερμοκρασία (καλύτερα σε υδρόλουτρο), το οποίο μπορεί να περιέχει υγρασία και άλλες ύλες που πάντως προέρχονται από γάλα, σε ποσοστό μέχρι 1% κατ' ανώτατο όριο και στο οποίο επιτρέπεται η προσθήκη μαγειρικού αλάτος σε ποσοστό μέχρι 1% κατ' ανώτατο όριο. Η οξύτητα του κάθε είδους τηγμένου βουτύρου, προσδιοριζόμενη σε ουσία όπως έχει, δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 10 βαθμούς οξύτητας.

Τηγμένο Βούτυρο Τυρογάλακτος: «Τηγμένο Βούτυρο Τυρογάλακτος» ή «Τυροβούτυρο», χαρακτηρίζεται το προϊόν που λαμβάνεται με πίεση θερμού πήγματος τυριού, πρακτικά απαλλαγμένο από νερό και πρωτεϊνικές ύλες, το οποίο πρέπει να έχει τα ίδια αναλυτικά στοιχεία με το τηγμένο βούτυρο γάλακτος.

2.5.2 Είδη βουτύρου

Ο πρώτος λαός που παρασκεύασε βούτυρο πιθανολογείται ότι ήταν οι Χαλδαίοι και οι Βαβυλώνιοι, ενώ στην αρχαία Ελλάδα φαίνεται να αγνοούσαν το βούτυρο. Σήμερα, το βούτυρο είναι διαδεδομένο σε όλον τον κόσμο και τα είδη βουτύρου που υπάρχουν είναι τα εξής:

- Ανάλογα με το χρώμα: λευκό ή κίτρινο
- Ανάλογα με τον τρόπο συντήρησης: φρέσκο βούτυρο (καταναλώνεται άμεσα), βούτυρο γάλακτος και παστεριωμένο βούτυρο (διατηρείται για πολλούς μήνες).
- Ανάλογα με την προέλευση του γάλακτος: αγελαδινό, πρόβειο, κατσικίσιο ή βουβαλίσιο.
- Ανάλογα με τις προσθήκες: ανάλατο, αλατισμένο, ημιανάλατο και αρωματισμένο.
- Ανάλογα με την σκληρότητα της υφής: σκληρό, μαλακό και λιωμένο.
- Ανάλογα με τη διατροφική αξία: Light και με μειωμένα κορεσμένα λιπαρά. (Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος)

2.5.3 Τρόποι παρασκευής βουτύρου

Η παρασκευή του βουτύρου γίνεται με την παρατεταμένη βίαια ανατάραξη του αφρογάλατος βουτυροποίησης (δηλαδή του γάλατος ή του αφρογάλατος (ξινισμένο ή όχι) ή του τυρογάλακτος ή μίγματος αυτών) μέσω της διαδικασίας “απόδραση” ή κοινώς “δάρσιμο” ή “κτύπημα” η οποία γίνεται μέσα σε ειδικά δοχεία, τις βουτυροκάδες, με τη βοήθεια ειδικών εμβόλων είτε χειροκίνητων είτε μηχανικών.

Οι βουτυροκάδες των οικοτεχνιών είναι ξύλινοι κάδοι, και τα έμβολα φέρουν στο κάτω άκρο διάτρητο δίσκο ενώ των βιοτεχνιών είναι ξύλινα βαρέλια που φέρουν πολυάριθμα πτερύγια και τα οποία μπορούν να περιστρέφονται επάνω σε μια βάση. Στις βιομηχανίες οι βουτυροκάδες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και είναι είτε φυγοκεντρικές είτε μηχανικώς περιστρεφόμενες, είτε φέρουν μηχανικά παλινδρομικά έμβολα.

Ως πρώτη ύλη για την παρασκευή του βουτύρου χρησιμοποιείται συνήθως αφρόγαλα, το οποίο στη βουτυροκομία ονομάζεται κρέμα γάλατος, περιεκτικότητας 35-40% σε λιπαρά ή και μεγαλύτερης περιεκτικότητας το οποίο είναι δυνατό να αναμιγνύεται με τυρόγαλα ή με νωπό γάλα, συνήθως αποβουτυρωμένο. Στις οικοτεχνίες και βιοτεχνίες συνήθως εφαρμόζεται η χρησιμοποίηση ελαφρώς ξινισμένου γάλατος ή αφρογάλατος γιατί έτσι υποβοηθείται η ανάπτυξη της χαρακτηριστικής οσμής και γεύσης του βουτύρου. Η οξίνιση αυτή καλείται φυσική όξυνση και επιτυγχάνεται με παραμονή ης κρέμας στους 5-10°C για μερικές ώρες. Στις βιομηχανίες για την αποφυγή δυσάρεστων παρενεργειών από πιθανές μολύνσεις ή από μη ελεγχόμενη γαλακτική ζύμωση προτιμάται η βιολογική οξίνιση. Αυτή γίνεται με προηγούμενη αποξίνιση της κρέμας με πλύσιμο με νερό ή σπανιότερα με εξουδετέρωση με καυστικά αλκάλια. Ακολουθεί παστερίωση στους 88-99°C για 15 δευτερόλεπτα και σύγχρονη απόσμιση (με διαβίβαση θερμού αέρα). Τέλος, γίνεται η προσθήκη των καθαρών καλλιεργειών μικροβίων. Με αυτόν τον τρόπο οι ζυμώσεις που προκαλούνται είναι ελεγχόμενες. Το στάδιο αυτό είναι και το στάδιο της ωρίμανσης του αφρογάλατος. Από αυτό εξαρτάται κατά μεγάλο μέρος η ποιότητα του βουτύρου. Η ωρίμανση διακόπτεται όταν η οξύτητα σε γαλακτικό οξύ δεν υπερβαίνει τους 0.4% γιατί μετά πήζει η καζεΐνη και μεταφέρει λιπαρά στο βουτυρόγαλα. Κατά την ωρίμανση παράγεται CO₂ το οποίο συκρατείται στη μάζα του αφρογάλατος και το οποίο απομακρύνεται κατά το στάδιο της απόδρασης. Το προϊόν λαμβάνεται και φέρεται στην βουτυροκάδη μέχρι το 50% του όγκου της και στη συνέχεια

προστίθενται, προαιρετικά, υπολογισμένες ποσότητες φυσικών χρωστικών και βιταμίνης C. Οι φυσικές χρωστικές που χρησιμοποιούνται είναι τα κίτρινα καροτίνια και το κίτρινο αγνάτο για να προσδώσουν κίτρινο χρώμα στο βούτυρο όταν το αφρόγαλα είναι πολύ λευκό και η πράσινη χλωροφύλλη σαν λευκαντικό όταν το αφρόγαλα είναι πολύ κίτρινο. Στη συνέχεια σφραγίζεται βουτυροκάδη και ακολουθεί το στάδιο της απόδρασης.

Κατά το στάδιο αυτό υπό την επίδραση της ισχυρής ανατάραξης επέρχεται αναστροφή των φάσεων λιπαρών (διασπαρμένη φάση) και νερού (διασπείρουσα φάση) του αφρογάλατος. Κατά την απόδραση, αρχικά, τα λιποσφαιρία κατακερματίζονται σε μικρότερα και συνενώνονται μεταξύ τους αποτελώντας μια ενιαία φάση μέσα στην οποία περιέχονται και εγκλείσματα της φάσης του νερού. Η μεγαλύτερη ποσότητα του νερού του αφρογάλατος αποβάλλεται και στην συνέχεια συλλέγεται σαν βουτυρόγαλα. Η απόδραση γίνεται με περιστροφή της βουτυροκάδης επί 5 λεπτά με 20-30 στροφές ανά λεπτό (r.p.m.) και μετά από άνοιγμα της βαλβίδας εξαέρωσης για την εκτόνωση του CO₂ συνεχίζεται η περιστροφή επί 40 λεπτά ακόμη, οπότε και ολοκληρώνεται η αναστροφή των φάσεων. Διακόπτεται η περιστροφή και απομακρύνεται το βουτυρόγαλα από τη θύρα εξόδου ενώ η απομένουσα βουτυρόμαζα που έχει τη μορφή μικρών κόκκων βουτύρου ξεπλένεται 3-4 φορές με ίσο όγκο κρύου νερού υπό σύγχρονη περιστροφή 10-12 r.p.m. για 5-10 λεπτά. Κατά την απόδραση εκλύεται θερμότητα που αντιστοιχεί στη λανθάνουσα θερμότητα πήξης των λιπαρών του βουτύρου και στη μηχανική τριβή της κατεργασίας γι' αυτό η θερμοκρασία της βουτυροκάδης διατηρείται περίπου στους 16°C με τη βοήθεια ψυκτικού μηχανήματος γιατί αλλιώς το βούτυρο αποκτά γλοιώδη σύσταση. Η βουτυρόμαζα στη συνέχεια υποβάλλεται σε μάλαξη για περίπου 30 λεπτά με ειδικούς κυλίνδρους της βουτυροκάδης για να ομογενοποιηθεί και να αποκτήσει την υφή του νωπού βουτύρου ενώ το νερό που στραγγίζεται απομακρύνεται από την οπή εξαγωγής του βουτυρογάλατος. Στη συνέχεια προστίθεται συνήθως μαγειρικό αλάτι (1-2%) για βελτίωση της γεύσης και για τη συντήρηση του βουτύρου το οποίο μετά από κατάλληλη συσκευασία είναι έτοιμο για κατανάλωση.

Για την παρασκευή του τηγμένου βουτύρου το νωπό βούτυρο θερμαίνεται μέσα σε διπλότοιχους λέβητες (υδατόλουτρα) με θερμό νερό το οποίο διαβιβάζεται στο εξωτερικό δοχείο ενώ στο εσωτερικό βρίσκεται το βούτυρο. Με τη θέρμανση τήκεται το λίπος του βουτύρου και ανέρχεται στην επιφάνεια, επειδή έχει μικρότερη πυκνότητα από το νερό, το οποίο παραμένει στον πυθμένα περιέχοντας εν διαλύσει πρωτεΐνες και το γαλακτοσάκχαρο ενώ ένα άλλο μέρος των πρωτεϊνών συγκεντρώνεται στην επιφάνεια σαν αφρός ο οποίος αφαιρείται συνέχεια με ειδικά περιστρεφόμενα πτερύγια. Τα απόνερα αφαιρούνται από το κάτω μέρος του υδατόλουτρου και το τηγμένο βούτυρο παραμένει για να αποκτήσει θερμοκρασία 50°C και μεταγγίζεται ή συσκευάζεται έτοιμο για κατανάλωση μετά από προσθήκη ή όχι μαγειρικού αλατιού, υπό μάλαξη. Το αλατισμένο μαγειρικό βούτυρο διατηρείται στο ψυγείο και μέχρι ένα χρόνο (Ανδρικόπουλος, 2015).

2.5.4 Θρεπτική αξία βουτύρου

Το βούτυρο είναι μια φυσική τροφή που παράγεται εδώ και αιώνες από τον άνθρωπο και προσφέρει πολλά οφέλη στον οργανισμό. Ιδιαίτερα, το αγνό βούτυρο, χωρίς προσθήκες ξένων ουσιών, προσφέρει τα απαραίτητα λιπαρά, ενισχύει την ανάπτυξη, δίνει την απαραίτητη ενέργεια και χαρίζει ζωντάνια και ευεξία. Η χοληστερόλη που περιέχει είναι σημαντική ανάπτυξη του νευρικού συστήματος και του εγκεφάλου στα παιδιά. Το βούτυρο περιέχει πολλά θρεπτικά συστατικά και είναι σημαντική πηγή βιταμίνης A, η οποία ενισχύει την καλή λειτουργία του ανοσοποιητικού, βιταμίνης D, η οποία βοηθά στην απορρόφηση του ασβεστίου και στη σκελετική ανάπτυξη, βιταμίνης E, που προσφέρει αντιοξειδωτική προστασία και βιταμίνης K, για γερά δόντια. Επιπρόσθετα είναι μια καλή φυσική πηγή

μεταλλικών στοιχείων που έχουν ζωτική σημασία για την υγεία μας. Το φρέσκο βούτυρο περιέχει ασβέστιο, μαγνήσιο, φώσφορο, κάλιο, ιώδιο και σελήνιο που συντελούν στη σωστή ανάπτυξη των παιδιών και στην καλή τους υγεία. Τέλος, το βούτυρο είναι σημαντική πηγή αντιοξειδωτικών που ενισχύουν την άμυνα του οργανισμού, δημιουργούν ισχυρή ασπίδα και προστατεύουν τα παιδιά από τις κάθε είδους λοιμώξεις

2.6 Παγωτό

Το παγωτό είναι τρόφιμο σε κατάσταση κατάψυξης αποτελούμενο από μίγμα λίπους γάλακτος, σταθερό υπόλειμμα γάλακτος άνευ λίπους (ΣΥΑΛ) μαζί με σάκχαρα, σταθεροποιητές-γαλακτωματοποιητές, με ή χωρίς χρωστικές και ουσίες γεύσης καθώς και με ή χωρίς άλλα πρόσθετα όπως φρούτα, ξηρούς καρπούς, κ.λπ. (Ζερφυρίδης, 2001).

Ως παγωτό, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία όπως αναφέρεται στον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 137, ΦΕΚ 1390/Β/ 17.02.2012) «Παγωτό είναι το προϊόν το οποίο παράγεται με κατάψυξη και στη συνέχεια αποθηκεύεται, διακινείται, μεταφέρεται, διανέμεται και καταναλώνεται ως κατεψυγμένο προϊόν και για την παρασκευή του οποίου μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε βρώσιμο συστατικό που επιτρέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία».

2.6.1 Κατηγορίες παγωτών

Οι κατηγορίες των παγωτών, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία όπως αναφέρεται στον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών είναι οι εξής:

Παγωτό Γάλακτος: «Το προϊόν που συμφωνεί με τον γενικό ορισμό και περιέχει τουλάχιστον 2,5% λιπαρά γάλακτος και τουλάχιστον 6% στερεό υπόλειμμα γάλακτος άνευ λίπους, αποκλειόμενης της προσθήκης λιπαρών ή πρωτεϊνών προέλευσης άλλης από αυτής του γάλακτος».

Παγωτό Κρέμας: «Το παγωτό γάλακτος που συμφωνεί με τον γενικό ορισμό και πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 5% λιπαρά γάλακτος, αποκλειόμενης της προσθήκης λιπαρών ή πρωτεϊνών προέλευσης άλλης από αυτής του γάλακτος».

Παγωτό Καϊμάκι: «Το παγωτό γάλακτος με γεύση μαστίχας, ή/και κανέλας, ή/και σαλέπι που περιέχει τουλάχιστον 8% λιπαρά γάλακτος, στερεό υπόλειμμα γάλακτος άνευ λίπους τουλάχιστον 7%, ολικά στερεά τουλάχιστον 34%, αποκλειόμενης της προσθήκης λιπαρών ή πρωτεϊνών προέλευσης άλλης από αυτής του γάλακτος».

Παγωτό γρανίτα ή Γρανίτα με άρωμα: «Είναι το προϊόν που συμφωνεί με τον γενικό ορισμό και περιέχει κυρίως νερό και γλυκαντικές ύλες. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης αρώματος τα παγωτά αυτά θα πρέπει να δηλώνονται με το χαρακτηριστικό άρωμα που περιέχουν π.χ. «Γρανίτα με άρωμα λεμονιού» απαγορευμένης της χρησιμοποίησης κατ' ευθείαν του ονόματος του φρούτου π.χ. «Γρανίτα λεμόνι», προς αποφυγή παραπλάνησης του καταναλωτικού κοινού».

Παγωτό γρανίτα φρούτου ή γρανίτα φρούτου: «Είναι το προϊόν που συμφωνεί με τον ορισμό του παγωτού γρανίτα ή γρανίτα με άρωμα και περιέχει τουλάχιστον 15% φρούτα».

Παγωτό Σορμπέ: «Είναι το προϊόν που συμφωνεί με τον ορισμό του παγωτού γρανίτα ή γρανίτα με άρωμα και περιέχει τουλάχιστον 25% φρούτα».

Παγωτό στιγμιαίας παρασκευής: «Είναι το προϊόν που συμφωνεί με το γενικό ορισμό και με την κατά περίπτωση ειδική κατηγορία παγωτού και προσφέρεται στον καταναλωτή αμέσως μετά την παρασκευή του από ειδικό μηχάνημα αυτόματης ψύξης».

Μίγμα για την παρασκευή παγωτού: «Είναι προϊόντα (σε υγρή, πολτώδη, στερεή ή μορφή σκόνης) που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή παγωτού σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης και τα οποία περιλαμβάνουν πρώτες και πρόσθετες ύλες από τις επιτρεπόμενες, κατά περίπτωση, για την Παρασκευή παγωτού».

2.6.2 Συστατικά παγωτού

Τα συστατικά του παγωτού χωρίζονται σε γαλακτοκομικά και σε μη γαλακτοκομικά. Στα γαλακτοκομικά περιλαμβάνονται τα βασικά συστατικά του παγωτού, όπως το βούτυρο και τα στερεά γάλακτος χωρίς λίπος, τα οποία παίζουν και το σημαντικότερο ρόλο για την παρασκευή ενός απλού παγωτού, διότι δίνουν όγκο η μάζα στο μίγμα. Τα μη γαλακτοκομικά περιλαμβάνουν διάφορες γλυκαντικές ουσίες, σταθεροποιητές, γαλακτωματοποιητές, γευστικές και αρωματικές ουσίες, κάποια ειδικά προϊόντα, φρούτα, ξηρούς καρπούς, κακάο, σοκολάτα και νερό. Η ποσότητα κάθε συστατικού του μίγματος θα πρέπει να υπολογίζεται με ακρίβεια έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη σύνθεση και το ισοζύγιο λίπους, στερεών, ζαχάρου και σταθεροποιητή. Σε κάθε τυποποίηση δεν θα πρέπει ο σταθεροποιητής να ξεπερνά το 0.5% κατά βάρος και ο γαλακτωματοποιητής το 0.2%, επίσης λιγότερο από 10% κατά βάρος λίπος γάλακτος και όχι λιγότερο από 20% σε ολικά στερεά γάλακτος. Τα συστατικά του παγωτού είναι το λίπος, τα σάκχαρα, το στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους (ΣΥΑΛ) γάλακτος, οι σταθεροποιητές, οι γαλακτωματοποιητές, οι ουσίες γεύσεως και οι χρωστικές και τα λοιπά συστατικά όπως ξηροί καρποί, φρούτα σοκολάτα, μπισκότα, κτλ. Πρόσθετα, ο αέρας του παγωτού μπορεί να θεωρείται ως το πιο σημαντικό συστατικό του παγωτού, χωρίς βέβαια να αποτελεί χειροπιαστή ύλη. Απουσία αέρα, το παγωτό θα ήταν ένα μεγάλο παγωμένο γάλα ανάμικτο με άλλα συστατικά, σαν μια συμπαγής μάζα, η οποία δεν κόβεται, δεν έχει κρεμώδη υφή και δε δίνει ευχάριστη αίσθηση στο στόμα. Η ποσοτική και η ποιοτική μεταχείριση των παραπάνω συστατικών καθορίζει τον τύπο, την τιμή και τη θρεπτική αξία του παγωτού (Ζερφυρίδης, 2001).

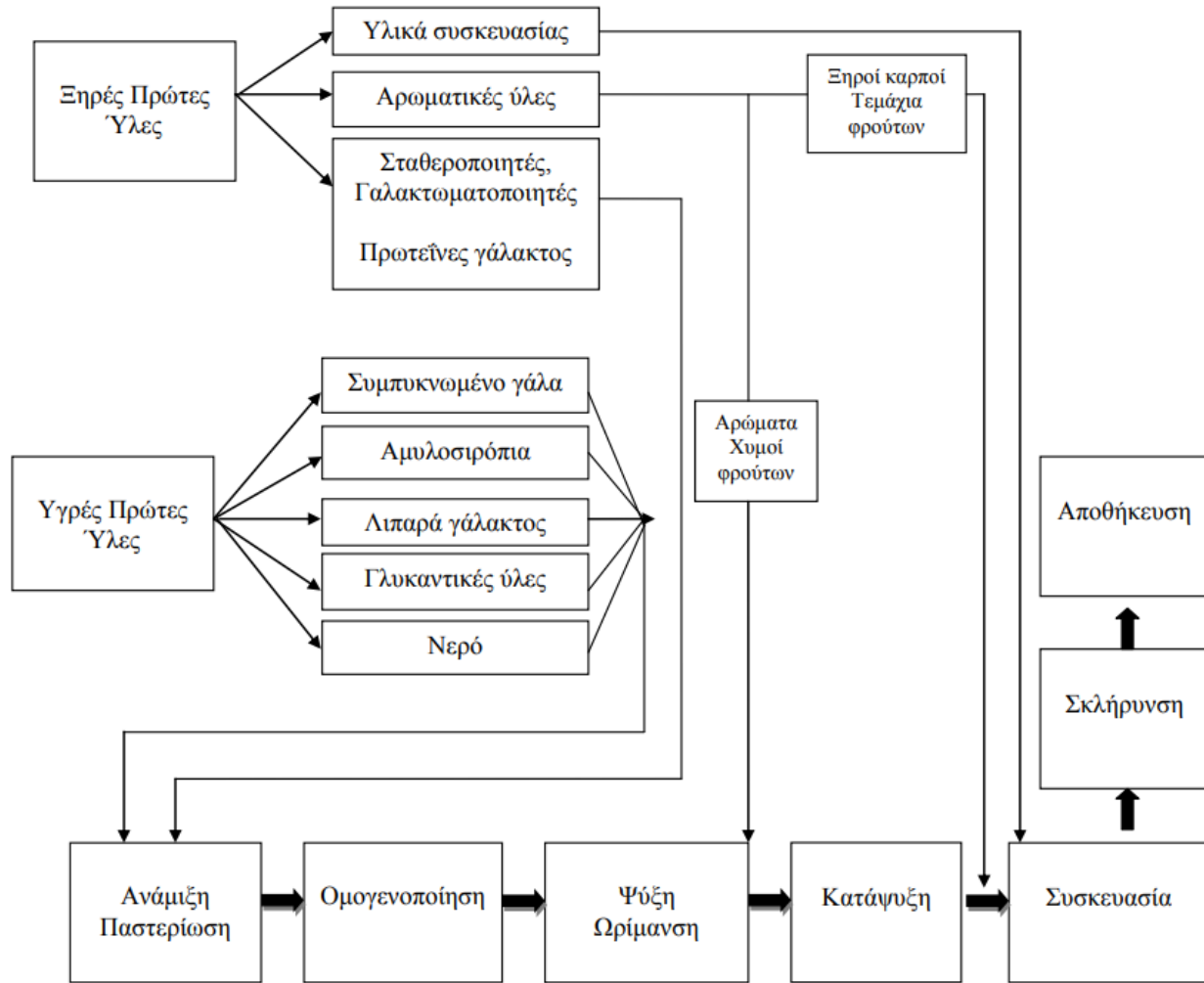
2.6.3 Γενικός τρόπος παραγωγής παγωτού

Η επεξεργασία του παγωτού περιλαμβάνει την ανάμειξη των συστατικών, την ομογενοποίηση του μίγματος, την παστερίωση και την ωρίμανση του στους 4°C για ένα χρονικό διάστημα 4- 24 ώρες πριν από την κατάψυξη του σε παγωτομηχανή. Ακολουθεί η σκλήρυνση και η διατήρηση του μέχρι να πουληθεί. Όλες οι διαδικασίες που εμπλέκονται, συμβάλουν στην μετατροπή των συστατικών του μίγματος στο τελικό δομημένο προϊόν του παγωτού. Τα δομικά στοιχεία του παγωτού είναι οι φυσαλίδες αέρα, οι παγοκρύσταλλοι, το λίπος και έχουν σημαντική επίδραση στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και στις ιδιότητες της υφής του παγωτού. (Berger K.G.,1990; Gelin J.L., 1996)

Εν ολίγοις τα στάδια για την παραγωγή του παγωτού είναι τα εξής:

- Ζύγιση και ανάμειξη των πρώτων υλών
- Παστερίωση
- Ομογενοποίηση
- Ψύξη και ωρίμανση
- Προσθήκη αρωματικών υλών
- Κατάψυξη με ανάδευση

- Σκλήρυνση και διατήρηση (Ζερφυρίδης, 2001)



Διάγραμμα ροής 4: Στάδια παραγωγής παγωτού

(Marshall R.T. *et al.*, 2003)

2.6.4 Θρεπτική αξία παγωτού

Η σύσταση και οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του παγωτού εξαρτώνται από την ποιότητα και τον τύπο του. Στο παγωτό περιέχονται αρκετά θρεπτικά συστατικά όπως πρωτεΐνες (με υψηλή βιολογική αξία 95%), υδατάνθρακες (20-25 g /100 g), λιπαρά, (0-13 g/100 g), απαραίτητα λιπαρά οξέα, μέταλλα, λιποδιαλυτές και υδροδιαλυτές βιταμίνες, αντιοξειδωτικές ουσίες. Συνδυάζει ζωικής και φυτικής προέλευσης θρεπτικά συστατικά, όπου σε αντίθετη περίπτωση ο ανθρώπινος οργανισμός θα έπρεπε να καταναλώνει τρόφιμα από διαφορετικές πηγές. Υψηλές συγκεντρώσεις παρουσιάζει στις λιποδιαλυτές βιταμίνες δηλαδή A, D και E αλλά εξίσου και στις υδροδιαλυτές όπως θειαμίνη (B1), ριβοφλαβίνη (B2) και στην B12 που είναι ιδιαίτερα γνωστή για την αντιανεμική της δράση και για το ότι δεν συναντάται ευρέως στη φύση αφού η συγκέντρωσή της είναι ιδιαίτερα χαμηλή στα τρόφιμα φυτικής προέλευσης, γεγονός που καθιστά την ύπαρξή της στο παγωτό ιδιαίτερα σημαντική. Παρόλα αυτά θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο γεγονός ότι οι βιταμίνες

καταστρέφονται όσο το παγωτό παραμένει σε συνθήκες κατάψυξης και αυτό επειδή η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή και κάποιες βιταμίνες είναι ιδιαίτερα ευπαθείς σε ακραίες συνθήκες. Για τον παραπάνω λόγο λοιπόν ένας καταναλωτής θα πρέπει να προσέξει την ημερομηνία παραγωγής έτσι ώστε να μην απέχει μεγάλο διάστημα από την ημερομηνία αγοράς. Επίσης το παγωτό είναι πλούσιο σε ασβέστιο (120 mg ανά 100 g παγωτού), και φώσφορο με ιδιαίτερα υψηλή βιοδιαθεσιμότητα σε ασβέστιο. Το παγωτό επίσης περιέχει και αλλά πολύ σημαντικά ανόργανα στοιχεία βοηθούν στην δόμηση του σκελετού αλλά παίζουν καθοριστικό ρόλο στο μεταβολισμό και συμβάλουν ουσιαδώς στην άριστη ανάπτυξη και υγεία. Αντιθέτως το παγωτό υστερεί σε σίδηρο, βιταμίνη D και C (Miller G.D, 2000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Αρωματικά φυτά

3.1 Ιστορία των αρωματικών φυτών

Τα αρωματικά φυτά στα οποία ανήκουν τα βότανα και τα μπαχαρικά αποτελούν μέρος της Μεσογειακής διατροφής, προσδίδοντας νοστιμιά καθώς και άρωμα στα τρόφιμα. Έγιναν γνωστά το 5000 π.Χ. στη Μέση Ανατολή για τις συντηρητικές και δυνητικά φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Η χρήση τους είναι γνωστή από τους αρχαίους πολιτισμούς για τη θεραπεία σωματικών και ψυχικών διαταραχών.

Μελέτες εκχυλισμάτων και αιθερίων ελαίων από αρωματικά φυτά, ανέδειξαν τις ισχυρές αντιβιοτικές τους ιδιότητες, μάλιστα απουσία παρενεργειών. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) μελέτησε τη χρήση τους και κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το 80% του παγκόσμιου πληθυσμού χρησιμοποιεί φάρμακα φυτικής προέλευσης για την προάσπιση της υγείας (Christaki *et al.*, 2012; Issaoui *et al.*, 2016; Li, 2006; Chang, 2000; Giannenas *et al.*, 2020).

Στη βιομηχανία των τροφίμων παρατηρείται αυξανόμενη χρήση των αρωματικών φυτών. Με βάση τα στατιστικά δεδομένα που έχουν συλλεχθεί, η συμμετοχή των αρωματικών φυτών στον κλάδο των τροφίμων εκτιμάται στο 50%, οι χρήσεις σε καλλυντικά εντοπίζονται σε ποσοστό 25%, ένα άλλο μέρος για φαρμακευτική χρήση 20% και το υπόλοιπο 5% αντιστοιχεί σε άλλες χρήσεις τους. Το μεγάλο ποσοστό που αφορά τη βιομηχανία τροφίμων μπορεί να αιτιολογηθεί από τη δυνατότητα αντικατάστασης των συνθετικών χρωστικών από τα τρόφιμα με φυτικές χρωστικές που αντλούνται από τα αρωματικά φυτά (Μυλωνάς, 2021). Η παρουσία τους σε τρόφιμα παρουσιάζει αντίκτυπο σε ό,τι αφορά την επέκταση της διάρκειας ζωής και την ποιότητα των τροφίμων λόγω των αντιοξειδωτικών και αντιμικροβιακών τους ιδιοτήτων (Chorianoπουλος *et al.*, 2004; Issaoui *et al.*, 2016). Η ποιότητα τους δε, εξαρτάται από συγκεκριμένους παράγοντες, όπως η φρεσκάδα, η βιωσιμότητα και το περιεχόμενο τους σε χημικά συστατικά (Riaz *et al.*, 2021).

3.2 Όροι γύρω από τα αρωματικά φυτά

Αρωματικά φυτά: «Ως αρωματικά φυτά χαρακτηρίζονται τα φυτά που περιλαμβάνουν στο εσωτερικό τους αρωματικές ενώσεις σε ένα ή σε όλα τους τα τμήματα, για παράδειγμα στα άνθη, στα φύλλα, στους βλαστούς, στις ρίζες» (Φραντζεσκάκης, 2003).

Φαρμακευτικά φυτά: «Ορίζονται τα φυτά που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία ασθενειών ή άλλων προβλημάτων στον οργανισμό, όπως ο σακχαρώδης διαβήτης, το οξειδωτικό στρες, προβλήματα στο αναπνευστικό και ανοσοποιητικό σύστημα και η φλεγμονή».

Αιθέρια έλαια: «Τα αιθέρια έλαια είναι περίπλοκα μίγματα πτητικών ενώσεων που συντίθενται στα διάφορα όργανα των φυτών και ασκούν ποικίλες οικολογικές λειτουργίες. Λόγω των βιολογικών ικανοτήτων τους τα αιθέρια έλαια έχουν αναφερθεί ότι είναι χρήσιμα για την συντήρηση τροφίμων, στην αρωματοβιομηχανία και στην αρωματοθεραπεία» (Kadri *et al.*, 2011).

Μπαχαρικά: «Τα μπαχαρικά είναι τα αποξηραμένα τμήματα φυτών που περιέχουν αρωματικές, πικάντικες ουσίες αλλά και πολύτιμες ιδιότητες για τον ανθρώπινο οργανισμό. Αναφέρονται και ως καρυκέυματα ή μυρωδικά ή αρτυματικά. Τα μπαχαρικά μπορεί να προέρχονται από φύλλα, σπόρια, καρπούς, ρίζες, ανθούς, βολβούς και φλοιούς» (Elsamila *et al.*, 2014).

Δρόγη: «Στην επιστημονική της έννοια είναι φυτικό υλικό το οποίο συνήθως είναι αποξηραμένο, τεμαχισμένο και εξυπηρετεί θεραπευτικούς σκοπούς ή χρησιμοποιείται σαν καρύκευμα, αρτυματικό ή για την Παρασκευή ροφήματος. Δρόγη μπορεί να αποτελούν άνθη, φύλλα, καρποί και ρίζες» (Βογιατζή, 2018).

3.3 Επιδράσεις και ιδιότητες αρωματικών φυτών

Ως αρωματικά φυτά χαρακτηρίζονται τα φυτά που περιλαμβάνουν στο εσωτερικό τους αρωματικές ενώσεις σε ένα ή σε όλα τους τα τμήματα, για παράδειγμα στα άνθη, στα φύλλα, στους βλαστούς, στις ρίζες. Τα αιθέρια και πτητικά έλαια προσδίδουν το χαρακτηριστικό άρωμα τους, όμως διαφέρουν από τα συνηθισμένα φυτικά έλαια. Ο συνολικός αριθμός των ειδών αρωματικών φυτών αντιστοιχεί περίπου σε 78.000 φυτά, εκ των οποίων τα 60.000 αξιοποιούνται για το άρωμα τους και τα 18.000 για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Στη χώρα μας, απαντώνται γύρω στα 5000 είδη από τα οποία τα 500-600 ευθύνονται για τη φαρμακευτική δράση. Σε ό,τι αφορά την ταξινόμηση τους σε οικογένειες, τα αρωματικά φυτά ανήκουν σε 50 οικογένειες, μεταξύ αυτών τα γένη *Apiaceae*, *Labiatae*, *Asteraceae*, *Geraniaceae* κ.α.. Στην παρούσα ενότητα θα πραγματοποιηθεί βιβλιογραφική μελέτη σε αρωματικά φυτά με ισχυρές ευεργετικές ιδιότητες, όπως το δεντρολίβανο, η ρίγανη, ο δυόσμος, το κύμινο, η κανέλα, ο κουρκουμάς, το θυμάρι, το σκόρδο και η πιπερόριζα (Φραντζεσκάκης, 2003; Μυλωνάς, 2021; Collin, 2006).

3.3.1 Δενδρολίβανο



Το δενδρολίβανο (*Rosmarinus officinalis*) είναι ένα φαρμακευτικό φυτό της οικογένειας των χειλανθών (*Labiatae*) με κοινές ονομασίες Ροσμαρί και Δυοσμαρί. Το δενδρολίβανο καλλιεργείται διεθνώς, αλλά οι κορυφαίες περιοχές καλλιέργειας δενδρολίβανου είναι οι χώρες της Μεσογείου, της Βόρειας Αφρικής, η Αγγλία, το Μεξικό, η Βραζιλία και οι ΗΠΑ. Στη Μεσόγειο το δενδρολίβανο καλλιεργείται στην Ελλάδα, την Κύπρο, την Τουρκία, την Ισπανία, τη Σερβία και τη Γαλλία. Τα τμήματα του φυτού που χρησιμοποιούνται είναι τα φύλλα και τα άνθη.

Στη παραδοσιακή ιατρική, το δενδρολίβανο έχει χρησιμοποιηθεί ως τονωτικό και ήπιο αναλγητικό και θεωρείται ως ένα από τα πιο αποτελεσματικά βότανα για την θεραπεία πονοκεφάλων, κακού κυκλοφορικού, φλεγμονωδών ασθενειών και σωματικής και νοητικής κούρασης. (Al-Sereiti *et al.*,

1999; Yu *et al.*, 2013) Σήμερα, το φυτό καλλιεργείται παγκοσμίως, λόγω της ευρύτατης χρήσης του, ως κοινό σπιτικό μαγειρικό μπαχαρικό για βελτίωση της γεύσης. Επιπλέον, τα εκχυλίσματα του δενδρολίβανου έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως ως συντηρητικό στη βιομηχανία τροφίμων, λόγω της υψηλής αντιοξειδωτικής του δράσης. Το δενδρολίβανο, επίσης, έχει πολλές σημαντικές βιολογικές δράσεις κυρίως αντιμικροβιακή, αντιθρομβωτική, διουρητική, αντιδιαβητική, αντιφλεγμονώδη, αντιοξειδωτική και αντικαρκινική δράση. Έχει αναφερθεί στο παρελθόν ότι τα εκχυλίσματα του δενδρολίβανου και τα απομονωμένα συστατικά του εμφανίζουν ανασταλτικά αποτελέσματα στην ανάπτυξη του καρκίνου του μαστού, συκωτιού, προστάτη, πνεύμονα και της λευχαιμίας (De Oliveira *et al.*, 2019)

3.3.2 Φασκόμηλο



Το φασκόμηλο (*Salvia officinalis*) είναι θαμνώδες φυτό και ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae) με κοινές ονομασίες ελελίφασκος και σάλβια. Απαντάται σε πολλές μεσογειακές αλλά και βορειότερες χώρες, ενώ στην Ελλάδα υπάρχουν πάνω από 20 αυτοφυή φυτά του γένους *Salvia*.

Καλλιεργείται για τις φαρμακευτικές αλλά και αρωματικές του ιδιότητες, ενώ το αιθέριο έλαιο του χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων για τη συντήρηση και τον αρωματισμό των τροφίμων, καθώς και στην αρωματοποιία και στη βιομηχανία καλλυντικών. Καταναλώνεται επίσης ως αφέψημα, βάμμα ή καρύκευμα. Οι θεραπευτικές ιδιότητες του φασκόμηλου είναι γνωστές από την αρχαιότητα έχοντας γίνει αναφορές από τον Διοσκουρίδη, τον Γαληνό και τον Ιπποκράτη. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται η θεραπεία των φλεγμονών του στόματος, του λάρυγγα, του φάρυγγα και των αμυγδαλών. Επίσης αναφέρεται ότι έχει αντισηπτική και αντιβακτηριδιακή δράση ενάντια σε πολλούς μικροοργανισμούς. Ακόμη προάγει την επούλωση τραυμάτων και την ανακούφιση από τσιμπήματα εντόμων. Δρα ως σπασμολυτικό και τονωτικό του πεπτικού, νευρικού και καρδιακού συστήματος και είναι κατάλληλο για τη θεραπεία του κρυολογήματος, του βήχα και της βρογχίτιδας. Επιπλέον ενισχύει τις γνωστικές δεξιότητες όπως μνήμη, προσοχή, μάθηση. Αυτό οφείλεται στην ιδιότητα του φασκόμηλου να αυξάνει τα επίπεδα του νευροδιαβιβαστή ακετυλοχολίνη, ο οποίος διευκολύνει τη μετάδοση εγκεφαλικών μηνυμάτων. Αναφέρεται ακόμα ότι παρέχει οφέλη στα πρώιμα στάδια της νόσου Alzheimer (Lopresti, 2016).

3.3.3 Ρίγανη



Η ρίγανη (*Origanum vulgare*) είναι βότανο που ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae) και εγγενές στην περιοχή της Μεσογείου και της δυτικής Ασίας.

Η ρίγανη εκτιμάται για τη γεύση και το άρωμα της καθώς και για τις ευεργετικές και αντιμικροβιακές της ιδιότητες, για αυτό και θεωρείται ένα πολυλειτουργικό βότανο. Στις ενδεχόμενες ευεργετικές ιδιότητες της ρίγανης συμπεριλαμβάνονται η θεραπεία αναπνευστικών παθήσεων, κυρίως κατά των χρόνιων φλεγμονών των βρόγχων αλλά και στην αντιμετώπιση του βήχα και του κρυολογήματος. Δρα επίσης ως αντιμικροβιακό και αντισηπτικό σε εξωτερική χρήση για την απολύμανση πληγών αλλά και ως αναλγητικό για μυϊκούς και ρευματικούς πόνους. Ακόμα χρησιμοποιείται σε μορφή στοματικού διαλύματος για τη θεραπεία φλεγμονών του στόματος και του λαιμού. Τέλος πιθανολογείται ότι μειώνει ελαφρώς τους πόνους της εμμήνου ρύσεως (όπως πονοκέφαλος, πόνος στο στομάχι κλπ.) και να διευκολύνει την έλευση της (Harini, 2014). Η αντιοξειδωτική δράση της ρίγανης οφείλεται κατά κύριο λόγο στο φυτοχημικό της περιεχόμενο που περιλαμβάνει φαινολικά οξέα και флаβονοειδή. Ανάμεσα σε αυτά βρίσκεται η καρβακρόλη και η θυμόλη μεταξύ των οποίων υπάρχει αντιοξειδωτική συνεργεία και σύμφωνα με έρευνες μπορεί να μειώσει την οξειδωτική βλάβη και να αποτρέψει τη καρκινογένεση, τη μεταλλαξιόγένηση και τη γήρανση (Mehdi Sharifi-Rad, 2018).

3.3.4 Θυμάρι



Το θυμάρι (*Thymus vulgaris*) είναι βότανο που ανήκει στην οικογένεια των Χειλανθών (Labiatae). Απαντάται στην Ευρώπη, κυρίως στις Μεσογειακές χώρες και στην Ασία.

Είναι ένας αειθαλής αρωματικός θάμνος γνωστός για τα αιθέρια έλαια του καθώς είναι πλούσια σε φαινόλες όπως η θυμόλη και η καρβακρόλη, ουσίες που παίζουν ουσιαστικό ρόλο στις αντιμικροβιακές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες του (Σολωμάκος *et al.*, 2017). Έχει χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς για τις αρωματικές, γαστρονομικές και φαρμακευτικές του ιδιότητες, ειδικότερα σε βιομηχανίες τροφίμων και αρωμάτων ως βελτιωτικό γεύσης καθώς και ως συντηρητικό στα τρόφιμα (Eqbal M. A. Daughan *et al.*, 2017). Το θυμάρι συμμετέχει στη πιθανή θεραπεία γαστρεντερικών διαταραχών (με τη θυμόλη να δρα εναντίον των εντεροβακτηριδίων) καθώς και στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης λειτουργώντας ως αντισπασμωδικό και ηρεμιστικό. Ακόμα φαίνεται πως συμβάλει στη βελτίωση της ηπατικής λειτουργίας και δρα ως διεγερτικό της όρεξης. Επιπλέον ενδεχομένως συμβάλει στην αντιμετώπιση βρογχοπνευμονικών διαταραχών, άσθματος, φλεγμονών του στόματος, λοιμώξεων του λάρυγγα και ουρολογικές λοιμώξεις. Τέλος έχει χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά εναντίον των πόνων στις αρθρώσεις, για ρευματικούς πόνους, για την ισχιαλγία, για περιπτώσεις ακμής και δερματίτιδας, καθώς και σε τσιμπήματα εντόμων (Saleh Hosseinzadeh, 2015).

3.3.5 Μέντα



Η μέντα η πιπερώδης (*Mentha × piperita* L.) είναι ένα υβριδικό είδος του γένους Μίνθη (*Mentha*), ένα γένος ποωδών αρωματικών φυτών της οικογένειας των χειλανθών (*Labiatae*). Καλλιεργείται στις εύκρατες περιοχές της Ευρώπης, της Ασίας, των Ηνωμένων Πολιτειών, της Ινδίας και των μεσογειακών χωρών λόγω της εμπορικής της αξίας και του ξεχωριστού αρώματος.

Εκτός από τις παραδοσιακές αρωματικές χρήσεις τροφίμων, η πιπερώδης μέντα είναι ευρέως αναγνωρισμένη για την παραδοσιακή της χρήση για τη θεραπεία του πυρετού, του κρυολογήματος, του πεπτικού, αντι-ιικού, αντιμυκητιασικού και στοματικού βλεννογόνου και της φλεγμονής του λαιμού (Valente JSS. *et al.*, 2016; Rodriguez-Fragoso L. *et al.*, 2008). Οι επιστημονικές μελέτες παρέχουν ευαισθητοποίηση σχετικά με τη χρήση της πιπερώδης μέντας για βιολογικές επιδράσεις όπως αντιοξειδωτική, αντιμικροβιακή, αντι-ιική, αντιφλεγμονώδη, βιοπαρασιτοκτόνη, αντικαρκινική και αντιδιαβητική δράση (De Sousa Guedes JP. *et al.*, 2016; Badal RM *et al.*, 2011). Ένα ευρύ φάσμα βιοδραστικών φυτοχημικών όπως φλαβονοειδή, φαινολικές λιγνάνες και σιλβένια αναμένεται να είναι υπεύθυνα για τις επιδράσεις του αρώματος. Ακόμη, οι φαινολικές ενώσεις είναι αυτές που επιβραδύνουν την οξειδωτική αποικοδόμηση των λιπιδίων βελτίωση της ποιότητας και της θρεπτικής αξίας των τροφίμων (Mallick B *et al.*, 2016; Roblová V *et al.*, 2016)

3.3.6 Δυόσμος



Ο δυόσμος (*Mentha spicata* L.) είναι ένα είδος του γένους Μίνθη (*Mentha*), που ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (*Labiatae*). Ο δυόσμος είναι πολυετές βότανο που καλλιεργείται εμπορικά παγκοσμίως. Φρέσκα και αποξηραμένα φύλλα από δυόσμο χρησιμοποιούνται για την παρασκευή τσαγιού και αρωματικών παραγόντων (Ali-Shtayeh *et al.*, 2019). Καλλιεργείται άγρια σε όλο τον κόσμο για το αξιοσημείωτο άρωμα και την εμπορική του αξία.

Εκτός από τον παραδοσιακό αρωματικό παράγοντα τροφίμων, ο δυόσμος είναι πολύ γνωστός για τις παραδοσιακές ιατρικές του χρήσεις, ιδιαίτερα για τη θεραπεία του κρυολογήματος, του βήχα, του άσθματος, του πυρετού, της παχυσαρκίας, του ίκτερου και των πεπτικών προβλημάτων (Mahboubi, 2021). Στις παραδοσιακές ιρανικές θεραπείες, τα φύλλα δυόσμου χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση

του στομάχου και είναι χρήσιμα για συμπτώματα δυσπεψίας (Babaeian *et al.*, 2015). Το έλαιο δυόσμου είναι ένας αρωματικός παράγοντας που χρησιμοποιείται στην παρασκευή τσίχλας, καλλυντικών και οδοντόκρεμας (Mahboubi, 2021).

Η επιτυχής χρήση του δυόσμου και των φυτών που ανήκουν στην οικογένεια *Mentha* από τις βιομηχανίες της γεωργίας, των τροφίμων και της φαρμακευτικής βιομηχανίας βασίζεται στους βιολογικά ενεργούς δευτερογενείς μεταβολίτες τους (Koblovska *et al.*, 2008). Τα φύλλα του δυόσμου έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε πτητικό έλαιο, φαινόλες, φλαβονοειδή και λιγνάνες.

Τα φαινολικά οξέα είναι μια από τις πιο σημαντικές δραστικές ενώσεις σε ολόκληρο το φυτό (Bahadori *et al.*, 2018) ενώ τα φλαβονοειδή είναι μία από τις κύριες διατροφικές πολυφαινόλες και ταξινομούνται σε έξι ομάδες, συμπεριλαμβανομένων των φλαβονολών, φλαβονονών, ανθοκυανινών, φλαβονολών, ισοφλαβονών και φλαβονών (Pandey and Rizvi, 2009). Επιστημονικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί δείχνουν ότι ο δυόσμος έχει αντιμικροβιακές, αντιμυκητιακές, αντιπυρετικές και αντικρκικές δράσεις. Βοηθάει στην καταπολέμηση του διαβήτη, του καρκίνου και των φλεγμονών. Τέλος, συμμετέχει στην προστασία του ήπατος και την βελτίωση της μνήμης (Zaidi and Dahiya, 2015; Horváth and Koščová, 2017; Adam *et al.*, 1998; Wu *et al.*, 2019; Snoussi *et al.*, 2015; Farid *et al.*, 2018; Bayan *et al.*, 2017; Bardaweel *et al.*, 2018; Kehili *et al.*, 2020; Ben Saad *et al.*, 2018; Yousuf *et al.*, 2013; Farr *et al.*, 2016; Nieman *et al.*, 2015).

3.3.7 Βασιλικός



Ο Βασιλικός (*Ocimum basilicum*) είναι ένα ετήσιο αρωματικό, ποώδες φυτό, του γένους Μίνθη (*Mentha*), και ανήκει στην οικογένεια των χειλανθών (*Labiatae*). Το γένος είναι εγγενές στην Ασία, την κεντρική και νότια Αμερική και την Αφρική. Οι αρχαίοι Έλληνες το ονόμαζαν, το βότανο των βασιλιάδων (Jirovetz, L. *et al.*, 2003).

Τα φύλλα βασιλικού έχουν τεράστια φαρμακευτικά οφέλη και συνηθίζεται να χρησιμοποιούνται σε ρύζι, κρέας, μαγειρευτά και σούπες. Παραδοσιακά, έχει χρησιμοποιηθεί σε προβλήματα των νεφρών, ως αιμοτυπικό στον τοκετό, στον πόνο στο αυτί, στις διαταραχές της περιόδου, στην αρθρίτιδα, στην ανορεξία, στη θεραπεία του κρυολογήματος και της ελονοσίας (Vieira, R. F. *et al.*, 2000).

Στην σύγχρονη ιατρική, έχει χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία ασθενειών όπως άγχος, πυρεξία, λοιμώξεις, τσιμπήματα αρθροπόδων, στομαχόπονοι, βήχας, πονοκέφαλοι και δυσκοιλιότητα (Murugan, K. *et al.*, 2007; Twilley, D. *et al.*, 2018; Lee, S.-J. *et al.*, 2005). Μπορεί επίσης να ελέγξει και να μειώσει τη γλυκόζη του αίματος με αντισπασμωδικές και αντιδιαβητικές ιδιότητες (Mousavi, L. *et al.*, 2018; Ahmad, K. *et al.*, 2016). Αντιβακτηριδιακές, αντιμυκητιακές και αντιοξειδωτικές δράσεις έχουν επίσης αποδειχθεί σε προηγούμενες μελέτες (Ahmed, A. F. *et al.*, 2019; Stanojevic, L. P. *et al.*, 2017). Τα σημαντικότερα φαρμακευτικά χαρακτηριστικά της ευγενόλης είναι η αντιμυκητιακή, νηματοκτόνος και αντιβακτηριδιακή δράση έναντι των τροφιμογενών παθογόνων βακτηρίων (Devi, K. P. *et al.*, 2010; Simonic, M. *et al.*, 2014). Φύλλα βασιλικού που χρησιμοποιούνται ως αντισπασμωδικό ανθρακικό και

στομαχικό στην εθνική ιατρική (Sajjadi, S. E., 2006). Η περιεκτικότητα σε ενώσεις αιθέριων ελαίων στα φύλλα βασιλικού είναι αλκαλοειδή, τανίνες, φλαβονοειδή και σαπωνίνες (Dharmagadda, V. S. S. *et al.*, 2005; Bansod, S. & Rai, M., 2008; Kadian, R. & Parle, M., 2012). Τα συστατικά του αιθέριου ελαίου του βασιλικού έχουν αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη και αντιμικροβιακή δράση (Miguel, M. G. 2010; Elansary, H. O. *et al.*, 2016; Koroch, A. R. *et al.*, 2017). Οι σπόροι βασιλικού έχουν διουρητικές, αντιπυρετικές, αντισπασμωδικές και στομαχικές ιδιότητες (Choi, J.-Y. *et al.*, 2020). Η βλέννα των σπόρων βασιλικού έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως η υδροφιλία, η βιοσυμβατότητα, το χαμηλό κόστος παραγωγής, ο κατάλληλος σχηματισμός φιλμ, η βρώσιμα και οι ιξωδοελαστικές ιδιότητες (Kurd, F. *et al.*, 2017; Najji-Tabasi, S. *et al.*, 2017). Ο πολυσακχαρίτης βασιλικού έχει αντινεοπλασματική, αντιοξειδωτική, αντιγηραντική δράση με αντιβακτηριδιακά αποτελέσματα, αντιαθηροσκληρωτικά αποτελέσματα, δράση ενίσχυσης του ανοσοποιητικού και χρήσιμο στη θεραπεία του σακχαρώδους διαβήτη (Feng, B. *et al.*, 2019).

3.3.8 Δάφνη



Η δάφνη (*Laurus nobilis*) είναι ένα μικρό αειθαλές δένδρο, αυτοφυές στην Μεσόγειο, στην Μ. Ασία και την Συρία. Στην Ελλάδα αυτοφύεται σε διάφορα μέρη και ιδίως στην Κρήτη, την Κεφαλονιά, στο Πήλιο και στο Αγίων Όρος (Davis, 1984). Ανήκει στην οικογένεια Δαφνίδων (Lauraceae) με κοινές ονομασίες, βάγια και Δάφνη του Απόλλωνα.

Η δάφνη είναι ένα φυτό βιομηχανικής σημασίας που χρησιμοποιείται στα τρόφιμα, στα φάρμακα και στα καλλυντικά. Τα αποξηραμένα φύλλα και το αιθέριο έλαιο της χρησιμοποιούνται εκτενώς στην βιομηχανία τροφίμων ως αρωματικά σε προϊόντα κρέατος, σούπες και ψάρια. Στην βιομηχανία τροφίμων τα φύλλα της δάφνης χρησιμοποιούνται και για την συντήρηση αυτών λόγω των αντιμικροβιακών και εντομοκτόνων ιδιοτήτων τους (Bozan B. *et al.*, 2007). Παραδοσιακά, χρησιμοποιείται για την καταπολέμηση των ρευματισμών, της δερματίτιδας και των γαστρεντερικών προβλημάτων όπως επιγαστρικό φούσκωμα, μειωμένη πέψη, ερύθημα και τυμπανισμό. Το υδατικό εκχύλισμα, χρησιμοποιείται στην λαϊκή ιατρική ως ένα αντιαμφοροϊδικό, αντιρρευματικό, διουρητικό, ως αντίδοτο σε τσιμπήματα φιδιών και για τη θεραπεία του στομαχόπνου καθώς είναι διουρητικό (Kilic A., 2004; Gulcin I., 2007; Baytop T., 1984). Πρόσφατα, χρησιμοποιήθηκε για την θεραπεία του διαβήτη και για την πρόληψη της ημικρανίας (Duke JA., 1997).

3.3.9 Κανέλλα



Το Κιννάμωμον (*Cinnamomum*), είναι ένα γένος αειθαλών αρωματικών δέντρων και θάμνων, που ανήκουν στην οικογένεια των Δαφνίδων (*Lauraceae*). Τα είδη του Κιννάμωμον έχουν αρωματικά έλαια στα φύλλα και τον φλοιό τους. Το γένος περιλαμβάνει πάνω από 300 είδη, που διανέμονται στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Δύο είδη κανέλας είναι ευρέως γνωστά, το *Cinnamomum verum* ή *Cinnamomum Zeylanicum* που σημαίνει «το γνήσιο το αληθινό», γνωστή ως κανέλα Κεϋλάνης και το *Cinnamomum cassia* γνωστή ως κασσία ή κινέζικη κανέλα.

Η κανέλα χρησιμοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια τόσο για την ενίσχυση της γεύσης όσο και για τα πιθανά φαρμακευτικά της οφέλη. Τα οφέλη αυτά για την υγεία από την κανέλα έχουν συνδεθεί με μια ποικιλία συστατικών. Περιέχει κυρίως ζωτικά έλαια και άλλα παράγωγα, όπως η κινναμαλδεΐδη, το κινναμικό οξύ και το cinnamate. Παραδοσιακά χρησιμοποιείται για τη θεραπεία του πονόδοντου και την καταπολέμηση της κακοσμίας του στόματος και η τακτική χρήση της πιστεύεται ότι αποτρέπει το κοινό κρυολόγημα και βοηθά στην πέψη. Στην ιατρική δρα όπως άλλα πτητικά έλαια και έχει χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της διάρροιας και άλλων προβλημάτων του πεπτικού συστήματος. Η κανέλα έχει υψηλή αντιοξειδωτική δράση ενώ θεωρείται ότι είναι αντιφλεγμονώδης, αντικαρκινική και βοηθάει στην αντιμετώπιση των νευρολογικών διαταραχών, όπως η νόσος του Πάρκινσον και του Αλτσχάιμερ. Το αιθέριο έλαιο της κανέλας έχει επίσης αντιμικροβιακές ιδιότητες, οι οποίες βοηθούν στη διατήρηση ορισμένων τροφίμων. Τέλος, η επιστημονική βιβλιογραφία παρέχει αναδυόμενες ενδείξεις ότι η κανέλα μπορεί να έχει οφέλη για την υγεία, ιδιαίτερα στη βελτίωση της προβληματικής ρύθμισης της γλυκόζης στο αίμα που είναι συνέπεια του διαβήτη τύπου 2 και της παχυσαρκίας (Singletary Keith PhD, 2008).

3.3.10 Σκόρδο



Το σκόρδο (*Allium sativum*) είναι ένα ποώδες φυτό με μακριά, στενά και επίπεδα στο κατώτερο μισό μέρος του φύλλα. Ο βολβός του αποτελείται από βολβίδια που ονομάζονται σκελίδες. Έχει δυνατή γεύση και χαρακτηριστική μυρωδιά. Ανήκει στην οικογένεια Λειριοειδών (*Liliaceae*) και καλλιεργείται σε πολλές χώρες όπως Βουλγαρία, Αίγυπτο, Ισραήλ, Αμερική, Κίνα, Ινδία, Ταϊλάνδη και σε όλες τις Μεσογειακές χώρες.

Το σκόρδο χρησιμοποιείται εδώ και χιλιάδες χρόνια για ιατρικούς σκοπούς. Ιστορικά, έχει χρησιμοποιηθεί σε όλο τον κόσμο για τη θεραπεία πολλών παθήσεων, συμπεριλαμβανομένης της υπέρτασης, των λοιμώξεων και των δαγκωμάτων φιδιών, και ορισμένοι πολιτισμοί το έχουν χρησιμοποιήσει για να αποκρούσουν τα κακά πνεύματα. Ο βολβός της ρίζας του φυτού είναι αυτός που χρησιμοποιείται στην ιατρική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί φρέσκος, αφυδατωμένος ή ως λάδι. Σε αυτόν βρίσκονται τα ενεργά συστατικά του φυτού, όπως οι ενώσεις θείου, συμπεριλαμβανομένης της αλισίνης. Το σκόρδο έχει ένα ευρύ φάσμα δράσεων και χρησιμοποιείται για τη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης και του καρδιαγγειακού κινδύνου, καθώς και για τις αντινεοπλασματικές, αντιικές και αντιμικροβιακές του ιδιότητες. Κάποιες έρευνες έχουν αποδείξει ότι μπορεί να καθυστερήσει την γήρανση ενώ βοηθάει κατά των σπασμών του εντέρου (J. C. Harris *et al.*, 2001).

3.3.11 Πιπερόριζα



Το τζίντζερ (*Zingiber officinale*) ανήκει στην οικογένεια Ζιγγιβεροειδών (Zingiberaceae). Το τζίντζερ είναι ένα φυτό με φυλλώδη στελέχη και κιτρινοπράσινα άνθη. Το μπαχαρικό προέρχεται από τις ρίζες του φυτού. Το τζίντζερ είναι εγγενές στα θερμότερα μέρη της Ασίας, όπως η Κίνα, η Ιαπωνία και η Ινδία, αλλά σήμερα καλλιεργείται και σε περιοχές της Νότιας Αμερικής και της Αφρικής.

Η πιπερόριζα ή τζίντζερ (παλαιότερη ελληνική ονομασία ζιγγίβερη ή ζιγγίβερης) είναι η ρίζα του φυτού *Zingiber officinale*, η οποία χρησιμοποιείται σαν συμπλήρωμα διατροφής με ιατρική δράση, σαν ρόφημα αλλά και ως μπαχαρικό στο φαγητό (An M. Bode *et al.*, 2011). Φημίζεται για τις αντιοξειδωτικές, αντικαρκινικές και ανοσορρυθμιστικές του ιδιότητες. Έχει ειπωθεί ότι μειώνει τα επίπεδα χοληστερίνης στο αίμα, ρυθμίζει το σάκχαρο και έχει επουλωτική δράση. Βοηθά στην καλή χώνεψη, καταπολεμά τη ναυτία, τονώνει τον οργανισμό και απαλύνει τα συμπτώματα του κρυολογήματος, του στομαχόπνου και του πονοκεφάλου. Ακόμη, λέγεται ότι έχει αντιπυρετική και αντιμικροβιακή δράση. Πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι το τζίντζερ βοηθάει στη μείωση των αρθρικών ενοχλήσεων. Είναι διεγερτικό της κυκλοφορίας, χαλαρώνει τα περιφερικά αιμοφόρα αγγεία, και αποτρέπει την εμφάνιση κυτταρίτιδας, είναι εφιδρωτικό, αποχρεμπτικό και προλαμβάνει τον εμετό. Τοπικά επιθέματα αυξάνουν τη ροή του αίματος σε μια περιοχή, ενώ καταπραΰνει τις φλεγμονές στην επιφάνεια της επιδερμίδας. Το έλαιο του τζίντζερ χρησιμοποιείται και στην Ανατολή και στην Δύση εδώ και 400 χρόνια περίπου. Ανακουφίζει από τους μυϊκούς πόνους και τα πρηξίματα, ενώ καταπραΰνει το νευρικό σύστημα. Στη Γαλλία, χορηγείται και σε σταγόνες επάνω σε κύβους ζάχαρης για το μετεωρισμό και τον πυρετό, και για να ανοίξει την όρεξη (An M. Bode *et al.*, 2011). Διαδραματίζει επίσης ένα σημαντικό ρόλο στην πρόληψη του καρκίνου με την απενεργοποίηση και την ενεργοποίηση διαφόρων μοριακών οδών (Langner *et al.*, 1998, An M. Bode *et al.*, 2011).

3.3.12 Κουρκουμάς



Ο κουρκουμάς (*Curcuma longa*) είναι πώδης, πολυετές φυτό της οικογένειας των Ζιγγιβεροειδών (Zingiberaceae) με κοινές ονομασίες κουρκούμη ή κιτρινόριζα. Είναι εγγενές στην νότια Ασία, όπου απαιτεί θερμοκρασίες μεταξύ 20 και 30 °C και ένα σημαντικό ποσό ετήσιας βροχόπτωσης για να ευδοκιμήσει.

Ο κουρκουμάς, χρησιμοποιείται ευρέως ως μπαχαρικό και συντηρητικό τροφίμων στην Ινδία και την Κίνα. Εκτός από τις μαγειρικές του χρήσεις, έχει χρησιμοποιηθεί και ο κουρκουμάς ευρέως στην παραδοσιακή ιατρική ως φάρμακο για διάφορες ασθένειες όπως ο βήχας, ο διαβήτης και ηπατικές διαταραχές. Η κουρκουμίνη (διφερουλοϋλομεθάνιο), το κύριο συστατικό του κουρκουμά έχει αποδειχθεί ότι έχει ένα ευρύ φάσμα βιολογικών δράσεων που έχουν ως αποτέλεσμα αλλαγές στο οξειδωτικό στρες, τη φλεγμονή και τις οδούς κυτταρικού θανάτου. Μελέτες που έχουν γίνει δείχνουν τις αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιμικροβιακές, αντιγηραντικές και αντικαρκινικές της δράσεις. Ακόμη, εφαρμόζεται για την πιθανή θεραπεία ενδοκρινικών, γαστρεντερικών, ανοσολογικών και καρδιακών παθήσεων. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν γίνει εκτεταμένες έρευνες για την φαρμακολογική δράση της κουρκουμίνης κατά της νόσου του Αλτσχάιμερ και του Πάρκινσον και την αποτελεσματικότητα της κατά του στρες και των διαταραχών της διάθεσης. Παρόλο που οι δράσεις της κουρκουμίνης στην ιατρική είναι ποικίλες, η χαμηλή βιοδιαθεσιμότητάς της κατά την κατάποση χαπιών από το στόμα είναι ένα ζήτημα που χρειάζεται να λυθεί και η αντιμετώπιση του βρίσκεται σε εξέλιξη (Witkin *et al.*, 2013).

3.3.13 Βανίλια



Η βανίλια (*Vanilla planifolia*) είναι μια τροπική ορχιδέα αναρρίχησης που ανήκει στην οικογένεια Ορχιδίδες (Orchidaceae) καλλιεργείται εκτενώς στο Μεξικό, τη Μαδαγασκάρη, τις Σεϋχέλλες, την Ινδονησία και το Μπαλί (Ranadive A. S, 1994). Επί του παρόντος, περίπου το 60% της βανίλιας καλλιεργείται στη Μαδαγασκάρη. Η παραγωγή βανίλιας στην Ινδία βρίσκεται σε άνοδο με την τρέχουσα ετήσια παραγωγή πράσινων λοβών φυσικής βανίλιας να είναι περίπου 700 τόνοι (Padre S., 2007).

Ο σπόρος βανίλιας, είναι η πηγή εκχυλίσματος της, ενός από τα πιο επιθυμητά και ευρέως χρησιμοποιούμενα αρώματα τροφίμων παγκοσμίως. Το εκχύλισμα βανίλιας χρησιμοποιείται κυρίως σε τρόφιμα όπως παγωτό, σοκολάτα, κέικ και μπισκότα και επίσης σε πολλά αρωματοποιία και φαρμακευτικά σκευάσματα. Η χαρακτηριστική γεύση της βανίλιας οφείλεται στην παρουσία μεγάλου αριθμού αρωματικών ενώσεων. Το κύριο συστατικό της βανίλιας είναι η «βανιλίνη», η οποία συμβάλλει στο 1/3 της τη γεύση, ενώ άλλες πτητικές και μη πτητικές ενώσεις συμβάλλουν στα υπόλοιπα 2/3 της γεύσης στη βανίλια. Συγκεκριμένα το εκχύλισμα της *Vanilla planifolia* περιέχει όχι μόνο βανιλίνη αλλά και μια σειρά σχετικών φαινυλοπροπανοειδών (C6–C3) ενώσεων, οι οποίες συνδυάζονται για να δώσουν τη μοναδική λεπτότητα στη γεύση της φυσικής βανίλιας (Clark G. S., 1990). Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι η βανίλια έχει θρεπτικές, αντιοξειδωτικές και αντι-μεταλλαξιογόνες ιδιότητες λόγω των πτητικών της ενώσεων. Επιπλέον, παρουσιάζει αντικλαστογονικές ιδιότητες λόγω της ικανότητας αναστολής της θραύσης των χρωμοσωμάτων. Πρόσφατες βιοϊατρικές έρευνες έχουν επίσης δείξει ότι η βανιλίνη μπορεί να είναι αποτελεσματικός αναστολέας για ασθενείς με δρεπανοκυτταρική αναιμία (K. Anuradha *et al.*, 2013; A. Hannemann, 2014). Σήμερα, είναι γνωστό ότι η βανιλίνη είναι ένας αντιμικροβιακός παράγοντας όσον αφορά τον αποκλεισμό της αναπνευστικής δραστηριότητας διαφορετικών τύπων βακτηρίων όπως το *E. coli*, *L. plantarum*, και *L. Innocua*. Με βάση τα παραπάνω,

υπάρχουν τεράστιες εμπορικές δυνατότητες για την φυσική βανίλια (I. Boulogne *et al.*, 2012; D.J. Fitzgerald *et al.*, 2004; J.R. Xavier *et al.*, 2015)

3.3.14 Γαρύφαλλο



Το γαρύφαλλο (*Syzygium aromaticum*) είναι ο αρωματικός ανθοφόρος οφθαλμός (μπουμπούκι) του τροπικού αειθαλούς δέντρου, γαριφαλόδεντρου. Ανήκει στην οικογένεια Μυρτίδες (Myrtaceae) και είναι εγγενές στα νησιά Μολούκες στην Ινδονησία όπου χρησιμοποιείται ευρέως ως καρύκευμα. Τα γαρίφαλα συγκομίζονται εμπορικά κυρίως στην Ινδονησία, Ινδία, Μαδαγασκάρη, Ζανζιβάρη, Πακιστάν, Σρι Λάνκα και Τανζανία.

Είναι ένα από τα σημαντικότερα βότανα της παραδοσιακής ιατρικής, έχοντας ευρύ φάσμα βιολογικής δραστηριότητας. Το γαρίφαλο αποτελείται από διάφορες κατηγορίες και ομάδες χημικών ενώσεων όπως μονοτερπένια, σεσκιτερπένια, υδρογονάνθρακες και φαινολικές ενώσεις. Τα κύρια φυτοχημικά που βρίσκονται στο γαρυφαλέλαιο είναι κυρίως η ευγενόλη (70-85%) ακολουθούμενο από οξικό ευγενύλιο (15%) και β-καρυοφυλλένιο (5–12%) (Bhowmik, D. *et al.*, 2012). Είναι ενδιαφέρον ότι χρησιμοποιείται εμπορικά για πολλούς ιατρικούς σκοπούς αλλά και στη βιομηχανία αρωμάτων και σαπουνιών (Sarrami, N. *et al.*, 2002). Εκτός από την παγκόσμια χρήση του γαρυφαλέλαιου για τον αρωματισμό όλων των ειδών τροφίμων, όπως κρέατα, λουκάνικα, αρτοσκευάσματα, είδη ζαχαροπλαστικής, καραμέλες, επιτραπέζιες σάλτσες, τουρσιά κ.λπ. χρησιμοποιείται στην ιατρική για το αντιβακτηριακές, αντισηπτικές και αντιβιοτικές του ιδιότητες. Έχει επίσης χρησιμοποιηθεί με χορήγηση από το στόμα για την καταπολέμηση του άσθματος και διάφορων αλλεργικών διαταραχών (Kim HM *et al.*, 1998). Το γαρύφαλλο θεωρείται ένα από τα μπαχαρικά που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συντηρητικό σε πολλά τρόφιμα, ειδικά στο κρέας, λόγω των αντιοξειδωτικών και αντιμικροβιακών ιδιοτήτων του (Cortés-Rojas, D.F. *et al.*, 2014; Chomchalow, N. *et al.*, 1996). Παραδοσιακά, χρησιμοποιείται για την θεραπεία εγκαυμάτων και πληγών καθώς και την θεραπεία του εμέτου. Φούσκωμα; ναυτία; διαταραχές του ήπατος, του εντέρου και του στομάχου (Bhowmik, D. *et al.*, 2012). Επιπλέον, η ευγενόλη έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως στην οδοντιατρική επειδή μπορεί να διεισδύσει στον ιστό του οδοντικού πολφού και να εισέλθει στην κυκλοφορία του αίματος (Martínez-Herrera, A. *et al.*, 2016). Τα σεσκιτερπένια που απομονώθηκαν από το γαρύφαλλο αναφέρθηκαν ότι έχουν αντικαρκινογόνο δράση (Miyazawa, M. *et al.*, 2001). Τέλος, τα γαρίφαλα είναι αντι-μεταλλαξιγόνα, αντιφλεγμονώδη, αντιοξειδωτικά, αντικό, αντιθρομβωτικό και αντιπαρασιτικό (Kim HM *et al.*, 1998; Cortés-Rojas D.F. *et al.*, 2014; Chomchalow N. *et al.*, 1996).

Επιπλέον, η ευγενόλη έδειξε μια πιθανή θανατηφόρα αποτελεσματικότητα κατά της ανάπτυξης και πολλαπλασιασμός διαφόρων παρασίτων συμπεριλαμβανομένων των *Giardia lamblia*, *Fasciola gigantica*, *Haemonchus contortus*, και *Schistosoma mansoni* (Machado M. *et al.*, 2011; El-Kady A.M. *et al.*, 2019). Η ευγενόλη παρουσίασε αντική δράση έναντι του HSV-1 και του έρπητα simplex -2 (HSV-2) με την πρόληψη της ιικής αναπαραγωγής και τη μείωση της ιογενούς λοίμωξης (Reichling, J. *et al.*, 2009). Απομονώθηκε ευγενόλη από τα εκχυλίσματα *S. aromaticum* και τα αιθέρια έλαιά τους έχει δείξει τον

καθαρισμό των ελεύθερων ριζών, αντιοξειδωτικό, και αντιμικροβιακές ιδιότητες (Fu Y. *et al.*, 2007; Kamatou G.P. *et al.*, 2012).

3.3.15 Ginseng



Το ginseng είναι ένα από τα πιο γνωστά και ευρέως χρησιμοποιούμενα βότανα παγκοσμίως, για τις θεραπευτικές ιδιότητες που παρουσιάζει. Υπάρχουν αρκετά είδη ginseng, όμως τα πιο γνωστά είναι το ασιατικό ginseng (*Panax ginseng*), το αμερικάνικο (*Panax quinquefolius*) και το σιβηρικό (*Eleutherococcus senticosus*). Όλα αυτά τα είδη ανήκουν στην οικογένεια των φυτων Αραλιίδων (*Araliaceae*), αλλά παρουσιάζουν κάποιες διαφορές στα συστατικά που περιέχουν και επομένως στις ιδιότητες που φέρουν (Robbers J.E. *et al.*, 1999).

Το *Panax ginseng* είναι ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα και άκρως ερευνημένα είδη ginseng. Αυτό το είδος, το οποίο είναι εγγενές στην Κίνα, την Κορέα και τη Ρωσία, είναι ένα σημαντικό φυτικό φάρμακο στην παραδοσιακή κινεζική ιατρική εδώ και χιλιάδες χρόνια, όπου έχει χρησιμοποιηθεί κυρίως ως θεραπεία για την αδυναμία και την κόπωση (Mahady GB *et al.*, 2000).

Τα δραστικά συστατικά που ευθύνονται για τις ευεργετικές ιδιότητες του ασιατικού και αμερικάνικου ginseng ονομάζονται τζινσενοσίδες (ginsenosides), οι οποίες είναι τριτερπενικές σαπωνίνες. Το σιβηρικό ginseng περιέχει μια άλλη κατηγορία δραστικών ουσιών, που είναι γνωστές ως ελευθεροσίδες (eleutherosides) (World Health Organization, 1999). Εκτός από τις τζινσενοσίδες τα περισσότερα είδη ginseng περιλαμβάνουν ginsenosides, πολυσακχαρίτες, πεπτιδία, πολυακετυλενικές αλκοόλες και λιπαρά οξέα. Πρόσφατα έχει ανανεωθεί το ενδιαφέρον για τη διερεύνηση της φαρμακολογίας του ginseng χρησιμοποιώντας βιοχημικές και μοριακές βιολογικές τεχνικές. Το ginseng έχει αποδειχθεί ότι βοηθάει στην ενίσχυση του καρδιαγγειακού, το ενδοκρινικού και ανοσοποιητικού συστήματος. Επιπλέον, το ginseng και τα συστατικά του έχουν αντινεοπλασματική, αντιστρες και αντιοξειδωτική δράση. Είναι ένα βότανο με πολλά ενεργά συστατικά και υπάρχουν στοιχεία από πολυάριθμες μελέτες ότι το ginseng έχει ευεργετικά αποτελέσματα (F.C. Lee, 1992; C.N. Gillis, 1997).

3.3.16 Τεύτλο



Τα τεύτλα (*Beta vulgaris L.*) είναι πώδη φυτά της οικογένειας των χηνοποδιοειδών (δικοτυλήδονα)(Chawla, Parle, Sharma & Yadav, 2016). Είναι ανθοφόρα, συχνά διετές ή, σπάνια πολυετές φυτά και έχουν πολλές ποικιλίες χρωμάτων που κυμαίνονται από το κίτρινο έως το κόκκινο

(Gokhale & Lele, 2014). Υπάρχουν 3 διαφορετικές ποικιλίες με διαφορετική χρησιμότητα η καθεμιά: ζαχαρότευτλα, κτηνοτροφικά τεύτλα και τεύτλα που χρησιμοποιούνται για διατροφή των ανθρώπων ή κηπευτικά τεύτλα (παντζάρια, κοκκινογούλια) (Arnaud, Fenart, Cordellier & Cuguen, 2010). Η τευτλοκαλλιέργεια αναπτύχθηκε κυρίως στην Κεντρική Ευρώπη και τα πρώτα εργοστάσια ζάχαρης εμφανίστηκαν στη Γερμανία και στη Γαλλία. Στην Ελλάδα αναπτύσσεται σε παραθαλάσσιους αμμότοπους και ονομάζεται άγριο σέσκουλο. Ωστόσο το είδος αυτό είναι η άγρια μορφή της Βέτας της κοινής, από την οποία υπάρχουν πολυάριθμες ποικιλίες και υποποικιλίες.

Η ρίζα τεύτλων είναι μια πιθανή πηγή πολύτιμων υδατοδιαλυτών αζωτούχων χρωστικών ουσιών, που ονομάζονται βεταλαΐνες, οι οποίες περιλαμβάνουν δύο κύριες ομάδες, τις κόκκινες βητακυανίνες και τις κίτρινες βηταξανθίνες. Αυτές οι ουσίες είναι σαρωτές ελεύθερων ριζών και αποτρέπουν την οξειδωση που προκαλείται από ενεργό οξυγόνο και η μεσολάβηση ελεύθερων ριζών των βιολογικών μορίων (Pedreno & Escibano 2001). Οι βεταλαΐνες έχουν χρησιμοποιηθεί εκτενώς στο σύγχρονη βιομηχανία τροφίμων. Είναι από τις πιο σημαντικές φυσικές χρωστικές και είναι επίσης από τις πρώτες που αναπτύχθηκαν για την χρήση σε συστήματα τροφίμων (Francis 1999; Azeredo 2009). Η ρίζα τεύτλων είναι πλούσια σε καροτενοειδή, νιτρικά άλατα, φλαβονοειδή, βιταμίνες και μέταλλα (κάλιο, νάτριο, φώσφορο, ασβέστιο, μαγνήσιο, χαλκό, σίδηρο κ.α.) τα οποία έχουν όλα πολυάριθμα οφέλη για τη διατροφή και την υγεία (Panghal, Virkar *et al.*, 2017). Αρκετοί ερευνητές έχουν αναφέρει ότι είναι μια σημαντική πηγή φυτοχημικών που προάγουν την υγεία (Clifford, Howatson, West, & Stevenson, 2015). Οι πολυφαινόλες, τα καροτενοειδή και οι βιταμίνες που περιέχει έχουν αντιοξειδωτική, αντιφλεγμονώδη, αντικαρκινογόνο και ηπατοπροστατευτική δράση (Slavon *et al.*, 2013). Ακόμη, θεωρείται ότι έχουν αντιδιαβητικά και καρδιαγγειακά οφέλη ενώ βοηθάνε στην καταπολέμηση της υπέρτασης και στην επούλωση των πληγών. Ως εκ τούτου, η χρήση των τεύτλων ως συστατικά σε διάφορα προϊόντα διατροφής προσδίδει ευεργετικά αποτελέσματα στην ανθρώπινη υγεία και παρέχει την ευκαιρία για την ανάπτυξη διαφορετικών λειτουργικών τροφίμων.

3.3. 17 Μαϊντανός



Ο μαϊντανός (*Petroselinum crispum*) με κοινές ονομασίες περσίμουλο, μαντανός, μανδανός και μακεδονήσιο, είναι είδος ανθοφόρου φυτού που ανήκει στο γένος Πετροσέλιον (*Petroselinum*), στην οικογένεια των Απιίδων (*Apiaceae*). Ιθαγενές στην κεντρική Μεσόγειο (νότια Ιταλία, Ελλάδα, Πορτογαλία, Ισπανία, Μάλτα, Μαρόκο, Αλγερία και Τυνησία) και εγκλιματισμένο αλλού στην Ευρώπη, καλλιεργείται ευρέως ως βότανο, μπαχαρικό και λαχανικό (Simon & Quinn, 1988).

Παραδοσιακά, οι ρίζες του μαϊντανού έχουν χρησιμοποιηθεί ως ισχυρό διουρητικό και οι σπόροι ως αντιμικροβιακό, αντισηπτικό, αντισπασμωδικό και στη θεραπεία γαστρεντερικών διαταραχών, φλεγμονών, δυσσομία του στόματος, πέτρες στα νεφρά και αμηνόρροια. Τα φύλλα του μαϊντανού έχουν χρησιμοποιηθεί στη θεραπεία αιμορροϊδών, γαστρεντερικών και διουρητικών διαταραχών. Ακόμη, χρησιμοποιούνται ως καρύκευμα, γαρνιτούρα και αρωματικά συστατικά. Ένα αιθέριο έλαιο μπορεί να εξαχθεί από τα φύλλα και τους σπόρους και χρησιμοποιείται ως αρωματικός παράγοντας ή άρωμα σε αρώματα, σαπούνια και κρέμες (Petropoulos *et al.*, 2004). Ο μαϊντανός έχει αποδειχθεί ότι λειτουργεί

ως φυσικό αντιοξειδωτικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά για την αναστολή της μικροβιακής αλλοίωσης των τροφίμων (Manderfield, Schafer, Davidson, & Zottola, 1997). Εκτός αυτών, έχει και πολλά άλλα φαρμακολογικά αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένων αντιμυκητιασικών, ηπατοπροστατευτικών, αντιδιαβητικών, αναλγητικών, σπασμολυτικών, ανοσοκατασταλτικών και γαστροπροστατευτικών ιδιοτήτων.

3.3.18 Άνηθος



Ο άνηθος (*Anethum graveolens*) ανήκει στην οικογένεια των Απιίδων (Ariaceae) και πιστεύεται ότι είναι ιθαγενής της Νοτιοδυτικής Ασίας ή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης (Bailer J, 2001). Είναι ένα μονοετές βότανο της Μεσογείου και της Κεντρικής Ασίας. Τώρα καλλιεργείται ευρέως σε όλο τον κόσμο.

Χρησιμοποιείται παραδοσιακά ως δημοφιλές αρωματικό βότανο και μπαχαρικό αλλά και σε ιατρικούς σκοπούς (Quer F., 1981). Οι σπόροι του χρησιμοποιούνται ως μπαχαρικό και τα φρέσκα και αποξηραμένα φύλλα του ως καρύκευμα και τσάι (Blank I, 1991; Huopalathi R, 1983).

Ο άνηθος έχει ισχυρή αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση η οποία σύμφωνα με κάποιους ερευνητές οφείλεται στην φουρανοκουμαρίνη. Χρησιμοποιείται στην βιομηχανία τροφίμων ως συντηρητικό καθώς αναστέλλει την ανάπτυξη πολλών βακτηρίων όπως ο *Staphylococcus*, ο *Streptococcus*, το *Escherichia coli* και το *Pseudomonas* αλλά και ως αρωματικό (Lawless J., 1995; Chaubey MK., 2007). Ακόμη, έχει αναλγητικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες καθώς σε πολλές μελέτες υπήρξε μείωση του όγκου της φλεγμονής και του πόνου. Βοηθάει στην καταπολέμηση των γαστρεντερικών διαταραχών και ανακουφίζει από τους σπασμούς του εντέρου. Η δράση του θεωρείται ευεργετική κατά διαφόρων κολικών, ενώ χρησιμοποιείται και ως διουρητικό και τονωτικό. Για τα μωρά ο άνηθος χρησιμοποιείται ως συστατικό στο gripe water, που χορηγείται για την ανακούφιση του πόνου από κολικούς (Pulliah T., 2002). Οι ενώσεις του άνηθου όταν προστίθενται σε εντομοκτόνα έχουν αυξήσει την αποτελεσματικότητα των εντομοκτόνων (Chaubey MK., 2007).

3.3.19 Κύμινο



Το κύμινο (*Cuminum cyminum*) είναι επίσης γνωστό και ως λευκό κύμινο, αρτυσία ή αρτυσιά στην Κύπρο και ως τζήρα, ή τζήρα (jeera ή zeera). Είναι ανθοφόρο φυτό πολλαπλών χρήσεων της

οικογένειας των Απίδων (Ariaceae), που καλλιεργείται στη Μέση Ανατολή, την Ινδία, την Κίνα και πολλές μεσογειακές χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Τυνησίας (Jafari S *et al.*, 2017).

Ο καρπός του, γνωστός ως σπόρος κύμινου, χρησιμοποιείται ευρύτερα για μαγειρικούς και ιατρικούς σκοπούς. Γενικά χρησιμοποιείται ως πρόσθετο τροφίμων, δημοφιλές μπαχαρικό και αρωματικό παράγοντα σε πολλές κουζίνες. Το κύμινο έχει επίσης χρησιμοποιηθεί ευρέως στην παραδοσιακή ιατρική για τη θεραπεία ποικίλων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένης της δυσπεψίας, της υπολιπιδαιμίας, του καρκίνου και του διαβήτη. Η βιβλιογραφία παρουσιάζει άφθονα στοιχεία για τις βιολογικές και βιοϊατρικές δραστηριότητες του κύμινου, οι οποίες γενικά έχουν αποδοθεί στο περιεχόμενό του και στη δράση των ενεργών συστατικών του, όπως τερπένια, φαινόλες και φλαβονοειδή (Mnif and Aifa, 2015).

3.4 Χρήσεις των αρωματικών φυτών στην βιομηχανία τροφίμων

Τα βότανα και τα μπαχαρικά χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν άρωμα, χρώμα και γεύση στα τρόφιμα. Αρκετά βότανα έχουν θεραπευτικές ιδιότητες όπως αντιοξειδωτικές, αντιφλεγμονώδεις, αντιδιαβητικές, αντιυπερτασικές και αντιμικροβιακές δραστηριότητες. Ως εκ τούτου, ο εμπλουτισμός των τροφίμων με βότανα και μπαχαρικά θα μπορούσε να βοηθήσει στην παραγωγή λειτουργικών τροφίμων με θρεπτικές και φαρμακευτικές αξίες. Για τον σκοπό αυτό επιβάλλεται η χρήση μόνο υψηλής ποιότητας βοτάνων ή μπαχαρικών. Οι βιοδραστικές ενώσεις των μπαχαρικών και των βοτάνων έχουν τη δυνατότητα να μειώνουν ή αναστέλλουν τον κίνδυνο εκφυλιστικών ασθενειών όπως ο διαβήτης, η παχυσαρκία, ο καρκίνος και οι καρδιαγγειακές παθήσεις (Anderson *et al.*, 1999). Ακόμη, είναι πλούσια σε φαινολικές ενώσεις, οι οποίες στην βιομηχανία τριφίμων μπορούν να αντικαταστήσουν τους τεχνικούς αντιμικροβιακούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των τροφίμων. Φαινολικές ενώσεις όπως κατεχίνες τσαγιού, ελευρωπαΐνη, φερουλικό οξύ, ελλαγικό οξύ και το κουμαρικό οξύ έχουν βρεθεί ότι εμποδίζουν την ανάπτυξη ορισμένων παθογόνων βακτηρίων (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis* και *Listeria monocytogenes*) και μύκητες (Bin *et al.*, 2011). Τέλος, τα βότανα και τα μπαχαρικά χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία τροφίμων για την συντήρηση αυτών καθώς αυξάνουν τη διάρκεια ζωής τους μειώνοντας ή εξαλείφοντας τους τροφιμογενείς παθογόνους μικροοργανισμούς (Lai and Roy, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Εμπλουτισμός

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται οι εξελίξεις του γαλακτοκομικού τομέα σχετικά με την προσθήκη διάφορων αρωματικών φυτών με ποικίλες μορφές όπως σκόνη, φρέσκια, εκχυλίσματος και αιθέριου ελαίου.

4.1 Γιαούρτι

Τα οφέλη και οι ευεργετικές ιδιότητες του γιαουρτιού για την υγεία είναι γνωστά. Πολλά είναι τα προϊόντα γιαουρτιού που καταναλώνονται από ανθρώπους σε όλο τον κόσμο όπως και παράγωγα αυτού. Μεταξύ αυτών των προϊόντων έχουν αναπτυχθεί γιαούρτια με διάφορα αρωματικά και φαρμακευτικά βότανα και μπαχαρικά (El-Shibiny *et al.*, 2018).

Με την προσθήκη κανέλας η ζύμωση του γιαουρτιού παρέμεινε η ίδια και επέτρεψε την ανάπτυξη του *Lactobacillus spp.* κατά την αποθήκευση του γιαουρτιού στο ψυγείο. Οι γαλακτοβάκκιοι χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία τροφίμων εξαιτίας των ζυμωτικών τους ικανοτήτων και παρέχουν πιθανώς θεραπευτικές ικανότητες ως προβιοτικά. Ενισχύουν το ανοσοποιητικό σύστημα, παράγουν πολύτιμα αντιοξειδωτικά, βελτιώνουν την απορρόφηση βιταμινών, αμινοξέων και μετάλλων, προλαμβάνουν τροφικές δηλητηριάσεις. Έτσι, το γιαούρτι κανέλας που περιέχει προβιοτικά βακτήρια εμπόδισε την ανάπτυξη του *Helicobacter pylori* (ελικοβακτηριδίου του πυλωρού) *in vitro*. Το βακτήριο εντοπίζεται στον στόμαχο και είναι υπεύθυνο για χρόνια γαστρίτιδα με συμπτώματα όπως γαστρικοί πόνοι, ναυτία, φούσκωμα, ερυγές, και μερικές φορές εμετός. Ακόμη, είναι συνδεδεμένο με τα γαστρικά έλκη, την ανάπτυξη του δωδεκαδακτυλικού έλκους και του καρκίνου του στομάχου. Παρόλα αυτά, πάνω από το 80% των ατόμων τα οποία έχουν μολυνθεί με το βακτηρίδιο είναι ασυμπτωματικά και πιθανολογείται ότι παίζει σημαντικό ρόλο στο φυσικό περιβάλλον του στομάχου (Behrad *et al.*, 2009). Ακόμη, όταν στο γιαούρτι προστέθηκε σκόνη κανέλας αυξήθηκε η συνολική περιεκτικότητα φαινολικών ουσιών και η δραστηριότητα δέσμευσης ελεύθερων ριζών. Βελτιώθηκε η βιοπροσβασιμότητα και η γαστρεντερική σταθερότητα των πολυφαινολών της κανέλας με αποτέλεσμα το γιαούρτι εμπλουτισμένο με κανέλα να μπορεί να θεωρηθεί σημαντική πηγή βιοπροσβάσιμων πολυφαινολών (Helal and Tagliazucchi, 2018). Με την προσθήκη υδατικού διαλύματος κανέλας και σκόρδου στο γάλα κατσίκας, αγελάδας και καμήλας η οξίνιση μέσω της ζύμωσης δεν επηρεάστηκε ενώ βελτιώθηκε η πρωτεολυτική δράση των χρησιμοποιούμενων καλλιεργείων, με το γιαούρτι από αγελαδινό γάλα να έχει την υψηλότερη (Bakrm and Salihin, 2013).

Σε έρευνες που έγιναν διαπιστώθηκε ότι ο εμπλουτισμός του γάλακτος και του γιαουρτιού με 2% εκχύλισμα κόκκινου τζίνσενγκ αύξησε τις τιμές ικανότητας απορρόφησης ριζών οξυγόνου και τη δραστηριότητα δέσμευσης ριζών (DPPH). Επίσης, η βλάβη στο DNA που προκαλείται από το H₂O₂ ήταν μικρότερη στο γιαούρτι ενισχυμένο με εκχύλισμα κόκκινου τζίνσενγκ από ό,τι η καταστροφή στο κανονικό γιαούρτι. Ωστόσο, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στη βλάβη του DNA μεταξύ του κανονικού γάλακτος και του γάλακτος συμπληρωμένου με εκχύλισμα κόκκινου ginseng. Επομένως, ο εμπλουτισμός με κόκκινο τζίνσενγκ μπορεί να υποστηρίξει επαρκώς τις αντιοξειδωτικές και αντιγονοτοξικές επιδράσεις των γαλακτοκομικών προϊόντων (Park *et al.*, 2018).

Επιπλέον, ο Liu (2018) διαπίστωσε ότι το τσάι Fuzhuan (FZT) ήταν συμβατό με το γιαούρτι και ενίσχυσε τις πρωτεολυτικές του δραστηριότητες και τη δράση της Β-γαλακτοσιδάσης. Το FZT επίσης, μείωσε τη συνέργεια, βελτίωσε το ιξώδες και τις συνολικές μετρήσεις των *Lactobacillus acidophilus* και *Streptococcus thermo philus*. Η αντιοξειδωτική δράση του παρασκευασμένου γιαουρτιού ήταν αυξημένη και συγκριτικά σταθερή στην ψύξη.

Ακόμη, διαφορετικές αναλογίες εκχυλισμάτων ρίζας τεύτλων και τζίντζερ χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή φυτικού γιαουρτιού από βουβαλίσιο, αγελαδινό και κατσικίσιο γάλα. Οι μέγιστες αντιοξειδωτικές δράσεις που μετρήθηκαν με τη μέθοδο DPPH είχαν καθοριστεί σε γιαούρτι από κατσικίσιο γάλα εμπλουτισμένο με 2% ρίζα τεύτλων και 2% εκχυλίσματα τζίντζερ ακολουθούμενο από 2% εκχύλισμα τζίντζερ σε γιαούρτι αγελαδινό γάλα (Srivastava *et al.*, 2015).

Σε εργαστήρια παρασκεύασαν συμπύκνωμα γιαουρτιού συμπληρωμένο με θρυμματισμένα φύλλα μέντας σε αναλογίες 2.4 και 6%. Διαπίστωσαν ότι η προσθήκη 2% σε επίπεδο μέντας στο γιαούρτι αποδείχθηκε ότι είναι η βέλτιστη σε όλες τις αισθητηριακές ιδιότητες. Επίσης, η διάρκεια ζωής του αλειμμένου γιαουρτιού ήταν 10 ημέρες στους 5°C. Το γιαούρτι με γεύση μέντας προτάθηκε για χρήση σε μπιφτέκια, σάντουιτς και άλλα είδη αρτοποιίας (Kumar *et al.*, 2013).

Επίσης προστέθηκε σε γιαούρτι λάδι δενδρολίβανου (*Rosmarinus officinalis*) σε αναλογίες 0.14, 0.21, 0.29 και 0.36 g/L και διατηρήθηκε έως και 21 ημέρες. Τη μέγιστη βαθμολογία για τη γεύση, τη γεύση και την υφή, την είχε στο φυτικό γιαούρτι συμπληρωμένο με 0.14 g/L αιθέριου ελαίου. Επίσης, η προσθήκη αιθέριου ελαίου *R. officinalis* βελτίωσε τις ποιότητες του γιαουρτιού μειώνοντας τις τιμές pH και λακτόζης και την ξηρή ύλη αλλά αύξησε την τιτλοποιήσιμη οξύτητα, πρωτεΐνες, τέφρα και περιεκτικότητα σε λίπος. Γενικά, ο χρόνος αποθήκευσης δεν είχε καμία επίδραση στις φυσικοχημικές ιδιότητες των παρασκευασμένων γιαουρτιών (Ghalem and Zouaoui, 2013).

Άλλες μελέτες έδειξαν ότι τα εκχυλίσματα βοτάνων βελτίωσαν τη ζύμωση του γάλακτος και ενίσχυσαν την οξίνιση των γιαουρτιών. Η πρωτεολυτική δράση των βακτηρίων του γιαουρτιού έφτασε στο μέγιστο κατά τη διάρκεια της ζύμωσης και της αποθήκευσης στο ψυγείο παρουσία μέντας ακολουθούμενη από άνηθο και βασιλικό. Αυτά τα φυτικά γιαούρτια χαρακτηρίστηκαν από υψηλή περιεκτικότητα σε βιοενεργά πεπτιδία και βελτιωμένες αντιοξειδωτικές δραστηριότητες που μπορεί να προσφέρουν νέα σειρά γιαουρτιών με πιθανές πολυλειτουργικές ιδιότητες για την υγεία στον καταναλωτή (Amirdivani and Baba, 2011).

4.2 Τυρί

Διάφορα βότανα και μπαχαρικά εμπλουτίζουν τα τυριά και τους προσδίδουν μοναδικές γεύσεις. Συχνά χαρακτηρίζονται ως ειδικά τυριά και κάποια από τα μπαχαρικά που προστίθενται σε αυτά μπορεί να επηρεάσουν και την μικροβιολογική ποιότητα τους, εκτός από την γεύση. Σε έρευνα που έγινε προστέθηκε 0.02% κανέλα, κάρδαμο και σκόνη τριγωνέλλας στο τυρόπηγμα κατσικίσιου γάλακτος και μελετήθηκε η επίδραση τους μετά την πήξη, στην ποιότητα του τελικού ληφθέντος λευκού μαλακού τυριού. Η προσθήκη των μπαχαρικών αυτών στο κατσικίσιο τυρί ενίσχυσε την γεύση και την οσμή αυτού ενώ ταυτόχρονα επηρεάστηκε σημαντικά η περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνες, λίπος και τέφρα τόσο από τα μπαχαρικά όσο και από την περίοδο αποθήκευσης. Τέλος, οι συνολικές τιμές στερεών και οξύτητας δεν επηρεάστηκαν (Hamid and Abdel Rahman, 2012).

Ένα νέο τυρί cottage ανέπτυξαν οι Josipović *et al.* (2015) προσθέτοντας μπαχαρικά αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά σε αυτό. Με τον εμπλουτισμό αυτόν, βελτιώθηκε η βιολογική του αξία, αυξήθηκε η διάρκεια ζωής του και ενισχύθηκαν οι αισθητηριακές του ιδιότητες. Τριάντα είδη παρασκευάστηκαν με την προσθήκη αποξηραμένου ή φρέσκου πιπεριού, μαϊντανού, σκόρδου, άνηθου και δεντρολίβανου. Το τυρί στο οποίο προστέθηκε φρέσκο πιπέρι και φρέσκα και αποξηραμένα βότανα παρουσίασε εξαιρετικές αισθητηριακές ιδιότητες, ιδιαίτερα με το φρέσκο και γλυκό κόκκινο πιπέρι. Επιπλέον, το ξηρό δεντρολίβανο είχε τη μέγιστη αντιβακτηριακή και αντιοξειδωτική δράση λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε ροσμαρινικό και καφεϊκό οξύ καθώς και σε φαινολικά και φλαβόνες. Μελέτες *in vitro* έδειξαν ότι τα φυτικά εκχυλίσματα που παρατηρήθηκαν μείωσαν αποτελεσματικά τον αριθμό των τροφιμογενών παθογόνων όπως *Salmonella typhimurium*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* και *Escherichia coli*, και ως εκ τούτου έχουν τη δυνατότητα ως καλά φυσικά συντηρητικά και αντιοξειδωτικά. (Youssef and El-Sayed, 2018).

Σε μια ακόμη μελέτη που έγινε χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία δέσμευσης ελεύθερων ριζών (DPPH) για τον προσδιορισμό της αντιοξειδωτικής δράσης των εξής μπαχαρικών: μαύρο πιπέρι, μαύρο κύμινο και γαρύφαλλο. Τα μπαχαρικά αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του τυριού Mudaffara, ένα ημίσκληρο τυρί που προέρχεται από τις χώρες της Μέσης Ανατολής και το Σουδάν. Η χρήση των μπαχαρικών σε μορφή σκόνης προσέδωσε χαμηλότερη αντιοξειδωτικότητα στα πικάντικα τυριά, η οποία δεν επηρεάστηκε από την αποθήκευση σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Ωστόσο, τα πικάντικα τυριά

Mudaffara που αποθηκεύτηκαν σε θερμοκρασία δωματίου παρουσίασαν εξαιρετική γεύση μετά από 4 ή 6 εβδομάδες ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα μπαχαρικά (Bakheit and Foda, 2012).

Επιπρόσθετα, μελετήθηκε η επίδραση της προσθήκης 0.1% και 0.2% (w/w) ελαίου μελάνθιου του ήμερου (*Nigella sativa*) στο τυρί Domiati για την αναστολή των τροφιμογενών παθογόνων (*Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* επιπλέον της *Listeria monocytogenes*) που εμβολιάστηκαν στο τυρί κατά την αποθήκευση. Η προσθήκη ελαίου 0.2% έδειξε το μέγιστο αποτελεσματικό αντιμικροβιακό δυναμικό στα παθογόνα και βελτίωσε τις φυσικοχημικές και αισθητικές ιδιότητες του τυριού (Mahgoub *et al.*, 2013). Ένα ακόμη έλαιο που μελετήθηκε ήταν αυτό του γαρύφαλλου. Οι Vrinda menon και Garg (2001) προσθέτοντας έλαιο γαρύφαλλου σε συγκεντρώσεις 0.5 και 1% κατέληξαν ότι μειώνεται σημαντικά ο ρυθμός ανάπτυξης του παθογόνου *Listeria monocytogenes* στο τυρί στις θερμοκρασίες 30°C και 7°C. Μικρές συγκεντρώσεις ελαίου γαρύφαλλου μπορεί να είναι αρκετές για να διασφαλίσουν την ασφάλεια των τροφίμων όπου το βακτηριακό φορτίο είναι χαμηλό αλλά υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να επηρεάσουν δυσμενώς τις αισθητηριακές ιδιότητες αυτών.

Το *Allium* είναι ένα γένος μονοκοτυλήδων ανθοφόρων φυτών το οποίο περιλαμβάνει εκατοντάδες είδη όπως το σκόρδο, το κρεμμύδι και το πράσο. Το γένος *Allium* ερευνήθηκε σε μελέτη για την επίδραση του στις βιοχημικές αλλαγές του τυριού που περιείχε 0, 0.5, 1, 2 και 3% βοτάνων του γένους αυτού. Νωπό αγελαδινό γάλα χρησιμοποιήθηκε για την παρασκευή του τυριού και όλες οι ομάδες αυτού ωρίμασαν για 90 μέρες. Το αποτέλεσμα της προσθήκης των βοτάνων αυτών ήταν να ενισχυθεί η λιπόλυση και η πρωτεόλυση και κατ' επέκταση να επιταχυνθεί η ωρίμανση του τυριού. Παρόλα αυτά, το επίπεδο των φυτών του γένους *Allium* δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2% του γάλακτος τυριού, το οποίο προσέδωσε τις καλύτερες αισθητήριες ιδιότητες σε αυτό (Coskun and Tuncturk, 2000).

Το τυρί *Otlu* παρασκευάζεται για περισσότερο από διακόσια χρόνια στην Τουρκία από νωπό γάλα και έχει ημίσκληρη υφή και αλμυρή γεύση. Σε αυτό προσθέτονται φυτικά είδη από τα γένη *Allium* sp. (σκόρδο, κρεμμύδι, πράσο, κ.α.), *Thymus* sp. (θυμάρι το κοινό, αγριοθύμαρο, χαμοθρούμπι, κ.α.), *Mentha* sp. (δυόσμος, αγριοδυόσμος, μέντα η μελανίζουσα, μέντα η πιπερώδης, κ.α.), *Ferula* sp. (φέρουλα η κοινή, κ.α.) και *Pranges* sp. είτε χωριστά είτε ως κατάλληλα μείγματα. Το τελικό προϊόν έχει αυξημένη διάρκεια ζωής και ενισχυμένη γεύση (Tarakci and Temiz, 2009)

Επιπλέον, οι Bin *et al.* (2011) μελέτησαν την αντιβακτηριακή αποτελεσματικότητα πέντε μπαχαρικών και εκχυλισμάτων βοτάνων (ξυλάκι κανέλας, φλούδα ροδιού, σπόροι σταφυλιού, ρίγανη και γαρύφαλλο) έναντι των *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* και *Salmonella enterica* σε τυρί σε θερμοκρασία δωματίου. Έδειξαν ότι και τα πέντε φυτικά εκχυλίσματα ανέστειλαν την ανάπτυξη των τριών τροφιμογενών παθογόνων στο τυρί. Οι θεραπείες με αυτά τα εκχυλίσματα μπαχαρικών και βοτάνων βελτίωσαν τη σταθερότητα του τυριού έναντι της οξειδωσης των λιπιδίων. Το γαρύφαλλο παρουσίασε την υψηλότερη αντιβακτηριακή και αντιοξειδωτική δράση. Έτσι ώστε αυτά τα εκχυλίσματα (ειδικά το γαρύφαλλο) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικά συντηρητικά τροφίμων.

4.3 Βούτυρο

Το βούτυρο είναι μια από τις παλαιότερες μορφές διατήρησης των λιπαρών συστατικών του γάλακτος. Διαφορετικά είδη αρωματικών φυτών μπορούν να το εμπλουτίσουν προσδίδοντας του γεύση και άρωμα αλλά και επηρεάζοντας την μικροβιολογική του ποιότητα. Μέσα από μελέτες αξιολογήθηκε η σταθερότητα αποθήκευσης του βουτύρου που παρασκευάζεται από ξινή κρέμα με την προσθήκη 2% αποξηραμένων βοτάνων, φασκόμηλου και δενδρολίβανου. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι με την προσθήκη του δενδρολίβανου ήταν πιο αποτελεσματική η καθυστέρηση της λιπόλυσης στο βούτυρο από ότι με την προσθήκη του φασκόμηλου. Ωστόσο, και τα δύο προϊόντα είχαν αυξημένη οξειδωτική

σταθερότητα μέσω της αποθήκευσης σε σχέση με το μη επεξεργασμένο βούτυρο. Οι αναλύσεις TBA έδειξαν ότι το βούτυρο φασκόμηλου και δεντρολίβανου περιείχαν σημαντικά μικρότερη συγκέντρωση δευτερογενών οξειδωτικών προϊόντων όπως η μηλονοαλδεΐδη και οι κετόνες από το βούτυρο χωρίς βότανα (Najgebauer *et al.*, 2009). Επιπλέον, οι Farag *et al.* (1990) δήλωσε ότι η προσθήκη αιθέριων ελαίων θυμαριού και κύμινου στο βούτυρο απέτρεψε τη φθορά του βουτύρου που αποθηκεύτηκε σε θερμοκρασία δωματίου και ήταν πιο αποτελεσματικά από το βουτυλιωμένο υδροξυ τολουόλιο.

4.4 Παγωτό

Το παγωτό είναι ένα από τα καλύτερα καταναλωτικά γαλακτοκομικά προϊόντα στον κόσμο, αλλά γενικά είναι φτωχό σε φυσικές πολυφαινόλες, αντιοξειδωτικά και χρώματα. Ως εκ τούτου, είναι ενδιαφέρον να ανακαλύψουμε τη δυνατότητα ενίσχυσης των θρεπτικών αξιών του παγωτού χρησιμοποιώντας συστατικά οφέλη για την υγεία όπως βότανα και μπαχαρικά (Gidley, 2004).

Οι Pinto *et al.* (2009) χρησιμοποίησε τζίντζερ (χυμό και κομμάτια) ως αρωματικό συστατικό στο παγωτό. Το παγωτό τζίντζερ παρασκευάστηκε με την προσθήκη χυμού τζίντζερ σε αναλογίες 3, 4 και 5% και τεμαχίων σε επίπεδα μίγματος παγωτού 4, 6 και 8% και συγκρίθηκε με τον έλεγχο αρωματισμένο με βανίλια. Η προσθήκη 4% κομματιών τζίντζερ και 4% χυμού τζίντζερ βρέθηκε ότι είναι η βέλτιστη για την παρασκευή παγωτού Τζίντζερ.

Σε αντίστοιχη έρευνα, χρησιμοποιήθηκαν ριζώματα τζίντζερ σε μορφές πολτού, χυμού, καραμέλας και σκόνης. Αυτά προστέθηκαν σε μείγμα παγωτού κατά το στάδιο της κατάψυξης. Διαπιστώθηκε ότι η προσθήκη χυμού και πολτού τζίντζερ μείωσε τα συνολικά στερεά, ενώ η καραμέλα και η σκόνη τα αύξησαν. Η προσθήκη των διαφορετικών μορφών τζίντζερ, πλην της σκόνης μείωσε την περιεκτικότητα σε λίπος και πρωτεΐνες ενώ όλες οι μορφές, εξαιρουμένου του χυμού αύξησαν την περιεκτικότητα σε τέφρα και φυτικές ίνες του παγωτού που προέκυψε. Η αντιοξειδωτική δράση και οι συνολικές φαινόλες αυξήθηκαν σημαντικά με την προσθήκη τζίντζερ σε διάφορες μορφές. Επιπλέον, ο χρόνος διατήρησης και η υπέρβαση του παγωτού μειώθηκαν ενώ η αντίσταση στο λιώσιμο αυξήθηκε με την προσθήκη παρασκευασμάτων τζίντζερ. Οι βαθμολογίες συνολικής αποδοχής ήταν οι υψηλότερες με 10% καραμέλα, 6% χυμό, 4% πολτό και 1% συνδυασμό σκόνης (Gabbi *et al.*, 2017).

Μία ακόμη μελέτη έγινε από τους, Manoharan *et al.* το 2012, οι οποίοι μελέτησαν την αποδεκτή αναλογία κουρκουμίνης που πρέπει να προστεθεί στο παγωτό ως φυσικός χρωστικός παράγοντας και αξιολόγησαν τις αισθητηριακές ιδιότητες του προκύπτοντος προϊόντος. Έτσι, διαπίστωσαν ότι το 0,5% ήταν το καλύτερο επίπεδο σκόνης κουρκουμίνης που έπρεπε να προστεθεί στο παρασκεύασμα του παγωτού.

Ένα ακόμη αρωματικό φυτό που χρησιμοποιήθηκε σε έρευνα είναι ο βασιλικός, ο οποίος αξιολογήθηκε ως αρωματικό συστατικό στο παγωτό με την μορφή χυμού και αποξηραμένης σκόνης. Το παγωτό παρασκευάστηκε χρησιμοποιώντας (0,0, 2, 4, 6, και 8 %) χυμό βασιλικού και (0,0, 0,5, 1,0, 1,5 και 2,0 %) σκόνη βασιλικού. Βρήκαν ότι η προσθήκη χυμού βασιλικού μείωσε τις πρωτεΐνες, το λίπος, τα ολικά στερεά, την τέφρα, τις ολικές περιεκτικότητες σε υδατάνθρακες, την αντίσταση στην τήξη και αύξησε την περιεκτικότητα σε pH σε σύγκριση με το αρχικό. Επιπλέον, δεν υπήρξε καμία επίδραση στην υπέρβαση και την οξύτητα του παγωτού αλλά μειώθηκε ο βαθμός αντίστασης στο λιώσιμο σε σύγκριση με το αρχικό. Η προσθήκη χυμού βασιλικού έως και 6% βελτίωσε τη γεύση και γενικότερα το συνολικό αποτέλεσμα σε σύγκριση με όλα τα πειραματικά δείγματα παγωτού (Trivedi, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. Συμπεράσματα

Τα βότανα και τα μπαχαρικά είναι φυσικά συστατικά που έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως όχι μόνο ως αρωματικά τροφίμων αλλά και για τις ευεργετικές τους ιδιότητες. Τα αντιοξειδωτικά, αντιμικροβιακά και αντικαρκινικά συστατικά που υπάρχουν στα διάφορα αρωματικά φυτά θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη διατήρηση της καλής υγείας αλλά και στην βελτίωση αυτής. Οι ερευνητές στον κλάδο των τροφίμων συχνά επιλέγουν τα γαλακτοκομικά προϊόντα για να μελετήσουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών σε αυτά τα καινοτόμα προϊόντα. Ο συνδυασμός των βοτάνων ή και των μπαχαρικών με τα γαλακτοκομικά προϊόντα με μεγάλο όφελος για την υγεία θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις για την αποφυγή τυχόν παρενεργειών όσον αφορά τις δοκιμές ποιότητας, την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα, την τιμή και τις διαδικασίες έγκρισης κυκλοφορίας. Ωστόσο, υπάρχουν πολυάριθμες τεχνολογικές προκλήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την ανάπτυξη γαλακτοκομικών προϊόντων εμπλουτισμένων με αρωματικά φυτά, επεξεργασμένα ή μη, όπως η χρήση της μορφής Nano για να αυξηθεί η διαθεσιμότητα και η αποτελεσματικότητά τους. Επιπλέον, απαιτείται περισσότερη έρευνα για τη βελτίωση της υπάρχουσας μεθόδου και για την ανάπτυξη νέων διαδικασιών για βελτιστοποιημένη εκχύλιση και εξευγενισμό μεθόδων διαχωρισμού ενεργών συστατικών από τα βότανα και τα μπαχαρικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

- Ανδρικόπουλος Ν. (2015): Τροφογνωσία (Προπτυχιακό εγχειρίδιο), ΤΟ ΓΑΛΑ (Κεφάλαιο), Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις
- Ανδρικόπουλος Ν. (2015): Τροφογνωσία (Προπτυχιακό εγχειρίδιο), ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΕΝΖΥΜΙΚΗΣ ΕΠΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (Κεφάλαιο 19), Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις
- Ανδρικόπουλος Ν. (2015): Τροφογνωσία (Προπτυχιακό εγχειρίδιο), ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΞΕΡΓΑΣΙΑΣ (Κεφάλαιο 18), Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις
- Ανυφαντάκης Ε. (2004): Τυροκομία: χημεία, φυσικοχημεία, μικροβιολογία, Εκδόσεις Σταμούλη
- Ανυφαντάκης Ε. και Καλατζόπουλος Γ. (1993): Γαλακτοκομία α και β τόμοι, εκδόσεις Σταμούλη
- Ανυφαντάκης Ε. (1994): Χημεία και ανάλυση του γάλακτος, Εκδόσεις Σταμούλης
- Βακιάρου Εμμανουέλα (2010): Η συμπεριφορά των Ελλήνων καταναλωτών ως προς τα λειτουργικά τρόφιμα
- Βελιτζανασβίλι Νίνο (2012): Βιταμίνη Α στην ομορφιά και την υγεία, Πτυχιακή εργασία, ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
- Γεωργακόπουλος Δ. (2012): Η αγορά γαλακτοκομικών προϊόντων στην Ελλάδα και σύνδεση με τη διεθνή αγορά. Μια μικροοικονομική και μακροοικονομική προσέγγιση, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών
- Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Larousse Britannika, Τόμος 15, (σελ. 245)
- Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 80 ,κεφάλαιο ΙΧ, ΕΚΔΟΣΗ 6/ Σεπτέμβριος 2016)
- Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 83Κ, ΕΚΔΟΣΗ 3 / Απρίλιος 2014)
- Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 82, ΦΕΚ 2457/Β' /09.08.2016)
- Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 81, ΚΤΠ 1998, παράγραφος 3)
- Ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Άρθρο 137, ΦΕΚ 1390/Β/ 17.02.2012)
- Ζαρμπούτη Β. (2000): Γαλακτοκομία, Εκδόσεις Ίων
- Ζερφυρίδης Γ. (2001): Τεχνολογία Προϊόντων Γάλακτος - Ζυμούμενα Προϊόντα, Παγωτό, Κρέμα, Βούτυρο, Εκδόσεις Γιαχούδη
- Καλογρίτσα Σοφία (2015): Προσδιορισμός βιταμινών του συμπλέγματος Β σε τρόφιμα και η επίδραση τους στη υγεία του ανθρώπου, Πτυχιακή εργασία, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας
- Καμινारीδης Στέλιος και Μοάτσου Γκόλγω (2009): Βασικά Γαλακτοκομικά Προϊόντα, Γαλακτοκομία, 1^η έκδοση, Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ
- Κεχαγιάς Χ.- Τσάκαλη Ε. (2017): Επιστήμη και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, (σελ. 165-192)

Κεχαγιάς Χ.- Τσάκαλη Ε. (2017): Επιστήμη και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, (σελ. 89-97)

Κεχαγιάς Χ. (2011): ΓΑΛΑ, Εκδοτικός όμιλος ΙΩΝ

Κεχαγιάς Χ.- Τσάκαλη Ε. (2017): Επιστήμη και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, (σελ. 236-311)

Κόκκος (2011): Λειτουργικά Τρόφιμα σπουδαιότητα και προοπτικές, Πτυχιακή εργασία, Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας

Κουτελιδάκης Αντώνιος (2015): Λειτουργικά τρόφιμα- ρόλος τους στην παραγωγή της υγείας, Εκδόσεις ΖΗΤΗ

Κουτελιδάκης Αντώνιος (2019): Λειτουργικά τρόφιμα (2^η Έκδοση)- Η σημασία τους στη διατροφή, την υγεία και την ποιότητα ζωής, Εκδόσεις ΖΗΤΗ

Κωνσταντίνα Τζιά, (2004): Λειτουργικά τρόφιμα: Τεχνολογία, προοπτικές, χρήσεις. Κοινωνία και υγεία III: από τη βασική έρευνα στην κλινική εφαρμογή, (σελ. 227-244)

Μαντής Αντώνιος (2000): Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του, (Γ' Έκδοση), Εκδοτικός οίκος αδελφών Κυριακίδη

Μανωλκίδης Κ. (1983): Γαλακτοκομία 1, Τεχνολογία του Γάλακτος, Εκδοτικός οίκος Αδελφών Κυριακίδη

Μπίντζης Θ. και Παπαδήμας Φ. (2009): Η Καταγωγή του Τυριού, Τυρί, Εκδόσεις Ψύχαλου

Μυλωνάς Π. (2021): Εξελίξεις στην εκμετάλλευση αρωματικών φυτών, Πτυχιακή Εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών

Νασοπούλου Κωνσταντίνα (2016): τεχνολογία γάλακτος, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα επιστήμης τροφίμων και διατροφής

Παππάς Α. και Καλαντζόπουλος Γ. (2007): Η ιστορία της Ελληνικής βιομηχανίας γάλακτος

Τσαφκοπούλου Μαριάννα και Κοντοπούλου Όλγα (2018): Αντιοξειδωτική ικανότητα και περιεκτικότητα σε ολικά φαινολικά διαφορών τροφίμων που έχουν σχετιστεί με τον έλεγχο του βάρους και συσχέτιση της κατανάλωσης τους με ανθρωπομετρικούς δείκτες

Φραντζεσκάκης Γ. (2003): Αρωματικά φυτά, Πτυχιακή Εργασία, ΤΕΙ Καλαμάτας

Χρυσολώρας Μ. (2012): Τα καρτενοειδή και ο ρόλος τους ως αντιοξειδωτικά σε φρούτα και λαχανικά

ICAP (2010): Κλαδική μελέτη για τυροκομικά προϊόντα

Ξένη βιβλιογραφία

A. Ben Saad, I. Rjeibi, H. Alimi, S. Ncib, T. Bouhamda, N. Zouari (2018): Protective effects of *Mentha spicata* against nicotine-induced toxicity in liver and erythrocytes of wistar rats. *Appl. Physiol. Nutr. Metabol.*, 43, (pp. 77-83)

Agnihotri, M.K. (1999): *Biochemistry and processing of goat milk and milk products*

A. Hannemann, U.M.C. Cytlak, O.T. Gbotosho, D.C. Rees, S. Tewari, J.S. Gibson (2014): Effects of o-vanillin on K⁺ transport of red blood cells from patients with sickle cell disease. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, 53 (1–2), (pp. 21–26)

Ahmad, K.; Khalil, A.; Somayya, Y. R. (2016): Antifungal, Phytotoxic and Hemagglutination Activity of Methanolic Extracts of *Ocimum Basilicum*. *J. Traditional Chin. Med.*, 36, (pp. 794–798)

Ahmed, A. F.; Attia, F. A. K.; Liu, Z.; Li, C.; Wei, J.; Kang, W. (2019): Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Essential Oils and Extracts of Sweet Basil (*Ocimum Basilicum* L.) Plants. *Food Sci. Hum. Wellness*, 8, (pp. 299–305)

Alan H. Varnam and Janet Sutberland (2001): *Milk and milk products (Technology, Chemistry and Microbiology)*

Al-Sereiti MR, Abu-Amer KM, Sen P (1999): Pharmacology of rosemary (*Rosmarinus officinalis* Linn.) and its therapeutic potentials. *Indian J Exp Biol.*, 37(2), (pp. 124–30)

Anderson, J.J., Anthony, M.S., Cline, J.M., Washburn, S.A., Garner, S.C. (1999): Health potential of soy isoflavones for menopausal women. *Publ. Health Nutr.* 2, (pp. 489–504) antimicrobial agents from starch-based films into a food simulant. *LWT – Food Science*.

Ann M. Bode, Zigang Dong (2011): *The Amazing and Mighty Ginger*. Iris F. F. Benzie, Sissi Wachtel-Galor, editors. In: *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; Chapter 7.

ANTERPREET CHAHAL, ADESH K SAINI, ANIL KUMAR CHHILLAR, REENA V SAINI (2018): NATURAL ANTIOXIDANTS AS DEFENSE SYSTEM AGAINST CANCER

A. Panghal, K. Virkar, V. Kumar, S.B. Dhull, Y. Gat, N. Chhikara (2017): Development of probiotic beetroot drink. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 5

A. Slavov, V. Karagyozev, P. Denev, M. Kratchanova, C. Kratchanov (2013): Antioxidant activity of red beet juices obtained after microwave and thermal pretreatments. *Czech Journal of Food Sciences*, 31, (pp. 139–147)

Badal RM, Badal D, Badal P, Khare A, Shrivastava J, Kumare V. (2011): Pharmacological Action of *Mentha piperita* on Lipid Profile in Fructose-Fed Rats. *Iran J Pharm Res.*, 10(4), (pp. 843–848)

Bailer J, Aichinger T, Hackl G, Hueber KD, Dachler M. (2001): Essential oil content and composition in commercially available dill cultivars in comparison to caraway. *Indus Crops Prods.*, 14, (pp. 229–39)

Bansod, S.; Rai, M. (2008): Antifungal Activity of Essential Oils from Indian Medicinal Plants against Human Pathogenic *Aspergillus Fumigates* and *A. Niger*. *World J. Med. Sci.*, 3(2), (pp. 81–88)

Baytop T. (1984): *Therapy with Medicinal Plants in Turkey*. Publications of Istanbul University, Istanbul

Berger, K.G. (1990): *Ice Cream in Food Emulsions*. In: Larsson, K. and Friberg, S.E., Eds., 2nd Edition Marcel Dekker, New York, (pp. 367–444)

Bin, S., Yi-Zhong, C., John, D.B., Harold, C. (2011): Potential application of spice and herb extracts as natural preservatives in cheese. *J. Med. Food* 14, (pp. 284–290)

Blank I, Grosch W. (1991): Evaluation of potent odorants in dill seed and dill herb (*Anethum graveolens* L.) by aroma extract dilution analysis. *J Food Sci.*, 56, (pp. 63–7)

Bozan B., Karakaplan U. (2007): Antioxidants from laurel (*Laurus nobilis* L.) berries: influences of extraction procedure on yield and antioxidant activity of extracts. *Acta Alimentaria*, 36(3), (pp. 321-328)

BritishNutritionFoundation. (2018): Functional foods

B.S. Jena, G.K. Jayaprakasha, P.S. Negi (2006): Antioxidative and antimutagenic activities of the extracts from the rinds of *Garcinia pedunculata*

Bultosa, G. (2016): Functional Foods: Overview. *Encyclopedia of Food Grains (Second Edition)*

Cavalcanti Pilotto Domingues, Daniel Perrone, Denise Maria Guimarães Freire, Gabriela Bouça Marques da Costa, Leandro Araújo Lobo, Mariana Monteiro, Maysa Silva Barreto, Nathália Moura-Nunes, Suellen Silva de Almeida (2020): Bioaccessibility and gut metabolism of phenolic compounds of breads added with green coffee infusion and enzymatically bioprocessed

Chang, J. (2000): Medicinal herbs: Drugs or dietary supplements? *Biochemical Pharmacology*, 59(3), (pp. 211–9)

Chaubey MK. (2007): Insecticidal activity of *Trachyspermum ammi* (Umbelliferae), *Anethum graveolens* (Umbelliferae) and *Nigella sativa* (Ranunculaceae) essential oils against stored-product beetle *Tribolium castaneum* Herbst Coleoptera: Tenebrionidae. *Afrin J Agri Res.*2, (pp. 596–600)

Choi, J.-Y.; Heo, S.; Bae, S.; Kim, J.; Moon, K.-D. (2020): Discriminating the Origin of Basil Seeds (*Ocimum Basilicum* L.) Using Hyperspectral Imaging Analysis. *LWT Food Sci. Technol.*, 118, 108715

Chomchalow, N. (1996): Spice production in Asia—An overview. In *Proceedings of the Conference IBC's Asia Spice Markets 96 Conference*, Singapore, (pp. 27–28)

Chorianopoulos, N., Kalpoutzakis, E., Aligiannis, N., Mitaku, S., Nychas, G.-J., & Haroutounian, S. A. (2004): Essential Oils of *Satureja*, *Origanum*, and *Thymus* Species: Chemical Composition and Antibacterial Activities Against Foodborne Pathogens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(26)

Christaki, E., Bonos, E., Giannenas, I. & Florou-Paneri, P. (2012): Aromatic Plants as a Source of Bioactive Compounds. *Agriculture*, 2(3), (pp. 228–243)

Christos Karelakis, P. Z. (2019): Consumer Trends and Attitudes to Functional Foods, (pp. 266 – 294)

Clark, G. S. (1990): Vanillin. *Perfum. FlaVor.*, 15, (pp. 45–54)

C.N. Gillis (1997): *Panax ginseng* pharmacology: A nitric oxide link? *Biochem Pharmacol*, 54, (pp. 1-8)

Cortés-Rojas, D.F.; de Souza, C.R.; Oliveira, W.P. Clove (2014): (*Syzygium aromaticum*): A precious spice. *Asian Pac. J. Trop. Med.*, 4, (pp. 90–96)

Dayong Wang, Li Zhao, Qi Rui (2017): Molecular basis for oxidative stress induced by simulated microgravity in nematode *Caenorhabditis elegans*

De Sousa Guedes JP, da Costa Medeiros JA, de Souza E Silva RS, de Sousa JM, da Conceição ML, de Souza EL. (2016): The efficacy of *Mentha arvensis* L. and *M. piperita* L. essential oils in reducing pathogenic

bacteria and maintaining quality characteristics in cashew, guava, mango, and pineapple juices. *Int J Food Microbiol.*, 238, (pp. 183-192)

De Oliveira, J. R., Camargo, S. E. A., & de Oliveira, L. D. (2019): *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *Journal of Biomedical Science*, 26(1)

Devi, K. P.; Nisha, S. A.; Sakthivel, R.; Pandian, S. K. (2010): Eugenol (An Essential Oil of Clove) Acts as an Antibacterial Agent against *Salmonella Typhi* by Disrupting the Cellular Membrane. *J. Ethnopharmacol.*, 130(1), (pp. 107–115)

Dharmagadda, V. S. S.; Tandonb, M.; Vasudevan, P. (2005): Biocidal Activity of the Essential Oils of *Lantana Camara*, *Ocimum Sanctum* and *Tagetespatula*. *J. Sci. Ind. Res.*, 64, (pp. 53–56)

D.J. Fitzgerald, M. Stratford, M.J. Gasson, J. Ueckert, A. Bos, A. Narbad (2004): Mode of antimicrobial of vanillin against *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum* and *Listeria innocua*. *Journal of Applied Microbiology*, 97 (1), (pp. 104-113)

Duke JA. (1997): The green pharmacy; In: *New discoveries in herbal remedies for common diseases and conditions from the world's foremost authority on healing herbs*. Rodale Press, New York (pp. 240-241)

Elansary, H. O.; Yessoufou, K.; Shokralla, S.; Mahmoud, E. A.; Skalicka-Wozniak, K. (2016): Enhancing Mint and Basil Oil Composition and Antibacterial Activity Using Seaweed Extracts. *Ind. Crops Prod.*, 92, (pp. 50–56)

Eline Van Wayenbergh, Nore Struyf, Mohammad N. Rezaei, Laurent Sagalowicz, Rachid Bel-Rhlid, Cyril Moccand, Christophe M. Courtin (2020): Cereal bran protects vitamin A from degradation during simmering and storage. *Food Chemistry*

Elsamila A., Dyah W. (2014): Performance of the Rack Type-Greenhouse Effect Solar Dryer for Wild Ginger (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Drying. *Energy Procedia*, (pp. 94 -100)

Eqbal M. A. Dauqan, Aminah Abdullah (2017): Medicinal and Functional Values of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) Herb

Farag, R.S., Ali, M.N., Taga, S.H. (1990): Use of some essential oils as natural preservatives for butter. *J. Am. oil Chem. Soc.* 67 (3), (pp. 188–191)

F.C. Lee (1992): *Facts about Ginseng, the Elixir of Life*, Hollyn International Corp, Elizabeth, NJ

Feng, B.; Zhu, Y.; Sun, C.; Su, Z.; Tang, L.; Li, C.; Zheng, G. (2019): Basil Polysaccharide Inhibits Hypoxia-induced Hepatocellular Carcinoma Metastasis and Progression through Suppression of HIF-1 α -mediated Epithelial-mesenchymal Transition. *Int. J. Biol. Macromol.*, 137, (pp. 32–44)

Francis F.J. (1999): *Colorants*. Eagan Press, St. Paul, (pp. 55– 66)

Gabbi, D.K., Bajwa, A.U., Goraya, R.K., 2017. Physicochemical, melting and sensory properties of ice cream incorporating processed ginger (*Zingiberofficinale*). *Int. J. Dairy Technol.* 70, (pp. 1–8)

Gahruie, H. H.; Ziaee, E.; Eskandari, M. H.; Hosseini, S. M. H. (2017): Characterization of Basil Seed Gum-based Edible Films Incorporated with *Zataria Multiflora* Essential Oil Nanoemulsion. *Carbohydr. Polym.*, 166, (pp. 93–103)

Galland, L. (2013): Functional Foods: Health Effects and Clinical Applications. Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition), (pp. 366-371)

G.D. Miller, J.K. Jarvis & L.D. McBean (2000): Dairy Foods and Nutrition. National Dairy Council, 2nd Edition CRC Press.

Gelin, J.L. (Systems Bio-Industries, Carentan, France.); Poyen, L.; Rizzotti, R.; Dacremont, C.; et al. (1996): Interactions between food components in ice cream. II. Structure-texture relationships (pp. 199-215)

Giannenas, I., Sidiropoulou, E., Bonos, E., Christaki, E., & Florou-Paneri, P. (2020): The history of herbs, medicinal and aromatic plants, and their extracts. Additives (pp. 1–18). Elsevier

Gidley, M.J., 2004. Naturally functional foods: challenges and opportunities. Asia Pac. J. Clin. Nutr. 13, S31.

Gopalakrishnan M, Narayanan CS, Mathew AG (1984): Sesquiterpene hydrocarbons from clove oil. J Lebensmittel-Wissenschaft UndTechnologie B, 17, (pp. 42-3)

Gourlas C., G. Papadopoulos, G. Zervas (2002): Effect of dietary animal fat and methionine on dairy ewes milk yield and milk composition, Department of Animal Nutrition Agricultural University of Athens

Gulcin I. (2006): Antioxidant activity of caffeic acid (3,4-dihydroxycinnamic acid). Toxicology, 217(2-3), (pp. 213-20)

H. Chawla, M. Parle, K. Sharma, M. Yadav (2016): Beetroot: A health promoting functional food. Nutraceuticals, 1, (pp. 0976-3872)

H.-D. Belitz, W. Grosch, P. Schieberle (2018): Food Chemistry

Hinrichs J., Eur. J. Nutr. (2004): Mediterranean milk and milk products, Mar.43 Suppl. 1:1/12 – 17

Hua Li, Lanying Wang and Yanping Luo (2018): Composition Analysis by UPLC-PDA-ESI – HRM and Antioxidant Activity Using Saccharomyces cerevisiae Model of Herbal Teas and Green Teas from Hainan

Huopalathi R, Linko RR. (1983): Composition and content of aroma compounds in dill, Anethum graveolens L., at three different growth stages. J Agri Food Chem, 31, (pp.331–3)

I. Boulogne, P. Petit, H. Ozier-Lafontaine, L. Desfontaines, G. Loranger-Merciris (2012): Insecticidal and antifungal chemicals produced by plants: a review. Environmental Chemistry Letters, 10 (4), (pp. 325-347)

Inoue, M., & Craker, L. E. (2014): Medicinal and Aromatic Plants—Uses and Functions. G. R. Dixon & D. E. Aldous, Horticulture: Plants for People and Places, Volume 2 (pp. 645– 669). Springer Netherlands.

Issaoui, M., Flamini, G., Souid, S., Bendini, A., Barbieri, S., Gharbi, I., Toschi, T. G., Cioni, P. L., & Hammami, M. (2016): How the Addition of Spices and Herbs to Virgin Olive Oil to Produce Flavored Oils Affects Consumer Acceptance. Natural Product Communications, 11(6)

Jafari S, Sattari R, Ghavamzadeh S. (2017): Evaluation of the effect of 50 and 100 mg doses of Cuminum cyminum essential oil on glycemic indices, insulin resistance and serum inflammatory factors on patients with diabetes type II: A doubleblind randomized placebo-controlled clinical trial. Journal of Traditional and Complementary Medicine, 7(3), (pp. 332–338)

- J. C. Harris, S. Cottrell, S. Plummer & D. Lloyd (2001): Antimicrobial properties of *Allium sativum* (garlic). *Applied Microbiology and Biotechnology*, volume 57, (pp. 282–286)
- J.E. Simon, J. Quinn (1988): Characterization of essential oil of parsley. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 36, (pp. 467-472)
- J.F. Arnaud, S. Fenart, M. Cordellier, J. Cuguen (2010): Populations of weedy crop-wild hybrid beets show contrasting variation in mating system and population genetic structure. *Evolutionary Applications*, 3, (pp. 305-318)
- Jirovetz, L.; Buchbauer, G.; Shafi, M. P.; Kaniampady, M. M. (2003): Chemotaxonomical Analysis of the Essential Oil Aroma Compounds for Four Different *Ocimum* Species from Southern India. *Eur. Food Res. Technol.*, 217, (pp. 120–124)
- J.R. Xavier, S.T. Babusha, J. George, K.V. Ramana (2015): Material properties and antimicrobial activity of polyhydroxybutyrate (PHB) films incorporated with vanillin. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 176, (pp. 1498-1510)
- K. Adam, A. Sivropoulou, S. Kokkini, T. Lanaras, M. Arsenakis (1998): Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia* and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. *J. Agric. Food Chem.*, 46, (pp. 1739-1745)
- Kadian, R.; Parle, M. (2012): Therapeutic Potential and Phytopharmacology of Tulsi. *Int. J. Pharm. Life Sci.*, 3(7), (pp. 1860)
- Kadri A., Zarai Z., Ben Chobba I., Bekir A., Gharsallah N., Damak M., Gdoura R. (2011): Chemical constituents and antioxidant properties of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil cultivated from South-Western Tunisia. *J MedPlants* ,5(25), (pp. 5999–6004)
- Kamlesh Shrivastava, Rajendra Jangde, Ravishankar Chauhan, Ramsingh Kurrey, Seema Upadhyay, Tarun Kumar Patle (2020): Phytochemical screening and determination of phenolics and flavonoids in *Dillenia pentagyna* using UV–vis and FTIR spectroscopy
- K. Anuradha, B.N. Shyamala, M.M. Naidu (2013): Vanilla-its science of cultivation, curing, chemistry, and nutraceutical properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 53 (12), (pp. 1250-1276)
- Kilic A, Hafizoglu H, Kollmannsberger H, Nitz S. (2004): Volatile constituents and key odorants in leaves, buds, flowers, and fruits of *Laurus nobilis* L. *J. Agric. Food Chem*, 52(6), (pp.1601-1606)
- Kim HM, Lee EH, Hong SH, Song HJ, Shin MK, Kim SH, Shin TY (1998): Effect of *Syzygium aromaticum* extract on immediate hypersensitivity in rat. *J Ethnopharmacol*, 60, (pp.125-31)
- K.M. Nieman, K.D. Sanoshy, L. Bresciani, A.L. Schild, K.M. Kelley, A.L. Lawless, M.A. Ceddia, K.C. Maki, D.D. Rio, K.A. Herrlinger (2015): Tolerance, bioavailability, and potential cognitive health implications of a distinct aqueous spearmint extract. *Funct. Food Health Dis.*, 5, (pp. 165-187)
- Koroch, A. R.; Simon, J. E.; Juliani, H. R. (2017): Essential Oil Composition of Purple Basils, Their Reverted Green Varieties (*Ocimum Basilicum*) and Their Associated Biological Activity. *Ind. Crops Prod.*, 107, (pp. 526–530)

- Kristi M. Crowe PhD, R. L. (2013): Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Functional Foods. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, (pp.1096-1103)
- Kurd, F.; Fathi, M.; Shekarchizadeh, H. (2017): Basil Seed Mucilage as a New Source for Electrospinning: Production and Physiochemical Characterization. *Int. J. Biol. Macromol.*, 95, (pp. 689–695)
- Lai, P.K., Roy, J. (2004): Antimicrobial and chemopreventive properties of herbs and spices. *Curr. Med. Chem.* 11, (pp. 1451–1460)
- Lalande, M., Tissier, J.-P., & Corrieu, G. (1984): Fouling of a plate heat exchanger used in ultra-high-temperature sterilization of milk. *Journal of Dairy Research*, 51(04), (pp.557)
- Langner E, Greifenberg S, Gruenwald J (1998): Ginger: history and use. *Advances in Therapy*, 15(1), (pp.25-44)
- Lawless J. (1995): *The illustrated encyclopedia of essential oils*. Shaftesbury, Dorset: Element, (pp. 83)
- Lee, S.-J.; Umamo, K.; Shibamoto, T.; Lee, K.-G. (2005): Identification of Volatile Components in Basil (*Ocimum Basilicum* L.) And Thyme Leaves (*Thymus Vulgaris* L.) And Their Antioxidant Properties. *Food Chem*, 91, (pp. 131–137)
- Li, T. S. C. (2006). *The range of medicinal herbs and spices*. *Handbook of Herbs and Spices* (pp.113–125). Elsevier.
- Lopresti, A. L. (2016): *Salvia (Sage): A Review of its Potential Cognitive Enhancing and Protective Effects*. *Drugs in R&D*, 17(1), (pp.53-64)
- Mahady GB, Gyllenhall C, Fong HH, Farnsworth NR (2000): Ginsengs: a review of safety and efficacy. *Nutr Clin Care*, 3, (pp. 90-101)
- Mallick B, Sinha S, ROY D. (2016): Evaluation of antioxidative potential of field grown and tissue culture derived *Mentha piperita* L. plants. *Int. J. Curr. Microbiol*, 5(3), (pp. 382-391)
- Marshall, R.T., Goff, H.D. and Hartel, R.W. (2003): *Ice Cream*. 6th Edition, Kluwer/Plenum Publishing, New York (pp.371)
- Manoharan, A., Ramasamy, D., Dhanalashmi, B., Gnanalashmi, K.S., Thyagarajan, D. (2012): Studies on sensory evaluation of curcumin powder as natural colorful butterscotch flavor ice cream. *Indian J. Drugs Dis.* 1, (pp. 43–46)
- M. Bayan, M. Ahmadi-hamedani, A.J. Javan (2017): Study of hypoglycemic, hypocholesterolemic and antioxidant activities of Iranian *Mentha spicata* leaves aqueous extract in diabetic rats. *Iran. J. Pharm. Sci.*, 16, (pp. 75-82)
- Miguel, M. G. (2010): Antioxidant and Anti-inflammatory Activities of Essential Oils: A Short Review. *Molecules*, 15, (pp. 9252–9287)
- Mnif, S., Aifa, S. (2015): Cumin (*Cuminum cyminum* L.) from traditional uses to potential biomedical applications. *Chemistry & Biodiversity*, 12, (pp. 733–742)

- M.M. Manderfield, H.W. Schafer, P.M. Davidson, E.A. Zottola (1997): Isolation and identification of antimicrobial furocoumarins from parsley. *Journal of Food Protection*, 60, (pp. 72-77)
- M. Snoussi, E. Noumi, N. Trabelsi, G. Flamini, A. Papetti, V. De Feo (2015): *Mentha spicata* essential oil: chemical composition, antioxidant and antibacterial activities against planktonic and biofilm cultures of *Vibrio* spp. *Strains. Molecules*, 20, (pp. 14402-14424)
- Murugan, K.; Murugan, P.; Noortheen, A. (2007): Larvicidal and Repellent Potential of *Albizia amara* Boivin and *Ocimum Basilicum* Linn against Dengue Vector, *Aedes aegypti* (Insecta: Diptera: Culicidae). *Bioresource Technol*, 98, (pp. 198–201)
- Mousavi, L.; Salleha, M. R.; Murugaiyah, V. (2018): Phytochemical and Bioactive Compounds Identification of *Ocimum Tenuiflorum* Leaves of Methanol Extract and Its Fraction with an Antidiabetic Potential. *Int. J. Food Prop*, 21, (pp. 2390–2399)
- Nabi, F., Arain, M. A., Rajput, N., Alagawany, M., Soomro, J., Umer, M., Liu, J. (2020): Health benefits of carotenoids and potential application in poultry industry: A review
- Najgebauer, L.D., Grega, T., Sady, M. (2009): The quality and storage stability of butter made from sour cream with addition of dried sage and rosemary. *Biotechnol. Anim. Husb.* 25, (pp. 753–761)
- Naji-Tabasi, S.; Razavi, S. M. A. (2017): Functional Properties and Applications of Basil Seed Gum: An Overview. *Food Hydrocolloids.*, 73, (pp. 313–325)
- N. SOLOMAKOS (N. ΣΟΛΩΜΑΚΟΣ), A. GOVARIS (A. ΓΚΟΒΑΡΗΣ) (2017): Oregano, thyme and sage, as natural additives to foods
- O’Callaghan, Y. C., O’Connor, T. P., & O’Brien, N. M. (2016): Nutritional Aspects of Cheese
- O. Farid, A. El-Haidani, M. Eddouks (2018): Antidiabetic effect of spearmint in streptozotocin-induced diabetic rats. *Endocr. Metab. Immune Disord. - Drug Targets*, 18 (6), (pp. 581-589)
- Padre, S. (2007): Vanilla farmers turn to value addition. *Spice India*, (pp. 4–10)
- Pedreno M.A., Escribano J. (2001): Correlation between antiradical activity and stability of betanine from *Beta vulgaris* L roots under different pH, temperature and light conditions. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81, (pp.627–631)
- P.H. Yousuf, N.Y. Noba, M. Shohel, R. Bhattacharjee, B.K. Das (2013): Analgesic, anti-inflammatory and antipyretic effect of *Mentha spicata* (Spearmint). *Br. J. Pharmaceut. Res.*, 3 (4), (pp. 854-864)
- Pinto, S.V., Patel, A.M., Jana, A.H., 2009. Evaluation of different forms of ginger as flavoring in herbal ice cream. *Int. J. Food Sci. Technol. Nutr.* 3, (pp. 73–83)
- Pulliah T. (2002): *Medicinal Plants in India*. Vol. 1. New Delhi: Regency Publications New Delhi, (pp. 55–6)
- Quer F. (1981): *Plantas Medicinales, El Dioscorides Renovado*. Barcelona: Editorial labor, S A, (pp. 500)
- Ramesh C. Chandan (2006): *Manufacturing Yogurt and Fermented Milks*

Ranadive, A. S. (1994): Vanilla-Cultivation, curing, chemistry, technology and commercial products. In *DeVelopments in Food Science Spices, Herbs and Edible Fungi*: Charalambrous, George, Ed.; Elsevier Publishers: Amsterdam, (pp 517–577)

Riaz, U., Iqbal, S., Sohail, M. I., Samreen, T., Ashraf, M., Akmal, F., Siddiqui, A., Ahmad, I., Naveed, M., Khan, N. I., & Akhter, R. M. (2021): A Comprehensive Review on Emerging Importance and Economical

Robbers JE, Tyler VE (1999): *Tyler's Herbs of choice: the therapeutic use of phytomedicinals*. New York, N.Y.: Haworth Herbal Press

Roblová V, Bittová M, Kubáň P, Kubáň V. (2016): Capillary electrophoresis fingerprinting and spectrophotometric determination of antioxidant potential for classification of *Mentha* products. *J Sep Sci.*, 39(14), (pp. 2862-8)

Rodriguez-Fragoso L, Reyes-Esparza J, Burchiel SW, Herrera-Ruiz D, Torres E. (2008): Risks and benefits of commonly used herbal medicines in Mexico. *Toxicol Appl Pharmacol.*, 227(1), (pp. 125-135)

P. Horváth, J. Koščová (2017): *In vitro* antibacterial activity of *Mentha* essential oils against *Staphylococcus aureus*. *Folia Vet.*, 61, (pp. 71-77)

Potential of Medicinal and Aromatic Plants (MAPs) in Current Scenario. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 34(2).

S.A. Farr, M.L. Niehoff, M.A. Ceddia, K.A. Herrlinger, B.J. Lewis, S. Feng, A. Welleford, D.A. Butterfield, J.E. Morley (2016): Effect of botanical extracts containing carnosic acid or rosmarinic acid on learning and memory in SAMP8 mice. *Physiol. Behav.*, 165, (pp. 328-338)

Saleh Hosseinzadeh, A. J. (2015): *The Application of Medicinal Plants in Traditional and Modern Medicine: A Review of Thymus vulgaris*.

S.A. Petropoulos, D. Daferera, C.A. Akoumianakis, H.C. Passam, M.G. Polissiou (2004): The effect of sowing date and growth stage on the essential oil composition of three types of parsley *Petroselinum crispum*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84, (pp. 1606-1610)

S.V. Gokhale, S.S. Lele (2014): Betalain content and antioxidant activity of *Beta vulgaris*: Effect of hot air convective drying and storage. *Journal of Food Processing and Preservation*, 38, (pp. 585 -590)

Simovic, M.; Delas, F.; Gradvol, B.; Kocevski, D.; Pavlovic, H. (2014): Antifungal Effect of Eugenol and Carvacrol against Foodborne Pathogens *Aspergillus Carbonarius* and *Penicilliumroqueforti* in Improving Safety of Fresh-cut Watermelon. *J. Intercultural Ethnopharmacol*, 3(3), (pp. 91)

Singh, D. P. (2019): Consumer Attitudes to Functional Foods, Reference Module in Food Science

Singletary Keith PhD (2008): Cinnamon: Overview of Health Benefits. *Nutrition Today*, Volume 43, Issue 6, (pp. 263-266)

S.K. Bardaweel, B. Bakchiche, H.A. Al-Salamat, M. Rezzoug, A. Gherib, G. Flamini (2018): Chemical composition, antioxidant, antimicrobial and Antiproliferative activities of essential oil of *Mentha spicata* L. (Lamiaceae) from Algerian Saharan atlas. *BMC Compl. Alternative Med.*, 18 (1), (pp. 201)

- S. Kehili, M.N. Boukhatem, A. Belkadi, F. Boulaghmen, M.A. Ferhat, W.N. Setzer (2020): Spearmint (*Mentha spicata* L.) essential oil from Tipaza (Algeria): in vivo anti-inflammatory and analgesic activities in experimental animal models. *Acta Pharm. Hung.*, 90, (pp. 15-26)
- S.S. Zeng (2000): Effect of parity and milk production on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk
- Stanojevic, L. P.; Marjanovic-Balaban, Z. R.; Kalaba, V. D.; Stanojevic, J. S.; Cvetkovic, D. J.; Cacic, M. D. (2017): Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activity of Basil (*Ocimum Basilicum* L.) Essential Oil. *J. Essent. Oil Bear. Plants*, 20(6), (pp. 1557–1569)
- S. Zaidi, P. Dahiya (2015): In vitro antimicrobial activity, phytochemical analysis and total phenolic content of essential oil from *Mentha spicata* and *Mentha piperita*. *Int. Food Res. J.*, 22(6), (pp. 2440-2445)
- Tamime, A. Y. and Robinson, R. K. (1985): Background to manufacturing practice. 3rd edition, Tamime and Robinson's Yoghurt: Science and technology
- Tamime, A. Y. and Deeth, H. C. (1980): Yogurt: Technology and Biochemistry. *Journal of Food Protection* (pp.939-977)
- T. Clifford, G. Howatson, D.J. West, E.J. Stevenson (2015): The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7, (pp. 2801-2822)
- Trivedi, V.B., 2014. Use of Basil (Tulsi) Asflavouringingredient Inthe Manufacture of Ice Cream. MSc. (Dairy Technology). Thesis submitted to Anand Agricultural University, Anand, Gujarat
- T. Nakamura, H. Kawase, K. Kimura, Y. Watanabe, M. Ohtani, I. Arai and T. Urashima (2000): Concentration of Sialyloligosaccharides in Bovine Colostrum and Milk during the Parturition and Early Lactation
- Twilley, D.; Rademan, S.; Lall, N. (2018): Medical Plants for Holistic Health and Well-being. Chapter 2- are Medicinal Plants Effective for Skin Cancer? Academic Press, (pp 13–75)
- Valente JSS, Fonseca AOS, Denardi LB, Dal Ben VS, Filho FSM, Baptista CT, Braga CQ, Zambrano CG, Alves SH, Botton SA, Pereira DIB (2016): In Vitro Susceptibility of *Pythium insidiosum* to *Melaleuca alternifolia*, *Mentha piperita* and *Origanum vulgare* Essential Oils Combinations. *Mycopathologia.*, 181(7-8) (pp. 617-22)
- Vieira, R. F.; Simon, J. E. (2000): Chemical Characterization of Basil (*Ocimum* Spp.) Found in the Markets and Used in Traditional Medicine in Brazil. *Econ. Bot.*, 54, (pp. 207–216)
- Weerathilake, W. A. D. V et al. (2014): The evolution, processing, varieties and health benefits of yogurt
- Widjaja, S. S.; Rusdiana,; Savira, M. (2019): Glucose Lowering Effect of Basil Leaves in Diabetic Rats. *Open Access Maced. J. Med. Sci.*, 7(9), (pp. 1415–1417)
- World Health Organization. WHO monographs on selected medicinal plants. Geneva: World Health Organization, 1999
- Wilson, G. S. (1943): The Pasteurization of Milk. *BMJ*, 1(4286), (pp.261–262)

Witkin Jeffrey M., Li Xia (2013): Curcumin, an Active Constituent of the Ancient Medicinal Herb *Curcuma longa* L.: Some Uses and the Establishment and Biological Basis of Medical Efficacy. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets (Formerly Current Drug Targets - CNS & Neurological Disorders)*, Volume 12, Number 4, (pp. 487-497)

Yildez, F. (2009): *Development and Manufacture of Yogurt and Other Functional Dairy Products*. New York, CRC Press

Yu MH, Choi JH, Chae IG, Im HG, Yang SA, More K, Lee IS, Lee J (2013): Suppression of LPS-induced inflammatory activities by *Rosmarinus officinalis* L.. *Food Chemistry*, 136(2) (pp.1047–1054)

Zs. Csapo Kiss, J. Stefler, T.g. Martin, S. Makray, J. Csapo (2004): Composition of colostrum and milk protein content amino acid composition and contents of macro and micro elements

Z. Wu, B. Tan, Y. Liu, J. Dunn, P. Martorell Guerola, M. Tortajada, Z. Cao, P. Ji (2019): Chemical composition and antioxidant properties of essential oils from peppermint, native spearmint and scotch spearmint. *Molecules*, 24, (pp. 2825)