



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Η ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΝΟΣΟ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Διατροφική προσέγγιση της υπολακτασίας και ο ρόλος της
βιομηχανίας τροφίμων
απέναντι στην ασθένεια, σημερινή πραγματικότητα-προοπτικές»**

Κουτσουπιά Μαγδαληνή
Διαιτολόγος - Διατροφολόγος

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Ποταμιάνος Σπυρίδων, Καθηγητής Γαστρεντερολογίας, Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας,
Επιβλέπων Καθηγητής

Καψωριτάκης Ανδρέας, Καθηγητής Παθολογίας – Γαστρεντερολογίας, Τμήμα Ιατρικής
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Μανωλάκης Αναστάσιος, Επίκουρος Καθηγητής Γαστρεντερολογίας, Τμήμα Ιατρικής
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Μέλος Τριμελούς Επιτροπής

Λάρισα, 2022



**UNIVERSITY OF THESSALY
SCHOOL OF HEALTH SCIENCES
FACULTY OF MEDICINE
POSTGRADUATE STUDIES PROGRAM
NUTRITION IN HEALTH AND DISEASE**



DIPLOMA THESIS

"Nutritional approach to hypolactasia and the role of the food industry addressing the disease, current status - future prospects"

Πίνακας περιεχομένων

Abstract	5
Περίληψη	6
Περιεχόμενα Πινάκων	7
Περιεχόμενα Εικόνων.....	7
Συνομογραφίες.....	8
Εισαγωγή.....	9
1. Γενικό Μέρος	11
1.1. Λακτόζη-Λακτάση	11
1.1.1. Λακτόζη	11
1.1.1.1. Ιδιότητες της λακτόζης.....	12
1.1.1.2. Χρήσεις της λακτόζης.....	12
1.1.2. Λακτάση	13
1.2. Μηχανισμός δράσης Λακτάσης -Λακτόζης.....	13
1.3. Δυσανεξία στη λακτόζη.....	14
1.4. Υπολακτασία: Συγγενής, πρωτογενής και δευτερογενής.....	16
1.4.1. Υπολακτασία	16
1.4.1.1. Πρωτογενής υπολακτασία	16
1.4.1.2. Δευτερογενής υπολακτασία	17
1.4.1.3. Συγγενής υπολακτασία	18
1.5. Διάγνωση δυσανεξίας στη λακτόζη	18
1.6. Συμπτώματα δυσανεξίας στη λακτόζη	23
1.7. Διατροφική διαχείριση της δυσανεξίας στη λακτόζη - θεραπεία	23
1.8. Βιομηχανία τροφίμων και γαλακτοκομικά προϊόντα.....	26
1.9. Τεχνολογία τροφίμων και λακτόζη	27
1.10. Διαθέσιμες τεχνολογίες	29
1.11. Τρόφιμα και λακτόζη	30
1.11.1. Γάλα	34
1.12. Νομοθεσία	34
1.13. Βρεφικό Γάλα για δυσανεξία για υπολακτασία	34
2. Ειδικό Μέρος	36
2.1. Σκοπός της εργασίας.....	36
2.2. Μεθοδολογία.....	36

2.3.	Αποτελέσματα.....	40
2.4.	Συζήτηση	41
	Παράρτημα I Ερωτηματολόγιο	47
	Παράρτημα II_Διαγράμματα.....	52

Abstract

One of the fastest growing markets in the dairy industry is lactose-free products. The quality and variety of lactose-free dairy products has increased significantly and is able to cover the essential nutrients present in regular dairy products, resulting in wide and growing consumer acceptance. This review focuses on a very basic condition in gastrointestinal clinical practice, lactose intolerance. The approach to lactose intolerance by the food industry in terms of the variety, effectiveness and technological approach of formulations is also explored. An attempt is made to investigate whether Greek dairy industries have covered this market sector and whether the Greek reality is in line with international trends. In addition, the health benefits that lactose-free dairy products may offer, compared to the practice of excluding dairy products from the diet, are examined.

Keywords: lactose intolerance, lactase, hypolactasia, dairy products, lactose intolerance, milk industry, lactose malabsorption,

Περίληψη

Μια από της ταχύτερα αναπτυσσόμενες αγορές στη γαλακτοβιομηχανία είναι των προϊόντων χωρίς λακτόζη. Η ποιότητα και η ποικιλία των γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς λακτόζη έχει αυξηθεί σημαντικά και είναι σε θέση να καλύψει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά που υπάρχουν στα κανονικά γαλακτοκομικά προϊόντα με αποτέλεσμα η αποδοχή τους από τους καταναλωτές να είναι ευρεία και αυξανόμενη. Αυτή η ανασκόπηση εστιάζει σε μια πολύ βασική πάθηση στη γαστρεντερική κλινική πρακτική, τη δυσανεξία στη λακτόζη. Επίσης διερευνάται η προσέγγιση της δυσανεξίας στη λακτόζη από την βιομηχανία των τροφίμων όσον αφορά την ποικιλία, την αποτελεσματικότητα και την τεχνολογική προσέγγιση των σκευασμάτων. Γίνεται μια προσπάθεια να διερευνηθεί κατά πόσο οι ελληνικές γαλακτοβιομηχανίες έχουν καλύψει αυτό το τομέα της αγοράς και αν η ελληνική πραγματικότητα συμβαδίζει με τις διεθνείς τάσεις. Επιπλέον, εξετάζονται τα οφέλη για την υγεία που μπορεί να προσφέρουν τα γαλακτοκομικά χωρίς λακτόζη, σε σύγκριση με την πρακτική αποκλεισμού των γαλακτοκομικών από την διατροφή.

Λέξεις-κλειδιά: δυσανεξία στη λακτόζη, λακτάση, υπολακτασία, γαλακτοκομικά προϊόντα, μη επιμονή στην λακτόζη, βιομηχανία γάλακτος, δυσαπορρόφηση της λακτόζης,

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1.Ορισμοί.....	15
Πίνακας 2 Περιεκτικότητα λακτόζης γαλακτοκομικών προϊόντων (Gille et all 2018).....	32
Πίνακας 3. Βιομηχανίες μέλη του Σ.Ε.Β.ΓΑ.Π.	37
Πίνακας 4 Προϊοντα χαμηλής λακτόζης από τις ιστοσελίδες των εταιριών	42

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1.Πληθυσμιακά ποσοστά δυσαπορρόφησης της λακτόζης	17
Εικόνα 2Διαγνωστικός αλγόριθμος για τη διάγνωση δυσαπορρόφησης λακτόζης και δυσανεξίας στη λακτόζη	21
Εικόνα 3 Δοκιμές δυσαπορρόφησης της ανοχής στην λακτόζη.....	22

Συντομογραφίες

CMA	αλλεργία στο αγελαδινό γάλα
IBS	σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου
IBS-D	ασθενείς με σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου
LI	δυσανεξία στη λακτόζη
LNP	μη επιμονή στην λακτόζη
LOQ	limit of quantification
R&D	έρευνας και ανάπτυξης
QA	διασφάλισης ποιότητας
SIBO	βακτηριακή υπερανάπτυξη του λεπτού εντέρου
SLI	αυτοαναφερόμενη δυσανεξία στη λακτόζη
FODMAPs	ολιγο-, δι-, μονοσακχαρίτες και πολυόλες
ΠΟΠ	προϊόντα με ονομασία προέλευσης

Εισαγωγή

Η λακτόζη είναι ο κύριος υδατάνθρακας του γάλακτος και η βασικότερη πηγή ενέργειας των βρεφών κατά την περίοδο του θηλασμού. Είναι δισακχαρίτης μη απορροφήσιμος από το έντερο, που αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο γαλακτόζης. Για την απορρόφησή του ο οργανισμός παράγει το ένζυμο της λακτάσης, που υδρολύει την λακτόζη στους δυο μονοσακχαρίτες. Αμέσως μετά την γέννηση ο οργανισμός πραγματοποιεί μια σταδιακά γενετικά προγραμματισμένη μείωση παραγωγής της λακτάσης, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να διασπάσει πλήρως την λακτόζη του γάλακτος. Η διαδικασία αυτή ονομάζεται υπολακτασία και εμφανίζεται περίπου στο 70% του πληθυσμού παγκοσμίως. Η υπολειπόμενη λακτόζη στο έντερο προκαλεί αύξηση της ωσμωτικής πίεσης εντός του εντερικού σωλήνα και κατ' επέκταση εισροή νερού και πρόκληση διάρροιας. Συγχρόνως ο δισακχαρίτης ζυμώνεται από την μικροβιακή χλωρίδα του παχέος εντέρου και μετατρέπεται σε λιπαρά οξέα και αέρια. Όταν τα φαινόμενα είναι έντονα η κατάσταση θεωρείται παθολογική και χαρακτηρίζεται ως δυσανεξία στην λακτόζη.

Για την διαχείριση της δυσανεξίας στην λακτόζη απαιτείται ιδιαίτερη διατροφική προσέγγιση, ενώ οι ασθενείς μπορούν να κάνουν χρήση σκευασμάτων λακτάσης, που βοηθούν στην διάσπαση της λακτόζης. Το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν σημαντική διατροφική ομάδα και μεγάλο κομμάτι της βιομηχανίας τροφίμων. Τα συμπτώματα της δυσανεξίας στην λακτόζη οδηγούν σε υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των ασθενών και πολλές φορές σε αποκλεισμό του γάλακτος από την διατροφή. Ωστόσο η βιομηχανία τροφίμων έχει παρασκευάσει μια μεγάλη γκάμα γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλή ή καθόλου λακτόζη και ποιότητα ανάλογη με το φρέσκο γάλα και τα προϊόντα του.

Το κύριο ερευνητικό ερώτημα που τίθεται στην εργασία είναι ο ρόλος και οι προοπτικές της βιομηχανίας γάλακτος σχετικά με τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο που στάλθηκε στις βιομηχανίες. Συγχρόνως έγινε σύγκριση των αποτελεσμάτων με ανάλογες έρευνες. Επίσης στα πλαίσια της έρευνας έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση της ασθένειας, της λακτόζης, της λακτάσης, των τροφίμων που περιέχουν λακτόζη, και των λειτουργικών τρόφιμων κατάλληλων για την δυσανεξία στην λακτόζη.

Η αγορά των προϊόντων με χαμηλή ή καθόλου λακτόζη στις ανεπτυγμένες αλλά και στις ασιατικές αναπτυσσόμενες χώρες έχει μεγάλη άνθιση κερδίζοντας συνεχώς μερίδια της αγοράς και βελτιώνοντας την ποιότητα των προϊόντων. Σημαντικός στόχος της εργασίας είναι να αναδείξει αν η ελληνική βιομηχανία και το καταναλωτικό κοινό ακολουθούν αυτή τη διεθνή τάση και τι προοπτικές υπάρχουν.

Η εργασία χωρίζεται σε δυο κυρίως μέρη. Στο πρώτο γίνεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την υπολακτασία, την διατροφική της διαχείριση, τα τρόφιμα χαμηλής λακτόζης και οι διαθέσιμες τεχνολογίες παρασκευής τους. Ενώ η δεύτερη ενότητα αναφέρεται στο ερευνητικό κομμάτι με την επιλογή δείγματος, αποστολή ερωτηματολογίου και ανάλυσης αποτελεσμάτων.

1. Γενικό Μέρος

1.1. Λακτόζη-Λακτάση

1.1.1. Λακτόζη

Η λακτόζη (β -D-γαλακτοπυρανοζυλο-(1 \rightarrow 4)-D-γλυκόζη) είναι δισακχαρίτης που αποτελείται από ένα μόριο γλυκόζης και ένα μόριο γαλακτόζης και είναι ο κύριος υδατάνθρακας του γάλακτος. Συναντάται μόνο στο γάλα σχεδόν όλων των θηλαστικών. Η σύνθεση της λακτόζης γίνεται μόνο στα κυστίδια Golgi των θηλαστικών κυττάρων (στα επιθηλιακά κύτταρα του μαστού), λόγω της πρωτεΐνης α -λακταλβουμίνης, που τροποποιεί τη δράση του κοινού ενζύμου γαλακτοζυλοτρανσφεράση για να καταλύσει το σχηματισμό λακτόζης από ουριδίνη-διφωσφορική-γαλακτόζη και γλυκόζη. (1) Αποτελεί περίπου 2-8% w/w του γάλακτος ανάλογα με το είδος των θηλαστικών. (2). Η σχέση περιεκτικότητας της λακτόζης με την καζεΐνη και τα λιπίδια του γάλακτος είναι αντιστρόφως ανάλογη. Η λακτόζη και τα λιπίδια χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας. Δεδομένου ότι τα λιπίδια περιέχουν τουλάχιστον διπλάσια ενέργεια από την λακτόζη, σε είδη που χρειάζονται γάλα υψηλής θερμιδικής αξίας, π.χ. από ζώα σε κρύο περιβάλλον (θαλάσσια θηλαστικά ή πολικές αρκούδες), παρατηρείται αύξηση της περιεκτικότητας σε λιπαρά του γάλακτος.

Η λακτόζη εξυπηρετεί δύο σημαντικές λειτουργίες στο γάλα: είναι πηγή ενέργειας για το νεογνό (παρέχει το 30% της θερμιδικής αξίας του βοείου γάλακτος) και είναι υπεύθυνη για περίπου το 50% της ωσμωτικής πίεσης του γάλακτος, η οποία είναι ισοτονική με το αίμα και ως εκ τούτου είναι ουσιαστικά σταθερή (3) Επίσης η λακτόζη ως συστατικό του μητρικού γάλακτος θεωρείται ότι αυξάνει την απορρόφηση του ασβεστίου και δρα ως πρεβιοτικό καθώς τα βρέφη δεν απορροφούν όλη τη λακτόζη από το μητρικό γάλα και η υπολειπόμενη βοηθάει στην ανάπτυξη των Bifidobacteria και SCFA. (4) Επίσης η γαλακτόζη μετατρέπεται της σε N-H ακετυλογαλακτοζαμίνη που είναι ένας από τους έξι υδατάνθρακες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή γαγγλιοσιδών. Τα γαγγλιοσίδια είναι βασικά συστατικά της μεμβράνης και έχουν σημαντικό ρόλο στη μεταγωγή σήματος και στην ανοσία. Ωστόσο ενώ τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι σε αυτόν τον τομέα η λακτόζη έχει ουσιαστικό ρόλο στη διατροφή των βρεφών, η έρευνα δεν έχει προχωρήσει αρκετά. (5)

1.1.1.1. Ιδιότητες της λακτόζης

Η λακτόζη παρουσιάζει γενικά παρόμοιες ιδιότητες με τα υπόλοιπα σάκχαρα, ωστόσο διαφέρει σε ορισμένα σημαντικά δομικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της λακτόζης είναι:

- Η λακτόζη είναι αναγωγικό σάκχαρο. Έχει ελεύθερη ή δυνητικά ελεύθερη καρβονυλική ομάδα (αλδεϋδομάδα).
- Η λακτόζη ως ανάγων σάκχαρο μπορεί να σχηματίσει μια ημι-ακετάλη και, ως εκ τούτου, μια δομή δακτυλίου ο οποίος επιτρέπει την ύπαρξη δύο ισομερών α και β. Εναλλακτικά ανοίγοντας και σχηματίζοντας τη δομή του δακτυλίου, το μόριο μπορεί να εναλλάσσεται μεταξύ α και β ανωμερών.
- Τα δυο ανωμερή της λακτόζης έχουν διαφορετικές ιδιότητες, όπως η ειδική περιστροφή (+ 89° και + 35° για α- και β-λακτόζη, αντίστοιχα) και διαλυτότητα (70 και 500 g/ L, για α- και β-λακτόζη, αντίστοιχα).
- Όπως όλα τα αναγωγικά σάκχαρα, η λακτόζη μπορεί να συμμετάσχει στην αντίδραση Maillard (μη ενζυμικό μαύρισμα), όπου παράγονται αρωματικές ενώσεις και καφέ πολυμερή. Η αντίδραση Maillard συμβάλλει θετικά στη γεύση και το χρώμα πολλών τροφίμων, π.χ. κρούστα ψωμιού, τoστ και τηγανητά προϊόντα, αλλά στα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι ανεπιθύμητη.
- Για το ποσοτικό προσδιορισμό της λακτόζης η τυπική μέθοδος είναι με διάλυμα Fehling ή χλωραμίνη-Η ποιο ακριβής μέθοδος προσδιορισμού της λακτόζης είναι η χρήση φασματοφωτομετρίας υπέρυθρων. Μπορεί επίσης να προσδιοριστεί με πολωμετρία, φασματοφωτομετρία σε ορατό μήκος κύματος μετά από αντίδραση με φαινόλη ή ανθρόνη σε έντονα όξινο διάλυμα, ή ενζυματικά (χρησιμοποιώντας ένα κιτ ανάλυσης ενζύμων) ή με υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης. (3)

1.1.1.2. Χρήσεις της λακτόζης

Η λακτόζη στην κρυσταλλική της μορφή παράγεται από τον ορό γάλακτος που είναι παραπροϊόν της γαλακτοβιομηχανίας. Λόγω της σχετικά χαμηλής γλυκύτητας και διαλυτότητάς της, οι εφαρμογές της λακτόζης ως σάκχαρο είναι πολύ πιο περιορισμένες από τη σακχαρόζη ή τη γλυκόζη. Η κύρια χρήση της λακτόζης είναι στην παραγωγή παρασκευασμάτων για βρέφη με βάση το αγελαδινό γάλα. Το μητρικό γάλα περιέχει 7% λακτόζη σε σύγκριση με ~4,6% που περιέχει το γάλα των βοοειδών, οπότε χρειάζεται εμπλουτισμό. Ωστόσο η λακτόζη έχει ευρεία

εφαρμογή στην βιομηχανία τροφίμων με πολλές ειδικές εφαρμογές όπως η βελτίωση της ροής και η αποτροπή συσσωματωμάτων, η βελτίωση της γεύσης, η βελτίωση της λειτουργικότητας λιπών ελαίων και ως διαλυτικό για χρωστικές, αρτυματικές ύλες και ένζυμα. Χρησιμοποιείται ευρέως στην φαρμακοβιομηχανία όπου η χαμηλή υγροσκοπικότητα είναι μια κρίσιμη ιδιότητα για την παρασκευή σκευασμάτων. (3)

1.1.2. Λακτάση

Η λακτόζη δεν είναι απορροφήσιμη από το έντερο. Για την απορρόφησή της πρώτα υδρολύεται στο λεπτό έντερο σε μονοσακχαρίτες (D (+) γλυκόζη και D (+) γαλακτόζη) οι οποίοι μπορούν να απορροφηθούν από το λεπτό έντερο, από το ένζυμο β-γαλακτοσιδάση (β-gal) γνωστή ως λακτάση. Η λακτάση εκκρίνεται από τα κύτταρα της ψυκτροειδούς παρυφής του λεπτού εντέρου. (2) Σε νεαρές ηλικίες το επίπεδο λακτάσης είναι επαρκές για την διάσπαση της λακτόζης που περιέχεται στα τρόφιμα. Καθώς μεγαλώνει ο άνθρωπος η έκκριση λακτάσης μειώνεται και τελικά καθίσταται ανεπαρκής για την υδρόλυση της λακτόζης που εισέρχεται στο λεπτό έντερο. Η αδιάσπαστη λακτόζη, αυξάνει την ωσμωτική πίεση του περιεχομένου του εντέρου. Προκαλείται άντληση νερού εντός του εντέρου για την ρύθμιση της ωσμωτικής πίεσης με αποτέλεσμα την πρόκληση διάρροιας. Επίσης η περίσσεια λακτόζης που δεν διασπάται στο λεπτό έντερο μεταβολίζεται από βακτήρια του παχέος εντέρου προκαλώντας αέρια, κράμπες και μετεωρισμό. Στους ανθρώπους, η μείωση της λακτάσης σε επίπεδα που δεν μπορούν να διασπάσουν όλη τη λακτόζη και αρχίζουν να εμφανίζουν τα παραπάνω συμπτώματα συνήθως συμβαίνει στην ηλικία των 6-10 ετών. Αυτά τα προβλήματα αναγκάζουν πολλά άτομα να αποκλείσουν το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα από τη διατροφή τους. Τα συμπτώματα από την κατανάλωση λακτόζης μπορεί να αποφευχθούν με την προ-υδρόλυση της λακτόζης χρησιμοποιώντας εξωγενή β-γαλακτοσιδάση ή με την απομάκρυνσή της με τεχνολογικά μέσα όπως η χρήση μεμβρανών. Η συχνότητα και η ένταση της δυσανεξίας στη λακτόζη ποικίλλει ευρέως μεταξύ των πληθυσμών από ~100% στη νοτιοανατολική Ασία έως ~5% στη βορειοδυτική Ευρώπη (3) (6).

1.2. Μηχανισμός δράσης Λακτάσης -Λακτόζης

Η πέψη της λακτόζης πραγματοποιείται στο λεπτό έντερο με τη δράση της υδρολάσης λακτάσης-φλοριζίνης. Το ένζυμο αυτό βρίσκεται στην ψυκτροειδή παρυφή των εντερικών

λαχνών και κυρίως στη μεσαία νήστιδα, όπου οι λάχνες αυξάνουν τη συνολική επιφάνεια και επομένως την ικανότητα απορρόφησης διαφορετικών υποστρωμάτων.

Η λακτάση έχει διπλή δράση. Στην πρώτη ενεργή θέση διασπάει την λακτόζη στους δυο μονοσακχαρίτες και στη δεύτερη υδρολύει τη φλοριζίνη. Η υδρόλυση της λακτάσης πραγματοποιείται στη νήστιδα του λεπτού εντέρου όπου η συγκέντρωση των βακτηρίων είναι χαμηλή οπότε ανάλογα χαμηλή είναι και η ζύμωση των σάκχαρων. Η γλυκόζη και η γαλακτόζη από το έντερο οδηγούνται στην κυκλοφορία του αίματος, όπου η γλυκόζη χρησιμοποιείται ως πηγή ενέργειας και η γαλακτόζη οδηγείται στο ήπαρ, όπου χρησιμοποιείται για την παραγωγή γλυκολιπιδίων και των γλυκοπρωτεϊνών.

Στη περίπτωση της αλακτασίας και της υπολακτασίας (απουσία ή έλλειψη ενζύμου) η λακτόζη δεν διασπάται και τα μόρια τους αυξάνουν την ωσμωτική πίεση μέσα στον αυλό του εντέρου με αποτέλεσμα να αυξάνεται το νερό, ο όγκος και η ρευστότητα του εντερικού περιεχομένου. Η λακτόζη που δεν απορροφάται πέραν στο παχύ έντερο, όπου ζυμώνεται από βακτήρια και παράγονται αέρια (CO₂, CH₄, H₂) που οδηγούν σε διάφορα γαστρεντερικά συμπτώματα. (2)

1.3. Δυσανεξία στη λακτόζη

Μια από της πιο κοινές μορφές τροφικής δυσανεξίας είναι η δυσανεξία στην λακτόζη και εμφανίζεται κατά την κατανάλωση προϊόντων που περιέχουν λακτόζη (συνήθως γαλακτοκομικά) και εμφανίζεται όταν η δραστηριότητα της λακτάσης μειώνεται στην ψυκτροειδή παρυφή του βλεννογόνου του λεπτού εντέρου. (7)

Από την όγδοη εβδομάδα της κύησης μπορεί να ανιχνευθεί η δραστηριότητα της λακτάσης η οποία σταδιακά αυξάνεται και κορυφώνεται κατά τη γέννηση. Από τον πρώτο μήνα της ζωής η δραστηριότητα της λακτάσης αρχίζει να μειώνεται. Μόνο το 30% του πληθυσμού έχει συνεχή δραστηριότητα λακτάσης μετά τον απογαλακτισμό και στην ενήλικη ζωή (2) Το υπόλοιπο 70% παρουσιάζει πρωτογενή ή δευτερογενή ανεπάρκεια λακτάσης (6)

Η δυσανεξία στην λακτόζη ποικίλει ανάλογα με τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων. (7) Τα πιο συνήθη συμπτώματα της δυσανεξίας στη λακτόζη είναι κοιλιακό άλγος, διάταση, βορβορυγμοί, φούσκωμα και διάρροια. Η ένταση των συμπτωμάτων και αναλογικά η ένταση της

πάθησης εξαρτάται από την ικανότητα παραγωγής λακτάσης του οργανισμού, από τη ποσότητα λακτόζης που δέχεται ο οργανισμός, την κατάσταση της εντερική χλωρίδας, τη γαστρεντερική κινητικότητα, την υπερανάπτυξη βακτηρίων του λεπτού εντέρου και την ευαισθησία του γαστρεντερικού σωλήνα στη δημιουργία αερίων και άλλων προϊόντων ζύμωσης της πέψης της λακτόζης. (6)

Η πιο συνήθης ορολογία που χρησιμοποιείται για την περιγραφή των διαφόρων καταστάσεων υπολακτασίας ως και της δυσανεξίας στην λακτόζη παρατίθεται συνοπτικά στο πίνακα 1

Πίνακας 1. Ορισμοί

Μη διατήρηση της λακτάσης	Στην πλειοψηφία του πληθυσμού, μετά τον απογαλακτισμό, το ένζυμο της λακτάσης στο όριο της νήσιδας παρουσιάζει μείωση δραστηριότητα του με αποτέλεσμα την εμφάνιση συμπτωμάτων μετά την κατανάλωση λακτόζης
Διατήρηση της λακτάσης	Σε κάποιες πληθυσμιακές ομάδες το ένζυμό της λακτάσης διατηρεί την δραστικότητα του και στην ενήλικη ζωή επιτρέποντας την κατανάλωση λακτόζης χωρίς συμπτώματα.
Δυσαπορρόφηση λακτόζης	Ανεπαρκής πέψη της λακτόζης λόγω μη επιμονής της λακτάσης ή άλλων εντερικών παθολογιών.
Δυσανεξία στη λακτόζη	Γαστρεντερικά συμπτώματα σε άτομο με δυσαπορρόφηση λακτόζης
Ανεπάρκεια λακτάσης	Η σημαντικά μειωμένη δραστηριότητα της λακτάσης στην ψυκτροειδή παρυφή σε σχέση με τη δραστηριότητα που παρατηρείται στα βρέφη.

Ωστόσο είναι σημαντικό να διευκρινιστεί ότι η δυσαπορρόφηση της λακτόζης (μη διατήρηση της λακτάσης) δεν είναι ισοδύναμη με τη δυσανεξία στη λακτόζη. Η δυσαπορρόφηση της λακτόζης σε πολλές περιπτώσεις δεν θα έρθει στην κλινική προσοχή. (8) Απεναντίας ο όρος «*δυσανεξία στη λακτόζη*» δείχνει ότι η δυσαπορρόφηση της λακτόζης προκαλεί γαστρεντερικά συμπτώματα. Ενώ η ανεπάρκεια λακτάσης και η δυσαπορρόφηση της λακτόζης μπορούν να επαληθευτούν αντικειμενικά, η διάγνωση της δυσανεξίας στη λακτόζη βασίζεται σε συμπτώματα που αναφέρθηκαν από τους ασθενείς μετά την κατάποση λακτόζης. Αυτά τα συμπτώματα είναι κοινά σε διάφορες γαστρεντερολογικές καταστάσεις, μη σχετιζόμενες με την δυσανεξία στην λακτόζη όπως οι διάφορες φλεγμονές του εντέρου (πχ IBS) και μπορούν να

εμφανιστούν κατά την λήψη τροφίμων που δεν περιέχουν λακτόζη. Οπότε η διάγνωση της δυσανεξίας στην λακτόζη είναι πολύ ευαίσθητη στο φαινόμενο εικονικού φαρμάκου. (9)

1.4. Υπολακτασία: Συγγενής, πρωτογενής και δευτερογενής

1.4.1. Υπολακτασία

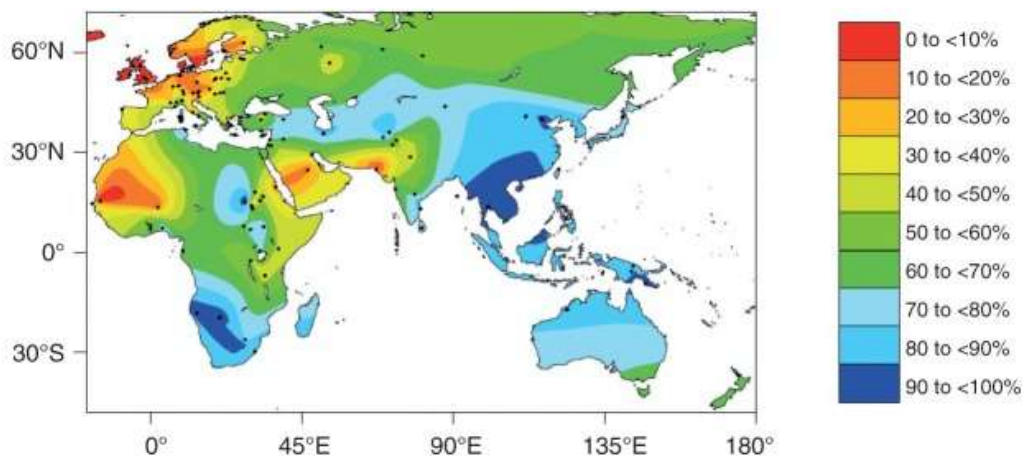
Ως υπολακτασία ή ανεπάρκεια λακτάσης ορίζεται η κατάσταση που καθορίζει τη δυσαπορρόφηση της λακτόζης. Όπως προαναφέρθηκε από τις πρώτες μέρες της γέννησης αρχίζει να μειώνεται η δραστηριότητα της λακτάσης. Αν αυτή η μείωση οδηγήσει σε υπολακτασία εμφανίζεται συνήθως περίπου στην ηλικία των 6-10 ετών, ενώ υπάρχουν και περιπτώσεις που εμφανίζεται και σε μεγαλύτερες ηλικίες, όπως άνω των 65 ετών. Ωστόσο, η αναγωγή έως και 50% της λακτάσης είναι επαρκής για την εξασφάλιση της αποτελεσματικής πέψης της λακτόζης.

Η υπολακτασία, διακρίνεται στις τρεις παρακάτω διαφορετικές μορφές: πρωτογενής υπολακτασία, δευτερογενής υπολακτασία και συγγενής υπολακτασία.

1.4.1.1. Πρωτογενής υπολακτασία

Μετά τον απογαλακτισμό σε μεγάλο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού (~2/3) πραγματοποιείται μια μείωση στην ικανότητα παραγωγής λακτάσης (πρωτογενής ανεπάρκεια λακτάσης). Η πρωτογενής υπολακτασία έχει σημαντικές διαφορές μεταξύ διαφορετικών εθνοτικών ομάδων. Στις βόρειες ευρωπαϊκές χώρες (σκανδιναβικές, Ολλανδία, Μεγάλη Βρετανία Γαλλία και Γερμανία) ο επιπολασμός της νόσου είναι ελάχιστος, σε αντίθεση με πληθυσμούς της Ασίας, Αφρικής και Αυστραλίας που είναι ιδιαίτερα υψηλός. Στην Ιταλία, η υπολακτασία φτάνει το 40-50% του πληθυσμού, ενώ στο νότο της Ιταλίας (Campania και Σικελία) φτάνει το 70% του πληθυσμού. (6), (2) Ενδεικτικός είναι ο παρακάτω χάρτης από έρευνα των Misselwitz et al 2013 με τα πληθυσμιακά ποσοστά για την δυσαπορρόφηση της

λακτόζης



Interpolated frequency of the lactose malabsorption phenotype in the Eastern Hemisphere

Dots indicate locations of data collection. In regions with few data points (for instance Australia) this map is less reliable.

Εικόνα 1. Πληθυσμιακά ποσοστά δυσασπορρόφησης της λακτόζης

1.4.1.2. Δευτερογενής υπολακτασία

Η δευτερογενής υπολακτασία είναι η ανεπάρκεια λακτάσης που εμφανίζεται, από βλεννογονικές βλάβες του εντέρου. Αιτία για την εμφάνιση της δευτερογενούς υπολακτασίας είναι σχεδόν όλες οι ασθένειες του λεπτού εντέρου, όπως το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου, η νόσος του Crohn, η ελκώδης κολίτιδα και η κοιλιοκάκη. Επίσης άλλες αιτίες είναι η θεραπεία με ακτινοβολία στην κοιλιά, η χημειοθεραπεία και οι ανοσολογικές ανεπάρκειες. Ωστόσο οι πιο συχνές αιτίες είναι λοιμώξεις του εντέρου (βακτηριακές, ιογενείς ή παρασιτικές) και η φαρμακευτική αγωγή που μπορούν να προκαλέσουν παροδική απώλεια ενζύμου στον βλεννογόνο. Η δευτερογενής υπολακτασία μπορεί να είναι αναστρέψιμη κατάσταση και απαιτεί δίαιτα χωρίς λακτόζη έως ότου αποκατασταθεί σε φυσιολογικό επίπεδο ο εντερικός βλεννογόμος. (2) Επίσης η αλλεργία στο αγελαδινό γάλα (CMA) είναι μια αιτία που μπορεί να οδηγήσει δευτερογενή ανεπάρκεια λακτάσης. Στους ασθενείς (CMA) μπορεί να υπάρξει επικάλυψη γαστρεντερικών συμπτωμάτων λόγω της δυσανεξίας στη CMA και στη λακτόζη, οπότε το ίδιο φαγητό για παράδειγμα το αγελαδινό γάλα, μπορεί να οδηγήσει σε ανεπιθύμητη ενέργεια μέσω διαφορετικών μηχανισμών. (7)

1.4.1.3. Συγγενής υπολακτασία

Η συγγενής υπολακτασία ή αλακτασία είναι μια εξαιρετικά σπάνια κατάσταση όπου η έλλειψη λακτάσης προέρχεται από μια έλλειψη στο mRNA. Χαρακτηρίζεται από σοβαρή διάρροια από την πρώτη λήψη γάλακτος από το βρέφος και μπορεί να οδηγήσει σε επικίνδυνη για την ζωή του βρέφους, αφυδάτωση και ανισορροπία ηλεκτρολυτών. Τα συμπτώματα είναι ισόβια και απαιτούν τον πλήρη αποκλεισμό από πηγές λακτόζης. Η συγγενής υπολακτασία συνοδεύεται με έλλειψη θρεπτικών ουσιών και καθυστέρηση στην ανάπτυξη, (6)

1.5. Διάγνωση δυσανεξίας στη λακτόζη

Η δράση της λακτάσης στην ψυκτροειδή παρυφή είναι στην κορύφωση της στην βρεφική ηλικία. Η αξιοσημείωτη μειωμένη δραστηριότητα λακτάσης σε σχέση με την βρεφική ηλικία ορίζεται ως ανεπάρκεια λακτάσης. Η μειωμένη ποσότητα λακτάσης δεν επιτρέπει την διάσπαση και την απορρόφηση της λακτόζης από το έντερο. Η κατάσταση αυτή όπου μια σημαντική ποσότητα λακτόζης δεν απορροφάται από τα έντερο ονομάζεται δυσαπορρόφηση λακτόζης. (η δυσαπορρόφηση της λακτόζης οφείλεται σχεδόν πάντα σε ανεπάρκεια λακτάσης). Η δυσαπορρόφηση της λακτόζης και κατ' επέκταση η ανεπάρκεια λακτάσης μπορεί να ελεγχθεί από μετρήσεις, όπως η αύξηση της γλυκόζης στο αίμα και του υδρογόνου στην αναπνοή.

Ο όρος δυσανεξία στη λακτόζη αναφέρεται σε ένα σύνολο συμπτωμάτων από αναφορές ασθενών όπως κοιλιακό άλγος, φούσκωμα, βορβορυγμοί και διάρροια που προκαλούνται από τη κατανάλωση λακτόζης, ενώ λιγότερο συχνά υπάρχουν αναφορές για ναυτία, δυσκοιλιότητα, πονοκεφάλους, κόπωση, απώλεια συγκέντρωσης, πόνος στους μύες και στις αρθρώσεις, στοματικά έλκη και ουροποιητικές δυσκολίες. Ωστόσο δεν είναι ξεκάθαρο εάν αυτά τα άτυπα συμπτώματα οφείλονται άμεσα στην κατάποση λακτόζης ή σχετίζονται με την παρουσία των άλλων ασθενειών, όπως το σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου (IBS).

Η οριστική διάγνωση δεν μπορεί να γίνει μόνο με την κλινική εικόνα. Σε σχετική έρευνα όπου χρησιμοποιήθηκαν σκευάσματα με και χωρίς λακτόζη, δεν υπήρχε σημαντική συσχέτιση μεταξύ της εμφάνισης συμπτωμάτων της αυτοαναφερόμενης δυσανεξίας στη λακτόζη και της κατάποσης λακτόζης ακόμη και σε ασθενείς με ανεπάρκεια λακτάσης. Για αυτό και ο ορισμός που έχει δοθεί για την δυσανεξία στη λακτόζη περιλαμβάνει και την κατανάλωση εικονικού φαρμάκου «...την έναρξη γαστρεντερικών συμπτωμάτων μετά από μια τυφλή πρόκληση εφάπαξ

δόσης». (8) Ως πρότυπο αναφοράς για τη διάγνωση δυσασπορρόφησης της λακτόζης και της δυσανεξίας στη λακτόζη θεωρείται ο έλεγχος της δραστηριότητας της λακτάσης σε βιοψίες βλεννογόνου από το δωδεκαδάκτυλο (6) Ωστόσο, αυτή η μέθοδος είναι σχεδόν αποκλειστικά για κλινική έρευνα λόγω α) του υψηλού κόστους, β) της επεμβατικότητάς της και γ) της ανάγκης για εξαιρετικά εξειδικευμένο εξοπλισμό (10)

Τα γενετικά τεστ μπορεί να είναι χρήσιμα μόνο σε ορισμένους ευρωπαϊκούς πληθυσμούς για τον προσδιορισμό της διατήρησης της λακτάσης. Ωστόσο στα γενετικά τεστ όπως και στην βιοψία δεν γίνεται αξιολόγηση των συμπτωμάτων. Το γεγονός αυτό αποτελεί περιορισμό γιατί μόνο ένα ποσοστό ασθενών με ανεπάρκεια λακτάσης παρουσιάζει κοιλιακά συμπτώματα μετά την λήψη λακτόζης. (6)

Η μέτρηση της γλυκόζης του αίματος σε διάφορες χρονικές στιγμές, μετά από χορήγηση από του στόματος ποσότητας λακτόζης (25-50 g), είναι μια μέθοδος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διάγνωση της δυσανεξίας στη λακτόζη. Η μη αύξηση των επιπέδων της γλυκόζης στο αίμα υποδηλώνει δυσασπορρόφηση της λακτόζης, ωστόσο αποφεύγεται στην πράξη η διάγνωση με αυτή τη μέθοδο γιατί δίνει πολλές φορές ψευδή αποτελέσματα λόγω της μεταβλητότητας στο χρόνο που χρειάζεται κάθε άνθρωπος ώστε να φτάσει η γλυκόζη στο αίμα από την ώρα της κατάποσης της λακτόζης. (10)

Η πέψη της λακτόζης μπορεί να αξιολογηθεί με την δοκιμασία αναπνοής H_2 και τη δοκιμή ανοχής στη λακτόζη. Ωστόσο, το τεστ αναπνοής H_2 μπορεί να είναι ψευδώς θετικό παρουσία βακτηριακής υπερανάπτυξης του λεπτού εντέρου ενώ στη δεύτερη περίπτωση μπορεί να υπάρχει σύγχυση από τις διακυμάνσεις του μεταγευματικού σακχάρου στο αίμα. Επίσης το τεστ αναπνοής H_2 μπορεί να δίνει ψευδώς αρνητικές δοκιμές αν υπάρχει σημαντική παρουσία βακτηρίων που δεν παράγουν υδρογόνο στο κόλον. (6)

Υπάρχει η δυνατότητα να συνδυαστεί η βιοψία ή το γενετικό τεστ (σε Καυκάσιους) με το τεστ αναπνοής H_2 , βέβαια σε αυτή τη περίπτωση το κόστος και ο χρόνος της εξέτασης αυξάνονται σημαντικά. (6)

Το πιο πρόσφατο και μη επεμβατικό διαγνωστικό τεστ είναι της γαξιλόζης. Βασίζεται στην χορήγηση από το στόμα ενός συνθετικού δισακχαρίτη δομικά ανάλογου της λακτόζης την 4-γαλακτοσυλξυλόζης (gaxilose). Ο δισακχαρίτης αυτός υδρολύεται από την λακτάση και το

προϊόν της υδρόλυσης D-ξυλόζης, απορροφάται από το αίμα και απεκκρίνεται στα ούρα. Από τα ούρα προσδιορίζεται χρωματομετρικά το ποσοτικό επίπεδο της D-ξυλόζης . Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι έχει υψηλή ευαισθησία, είναι εύκολο στη χρήση, δεν απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό και δεν προκαλεί ενόχληση στον ασθενή. (10)

Ένας περιληπτικός πίνακας (8) με τα χρησιμοποιούμενα τεστ για την διάγνωση της δυσαπορρόφησης της λακτόζης που χρησιμοποιούνται και βοηθάνε στην διάγνωση της δυσανεξίας στην λακτάσης δίνεται στην Εικόνα 2.

Παρακάτω δίνεται ένας σχηματικός διαγνωστικός αλγόριθμος για τη διάγνωση δυσαπορρόφησης λακτόζης και δυσανεξίας στη λακτόζη. (8)

Περίληψη δοκιμών για δυσασπορρόφηση και ανοχή λακτόζης

	H 2 - τεστ αναπνοής	Τεστ ανοχής στη λακτόζη	Γενετική εξέταση πολυμορφισμού -13910 C/T	Δραστηριότητα λακτάσης στο όριο της νήστιδας
Αρχή δοκιμής	Αύξηση H 2 στον αναπνευστικό αέρα μετά από πρόκληση λακτόζης	Αύξηση του σακχάρου στο αίμα μετά από πρόκληση λακτόζης	Genetic Polymorphism 13910 ανάντη του γονιδίου της λακτάσης	Ενζυματική δραστηριότητα του ενζύμου λακτάσης σε δείγμα βιοψίας
Όριο (Cut off)	>20 ppm μέσα σε 3 ώρες	<1,1 mmol/l εντός 3 ωρών	13910C/C υποδηλώνει μη εμμονή στη λακτάση	<17-20 IU/g
Διαθεσιμότητα	Καλός	Εξοχος	Μεταβλητός	Σπάνιος
Εσφαλμένα θετικά (λανθασμένη διάγνωση δυσασπορρόφησης)	Ταχεία γαστρεντερική διέλευση, υπερανάπτυξη βακτηρίων στο λεπτό έντερο	Ταχεία γαστρεντερική διέλευση, μειωμένη ανοχή γλυκόζης	Σπάνιο (<5%) στους Καυκάσιους	Μάλλον σπάνιο
Εσφαλμένα αρνητικά (η δυσασπορρόφηση αποκλείεται λανθασμένα)	Μη-H 2 -παραγωγοί. Πλήρης προσαρμογή παχέος εντέρου.	Διακυμάνσεις του σακχάρου στο αίμα	Όλες οι αιτίες δευτερογενούς δυσασπορρόφησης λακτόζης	Αποσπασματική έκφραση ενζύμου
Δευτερεύουσες αιτίες	Δεν μπορεί να αποκλειστεί, η κινητική αύξηση της H 2 μπορεί να είναι ενδεικτική	Δεν μπορεί να αποκλειστεί	Δεν μπορεί να αποκλειστεί	Μπορεί να αποκλειστεί (η ιστοπαθολογία λαμβάνεται με την ίδια διαδικασία)
Εκτίμηση συμπτωμάτων/ανοχής στη λακτόζη	Δυνατόν	Δυνατόν	Αδύνατον	Αδύνατον
Σχόλιο	Μέθοδος εκλογής για την αξιολόγηση της δυσασπορρόφησης και της δυσανεξίας στη λακτόζη	Εκτελείται σπάνια λόγω κατώτερης ευαισθησίας και ειδικότητας	Οριστική δοκιμή για μη εμμονή στη λακτάση σε Καυκάσιους. Λιγότερο κατάλληλο σε άλλους πληθυσμούς. Δεν είναι κατάλληλο σε ασθενείς με εντερική νόσο που διατρέχουν κίνδυνο δευτερογενούς ανεπάρκειας λακτάσης.	Πρότυπο αναφοράς για την ανίχνευση ανεπάρκειας λακτάσης (πρωτοπαθής ή δευτεροπαθής)
Κόστος	Χαμηλός	Χαμηλότερο	Υψηλός	Υψιστος

Εικόνα 3 Δοκιμές δυσασπορρόφησης της ανοχής στην λακτόζη

1.6. Συμπτώματα δυσανεξίας στη λακτόζη

Τα συμπτώματα δυσανεξίας στη λακτόζη περιλαμβάνουν κοιλιακό άλγος, φούσκωμα, (μετεωρισμό) και διάρροια. (2)

Πολλά από τα συμπτώματα που αποδίδονται στην δυσανεξία στη λακτόζη μπορεί να προέρχονται από άλλες αιτίες. Για παράδειγμα κατά την κατανάλωση γαλακτοκομικών από ανθρώπους που δεν παρουσιάζουν στοιχεία δυσαπορρόφησης λακτόζης αναφέρονται συμπτώματα όμοια με τη δυσανεξία στη λακτόζη. Στην περίπτωση αυτή είναι πολύ πιθανό να προέρχονται από την βήτα-καζεΐνη A1 (11)

1.7. Διατροφική διαχείριση της δυσανεξίας στη λακτόζη - Θεραπεία

Η θεραπεία της δυσανεξίας στη λακτόζη πρέπει να στοχεύει πρωτίστως στη βελτίωση των γαστρεντερικών συμπτωμάτων και όχι στη μείωση της δυσαπορρόφησης.

Η σοβαρότητα των συμπτωμάτων της δυσανεξίας στη λακτόζη είναι συνάρτηση της δόσης της λακτόζης που προσλαμβάνεται και δυσαπορροφάται. Γενικά τα συμπτώματα δεν εμφανίζονται αν η δραστηριότητα της λακτάσης είναι από 50% και άνω από την αντίστοιχη που είναι στην βρεφική ηλικία. Επίσης η τακτική πρόσληψη λακτόζης μπορεί να βοηθήσει ως προς τα συμπτώματα. Σε αυτή την περίπτωση δεν βελτιώνεται η παραγωγή λακτάσης, αλλά η προσαρμογή της εντερικής χλωρίδας μπορεί να προκαλέσει μεγαλύτερη ανοχή. (6) Επιπλέον, μικρές ποσότητες λακτόζης (<12g) μπορούν να γίνουν ανεκτές από τα περισσότερα άτομα με μη διατήρηση λακτάσης ειδικά αν η κατανάλωση απλωθεί κατά τη διάρκεια της ημέρας ή συνδυαστεί με άλλα τρόφιμα. (9) Ωστόσο τα περισσότερα άτομα με αυτοδιαγνωσμένη ή διαγνωσμένη από το γιατρό δυσανεξία στην λακτόζη έχουν την τάση να αποφεύγουν όλα τα προϊόντα που περιέχουν λακτόζη. (12)

Σε έρευνα που διεξήχθη σε κινεζικό πληθυσμό με ανεπάρκεια λακτάσης (Blank) και ασθενείς με σύνδρομο ευερέθιστου εντέρου (IBS-D)(Sample), φάνηκε ότι η μέθοδος πολλαπλών δόσεων είναι μια πολύ καλή πρακτική για την μείωση των συμπτωμάτων, ενώ ποσότητες 10 και 20g/day σε άτομα με διατήρηση λακτάσης (χωρίς IBS-D) σπάνια προκάλεσαν γαστρεντερικά συμπτώματα. (13)

Κατά το σχεδιασμό της διατροφής ασθενών με δυσανεξία στην λακτόζη πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι το άγχος, η σπλαχνική υπερευαισθησία και η βακτηριακή υπερανάπτυξη του λεπτού εντέρου (SIBO) αυξάνουν τα συμπτώματα της δυσανεξίας.

Ο περιορισμός της λακτόζης από την διατροφή είναι αποτελεσματικός μόνο εάν τα συμπτώματα σχετίζονται με γαλακτοκομικά προϊόντα. Στην περίπτωση που υπάρχει και IBS η δυσανεξία στην λακτόζη αποτελεί μέρος μια ευρύτερης δυσανεξίας σε ολιγο-, δι-, μονοσακχαρίτες και πολυόλες (FODMAPs), οπότε στην περίπτωση αυτή πρέπει να προσεχθεί και η πρόσληψη των FODMAPs.

Μια άλλη σημαντική προσέγγιση σε ασθενείς με δυσανεξία στη λακτόζη που επιθυμούν να καταναλώνουν γαλακτοκομικά είναι η υποκατάσταση ενζύμου λακτάσης. Η χρήση εξωγενούς λακτάσης που λαμβάνεται από κατάλληλες μικροβιακές καλλιέργειες¹ είναι μια έγκυρη θεραπευτική στρατηγική, με υποκειμενική και αντικειμενική αποτελεσματικότητα και χωρίς παρενέργειες.

Μια ανάλογη προσέγγιση περιλαμβάνει τη χρήση προβιοτικών που μεταβάλλουν την μικροβιακή χλωρίδα του εντέρου και έχουν ευεργετικά αποτελέσματα ειδικά σε ασθενείς που εκτός από δυσανεξία στην λακτόζη έχουν και IBS (6)

Πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι ο περιορισμός της διατροφικής λακτόζης ή των FODMAPs μπορεί να βελτιώσει τα γαστρεντερικά προβλήματα, ωστόσο υπάρχουν ανησυχητικές μακροπρόθεσμες επιδράσεις μιας δίαιτας που αποκλείει βασικές διατροφικές ομάδες. Για παράδειγμα τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι η κύρια πηγή ασβεστίου, οπότε φαίνεται λογικό να προταθεί η αύξηση της πρόσληψης ασβεστίου από άλλα τρόφιμα ή συμπληρώματα διατροφής σε ασθενείς που περιορίζουν την πρόσληψη γαλακτοκομικών προϊόντων, ειδικά αν υπάρχουν και άλλοι παράγοντες κινδύνου οστεοπόρωσης. Επίσης διατροφή χαμηλή σε FODMAPs έχει επιπτώσεις στο μικροβίωμα του παχέος εντέρου. Οπότε η βασικότερη εκπαίδευση που πρέπει να λάβει ο ασθενής δεν είναι τόσο ποια τρόφιμα να αποκλείσει όσο ποιες εναλλακτικές τροφές πρέπει να χρησιμοποιήσει. (6)

Σε σχετική έρευνα αναδείχτηκε ότι ανεξάρτητα από ψυχοκοινωνικούς παράγοντες, η δυσανεξία στην λακτόζη επηρέασε την ποιότητα ζωής και τις επιλογές τροφίμων, θέτοντας περιορισμούς που δεν περιορίζονται μόνο στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψιν ο παράγοντας ποιότητα ζωής. Οι διατροφικοί περιορισμοί είναι πάντα αγχωτικοί και ακριβοί (14)

¹ Kluyveromyces Lactis και Aspergillus Oryzae

Η διατροφική παρέμβαση μπορεί αρχικά να αποκλείει ένα ευρύ φάσμα τροφίμων για μια σύντομη περίοδο, ώστε να επιτευχθεί βελτίωση των συμπτωμάτων. Ωστόσο στη συνέχεια πρέπει να γίνει σταδιακή επανεισαγωγή των τροφίμων σε δόσεις που να είναι ανεκτές από τους ασθενείς. (6)

Στα πλαίσια της διατροφικής διαχείρισης των ασθενών με δυσανεξία στην λακτόζη συνίσταται η χρήση τροφίμων με χαμηλή λακτόζη. Τα προϊόντα αυτά θεωρούνται το ίδιο γευστικά και πολλές φορές ανώτερα από τα κανονικά γαλακτοκομικά. Με την χρήση αυτών των τροφίμων επιτυγχάνεται ο μη αποκλεισμός ολόκληρης ομάδας τροφίμων που είναι ιδιαίτερα δημοφιλής και χρήσιμη για την αντιμετώπιση ασθενειών όπως η οστεοπόρωση. Η πρόσβασή στα προϊόντα χαμηλής λακτόζης ή χωρίς λακτόζη από τους καταναλωτές είναι εύκολη καθώς βρίσκονται στα ράφια όλων των σούπερ μάρκετ. Η Εθνική Ιατρική Ένωση της Αμερικής αναφέρει ότι τα γαλακτοκομικά προϊόντα χωρίς λακτόζη, είναι το ιδανικότερο υποκατάστατο για τα κανονικά γαλακτοκομικά προϊόντα, για άτομα με δυσανεξία στη λακτόζη.

Ο αποκλεισμός όλων των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι μια στρατηγική που εφαρμόζεται όταν οι φλεγμονές του εντέρου είναι σε έξαρση, ωστόσο για τη δυσανεξία της λακτόζης θα μπορούσε να οδηγήσει σε ελλείψεις θρεπτικών συστατικών. Το αγελαδινό γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν σημαντικές πηγές ασβεστίου, φωσφόρου, χολίνης, ριβοφλαβίνης, βιταμίνης B12 και βιταμίνης A. Στις Ηνωμένες Πολιτείες τα γαλακτοκομικά προϊόντα συνεισφέρουν κατά μέσο όρο το 72% του ασβεστίου, το 26% της ριβοφλαβίνης, το 16% της βιταμίνης A, το 20% της βιταμίνης B12, το 18% του καλίου, το 16% του ψευδάργυρου, το 15% του μαγνησίου και το 19% της απαιτούμενης προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης καθώς η πρωτεΐνη του γάλακτος είναι υψηλής ποιότητας. (15) Γενικά ο αποκλεισμός των γαλακτοκομικών προϊόντων από την διατροφή συσχετίστηκε με κακή υγεία των οστών, υψηλότερη αρτηριακή πίεση και αυξημένο κίνδυνο σακχαρώδους διαβήτη. Επιπλέον η Μεσογειακή Διατροφή συνιστά καθημερινά την κατανάλωση δύο με τριών μερίδων γαλακτοκομικών προϊόντων. Ομοίως υπάρχει η ίδια οδηγία και στις δίαιτες DASH (των Διατροφικών Προσεγγίσεων για τη Διακοπή της Υπέρτασης). (15) (16)

1.8. Βιομηχανία τροφίμων και γαλακτοκομικά προϊόντα

Το γάλα και τα προϊόντα του είναι από τις βασικές διατροφικές ομάδες. Στις ανεπτυγμένες χώρες το ~14% της προσλαμβανόμενης ενέργειας προέρχεται από το γάλα ή τα γαλακτοκομικά προϊόντα ενώ στις αναπτυσσόμενες το ~4% αλλά συνεχώς αυξάνεται. Το γάλα ως τρόφιμο είναι αρκετά ογκώδες και ευαίσθητο στις μικροβιακές αλλοιώσεις, γι' αυτό και είναι ασύμφορο για την μεταφορά του σε μεγάλες αποστάσεις. Ως αποτέλεσμα αυτού είναι οι περισσότερες χώρες να παράγουν το δικό τους γάλα και γαλακτοκομικά προϊόντα τοπικά. Τα υψηλά ποσοστά κατανάλωσης αυτών το προϊόντων σχετίζονται με την υψηλή διατροφική τους αξία και την ιστορική διατροφική παράδοση. Σε πληθυσμούς που δεν έχουν ανοχή στην λακτόζη αναπτύχθηκαν πολλά προϊόντα ωρίμανσης ή ζύμωσης τα οποία έχουν μικρές ποσότητες λακτόζης και εκτεταμένη διάρκεια ζωής, επιτρέποντας τη χρήση τους από τους πληθυσμούς με δυσανεξία στην λακτόζη. Ασιατικοί πληθυσμοί με υψηλά ποσοστά μη ανοχής στην λακτόζη, που δεν είχαν παράδοση στην κατανάλωση γάλακτος και προϊόντων του, πλέον αυξάνουν συνεχώς την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων όπως τυριά και γιαούρτια που έχουν χαμηλά ποσοστά λακτόζης. Οπότε η διατροφική συνήθεια κατανάλωσης γάλακτος, η τεχνολογική ανάπτυξη και η γενετική εξέλιξη συνέβαλαν στην ευρεία εξάπλωση της γαλακτοκομικής βιομηχανίας σε όλο τον κόσμο. (5)

Κορυφαία ιδρύματα υγείας, όπως το Αμερικανικό Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας (NIH), εστιάζουν ιδιαίτερα στο ότι η δυσανεξία στη λακτόζη μπορεί να αποτρέψει τους καταναλωτές από την λήψη γαλακτοκομικών προϊόντων. Ως αποτέλεσμα είναι η μη λήψη αρκετών απαραίτητων θρεπτικών συστατικών, όπως ασβέστιο και βιταμίνη D. Διατροφικές στρατηγικές για την λήψη απαραίτητων γαλακτοκομικών, όπως λήψη γάλακτος σε δόσεις και μαζί με άλλα τρόφιμα έχουν περιγραφεί και παραπάνω. Ωστόσο υπάρχουν και τα προϊόντα λακτάσης που προστίθενται στο γάλα λίγο πριν την κατανάλωση και διασπούν την λακτόζη, αλλά η πιο διαδεδομένη πρόταση της βιομηχανίας είναι η παραγωγή γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς ή με μειωμένη λακτόζη.

Τα προϊόντα αυτά είναι διαθέσιμα σχεδόν σε όλα τα σούπερ μάρκετ στις δυτικές χώρες και είναι διατροφικά πανομοιότυπα, με το κανονικό γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα.

Για την παρασκευή τους το γάλα επεξεργάζεται με το ένζυμο λακτάση οπότε το σύνολο σχεδόν της λακτόζης διασπάται σε γλυκόζη και τη γαλακτόζη. Το γάλα που παρασκευάζεται με αυτή τη μέθοδο είναι ελαφρώς πιο γλυκό από το κανονικό γάλα και έχει την ίδια διάρκεια ζωής. (5)

1.9. Τεχνολογία τροφίμων και λακτόζη

Πλέον υπάρχει μια μεγάλη γκάμα γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς λακτόζη που μπορούν να προσφέρουν όλα τα θρεπτικά συστατικά του γάλακτος σε άτομα με δυσανεξία στην λακτόζη. Η αγορά αυτών των προϊόντων συνεχώς μεγαλώνει. Η λακτόζη όπως προαναφέρθηκε είναι υδατοδιαλυτή, οπότε σε γαλακτοκομικά προϊόντα που απομακρύνεται ο ορός γάλακτος κατά την παρασκευή τους απομακρύνεται και η λακτόζη. Σε τυροκομικά προϊόντα ωρίμανσης όπως είναι η παρμεζάνα, το τσενταρ και τα ελβετικά τυριά, η ποσότητα της λακτόζης που δεν απομακρύνθηκε με τον ορό του γάλακτος μεταβάλλεται σε γαλακτικό οξύ λόγω της δράσης των βακτηρίων. Ωστόσο πολλά γαλακτοκομικά προϊόντα περιέχουν αξιόλογη ποσότητα λακτόζης όπως το γάλα και τα ποτά γάλακτος, το γιαούρτι, η κρέμα γάλακτος, το κεφίρ, το παγωτό και η σαντιγί. Επίσης, αξιόλογη ποσότητα λακτόζης περιέχουν τα προϊόντα που παράγονται από ορό γάλακτος (π.χ. συμπυκνώματα πρωτεΐνης ορού γάλακτος (WPC), απομονώσεις πρωτεΐνης ορού γάλακτος (WPI) και διήθημα ορού γάλακτος) και οι σκόνες γάλακτος. Μια άλλη κατηγορία προϊόντων που έχουν αξιόλογη ποσότητα λακτόζης είναι αυτά που δεν κατατάσσονται στα γαλακτοκομικά αλλά έχουν σημαντικές ποσότητες γάλακτος όπως η σοκολάτα, τα ποτά καφέ και πολλά αρτοσκευάσματα. (17)

Τα άτομα με δυσανεξία στην λακτόζη δεν είναι πλέον απαραίτητο να αποφεύγουν τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Υπάρχουν προϊόντα που βασίζονται στην υδρόλυση της λακτόζης σε γλυκόζη και γαλακτόζη με το ένζυμο λακτάση. Αυτοί οι μονοσακχαρίτες απορροφώνται εύκολα στο λεπτό έντερο χωρίς την εμφάνιση των συμπτωμάτων της δυσανεξίας στη λακτόζη.

Στο εμπόριο σήμερα υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι λακτάσης, οι ουδέτερες λακτάσες και όξινες λακτάσες. Σε βιομηχανική κλίμακα χρησιμοποιούνται οι ουδέτερες λακτάσες για την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς λακτόζη. (17) Η ουδέτερη β-γαλακτοσιδάση που προέρχεται από το στέλεχος *Kluyveromyces lactis* και παράγεται από μία ευρωπαϊκή² και τρεις ιαπωνικές εταιρείες³. Οι ιαπωνικές εταιρείες εμπορεύονται τα προϊόντα τους μέσω δεύτερων προμηθευτών. Επίσης πρόσφατα εισήχθησαν στην αγορά β-γαλακτοσιδάσες που παράγονται με γενετικά τροποποιημένους ξενιστές παραγωγής⁴.

² DSM Food Specialties (Heerlen, Ολλανδία) εμπορική επωνυμία Maxilact[®]

³ Godo, Amano και Nagase. Τα ιαπωνικά προϊόντα κυκλοφορούν με διάφορες εμπορικές ονομασίες όπως Dupont, Chr. Hansen & Novozymes

⁴ Το Saphera[®] από τη Novozymes, το Nola-Fit[®] από την Chr. Hansen και το Maxilact[®] Smart από την DSM Food Specialties.

Η όξινη λακτάση διατίθεται ως συμπλήρωμα διατροφής που λαμβάνεται μαζί με κανονικά γαλακτοκομικά προϊόντα και λειτουργεί με τη διάσπαση της λακτόζης στο στομάχι. (17)

Για την παρασκευή γάλακτος χωρίς λακτόζη υπάρχουν 2 διαθέσιμες τεχνολογίες Batch and Continuous, μάλιστα και στις δυο χρησιμοποιείται διαλυτό ένζυμο. Κατά την Batch διαδικασία το ένζυμο τοποθετείται σε μη θερμικά επεξεργασμένο γάλα υπό ψύξη ώστε να μην υπάρχει έντονη μικροβιακή ανάπτυξη και παραμένει περίπου εικοσιτέσσερις ώρες υπό ανάδευση. Στη συνέχεια δέχεται θερμική επεξεργασία (παστερίωση), όπου το ένζυμο της λακτάσης αδρανοποιείται. Μετά την θερμική επεξεργασία το γάλα ομογενοποιείται και συσκευάζεται. Στην τεχνολογία αυτή καλό είναι να επιλέγονται λακτάσες με υψηλή δράση σε χαμηλές θερμοκρασίες και ουδέτερο pH. Μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι ότι επειδή η παραγωγή γίνεται σε δόσεις, έχει μεγαλύτερες απαιτήσεις σε εξοπλισμό (δεξαμενές) από την συνεχή μέθοδο. Επίσης επειδή η υδρόλυση της λακτόζης προηγείται της θερμικής επεξεργασίας η πρώτη ύλη πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας.

Για την continuous διαδικασία παραγωγής, το γάλα αποστειρώνεται και στην συνέχεια τοποθετείται η λακτόζη υπό ασηπτικές συνθήκες και συσκευάζεται. Στα UHT γάλατα το γάλα παραμένει στην αποθήκη τρεις ημέρες πριν προωθηθεί στην αγορά, οπότε το ένζυμο έχει αρκετό χρόνο για να δράσει. Η τεχνολογία αυτή δεν ενδείκνυται για τα παστεριωμένα γάλατα γιατί μετά την συσκευασία προωθούνται κατευθείαν στην αγορά οπότε δεν υπάρχει αρκετός χρόνος για να δράσει το ένζυμο. Στη τεχνική αυτή η λακτάση δεν αδρανοποιείται οπότε απαιτούνται λακτάσες υψηλής τεχνολογίας που θα έχουν περιορισμένη δράση μόνο στην διάσπαση της λακτόζης. Επειδή η διαδικασία είναι συνεχής και άσηπτη, απαιτούνται πιο εξειδικευμένοι χειρισμοί και εξοπλισμός καθώς και καλύτερη κατάρτιση του προσωπικού, ωστόσο μπορεί να πιάσει μεγάλη απόδοση παραγωγικότητας. (12)

Επειδή η διάσπαση της λακτόζης σε μονοσακχαρίτες αυξάνει την γλυκύτητα του γάλακτος σημαντικά (διπλασιασμός) αναπτύχθηκαν διαδικασίες για την εξισορρόπηση της γεύσης. Οι τεχνικές που αναπτύχθηκαν στοχεύουν στην αφαίρεση μέρους της λακτόζης, ώστε να εξισορροπείται η γλυκύτητα. Κυρίως χρησιμοποιούνται τεχνικές χρωματογραφίας ή (υπερ και νανο) διήθησης σε συνδυασμό με την υδρόλυση της υπόλοιπης λακτόζης, έτσι ώστε να αναγεννάται μια ακριβής γλυκύτητα. Το γάλα χωρίς λακτόζη που παράγεται με αυτή τη διαδικασία είναι εξαιρετικής ποιότητας και η γεύση είναι σχεδόν ίδια με το κανονικό γάλα. (12)

Ανάλογη με την παρασκευή γάλακτος είναι και η τεχνολογία παρασκευής γιαουρτιού χωρίς λακτόζη. Η μια τεχνική είναι η προσθήκη λακτόζης πριν την θερμική επεξεργασία ώστε η καλλιέργεια του γιαουρτιού να μπει σε γάλα που δεν περιέχει λακτόζη και η δεύτερη τεχνική είναι σε παστεριωμένο γάλα να προστεθεί η λακτάση μαζί με την καλλιέργεια. Η δεύτερη τεχνική είναι προτιμότερη καθώς η καλλιέργεια φαίνεται να επηρεάζεται αρνητικά όταν η υδρόλυση της λακτόζης έχει προηγηθεί. Στην δεύτερη τεχνική υπάρχει χρονικός περιορισμός καθώς όσο η καλλιέργεια αντιδρά και μειώνει το pH τόσο αδρανοποιείται η λακτάση. Οπότε η ποσότητα λακτάσης που προστίθεται σε αυτή την τεχνική πρέπει να είναι υψηλή ώστε να προλάβει να διασπάσει την λακτόζη.

Στο γιαούρτι σε αντίθεση με το γάλα η αύξηση της γλυκύτητας λόγω διάσπασης της λακτόζης θεωρείται πλεονέκτημα και μειώνει την απαιτούμενη ζάχαρη που προστίθεται σε κάποιες ποικιλίες γιαουρτιού. (12)

Για τα υπόλοιπα γαλακτοκομικά προϊόντα ισχύει περίπου ότι και στην τεχνολογία του γάλακτος και του γιαουρτιού, δηλαδή γίνεται μια επιλογή της προσθήκης της λακτάσης πριν ή μετά την θερμική επεξεργασία, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του προϊόντος. Οπότε στα νεαρά τυριά η λακτάση μπαίνει πριν την πυτιά, ενώ στα τυριά ωρίμανσης δεν χρειάζεται να γίνει προσθήκη λακτάσης αφού η καλλιέργεια θα καταναλώσει την λακτόζη στην φάση της ωρίμανσης. Οι γαλακτοκομικές σκόνες χωρίς λακτάση παράγονται με την Batch μέθοδο ενώ τα παγωτά χωρίς λακτάση, από σκόνη γάλακτος χωρίς λακτάση.

1.10. Διαθέσιμες τεχνολογίες

Σε προηγούμενες δεκαετίες ο ορός γάλακτος, από την παραγωγή τυριού ή καζεΐνης, θεωρούνταν απόβλητο. Οι οικονομικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες υπαγορεύουν τώρα την πλήρη εκμετάλλευση του ορού γάλακτος. Η τεχνολογία των μεμβρανών βοήθησε σημαντικά στη συμπύκνωση και κλασματοποίηση του γάλακτος και κατ' επέκταση στην παραγωγή της λακτόζης που παρασκευάζεται με κρυστάλλωση από συμπυκνωμένο ορό γάλακτος ή υπερδιήθηση. (3)

Σημαντικό ενδιαφέρον σε επίπεδο γενετικής μηχανικής υπάρχει για την τροποποίηση της περιεκτικότητας σε λακτόζη του γάλακτος. Δεδομένου ότι η συγκέντρωση της λακτόζης ελέγχεται από τη συγκέντρωση της α-La στα εκκριτικά κύτταρα, η αλλαγή των επιπέδων αυτής της πρωτεΐνης προκαλεί αλλαγή της συγκέντρωσης της λακτόζης. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη μείωση του επιπέδου λακτόζης είναι:

Η λακτόζη είναι το λιγότερο πολύτιμο συστατικό στο γάλα, αλλά κοστίζει ενέργεια από την πλευρά του ζώου για να το συνθέσει. Οπότε θα ήταν οικονομικά συμφέρουσα η μείωση της περιεκτικότητας της λακτόζη στο γάλα.

Η λακτόζη ελέγχει την περιεκτικότητα σε νερό του γάλακτος και οι περισσότερες γαλακτοκομικές διαδικασίες απαιτούν απομάκρυνση του νερού, οπότε θα ήταν πλεονέκτημα να μειωθεί η ποσότητα νερού στο γάλα μειώνοντας το επίπεδο λακτόζης, χωρίς όμως να ξεπεράσει κάποια κρίσιμη συγκέντρωση που θα αύξανε σημαντικά το ιξώδες του γάλακτος. Εναλλακτικά, μπορεί να είναι δυνατή η τροποποίηση του μηχανισμού έκκρισης του γάλακτος για να παράγεται ένα πιο χρήσιμο σάκχαρο, ή τουλάχιστον λιγότερο προβληματικό, από τη λακτόζη, π.χ. γλυκόζη ή μαλτόζη. Επιπλέον οι περισσότεροι ενήλικες άνθρωποι αδυνατούν να αφομοιώσουν τη λακτόζη. Εάν επιλυθούν τα προβλήματα που προκύπτουν από το υψηλό ιξώδες, το γάλα χωρίς ή με μειωμένη λακτόζη θα ήταν διατροφικά επιθυμητό. (3)

1.11. Τρόφιμα και λακτόζη

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω πρέπει να υπάρχει στρατηγική στην διατροφική διαχείριση τροφίμων με λακτόζη, όπως μικρές επαναλαμβανόμενες προσλήψεις λακτόζης και όχι μεγάλη ποσότητα σε ένα γεύμα ή λήψη τροφίμων με λακτόζη μαζί με αλλά που δεν περιέχουν λακτόζη. Ωστόσο θα πρέπει να υπάρχει γνώση των τροφίμων που περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις λακτόζης και των εναλλακτικών επιλογών τους.

Το γάλα και η κρέμα γάλακτος περιέχουν υψηλή ποσότητα λακτόζης, ενώ τα προϊόντα γάλακτος που έχουν υποστεί ζύμωση όπως το σκληρό τυρί, το κουάρκ ή το γιαούρτι είναι κατάλληλα για την πλειοψηφία των ατόμων με δυσανεξία στην λακτόζη. Γενικά όλα τα τυριά ωρίμανσης δεν περιέχουν σχεδόν καθόλου λακτόζη. Το γιαούρτι αν και περιέχει αξιόλογη ποσότητα λακτόζης έχει και βακτήρια γαλακτικού οξέος με δραστηριότητα βήτα-γαλακτοσιδάσης που βοηθάει στην πέψη της λακτόζης.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποκαλούμενη «κρυμμένη λακτόζη» που χρησιμοποιείται στα επεξεργασμένα τρόφιμα όπως τα γλυκά, τα κέικ και οι σάλτσες για την ενίσχυση της υφής και της γεύσης. Επιπλέον, η λακτόζη χρησιμοποιείται ευρέως στην φαρμακοβιομηχανία ως αδρανές συστατικό για την κατασκευή φαρμάκων που λαμβάνονται από το στόμα. Συνήθως επειδή τα χάπια έχουν μικρό βάρος η ποσότητα λακτόζης που μπορεί να ληφθεί

είναι πολύ χαμηλή και πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν μόνο σε πολύ σοβαρές περιπτώσεις δυσανεξίας στην λακτόζη.

Το βασικότερο κομμάτι στο οποίο επικεντρώνεται και η εργασία είναι τα προϊόντα «χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη» και «χωρίς λακτόζη» που πλέον έχει εισάγει η βιομηχανία τροφίμων και δίνει πολλαπλές επιλογές στους ανθρώπους πάσχουν από δυσανεξία στην λακτόζη να έχουν διατροφή χωρίς αποκλεισμό τροφών

Η επικρατέστερη τεχνολογία παρασκευής γάλατος χωρίς λακτόζη είναι η ενζυματική υδρόλυση με μικροβιακή βήτα-γαλακτοσιδάση. Η υδρόλυση της λακτόζης παράγει επιπλέον γλυκύτητα στο γάλα.

Εναλλακτικές τεχνολογίες απομάκρυνσης της λακτόζης είναι η υπερδιήθηση ή χρωματογραφικός διαχωρισμός της λακτόζης του γάλακτος που ακολουθείται από υδρόλυση της υπολειπόμενης λακτόζης. Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος που παράγονται με αυτή τη τεχνική δεν υπολείπονται του κανονικού γάλακτος. Ωστόσο μαζί με την λακτόζη απομακρύνονται και χρήσιμα ιχνοστοιχεία όπως το ασβέστιο οπότε τα θρεπτικά συστατικά μπορεί να υποστούν υποβάθμιση σε σχέση με του κανονικού γάλακτος.

Εκτός από την αφαίρεση ή την υδρόλυση της λακτάσης στα γαλακτοκομικά προϊόντα υπάρχει ένας όγκος μη γαλακτοκομικών προϊόντων που προωθούνται ως εναλλακτικά των γαλακτοκομικών, για την υποστήριξη της διαχείρισης της δυσανεξίας στην λακτόζη, όπως προϊόντα σόγιας (π.χ. tofu, edamame) και ποτά φυτικής προέλευσης (π.χ. γάλα σόγιας, αμυγδάλου και ρυζιού).

Μια ποιο αναλυτική αναφορά για τα προϊόντα χωρίς λακτόζη ακολουθεί στις επόμενες παραγράφους.

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι πολλά από τα γαστρεντερικά συμπτώματα που προκύπτουν από την κατάποση αγελαδινού γάλακτος σε άτομα με δυσανεξία στην λακτόζη μειώνονται όταν το γάλα είναι εμπλουτισμένο σε βήτα-καζεΐνη A2 καταναλώνεται αντί του κανονικού γάλακτος (το οποίο περιέχει βήτα-καζεΐνη A1). Αυτό υποδεικνύει ότι τα γαστρεντερικά συμπτώματα που οφείλονται στην δυσανεξία στην λακτόζη μπορεί να συγχέονται από την παραλλαγή βήτα-καζεΐνης που υπάρχει στο γάλα.

Τέλος, για τη διαχείριση της δυσανεξίας στην λακτόζη υπάρχει η δυνατότητα λήψης εξωγενής λακτάσης πριν από την κατανάλωση ενός γεύματος που περιέχει λακτόζη. (10)

Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με την περιεκτικότητα σε λακτόζη διάφορων γαλακτοκομικών προϊόντων (18)

Πίνακας 2 Περιεκτικότητα λακτόζης γαλακτοκομικών προϊόντων (Gille et al 2018)

Προϊόν (N)	Λακτόζη (g kg ⁻¹)
Σκληρό τυρί	
Emmentaler Switzerland DOP (4)	LOD
Gruyère DOP (2)	LOD
Sbrinz DOP (2)	LOD
Switzerland Swiss (2)	LOD
Mountain cheese Τυρί βουνού (2)	LOD
Ημισκληρο τυρί	
Appenzeller (2)	LOD
Vacherin Fribourgeois DOP (2)	LOD
St. Paulin (2)	0,3 ± 0,1
Tête de Moine DOP (2)	LOD
Tilsiter Switzerland-Past (2)	LOD
Tilsiter Switzerland red (1)	LOD
Tilsiter Switzerland surchoix (1)	LOD
Raclette (2)	LOD
τυρί κρέμα (2)	LOD
Μαλακό τυρί	
Vacherin Mont-D'Or DOP (2)	LOD
Limburger (2)	LOD
Tomme (3)	LOD
Μπρι (45% λιπαρά) (2)	LOD
Μπρι (60% λιπαρά) (1)	LOD
Camembert (60% λιπαρά) (2)	LOD
Camembert (45% λιπαρά) (2)	LOD
Τυρί τύπου φέτα (Ελβετία) (1)	LOD
Φρέσκο τυρί	
τυρί κότατζ (6)	18,24 ± 5,95
Μοτσαρέλα (2)	7,43 ± 1,71

Αποβουτυρωμένο τυρόπηγμα (3)	46,40 ± 8,59
Ημιαποβουτυρωμένο τυρόπηγμα (2)	44,25 ± 11,3
τυρί κρέμα (3)	36,18 ± 2,61
Προϊόντα χωρίς λακτόζη (LF).	
Τυρί cottage LF (3)	0,37 ± 0,14
Τυρί LF Αποβουτυρωμένο (0,1% λιπαρά) (2)	0,51 ± 0,25
Γιαούρτι LF (3,5% λιπαρά) (2)	0,18 ± 0,03
LF Πλήρες γάλα (3,5% λιπαρά) (2)	0,40 ± 0,17
LF Ημιαποβουτυρωμένο γάλα (1,5% λιπαρά) (1)	0,25 ± 0,00
LF Πίνετε γάλα (2,5% λιπαρά) (1)	1,41 ± 0,03
Κρέμα καφέ LF (15% λιπαρά) (2)	0,55 ± 0,03
Μισή κρέμα LF (25% λιπαρά) (2)	0,30 ± 0,11
Κρέμα LF (35% λιπαρά) (2)	0,26 ± 0,02
Βούτυρο LF (1)	0,01 ± 0,02
Βούτυρο LF, ανασυσταμένο (1)	LOD
Γιαούρτι	
Γιαούρτι με χαμηλά λιπαρά (0,1% λιπαρά) (2)	33,83 ± 1,65
Γιαούρτι, ημίπαχο (1,5 λιπαρά) (3)	28,97 ± 3,99
Γιαούρτι, πλήρες γάλα (3,5% λιπαρά) (3)	33,10 ± 4,60
Γιαούρτι Ελληνικό (10% λιπαρά) (3)	30,27 ± 3,74
Γιαούρτι Bifidus ημιαποβουτυρωμένο (1,5% λιπαρά) (1)	42,35 ± 0,21
Γιαούρτι Bifidus (3,5% λιπαρά) (2)	32,08 ± 0,46
Γάλα, κρέμα, βούτυρο	
Αποβουτυρωμένο γάλα (0,1% λιπαρά) (3)	49,65 ± 0,21
Ημιαποβουτυρωμένο γάλα (1,5% λιπαρά) (2)	48,93 ± 0,40
Πίνετε γάλα (2,5% λιπαρά) (5)	48,35 ± 0,21
Πλήρες γάλα (3,5% λιπαρά) (8)	47,67 ± 0,31
Κρέμα καφέ (15% λιπαρά) (3)	41,25 ± 1,33
Μισή κρέμα (25% λιπαρά) (3)	37,32 ± 0,83
Κρέμα (35% λιπαρά) (3)	33,00 ± 1,51
Βούτυρο (2)	7,50 ± 1,27

Οι συντομογραφίες είναι: N, αριθμός δειγμάτων που δοκιμάστηκαν. LF, προϊόν που έχει δηλωθεί ως απαλλαγμένο από λακτόζη. LOD: τιμή κάτω από το όριο ανίχνευσης των 0,024 g kg⁻¹. Οι τιμές είναι ο μέσος όρος ± SD.

1.11.1. Γάλα

Σχετικά με το γάλα δεν υπάρχει μια παγκόσμια ενιαία οδηγία για την περιεκτικότητα σε λακτόζη που πρέπει να έχει ένα προϊόν ώστε να χαρακτηριστεί ως γάλα χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη, ή χωρίς λακτόζη. Παλαιότερα περιεκτικότητα σε λακτόζη στο 0,5% ή 0,1%, θεωρούνταν επαρκής μείωση. Η τρέχουσα απαίτηση σε πολλές χώρες είναι η λακτόζη να φτάνει σε ποσοστά <0,01%. Αυτό το όριο δημιουργεί κάποια ιδιαίτερα προβλήματα στην διαχείριση του ενζύμου (δοσολογία- δραστηριότητα) καθώς και στις τεχνικές αναλυτικού προσδιορισμού γιατί αυτή η τιμή είναι πολύ κοντά στο κάτω όριο προσδιορισμού των περισσότερων μεθόδων (LOQ) (12). Για τα ευρωπαϊκά δεδομένα τα όρια για όλα τα προϊόντα χωρίς λακτόζη ή με χαμηλή λακτόζη αναφέρονται στη παράγραφο της νομοθεσίας.

1.12. Νομοθεσία

Τα τρόφιμα με την ένδειξη χαμηλής λακτόζης ή χωρίς λακτόζη ανήκουν στην κατηγορία «τροφίμων ειδικής διατροφής». Τα τρόφιμα που εντάσσονται σε αυτή την κατηγορία είναι εκείνα που λόγω της ειδικής σύνθεσής τους ή επεξεργασίας κατά την παρασκευή τους διαφοροποιούνται και διακρίνονται από τα αντίστοιχα τρόφιμα συνήθους κατανάλωσης, ανταποκρίνονται στο θρεπτικό προορισμό που δηλώνουν ότι εξυπηρετούν και κατά τη διάθεσή τους στο εμπόριο δηλώνεται ξεκάθαρα ότι επιτελούν αυτόν τον προορισμό. Η βασική οδηγία πλαίσιο που καλύπτει τα τρόφιμα ειδικής διατροφής είναι η Οδηγία 89/398/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα τρόφιμα που προορίζονται για ειδική διατροφή. (19) (20) Συγκεκριμένα όσον αφορά τους χαρακτηρισμούς των προϊόντων για χαμηλή ή χωρίς λακτόζη οι τροπολογίες 49 και 50 του Σχεδίου γνωμοδότησης της Επιτροπής Εσωτερικής Αγοράς και Προστασίας των Καταναλωτών 2003 αναφέρει ότι ο ισχυρισμός «ένα τρόφιμο έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε λακτόζη, καθώς και κάθε ισχυρισμός που έχει το ίδιο νόημα για τον καταναλωτή, μπορεί να γίνει μόνο όταν η λακτόζη που περιέχεται στο προϊόν δεν υπερβαίνει το 1 γρ ανά 100 γρ. ή 100 ml έτοιμου προς κατανάλωση προϊόντος.» ενώ για τα τρόφιμα χωρίς λακτόζη το όριο κατεβαίνει στα 10 mg ανά 100 γρ. ή 100 ml έτοιμου προς κατανάλωση προϊόντος. (21) (22)

1.13. Βρεφικό Γάλα για δυσανεξία για υπολακτασία

Αν και τα βρεφικά γάλατα είναι μια ιδιαίτερη κατηγορία προϊόντων που δεν εξετάζονται στο ερωτηματολόγιο, ωστόσο η τεχνολογία τους έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Για την υπολακτασία αλλά και τις αλλεργίες που προκαλεί το αγελαδινό γάλα στα βρέφη συνήθως προτείνεται σκεύασμα

με εκτεταμένη υδρολυμένη φόρμουλα (EHF) (εκτεταμένα υδρολυμένη πρωτεΐνη) χωρίς λακτόζη ή με μικρές ποσότητες λακτόζης. Γενικά όταν δεν υπάρχει δευτερογενής υπολακτασία συνίστανται τα προϊόντα με λακτόζη, γιατί η προσθήκη λακτόζης βελτιώνει τη γεύση και μειώνει τον κίνδυνο αποστροφής στα σκευάσματα, προσδίδει πρεβιοτικά οφέλη σε βρέφη. (4)

2. Ειδικό Μέρος

2.1. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι να αναδείξει την παρούσα κατάστασή όσον αφορά την βιομηχανία γάλακτος στην Ελλάδα σχετικά με τα προϊόντα χαμηλής ή καθόλου λακτόζης που είναι σχεδιασμένα να υποκαταστήσουν τα προϊόντα με πλήρη λακτόζη. Να αναδειχτεί αν υπάρχει στρατηγική προσέγγιση σχετικά με την κάλυψη των αναγκών της ασθένειας και αν έχει εμπορικό ενδιαφέρον ο τομέας αυτός για την ελληνική βιομηχανία. Η αξιολόγηση γίνεται συγκριτικά με τις διεθνείς τάσεις σε πιο ανεπτυγμένες αγορές.

2.2. Μεθοδολογία

Για την αξιολόγηση της παρούσας κατάστασης και την άποψη της βιομηχανίας στην εμπορική προσέγγιση της υπολακτασίας έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση σε βάσεις δεδομένων με εμπορικά στοιχεία και στάλθηκαν ερωτηματολόγια σε βιομηχανίες τροφίμων.

Δείγμα: Για την επιλογή του δείγματος όπου στάλθηκαν τα ερωτηματολόγια έγινε μια αρχική έρευνα-αξιολόγηση στους ιστότοπους των βιομηχανιών γάλακτος και τυροκομικών μελών του Συνδέσμου Ελληνικών Βιομηχανιών Γαλακτοκομικών Προϊόντων (Σ.Ε.Β.Γ.Α.Π.) (23) που είναι στο παρακάτω πίνακα 3 και στις παρακάτω εταιρίες : ΚΡΙ-ΚΡΙ, ΦΑΓΕ, Συλλιγάρδος, Κουκάκη, ΣΕΡΓΑΛ, ΠΡΩΤΟ (Πατρών), Γιαννιώτικο γάλα, ΡΟΔΟΓΑΛ, ΒΙΟΦΑΣΤ UPFIELD, Βέρμιο, Ροδόπη. Επειδή τα τυροκομεία δεν προωθούν τα προϊόντα τους (φέτα, κασέρι, γραβιέρα κτλ) ως κατάλληλα για την υπολακτασία, παρόλο που είναι προϊόντα χαμηλής λακτόζης εξαιρέθηκαν από την αποστολή ερωτηματολογίου.

Επιλέχθηκαν βιομηχανίες που παράγουν τουλάχιστον φρέσκο γάλα ή γιαούρτι στην γκάμα των προϊόντων τους. Το γάλα και το γιαούρτι είναι τα πιο συνηθισμένα προϊόντα που προωθούνται για την αντιμετώπιση της ασθένειας. Αν μια βιομηχανία παράγει ή σκοπεύει να παράξει προϊόντα χωρίς λακτόζη θα πρέπει να έχει ήδη στην γραμμή παραγωγής της φρέσκο γάλα ή γιαούρτι.

Αρχικά ελέγχθηκαν 53 ιστοσελίδες γαλακτοβιομηχανιών-τυροκομείων από τις οποίες οι 30 δεν είχαν στην γραμμή παραγωγής γάλα ή γιαούρτι (εκτός από παραδοσιακό) και αποκλείστηκαν από την αποστολή ερωτηματολογίου. Συνολικά στάλθηκαν 23 ερωτηματολόγια από τα οποία

απαντήθηκαν τα 7. Στο πίνακα 3 στην τρίτη στήλη αναγράφονται τα εργοστάσια που στάλθηκαν ερωτηματολόγια.

Πίνακας 3. Βιομηχανίες μέλη του Σ.Ε.Β.ΓΑ.Π.

ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΚΗ ΣΥΜΠΡΑΞΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ ΤΡΙΚΚΗ ΑΕ	http://www.trikki.com.gr/	Στάλθηκε
ΑΡΒΑΝΙΤΗΣ Α.Ε.	http://www.arvanitis.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΑVIGAL	http://www.avigal.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΒΑΛΜΑΣ .Ο.Ε.	http://www.valma.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΒΙΓΛΑ ΟΛΥΜΠΟΥ Α.Ε.Β.Ε.	http://www.viglaolympus.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΡΑΛΗΣ ΑΕ	http://www.karalis.gr/	Στάλθηκε
ΒΙΟΦΑΡΜ	http://www.biofarm.gr/	Στάλθηκε
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΗ ΛΕΣΒΟΥ ΑΒΕΕ	http://www.lesvosdairy.com/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ ΜΑΝΔΡΕΚΑΣ Α.Ε.	http://www.greekyogurt.gr/	Στάλθηκε
ΔΕΛΤΑ ΤΡΟΦΙΜΑ Α.Ε.	http://www.vivartia.com/?page_id=685	Στάλθηκε
ΔΕΛΦΟΙ Α.Ε.	http://www.delfi-sa.gr	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΔΩΔΩΝΗ ΑΕ	http://www.dodoni.eu/	Στάλθηκε
ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ ΑΒΕΕ	http://evrofarma.gr/	Στάλθηκε
EGNIL ΕΠΕ	–	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΟΛΥΜΠΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΕΙΑ ΑΕ	http://www.olympos.gr/etaireia/	Στάλθηκε

ΕΞΑΡΧΟΣ ΑΕ ΤΥΡΟΚΟΜΙΚΩΝ	http://www.exarhos.gr/site/el.html	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΗΛΕΙΑΚΗ ΒΙΟΤΕΧΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	https://www.ilvigal.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΗΠΕΙΡΟΣ ΑΒΕΕ	https://www.epirus.gr/el/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
Ε. ΘΥΜΕΛΗΣ ΑΒΕΕ	http://thimelischeese.gr/site/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΚΑΛΑΒΡΥΤΑ ΧΕΛΜΟΣ ΑΒΕΕ	http://chellos.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ ΘΕΟΦΙΛΟΣ ΤΥΡΟΚΟΜΙΚΑ Α.Ε.	https://www.karagiannifeta.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΚΟΛΙΟΣ Α.Ε. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	https://www.kolios.gr/	Στάλθηκε
ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΑΕ	https://beta.familyfarm.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΛΑΓΚΑΣ ΑΒΕΕ	http://www.lagas.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΛΕΣΒΙΓΑΛ	http://www.lesvigal.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
LITTLE ACRE FARM ΑΕ	http://www.greekafm.com/afm/998611329	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΜΕΒΓΑΛ ΑΕ	http://www.mevgal.gr/	Στάλθηκε
Ι. ΜΕΝΕΓΑΤΟΣ & ΥΙΟΣ ΟΕ	http://menegatos.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΜΙΝΕΡΒΑ Α.Ε. Ελαιουργικών Επιχειρήσεων	http://www.minerva.com.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΜΠΕΛΑΣ ΦΙΛΩΤΑΣ & ΥΙΟΣ ΑΕ	https://www.belasfoods.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΜΠΙΖΙΟΣ Α.Ε.-ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	http://www.bizios.gr/	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο
ΝΕΟΓΑΛ Α.Ε.	http://www.neogal.gr	Στάλθηκε
ΝΙΚΖΑΣ ΑΕ	http://www.nikzas.gr/index.php	Δεν στάλθηκε - τυροκομείο

ΟΜΗΡΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΑΒΕΕ	http://www.omirosdairies.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΑΒΕΕ	–	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΑΒΕΕ	–	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
PROVERTIA ΑΒΕΕ	http://www.provertia.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΡΟΥΣΣΑΣ ΑΕ	http://www.roussas.gr/el/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
Δ. ΣΑΝΤΖΗΛΙΩΤΗΣ ΑΒΕΕ	http://www.santziotis.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
SHM HELLAS ΠΗΛΙΟΝ ΑΒΕΕ	http://www.shm.gr/#/home	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΤΖΑΦΕΤΤΑΣ	http://www.tzafettas.gr/	Δεν στάλθηκε -τυροκομείο
ΦΡΗΣΛΑΝΤΚΑΜΠΙΝΑ ΕΛΛΑΣ Α.Ε.Β.Ε.	https://www.frieslandcampina.com/	Στάλθηκε

Επίσης ερωτηματολόγια στάλθηκαν στις παρακάτω εταιρίες που δεν αναφέρονται ως μέλη του Σ.Ε.Β.Γ.Α.Π: ΚΡΙ-ΚΡΙ, ΦΑΓΕ, Συλλιγάρδος, Κουκάκη, ΣΕΡΓΑΛ, ΠΡΩΤΟ (Πατρών), Γιαννιώτικο γάλα, ΡΟΔΟΓΑΛ, ΒΙΟΦΑΣΤ UPFIELD, Βέρμιο, Ροδόπη.

Χρονική διάρκεια Περιοχή έρευνας: Η χρονική διάρκεια της έρευνας ήταν οι μήνες Ιούλιος και Αύγουστος του 2022 και η έρευνα είναι πανελλαδική.

Ερωτηματολόγιο: το ερωτηματολόγιο συντάχτηκε στην εφαρμογή Google Forms και στάλθηκε με email στις βιομηχανίες που επιλέχθηκαν. Το ερωτηματολόγιο βρίσκεται στο παράρτημα 1. Για την απάντηση των ερωτηματολογίων χρειάστηκε να γίνουν συχνές και επανειλημμένες τηλεφωνικές επικοινωνίες.

Ανάλυση δεδομένων: Ως δείγμα είναι αρκετά μικρό για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Για την ανάλυση των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ενώ παράλληλα έγινε και βιβλιογραφική έρευνα σε βάσεις δεδομένων για να ενισχυθούν τα ευρήματα της έρευνας.

2.3. Αποτελέσματα

Οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων ήταν αρκετά περιορισμένες οπότε η επεξεργασία των αποτελεσμάτων θα γίνει μόνο περιγραφική στατιστική και στην ενότητα της συζήτησης θα γίνει σύγκριση και εκτίμηση των αποτελεσμάτων με παλιότερες έρευνες ή με δεδομένα που ανακτήθηκαν από άλλες πηγές, όπως για παράδειγμα ιστοσελίδες εταιριών.

Τα ερωτηματολόγια απαντήθηκαν από στελέχη που κατείχαν θέσεις διευθυντών ή προϊσταμένων στα τμήματα διασφάλισης ποιότητας QA, έρευνας και ανάπτυξης R&D και πωλήσεων, με εξαίρεση ένα ερωτηματολόγιο που απαντήθηκε από πωλητή (τμήμα πωλήσεων). Οι τρεις από τους οχτώ εργάζονται λιγότερο από 10 χρόνια στην εταιρία, τρεις εργάζονται 10-20 χρόνια και οι υπόλοιποι δυο σχεδόν 30χρόνια.

Από τις εταιρίες που απάντησαν οι δυο μόνο δεν έχουν προϊόντα χαμηλής λακτόζης αλλά η μια εκ των δύο έχει πρόθεση να μπει σ' αυτή την αγορά.

Η μία εταιρία έχει μεγάλη γκάμα προϊόντων που αποτελείται από 12 κωδικούς ενώ οι άλλες τέσσερις εταιρίες έχουν από 2 ως 4 κωδικούς.

Από τις εταιρίες που απάντησαν ότι έχουν γαλακτοκομικά προϊόντα χαμηλής λακτόζης ή χωρίς λακτόζη όλες έχουν κωδικούς γιαουρτιού χωρίς λακτόζη αλλά και τρεις έχουν γάλα χαμηλής λακτόζης.

Οι τέσσερις από τις οκτώ εταιρίες έχουν στην γκάμα τους και φυτικά προϊόντα τα οποία είναι αμυγδάλου, βρόμης, καρύδας και σόγιας.

Όσον αφορά τις πωλήσεις στις δυο εταιρίας τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης έχουν ποσοστά 1 και 2 % των συνολικών πωλήσεων, η μια εταιρία δεν απάντησε σε αυτή την ερώτηση, η μια εταιρία έχει στην πολιτική της να μην απαντήσει, μια εταιρία δεν μπορεί να κάνει εκτίμηση γιατί είναι πολύ νέοι κωδικοί στην γκάμα της, ενώ η Δέλτα αναφέρει ότι έχει υψηλά ποσοστά κυρίως λόγω των φυτικών προϊόντων.

Στην ερώτηση αν είναι ικανοποιημένη από τις πωλήσεις μια εταιρία απάντησε όχι, 4 ναι και η τρεις δεν απάντησαν. Ενώ στην ερώτηση αν πιστεύουν ότι η αγορά των προϊόντων χαμηλής λακτόζης έχει περιθώρια ανάπτυξης, οι έξι εταιρίες που έχουν προϊόντα στην γκάμα τους απάντησαν ναι ενώ από τις εταιρίες που δεν έχουν προϊόντα, αυτή που σκοπεύει να μπει στην αγορά δεν απάντησε ενώ αυτή που δεν έχει πρόθεση να μπει στην αγορά χαμηλής λακτόζης απάντησε όχι.

Για την πρόθεση άμεσης εισαγωγής νέου κωδικού στην αγορά χαμηλής λακτόζης οι τρεις εταιρίες απάντησαν όχι, οι τρεις ναι και δυο δεν απάντησαν.

Τα διαγράμματα των απαντήσεων βρίσκονται στο παράρτημα ΙΙ και έχουν ληφθεί από το Google forms ή από το Minitab 21.

2.4. Συζήτηση

Στο σύνολο των πενήντα τριών βιομηχανιών που ελέγχθηκαν αρχικά οι ιστοσελίδες τους οι τριάντα απορρίφθηκαν γιατί ήταν τυροκομεία τα οποία δεν είχαν καμία αναφορά στη λακτόζη. Παρόλο που ο κυρίως όγκος των τυριών (φέτα, γραβιέρα, κεφαλοτύρι, κασέρι κτλ) των ελληνικών τυροκομείων είναι χαμηλής λακτόζης δεν υπάρχει καμία αναφορά στην ιδιότητα τους αυτή. Στις ιστοσελίδες των τυροκομείων (<http://www.arvanitis.gr/>, <http://www.avigal.gr/> κτλ) ενώ τονίζεται η διατροφική αξία των τυριών, πουθενά δεν αναφέρεται ότι είναι προϊόντα χαμηλής λακτόζης και κατάλληλα για διατροφή χαμηλής λακτόζης. Για το λόγω αυτό δεν συμπεριλήφθηκαν στη αποστολή ερωτηματολογίων τα τυροκομεία, ωστόσο θα βοηθούσε σε μελλοντική έρευνα να τεθεί το ερώτημα στα τυροκομεία γιατί δεν προβάλλουν την ιδιότητα αυτή των τυριών. Πάντως μια προφανής εκτίμηση είναι ότι τα τυριά αυτά είναι προϊόντα μεγάλης εμπορικής αξίας, καθιερωμένα στην αγορά με φανατικούς καταναλωτές και αποτελούν βασικό συστατικό της διατροφής και της κουζίνας. Πολλά από τα τυριά αυτά είναι βραβευμένα σε διεθνείς διαγωνισμούς και αποτελούν προϊόντα με ονομασία προέλευσης ΠΟΠ, οπότε η άμεση προώθηση τους από τις εταιρίες σαν προϊόντα χαμηλής λακτόζης ενδεχομένως να μείωναν την εμπορική τους αξία και να μπερδευαν τους καταναλωτές ως προς την κατασκευή- ποιότητα- τεχνολογία των τυριών. Ίσως θα είχε ενδιαφέρον η προβολή της ιδιότητας τους σαν προϊόντα χαμηλής λακτόζης στα πλαίσια ενημέρωσης και εκπαίδευσης των καταναλωτών από φορείς όπως η ΣΕΒΓΑΠ, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων κτλ. Επίσης θα είχε ενδιαφέρον να αξιολογηθεί η παραπάνω άποψη από τα τυροκομεία καθώς και η προοπτική προβολής της ιδιότητας αυτής των τυριών ωρίμανσης.

Δεδομένου ότι οι οκτώ απαντήσεις, σε σύνολό 23 αποστολών ερωτηματολογίων δίνουν μια ενδεικτική εικόνα στα ερωτήματα της ερευνάς, επιλέχθηκε να γίνει και έρευνα στις ιστοσελίδες των μεγαλύτερων γαλακτοβιομηχανιών σχετικά με την προώθηση των προϊόντων χαμηλής λακτόζης.

Στο πίνακα 4 δίνονται τα ευρήματα της έρευνας

Πίνακας 4 Προϊόντα χαμηλής λακτόζης από τις ιστοσελίδες των εταιριών

Εταιρία	Χαμηλής λακτόζης Γαλακτοκομικά	Χαμηλής λακτόζης Φυτικά	Πηγή
Όλυμπος	5	8	https://www.olympos.gr/
Τυράς	0	1	https://www.tyras.gr/
Δέλτα	3	15	https://www.delta.gr/
ΦΑΓΕ	3	0	https://gr.fage/
ΚΡΙ ΚΡΙ	1	0	https://www.krikri.gr/
ΜΕΒΓΑΛ	3	2	https://mevgal.gr/
ΔΩΔΩΝΗ	1	3	https://www.dodoni.eu/
ΚΟΥΚΑΚΗ	0	0	https://www.koukakisfarm.gr/
ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ	0	0	https://evrofarma.gr/
ΕΒΟΛ	0	0	https://www.evol-easvolou.gr/
ΤΡΙΚΚΗ	0	0	https://www.trikki.com.gr/
ΝΕΟΓΑΛ	0	0	https://neogal.gr/
ΝΟΥΝΟΥ	2	0	https://www.nounou.gr/
Κολιός	0	0	https://www.kolios.gr/
Ροδόπη	1	0	https://www.galaktokomio-rodopi.gr/

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι απαντήσεις του ερωτηματολογίου αν και είναι κοντινές με τα ευρήματα από τις ιστοσελίδες των εταιριών δεν ταυτίζονται πλήρως. Η έρευνα των ιστοσελίδων και η απάντηση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκαν την ίδια χρονική περίοδο (Ιούλιος - Αύγουστος 2022).

Διεθνώς η αγορά γαλακτοκομικών προϊόντων χωρίς λακτόζη θεωρείται το ταχύτερα αναπτυσσόμενο κομμάτι της γαλακτοβιομηχανίας. Ο ρυθμός ανάπτυξης των προϊόντων χωρίς λακτόζη είναι υπερδιπλάσιος από το ρυθμό ανάπτυξης των προϊόντων με λακτόζη. Το πόσιμο γάλα είναι η μεγαλύτερη κατηγορία γαλακτοκομικών χαμηλής λακτόζης, έχοντας τα 2/3 της αγοράς και ακολουθούν το γιαούρτι χαμηλής λακτόζης και το τυρί χαμηλής λακτόζης. (12) Ο ισχυρισμός “χωρίς λακτόζη” πλέον είναι μεταξύ των κορυφαίων ισχυρισμών στο λανσάρισμα νέων γαλακτοκομικών προϊόντων και δεν χρησιμοποιείται μόνο για εξειδικευμένα προϊόντα. (12)

Από τις ιστοσελίδες αλλά και από τα ερωτηματολόγια φαίνεται ότι η ελληνική γαλακτοβιομηχανία δείχνει ότι αντιλαμβάνεται την εμπορική αξία των γαλακτοκομικών χαμηλής λακτόζης. Πολλές από τις εταιρίες έχουν μπει σ αυτή την αγορά. Επίσης από τα ερωτηματολόγια φαίνεται ότι η ελληνική βιομηχανία γάλακτος είναι ικανοποιημένη από τις πωλήσεις των προϊόντων χαμηλής λακτόζης ή χωρίς λακτόζη

Οι βιομηχανίες που απάντησαν δείχνουν ξεκάθαρα ότι θεωρούν ότι υπάρχει και στην Ελλάδα προοπτική ανάλογη με των διεθνών αγορών στο εμπορικό κομμάτι των προϊόντων χωρίς λακτόζη.

Η ανάπτυξη της αγοράς των γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής λακτόζης φαίνεται να έχει ως ανταγωνιστή μόνο την αγορά των μη γαλακτοκομικών προϊόντων που προωθούνται ως χαμηλής λακτόζης. Τα χαμηλής λακτόζης μη γαλακτοκομικά προϊόντα (εξαιρουμένου του γάλακτος σόγιας) πέτυχαν πολύ υψηλούς ρυθμούς αύξησης αξίας, υψηλότερο από οποιαδήποτε κατηγορία γαλακτοκομικών και φαίνεται να έχουν διπλάσια δυναμική από τα χαμηλής λακτόζης γαλακτοκομικά προϊόντα. (24) Σε αυτή τη διεθνή τάση της αγοράς φαίνεται ότι όλες οι μεγάλες βιομηχανίες της Ελλάδος προσπαθούν να προσαρμοστούν παράγοντας προϊόντα φυτικά χαμηλής λακτόζης και ενδεικτική είναι η απάντηση μιας από των μεγαλύτερων γαλακτοβιομηχανιών ότι τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης έχουν σημαντικό ποσοστό των πωλήσεων κυρίως λόγω των φυτικών προϊόντων.

Αν και τα φυτικά προϊόντα χωρίς λακτόζη είναι μια ισχυρά αναπτυσσόμενη αγορά προσφέροντας ποικιλία προϊόντων η εκτίμηση είναι ότι δεν θα υποκαταστήσει στην αγορά των προϊόντων χωρίς λακτόζη γιατί πάντα θα υπάρχουν καταναλωτές που επιλέγουν το αγελαδινό γάλα⁵ από τα υποκατάστατα. (24)

Εν κατακλείδι η δυσανεξία στη λακτόζη είναι πραγματικό και σημαντικό κλινικό σύνδρομο, χωρίς όμως ο πραγματικός επιπολασμός της να είναι γνωστός. Ο μεγαλύτερος πληθυσμός με δυσαπορρόφηση στη λακτόζη δεν έχει κλινική δυσανεξία στη λακτόζη, ενώ πολλοί που πιστεύουν ότι έχουν δυσανεξία στη λακτόζη δεν έχουν δυσαπορρόφηση λακτόζης. Η συχνότερη αντίδραση των καταναλωτών που έχουν δυσανεξία στην λακτόζη είτε πραγματική, είτε αντιληπτή, είναι να αποφεύγουν το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Η αποφυγή των γαλακτοκομικών οδηγεί

⁵ Γιατί το γάλα χωρίς λακτόζη είναι στην πραγματικότητα αγελαδινό γάλα.

στην ανεπαρκή πρόσληψη θρεπτικών συστατικών όπως ασβεστίου και βιταμίνη D, που έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία όπως οστεοπόρωση.

Στα περισσότερα άτομα δεν χρειάζεται να εξαλείψουν εντελώς τα γαλακτοκομικά από τη διατροφή τους. Μια διατροφική προσέγγιση στην δυσανεξία στην λακτόζη προσφέρει η βιομηχανία τροφίμων με την κατασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλή λακτόζη ή χωρίς λακτόζη, όπως επίσης και μη γαλακτοκομικών προϊόντων (συνήθως φυτικών) εμπλουτισμένων με θρεπτικά συστατικά ώστε να υποκαθιστούν τα γαλακτοκομικά. (25) Οι μεγάλες βιομηχανίες γάλακτος έχουν αντιληφθεί την ανάγκη αυτή για την διατροφική προσέγγιση της δυσανεξίας στην λακτόζη και έχουν μεγάλη γκάμα προϊόντων γαλακτοκομικών με χαμηλή περιεκτικότητά σε λακτόζη ή χωρίς λακτόζη και ή μη γαλακτοκομικών χωρίς λακτόζη. Ωστόσο για την βελτίωση της διατροφικής προσέγγισης καλό θα ήταν να αναπτυχθούν και να επικυρωθούν εκπαιδευτικά προγράμματα και προσεγγίσεις συμπεριφοράς για τα άτομα και τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης.

Βιβλιογραφία

1. Walstra P, Wouters J, Geurts T. Dairy Science and Technology Boca Rado: CRC Press; 2006.
2. Rienzo TD, D'Angelo G, D'Aversa F, Campanale MC, Cesario V, Montalto M, et al. Lactose intolerance: from diagnosis to correct management. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013: p. 18-25.
3. Fox P. Lactose: Chemistry and Properties. *Advanced Dairy Chemistry*. 2009 February 10: p. 1-15.
4. Heine R, AlRefaee F, Bachina P, De Leon J, Geng L, Gong S, et al. Lactose intolerance and gastrointestinal cow's milk allergy in infants and children - common misconceptions revisited. *World Allergy Organ J*. 2017 December: p. 41.
5. Silanikove N, Leitner G, Merin U. The Interrelationships between Lactose Intolerance and the Modern Dairy Industry: Global Perspectives in Evolutional and Historical Backgrounds. *Nutrients*. 2015 August: p. 7312-31.
6. Deng Y, Misselwitz B, Dai N, Fox M. Lactose Intolerance in Adults: Biological Mechanism and Dietary Management. *Nutrients*. 2015 September: p. 8020-8035.
7. Costanzo MD, Canani RB. Lactose Intolerance: Common Misunderstandings. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2018: p. 30-37.
8. Misselwitz B, Pohl D, Frühauf H, Fried M, Vavricka S, Fox M. Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European Gastroenterol J*. 2013 June: p. 151-9.
9. Shaukat A, Levitt M, Taylor B, MacDonald R, Shamliyan T, Kane R, et al. Systematic review: effective management strategies for lactose intolerance. *Ann Intern Med*. 2010 June : p. 797-803.
10. Porzi M, Burton-Pimentel K, Walther B, Vergères G. Development of Personalized Nutrition: Applications in Lactose Intolerance Diagnosis and Management. *Nutrients*. 2021 April : p. 1503.
11. Pal S, Woodford K, Kukuljan S, Ho S. Milk Intolerance, Beta-Casein and Lactose. *Nutrients*. 2015 August: p. 7285-97.
12. Dekker P, Koenders D, Bruins M. Lactose-Free Dairy Products: Market Developments, Production, Nutrition and Health Benefits. *Nutrients*. 2019 Mar; 11(3): 551. 2019 March: p. 551.
13. Yang J, Deng Y, Chu H, Cong Y, Zhao J, Daniel P, et al. Prevalence and presentation of lactose intolerance and effects on dairy product intake in healthy subjects and patients with irritable bowel syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2013 March: p. 262-268.
14. Zheng X, Chu H, Cong Y, Deng Y, Long Y, Zhu Y, et al. Self-reported lactose intolerance in clinic patients with functional gastrointestinal symptoms: prevalence, risk factors, and impact on food choices. *Neurogastroenterol Motil*. 2015 August: p. 1138-46.

15. Facioni MS, Raspini B, Pivari F, Dogliotti E, Cena H. Nutritional management of lactose intolerance: the importance of diet and food labelling. *Journal of Translational Medicine* volume. 2020 June: p. 260.
16. Nicklas T, Qu H, O Hughes S, He M, Wagner S, Foushee H, et al. Self-perceived lactose intolerance results in lower intakes of calcium and dairy foods and is associated with hypertension and diabetes in adults. *Am J Clin Nutr*. 2011 July: p. 191-8.
17. Brown-Esters O, Namara PM, Savaiano D. Dietary and biological factors influencing lactose intolerance. *International Dairy Journal*. 2012: p. 98-103.
18. Gille D, Walther B, Badertscher R, Bosshart A, Brügger C, Brühlhart M, et al. Detection of lactose in products with low lactose content. *International Dairy Journal*. 2018 August: p. 17-19.
19. Ένωσης ΣτΕ. Οδηγία 89/398/ΕΟΚ του Συμβουλίου για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα τρόφιμα που προορίζονται για ειδική διατροφή. , ΕΕ; 1989.
20. ΕΝΩΣΗΣ ΣΤΕ. ΟΔΗΓΙΑ 2009/39/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 6ης Μαΐου 2009 για τα τρόφιμα που προορίζονται για ειδική διατροφή. ; 2009.
21. Stubb A. PA\558962EL.doc. Σχέδιο γνωμοδότησης της Επιτροπής Εσωτερικής Αγοράς και Προστασίας των Καταναλωτών προς την Επιτροπή Περιβάλλοντος, Δημόσιας Υγείας και Ασφάλειας των τροφίμων. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ, Επιτροπή Εσωτερικής Αγοράς και Προστασίας των Καταναλωτών; 2003.
22. ΕΝΩΣΗΣ ΤΕΚΚΤΣΤΕ. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΚ) ΑΡΙΘ. 1924/2006 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 20 Δεκεμβρίου 2006 σχετικά με τους ισχυρισμούς διατροφής και υγείας που διατυπώνονται στα τρόφιμα. ; 2006.
23. ΣΕΒΓΑΠ. [Online].; 2022 [cited 2022 Μάιος 8. Available from: https://sevgap.org/?page_id=14526.
24. Baroke S. euromonitor. [Online].; 2016 [cited 2022 August 23. Available from: <https://www.euromonitor.com/article/does-lactose-free-dairy-have-a-future>.
25. Suchy F, Brannon P, Carpenter T, Fernandez J, Gilsanz V, Gould J, et al. National Institutes of Health Consensus Development Conference: Lactose Intolerance and Health. In NIH Conferences; 2010 June.
26. Suarez F, Savaiano D, Levitt M. A Comparison of Symptoms after the Consumption of Milk or Lactose-Hydrolyzed Milk by People with Self-Reported Severe Lactose Intolerance. *N Engl J Med*. 1995 July: p. 1-4.

Διατροφική προσέγγιση της υπολακτασίας και ο ρόλος της βιομηχανίας τροφίμων απέναντι στην ασθένεια: Σημερινή πραγματικότητα - προοπτικές.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας που υλοποιώ για την ολοκλήρωση του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών, με τίτλο: «Η διατροφή στην υγεία και στη νόσο» της Ιατρικής σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας διεξάγεται η παρούσα έρευνα, με θέμα: «Διατροφική προσέγγιση της υπολακτασίας και ο ρόλος της βιομηχανίας τροφίμων απέναντι στην ασθένεια: Σημερινή πραγματικότητα - προοπτικές». Σας καλώ να συμμετάσχετε στη διεξαγωγή της έρευνας συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί. Οι απαντήσεις θα αξιοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας. Το ερωτηματολόγιο προορίζεται αυστηρά και μόνο για ερευνητική χρήση.

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας!

Μαγδαληνή Κουτσουπιά

* Απαιτείται

-
1. Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου *

2. Όνομα εταιρίας

3. Όνομα/Επώνυμο

4. Θέση/τμήμα στην εταιρία

5. Χρόνια υπηρεσίας στην εταιρία

Γαλακτοκομικά τρόφιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη

6. Η εταιρία σας έχει προϊόντα που προωθούνται ως χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

7. Αν όχι, υπάρχει άμεσος σχεδιασμός για τη δημιουργία προϊόντων χαμηλής λακτόζης;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

8. Πόσα προϊόντα χαμηλής λακτόζης υπάρχουν στη γκάμα σας;

9. Ποιο από τα παρακάτω προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη περιλαμβάνεται στη γκάμα σας;

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Γάλα βρεφικής
- Γάλα νηπιακής ηλικίας
- Γάλα πλήρες σε
- λιπαρά/Γάλα χαμηλό
- σε λιπαρά
- Σοκολατούχο Γάλα
- Γιαούρτι πλήρες

Γιαούρτι χαμηλό σε λιπαρά

- Κεφίρ
- Κανένα

Άλλο: _____

10. Έχετε φυτικά προϊόντα υποκατάστατα γαλακτοκομικών που να προωθούνται ως χαμηλής λακτόζης;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

11. Πόσα από τα παρακάτω φυτικά προϊόντα που προωθούνται ως χαμηλής λακτόζης έχετε στη γκάμα σας;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	0	1	2	3	4	5	>5
Αμυγδάλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Βρώμης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καρύδας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Σόγιας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Τι ποσοστό των πωλήσεών σας καταλαμβάνουν τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης;

13. Οι πωλήσεις ανταποκρίνονται στις αρχικές προσδοκίες - στόχους που είχατε κατά τη δημιουργία των προϊόντων;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

Ναι

Όχι

Άλλο: _____

14. Πιστεύετε ότι υπάρχουν περιθώρια για μεγαλύτερη ανάπτυξη της αγοράς για τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

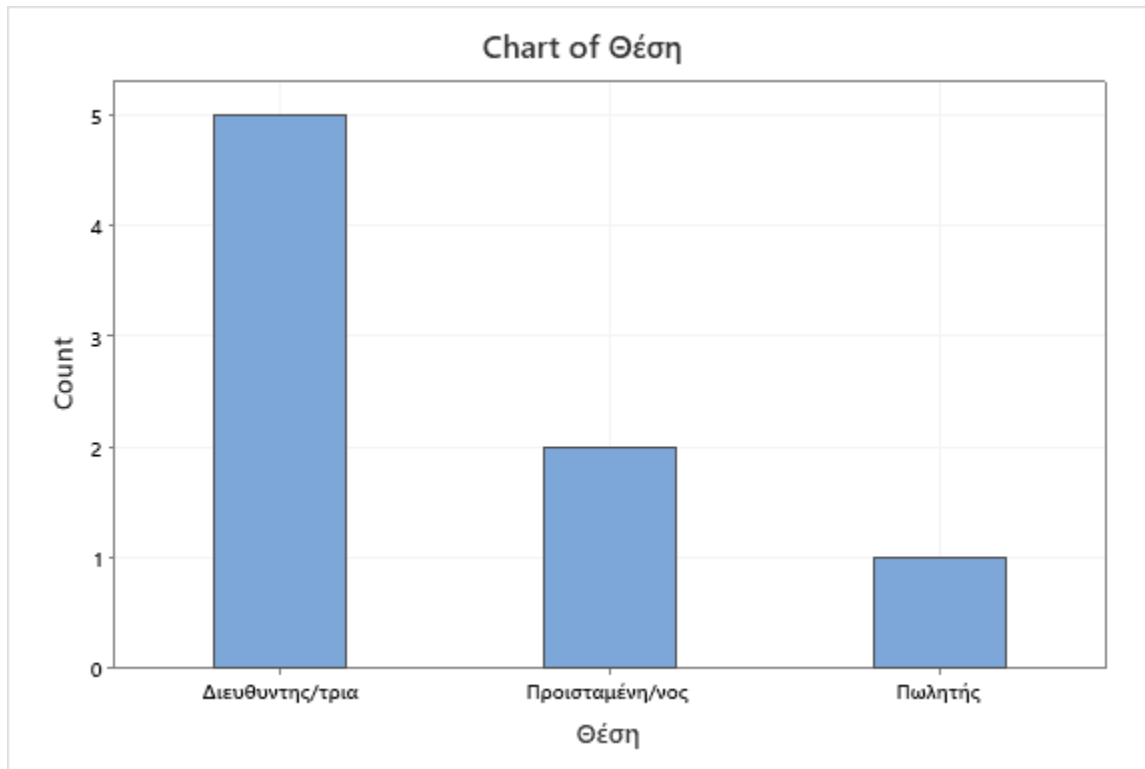
- Ναι
- Όχι
- Άλλο: _____

15. Υπάρχει σχεδιασμός για τη δημιουργία νέων κωδικών προϊόντων χαμηλής λακτόζης στο άμεσο μέλλον;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι

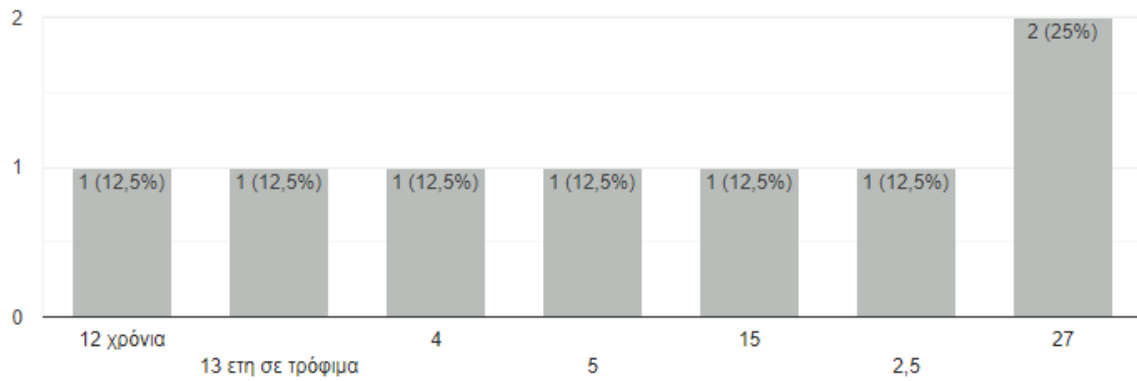
Παράρτημα II_Διαγράμματα



Χρόνια υπηρεσίας στην εταιρία

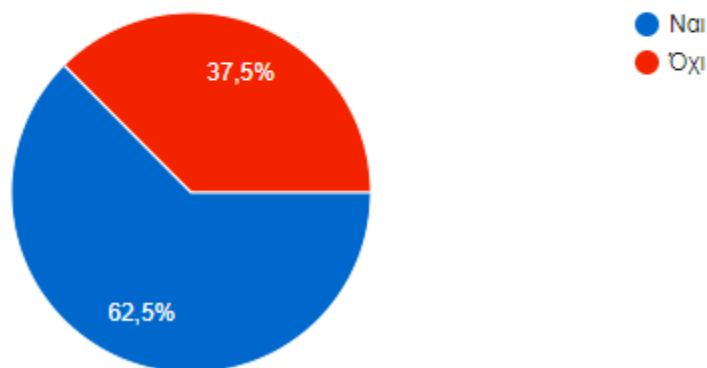
 Αντιγραφή

8 απαντήσεις



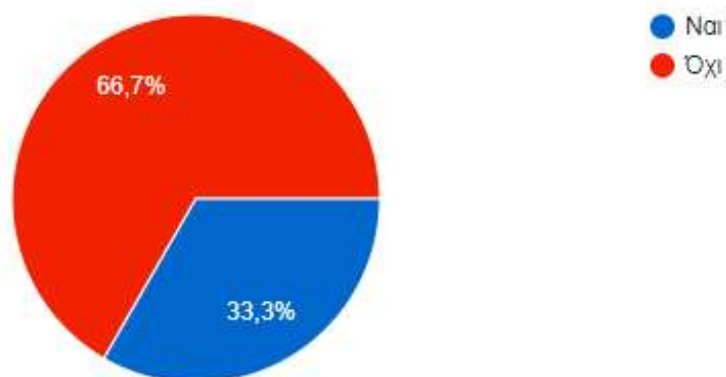
Η εταιρία σας έχει προϊόντα που προωθούνται ως χαμηλής περιε
σε λακτόζη;

8 απαντήσεις



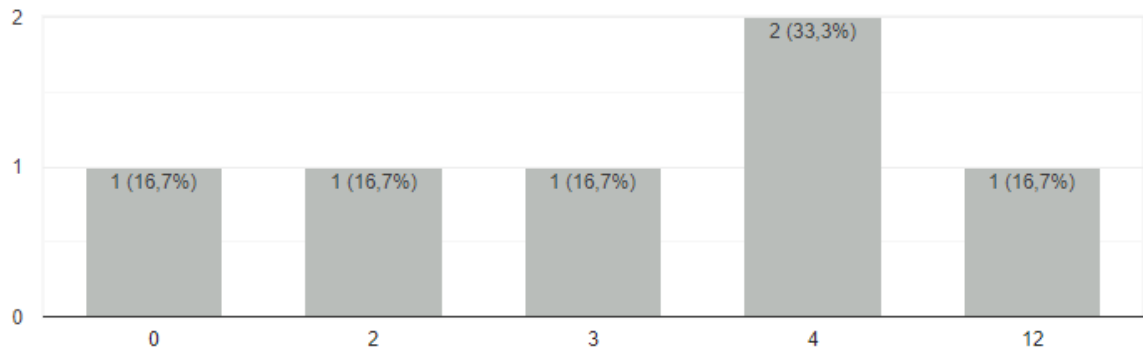
Αν όχι, υπάρχει άμεσος σχεδιασμός για τη δημιουργία προϊόντων χαμηλής
λακτόζης;

3 απαντήσεις



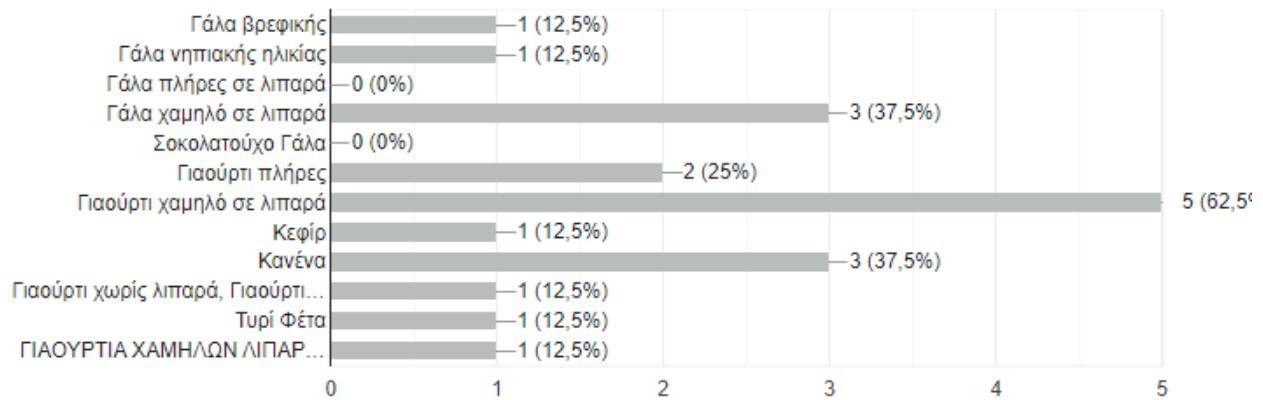
Πόσα προϊόντα χαμηλής λακτόζης υπάρχουν στη γκάμα σας;

6 απαντήσεις



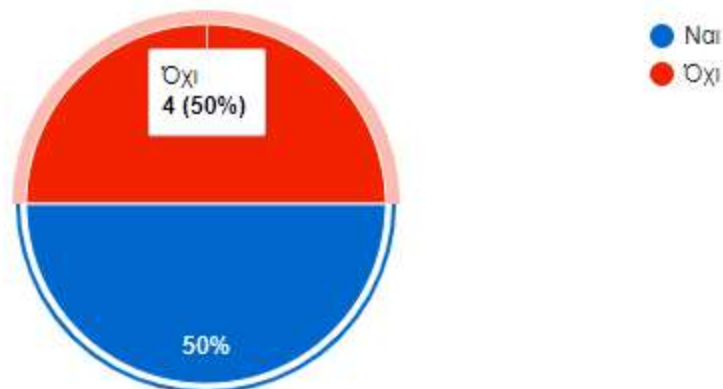
Ποιο από τα παρακάτω προϊόντα χαμηλής περιεκτικότητας σε λακτόζη περιλαμβάνεται στη γκάμα σας;

8 απαντήσεις



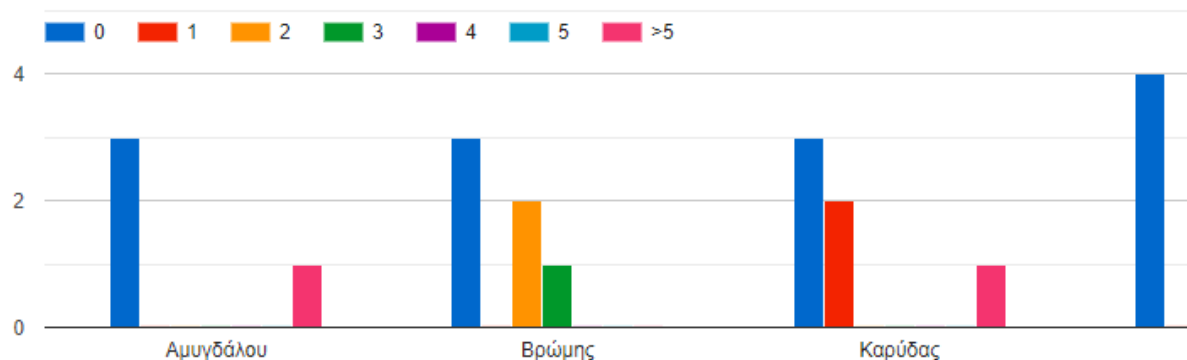
Έχετε φυτικά προϊόντα υποκατάστατα γαλακτοκομικών που να προωθούνται ως χαμηλής λακτόζης;

8 απαντήσεις



Πόσα από τα παρακάτω φυτικά προϊόντα που προωθούνται ως χαμηλής λακτόζης έχετε στη γκάμα σας;

[Αντιγραφή](#)



Τι ποσοστό των πωλήσεών σας καταλαμβάνουν τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης;

5 απαντήσεις

1%

Είναι καινούριοι κωδικοί και οποιαδήποτε εκτίμηση θα οδηγούσε σε λάθος συμπεράσματα

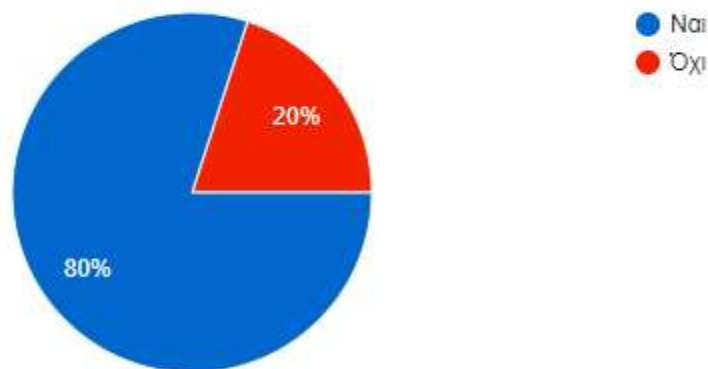
2%

0

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΤΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

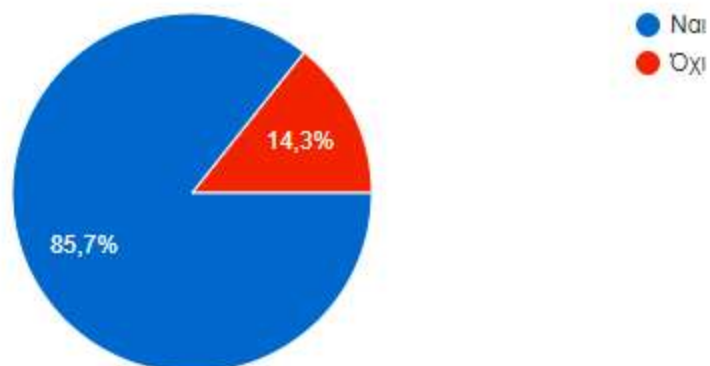
Οι πωλήσεις ανταποκρίνονται στις αρχικές προσδοκίες - στόχους που είχατε κατά τη δημιουργία των προϊόντων;

5 απαντήσεις



Πιστεύετε ότι υπάρχουν περιθώρια για μεγαλύτερη ανάπτυξη της αγοράς για τα προϊόντα χαμηλής λακτόζης;

7 απαντήσεις



Υπάρχει σχεδιασμός για τη δημιουργία νέων κωδικών προϊόντων χαμηλής λακτόζης στο άμεσο μέλλον;

6 απαντήσεις

