



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

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

*«Διαφορές στη σύνθεση βιολογικού και συμβατικού  
γάλακτος»*



**ΜΑΘΙΟΥ ΒΑΣΙΛΙΚΗ, ΑΜ: 2010077**

**Επιβλέπων καθηγητής: Βαμβακάς Σπυρίδων-Σωτήριος**

**Νοέμβριος 2016,**

**Καλαμάτα**

## Περίληψη

Το γάλα αποτελεί βασικό προϊόν διατροφής του ανθρώπου από τα προϊστορικά χρόνια. Τα πολλά και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του το καθιστούν μοναδική τροφή για τον άνθρωπο. Το γάλα και τα παράγωγά του είναι η μεγαλύτερη πηγή ασβεστίου εξαιτίας τόσο της υψηλής περιεκτικότητας του στοιχείου αυτού όσο και της καλής βιοδιαθεσιμότητάς του, δηλαδή της δυνατότητάς του να αφομοιώνεται από τον οργανισμό. Η διατροφική αξία του γάλακτος το καθιστά είδος πρώτης ανάγκης για τον άνθρωπο. Στην προσπάθειά τους οι γαλακτοβιομηχανίες να καλύψουν την βασική αυτή ανάγκη του ανθρώπου, δημιούργησαν μια ευρεία γκάμα διαφορετικών προϊόντων προσαρμοσμένων στις σύγχρονες διατροφικές συνήθειες καθώς και στον σύγχρονο τρόπο ζωής.

Η παρούσα εργασία έχει ως σκοπό την περιγραφή του τρόπου παραγωγής του γάλακτος, τόσο του συμβατικού όσο και του βιολογικού, και κατ' επέκταση η σύγκριση των δυο αυτών ειδών γάλακτος. Αρχικά, γίνεται παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών των δύο ειδών γάλακτος, όπου αναλύονται θέματα που αφορούν τα συστατικά και τις ιδιότητες τους και γίνεται προσδιορισμός των διαφορών τους. Στη συνέχεια εξετάζεται η βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία, όπου περιγράφονται τα χαρακτηριστικά και οι στόχοι αυτών των μεθόδων. Ακολουθεί ο τρόπος παραγωγής του βιολογικού γάλακτος και επισημαίνονται τα κύρια σημεία αυτής και τέλος παρουσιάζεται η αξία της κατανάλωσης του γάλακτος για τον ανθρώπινο οργανισμό.

## Abstract

Milk is a staple food of man from prehistoric times. The many special features make it unique food for humans. Milk and its derivatives are the largest source of calcium due to both its high content of this element and its good bioavailability, ie its ability to assimilate by the body. The nutritional value of milk makes staple for humans. In their effort dairy plants to meet this basic human need, they created a wide range of different products tailored to modern eating habits and the modern lifestyle.

This study aims to describe how milk production, both conventional and organic, and thus the comparison of these two milks. Initially, we present the main features of the two milks, which analyzed issues concerning the ingredients and their properties and a determination of their differences. Then the organic farming and animal husbandry considered, describing the characteristics and objectives of such methods. Here's organic milk production way and highlights the main points of this end and shows the value of milk consumption for the human body.

## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Abstract .....	3
Περιεχόμενα .....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ .....	7
1.1 Γάλα.....	7
1.1.1 Ιστορική Αναδρομή.....	7
1.1.2 Ορισμός.....	8
1.2 Κύρια συστατικά του γάλακτος.....	11
1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τα συστατικά του γάλακτος .....	15
1.4 Φυσικές ιδιότητες του γάλακτος .....	18
1.4.1 Κατηγορίες γάλακτος .....	22
1.5 Βιολογικό γάλα.....	22
1.5.1 Ορισμός.....	22
1.5.2 Σύνθεση βιολογικού γάλακτος.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ.....	25
2.1 Βιολογική γεωργία.....	25
2.1.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της βιολογικής γεωργίας .....	25
2.1.2 Στόχοι της βιολογικής γεωργίας.....	28
2.2 Βιολογική κτηνοτροφία .....	30
2.2.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της βιολογικής κτηνοτροφίας.....	30
2.2.2 Στόχοι της βιολογικής κτηνοτροφίας .....	34
2.3 Γενικές αρχές βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας .....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ .....	36

3.1	Χαρακτηριστικά βιολογικών εκτρέφων .....	36
3.1.1	Περίοδος Μετάβασης σε Βιολογική Παραγωγή .....	36
3.1.2	Καταγωγή των ζώων .....	36
3.1.3	Χώροι βόσκησης .....	37
3.1.4	Διατροφή .....	38
3.1.5	Πρόληψη ασθενειών και κτηνιατρική αγωγή .....	39
3.1.6	Κτηνοτροφικά απόβλητα .....	41
3.1.7	Χώρος ελεύθερης κίνησης και στέγαση των ζώων .....	42
3.1.8	Χώροι ελεύθερης κίνησης .....	44
3.2	Προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί κατά την παραγωγή αυτών των προϊόντων.....	45
3.2.1	Έλλειψη ενημέρωσης και κατάρτισης των παραγωγών.....	45
3.2.2	Εξάρτηση της παραγωγής από τις επιδοτήσεις .....	45
3.2.3	Έλλειψη προβολής βιολογικών προϊόντων .....	46
3.3	Διαφορές βιολογικού/ συμβατικού γάλακτος.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο. ΑΞΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ .....		53
4.1	Θρεπτική αξία του γάλακτος .....	53
4.1.1	Γενικά.....	53
4.1.2	Πρωτεΐνες .....	54
4.1.3	Λακτόζη .....	55
4.1.4	Λίπος .....	56
4.1.5	Μέταλλα .....	57
4.2	Αφλατοξίνη Μ <sub>1</sub> .....	59
4.3	Κίνδυνοι για την υγεία του καταναλωτή από το γάλα και τα προϊόντα του . .....	61
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....		63
Βιβλιογραφία.....		65

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σύγχρονη εποχή, τα συνεχή διατροφικά σκάνδαλα και οι κρίσεις που συνέβησαν στη χώρα μας αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, είχαν ως αποτέλεσμα την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών και την αύξηση της ζήτησης σε προϊόντα ποιότητας. Έτσι, δίνεται η δυνατότητα στην ελληνική κτηνοτροφία να προβάλλει τα προϊόντα της, αλλά και να βελτιστοποιήσει την ανταγωνιστικότητά της. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ενίσχυση της επιχειρηματικότητας των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και την ολοκληρωμένη ανάπτυξη της υπαίθρου με φιλικές προς το περιβάλλον δράσεις.

Ειδικότερα, θα πρέπει, μετά την αναβάθμιση και πιστοποίησης της ποιότητας των ελληνικών κτηνοτροφικών προϊόντων, να δημιουργηθούν επώνυμα προϊόντα τα οποία θα καλύπτουν τις ανάγκες όχι μόνο της εγχώριας αλλά και της διεθνούς αγοράς.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η περιγραφή του τρόπου παραγωγής του γάλακτος τόσο του συμβατικού όσο και του βιολογικού, και κατ' επέκταση ο προσδιορισμός των διαφορών τους. Για το λόγο αυτό η εργασία χωρίζεται σε τέσσερα κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των βασικών χαρακτηριστικών των δύο ειδών γάλακτος, όπου αναλύονται θέματα που αφορούν τα συστατικά και τις ιδιότητες τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο αντικείμενο εξέτασης αποτελεί η βιολογική γεωργία και κτηνοτροφία, όπου περιγράφονται τα χαρακτηριστικά και οι στόχοι αυτών των μεθόδων. Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται ο τρόπος παραγωγής του βιολογικού γάλακτος και επισημαίνονται τα κύρια χαρακτηριστικά του, καθώς και οι διαφορές του από το συμβατικό γάλα. Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αξία της κατανάλωσης του γάλακτος για τον ανθρώπινο οργανισμό.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

## 1.1 Γάλα

### 1.1.1 Ιστορική Αναδρομή

Το γάλα, από τους προϊστορικούς χρόνους είχε χρησιμοποιηθεί από τους ανθρώπους ως τροφή. Οι άνθρωποι, γνώριζαν αιώνες πριν, την ικανότητα του γάλακτος να μετατρέπεται σε άλλα προϊόντα όπως γιαούρτι και τυρί. Υπάρχουν μαρτυρίες, από τοιχογραφίες στη Σαχάρα, ότι το γάλα και τα υπόλοιπα γαλακτοκομικά προϊόντα θεωρούνταν πολύ σημαντικά για τη διατροφή του ανθρώπου από το 4000 π.Χ. . Τα πρόβατα και οι κατσίκες ήταν πολύ σημαντικά, διότι προσέφεραν πολύτιμες τροφές, κρέας, γάλα και τυριά πλούσια σε ζωικές πρωτεΐνες, υψηλής βιολογικής αξίας αλλά και το μαλλί και το δέρμα για ρούχα και άλλες χρήσεις. Αυτό συνέβαλε πολύ στην πνευματική και κοινωνική ανάπτυξη της εποχής. Οι πλέον περίφημοι άνδρες της αρχαιότητας ήταν όλοι ποιμένες. Αγελάδες υπήρχαν κυρίως ως ζώα εργασίας. Στο Μεσαίωνα, τα γαλακτοκομικά προϊόντα ήταν σημαντικά τρόφιμα, σε όλη την Ευρώπη. Στην Ελλάδα και τη Ρώμη, το τυρί ήταν πολύ συνηθισμένο, ενώ το φρέσκο γάλα και το βούτυρο ήταν πιο γνωστό στη βόρεια Ευρώπη και την Ασία. Στη βόρεια Αμερική, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα έγιναν γνωστά αφότου αφίχθησαν οι Ευρωπαίοι. Από το 14<sup>ο</sup> και 15<sup>ο</sup> αι. αρχίζει μία μεγάλη ανάπτυξη του κλάδου, με αποτέλεσμα περί τον 17<sup>ο</sup> και 18<sup>ο</sup> αι. να δημιουργηθούν τα τσελιγκάτα, με ένα πολύ σημαντικό αριθμό αιγοπροβάτων, τα οποία πολλές φορές φτάνουν σε χιλιάδες, με συνέπεια να δημιουργήσουν, κυρίως στις ορεινές περιοχές, μία εξαιρετική οικονομία και ανάπτυξη. Την εποχή αυτή, δημιουργούνται και τα πρώτα τυροκομεία, τα οποία αποτελούν μέρος του τσελιγκάτου, ως βιοτεχνίες. Από το Μεσαίωνα μέχρι τον 18ο αιώνα επήλθαν πολλές αλλαγές στο χειρισμό του γάλακτος και στην παραγωγή των προϊόντων του. Έκτοτε και λόγω της τεχνολογικής ανάπτυξης, το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα έχουν αποκτήσει σημαντική θέση στη διαίτα όλου του πληθυσμού της Γης.

Η ανάγκη, όμως, της ένδυσης δίνει προτεραιότητα στο μαλλί και το δέρμα παρά στο γάλα, το οποίο είναι το πλέον ευαίσθητο προϊόν. Το 1934, με πρωτοβουλία Ελληνοαμερικανών μεταναστών, ιδρύεται στην Αθήνα για πρώτη φορά η βιομηχανία ΕΒΓΑ, για την παραγωγή παστεριωμένου γάλακτος από αγελαδινό γάλα.

Στη δεκαετία του 1950, η χώρα μας προωθεί ένα πρόγραμμα γενετικής βελτίωσης των εγχώριων φυλών αγελάδων. Ιδρύονται δύο κέντρα τεχνικής σπερματέγχυσης στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Ταυτόχρονα, εμφανίζονται τα πρώτα εργοστάσια με τη μεταπολεμική αμερικανική βοήθεια. Το πρώτο ήταν του συνεταιρισμού αγελαδοτρόφων Ασπροπύργου ΑΣΠΡΟ. Ακολουθούν ΑΣΤΥ στην Αθήνα, κοινοπραξία ΑΤΕ – Συνεταιρισμών και τα επίσης συνεταιριστικά ΑΓΝΟ στη Θεσσαλονίκη, ΕΒΟΛ στο Βόλο και Πρώτο στην Πάτρα. Αποτέλεσμα όλων αυτών των προσπαθειών ήταν η ίδρυση, σύγχρονων για την εποχή, συνεταιριστικών εργοστασίων, όπως της Λαμίας, Τρικάλων, Λάρισας, Σερρών, Ν. Μουδανιών, Χαλκιδικής, Δράμας, Ξάνθης, Ιωαννίνων, Πάτρας, Γαστούνης, Κέρκυρας, Σύρου και Ρόδου, τα οποία άρχισαν να παράγουν κυρίως παστεριωμένο γάλα και τυριά.

### **1.1.2 Ορισμός**

Γάλα είναι το έκκριμα του μαστικού αδένων των θηλαστικών που προορίζεται για την διατροφή του νεογέννητου για το οποίο αποτελεί τη μοναδική τροφή του μέχρι μια ορισμένη ηλικία. Για τον άνθρωπο όμως το γάλα εξακολουθεί να αποτελεί μέρος της καθημερινής διαίτας του είτε αυτούσιο είτε με τη μορφή γαλακτοκομικών προϊόντων (τυριά, βούτυρο, γιαούρτη κ.λπ.) για όλη τη διάρκεια της ζωής του.

Σύμφωνα με τον Ελληνικό Κώδικα Τροφίμων και Ποτών (Κ.Τ.Π. 1998), υπάρχει ο παρακάτω ορισμός για το γάλα: *‘Γάλα είναι το απαλλαγμένο από πρωτόγαλα προϊόν του ολοσχερούς, χωρίς διακοπή αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, που ζει και τρέφεται υπό υγιεινούς όρους και που δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης’*



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

- α) είναι νωπό
- β) είναι πλήρες
- γ) δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση και
- δ) δεν περιέχει άλλες ύλες που έχουν προστεθεί απ 'έξω.

Σύμφωνα με το FAO/WHO (1973): *‘Γάλα είναι το φυσιολογικό έκκριμα του μαστού που παίρνεται μετά από μία ή δύο αμέλξεις χωρίς να προστεθεί ή να αφαιρεθεί τίποτε και προορίζεται για κατανάλωση σε υγρή μορφή ή για περαιτέρω επεξεργασία’*

Σύμφωνα με τον Κώδικα Γάλακτος των Η.Π.Α. (USDEW, 1953): *‘Γάλα είναι το έκκριμα του μαστού το οποίο είναι απαλλαγμένο από πρωτόγαλα, παίρνεται με άμελξη μίας ή περισσότερων υγιών αγελάδων και το οποίο περιέχει τουλάχιστον 3,15% λίπος και 8,25% στερεά συστατικά άνευ λίπους’*

Ως θερμικά επεξεργασμένα γάλατα χαρακτηρίζονται τα γάλατα που είναι κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση και έχουν παρασκευασθεί αποκλειστικά από νωπό γάλα. Στα θερμικά επεξεργασμένα γάλατα κατανάλωσής περιλαμβάνονται το παστεριωμένο και το μακράς διάρκειας. Στην χώρα μας, παραδοσιακά το καταναλωτικό κοινό έτρεφε ιδιαίτερη προτίμηση για το παστεριωμένο γάλα. Τα τελευταία χρόνια, με τις αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες και το νέο τρόπο ζωής, αρκετοί καταναλωτές έχουν στραφεί στα ημιαποβουτυρωμένα και αποβουτυρωμένα είδη γάλακτος. Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι θερμικά επεξεργασμένου γάλακτος που επιτρέπεται να κυκλοφορούν στην αγορά και η σύνθεση τους.

**Πίνακας 1.1 Σύνθεση του γάλακτος που προορίζεται για κατανάλωση.**

<b>Είδος</b>	<b>Λίπος (%)</b>	<b>Ελάχ. ΣΥΑΛ (%)</b>
<b>Πλήρες</b>	3,5 (ελάχ.)	8,5
<b>Ημιαποβουτυρωμένο</b>	1,5 - 1,8	8,5
<b>Μερικώς αποβουτυρωμένου</b>	1,8 - 3,5	8,5
<b>Αποβουτυρωμένου</b>	0,5 (μεγ.)	8,5

*Πηγή: Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, 2009*

Γενικά με τον όρο γάλα απλά χωρίς να συνδέεται με κάποιο επίθετο νοείται αποκλειστικά και μόνο το γάλα το οποίο προέρχεται από αγελάδα, είναι νοπό, πλήρες, δεν έχει υποστεί αφυδάτωση ή συμπύκνωση και δεν περιέχει άλλες ουσίες που έχουν προστεθεί απ' έξω (Μάντης, 2000). Τα βασικά συστατικά του γάλακτος από τα διάφορα είδη μηρυκαστικών το γάλα των οποίων χρησιμοποιείται προς ανθρώπινη κατανάλωση είναι τα ίδια, όμως υπάρχουν ποσοτικές διαφορές. Στα βασικά συστατικά του γάλακτος, που χαρακτηρίζονται και ως κύρια, περιλαμβάνονται η λακτόζη, το λίπος, οι πρωτεΐνες και τα άλατα. Επιπλέον, εκτός από τα κύρια συστατικά, το γάλα περιέχει πολλά άλλα συστατικά τα οποία χαρακτηρίζονται ως "δευτερεύοντα". Ο όρος αυτός δεν σχετίζεται με την σημασία που έχουν στην διατροφή του ανθρώπου, καθώς σε αυτά περιλαμβάνονται οι βιταμίνες, τα σάκχαρα εκτός από τη λακτόζη (αμινοσάκχαρα), τα ιχνοστοιχεία οι ορμόνες, τα ένζυμα και οι αντιμικροβιακές ουσίες. Στον παρακάτω Πίνακα 1.2 αποτυπώνονται οι ελάχιστες τιμές των φυσικοχημικών σταθερών για το γάλα κατανάλωσης από διάφορα είδη ζώων, όπως προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία για να θεωρηθεί το γάλα φυσιολογικό.

**Πίνακας 1.2 Φυσικές και χημικές σταθερές του γάλακτος κατανάλωσης από διάφορα είδη ζώων**

Είδος	Ειδικό βάρος σε 15 °C (ελάχ.)	Λίπος % (ελάχ.)	ΣΥΑΛ % (ελάχ.)
Αγελάδας	1,028	3,5	8,50
Κατσίκας	1,032	4,0	9,00
Προβάτου	1,035	6,0	10,20
Βουβάλου	1,033	6,0	9,70

*Πηγή: Κώδικας Τροφίμων και Ποτών, 2009*

## 1.2 Κύρια συστατικά του γάλακτος

Η σύνθεση του γάλακτος προσδιορίζει τόσο τη διατητική του αξία, όσο και την αξία του ως πρώτη ύλη για την παρασκευή τροφίμων. Συνήθως χωρίζουμε τα συστατικά σε κύρια και δευτερεύοντα, με κριτήριο τη συγκέντρωσή τους στο γάλα και όχι απαραίτητα και τη σπουδαιότητά τους. Πρέπει να σημειωθεί ότι η βιολογική αξία του κάθε συστατικού του γάλακτος, κρίνεται από τη σημασία του για την διατροφή του ανθρώπου και την τεχνολογία γάλακτος και όχι από τη ποσότητα του. Τα πιο σημαντικά συστατικά του γάλακτος δίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1.4.

**Πίνακας 1.3 Συστατικά του γάλακτος**

Κύρια συστατικά	Δευτερεύοντα συστατικά
Νερό	Αέρια
Λίπος	Ένζυμα
Πρωτεΐνες	Υδατοδιαλυτές Βιταμίνες
Σάκχαρα	Ίχνη Μετάλλων
Άλατα	Ορμόνες
	Αντιβακτηριακές Ουσίες
	Σωματικά Κύτταρα
	Βακτήρια

*Πηγή: Ζαρμπούτης, 1994*

Η αναλογία που απαντώνται τα παραπάνω συστατικά στο κανονικό γάλα ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό. Οι διαφορές αυτές δεν είναι μόνο ποσοτικές αλλά και ποιοτικές, και παρατηρούνται σε μεγαλύτερο βαθμό σε περιπτώσεις που το γάλα προέρχεται από λίγα ζώα. Στον παρακάτω Πίνακα 1.5 δίνεται τη μέση σύσταση αγελαδινού, πρόβειου και γίδινου γάλακτος.

**Πίνακας 1.4 Μέση σύσταση αγελαδινού, πρόβειου και γίδινου γάλακτος**

<b>Κυρία συστατικά ειδών γάλακτος</b>	<b>Νερό</b>	<b>Λακτόζη</b>	<b>Λίπος</b>	<b>Πρωτεΐνες</b>	<b>Συνολικά στερεά</b>
<b>Αγελαδινό</b>	86,9	4,93	3,90	3,54	17,91
<b>Πρόβειο</b>	80,71	4,81	7,90	5,23	19,29
<b>Γίδινο</b>	87,00	4,27	4,25	3,52	13,00

*Πηγή: Ζαρμπούτης, 1994*

#### ➤ **Νερό**

Είναι το μέσο στο οποίο βρίσκονται σε διασπορά όλα τα συστατικά του γάλακτος (σύνολο στερεών). Ένα μικρό ποσοστό του νερού χρησιμεύει για την ενυδάτωση της λακτόζης και των αλάτων και επιπλέον ένα μέρος είναι δεσμευμένο στις πρωτεΐνες (Αληχανίδης, 2002).

#### ➤ **Λακτόζη**

Η λακτόζη είναι υδατάνθρακας και υπάρχει μόνο στο γάλα. Το γάλα περιέχει και άλλους υδατάνθρακες σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις. Είναι το κυριότερο και το χαρακτηριστικότερο σάκχαρο του γάλακτος. Πρόκειται για ένα αναγωγικό δισακχαρίτη που αποτελείται από γλυκόζη και γαλακτόζη και προσδίδει στο γάλα μια ελαφρά γλυκεία γεύση. Αποτελεί την κύρια πηγή άνθρακα για τους περισσότερους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στο γάλα (Αληχανίδης, 2002).

### ➤ **Λιπίδια**

Το λίπος του γάλακτος εκκρίνεται με τη μορφή σφαιριδίων, τα οποία περιβάλλονται από μεμβράνη. Η παρουσία της μεμβράνης, αφενός μεν εξασφαλίζει τη σφαιρική μορφή και αφετέρου επιτρέπει τη διασπορά του λίπους σε ένα υδατικό περιβάλλον, όπως είναι αυτό του γάλακτος. Ποσοτικά, είναι το πιο μεταβαλλόμενο συστατικό του γάλακτος.

Αποτελείται από ένα σχετικά μεγάλο αριθμό λιπιδίων και περισσότερο από 98% του λίπους του γάλακτος αποτελείται από τριγλυκερίδια. Επιπλέον, υπάρχουν και άλλα λιπίδια όπως η χοληστερόλη, τα φωσφολιπίδια, τα διγλυκερίδια κλπ και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα.

### ➤ **Πρωτεΐνες**

Υπάρχουν διάφορα είδη πρωτεϊνών στο γάλα. Οι κύριες ομάδες πρωτεϊνών είναι οι καζεΐνες, οι πρωτεΐνες του ορού και οι ανοσοσφαιρίνες. Περίπου το 80% των πρωτεϊνών του γάλακτος αποτελούν οι καζεΐνες, οι οποίες είναι αδιάλυτες σε pH 4,6 και σε πρωτεΐνες ορού που είναι διαλυτές στο pH αυτό. Επιπλέον, το γάλα περιέχει σημαντικό αριθμό πρωτεϊνών, όπως ένζυμα των οποίων το βάρος και η συγκέντρωση είναι αμελητέα, όχι όμως και η δραστηριότητα. Ένα ποσοστό περίπου της τάξεως του 5% του συνολικού αζώτου του γάλακτος βρίσκεται με τη μορφή πολύ μικρών μορίων και λέγεται μη πρωτεϊνικό άζωτο (Αληχανίδης,2002).

### ➤ **Άλατα**

Με τον όρο άλατα, στο γάλα, εννοούμε τις ουσίες εκείνες που βρίσκονται σε αυτό με τη μορφή ιόντων ή μη ιονισμένες (στο pH που έχει το γάλα), σχετικά μικρού μοριακού βάρους (300). Κατ' αυτόν τον τρόπο, στην κατηγορία των αλάτων δεν περιλαμβάνονται μεγαλομοριακές ουσίες (πολικές λιπίδες και πρωτεΐνες). Σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό είναι αυτονόητο ότι ο όρος άλατα διαφοροποιείται από τις ανόργανες ουσίες ή τα μέταλλα που υπάρχουν στο γάλα, καθώς ο όρος αυτός περιλαμβάνει και οργανικές ουσίες. Επίσης ο όρος άλατα διαφοροποιείται από τις

ιονισμένες ουσίες του γάλακτος, αφού στα άλατα περιλαμβάνονται ουσίες ιονισμένες, αλλά και μη ιονισμένες. Επιπλέον, πολλοί χρησιμοποιούν τον όρο άλατα και τον εκφράζουν με τον προσδιορισμό της τέφρας. Δεν είναι όμως το ίδιο, γιατί με την τεφροποίηση καταστρέφονται τα οργανικά άλατα (οργανικών οξέων π.χ. κιτρικά) και σχηματίζεται τέφρα από ουσίες (π.χ. πρωτεΐνες με θείο) που δεν περιλαμβάνονται στα άλατα του γάλακτος. Από τα κατιόντα τα κυριότερα είναι το  $\text{Ca}^{++}$ , το  $\text{Na}^+$ , το  $\text{K}^+$  και το  $\text{Mg}^{++}$ , ενώ από τα ανιόντα το  $\text{Cl}^-$ , ο  $\text{P}^-$  και τα κιτρικά. Το κάλιο, νάτριο και χλώριο βρίσκονται κυρίως ως ελεύθερα ιόντα, ενώ το ασβέστιο και το μαγνήσιο μόνο σε μικρό ποσοστό είναι σε ιονισμένη μορφή

Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε διάφορα άλατα ποικίλλει αρκετά και ακόμη μεγαλύτερες είναι οι μεταβολές στην κατανομή αυτών κατά την επεξεργασία του γάλακτος. Οι σπουδαιότερες μεταβολές μπορούν να συνοψισθούν στα παρακάτω, δηλαδή:

- Με το ξίνισμα του γάλακτος με γαλακτικά βακτήρια διαλυτοποιείται το κολλοειδές φωσφορικό ασβέστιο, επειδή με την πτώση του pH το αρνητικό φορτίο των πρωτεϊνών ελαττώνεται.
- Με τη θέρμανση του γάλακτος, ένα μέρος του διαλυτού φωσφορικού ασβεστίου αδιαλυτοποιείται, με αποτέλεσμα την επιμήκυνση του χρόνου πήξεως του θερμανθέντος γάλακτος που προορίζεται για παρασκευή τυριών.
- Κατά τη θερμική επεξεργασία του τυρογάλακτος, ένα μέρος του φωσφορικού ασβεστίου συνδέεται με τις πρωτεΐνες του ορού.
- Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε ασβέστιο επηρεάζει την υφή διαφόρων γαλακτοκομικών προϊόντων (τυριά, γιαούρτη). (πηγή: ΓΑΛΑ, Επιστήμη, τεχνολογία και έλεγχοι για τη διασφάλιση της ποιότητας, Χρήστος Κεχαγιάς, 2011).

Από τα δευτερεύοντα συστατικά του γάλακτος, αξίζει να αναφέρουμε τα ένζυμα εκείνα που υπάρχουν φυσιολογικά στο γάλα ως προϊόντα εκκριτικής δραστηριότητας των ζώων και στις βιταμίνες. Παρόλο που τα συστατικά αυτά χαρακτηρίζονται ως

δευτερεύοντα, επειδή βρίσκονται σε μικρές ποσότητες σε σχέση με τα κύρια συστατικά, εντούτοις η σημασία τους είναι μεγάλη για διάφορους λόγους. Τα ένζυμα καταλύουν πολλές αντιδράσεις και οι βιταμίνες είναι πολύτιμα συστατικά για την διατροφή του ανθρώπου.

### 1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τα συστατικά του γάλακτος

Η παραγωγή του γάλακτος είναι μια διαδικασία η οποία έχει για προϋπόθεση την εφαρμογή των κανόνων της ευζωίας των παραγωγικών ζώων, της καλής υγιεινής τους κατάστασης και διατροφής αλλά και της καλής διαχείρισης των παραγόμενων προϊόντων αρχής γενομένης από την παραγωγή έως τη διακίνηση και τη διάθεσή τους στους καταναλωτές. Παρακάτω αναφέρονται οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν ποσοτικά ή ποιοτικά τα συστατικά του γάλακτος.

#### ➤ Το είδος και η φυλή του ζώου

Γενικά, υπάρχουν σχετικά μεγάλες ποσοτικές διαφορές στο γάλα μεταξύ των διαφόρων ειδών. Επίσης, διαφορές εντοπίζονται και στο γάλα που προέρχεται από διαφορετικές φυλές ζώων. Αναλυτικότερα, το πρόβειο γάλα έχει πιο αυξημένα ολικά στερεά, ενώ στο γίδινο παρουσιάζονται μεγάλες διαφοροποιήσεις μεταξύ των φυλών. Οι ντόπιες γίδινες φυλές στη χώρα μας δίνουν γάλα με αρκετά αυξημένα ολικά στερεά σε σύγκριση με φυλές από άλλες χώρες (γαλλικές: alpine, saanan). Σε ορισμένες περιπτώσεις και ιδιαίτερα στην περίπτωση της λακτόζης, που είναι μεταξύ των συστατικών με τις μικρότερες διακυμάνσεις, οι διαφορές μπορούν να αποδοθούν και στις διαφορετικές αναλυτικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται. Στον Πίνακα 1.3 που ακολουθεί φαίνεται ότι το ανθρώπινο γάλα έχει μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε λακτόζη και το γίδινο τη μικρότερη. Στο αγελαδινό και πρόβειο η περιεκτικότητα σε λακτόζη κυμαίνεται σε παραπλήσια επίπεδα.

**Πίνακας 1.5 Μέση σύσταση του γάλακτος διαφόρων θηλαστικών**

Σύνθεση	Γίδινο	Πρόβειο	Αγελαδινό	Ανθρώπινο
Λίπος (%)	3,8	7,9	3,6	4,0
Στερεά χωρίς λίπος (%)	8,9	12,0	9,0	8,9
Ολικές πρωτεΐνες (%)	3,4	6,2	3,2	1,2
Καζεΐνη (%)	2,4	4,2	2,6	0,4
Υδατοδιαλυτές πρωτεΐνες (%)	0,6	1,0	0,6	0,7
Λακτόζη (%)	4,1	4,9	4,7	6,9
Τέφρα (%)	0,8	0,9	0,7	0,3
Μη πρωτεϊνικό άζωτο (%)	0,4	0,8	0,2	0,5
Θερμίδες /100ml	70,0	105,0	69,0	68,0

Πηγή: Park et al.,2007

#### ➤ Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου

Ως γαλακτική περίοδος ορίζεται το παραγωγικό διάστημα κατά το οποίο το ζώο, δίνει γάλα, από τον τοκετό μέχρι τη διακοπή της γαλακτοπαραγωγής. Η γαλακτική περίοδος συνήθως διαρκεί 10 μήνες για τις αγελάδες, με διακύμανση από 7-12 μήνες, ενώ στα πρόβατα και τις κατσίκες διαρκεί λιγότερο από ότι στις αγελάδες. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις μικρότερες ποσότητες γάλακτος που παράγονται από τα δύο αυτά είδη ζώων, έχει σαν αποτέλεσμα συνήθως μετά τον απογαλακτισμό των νεογέννητων να διατίθεται γάλα για πώληση και επεξεργασία για μικρό χρονικό διάστημα.

Το γάλα στην αρχή της γαλακτικής περιόδου και για το διάστημα των πρώτων 6 ημερών δεν είναι φυσιολογικής συνθέσεως. Το γάλα αυτό ονομάζεται 'πρωτόγαλα', έχει πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε ανοσογλοβουλίνες και έχει ως σκοπό να εφοδιάζει το νεογέννητο με αντισώματα για προστασία. Στο φυσιολογικό γάλα, που ακολουθεί το πρωτόγαλα, παρατηρούνται αλλαγές κατά τη διάρκεια της γαλακτικής



περιόδου. Αναλυτικότερα, η αρχική περιεκτικότητα σε λίπος για διάστημα 1-2 μηνών πέφτει σταδιακά, μετά αρχίζει μια σταδιακή άνοδος. Παραπλήσιες με το λίπος είναι και οι μεταβολές της πρωτεΐνης σε αντίθεση με τη περιεκτικότητα σε λακτόζη που είναι σχετικά σταθερή. Η απόδοση σε γάλα αυξάνει κατά τους πρώτους και μετά μειώνεται σταδιακά, δηλαδή ακολουθεί αντίστροφη πορεία από αυτή του λίπους και της πρωτεΐνης.

#### ➤ **Οι ασθένειες των μαστών**

Η συχνότερη πάθηση του μαστού είναι η μαστίτιδα. Η πιο σοβαρή συνέπειά της είναι η απώλεια της γαλακτοπαραγωγής, επειδή ο ιστός που παράγει το γάλα καταστρέφεται από τη μόλυνση. Επιπλέον, μειώνεται και η θρεπτική αξία του γάλακτος, καθώς η λακτόζη ελαττώνεται από 5-20%, η συνολική περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες ελαττώνεται ελάχιστα, ενώ η καζεΐνη ελαττώνεται από 6-18%. Παράλληλα, μειώνεται η οξύτητα και αυξάνεται το pH του, το οποίο μάλιστα σε περιπτώσεις σοβαρής προσβολής γίνεται αλκαλικό (pH 7) με συνέπεια να μην πήζει το γάλα.

#### ➤ **Η εποχή του έτους και η θερμοκρασία περιβάλλοντος**

Η ποσότητα του γάλακτος επηρεάζεται πού λίγο από την εποχή τους έτους και τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, με την προϋπόθεση ότι τα ζώα διαβιούν σε κανονικές συνθήκες. Σε αρκετά υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι ή πολύ χαμηλές το χειμώνα είναι δυνατό να παρατηρηθεί ελάττωση της γαλακτοπαραγωγής.

#### ➤ **Το στάδιο και ο τρόπος άμελξης**

Αποτελεί το σημαντικότερο στάδιο κατά την παραγωγική διαδικασία του γάλακτος και πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να γίνεται με σωστό τρόπο και υγιεινές συνθήκες. Για την παραλαβή μεγαλύτερης ποσότητας και υψηλής ποιότητας γάλακτος, πρέπει μεταξύ δύο διαδοχικών αρμεγμάτων διάστημα να περάσουν 12 ώρες.

Παράλληλα, θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλοι χειρισμοί ώστε το ζώο να θελήσει να δώσει όλο το γάλα που έχει στο μαστό του, διότι η ποσότητα του γάλακτος μπορεί να παραμείνει μετά τα άρμεγμα, είναι πλούσια σε λίπος, με συνέπεια την ελάττωση της ποσότητας του γάλακτος και της λιποπεριεκτικότητας. Επίσης, η μη καλά κένωση του μαστού κατά το άρμεγμα, εξαιτίας κακών χειρισμών του αρμεκτή, οδηγεί σε μειωμένη απόδοση και λιποπεριεκτικότητα. Ενώ το υπερβολικό άρμεγμα τραυματίζει συχνά το μαστό με συνέπειες στη συνέχεια για την υγεία του (αύξηση της συχνότητας προσβολών από μαστίτιδες). Τα υπόλοιπα συστατικά παραμένουν σταθερά κατά τη διάρκεια της άμελξης.

### ➤ Η διατροφή των ζώων

Για να μπορέσουν τα ζώα να αποδώσουν σύμφωνα με το κληρονομικό δυναμικό τους, θα πρέπει όλοι οι παράγοντες και οι συνθήκες να είναι άριστες. Επομένως, όταν η τροφή είναι αρκετή, ισορροπημένη και προσαρμοσμένη στο στάδιο που βρίσκεται το ζώο, τότε το ζώο θα αποδώσει σύμφωνα με το κληρονομικό δυναμικό του.

Η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος επηρεάζεται αρνητικά όταν χορηγούνται στο ζώο σιτηρέσια με μειωμένη περιεκτικότητα σε χονδροειδείς τροφές ή από απότομες αλλαγές στη σύνθεση του σιτηρεσιού, όπως είναι η απότομη βοσκή σε χλόη την άνοιξη. Τέλος, η διατροφή των ζώων επηρεάζει παράλληλα και το χρώμα, την οσμή και τη γεύση του γάλακτος. Αναλυτικότερα, το γάλα είναι πιο κιτρινωπό όταν το σιτηρέσιο είναι πλούσιο σε χλωρή νομή, σε σχέση με εκείνο που προέρχεται από σιτηρέσιο άφθονο σε σανά. Παράλληλα, η χορήγηση τροφών με έντονες οσμές όπως είναι σκόρδο, λάχανο, κ.ά., επηρεάζει την οσμή του γάλακτος, γεγονός που αποφεύγεται, αν οι τροφές αυτές χορηγούνται αμέσως μετά το άρμεγμα

## 1.4 Φυσικές ιδιότητες του γάλακτος

Το γάλα, από φυσική άποψη, είναι ένα αραιό γαλάκτωμα, κολλοειδές αιώρημα και διάλυμα. Δεδομένου ότι το νερό είναι το κύριο συστατικό του γάλακτος, θα μπορούσε να θεωρηθεί ότι οι φυσικές ιδιότητες του γάλακτος είναι αυτές του νερού

τροποποιημένες κατά κάποιο τρόπο από την κατάσταση διασποράς των στερεών συστατικών του.

### ➤ Χρώμα

Το χαρακτηριστικό λευκό χρώμα του γάλακτος οφείλεται στο σκεδασμό του φωτός που προκαλείται κυρίως από τα λιποσφαίρια και τα μυκκύλια της καζεΐνης. Η ικανότητα σκεδασμού των μικκυλίων αυξάνει με το περιεχόμενο κolloειδές φωσφορικό ασβέστιο. Επιπλέον, το γάλα περιέχει τα καροτένια, δηλαδή φυσικές λιποδιαλυτές κίτρινες χρωστικές που χρωματίζουν τη λιπαρή φάση του γάλακτος. Η ένταση του κίτρινου προσδιορίζεται, κατά κύριο λόγο, από την ποσότητα του λίπους και της καροτίνης του γάλακτος και εξαρτάται τόσο από τη φυλή όσο και από τη διατροφή των ζώων (Μάντης, 2010).

Το αγελαδινό γάλα έχει υπόλευκο έως υποκίτρινο χρωματισμό, λόγω του ότι είναι πλούσιο στις λιποδιαλυτές χρωστικές καροτίνη και ξανθοφύλλη, ενώ το πρόβειο και το γίδινο γάλα έχουν λευκό χρωματισμό (Ζαρμπούτης, 1994).

### ➤ Γεύση και οσμή

Το γάλα, όταν λαμβάνεται από το μαστό υγιών ζώων, έχει ευχάριστη υπόγλυκη γεύση, που είναι αποτέλεσμα της υπέροχης της γλυκιάς γεύσης της λακτόζης του έναντι της αλμύρας των χλωριούχων αλάτων. Προς το τέλος της γαλακτικής περιόδου και σε περιπτώσεις που τα ζώα έχουν προσβληθεί από μαστίτιδα, η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λακτόζη μικραίνει, ενώ αυξάνει εκείνη σε άλατα, με αποτέλεσμα η γεύση του να καθίσταται υφάλμυρη. Εάν το γάλα παραμένει χωρίς ψύξη, με την πάροδο του χρόνου αποκτά όξινη γεύση, που οφείλεται στα προϊόντα διάσπασης της λακτόζης, κυρίως στο γαλακτικό οξύ, που προκαλούνται διάφορα μικρόβια

Το φρεσκοαρμεγμένο γάλα έχει ασθενή οσμή, παρόμοια με εκείνη της επιδερμίδας των ζώων που το παράγουν, η οποία όμως αποβάλλεται γρήγορα, ιδιαίτερα αν ψυχθεί αμέσως μετά το άρμεγμά του. Η χορήγηση τροφών με έντονες οσμές, όπως είναι οι ενσιρωμένες, η μηδική, το σκόρδο, το λάχανο κ.ά. είναι δυνατό

να επηρεάσει δυσμενώς την οσμή του, γεγονός που αποφεύγεται, αν αυτές χορηγηθούν αμέσως μετά το άρμεγμά του (Μάντης, 2010).

#### ➤ Πυκνότητα και ειδικό βάρος

Η πυκνότητα του γάλακτος ορίζεται ως η μάζα ανά μονάδα όγκου, εκφράζεται σε  $\text{Kg/m}^3$  και διαμορφώνεται από την πυκνότητα των επιμέρους συστατικών του. Συνεπώς εξαρτάται από τη συγκέντρωση των συστατικών, το βαθμό ενυδάτωσης των πρωτεϊνών και τον ειδικό όγκο της λιπαρής φάσης του γάλακτος. Αυτή η ιδιότητα χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των μη λιπαρών στερεών στο γάλα, καθώς και της προσθήκης νερού στο γάλα, η οποία μειώνει την πυκνότητα. Το ενδιαφέρον μας για τον προσδιορισμό του ειδικού βάρους του γάλακτος προέρχεται από το γεγονός ότι παρέχει ένδειξη για τυχόν νοθεία του.

Το ειδικό βάρος του αγελαδινού γάλακτος είναι κατά μέσο όρο 1,032. Το γάλα που είναι νοθευμένο με νερό έχει ειδικό βάρος μικρότερο του κανονικού, ενώ το αποβουτυρωμένο γάλα έχει 60 μεγαλύτερο. Το ειδικό βάρος του πρόβειου γάλακτος κυμαίνεται από 1,035-1,036 (Ζαρμπούτης, 1994).

#### ➤ Ιξώδες

Το ιξώδες είναι μια ιδιότητα του γάλακτος που επηρεάζει τον σχεδιασμό των μηχανήματων και τον τρόπο κατεργασίας των ρευστών προϊόντων. Το ιξώδες του γάλακτος μετριέται σε  $\text{Pa}\cdot\text{s}$  ή σε  $\text{cP}$  και μέτρησή του γίνεται με ιξωδόμετρα. Το ιξώδες του γάλακτος και των προϊόντων του εξαρτάται από τη θερμοκρασία και την κατάσταση διασποράς των συστατικών του. Η τιμή του κυμαίνεται μεταξύ 0,9 και 2,1  $\text{cP}$  και επηρεάζεται κυρίως από τη συγκέντρωση και τη διασπορά των κολλοειδών μικκυλίων καζεΐνης και τον αριθμό των λιποσφαιρίων (Αληχανίδης, 2002).

#### ➤ Σημείο πήξης

Το σημείο πήξης του γάλακτος, όπως και κάθε υδατικού συστήματος, εξαρτάται από τη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών συστατικών, ιδιαίτερα των μικρών μορίων και των ιόντων. Το λίπος υπάρχει στη μορφή των λιποσφαιρίων και η καζεΐνη σε

κολλοειδή κατάσταση και δεν το επηρεάζουν Έτσι στο γάλα το σημείο πήξης εξαρτάται από τη συγκέντρωση των υδατοδιαλυτών συστατικών του όπως της λακτόζης, των πρωτεϊνών του ορού και των αλάτων κυρίως του χλωρίου.

Χρησιμοποιείται από τις γαλακτοβιομηχανίες για τον έλεγχο της νοθείας του γάλακτος με νερό, γιατί είναι η πιο σταθερή φυσική ιδιότητα του, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι απόλυτα σταθερό. Κυμαίνεται, αλλά μέσα σε στενά όρια. Σε περιπτώσεις ατομικών δειγμάτων τούτο συνήθως κυμαίνεται μεταξύ  $-0,525$  και  $-0,575^{\circ}\text{C}$ , ενώ, όταν πρόκειται για δείγματα ομαδικά, το εύρος αυτό είναι σημαντικά μικρότερο. Το μέσο σημείο πήξης του γάλακτος είναι γύρω στο  $-0,545^{\circ}\text{C}$ . Γάλα με τιμές μεγαλύτερες του  $-0,525^{\circ}\text{C}$  θεωρείται νοθευμένο με νερό.

Η οξίνιση του γάλακτος επιφέρει πτώση στο σημείο πήξης του, γιατί αυξάνει τον αριθμό των μορίων των διαλυτών συστατικών εξαιτίας της διάσπασης μορίων λακτόζης. Ελαφρά νοθεία γάλακτος είναι δυνατόν να μη γίνει αντιληπτή, αν η οξύτητα του είναι υψηλή. Υπάρχουν μάλιστα τύποι με τους οποίους προσδιορίζεται η επίδραση της αυξημένης οξύτητας στο σημείο πήξης του γάλακτος.

#### ➤ Οξύτητα γάλακτος

Το γάλα κατά το χρόνο που αρμέγεται είναι ελαφρά όξινο, γεγονός που οφείλεται στα συστατικά του, καζεΐνη, αλβουμίνη, φωσφορικές και κιτρικές ενώσεις καθώς και στο  $\text{CO}_2$  που περιέχει. Εάν το γάλα παραμείνει χωρίς ψύξη, η οξύτητά του μεταβάλλεται γρήγορα, γιατί αναπτύσσονται σ' αυτό διάφορα μικρόβια, τα περισσότερα από τα οποία διασπούν τη λακτόζη και παράγουν κυρίως γαλακτικό οξύ και άλλα οξέα.

Ο προσδιορισμός της οξύτητας του γάλακτος αποτελεί σημαντική ιδιότητα διότι εκ της μετρήσεως πηγάζουν συμπεράσματα για την κανονικότητά του, την καταλληλόλητά του για παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων, για τη μικροβιακή ποιότητά του.

### 1.4.1 Κατηγορίες γάλακτος

Κατά την παραλαβή του γάλακτος από το εργοστάσιο, πραγματοποιείται ποιοτικός έλεγχος από το χημείο, με χημική και μικροβιολογική εξέταση της σύστασης του, η οποία εξαρτάται από τη φυλή, τη διατροφή, το στάδιο γαλακτοπαραγωγής των αρμεγόμενων ζώων, την κατάσταση υγιεινής αυτών καθώς και των χώρων στους οποίους βρίσκονται και των ανθρώπων που ασχολούνται με την εκτροφή τους. Το γάλα αρχικώς καθαρίζεται από ξένα σωματίδια σε φυγοκεντρικό διαχωριστήρα, απαερώνεται, ψύχεται και αποθηκεύεται προσωρινά σε ψυχόμενες μονωμένες δεξαμενές (σιλό) στους 3-4 °C. Η διάθεση του γάλακτος στην αγορά γίνεται με πολλές μορφές, όπως:

- Παστεριωμένο γάλα
- Γάλα μακράς διάρκειας
- Συμπυκνωμένο γάλα
- Γάλα σκόνη
- Προϊόντα γάλακτος: Γιαούρτη, Τυριά, Κρέμα γάλακτος, Βούτυρο, Παγωτό (Ζαρμπούτης, 1994).

## 1.5 Βιολογικό γάλα

### 1.5.1 Ορισμός

Βιολογικό γάλα θεωρείται αυτό που παράγεται από τη βιολογική εκτροφή αγελάδων και αιγοπροβάτων, αφού παρέλθει ένα διάστημα 6 μηνών βιολογικής εκτροφής των ζώων, για να μπορέσει να πιστοποιηθεί ως βιολογικό (Κάνταρος, 2006).

Συνεπώς, το βιολογικό γάλα είναι ένα προϊόν που έχει παραχθεί σύμφωνα με τους κανόνες της βιολογικής εργασίας, ενώ κατά τη τυποποίηση και διακίνησή του εφαρμόζονται κοινές μέθοδοι με τα συμβατικά. Στην Ελλάδα το βιολογικό γάλα κυκλοφορεί ως παστεριωμένο, μακράς διάρκειας, εβαπορέ και σε σκόνη σε

περιορισμένες ποσότητες κυρίως προερχόμενες από την Κοζάνη, τη Λάρισα και τη Μαγνησία. Ωστόσο, το βιολογικό γάλα είναι ακριβότερο από το συμβατικό κυρίως λόγω του υψηλού κόστους των βιολογικών ζωοτροφών (που μπορεί να φθάσει και στο διπλάσιο των συμβατικών). Επίσης, στην υψηλότερη τιμή συντελεί και η εκτατική μορφή εκτροφής που εφαρμόζεται στην βιολογική κτηνοτροφία, που ως αποτέλεσμα έχει τη μειωμένη παραγωγή γάλακτος.

Η παραγωγή του βιολογικού γάλακτος στην Ελλάδα, προορίζεται κυρίως για εγχώρια κατανάλωση πόσιμου γάλακτος και γαλακτοκομικών, ενώ μέρος της εξάγεται κυρίως με τη μορφή τυριών. Η ζήτηση βιολογικών τυροκομικών προϊόντων από αίγαιο και πρόβειο γάλα παρουσιάζει σημαντική αύξηση και ήδη λειτουργούν τυροκομεία που παράγουν βιολογική φέτα και άλλα παραδοσιακά προϊόντα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας (ΥΠΠΑΤ, 2007).

### *1.5.2 Σύνθεση βιολογικού γάλακτος*

Λόγω της βιολογικής διατροφής των ζώων που το παράγουν, είναι απαλλαγμένο από τα πιθανά υπολείμματα φυτοφαρμάκων που μπορούν να περάσουν σε αυτό, μέσω των ζωοτροφών. Επίσης, είναι απαλλαγμένο και από τα πιθανά υπολείμματα των κτηνιατρικών φαρμάκων, λόγω του διπλάσιου χρόνου αναμονής που εφαρμόζεται στην βιολογική κτηνοτροφία σε περίπτωση ασθένειας του ζώου, ώστε να απομακρυνθούν πλήρως από το γάλα πριν πάει για κατανάλωση. Η χημική σύσταση του βιολογικού γάλακτος, όπως και των υπόλοιπων βιολογικών τροφίμων, όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία ποικίλει. Παρακάτω παρουσιάζεται η σύνθεση του βιολογικού γάλακτος της αγελάδας και της κατσίκας.

**Πίνακας 1.6 Σύνθεση βιολογικού γάλακτος αγελάδας**

Λίπος	4,0 γρμ %
Υδατάνθρακες	4,5 γρμ %
Άλατα	0,7 γρμ %
Νερό	87,3%
Θερμίδες	65,0%
Βιταμίνες	A, D, E, K, όλες οι B και ελάχιστες C
Πρωτεΐνη	3,5%
pH	6,7%
Οξύτητα γ.ο. (γαλακτικό οξύ )	0,18%

*Πηγή: Κεχαγιάς.,1997*

Το αγελαδινό γάλα έρχεται πρώτο στην κατανάλωση και ακολουθεί το κατσικίσιο. Η θρεπτική αξία του γάλακτος είναι μεγαλύτερη όταν τα ζώα που το παράγουν τρέφονται με χορτάρι, ελεύθερα σε πεδινή περιοχή με πιστοποίηση καταλληλότητας για βιολογική εκτροφή και στα ζώα δεν έχουν χρησιμοποιηθεί αντιβιοτικά ή ορμόνες.

**Πίνακας 1.7 Σύνθεση βιολογικού γάλακτος κατσίκας**

Λίπος	4,24 γρμ %
Υδατάνθρακες	4,51 γρμ %
Άλατα	0,78 γρμ %
Νερό	77,36 %
Θερμίδες	65,0%
Βιταμίνες	A, D, E, K, όλες οι B
Πρωτεΐνη	6,0%
pH	6,8%
Οξύτητα γ.ο. (γαλακτικό οξύ )	0,23%

*Πηγή: Κεχαγιάς.,1997*



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

### 2.1 Βιολογική γεωργία

#### 2.1.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της βιολογικής γεωργίας

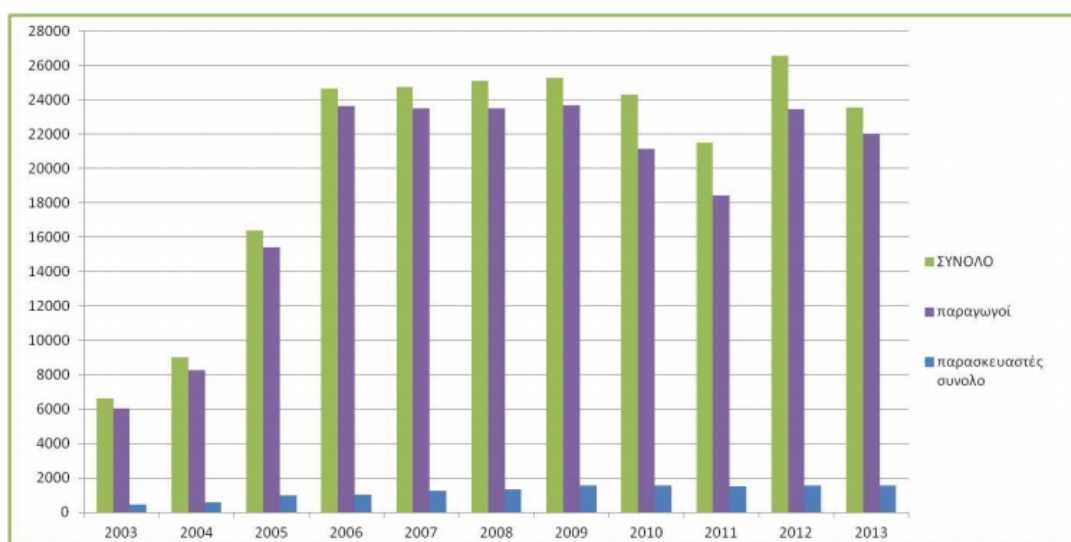
Η βιολογική γεωργία πρέπει να νοηθεί ως μέρος ενός αειφόρου γεωργικού συστήματος και ως μία βιώσιμη εναλλακτική λύση για τις περισσότερο παραδοσιακές προσεγγίσεις της γεωργίας. Άρχισε να αναπτύσσεται δυναμικά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '80 σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες γεγονός που οφείλονταν αφενός μεν στο συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον των καταναλωτών για αγορά προϊόντων καλύτερης ποιότητας, και αφετέρου στην ευαισθησία τους για την προστασία του περιβάλλοντος. Όμως, επίσημα αναγνωρίζεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στις αρχές της δεκαετίας του '90 όπου και στην Ελλάδα το 1993 ιδρύεται η ΔΗΩ – Οργανισμός Έλεγχου και Πιστοποίησης Βιολογικών Προϊόντων με στόχο τον έλεγχο και την πιστοποίηση οποιοδήποτε διακινούμενου βιολογικού προϊόντος τόσο εγχώρια όσο και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η διεθνής αναγνώριση της βιολογικής γεωργίας επιτυγχάνεται το 1998 με τη θέσπιση του «πλαισίου συγγραφών υποχρεώσεων της Βιολογικής Γεωργίας και της μεταποίησης» από την IFOAM (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας–International Federation of Organic Movements). Τον Ιούνιο του 1999 η επιτροπή Codex Alimentarius (Κώδικας τροφίμων) ενέκρινε τις κατευθυντήριες γραμμές που σχετίζονται με την παραγωγή, μεταποίηση, σήμανση και εμπορία τροφίμων που προέρχονται από τη βιολογική παραγωγή. Στις οδηγίες αυτές ως βιολογική γεωργία ορίζεται ως η γεωργία που συνίσταται σε συνολικά συστήματα παραγωγής, τα οποία προωθούν και ενισχύουν την υγεία του αγροοικοσυστήματος, περιλαμβάνοντας τη βιοποικιλότητα, τους βιολογικούς κύκλους και τη βιολογική δραστηριότητα στο έδαφος. Τα συστήματα βιολογικής παραγωγής βασίζονται σε εξειδικευμένα και λεπτομερή πρότυπα παραγωγής, που έχουν στόχο την εξασφάλιση

της άριστης αειφορίας σε αγροσυστήματα που είναι κοινωνικά, οικολογικά και οικονομικά αειφορικά (Σιάρδος και Κουτσούρης, 2002).

Καθοριστικό ρόλο στην διαμόρφωση του θεσμικού πλαισίου της βιολογικής γεωργίας στη χώρα μας, έχουν οι κανονισμοί και οι αποφάσεις της Ε.Ε. για την Κοινή Αγροτική Πολιτική, την προστασία των καταναλωτών, την προστασία της υγείας του πληθυσμού και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της Ευρωπαϊκής γεωργίας. Το Ευρωπαϊκό θεσμικό πλαίσιο της βιολογικής γεωργίας προσδιορίζεται με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 834/2007 του Συμβουλίου της 28ης Ιουνίου 2007.

Η βιολογική καλλιέργεια στην Ελλάδα αναπτύχθηκε ιδιαίτερα έντονα την τελευταία δεκαετία. Οι ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες σε πολλές περιοχές της χώρας μας, η αυξανόμενη διεθνής ζήτηση και τα προγράμματα επιδοτήσεων (που προκηρύχθηκαν στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Κοινής Αγροτικής Πολιτικής – Κ.Α.Π.) οδήγησαν τα τελευταία χρόνια σε έντονο ενδιαφέρον για επιχειρηματική δραστηριοποίηση στον κλάδο. Η βιολογική γεωργία ενισχύεται μέσω της δράσης 1.1 «Βιολογική γεωργία» και του μέτρου 2.1.4 «Γεωργοπεριβαλλοντικές Ενισχύσεις» του Προγράμματος Αγροτικής Ανάπτυξης του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων.



Πηγή: ΥΠΠΑΤ., 1997

**Διάγραμμα 2.1 Εξέλιξη του αριθμού των Επιχειρήσεων [παραγωγών (φυτική και ζωική) και παρασκευαστών] βιολογικών προϊόντων στην Ελλάδα 2003 - 2013**

Η βιολογική καλλιέργεια διαφέρει από τα άλλα συστήματα καλλιέργειας και έχει ως κεντρικό σημείο αυτού του συστήματος το έδαφος. Πιο αναλυτικά βασίζεται κυρίως στη χρησιμοποίηση κατά το δυνατόν ανανεώσιμων φυσικών πόρων σε τοπικό επίπεδο, στην αυτάρκεια του εδάφους σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία και στη βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος που αποτελεί και τον κύριο παράγοντα στη διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας του.

Η βιολογική γεωργία αποτελεί πραγματική ευκαιρία σε πολλά επίπεδα καθώς συμβάλλει στην αναζωογόνηση των αγροτικών οικονομιών μέσω της αιφόρου ανάπτυξης. Πρόκειται για μια μέθοδο καλλιέργειας η οποία ελαχιστοποιεί ή αποφεύγει πλήρως τη χρήση συνθετικών λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων, ρυθμιστών ανάπτυξης των φυτών, ορμονών καθώς και πρόσθετων ουσιών στις ζωοτροφές. Οι καλλιεργητές μέσα σε ένα τέτοιο πλαίσιο, βασίζονται σε συστήματα αμειψισποράς, υπολείμματα συγκομιδών, αγρανάπαυση, ζωικά λιπάσματα (κοπριά) και μηχανική καλλιέργεια για τη διατήρηση της παραγωγικότητας του χώματος, τον εμπλουτισμό του με θρεπτικές ουσίες για τα φυτά καθώς και για τον έλεγχο των ζιζανίων, εντόμων και παράσιτων.

Πιο απλά, θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η βιολογική γεωργία χρησιμοποιεί ήπιες τεχνικές καλλιέργειας και μέσα φυτοπροστασίας και λίπανσης, που δεν αποτελούν κίνδυνο για το περιβάλλον, αξιοποιώντας τις σύγχρονες κατακτήσεις της επιστήμης, της εμπειρίας, αλλά και της ντόπιας παράδοσης (Ταμπούκου, 1997). Δηλαδή είναι ένα σύστημα διαχείρισης και παραγωγής αγροτικών προϊόντων που στηρίζεται στη συνεργασία με τη φύση για την παραγωγή προϊόντων που είναι υγιεινά, νόστιμα, με μεγάλη θρεπτική αξία, απαλλαγμένα από χημικά παρασκευάσματα που βλάπτουν την ανθρώπινη υγεία.

Σε ότι αφορά τη σημασία της βιολογικής γεωργίας αυτή θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως πολυεπίπεδη επειδή:

- Παράγει προϊόντα πιστοποιημένα που υπερτερούν σε ποιότητα και ασφάλεια, αφού οι απαιτήσεις παραγωγής τους είναι αυστηρότερες έναντι των αντίστοιχων συμβατικών, άρα διασφαλίζει καλύτερα την υγεία των καταναλωτών

- Επιβαρύνει στο μικρότερο δυνατό βαθμό το περιβάλλον με αγροχημικά ή άλλα απόβλητα, άρα ρυπαίνει ελάχιστα έως σχεδόν καθόλου
- Προστατεύει την πανίδα και την λωρίδα της περιοχής συμβάλλοντας έτσι στη διατήρηση της βιοποικιλότητας στην περιοχή αυτή
- Συμβάλλει στην αειφορία, προστατεύοντας το έδαφος από την αποδυνάμωση και την σταδιακή υποβάθμισή του.

Ο όρος της βιολογικής γεωργίας συγχέεται με τον όρο της οικολογικής γεωργίας. Ο δεύτερος δίνει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο ενεργειακό ισοζύγιο της γεωργικής δραστηριότητας και στοχεύει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας σε όλα τα στάδια παραγωγής και κατανάλωσης βιολογικών προϊόντων, δίνοντας κυρίως σημασία στην εντός εποχής καλλιέργεια των φυτών και στην κατανάλωση των προϊόντων στον τόπο παραγωγής τους. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι ο όρος βιολογική και οργανική γεωργία ταυτίζονται και χρησιμοποιούνται στις χώρες τις Ευρώπης και τις αγγλόφωνες (Μ. Βρετανία, Η.Π.Α.) αντίστοιχα (ICAP, 2001).

### 2.1.2 Στόχοι της βιολογικής γεωργίας

Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Οργανισμού ελέγχου και πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων (ΔΗΩ), η βιολογική γεωργία πρέπει να συμβάλει στους παρακάτω στόχους ([http://www.dionet.gr/stoxoi\\_bio.htm](http://www.dionet.gr/stoxoi_bio.htm)):

- Να παράγει τροφή υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα.
- Να αλληλεπιδράσει με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο με όλα τα φυσικά συστήματα και κύκλους
- Να ενθαρρύνει και να αυξήσει τους βιολογικούς κύκλους στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας και πανίδας, των φυτών και των ζώων.
- Να διατηρήσει και να αυξήσει μακροπρόθεσμα τη γονιμότητα του εδάφους.
- Να χρησιμοποιήσει, όσο είναι δυνατόν, ανανεώσιμες πηγές σε γεωργικά συστήματα οργανωμένα σε τοπικό επίπεδο.
- Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, μέσα σε κλειστά συστήματα σε σχέση με την οργανική ουσία και τα θρεπτικά στοιχεία.

- Να εργαστεί, όσο είναι δυνατόν, με υλικά και ουσίες που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σε ένα αγρόκτημα ή οπουδήποτε αλλού.
- Να προσφέρει στα εκτρεφόμενα ζώα συνθήκες ζωής τέτοιες που θα επιτρέψουν την ανάπτυξη των βασικών πλευρών της έμφυτης συμπεριφοράς τους.
- Να περιορίσει όλες τις μορφές ρύπανσης που προέρχονται από τη γεωργική πρακτική.
- Να διατηρήσει τη γενετική ποικιλομορφία των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.
- Να προσφέρει στους παραγωγούς διαβίωση σύμφωνη με τα ανθρώπινα δικαιώματα των Ηνωμένων Εθνών, να καλύψει τις βασικές ανάγκες τους και να τους παρέχει επαρκές εισόδημα και ικανοποίηση από την εργασία τους, σε ένα ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
- Να εξετάσει τον ευρύτερο κοινωνικό και οικολογικό αντίκτυπο των αγρο-οικοσυστημάτων.

Σήμερα η IFOAM (Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας) έχει συνοψίσει όλες τις προαναφερθείσες αρχές σε τέσσερις άξονες και συγκεκριμένα στην υγεία, την οικολογία, την ισότητα και την προφύλαξη. Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικότερα οι άξονες αυτοί.

- **Αρχή της Υγείας**. Η βιολογική γεωργία οφείλει να διατηρεί και να βελτιώνει την υγεία των εδαφών, των φυτών, των ζώων, των ανθρώπων και του πλανήτη, θεωρώντας τα ως ένα αδιαίρετο σύνολο.
- **Αρχή της Οικολογίας**. Η βιολογική γεωργία οφείλει να στηρίζεται στους φυσικούς κύκλους και στα ζωντανάοικολογικά συστήματα, να συμφωνεί με αυτά, να τα μιμείται και να τα βοηθά να διατηρηθούν.
- **Αρχή της Ισότητας**. Η βιολογική γεωργία οφείλει να δομείται πάνω σε σχέσεις που εγγυώνται την ισότητα απέναντι στο κοινό περιβάλλον και τις ευκαιρίες της ζωής.

- **Αρχή της προφύλαξης.** Η βιολογική γεωργία θα πρέπει να ασκείται με φρόνηση και υπευθυνότητα, ώστε να προστατεύεται το περιβάλλον και να διασφαλίζεται η υγεία και η ευημερία των σημερινών αλλά και των μελλοντικών γενεών.

## 2.2 Βιολογική κτηνοτροφία

### 2.2.1 Ορισμοί και χαρακτηριστικά της βιολογικής κτηνοτροφίας

Η βιολογική κτηνοτροφία είναι η διαχείριση των ζώων στο φυσικό τους περιβάλλον χωρίς επεμβάσεις στον τρόπο αναπαραγωγής τους και με συμπληρωματική διατροφή που θα προέρχεται από ζωτροφές παραγόμενες με βιολογικό τρόπο. Στόχος της βιολογικής κτηνοτροφίας είναι ο σεβασμός στην φυσική ζωή των ζώων. Κάθε ζώο θα πρέπει να εκτρέφεται σε άνετους χώρους με καλά αεριζόμενα στέγαστρα και σε εκτεταμένα βοσκοτόπια. Η διατροφή των ζώων θα πρέπει να είναι ποιοτική και να αποτελείται αποκλειστικά από βιολογικά παραγόμενες φυτικές τροφές, (κριθάρι, καλαμπόκι, σόγια, σανό).

Ως βιολογική κτηνοτροφία, νοείται η εκτροφή των ζώων, όπως αυτή ορίζεται από τον Κανονισμό (ΕΚ) 1804/99, που συμπληρώνει τον Κανονισμό (ΕΟΚ) 2092/91 όπως αυτοί τροποποιούνται και ισχύουν κάθε φορά. Από τον κανονισμό (ΕΚ) 1804/99 καλύπτονται τα παρακάτω κτηνοτροφικά είδη:

- βοοειδή
- χοίροι
- αιγοπρόβατα
- ιπποειδή
- πουλερικά
- μελισσοκομία.

Αναλυτικότερα, η βιολογική εκτροφή στοχεύει στη σωστή ανάπτυξη των ζώων προφυλάσσοντας τα από τις ασθένειες, τις ενοχλήσεις και το άγχος. Σε περιπτώσεις ασθενειών, χορηγούνται μόνο ομοιοπαθητικά ή φυτοθεραπευτικά σκευάσματα και πάντοτε σε συνεννόηση με εξειδικευμένους κτηνιάτρους. Αυτή η φροντίδα και ο σεβασμός προς τα ζώα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή κρέατος με μοναδικά χαρακτηριστικά ως προς τη γεύση, την υφή και την ποιότητα. Τα παράγωγα των ζώων, όπως είναι τα γαλακτοκομικά και τα τυροκομικά προϊόντα, είναι ανώτερης ποιότητας, αγνά, φυσικά, απαλλαγμένα από χημικά κατάλοιπα. Οι ελάχιστες απαιτήσεις της βιολογικής κτηνοτροφίας εν συντομία είναι οι ακόλουθες:

- **Μετατροπή:** Η έκταση της μονάδας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζωοτροφών ακολουθεί τους κανόνες της βιολογικής γεωργίας, ενώ περίοδος μετατροπής ισχύει τόσο για τα ζώα όσο και για τα παραγόμενα προϊόντα
- **Καταγωγή των ζώων:** Τα ζώα πρέπει να προέρχονται από βιολογικές εκτροφές
- **Διατροφή:** Η διατροφή των ζώων στηρίζεται στην ελεύθερη βόσκηση. Οι χορηγούμενες ζωοτροφές παράγονται χωρίς χημικά φυτοφάρμακα και χημικά λιπάσματα
- **Κτηνιατρική αγωγή:** Η πρόληψη των ασθενειών βασίζεται στην κατάλληλη επιλογή των φυλών των ζώων, στην ισορροπημένη διατροφή τους, στο ευνοϊκό περιβάλλον, στην εφαρμογή πρακτικών που ενισχύουν την αντοχή σε ασθένειες, στην τακτική άσκηση και στην εξασφάλιση κατάλληλης πυκνότητας εκτροφής.
- **Πρακτικές κτηνοτροφικής διαχείρισης:** Η αναπαραγωγή των ζώων βασίζεται σε φυσικές μεθόδους και δεν επιτρέπονται η τεχνική σπερματέγχυση, το δέσιμο των ζώων και η μεταφορά τους υπό άσχημες συνθήκες και γενικότερα η κακή μεταχείριση των ζώων
- **Κτηνοτροφικά απόβλητα:** Ο αριθμός των ζώων είναι στενά συνδεδεμένος με τη γεωργική έκταση που διατίθεται για τη διασπορά των αποβλήτων, ώστε να

αποφεύγεται η υπερβολική παραγωγή κοπριάς και να διατηρούνται τα όρια πυκνότητας των ζώων

- **Σταβλισμός:** Η πυκνότητα των ζώων σε κτίρια πρέπει να εξασφαλίζει σε αυτά άνετη και καλή διαβίωση. Επιπλέον, πρέπει να εξασφαλίζεται η άνετη πρόσβαση σε νερό και τροφή, ο άφθονος φυσικός αερισμός και φωτισμός, η απολύμανση των χώρων στέγασης με τα επιτρεπόμενα προϊόντα, ενώ όλα τα ζώα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε βοσκότοπους και υπαίθριους χώρους άσκησης / ελεύθερης κίνησης.

Ο βιολογικός τρόπος αποβλέπει, μέσα από την εφαρμογή βιώσιμων συστημάτων, στην παραγωγή προϊόντων ανώτερης ποιότητας και μεγαλύτερης ασφάλειας με τις ελάχιστες δυνατές εισροές βασιζόμενος κυρίως στις δυνατότητες της ίδιας εκμετάλλευσης και με την ελάχιστη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Με την αξιοποίηση των εγχώριων ειδών, ποικιλιών και φυλών προστατεύει επιπλέον τη βιοποικιλότητα, διατηρώντας με τον τρόπο αυτό ενεργό ένα πλούσιο γενετικό υλικό που θεωρείται απολύτως χρήσιμο για το μέλλον της γεωργίας (Ζωϊόπουλος και Παπαθεοδώρου, 2000).

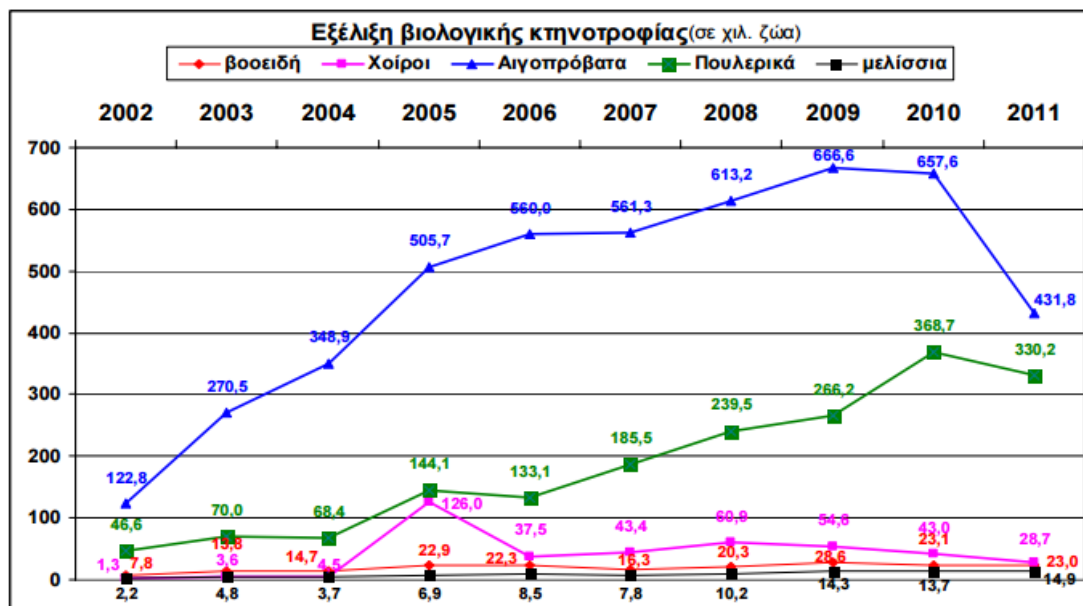
Η βιολογική κτηνοτροφία είναι άμεσα συνδεδεμένη με την βιολογική γεωργία, καθώς όπως αναφέραμε παραπάνω οι διατροφικές ανάγκες των ζώων εκτός από τη βόσκηση καλύπτονται και με βιολογικές ζωοτροφές. Το σύστημα ζώα-φυτά είναι αλληλεξαρτώμενο και η προστασία του έχει ως απώτερο σκοπό την βιώσιμη ανάπτυξη. Στη δημιουργία και διατήρηση της αλληλεξάρτησης αυτής η βιολογική κτηνοτροφία έχει σημαντικό ρόλο, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην ανάπτυξη μιας βιώσιμης γεωργίας. Οι γενικές αρχές της βιολογικής κτηνοτροφίας είναι:

- Η φυσική διαβίωση των ζώων και η εξασφάλιση της ευζωίας τους
- Η διατήρηση και η προώθηση της βιοποικιλότητας, με την αξιοποίηση εγχώριων φυλών ζώων
- Η χρήση ζωοτροφών που έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο
- Η πρόληψη των ασθενειών, η εφαρμογή ομοιοπαθητικών και φυτοθεραπευτικών αγωγών και ο περιορισμός στο ελάχιστο της χρήσης χημικών συνθετικών αλλοπαθητικών φαρμάκων ή αντιβιοτικών.



- Η παραγωγή υγιεινών προϊόντων
- Η απαγόρευση χρήσης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ) και των προϊόντων που προέρχονται από αυτούς
- Η εκτροφή με βιολογικό τρόπο όλων των ζώων εντός της ίδιας μονάδας.

Το μεγαλύτερο μέρος στην βιολογική εκτροφή κατέχουν οι αίγες με ποσοστό 32,72% και ακολουθούν τα πρόβατα με ποσοστό 34,41% και τα πουλερικά με ποσοστό 13,42% όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Με βάση αυτά τα στοιχεία το μεγαλύτερο ποσοστό των ζώων που εκτρέφονται βιολογικά στη χώρα μας είναι τα αιγοπρόβατα.



Πηγή: ΥΠΠΑΤ, 2007

Διάγραμμα 2.2 Εξέλιξη βιολογικής κτηνοτροφίας

Το γεγονός ότι η αιγοπροβατοτροφία αποτελεί το σημαντικότερο κλάδο της ελληνικής κτηνοτροφίας και η προτίμηση των κτηνοτρόφων στην εκτροφή του είδους ζώου που πιθανότατα εξέτρεφαν πριν μεταπέσουν στη βιολογική κτηνοτροφία σε συνδυασμό με την έλλειψη γνώσης σχετικά με τις απαιτήσεις εκτροφής άλλων ειδών ζώων αποτελούν μερικούς από τους παράγοντες που δικαιολογούν το φαινόμενο αυτό (Παπαθεοδώρου κ.α., 2006).

Πίνακας 2.1 Η βιολογική κτηνοτροφία στην Ελλάδα

	Αίγες	Πρόβατα	Χοίροι	Βοοειδή	Πουλερικά	Κυψέλες
<b>ΠΛΗΘΟΣ</b>	388508	408576	196291	25104	159323	9557
<b>ΠΟΣΟΣΤΟ (%)</b>	32,72	34,41	16,53	2,11	13,42	0,80

Πηγή: ΥΠΠΑΤ, 2007

### 2.2.2 Στόχοι της βιολογικής κτηνοτροφίας

Η βιολογική κτηνοτροφία ασκείται πάντα σε σχέση με τη διατιθέμενη έκταση, αποκλείοντας τις υπερβολικές πυκνότητες ζώων. Εκτροφή, χωρίς τις αναγκαίες εκτάσεις για άσκηση ή βόσκηση των ζώων, είναι πρακτική ασυμβίβαστη προς το πνεύμα και το γράμμα της βιολογικής παραγωγής. Η βιολογική κτηνοτροφία πρέπει να συμβάλει στους παρακάτω στόχους ([http://www.daaf.gr/daf\\_kthn.htm](http://www.daaf.gr/daf_kthn.htm)):

- Η μείωση της ρύπανσης και η προστασία του περιβάλλοντος.
- Η χρήση ανανεώσιμων φυσικών πόρων (κοπριά, ψυχανθή, κτηνοτροφικά φυτά) για τη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους.
- Η διατήρηση της βιοποικιλότητας, των αυτοχθόνων φυλών και τύπων ζώων.
- Η ολοκληρωμένη διαχείριση της κτηνοτροφικής και φυτικής παραγωγής.
- Η εξασφάλιση σωστής διαβίωσης και καλής υγείας των ζώων.
- Η ποιότητα των παραγομένων προϊόντων.
- Η δημιουργία νησίδων βιολογικής κτηνοτροφίας με τη συνένωση μικρότερων κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων.

### 2.3 Γενικές αρχές βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας

Σημαντικότερος λόγος ανάπτυξης της βιολογικής γεωργίας και κτηνοτροφίας αποτέλεσε η ανθρώπινη υγεία. Με τον τρόπο αυτό ο άνθρωπος προστατεύεται από τη βιολογική παραγωγή καθώς δεν εκτίθεται σε χημικές ουσίες λόγω επαγγελματικής

χρήσης όπως συμβαίνει με τους παραγωγούς συμβατών προϊόντων. Στον κοινωνικό τομέα αναγνωρίζεται ο διττός ρόλος της βιολογικής γεωργίας ως ασφαλής μέθοδος παραγωγής τροφίμων που ανταποκρίνεται στις ανησυχίες του καταναλωτή και ως υπεύθυνη για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και για την προστασία του περιβάλλοντος και των ζώων τόσο σε τοπικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο.

Στα είδη, στις περιοχές και στις δραστηριότητες όπου είναι εφικτή η παραγωγή βιολογικών προϊόντων, η βιοκαλλιέργεια και η βιολογική κτηνοτροφία είναι ο στόχος που πρέπει να πετύχουμε στο άμεσο μέλλον. Οι στόχοι της Βιολογικής Γεωργίας και Κτηνοτροφίας είναι:

- Παραγωγή προϊόντων και τροφίμων υψηλής διατροφικής αξίας, ασφαλή για τον καταναλωτή χωρίς υπολείμματα φυτοφαρμάκων, αντιβιοτικών και χημικών λιπασμάτων.
- Προστασία του περιβάλλοντος (προστασία του εδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα, αειφορική διαχείριση φυσικών πόρων, εξασφάλιση της βιοποικιλότητας)
- Μη χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ) ή/και προϊόντων που παράγονται από αυτούς.
- Προστασία της υγείας των αγροτών από την έκθεσή τους σε βλαβερές χημικές ουσίες.
- Η φυσική διαβίωση των ζώων και η εξασφάλιση της ευζωίας τους.
- Χρήση ζωοτροφών που έχουν παραχθεί με βιολογικό τρόπο και χωρίς τη χρήση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ) ή/και προϊόντων που παράγονται από αυτούς (<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/biologikgeorgiaktinotrofia>).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ

### 3.1 Χαρακτηριστικά βιολογικών εκτρέφων

#### 3.1.1 Περίοδος Μετάβασης σε Βιολογική Παραγωγή

Ένα προϊόν για να χαρακτηριστεί ως βιολογικό θα πρέπει να έχει περάσει η απαραίτητη περίοδος μετάβασης, με την προϋπόθεση ότι έχουν τηρηθεί όλες οι διατάξεις της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας. Ουσιαστικά η νομοθεσία χαρακτηρίζει τη βιολογική παραγωγή ως ένα σύστημα διαχείρισης γεωργικών εκμεταλλεύσεων και παραγωγής τροφίμων, τα οποία συνδυάζει βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές, υψηλό βαθμό βιοποικιλότητας, διατήρηση φυσικών πόρων, ευζωία των ζώων και παραγωγή που ανταποκρίνεται στην προτίμηση ορισμένων καταναλωτών για προϊόντα που παράγονται με φυσικές ουσίες και διεργασίες. Για το γάλα η περίοδος μετάβασης (αγελαδινό, πρόβειο και κατσικίσιο) είναι έξι μήνες (μέχρι τις 24/8/2003 το διάστημα αυτό μειώνεται στους 3 μήνες) και για τα ζώα κρεατοπαραγωγής κλιμακώνεται ως έξης:

- Για τα βοοειδή 12 μήνες και πάντως κατά τα  $\frac{3}{4}$  τουλάχιστον της ζωής τους.
- Για τα αιγοπρόβατα 6 μήνες.

#### 3.1.2 Καταγωγή των ζώων

Όταν μία κτηνοτροφική μονάδα μετατρέπεται σε βιολογική όλα τα ζώα του ίδιου είδους που υπάρχουν στη μονάδα πρέπει να μετατραπούν. Ο παραγωγός όμως μπορεί να εκτρέφει μη βιολογικά ζώα άλλου είδους σε διαφορετική μονάδα ξεχωριστά από εκείνη που εκτρέφονται τα βιολογικά. Στις βιολογικές εκτροφές συνιστάται η χρήση φυλών και τύπων ζώων με καλή προσαρμοστικότητα και μεγάλη ανθεκτικότητα όπως είναι οι εγχώριες φυλές (Ζαρμπούτης, 2000).

Αναλυτικότερα, κατά την επιλογή των φυλών ή τύπων, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ικανότητα των ζώων αυτών να προσαρμόζονται στις τοπικές συνθήκες, η ζωτικότητα τους και η ανθεκτικότητά τους σε ασθένειες. Εκτός από αυτά, συνιστάται να επιλέγονται φυλές ή τύποι ζώων κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι ασθένειες και τα προβλήματα υγείας που συνδέονται με ορισμένες φυλές ή τύπους που χρησιμοποιούνται στην εντατική κτηνοτροφία. Για το λόγο αυτό καλό θα ήταν να προτιμώνται οι αυτόχθονες φυλές και τύποι.

Οι παραγωγοί ενθαρρύνονται να κρατούν ζώα αντικατάστασης από το κοπάδι τους. Ωστόσο, σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέπεται και η είσοδος ενός ποσοστού θηλυκών ζώων που δεν έχουν γεννήσει και που προέρχονται από συμβατικές εκτροφές στο βιολογικό κοπάδι (Φωτόπουλος, 2001). Επιπλέον, επιτρέπεται και η είσοδος αρσενικών ζώων αναπαραγωγής. Τα ζώα αυτά μετά την ένταξή τους στη βιολογική μονάδα συνιστάται να εκτρέφονται ακολουθώντας τους κανόνες της βιολογικής κτηνοτροφίας.

### **3.1.3 Χώροι βόσκησης**

Σύμφωνα με τον Κανονισμό, τα μηρυκαστικά (αιγοπρόβατα, βοοειδή) πρέπει να έχουν πρόσβαση στους βοσκότοπους όταν το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες. Οι προαύλιοι χώροι και οι βοσκότοποι (ιδιωτικοί, ενοικιαζόμενοι ή κοινόχρηστοι) προτείνεται να πληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών και ως εκ τούτου να εντάσσονται στο σύστημα ελέγχου. Στους βιολογικούς βοσκότοπους επιτρέπεται και η βόσκηση ζώων που δεν ακολουθούν τις προδιαγραφές της βιολογικής κτηνοτροφίας. Αυτό συμβαίνει, τόσο στην περίπτωση που ο συνολικός αριθμός των ζώων που χρησιμοποιεί το βοσκότοπο δεν υπερβαίνει την πυκνότητα βόσκησης της συγκεκριμένης περιοχής, όσο και στην περίπτωση των ζώων που ακολουθούν της προδιαγραφές της βιολογικής κτηνοτροφίας και είναι σαφώς επισημασμένα, ώστε να διαχωρίζονται από τα αντίστοιχα συμβατικά.

Τέλος, τις απαιτήσεις του Κανονισμού πρέπει να ακολουθούν οι χώροι βόσκησης που περιλαμβάνουν καλλιεργήσιμες εκτάσεις (δημητριακά -ψυχανθή) ή βρίσκονται

μέσα σε δενδρώδεις καλλιέργειες (π.χ. ελαιώνες). Οι εκτάσεις αυτές υπόκειται στο σύστημα ελέγχου και πρέπει να περάσει η απαραίτητη περίοδος μετατροπής ώστε να χρησιμοποιηθούν από ζώα που εκτρέφονται με βιολογικό τρόπο.

### 3.1.4 Διατροφή

Η διατροφή στοχεύει στην εξασφάλιση ποιοτικής παραγωγής, χωρίς απαραίτητα να επιδιώκεται η μεγιστοποίησή της, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να καλύπτονται οι διατροφικές ανάγκες των ζώων κατά τα διάφορα στάδια της ανάπτυξης τους. Οι πρακτικές πάχυνσης επιτρέπονται μόνο εφόσον είναι αντιστρέψιμες σε οποιοδήποτε στάδιο τη διαδικασία εκτροφής, ενώ η καταναγκαστική διατροφή απαγορεύεται. Σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα βιολογικής εκτροφής των ζώων πρέπει να πληρούνται κάποιοι βασικοί κανόνες ανάμεσα στους οποίους συμπεριλαμβάνεται η επαρκής πρόσβαση σε βοσκή και η κατανάλωση ειδικών ζωοτροφών σε ποσοστό 60% της ημερήσιας διατροφής τους. (Edoardo Capuano et al, 2014).

Η διατροφή των βιολογικά εκτρεφόμενων ζώων διέπεται από κάποιους κανόνες, οι βασικότεροι των οποίων είναι:

- Οι ζωοτροφές που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι βιολογικές στο σύνολό τους
- Οι βιολογικής προέλευση ζωοτροφές συνιστάται να προέρχονται από την ίδια τη μονάδα, ώστε να υπάρχει απόλυτη βεβαιότητα και διασφάλιση ως προς τον τρόπο παραγωγής τους και εάν αυτό δεν είναι εφικτό από άλλες βιολογικές μονάδες. Αναλυτικότερα, στην περίπτωση των μηρυκαστικών (αιγοπρόβατα και βοοειδή), τουλάχιστον το 50% των ζωοτροφών πρέπει να προέρχεται από την ίδια τη μονάδα και αν αυτό δεν είναι εφικτό να παράγονται σε συνεργασία με άλλα βιολογικά αγροκτήματα. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίοδος της ετήσιας εποχιακής μετακίνησης.
- Στα αιγοπρόβατα και στα βοοειδή, τα συστήματα εκτροφής τους πρέπει να παίρνουν το μέγιστο δυνατό ποσοστό τροφής από τη βοσκή. Η απαίτηση αυτή καταδεικνύει τη σημασία που έχουν οι βοσκότοποι στη βιολογική

κτηνοτροφία. Οι χονδροειδείς ζωοτροφές (χονδροαλεσμένες, νωπές αποξηραμένες ή ενσιρωμένες ζωοτροφές) πρέπει να αποτελούν το 60% της ξηράς ουσίας του ημερήσιου σιτηρεσίου. Το ποσοστό αυτό είναι δυνατό να μειωθεί σε 50% για τα γαλακτοπαραγωγικά ζώα και για το διάστημα τριών το πολύ μηνών στην αρχή της γαλακτικής περιόδου, λόγω αυξημένων θρεπτικών αναγκών απαιτούνται αρκετές συμπυκνωμένες ζωοτροφές για ενέργεια.

Οι συμπληρωματικές ζωοτροφές πρέπει κι αυτές να προέρχονται από βιολογικές εκτροφές. Οι ζωοτροφές, οι πρώτες ύλες ζωοτροφών, οι σύνθετες ζωοτροφές, τα πρόσθετα, τα υποβοηθητικά μέσα για τις ζωοτροφές και ορισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στη διατροφή των ζώων δεν επιτρέπεται να έχουν παραχθεί με χρήση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών ή παραγωγών τους. Σήμερα επιτρέπονται πολλά άλατα και ιχνοστοιχεία, οι βιταμίνες στα παμφάγα ζώα (χοίρους, πουλικά) ενώ απαγορεύονται τα αμινοξέα και πολλοί ισορροπιστές (Πανάγος, 2005).

Αναλυτικότερα, η διατροφή των νεαρών θηλαστικών πρέπει να βασίζεται στο φυσικό και κατά προτίμηση στο μητρικό γάλα. Όλα τα θηλαστικά συνίσταται να τρέφονται με φυσικό γάλα για ορισμένο χρονικό διάστημα που εξαρτάται από το συγκεκριμένο είδος και το οποίο ορίζεται στους τρεις μήνες για τα βοοειδή και 45 ημέρες για τα αιγοπρόβατα. Η μεγαλύτερη διάρκεια του θηλασμού στη βιολογική κτηνοτροφία έχει πολλά πλεονεκτήματα, με σημαντικότερα την καλύτερη ανάπτυξη του ανοσοποιητικού συστήματος και του πεπτικού σωλήνα των νεαρών ζώων. Το γεγονός αυτό καθιστά τα ζώα αυτά ανθεκτικότερα σε ασθένειες και νοσήματα μελλοντικά.

### *3.1.5 Πρόληψη ασθενειών και κτηνιατρική αγωγή*

Στην βιολογική κτηνοτροφία ιδιαίτερη σημασία έχει η πρόληψη των ασθενειών που διασφαλίζεται:

- με την επιλογή κατάλληλων φυλών ή τύπων ζώων

- με την εφαρμογή κτηνιατρικών πρακτικών προσαρμοσμένων στις ανάγκες του κάθε είδους, που θα ενισχύουν περισσότερο την αντοχή των ζώων στις ασθένειες και την πρόληψη των λοιμώξεων
- με τη χρήση ζωοτροφών υψηλής ποιότητας, μαζί με τακτική άσκηση και δυνατότητα πρόσβασης σε βοσκότοπους, γεγονός που ενισχύει τους φυσικούς ανοσοποιητικούς αμυντικούς μηχανισμούς του ζώου
- με την εξασφάλιση της κατάλληλης πυκνότητας ζώων, ώστε να μην υπάρχει συνωστισμός με τα συνακόλουθα προβλήματα υγείας των ζώων.

Ωστόσο, εάν ένα ζώο αρρωστήσει ή τραυματιστεί πρέπει να παρέχονται άμεσες φροντίδες, και σε περίπτωση ανάγκης κρίνεται απαραίτητη η απομόνωση και παραμονή του σε κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους νοσηλείας. Στην ενδεχόμενο που η χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων δεν μπορεί να αποφευχθεί θα πρέπει να ακολουθούνται ορισμένες βασικές αρχές, συνιστάται δηλαδή:

1. Η χορήγηση φυτοθεραπευτικών ή ομοιοπαθητικών προϊόντων (φυτικές, ζωικές ή ανόργανες ουσίες), ιχνοστοιχείων και άλλων προϊόντων.
2. Η χρήση αλλοπαθητικών συνθετικών χημικών φαρμάκων ή αντιβιοτικών υπό την ευθύνη κτηνιάτρου, όταν η χορήγηση των παραπάνω προϊόντων δεν είναι αποτελεσματικές για την αντιμετώπιση της παθολογικής κατάστασης του ζώου. Στην περίπτωση αυτή η περίοδος αναμονής πρέπει να είναι διπλάσια από αυτή που αναγράφεται στο σκεύασμά.

Γενικά, όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κτηνιατρικά φάρμακα θα πρέπει να καταγράφεται με σαφήνεια ο τύπος του προϊόντος (με αναγραφή και των περιεχόμενων δραστικών φαρμακευτικών ουσιών) καθώς και λεπτομερή στοιχεία για τη διάγνωση, τη δοσολογία, τον τρόπο χορήγησης, τη διάρκεια της αγωγής και τον χρόνο αναμονής πριν τη διάθεση των ζωικών προϊόντων στην ανθρώπινη κατανάλωση, όπως ορίζεται από το νόμο. Επίσης, αν το ζώο δεχτεί περισσότερες από τρεις φαρμακευτικές αγωγές τότε χάνει τη βιολογική του ιδιότητα. Τα ζώα τα οποία ζουν λιγότερο από ένα χρόνο μπορούν να δεχτούν μόνο μία αγωγή. Η καταπολέμηση των παρασίτων πρέπει να αντιμετωπίζεται με ορθή διαχείριση του βοσκοτόπου και οι εμβολιασμοί επιτρέπονται στα πλαίσια πρόληψης των ασθενειών.



### 3.1.6 Κτηνοτροφικά απόβλητα

Στην βιολογική κτηνοτροφία η συνολική ποσότητα των ζωικών αποβλήτων που διασπείρονται στην έκταση της εκμετάλλευσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 170 Kg Αζώτου/εκτάριο/έτος. Σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου αυτού, πρέπει να μειωθεί η συνολική πυκνότητα των ζώων. Για να υπολογιστεί η κατάλληλη πυκνότητα των ζώων χρησιμοποιείται ο παρακάτω Πίνακας 3.1.

**Πίνακας 3.1 Μέγιστος αριθμός ζώων ανά εκτάριο στη βιολογική κτηνοτροφία**

Μέγιστος αριθμός ζώων ανά εκτάριο Κατηγορία ή είδος	Μέγιστος αριθμός ζώων ανά εκτάριο (ισοδύναμος προς 170 kg Αζώτου/εκτάριο/έτος)
Ιπποειδή ηλικίας άνω των 6 μηνών	2
Μόσχοι προς πάχυνση	5
Άλλα βοοειδή ηλικίας κάτω του ενός έτους	5
Αρσενικά βοοειδή ηλικίας ενός έως δύο ετών	3,3
Θηλυκά βοοειδή ηλικίας ενός έως δύο ετών	3,3
Αρσενικά βοοειδή ηλικίας δύο ετών και άνω	2
Δαμάλεις για εκτροφή	2,5
Δαμάλεις προς πάχυνση	2,5
Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής	2
Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής ακατάλληλες για εκμετάλλευση	2
Άλλες αγελάδες	2,5
Θηλυκά κουνέλια αναπαραγωγής	100
Προβατίνες	13,3
Αίγες	13,3
Χοιρίδια	74
Θηλυκοί χοίροι αναπαραγωγής	6,5
Χοίροι για πάχυνση	14
Άλλοι χοίροι	14
Κοτόπουλα για κρεατοπαραγωγή	580
Ωοπαραγωγές όρνιθες	230

Πηγή: Παράρτημα VIII του Κανονισμού

### *3.1.7 Χώρος ελεύθερης κίνησης και στέγαση των ζώων*

Στη βιολογική κτηνοτροφία, προτεραιότητα δίνεται σε ότι σχετίζεται με τις εγκαταστάσεις, την κάλυψη των βιολογικών και ηθολογικών αναγκών των ζώων και όχι στο σχεδιασμό ενός συστήματος (με την κατάλληλη επιλογή φυλής, υβριδίου, διατροφής, σταβλισμού) το οποίο αποσκοπεί σε όσο το δυνατόν υψηλότερες αποδόσεις τους.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις δεν είναι υποχρεωτικές για τα ζώα σε περιοχές με κατάλληλες κλιματικές συνθήκες που επιτρέπουν την υπαίθρια διαβίωσή τους. Η πυκνότητα των ζώων στα κτίρια πρέπει να εξασφαλίζει την άνετη και καλή διαβίωσή τους που εξαρτάται από το είδος, τη φυλή και την ηλικία των ζώων. Η άριστη πυκνότητα έχει ως στόχο να εξασφαλίσει ικανοποιητικές συνθήκες διαβίωσης των ζώων. Στον παρακάτω Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται τα κύρια χαρακτηριστικά σταβλισμού για τα διάφορα είδη και τις κατηγορίες των ζώων.

**Πίνακας 3.2 Ελάχιστο εμβαδό εντός των κτιρίων, στο ύπαιθρο και λοιπά χαρακτηριστικά σταβλισμού για βοοειδή, αιγοπρόβατα και χοίρους**

	Εντός των κτιρίων (καθαρό εμβαδόν διαθέσιμο για τα ζώα)		Υπαιθρο (χώροι άσκησης, χωρίς τους βοσκοτόπους)
	Ελάχιστο ζων βάρος (kg)	m <sup>2</sup> /κεφαλή	m <sup>2</sup> /κεφαλή
Βοοειδή και υποειδή αναπαραγωγής και πάχυνσης	μέχρι 100	1,5	1,1
	μέχρι 200	2,5	1,9
	μέχρι 350	4,0	3
	πάνω από 350	5 και τουλάχιστον 1 m <sup>2</sup> /100 kg	3,7 και τουλάχιστον 0,75 m <sup>2</sup> /100 kg
Αγελάδες γαλακτοπαραγωγής		6	4,5
Ταύροι αναπαραγωγής		10	30
Αιγοπρόβατα		1,5 ανά αιγοπρόβατο 0,35 ανά αμνοερίφιο	2,5 2,5 και 0,5 ανά αμνοερίφιο
Χοιρομητέρες με χοιρίδια ηλικίας έως 40 ημερών		7,5 ανά χοιρομη- τέρα	2,5
Χοίροι πάχυνσης	μέχρι 50	0,8	0,6
	μέχρι 85	1,1	0,8
	μέχρι 110	1,3	1
Χοιρίδια	άνω των 40 ημερών και μέχρι 30 kg	0,6	0,4
Χοίροι αναπαραγωγής		2,5 ανά θηλυκό	1,9
		6,0 ανά αρσενικό	8,0

Πηγή: Παράρτημα VIII του Κανονισμού

Στις σταβλικές εγκαταστάσεις όπου λαμβάνει χώρα η βιολογική εκτροφή πρέπει να πληρούνται ορισμένες προδιαγραφές, όπως:

- να προσφέρεται στα ζώα εύκολη πρόσβαση στη τροφή και το νερό

- να υπάρχει καλή μόνωση, θέρμανση και να διευκολύνεται ο φυσικός αερισμός και η είσοδος του φυσικού φωτός μέσα στις εγκαταστάσεις.
- Η πυκνότητα των ζώων να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή διαβίωσή τους, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες συμπεριφοράς τους.
- Να γίνεται συχνή απολύμανση των κτιρίων, του εξοπλισμού και των εργαλείων, ως μέτρο πρόληψης για την αποφυγή ανάπτυξης ασθενειών
- Στα θηλαστικά, το δάπεδο πρέπει να είναι ομαλό (από αντιολισθητικό υλικό) και τουλάχιστον το μισό από αυτά πρέπει να είναι συνεχές

Σε περιοχές που οι κλιματολογικές συνθήκες επιτρέπουν την υπαίθρια διαβίωση των ζώων, τα κτίρια (στάβλοι) δεν είναι υποχρεωτικά σύμφωνα με τον κανονισμό. Με την διάταξη αυτή η χώρα μας πλεονεκτεί σε σχέση με τις βορειότερες κυρίως χώρες, δίνοντας έτσι την ευκαιρία σε αρκετές περιοχές της χώρας μας να διαθέτουν σταβλικές εγκαταστάσεις με απλά στέγαστρα ή ειδικές κατασκευές. Οι κατασκευές αυτές εξασφαλίζουν προστασία ιδίως στα θηλυκά ζώα κατά την αναπαραγωγική περίοδο.

### **3.1.8 Χώροι ελεύθερης κίνησης**

Σχετικά με τους χώρους ελεύθερης κίνησης των ζώων στη βιολογική εκτροφή ως γενική αρχή τίθεται ότι τα μεν θηλαστικά πρέπει να έχουν πρόσβαση σε βοσκότοπους και ή σε υπαίθριους χώρους άσκησης, ενώ για τα φυτοφάγα θηλαστικά (αιγοπρόβατα και βοοειδή) είναι απαραίτητη η πρόσβαση σε βοσκότοπους κατά την περίοδο βόσκησης. Οι χώροι αυτοί πρέπει να πληρούν ορισμένες προδιαγραφές, ανάμεσα στους οποίους η επαρκής προστασία από τη βροχή, τον άνεμο, τον ήλιο και τις ακραίες θερμοκρασίες, ανάλογα με τις τοπικές καιρικές συνθήκες και τη συγκεκριμένη φυλή.

Κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, η υποχρεωτική εξασφάλιση υπαίθριων χώρων άσκησης ή κίνησης στα ζώα είναι δυνατόν να μην εφαρμόζεται. Αυτό συμβαίνει όταν τα φυτοφάγα ζώα έχουν πρόσβαση σε βοσκότοπο κατά την περίοδο

βόσκησης και όταν το σύστημα χειμερινού σταβλισμού παρέχει ελευθερία κινήσεων στα ζώα.

## **3.2 Προβλήματα που έχουν παρουσιαστεί κατά την παραγωγή αυτών των προϊόντων**

### *3.2.1 Έλλειψη ενημέρωσης και κατάρτισης των παραγωγών*

Πολλοί παραγωγοί πιστεύουν ότι η μετάβαση από την συμβατική εκτροφή σε βιολογική είναι μια εύκολη και απλή διαδικασία. Η πρακτική έχει δείξει το αντίθετο, δεδομένου ότι ο τρόπος παραγωγής αλλάζει ριζικά. Αναλυτικότερα, η απαγόρευση χρήσης συμβατικών ζωοτροφών, απαγόρευση χρήσης αλλοπαθητικών φαρμάκων και εμβολίων για αντιμετώπιση ασθενειών, οδηγεί σε μείωση της παραγωγής με άμεσο αντίκτυπο την αύξηση του κόστους παραγωγής. Η άγνοια που έχουν πολλοί κτηνοτρόφοι σχετικά με την βιολογική κτηνοτροφία αποδεικνύεται και από την πολύ διαδεδομένη άποψη που υιοθετείται από πολλούς κτηνοτρόφους ότι η εκτατική κτηνοτροφία μπορεί να χαρακτηριστεί ως βιολογική.

### *3.2.2 Εξάρτηση της παραγωγής από τις επιδοτήσεις*

Το μεγαλύτερο ποσοστό των κτηνοτρόφων δεν θεωρούν την απόφασή τους για ένταξη στη βιολογική κτηνοτροφία ως συνέπεια της εκ μέρους τους αποδοχής του τρόπου αυτού παραγωγής ως φιλικού για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Αντίθετα, ο κύριος λόγος ενασχόλησής τους με η βιολογική κτηνοτροφία ήταν οικονομικός, θεωρώντας ως βασικότερο πλεονέκτημα την λήψη των οικονομικών επιδοτήσεων (Κράσσοι κ.α., 2005). Η προσκόλληση των παραγωγών στις επιδοτήσεις σε ένα βαθμό είναι δικαιολογημένη, αλλά μακροπρόθεσμα δεν βοηθάει τον παραγωγό των βιολογικών προϊόντων.

### 3.2.3 Έλλειψη προβολής βιολογικών προϊόντων

Η μη επαρκής προβολή των βιολογικών προϊόντων, συμβάλει ώστε να μην ενισχύεται ακόμη περισσότερο το κύρος τους στη συνείδηση των καταναλωτών ως καλύτερης ποιότητας και πιο ασφαλή σε σύγκριση με τα συμβατικά. Η συνειδητοποίηση αυτή του καταναλωτικού κοινού θα οδηγήσει και στην αποδοχή της υψηλότερης τιμής των βιολογικών προϊόντων, σε σχέση με τα συμβατικά.

### 3.3 Διαφορές βιολογικού/ συμβατικού γάλακτος

Τα τελευταία χρόνια με την αύξηση της παραγωγής βιολογικού γάλακτος και την ολοένα αυξανόμενη ζήτησή του από το καταναλωτικό κοινό, πραγματοποιούνται έρευνες για να διαπιστωθούν οι διαφορές μεταξύ αυτού και του συμβατικού. Βέβαια οι επιστήμονες δεν έχουν καταλήξει σε μία οριστική απάντηση. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν κάποιες διαφορές οι οποίες έχουν προσδιοριστεί.

Το βιολογικό γάλα, λόγω της βιολογικής διατροφής των ζώων που το παράγουν, είναι απαλλαγμένο από τα πιθανά υπολείμματα φυτοφαρμάκων (κυρίως λιποδιαλυτών) που μπορούν να περάσουν σε αυτό, μέσω των ζωοτροφών καθώς και από τα υπολείμματα αντιβιοτικών. Επιπλέον, είναι απαλλαγμένο και από τα πιθανά υπολείμματα των κτηνοτροφικών φαρμάκων, λόγω του διπλάσιου χρόνου αναμονής που εφαρμόζεται στη βιολογική κτηνοτροφία, όταν απαιτηθεί η χρήση αυτών των σκευασμάτων.

Η σύσταση του βιολογικού γάλακτος βρέθηκε παρόμοια με το συμβατικό με τη διαφορά μεγαλύτερης περιεκτικότητας σε καζεΐνη στα βιολογικά. Επίσης έχει αναφερθεί ότι το βιολογικό γάλα περιέχει περισσότερο λακτόζη από το συμβατικό (Olive et al., 2005). Παράλληλα, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βιολογικού γάλακτος είναι ανώτερα από αυτά του αντίστοιχου συμβατικού. Κάποια από τα πιο σημαντικά αποτυπώνεται στον παρακάτω Πίνακα 3.3.

**Πίνακας 3.3 Διαφορές Βιολογικού και Συμβατικού γάλακτος**

	<b>Βιολογικό γάλα (g/Kg)</b>	<b>Συμβατικό γάλα (g/Kg)</b>
<b>Πολυακόρεαστα λιπαρά οξέα (PUFA)</b>	39,4	31,8
<b>Συζευγμένο Λινολεϊκό οξύ (CLA)</b>	7,4	5,6
<b>α- Λινολεϊκό οξύ ( α-LN)</b>	6,9	4,4

*Πηγή: Butler et al.*

Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα ελαϊκό (cis, 18:1), λινελαϊκό (cis, 18:2) και βακκενικό (trans,18:2) είναι προϊόντα της υδρογόνωσης του λινολενικού οξέος (cis, 18:3) της τροφής του ζώου. Μεταξύ των ακόρεστων λιπαρών οξέων, ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται τα τελευταία χρόνια στα παράγωγα του συζευγμένου λινελαϊκού οξέος (CLA, conjugated linoleic acid), κυρίως στο 9 cis, 11-trans-δεκαοκταδιενικό οξύ. Το συζευγμένο λινολεϊκό οξύ (CLA) είναι ένα ελεύθερο λιπαρό οξύ, σημαντικό διατροφικό συστατικό, με ιδιότητες που προάγουν την υγεία. Το CLA δημιουργείται στη μεγάλη κοιλία των μηρυκαστικών ζώων (αγελάδες, πρόβατα, κατσίκες), από το λινολεϊκό οξύ που προσλαμβάνουν από την διατροφή τους με χόρτα. Κατά συνέπεια ο άνθρωπος προσλαμβάνει διατροφικά το CLA από το κρέας αυτών των ζώων και τα σχετικά γαλακτοκομικά προϊόντα τους (γάλα, γιαούρτι, τυρί) καθώς και από φυτικά έλαια. Ωστόσο τα επίπεδα CLA στα γαλακτοκομικά και το κρέας είναι πολύ χαμηλά, καθώς ποικίλουν από τη διατροφή του ζώου και την επεξεργασία που υφίσταται το αντίστοιχο τρόφιμο. Η συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος έχει αναφερθεί ότι κυμαίνεται σε ποσοστό 0,5% στις αγελάδες που τρέφονται με χόρτο ενσίρωσης και σε 2,1% στις αγελάδες που βόσκουν ελεύθερα (Mohammed et al., 2009). Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αύξηση του CLA επιτυγχάνεται με φυσιολογικό τρόπο, τροποποιώντας τη διατροφή, χωρίς να χρειαστεί η συμπλήρωση του γάλακτος με κάθε είδους χημικό πρόσθετο.

Οι διάφορες μελέτες συνηγορούν ότι τα επίπεδα CLA που προσλαμβάνουν από τη διατροφή οι άνθρωποι έχουν μειωθεί σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία 100 χρόνια, επομένως οι ανάγκες συμπληρωματικής πρόσληψης αυξάνονται. Σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα έχει αντικαρκινογόνο δράση, παρεμποδίζει το σχηματισμό

αθηρωματικής πλάκας, ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα, συντελεί στη γρήγορη ανάπτυξη και συμβάλλει στη μείωση του σωματικού λίπους.

Αναφορικά, σε έρευνα που έχει πραγματοποιηθεί αποδείχθηκε ότι στο βιολογικό γάλα, τα όρια της βιταμίνης E, των λιπαρών οξέων  $\Omega_3$  και των αντιοξειδωτικών ουσιών είναι πιο υψηλά σε σχέση με το συμβατικό (Bergamo et al., 2003; Ellis et al., 2006). Στην περίπτωση του αγελαδινού γάλακτος, το γάλα περιέχει περίπου 400 διαφορετικά είδη λιπαρών οξέων (Lindmark Månsson, 2008). Το προφίλ των λιπαρών οξέων επηρεάζεται σημαντικά από τη διατροφή των ζώων, το είδος και η φυλή του ζώου (Soyeurt et al., 2008; Maurice-Van Eijndhoven et al., 2011), την εποχή (Heck et al., 2009), το κλίμα (Kamleh et al., 2010), και το στάδιο της γαλακτικής περιόδου (Craninx et al., 2008). Αναλυτικότερα, η επίδραση της ημερήσιας διατροφής των γαλακτοκομικών προϊόντων σχετικά με τη σύνθεση του γάλακτος σε λιπαρές ουσίες είναι επιστημονικά τεκμηριωμένη (Jensen, 2002, Walker et al, 2004) και πιστεύεται ότι είναι ισχυρότερη από τους παραπάνω παράγοντες και αποτυπώνεται στον παρακάτω Πίνακα 3.4. Η κάλυψη των διατροφικών αναγκών των ζώων μπορεί να γίνει με τη βόσκηση, με τη χορήγηση χονδροειδών ζωοτροφών (άχυρο, χόρτο, ενσίρωμα κ.α.), άλλα και με συμπυκνωμένες ζωοτροφές, ανάλογα με το διατροφικό σύστημα που εφαρμόζει η εκάστοτε εκτροφή. Η αναλογία που συμμετέχει κάθε είδος ζωοτροφής στο σιτηρέσιο του ζώου καθορίζει με διαφορετικό τρόπο το προφίλ των λιπαρών οξέων στο γάλα.

**Πίνακας 3.4 Διακύμανση παραγωγής γάλακτος**

	<b>Spr × AM × Conv</b>	<b>Spr × AM × Org</b>	<b>Spr × PM × Conv</b>	<b>Spr × PM × Org</b>	<b>Aut × AM × Conv</b>	<b>Aut × AM × Org</b>	<b>Aut × PM × Conv</b>	<b>Aut × PM × Org</b>
<b>Αναλογία</b>	0,936	0,956	0,9	0,929	0,891	0,791	0,87	0,8

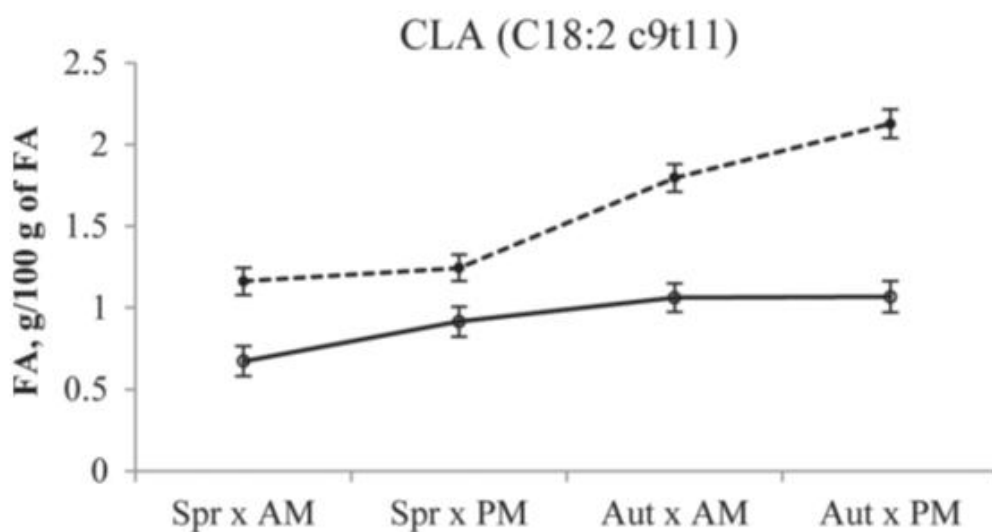
Όπου Spr = Ανοιξή, Aut = Φθινόπωρο, AM = Πρωί, PM = Απόγευμα, Conv = Συμβατικό, Org = Βιολογικό

*Πηγή: Butler et al*

Επιπλέον, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου επηρεάζει την παρουσία των λιπαρών οξέων, και επομένως προκαλούν μερικές από τις αλλαγές που παρατηρούνται. Αναλυτικότερα, οι τιμές του ελαϊκού οξέος και των μονοακόρεστων λιπαρών οξέων (MUFA) είναι σημαντικά χαμηλές κατά το μέσο της γαλακτικής



περιόδου. Αντιθέτως, η συγκέντρωση του  $\alpha$ -Λινεϊκού οξέος (ALA) και του συζευγμένου λινεϊκού οξέος (CLA) δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές κατά το χρονικό διάστημα από το μέσο έως και το τέλος της γαλακτικής περιόδου (Kgwatalala et al., 2009). Τέλος, η αλληλεπίδραση των λιπαρών οξέων με την εποχή, το στάδιο και τον τρόπο άμελξης αποτυπώνονται στα παρακάτω σχεδιαγράμματα 3.1 και 3.2.



Βιολογικό γάλα (—○—)

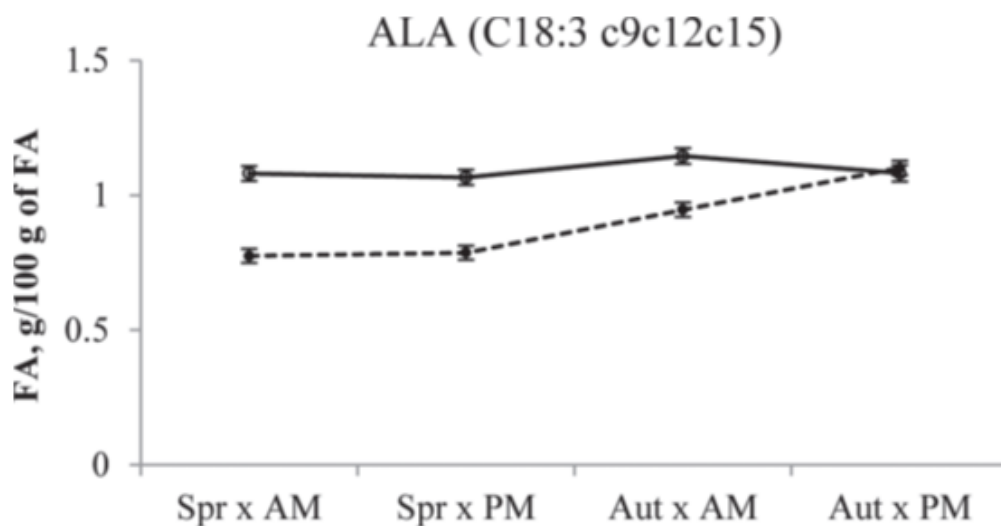
Συμβατικό γάλα (---●---)

Spr = Άνοιξη, Aut = Φθινόπωρο, AM = Πρωί, PM = Απόγευμα

Πηγή: Schwendel et al.

### Διάγραμμα 3.1 Αντίδραση συζευγμένου λινελαϊκού οξέος (CLA)

Η συγκέντρωση του συζευγμένου λινελαϊκού οξέος στο συμβατικό γάλα είναι υψηλότερη από το βιολογικό σε όλα τους εξεταζόμενους συνδυασμούς. Όπως παρατηρείται στο παραπάνω σχεδιάγραμμα η μέγιστη τιμή παρουσιάζεται τις απογευματινές ώρες της άνοιξη με μια περαιτέρω μείωση το απόγευμα. Αντίθετα, στην περίπτωση του συμβατικού γάλακτος η συγκέντρωση του συζευγμένου λινελαϊκού οξέος είναι σχετικά σταθερή, εκτός από μια χαμηλότερη συγκέντρωση τις πρωινές ώρες της άνοιξης.



Βιολογικό γάλα (—○—)

Συμβατικό γάλα (---●---)

Spr = Άνοιξη, Aut = Φθινόπωρο, AM = Πρωί, PM = Απόγευμα

Πηγή: Schwendel et al.

### Διάγραμμα 3.2 Αντίδραση α-Λινολεϊκού οξέος ( ALA)

Η συγκέντρωση του α-Λινολεϊκού οξέος είναι υψηλότερη στο βιολογικό γάλα σε όλους τους εξεταζόμενους συνδυασμούς, δηλαδή τόσο την άνοιξη κατά τις πρωινές και απογευματινές ώρες, όσο και το φθινόπωρο. Αντίθετα, στην περίπτωση του συμβατικού γάλακτος η συγκέντρωση του α-Λινολεϊκού οξέος είναι σημαντικά αυξημένη το φθινόπωρο κατά τις πρωινές ώρες και ακόμη μεγαλύτερη το φθινόπωρο κατά τις απογευματινές ώρες σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές της άνοιξης.

Ο τρόπος δράσης των παραπάνω παραγόντων τόσο μεμονωμένα, όσο και συνδυαστικά, δεν έχει διευκρινιστεί. Κατά συνέπεια, η εξαγωγή ξεκάθαρων συμπερασμάτων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες.

Επιπλέον, έχει αναφερθεί ότι η χρήση των πολυακόρεστων λιπιδίων πλούσιων σε συμπλήρωμα ζωοτροφών αυξάνει την περιεκτικότητα των φωσφολιπιδίων του γάλακτος (Ferreiro et al., 2015). Τα φωσφολιπίδια είναι μόλις το 0,6-0,7% του λίπους του γάλακτος και στο γάλα βρίσκονται κυρίως στη μεμβράνη των λιποσφαιρίων και

αποτελούν το «συνδετικό κρίκο» μεταξύ της λιπαρής φάσης και του πλάσματος του γάλακτος.

**Πίνακας 3.5 Συγκεντρώσεις φωσφολιπιδίων συμβατικού και βιολογικού γάλακτος**

	Γάλα (mg/Kg)		(g/100g)		
	Συμβατικό	Βιολογικό	Συμβατικό	Βιολογικό	Αύξηση (%)
<b>Σύνολο</b>	309,47 ± 45,5	335,36 ± 53,21	0,807 ± 0,112	0,901 ± 0,118	11,6
<b>PE</b>	120,59 ± 13,72	131,63 ± 11,57	0,315 ± 0,039	0,355 ± 0,028	12,7
<b>PI</b>	18,2 ± 4,77	20,24 ± 4,92	0,047 ± 0,012	0,054 ± 0,011	14,9
<b>PC</b>	76,21 ± 13,17	81,70 ± 14,94	0,199 ± 0,034	0,219 ± 0,034	10,1
<b>PS</b>	30,11 ± 12,94	33,43 ± 13,77	0,078 ± 0,033	0,089 ± 0,034	14,1
<b>SM</b>	64,37 ± 12,86	68,36 ± 12,87	0,168 ± 0,033	0,184 ± 0,032	9,5

Όπου PE = φωσφατιδυλαιθανολαμίνη, PI = φωσφατιδυλοϊνοσιτόλη, PC = φωσφατιδυλοχολίνη, PS = φωσφατιδυλοσερίνη, SM = σφιγγοφωσφολιπίδιο

Πηγή: *Ferreiro et al., 2015*

Αναλυτικότερα, έχει διαπιστωθεί ότι η ποσότητα των αντιοξειδωτικών ενώσεων (λουτεΐνη και ζεαξανθίνη) στο βιολογικό γάλα είναι δύο με τρεις φορές μεγαλύτερη και παράλληλα διαπιστώθηκε ότι τα βασικά λιπαρά οξέα Ω<sub>3</sub> στο βιολογικό γάλα ήταν σε πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις απ' ό τι στο συμβατικό.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από το δανέζικό Αγροτικό Ινστιτούτο Έρευνας που συμμετέχει στην ερευνητική ομάδα του Quality Low Input Food (QLIF) του Newcastle. Με βάση τα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν σε αγελάδες βιολογικής εκτροφής και σε αγελάδες συμβατικής εκτροφής, αποδείχθηκε ότι το βιολογικό γάλα περιέχει 50% περισσότερη βιταμίνη E και 75% περισσότερη β-καροτίνη (που στον οργανισμό μας μετατρέπεται σε βιταμίνη A). Επιπλέον, το βιολογικό γάλα περιέχει περισσότερη βιταμίνη C σε σύγκριση με το συμβατικό. Η πιθανή διαφοροποίηση που μπορεί να εμφανιστεί στην περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνες, ενδεχομένως να οφείλεται κυρίως στο σχήμα διατροφής και όχι τόσο στον τύπο εκτροφής. Ένα λίτρο βιολογικό γάλα δίνει το 17,5% της ημερήσιας ανάγκης σε βιταμίνη E για τις

γυναίκες και το 14% για τους άνδρες, ενώ η ποσότητα β-καροτίνης στο βιολογικό γάλα ήταν ίδια με μία μερίδα χορταρικών (Κάνταρος, 2006).

Επίσης μία τριετής έρευνα των πανεπιστημίων της Γλασκόβης και του Λίβερπουλ έδειξαν ότι το βιολογικό γάλα διαθέτει 68% περισσότερα Ω3, μέσου μικρο-αλυσίδων, σε σχέση με το συμβατικό γάλα, συστατικό το οποίο ως γνωστό βοηθάει στην καλύτερη λειτουργία της καρδιάς.

Παρ' όλα αυτά, το βιολογικό γάλα δεν μπορεί να χαρακτηριστεί υγιεινότερο από το συμβατικό επειδή περιέχει περισσότερα Ω3. Σε αυτό το συμπέρασμα κατέληξαν οι βρετανικές αρχές στον τομέα των τροφίμων δημιουργώντας έντονη αναστάτωση αλλά και προβληματισμό σε παραγωγούς και καταναλωτές. Σύμφωνα με τον επικεφαλής του UK Food Standard Agency (FSA) κ. Deirdre Hutton, μπορεί το βιολογικό γάλα να διαθέτει την υπεροχή σε σχέση με αυτό της συστηματικής κτηνοτροφίας στον τομέα των Ω3 αυτό όμως δεν μεταφράζεται σε περαιτέρω διατροφικά οφέλη για τον καταναλωτή και αυτό διότι οι μικρο-αλυσίδες Ω3 που βρέθηκαν στο βιολογικό γάλα δεν έχουν καμία σχέση με τις «αλυσίδες» Ω3 που διαθέτουν τα άλλα τρόφιμα, όπως τα λιπαρά ψάρια, που προσφέρουν πραγματικά οφέλη στη λειτουργία της καρδιάς.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο. ΑΞΙΑ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

### 4.1 Θρεπτική αξία του γάλακτος

#### 4.1.1 Γενικά

Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν πραγματοποιηθεί πληθώρα ερευνητικών προσπαθειών για την κατανόηση της συσχέτισης της διατροφής του ανθρώπου με την υγεία. Τα αποτελέσματα των μελετών αυτών έχουν δείξει ότι υπάρχουν σημαντικά οφέλη από παραδοσιακή διατροφή για την υγεία των πληθυσμών της Μεσογείου. Οι έρευνες αυτές οδηγεί στην αποδοχή της Μεσογειακής δίαιτας ως ενός υγιεινού διατροφικού προτύπου. Αυτό εν μέρει θα μπορούσε να αποδοθεί στα μεσογειακά παραδοσιακά τρόφιμα που ενσωματώνει αυτή η δίαιτα (Trichoroulou et al., 2006).

Η κατανάλωση ενός λίτρου γάλακτος την ημέρα καλύπτει στα παιδιά το 40% των αναγκών τους σε ενέργεια, το 70% των αναγκών τους σε πρωτεΐνες και το 100% των αναγκών τους σε ασβέστιο και φώσφορο. Επίσης οι ανάγκες του οργανισμού σε βιταμίνες καλύπτονται σε ποσοστό που κυμαίνεται από 5% έως 100% ανάλογα με την βιταμίνη (Ζαρμπούτης, 1994).

Το γάλα αποτελεί μια πλήρη τροφή και άριστη πηγή θρεπτικών στοιχείων για τον άνθρωπο και έχει χαρακτηριστεί ως σημαντική πηγή βιονεργών συστατικών με ουσιαστικό ρόλο στη πρόληψη της αρτιοσκλήρυνσης, της υπέρτασης και του διαβήτη. Είναι το τρόφιμο που πρέπει να περιλαμβάνεται καθημερινά στο πρωινό γεύμα του ανθρώπου, διότι είναι το μοναδικό τρόφιμο που προσφέρει στον ανθρώπινο οργανισμό τέτοια ισόρροπη και αφομοιώσιμη ομάδα θρεπτικών συστατικών (Ζαρμπούτης, 1994).

#### 4.1.2 Πρωτεΐνες

Το βασικό συστατικό του γάλακτος με ιδιαίτερη διατροφική αξία είναι οι πρωτεΐνες του, οι οποίες διακρίνονται σε καζεΐνες και οροπρωτεΐνες και αποτελούν πηγή απαραίτητων αμινοξέων για τον ανθρώπινο οργανισμό. Τα πεπτίδια που προέρχονται από την καζεΐνη έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- Ενισχύουν τη φυσική άμυνα του οργανισμού
- Ρυθμίζουν τη σωστή πίεση του αίματος
- Βοηθούν στην αντιμετώπιση του στρες.

Οι πρωτεΐνες του γάλακτος είναι υψηλής βιολογικής αξίας. Αναλυτικότερα, περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα και είναι πλούσιες σε ιστιδίνη, αμινοξύ που χρειάζεται ιδιαίτερα ο οργανισμός των νεαρών ατόμων. Γενικά, οι πρωτεΐνες του γάλακτος υπερτερούν από όλες τις άλλες ζωικές πρωτεΐνες με εξαίρεση αυτές του αυγού (Μάντης, 2000). Η περιεκτικότητα των διαφόρων ειδών του γάλακτος σε αμινοξέα παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1 Περιεκτικότητα γάλακτος σε αμινοξέα

Αμινοξύ	Τιμή Αναφοράς FAO/WHO	Συγκέντρωση αμινοξέων (g/100g πρωτεΐνης)			
		Αγελαδινό	Πρόβειο	Γίδινο	Ανθρώπινο
Ασπαρτικό οξύ (Asp)		7,8	-	7,4	8,3
Θρεονίνη (Thr)	4	4,5	4,2	5,7	4,6
Σερίνη (Ser)		4,8	-	5,2	5,1
Γλουταμινικό οξύ (Glu)		23,2	-	19,3	17,8
Προλίνη (pro)		9,6	-	14,6	8,6
Κυστεΐνη (Cys)	3,5 (Cys + Met)	0,6	0,8	0,6	1,7
Γλυκίνη (Gly)		1,8	-	2,1	2,6
Αλανίνη (Ala)		3	-	3,6	4
Βαλίνη (Val)	5	4,8	6,2	5,7	6
Μεθειονίνη (Met)	3,5(Met + Cys)	1,8	2,7	3,5	1,8
Ισολευκίνη (Ile)	4	4,2	4,6	7,1	5,8
Λευκίνη (Leu)	7	8,7	9,7	8,2	10,1
Τυροσίνη (Tyr)	6 (Tyr + Phe)	4,5	3,7	4,8	4,7
Φαινυλαλανίνη (Phe)	6 (Phe +Tyr)	4,8	4,2	6	4,4
Ιστιδίνη (His)		3	-	5	2,3
Λυσίνη (Lys)	5,5	8,1	7,7	8,2	6,2
Αργινίνη (Arg)		3,3	-	2,9	4
Τρυπτοφάνη (Try)	1	1,5	-	-	1,8

Πηγή: Barlowska et al.,2011

### 4.1.3 Λακτόζη

Επιπλέον, σημαντικό ρόλο στη διατροφική αξία του γάλακτος έχει και η λακτόζη, η οποία αποτελεί το μόνο σάκχαρο ουσιαστικά που εμπεριέχεται σε αξιόλογη ποσότητα στο γάλα. Η λακτόζη διέρχεται χωρίς καμία μεταβολή από το στομάχι ενώ στο έντερο διασπάται σε γλυκόζη και γαλακτόζη, που έχει καθοριστικό

ρόλο στην απορρόφηση του ασβεστίου από το έντερο. Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λακτόζη διαφέρει ανάλογα με το είδος του γάλακτος. Ενδεικτικά, στο αγελαδινό γάλα είναι 4,82%, στο πρόβειο 4,75%, και στο γίδινο 4,51% (Barlowska et al.,2011). Ωστόσο, η λακτόζη μπορεί να προκαλέσει δυσανεξία σε ενήλικες και βρέφη. Σε ορισμένα άτομα η λακτάση, το ένζυμο που διασπά την λακτόζη στο έντερο, παρουσιάζει μειωμένη δραστηριότητα και κατ' επέκταση συσσωρεύεται λακτόζη στο έντερο, αυξάνεται η ωσμωτική πίεση, αυξάνεται η συγκέντρωση νερού στο έντερο και το φαινόμενο εκδηλώνεται με κωλικούς και διάρροιες (Μάντης, 2000).

#### 4.1.4 Λίπος

Το λίπος αποτελεί ακόμα ένα σημαντικό συστατικό του γάλακτος που καθορίζει την ευεργετική του αξία και έχει σημαντική συνεισφορά στις θρεπτικές του ιδιότητες. Αναλυτικότερα, περιέχει ακόρεστα λιπαρά οξέα σε μεγάλη αναλογία, έχει χαμηλό σημείο τήξεως και για το λόγο αυτό είναι περισσότερο εύπεπτο. Ωστόσο, περιέχει και χοληστερόλη, η οποία δεν είναι επιθυμητό να υπάρχει σε μεγάλα ποσοστά. Παρόλα αυτά, 500ml γάλακτος δεν περιέχουν περισσότερα από 50 mg χοληστερόλης, ποσό που δεν συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της χοληστερόλης του αίματος (Μάντης, 2000). Ιδιαίτερης σημασίας είναι η περιεκτικότητα του γάλακτος σε συζευγμένο λινολεϊκο οξύ (conjugated linoleic acid-CLA) που αποτελεί συστατικό με σημαντική βιολογική δράση. Συγκεκριμένα, το CLA συμβάλλει στην προστασία εμφάνισης και εξέλιξης του καρκίνου του δέρματος, του μαστού, του εντέρου και το στομάχου, ενώ έχει αναφερθεί ότι προστατεύει από την παχυσαρκία. Επιπλέον το CLA μειώνει τα επίπεδα τριγλυκεριδίων και χοληστερόλης και κατά συνέπεια συμβάλλει στην πρόληψη καρδιαγγειακών παθήσεων και αρτηριοσκλήρωσης, ενώ υπάρχουν αναφορές ότι προστατεύει από την εμφάνιση οστεοπόρωσης, βελτιώνει το μεταβολισμό των λιπιδίων, μειώνει το σάκχαρο και επιδρά στο ανοσοποιητικό σύστημα.



#### 4.1.5 Μέταλλα

Το γάλα αποτελεί σημαντική πηγή μετάλλων για τον άνθρωπο καθώς περιέχει σημαντικές ποσότητες:

- Ασβέστιο (Ca)
- Φώσφορο (P)
- Μαγνήσιο (Mg)
- Ψευδάργυρο (Zn)
- Νάτριο (Na)
- Κάλιο (K)
- Βιταμίνες (C, B1, B2, B6, B12 και A) (Ζαρμπούτης, 1994).

Το ασβέστιο και ο φώσφορος αποτελούν τα απαραίτητα συστατικά για την ανάπτυξη των οστών των νεογνών. Οι μέσες τιμές περιεκτικότητας του γαλακτός σε μέταλλα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2 που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.2 Περιεκτικότητα του γαλακτός σε μέταλλα και ιχνοστοιχεία**

	<b>Αγελαδινό</b>	<b>Πρόβειο</b>	<b>Γίδινο</b>
<b>mg/100g</b>			
<b>Ca</b>	122	195	132
<b>P</b>	119	124	97,7
<b>K</b>	152	136	152
<b>Mg</b>	12	18	15,8
<b>Na</b>	58	44	59,4
<b>μg/100gr</b>			
<b>Zn</b>	530	520	370
<b>Fe</b>	80	72	60
<b>Cu</b>	60	40	80
<b>I</b>	2,1	10,4	2,2
<b>Se</b>	1	3,1	1,3

*Πηγή: Barlowska et al., 2011*

Οι βιταμίνες αποτελούν μια επιπλέον ομάδα συστατικών για τη διατροφή και την υγεία του ανθρώπου. Το σημαντικό γεγονός είναι ότι το γάλα περιέχει τόσο λιποδιαλυτές όσο και υδατοδιαλυτές βιταμίνες. Περιέχει σχεδόν όλες τις βιταμίνες, αλλά διατροφικά θεωρείται καλή πηγή μόνο για τις βιταμίνες A, B1, B2, νιασίνη και παντοθενικό οξύ (Μάντης, 2000). Αναλυτικότερα, η βιταμίνη A βοηθά στην ανάπτυξη και την όραση. Οι βιταμίνες του συμπλέγματος B είναι σημαντικές για την ανάπτυξη, το νευρικό σύστημα και τον σχηματισμό των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Στον παρακάτω Πίνακα 4.3 παρουσιάζεται η περιεκτικότητα του γάλακτος σε βιταμίνες.

**Πίνακας 4.3 Περιεκτικότητα του γάλακτος σε βιταμίνες**

		Περιεκτικότητα στα 100g		
		Γίδινο	Πρόβειο	Αγελαδινό
<b>A</b>	IU	185	146	126
<b>D</b>	IU (*μg)	2,3	1,18*	2
<b>Θειαμίνη</b>	mg	0,07	0,08	0,05
<b>Ριβοφλαβίνη</b>	mg	0,21	0,38	0,16
<b>Νιασίνη</b>	mg	0,27	0,42	0,08
<b>Παντοθενικό οξύ</b>	mg	0,31	0,41	0,32
<b>B6</b>	mg	0,05	0,08	0,04
<b>Φολικό οξύ</b>	μg	1	5	5
<b>Βιοτίνη</b>	μg	1,5	0,93	2
<b>B12</b>	μg	0,07	0,71	0,36
<b>C</b>	mg	1,29	4,16	0,94

*Πηγή: Park et al., 2007*

Η κατανάλωση των γαλακτοκομικών προϊόντων αποτελεί την κύρια πηγή ασβεστίου. Η περιεκτικότητα του φρέσκου γάλακτος σε ασβέστιο και η ευκολία με την οποία απορροφάται από τον οργανισμό, συντελούν:

- στο "χτίσιμο" του σκελετού
- στην αντιμετώπιση της υπέρτασης
- στην προστασία των δοντιών

- στην ισορροπία του νευρικού συστήματος
- στην εγκεφαλική λειτουργία
- στη συνεργασία εγκεφάλου και μυών.

## 4.2 Αφλατοξίνη M<sub>1</sub>

Είναι γνωστό ότι οι μύκητες μπορεί να προσβάλλουν τα τρόφιμα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση καθώς και τις ζωοτροφές, προσδίδοντας τους δυσάρεστη οσμή και γεύση. Επιπλέον, ορισμένοι εξ αυτών παράγουν μέσω του μεταβολισμού τους επιβλαβή προϊόντα με τοξική δράση τόσο στον άνθρωπο όσο και στα ζώα που ονομάζονται μυκοτοξίνες (mycotoxins). Μερικές από τις πιο γνωστές μυκοτοξίνες είναι οι αφλατοξίνες (aflatoxins), όπως η αφλατοξίνη M<sub>1</sub>, η ζεαραλενόνη (zearalenone, ZEN, ZON), η ωχρατοξίνη (ochratoxin), οι φουμονισίνες (fumonisins), η δεοξυ- νιβαλενόλη (deoxynivalenol, DON), η T<sub>2</sub> τοξίνη (T<sub>2</sub> toxin) κ.ά.

Οι αφλατοξίνες ήταν από τις πρώτες μυκοτοξίνες που ανιχνεύθηκαν και ταυτοποιήθηκαν, ενώ, ακόμη και σήμερα, οι επιδράσεις και ο μηχανισμός δράσης τους συνεχίζουν να διερευνώνται. Η κατανάλωση τροφών με μεγάλες ποσότητες από αφλατοξίνες από τον άνθρωπο ή τα ζώα, οδηγεί σε διαταραχή της φυσιολογικής λειτουργίας του οργανισμού τους και μπορεί να αποβεί και θανατηφόρα. Μικρότερες ποσότητες μπορεί να οδηγήσουν σε χρόνια τοξίκωση ή ακόμη και στη δημιουργία νεοπλασιών, κυρίως στο ήπαρ (Diekman and Green, 1992). Ειδικά στα γαλακτοφόρα ζώα, οι διαταραχές που προκαλούν οι αφλατοξίνες και οι άλλες μυκοτοξίνες, έχουν επιπτώσεις στη γαλακτοπαραγωγή τους και στην ποιότητα των προϊόντων που παράγονται από το μολυσμένο γάλα.

Το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι τροφές με υψηλή θρεπτική αξία για τον άνθρωπο και ιδιαίτερα για τα παιδιά. Επομένως, η τυχόν παρουσία υπολειμμάτων αφλατοξίνης στα προϊόντα αυτά έχει πολύ μεγάλη σημασία. Η παρουσία μυκοτοξινών στα γαλακτοκομικά προϊόντα μπορεί να οφείλεται στην ανάπτυξη μυκήτων που παράγουν μυκοτοξίνες σε υποστρώματα όπως το τυρί ή στη

μεταφορά μυκοτοξινών στο γάλα από ζωοτροφές μολυσμένες με μυκοτοξίνες. Οι αφλατοξίνες που μπορούν να βρεθούν στο γάλα είναι κατά κύριο λόγο η AFM<sub>1</sub> και σε πολύ μικρότερα ποσοστά η AFM<sub>2</sub>.

Οι αφλατοξίνες μπορεί να παραχθούν κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης των τροφών καθώς και στους αγρούς κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας των φυτών (Moss, 1989). Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις αφλατοξινών ανευρίσκονται, μετά την συγκομιδή των φυτικών προϊόντων και ιδιαίτερα σε ζωοτροφές που δεν έχουν συντηρηθεί σωστά. Οι φυσικοί παράγοντες όπως η υγρασία, η θερμοκρασία, το φώς, το διαθέσιμο οξυγόνο, το pH και οι βιολογικοί παράγοντες όπως η ευαισθησία συγκεκριμένων υβριδίων φυτών, το στέλεχος του αφλατοξινογόνου μύκητα και οι μικροβιακοί ανταγωνιστές είναι από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την ανάπτυξη των μυκήτων και κατ' επέκταση την παραγωγή αφλατοξινών. Η σχετική υγρασία έχει τον πρωτεύοντα ρόλο και συνήθως συνθήκες υψηλής υγρασίας δημιουργούν ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη των μυκήτων (Diekman and Green, 1992), καθώς ελάχιστοι μύκητες αναπτύσσονται σε σχετική υγρασία κάτω από 70%. Η παρουσία των αφλατοξινών στις ζωοτροφές και μάλιστα σε υψηλές συγκεντρώσεις δεν είναι σπάνια. Οι κύριες ζωοτροφές που προσβάλλονται από μύκητες που παράγουν αφλατοξίνες είναι το σιτάρι, η σόγια, η βρώμη, η αραχίδα (αράπικο φυστίκι), το καλαμπόκι και ο βαμβακόσπορος. Οι αφλατοξίνες μπορούν να εμφανιστούν στο γάλα όταν τα γαλακτοπαραγωγά ζώα καταναλώσουν φυτικές ζωοτροφές στις οποίες έχουν αναπτυχθεί μύκητες σε κάποιο στάδιο της παραγωγής ή αποθήκευσής τους. Οι αφλατοξίνες που μπορεί να βρεθούν στο γάλα είναι οι AFM<sub>1</sub> και AFM<sub>2</sub>. Βρίσκονται με τη μορφή υδροξυπαραγώγων των αφλατοξινών B<sub>1</sub> και B<sub>2</sub> και η έκκρισή τους στο γάλα γίνεται όταν τα γαλακτοπαραγωγά ζώα καταναλώσουν ζωοτροφές που περιέχουν τις αφλατοξίνες B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>. Η αφλατοξίνη M<sub>1</sub> είναι ο μεταβολίτης της αφλατοξίνης B<sub>1</sub>, ενώ η αφλατοξίνη M<sub>2</sub> είναι ο μεταβολίτης της αφλατοξίνης B<sub>2</sub> (Creppy, 2002). Ο σχηματισμός της AFM<sub>1</sub> γίνεται στο ήπαρ των ζώων, εισέρχεται στην κυκλοφορία του αίματος, φτάνει στο μαστό και από εκεί εκκρίνεται στο γάλα (Cathey κ.α., 1994).

Η παρουσία ή μη καθώς και η συγκέντρωση της αφλατοξίνης M<sub>1</sub> στο γάλα είναι σημαντική για λόγους δημόσιας υγείας λόγω των επιβλαβών για την υγεία του ανθρώπου ιδιοτήτων των αφλατοξινών. Η σχέση μεταξύ της ποσότητας AFB<sub>1</sub> που

λαμβάνει ένα ζώο όταν καταναλώνει μολυσμένες ζωοτροφές και της ποσότητας AFM<sub>1</sub> που σχηματίζεται στο συκώτι του ζώου έχει βρεθεί ότι είναι γραμμική (Dregacci κ.λπ., 1995). Ένα ποσοστό 0,3-6,2% της AFB<sub>1</sub> που προσλαμβάνουν τα μηρυκαστικά ζώα όπως η αγελάδα, το πρόβατο και η αίγα μετατρέπεται σε AFM<sub>1</sub> και πηγαίνει στο γάλα (Creppy, 2002). Το ποσοστό μετατροπής εξαρτάται από διατροφικούς, φυσιολογικούς και άλλους παράγοντες όπως:

- το είδος της διατροφής,
- ο ρυθμός κατανάλωσης,
- ο ρυθμός πέψης,
- το είδος του ζώου,
- η φυλή, η υγεία και η ατομικότητα του ζώου,
- η περίοδος γαλακτοπαραγωγής και
- η συνολική παραγωγή γάλακτος.

Αυτό σημαίνει πως το ποσοστό αυτό διαφέρει ακόμα και από ζώο σε ζώο μέσα στο ίδιο το κοπάδι, από ημέρα σε ημέρα και από άμελξη σε άμελξη (Martins and Martins, 2000). Η AFM<sub>1</sub> ανιχνεύεται στο γάλα μετά από 12-24 ώρες από την πρώτη λήψη της AFB<sub>1</sub> από το ζώο και τα υψηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης παρατηρούνται εντός τριών ημερών. Όταν διακοπεί η χορήγηση μολυσμένης τροφής με AFB<sub>1</sub> στο ζώο τα επίπεδα της AFM<sub>1</sub> στο γάλα μειώνονται και εξακολουθεί να υπάρχει στο γάλα μέχρι 6 ημέρες (Applebaum κ.λπ., 1982).

### **4.3 Κίνδυνοι για την υγεία του καταναλωτή από το γάλα και τα προϊόντα του**

Το γάλα και τα προϊόντα του, πέρα από την διατροφική επίδραση του γάλακτος και τις πιθανές αλλεργίες ή δυσανεξίες που μπορεί να προκαλεί, ανήκουν στην

κατηγορία των τροφίμων υψηλού κινδύνου και κατά καιρούς έχουν καταγραφεί σημαντικά διατροφικά σκάνδαλα. Οι εμπλεκόμενοι κίνδυνοι μπορεί να είναι βιολογικοί, χημικοί και φυσικοί.

Σύμφωνα με τον κανονισμό (Καν. 2377/90) η αλόγιστη χρήση αντιβιοτικών και η μη τήρηση των προβλεπόμενων χρόνων αναμονής οδηγεί στην παρουσία κατάλοιπων αντιβιοτικών στο γάλα και στα προϊόντα του πάνω από τα ανώτατα επιτρεπτά όρια. Σε διεθνές επίπεδο, κατά την τελευταία δεκαετία, τα διατροφικά σκάνδαλα με εμπλεκόμενο τρόφιμο το γάλα ή τα γαλακτοκομικά προϊόντα αφορούσαν την παρουσία αυξητικής ορμόνης σε αγελαδινό γάλα, τα κατάλοιπα φυτοπροστατευτικών και αντιβιοτικών και την παρουσία AFM1 και βαρέων μετάλλων. Η παρουσία χημικών ρυπαντών στο γάλα έχει συσχετιστεί με την καρκινογένεση, την τερατογένεση, μεταλλαξιογένεση και αλλεργίες.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το γάλα αποτελεί πλήρης τροφή γιατί περιέχει τα περισσότερα θρεπτικά συστατικά τόσο σε καλή αναλογία όσο και σε αφομοιώσιμη μορφή. Μερικά από αυτά τα συστατικά οποία είναι τόσο σπάνια, ώστε δεν υπάρχουν πουθενά αλλού στη φύση. Σήμερα υπάρχουν νέα δεδομένα, όπως οι πιεστικές απαιτήσεις των καταναλωτών για ασφαλή τρόφιμα, η αύξηση της ζήτησης προϊόντων ποιότητας και πιέσεις για ανάληψη υποχρεώσεων, από πλευράς παραγωγών, για προστασία του περιβάλλοντος. Όπως προαναφέρθηκε, μερικές από τις σημαντικότερες διαφορές της βιολογικής εκτροφή των ζώων από την αντίστοιχη συμβατική, είναι:

1. Τα ζώα εκτρέφονται με βιολογικά παραγόμενες ζωοτροφές, απαλλαγμένες από πιθανά υπολείμματα φυτοφαρμάκων και γενετικών τροποποιημένους οργανισμούς.
2. Στη βιολογική εκτροφή, τόσο οι χώροι σταβλισμού όσο και οι προαύλιοι χώροι για την άσκηση των ζώων είναι μεγαλύτεροι, έτσι ώστε τα ζώα να διαβιώνουν σε φυσικές συνθήκες.
3. Η πρόσβαση των ζώων σε βοσκότοπους στη βιολογική κτηνοτροφία είναι υποχρεωτική, πράγμα που δεν απαιτείται στη συμβατική.
4. Απαγορεύονται οι προληπτικές κτηνιατρικές αγωγές. Στις περιπτώσεις, δε, που απαιτηθεί να γίνει χρήση κάποιου κτηνιατρικού φαρμάκου, ο χρόνος αναμονής είναι διπλάσιος από 74 αυτόν που ορίζει η σχετική νομοθεσία για τη συμβατική κτηνοτροφία.

Η σωστή διαχείριση των εκμεταλλεύσεων αποτελεί το βασικό εργαλείο για την πρωτογενή και τη δευτερογενή πρόληψη και έλεγχο των προβλημάτων, την αριστοποίηση της παραγωγικότητας και την αξιοποίηση της δυνατότητας παραγωγής υψηλής ποιότητας προϊόντων που έχουν τα εκτατικά συστήματα εκτροφής. Για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητη:

- Η μετατροπή ενός ποσοστού εκτατικών εκτροφών σε ημιεντατικές, και ο εκσυγχρονισμός των εκμεταλλεύσεων με τη δημιουργία στάβλων αρμεκτηριών και άλλων υποδομών (σχέδια βελτίωσης και άλλα προγράμματα).
- Η μείωση του κόστους παραγωγής με εφαρμογή ορθολογικών συστημάτων διατροφής, διαχείρισης των βοσκοτόπων (βόσκηση την κατάλληλη εποχή, εφαρμογή βόσκησης εκ περιτροπής) με απομάκρυνση όλων των ζώων που δεν παράγουν.
- Η αύξηση της απόδοσης των βοσκοτόπων σε χόρτο και η αντιμετώπιση του προβλήματος της υπερβόσκησης, με τη δυνατότητα παραγωγής της μοναδικής ποιότητας προϊόντων.

Η βιολογική εκτροφή επιβάλλει την ορθολογική αξιοποίηση των βοσκοτόπων και την προστασία τους από την υπερβόσκηση. Απαιτείται, όμως, ταυτόχρονα η αντίδραση της φυτικής παραγωγής για παραγωγή βιολογικών ζωοτροφών και η αντίδραση της συναφούς μεταποίησης. Για να γίνουν όμως αυτά απαιτείται άμεση ενημέρωση και επιμόρφωση.

Από την παραπάνω μελέτη προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- ✓ Η συγκέντρωση του συζευγμένου λιπαρού οξέος (CLA) είναι μεγαλύτερη στο συμβατικό γάλα έναντι του βιολογικού.
- ✓ Η συγκέντρωση των πολυακόρεστων και μονοακόρεστων λιπαρών οξέων του γάλακτος από τις βιολογικές εκτροφές είναι σημαντικά υψηλότερη σχετικά με αυτή των συμβατικών.
- ✓ Η διατροφή είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση των λιπαρών οξέων στο γάλα, επομένως και αυτή του συζευγμένου λιπαρού οξέος (CLA), τόσο στις βιολογικές όσο και στις συμβατικές εκτροφές.

Ως γενικό συμπέρασμα των όσων προαναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία θα μπορούσε να διαπιστωθεί ότι το βιολογικό γάλα υπερέχει του συμβατικού τουλάχιστον όσον αφορά την υγεία του ανθρώπου.



## Βιβλιογραφία

Applebaum, R.S., Brackett, R.E., Wiseman, D.W. και Marth, E.H. 1982. Response of dairy cows to dietary aflatoxin: feed intake and yield, toxin content and quality milk of cows treated with pure and impure aflatoxin. *Journal of Dairy Science*, 65 (8), 1503-1508.

Barłowska, J., Sz wajkowska, M., Litwinczuk, Z., Matwijczuk, A., 2011. The influence of cow breed and feeding system on the dispersion state of milk fat and content of cholesterol. *Annals of Polish Assoc. Zootech., Roczniki Naukowe polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 7, 57–65.

Bergamo, P., E. Fedele, L. Iannibelli, and G. Marzillo. 2003. Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food Chem.* 82:625–631.

Butler S. Stergiadis S., Seal C., Eyre M. and Leifert C., 2011. Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. *Journal of Dairy Science*. 94 :24–36 doi: 10.3168/jds.2010-3331.

Cathey, C.G., Nuang, Z.G., Sarr, A.B., Clement, B.A. και Phillips, T.D., 1994. Development and evaluation of a minicolumn assay for the detection of aflatoxin M1 in milk. *Journal of Dairy Science*, 77, 1223-1231.

Creppy EE:, 2002. Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in Europe. *Toxicol Letters*, 127: 19-28.

Diekman MA and Green ML: 1992. Mycotoxins and Reproduction in Domestic Livestock *Journal of Animal Science*, 70: 1615-1627.

Dragacci, S., Gleizes, E., Fremi, J. M. και Candlish, A.A.G., 1995. Use of immunoaffinity chromatography as a purification step for the determination of aflatoxin M1 in cheeses. *Food Additives and Contaminants*, 12 (1), 59-65.

Ellis, K. A., G. Innocent, D. Grove-White, P. Cripps, W. G. McLean, C. V. Howard, and M. Mihm. 2006. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *Journal of Dairy Science* 89:1938–1950.

Ferreiro T., Gayoso L, and Rodríguez-Otero J. L., 2015. Milk phospholipids: Organic milk and milk rich in conjugated linoleic acid compared with conventional milk. *Journal of Dairy Science*, 98 :9–14. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8244>

Heck, J.M.L., van valenberg, H.J.F., Dijkstra, J. and van Hooijdonk,. A.C.M. 2009. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of Dairy Science*, 92:4745–4755. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2009-2146>

Kamleh, R., J. Fanni, and E. El Mayda. 2010. The characteristics of cow's milkfat produced in four different dairy regions in Bekaa Valley (Lebanon). *J. Food Agric. Environ.* 8:182–185.

Kgwatalala, P. M., E. M. Ibeagha-Awemu, A. F. Mustafa, and X. Zhao. 2009. Stearoyl-CoA desaturase 1 genotype and stage of lactation influences milk fatty acid composition of Canadian Holstein cows. *Anim. Genet.* 40:609–615. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2052.2009.01887.x>.

Lindmark Månsson, H. 2008. Fatty acids in bovine milk fat. *Food Nutr. Res.* 52: <http://dx.doi.org/10.3402/fnr.v52i0.1821>

Martins, M. L., και Martins, H. M., 2000. Aflatoxin M1 in raw and ultra high temperature – treated milk commercialized in Portugal. *Food Additives and Contaminants*, 17, 871-874.

Moss, M.O., 1989. Mycotoxins of *Aspergillus* and other filamentous fungi. *Journal of Applied Bacteriology Symp Suppl.*, 69S-81S.

Park, Y.W., Juarez, M., Ramos, M., Haenlein, G.F.W., 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68:88.

Schwendel B. H., Morel P. C. H., Wester T. J., Tavendale M. H., Deadman C., Fong B., Shadbolt N. M., Thatcher A. and Otter D. E., 2015. Fatty acid profile differs between organic and conventionally produced cow milk independent of season or milking time. *Journal of Dairy Science*, 98:1411–1425. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-8322>

Soyeurt, H., P. Dardenne, F. Dehareng, C. Bastin, and N. Gengler. 2008. Genetic parameters of saturated and monounsaturated fatty acid content and the ratio of saturated to unsaturated fatty acids in bovine milk. *Journal of Dairy Science*, 91:3611–3626. <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2007-0971>.

Trichopoulou, A., Soukara, S. and Vasilopoulou, E., 2007. Traditional foods: a science and society perspective. *Trends in Food Science and Technology*, 18, 420–427.

Walker, G. P., F. R. Dunshea, and P. T. Doyle. 2004. Effects of nutrition and management on the production and composition of milk fat and protein: A review. *Aust. J. Agric. Res.* 55:1009–1028.

Αληχανίδης Ε., 2002. *Χημεία, Φυσική και τεχνολογία γάλακτος*. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη.

Ζαρμπούτης Γ., 1994. *Γαλακτοκομία*. Εκδόσεις ΙΩΝ. Αθήνα.

Ζωιόπουλος Π. και Παπαθεοδώρου Α, 2000. *Βιολογική κτηνοτροφία - παραγωγή ζωικών προϊόντων με βιολογικό τρόπο*. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα.

Κάνταρος, Η., 2006. Τι είναι το βιολογικό γάλα, *Οίκο της Καθημερινής*. Τεύχος 40, 17.

Κεχαγιάς, Χ., 1997. *Ποιότητα γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων*. Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Κράσσοσ Δ., Σκούφοσ Ι., Βόιδαρου Χ., Ανασταςίου Ι., Τσόλκασ Φ., Τζώρα Α., Μάργαρησ Ν., 2005. *Η βιολογική κτηνοτροφία και το προφίλ των κτηνοτρόφων βιολογικών εκτροφών*. 2<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο Βιολογικής Κτηνοτροφίασ "Βιολογική κτηνοτροφία και Βιώσιμη Ανάπτυξη της Υπαίθρου". Αγρίνιο

Κώδικασ Τροφίμων και Ποτών και αντικειμένων κοινήσ χρήσησ, 2009. Μέροσ Α: *Τρόφιμα και Ποτά, Κεφάλαιο Ι*. Ελληνική Δημοκρατία. Υπουργείο Οικονομίασ και Οικονομικών. Γενικό Χημείο του Κράτουσ.

Μάντησ Α., 2000. *Υγιεινή και Τεχνολογία του Γάλακτοσ και των Προϊόντων του*, Γ έκδοση. Εκδοτικόσ Οίκοσ Αδελφών Κυριακίδη.

Πανάγοσ Γ., 2005. *Βιοδυναμικές καλλιέργειεσ*. Εκδόσεισ Ψύχαλοσ. Αθήνα.

Σιάρδοσ, Γ. και Κουτσούρησ Α., 2002. *Αειφορική Γεωργία και Ανάπτυξη*. Εκδόσεισ Ζυγόσ, Θεσσαλονίκη.

Ταμπούκου Α., 1997. *Η νομοθεσία για τη βιολογική γεωργία. Το Πρόγραμμα της Βιολογικήσ Γεωργίασ στα Πλαίσια του Καν. (ΕΟΚ) 2078/92*. Βιολογική Γεωργία 97, Εκδόσεισ Γεωργική Τεχνολογία, Αθήνα.

Φωτόπουλοσ Χ., Παπαναγιώτου Ε., Μηλιάδου Δ., 2001. *Βιολογική Γεωργία – Φυτική και Ζωική Παραγωγή*. Εκδόσεισ Σταμούλησ, Αθήνα.

## **Ηλεκτρονικές Πηγέσ**

Υπουργείο Αγροτικήσ Ανάπτυξησ και Τροφίμων: <http://www.minagric.gr/>