

«Φυτικά γάλατα»: «γάλα» αμυγδάλου και «γάλα» καρύδας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της

ΒΑΛΕΝΤΙΝΑΣ ΟΦΛΙΔΗ

Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων

Σχολή Περιβάλλοντος

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ



Αργοστόλι Κεφαλληνίας

Μήνας Έτος

Οκτώβριος 2022

«ΦΥΤΙΚΑ ΓΑΛΑΤΑ» : «ΓΑΛΑ»
ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ ΚΑΙ «ΓΑΛΑ» ΚΑΡΥΔΑΣ



Η πτυχιακή εργασία εγκρίθηκε από:

Δημητρέλλου Δήμητρα

Μήλλα Σωτηρία

Λάππα Ιλιάδα

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η διπλωματική εργασία είναι εξ'ολοκλήρου δικό μου έργο και κανένα μέρος της δεν είναι αντιγραμμένο από έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές, μετάφραση από ξενόγλωσσες πηγές και αναπαραγωγή από εργασίες άλλων ερευνητών ή φοιτητών. Όπου έχω βασιστεί σε ιδέες ή κείμενα άλλων, έχω προσπαθήσει με όλες μου τις δυνάμεις να τα προσδιορίσω σαφώς μέσα από την καλή χρήση αναφορών ακολουθώντας την ακαδημαϊκή δεοντολογία και την αποφυγή λογοκλοπής».

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πολλοί καταναλωτές ενδιαφέρονται να περιορίσουν την κατανάλωση ζωικών προϊόντων, όπως το αγελαδινό γάλα, για λόγους υγείας, περιβάλλοντος και ηθικής. Ως εκ τούτου, η βιομηχανία τροφίμων έχει αναπτύξει μια σειρά από εναλλακτικές λύσεις που αφορούν σε «γάλατα» φυτικής προέλευσης. Η κατανάλωση τους έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο λόγω των πολυάριθμων θετικών επιπτώσεων στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού. Άτομα με αλλεργία στο αγελαδινό γάλα, δυσανεξία στη λακτόζη και υποχοληστερολαιμία προτιμούν τα υποκατάστατα αυτά. Παρά την πρόσθετη ζάχαρη και την έλλειψη περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, οι φαινολικές ενώσεις, τα ακόρεστα λιπαρά οξέα, η αντιοξειδωτική δράση και οι βιοδραστικές ενώσεις όπως (φυτοστερόλες και οι ισοφλαβόνες) που περιέχουν, καθιστούν τα φυτικά υποκατάστατα γάλακτος μια εξαιρετική επιλογή. Το διατροφικό προφίλ και τα στάδια επεξεργασίας της παραγωγής των φυτικών ροφημάτων καθίστανται απαραίτητα. Υπάρχει μια πρόκληση στην ανάπτυξη «γάλακτος» φυτικής προέλευσης όσον αφορά το θρεπτικό περιεχόμενο, την τεχνική επεξεργασίας και την σύνθεση καθώς απαιτείται εμπλουτισμός για την παραγωγή του με αποδεκτή διατροφική αξία και υψηλή αποδοχή από τους καταναλωτές.

ABSTRACT

Many consumers are interested in reducing consumption of animal products such as cow's milk for health, environmental and ethical reasons. Therefore, the food industry has developed a number of alternatives related to "dairy" of plant origin. Their consumption has spread throughout the world due to the numerous positive health effects on the human body. These substitutes are preferred by people who are allergic to cow's milk, have lactose intolerance, or have hypocholesterolemia. Despite the added sugar and lack of protein content, the phenolic compounds, unsaturated fatty acids, antioxidant activity, and bioactive compounds (such as phytosterols and isoflavones) they contain, they make plant-based milk substitutes an excellent choice. The nutritional profile and processing stages of plant milk production become essential. There is a challenge in the development of plant-based milk in terms of nutritional content, technical processing, composition as fortification is required to produce it with acceptable nutritional value and high consumer acceptance.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια Δήμητρα Δημητρέλλου της πτυχιακής μου εργασίας κυρίως γιατί με βοήθησε στην ολοκλήρωση της εργασίας μου όπου υπήρχε πλήρη καθοδήγηση και επίλυση διάφορων θεμάτων καθώς και πλήρους εμπιστοσύνης. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου οι οποίοι στήριξαν τις σπουδές μου με διάφορους τρόπους βοηθώντας το καλύτερο δυνατόν για την τελειοποίηση των σπουδών μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Κεφάλαιο I	Σελίδα
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1.Ενότητα Ιστορική αναδρομή – Φυτική κατανάλωση.....	2
1.2 Ενότητα Ορισμός του γάλακτος	5
1.3 Ενότητα Ορισμός του υποκατάστατου «γάλακτος» και λόγοι προτίμησης.....	6
1.4 Ενότητα Η σπουδαιότητα του Αμυγδάλου.....	8
1.5 Ενότητα Η σπουδαιότητα της Καρύδας.....	10
 Κεφάλαιο II	 Σελίδα
2.1 Ενότητα «Φυτικό γάλα» έναντι αγελαδινού γάλακτος.....	14
2.2 Ενότητα Ιστορία «γάλακτος» αμυγδάλου.....	17
2.3 Ενότητα Διαδικασία παραγωγής.....	18
2.4 Ενότητα «Γάλα» αμυγδάλου και Διατροφή.....	19
2.5 Ενότητα Δυσανεξία στην λακτόζη (LI).....	21
2.6 Ενότητα Αλλεργία στην πρωτεΐνη του γάλακτος (CMPA).....	22
 Κεφάλαιο III	 Σελίδα
3.1 Ενότητα «Γάλα» καρύδας.....	25
3.2 Ενότητα Διαδικασία παραγωγής.....	25
3.3 Ενότητα «Γάλα καρύδας» και διατροφή.....	27
3.3.1Ενότητα Φυσικό γαλάκτωμα καρύδας.....	30
 Κεφάλαιο IV	 Σελίδα
4.1 Ενότητα Γενική παραγωγή φυτικών υποκατάστατων γάλακτος	31
4.2 Ενότητα Φυτικά γαλακτοκομικά στην ελληνική και διεθνή αγορά.....	34
4.2.1Ενότητα Συσκευασία.....	34
4.3 Ενότητα Συμπεράσματα.....	38

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	40
-------------------	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας	Σελίδα
Πίνακας 1 Βασικές τροφές σημαντικών πρώιμων ανθρώπινων πολιτισμών.....	4
Πίνακας 2 Διατροφικές πληροφορίες του «γάλακτος» καρύδας.....	29

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Διάγραμμα

Σελίδα

Διάγραμμα 1.1. διαδρομή που μπορεί να εφαρμοστεί για την παραγωγή κάθε υποκατάστατου «γάλακτος».....	32
Διάγραμμα 1.2. Διάγραμμα ροής που ακολουθεί κάθε πρώτη ύλη για να παραχθεί το φυτικό υποκατάστατο «γάλακτος».....	33

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα

Σελίδα

Εικόνα 1 Ρόφημα από καρύδα χωρίς προσθήκη ζάχαρης με αντιοξειδωτική δράση λόγω της βιταμίνης Ε	35
Εικόνα 2 Ρόφημα από καρύδα- σοκολάτα χωρίς γλουτένη, χωρίς λακτόζη, νηστίσιμο.....	36
Εικόνα 3 Ρόφημα από καρύδα αρωματισμένο με ρύζι, γλυκαντικό, ασβέστιο, βιταμίνες και φυσικά σάκχαρα χωρίς προσθήκη ζάχαρης	36
Εικόνα 4 Ρόφημα από αμύγδαλο χωρίς προσθήκη ζάχαρης , κατάλληλο για χορτοφάγους και για περίοδο νηστείας.....	37
Εικόνα 5 Ρόφημα από αμύγδαλο protein plus, χωρίς γλουτένη και χωρίς λακτόζη	37
Εικόνα 6 Ρόφημα από αμύγδαλο βιολογικής προέλευσης, χωρίς γλουτένη και λακτόζη, κατάλληλο για χορτοφάγους.....	38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία για τον αντίκτυπο της σύγχρονης διατροφής στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον (Poore and Nemecek, 2018; Springmann et al. 2018). Ο παγκόσμιος πληθυσμός προβλέπεται να αυξηθεί σε περίπου 10 δισεκατομμύρια έως το 2050 και ένας αυξανόμενος αριθμός ανθρώπων να μετακομίσει στις πόλεις, με πιθανό αποτέλεσμα την αλλαγή των διατροφικών τους συνηθειών (McClements et al., 2019). Η αύξηση ζήτησης για μια περισσότερο υγιεινή διατροφή ασκεί πίεση στην παγκόσμια παραγωγή τροφίμων. Η κατανάλωση υψηλών επιπέδων προϊόντων ζωικής προέλευσης, ιδιαίτερα εκείνων που λαμβάνονται από βοοειδή, όπως το βόειο κρέας και το γάλα, είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που συμβάλλουν στον αρνητικό αντίκτυπο της σύγχρονης διατροφής τόσο στην παγκόσμια όσο και στην ατομική υγεία (Poore and Nemecek et al., 2018). Υπάρχει επομένως σημαντικό ενδιαφέρον για τη μετάβαση σε μια πιο φυτική διατροφή για τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας, την αύξηση της βιωσιμότητας των τροφίμων και τη μείωση της ρύπανσης, της χρήσης γης και της χρήσης του νερού (Willet et al., 2019).

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΦΥΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Οι πρώτες ανθρώπινες καλλιέργειες τροφίμων ήταν φυτικές. Σημαντικές θρησκείες όπως ο Ινδουισμός και ο Βουδισμός έχουν συστήσει έναν χορτοφαγικό τρόπο ζωής από τη σύλληψη τους. Η καταγεγραμμένη ιστορία της χορτοφαγικής διατροφής ξεκίνησε τον 6^ο αιώνα π.Χ. από οπαδούς των Ορφικών μυστηρίων. Αυτή η θρησκευτική ομάδα απαγόρευσε τη θυσία ζώων και την κατανάλωση κρέατος και αρνιόταν να φάει οτιδήποτε με βάση τα ζώα (συμπεριλαμβανομένων των αυγών). Ο Έλληνας φιλόσοφος Πυθαγόρας θεωρείται ο πατέρας της ηθικής χορτοφαγίας και το όνομα του δημιούργησε τον όρο Πυθαγόρειος τρόπος ζωής. Τον Πυθαγόρειο τρόπο ζωής ακολούθησαν μια σειρά από σημαντικές προσωπικότητες που επηρέασαν την χορτοφαγική διατροφή μέχρι τον 19^ο αιώνα. Στην Ευρώπη η χορτοφαγική διατροφή εξαλείφθηκε σχεδόν κατά τον Μεσαίωνα. Στην εποχή της Αναγέννησης και στην εποχή του Διαφωτισμού, διάφορες προσωπικότητες ασκούσαν την χορτοφαγία όπως ο Λεονάρντο ντα Βίντσι ο οποίος ήταν πεπεισμένος ότι «θα έρθει η ώρα που θα καταδικάσουμε την κατανάλωση ζώων, όπως σήμερα καταδικάζουμε την κατανάλωση του είδους μας, την κατανάλωση ανθρώπων». Κατά τη διάρκεια της εποχής του Διαφωτισμού, άτομα όπως ο Tyron, ο Rousseau, ο Voltaire, ο Wesley και πολλοί άλλοι ασκούσαν τη χορτοφαγική διατροφή. Ο αριθμός των χορτοφάγων εκείνη την εποχή είναι άγνωστος αλλά μάλλον ήταν μικρός. Επίσης πολλοί άνθρωποι που έτρωγαν κυρίως φυτικές τροφές πιθανότατα το έκαναν για οικονομικούς λόγους. Το 1847, ιδρύθηκε η πρώτη χορτοφαγική κοινωνία στην Αγγλία. Η International Vegetarian Society ιδρύθηκε το 1908 και η πρώτη vegan κοινωνία ξεκίνησε το 1944. Οι εξέχοντες χορτοφάγοι κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ήταν οι Sylvester Graham, John

Harvey Kellogg, Maximilian Bircher-Benner και μερικές ακόμη επιφανείς προσωπικότητες, όπως ο Τζορτζ Μπέρναρντ Σω, ένας Ιρλανδός θεατρικός συγγραφέας (1856–1950), που είπε «Τα ζώα είναι φίλοι μου και δεν τρώω τους φίλους μου». Ο Ινδός πολιτικός Μοχάντας Μαχάτμα Γκάντι (1869–1948) έχει δηλώσει επίσης πως: «Υπάρχουν αρκετά για την τροφή όλων, αλλά όχι αρκετά για την απληστία όλων». Ο Albert Einstein, ο Γερμανοαμερικανός φυσικός (1875-1955) πίστευε ότι «Τίποτα δεν θα αυξήσει τις πιθανότητες επιβίωσης για ζωή στη γη όσο η εξέλιξη σε μια χορτοφαγική διατροφή» και ο Albert Schweitzer, Γερμανός γιατρός (1875-1965), είχε πει., «Πρέπει να απορρίψουμε την κατανάλωση κρέατος και να μιλήσουμε εναντίον της».

Τα ανατομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά των σαρκοφάγων και των φυτοφάγων στο ζωικό βασίλειο σε σύγκριση με τα χαρακτηριστικά των ανθρώπων δείχνουν ότι οι άνθρωποι είναι από τη φύση τους παμφάγα (Milton, K. et al, 2003). Ωστόσο, οι φυτικές τροφές έχει αναφερθεί πως μπορεί να είναι η πιο σημαντική πηγή τροφής για την ανθρώπινη υγεία (Boeing, H., Bechthold, A., Bub, A., Ellinger, S., Haller, D., Kroke, A., Leschik-Bonnet, E., Müller, MJ., Oberritter, H., Schulze, M., et al. 2012), (Gil, A., Ortega, RM., Maldonado, J. et al, 2011), (Hu, FB. et al, 2003), (Martin, C., Zhang, Y., Tonelli, C., Petroni, K. et al, 2013). Σε παλαιότερες εποχές, τα φυτά και οι καρποί τους ήταν πιθανότατα πάντα διαθέσιμα και ήταν εύκολο να μαζευτούν. Αντίθετα το κυνήγι των ζώων ήταν δύσκολο και συχνά επικίνδυνο, με αποτέλεσμα τα ζωικά προϊόντα να καταναλώνονταν πιθανώς μόνο σποραδικά, εκτός από μικρές περιόδους όπως στην Παλαιολιθική εποχή. Οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι τα ζώα είχαν σχέση με τον άνθρωπο και ότι ήταν σε θέση να επικοινωνούν και να σκέφτονται. Θεωρήθηκε ότι οι

άνθρωποι είναι νομικά υπεύθυνοι για τα ζώα και ότι η θανάτωση τους σήμαινε αδικία και βλάβη. Οι αρχαίοι Έλληνες ήταν της άποψης ότι η ευημερία των ζώων δίδασκε τους ανθρώπους για τον ανθρωπισμό και πίστευαν στη μετενσάρκωση. Επίσης, παρατήρησαν ότι η κατανάλωση κρέατος μπορεί να είναι επιβλαβής για την υγεία και θεώρησαν ότι επηρέαζε το μυαλό. Ακόμη, θεωρούσαν ότι η φυτική τροφή υποτίθεται ότι καθαρίζει την ψυχή και ότι η χορτοφαγία οδηγεί σε ευθυγράμμιση με τους θεούς. Γνώριζαν ότι υπήρχε αρκετό φαγητό χωρίς να τρώνε κρέας (Hanover, S.C. et al, 2001). Δεν υπάρχουν καταγραφές χορτοφαγικής διατροφής στην Ευρώπη μετά την αρχαία ελληνική και ρωμαϊκή περίοδο 6^ο αιώνας μ.Χ.

Πίνακας 1. Βασικές τροφές σημαντικών πρώιμων ανθρώπινων πολιτισμών (Leitzmann, C et al. 2014)

Culture	Staple foods
Egypt	Wheat, barley
China	Wheat, soya, sorghum
India	Corn, rice, wheat, lentils
Middle East	Wheat, chickpeas
Mexico, Mayas	Corn/maize, amaranth
Peru, Incas	Potatoes, quinoa

Τις τελευταίες δεκαετίες του 20ου αιώνα, η διατροφή με βάση τα φυτά έγινε θέμα επίσημης επιστημονικής έρευνας. Η προσπάθεια να εντοπιστούν οι πιο ωφέλιμες δίαιτες για τον άνθρωπο ξεκίνησε από οικολογικά δεδομένα από τη νεαρή τότε επιστήμη της επιδημιολογίας που ελήφθησαν από μελέτες σε χώρες της Αφρικής, της Ασίας και της Μεσογείου. Αυτά τα δεδομένα έδειξαν ότι οι πληθυσμοί που ζούσαν σε αυτές τις περιοχές είχαν, κατά μέσο όρο, τα χαμηλότερα ποσοστά μη μεταδοτικών ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή και είχαν αρκετά μεγάλη διάρκεια ζωής (Burkitt, DP., Trowell, HC.et al, 1977), (Keys, A.et al, 1980), (Trowell, HC., Burkitt, DP.et al, 1981). Οι παραδοσιακές ασιατικές και μεσογειακές δίαιτες βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε φυτικές τροφές, υποδηλώνοντας ότι μια φυτική διατροφή παρέχει οφέλη για την υγεία πέρα από την παροχή θρεπτικών συστατικών σε επαρκείς ποσότητες.

Ο Παγκόσμιος Άτλας (2017) κατέταξε τις δέκα χώρες με το υψηλότερο ποσοστό χορτοφάγων: Ινδία (38%), Ισραήλ (13%), Ταϊβάν (12%), Ιταλία (10%), Αυστρία (9%), Γερμανία (9%), Μεγάλη Βρετανία (9%), Βραζιλία (8%), Ιρλανδία (6%) και Αυστραλία (5%). Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Κοινής Γνώμης και Στατιστικής της Βραζιλίας (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística [IBOPE]) (2018), το 14% του πληθυσμού ισχυρίζεται ότι είναι χορτοφάγοι, ποσοστό το οποίο αντιπροσωπεύει σχεδόν 30 εκατομμύρια Βραζιλιάνους και απεικονίζει μια σημαντική αύξηση του χορτοφαγικού πληθυσμού.

1.2. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Φυσιολογικά ως γάλα ορίζεται το άσπρο ή υποκίτρινο υγρό που εκκρίνεται από τους αδένες των θηλέων θηλαστικών για την θρέψη των παιδιών τους.

Εμπορικά και νομικά σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών του Ελληνικού Κράτους ως γάλα ορίζεται ως «το απαλλαγμένο πρωτογάλακτος προϊόν, που προέρχεται από την ολοσχερή και χωρίς διακοπή άμελξη γαλακτοφόρου ζώου, που είναι υγιές, διαβιώνει και διατρέφεται κάτω από υγιεινούς όρους και δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης». Συνεπώς, η λέξη γάλα θα χρησιμοποιείται μέσα σε εισαγωγικά, π.χ. «γάλα» αμυγδάλου και «γάλα» καρύδας, μιας και δεν μπορεί να χαρακτηριστεί γάλα αυτό που προέρχεται από οτιδήποτε διαφορετικό ορίζει η νομοθεσία.

Το γάλα πολλών ζώων ήταν από τις βασικές τροφές των ανθρώπων από τους αρχαιότερους χρόνους. Ειδικά το γάλα της αγελάδας και της κατσίκας, της προβατίνας και του βουβαλιού έχουν σημαντική διατροφική αξία σε διάφορα μέρη του κόσμου. Το γάλα αποτελείται από νερό, λακτόζη, πρωτεΐνες, λιπαρά οξέα και άλατα ενώ επιπλέον πρόσθετα μπορούν να θεωρηθούν τα ένζυμα, τα φωσφολιπίδια και οι βιταμίνες. Τα περισσότερα γάλατα σήμερα είναι παστεριωμένα και αυτό αποτρέπει σε μεγάλο βαθμό τον κίνδυνο να εκτεθεί ο καταναλωτής σε βακτήρια που προκαλούν τη φυματίωση και τη μελιτοκκοκκίαση. Η διατήρηση του γάλακτος μπορεί να παραταθεί σε μεγάλο βαθμό με τη μέθοδο του βρασμού σε πολύ μεγάλη θερμοκρασία αν και έτσι αλλοιώνεται η γεύση του.

1.3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΟΥ «ΓΑΛΑΚΤΟΣ» ΚΑΙ ΛΟΓΟΙ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει μία ριζική αλλαγή στη φιλοσοφία του γάλατος. Το μέλλον της κατανάλωσης φυτικών υποκατάστατων «γάλακτος» επηρεάζεται από τους παρακάτω λόγους.

- 1) Ηθικοί, θρησκευτικοί και πνευματικοί λόγοι: οι άνθρωποι δεν θέλουν πλέον τα ζώα να υποφέρουν μόνο και μόνο για να ικανοποιήσουν την όρεξη των κρεατοφάγων. Θεωρείται ότι η βιομηχανική ζωική παραγωγή πρέπει να διακοπεί και να υποστηριχθεί η βιολογική γεωργία.
- 2) Οικολογικοί, οικονομικοί και πολιτικοί λόγοι: οι άνθρωποι δεν θέλουν την καταστροφή των θεμελίων της ζωής στον πλανήτη μας ούτε θέλουν να αλλάξει το κλίμα. Θεωρείται ότι οι σπατάλες και οι υπερβολές πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο.
- 3) Από περιβαλλοντική άποψη, ο κλάδος των γαλακτοκομικών (και του κρέατος) είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς αερίων θερμοκηπίου της πρωτογενούς παραγωγής γεωργία. Επιπλέον, το νερό και το οικολογικό αποτύπωμα του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι σημαντικά υψηλότερο από ότι για τα φρούτα και τα λαχανικά. Σε παγκόσμια κλίμακα, οι 20 κορυφαίες εταιρείες παραγωγής κρέατος και γαλακτοκομικών εκπέμπουν περισσότερα αέρια θερμοκηπίου από ότι ολόκληρη η Γερμανίας ως χώρα. Επιβεβαιώνοντας μια συστηματική ανασκόπηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου από τρόφιμα, το αποτύπωμα άνθρακα (CF) του αγελαδινού γάλακτος εκτιμάται ότι ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 1,39 ενώ η CF του «γάλακτος» σόγιας ανέρχεται σε 0,88 Kg CO₂-ισοδ./Kg. Τα σχετικά δεδομένα για το «γάλα» αμυγδάλου είναι 0,42 Kg CO₂-ισοδ./Kg. Επιβεβαιώνοντας σε μια άλλη μελέτη, το

αποτύπωμα νερού του αγελαδινού γάλακτος αναφέρεται 3,5 φορές υψηλότερο σε σύγκριση με το «γάλα» σόγιας. Συνολικά, αυτές οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η κατανάλωση φυτικών ‘‘γαλακτοκομικών’’ προϊόντων φαίνεται να είναι πολύ πιο βιώσιμη σε σύγκριση με την κατανάλωση αγελαδινού γάλακτος.

- 4) Λόγοι υγείας και υγιεινής: οι άνθρωποι δεν θέλουν πλέον να υποφέρουν από ασθένειες που δεν μπορούν να προληφθούν και σχετίζονται με τη διατροφή. Ο κίνδυνος ορισμένων σύγχρονων ασθενειών θα μπορούσε εν δυνάμει να μειωθεί σημαντικά με έναν χορτοφαγικό τρόπο ζωής.
- 5) Λόγοι βιωσιμότητας και ειρήνης: οι άνθρωποι θέλουν συνεχή ποιότητα ζωής σε συνδυασμό με ευθύνη για τον εαυτό τους, τα παιδιά τους και τις επόμενες γενιές.

Φυτικό υποκατάστατο «γάλακτος» ορίζεται μια ουσία που είναι παρόμοια με το γάλα και παράγεται από φυτικά προϊόντα. Οι πιο συνηθισμένοι όροι που χρησιμοποιούνται είναι μη γαλακτοκομικό ρόφημα, «γάλα» ξηρών καρπών, «γάλα» δημητριακών, «γάλα» οσπρίων και εναλλακτικό «γάλα». Τα υποκατάστατα «γάλακτος» έχουν δύο μορφές τα φυτικά «γάλατα» που προέρχονται από τα φυτά και μπορεί να είναι σπιτικά ή τα εμπορικά.

1.4. Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ

Οι ξηροί καρποί αποτελούν σημαντικό κομμάτι της Μεσογειακής διατροφής καθώς χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε πολύτιμα συστατικά. Ανάμεσα τους βρίσκονται και τα αμύγδαλα. Τα αμύγδαλα προέρχονται από την αμυγδαλιά του γένους *Prunus* και του υπογένους *Amygdalus* (Rosaceae υποοικογένεια Prunoideae) που

καλλιεργείται εμπορικά σε όλο τον κόσμο και κατάγεται από τη Μέση Ανατολή. Η συγκομιδή τους αρχίζει όταν το περικάρπιο των καρπών έχει σχιστεί πλήρως συνήθως προς το τέλος του καλοκαιριού και πραγματοποιείται με τα χέρια ή με ράβδισμα των καρπών. Ακολουθεί αποφλοιώση και στη συνέχεια αποξηράνση.

Τα αμύγδαλα είναι τα πιο πολυμορφικά από όλα τα καλλιεργημένα είδη ξηρών καρπών και φρούτων. Αποτελούνται από δεκαέξι μικρά, αλλά διακριτά χρωμοσώματα και ένα μικρό διπλοειδές γονιδίωμα περίπου 300 βάσεων που χαρακτηρίζουν αυτό το είδος. Το εξωκάρπιο του αμυγδάλου έχει χρώμα γκριζοπράσινο και είναι χνουδωτό. Το εσωτερικό του αποτελείται από τον πυρήνα και τον ξυλώδη φλοιό μέσα στον οποίο βρίσκονται ένα ή δύο σπέρματα που χρησιμοποιούνται για διατροφή ή επεξεργασία. Ανάλογα με την ποικιλία του δέντρου, τα σπέρματα είναι γλυκά ή πικρά. Τα αμύγδαλα περιέχουν 25-40% αμυγδαλέλαιο, που χρησιμοποιείται στη φαρμακοποιία, στην κοσμετολογία και στην αρωματοποιία. Περιέχουν επίσης πρωτεΐνες σε ποσοστό 18%. Σε πολλά κράτη, χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία νευρικών και διατροφικών διαταραχών, καθώς και για την πρόληψη του καρκίνου.

Η κύρια αμυγδαλοπαραγωγική περιοχή του κόσμου είναι η κεντρική κοιλάδα της Καλιφόρνια που δίνει περίπου το 50% της παγκόσμιας παραγωγής. Το 2003, η παραγωγή του αμυγδάλου ξεπέρασε τους 1.679.000 τόνους, συμπεριλαμβανομένων των 741.000 τόνων στην Καλιφόρνια. Η δεύτερη μεγάλη αμυγδαλοπαραγωγική περιοχή περιλαμβάνει τις Ευρωπαϊκές χώρες που συνορεύουν με τη Μεσόγειο θάλασσα, συμπεριλαμβανομένης της Ισπανίας που είναι η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός χώρα μετά τις Ηνωμένες Πολιτείες με 197.000 τόνους το 2003, η Ιταλία με 91.000 τόνους και η Ελλάδα με 40.000 τόνους. Τέλος, αναδυόμενες περιοχές υπάρχουν

στην κεντρική και νοτιοδυτική Ασία συμπεριλαμβανομένης της Συρίας με 139.000 τόνους το 2003, το Ιράν με 109.000 τόνους και η Τουρκία με 38.000 τόνους (FAO, 2004).

Τα αμύγδαλα αποτελούν έναν από τους πιο υγιεινούς και ωφέλιμους ξηρούς καρπούς. Είναι πλούσια σε φυτικές πρωτεΐνες, μέταλλα, βιταμίνες και αντιοξειδωτικές ουσίες. Είναι άριστη πηγή μονοακόρεστων και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, μαγνησίου, φυτικών ινών και φυτοστερολών, καλίου, ασβεστίου, φωσφόρου και σιδήρου. Περίπου 28-30 γραμμάρια αμύγδαλα αποδίδουν 165 θερμίδες, εμπεριέχουν 9 γραμμάρια μονοακόρεστων λιπαρών οξέων και αντιστοιχούν στο 35% των ημερήσιων αναγκών του ανθρώπου σε βιταμίνη Ε. Η περιεκτικότητά τους σε κορεσμένο λίπος είναι πολύ χαμηλή ενώ δεν περιέχουν καθόλου χοληστερόλη. Σύμφωνα με Αμερικανούς ειδικούς και με βάση έρευνες που διεξήχθησαν, τα αμύγδαλα μπορούν να βοηθήσουν στην πρόληψη διαβήτη και καρδιαγγειακών νοσημάτων, στην αύξηση της καλής χοληστερόλης και στη μείωση της κακής χοληστερόλης, στη ρύθμιση του σωματικού βάρους και στην καταπολέμηση της παχυσαρκίας και στην ενίσχυση της μνήμης.

1.5. Η ΣΠΟΥΔΑΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΚΑΡΥΔΑΣ

Η καρύδα είναι ο καρπός του φυτού κοκοφοίνικα (*Cocos nucifera*) που είναι μέλος της οικογένειας των μονοκοτυλήδων *Arecaceae* (*Palmaceae*) στην υποοικογένεια *Coccoideae* που περιλαμβάνει 27 γένη και 600 είδη και είναι το μοναδικό είδος του γένους *Cocos*. Η καρύδα έχει διπλοειδές γονιδίωμα με 32 χρωμοσώματα. Ο όρος καρύδα μπορεί να αναφέρεται σε ολόκληρο το φυτό (κοκοφοίνικας), τον σπόρο ή τον καρπό, ο οποίος βοτανολογικά είναι δρύπη και όχι κάρυο. Ο όρος προέρχεται από την

πορτογαλική και ισπανική λέξη *coco* του 16ου αιώνα που σημαίνει κεφάλι ή κρανίο από τις τρεις εγκοπές στο κέλυφος της καρύδας που μοιάζουν με χαρακτηριστικά προσώπου.

Όπως και άλλα φρούτα, αποτελείται από τρία στρώματα το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο και το ενδοκάρπιο. Το εξωκάρπιο είναι ιώδες ή πράσινο. Όταν οι καρύδες πάνε προς πώληση συνήθως το εξωκάρπιο αφαιρείται. Το μεσοκάρπιο είναι ινώδες και ξυλώδες και το ενδοκάρπιο είναι πολύ σκληρό. Το ενδοκάρπιο έχει τρεις θέσεις εκβλάστησης (εγκοπές), οι οποίες είναι εύκολα ορατές όταν αφαιρεθεί το εξωκάρπιο και το μεσοκάρπιο. Εξωτερικά το ενδοκάρπιο είναι σαρκώδες και υγρό, γλυκό και γαλακτώδες προς το κέντρο και πλούσιο σε θρεπτικό περιεχόμενο με πρωτεΐνες και λιπαρές ουσίες. Μια ώριμη καρύδα ζυγίζει γύρω στα 1,44 κιλά.

Σε εύφορα μέρη, ένας ψηλός κοκοφοίνικας μπορεί να αποφέρει έως και 75 καρπούς ανά έτος, αλλά πιο συχνά αποδίδει λιγότερο από 30, κυρίως λόγω της εφαρμογής κακών πρακτικών. Λαμβάνοντας υπόψη την ύπαρξη των κατάλληλων συνθηκών καλλιέργειας του κοκοφοίνικα, το δέντρο παράγει τον πρώτο καρπό του στα 6 με 10 χρόνια του και χρειάζεται 15 με 20 χρόνια για να φτάσει στο μέγιστο της παραγωγής του.

Οι καρύδες ήταν γνωστό ότι υπήρχαν ήδη από το 161 π.Χ. και η ύπαρξη φυτειών καρύδας καταγράφηκε για πρώτη φορά τον 2ο αιώνα μ.Χ.. Όμως υπάρχουν αντικρουόμενες θεωρίες σχετικά με την προέλευση και την εξημέρωση της καρύδας. Η καρύδα έχει διανεμηθεί σε όλα τα μέρη του τροπικού κόσμου, συμπεριλαμβανομένης της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής, της Ανατολικής και Δυτικής Αφρικής, της Νότιας και Νοτιοανατολικής Ασίας και των νησιών του Ειρηνικού. Έχει διαδοθεί τόσο στην

ανατολή όσο και στη δύση επιπλέοντας στη θάλασσα αλλά και μέσω του ανθρώπου, ιδιαίτερα από τους αρχαίους πολυνησιακούς θαλάσσιους ταξιδιώτες, οι οποίοι την μετέφεραν ως πηγή τροφής και ποτού σε μεγάλα θαλάσσια ταξίδια.

Η καρύδα είναι ο φοίνικας που καλλιεργείται και χρησιμοποιείται περισσότερο στον κόσμο και περίπου 10 εκατομμύρια οικογένειες σε περισσότερες από 80 χώρες βασίζονται στην καρύδα ως την κύρια πηγή τροφής και εισοδήματος τους. Τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε έντονα η κατανάλωση της στις Ευρωπαϊκές χώρες. Η βιομηχανία καρύδας προσφέρει μια ευρεία γκάμα προϊόντων καρύδας όπως «γάλα» καρύδας, κρέμα καρύδας, αποξηραμένη καρύδα, λάδι καρύδας, προϊόντα ινών καρύδας, ξυλάνθρακα και ενεργό άνθρακα, ξύδι καρύδας κλπ. για την τοπική και την διεθνή αγορά. Μάλιστα η καρύδα ως βιοκαύσιμο είναι ένα πρόσφατα αναδυόμενο προϊόν. Ήδη οι άνθρωποι στο νησί Bougainville στην Παπούα Νέα Γουινέα τροφοδοτούν τα οχήματα τους και τις γεννήτριες τους με φιλικό προς το περιβάλλον βιοκαύσιμο καρύδας (Perera, L., Perera, S.A.C.N, Bandaranayake, C.K. and Harries, H.C.et al, 2009).

Η καρύδα αντίθετα με τα άλλα φρούτα μας παρέχει κυρίως λιπαρά. Είναι φτωχή σε υδατάνθρακες και βιταμίνες καθώς περιέχει πολύ μικρή ποσότητα (βιταμίνης C και βιταμινών B) αλλά είναι πλούσια σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία (σελήνιο, σίδηρο, κάλιο) και κυρίως σε μαγγάνιο. Τέλος, η καρύδα όπως πολλές άλλες φυτικές τροφές είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά συστατικά, όπως πολυφαινόλες αλλά και σε φυτικές ίνες. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, η καρύδα παρέχει κυρίως λιπαρά. Τις τελευταίες δεκαετίες, η σχέση μεταξύ των λιπαρών της καρύδας και της υγείας έχει γίνει αντικείμενο πολλών συζητήσεων. Το λίπος είναι πάνω από το 95% στο έλαιο καρύδας

και γύρω στο 24% στο γάλα καρύδας. Περίπου το 92% αυτών των λιπαρών είναι κορεσμένα λίπη. Αυτό έχει οδηγήσει στην πεποίθηση ότι τα λίπη της καρύδας είναι «επιβλαβή για την υγεία», ιδιαίτερα σε σχέση με την ισχαιμική καρδιακή νόσο. Ωστόσο, τα περισσότερα από τα κορεσμένα λίπη στην καρύδα είναι λιπαρά οξέα μέσης αλυσίδας τριγλυκερίδια που σχηματίζονται από λιπαρά οξέα μήκους αλυσίδας 8:0 έως 14:0 των οποίων οι ιδιότητες και ο μεταβολισμός είναι διαφορετικοί από εκείνους της ζωικής προέλευσης. Τα λιπαρά οξέα μέσης αλυσίδας απορροφώνται άθικτα από το λεπτό έντερο και δεν υφίστανται διαδικασίες αποικοδόμησης και επανεστεροποίησης. Χρησιμοποιούνται απευθείας στο σώμα για την παραγωγή ενέργειας και χρησιμοποιούνται ευρέως σε βρεφικά παρασκευάσματα, θρεπτικά ποτά για αθλητές και ενδοφλέβιες εγχύσεις λιπιδίων. Δεδομένου ότι δεν αποθηκεύονται σε αποθέματα λίπους, έχουν υψηλή διατροφική αξία για όσους κάνουν δίαιτα.

Κεφάλαιο II

2.1 ΦΥΤΙΚΟ «ΓΑΛΛΑ» ENANTI ΑΓΕΛΑΔΙΝΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

Το γάλα είναι η γαλακτώδης έκκριση από τους μαστικούς αδένες των θηλαστικών. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι επιστήμονες γαλακτοκομικών προϊόντων δεν αναγνωρίζουν ή αποκαλούν άλλες εναλλακτικές τεχνητές υγρές τροφές ως γάλα, όπως τα υποκατάστατα φυτικής προέλευσης. Το αγελαδινό γάλα θεωρείται βασικό σε πολλές δίαιτες λόγω της υψηλής διατροφικής του αξίας. Προμηθεύει σχεδόν το ανθρώπινο σώμα με κάθε θρεπτικό συστατικό που χρειάζεται. Καταναλώνεται ως ρόφημα, προστίθεται στον καφέ, στο τσάι και στα smoothies. Επιπλέον, πολλά προϊόντα διατροφής παράγονται από το αγελαδινό γάλα, όπως το γιαούρτι και τα τυριά. Ακόμη, η παραγωγή γάλακτος αποτελεί σημαντικό εξαγωγικό προϊόν παγκόσμιας κατανάλωσης. Σύμφωνα με τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO), κατά το έτος 2019 παρήχθησαν 852 εκατομμύρια τόνοι γάλακτος, γεγονός που αντιπροσωπεύει αύξηση 1,4% σε σύγκριση με το 2018. Η υψηλή κατανάλωση του συνδέεται άμεσα με τα διατροφικά οφέλη όπως η υψηλή διαθεσιμότητα πρωτεϊνών, μετάλλων, λιπών και σακχάρων. Οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στο πρωτόγαλα και στο κανονικό γάλα είναι γνωστό ότι διαθέτουν ένα ευρύ φάσμα θρεπτικών και βιολογικών λειτουργιών και παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα αμινοξέων και μεγαλύτερη πεπτικότητα. Τέλος, τα νεογέννητα βρέφη μπορούν να λάβουν την απαραίτητη ανοσία μόνο από το μητρικό γάλα και όχι από τα φυτικά προϊόντα.

Παρά τα διατροφικά οφέλη του γάλακτος οι καταναλωτές έχουν εντείνει στην αναζήτηση εναλλακτικών λύσεων από την κατανάλωση ζωικού γάλακτος. Ως

αποτέλεσμα, αναμένεται αύξηση 10,4% στις παγκόσμιες πωλήσεις αυτών των εναλλακτικών λύσεων από το 2018 έως το 2023 φτάνοντας τα 26 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως (Business-Wire et al, 2018). Αυτά τα δεδομένα φαίνεται να αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες αλλαγές που παρατηρούνται στο παγκόσμιο πρότυπο κατανάλωσης λόγω της ανάπτυξης του βιγκανισμού. Αυτό το κοινωνικό κίνημα υπερασπίζεται την αποχή από την κατανάλωση προϊόντων ζωικής προέλευσης. Το αγελαδινό γάλα δεν είναι η κατάλληλη επιλογή για όλους, για λόγους όπως η δυσανεξία στην λακτόζη, η αλλεργία στο γάλα, οι διατροφικοί περιορισμοί και οι πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία. Η αλυσίδα παραγωγής υποκατάστατων «γάλακτος» φυτικής προέλευσης είναι φιλική προς το περιβάλλον και προωθεί χαμηλότερες εκπομπές άνθρακα από τα γαλακτοκομικά προϊόντα (Blanco-Gutiérrez et al., 2020; Grant and Hicks et al, 2018). Μια μελέτη που διεξήχθη από τους Poore και Nemecek (2018) συνέκρινε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις διαφόρων φυτικών μη γαλακτοκομικών ροφημάτων (σόγια, αμύγδαλο, βρώμη και ρύζι) με το αγελαδινό γάλα. Το ζωικό γάλα είχε τις πιο σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε σύγκριση με όλα τα φυτικά υποκατάστατα που αναλύθηκαν. Επίσης, άλλο ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι και το «γάλα» καρύδας. Το «γάλα» καρύδας έχει χαμηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, καθώς χρησιμοποιεί λιγότερα χημικά λιπάσματα, δεν περιέχει φυτοφάρμακα και ζιζανιοκτόνα και επιβαρύνει λιγότερο το έδαφος. Ακόμη, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, απαιτούν εννέα φορές περισσότερη γη από τα φυτικά είδη «γάλακτος». Τις περισσότερες φορές η καρύδα συλλέγεται με το χέρι, γεγονός που της δίνει ένα πλεονέκτημα όταν πρόκειται για περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Δεν απαιτεί τη χρήση βαρέων μηχανημάτων που μπορεί να προκαλέσουν σημαντικές εκπομπές.

Ωστόσο, η παρασκευή «γάλακτος» καρύδας μπορεί να είναι αρκετά απαιτητική ενεργειακά, ειδικά σε εμπορική κλίμακα, καθώς απαιτεί πολλά μηχανήματα και θερμό νερό. Παρόλα αυτά, οι ακριβείς ενεργειακές απαιτήσεις διαφέρουν από εργοστάσιο σε εργοστάσιο, με τα περισσότερα να χρησιμοποιούν φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές, όπως η χρήση των αποβλήτων (φλοιός και κέλυφος καρύδας) που παράγονται κατά την παραγωγή του γάλακτος ως βιομάζα που μπορεί να μετατραπεί σε ενέργεια και ταυτόχρονα να εξοικονομηθούν πόροι για το περιβάλλον. Αυτό επιτρέπει σε ολόκληρη τη διαδικασία να υπακούσει στην αρχή της βιωσιμότητας (Tulashie, S.K., Amenakpor, J., Atisey, S., Odai, R and Akpari, E.E.A et al., 2022).

Τα φυτικά ροφήματα ξεχωρίζουν επί του παρόντος καθώς παρουσιάζουν υψηλή περιεκτικότητα σε ίνες, φλαβονοειδή, αντιοξειδωτικά, μονοακόρεστα και πολυακόρεστα λιπαρά και παράλληλα χαμηλές θερμίδες (Chalupa-Krebzdak et al., 2018). Εκτός αυτού παρουσιάζουν παρόμοια οργανοληπτικά και ρεολογικά χαρακτηριστικά με το γάλα.

Παρά τα πλεονεκτήματά τους όμως παρουσιάζουν διαφορετική σταθερότητα και διατροφική σύνθεση. Ο κύριος περιορισμός τους είναι το πρωτεϊνικό τους προφίλ, που εξακολουθεί να διατηρεί χαμηλότερη αναλογία βασικών αμινοξέων σε σχέση με τα προϊόντα ζωικής προέλευσης. Τα βασικά ή απαραίτητα αμινοξέα τα οποία είναι λιγότερο διαθέσιμα στα φυτικά προϊόντα είναι η μεθειονίνη, η κυστεΐνη και η λυσίνη. Αυτά είναι ζωτικής σημασίας αμινοξέα για τη διατήρηση των φυσιολογικών λειτουργιών στο ανθρώπινο σώμα. Έτσι πρέπει να προσλαμβάνονται από τα τρόφιμα αφού δεν συντίθεται από το ανθρώπινο σώμα (Thorning et al., 2016). Εκτός από τις πρωτεΐνες, τα φυτικά «γάλατα» παρουσιάζουν πολλά αντι-θρεπτικά συστατικά, όπως

αναστολείς θρυψίνης, φυτικό οξύ και φωσφορικές ινοσιτόλες. Οι ουσίες αυτές είναι υπεύθυνες για την παρεμπόδιση της πέψης των θρεπτικών συστατικών του προϊόντος (McClements et al., 2019). Ωστόσο, οι διατροφικές απαιτήσεις όσο αφορά τα ροφήματα φυτικής προέλευσης μπορούν να καλυφθούν εμπλουτίζοντας τα προϊόντα με μέταλλα και βιταμίνες. Επιπλέον, τα προϊόντα αυτά μπορούν να παρασκευαστούν από περισσότερες από μία φυτικές πρώτες ύλες, αυξάνοντας τη περιεκτικότητα και διαθεσιμότητα των αμινοξέων στο τελικό προϊόν. Συχνά περιέχουν επίσης πρόσθετο ασβέστιο για να χρησιμεύσει ως ένα συγκρίσιμο υποκατάστατο αγελαδινού γάλακτος. Παγκοσμίως, η αγορά φυτικού «γάλακτος» αναπτύσσεται σημαντικά. Ως εκ τούτου, τα φυτικά «γάλατα» πρέπει να παρουσιάζουν μια ενεργειακή σύνθεση που να συνδέεται με μια επαρκή διατροφική ισορροπία

2.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ «ΓΑΛΑΚΤΟΣ» ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ

Το «γάλα» αμυγδάλου στον Μεσαίωνα ήταν γνωστό τόσο στον Ισλαμικό κόσμο όσο και στην Χριστιανισμένη. Ως ένα κάρυο δηλαδή ο καρπός του φυτού είναι κατάλληλο για κατανάλωση κατά τη διάρκεια της Σαρακοστής. Επιπλέον, το «γάλα» αμυγδάλου ήταν η βάση της μεσαιωνικής κουζίνας, επειδή το αγελαδινό γάλα δεν μπορούσε να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα λόγω γρήγορης αλλοίωσης.

Ιστορικά το «γάλα» αμυγδάλου στα Αγγλικά ονομάζεται επίσης και amygdalate μετά από την Ελληνική λέξη αμυγδαλή για το αμύγδαλο. Καταναλωνόταν σε μια περιοχή που επεκτεινόταν από την Ιβηρική Χερσόνησο έως την Ανατολική Ασία. Το Le Viandier μια συλλογή από συνταγές του 14 αιώνα περιέχει μια συνταγή με «γάλα»

αμυγδάλου και συνιστά τη χρήση κατά τις περιόδους νηστείας αντί του ζωικού γάλακτος.

2.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η διαδικασία παραγωγής «γάλακτος» του αμυγδάλου γίνεται με διάφορους τρόπους τόσο οικιακά όσο και βιομηχανικά. Η διαδικασία στο σπίτι είναι απλή και γρήγορη ρίχνοντας στον αναμικτήρα νερό και αμύγδαλα και στη συνέχεια σουρώνοντας το μείγμα. Αντιθέτως, το «γάλα» αμυγδάλου παρασκευάζεται από φιλτραρισμένο νερό και ώριμους καρπούς, και περιλαμβάνει μείγματα βιταμινών και μετάλλων, αλάτι και πρόσθετα τροφίμων, όπως το ασκορβικό οξύ, ο ηλίανθος και η λεκιθίνη. Μπορούν επίσης να προστεθούν γλυκαντικά και αρώματα. Γενικά η διαδικασία περιλαμβάνει το στάδιο της διαβροχής των ώριμων καρπών της άλεσης και της ανάμειξης με το νερό ώστε να δημιουργηθεί μία ‘λάσπη’ αμυγδάλου στην οποία μπορεί να προστεθεί και γλυκαντικό μέσο.

Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Πατέντα US 5656321 η παραγωγή του «γάλακτος» αμυγδάλου περιλαμβάνει θέρμανση ενός υδατικού εναιωρήματος της μερικώς αποβουτυρωμένης σκόνης αμυγδάλου σε αναλογία $8\pm 1\%$ αναμεμιγμένο με περίπου 0,1% σταθεροποιητή υδατικής φάσης στους 90°C για όσο χρονικό διάστημα απαιτείται ώστε να διαλυθούν τα επιμέρους συστατικά. Στη συνέχεια γίνεται άλεση στην υδατική φάση και φυγοκέντριση ώστε να απομακρυνθούν σωματίδια μεγαλύτερα της επιθυμητής διαμέτρου. Το προϊόν αποστειρώνεται με την UHT (Ultra-High Temperature) θερμική επεξεργασία ώστε να εξαλειφθούν οι μικροοργανισμοί και να υπάρξει σταθερό προϊόν. Παρόλα αυτά, οι υψηλές θερμοκρασίες που

χρησιμοποιούνται για λόγους ασφαλείας μπορεί να οδηγήσουν σε απώλειες θρεπτικών συστατικών. Το προϊόν χαρακτηρίζεται από απουσία λακτόζης και χοληστερόλης όπως και τα υπόλοιπα φυτικά ροφήματα.

2.4 «ΓΑΛΑ» ΑΜΥΓΔΑΛΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Το φυτικό «γάλα» αμυγδάλου φτιάχνεται από ολόκληρα αμύγδαλα ή βούτυρο αμυγδάλου και νερό. Έχει ελαφριά υφή, ήπια, γλυκιά και βουτυρώδη γεύση. Θεωρείται ένα από τα κορυφαία ανταγωνιστικά προϊόντα στην αγορά αγροδιατροφής και παρουσιάζει καλή διατροφική ισορροπία και υψηλή οργανοληπτική αποδοχή (Vanga and Raghavan et al, 2018). Στις ΗΠΑ υπάρχουν αρκετές μάρκες ροφήματος αμυγδάλου που διατίθενται στο εμπόριο (Sethi, Tyagi and Anurag et al, 2016) όπως και στην Ελλάδα.

Το «γάλα» αμυγδάλου είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά όπως α-τοκοφερόλη, απαραίτητα λιπαρά οξέα, διαιτητικές ίνες και πολλά άλλα φυτοχημικά. Η κατανάλωση του μπορεί επίσης να συνδέεται με τη μείωση του κινδύνου στεφανιαίας νόσου μέσω της μείωσης του επιπέδου της LDL χοληστερόλης στο πλάσμα (Chen, Milbury, Lapsley and Blumberg et al, 2005).

Αν είναι χωρίς ζάχαρη, παρέχει σημαντικά λιγότερες θερμίδες ανά μερίδα από το αγελαδινό γάλα, καθώς είναι ακόμη και χωρίς κορεσμένα λιπαρά, γεγονός που το καθιστά χρήσιμο για αυτούς που θέλουν να περιορίσουν τις θερμίδες τους ή τα λιπαρά. Αν είναι ενισχυμένο, παρέχει παρόμοια επίπεδα ασβεστίου και βιταμινών Α και D με το αγελαδινό γάλα και μπορεί να είναι κατάλληλο για χορτοφάγους και όσους έχουν αλλεργία στην πρωτεΐνη του αγελαδινού γάλακτος. Με λίγα λόγια μία κούπα «γάλα»

αμυγδάλου χωρίς προσθήκη γλυκαντικών περιέχει 30-35 θερμίδες, 2,5 γραμμάρια λιπαρών, 1 γραμμάριο πρωτεΐνης και 1-2 γραμμάρια υδατανθράκων. Σε σύγκριση με το αγελαδινό γάλα, περιέχει κατά 25% λιγότερες θερμίδες και κατά 50% λιγότερα λιπαρά. Επίσης, το «γάλα» αμυγδάλου έχει υψηλότερη περιεκτικότητα σε νάτριο σε σχέση με άλλα φυτικά γάλατα (150 έως 180 mg ανά φλιτζάνι) και το αγελαδινό γάλα έχει περίπου 100 mg νατρίου ανά φλιτζάνι (Πλιάτσικα, Β., 2019).

Το «γάλα» αμυγδάλου ως προϊόν έχει κρεμώδη υφή, δεν περιέχει λακτόζη και χοληστερόλη. Επιδρά θετικά στη μείωση του σωματικού βάρους, στη μείωση του δείκτη μάζας σώματος και στην περιφέρεια της μέσης (Al Tamimi et al, 2016). Συγκεκριμένα σε μελέτη που διεξήχθη από το Τμήμα Διατροφής και Επιστημών Τροφίμων στο Πανεπιστήμιο Princess Nourah Bint Abdul Rahman το 2014, φάνηκε ότι η καθημερινή αντικατάσταση μιας μερίδας γαλακτοκομικού προϊόντος με ένα φλιτζάνι (240 mL) «γάλακτος» αμυγδάλου μείωσε σημαντικά το σωματικό βάρος, τον δείκτη μάζας του σώματος και την περίμετρο μέσης και ισχίου.

Από την άλλη πλευρά, το «γάλα» αμυγδάλου αποτελεί λιγότερη συμπυκνωμένη πηγή ευεργετικών θρεπτικών στοιχείων σε σχέση με τα ολόκληρα αμύγδαλα καθώς παρασκευάζεται κυρίως από νερό και μικρή ποσότητα καρπού καθιστώντας το ακατάλληλο «γαλακτοκομικό» υποκατάστατο για τα παιδιά και τους ηλικιωμένους καθώς παρέχει ανεπαρκή πρόσληψη πρωτεϊνών.

Τέλος, πρέπει να δίνεται προσοχή γιατί παρά τα εν δυνάμει οφέλη για την υγεία το «γάλα» αμυγδάλου περιέχει αμύγδαλα που είναι ένα από τα οκτώ αλλεργιογόνα τρόφιμα που βρέθηκε να επηρεάζουν το 0,5% των ενηλίκων στις ΗΠΑ (McWilliam et al. 2015). Τα αμύγδαλα περιέχουν συνολικά 188 πρωτεΐνες όπου η κύρια πρωτεΐνη

είναι η αμαντίνη η οποία δεν μετουσιώνεται μετά από τη θερμική επεξεργασία και παραμένει σταθερή. Επομένως, δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι το αμύγδαλο αποτελεί σημαντική αλλεργιογένεση. Επισημαίνεται ότι το «γάλα» αμυγδάλου φέρει ετικέτα ως προϊόν διατροφής που περιέχει αλλεργιογόνα, όπως ορίζεται από το νόμο για την επισήμανση των αλλεργιογόνων τροφίμων και την προστασία των καταναλωτών (Food Allergen Labelling and Consumer Protection (FALCPA) (FDA n.d.).

2.5 ΔΥΣΑΝΕΞΙΑ ΣΤΗΝ ΛΑΚΤΟΖΗ (LI)

Η τροφική δυσανεξία ορίζεται ως οποιαδήποτε διαφορετική μη ανοσολογική απόκριση σε ένα πρόσθετο ή ένα τρόφιμο, χωρίς να είναι ψυχολογική. Το γάλα δεν είναι μια τροφή που πέπτεται εύκολα και απορροφάται από όλους, αφού υπάρχουν μεταβολικές ασθένειες και αλλεργίες, για τις οποίες η κύρια θεραπεία είναι ο αποκλεισμός του γάλακτος από τη διατροφή, όπως η δυσανεξία στην λακτόζη (LI). Περίπου το 75% του παγκόσμιου πληθυσμού έχει συμπτώματα LI (Gasparin, Teles and Araújo et al, 2010). Το LI είναι μια ασθένεια που επηρεάζει άτομα όλων των ηλικιών λόγω της ανεπάρκειας του ενζύμου λακτάση να διασπάσει το δισακχαρίτη του γάλακτος γεγονός το οποίο, προκαλεί δυσκολία στην απορρόφηση της λακτόζης . Ως συνέπεια, παρουσιάζονται ορισμένα συμπτώματα όπως μετεωρισμός, κοιλιακή δυσφορία, αίσθημα πρηξίματος, φούσκωμα, ναυτία, βορβορυγμός, εμετός, δυσκοιλιότητα, αφυδάτωση. Ακόμη, μπορεί να οδηγήσει σε υποσιτισμό, ανάλογα με την ένταση της κλινικής περίπτωσης (Gasparin et al., 2010; Mattar and Mazo, 2010; Fassio, Facioni and Guagnini et al, 2018).

Γενικά, η θεραπεία που ενδείκνυται για το LI είναι μια δίαιτα χωρίς λακτόζη. Σε σπανιότερες περιπτώσεις εμφανίζεται η συγγενή ή αναπτυξιακή δυσανεξία η οποία είναι μια πάθηση που κληρονομείται από τη γέννηση του μωρού καθώς αυτό παρουσιάζει δυσανεξία στο μητρικό γάλα ή στο γάλα του εμπορίου. Η πάθηση αυτή πρέπει να εντοπιστεί άμεσα καθώς θα προκαλέσει διάρροια με αποτέλεσμα την αφυδάτωση και την απώλεια ηλεκτρολυτών. Πρέπει να γίνεται μια ακριβής διάγνωση για να αποφευχθεί μια περιττή δίαιτα αποκλεισμού γάλακτος (Mattar and Mazo, 2010; da Silva, Oliveira and, Perin et al, 2019). Ωστόσο, άτομα με LI θα πρέπει να αποφεύγουν την κατανάλωση προϊόντων λακτόζης και να την αντικαταστήσουν με εναλλακτικές λύσεις προϊόντων χωρίς λακτόζη, όπως τα φυτικά υποκατάστατα του «γάλακτος» (Yadav et al., 2017).

2.6. ΑΛΛΕΡΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ (CMPA)

Η τροφική αλλεργία είναι μία μη φυσιολογική αντίδραση σε κάποιο είδος τροφής ή σε κάποιο από τα συστατικά, από κατάποση εισπνοή ή άλλου είδους επαφή, με αποτέλεσμα ένα σύνολο κλινικών εκδηλώσεων λόγω ανοσολογικών μηχανισμών, που διαμεσολαβούνται ή όχι από την ανοσοσφαιρίνη IgE (El-Agamy et al, 2007). Σε αντίθεση με τη δυσανεξία, η CMPA εμφανίζεται κυρίως στα τρία πρώτα χρόνια της ζωής του ανθρώπου. Η CMPA είναι μια μη φυσιολογική ανοσολογική αντίδραση στην πρωτεΐνη του αγελαδινού γάλακτος, η οποία μπορεί να οφείλεται στην αλληλεπίδραση μίας ή περισσότερων πρωτεϊνών γάλακτος και ενός ή περισσότερων ανοσοποιητικών μηχανισμών, με αποτέλεσμα άμεσες αντιδράσεις που προκαλούνται από την ανοσοσφαιρίνη IgE. Το αγελαδινό γάλα έχει περισσότερες από 20 πρωτεΐνες που

μπορούν να προκαλέσουν αλλεργικές αντιδράσεις. Τα κύρια αλλεργιογόνα είναι η καζεΐνη και η πρωτεΐνη ορού γάλακτος (El-Agamy et al, 2007). Άλλες πρωτεΐνες, όπως η βόεια αλβουμίνη ορού (BSA) και ακόμη και η λακτοφερρίνη, αν και υπάρχει σε ίχνη, θεωρούνται επίσης ως πιθανά αλλεργιογόνα. Άτομα που είναι αλλεργικά στο γάλα ενός ζώου είθισται να έχουν επίσης αντιδράσεις σε όλα σχεδόν τα είδη του ζωικού γάλακτος, λόγω της παρουσίας ορισμένων πρωτεϊνών. Για αυτό οι άνθρωποι συχνά επιλέγουν να αντικαταστήσουν το ζωικό γάλα με εναλλακτικά προϊόντα, όπως τα φυτικά υποκατάστατα «γάλακτος» (Wal, 2004, Vojdani, Turnpugh and Vojdani et al, 2018).

Τα συμπτώματα της CMPA μπορεί να εμφανιστούν αμέσως ή να ξεκινήσουν μόνο λίγες ώρες ή ημέρες μετά την κατανάλωση αγελαδινού γάλακτος ή βρεφικού γάλακτος (El-Agamy, 2007). Τα πιο συχνά εμφανίζονται στο γαστρεντερικό σωλήνα, ανευρίσκονται στο 50 έως 75% των περιπτώσεων και συνήθως περιλαμβάνουν κοιλιακό άλγος, εμετό και διάρροια. Εκδηλώσεις της αναπνευστικής οδού όπως καταρροή μύτης, φτέρνισμα, βήχας ή συριγμός βρέθηκαν στο 50% των περιπτώσεων. Μεταξύ 10 και 30% των ατόμων με CMPA έχουν δερματικά συμπτώματα όπως κνησμό, οίδημα, εξάνθημα ή κνίδωση. Το αναφυλακτικό σοκ είναι ένα από τα πιο σοβαρά συμπτώματα της CMPA και μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο, κάτι που έχει παρατηρηθεί στο 12% των περιπτώσεων αλλά είναι το πιο δύσκολο σύμπτωμα να εμφανιστεί σε σύγκριση με τα υπόλοιπα (El-Agamy, 2007, Sicherer and Sampson, 2010, Ramos, Lyra and Oliveira et al, 2013).

Η μόνη διαθέσιμη θεραπεία για τη CMPA είναι ο αποκλεισμός του αγελαδινού γάλακτος από τη διατροφή, άρα η διάγνωση πρέπει να γίνει με ακρίβεια, γιατί το

αγελαδινό γάλα είναι πηγή πολλών θρεπτικών συστατικών, όπως το ασβέστιο. Άτομα με CMPA πρέπει να προσέχουν τη διατροφική σήμανση των προϊόντων προς αποφυγή κατανάλωσης ποσοτήτων του αλλεργιογόνου καθώς υπάρχει και η ύπαρξη διασταυρούμενης μόλυνσης σε τρόφιμα όπου δεν αναμένεται η παρουσία του αλλεργιογόνου (Cortez et al., 2007; Ferreira and Seidman et al, 2007).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

3.1 «ΓΑΛΑ» ΚΑΡΥΔΑΣ

Όπως αναφέραμε ένα ουσιαστικό μέρος της ανθρώπινης διατροφής για περίπου 8000 χρόνια είναι τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν επίσημη διατροφική σύσταση σε πολλές χώρες του κόσμου. Αυτά τα τρόφιμα έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο, πρωτεΐνες, βιταμίνες (Α, Β2 και Β12), κάλιο και φώσφορο, που τα καθιστούν αξιόλογα για κατανάλωση. Το γάλα περιέχει μια σειρά μακροθρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων πρωτεϊνών, λιπαρών, βιταμινών και μετάλλων.

Σε αντίθεση με το αγελαδινό γάλα οι παγκόσμιες πωλήσεις «γάλακτος» καρύδας το 2018 είχαν αυξηθεί σε 343.178 εκατομμύρια τόνους από 188.801 εκατομμύρια τόνους το 2013 με μέσο ρυθμό αύξησης 12,69%. Η παγκόσμια αγορά «γάλακτος» καρύδας αναμένεται να αυξηθεί με σύνθετο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης (CAGR) 17,6% από 873,8 εκατομμύρια δολάρια το 2019 σε 1.673,2 εκατομμύρια δολάρια το 2025. Η αγορά αυτή θα βοηθήσει επίσης στην κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης του πληθυσμού. Ως αποτέλεσμα υπάρχει πολύς χώρος για έρευνα με υποκατάστατα φυτικής προέλευσης όπως το «γάλα» καρύδας.

3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Το «γάλα» καρύδας, με την ευχάριστη, μοναδική του γεύση, βρίσκεται σε πολλά ασιατικά πιάτα και έχει γίνει σημαντικό συστατικό τροφίμων σε όλους τους πολιτισμούς της Ασίας και του Ειρηνικού. Το «γάλα» καρύδας αναφέρεται στο

αδιαφανές, γαλακτώδες λευκό και σταθεροποιημένο με πρωτεΐνη γαλάκτωμα λάδι σε νερό. Μπορεί να ληφθεί με συμπίεση τριμμένης σάρκας καρύδας με ή χωρίς επιπλέον νερό (Tansakul and Chaisawang et al, 2006). Το φρέσκο «γάλα» καρύδας έχει ένα χαρακτηριστικό ήπιο, γλυκό άρωμα. Ωστόσο, αυτό τείνει να αλλοιώνεται εύκολα μετά από συμπίεση μέσω χημικής και βιοχημικής αλλοίωσης λόγω λιπόλυσης και οξείδωσης λιπιδίων. Επιπλέον, οι *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Trichosporon mucoides*, *Candida lusitaniae* και *Candida tropicalis* προκαλούν δυνητικά αλλοίωση του «γάλακτος» καρύδας (Phattayakorn and Wanchaitanawong et al, 2009). Ως εκ τούτου, η θερμική επεξεργασία όπως το μαγείρεμα, η παστερίωση και η αποστείρωση χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση και την παράταση της διάρκειας ζωής του «γάλακτος» (Wattanapahu et al, 2012). Επί του παρόντος, τα πιο δημοφιλή εμπορικά προϊόντα παγκοσμίως χρησιμοποιούν εξαιρετικά υψηλής θερμοκρασίας (UHT) «γάλα» καρύδας για την επέκταση της σταθερότητας και τη διάρκεια ζωής του προϊόντος (Jirapakkul, Rodkwan and, Nasution et al, 2017). Πολλά προϊόντα «γάλακτος» καρύδας στην αγορά παρασκευάζονται με ομογενοποίηση και κονσερβοποίηση του «γάλακτος» με κατάλληλη ποσότητα γαλακτωματοποιητή ή σταθεροποιητή και νερό.

Η προετοιμασία του «γάλατος» καρύδας στο σπίτι συνήθως περιλαμβάνει το στύψιμο με το χέρι του φρεσκοτριμμένου «γάλακτος» καρύδας, τυλιγμένο μέσα σε ένα πανί, για να στραγγίσει το υγρό. Ωστόσο σε μεγάλη κλίμακα, το «γάλα» εξάγεται με τη χρήση βιδωτής πρέσας ή υδραυλικού συστήματος.

Έχουν προταθεί αρκετές διαδικασίες για την εξαγωγή «γάλακτος» καρύδας σε βιομηχανική ή εμπορική κλίμακα. Η εξαγωγή ξεκινά με εργασίες εντατικής εργασίας, όπως το ξεφλούδισμα και το καθαρίσμα πλήρως ώριμων καρύδων. Το εσωτερικό της

καρύδας στη συνέχεια πλένεται, στραγγίζεται και τρίβεται στο μηχάνημα. Οι Arumughanet al. (1993) συνέστησαν το πλύσιμο σε νερό που περιέχει 100 ppm υπεροξείδιο του υδρογόνου H_2O_2 , ακολουθούμενο από λεύκανση 80°C για 10 λεπτά για τη μείωση του αρχικού μικροβιακού φορτίου και την απενεργοποίηση της λιπάσης και τη χρήση σφυρόμυλου για μείωση του μεγέθους. Είναι σύνηθες να επαναλαμβάνεται η έκπλυση δύο ή τρεις φορές προσθέτοντας νερό σε θερμοκρασία δωματίου, λαμβάνοντας κάθε φορά πιο αραιό υγρό «γάλα» καρύδας.

3.3 «ΓΑΛΑ» ΚΑΡΥΔΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Ο φοίνικας καρύδας είναι μία από τις πιο άφθονες καλλιέργειες στις παράκτιες περιοχές πολλών χωρών. Το νερό καρύδας είναι ένα από τα μεγαλύτερα φυσικά ισοτονικά ποτά που καταναλώνονται και ο πολτός και το «γάλα» καρύδας χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων προϊόντων διατροφής. Ο πολτός καρύδας καταναλώνεται επίσης σε ακατέργαστο στάδιο λόγω της νόστιμης γεύσης του και το «γάλα» καρύδας είναι πλούσιο σε απαραίτητα θρεπτικά συστατικά. Αν και το αγελαδινό γάλα είναι γνωστό εδώ και δεκαετίες για τα θρεπτικά του οφέλη, το «γάλα» καρύδας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο λόγω ορισμένων μετάλλων και βιταμινών όπως ο σίδηρος και το φυλλικό οξύ καθώς και πολλά άλλα βιομόρια (αμινοξέα). Η παρουσία αυτών των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών, η αμελητέα ποσότητα χοληστερόλης και λακτόζης, η μείωση καρδιακών παθήσεων, η χαμηλή ενεργειακή εισροή που παρέχεται για την παραγωγή, η περιορισμένη διαθεσιμότητα γάλακτος σε ορισμένες περιοχές, η συνεχής αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με την ανεπαρκή παροχή πρωτεϊνών που έχουν αυξήσει ακούσια την εμφάνιση υποσιτισμού, η εμφάνιση vegan

διατροφής και οι περιορισμένοι πόροι όπως ξηρά τροφή, ζωοτροφές κλπ. αποτελούν κινητήριες δυνάμεις για την προοπτική επέκτασης των μη γαλακτοκομικών βιομηχανιών.

Ο σκοπός αυτού του «γάλακτος» είναι να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις που σχετίζονται με τις αλλεργίες, τη δυσανεξία στη λακτόζη, την LDL χοληστερόλη και τον επιπολασμό της υπερχοληστερολαιμίας.

Το «γάλα» καρύδας περιέχει 55,14-55,38% νερό, 31,00-35,00% λιπαρά και 3,50-4,03% πρωτεΐνες. Είναι υψηλό σε απαραίτητα αμινοξέα, ασβέστιο, φώσφορο, κάλιο, είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικά και βιταμίνη Ε που επιτρέπει την καταπολέμηση της γήρανσης και η πρόσληψη του δεν σχετίζεται σχεδόν ποτέ με αλλεργιογόνες αντιδράσεις δίνοντας του καλή ρευστότητα, βρώσιμη και φαρμακευτική αξία (Simuang, Chiewchan and Tansakul et al, 2004). Τα άλλα πλεονεκτήματά του περιλαμβάνουν την ενίσχυση του ανοσοποιητικού και αμυντικού συστήματος του σώματος, τη βοήθεια στην πέψη, τη θρέψη του δέρματος και τις δροσιστικές του ιδιότητες. Η χρήση του «γάλακτος» καρύδας σχετίζεται με αντικαρκινογόνο, αντιμικροβιακή, αντιβακτηριακή και αντι-υική δράση. Περιλαμβάνει επιπλέον κορεσμένα λιπαρά και λαυρικό οξύ που βρίσκονται στο μητρικό γάλα και τις εκκρίσεις των σμηγματογόνων αδένων και έχει συσχετιστεί με την ανάπτυξη του μυαλού. Οι ερευνητές παρατήρησαν ότι το λαυρικό οξύ προκαλεί απόπτωση, θάνατο στα περισσότερα καρκινικά κύτταρα του μαστού και του ενδομήτριου και κατά συνέπεια ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα και διατηρεί την ευκαμψία των αιμοφόρων αγγείων (Tulashie, S.K., Amenakpor, J., Atisey, S., Odai, R and Akpari, E.E.A. et al, 2022).

Από τον Πίνακα 1 μπορεί να συναχθεί ότι το «γάλα» καρύδας έχει λιγότερες θερμίδες και ένα τρίτο λιγότερα λιπαρά συγκριτικά με το αγελαδινό γάλα.

Πίνακας 2. Διατροφικές πληροφορίες «γάλακτος» καρύδας (Tulashie, S.K., Amenakpor, J., Atisey, S., Odai, R and Akpari, E.E.A.et al, 2022)

Nutrient Portion/100g	Units	Value grams of edible
Energy	kcal	230
Total Fat	g/100g	23.8
Moisture	g/100g	67.6
Total Sugars	g/100g	3.3
Dietary Fibre	g/100g	2.2
Protein	g/100g	2.90
Sucrose	g/100g	2.3
Ash	g/100g	0.7
Total Carbohydrate	g/100g	5.5
Calcium	mg/100g	16.0
Vitamin C	mg/100g	2.8

Το πλήρες «γάλα» καρύδας ή το αποβουτυρωμένο «γάλα» καρύδας είναι σημαντικό ή απαραίτητο συστατικό για την παρασκευή άλλων τροφίμων, όπως pina colada, tofu καρύδας κ.ά. (Gonzalez, 1986; Gwee et al, 1988). Μέθοδοι για την παρασκευή σιροπιού καρύδας, το οποίο χρησιμοποιείται για επιδόρπια και ποτά έχουν περιγραφεί από τους Cancel (1979) και Gonzalez (1986). Ο τελευταίος συγγραφέας παρείχε επίσης

συνταγές για την παρασκευή ζαχαρούχου αποβουτυρωμένου «γάλακτος» καρύδας και μελιού καρύδας (που προέρχεται επίσης από αποβουτυρωμένο «γάλα» καρύδας). Φιλιππινέζοι ερευνητές ανέπτυξαν νέα γαλακτοκομικά τρόφιμα, όπως ποτά, τυριά, γιαούρτια, χρησιμοποιώντας έναν συνδυασμό αποβουτυρωμένου αγελαδινού γάλακτος και «γάλακτος» καρύδας (Banzon, 1978; Sanchez and Rasco et al, 1983, 1984, 1985; Davide et al, 1985, 1986, 1990). Άλλα προϊόντα που έχουν αναπτυχθεί όλα αυτά τα χρόνια περιλαμβάνουν το «γάλα» σόγιας/καρύδας (Steinkraus et al., 1968) για ένα προϊόν παρόμοιο με το βούτυρο (Husin and Hassan et al, 1978) και ένα ποτό που έχει υποστεί ζύμωση με *Lactobacillus* (Fernandez and Samaniego et al, 1984).

3.3.1 ΦΥΣΙΚΟ ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΚΑΡΥΔΑΣ

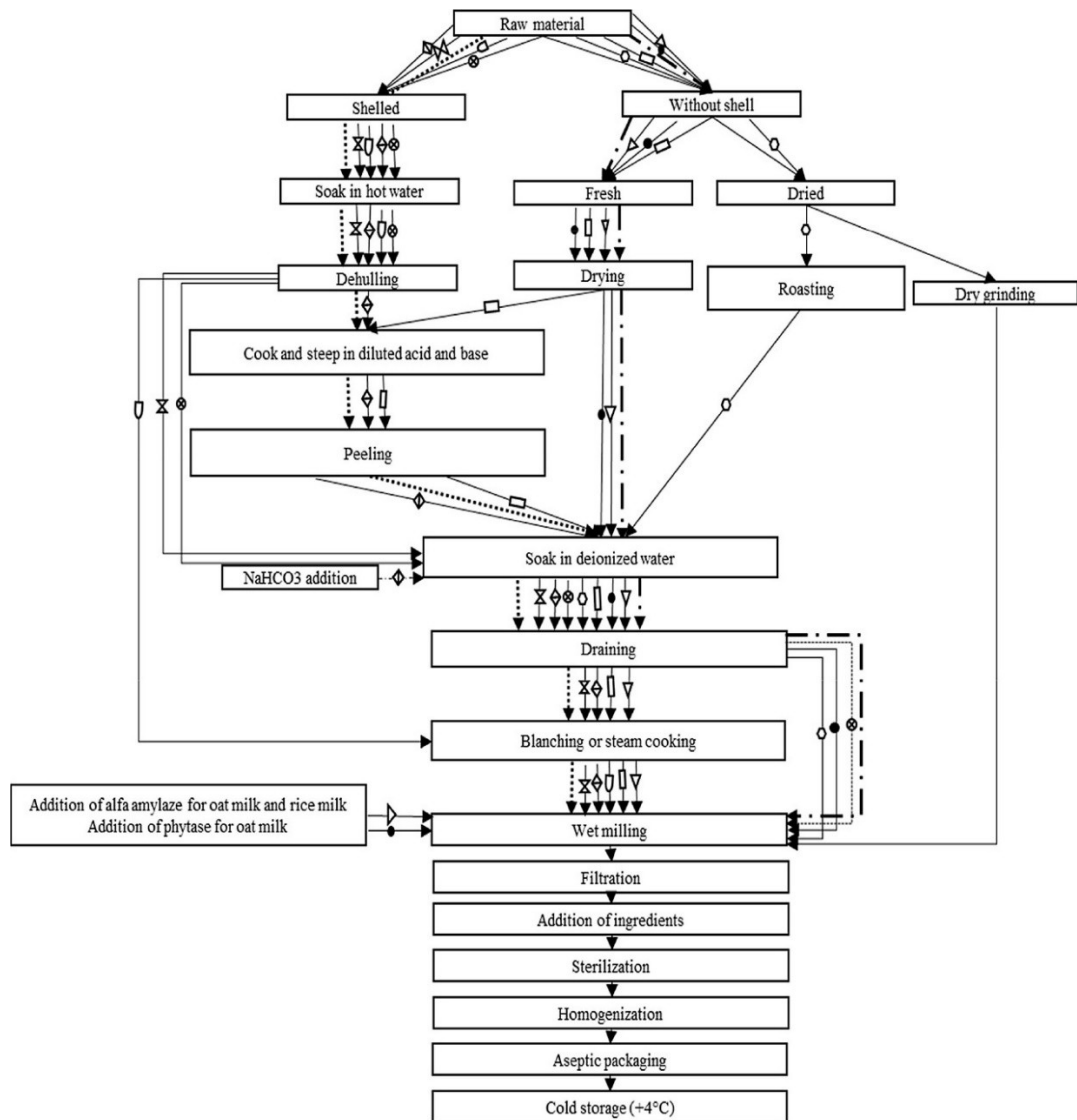
Το «γάλα» καρύδας, το οποίο είναι ένας τύπος φυσικού γαλακτώματος λάδι σε νερό, είναι ένα επεξεργασμένο προϊόν καρύδας που παρασκευάζεται με σύνθλιψη, συμπίεση, εκχύλιση και άλλη επεξεργασία του ώριμου ενδοσπέρματος καρύδας. Το «γάλα» καρύδας αποτελείται από πρωτεΐνες καρύδας (σφαιρίνη και λευκωματίνη) και φωσφολιπίδια. Στα γαλακτώματα «γάλακτος» καρύδας, η πρωτεΐνη καρύδας προσκολλάται στην επιφάνεια ελαίου καρύδας ως γαλακτωματοποιητής, εμποδίζοντας το έλαιο καρύδας να κροκιδωθεί και να συγχωνευθεί. Το «γάλα» καρύδας έχει γίνει ένα σημαντικό γαλάκτωμα τροφίμων και μαγειρικό υλικό λόγω της μοναδικής γεύσης και της πλούσιας θρεπτικής του αξίας (Iguttia et al., 2011). Ωστόσο, το «γάλα» καρύδας, όπως τα περισσότερα γαλακτώματα, είναι ασταθές και παρουσιάζει στρωματοποίηση. Κατά την αποθήκευση, λόγω της υψηλής περιεκτικότητας του σε λιπαρά, το «γάλα» καρύδας συχνά εμφανίζει επιπλέον στρώμα λίπους, κροκίδωση πρωτεΐνης, ίζημα κλπ.

όταν το προϊόν αφήνεται σε ηρεμία. Η στρωματοποίηση του νερού και του γαλακτώματος στο «γάλα» καρύδας αποτελεί ένα σημαντικό ελάττωμα στην επεξεργασία και παραγωγή «γάλακτος» καρύδας (Ng et al., 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

4.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΤΙΚΩΝ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΩΝ «ΓΑΛΑΚΤΟΣ»

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για την παραγωγή υποκατάστατων «γάλακτος». Τα κοινά βήματα στην παραγωγή όλων των φυτικών ροφημάτων είναι η υγρή άλεση, η διήθηση, η προσθήκη συστατικών, η αποστείρωση, η ομογενοποίηση, η ασηπτική συσκευασία και η αποθήκευση σε ψύξη. Τα κόμμεα χρησιμοποιούνται για την βελτίωση της σταθερότητας και το αλάτι και τα γλυκαντικά χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη οργανοληπτικών ιδιοτήτων (Bernat et al., 2014; Manzoor et al., 2017; Makinde and Adebile, 2018; Nor, 2012; Padma et al., 2018). Σε ορισμένες περιπτώσεις, νέες τεχνολογίες όπως οι υπέρηχοι, τα παλμικά ηλεκτρικά πεδία, η ωμική θέρμανση και η ομογενοποίηση υψηλής και υπερύψηλης πίεσης εφαρμόζονται για την ενίσχυση της σταθερότητας χωρίς την χρήση προσθέτων. Επειδή έχουν πολλά κοινά βήματα όπως αναφέραμε, παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής για την γενική παραγωγή τους. Στο παρακάτω διάγραμμα 1.1. δίνεται η διαδρομή που μπορεί να εφαρμοστεί για την παραγωγή κάθε υποκατάστατου «γάλακτος».



Raw material	Flow Chart
Almond	
	
Cashew	
Coconut	
Hazelnut	
Peanut	
Sesame	
Soy	
Tiger nut	
Oat	
Rice	
Hemp	
Walnut	

Διάγραμμα 1.2. ροής που ακολουθεί κάθε πρώτη ύλη για να παραχθεί το φυτικό υποκατάστατο «γάλακτος»

Οι πρώτες ύλες όπως η καρύδα, το φιστίκι, η σόγια, το καρύδι και τα κάσιους είναι με κέλυφος. Εάν το προϊόν είναι με κέλυφος, μία από τις μεθόδους αφαίρεσης του φλοιού είναι η εμβάπτιση της πρώτης ύλης σε ζεστό νερό (Manzoor et al., 2017). Χωρίς το κέλυφος, το λαμβανόμενο φρέσκο υλικό απαιτεί μια διαδικασία ξήρανσης (Kohli et al., 2017). Εάν η πρώτη ύλη παρέχεται σε αποξηραμένη μορφή, τότε δεν απαιτείται διαδικασία ξήρανσης, αλλά ακολουθούν τις διαδικασίες ψησίματος ή ξηρής λείανσης. Επομένως, στο διάγραμμα ροής το αποξηραμένο αντιπροσωπεύει

την πρώτη ύλη που δεν είναι φρέσκια και δεν απαιτεί διαδικασία ξήρανσης, για παράδειγμα, τα αμύγδαλα ή τα φιστίκια που πωλούνται στις αγορές. Απαιτείται ξήρανση εάν η πρώτη ύλη αγοράζεται χωρίς κέλυφος και είναι φρέσκια ή εάν αγοράζεται με κέλυφος και αφαιρείται το κέλυφος πριν από την επεξεργασία. Τέλος, η ξηρή λείανση αντιπροσωπεύει τη λείανση χωρίς την προσθήκη νερού.

4.2 ΦΥΤΙΚΑ «ΓΑΛΑΤΑ» ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΗ ΑΓΟΡΑ

Τα φυτικά υποκατάστατα του «γάλακτος» στον Ελλαδικό χώρο κατείχαν εδώ και δύο δεκαετίες πολύ χαμηλή θέση στην ανταπόκριση των καταναλωτών. Η επιλογή τους συνήθως γινόταν για λόγους νηστείας ή χαμηλότερης τιμής. Παρόλα αυτά τα τελευταία χρόνια η κατανάλωση αυτών των προϊόντων αποκτά όλο και αυξανόμενο ρυθμό. Από το 2018 σημειώθηκε αύξηση πωλήσεων 72% και 86% το πρώτο μήνα του 2019. Κορυφαίες εταιρείες γαλακτοκομικών όπως η εταιρία Alpro και η Όλυμπος εμφανίζουν σημαντικό μερίδιο πωλήσεων. Σημαντική άνοδο έδειξε και η εταιρεία Δέλτα λανσάροντας και επεκτείνοντας και αυτή την παραγωγή της στα φυτικά ροφήματα. Ανάμεσα στα προϊόντα της βρίσκουμε το «γάλα» αμυγδάλου και «γάλα» καρύδας (Μπαρδακός, Α. 2019).

4.2.1 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Μετά την επεξεργασία των φυτικών υποκατάστατων του «γάλακτος», αυτά συσκευάζονται όπως απαιτείται για διανομή και αποθήκευση. Τα φυτικά υποκατάστατα συσκευάζονται συνήθως σε συστήματα χαρτοκιβωτίων (κουτιά

Παρακάτω παρουσιάζονται εικόνες από «γάλατα» αμυγδάλου και καρύδας που κυκλοφορούν στο εμπόριο.



Εικόνα 1: Ρόφημα από καρύδα χωρίς προσθήκη ζάχαρης με αντιοξειδωτική δράση λόγω της βιταμίνης E (<https://www.delta.gr/fytika-proionta/karyda-rofima/>)



Εικόνα 2 : Ρόφημα από καρύδα- σοκολάτα χωρίς γλουτένη, χωρίς λακτόζη, νηστίσιμο
<https://www.alpro.com/gr/products/drinks/coconut-drinks/coconut-chocolate/>



Εικόνα 3 : Ρόφημα από καρύδα αρωματισμένο με ρύζι, γλυκαντικό, ασβέστιο, βιταμίνες και φυσικά σάκχαρα χωρίς προσθήκη ζάχαρης
<https://www.coca-cola.gr/proionta/adez>



Εικόνα 4: Ρόφημα από αμύγδαλο χωρίς προσθήκη ζάχαρης , κατάλληλο για χορτοφάγους και για περίοδο νηστείας
<https://www.delta.gr/fytika-proionta/amygdalo-rofima-sugar-free/>



Εικόνα 5: Ρόφημα από αμύγδαλο protein plus, χωρίς γλουτένη και χωρίς λακτόζη
<https://www.delta.gr/fytika-proionta/amygdalo-rofima-protein-plus/>



Εικόνα 6: Ρόφημα από αμύγδαλο βιολογικής προέλευσης, χωρίς γλουτένη και λακτόζη, κατάλληλο για χορτοφάγους
<https://www.olympos.gr/proionta/fytika-proionta/rofima-biologikou-amygdalou/>

4.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα τελευταία χρόνια, η κατανάλωση φυτικού ροφήματος έχει αυξηθεί εκθετικά. Παρά τις πολλές πληροφορίες σχετικά με αυτό το είδος ποτών, οι καταναλωτές δεν έχουν πληροφορίες σχετικά με την επαρκή κατανάλωση των διαφορετικών τύπων εναλλακτικών του γάλακτος. Τα υποκατάστατα «γάλακτος» είναι επιλογές όταν ένα άτομο έχει δυσανεξία στην λακτόζη ή ασθένειες που προκαλούνται από το αγελαδινό γάλα και για λόγους ηθικούς και περιβαλλοντικούς. Ωστόσο ένα άτομο χωρίς καμία δυσμενή συνέπεια δεν πρέπει να αντικαθιστά πλήρως το γάλα, καθώς τα φυτικά ροφήματα δεν έχουν τα ίδια θρεπτικά συστατικά και την ίδια χημική σύνθεση. Η

διαφορά στα θρεπτικά συστατικά μεταξύ αγελαδινού γάλακτος και φυτικού οφείλεται κυρίως στη φύση και των δύο προϊόντων (σύνθεση και βιοδιαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών). Επιπλέον, η ενίσχυση των ροφημάτων αυτών είναι προαιρετική για τους παραγωγούς και η βιοδιαθεσιμότητα των προσθετών εμπλουτισμού μπορεί να ποικίλλει.

Οι οργανοληπτικές αναλύσεις θα πρέπει να είναι απαραίτητες για τον έλεγχο της αποδοχής από την άποψη της γεύσης του νέου ανεπτυγμένου προϊόντος. Η κύρια πρόκληση στην ανάπτυξη των φυτικών υποκατάστατων είναι η βελτίωση τόσο της γεύσης όσο και της βιοδιαθεσιμότητας των θρεπτικών τους συστατικών. Επιπλέον, είναι απαραίτητες περαιτέρω μελέτες που προσδιορίζουν τον χαρακτηρισμό αντιθρεπτικών και αλλεργιογόνων στο φυτικό ρόφημα.

Σήμερα, η ποιότητα των φυτικών ροφημάτων είναι επαρκής και βελτιώνεται συνεχώς από κάθε άποψη (διατροφική και οργανοληπτική), καθώς οι παραγωγοί ανταγωνίζονται συνεχώς για τις προτιμήσεις των καταναλωτών και εμφανίζονται συνεχώς διαθέσιμες νέες πηγές (δημητριακά, όσπρια, ξηροί καρποί, κ.ά.) φυτικών υποκατάστατων του «γάλακτος».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Αργυροπούλου, Ε. (2021) Νομοθεσία γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων. Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής . Σχολή επιστήμων τροφίμων. Τμήμα επιστήμης και τεχνολογίας τροφίμων
- 2) Διρλή, Ι. (2010) Οι ξηροί καρποί στην ανθρώπινη διατροφή Α.Τ.Ε.Ι Κρήτης- Παράρτημα Σητείας τμήμα διατροφής και διαιτολογίας
- 3) Μηλιτσοπούλου . Κ. (2021) Χημική σύσταση και διατροφική αξία των ξηρών καρπών
- 4) Μπαρδακός, Α. (2019) Λανσάρισμα του νέου προϊόντος – το παράδειγμα του ροφήματος αμυγδάλου της Δελτα. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο-Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών . Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Athens MBA
- 5) Παπαδόπουλος, Γ. και Αθανασόπουλος, Μ. (2014) Οι επιδράσεις των ξηρών καρπών στα χρόνια νοσήματα. Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Κρήτης, σχολή διατροφής και διαιτολογίας
- 6) Πλιάτσικα, Β.(2019) Μελέτη Σκοπιμότητας για την Ανάπτυξη Φυτικού Ροφήματος Εμπλουτισμένου με Βιταμίνη D σε Επίπεδα Νανοκλίμακας. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Σχολή επιστημών υγείας. Τμήμα βιοχημείας και βιοτεχνολογίας
- 7) Τσιούκας , Η.Μ. (2018) Καταναλωτική Συμπεριφορά Γάλακτος. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Σχολή γεωπονικών επιστήμων. Τμήμα γεωπονίας φυτικής παραγωγής και αγροτικού περιβάλλοντος

- 8) A.B.H. (2012), Nor Almond milk production and study of quality characteristics
Journal of Academia, pp. 1-8
- 9) Al Tamimi, J.Z. (2016). Effects of almond milk on body measurements and
blood pressure. Food and Nutrition Sciences 7, 466-471
- 10) Al Tamimi, J.Z. (2016) Effects of Almond Milk on Body Measurements and
Blood Pressure. Department of Nutrition and Food Science, College of Home
Economics, Princess Nourah Bint Abdulrahman University, Riyadh, Saudi Arabia.
6 pages. Διαθέσιμο στο https://www.scirp.org/html/8-2701892_66913.htm
- 11) Amarasiri, W., (2009). Coconut fats. Ceylon Medical Journal, 51(2), pp.47–51.
Διαθέσιμο στο <https://cmj.sljol.info/articles/abstract/10.4038/cmj.v51i2.1351/>
- 12) A.M. Iguttia, A.C.I. Pereira, L. Fabiano, R.A.F. Silva, E.P. Ribeiro (2011),
Substitution of ingredients by green coconut (Cocos nucifera L) pulp in ice cream
formulation Procedia Food Science, pp. 1610-1617
- 13) A.P.B. Cortez, L.C.D.S. Medeiros, P.D.G.L. Speridião, R.H.G.M. Mattar, U.
Fagundes Neto, M.B. Morais(2007), Conhecimento de pediatras e nutricionistas
sobre o tratamento da alergia ao leite de vaca no lactente Revista Paulista de
Pediatría, pp. 106-113
- 14) Arumughan, C., Balachandran, C. & Sundaresan, A.(1993). Development of a
process for coconut cream oncommercial scale. Journal of Food Science and
Technology, India, 30, 408–412.
- 15) Aydar, E.F., Tutuncu, S. and Ozcelic, B. (2020) Plant-based milk substitutes:
Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies,

- and health effects. Journal of Functional Foods. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1756464620301997>
- 16) Banzon, J.A. (1978). Reconstitution of milk using coconut milk and non-fat dried milk. Philippine Journal of Coconut Studies, 3, 1–8
- 17) Benaissa, Y., Addou, S., Dib, W., Beanhatchi, S., Mehid, A., Kheroua, O. and Saidi, D. (2019) Effect of in vitro hydrolysis on coconut milk digestibility. French Journal of Allergology. Pages 380-384. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877032019302830>
- 18) Bocker, R. and Silva, E.K. (2021) Innovative technologies for manufacturing plant-based non-dairy alternative milk and their impact on nutritional, sensory and safety aspects. Future Foods. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833521000885>
- 19) Boeing H, Bechthold A, Bub A, Ellinger S, Haller D, Kroke A, Leschik-Bonnet E, Müller MJ, Oberritter H, Schulze M et al. (2012) Critical review: vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. Eur J Nutr, pp 637–63.
- 20) Burkitt DP, Trowell HC. (1977) Dietary fibre and Western diseases. Ir Med J, pp 272–7
- 21) Business-Wire Global dairy alternative market 2018 - forecast to 2023: CAGR to grow at 10.4% T. Global Dairy Alternative Market - Growth, and Forecast (2018 - 2023), Vol. 2021, Business Wire, Dublin (2018)
- 22) Bynum, W.C. (1988), Holy Feast and Holy Fast: The Religious Significance of Food to Medieval Women, University of California Press
- 23) Chiodo, Tony (2004). «Nuts-and-bolts brekkie

- 24) C.Y. Chen, P.E. Milbury, K. Lapsley, J.B. Blumberg (2005), Flavonoids from almond skins are bioavailable and act synergistically with vitamins C and E to enhance hamster and human LDL resistance to oxidation *The Journal of Nutrition*, pp. 1366-1373
- 25) Dhakal, S., Liu, C., Zhang, Y., Roux, K.H., Sathe, S.K. and Balasubramaniam (2014) Effect of high-pressure processing on the immunoreactivity of almond milk. *Food Research International*. Pages 215-222. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996914001318>
- 26) D.J. McClements, E. Newman, I.F. (2019), McClements Plant-based milks: a review of the science underpinning their design, fabrication, and performance *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf*), pp. 2047-2067
- 27) Davide, C.L. (1985). Development of new dairy foods from skim milk powder and water-extracted coconut milk. *Philippine Agriculturist*, 68, 533–549
- 28) Davide, C.L., Peralta, C.N., Sarmago, I.G. & Pangsuberon, G.H. (1986). A new technology for bluecheese production from coconut milk – skim milk powder blends. *Philippine Journal of Coconut Studies*, 11, 51–58
- 29) Davide, C.L., Peralta, C.N., Sarmago, I.G. & Sarmago, L.E. (1990). Yoghurt production from a dairy blend of coconut milk and skim milk powder. *Philippine Journal of Coconut Studies*, 15, 10–14
- 30) D. Kohli, S. Kumar, S. Upadhyay, R. Mishra (2017) Preservation and processing of soy milk: *International Journal of Food Science and Nutrition* Issue 6, 66-70

31) E.I. El-Agamy (2007), The challenge of cow milk protein allergy Small Ruminant Research, pp. 64-72

32) Esfahlan, A. J., Jamei, R. and Esfahlan, R. J. (2010) The importance of almond (*Prunus amygdalus* L.) and its by-products Volume 120, Issue 2 Pages 349-360.

Διαθέσιμο στο

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814609011236>

33) F.S.R. Gasparin, J.M. Teles, S.C. Araújo (2010), Alergia à proteína do leite de vaca versus intolerância à lactose: As diferenças e semelhanças Revista Saúde e Pesquisa, pp. 107-114

34) F.S.R. Gasparin, J.M. Teles, S.C. Araújo (2010), Alergia à proteína do leite de vaca versus intolerância à lactose: As diferenças e semelhanças Revista Saúde e Pesquisa, pp. 107-114

35) Ferreira, P. G., & Miraglia, F. (2017). Os desafios de ser vegetariano na “terra do churrasco.” Revista Das Ciências Da Saúde Do Oeste Baiano, 2(1), 86–99

36) Fernandez, W.L. & Samaniego, M.L.A. (1984). Lactobacillus-fermented beverage from gata (coconut milk) whey. Philippine Journal of Coconut Studies, 9,36–41

37) Gil A, Ortega RM, Maldonado J. Wholegrain (2011) cereals and bread: a duet of the Mediterranean diet for the prevention of chronic diseases. Public Health Nutr 14:2316–22.

38) Gonzalez, O.N. (1986). State of the art: coconut utilization for food. Paper presented at the Philippine Coconut Research and Development Foundation(PCRDF) Planning Workshop, July 3–4 1986, Los Banos, Philippines.

- 39) Hass, R. , Schnepps, A., Pichler, A. and Meixner, O. (2019) Cow Milk versus Plant-Based Milk Substitutes: A Comparison of Product Image and Motivational Structure of Consumption. Institute of Marketing & Innovation, Department of Economics and Social Sciences, University of Natural Resources and Life Sciences, 1180 Vienna, Austria. Διαθέσιμο στο <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/18/5046/html>
- 40)Hu FB. (2003) Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. Am J Clin Nutr (suppl):544S–51S.
- 41) Husin, A. & Hassan, M.H. (1978). Processing of coconut milk (santan) I. Processing of santan into coconut butter. Malayan Agricultural Journal 51, 299–304.
- 42) I. Blanco-Gutiérrez, C. Varela-Ortega, R. (2020), Manners Evaluating animal-based foods and plant-based alternatives using multi-criteria and SWOT analyses Int. J. Environ. Res. Public Health, p. 7969
- 43) Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond (Terminalia catappa) kernels Acta Scientific Nutritional Health, (2018), pp. 37-42
- 44) J M Sinclair (1995). «almond». Collins English Dictionary. Glasgow: HarperCollins Publishers
- 45) J.M. Wal Bovine(2004), milk allergenicity Annals of Allergy, Asthma & Immunology, pp. S2-S11
- 46) Julian, D., Newman, E., and Farrell, I. (2019) Plant-based Milks: A Review of the Science Underpinning Their Design, Fabrication, and Performance. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Volume 18, Issue 6,

Pages 2047-2067. Διαθέσιμο στο

https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/15414337.12505?saml_referr

47) J. Simuang, N. Chiewchan, A. Tansakul (2004), Effects of fat content and temperature on the apparent viscosity of coconut milk *Journal of Food Engineering*, pp. 193-197

48) Keys A. (1980) Cambridge, MA: Harvard University Press, *A Multivariate Analysis of Death and Coronary Heart Disease*

49) K. Phattayakorn, P. Wanchaitanawong (2009), Antimicrobial activity of Thai herb extracts against coconut milk spoilage microorganism *Kasetsart Journal: Natural Science*, pp. 752-759

50) Leitzmann, C. (2014) Vegetarian nutrition: past, present, future. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 100. Pages 496S–502S. Διαθέσιμο στο https://academic.oup.com/ajcn/article/100/suppl_1/496S/4576707

51) Martin C, Zhang Y, Tonelli C, Petroni K. (2013) Plants, diet, and health. *Annu Rev Plant Biol*, pp 19–46.

52) McClements, D. J. (2019). *Future foods: How modern science is transforming the way we eat*. New York, NY: Springer Scientific

53) M.F. Makinde, V.T. (2018), Adebile Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond (*Terminalia catappa*) kernels *Acta Scientific Nutritional Health*, pp. 37-42

54) M.F. Manzoor, A. Manzoor, R. Siddique, N. Ahmad (2017), Nutritional and sensory properties of cashew seed (*Anacardium occidentale*) milk. *Modern Concepts & Developments in Agronomy*, pp. 1-4

- 55) Milton K. (2003) The critical role played by animal source foods in human (Homo) evolution. *J Nutr (suppl)*:3886S–92S.
- 56) M. Padma, P.V.K. Jagannadarao, L. Edukondalu, G. Ravibabu, K. Aparna (2018), Physico-chemical analysis of milk prepared from broken rice *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, pp. 426-428
- 57) N. Bernat, M. Chafer, A. Chiralt, C. Gonzalez-Martinez Hazelnut (2014), milk fermentation using probiotic *Lactobacillus rhamnosus* GG and insulin *International Journal of Food Science and Technology*, pp. 2553-2562
- 58) Nutritional and sensory properties of cashew seed (*Anacardium occidentale*) milk *Modern Concepts & Developments in Agronomy*, 1 (1) (2017), pp. 1-4
- 59) Park, Y.W., (2021) The Impact of Plant-Based Non-Dairy Alternative Milk on the Dairy Industry. *Food Sci Anim Resour.* 41(1): 8–15. Διαθέσιμο στο <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7810394/>
- 60) Perera, L., Perera, S.A.C.N, Bandaranayake, C.K. and Harries, H.C. (2009) Coconut. Διαθέσιμο στο https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-77594-4_12
- 61) Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360, 987– 992
- 62) Preservation and processing of soymilk: A review. *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2 (6) (2017), pp. 66-70
- 63) Reyes-Jurado, F., Soto-Reyes, N., Davila-Rodriguez, M., Lorenzo-Leal, A.C., Jimenez-Munguia, M.T., Mani-Lopez, E. and Lopez-Malo, A. (2021) Plant-Based Milk Alternatives: Types, Processes, Benefits, and Characteristics. Διαθέσιμο στο

[https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/87559129.2021.1952421?
needAccess=true%20%20PBMA](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/87559129.2021.1952421?needAccess=true%20%20PBMA)

64) R. Mattar, D.F.C. Mazo (2010), Intolerância à lactose: Mudanças de paradigmas com o biologia molecular Revista Da Associação Médica Brasileira, pp. 230-236

65) Sanchez, P.C. & Rasco, P.M. (1983). Utilization of coconut in white soft cheese production. Philippine Journal of Coconut Studies, 8, 18–24.

66) S. Chalupa-Krebzdak, C.J. Long, B.M. Bohrer (2018), Nutrient density and nutritional value of milk and plant-based milk alternatives Int. Dairy J., 87, pp. 84-92

67) S. Sethi, S.K. Tyagi, R.K. Anurag (2016), Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review Journal of Food Science and Technology, pp. 3408-3423

68) Seow, C.C. and Gwee, C.N. (2003) Coconut milk: chemistry and technology. School of Industrial Technology, University Sains Malaysia. Διαθέσιμο στο <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1046/j.1365-2621.1997.00400.x>

69) S.H. Sicherer, H.A. Sampson (2010), Food allergy The Journal of Allergy and Clinical Immunology, 125 (2 Suppl 2), pp. S116-S125

70) Silva, A.R.A., Silva, M.M.N. and Ribeiro, B.D. (2020) Health issues and technological aspects of plant-based alternative milk. Food Research International Volume 131. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996919308580>

- 71) S.K. Vanga, V. Raghavan (2018), How well do plant-based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? *Journal of Food Science and Technology*, pp. 10-20
- 72) S.P. Ng, O.M. Lai, F. Abas, K.L. Hong, C.P. Tan (2014), Stability of a concentrated oil-in-water emulsion model prepared using palm olein-based diacylglycerol/virgin coconut oil blends: Effects of the rheological properties, droplet size distribution and microstructure *Food Research International*, pp. 919-930
- 73) Spencer C. Hanover, (2001) NH: Grub Street, University of Arkansas ProQuest Dissertations. In our own image: Modern historical novels of the late Middle Ages and Renaissance
- 74) Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., ... Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562, 519– 525
- 75)Steinkraus, K.H., David, L.T., Ramos, L.J. & Banzon, J.(1968). Development of Xavored soymilks and soy/coconut milks for the Philippine market. *Philippine Agriculturist*, 52, 268–276
- 76) Sun, Y., Chen, H., Chen, W., Zhong, Q., Shen, Y. and Zhang M. (2022) Effect of ultrasound on pH-shift to improve thermal stability of coconut milk by modifying physicochemical properties of coconut milk protein. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643822007964>

- 77) S. Wattanapahu, T. Suwonsichon, W. Jirapakkul, S. Kasermsumran (2012), Categorization of coconut milk products by their sensory characteristics Kasetsart Journal – Natural Science, pp. 944-954
- 78) Talarik, K., Ganji, S.K., Kommu, M., Tiruveedula, R.R., Upaddhyayula, V. (2021) Quantitative determination of targeted and untargeted pesticide residues in coconut milk by liquid chromatography – Atmospheric pressure chemical ionization – high energy collisional dissociation tandem high-resolution mass spectrometry. Journal of Chromatography A. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021967321007718>
- 79) Tiravibulsin, C., Lorjaroenphon, Y., Udompijitkul, P. and Kamonpatana, P. (2021) Sterilization of coconut milk in flexible packages via ohmic-assisted thermal sterilizer. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, Thailand. Διαθέσιμο στο <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643821007052>
- 80) Torna, E., Mendoza, D.R. and J.Dahl, W. (2020) Plant-Based Milks: Almond. Food Science and Human Nutrition Department, UF/IFAS Extension
- 81) T.K. Thorning, A. Raben, T. Thorning, S.S. Soedamah-Muthu, I. Givens, A. (2016) Astrup Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence Food Nutr. Res.,
- 82) Trowell HC, Burkitt DP. (1981) London, United Kingdom: Edward Arnold, Western Diseases, Their Emergence and Prevention
- 83) Tulashie, S.K., Amenakpor, J., Atisey, S., Odai, R and Akpari, E.E.A. (2022) Production of coconut milk: A sustainable alternative plant-based milk. Case

Studies in Chemical and Environmental Engineering. Διαθέσιμο στο
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666016422000287>

84) Vegetarians in Paradise/Almond History, Almond Nutrition, Almond Recipe». vegparadise.com. (2014)

85) Wang, W., Chen, H., Ke, D., Chen, W., Zhang, Q., Chen, W. and Yun, Y.H. (2020) Effect of sterilization and storage on volatile compounds, sensory properties and physicochemical properties of coconut milk. Microchemical Journal. Διαθέσιμο στο

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0026265X19327468>

86) Willett, W., Rockstrom, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... Murray, C. J. L. (2019). Food in the anthropocene: The EAT-lancet commission on healthy diets from sustainable food systems. Lancet, 393, 447– 492

87) W. Jirapakkul, N. Rodkwan, Z. Nasution (2017), Effect of heat treatment and storage on volatile compounds of coconut milk Italian Journal of Food Science, pp. 62-66

88) Xulu, Hansu, Guo, J., Tu, J., Lei, Y., Zeng, S., Chen, Y., Mia, Sand Zheng, B (2019) Rheological properties and structural features of coconut milk emulsions stabilized with maize kernels and starch. Food Hydrocolloids. Pages 385-395. Διαθέσιμο στο

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X18317776>

89) Yadav, D. N., Sangita, B., Arvind, K. J., & Ranjeet, S. (2017). Plant Based Dairy Analogues: An Emerging Food. Agricultural Research & Technology: Open Access Journal, 1–4

90) Yong, J.W.H., Ge, L., Ng, Y.F and Tan, S.N (2009) The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) *Water* 14(12): 5144–5164. Διαθέσιμο στο <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6255029/>