



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
**Καινοτομία, Ασφάλεια και Ποιότητα Τροφίμων**

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία  
**«Παραγωγή και διάθεση βρεφικού γάλακτος σε σκόνη και ο ρόλος των  
Συστημάτων Διαχείρισης Ασφάλειας και Ποιότητας»**

Όνομα φοιτητή: Παπακώστα Ιωάννα  
Όνομα επιβλέπουσας καθηγήτριας: Τσάκαλη Ευσταθία

---

Αιγάλεω, 2024



UNIVERSITY OF WEST ATTICA FACULTY OF FOOD SCIENCES  
DEPARTMENT OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY

Master of  
**Science Food Innovation, Quality and Safety**

Msc Thesis

**“Production and distribution of infant milk powder and the role of safety and quality systems”**

Name of student: Papakosta Ioanna

Name of supervisor: Tsakali Efstathia

---

Aigaleo, 2024

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

<b>α/α</b>	<b>ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ</b>	<b>ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
1	Τσάκαλη Ευσταθία	Αναπληρώτρια Καθηγήτρια/ Επιβλέπουσα	
2	Ζουμπουλάκης Παναγιώτης	Καθηγητής/ Μέλος Επιτροπής	
3	Κανέλλου Αναστασία	Καθηγήτρια/ Μέλος Επιτροπής	

## Δήλωση Συγγραφέα Διπλωματικής Εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Παπακώστα Ιωάννα του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 22015 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Π.Μ.Σ.) «ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ, ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ» του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων της Σχολής Επιστημών Τροφίμων, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι: «Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Παπακώστα Ιωάννα



## **Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου Τσάκαλη Ευσταθία που παρά το μεγάλο φόρτο εργασίας της, ανέλαβε να με καθοδηγήσει προκειμένου να εκπονήσω την εργασία μου. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω σε όλο το Διδακτικό Προσωπικό του προγράμματος καθώς έλαβα ουσιαστικές γνώσεις και απέκτησα την καλύτερη εμπειρία μου κατά τη διάρκεια της συνολικής μου εκπαίδευσης.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου την οικογένεια μου και τον σύντροφό μου για την στήριξή τους από την πρώτη κιόλας μέρα φοίτησής μου στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών. Η υποστήριξή τους ήταν πολύτιμη και καθοριστική.

## Περίληψη

Κύριος σκοπός της εργασίας είναι η ανάδειξη της σημαντικότητας των Συστημάτων Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ) στην βιομηχανία βρεφικού γάλακτος.

Το τροποποιημένο βρεφικό γάλα σε σκόνη ή αλλιώς βρεφικό γάλα formula διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες αναλόγως με το ηλικιακό φάσμα που καλύπτει. Αποτελεί κύρια πηγή θρεπτικών συστατικών και ενέργειας για τα νεογνά που δεν σιτίζονται με μητρικό γάλα και ένα από τα κύρια γεύματα για τα βρέφη μεγαλύτερης ηλικίας. Είναι δεδομένο ότι το βρεφικό γάλα που θα διατεθεί στην αγορά θα πρέπει να καλύπτει τα κριτήρια ποιότητας των καταναλωτών – γονέων. Το κυριότερο κριτήριο ποιότητας αποτελεί η ασφάλεια του τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος. Η τήρηση του Νομοθετικού πλαισίου, η σωστή περιεκτικότητα των θρεπτικών συστατικών, η ορθή επισήμανση, η συμφωνία με τα μικροβιολογικά και χημικά κριτήρια, η κατάλληλη μέθοδος επεξεργασίας, η χρήση σωστής συσκευασίας και η υιοθέτηση συστημάτων διαχείρισης ασφάλειας από την βιομηχανία βρεφικού γάλακτος αποτελούν απαραίτητα στάδια για την παραγωγή ενός βρεφικού γάλακτος που θα βοηθήσει τα βρέφη να έχουν μια υγιή ανάπτυξη.

Τα Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων αποτελούν όπλο στη φαρέτρα των γαλακτοβιομηχανιών καθώς εξασφαλίζουν την παραγωγή ενός ασφαλούς και ποιοτικού τελικού προϊόντος.

Λέξεις κλειδιά: τροποποιημένο βρεφικό γάλα, formula, ποιότητα, ασφάλεια, Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων (ΣΔΑΤ)

## Abstract

The main purpose of the work is to highlight the importance of Food Safety Management Systems (FSMS) in the infant milk industry.

Modified infant milk powder or infant formula is divided into three categories according to the age range it covers. It is a major source of nutrients and energy for newborns who are not breastfed and one of the main meals for older infants. It is a given that the baby milk that will be available on the market should get above the quality criteria of the consumers - parents. The main quality criterion is the safety of the modified infant milk. Abidance of food laws, the correct content of nutrients, correct labelling, agreement with microbiological and chemical criteria, the appropriate processing method, the use of correct packaging and the adoption of safety management systems by the infant milk industry, are necessary steps in order to babies to have a healthy development.

Food Safety Management Systems are a weapon in the armoury of milk industries as they ensure the production of a safe and quality finished product.

Key words: modified infant milk, formula, quality, safety, Food Safety Management System (FMS)

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	6
Abstract .....	7
Κατάλογος Εικόνων.....	9
Κατάλογος Πινάκων .....	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	11
1. Διατροφή Βρέφους .....	13
1.1 Διαφορές στο τροποποιημένο γάλα 1 <sup>ης</sup> 2 <sup>ης</sup> και 3 <sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας .....	13
1.2 Διατροφικές τάσεις .....	17
1.2.1 Θηλασμός.....	17
1.2.2 Τροποποιημένο γάλα.....	17
1.2.3 Χορτοφαγία.....	17
1.2.4 Ζάχαρη- Αλάτι .....	18
1.3 Είδη τροποποιημένου γάλακτος.....	18
1.3.1 Κατσικίσιο τροποποιημένο γάλα βρεφικής ηλικίας.....	18
1.3.2 Τροποποιημένο γάλα ειδικής διατροφής.....	19
1.3.3 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας.....	22
2. Επεξεργασία βρεφικού γάλακτος .....	24
2.1 Στάδια κατεργασίας βρεφικού γάλακτος .....	24
2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων παραγωγής.....	27
3. Νομοθεσία Βρεφικού Γάλακτος .....	31
4. Θέματα ασφάλειας βρεφικού γάλακτος .....	36
4.1 Μικροβιολογικοί κίνδυνοι .....	36
4.1.2 Ανακλήσεις βρεφικού γάλακτος λόγω μικροβιολογικού κινδύνου .....	37
4.2 Χημικοί κίνδυνοι .....	41
4.3 Φυσικοί κίνδυνοι .....	47
5. Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων .....	48
5.1 Βασικές απαιτήσεις συστήματος διαχείρισης ασφάλειας βρεφικού γάλακτος .....	48
5.1.1 Ορθή Υγιεινή Πρακτική (GHP).....	49
5.1.2 Ορθή Βιομηχανική Πρακτική (GMP).....	51
5.2 HACCP.....	51
5.2. Εφαρμογή σχεδίου HACCP σε βιομηχανία βρεφικού γάλακτος .....	54
ΑΡΧΗ 1 <sup>η</sup> : ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	55
ΑΡΧΗ 2 <sup>η</sup> : ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	56



ΑΡΧΗ 3 <sup>η</sup> : ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	59
❖ <i>Ανάλυση CCP</i> .....	59
❖ <i>Ανάλυση OPRP</i> .....	60
ΑΡΧΗ 4 <sup>η</sup> : Καθορισμός συστήματος παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των ορίων τους .....	61
ΑΡΧΗ 5 <sup>η</sup> : Καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών .....	62
ΑΡΧΗ 6 <sup>η</sup> :Καθορισμός συστήματος καταγραφής και δημιουργία αρχείων παρακολούθησης για τη διασφάλιση ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σύμφωνα με τις καθορισμένες διαδικασίες .....	65
5.3 Συστήματα πιστοποίησης σε βιομηχανία παραγωγής βρεφικού γάλακτος.....	70
6. Περιβαλλοντική διαχείριση στην γαλακτοβιομηχανία .....	78
6.1 Απόβλητα βιομηχανίας βρεφικού γάλακτος.....	79
6.2 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης .....	80
6.3 Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία γάλακτος .....	83
7. Food Defense .....	86
7.1 Περιστατικά εκούσιας απάτης σε παιδικές τροφές .....	86
7.2 Συνέπειες εκούσιας τροφικής μόλυνσης.....	87
7.3 Food Defense Plan .....	87
Βιβλιογραφία .....	89

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 4. 1:Χαμηλής θερμοκρασίας ηλεκτρονική μικρογραφία μίας συστάδας <i>Escherichia coli</i> (Wikipedia) .....	38
Εικόνα 4. 2:Καλλιέργεια <i>Cronobacter sakazakii</i> (Wikipedia).....	40
Εικόνα 4. 3:Το βακτήριο της σαλμονέλας (με κόκκινο χρώμα) (Wikipedia).....	41
Εικόνα 4. 4:Χημική δομή της αφλατοξίνης B <sub>1</sub> (Wikipedia).....	43
Εικόνα 4. 5:Χημική δομή Βενζο[α]πυρενίου 1 (Wikipedia) .....	45
Εικόνα 5. 1:Σήμα ISO 22000.....	72
Εικόνα 5. 2:Σήμα IFS.....	73
Εικόνα 5. 3: Σήμα BRC.....	75
Εικόνα 5. 4:Σήμα SQF .....	76
Εικόνα 5. 5:Επισήμανση Βιολογικής Πιστοποίησης .....	78
Εικόνα 6. 1: Σήμα ISO 14001:2015.....	82
Εικόνα 6. 2: Σήμα EMAS.....	83

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 1:Συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ανά ηλικία σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά.....	16
Πίνακας 3 1:Ενεργειακές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών. 33	33
Πίνακας 3 2:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 1ης και 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος. ....	33
Πίνακας 3 3:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από απομονωμένες πρωτεΐνες σόγιας, μόνες ή σε μείγμα με πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος. ....	34
Πίνακας 3 4:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών. ....	34
Πίνακας 3 5:Απαιτήσεις σε λιπίδια για παρασκευάσματα βρεφών 1ης και 2ης βρεφικής ηλικίας.....	34
Πίνακας 3 6:Απαιτήσεις υδατανθράκων για παρασκευάσματα σε βρέφη 1ης και 2ης βρεφικής ηλικίας.....	35
Πίνακας 5 1: Αρχή 1η .....	56
Πίνακας 5 2:Αρχή 2η .....	59
Πίνακας 5 3: Αρχή 5η - CCP.....	65
Πίνακας 5 4: Αρχή 5η- OPRP .....	65
Πίνακας 5 5: Αρχή 6η .....	70

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βρεφική και παιδική ηλικία αποτελούν τις πιο σημαντικές περιόδους της ανθρώπινης ζωής, καθώς κατά τη διάρκεια αυτών πραγματοποιείται το μεγαλύτερο μέρος της ανάπτυξης του ατόμου και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται τροφές ιδιαίτερα προσεγμένες ώστε να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος με ασφάλεια.

Απαραίτητη τίθεται η σίτιση του νεογνού από τα πρώτα κιόλας λεπτά του ερχομού του. Ο μητρικός θηλασμός ορίζεται ως η φυσιολογική διαδικασία σίτισης, που αναπτύσσεται μεταξύ της μητέρας και του νεογνού. Διασφαλίζει την ιδανική αύξηση του βάρους, την ανάπτυξη και την υγεία προσφέροντας όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά στο ανώριμο πεπτικό σύστημα των νεογνών. Το μητρικό γάλα, που βρίσκεται σε υγρή μορφή, φέρει την ικανότητα να μεταβάλλεται συνεχώς και να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες του αναπτυσσόμενου οργανισμού. Είναι αποστειρωμένο, βρίσκεται στην κατάλληλη θερμοκρασία και ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα των νεογνών προσφέροντας αντισώματα.

Δεν είναι σπάνιες οι φορές όμως, που πολλές μητέρες δεν δύναται να θηλάσουν τα βρέφη τόσο γιατί ο θηλασμός δεν είναι κατάλληλος ή επαρκής, όσο και γιατί λαμβάνουν χώρα ψυχολογικά, κοινωνικά ή ιατρικά αίτια. Εντάσσουν, λοιπόν, στο καθημερινό διαιτολόγιο των βρεφών υποκατάστατα βρεφικού γάλακτος κυρίως σε μορφή σκόνης (formula). Τα υποκατάστατα βρεφικού γάλακτος είναι βιομηχανικά παρασκευάσματα από αγελαδινό γάλα ή φυτικά ροφήματα σόγιας, που προσομοιάζουν με ασφάλεια το μητρικό γάλα και συμβάλουν στην υγιή ανάπτυξη των μωρών ικανοποιώντας όλες τις θρεπτικές τους ανάγκες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η καζεΐνη και η λακτοβουμίνη αποτελούν την κύρια πηγή πρωτεϊνών τόσο στο μητρικό γάλα όσο και στα υποκατάστατα βρεφικού γάλακτος. Η περιεκτικότητα του αγελαδινού γάλακτος σε πρωτεΐνες είναι αρκετά αυξημένη σε σύγκριση με το μητρικό με αποτέλεσμα να καθίσταται πιο δύσπεπτο για το βρέφος. Για το λόγο αυτό, υφίστανται μια σειρά επεξεργασίας με σκοπό την απομάκρυνση ενός ποσοστού πρωτεϊνών προκειμένου να γίνει εύκολα αποδεκτό από το βρεφικό πεπτικό σύστημα.

Τα υποκατάστατα βρεφικού γάλακτος διακρίνονται σε 3 κατηγορίες σύμφωνα με την ηλικιακή ομάδα που απευθύνονται. Το αγοραστικό κοινό μπορεί να επιλέξει στο γάλα 1<sup>ης</sup>, 2<sup>ης</sup>, και 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας. Πιο συγκεκριμένα το γάλα 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας μπορεί να χορηγηθεί σε νεογνά από την ημέρα της γέννησης έως και τον 6<sup>ο</sup> μήνα ζωής. Αποτελεί μια πλήρη τροφή καθώς είναι η μοναδική που χορηγείται στα νεογνά. Έχει την μορφή αφυδατωμένης σκόνης που διαλύεται σε αποστειρωμένο νερό αλλά μπορεί να αγοραστεί και σε υγρή μορφή, έτοιμη προς

κατανάλωση. Το γάλα 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας βρίσκεται σε αφυδατωμένη σκόνη στο εμπόριο αλλά διατίθεται και σε έτοιμο υγρό παρασκεύασμα και χορηγείται συνήθως από τον 6<sup>ο</sup> μήνα και έπειτα. Στο διαιτολόγιο των βρεφών έχουν ενταχθεί οι στερεές τροφές, με αποτέλεσμα το γάλα να μην αποτελεί την αποκλειστική πηγή θρεπτικών συστατικών. Τέλος, το γάλα 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας χορηγείται μετά το 1<sup>ο</sup> έτος και βρίσκεται είτε με την μορφή αφυδατωμένης σκόνης είτε με την μορφή υγρού. Το παιδί πλέον έχει εντάξει στο διαιτολόγιό του σχεδόν όλες τις τροφές, ακολουθεί την οικογενειακή διατροφή και το γάλα αποτελεί 1-2 γεύματα την ημέρα. Συνήθως επιλέγεται από την μητέρα για να αντικαταστήσει τον θηλασμό ή τροφές που θα έπρεπε το βρέφος να έχει εντάξει το διαιτολόγιό του υπό φυσιολογικές συνθήκες αλλά για κάποιο λόγο δεν υπάρχουν (Μεγαλονίδου, 2023).

## 1. Διατροφή Βρέφους

### 1.1 Διαφορές στο τροποποιημένο γάλα 1<sup>ης</sup> 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας

Ο ρυθμός ανάπτυξης που παρουσιάζει το βρέφος από 0 -12 μηνών είναι ο ταχύτερος που παρουσιάζεται σε όλα τα στάδια της ζωής του. Συγκεκριμένα, κατά τον 6<sup>ο</sup> μήνα ζωής του βρέφους ο ρυθμός είναι μέγιστος ενώ στην δεύτερο εξάμηνο ζωής μειώνεται ελαφρά. Η ανάπτυξη που παρουσιάζεται σε κάθε βρέφος είναι άμεσα συνυφασμένη με τον εκάστοτε οργανισμό. Πιο αναλυτικά, παρουσιάζονται μικροδιαφορές στο βάρος, το ύψος και τον μεταβολικό ρυθμό. Για αυτό και ακολουθούνται γενικές κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τις ανάγκες των βρεφών σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά, οι οποίες προσαρμόζονται όπου παραστεί επιτακτική ανάγκη και θέτουν ως κύριο μέλημα την βέλτιστη σωματική και ψυχοκινητική ανάπτυξη.

**Ενέργεια:** Κατά τους πρώτους έξι μήνες ζωής το βρέφος έχει ανάγκη από τουλάχιστον 615 *kcal/day* ενέργειας έτοιμου γεύματος ενώ στο δεύτερο εξάμηνο ζωής του δίνεται υψηλότερο όριο πρόσληψης ενέργειας στα 686 *kcal/day* και στα 894 *kcal/day* στην ηλικία των 12-23 μηνών (Daelmans, 2003; WHO, 2002b). Στην περίπτωση που το ισοζύγιο ενέργειας είναι αρνητικό δηλαδή το βρέφος προσλαμβάνει λιγότερη ενέργεια από την απαιτούμενη τότε ο ρυθμός ανάπτυξης του μειώνεται (Ζαμπέλας, 2017).

**Νερό:** Το βρέφος που τρέφεται αποκλειστικά με μητρικό γάλα έως και τον 5<sup>ο</sup> μήνα ζωής δεν χρειάζεται πρόσληψη νερού καθώς ενυδατώνεται από το μητρικό γάλα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι διαθέτουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα νερού στο σώμα τους και μικρότερη ικανότητα απέκκρισης μέσω των νεφρών ή της εφίδρωσης. Το ίδιο ισχύει και για τα βρέφη που σιτίζονται με γάλα formula, με την βασική προϋπόθεση ότι τηρείται ευλαβικά η αναλογία αραίωσης. Κατά την 2<sup>η</sup> βρεφική ηλικία γίνεται ομαλά η εισαγωγή του νερού στο διαιτολόγιο παράλληλα με την εισαγωγή στερεών τροφών. Είναι μεγίστης σημασίας η χορήγηση του νερού μετά από πρόσληψη τροφών πλούσιες σε πρωτεΐνη καθώς επιβαρύνεται η νεφρική λειτουργία. Η ποσότητα του νερού υπολογίζεται με βάση τις θερμίδες που προσλαμβάνει το βρέφος ανά ημέρα. Ειδικότερα, κυμαίνεται από 1 έως 1,5 *mL/kcal* (Ζαμπέλας, 2017).

**Πρωτεΐνες:** Εξαιρετικής σημασίας για την υγιή ανάπτυξη του βρέφους διαδραματίζει και η πρόληψη πρωτεΐνης μέσα από την οποία λαμβάνει το μωρό τα απαραίτητα αμινοξέα. Η ημερήσια συνιστώμενη πρόσληψη για βρέφη από 0-6 μηνών είναι 2,2 *g/kgSB/day* και

λαμβάνεται πλήρως από το γάλα ενώ κατά την 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> βρεφική ηλικία η συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη είναι 1,31 g/kgΣΒ/day και 1-4 g/kgΣΒ/day αντίστοιχα, που λαμβάνεται συνδυαστικά από το γάλα και την τροφή (Μηλιαράκη & Τσιφτσή, 2019). Η ανεπάρκεια πρωτεΐνης δύναται να επηρεάσει τον ρυθμό ανάπτυξης του βρέφους και να οδηγήσει σε σοβαρές παθήσεις. Επισημαίνεται ότι σε πρόωρα βρέφη οι τιμές αλλάζουν καθώς χρειάζονται επιπλέον αμινοξέα (Ζαμπέλας, 2017).

**Υδατάνθρακες:** Αποτελούν βασική πηγή ενέργειας για το βρέφος με κυριότερο υδατάνθρακα την γλυκόζη η οποία συμβάλει στην λειτουργία του εγκεφάλου και του νευρικού συστήματος. Το 50-55% πρόσληψης θερμίδων των μωρών κατά το 1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, και 3<sup>ο</sup> στάδιο βρεφικής ηλικίας βασίζεται στους υδατάνθρακες. Τα παρασκευάσματα για την 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> βρεφική ηλικία διακρίνονται με αυξημένη σύσταση σε υδατάνθρακες καθώς το βρέφος μεγαλώνει και κατά συνέπεια και οι απαιτήσεις τους σε υδατάνθρακες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι φυτικές ίνες αποφεύγονται στα πρώτα στάδια ζωής του μωρού καθώς δυσχεραίνουν την απορρόφηση σιδήρου, ψευδαργύρου και ορισμένων βιταμινών (Μηλιαράκη & Τσιφτσή, 2019).

**Λίπη:** Το λίπος και κυρίως τα τριγλυκερίδια, αποτελούν τον κύριο θερμιδογόνο παράγοντα στην διατροφή του βρέφους. Διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο στην ανάπτυξη του κεντρικού νευρικού συστήματος, στην ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος, στην αίσθηση του κορεσμού αλλά και στην μεταφορά των λιποδιαλυτών βιταμινών. Καλύπτουν το 40-50% της διατροφής κατά την 1<sup>η</sup> βρεφική ηλικία και περίπου το 35% της προσλαμβανόμενης ενέργειας κατά την 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> βρεφική ηλικία. Εκτενέστερα, τα βρέφη από 0-6 μηνών προτείνεται να λαμβάνουν από την διατροφή τους 4,4 gr/day ω-6 λιπαρά οξέα και τα βρέφη από 7-12 μηνών 4,6 gr/day ω-6 λιπαρά οξέα. Για τα ω-3 λιπαρά οξέα συστήνεται να λαμβάνουν 0,5 gr/day έως την ηλικία του 1 έτους (Ζαμπέλας, 2017).

**Βιταμίνες:** Οι βιταμίνες είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη του νεογνού και ανιχνεύονται τόσο στο μητρικό όσο και στο γάλα formula. Τα επίπεδα της βιταμίνης D όμως, απασχολούν ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια καθώς δεν καλύπτονται οι απαραίτητες ποσότητες διατροφικά και χορηγείται συμπλήρωμα βιταμίνης. Οι συστάσεις κυμαίνονται από 5-8,5 μg ημερησίως για βρέφη 0-6 μηνών ενώ για τα βρέφη 7-12 μηνών οι συστάσεις κυμαίνονται από 5-10 μg ημερησίως (Μηλιαράκη & Τσιφτσή, 2019). Η βιταμίνη Α που συγκαταλέγεται στις λιποδιαλυτές βιταμίνες συνιστάται να προσλαμβάνεται από τα βρέφη 0-6 μηνών σε ποσότητα 400 μg/day ενώ από τα βρέφη 6-12 μηνών σε ποσότητα 500 μg/day. Επίσης, η πρόσληψη της βιταμίνης Ε υπολογίζεται στα 4 mg α-τοκοφερόλης στο 1<sup>ο</sup> εξάμηνο ζωής του βρέφους και στα 5 mg α-

τοκοφερόλης στα 2<sup>ο</sup> εξάμηνο ζωής τους. Η βιταμίνη C είναι αρκετά σημαντική για την σωστή λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και για τα βρέφη από 0-6 μηνών προτείνεται η πρόσληψη 40 *mg/day* και 50 *mg/day* για τα βρέφη 0-12 μηνών. Από 12 μηνών επιδιώκεται ισορροπία σε όλες τις βιταμίνες, δίνοντας περισσότερη έμφαση κυρίως στην πρόσληψη βιταμίνης C, καθώς βοηθά και στην απορρόφηση βασικών ανόργανων στοιχείων (Ζαμπέλας, 2017).

**Σίδηρος:** Συνήθως, τα βρέφη γεννιούνται με μικρή εναποθήκευση σιδήρου στον οργανισμό τους αλλά λόγω του υψηλού ρυθμού ανάπτυξης αυξάνεται ο απαιτούμενος όγκος αίματος, με αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι ανάγκες σιδήρου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στα βρέφη που σιτίζονται με τροποποιημένο αγελαδινό γάλα, καθώς μπορεί να εμφανίσουν αρνητικό ισοζύγιο σιδήρου. Οι συστάσεις για 0-6 μηνών είναι 0,2-4,3 *mg* ημερησίως ενώ για 7-12 μηνών προτείνονται 6,2-11 *mg* ημερησίως (Ζαμπέλας, 2017).

Συστατικά	Ηλικία		
	1 <sup>η</sup> Βρεφική ηλικία	2 <sup>η</sup> Βρεφική ηλικία	3 <sup>η</sup> Βρεφική ηλικία
Ενέργεια	615 kcal/day	686 kcal/day	894 kcal/day
Υδατάνθρακας	60 g/day	95 g/day	130 g/day
Λίπος	30 g/day	30 g/day	7 g/day
Πρωτεΐνη	9,1 g/day	11 g/day	13 g/day
Βιταμίνη Α	400 μg/day	500 μg/day	250 μg/day
Βιταμίνη D	5-8,5 μg/day	5-10 μg/day	15 μg/day
Βιταμίνη C	40 mg/day	50 mg/day	20 mg/day
Σίδηρος	0,27 mg/day	11 mg/day	7 mg/day
Ασβέστιο	200 mg/day	60 mg/day	700 mg/day

Πίνακας 1 1: Συνιστώμενη ημερήσια πρόσληψη ανά ηλικία σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά.



## 1.2 Διατροφικές τάσεις

### 1.2.1 Θηλασμός

Τα τελευταία χρόνια η ενημέρωση και η διάδοση του μητρικού θηλασμού στις νέες μητέρες γίνεται όλο και πιο έντονη καθώς παροτρύνεται η γαλουχία έως και το 2<sup>ο</sup> έτος ζωής του παιδιού (Dewey & Brown, 2003). Μελέτες έχουν δείξει ότι τα οφέλη στην σωματική και ψυχική υγεία του μωρού και της μητέρας είναι αρκετά. Πιο αναλυτικά, κατά την διάρκεια της γαλουχίας το βρέφος προστατεύεται από την εμφάνιση μολυσματικών ασθενειών. Επιπλέον, αποτελεί ένα τρόπο μείωσης της εμφάνισης της παχυσαρκίας στα επόμενα στάδια ανάπτυξης, του διαβήτη τύπου 1 και 2 αλλά ενισχύει την υιοθέτηση σωστών διατροφικών συνηθειών (Grummer-Strawn LM & Rollins N., 2015). Για την μητέρα, μειώνεται ο κίνδυνος εμφάνισης καρκίνου του μαστού και υποβοηθά τη γρήγορη απώλεια βάρους (Πυργιώτη Α., 2023).

### 1.2.2 Τροποποιημένο γάλα

Έχει παρατηρηθεί ότι οι σύγχρονες μητέρες καταφεύγουν άμεσα στην χορήγηση του τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος στα νεογνά. Ο τρόπος ζωής, η εργασιακή ανασφάλεια και η κατάσταση της οικονομίας των τελευταίων χρόνων δημιουργούν την ανάγκη για άμεση επιστροφή στο εργασιακό τομέα. Επιπρόσθετα, η αύξηση του ποσοστού των καπνιζόντων μητέρων και ο εγκλεισμός της μητέρας και του βρέφους τους πρώτους μήνες έχουν συμβάλλει στην διατάραξη της ψυχοσύνθεσής τους, στη μείωση της παραγωγής του μητρικού γάλακτος αλλά και στον γρήγορο απογαλακτισμό. Η άμεση χορήγηση τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος μπορεί να συγκαταλεχθεί στις τάσεις των νέων μαμάδων των τελευταίων ετών. Το ποσοστό των γυναικών που επιλέγουν να μην θηλάσουν είναι μεγάλο καθώς επιθυμούν να επιστρέψουν ταχύτατα στην καθημερινότητά τους, γνωρίζοντας ότι δίνουν όλα τα θρεπτικά συστατικά στο βρέφος με εναλλακτικό τρόπο.

### 1.2.3 Χορτοφαγία

Ισχυρή διατροφική τάση της εποχής αποτελεί και η απομάκρυνση από το διαιτολόγιο ζωικών προϊόντων και παραπροϊόντων. Η υιοθέτηση της χορτοφαγικής διατροφής από μικρούς και μεγάλους αφορά το 14% του παγκόσμιου πληθυσμού και τείνει να αυξηθεί τα επόμενα χρόνια. Κατά κύριο λόγο το πρότυπο μιας χορτοφαγικής διατροφής δεν περιλαμβάνει κρέας, ψάρι,

πουλερικά ενώ η ιδιαίτερα αυστηρές δίαιτες δεν συμπεριλαμβάνουν ούτε τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Συνεπώς, το βρέφος που προέρχεται από χορτοφαγική οικογένεια, δεν δύναται να καταναλώσει αγελαδινό παρασκεύασμα γάλακτος στην περίπτωση που ο θηλασμός δεν είναι εφικτός. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη για την παρασκευή ενός φυτικού τροποποιημένου ροφήματος που θα είναι πλούσιο σε όλα τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για την υγιή ανάπτυξη του βρέφους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το ρόφημα γάλακτος σόγιας. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι μία αυστηρά χορτοφαγική διατροφή δεν συνιστάται σε βρέφη και παιδιά μικρότερα των 2 ετών, διότι δεν καλύπτονται οι ανάγκες τους σε θρεπτικά συστατικά, κυρίως σίδηρο, ψευδάργυρο και ασβέστιο, βιταμίνη B12 και βιταμίνη D (Agostoni et al., 2008; Dewey & Brown, 2003; ΡΑΗΟ/WHO, 2003; WHO/UNICEF, 1998).

#### 1.2.4 Ζάχαρη- Αλάτι

Μείζον θέμα στην βρεφική διατροφή αποτελεί η προσθήκη ζάχαρης και αλατιού. Τόσο στο τροποποιημένο γάλα όσο και στις στερεές τροφές που θα ενταχθούν με τον καιρό στο βρεφικό διαιτολόγιο, οι ειδικοί προτείνουν την μηδενική ύπαρξη ζάχαρης και αλατιού. Κατά κύριο λόγο το αλάτι επιβαρύνει την νεφρική λειτουργία των βρεφών και συμβάλει στην εξοικείωση της αλμυρής γεύσης και στην αναζήτησή της στην ενήλικη ζωή, ελλοχεύοντας κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία (Agostoni et al., 2008; EUNUTNET, 2006). Αναφορικά με την ζάχαρη, σχετίζονται μελέτες που αποδεικνύουν ότι τα ζαχαρούχα ροφήματα συμβάλλουν άμεσα με την αλόγιστη αύξηση του σωματικού βάρους, την εμφάνιση παχυσαρκίας και την εμφάνιση τερηδόνας στα νεογλά δόντια (Bowen et al., 1997; Tinanoff et al., 2003; Warren et al., 2009). Επίσης, αποτελεί εμπόδιο στο βρέφος να αναπτύξει τις υπόλοιπες γεύσεις καθώς η γλυκιά γεύση είναι γενετικά προκαθορισμένη ενώ όλες οι άλλες είναι επίκτητες.

### 1.3 Είδη τροποποιημένου γάλακτος

#### 1.3.1 Κατσικίσιο τροποποιημένο γάλα βρεφικής ηλικίας

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί να είναι έντονη η προτίμηση του καταναλωτικού κοινού στο κατσικίσιο βρεφικό γάλα. Το κατσικίσιο τροποποιημένο γάλα έχει δύο μορφές. Είτε μορφή σκόνης που χορηγείται στα βρέφη κάτω του 1<sup>ου</sup> έτους, είτε με την μορφή νωπού παστεριωμένου

γάλακτος που χορηγείται αποκλειστικά και μόνο σε βρέφη άνω του 1<sup>ου</sup> έτους, διότι σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ηλεκτρολυτικές διαταραχές.

Το κατσικίσιο γάλα φέρει αρκετά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με το αγελαδινό. Αρχικά, η περιεκτικότητά του σε λακτόζη είναι αρκετά μειωμένη από ότι στο αγελαδινό. Το κατσικίσιο γάλα θεωρείται πιο «ελαφρύ» καθώς περιέχει ινοσιτόλη. Η ινοσιτόλη είναι μία ουσία η οποία βοηθά στην πέψη των λιπαρών οξέων, κατά συνέπεια καθιστά το τρόφιμο πιο εύπεπτο. Αποτελεί υψηλή πηγή καλών πρωτεϊνών με ταυτόχρονη μικρή περιεκτικότητα σε α-καζεΐνη, γεγονός που αυξάνει την υποαλλεργική του ιδιότητα. Τα μεταλλικά στοιχεία του κατσικίσιου γάλακτος όπως ο σίδηρος, ο φώσφορος και το ασβέστιο μπορούν να απορροφηθούν καλύτερα από τον οργανισμό. Οι πρωτεΐνες του κατσικίσιου γάλακτος αποτελούνται από βιοενεργά πεπτίδια τα οποία ενισχύουν την καλή λειτουργία των συστημάτων του ανθρώπινου οργανισμού. Η χημική του δομή μοιάζει αρκετά με την χημική δομή του μητρικού γάλακτος και τέλος, η ανίχνευση αντιβιοτικών και ορμονών στο κατσικίσιο γάλα είναι σημαντικά μικρότερη (EFSA, 2012).

### 1.3.2 Τροποποιημένο γάλα ειδικής διατροφής

Δεν είναι λίγες οι φορές που επιλέγεται το γάλα formula για να καλύψει ιδιαίτερες ανάγκες του βρέφους, που προέρχονται τόσο από κλινικές ενδείξεις όσο και από πεποιθήσεις γονέων. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ορθή επιλογή του γάλακτος γίνεται κατόπιν συνεννόησης με τον εκάστοτε παιδίατρο σε οποιαδήποτε περίπτωση. Τα τροποποιημένα γάλατα διαφοροποιούνται στις εξής κατηγορίες :

#### **Γάλα για πρόωρα ή λιποβαρή βρέφη**

Όπως είναι φυσιολογικό το πρόωρο βρέφος φέρει μεγαλύτερη ανάγκη ενεργειακών απολαβών από ένα μωρό που έχει γεννηθεί μετά τους 9 μήνες κύησης. Δεν είναι λίγες οι φορές όμως που ο μητρικός θηλασμός δεν δύναται να καλύψει το μεγάλο ενεργειακό ποσοστό με αποτέλεσμα να χορηγείται ειδικό γάλα για πρόωρα νεογνά. Διατίθεται στο εμπόριο είτε σε μορφή σκόνης είτε σε υγρή μορφή και περιέχει υψηλότερη συγκέντρωση σε πρωτεΐνη, βιταμίνες και μέταλλα καθώς οι ανάγκες των πρόωρων νεογνών είναι μεγαλύτερες από τα νεογνά που έχουν συμπληρώσει και τους 9 μήνες κύησης. Είναι ενισχυμένο σε θερμίδες, ασβέστιο, λεύκωμα, νάτριο και φώσφορο (Στάθη, 2017). Η πρωτεΐνη που περιέχει ανευρίσκεται με τη μορφή της καζεΐνης και της ορολευκωματίνης, με κυρίαρχη πρωτεΐνη την πιο εύπεπτη ορολευκωματίνη. Ως πηγή υδατανθράκων περιέχουν και ένα μείγμα πολυμερών γλυκόζης, το οποίο καθιστά το γάλα

περισσότερο εύπεπτο. Το λίπος είναι, κυρίως, φυτικής προέλευσης για μεγιστοποίηση της απορρόφησης. Παράλληλα, γίνεται εμπλουτισμός τους με πολυακόρεστα λιπαρά οξέα μακράς αλύσου (LCPUFAs) σε επίπεδα που να προσομοιάζουν με του μητρικού γάλακτος (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Γάλα για δυσκοιλιότητα**

Τα βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να φέρει η συγκεκριμένη κατηγορία είναι να είναι αρκετά εύπεπτο αλλά να αυξάνει και την κινητικότητα του εντέρου. Αυτά επιτυγχάνονται περιέχοντας ως πηγή υδατανθράκων όχι μόνο λακτόζη αλλά και ένα ποσοστό πολυμερών γλυκόζης και λιπαρά οξέα μικρής αλύσου που θα ενεργοποιήσουν ανώδυνα το έντερο. Ως βασική πηγή πρωτεΐνης παραμένει η καζεΐνη και το λίπος είναι φυτικής προέλευσης (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Γάλα για κολικούς**

Η εμφάνιση των κολικών είναι ένα θέμα που ταλανίζει ιδιαίτερα τόσο τα ίδια τα βρέφη που υποφέρουν όσο και την μητέρα που καταβάλλει υπερπροσπάθεια να βρει άμεση λύση για το μωρό της. Το γάλα της συγκεκριμένης κατηγορίας έχει ως στόχο την ανακούφιση του βρέφους από τους κολικούς. Επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους. Η υδρόλυση των πρωτεϊνών, η αντικατάσταση της λακτόζης με μαλτοδεξτρίνη που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση παραγωγής αερίων που προέρχονται από την ζύμωσή της, η αύξηση της πρεβιοτικής δράσης, και η αύξηση της περιεκτικότητας σε β-παλμιτικό οξύ αποτελούν τους πιο συνήθεις (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Γάλα αντιαναγωγικό**

Η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση, είναι επίσης ένα συχνό φαινόμενο που μπορούν να παρουσιάσουν τα βρέφη με την σίτισή τους. Οφείλεται στην μικρή χωρητικότητα του οισοφάγου με αποτέλεσμα να επιστρέφεται το περιεχόμενο προς τα έξω. Όσο μεγαλώνει το βρέφος μεγαλώνει και ο οισοφάγος με αποτέλεσμα να μειώνεται η εμφάνιση του φαινομένου. Στο αντιαναγωγικό γάλα μέρος της λακτόζης έχει αντικατασταθεί με άμυλο αραβοσίτου ή χαρουπάλευρο, τα οποία δρουν ως παράγοντες πύκνωσης. Το άμυλο αραβοσίτου απορροφάται από τον εντερικό βλεννογόνο, ενώ το χαρουπάλευρο ζυμώνεται από τα βακτήρια του εντέρου. Με το αντιαναγωγικό γάλα επιδιώκεται η γαστρική κένωση, έτσι ώστε το ομοιογενές περιεχόμενο να διοχετεύεται εύκολα στο έντερο ανακουφίζοντας το βρέφος.

Περιέχει χαμηλό ποσοστό λίπους καθώς τα λιπαρά που περιέχει είναι φυτικής προέλευσης, καθιστώντας το γάλα ιδιαίτερα εύπεπτο και ελαφρύ (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Γάλα υποαλλεργικό**

Η εμφάνιση αλλεργικών αντιδράσεων στο βρέφος που οφείλονται στην κατανάλωση αγελαδινού γάλακτος γίνονται αντιληπτές από τις πρώτες κιόλας μέρες. Πιο αναλυτικά, χρησιμοποιώντας τον όρο αλλεργία γάλακτος δηλώνεται η ανεπιθύμητη εκδήλωση των ανοσολογικών μηχανισμών του βρέφους έναντι στις πρωτεΐνες του γάλακτος, κυρίως στην β-γαλακτογλοβουλίνη. Πιο ευάλωτα δείχνουν να είναι τα πρόωρα μωρά, καθώς τα ξένα αντιγόνα απορροφούνται αυτούσια από το έντερο εξαιτίας της μεγάλης διαπερατότητας. Οι αλλεργικές αντιδράσεις εκδηλώνονται πιο συχνά στο δέρμα και στο γαστρεντερικό σύστημα και λιγότερο στο αναπνευστικό.

Στα υποαλλεργικά γάλατα οι πρωτεΐνες έχουν υποστεί επεξεργασία (ενζυματική υδρόλυση ή συνδυασμό υδρόλυσης, θερμικής επεξεργασίας ή και υπερδιήθησης), προκειμένου να ελαττωθεί η αντιγονικότητά τους. Διακρίνονται σε: α) *γάλατα μερικής υδρόλυσης* στα οποία μετά την επεξεργασία των πρωτεϊνών, ανευρίσκονται ελεύθερα αμινοξέα, πεπτίδια με μοριακό βάρος < 1500kDa, πεπτίδια με μοριακό βάρος > 1500kDa και άθικτες πρωτεΐνες, β) *γάλατα εκτεταμένης υδρόλυσης* που μετά την επεξεργασία των πρωτεϊνών, ανευρίσκονται ελεύθερα αμινοξέα και πεπτίδια με χαμηλότερο μοριακό βάρος. Δεν περιέχουν γλουτένη, περιέχουν ορολευκωματίνη ή καζεΐνη που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία και ενζυματική υδρόλυση, για πρωτεΐνη και γ) *στοιχειακά γάλατα* με 100% ελεύθερα αμινοξέα που απορροφώνται παθητικά και δεν δρουν τοπικά. Δεν χαρακτηρίζονται από ευγευσία και ευοσμία. Χορηγούνται σε εξαιρετικά δύσκολες περιπτώσεις όπως νόσος Crohn, εντερικά συρίγγια και βαριές αλλεργίες (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Γάλα χωρίς λακτόζη**

Η δυσανεξία στην λακτόζη μπορεί να εμφανιστεί και στα βρέφη. Πρόκειται για μία κατάσταση στην οποία ο οργανισμός δεν μπορεί να πέψει την λακτόζη συνεπώς και το γάλα. Το φαινόμενο μπορεί να παρουσιαστεί με δύο τρόπους. Είτε αμέσως μετά την γέννηση που ονομάζεται συγγενής ανεπάρκεια λακτάσης είτε στην πορεία της ανάπτυξης επέρχεται ελεγχόμενη μείωση της δραστηριότητας του ενζύμου και ονομάζεται επίκτητη πρωτοπαθής ανεπάρκεια. Στα γάλατα

απαλλαγμένα από λακτόζη γίνεται αντικατάσταση του συγκεκριμένου υδατάνθρακα με δεξτρίνομαλτόζη ή πολυμερές της γλυκόζης (Μεγαλονίδου, 2023).

### **Ρόφημα σόγιας**

Το ρόφημα σόγιας αποτελεί παρασκεύασμα το οποίο είναι καθαρά φυτικό και δεν περιέχει αγελαδινό γάλα. Ως κύρια πηγή πρωτεΐνης χρησιμοποιείται η πρωτεΐνη του φασολιού σόγιας καθώς επίσης ταυρίνη και καρνιτίνη. Οι υδατάνθρακες περιέχονται με την μορφή πολυμερών γλυκόζης όπως το σιρόπι καλαμποκιού και το ποσοστό της λακτόζης είναι μηδενικό. Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιεκτικότητά του σε σίδηρο, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία μπορεί να καλύψει της ημερήσιες ανάγκες του βρέφους. Επιλέγεται κυρίως από γονείς που δεν θέλουν να δώσουν ζωικό προϊόν στο μωρό τους (βρέφος χορτοφαγικής οικογένειας) είτε για βρέφη που έχουν διαγνωστεί με γαλακτοζαιμία δηλαδή αδυναμία μεταβολισμού του μονοσακχαρίτη γαλακτόζης (Μεγαλονίδου, 2023; Wikipedia,2023).

### **Γάλα για μεταβολικά νοσήματα**

Στην παρούσα κατηγορία το γάλα έχει υποστεί την ανάλογη επεξεργασία με σκοπό να απουσιάζει το εκάστοτε συστατικό που προκαλεί το μεταβολικό νόσημα. Κατά κύριο λόγο το νόσημα θα εμφανίσει γιατί το βρέφος δεν μπορεί να μεταβολίσει κάποιο από τα αμινοξέα , λίπη ή υδατάνθρακες (Μεγαλονίδου, 2023).

## **1.3.3 Κατηγοριοποίηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας**

### **Παστεριωμένο γάλα**

Το παστεριωμένο γάλα έχει υποστεί επεξεργασία σε υψηλή θερμοκρασία για μικρό χρονικό διάστημα με κυρίαρχο συνδυασμό τους 71,1°C για 15 δευτερόλεπτα χωρίς να αποτρέπει την ύπαρξη άλλων ισοδύναμων συνδυασμών. Η μέθοδος αποσκοπεί στην καταστροφή των επικίνδυνων μικροοργανισμών για τον άνθρωπο αλλά και την επιμήκυνση του χρόνου ζωής του γάλακτος. Είναι απαραίτητο το τελικό προϊόν να δίνει θετική αντίδραση υπεροξειδάσης και αρνητική αντίδραση φωσφατάσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι το γάλα υψηλής παστερίωσης δύναται να παρουσιάσει αρνητική αντίδραση υπεροξειδάσης. Έπειτα από την θερμική κατεργασία το γάλα ψύχεται άμεσα σε θερμοκρασία μικρότερη των 6°C (ΚΤΠ, Κεχαγιάς & Τσάκαλη,2017).

## **UHT γάλα**

Αποτελεί ένα γάλα συνεχούς υψηλής θερμικής επεξεργασίας με κύρια προϋπόθεση την θέρμανση του στους 135 °C για 1 δευτερόλεπτο με σκοπό την εμπορική στείρωση κατά το χρόνο της επεξεργασίας του. Αποτέλεσμα της επεξεργασίας είναι η ολοκληρωτική θανάτωση των μικροοργανισμών και των σπορίων τους. Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η συσκευασία του τελικού προϊόντος όπου γίνεται υπό ασηπτικές συνθήκες σε αδιαφανή δοχεία με σκοπό την μείωση των φυσικών, χημικών και οργανοληπτικών μεταβολών αλλά και της διατήρησης της εμπορικής στείρωσης (Κεχαγιάς & Τσάκαλη,2017).

## **Σκόνη γάλακτος για βρέφη**

Η πιο συνηθισμένη μορφή έτοιμου γάλακτος για την βρεφική ηλικία είναι το γάλα σε αφυδατωμένη σκόνη. Προκύπτει με την πλήρη απομάκρυνση του νερού από το γάλα με συμπύκνωση. Οι πρωτεΐνες που περιέχονται στο βρεφικό γάλα σε σκόνη θα πρέπει να προέρχονται είτε από αγελαδινό είτε από κατσικίσιο γάλα. Επίσης θα πρέπει η περιεκτικότητα σε άλατα, νάτριο και πρωτεΐνη να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα, να αυξηθούν τα επίπεδα των βιταμινών και των υδατανθράκων, της ποσοστιαίας αναλογίας των πρωτεϊνών του ορού έναντι της καζεΐνης καθώς και της αναλογίας Ca/P από 1,2 σε 2,0. Απαραίτητη κρίνεται και η τροποποίηση του λίπους με σκοπό το βρεφικό γάλα να προσομοιάσει το μητρικό. Φυλάσσεται εκτός ψυγείου και διαλύεται σε ζεστό ή αποστειρωμένο νερό. Απευθύνεται και στις τρεις βρεφικές ηλικίες . Μπορεί να είναι εμπλουτισμένο με μακροθρεπτικά ή μικροθρεπτικά συστατικά ή να έχει και γεύση . Στην περίπτωση της τροποποίησης της γεύσης αναφερόμαστε σε ρόφημα γάλακτος σύμφωνα με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Κεχαγιάς & Τσάκαλη,2017).

## **Συμπυκνωμένο γάλα**

Ονομάζεται το γάλα πλήρες, μερικώς αποβουτυρωμένο ή αποβουτυρωμένο που συμπυκνώνεται στο 1/3 του αρχικού του όγκου και η περιεκτικότητα των λιπαρών δεν ξεπερνά το 8%. Απαραίτητη προϋπόθεση η προσθήκη σκόνης γάλακτος να μην ξεπερνά το 25% του ολικού στερεού υπολείμματος στο τελικό προϊόν, κατά συνέπεια δεν δύναται εφικτή η παραγωγή συμπυκνωμένου γάλακτος από γάλα σε μορφή σκόνης. Φυλάσσεται εκτός ψυγείου έως ότου ανοιχτεί και αραιώνεται με ζεστό ή κρύο νερό. Συνήθως, το συμπυκνωμένο γάλα απευθύνεται στην 3<sup>η</sup> βρεφική ηλικία (Κεχαγιάς & Τσάκαλη,2017).

## 2. Επεξεργασία βρεφικού γάλακτος

### 2.1 Στάδια κατεργασίας βρεφικού γάλακτος

#### ➤ Καθαρισμός του γάλακτος

Καθώς γίνεται η παραλαβή του γάλακτος με την χρήση βυτιοφόρου από την βιομηχανία παραγωγής βρεφικού γάλακτος, η α' ύλη θα υποστεί έναν αρχικό καθαρισμό που έχει ως σκοπό να απομακρύνει τις εμφανείς ακαθαρσίες . Αυτό πραγματοποιείται με την βοήθεια διάτρητου μεταλλικού πλέγματος. Στην συνέχεια μπορεί να γίνει διήθηση του γάλακτος με ιδανική θερμοκρασία της α' ύλης στους 35-40°C. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί και η μέθοδος της διαύγασης όπου με την βοήθεια της φυγόκεντρου απομακρύνονται οι ξένες ύλες. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτό το στάδιο μπορεί να λάβει χώρα και η βακτηριοκάθαρσης , όπου πάλι με την βοήθεια ειδικής φυγόκεντρου διαχωρίζονται τα βακτήρια από τα υπόλοιπα συστατικά εξαιτίας του βάρους τους (White,2011).

#### ➤ Ψύξη γάλακτος

Είναι πολύ σημαντικό αμέσως μετά τον καθαρισμό, να πέσει η θερμοκρασία του γάλακτος περίπου στους 10°C με σκοπό την αποφυγή μικροβιακού πολλαπλασιασμού (Διαμαντόπουλος,2014).

#### ➤ Αποκορύφωση

Είναι μια φυσική διαδικασία που βοηθά στην μείωση της λιποπεριεκτικότητας του γάλακτος με φυγόκεντρους διαχωριστήρες που ονομάζονται κορυφολόγοι. Αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την πορεία της κατεργασίας του γάλακτος (Διαμαντόπουλος,2014).

#### ➤ Ομογενοποίηση του γάλακτος

Αποτελεί κυρίαρχο στάδιο στην παραγωγή γάλακτος, καθώς είναι υπεύθυνο για την σωστή ομοιογενή εμφάνιση του συσκευασμένου γάλακτος. Ενισχύει τα ρεολογικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και αποφεύγεται το φαινόμενο διαχωρισμού του λίπους στην επιφάνεια. Το γάλα εισέρχεται σε ειδικούς ομογενοποιητές και σε πρώτη φάση περνά από βαλβίδα υψηλής πίεσης που έχει την ικανότητα να τεμαχίζει τα λιποσφαίρια. Η κατάτμηση που πραγματοποιείται βοηθά στην απομάκρυνση της κρέμας στην επιφάνεια του υγρού. Τα λιποσφαίρια με την σειρά τους έχουν την ικανότητα να δημιουργούν συσσωματώματα τα οποία περνούν από βαλβίδα χαμηλής πίεσης και διασπείρονται στο υπόλοιπο γάλα (Διαμαντόπουλος,2014).



### ➤ **Θερμική επεξεργασία**

Η θερμική επεξεργασία έχει ως στόχο της προστασία των βρεφών από τους παθογόνους μικροοργανισμούς και την αύξηση του χρόνου ζωής του προϊόντος .

Υπάρχουν τριών ειδών θερμικές επεξεργασίες που μπορούν να εφαρμοστούν και να μας δώσουν βρεφικό γάλα αλλά με διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Πιο αναλυτικά, η πιο διαδεδομένη μέθοδος είναι η *απλή παστερίωση*. Το γάλα υφίσταται μια θερμική επεξεργασία στους 63 °C για 30 min (βραδεία παστερίωση) ή στους 72°C για 15 sec (ταχεία παστερίωση) που έχει ως στόχο την καταστροφή των θερμοανθεκτικών παθογόνων μικροοργανισμών *Mycobacterium tuberculosis* και *Coxiella burnetti*, των ζυμών, των μυκήτων, την θανάτωση των παθογόνων βακτηρίων αλλά και την αύξηση του χρόνου ζωής του τελικού προϊόντος. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν κυρίως γάλατα 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας που φυλάσσονται σε υγρή μορφή σε συνθήκες ψύξης (~ 4°C).

Μια ακόμη θερμική επεξεργασία που χρησιμοποιείται από την βιομηχανία παραγωγής βρεφικού γάλακτος είναι η *υψηλή παστερίωση*. Αναφορικά με αυτή την μέθοδο οι θερμοκρασίες επεξεργασίας κυμαίνονται κοντά στους 100°C και το γάλα υφίσταται διαφορετικούς συνδυασμούς χρόνου - θερμοκρασίας συγκριτικά με την απλή παστερίωση.

Η *αποστείρωση* αποτελεί έναν ακόμη τρόπο θερμικής επεξεργασίας του γάλακτος. Η ανάπτυξη της επεξεργασίας προέκυψε από την ανάγκη της διατήρησης του γάλακτος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος χωρίς την ταυτόχρονη ποιοτική του υποβάθμιση. Η αποστείρωση έχει την ικανότητα να θανατώνει όλους τους μικροοργανισμούς και τα σπόρια. Το φαινόμενο μπορεί να λάβει χώρα με δύο τρόπους. Με θερμική επεξεργασία στους 130°C για 30 sec. ή 145°C για 1 sec.. Καλείται *υπερυψηλή αποστείρωση* (U.H.T.) και απαιτείται ομογενοποίηση της α' ύλης πριν την εφαρμογή της μεθόδου. Η διαδικασία εξελίσσεται μέσα από εναλλάκτες θερμότητας ή με άμεση θέρμανση από συμπύκνωση ατμού. Τα σκευάσματα που φέρουν την επιγραφή U.H.T. (ultra high temperature) έχουν υποστεί αυτού του είδους την αποστείρωση, φυλάσσονται εκτός ψυγείου, είναι σε υγρή μορφή και προτείνεται για 1<sup>η</sup>, 2<sup>η</sup> και 3<sup>η</sup> βρεφική ηλικία. Ο δεύτερος τρόπος εφαρμογής της αποστείρωσης είναι στους 115-125°C για 20-30 min με σκοπό την αδρανοποίηση όλων των ενζύμων που περιέχονται στο γάλα (Καμιναρίδης & Μοάτσου,2009).

### ➤ **Συμπύκνωση - Ξήρανση**

Το επόμενο στάδιο της θερμικής επεξεργασίας εξαρτάται κυρίως από το είδος του γάλακτος που θα παραχθεί. Πιο αναλυτικά , παράγοντας συμπυκνωμένο γάλα έπεται η συμπύκνωση. Η

επεξεργασία γίνεται εφαρμόζοντας θερμοκρασία στους 50-60°C με χαμηλή πίεση με σκοπό την διατήρηση του σημείου ζέσεως χαμηλά. Επιτυχής θεωρείται η συμπύκνωση που το στερεό υπόλειμμα θα υπερβεί το 25% με πυκνότητα 1,07. Στα επόμενα στάδια ακολουθεί η ομογενοποίηση με σκοπό την αποτροπή του διαχωρισμού του λίπους κατά την αποθήκευση, η ψύξη, η συσκευασία και η αποστείρωση (Μάντης, 2015).

Στην περίπτωση παραγωγής γάλακτος σε σκόνη, η α' ύλη συμπυκνώνεται με σκοπό την μείωση του όγκου στο ¼ και στην συνέχεια υφίσταται ξήρανση με τελική περιεκτικότητα ύδατος 3-4%. Η μέθοδος της ξήρανσης μπορεί να εφαρμοστεί είτε με ψεκασμό ( spray drying) είτε με ξηραντήρα τυμπάνου.

Η διαδικασία ξήρανσης με ψεκασμό ξεκινάει με άντληση της ροής σε ένα ψεκαστή, ο οποίος διασπείρει τη ροή σε ένα σύννεφο από σταγονίδια και την εξάγει σε ένα θάλαμο ξήρανσης. Το νέφος έρχεται σε επαφή με ένα θερμό μέσο ξήρανσης (συνήθως αέρα), επιτρέποντας στην υγρασία να εξατμιστεί και τα σταγονίδια να μετασχηματίζονται σε ξηρά σωματίδια τα οποία έχουν παρόμοιο σχήμα και μέγεθος. Τελικά, τα αποξηραμένα σωματίδια ξεχωρίζονται από το μέσο ξήρανσης και συλλέγονται ως τελικά προϊόντα (Σακαρίκας,2016). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι πριν την έναρξη της μεθόδου το συμπύκνωμα του γάλακτος υφίσταται μια περαιτέρω επεξεργασία με σκοπό την δημιουργία κρυστάλλων λακτόζης που θα αποτρέψουν την διαδικασία σβόλων στο τελικό προϊόν (Tetrapak, 2015).

Η ξήρανση μέσω ξηραντήρων τυμπάνων αποτελείται από 2 τύμπανα τα οποία θερμαίνονται με ατμό και το γάλα ψεκάζεται επάνω ή ανάμεσά τους. Στην συνέχεια το υλικό φουσκώνει πάνω στο τύμπανο και στο τέλος της διαδικασίας κολλάει και στεγνώνει. Η απομάκρυνση του τελικού αποξηραμένου προϊόντος γίνεται με ένα σύστημα που προσομοιάζει μαχαίρια (Καρκάνη &Μασούρα,2023).

### ➤ **Ανάμιξη**

Στο στάδιο της ανάμιξης πραγματοποιείται ο εμπλουτισμός του προϊόντος με μακροθρεπτικά ή μικροθρεπτικά συστατικά με σκοπό την βελτίωση του ποιοτικού προφίλ του τελικού προϊόντος. Διακρίνονται δύο ειδών αναμίξεις, η υγρή και η ξηρή ανάμιξη. Στην υγρή ανάμιξη ο εμπλουτισμός των θερμοανθεκτικών στοιχείων πραγματοποιείται πριν την ομογενοποίηση σε μεγάλα δοχεία με νερό. Το προϊόν υφίσταται το στάδιο της παστερίωσης και έπειτα προστίθενται τα θερμοευαίσθητα συστατικά όπως για παράδειγμα οι βιταμίνες. Βασική προϋπόθεση σε αυτά τα συστατικά αποτελεί το χαμηλό μικροβιακό φορτίο. Στην συνέχεια,

σχετικά με το είδος του γάλακτος που πρόκειται να παραχθεί λαμβάνει χώρα και το στάδιο της εξάτμισης.

Αναφορικά με την ξηρή ανάμιξη ο εμπλουτισμός γίνεται όταν το προϊόν μετατραπεί σε σκόνη. Πρόκειται για αφυδατωμένα στοιχεία που αναμιγνύονται με εξαιρετική σχολαστικότητα με το γάλα σε σκόνη. Για την διεργασία της ανάμιξης χρησιμοποιούνται ειδικοί μεταλλικοί διαμορφωμένοι αναδευτήρες. Έπειτα το εμπλουτισμένο προϊόν διέρχεται από κόσκινο με σκοπό την εξασφάλιση της συμμετρικής κοκκομετρίας. Τέλος, λαμβάνει χώρα το στάδιο του ανιχνευτή μετάλλων και το γάλα σε σκόνη αποθηκεύεται σε μεταλλικούς περιέκτες ή στην τελική του συσκευασία με αεροστεγές κλείσιμο. Η ποιότητα και η μικροβιολογική ασφάλεια του τελικού προϊόντος καθορίζονται άμεσα από το αρχικό μικροβιακό φορτίο και των δύο συστατικών της ανάμιξης καθώς το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας έχει ήδη ολοκληρωθεί. Όπως γίνεται αντιληπτό η ξηρή ανάμιξη είναι μια μέθοδος που μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε σκόνη γάλακτος (Διαμαντόπουλος,2014).

## 2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των μεθόδων παραγωγής

Η διαφοροποίηση του βρεφικού γάλακτος γίνεται από το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας και έπειτα. Όπως προαναφέρθηκε, αναλόγως με την μορφή της θερμικής επεξεργασίας που θα εφαρμοστεί μπορεί το βρεφικό γάλα να λάβει διαφορετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως επίσης και το στάδιο του καθορισμού της τελικής μορφής του βρεφικού γάλακτος διαμορφώνει εξίσου σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

### Παστερίωση

Η παστερίωση μπορεί να χαρακτηριστεί ως ήπια θερμική επεξεργασία καθώς δεν έχει έντονη επίδραση στην θρεπτική αξία αλλά και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος. Εκτενέστερα, το βρεφικό γάλα υπόκειται σε μικρή μείωση της οξύτητας λόγω της απομάκρυνσης του CO<sub>2</sub> καθώς οι φυσικοχημικές του ιδιότητες (σημείο πήξης, ειδικό βάρος κ.α.) παραμένουν ανεπηρέαστες. Το χρώμα, η γεύση και η οσμή δεν φέρουν σοβαρές αλλαγές. Αναφορικά με τα θρεπτικά στοιχεία του τελικού προϊόντος, το λίπος, οι πρωτεΐνες και οι υδατάνθρακες με πρωταγωνιστή την λακτόζη δεν επηρεάζονται. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μετουσίωση των πρωτεϊνών θα επέλθει σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 75°C. Κατά την θερμική επεξεργασία της παστερίωσης επέρχεται αδρανοποίηση των ενζύμων και κυρίως της αλκαλικής φωσφατάσης όπως προαναφέρθηκε και αποτελεί ένδειξη επιτυχούς διαδικασίας. Διαπιστώνεται επίσης,

αμελητέα απώλεια βιταμινών A, D, B αλλά σημαντική είναι η υποβάθμιση της θερμοευαίσθητης βιταμίνης C.

Η παστερίωση προσφέρει και μικροβιολογική ασφάλεια χωρίς να εγγυάται την θανάτωση των σπορίων των βακτηρίων και των μυκήτων. Μειώνει την ολική μεσόφιλη χλωρίδα (ΟΜΧ) σε ποσοστό 99% και όλους τους επικινδύνους μικροοργανισμούς. Τα κολοβακτηριοειδή που χαρακτηρίζονται ως θερμοευαίσθητα θανατώνονται. Τέλος, για μια αποτελεσματική παστερίωση θα πρέπει το αρχικό μικροβιακό φορτίο της α' ύλης να διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα (Μάντης, 2015).

### **Υψηλή παστερίωση**

Στο γάλα υψηλής παστερίωσης δεν ανιχνεύονται αλλοιογόνοι μικροοργανισμοί. Η θερμική επεξεργασία της υψηλής παστερίωσης δεν εγγυάται την καταστροφή των σπορίων. Το βρεφικό γάλα φέρει αμελητέες αλλαγές επηρεάζοντας ελαφρώς την γεύση δίνοντας στοιχεία βρασμένου. Επιπρόσθετα, εξαιτίας της θερμοκρασίας που κυμαίνεται στους 100°C επέρχεται μετουσίωση των πρωτεϊνών (Μάντης, 2015).

### **Αποστείρωση**

Κατά την διαδικασία της αποστείρωσης επηρεάζονται αρκετά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βρεφικού γάλακτος λόγω της αυξημένης θερμοκρασίας. Πιο αναλυτικά, βιταμίνες ευάλωτες στην υψηλή θερμοκρασία όπως βιταμίνη A, βιταμίνες του συμπλέγματος B (B1,B6,B12), η βιταμίνη C και το φυλλικό οξύ καταστρέφονται σε μεγάλο βαθμό με αποτέλεσμα να μην είναι απορροφήσιμες από το βρέφος.

Υψηλά είναι και τα ποσοστά καταστροφής των λιπών καθώς καταγράφεται αύξηση των διπλών δεσμών στα πολυακόρεστα λιπαρά οξέα, στο λινολαϊκό, στο λινολεϊκό και στο αραχιδονικό. Παρά τις αρνητικές συνέπειες που υφίστανται, τα λιπαρά σε συνδυασμό με κάποια προϊόντα που παράγονται έχουν την ικανότητα να βελτιώνουν την γεύση με την παραγωγή λακτονών, αλδευδών και μεθυλκετονών. Οι πρωτεΐνες μετουσιώνονται επιφέροντας αύξηση του ιξώδους του γάλακτος και αύξηση της ικανότητας συγκράτησης νερού. Επιπροσθέτως, έχουν την ικανότητα να αυξάνουν την πεπτικότητα του γάλακτος καθώς όντας μετουσιωμένες προσβάλλονται πιο εύκολα από τα πεπτικά ένζυμα. Δημιουργούν εύκολα σύμπλοκα με την κ-καζεΐνη έχοντας σαν αποτέλεσμα την προσκόλληση στα τοιχώματα των σωληνώσεων και κατά συνέπεια την ανίχνευση μικρού ποσοστού στο τελικό προϊόν.

Αλλαγές ανιχνεύονται και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του βρεφικού γάλακτος. Η γεύση και η οσμή αποκτούν την χαρακτηριστική χροιά του βρασμένου γάλακτος που οφείλεται στο φαινόμενο της μετουσίωσης, με την οσμή να εξασθενεί στο πέρασμα του χρόνου. Η εμφάνιση του αποστειρωμένου γάλακτος αποκτά μια καστανή χροιά, που οφείλεται στην αντίδραση Maillard που λαμβάνει χώρα σε θερμοκρασία άνω των 115°C για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να προσδώσει και την γεύση της «καραμέλας» στο γάλα εξαιτίας την υπερπαραγωγής της υδροξυμεθυλοφουρουρόλης. Επιπροσθέτως, αντίδραση Maillard έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της περιεχόμενης λυσίνης καθώς η αλδεΐδη ενώνεται με τις αμινοομάδες της λυσίνης και σχηματίζεται η λακτοζολυσίνη και η πυριδοξίνη που χαρακτηρίζονται από την ανθεκτικότητα τους στα ένζυμα. Σε αυτή τη περίπτωση είναι σημαντική η χρήση αεροστεγής συσκευασίας του τελικού προϊόντος για να αποφευχθεί το φαινόμενο της τάγγισης στην γεύση καθώς με αυτό τον τρόπο αποκλείεται το οξυγόνο.

Συμπερασματικά, με την θερμική επεξεργασία της αποστείρωσης θανατώνονται όλοι οι μικροοργανισμοί και τα σπόρια με την προϋπόθεση ότι διατηρείται χαμηλά το μικροβιακό φορτίο της α' ύλης. Να επισημανθεί ότι τα σπόρια του *Clostridium botulinum* μειώνονται κατά 12 λογάριθμους (Μάντης, 2015; Ρεντίφης,2016).

## **U.H.T**

Αναφέροντας το U.H.T. βρεφικό γάλα ουσιαστικά γίνεται αναφορά σε γάλα που έχει υποστεί αποστείρωση σε πολύ υψηλή θερμοκρασία. Και σε αυτή την περίπτωση η απώλεια του φυλλικού οξέος και της βιταμίνης C είναι αξιοσημείωτη. Παρατηρείται όμως μικρότερη απώλεια σε βιταμίνες του συμπλέγματος B (B1, B6, B12) και καταγράφεται μικρότερο ποσοστό δημιουργίας διπλών δεσμών στα λιπαρά οξέα. Σχετικά με τις περιεχόμενες πρωτεΐνες έχουν την τάση να σχηματίζουν θειούχες ενώσεις με αποτέλεσμα και σε αυτή την περίπτωση να επηρεάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και κυρίως να προσδίδεται στο βρεφικό γάλα η επίγευση του βρασμένου. Εξαιτίας της μικρής χρονικής διάρκειας που εκτίθεται το γάλα σε πολύ υψηλή θερμοκρασία η αντίδραση Maillard δεν λαμβάνει χώρα και κατά συνέπεια δεν επηρεάζονται άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Εξετάζοντας το γάλα μικροβιολογικά δεν φέρει ουσιαστικές διαφορές από ένα αποστειρωμένο γάλα. Συμπερασματικά, το γάλα υπέρ-υψηλής θερμοκρασίας μπορεί να συντηρηθεί σε θερμοκρασία δωματίου χωρίς να επέλθει αλλοίωση, εντός του χρονικού διαστήματος που αναγράφεται επί της συσκευασίας, είναι απαλλαγμένο από

μικροοργανισμούς και τοξίνες καθώς και από μικροοργανισμούς που ελλοχεύουν κίνδυνο πολλαπλασιασμού στο μέλλον. ( Μάντης, 2015; Ρεντίφης,2016).

### **Συμπυκνωμένο γάλα**

Στο γάλα λόγω της ισχυρής θερμικής επεξεργασίας που υφίσταται παρατηρείται μείωση των θερμοευαίσθητων βιταμινών και κυρίως της βιταμίνης Β6, C και D. Επιπλέον παρατηρείται μείωση στο αμυνοξί της λυσίνης προσδίδοντας ταυτόχρονα ευπεψία στο τελικό προϊόν.

### **Σκόνη Γάλακτος**

Η ξήρανση με ψεκασμό (spray drying) είναι μια μέθοδος που χρησιμοποιείται μετά την θερμική επεξεργασία προκειμένου να μετατραπεί το γάλα σε σκόνη με την απομάκρυνση της υγρασίας. Βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι το γάλα δεν έρχεται σε επαφή με τον θερμό αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να τίθεται ως η καταλληλότερη μέθοδος για την δημιουργία αποξηραμένων σωματιδίων που διατηρούν τα θερμοευαίσθητα συστατικά τους. Στην προκειμένη περίπτωση περιορίζονται οι απώλειες της βιταμίνης C καθώς και η μετουσίωση των πρωτεϊνών. Το βρεφικό γάλα σε μορφή σκόνης είναι ανθεκτικότερο στην μικροβιολογική επιμόλυνση καθώς και στην οξειδωτική αποικοδόμηση όπως η οξείδωση των λιπών (Shishir and Chen 2017). Επιπροσθέτως, είναι μια γρήγορη διαδικασία με χαμηλό κόστος και μεγάλο εύρος ξηραντήρων (Σακαρίκας,2016). Το τελικό προϊόν συσκευάζεται σε μεταλλικές συσκευασίες που φέρουν προστασία από την υγρασία, το φως και κατά συνέπεια την οξείδωση του λίπους (Διαμαντόπουλος,2014).

Η ξήρανση με ξηραντήρα τυμπάνων υποβαθμίζει την θρεπτική αξία των βιταμινών και των πρωτεϊνών του τελικού προϊόντος, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που εκτίθεται. Παράλληλα, αυτού του είδους η ξήρανση έχει την ικανότητα να προσδίδει στο τελικό προϊόν καλύτερα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά ενισχύοντας το χρώμα. Επίσης, μειώνει το ιξώδες και αυξάνει την διαλυτότητα της σκόνης στο νερό σε σχέση με την ξήρανση με ψεκασμό. Ενισχύει την διατήρηση του βρεφικού γάλακτος για μεγάλο χρονικό διάστημα διενεργώντας συσκευασία, αποθήκευση και διανομή σε ψυχρές συνθήκες (Wireko-Manu et al. 2018). Μικροβιολογικά η σκόνη που παράγεται από ξήρανση με ψεκασμό είναι απαλλαγμένη από όλους τους παθογόνους μικροοργανισμούς και η ολική μεσόφιλη χλωρίδα κυμαίνεται σε επίπεδα κάτω του  $10^3/g$  λόγω της ισχυρής θερμικής επεξεργασίας που υφίσταται (Μάντης,2015).

Κύριο αίτιο ποιοτικής υποβάθμισης εμφάνισης αποτελεί η υγρασία της σκόνης. Επιφέρει την υποβάθμιση της θρεπτικής αξίας του γάλακτος και αποφεύγεται με την κατάλληλη συσκευασία. Επιπλέον, το γάλα σε σκόνη, κατά την διάρκεια της αποθήκευσής του διατρέχει τον κίνδυνο εμφάνισης μεταλλικής γεύσης ή οσμής ιχθύος ( Μάντης,2015).

### 3. Νομοθεσία Βρεφικού Γάλακτος

Αδιαμφισβήτητο είναι το έργο της νομοθεσία αναφορικά με την εξασφάλιση της ασφάλειας των βρεφικών προϊόντων τόσο από βλαβερές ουσίες όσο και από την αποφυγή της παραπλάνησης των γονέων. Τα βρεφικά γάλατα εμπίπτουν στους οριζόντιους κανονισμούς της νομοθεσίας για τα τρόφιμα. Δηλαδή εμπίπτουν στις γενικές οδηγίες για την προστασία της δημόσιας υγείας αλλά και για την προστασία άλλων συμφερόντων του καταναλωτή. Εμπίπτουν όμως και στην νομοθεσία για την ειδική διατροφή. Η νομοθεσία ειδικής διατροφής αφορά τρόφιμα που πρόκειται να καταναλωθούν από άτομα που πάσχουν από διαταραχές του πεπτικού συστήματος ή του μεταβολισμού, από άτομα που βρίσκονται σε ειδική κατάσταση της φυσιολογίας τους ή από βρέφη και μικρά παιδιά.

Χρήσιμοι ορισμοί, προϋποθέσεις, ενδείξεις και όρια θέτουν ένα πλαίσιο στην γαλακτοβιομηχανία προκειμένου να παραχθούν ασφαλή τελικά προϊόντα που θα βοηθήσουν την υγιή ανάπτυξη των βρεφών.

#### Ορισμοί

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο αποδίδονται οι εξής χρήσιμοι ορισμοί και προϋποθέσεις:

- Ο όρος «γάλα» μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο για το προϊόν που έχει παρασκευαστεί εξ ολοκλήρου από πρωτεΐνες αγελαδινού γάλακτος και για τα προϊόντα γάλακτος (όπως αναφέρονται στον κανονισμό ΚΟΑ) με κάποιες εξαιρέσεις για ορισμένα προϊόντα, η ακριβής φύση των οποίων είναι γνωστή από την παραδοσιακή χρήση τους ή/και στις περιπτώσεις όπου οι ονομασίες χρησιμοποιούνται σαφώς για να περιγράψουν μια χαρακτηριστική ποιότητα του προϊόντος (Απόφαση 2010/791/ΕΕ και κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 445/2007) (απόσπασμα από την Επιτροπή Αναφοράς.)
- *Βρεφική φόρμουλα:* Τρόφιμα που χρησιμοποιούνται από τα βρέφη κατά τους πρώτους μήνες της ζωής τους και ικανοποιούν τις διατροφικές τους ανάγκες μέχρι την εισαγωγή της κατάλληλης συμπληρωματικής διατροφής. Παρασκευάζονται από πρωτεΐνες αγελαδινού

γάλακτος ή πρωτεΐνες σόγιας και άλλες ουσίες τροφίμων (ανόργανα άλατα, βιταμίνες, αμινοξέα κ.λπ.).

- *Ονομασία του τροφίμου:* Η ονομασία των παρασκευασμάτων για βρέφη και των παρασκευασμάτων δεύτερης βρεφικής ηλικίας —με εξαίρεση τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται εξ ολοκλήρου από πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος είναι στα ελληνικά: «Παρασκεύασμα για βρέφη» και «Παρασκεύασμα δεύτερης βρεφικής ηλικίας». Η ονομασία των παρασκευασμάτων για βρέφη και των παρασκευασμάτων δεύτερης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται εξ ολοκλήρου από πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος είναι η ονομασία «Γάλα για βρέφη» και «Γάλα δεύτερης βρεφικής ηλικίας».
- *Γαλακτοσαιμία:* Ασθένεια κατά την οποία ένα βρέφος δεν μπορεί να καταναλώσει γαλακτόζη, ένα εκ των συστατικών της λακτόζης, η ζάχαρη που εντοπίζεται στο γάλα.
- *Εικοσιδυεξαενοϊκό οξύ (DHA):* Λιπαρά οξέα που περιέχονται φυσικά στο μητρικό γάλα και είναι σημαντικά στο πρώιμο στάδιο της ανάπτυξης του εγκεφάλου και του οφθαλμού.

( <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32016R0127>).

## **Ετικέτα**

Όταν το παρασκεύασμα για βρέφη ή το παρασκεύασμα δεύτερης βρεφικής ηλικίας πρόκειται να διατεθεί στην αγορά θα πρέπει να φέρει ετικέτα σύμφωνα με τους κανονισμούς του κάθε κράτους που πρόκειται να πουληθεί το προϊόν. Για παράδειγμα εάν το παρασκεύασμα βρεφικού γάλακτος πρόκειται να διατεθεί στην Ελληνική αγορά θα πρέπει η ετικέτα του να αναφέρει την ονομασία του προϊόντος και την καθαρή ποσότητα του στο ίδιο πεδίο, τον κατάλογο των συστατικών, τις ουσίες που μπορεί να προκαλέσουν αλλεργίες ή δυσανεξίες, τη διατροφική δήλωση, την ποσότητα συστατικών, την ημερομηνία «ανάλωση έως», τους όρους παρασκευής, χρήσης και αποθήκευσης καθώς και τις πληροφορίες σχετικά με τον υπεύθυνο της επιχείρησης και την χώρα προέλευσης.

Τα παρασκευάσματα γάλακτος 1<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας θα πρέπει επίσης να αναγράφουν στην συσκευασία τους ότι το προϊόν είναι κατάλληλο για ειδική διατροφική χρήση από βρέφη από τη γέννηση όταν δεν θηλάζουν και ότι το προϊόν προορίζεται για χρήση μόνο κατόπιν συμβουλής ανεξάρτητων προσώπων με εξειδίκευση σε αυτόν τον τομέα. Αναφορικά με τα παρασκευάσματα γάλακτος 2<sup>ης</sup> βρεφικής ηλικίας θα πρέπει να αναγράφουν ότι πρέπει να αποτελεί μόνο μέρος μιας διαφοροποιημένης δίαιτας, ότι δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο του



μητρικού γάλακτος κατά τους πρώτους έξι μήνες της ζωής, και ότι η απόφαση για την έναρξη της συμπληρωματικής σίτισης πρέπει να λαμβάνεται μόνο κατόπιν συμβουλής επαγγελματιών που είναι υπεύθυνοι για τη φροντίδα της μητέρας και του παιδιού.

### Σύσταση

Επίσης η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δίνει κατευθυντήριες γραμμές σχετικά σε την σύσταση των βρεφικών παρασκευασμάτων. Πιο συγκεκριμένα με τον κανονισμό (ΕΕ) 2016/127 για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 609/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις ειδικές απαιτήσεις ως προς τη σύνθεση και τις πληροφορίες για τα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας, καθώς και όσον αφορά τις απαιτήσεις πληροφόρησης σχετικά με τη διατροφή των βρεφών και των μικρών παιδιών εκτιμά ότι :

### ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Ελάχιστο	Μέγιστο
250 kJ/100 ml	293 kJ/100 ml
(60 kcal/100 ml)	(70 kcal/100 ml)

Πίνακας 3 1:Ενεργειακές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών.

### ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

Ελάχιστο	Μέγιστο
0,43 g/100 kJ	0,6 g/100 kJ
(1,8 g/100 kcal)	(2,5 g/100 kcal)

Πίνακας 3 2:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 1ης και 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος.

Ελάχιστο	Μέγιστο
----------	---------

0,54 g/100 kJ	0,67 g/100 kJ
(2,25 g/100 kcal)	(2,8 g/100 kcal)

Πίνακας 3 3:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από απομονωμένες πρωτεΐνες σόγιας, μόνες ή σε μείγμα με πρωτεΐνες αγελαδινού ή κατσικίσιου γάλακτος.

Ελάχιστο	Μέγιστο
0,44 g/100 kJ	0,67 g/100 kJ
(1,86 g/100 kcal)	(2,8 g/100 kcal)

Πίνακας 3 4:Πρωτεϊνικές απαιτήσεις για παρασκευάσματα βρεφών 2ης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών.

## ΛΙΠΙΔΙΑ

Ελάχιστο	Μέγιστο
1,1 g/100 kJ	1,4 g/100 kJ
(4,4 g/100 kcal)	(6,0 g/100 kcal)

Πίνακας 3 5:Απαιτήσεις σε λιπίδια για παρασκευάσματα βρεφών 1ης και 2ης βρεφικής ηλικίας.

## ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ

Ελάχιστο	Μέγιστο
2,2 g/100 kJ	3,3 g/100 kJ
(9 g/100 kcal)	(14 g/100 kcal)

### Ενδείξεις

Επιπροσθέτως εκτός από τα όρια στην διατροφική δήλωση του βρεφικού γάλακτος παρέχονται κατευθυντήριες γραμμές αναφορικά με τις ενδείξεις της λακτόζης και του εικοσιδυεξαενοϊκού οξέος (DHA) αλλά απαγορεύει και τους ισχυρισμούς διατροφής και υγείας για τα παρασκευάσματα για βρέφη. Πιο αναλυτικά, η ένδειξη «περιέχει μόνο λακτόζη» μπορεί να χρησιμοποιείται στα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας, με την προϋπόθεση ότι η λακτόζη είναι ο μόνος υδατάνθρακας που περιέχεται στο προϊόν.

Η ένδειξη «χωρίς λακτόζη» μπορεί να χρησιμοποιείται στα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας, με την προϋπόθεση ότι η περιεκτικότητα του προϊόντος σε λακτόζη δεν υπερβαίνει τα  $2,5 \text{ mg}/100 \text{ kJ}$  ( $10 \text{ mg}/100 \text{ kcal}$ ). Είναι πολύ σημαντικό η ένδειξη «χωρίς λακτόζη» που χρησιμοποιείται στα παρασκευάσματα για βρέφη και τα παρασκευάσματα δεύτερης βρεφικής ηλικίας που παρασκευάζονται από πηγές πρωτεϊνών άλλες από τις απομονωμένες πρωτεΐνες σόγιας, να συνοδεύεται από την ένδειξη «ακατάλληλο για βρέφη με γαλακτοσαιμία», η οποία πρέπει να αναγράφεται με το ίδιο μέγεθος γραμματοσειράς και την ίδια έμφαση με την ένδειξη «χωρίς λακτόζη» και κοντά στην ένδειξη αυτή.

Η ένδειξη «περιέχει εικοσιδυεξαενοϊκό οξύ (όπως απαιτείται από τη νομοθεσία για όλα τα παρασκευάσματα για βρέφη)» ή «περιέχει DHA (όπως απαιτείται από τη νομοθεσία για όλα τα παρασκευάσματα για βρέφη)» μπορεί να χρησιμοποιείται μόνο στα παρασκευάσματα για βρέφη που διατίθενται στην αγορά πριν από τις 22 Φεβρουαρίου 2025. ( <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32016R0127>).

### Φυτοφάρμακα

Η νομοθεσία απαγορεύει την Παρασκευή βρεφικού γάλακτος από γεωργικά προϊόντα στα οποία γίνεται χρήση φυτοφαρμάκων που περιέχουν τις απαγορευμένες ουσίες που απαριθμούνται στον κανονισμό ενώ θέτει όρια και στην υπολλειματικότητα των επιτρεπόμενων φυτοφαρμάκων. «Κατάλοιπα» φυτοφαρμάκων νοούνται τα υπολείμματα της δραστικής ουσίας, όπως αναφέρεται στο άρθρο 2 παράγραφος 2 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, όταν χρησιμοποιείται σε φυτοπροστατευτικό προϊόν όπως αναφέρεται στο άρθρο 2 παράγραφος 1

του εν λόγω κανονισμού, συμπεριλαμβανομένων των μεταβολιτών και των προϊόντων που προέρχονται από τη διάσπαση ή την αντίδραση της εν λόγω δραστικής ουσίας. Η περιεκτικότητα των παρασκευασμάτων για βρέφη και των παρασκευασμάτων δεύτερης βρεφικής ηλικίας σε κατάλοιπα δεν υπερβαίνει τα 0,01 mg/kg ανά δραστική ουσία.

### **Αφλατοξίνες**

Οι αφλατοξίνες έχουν αναγνωρισθεί και νομοθετικά ως επιμολυντές των Τροφίμων. Συνεπώς η νομοθεσία ορίζει στο γάλα που προορίζεται για βρέφη η ανίχνευση των αλατοξινών να μην ξεπερνά τα 0,025  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Για τα διαιτητικά τρόφιμα για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς που προορίζονται

ειδικά για βρέφη το ειδικό όριο της AFM1 είναι 0,025  $\mu\text{g}/\text{kg}$  και το ειδικό όριο της AFB1 είναι 0,10  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32016R0127>).

## **4. Θέματα ασφάλειας βρεφικού γάλακτος**

Το βρεφικό γάλα, στα πρώτα στάδια της ζωής των μωρών, αποτελεί την αποκλειστική μορφή σίτισης και πρόσληψης θρεπτικών συστατικών. Η ασφάλεια αυτών των προϊόντων είναι μέγιστης σημασίας για την υγεία και την σωστή ανάπτυξη τους, καθώς αποτελούν μια εξαιρετικά ευαίσθητη ομάδα ανθρώπων. Οι κίνδυνοι μπορούν να χαρακτηριστούν ως μικροβιολογικοί, χημικοί ή φυσικοί αναλόγως με την προέλευσή τους. Έχουν την δυνατότητα να επιμολύνουν το γάλα από τα πρώτα κίβλας στάδια συλλογής του γάλακτος έως και τα τελευταία στάδια επεξεργασίας του (π.χ. συσκευασία γάλακτος). Απαραίτητη τίθεται η τήρηση των προδιαγραφών και των κριτηρίων που θέτει η νομοθεσία με σκοπό την παραγωγή ενός ασφαλούς τελικού προϊόντος. Παρακάτω παρατίθενται αναλυτικότερα οι κίνδυνοι καθώς και πραγματικά γεγονότα επιμόλυνσης βρεφικού γάλακτος.

### **4.1 Μικροβιολογικοί κίνδυνοι**

Πολύ σημαντικό ζήτημα στην βιομηχανία παραγωγής γάλακτος αποτελεί η μικροβιολογία και η υγιεινή του βρεφικού γάλακτος. Το βρεφικό γάλα σε σκόνη αν και αποτελεί ένα προϊόν με εξαιρετικά χαμηλή ενεργότητα νερού ( $a_w$ : 0,3-0,4), γεγονός που σηματοδοτεί την δυσκολία ανάπτυξης μικροοργανισμών χωρίς να αποτελεί ένα στείρο προϊόν. Πηγές μικροβιακής μόλυνσης μπορούν να υπάρξουν σε όλα τα στάδια παραγωγής ,από την φάρμα έως την βιομηχανία και οφείλονται στην παρουσία βακτηρίων ή ιών. Οι κυριότεροι μικροβιολογικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με την κατανάλωση γαλακτοκομικών, περιλαμβάνουν τα βακτήρια *Yersinia spp.*,

*Campylobacter spp.*, *Mycobacterium bovis*, STEC (*Shiga Toxin-Producing Escherichia coli*), *Salmonella spp.*, καθώς και ο ιός της κροτωγενούς εγκεφαλίτιδας TBEV (*Tick-borne encephalitis virus*) (EFSA, 2015).

Πιο συγκεκριμένα, ένας τρόπος εμφάνισης τροφιμογενούς λοίμωξης από γάλα formula στα βρέφη μπορεί να πραγματοποιηθεί από μόλυνση του γαλακτοφόρου ζώου από ζωοτροφές με υψηλό μικροβιακό φορτίο και από κατανάλωση μολυσμένου νερού με μικροοργανισμούς κοπρανώδους προέλευσης όπως *Salmonella ssp.* και *Yersinia ssp.*. Επίσης, βακτήρια που προσβάλλουν τον μαστό του γαλακτοπαράγωγου ζώου χωρίς να παρουσιάζει συμπτώματα το ζώο ή προκαλώντας εμφανή συμπτώματα δηλαδή μαστίτιδα μπορούν να μολύνουν το παραγόμενο γάλα και να είναι παθογόνα για τον ανθρώπινο οργανισμό (De Veen et al., 2015). Πηγές μόλυνσης μπορεί να είναι και η κακή συντήρηση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται για την συλλογή, την επεξεργασία και την αποθήκευση του γάλακτος. Σε αυτές τις περιπτώσεις η μόλυνση προέρχεται από την δημιουργία βιο-φιλμ των μικροοργανισμών στην επιφάνεια του εξοπλισμού. Τέτοιοι μικροοργανισμοί είναι διάφοροι μικρόκοκκοι, εντερόκοκκοι, το *Pseudomonas ssp.*, διάφορα αερόβια βακτήρια που παράγουν σπόρους και συγκεκριμένοι γαλακτοβάκιλλοι. Τέλος, τα ίδια τα ζώα μπορούν να αποτελέσουν φορείς βακτηρίων όπως το *Coxiella burnetii*, το *Mycobacterium spp.*, το *Campylobacter ssp.*, διαφόρων κολοβακτηριδίων (*E.coli*, *Salmonella enterica*), ιών όπως ο TBEV αλλά και παρασίτων όπως το πρωτόζωο *Toxoplasma gondii* (De Veen et al., 2015).

Η ανεπαρκής παστερίωση του γάλακτος ή η επιμόλυνση του μετά την παστερίωση, η παρουσία κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας για την ανάπτυξη μικροοργανισμών, καθώς και η ανεπαρκής τήρηση των κανόνων υγιεινής κατά την παραγωγή των τροφίμων και τον χειρισμό τους, αποτελούν ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης των μικροβίων στο βρεφικό γάλα, καθιστώντας το επικίνδυνο για τα βρέφη (Asselt et al., 2017b). Οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι ελλοχεύουν σοβαρούς κινδύνους για την υγεία των βρεφών, γι αυτό το λόγο απαιτούνται λεπτοί χειρισμοί κατά την συλλογή και επεξεργασία του γάλακτος καθώς και να τηρούνται τα αυστηρά όρια που θέτει η νομοθεσία.

#### 4.1.2 Ανακλήσεις βρεφικού γάλακτος λόγω μικροβιολογικού κινδύνου

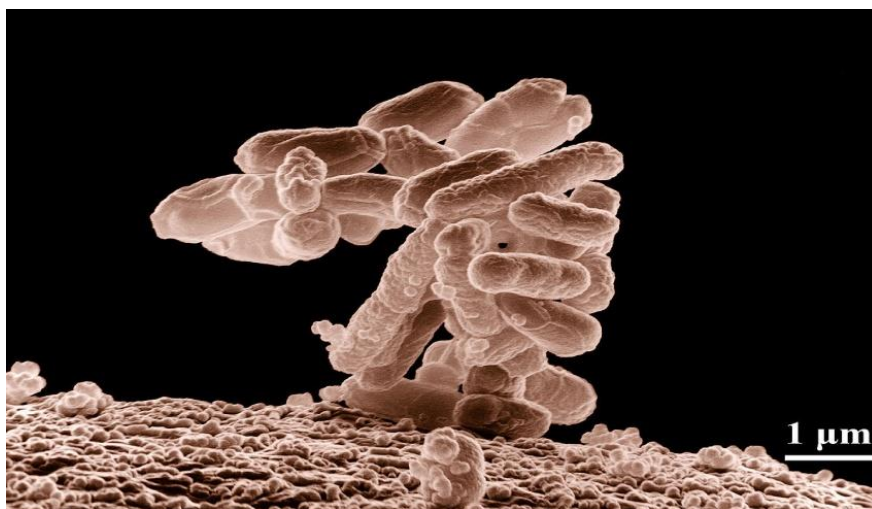
Τα βακτήρια που ανήκουν στην οικογένεια Enterobacteriaceae έχουν την ικανότητα να προκαλούν ενζυμική διάσπαση των πρωτεϊνών ή διάσπαση των λιπιδίων προκαλώντας αλλοίωση στο τελικό προϊόν και κατά συνέπεια οικονομικές απώλειες στην βιομηχανία. Τα

εντεροβακτήρια όμως, μπορούν να προκαλέσουν σημαντικές επιπτώσεις και στην υγεία των βρεφών εάν μολύνουν το βρεφικό γάλα. Στο παρελθόν έχουν καταγραφεί επιδημίες που οφείλονται στην ανίχνευση των *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Yersinia spp* και *Cronobacter sakazakii* στο βρεφικό γάλα.

### ***Escherichia coli***

Αν και η *E.coli* είναι ένα βακτήριο που συμβιώνει στις εντερικές κοιλότητες του ανθρώπινου οργανισμού, υπάρχουν διάφορα στελέχη τα οποία μπορούν να καταστούν επικίνδυνα για την υγεία των βρεφών. Αναπτύσσεται σε θερμοκρασιακό εύρος 37°C με 45°C και δεν επιβιώνει σε υψηλές θερμοκρασίες, συνεπώς καταστρέφεται με την θερμική επεξεργασία που δέχεται το βρεφικό γάλα και η παρουσία του υποδηλώνει κακές συνθήκες υγιεινής ή ανεπαρκής παστερίωση.

Το 2017, σημειώθηκε ένα περιστατικό σοβαρής νοσηρότητας σε νεογέννητα στη Γαλλία λόγω *E.coli* που σχετίστηκε με βρεφικό γάλα. Τα βρέφη που κατανάλωσαν βρεφικό γάλα από μια συγκεκριμένη παρτίδα εντοπίστηκαν με σοβαρές λοιμώξεις από το στέλεχος *E.coli* O26, το οποίο παράγει τοξίνες που μπορούν να προκαλέσουν αναιμία, αφυδάτωση ή νεφρική δυσλειτουργία. Αυτό το περιστατικό οδήγησε σε ανάκληση της συγκεκριμένης παρτίδας του βρεφικού γάλακτος



Εικόνα 4. 1:Χαμηλής θερμοκρασίας ηλεκτρονική μικρογραφία μίας συστάδας *Escherichia coli* (Wikipedia).

## ***Cronobacter sakazakii***

Το *Cronobacter* είναι ένα γένος της οικογένειας Enterobacteriaceae και αποτελεί ένα ραβδόμορφο, προαιρετικά αναερόβιο Gram αρνητικό το οποίο κινείται με την βοήθεια μαστιγίων και αναπτύσσεται άριστα σε θερμοκρασία 6-45°C και σε χαμηλή ενεργότητα νερού ( $a_w$ ). Το γένος αποτελείται από έξι είδη συμπεριλαμβανομένου του *C. Sakazakii*, το οποίο έχει χαμηλή μολυσματική δόση. Προσβάλλει κυρίως τα νεογνά, καθώς η πιο διαδεδομένη πηγή εμφάνισης είναι η βρεφική σκόνη φόρμουλα εξαιτίας της ικανότητας του να επιβιώνει για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε αφυδατωμένες τροφές. Έχει συσχετιστεί με την εμφάνιση σοβαρών λοιμώξεων στην κυκλοφορία του αίματος και του κεντρικού νευρικού συστήματος όπως σήψη και μηνιγγίτιδα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα πρόωρα νεογνά ή τα νεογνά χαμηλού βάρους αποτελούν ομάδες υψηλού κινδύνου σε σύγκριση με τα φυσιολογικά (Σκαρμούτσου,2023).

Από το 1958 έως και το 2024 έχουν καταγραφεί αρκετά περιστατικά βρεφών που έχουν νοσήσει ή και πεθάνει από την ανίχνευση *C.sakazakii* στο βρεφικό γάλα φόρμουλα. Το 2001, στο Ηνωμένο Βασίλειο, ανιχνεύθηκε *C. sakazakii* σε βρεφικό γάλα σε μια εταιρεία παραγωγής βρεφικών τροφών. Η ανίχνευση οδήγησε στην απόσυρση των προϊόντων από την αγορά και σε ανακλήσεις. Το 2011 στις Ηνωμένες Πολιτείες ανακοινώθηκε ένα περιστατικό όπου βρέθηκε *C. sakazakii* σε ένα βρεφικό γάλα και το προϊόν αποσύρθηκε αμέσως από την αγορά. Το 2018, στην Καναδά ανιχνεύθηκε *C. sakazakii* σε ένα πακέτο βρεφικού γάλακτος και σε αυτήν την περίπτωση το προϊόν αποσύρθηκε από την αγορά για ασφάλεια των καταναλωτών (Mohammad et al., 2015).

Ο FDA καταγράφει το 2022 τέσσερα βρέφη με λοιμώξεις από *Cronobacter* που κατανάλωναν γάλα που παρήχθη στο Μίσιγκαν, εκ των οποίων τα δύο κατέληξαν. Ακόμη μια ανάκληση βρεφικού τροποποιημένου γάλακτος για μωρά που έχουν αλλεργία στο αγελαδινό καταγράφεται το καλοκαίρι του 2023. Η ίδια η εταιρία θέλησε να αποσύρει το γάλα formula από την αγορά των ΗΠΑ αλλά των υπόλοιπων χωρών που είχε διανεμηθεί το προϊόν, λόγω πιθανότητας μόλυνσης με *Cronobacter sakazakii* σε προϊόν που ελήφθη δειγματοληπτικά εκτός των ΗΠΑ. Το Μάιο του 2024 ο FDA προχώρησε σε ανάκληση τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος σε σκόνη με κατσικίσιο γάλα εξαιτίας της ανίχνευσης *Cronobacter* σε ένα δείγμα που συλλέχθηκε από την αγορά του Texas.

Αυτά τα περιστατικά υπογραμμίζουν τη σημασία της παρακολούθησης και της ανίχνευσης του *C. sakazakii* σε βρεφικά προϊόντα γάλακτος και τη σημαντικότητα των μέτρων ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται όταν εντοπίζεται η παρουσία του. Η σωστή αποθήκευση, χειρισμός και

παρασκευή των τροφών για βρέφη είναι σημαντικά μέτρα για την πρόληψη από την μόλυνση του.



Εικόνα 4. 2: Καλλιέργεια *Cronobacter sakazakii* (Wikipedia).

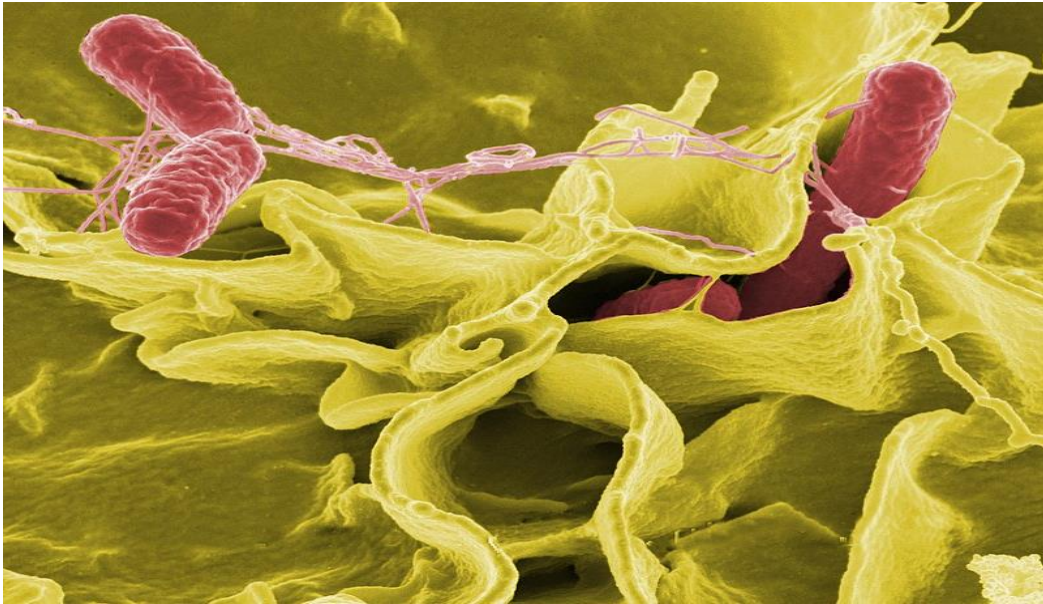
### ***Salmonella spp.***

Η *Salmonella* αποτελεί ένα αρνητικό gram βακτήριο το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί κυρίως σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 37°C και 42°C, να επιβιώσει σε χαμηλές τιμές pH αλλά και σε χαμηλή ενεργότητα νερού ( $a_w$ ). Είναι αερόβιο και δεν παράγει σπόρια. Αποτελεί ένα από τα πιο συχνά τροφιμογενή παθογόνα βακτήρια που ανιχνεύονται στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Μπορεί να απειλήσει την υγεία των βρεφών και των νεογνών όταν ανιχνευτεί στο βρεφικό γάλα εξαιτίας του αδύναμου ανοσοποιητικού τους συστήματος, εκδηλώνοντας συμπτώματα όπως διάρροια, πυρετό, εμετό, κοιλιακούς πόνους και απώλεια βάρους (Giaouris et.al., 2005) .

Το 2002, σημειώθηκε ένα σοβαρό περιστατικό που προκλήθηκε από βρεφικό γάλα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Κατά τη διάρκεια αυτής της επιδημίας, πάνω από 200 βρέφη και νήπια μολύνθηκαν από το βακτήριο *Salmonella newport* με την αιτία να εντοπίζεται σε βρεφικό γάλα.



Τα προϊόντα βρεφικού γάλακτος που εμπλέκονταν σε αυτήν την επιδημία ανακλήθηκαν από την αγορά και ελήφθησαν μέτρα για την αποτροπή περαιτέρω μολύνσεων.



Εικόνα 4. 3:Το βακτήριο της σαλμονέλας (με κόκκινο χρώμα) (Wikipedia).

## 4.2 Χημικοί κίνδυνοι

Εκτός από τους μικροβιακούς παράγοντες μόλυνσης υπάρχουν και οι χημικοί παράγοντες. Στην κατηγορία των χημικών κινδύνων περιλαμβάνονται χημικές ουσίες που δεν αποτελούν φυσικά συστατικά των γαλακτοκομικών προϊόντων και του γάλακτος αλλά μπορούν να ανιχνευτούν σε αυτά και να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία του καταναλωτή. Η ανίχνευση των ουσιών αυτών προέρχεται είτε από την κατανάλωση επιμολυσμένων τροφών από τα γαλακτοπαραγωγά ζώα είτε από τη χορήγηση κτηνιατρικών φαρμάκων για θεραπευτικούς ή προληπτικούς λόγους. Η κατανάλωση ζωοτροφών που περιέχουν αφλατοξίνες λόγω κακής συντήρησής τους, ζωοτροφών επιμολυσμένων από διοξίνη, βαρέα μέταλλα και ραδιοϊσότοπα που ανευρίσκονται στο έδαφος, ζιζανιοκτόνα και φυτοφάρμακα που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργειά τους καθώς και η κατανάλωση τοξικών φυτών που περιέχουν αλκαλοειδή πυρολιζιδίνης (pyrrolizidine alkaloids, PAs) έχουν ως αποτέλεσμα την ανεύρεση χημικών ουσιών στο γάλα και την είσοδο τους στην τροφική αλυσίδα (Prandini et al., 2009, Nag, 2010). Επιπροσθέτως, στους χημικούς κινδύνους συμπεριλαμβάνονται ουσίες που μεταναστεύουν στο γάλα από τα σκεύη επεξεργασίας και

συσκευασίας αλλά και ουσίες που χρησιμοποιούνται με σκοπό την νοθεία του βρεφικού γάλακτος .

### **Αφλατοξίνη (M<sub>1</sub>)**

Μια ακόμη αιτία μόλυνσης του βρεφικού γάλακτος μπορεί να καταστεί η αφλατοξίνη M<sub>1</sub>. Οι αφλατοξίνες ανήκουν στην κατηγορία των μυκοτοξινών. Οι μυκοτοξίνες είναι μια ομάδα δευτερογενών μεταβολιτών που παράγονται από νηματοειδείς μύκητες, οι οποίοι ενδέχεται να μολύνουν τρόφιμα, ζωοτροφές ή πρώτες ύλες.

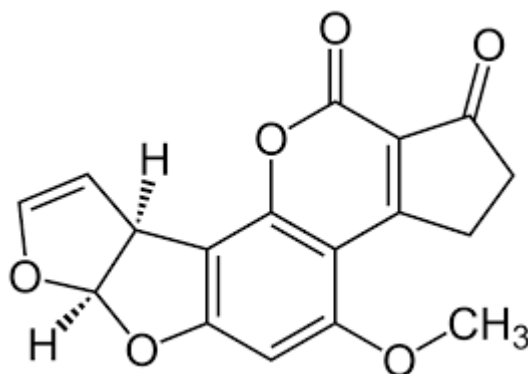
Οι αφλατοξίνες είναι δευτερογενείς μεταβολίτες που παράγονται από μύκητες του γένους *Aspergillus* (*Aspergillus nomius*, *Aspergillus parasiticus*) και είναι εξαιρετικά τοξικές για τον οργανισμό του ανθρώπου και του ζώου. Η πιο τοξική και συχνή αφλατοξίνη είναι η B<sub>1</sub> με ισχυρή καρκινογόνο δράση. Η αυξημένη υγρασία (a<sub>w</sub> μεταξύ 0,86 έως 0,96) και οι θερμοκρασίες μεταξύ 12°C έως 48°C κατά τη συγκομιδή, την επεξεργασία και την αποθήκευση ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα *Aspergillus flavus* στις ζωοτροφές που προορίζονται για γαλακτοπαραγωγή ζώα με αποτέλεσμα την παραγωγή αφλατοξινών (Hedayati et al., 2017). Η αφλατοξίνη B<sub>1</sub> εισάγεται στον ζωικό οργανισμό δια μέσου της τροφής και εναποτίθεται στο ήπαρ με αποτέλεσμα την παραγωγή διαφόρων μεταβολιτών, με κυριότερο και πιο τοξικό την αφλατοξίνη M<sub>1</sub>.

Η αφλατοξίνη M<sub>1</sub> εκκρίνεται στους μαστικούς αδένες του γαλακτοφόρου ζώου που σιτίζεται με τρόφιμα μολυσμένα με αφλατοξίνη B<sub>1</sub>. Έρευνες έδειξαν ότι η παραγόμενη ποσότητα αφλατοξίνης M<sub>1</sub> δεν είναι απόλυτα αναλογική με την ποσότητα αφλατοξίνης B<sub>1</sub> που καταναλώθηκε μέσω της τροφής των ζώων. Περίπου 0,3-6,2% της αφλατοξίνης B<sub>1</sub> στις ζωοτροφές μετατρέπεται σε αφλατοξίνη M<sub>1</sub> στο γάλα (Κρητικάκου-Νατσίκου, 2021).

Ανιχνεύεται στο γάλα εντός 12 έως 24 ωρών έπειτα από την πρώτη λήψη της αφλατοξίνης B<sub>1</sub> από το ζώο και τα υψηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης παρατηρούνται εντός τριών ημερών. Όταν σταματήσει η χορήγηση της μολυσμένης τροφής με αφλατοξίνη B<sub>1</sub> στο ζώο, το επίπεδο αφλατοξίνης M<sub>1</sub> στο γάλα θα μειωθεί αλλά θα παραμείνει στο γάλα για τις επόμενες 6 ημέρες. Η αφλατοξίνη M<sub>1</sub> σχηματίζεται στο ήπαρ του ζώου, στη συνέχεια εισέρχεται στο αίμα, από εκεί στον μαστό και εκκρίνεται στο γάλα. Πιο συγκεκριμένα, οι λιπόφιλες μυκοτοξίνες χαμηλού μοριακού βάρους όπως η B<sub>1</sub>, απορροφώνται από την πεπτική οδό των μηρυκαστικών και εισέρχονται κυρίως στην ηπατική κυκλοφορία του αίματος, ενώ ένα μικρό μέρος εισέρχεται επίσης στο λεμφικό σύστημα (Κρητικάκου-Νατσίκου, 2021).

Δεν καταστρέφεται με την θερμική επεξεργασία και συσσωρεύεται στο ήπαρ του ανθρώπινου οργανισμού αυξάνοντας τον κίνδυνο αναπαραγωγής βρεφών με μειωμένη ανάπτυξη καθώς και μειωμένη παραγωγή αντισωμάτων (Gong et al., 2016). Η εμφάνιση ίκτερου, η απώλεια σωματικού βάρους λόγω της μείωσης της σύνθεσης λιπαρών οξέων παρουσία αφλατοξίνης M<sub>1</sub>, καθώς και η εμφάνιση αναιμίας αποτελούν μερικές ανεπιθύμητες ενέργειες για τα νεογνά (Κρητικάκου-Νατσίκου, 2021). Επιπλέον, η χρόνια πρόσληψη γάλακτος με μυκοτοξίνη μπορεί να προκαλέσει ηπατοκυτταρικό καρκίνωμα, κίρρωση του ήπατος, καρκίνο του παχέος εντέρου, καρδιακή βλάβη και αιμορραγία καθώς και καρκίνο του μυελού των οστών και του αιμοποιητικού συστήματος (Bbosa et al., 2013). Η Ευρωπαϊκή Ένωση και ο Codex Alimentarius, θέτουν αυστηρότερα όρια στα κατάλοιπα της AFM<sub>1</sub> με την τιμή να κυμαίνεται στα 0,05  $\mu\text{g}/\text{kg}$  νωπού γάλακτος. Τέλος, για τα διαιτητικά τρόφιμα για ειδικούς ιατρικούς σκοπούς που προορίζονται ειδικά για βρέφη το ειδικό όριο της AFM<sub>1</sub> είναι 0,025  $\mu\text{g}/\text{kg}$  και το ειδικό όριο της AFB<sub>1</sub> είναι 0,10  $\mu\text{g}/\text{kg}$  (Gioiati et al., 2015).

Με το πέρασμα των χρόνων έχουν καταγραφεί διάφορα περιστατικά ανακλήσεων ανά τον κόσμο. Στην Ευρώπη το 2021, ανακλήθηκε μια σειρά βρεφικού γάλακτος λόγω υψηλών επιπέδων αφλατοξίνης που εντοπίστηκαν σε δείγματα του προϊόντος κατά τη διάρκεια των ελέγχων ποιότητας. Η ανάκληση αφορούσε πολλά διαφορετικά είδη βρεφικού γάλακτος της ίδιας εταιρείας. Το 2020 στην Αμερική, ένας καταναλωτής ανακάλυψε την παρουσία αφλατοξίνης σε ένα βρεφικό γάλα που είχε αγοράσει και ενημέρωσε τις υγειονομικές αρχές. Αυτό οδήγησε στην ανάκληση της συγκεκριμένης παρτίδας του προϊόντος και σε έλεγχο των υπολοίπων. Το 2019 στην Ασία, ανακλήθηκε βρεφικό γάλα από μια διεθνή εταιρεία, καθώς εντοπίστηκαν υψηλά επίπεδα αφλατοξίνης σε δείγματα του προϊόντος.



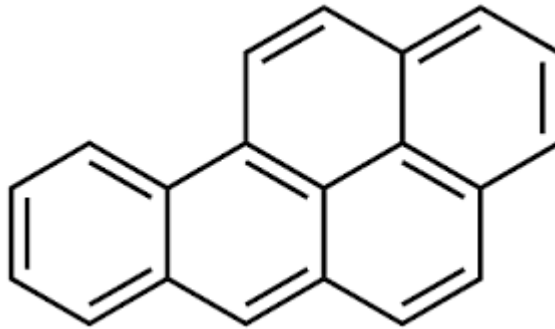
Εικόνα 4. 4:Χημική δομή της αφλατοξίνης B<sub>1</sub> (Wikipedia).

## **Φυτοφάρμακα**

Τα φυτοφάρμακα είναι προϊόντα που χρησιμοποιούνται για την προστασία των φυτών από ζιζάνια και συχνά ανιχνεύεται στις ζωοτροφές. Είναι πολύ σημαντικό, η κατανάλωση των ζωοτροφών από τα γαλακτοπαράγωγα ζώα να γίνεται μετά το πέρας του χρονικού ορίου ανίχνευσης που αντιστοιχεί σε κάθε φυτοπροστατευτική ουσία. Ειδικά, το βρεφικό τροποποιημένο γάλα μπορεί να κριθεί ακατάλληλο προς κατανάλωση εξαιτίας της ανίχνευσης υψηλών ποσοστών υπολειμμάτων προϊόντων φυτοπροστασίας.

## **Οργανικοί ρυπαντές**

Επιπλέον, πολλοί οργανικοί ρυπαντές μπορεί να βρεθούν στο περιβάλλον λόγω διαφόρων αγροτικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων του παρελθόντος και να μολύνουν το γάλα μέσω της τροφής του γαλακτοφόρου ζώου. Αυτοί περιλαμβάνουν οργανοχλωρικές χημικές ενώσεις όπως διοξίνες, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs), βαρέα μέταλλα και διάφορες ραδιενεργές ουσίες. Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες αποτελούν προϊόντα ατελούς οργανικής καύσης (δασικές πυρκαγιές, κάψιμο κλαδιών). Βάσει τους έχουν την χημική ένωση του βενζο[α]πυρενίου και αποτελούν ιδιαίτερα καρκινογόνες ενώσεις. Οι τροφές που προορίζονται για τη σίτιση των ζώων ενδέχεται να μολυνθούν με βαρέα μέταλλα που προέρχονται από βιομηχανικούς ρύπους ή με μέταλλα από το έδαφος (διάβρωση, ηφαιστειακή δραστηριότητα). Τα χαρακτηριστικά του εδάφους (περιεχόμενο οργανικής ύλης και pH) καθώς και οι καλλιέργειες, επηρεάζουν τον βαθμό απορρόφησης των μετάλλων από τα φυτά και επομένως τη μόλυνση του γάλακτος, όταν αυτές δίνονται ως τροφή στις αγελάδες. Εναλλακτική πηγή μόλυνσης του γάλακτος από βαρέα μέταλλα αποτελούν το νερό και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία. Τα πιο επικίνδυνα μέταλλα που σχετίζονται με το βρεφικό τροποποιημένο γάλα και τα γαλακτοκομικά είναι το κάδμιο, ο υδράργυρος και ο μόλυβδος (RIKILT Wageningen UR, 2016).



Εικόνα 4. 5:Χημική δομή Βενζο[α]πυρενίο 1 (Wikipedia)

## Αντιβιοτικά

Τα αντιβιοτικά αποτελούν ουσίες, παραγόμενες από μικροοργανισμούς ή συνθετικής προέλευσης, οι οποίες σε μικρές συγκεντρώσεις, παρεμποδίζουν την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων ή ακόμα και των πρωτοζώων (βακτηριοστατικά αντιβιοτικά) ή προκαλούν τη θανάτωση τους (βακτηριοκτόνα αντιβιοτικά). Τα αντιβιοτικά χορηγούνται στα μηρυκαστικά κυρίως ενδομυϊκά και δια μέσου του μαστού για την αντιμετώπιση της μαστίτιδας και απεκκρίνονται κυρίως με τα ούρα και τη χολή.

Κατάλοιπα των αντιβιοτικών ωστόσο ανιχνεύονται και στο γάλα δημιουργώντας σοβαρές ανησυχίες για τη δημόσια υγεία (Rana et al., 2019). Η ανίχνευση των αντιβιοτικών στο γάλα σχετίζεται άμεσα με τον χρόνο αναμονής του αντιβιοτικού. Πιο αναλυτικά, ως χρόνος αναμονής ορίζεται το διάστημα μεταξύ της τελευταίας χορήγησης του σκευάσματος στο ζώο και της στιγμής παραγωγής τροφίμου από το ζώο αυτό, ικανό να εξασφαλίζει ότι το παραγόμενο αυτό τρόφιμο περιέχει κατάλοιπα σε συγκεντρώσεις μικρότερες των μέγιστων ορίων ανίχνευσης που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σύμφωνα με τον Κανονισμό αριθ. 37/2010, 2010 (Aiello & Moses, 2016).

Για να αποφθεχθούν τα κατάλοιπα αντιβιοτικών στο γάλα, θα πρέπει το άρμεγμα των ζώων, στα οποία χορηγούνται αντιβιοτικά, να πραγματοποιείται σε διαφορετικούς χώρους από τα υπόλοιπα ζώα και το γάλα τους να απορρίπτεται για όσο διαρκεί ο χρόνος αναμονής του εκάστοτε αντιβιοτικού. Ωστόσο, μόλυνση του γάλακτος από αντιβιοτικά μπορεί να επέλθει και με κακές συνθήκες υγιεινής στο χώρο εκτροφής. Η κατανάλωση ζωοτροφής που επιμολύνθηκε από την λανθασμένη απόρριψη των φιαλιδίων κοντά στο χώρο αποθήκευσής της, αποτελεί έμμεσο κίνδυνο υποβάθμισης του παραγόμενου γάλακτος (Sachi et al., 2019).

Η ανίχνευση καταλοίπων αντιβιοτικών μπορεί να προκαλέσει σοβαρούς κινδύνους τόσο στην γαλακτοβιομηχανία όσο και στη δημόσια υγεία. Συμβάλει στην ανθεκτικότητα των μικροοργανισμών που προσβάλλουν τα βρέφη έναντι των αντιβιοτικών. Επιπλέον, αν το γάλα καταναλωθεί κατά την διάρκεια κύησης μπορεί να προκληθούν ανωμαλίες στην ανάπτυξη του εμβρύου. Επίσης το επιμολυσμένο γάλα μπορεί να εμφανίσει αλλεργίες στο βρέφος, να ενισχύσει την καρκινογένεση, να επιδράσει στη μικροβιολογική χλωρίδα του εντέρου με αποτέλεσμα τη διαταραχή της φυσιολογικής λειτουργίας του (Beyene, 2015).

## **Νοθεία**

Το φαινόμενο της νοθείας στο βρεφικό γάλα αφορά κυρίως την αύξηση του ποσοστού των πρωτεϊνών, την προσθήκη ορού γάλακτος και την προσθήκη νερού. Η προσθήκη φυτικών πρωτεϊνών όπως πρωτεΐνη ρυζιού, μπιζελιού, σόγιας, σίτου ή αμυγδάλου φαινομενικά δεν φέρουν κίνδυνο. Για κομμάτι του πληθυσμού όμως που αποτελούν αλλεργιογόνα, η μη δήλωση τους στη σήμανση του προϊόντος, καθιστούν επικίνδυνη την κατανάλωσή τους. Επίσης, νοθεία σε βρεφικό γάλα μπορεί να πραγματοποιηθεί και με την χρήση χημικών ουσιών όπως για παράδειγμα της μελαμίνης, της ουρίας, του αμύλου, των απορρυπαντικών, του θειικού αμμωνίου, του βορικού οξέος, του βενζοϊκού οξέος, του σαλικυλικού οξέος.

Εκτενέστερα, ουσίες όπως η μελαμίνη και η ουρία έχουν την ικανότητα να αυξάνουν το περιεχόμενο άζωτο και να δημιουργούν ένα πλασματικό αυξημένο ποσοστό πρωτεΐνης στο βρεφικό γάλα. Επίσης, η ουρία, το άμυλο και τα κοινά άλατα έχουν την ικανότητα να αυξάνουν το ποσοστό των ολικών στερεών εκτός του λίπους (Sharma, Rajput, & Barui, 2012). Το σαλικυλικό και το βενζοϊκό οξύ χρησιμοποιούνται κυρίως για την αύξηση του χρόνου ζωής του τελικού προϊόντος (Singh & Gandhi, 2015). Αξίζει να σημειωθεί ένας ακόμη τρόπος νοθείας που έχει ως στόχο το οικονομικό όφελος της βιομηχανίας. Πιο συγκεκριμένα, εξαιτίας του υψηλού κόστους αγοράς του ζωικού λίπους από την γαλακτοβιομηχανία, χρησιμοποιείται φυτικό έλαιο με σκοπό την αντικατάστασή του. Για να μπορέσει όμως να διαλυθεί το λάδι στο νερό και να δώσει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του γάλακτος προστίθενται απορρυπαντικά που αποσκοπούν στην καλύτερη γαλακτοματοποίηση (Singuluri & Sukumaran, 2014).

Οι περισσότερες ουσίες νόθευσης έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία. Τα απορρυπαντικά στο γάλα μπορούν να προκαλέσουν γαστρεντερικές επιπλοκές, οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε γαστρίτιδα και φλεγμονή του εντέρου. Το υπερβολικό άμυλο στο γάλα μπορεί να προκαλέσει διάρροια λόγω των επιδράσεων του άπεπτου αμύλου στο παχύ έντερο, όπως επίσης το

συσσωρευμένο άμυλο στο σώμα μπορεί να αποδειχθεί πολύ θανατηφόρο για τους διαβητικούς ασθενείς (Singuluri & Sukumaran, 2014). Η ουρία στο γάλα επιβαρύνει υπερβολικά τα νεφρά καθώς πρέπει να φιλτράρουν μεγαλύτερη ποσότητα (Kandpal, Srivastava, & Negi, 2012).

Αξίζουν να επισημανθούν ορισμένα πραγματικά γεγονότα ανάκλησης νοθευμένου βρεφικού γάλακτος. Το 2008, προέκυψε ένα μεγάλο σκάνδαλο στην Κίνα όταν ανακαλύφθηκε ότι το βρεφικό γάλα που παρήγαν συγκεκριμένες εταιρείες περιείχε μεγάλες ποσότητες μελαμίνης. Η μελαμίνη είναι μια άχρωμη κρυσταλλική ουσία που χρησιμεύει για την παραγωγή πολυμερών ουσιών όπως πλαστικά και βερνίκια. Στην Κίνα η μελαμίνη χρησιμοποιείται και ως λίπασμα. Στην περίπτωση της νοθείας του βρεφικού γάλακτος formula προστέθηκε με σκοπό να αυξήσει το περιεχόμενο πρωτεΐνης διατηρώντας υψηλά τα επίπεδα αζώτου στο γάλα, κάτι που οδήγησε στο θάνατο πολλών βρεφών από νεφρική ανεπάρκεια. Το σκάνδαλο προκάλεσε σοβαρή ανησυχία σε όλο τον κόσμο και οδήγησε στην ανάκληση εκατομμυρίων τεμαχίων βρεφικού γάλακτος και προϊόντων γάλακτος που προέρχονταν από την Κίνα. Επίσης, το 2019 ανακαλύφθηκε ότι στην Κένυα παραποιούνταν βρεφικό γάλα με φοινικέλαιο και άλλα φθηνότερα συστατικά. Αυτό έθεσε σε κίνδυνο την υγεία των βρεφών και προκάλεσε αντιδράσεις από τις αρχές υγείας (Li, 2019).

### 4.3 Φυσικοί κίνδυνοι

Εκτός από τους μικροβιολογικούς και χημικούς κινδύνους ένας ακόμη παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την καταλληλότητα του βρεφικού γάλακτος είναι ο φυσικός κίνδυνος. Ως φυσικός κίνδυνος μπορεί να χαρακτηριστεί οποιοδήποτε ξένο σώμα ανιχνευτεί μέσα στο τροποποιημένο βρεφικό γάλα και μπορεί να προκαλέσει θάνατο ή τραυματισμό στο βρέφος. Πιο συγκεκριμένα, η παρουσία ξύλου, μετάλλου, γυαλιού, τρίχας, σκόνης, ακαθαρσίας, εντόμου ή χρώματος μπορεί να μολύνει το γάλα σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Συνεπώς, στα πλαίσια του σχεδίου HACCP διενεργούνται χημικοί, μικροβιολογικοί και οργανοληπτικοί- έλεγχοι κατά την διάρκεια της επεξεργασίας του γάλακτος, προκειμένου να εξαιρεθούν οι πιθανότητες ανίχνευσης φυσικού κινδύνου που θα θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή του βρέφους.

Τον Ιούνιο του 2019 εταιρία τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος εκδίδει εθελοντική ανάκληση σε τροποποιημένο γάλα σε σκόνη ενισχυμένο με σίδηρο για την Ιρλανδία και τις ΗΠΑ. Το προϊόν ανακλήθηκε λόγω της πιθανής παρουσίας μεταλλικών ξένων υλών σε μία μόνο παρτίδα του (FDA).

## 5. Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων

Απόλυτα ασφαλές χαρακτηρίζεται ένα τρόφιμο το οποίο δεν δύναται να προκαλέσει ασθένεια ή τραυματισμό ύστερα από την κατανάλωσή του. Ένα προϊόν όπως το τροποποιημένο βρεφικό γάλα, το οποίο απευθύνεται σε ευάλωτη πληθυσμιακή ομάδα και αποτελεί για μεγάλο χρονικό διάστημα τον μοναδικό τρόπο σίτισης του βρέφους αλλά και μία από τις κυριότερες κατηγορίες τροφίμων στη διατροφική διαίτά του μεγαλώνοντας, δεν επιτρέπεται να αμφισβητηθεί η ασφάλεια του. Συνεπώς, η χορήγηση ενός ασφαλούς προϊόντος σχετίζεται άμεσα με τις ασφαλείς συνθήκες παραγωγής και συντήρησης του.

Ο κυριότερος τρόπος διαχείρισης της ασφάλειας κατά την παραγωγική διαδικασία είναι η ένταξη διαδικασιών, πρακτικών και πολιτικής όπου θα εξασφαλίσουν την ασφάλεια των βρεφών. Η Ανάλυση της Επικινδυνότητας των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP) αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι ενός συστήματος διασφάλισης ασφάλειας τροφίμων και παρίσταται υποχρεωτική η παρουσία του σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή και Ελληνική νομοθεσία. Η εφαρμογή του σχεδίου HACCP αναγνωρίζει, παρακολουθεί και διορθώνει τα κρίσιμα σημεία ελέγχου. Συμπερασματικά, Ο χαρακτηρισμός ενός βρεφικού γάλακτος ως ασφαλές είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την ποιότητα του προϊόντος. Η ποιότητα και η ασφάλεια είναι βασικές συνιστώσες που θα επηρεάσουν την επιλογή του καταναλωτικού κοινού, όταν μάλιστα αφορά μία ευάλωτη πληθυσμιακή ομάδα.

### 5.1 Βασικές απαιτήσεις συστήματος διαχείρισης ασφάλειας βρεφικού γάλακτος

Για την επιτυχημένη εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας στη βιομηχανία παραγωγής τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος υφίστανται βασικές απαιτήσεις που θα πρέπει να εφαρμοστούν. Πιο αναλυτικά, η αμοιβαία επικοινωνία στην αλυσίδα παραγωγής προκειμένου να αποφθεχθούν λάθη που μπορεί να την επηρεάσουν την διαδικασία είναι απαραίτητη. Απαραίτητη τίθεται επίσης και η συστηματική διαχείριση της επιχείρησης με εισερχόμενα και εξερχόμενα. Πιο συγκεκριμένα, η διαχείριση των εισερχόμενων αφορά τον συστηματικό έλεγχο στην επιλογή, την αγορά και την αποθήκευση των πρώτων υλών με σκοπό την διασφάλιση της ποιότητας και της ασφάλειάς τους. Από την άλλη πλευρά, η διαχείριση των εξερχόμενων αφορά την επιλογή της κατάλληλης συσκευασίας με σκοπό την σωστή σφράγιση του προϊόντος και την μείωση της εμφάνισης του φαινομένου της μετανάστευσης στο βρεφικό



γάλα. Επιπλέον ελέγχεται η αποθήκευση και η διανομή έτσι ώστε να πραγματοποιείται κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες που δεν θα επηρεάσουν την ασφάλεια του προϊόντος.

Καθοριστικό ρόλο σε ένα σύστημα διαχείρισης ασφάλειας βρεφικού γάλακτος διαδραματίζει η εφαρμογή της Ορθής Υγιεινής Πρακτικής (Good Hygiene Practice – GHP) και της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής ( Good Manufacture Practice – GMP). Είναι δύο σημαντικά συστήματα πρακτικών που εστιάζουν σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Οι δύο πρακτικές έχουν σχεδιαστεί για να διασφαλίσουν την ποιότητα και την ασφάλεια των τροφίμων, να μειώσουν τους κινδύνους υγειονομικών προβλημάτων και να προστατεύσουν τους καταναλωτές από τυχόν επικίνδυνες και ελαττωματικές πρακτικές. Η συμμόρφωση με αυτές τις πρακτικές είναι υποχρεωτική και είναι κρίσιμη τόσο για την προστασία της δημόσιας υγείας, όσο και για τη διατήρηση της φήμης μιας επιχείρησης.

### 5.1.1 Ορθή Υγιεινή Πρακτική (GHP)

Η ορθή υγιεινή πρακτική ασχολείται με τις αρχές της υγιεινής που πρέπει να τηρούνται σε μια βιομηχανία τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος στην προκειμένη περίπτωση, καθώς και με τις σωστές οδηγίες εφαρμογής των αρχών. Πιο αναλυτικά ασχολείται με :

- Την *τοποθεσία* στην οποία βρίσκεται η γαλακτοβιομηχανία. Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να βρίσκονται σε περιοχή εύκολα προσβάσιμη, να είναι εφικτή η παροχή ενέργειας και πόσιμου νερού, να μην κινδυνεύει από πλημμύρες, να μην είναι επιρρεπής στα τρωκτικά και να μπορούν να απομακρυνθούν αποτελεσματικά τα απόβλητα.
- *Ο σχεδιασμός και η κατασκευή* της κτηριακής εγκατάστασης θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να τηρούνται με ευλάβεια οι συνθήκες υγιεινής του χώρου. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανθεκτικά υλικά τα οποία δεν θα είναι τοξικά και θα μπορούν να καθαριστούν και να απολυμανθούν. Το δάπεδο θα πρέπει να αποστραγγίζει γρήγορα, οι τοίχοι θα πρέπει να είναι λείοι, οι οροφές δεν θα πρέπει να διαθέτουν κολώνες και δοκάρια τα οποία θα συσσωρεύουν σκόνη η οποία δεν θα μπορεί να απομακρυνθεί. Οι πόρτες και τα παράθυρα θα πρέπει εξίσου να καθαρίζονται εύκολα και να αποτελούνται από μη πορώδες υλικό. Βασικό κανόνα αποτελεί η τοποθέτηση παραθύρων που δεν θα μπορούν να ανοίγουν, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο την πιθανότητα επιμόλυνσης από σκόνη, έντομα ή μικροοργανισμούς. Στην περίπτωση που τα παράθυρα είναι ανοιγόμενα απαιτείται χρήση μόνιμης σίτας. Οι πάγκοι εργασίας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υλικό που δεν θα μεταναστεύει στο τρόφιμο,

δεν θα χαράζει με σκοπό την δημιουργία σχισμών που μπορεί να αποτελέσουν πηγή επιμόλυνσης του τελικού προϊόντος και θα καθαρίζεται με ευκολία.

➤ Αναφορικά με τον εξοπλισμό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υλικά τα οποία δεν θα μεταναστεύουν στο γάλα, θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμα και να αποσυναρμολογούνται με όσο το δυνατό λιγότερο κόπο με σκοπό τον επαρκή καθαρισμό τους. Επίσης, ο εξοπλισμός που σχετίζεται με την θερμική επεξεργασία ή την ψύξη – κατάψυξη του γάλακτος θα πρέπει να είναι επαρκής προκειμένου να μη χρησιμοποιείται συνεχώς και κατά συνέπεια να μην εμφανίζει διακυμάνσεις στη θερμοκρασία. Επιπροσθέτως, επιβάλλεται η καταγραφή της θερμοκρασίας των θαλάμων ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

➤ Θα πρέπει να διατίθενται τα κατάλληλα δοχεία για *απόβλητα* όλων των ειδών σε ειδικούς διαμορφωμένους χώρους που δεν θα σχετίζονται άμεσα με την παραγωγική διαδικασία, με σκοπό την μείωση εμφάνισης ακούσιας ή εκούσιας επιμόλυνσης. Για την ορθότερη διαχείριση των αποβλήτων απαραίτητη είναι και η εγκατάσταση αποτελεσματικού αποχετευτικού συστήματος.

➤ Το νερό θα πρέπει να είναι πόσιμο και να έχει διεξαχθεί ο κατάλληλος μικροβιολογικός και χημικός έλεγχος. Θα πρέπει επίσης να διατίθεται ζεστό και κρύο.

➤ Θα πρέπει να υπάρχει *εξαερισμός, σωστός φωτισμός και έλεγχος της θερμοκρασίας* του χώρου.

➤ Απαραίτητος είναι και ο *έλεγχος σε όλα τα ειδικά στάδια επεξεργασίας* του τροποποιημένου βρεφικού γάλακτος όπως θερμική επεξεργασία, ψύξη, ξήρανση και συσκευασία υπό τροποποιημένη ατμόσφαιρα με σκοπό την ελάττωση εμφάνισης επιπλοκών.

➤ Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες *συσσκευές ανίχνευσης ή διαλογής ξένων σωμάτων* από μηχανήματα, σκόνη, χημικά ή αέρια τα οποία θα μπορούσαν να μολύνουν το τρόφιμο.

➤ Προτείνεται η τήρηση συγκεκριμένων *προδιαγραφών της α' ύλης* του βρεφικού γάλακτος για την εισαγωγή της στην βιομηχανία. Πιο αναλυτικά θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από μη επιθυμητούς μικροοργανισμούς, από κτηνιατρικά φάρμακα και ξένες ύλες που δεν θα μπορέσουν να απομακρυνθούν κατά το στάδιο της διαλογής.

➤ Αναφορικά με το *προσωπικό* θα πρέπει να παρέχονται τουαλέτες και αποδυτήρια καθώς και να εισέρχονται στο χώρο παραγωγής με την κατάλληλη ενδυμασία και τις κατάλληλες συνθήκες υγιεινής που αφορούν τόσο την ατομική καθαριότητα όσο και την υγεία του εκάστοτε εργαζόμενου. Δεν πρέπει να παραλείπονται οι συχνές εκπαιδεύσεις του προσωπικού που θα το

βοηθήσουν στην αναγνώριση και την διαχείριση των κινδύνων καθώς και στην κατανόηση του ρόλου και της ευθύνης που φέρει .

- Η πρακτική ορθής υγιεινής παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα προγράμματα *καθαρισμού* και *απολύμανσης* αλλά και το σύστημα ελέγχου μiasμάτων.
- Οι πληροφορίες σχετικά με το προϊόν όπως για παράδειγμα η διατροφική επισήμανση ή ο κωδικός της παρτίδας θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμες στο καταναλωτικό κοινό (Keweloh,2011).

### 5.1.2 Ορθή Βιομηχανική Πρακτική (GMP)

Η ορθή βιομηχανική πρακτική αφορά την υγιεινή στη βιομηχανία τροφίμων εξασφαλίζοντας ότι όλα τα υλικά, τα προϊόντα και τα υλικά συσκευασίας διαχειρίζονται με ασφάλεια. Έχει ως στόχο την προφύλαξη της υγείας των καταναλωτών, την προστασία των εργαζομένων και την παραγωγή ενός ασφαλούς τελικού προϊόντος. Πιο αναλυτικά, σχετίζεται με τις διαδικασίες απεντόμωσης, με την συντήρηση και την βαθμονόμηση του εξοπλισμού κάνοντας χρήση θερμομέτρων, ζυγαριάς ή pHμέτρου αλλά και διατηρώντας τα απαραίτητα έγγραφα καταγραφής αρχείου. Θέτει επίσης απαραίτητη την χρήση κωδικοποίησης και κατάλληλης επισήμανσης των προϊόντων με σκοπό την εύκολη ιχνηλασιμότητα και ανάκληση αν παραστεί επιτακτική ανάγκη. Τίθεται απαραίτητη η χρήση αρχείου αναφορικά με την εκπαίδευση του προσωπικού διατηρώντας με αυτό τον τρόπο πληροφορίες σχετικά με το ποιος, πότε και από ποιόν εκπαιδεύτηκε. Τέλος, απαραίτητη τίθεται η εποπτεία από υπεύθυνους με επαρκείς γνώσεις που θα διατηρούν αρχεία με τις παρατηρήσεις καθώς και τα διορθωτικά μέτρα που λήφθηκαν σε κάθε περίπτωση.

Αξίζει να αναφερθεί ότι όλες οι παραπάνω πρακτικές που αναγράφηκαν αποτελούν βασικά προαπαιτούμενα εφαρμογής ενός σχεδίου HACCP στην γαλακτοβιομηχανία. Η εφαρμογή του σχεδίου HACCP αποτελεί με την σειρά της μία από τις βασικότερες απαιτήσεις εφαρμογής ενός συστήματος διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων και θα αναλυθεί επεξηγηματικά σε επόμενη ενότητα (Keweloh,2011).

## 5.2 HACCP

Το σύστημα HACCP – Hazard Analysis Critical Control Point δηλαδή το Σύστημα Ανάλυσης Κινδύνων και Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου αποτελεί ένα διεθνές σύστημα διασφάλισης ασφάλειας και ποιότητας των τροφίμων. Το άρθρο 5 του Ε.Κ. 852/ 2004 κάνει υποχρεωτική την ύπαρξη του συστήματος HACCP για όλες τις επιχειρήσεις τροφίμων. Πιο αναλυτικά, είναι ένα σύστημα το

οποίο έχει ως στόχο να αναγνωρίζει και να εκτιμά την επικινδυνότητα καθώς και να ελέγχει τους εκάστοτε κινδύνους. Οι κίνδυνοι που μπορεί να εμφανιστούν δύναται να είναι χημικοί, μικροβιολογικοί ή φυσικοί. Μπορεί να εφαρμοστεί κατά την παραγωγή, την επεξεργασία, την συσκευασία, την αποθήκευση και την διανομή του βρεφικού γάλακτος προκειμένου παραχθεί ένα ασφαλές τελικό προϊόν που δεν θα προξενήσει βλάβη στην υγεία του βρεφών.

Το HACCP βασίζεται σε 7 αρχές:

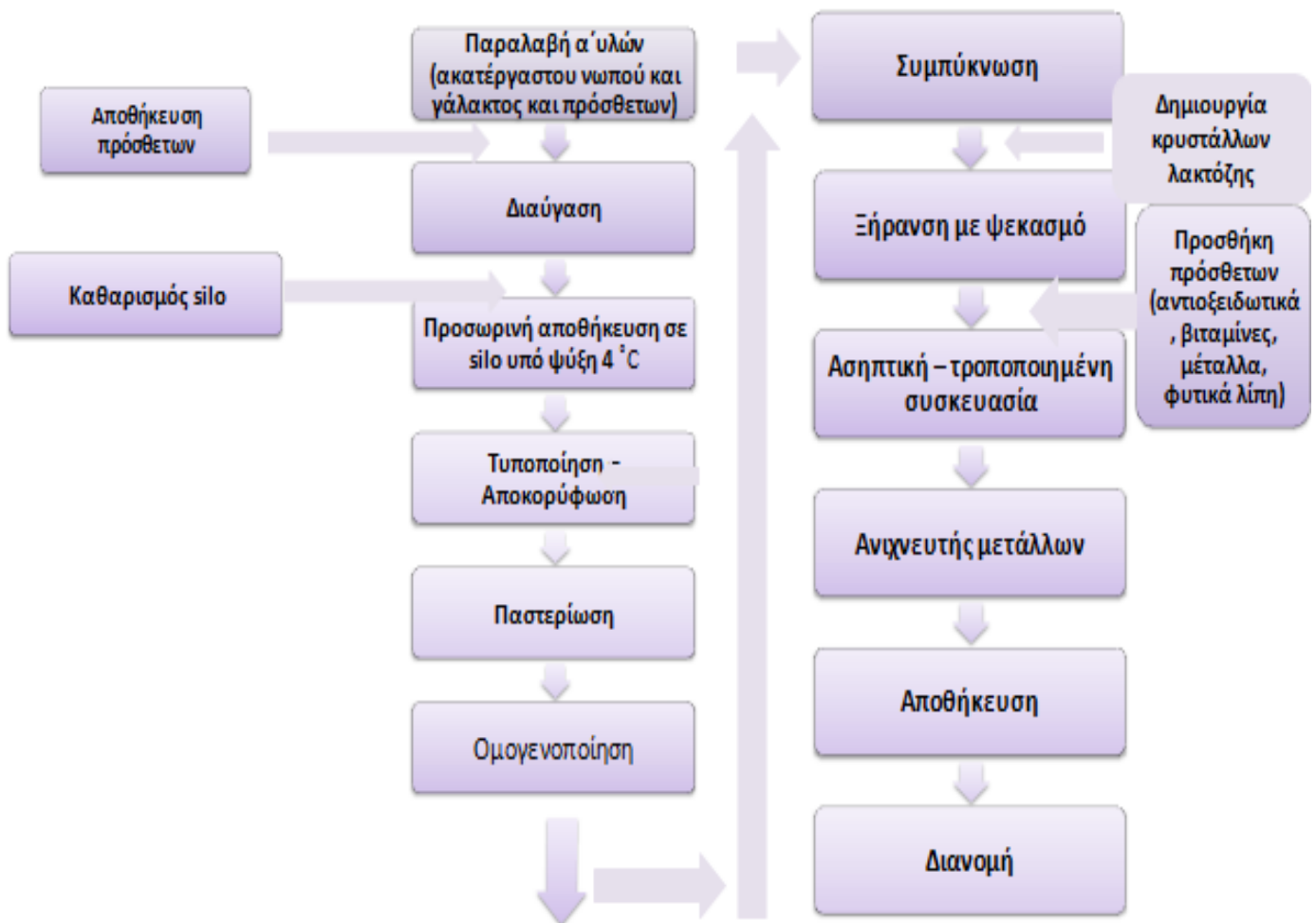
1. Εντοπισμός τυχόν πηγών κινδύνου οι οποίες μπορεί να προληφθούν, να εξαλειφθούν ή να μειωθούν σε αποδεκτά επίπεδα. Η διαδικασία αυτή γίνεται μέσα από το διάγραμμα ροής όπου σημειώνονται οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι του γάλακτος (φυσικοί, χημικοί, μικροβιολογικοί).
2. Προσδιορισμός κρίσιμων σημείων ελέγχου. Ουσιαστικά προσδιορίζονται τα σημεία που θα πρέπει να ελεγχθούν προκειμένου να μειώσουν ή να εξαφανίσουν την εμφάνιση του κινδύνου.
3. Καθορισμός κρίσιμων ορίων σε κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου. Τα κρίσιμα όρια αναφέρονται στην μέγιστη ή στην ελάχιστη επιτρεπτή τιμή που μπορεί να λάβει ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου με σκοπό να μην εμφανιστεί κίνδυνος. Για τον ορισμό των κρίσιμων ορίων πρέπει η ομάδα του HACCP να λάβει υπόψη την κρατική και κοινοτική νομοθεσία, των κώδικα τροφίμων και ποτών καθώς και τον Codex Alimentarius (Τσάκνης,2018).
4. Καθορισμός διαδικασιών παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των κρίσιμων ορίων τους. Αυτό το μέτρο υποδεικνύει την απώλεια ελέγχου σε ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου με σκοπό την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών.
5. Καθορισμός διορθωτικών ενεργειών όταν παρατηρείται παρέκκλιση των κρίσιμων σημείων ελέγχου από τα κρίσιμα όρια που τέθηκαν. Οι διορθωτικές ενέργειες προσδιορίζονται από το HACCP αλλά απαιτούν και την υπευθυνότητα του προσωπικού. Αν η διορθωτική ενέργεια δεν εφαρμοστεί έγκαιρα τότε το προϊόν πρέπει να καταστραφεί άμεσα.
6. Καθορισμός διαδικασιών που θα επιβεβαιώνουν, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ότι τα προληπτικά μέτρα που λήφθηκαν λειτουργούν αποτελεσματικά. Ο έλεγχος πραγματοποιείται τόσο από την ίδια την βιομηχανία όσο και από τις αρμόδιες κρατικές αρχές.
7. Καταγραφή εγγράφων και αρχειοθέτησής τους με σκοπό την απόδειξη της σωστής λειτουργίας του συστήματος. Η τήρηση των αρχείων έχει ως στόχο της εύκολη ανίχνευση και ανάκληση προϊόντος καθώς και την αποτελεσματική επιθεώρηση από τις αρμόδιες αρχές.

Η τήρηση ενός συστήματος HACCP από την βιομηχανία γάλακτος επιφέρει πληθώρα οφελών στην εταιρία. Η παραγωγή ενός ασφαλούς βρεφικού γάλακτος που εξασφαλίζει την υγεία των μωρών αλλά και η ταυτόχρονη εξοικονόμηση χρήματος στην βιομηχανία είναι κάποια από αυτά.

Επίσης, μειώνει τις πιθανότητες εμφάνισης ανακλήσεων, μειώνει την απαίτηση εξειδικευμένων μικροβιολογικών αναλύσεων καθώς προλαμβάνει τον κίνδυνο και κατά συνέπεια αυξάνει την φήμη ενός ασφαλούς προϊόντος στην αγορά με άμεσο αντίκτυπο την αύξηση των πωλήσεων. Δίνει την δυνατότητα στην βιομηχανία να τηρεί τα νομοθετικά πλαίσια και διατηρεί την ποιότητα του προϊόντος αφού η ασφάλεια αποτελεί βασική απαίτηση του καταναλωτή για ένα ποιοτικό γάλα. Επιπροσθέτως προάγει την ομαδική εργασία, βελτιώνει την απόδοση του προσωπικού μέσα από κύκλους εκπαιδεύσεων και συντελεί στην εκπόνηση ενός αποτελεσματικού κρατικού ελέγχου μέσα από την τήρηση αρχείων.

## 5.2. Εφαρμογή σχεδίου HACCP σε βιομηχανία βρεφικού γάλακτος

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ



## ΑΡΧΗ 1<sup>η</sup>: ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

Πρώτες ύλες	Μικροβιακός κίνδυνος	Φυσικός κίνδυνος	Χημικός κίνδυνος	Μέτρα ελέγχου
<b>Ακατέργαστο Νωπό γαλακτινό γάλα</b>	<i>B.cereus, Brucella abortus, Campylobacter spp., Corynebacterium spp., L. monocytogenes, Mycobacterium bovis, Salmonella spp., Staphylococcus aureus, Streptococcus, STEC, E. coli, Yersinia Enterocolitica, Cryptosporidium parvum, Shigella spp., C. botulinum, C. fringens, Pseudomonas spp.</i>	Ξένα σώματα	Αντιβιοτικά, μυκοτοξίνες, υπολείμματα φυτοφαρμάκων	Όπτικός έλεγχος, εγματοληπτικές αναλύσεις, επιλεγμένοι προμηθευτές, διασφάλιση άρτιας μεταφοράς, GHP, GMP
<b>Βιταμίνες</b>	Enterobacteriaceae, κολοβακτηρίδια	Ξένα Σώματα, νοθεία	Βαρέα μέταλλα, αρωματικοί πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες - PAH (φυτικής προέλευσης βιταμίνες), υπολείμματα χημικών ουσιών (χημικής προέλευσης βιταμίνες)	Πιστοποιημένοι προμηθευτές, πιστοποιητικά αναλύσεων -λήψη συνοδευτικών αρχείων παραλαβών, επιθεώρηση κανόνων υγιεινής, εξασφάλιση σωστών συνθηκών, GHP, GMP
<b>Μέταλλα</b>	Enterobacteriaceae, κολοβακτηρίδια	Ξένα σώματα, νοθεία	Βαρέα μέταλλα, αρωματικοί πολυκυκλικοί υδρογονάνθρακες - PAH (φυτικής προέλευσης μέταλλα), υπολείμματα χημικών ουσιών (χημικής προέλευσης μέταλλα)	Πιστοποιημένοι προμηθευτές, πιστοποιητικά αναλύσεων -λήψη συνοδευτικών αρχείων παραλαβών, επιθεώρηση κανόνων υγιεινής, εξασφάλιση σωστών συνθηκών, GHP, GMP
<b>Φυτικά λίπη</b>	-	Ξένα σώματα, νοθεία με άλλα έλαια	Υπολείμματα φυτοφαρμάκων, βαρέα μέταλλα, ανεπιθύμητες χημικές ουσίες που παράγονται κατά τον εξευγενισμό	Πιστοποιημένοι προμηθευτές, πιστοποιητικά αναλύσεων -λήψη συνοδευτικών αρχείων παραλαβών, επιθεώρηση κανόνων υγιεινής, εξασφάλιση σωστών συνθηκών, GHP, GMP μεταφοράς

<b>Τοκοφερόλη</b>	-	να σώματα	Υπολείμματα χημικών ουσιών (χημική προέλευση)	στοποποιημένοι προμηθευτές και λήψη συνοδευτικών αρχείων παραλαβών
<b>Συσκευασία</b>	E. coli	Σκόνη	Υλικά μετανάστευσης, μελάνι	Πιστοποιημένοι προμηθευτές και λήψη συνοδευτικών αρχείων παραλαβών

Πίνακας 5 1: Αρχή 1η

Σημειώνεται ότι είναι απαραίτητο κατά τη διάρκεια των παραπάνω αναλύσεων να τηρούνται οι Κανόνες Ορθής Υγιεινής Πρακτικής (GHP), καθώς και οι Κανόνες Ορθής Εργαστηριακής Πρακτικής (GLP).

## ΑΡΧΗ 2<sup>η</sup> : ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

			Είναι η συγκεκριμένη	Μπορούν οι	Υπάρχει	



Στάδιο	Αναγνώριση κινδύνων	Υπάρχουν προληπτικά μέτρα ελέγχου του συγκεκριμένου κινδύνου;	διαδικασία ειδικά σχεδιασμένη για την εξάλειψη ή ελάχιστο ποίηση του κινδύνου;	επιπτώσεις του κινδύνου να υπερβούν τα ανεκτά όρια;	μεταγενέστερη διαδικασία που να εξαλείψει ή να ελάχιστο ποιήσει τον συγκεκριμένο κίνδυνο;	Αριθμός CCP
Παραλαβή και αποθήκευση υλών και υλικών συσκευασίας	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	OXI	NAI	OPRP 1
Διαύγαση	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	NAI	OXI	CCP1
Προσωρινή αποθήκευση σε silo υπο ψύξη	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	NAI	NAI	-
Τυποποίηση – Αποκορύφωση	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X)	NAI	OXI	OXI	-	-
Παστερίωση	Βιολογικοί (B)	NAI	NAI	NAI	OXI	CCP2-B

	Χημικοί Φυσικοί (Φ)					
<b>Ομογενοποίηση</b>	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	OXI	-	-
<b>Συμπύκνωση</b>	Φυσικοί (Φ)  Χημικοί (X)  Βιολογικοί (B)	NAI	NAI	OXI	OXI	-
<b>Ξήρανση με ψεκασμό</b>	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	NAI	OXI	OPRP 2
<b>Συσκευασία</b>	Βιολογικοί (B)  Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	NAI	OXI	CCP3-BXΦ
<b>Ανιχνευτής Μετάλλων</b>	Φυσικοί (Φ)	NAI	NAI	-	-	CCP4-Φ

Αποθήκευση- Διανομή	Βιολογικοί (Β)	ΝΑΙ	ΝΑΙ	ΌΧΙ	ΌΧΙ	OPRP 3
	Χημικοί (X) Φυσικοί (Φ)					

Πίνακας 5 2:Αρχή 2η

### ΑΡΧΗ 3<sup>η</sup>: ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΣΙΜΩΝ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ

Με τον όρο κρίσιμα όρια αντικατοπτρίζονται τα όρια ασφάλειας που δεν θα πρέπει να ξεπεραστούν καθώς το συγκεκριμένο σημείο θα βρίσκεται εκτός ελέγχου και το προϊόν θα παράγεται σε συνθήκες μειωμένης ασφάλειας. Για αυτό πρέπει να προσδιοριστούν οι παράμετροι σε κάθε κρίσιμο σημείο ελέγχου και να ελέγχονται για ένα αποτελεσματικό έλεγχο κινδύνων. Οι πιο συνηθισμένοι παράμετροι είναι: χρόνος, θερμοκρασία, pH, μικροβιακό φορτίο, ελεύθερο χλώριο, περιεκτικότητα σε συντηρητικά, τιμή ενεργότητας, συγκέντρωση αλατιού κλπ. Οι μετρήσεις των διαφόρων παραμέτρων πρέπει να είναι ακριβείς και αξιόπιστες, να πραγματοποιούνται εύκολα και όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Τα αποτελέσματα της μέτρησης πρέπει να καταγράφονται άμεσα ώστε να λαμβάνονται τα διορθωτικά μέτρα σε σύντομο χρονικό διάστημα.

#### ❖ **Ανάλυση CCP**

##### **CCP 1: Διαύγαση**

Κατά την παραγωγική διαδικασία το πρώτο κρίσιμο σημείο ελέγχου αφορά το στάδιο όπου γίνεται η αποθήκευση του γάλακτος σε silo. Σε αυτό το στάδιο επεξεργασίας το γάλα αποθηκεύεται προσωρινά σε silo σε θερμοκρασία 4°C μέχρι τη διαδικασία της τυποποίησης. Για να πραγματοποιηθεί σωστά η διαδικασία θα πρέπει να τηρείται με μεγάλη προσοχή το θερμοκρασιακό όριο διότι σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να αναπτυχθούν μικροοργανισμοί και τοξίνες που θα διαταράξουν την ασφάλεια και την ποιότητα του γάλακτος.

##### **CCP 2: Θερμική επεξεργασία**

Το στάδιο της θερμικής επεξεργασίας είναι ένα από τα σημαντικότερα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Επιτυγχάνεται η καταστροφή όλων των παθογόνων και επιβλαβών

μικροοργανισμών για την δημόσια υγεία. Για μία επιτυχημένη απλή παστερίωση, πιο αναλυτικά για την θανάτωση των *Coxiella burnetii* και *Mycobacterium tuberculosis*, θα πρέπει το γάλα να εκτεθεί στους 63 °C για 30 min ή στους 72 °C για 15 δευτερόλεπτα.

### **CCP 3: Συσκευασία**

Εξίσου κρίσιμο στάδιο για την ασφάλεια του τελικού προϊόντος αποτελεί το στάδιο της συσκευασίας. Πριν την συσκευασία του τελικού βρεφικού γάλακτος θα πρέπει να πραγματοποιηθεί οργανοληπτικός έλεγχος καθώς και έλεγχος για μικροοργανισμούς, βαρέα μέταλλα και χημικές ενώσεις. Η συσκευασία που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι ενδεδειγμένη για το βρεφικό γάλα ώστε να μην μεταναστεύσουν χημικές ενώσεις και να φέρει τα κατάλληλα πιστοποιητικά. Είναι απαραίτητο η τελική συσκευασία να είναι αεροστεγώς σφραγισμένη με σκοπό την απόκλιση της υγρασίας από το κονιοποιημένο γάλα. Η εμφάνιση υγρασίας και ενεργότητας νερού στο βρεφικό γάλα μπορεί να αποτελέσουν ιδανικό περιβάλλον ανάπτυξης των μικροοργανισμών. Επίσης, θα πρέπει το βρεφικό γάλα να συσκευαστεί σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα αζώτου και διοξειδίου του άνθρακα αποκλείοντας την ύπαρξη οξυγόνου και κατά συνέπεια την εμφάνιση αερόβιων μικροοργανισμών.

### **CCP 4: Ανιχνευτής μετάλλων**

Για την αντιμετώπιση των φυσικών κινδύνων (ρινίσματα μετάλλων, ξένες ύλες) ο ανιχνευτής μετάλλων θα πρέπει να ανιχνεύει ρινίσματα σιδήρου διάστασης 0.4mm καθώς και άλλων μετάλλων διάστασης 0.5-0.7mm.

## **❖ Ανάλυση OPRP**

### **OPRP 1: Παραλαβή α' υλών**

Κατά την παραλαβή των πρώτων υλών απαιτείται συνοδεία πιστοποιητικών ασφάλειας και τήρησης κανονισμών που ορίζονται από την νομοθεσία, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πρώτη ύλη του γάλακτος είναι απαλλαγμένη από αφλατοξίνες, υπολείμματα φυτοφαρμάκων και χημικών ουσιών, βαρέα μέταλλα, αντιβιοτικά και δεν είναι νοθευμένη. Αναφορικά με τα πρόσθετα συστατικά του γάλακτος, θα πρέπει να βεβαιώνεται ότι είναι απαλλαγμένα από βαρέα μέταλλα, υπολείμματα καθαριστικών, μικροοργανισμούς, ξένα σώματα και δεν είναι νοθευμένα. Με κάθε παραλαβή των πρώτων υλών χρειάζεται έλεγχος των σχετικών πιστοποιητικών, οργανοληπτικός

έλεγχος, έλεγχος στις συνθήκες μεταφοράς όπως για παράδειγμα θερμοκρασία, ποσοστό υγρασίας, έλεγχος της συσκευασίας τους και των συνθηκών υγιεινής .

### **OPRP 2: Ξήρανση με ψεκασμό**

Κατά την διαδικασία της ξήρανσης με ψεκασμό θα πρέπει να τηρούνται ευλαβικά όλοι οι κανόνες υγιεινής. Πιο αναλυτικά, θα πρέπει το μηχάνημα να καθαρίζεται και να αποστειρώνεται σχολαστικά, έτσι ώστε να απομακρύνεται οποιαδήποτε μορφή ιζήματος έχει προσκολληθεί στις σωληνώσεις αλλά και να εξασφαλίζεται η απουσία μικροοργανισμών. Επίσης, θα πρέπει ο αέρας να πληρεί τους υγειονομικούς κανονισμούς.

### **OPRP 3: Αποθήκευση και διανομή**

Στα στάδια αυτά είναι απαραίτητη η τήρηση κανόνων υγιεινής σύμφωνα με τον Codex Alimentarius. Ο χώρος αποθήκευσης και μεταφοράς θα πρέπει να είναι καθαρός, σκιερός και να εξασφαλίζεται η απουσία τρωκτικών. Να μην είναι εκτίθεται στον ήλιο το τελικό προϊόν, να φυλάσσεται και να μεταφέρεται σε θερμοκρασία δωματίου. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν ουσίες που είναι ακατάλληλες προς κατανάλωση ή σκουπίδια στον ίδιο χώρο με το τελικό προϊόν.

## **ΑΡΧΗ 4<sup>η</sup>: Καθορισμός συστήματος παρακολούθησης των κρίσιμων σημείων ελέγχου και των ορίων τους**

### **CCP 1: Αποθήκευση σε silo (4°C)**

Στο στάδιο αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος λειτουργίας του μηχανήματος, έλεγχος της θερμοκρασίας και τήρηση αρχείου

### **CCP 2: Θερμική επεξεργασία**

Κατά την θερμική επεξεργασία είναι αναγκαίο να ελέγχεται και να καταγράφεται συνεχώς η θερμοκρασία και ο χρόνος της παστερίωσης ώστε να υπάρχει αποτελεσματικότητα στην θανάτωση των παθογόνων μικροοργανισμών. Κρίνεται απαραίτητη η τοποθέτηση αυτόματου ρυθμιστή της θερμοκρασίας και καταγραφικού θερμομέτρου καθώς και η τοποθέτηση συστήματος εκτροπής της ροής του γάλακτος σε περίπτωση λανθασμένης θερμικής

επεξεργασίας. Επίσης προτείνεται έλεγχος της θερμικής επεξεργασίας που έχει επιλεγθεί μέσω του τεστ της αλκαλικής φωσφατάσης προκειμένου να παραχθεί ένα ασφαλές τελικό προϊόν.

### **CCP 3: Συσκευασία**

Στο στάδιο της συσκευασίας τίθεται αναγκαίος τόσο ο μικροβιακός όσο και ο χημικός έλεγχος . Πιο αναλυτικά θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω όρια:

απουσία Salmonella στα 25 g, απουσία Cronobacter spp. στα 10 g, Αφλατοξίνη M1  $\leq 0.025$   $\mu\text{g}/\text{kg}$ , μόλυβδος  $\leq 0.050$   $\text{mg}/\text{kg}$ , κάδμιο  $\leq 0.010$   $\text{mg}/\text{kg}$ , γλυκιδυλικοί εστέρες λιπαρών οξέων εκφραζόμενοι ως γλυκιδόλη  $\leq 50$   $\mu\text{g}/\text{kg}$ , σύνολο 3-MCPD και εστέρων λιπαρών οξέων με 3-MCPD  $\leq 125$   $\mu\text{g}/\text{kg}$ , PAHs  $\leq 1$   $\mu\text{g}/\text{kg}$ , μελαμίνη  $\leq 1$   $\text{mg}/\text{kg}$ , υπερχλωρικά ιόντα  $\leq 0.01$   $\text{mg}/\text{kg}$ . Επιπροσθέτως, θα πρέπει να πραγματοποιείται επιτήρηση της διαδικασίας με σκοπό την αποφυγή ελαττωματικών συσκευασιών και κατά συνέπεια την εμφάνιση υγρασίας αλλά και οπτικός έλεγχος της τελικής συσκευασίας.

### **CCP 4: Ανιχνευτής μετάλλων**

Η παρακολούθηση της ασφάλειας των μεταλλικών μηχανημάτων είναι ιδιαίτερα σημαντική γιατί τυχόν ρινίσματα μετάλλων που βρεθούν στο τελικό προϊόν θέτουν το γάλα ακατάλληλο προς κατανάλωση. Η συχνότητα επιτήρησης του σταδίου αυτού έχει καθοριστεί ανά μία ώρα από τον χειριστή του ανιχνευτή μετάλλων.

### **ΑΡΧΗ 5<sup>η</sup>: Καθιέρωση διορθωτικών ενεργειών**

Κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας του βρεφικού γάλακτος σε σκόνη, όταν εκδηλωθεί μια παρέκκλιση ή αποτυχία συμμόρφωσης με τα κρίσιμα όρια ενός κρίσιμου σημείου ελέγχου λαμβάνουν χώρα οι διορθωτικές ενέργειες. Οι διορθωτικές ενέργειες έχουν προσδιοριστεί από την αρχή της μελέτης του συστήματος HACCP. Στην καθημερινότητα έχει αποδειχθεί πως είναι αδύνατον να επικρατούν συνεχώς ιδανικές συνθήκες παραγωγής και συνεχούς επιτήρησης, καθώς υπάρχουν διάφοροι παράμετροι που μπορούν να τις διαταράξουν. Για αυτό το λόγο η λήψη διορθωτικών ενεργειών είναι απαραίτητη καθότι εκείνες θα αποκαταστήσουν τον έλεγχο της διαδικασίας και θα προσδιορίσουν τον τρόπο χειρισμού του προϊόντος που παράχθηκε σε συνθήκες μειωμένης ασφάλειας.

Το προϊόν που παράγεται σε συνθήκες μειωμένης ασφάλειας καλείται «ύποπτο» και τίθεται σε θέση αναμονής έως ότου ληφθούν οι αποφάσεις που θα καθορίσουν τον τρόπο διάθεσής του. Αρχικά πρέπει να προσδιοριστεί εάν το προϊόν ενέχει κινδύνους για την ασφάλεια της υγείας των βρεφών. Η απόφαση λαμβάνεται μέσω της εμπειρίας των ειδικών αλλά και από διενέργειες εξετάσεων (μικροβιολογικές, φυσικές, χημικές). Τα ενδεχόμενα που μπορεί να παρουσιαστούν είναι τρία. Πιο αναλυτικά:

- 1) Αν το προϊόν δεν ενέχει κινδύνους μπορεί να ελευθερωθεί και να δοθεί στην αγορά.
- 2) Αν το προϊόν ενέχει κινδύνους τότε μπορεί είτε να υποστεί επανάληψη της επεξεργασίας είτε να δοθεί για διαφορετική χρήση.
- 3) Αν το προϊόν είναι δυνητικά επικίνδυνο και δεν μπορεί να υποστεί επανάληψη επεξεργασίας ή να δοθεί για διαφορετική χρήση τότε οδηγείται προς καταστροφή.

Στη παραγωγή βρεφικού γάλακτος σε σκόνη και σύμφωνα με τα κρίσιμα σημεία που έχουν οριστεί αλλά και τα προαπαιτούμενα σε προηγούμενη αρχή ορίζονται οι εξής διορθωτικές ενέργειες:

#### **CCP 1: Αποθήκευση σε silo (4°C)**

Αν κατά την διάρκεια αποθήκευσης του γάλακτος σε silo διαπιστωθεί ότι η θερμοκρασία είναι εκτός των επιτρεπόμενων ορίων τότε θα πρέπει να διακοπεί η παραγωγική διαδικασία, να γίνει απόρριψη γάλακτος και να επιδιορθωθεί η βλάβη.

#### **CCP 2: Θερμική επεξεργασία**

Αν κατά την διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας δεν λάβει το γάλα την κατάλληλη θερμοκρασία για τον κατάλληλο χρονικό διάστημα και δεν ενεργοποιηθεί και το σύστημα εκτροπής της ροής του γάλακτος τότε προτείνεται ως διορθωτική ενέργεια η επανάληψη της διαδικασίας.

#### **CCP 3: Συσσκευασία**

Αν κατά την διάρκεια της συσκευαστικής διαδικασίας δεν τηρηθούν τα απαραίτητα μέτρα, δηλαδή οι ασηπτικές συνθήκες, η τροποποιημένη ατμόσφαιρα, το αεροστεγές σφράγισμα ή αποδειχθεί ότι η συσκευασία δεν πληρεί τις απαραίτητες προδιαγραφές, τότε θα πρέπει να γίνει δέσμευση των κουτιών ελαττωματικής συσκευασίας καθώς και δέσμευση της παρτίδα των ελαττωματικών συσκευασιών.

#### **CCP 4: Ανίχνευτής μετάλλων**

Αν η διαδικασία ελέγχου ανίχνευσης μετάλλων δεν ολοκληρωθεί με επιτυχία τότε θα πρέπει να πραγματοποιηθεί η διακοπή παραγωγικής διαδικασίας και επιδιόρθωση του σφάλματος του

μηχανήματος και στην συνέχεια να γίνει επανέλεγχος των συσκευασιών του προηγούμενου ελέγχου.

### OPRP 1: Παραλαβή α' υλών

Αναφορικά με την παραλαβή α' υλών θα πρέπει να συνοδεύονται με τα ανάλογα πιστοποιητικά και να πληρούν τις κατάλληλες θερμοκρασιακές, χημικές και μικροβιακές προϋποθέσεις. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να γίνεται απόρριψη της α' ύλης.

### OPRP 2: Ξήρανση με ψεκάσμο

Εάν η ξήρανση με ψεκάσμο δεν πραγματοποιηθεί με επιτυχία θα πρέπει να γίνει επανάληψη της διαδικασίας ή απόρριψη του γάλακτος.

### OPRP 3: Αποθήκευση και διανομή

Στην περίπτωση που κατά την διαδικασία της αποθήκευσης και της διανομής δεν τηρηθούν σωστά οι κανόνες υγιεινής που ορίζει ο Codex Alimentarius, τότε θα πρέπει να γίνει δέσμευση των ακατάλληλων παρτίδων βρεφικού γάλακτος και άμεση επαναφορά των απαραίτητων συνθηκών αποθήκευσης και διανομής.

CCP	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
<b>Αποθήκευση σε silo</b>	Ανάπτυξη παθογόνων μικροοργανισμών	Θερμοκρασία 4 °C	Έλεγχος λειτουργίας μηχανήματος, έλεγχος θερμοκρασίας και τήρηση αρχείου	Διακοπή παραγωγικής διαδικασίας και επιδιόρθωση. Απόρριψη γάλακτος
<b>Παστερίωση</b>	Απομάκρυνση παθογόνων μικροοργανισμών	72 °C για 15sec	Συνεχής επιτήρηση της θερμοκρασίας και του χρόνου	Ρύθμιση της θερμοκρασίας και του χρόνου και επανάληψη της διαδικασίας.
<b>Συσκευασία</b>	Μόλυνση βρεφικής τροφής από περιβαλλοντικούς παράγοντες, ξένα σώματα και μικροοργανισμούς	Σχετική υγρασία 0% Αεροστεγές κλείσιμο	Έλεγχος των συσκευασιών	Απόρριψη τελικού προϊόντος και επιδιόρθωση του μηχανήματος της συσκευασίας.



<b>Ανιχνευτής Μετάλλων</b>	Αντιμετώπιση φυσικών κινδύνων (ρινίσματα μετάλλων, ξένες ύλες)	Fe0,4mm Non Fe -0,5mm SS- 0,7mm	Έλεγχος ανίχνευσης μετάλλων (metaldetector) και συστήματος απόρριψης	Διακοπή παραγωγικής διαδικασίας και επιδιόρθωση μηχανήματος. Επανέλεγχος ποσοτήτων από τον προηγούμενο έλεγχο.
--------------------------------	---	---------------------------------------	--	---

Πίνακας 5 3: Αρχή 5η - CCP

OPRP	ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ
<b>Παραλαβή και αποθήκευση α' υλών</b>	Μικροβιακή επιμόλυνση ξένα σώματα, χημικοί ρυπαντές, σκόνη υγρασία	Ύπαρξη πιστοποιητικών ασφαλείας για κάθε πρώτη ύλη και όρια που ορίζονται από την νομοθεσία.	Έλεγχος πιστοποιητικών που συνοδεύουν τις πρώτες ύλες σε κάθε παραλαβή.	Σε περίπτωση απουσίας πιστοποιητικών: επιστροφή α' υλών ή εργαστηριακός έλεγχος
<b>Ξήρανση με ψεκασμό</b>	Δημιουργία ιζήματος, μικροβιακή επιμόλυνση	Μηδενική ύπαρξη ιζήματος	Έλεγχος καθαριότητας μηχανήματος.	Σε περίπτωση ύπαρξης ιζήματος προτείνεται απόρριψη του γάλακτος και οχολαστικός καθαρισμός του μηχανήματος
<b>Αποθήκευση -Διανομή</b>	Κίνδυνος αλλοίωσης του τελικού προϊόντος εξαιτίας περιβαλλοντικών συνθηκών	Να μην εκτίθεται στον ήλιο	Έλεγχος συνθηκών αποθήκευσης	Απόρριψη του τελικού προϊόντος

Πίνακας 5 4: Αρχή 5η- OPRP

**ΑΡΧΗ 6<sup>η</sup> :Καθορισμός συστήματος καταγραφής και δημιουργία αρχείων παρακολούθησης για τη διασφάλιση ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σύμφωνα με τις καθορισμένες διαδικασίες.**

ΣΤΑΔΙΟ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ-ΕΛΕΓΧΟΙ- ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ-ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ
Αποθήκευση σε silo	Ανάπτυξη μικροβίων και τοξινών	έλεγχος θερμοκρασίας και τήρηση αρχείου	CCP1	Θερμοκρασία 4°C	Έλεγχος λειτουργίας μηχανήματος, έλεγχος θερμοκρασίας και τήρηση σωστών διαστάσεων στα φίλτρα
Παστερίωση	Αυξηση μικροβιακού φορτίου εξαιτίας ατελούς θερμικής επεξεργασίας	Τοποθέτηση ειδικής συσκευής με χρωματιστή λυχνία όταν επέλθει η απαιτούμενη θερμοκρασία και παρακολούθηση από τους εργαζόμενους	CCP2	72oC για 15sec	Συνεχής επιτήρηση και καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου
Συσκευασία	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ελαττώματα υλικών συσκευασιών</li> <li>• Απορρόφηση υγρασίας</li> <li>• Είσοδος ξένων σωμάτων, εντόμων</li> <li>• Μεταβολή ποιοτικών χαρακτηριστικών εξαιτίας κακών συνθηκών αποθήκευσης.</li> <li>• Επimόλυνση βρεφικού γάλακτος από μικροοργανισμούς και ξένες ύλες, πρόσληψη υγρασίας</li> </ul>	Έλεγχος της συσκευασίας καθώς και όλης της διαδικασίας από τον εργαζόμενο πριν την απομάκρυνσή της από το εργοστάσιο	CCP3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Απουσία ξένων σωμάτων</li> <li>➤ Απουσία <i>Salmonella</i> στα 25 g</li> <li>➤ Απουσία <i>Cronobacter</i> spp. στα 10 g</li> <li>➤ PAHs ≤ 1 mg/kg</li> <li>➤ Μελαμίνη ≤ 1 mg/kg</li> <li>➤ Απουσία υγρασίας και ανοιγμάτων της συσκευασίας</li> </ul>	<p>Περιοδικός έλεγχος λειτουργίας μηχανήματος και συντήρηση. Παραλαβή υλικών συσκευασίας κατάλληλων για τα τρόφιμα και από επιλεγμένους προμηθευτές</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασφάλιση καλών συνθηκών αποθήκευσης των υλικών συσκευασίας</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των υλικών συσκευασίας με κατάλληλα καθαριστικά για τα τρόφιμα</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των μηχανημάτων</li> </ul>

					πλήρωσης και κωδικοποίησης. • Πιστοποιητικά αναλύσεων και προδιαγραφές για τα υλικά συσκευασίας.
<b>Παραλαβή και αποθήκευση α' υλων</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Υπολείμματα υλικών συσκευασίας</li> <li>Ξένα αντικείμενα (μέταλλα, πλαστικά, γυαλί, και άλλα)</li> <li>Έντομα</li> <li>Παθογόνους Μικροοργανισμούς: <i>B.cereus</i>, <i>Brucella abortus</i>, <i>Campylobacter spp.</i>, <i>Corynebacterium ssp.</i>, <i>L. monocytogenes</i>, <i>Mycobacterium bovis</i>, <i>Salmonella spp.</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>, <i>Streptococcus</i>, <i>STEC</i>, <i>E.coli</i>, <i>Enterobacteriaceae</i>, κολοβακτηρίδια</li> </ul>	Έλεγχο των πιστοποιητικών ποιότητας των προϊόντων Έλεγχος των συνθηκών μεταφοράς / παραλαβής Παραλαβή μόνο των ποιοτικών πρώτων υλών και συστατικών, τα οποία διατηρούν την ακεραιότητα της συσκευασίας τους, την ποιοτική εμφάνιση τους	OPRP1	Απουσία ελέγχου των παραμέτρων ποιότητας κατά τη διάρκεια της παραλαβής. Μέγιστη απόκλιση κατά την παραλαβή +3oC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Έλεγχος ημερομηνίας λήξης της κατάστασης των πρώτων υλών</li> <li>Έλεγχος συνθηκών μεταφοράς (θερμοκρασίας) και υγιεινής κατάστασης μεταφορικού μέσου</li> <li>Έλεγχος της κατάστασης των συσκευασιών,</li> </ul> <p>- Σε κάθε παραλαβή. Υπεύθυνος HACCP – Υπεύθυνος Παραλαβής.</p>
<b>Ξήρανση με ψεκάσμο</b>	Μικροβιακή επιμόλυνση εξαιτίας ατελούς καθαρισμού/απολύμανσης του εξοπλισμού Μικροβιακή επιμόλυνση λόγω μη-φιλτραρισμένου ατμού θέρμανσης/ψύξης και αέρα καθαρισμού	Τήρηση των GMPs-GHPs <ul style="list-style-type: none"> <li>Διαρκής παρακολούθηση της διεργασίας και των σχετικών παραμέτρων</li> <li>Καθαρισμός/απολύμανση του συστήματος ξήρανσης με καθαριστικά κατάλληλα για τα τρόφιμα</li> </ul>	OPRP2	Μηδενική ύπαρξη ιζήματος. Τ αέρα στον θάλαμο ξήρανσης: 180 – 200 °C <ul style="list-style-type: none"> <li>Τ προϊόντος στον θάλαμο ξήρανσης &lt; 100 °C</li> </ul>	Έλεγχος και φιλτράρισμα του ατμού θέρμανσης/ψύξης και του αέρα καθαρισμού. Έλεγχος καθαρισμού/απολύμανσης του εξοπλισμού ξήρανσης Έλεγχος ορθής λειτουργίας του συστήματος ξήρανσης Έλεγχος συνθηκών κατά τη διάρκεια της ξήρανσης. Μικροβιολογικός

					έλεγχος ατμού θέρμανσης και αέρα καθαρισμού
<b>Αποθήκευση - Διανομή</b>	Υποβάθμιση ποιότητας του προϊόντος λόγω εισόδου οσμών και υγρασίας στα μέσα διακίνησης. Επιμόλυνση από το εσωτερικό περιβάλλον των μέσων διακίνησης, από τους μεταφορείς ή λόγω κακής συσκευασίας. Είσοδος ξένων σωμάτων λόγω κακής συσκευασίας	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τήρηση των GMPs-GHPs</li> <li>• Διαρκής παρακολούθηση της διεργασίας και των σχετικών παραμέτρων</li> </ul>	CCP3	Απουσία οσμών	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασφάλιση καλών συνθηκών αποθήκευσης των προϊόντων</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των χώρων αποθήκευσης</li> <li>• Τήρηση των GMPs-GHPs</li> </ul>

ΚΡΙΣΙΜΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΚΡΙΣΙΜΑ ΟΡΙΑ	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ- ΕΛΕΓΧΟΙ- ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ- ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ - ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΑΡΧΕΙΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ
CCP1	Θερμοκρασία 4°C	Έλεγχος λειτουργίας μηχανήματος, έλεγχος θερμοκρασίας και τήρηση αρχείου	<p>Διακοπή παραγωγικής διαδικασίας και επιδιόρθωση.</p> <p>Απόρριψη γάλακτος.</p> <p>Υπεύθυνος HACCP</p> <p>Υπεύθυνος Παραγωγής</p> <p>Επανελέγχος ποσοτήτων από τον προηγούμενο έλεγχο.</p>	Αρχεία ελέγχου παραγωγής προϊόντων

<b>CCP2</b>	72oC για 15sec	Συνεχής επιτήρηση και καταγραφή της θερμοκρασίας και του χρόνου	Ρύθμιση της θερμοκρασίας και του χρόνου και επανάληψη της διαδικασίας Υπεύθυνος HACCP Υπεύθυνος Παραγωγής	Τήρηση αρχείων καταγραφής θερμοκρασίας και χρόνου
<b>CCP3</b>	<p>➢ Απουσία ξένων σωμάτων</p> <p>➢ Απουσία Salmonella στα 25 g</p> <p>Απουσία Cronobacter στα 10 g</p> <p>➢ PAHs ≤ 1 mg/kg</p> <p>Μελαμίνη ≤ 1 mg/kg</p> <p>Απουσία υγρασίας και ανοιγμάτων της συσκευασίας</p>	<p>Περιοδικός έλεγχος λειτουργίας μηχανήματος και συντήρηση. Παραλαβή υλικών συσκευασίας κατάλληλων για τα τρόφιμα και από επιλεγμένους προμηθευτές</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασφάλιση καλών συνθηκών αποθήκευσης των υλικών συσκευασίας</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των υλικών συσκευασίας με κατάλληλα καθαριστικά για τα τρόφιμα</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των μηχανημάτων πλήρωσης και δικοποίησης.</li> <li>• Πιστοποιητικά αναλύσεων και προδιαγραφές για τα υλικά συσκευασίας.</li> </ul>	<p>Επιδιόρθωση του μηχανήματος</p> <p>Επανεκπαίδευση του προσωπικού σε θέματα σωστής υγιεινής και χειρισμών</p> <p>Καταστροφή και απομάκρυνση του επιμολυσμένου προϊόντος Υπεύθυνος HACCP Υπεύθυνος Παραγωγής</p>	Αρχεία ελέγχου παραγωγής προϊόντων
<b>OPRP1</b>	Απουσία ελέγχου των παραμέτρων ποιότητας κατά τη διάρκεια της παραλαβής. Μέγιστη απόκλιση κατά την παραλαβή +3oC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Έλεγχος ημερομηνίας λήξης της κατάστασης των πρώτων υλών</li> <li>• Έλεγχος συνθηκών μεταφοράς (θερμοκρασίας) και υγιεινής κατάστασης μεταφορικού μέσου</li> <li>• Έλεγχος της κατάστασης των συσκευασιών,</li> </ul> <p>- Σε κάθε παραλαβή.</p> <p>Υπεύθυνος HACCP – Υπεύθυνος Παραλαβής.</p>	<p>Απομάκρυνση των μη ασφαλών πρώτων υλών και επισήμανση αυτών σε κατάλληλο ξεχωριστό επισημασμένο σημείο και επιστροφή αυτών- έκδοση μη συμμόρφωσης .</p> <p>Υπεύθυνος HACCP Υπεύθυνος Παραλαβής.</p>	Αρχεία ελέγχου παραλαβής. Αρχεία μη συμμορφώσεων
<b>OPRP2</b>	Μηδενική ύπαρξη ιζήματος. T αέρα στον θάλαμο ξήρανσης: 180 – 200 °C	<p>Έλεγχος και φιλτράρισμα του ατμού θέρμανσης/ψύξης και του αέρα καθαρισμού. Έλεγχος καθαρισμού/απολύμανσης του εξοπλισμού ξήρανσης Έλεγχος ορθής λειτουργίας του συστήματος ξήρανσης Έλεγχος συνθηκών κατά τη διάρκεια της ξήρανσης.</p>	<p>Απομάκρυνση των μη ασφαλών πρώτων υλών και επισήμανση αυτών σε κατάλληλο ξεχωριστό χώρο. Άμεση απολύμανση του μηχανήματος και επιδιόρθωσης βλάβης.</p>	Αρχεία ελέγχου παραγωγής προϊόντων

		°C κροβιολογικός έλεγχος ατμού θέρμανσης και αέρα καθαρισμού	Υπεύθυνος HACCP Υπεύθυνος Παραλαβής	
<b>CCP3</b>	Απουσία οσμών αποθήκευσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διασφάλιση καλών συνθηκών αποθήκευσης των προϊόντων</li> <li>• Καθαρισμός/απολύμανση των χώρων</li> <li>• Τήρηση των GMPs-GHPs</li> </ul>	Απομάκρυνση των ποιοτικά υποβαθμισμένων συσκευασιών. Υπεύθυνος HACCP Υπεύθυνος Παραλαβής	Αρχεία ελέγχου παραγωγής προϊόντων

Πίνακας 5 5: Αρχή 6η

### 5.3 Συστήματα πιστοποίησης σε βιομηχανία παραγωγής βρεφικού γάλακτος

Οι γονείς επιδιώκοντας το καλύτερο δυνατό για το μωρό τους και σε συνδυασμό με τις διάφορες διατροφικές κρίσεις που έχουν προκύψει κατά καιρούς από το βρεφικό γάλα, έχουν στρέψει το ενδιαφέρον τους πιο βαθιά στην βιομηχανία γάλακτος. Πιο αναλυτικά, ένα μεγάλο μέρος των πολιτών επιθυμούν να λαμβάνουν πληροφορίες αναφορικά με τις πρώτες ύλες που έχουν χρησιμοποιηθεί αλλά και τις συνθήκες κάτω από τις οποίες έχει παρασκευαστεί το γάλα. Σε αυτό το σημείο, η υιοθέτηση των συστημάτων διαχείρισης ποιότητας κρίνεται απαραίτητη στην γαλακτοβιομηχανία, καθώς δίνουν την δυνατότητα συστηματικών ποιοτικών ελέγχων ενισχύοντας παράλληλα την εμπιστοσύνη των πελατών. Στη βιομηχανία γάλακτος υπάρχουν διάφορα συστήματα πιστοποίησης που επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να δείξουν τη συμμόρφωσή τους με συγκεκριμένα πρότυπα ποιότητας, ασφάλειας τροφίμων και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

#### ISO 22000

Το ISO 22000 είναι ένα παγκόσμιο πρότυπο διαχείρισης ασφάλειας τροφίμων που δημιουργήθηκε από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) και καλύπτει όλες τις απαιτήσεις για την ασφάλεια τροφίμων στη διαδικασία παραγωγής, επεξεργασίας, διάθεσης και διακίνησης. Σχεδιάστηκε για να βρίσκει εφαρμογή σε όλες τις επιχειρήσεις που εμπλέκονται στην αλυσίδα τροφίμων ώστε να διασφαλίζει την ασφάλεια των προϊόντων τους από την

παραγωγή ως την κατανάλωση. Το πρότυπο φέρει ως κύριο μέλημα να ενισχύσει την ικανότητα της βιομηχανία να ελέγχει τους πιθανούς κινδύνους που θα διαταράξουν την ασφάλεια του τελικού προϊόντος (Αρβανιτογιάννης,2008). Το ISO 22000 ενσωματώνει την εφαρμογή του σχεδίου HACCP και συνδυάζει της 7 αρχές του με προαπαιτούμενες απαιτήσεις PRP's και OPRP's, της απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας καθώς και τις γενικές αρχές των συστημάτων διαχείρισης. (Γεωργάτος,2021).

Τα οφέλη της πιστοποίησης έχουν μεγάλη βαρύτητα για την βιομηχανία. Αποτελεί ένα διεθνές αναγνωρισμένο πρότυπο που ενισχύει την κατανόηση του HACCP και κατά συνέπεια προσδιορίζει, διαχειρίζεται και μετριάζει τους κινδύνους ασφάλειας τροφίμων. Εναρμονίζεται με τα εθνικά πρότυπα και επιδέχεται την επιθεώρηση, αντιμετωπίζει διατροφικές κρίσεις, ενισχύει το αίσθημα της ασφάλειας και της εμπιστοσύνης των καταναλωτών, μειώνει την ύπαρξη πιθανών ανακλήσεων, συμμορφώνεται με τις νομοθετικές απαιτήσεις και λειτουργεί με διαφάνεια σε όλη την αλυσίδα τροφίμων.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2014 δημοσιοποιήθηκε μια έρευνα αναφορικά με τους λόγους υιοθέτησης του ISO 22000. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε 189 Ισπανικές επιχειρήσεις που έφεραν πιστοποίηση ISO 22000 και κατανέμονταν σε όλα τα επίπεδα της τροφικής αλυσίδας. Η έρευνα αποφάνθηκε ότι το ISO 22000 έχει την δυνατότητα να βελτιώσει της εικόνας της επιχείρησης στην αγορά, να αναβαθμίσει την ποιότητα, να διασφαλίσει την ασφάλεια των προϊόντων, να ενισχύσει την εμπιστοσύνη των πελατών, να ενισχύσει το ανταγωνιστικό πλεονεκτήμα της επιχείρησης, να βελτιώσει τις εσωτερικές διεργασίες και διαδικασίες καθώς και την παρακολούθησή τους, να προβλέψει τις μελλοντικές τάσεις της αγοράς, να συμπληρώσει το HACCP, να καλυτερεύσει την αποδοτικότητα, να ενισχύσει την προώθηση των πωλήσεων, να συμμορφωθεί με τη νομοθεσία για την ασφάλεια των τροφίμων, να βοηθήσει την βιομηχανία να αποκτήσει πρόσβαση σε ξένες αγορές, να μειώσει την ανάγκη για ελέγχους, να προβλέψει την ζήτηση των πελατών αλλά και να βελτιώσει την παραγωγικότητα αυξάνοντας το μερίδιο της βιομηχανίας στην αγορά (Escanciano & Santos-Vijande, 2014).



Εικόνα 5. 1:Σήμα ISO 22000

## IFS

Το International Food Standard πρόκειται για ένα πρότυπο που έχει συσταθεί από τους Γερμανούς και τους Γάλλους εμπόρους λιανικής πώλησης. Αποτελεί ένα από τα οκτώ πρότυπα του οργανισμού International Featured Standards (IFS) και είναι αναγνωρισμένο από τον οργανισμό Παγκόσμιας Πρωτοβουλίας για την Ασφάλεια των Τροφίμων (GFSI) για την επαλήθευση της ασφάλεια και της ποιότητας των τροφίμων. Εφαρμόζεται σε βιομηχανίες που παράγουν, επεξεργάζονται ή συσκευάζουν τρόφιμα. Το πρότυπο IFS δεν είναι ικανό να δράσει στην πρωτογενή παραγωγή (Pop, Dracea & Vlădulescu, 2018).

Οι βασικές αρχές του HACCP, η Ορθή Βιομηχανική Πρακτική (GMP) και η Ορθή Υγιεινή Πρακτική (GHP) αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του προτύπου. Η διαδικασία της πιστοποίησης περιλαμβάνει έλεγχο της συμμόρφωσης της επιχείρησης με τις νομοθετικές απαιτήσεις που αφορούν την ασφάλεια των προϊόντων της, έλεγχο της υλικοτεχνικής υποδομής, έλεγχο του συστήματος διαχείρισης ασφάλειας και ποιότητας των τροφίμων, καθώς και της εφαρμογής του.

Οι κύριοι στόχοι του IFS είναι:

- Διασφάλιση της διαφάνειας και της ανιχνευσιμότητας σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού.
- Καθιέρωση κοινού προτύπου με ενιαίο σύστημα αξιολόγησης.
- Να συνεργάζεται με διαπιστευμένους οργανισμούς πιστοποίησης και με εξειδικευμένους και ικανούς αξιολογητές.
- Δημιουργία βάσης για την αξιολόγηση των δικών τους εμπορικών σημάτων.
- Μοναδική διατύπωση και εφαρμογή του ελέγχου.
- Βελτίωση της ασφάλειας των τροφίμων και βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων.



- Βελτίωση της προστασίας και της εμπιστοσύνης των καταναλωτών.
- Μείωση του κόστους και εξοικονόμηση χρόνου (Nikolic et al.,2013).

Συνεπώς η βιομηχανία γάλακτος, κατακτώντας την πιστοποίηση, επιτυγχάνει αύξηση των πωλήσεων, μείωση του λειτουργικού κόστους και αύξηση της αποδοτικότητάς της, συνεχή βελτίωση μέσα από το σύστημα βαθμολόγησης καθώς και μεμονωμένες αξιολογήσεις κινδύνου με εξατομικευμένες λύσεις (Γκέκα, 2023).



Εικόνα 5. 2:Σήμα IFS

## **BRC**

Το British Retail Consortium (BRC) προέκυψε από Κοινοπραξία Λιανικού Εμπορίου στην Μεγάλη Βρετανία που έχει ως μέλη της μεγάλες Βρετανικές και διεθνείς επιχειρήσεις. Η ίδρυση του είχε ως στόχο την αξιολόγηση της συμμόρφωσης με την νομοθεσία, των επιχειρήσεων τροφίμων που παρήγαγαν προϊόντα για τη λιανική. Πλέον αναγνωρίζεται ως παγκόσμιο πρότυπο και είναι ένα από τα αναγνωρισμένα συστήματα Παγκόσμιας Πρωτοβουλίας για την Ασφάλεια των Τροφίμων (GFSI). Εφαρμόζεται σε επιχειρήσεις που παράγουν τρόφιμα ή συστατικά τροφίμων, επεξεργάζονται τρόφιμα καθώς και στους αποθηκευτικούς χώρους των επιχειρήσεων ενώ δεν βρίσκει εφαρμογή στις επιχειρήσεις που ασχολούνται με το εμπόριο και την διανομή τροφίμων.

Το πρότυπο BRC καλύπτει όλους τους τομείς της ασφάλειας και της νομιμότητας των προϊόντων, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος HACCP, της διαχείρισης της ποιότητας, των περιβαλλοντικών προτύπων και του ελέγχου προϊόντων και διαδικασιών εντός του οργανισμού. Επιπρόσθετα, θέτει ορισμένες επιπλέον απαιτήσεις, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη ανιχνευτή μετάλλων στην παραγωγική διαδικασία. Διενεργεί ελέγχους που αφορούν στις κτιριακές εγκαταστάσεις, στις συνθήκες υγιεινής, στην παραγωγή και ποιότητα του προϊόντος, στις διεργασίες της επιχείρησης και στο προσωπικό της επιχείρησης τροφίμων.

Δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην εφαρμογή των κανόνων Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής στους χώρους παραγωγής, καθώς και αυξημένη προσοχή σε τομείς που παραδοσιακά οδηγούν σε ανακλήσεις προϊόντων (π.χ. στην επισήμανση και συσκευασία).

Το πρότυπο BRC περιλαμβάνει πάνω από 300 απαιτήσεις οι οποίες κατανέμονται σε επτά βασικές ενότητες του προτύπου:

1. Δέσμευση της ανώτερης διοίκησης για διαρκή βελτίωση.
2. Σχέδιο ασφάλειας τροφίμων – HACCP.
3. Συστήματα διαχείρισης ποιότητας και ασφάλειας τροφίμων.
4. Προδιαγραφές εγκαταστάσεων και εξοπλισμού.
5. Έλεγχος προϊόντος.
6. Έλεγχος διεργασιών.
7. Προσωπικό.

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το BRC αναθεωρείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα με στόχο την προσαρμογή του στην ισχύουσα νομοθεσία.

Θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ BRC και ISO22000:

1. Το πρότυπο BRC για τα τρόφιμα χρησιμοποιεί Codex HACCP, ενώ το ISO 22000 χρησιμοποιεί το πρότυπο ISO-HACCP. Μία μεγάλη διαφορά είναι στην εισαγωγή των OPRP (λειτουργικών προαπαιτούμενων) από το ISO.
2. Το BRC αναγνωρίζεται από το GFSI, ενώ το ISO όχι.
3. Το BRC είναι εξειδικευμένο ενώ το ISO είναι γενικό.
4. Το BRC αναθεωρείται συνεχώς, το ISO 22000 δεν έχει αλλάξει για περισσότερο από 10 χρόνια.
5. Το ISO 22000 έχει ως στόχο να εντάξει το σύστημα της διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων ως επιχειρηματικό στόχο, ενώ το BRC επικεντρώνεται στη χρήση των προαπαιτούμενων προγραμμάτων, στις δοκιμές του προϊόντος και στην ανάδειξη του καθημερινού ελέγχου της ασφάλειας των τροφίμων.
6. Το ISO 22000 απευθύνεται στην επιχείρηση ενώ το BRC επικεντρώνεται περισσότερο στους λιανοπωλητές και τους ιδιοκτήτες εμπορικών σημάτων.



Εικόνα 5. 3: Σήμα BRC

### **SQF**

Το Safe Quality (SQF) ιδρύθηκε στην Δυτική Αυστραλία και είναι εναρμονισμένο με τις ευρωπαϊκές πρωτοβουλίες για την ασφάλεια των τροφίμων ενώ είναι αναγνωρισμένο από τον GFSI. Κύριο μέλημα του προτύπου είναι ο έλεγχος ολόκληρης της τροφικής αλυσίδας, δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στην ποιότητα των προϊόντων και στην ενίσχυση του αισθήματος της επιχείρησης για συνεχή βελτίωση. Πιο αναλυτικά, αποτελεί συνδυασμό του ISO 9001 και του HACCP, προσδιορίζοντας πέρα από κρίσιμα σημεία ελέγχου και κρίσιμα σημεία ποιότητας. (Aung & Chang, 2014).

Η συμμόρφωση με το SQF αποδεικνύει τη δέσμευση της επιχείρησης να :

- δημιουργεί ασφαλή, ποιοτικά τρόφιμα.
- συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις του κώδικα SQF.
- συμμορφωθεί με την ισχύουσα νομοθεσία για τα τρόφιμα.

Πολλοί παραγωγοί τροφίμων πρέπει να υποβληθούν σε πολλούς ελέγχους που βασίζονται σε διαφορετικά πρότυπα, λόγω του γεγονότος ότι δεν υπάρχει καθολικά αναγνωρισμένο πρότυπο για τα τρόφιμα. Επειδή το SQF είναι αποδεκτό από πολλούς λιανοπωλητές παγκοσμίως, η συμμετοχή σε αυτό το πρόγραμμα πιστοποίησης θα βοηθήσει στην εξάλειψη ενός μεγάλου μέρους των ελέγχων. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι ένας αυξανόμενος αριθμός λιανοπωλητών και χονδρεμπόρων απαιτούν από τους παραγωγούς και τους προμηθευτές τους να εφαρμόσουν τον κώδικα SQF (Shinbaum, Crandall & O'Bryan, 2016).



Εικόνα 5. 4:Σήμα SQF

### **Πιστοποίηση Βιολογικής Παραγωγής**

Πολλές βιομηχανίες βρεφικού γάλακτος επιθυμούν να παράγουν βιολογικά γαλακτοκομικά προϊόντα. Βιολογικό χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε γαλακτοκομικό προϊόν έχει ελεγχθεί από τους αρμόδιους φορείς ότι η παραγωγή του συμμορφώνεται με τους κανόνες που θεσπίζει η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία. Το βιολογικό γάλα δεν περιέχει χημικές ουσίες και έχει παραχθεί σύμφωνα με τους κανόνες της βιολογικής κτηνοτροφίας. Δηλαδή η κτηνοτροφική μονάδα δρα με σεβασμό προς το περιβάλλον και διατηρεί την αειφορία του βοσκότοπου. Η πληθώρα βιολογικού βρεφικού γάλακτος στην αγορά προέρχεται από αγελάδα ή κατσίκι.

#### **➤ Βιολογική κτηνοτροφία**

Η διατροφή, η υγεία καθώς και το ποσοστό καταπόνησης του ζώου διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή του βιολογικού γάλακτος. Πιο αναλυτικά, η αναπαραγωγή του ζώου θα πρέπει να γίνεται με φυσικό τρόπο ή σπερματέγχυση. Από τη διατροφή του ζώου θα πρέπει να απουσιάζουν συνθετικά παρασκευάσματα ζωικής προέλευσης και ζωοτροφές από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Ιδανικά, θα πρέπει να τρέφεται με βιολογικές τροφές που εξασφαλίζουν την απουσία χημικών ουσιών και φυτοφαρμάκων. Η χορήγηση βιολογικών τροφών είναι και η βασική αιτία που το βιολογικό γάλα είναι ακριβότερο από το συμβατικό. Η νομοθεσία επίσης, επιτρέπει την χορήγηση συμπληρωμάτων διατροφής στο ζώο που είναι πλούσια σε ανόργανα στοιχεία και βιταμίνες.

Αναφορικά με την κτηνιατρική περίθαλψη του γαλακτοφόρου ζώου, επιτρέπεται ο εμβολιασμός του και η χρήση αντιπαρασιτικών φαρμάκων όπου παρίσταται ανάγκη αλλά απαγορεύεται η χορήγηση φαρμάκων - αντιβιοτικών και οι ορμονοθεραπείες. Ακόμα και στην περίπτωση που το ζώο αρρωστήσει προτείνεται η ομοιοπαθητική θεραπεία αντιμετώπισης και η

χρήση φυτικών σκευασμάτων. Αν παρ' όλα αυτά η χρήση φαρμάκων καθίσταται απαραίτητη, προτείνεται η χορήγησή του αλλά η συλλογή του γάλακτος θα πρέπει να γίνει αφού το φάρμακο αφομοιωθεί πλήρως από το ζώο με σκοπό να μην ανιχνευθεί στο γάλα. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο χρόνος αναμονής για την συλλογή του γάλακτος είναι σχεδόν διπλάσιος. Συμπληρωματικά, το ζώο δεν θα πρέπει να υπόκειται σε συνθήκες καταπόνησης. Τα ζώα δεν θα πρέπει να συνωστίζονται και οι μεταφορές τους θα πρέπει να γίνονται με τον απαραίτητο σεβασμό και να αποφεύγονται οι μετακινήσεις άνω των 8 ωρών. Επιπροσθέτως, η εγκατάσταση στην οποία στεγάζονται θα πρέπει να περιέχει και διαθέσιμο υπαίθριο χώρο για τα ζώα.

➤ *Διαδικασία Πιστοποίησης*

Η διαδικασία της πιστοποίησης στηρίζεται στην τήρηση των κανονισμών 834/2007/ΕΚ, 889/2008/ΕΚ και 271/2010/ΕΕ και φέρει τα εξής στάδια: εισαγωγή μέσω αίτησης στο σύστημα πιστοποίησης, επιθεώρηση από τον αρμόδιο φορέα, απόφαση πιστοποίησης και χρήση πιστοποιητικού. Πιο αναλυτικά, ο υπεύθυνος της επιχείρησης καταθέτει αίτημα στον αρμόδιο φορέα πιστοποίησης. Ύστερα από την συμπλήρωση του πρώτου έτους συνεργασίας πραγματοποιείται η πρώτη επιθεώρηση, η οποία επαναλαμβάνεται κάθε χρόνο. Κατά την επιθεώρηση η επιχείρηση θα πρέπει να παρέχει δείγμα προς εργαστηριακή ανάλυση στον φορέα με σκοπό την διαβεβαίωση της συμμόρφωσης της με την νομοθεσία. Τέλος, ανάλογα με το βαθμό της συμμόρφωσης εκδίδεται πιστοποιητικό και δίνεται και η αρμόδια σήμανση στην ετικέτα του προϊόντος. Η επιθεώρηση εκτός από ετήσια μπορεί να είναι συμπληρωματική, δηλαδή να πραγματοποιηθεί μια δεύτερη επιθεώρηση πέρα από την ετήσια η οποία θα ελέγξει παραβάσεις της νομοθεσίας που έλαβαν χώρα το προηγούμενο έτος αλλά και αιφνιδιαστική (BIO hellas).

Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποιοι φορείς πιστοποίησης:

Οργανισμός πιστοποίησης ΔΗΩ

Οργανισμός πιστοποίησης BIO HELLAS

Οργανισμός πιστοποίησης TUV HELLAS AE

Οργανισμός πιστοποίησης TUV AUSTRIA HELLAS Μ.Ε.Π.Ε.

Οργανισμός πιστοποίησης EUROCERT

Οργανισμός πιστοποίησης COSMOCERT

(εκκρεμούν φωτογραφίες)

➤ *Επισήμανση Βιολογικής Πιστοποίησης και Ετικέτα*

Το γάλα το οποίο έχει πιστοποιηθεί ως βιολογικό είναι απαραίτητο να φέρει σχετική ένδειξη στην συσκευασία του. Ο όρος «βίο» στην ετικέτα δηλώνει στον καταναλωτή την συμμόρφωση του προϊόντος με την βιολογική νομοθεσία. Επίσης απαραίτητη είναι η αναφορά του κωδικού που ορίστηκε από την Ε.Ε. και του λογότυπου του Οργανισμού Ελέγχου και Πιστοποίησης της επιχείρησης. Τέλος, για προϊόντα βιολογικής παραγωγής παρασκευασμένα στην Ευρωπαϊκή Ένωση καθίσταται υποχρεωτική η επισήμανση του βιολογικού λογότυπου της Ε.Ε. Το λογότυπο θα πρέπει να εμφανίζεται σε πράσινο φόντο και το μέγεθος του στη συσκευασία θα πρέπει να είναι 13,5 επί 9mm. (BIO hellas; Beck et.al., 2012).



Εικόνα 5. 5:Επισήμανση Βιολογικής Πιστοποίησης

## 6. Περιβαλλοντική διαχείριση στην γαλακτοβιομηχανία

Τα τελευταία χρόνια παρακολουθώντας τις ολοένα και αυξανόμενες περιβαλλοντικές και κλιματικές αλλαγές, έχει παραστεί ανάγκη σωστής περιβαλλοντικής διαχείρισης και από τις βιομηχανίες τροφίμων. Δεν είναι μικρό το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της βιομηχανίας τροφίμων. Εκτενέστερα, υψηλή είναι η κατανάλωση ενέργειας που χρησιμοποιείται για την λειτουργία μηχανημάτων επεξεργασίας, καυσίμων και θερμικής επεξεργασίας. Αντίστοιχα, η υψηλή κατανάλωση του νερού που πραγματοποιείται για διαδικασίες καθαρισμού, για διαδικασίες επεξεργασίας όπως ψύξη και βρασμός εντείνει το πρόβλημα. Για τον καθαρισμό την απολύμανση αλλά και για μεγαλύτερη ψυκτική απόδοση γίνεται χρήση χημικών ουσιών, οι οποίες δεν είναι πάντα φιλικές προς το περιβάλλον. Ισχυρό αντίκτυπο επίσης δεν παρουσιάζουν μόνο οι ανάγκες για την λειτουργικότητα της βιομηχανίας αλλά και τα προϊόντα απόρριψής της προς το περιβάλλον. Πιο αναλυτικά, οι εκπομπές αερίων όπως ψυκτικά ή οι εκπομπές καύσης, η δημιουργία θορύβου και οσμών, η απόρριψη λυμάτων από τις επεξεργασίες ή τον καθαρισμό

και η παραγωγή στερεών αποβλήτων όπως τα απορρίμματα συσκευασίας αυξάνουν την ανάγκη υιοθέτησης συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.

## 6.1 Απόβλητα βιομηχανίας βρεφικού γάλακτος

### Στερεά απόβλητα

Έρευνες έχουν δείξει ότι τα στερεά απόβλητα των βιομηχανικών μονάδων παραγωγής γάλακτος έχουν χαρακτηριστικά παρόμοια με τα αστικά λύματα. Έχει καταγραφεί ότι η βιομηχανία παραγωγή γάλακτος δεν παράγει μεγάλες ποσότητες στερεών αποβλήτων. Το βασικό στερεό απόβλητο που παράγεται σε ποσότητα είναι η ιλύς. Η ιλύς είναι λάσπη που απορρίπτεται κατά την παραλαβή, την διήθηση και την διαύγαση του γάλακτος. Ιλύς ανιχνεύεται επίσης στα απόβλητα της θερμικής επεξεργασίας όπου αποτελείται κυρίως από μικροβιακή μάζα και μίγμα πρωτεϊνών. Στα στερεά απόβλητα συγκαταλέγονται ακόμα τα απορριπτόμενα υλικά συσκευασίας γάλακτος όπως χάρτινες, γυάλινες, πλαστικές ή μεταλλικές συσκευασίες οι οποίες δεν ανταποκρίνονται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά ή έχει περάσει η ημερομηνία λήξης και τα απόβλητα των γραφείων της βιομηχανίας (Τσαϊρίδης, 2022) .

### Αέρια απόβλητα

Η βιομηχανία τροφίμων συμβάλει αρκετά στην κλιματική αλλαγή καθώς είναι υπεύθυνη για το 1/3 των συνολικών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Πιο συγκεκριμένα από το 2005 έως το 2015 οι ετήσιες εκπομπές αερίων που σχετίζονται με την γαλακτοβιομηχανία τροφίμων αυξήθηκαν κατά 18% (Pope et al,2021). Η αέρια ρύπανση που προκαλείται από τις γαλακτοβιομηχανίες οφείλεται κυρίως από τη ανάγκη για ενέργεια. Κατά την παραγωγική διαδικασία τα αέρια που εκπέμπονται είναι κυρίως CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> και SO<sub>2</sub>. Επιπροσθέτως εκπέμπονται μεγάλες ποσότητες καυσαερίων από τους λέβητες ατμού και τα συστήματα καύσης. Μεγάλη είναι και η ποσότητα ανίχνευσης χλωροφθορανθράκων στα εκπεμπόμενα αέρια οι οποίοι προέρχονται από τα συστήματα ψύξης του γάλακτος που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία. Τέλος, η αποβολή οσμών κατά την παραγωγή και την αποθήκευση του γάλακτος ή κατά την λειτουργία του βιολογικού καθαρισμού συμβάλουν στην αύξηση των αέριων αποβλήτων (Μουστάκας,2016).

### Υγρά απόβλητα

Τα υγρά απόβλητα αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό αποβλήτων της γαλακτοβιομηχανίας. Σύμφωνα με απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2019/2031 αναφέρεται ότι τα ενδεικτικά επίπεδα απόρριψη λυμάτων για την παραγωγή σκόνης γάλακτος είναι 1,2-2,7( $m^3$ /τόνο πρώτων υλών). Βασικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν το ευρύ φάσμα pH, η υψηλή θερμοκρασία και η υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικό φορτίο. Αρχικά, τα λύματα της γαλακτοβιομηχανίας αποτελούνται από μεγάλες ποσότητες νερού το οποίο μπορεί να προέρχεται από όλα τα στάδια της επεξεργασίας του βρεφικού γάλακτος όπως για παράδειγμα το νερό ψύξης, το νερό που προκύπτει από την ξήρανση του γάλακτος αλλά και το νερό που προέρχεται από τον καθαρισμό του εξοπλισμού και του χώρου. Καύσιμα και λιπαντικές ουσίες που είναι απαραίτητες για την λειτουργία και την συντήρηση του εξοπλισμού συμπεριλαμβάνονται στα λύματα. Επίσης, στα υγρά απόβλητα προστίθενται αποβουτυρωμένο, αλλοιωμένο ή χυμένο γάλα καθώς και τα υποπροϊόντα του γάλακτος όπως ο ορός. Απορρυπαντικά, λίπη, έλαια, θρεπτικά συστατικά (N,P,K), λακτόζη, καζεΐνη και άλλα οργανικά στοιχεία ανιχνεύονται σε μέσα αυτά (Ahmad et al, 2019).

## 6.2 Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης

Ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης αποτελεί το σύνολο των ενεργειών, των μεθόδων, των ευθυνών και των πόρων που πρέπει να λάβει ένας οργανισμός με σκοπό την διαχείριση της περιβαλλοντικής του πλευράς. Η βασική ιδέα πίσω από ένα τέτοιο σύστημα είναι η ενσωμάτωση βέλτιστων πρακτικών στην βιομηχανία για τη διατήρηση και τη βελτίωση του περιβάλλοντος, με ταυτόχρονη εκπλήρωση των νομικών υποχρεώσεων και των κοινωνικών προσδοκιών. Ουσιαστικά είναι η επέκταση ενός συστήματος ποιότητας μιας επιχείρησης, μέσω της οποίας εισάγονται θέματα βελτίωσης περιβαλλοντικής απόδοσης. Αναφέρονται κυρίως σε μέτρα που θα βοηθήσουν στην επεξεργασία των αποβλήτων με σεβασμό προς το περιβάλλον, στην προστασία της βιοποικιλότητας και των υδάτων, στη βιώσιμη γεωργία και στην ενεργειακή αποδοτικότητα.

Τα πιο διαδεδομένα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης, είναι το ISO 14001 - Διεθνές Πρότυπο και το EMAS (Eco-Management and Audit Scheme -Οικολογική Διαχείριση και Οικολογικός Έλεγχος)-Ευρωπαϊκό Πρότυπο. Να αναφερθεί ότι η υιοθέτηση ενός προτύπου από μια επιχείρηση τροφίμων δίνει τη δυνατότητα στους καταναλωτές να αναγνωρίσουν τα προϊόντα που είναι φιλικά προς το περιβάλλον μέσω της κατάλληλης σήμανσης που φέρουν



στην συσκευασία τους. Επίσης αποτελεί ισχυρό όπλο για την προώθηση του προϊόντος, προσελκύοντας και καταναλωτές με αυξημένη οικολογική συνείδηση.

### **ISO 14001:2015**

Το ISO 14001 είναι μέρος του διεθνούς πρότυπου ISO 14000, το οποίο περιλαμβάνει τα έγγραφα σχετικά με τη διαχείριση του περιβάλλοντος και την περιβαλλοντική αειφορία. Το ISO 14001 θεσπίζει τις απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή, τη λειτουργία και τη βελτίωση ενός Συστήματος Διαχείρισης του Περιβάλλοντος. Η κύρια στόχευση του ISO 14001 είναι να βοηθήσει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να αναγνωρίσουν, να αξιολογήσουν και να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των δραστηριοτήτων τους.

Τα κύρια σημεία του ISO 14001 περιλαμβάνουν την κατανόηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της επιχείρησης, την θέσπιση πολιτικής για την περιβαλλοντική διαχείριση και τον καθορισμός στόχων και στρατηγικών για τη βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης. Περιλαμβάνει ακόμη την δημιουργία ενός συστήματος διαχείρισης του περιβάλλοντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προτύπου, την παρακολούθηση και τη μέτρηση της επίδοσης του συστήματος και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης μέσω της συνεχούς αξιολόγησης και ενίσχυσης του συστήματος.

Το πρότυπο δρα μέσα από τον κύκλο Plan-Do-Check-Act. Πιο αναλυτικά, σχεδιάζει τις διαδικασίες και τις δράσεις που πρέπει να εφαρμόσει η βιομηχανία βρεφικού γάλακτος με στόχο το επιθυμητό αποτέλεσμα, δρα εφαρμόζοντας τις διαδικασίες, ελέγχει αν συμμορφώνονται με την νομοθεσία, τους κανονισμούς και την πολιτική και τέλος λαμβάνει συνεχώς μέτρα που έχουν σκοπό να βελτιώσουν το σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης. Επιπροσθέτως, το ISO 14001 έχει παγκόσμια αναγνώριση, περιλαμβάνει ετήσιο έλεγχο συμμόρφωσης στην γαλακτοβιομηχανία και διαθέτει λιγότερες απαιτήσεις από το EMAS.

Συνεπώς όταν μία βιομηχανική μονάδα παραγωγής εγκαταστήσει μελέτη και πιστοποίηση ISO 14001:2015, αποδεικνύει ότι προλαμβάνει και διαχειρίζεται τους περιβαλλοντικούς κινδύνους, στοχεύει στη διαρκή βελτίωση των περιβαλλοντικών στόχων της αξιοποιώντας πιο αποδοτικά τις πρώτες ύλες της και μειώνοντας έτσι το συνολικό κόστος λειτουργίας.



Εικόνα 6. 1: Σήμα ISO 14001:2015

### **ISO 14006**

Το ISO 14006 αποτελεί και αυτό ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης δίνοντας κατευθυντήριες γραμμές για την ενσωμάτωση του οικολογικού σχεδιασμού (Ιωαννίδου,2019).

### **ISO 14045**

Το ISO 14045 αποτελεί ένα σύστημα, το οποίο περιγράφει τις αρχές, τις απαιτήσεις και τις κατευθυντήριες γραμμές που αφορούν και διέπουν τη διαδικασία αξιολόγησης της οικολογικής αποδοτικότητας κατά την παραγωγική διαδικασία (Ιωαννίδου,2019).

### **EMAS**

Το Σύστημα Οικολογικής Διαχείρισης και Ελέγχου (EMAS) είναι ένας μηχανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω του οποίου αναγνωρίζονται οι οργανισμοί εκείνοι που βελτιώνουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις σε διαρκή βάση μέσω της εφαρμογής συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης, της αξιολόγησης των συστημάτων αυτών, της διαρκούς ενημέρωσης, της κατάλληλης εκπαίδευσης και δράσης του προσωπικού. Η συμμετοχή στο EMAS είναι εθελοντική. Το σύστημα βασίζεται στον Κανονισμό (ΕΚ) 761/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και αναγνωρίζεται μόνο στην Ε.Ε.. Απώτερος σκοπός του είναι η προώθηση της συνεχούς βελτίωσης των περιβαλλοντικών αποδόσεων των επιχειρήσεων, η αναγνώριση των οργανισμών που έχουν υιοθετήσει περιβαλλοντικά συστήματα καθώς και η γνωστοποίηση της περιβαλλοντικής προόδου. Το πιο χαρακτηριστικό κομμάτι τους EMAS αποτελούν τα έγγραφα SRD. Τα έγγραφα περιλαμβάνουν τις βέλτιστες πρακτικές

περιβαλλοντικής διαχείρισης, τους δείκτες περιβαλλοντικών επιδόσεων και τους δείκτες αριστείας .



Εικόνα 6. 2: Σήμα EMAS

### 6.3 Τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στην βιομηχανία γάλακτος

Ύστερα από εκτεταμένες έρευνες και μελέτες αποδείχθηκε ότι η βιομηχανία παραγωγής γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων σπαταλά μεγάλα ποσά ενέργειας για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Το μεγαλύτερο ποσοστό ενέργειας απαιτείται για την παραγωγή θερμικής ενέργειας από την καύση ορυκτών καυσίμων που είναι απαραίτητη για την παραγωγή ατμού και ζεστού νερού αλλά και για τις διαδικασίες θέρμανσης και πλυσίματος (E.C., 2019). Να σημειωθεί, ότι υψηλό ενεργειακό κόστος παρουσιάζει και η διαδικασία της ξήρανσης με ψεκασμό που λαμβάνει χώρα στην παραγωγή σκόνης βρεφικού γάλακτος (Finnegan et.al.,2017). Πιο συγκεκριμένα καταναλώνει μεγάλα ποσά ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας, με συνολική κατανάλωση ενέργειας  $10MJ/kg$  σκόνης λαμβάνοντας τον χαρακτηρισμό της πιο ενεργοβόρας μεθόδου επεξεργασίας στην γαλακτοβιομηχανία (Moejes et. al.,2016). Επιπλέον η παραγωγή βρεφικού γάλακτος UHT απαιτεί εξίσου μεγάλα ποσά ενέργειας καθώς η διαφορά μεταξύ της πηγής θερμότητας και του προς αποστείρωση γάλακτος είναι μεγαλύτερη από ότι στην παστερίωση (Hvid et.al.,1992).

Η ανάγκη της Ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας για μείωση του ενεργειακού κόστους αλλά η υποχρέωση να συνετιστεί με την νομοθεσία και την επιτακτική ανάγκη του περιβάλλοντος για εξοικονόμηση ενέργειας, οδήγησε στη χρήση των κατάλληλων ενεργειακών δεικτών. Σκοπός των ενεργειακών δεικτών σε μια μονάδα παραγωγής είναι η αξιολόγηση της χρήσης της ενέργειας , συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ανάπτυξη και την χρήση δράσεων βελτίωσης. Ενδεικτικά αναφέρονται κάποιοι δείκτες που χρησιμεύουν στην βιομηχανία γάλακτος :

- η απόδοση του προϊόντος
- η κατανάλωση νερού

- η αναλογία ύδατος προς γάλα
- η επαναχρησιμοποίηση νερού
- η κατανάλωση ενέργειας
- ο λόγος ενέργειας προς γάλα
- η απόρριψη λυμάτων
- η απόδοση των στερεών αποβλήτων
- η χρήση χημικών ουσιών (Ιωαννίδου,2019).

Σύμφωνα λοιπόν, με τους περιβαλλοντικούς δείκτες αλλά και με την ισχύουσα νομοθεσία υπάρχουν πολλοί τρόποι μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν από την παραγωγή βρεφικού γάλακτος.

- Η εξοικονόμηση ενέργειας μπορεί να επέλθει ελέγχοντας τον ρυθμό παροχής ατμού που είναι αναγκαίος για την λειτουργία του εξοπλισμού, με σκοπό να μην υπερβαίνει τα όρια. Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση αυτόματων βαλβίδων, μειώνοντας με αυτό τον τρόπο και την απαίτηση παραγωγής καυσίμου (Ιωαννίδου,2019).
- Προτείνεται η βιομηχανία να υιοθετήσει συστήματα CIP (Clean In Place). Πιο αναλυτικά, πραγματοποιώντας διαχωρισμό των λυμάτων θέτοντας σαν κριτήριο την ποιότητα, ορισμένες κατηγορίες λυμάτων όπως το νερό συντήρησης ή το συμπύκνωμα ατμού μπορούν να καθαριστούν μέσα από ένα σύστημα CIP και να επαναχρησιμοποιηθούν (Ozbay and Demirer, 2007).
- Προτείνεται αντικατάσταση των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό και την απολύμανση του χώρου, με ουσίες φιλικές προς το περιβάλλον.
- Μετά την διαδικασία της παραλαβής του γάλακτος επέρχεται η ψύξη του. Η ψύξη είναι μια διαδικασία από την οποία μπορούν να εξοικονομηθούν αρκετά ποσά ενέργειας. Πιο αναλυτικά, η ψύξη μπορεί να επέλθει με την χρήση εναλλακτών θερμότητας όπου η θερμότητα θα μεταφέρεται από το γάλα στο κρύο νερό και επέρχεται ψύξη με μείωση της συνολικής κατανάλωσης καυσίμου. Εναλλακτικό τρόπο ψύξης αποτελούν και οι ψύκτες in-line που εγκαθίστανται μετά την λήψη του γάλακτος και πριν την αποθήκευσή του στο συλό. Ενισχύουν επίσης, την μείωση εμφάνισης βακτηρίων. Η υιοθέτηση της in-line ψύξης μπορεί να μειώσει την ετήσια κατανάλωση ενέργειας της βιομηχανίας σε ποσοστό 50%. Συμπληρωματικά, η εγκατάσταση του προ-ψύκτη ή η βελτιστοποίηση του ήδη υπάρχοντος μπορεί να επιφέρει την απαιτούμενη θερμοκρασία στο νερό ψύξης πολύ γρηγορότερα. Τέλος, η αντικατάσταση των παλαιών ψυκτικών θαλάμων και των θαλάμων που λειτουργούν με αμμωνία καθώς και η καλή

θερμομόνωση τους αποτελούν βασικά βήματα εξοικονόμησης ενέργειας σε αυτό το στάδιο επεξεργασίας του προϊόντος.

- Εξαιρετικά βοηθητική φαίνεται να είναι και η εκτέλεση του διαχωρισμού με εξάτμιση δηλαδή με μηχανική πίεση ατμών, αντί με την χρήση συμπιεστών έγχυσης ατμού που έχει σαν αποτέλεσμα την υψηλή κατανάλωση θερμικής ενέργειας. Αποτέλεσμα της μεθόδου είναι και η επαναχρησιμοποίηση του ατμού ως πηγή θερμότητας.

Ένας άλλος τρόπος πραγματοποίησης επιλεκτικού διαχωρισμού είναι με την χρήση των ημιπερατών μεμβρανών που αναδεικνύουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και χρησιμοποιούν μικρότερες θερμοκρασίες. Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται μέσα από τρεις διαδικασίες:

α) την υπερ-διύλιση όπου γίνεται απόρριψη μορίων διαμέτρου  $>1nm$ .

β) Η αντίστροφη ώσμωση επιτυγχάνει την απομάκρυνση των διαλυτών οργανικών και ανόργανων ρύπων, κατά τη διαβίβαση των αποβλήτων από ημιπερατή μεμβράνη σε συνθήκες υπερπίεσης, οπότε τα μόρια του νερού και μικρό μέρος των διαλυτών ενώσεων διέρχονται από τη μεμβράνη ενώ το μεγαλύτερο μέρος των διαλυτών ενώσεων δεν διέρχεται και συμπυκνώνεται. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται απομάκρυνση μεγάλης ποσότητας οργανικού φορτίου και διαλυτών αλάτων που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων για δευτερεύουσες χρήσεις στην παραγωγική διαδικασία. Η εφαρμογή της μεθόδου όμως δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μεγάλη κλίμακα καθώς φέρει υψηλό κόστος διατάξεων και λειτουργίας που οφείλεται κυρίως στις μεγάλες καταναλώσεις ενέργειας για την επίτευξη της απαιτούμενης υπερπίεσης και στις απαιτήσεις για τακτικές αντικαταστάσεις ή καθαρισμό των μεμβρανών. γ) Η νάνο-διύλιση πρόκειται για μία σχετικά νέα τεχνική που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά της υπερδιύλισης και της αντίστροφης ώσμωσης μαζί με υψηλή επιλεκτικότητα.

- Κατά το στάδιο επεξεργασίας της παστερίωσης προτείνεται να χρησιμοποιηθούν οι νέες τεχνολογίες παστεριωτές, όπου είναι υδροδυναμικοί καυστήρες που διαφέρουν στην κατανάλωση ενέργειας με τους απλούς αλλά και στο γεγονός ότι το γάλα δεν θερμαίνεται με τον ίδιο τρόπο έτσι ώστε να κολλήσει στα τοιχώματα των θερμαγωγών, να καεί και κατά συνέπεια να υποβαθμιστεί η ποιότητα του βρεφικού γάλακτος. Ωφέλιμη στην εξοικονόμηση ενέργειας φαίνεται να είναι και η μέθοδος ανταλλαγής θερμότητας όπου σε αυτή την περίπτωση το γάλα που εισέρχεται ζεσταίνεται από το ήδη ζεστό γάλα που εξέρχεται από τον παστεριωτή. Τέλος, ο συστηματικός έλεγχος απόδοσης κυκλοφορίας ζεστού- κρύου νερού επιβάλλεται σε ένα πλάνο μείωσης κατανάλωσης ενέργειας (Σχισμένου,2007).

- Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα συνείσφερε στην εξοικονόμηση ενέργειας στην βιομηχανία γάλακτος, μέσα από την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών panel.

Συνεπώς, τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος όσο και για την προώθηση ενός ανταγωνιστικού βρεφικού γάλακτος στην αγορά, προτείνεται η υιοθέτηση πρακτικών και προτύπων που θα μειώσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της βιομηχανίας, θα διεγείρουν τον ανταγωνισμό και θα εξασφαλίσουν την παραγωγή βρεφικού γάλακτος με τον καλύτερο δυνατό τρόπο σε όλα τα επίπεδα.

## 7. Food Defense

Τα περιστατικά που σχετίζονται με την κακόβουλη μόλυνση των τροφίμων αποτελούν τεράστιο πρόβλημα σε ολόκληρη την αλυσίδα τροφίμων. Η τροφική άμυνα (Food Defense) αναφέρεται στην προστασία των τροφίμων και του τροφικού εφοδιασμού από πιθανές απειλές, επιθέσεις ή παρεμβάσεις που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια των τροφίμων και των ποτών και κατά συνέπεια την ανθρώπινη υγεία, τις επιχειρήσεις και την οικονομία. Πιο αναλυτικά, ο όρος άμυνα τροφίμων περιγράφει τις διαδικασίες, τα πρωτόκολλα και τις διεργασίες που απαιτούνται για τον μετριασμό μιας δεδομένης δραστηριότητας ή απειλής. Η τρομοκρατική ενέργεια, ο εκφοβισμός των κυβερνήσεων για την επίτευξη πολιτικών, θρησκευτικών ή ιδεολογικών στόχων και ο ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων μπορεί να αποτελέσουν αιτία επιτηδευμένης τροφικής νοθείας.

Επομένως, η άμυνα των τροφίμων περιλαμβάνει τα ενεργά μέτρα και τις διαδικασίες που πρέπει να ληφθούν, τα οποία θα εξασφαλίσουν ασφάλεια στο προϊόν και θα προλάβουν τις σκόπιμες πράξεις νοθείας (Manning & Soon, 2016). Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα σχέδιο HACCP δεν καλύπτει πλήρως την τροφική άμυνα. Η εφαρμογή ενός πλάνου τροφικής άμυνας κερδίζει ολοένα και περισσότερο έδαφος στη βιομηχανία τροφίμων, πόσο μάλλον όταν απευθύνεται σε βρέφη και παιδιά. Ωστόσο, προκειμένου να είναι αποτελεσματική η εφαρμογή ενός πλάνου τροφικής άμυνας, απαιτείται σαφής κατανόηση των δυνητικών απειλών.

### 7.1 Περιστατικά εκούσιας απάτης σε παιδικές τροφές

Το 1989 η Heinz αναγκάστηκε να αποσύρει από την πώληση παρτίδες παιδικών τροφών στο Ηνωμένο Βασίλειο αξίας περίπου 30 εκατομμυρίων λιρών, όταν ένας πρώην ντετέκτιβ της Σκότλαντ Γιαντ, ο οποίος αργότερα καταδικάστηκε σε δεκαεπτά χρόνια φυλάκισης, προσπάθησε να αποσπάσει εκατομμύρια λίρες από την εταιρεία τροφίμων γίγαντα,

εμπλουτίζοντας τα τρόφιμα με χλωρίνη και ξυραφάκια (The Independent, 1999). Το 2008 στην Κίνα όπως προαναφέρθηκε, ανακαλύφθηκε ότι ορισμένα βρεφικά γάλατα και τροφές για βρέφη περιείχαν υψηλές συγκεντρώσεις μελαμίνης, προκαλώντας σοβαρά προβλήματα υγείας σε παιδιά. Δεν έχει αποφανθεί αν η μόλυνση ήταν ακούσια ή εκούσια. Τον Σεπτέμβριο του 2017, ένας Γερμανός κατηγορήθηκε ότι απειλούσε να τοποθετήσει δηλητηριασμένες παιδικές τροφές σε πολλαπλά σούπερ μάρκετ σε όλη την Ευρώπη με την απαίτηση να λάβει σχεδόν 8,8 εκατομμύρια λίρες (Licea, 2017;; Rojas, 2017). Το DNA του άνδρα βρέθηκε σε πέντε βαζάκια που ανακτήθηκαν από καταστήματα και στη συνέχεια διαπιστώθηκε ότι περιείχαν αιθυλενογλυκόλη.

## 7.2 Συνέπειες εκούσιας τροφικής μόλυνσης

Η κακόβουλη μόλυνση των τροφίμων είναι η ικανή να επιφέρει σοβαρές συνέπειες στην βιομηχανία τροφίμων, στους καταναλωτές και στο δημόσιο ακόμα και στην περίπτωση απειλής ή φάρσας. Σε βιομηχανικό επίπεδο οι ανακλήσεις των προϊόντων σε συνδυασμό με την κακή δημοσιότητα, θα ενισχύσουν την πτώση των πωλήσεων και την απώλεια φήμης στο αγοραστικό κοινό. Όπως είναι λογικό, θα επέλθει οικονομική ύφεση στην βιομηχανία της οποίας τα έξοδα έχουν αυξηθεί λόγο των δαπανών νομικής ευθύνης και το αυξημένο κόστος ασφάλισης. Οι καταναλωτές θα έρθουν αντιμέτωποι με πόνο, ταλαιπωρία και φόβο. Το ιατρικό κόστος για την άμεση αντιμετώπιση του προβλήματος θα οδηγήσει στην απώλεια εισοδήματος. Αναφορικά με το δημόσιο θα πρέπει συντελέσει στη διεξαγωγή έρευνας και επιτήρησης και στην επιθεώρηση των εγκαταστάσεων. Ο έλεγχος και η αναθεώρηση της νομοθεσίας με σκοπό την εξάλειψη του κινδύνου τίθεται υπό την ευθύνη του. Τέλος, αναλόγως με τις ιατρικές συνέπειες που μπορεί να επιφέρει η κακόβουλη μόλυνση ίσως χρειαστεί να πραγματοποιηθεί καθαρισμός και απολύμανση σε κοινόχρηστους χώρους.

## 7.3 Food Defense Plan

Ένα σχέδιο άμυνας τροφίμων για το βρεφικό γάλα είναι απαραίτητο για να διασφαλιστεί η ασφάλεια και η προστασία του προϊόντος από πιθανή σκόπιμη μόλυνση ή παραποίηση. Απευθύνεται σε ευάλωτη ομάδα του πληθυσμού που μπορεί να αποτελέσει στόχο, αφορά προϊόντα με μικρή διάρκεια ζωής, παραγωγή μεγάλων παρτίδων με ομοιόμορφα προϊόντα. Επίσης, θα πρέπει η βιομηχανία τροφίμων να κερδίσει την εμπιστοσύνη των αγοραστών, οι οποίοι σε καμία περίπτωση δεν θα ρισκάρουν την υγεία των παιδιών τους. Περιλαμβάνει την εφαρμογή μέτρων και τεχνικών που έχουν ως στόχο να μειώσουν την πιθανότητα εμφάνισης εκούσιας νοθείας.

- Είναι πολύ σημαντικό να εξεταστούν και να εντοπιστούν πιθανοί κίνδυνοι σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, από την προμήθεια των πρώτων υλών έως και την συσκευασία και την διανομή. Επιπλέον θα πρέπει να αναπτυχθούν μέτρα ελέγχου για κάθε πιθανό κίνδυνο.
- Η καθιέρωση αυστηρών ελέγχων πρόσβασης σε κρίσιμες περιοχές τόσο στην βιομηχανία όσο και στην λιανική πώληση είναι επιτακτική ανάγκη. Μπορεί να εφαρμοστεί με διάφορους τρόπους. Το εκπαιδευμένο και έμπιστο προσωπικό ασφαλείας θα καταγράφει ποιος εισέρχεται στην βιομηχανία τροφίμων, προτείνεται η χρήση ταμπέλας «επισκέπτη» σε ανθρώπους που δεν εργάζονται στο χώρο καθώς και η τοποθέτηση πινακίδων που θα επιτρέπουν την πρόσβαση σε εξουσιοδοτημένο προσωπικό σε χώρους υψηλού κινδύνου όπως αποθήκες super market ή στην παραγωγή και με την χρήση συστήματος κάμερας παρακολούθησης.
- Τα θεσπισμένα μέτρα ασφαλείας, όπως κλειδιά, κάρτες, κωδικοί ασφαλείας θα τροποποιούνται περιοδικά.
- Η περιφράξη, η χρήση κλειδαριών, συναγερμών ,φωτισμού και ειδικού συστήματος στις πόρτες προκειμένου να εισέρχονται μόνο με την χρήση κωδικού ή κάρτας στους χώρους υψηλού κινδύνου αποτελούν μέτρα γενικής ασφάλειας της βιομηχανίας που θα περιορίσουν αρκετά τον εκάστοτε κίνδυνο.
- Απαραίτητος τίθεται και ο έλεγχος των προμηθευτών με πιστοποιήσεις ότι πληρούν τα αυστηρά πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας.
- Θα πρέπει να προστατευτούν η παροχή και οι γραμμές παροχής νερού, αέρα και αερίου στην βιομηχανική παραγωγή.
- Η Εκπαίδευση εργαζομένων θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλες τις βιομηχανίες τροφίμων πόσο μάλλον όταν αφορούν βρεφικές τροφές. Η εκπαίδευση αφορά την σωστή εφαρμογή του σχεδίου άμυνας και την ευαισθητοποίηση προς την άμυνα των τροφίμων. Η ενημέρωση και οι τακτικές ασκήσεις θα συνεισφέρουν στην διαχείριση τυχόν ύποπτων δραστηριοτήτων ή παραβιάσεων καθώς και στην διαχείριση απειλών. Η επανεκπαίδευση σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα καθίσταται απαραίτητη.
- Χρήση συσκευασίας με προστασία στο βρεφικό γάλα και αποφυγή πλαστικής, χάρτινης συσκευασίας ή μη ασφαλούς κουμπώματος. Επίσης τακτικός έλεγχος της συσκευασίας για σημάδια παραβίασης.



- Μέγιστη σημασία σε ένα σχέδιο άμυνας βρεφικού γάλακτος αποτελεί η τοποθέτηση ειδικών grs σε φορτηγά που θα παρέχουν διαρκή καταγραφή διαδρομών και τοποθεσίας καθώς και την καταγραφή του ονόματος του οδηγού.
- Καταγραφή των αποθεμάτων καθώς και τακτικοί έλεγχοι απογραφής θα ενισχύσουν τα μέτρα ασφάλειας.
- Αναγκαία είναι και η λίστα επαφών έκτακτης ανάγκης για εκδηλώσεις άμυνας τροφίμων που θα είναι προσβάσιμη στο προσωπικό.
- Επιπροσθέτως θα πρέπει να συνταχθεί σχέδιο ανάκλησης προϊόντων.
- Είναι απαραίτητο να θεσπιστεί μια ομάδα που θα είναι υπεύθυνη για τη δημιουργία του πλάνου, για την καταγραφή ιστορικού, για την διαχείριση των κρίσεων καθώς την εκπαίδευση του προσωπικού, την επικοινωνία του πλάνου σε ολόκληρη την βιομηχανία, τη λιανική και τους προμηθευτές. Επίσης θα είναι υπεύθυνη και για την διεξαγωγή επιθεωρήσεων. Είναι πολύ σημαντικό να απαρτίζεται από έμπειρο και εχέμυθο προσωπικό. Θα πρέπει να είναι ικανή να συμμορφώσει το σχέδιο άμυνας τροφίμων με τους σχετικούς κανονισμούς και τα πρότυπα για την ασφάλεια τροφίμων καθώς και να ενημερώνεται για τις τυχόν αλλαγές στους σχετικούς κανονισμούς.

## Βιβλιογραφία

### Σύνδεσμοι

1. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B1%CE%BB%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%B6%CE%B1%CE%B9%CE%BC%CE%AF%CE%B1>
2. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2012.2603>
3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=OJ:L:2016:025:TOC>
4. [https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014\\_2019/plmrep/COMMITTEES/PETI/CM/2016/06-02/1090083EL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/PETI/CM/2016/06-02/1090083EL.pdf)
5. <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/fda-investigation-cronobacter-infections-powdered-infant-formula-february-2022>
6. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A32016R0127>
7. <https://www.fda.gov/safety/recalls-market-withdrawals-safety-alerts/perrigo-issues-voluntary-recall-parents-choice-advantage-infant-formula-milk-based-powder-iron#recall-announcement>

8. BIO hellas, Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων. BIO hellas, Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων. Έλεγχοι - Διαδικασία Πιστοποίησης.

<http://www.biohellas.gr/el/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CE%AC%CE%A0%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1FAQ/%CE%88%CE%BB%CE%B5%CE%B3%CF%87%CE%BF%CE%B9%CE%94%CE%B9%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1%CE%A0%CE%B9%CF%83%>

## Ξενόγλωσση

Agostoni, C., Decsi, T., Fewtrell, M., Goulet, O., Kolacek, S., Koletzko, B., Michaelsen, K.F., Moreno, L., Puntis, J., Rigo, J., Shamir, R., Szajewska, H., Turck, D., van Goudoever, J.(2008). ESPGHAN Committee on Nutrition. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.*, 46(1), 99- 110.

Ahmad,T., Muhamma, R., Ahmed, H., Rahman, U., Soares, B.C.V., Souza, S. L.Q, Pimentel, T. C., Scudino, H., Guimarães, J. T., Esmerino, E. A., Freitas, M. Q., Almada, R. B., Vendramel, S. M. R., Silva, M. C., Cruz, A. G. (2019). Treatment and utilization of dairy industrial waste. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 361-372.

Aiello, S. E., Moses, M. A. (2016). *The Merck Veterinary Manual*. Wiley.

Beck, A., Szeremeta, A., Eigenschink, S., Ball, K. (2012). International Federation of Organic Agriculture Movements. The new organic production logo of the European Union.

Asselt, E. D., Fels-Klerx, H. J., Marvin, H. J. P., Veen, H., Groot, M. N. (2017). Overview of Food Safety Hazards in the European Dairy Supply Chain. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(1), 59–75.

Beyene, T. (2015). Veterinary Drug Residues in Food-animal Products: Its Risk Factors and Potential Effects on Public Health. *Journal of Veterinary Science & Technology*, 07 (01).

Bowen, W.H., Pearson, S.K., Rosalen, P.L., Miguel, J.C., Shih, A.Y.(1997). Assessing the cariogenic potential of some infant formulas, milk and sugar solutions. *J Am Dent Assoc*, 128(7), 865-71.

De Veen, H. B., Minor, M., Zwietering, M., Groot, M. N. (2015). Microbial hazards in the dairy chain (Report No. 1553). Wageningen UR Food & Biobased Research.

Dewey, K.G., Brown, K.H.(2003). Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. *Food Nutr. Bull.*, 24(1), 5-28.

EFSA. (2015). Report for 2013 on the results from the monitoring of veterinary medicinal product residues and other substances in live animals and animal products. *EFSA Supporting Publications*, 12(11), 723E.

Escanciano, C. Santos-Vijande, M. L. (2014). Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. *Food Control*, 40, 50–57.

EUNUTNET (2006). European Network for Public Health Nutrition. Networking Monitoring Intervention and Training. Infant and young child feeding: Standard recommendations for the European Union, (p. 35).

European Commission, 2019. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Food, Drink and Milk Industries

Giaouris, E., Chorianopoulos, N., Nychas, G.J.E. (2005). Effect of temperature, pH, and water activity on biofilm formation by *Salmonella enterica* Enteritidis PT4 on stainless steel surfaces as indicated by the bead vortexing method and conductance measurements. *J Food Prot.*

Finnegan, W., Goggings, J., Clifford, E., Zhan, X. (2017). Environmental impacts of milk powder and butter manufactured in the Republic of Ireland. *Sci Total Environ* 2016-579, (159–68).

Grummer-Strawn, L.M., Rollins, N. (2015). Summarising the health effects of breastfeeding. *Acta Paediatrica*, 104 (S467), 1-2.

Hedayati, M. T., Pasqualotto, A. C., Warn, P. A., Bowyer, P., Denning, D. W. (2007). *Aspergillus flavus*: Human pathogen, allergen and mycotoxin producer. *Microbiology*, 153(6), 1677–1692.

Hvid, J. (1992). Review of energy efficient technologies in the dairy industry sector. Copenhagen: Energy Centre Denmark.

Keweloh, H. (2011). «Μικροβιολογία & Υγιεινή Τροφίμων – Θεωρία & Πράξη»

Licea, M. (2017). Man charged with poisoning baby food in extortion plot. Available at: <https://nypost.com/2017/09/30/man-charged-with-poisoning-baby-food-in-extortion-plot/>

Manning, L., & Soon, J. M. (2016). Food safety, food fraud, and food defense: A fast evolving literature. *Journal of food science*, 81(4), 823–834.

Moejes, S.N., Van Boxtel, A.J.B. (2016). Energy saving potential of emerging technologies in milk powder production. *Trends Food Sci Technol.*

Obaidat, M., Alu'Datt, M., Salman, A., Obaidat, H., Al-Zyoud, A., Al-Saleh, O., Abu al'anaz, B. (2015). Inactivation of nondesiccated and desiccated *Cronobacter Sakazakii* and *Salmonella* spp. at low and high inocula levels in reconstituted infant milk formula by vanillin.

Nag, S. K. (2010). Pesticides, veterinary residues and other contaminants in milk. In M. W. Griffiths, *Improving the Safety and Quality of Milk* (Ed.), (pp. 113–145).

Nikolic, A., Mujcinovic, A., & Memic, A. (2013). International food standard-IFS. In Proceedings of the 24th International Scientific-Expert-Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina, (pp. 297-301). Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, September 25-28.

Ozbay, A., Demirer, G.N. (2007). Cleaner production opportunity assessment for a milk processing facility.

PAHO/WHO. (2003). Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child. Division of Health Promotion and Protection. Food and Nutrition Program. Pan American Health Organization/ World Health Organization. Washington/Geneva.

Prandini, A., Tansini, G., Sigolo, S., Filippi, L., Laporta, M., Piva, G. (2009). On the occurrence of aflatoxin M1 in milk and dairy products. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 47(5), 984–991.

Pop, S.Z., Dracea, R., Vlădulescu, C., (2018). Comparative Study of Certification Schemes for Food Safety Management Systems in the European Union Context. *Amfiteatru Economic*, 20(47), 9-29.

Pope, D.H., Karlsson, J.O., Baker, P., McCoy, D. (2021). Examining the Environmental Impacts of the Dairy and Baby Food Industries: Are First-Food Systems a Crucial Missing Part of the Healthy and Sustainable Food Systems Agenda Now Underway?. *Int. J. Environ. Res. Public Health* , 18, 12678

Rana, M. S., Lee, S. Y., Kang, H. J., Hur, S. J. (2019). Reducing Veterinary Drug Residues in Animal Products. *Food Science of Animal Resources*, 39(5), 687–703.

RIKILT Wageningen UR (2016). Chemical and physical hazards in the Dairy Chain (Report 2016.003)

Rojas, N. (2017). Man puts lethal poison into baby food to blackmail supermarkets in €10 million extortion plot. Available at: <https://www.ibtimes.co.uk/man-puts-lethalpoison-into-baby-food-blackmail-supermarkets-10m-extortion-plot-1641233>

Shinbaum, S., Crandall, P. G., O'Bryan, C. A. (2016). Evaluating your obligations for employee training according to the Food Safety Modernization Act. *Food Control*, 60, 12-17

Shishir, M.R.I., Chen, W. (2017). Trends of spray drying: A critical review on drying of fruit and vegetable juices. *Trends in Food Science & Technology*, 65, 49–67.

Tetrapak, Dairy Processing Handbook, Tetra Pak Processing Systems A.B, Lund, S

The Independent (1999). Food scare scandals. Available at: <https://www.independent.co.uk/news/food-scare-scandals-1100385.html>, Accessed date: 12 October 2018.weden; 2015

Tinanoff, N., Palmer, CA.(2003).Dietary determinants of dental caries and dietary recommendations for preschool children. *Refuat Hapeh Vehashinayim*. 20(2), 8-23- 78.

Warren, J.J., Weber-Gasparoni, K., Marshall, T.A., Drake, D.R., Dehkordi-Vakil, F., Dawson, D.V., Tharp, K.M.(2009). A longitudinal study of dental caries risk among very young low SES children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 37(2), 116-22.

White C.(2011). Milking and handling of Raw Milk | Effect of Storage and Transport on Milk Quality. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. (pp. 642-648).

WHO/UNICEF (1998). Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge. Geneva: World Health Organization, WHO/NUT/98.1,

Wireko-Manu, F., Laryea, D., Oduro, I. (2018). Effect of Drum Drying on the Colour, Functional and Pasting Properties of Sweet potato-based Complementary Food.

## Ελληνική

Αρβανιτογιάννης, Ι. (2008). « Προγραμματισμός για την Ποιότητα – Διοίκηση της Ποιότητας», ΕΑΠ, Πάτρα

Βλάχου, Ε. (2022). «ΤΡΟΦΙΜΟΓΕΝΕΙΣ ΛΟΙΜΩΞΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ».

Γεωργάτος – Ιατρίδης, Δ. (2021) «Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων ISO 22000 για την τυροκόμηση τυριού Φέτας Π.Ο.Π», ΕΑΠ, Πειραιάς

Γκέκα, Σ. (2023). «Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων: Μελέτη περίπτωσης ISO 22000 σε Μονάδα Παραγωγής Έτοιμων Γευμάτων. Διαφορές με το πρότυπο IFS FOOD», ΕΑΠ, Αθήνα

Διαμαντόπουλος, Γ. (2014). « Μελέτη της διάρκειας ζωής της βρεφικής σκόνης γάλακτος ως συνάρτηση της θερμοκρασίας και της ενεργότητας νερού».

Ιωαννίδου, Δ. (2019). «Παραγωγή ενέργειας από αξιοποίηση αποβλήτων γαλακτοβιομηχανίας», ΕΑΠ, Πάτρα

Καμιναρίδης, Σ., Μοάτσου, Γ. (2009) «Γαλακτοκομία».

Καρκάνη, Δ., Μασούρα, Α. (2023) «Αφυδατωμένα τρόφιμα: Είναι μικροβιολογικά ασφαλή;»

Κεχαγιάς, Χ., Τσάκαλη, Ε. (2017), Επιστήμη και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 165-192

Κεχαγιάς Χ.- Τσάκαλη Ε. (2017), Επιστήμη και Τεχνολογία Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 335-346

Κοντογιάννη, Α. (2016). «Μελέτη βιωσιμότητας της χαρακτηριστικής μικροχλωρίδας προβιοτικού ζυμωμένου γάλακτος (αγελαδινό-κατσικίσιο σε αναλογία 1:1) κατά την διάρκεια αποθήκευσης σε οικιακό ψυγείο».

Κρητικάκου Γ.Χ.- Νατσίκου Α. (2021). «ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΦΛΑΤΟΞΙΝΩΝ ΣΕ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΑ – ΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ», ΠΑΔΑ.

ΚΤΠ 2016 , Κώδικας Τροφίμων Ποτών και Αντικειμένων Κοινής Χρήσης Μέρος Α΄ , Τρόφιμα και Ποτά Άρθρο 80 , Είδη Γάλακτος Εθνικό Τυπογραφείο. Αθήνα

<https://www.aade.gr/sites/default/files/2020-03/80-iss6.pdf>

Μάντης, Α., Παπαγεωργίου, Δ., Φλετούρης, Δ., Αγγελίδης, Α. (2015), «Υγιινή και Τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του».

Μεγαλονίδου, Χ. (2023). «Διατροφή και Ανάπτυξη στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία».

Μουστάκας Ζ. (2016), Ενεργειακή αξιοποίηση υγρών αποβλήτων γαλακτοβιομηχανίας μέσω αναερόβιας χώνευσης: Μελέτη σκοπιμότητας για την περίπτωση της ΝΕΟΓΑΛ , (αδημοσίευτη Μεταπτυχιακή εργασία), ΕΑΠ, Πάτρα

Πυργιώτη, Α. (2023). «Μελέτη των διατροφικών συνηθειών παιδιών και εφήβων στην Ελλάδα καθώς και του μητρικού θηλασμού βρεφών στην Ελλάδα και διερεύνηση της συσχέτισης του μητρικού θηλασμού με τις διατροφικές συνήθειες και τον δείκτη μάζας σώματος (Δ.Μ.Σ.) κατά την παιδική και εφηβική ηλικία.» .

Ρεντίφης, Η.(2016). « Μελέτη της μικροβιολογικής σταθερότητας και διατηρησιμότητας διαφόρων τύπων συσκευασμένου παστεριωμένου γάλακτος του εμπορίου.»

Σακαρίκας, Α. (2016). «Μελέτη των χαρακτηριστικών σκόνης του αίγιου γάλακτος»

Σκαρμούτσου, Γ. (2023). «Παρακολούθηση των μεταβολών του πληθυσμού *Cronobacter sakazakii* σε παιδική τροφή εμπλουτισμένη με προβιοτικά κατά τη διάβαση του από εξομοίωση βρεφικού γαστρεντερικού συστήματος»

Σχισμένου, Μ. (2007) «Ανάπτυξη Μεθοδολογίας και Σχεδιασμός Εργαλείου Υποστήριξης της Λειτουργίας μιας Εταιρείας Παροχής Ενεργειακών Υπηρεσιών.» Διπλωματική Εργασία, ΕΜΠ.

Τσαϊρίδης, Α. (2022). «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ» Μεταπτυχιακή εργασία, ΕΑΠ, Θεσσαλονίκη

Τσάκνης Γ., (2018). «Ποιότητα και Ασφάλεια Τροφίμων και Ποτών.» Εκδόσεις Τζιόλα

Χρόνης Ν., (2017). « Πρότυπη μονάδα παραγωγής βιολογικού αίγιου γάλακτος.»