



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ
«ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

<http://agriculturaltechnology.teithe.gr/>

ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ, ΠΡΟΦΙΛ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΟ ΟΛΙΚΟ ΓΑΛΑ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ
ΣΤΟ ΓΑΛΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ ΦΥΛΗΣ
ΦΛΩΡΙΝΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΡΚΑΛΗΣ
Τεχνολόγος Ζωικής Παραγωγής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΚΑΠΕΤΑΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

**ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ, ΠΡΟΦΙΛ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΟ ΟΛΙΚΟ ΓΑΛΑ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ
ΣΤΟ ΓΑΛΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ ΦΥΛΗΣ
ΦΛΩΡΙΝΑΣ**



<http://agriculturaltechnology.teithe.gr/>



**ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ, ΠΡΟΦΙΛ ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΜΑΤΙΚΩΝ
ΚΥΤΤΑΡΩΝ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟ ΦΟΡΤΙΟ ΣΤΟ ΟΛΙΚΟ ΓΑΛΑ ΜΗΧΑΝΗΣ ΚΑΙ
ΣΤΟ ΓΑΛΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΣΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ ΦΥΛΗΣ
ΦΛΩΡΙΝΑΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΡΚΑΛΗΣ
Τεχνολόγος Ζωικής Παραγωγής

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΚΑΠΕΤΑΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφ. Περιεχόμενα	
Πρόλογος	iv
Συντομογραφίες	v
Περίληψη	1
Abstract	2
Μέρος Πρώτο (Βιβλιογραφική ανασκόπηση)	
1. Εισαγωγή.....	3
2. Πρόβατο φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας).....	6
2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	7
2.2. Αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά.....	8
2.3. Τοκετοί	8
2.4. Δείκτης πολυδυμίας	8
2.5. Ανάπτυξη αμνών	9
2.6. Η εξέλιξη της γαλακτοπαραγωγής	9
2.7. Ιδιαιτερότητες της φυλής	10
3. Χημική σύνθεση πρόβειου γάλακτος.....	11
4. Λιπαρά οξέα στο πρόβειο γάλα.....	16
4.1. Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα	17
4.2. Ακόρεστα Λιπαρά Οξέα	17
4.3. Τα συζυγή λινελαϊκά οξέα (CLA)	18
4.4. Δείκτης Δ^9 - αφυδρογονάσης (δεσατουράσης)	20
4.5. Παράγοντες που επηρεάζουν το προφίλ των λιπαρών οξέων και ιδιαίτερα το CLA του γάλακτος των μηρυκαστικών.....	20
5. Έλεγχος ποιότητας του γάλακτος.....	22
5.1. Παράγοντες που επηρεάζουν το μικροβιακό φορτίο το γάλακτος.....	22
5.2. Έλεγχος υγιεινής κατάστασης του νοπού γάλακτος.....	24
5.2.1. Μέθοδοι που προσδιορίζουν τον αριθμό βακτηριακών αποικιών (Colony Forming Units ή CFU).....	25
5.3. Σωματικά κύτταρα του γάλακτος (Somatic Cell Count, SCC).....	26
6. Η Διαδικασία της άμελης και κλάσματα γάλακτος.....	28
6.1. Ολικό γάλα μηχανής και γάλα στραγγίσματος με τα χέρια	28

6.1.1.	Μάλαξη με τη μηχανή.....	28
6.1.2.	Αφαίρεση των αμελκτικών κυπέλλων	29
6.1.3.	Στραγγισμα με τα χέρια (απάρμεγμα)	29

Μέρος Δεύτερο (Πειραματικό)

7.	Υλικά και μέθοδοι.....	31
7.1.	Τα ζώα και η εκτροφή τους	31
7.2.	Διαδικασία της άμελξης και η απόκτηση των πειραματικών δεδομένων	33
7.3.	Χημικές αναλύσεις του γάλακτος	34
7.4.	Ανάλυση λιπαρών οξέων στο λίπος του γάλακτος	34
7.5.	Στατιστική ανάλυση	35
8.	Αποτελέσματα και σχολιασμός	36
8.1.	Χημική σύνθεση του γάλακτος προβατίνων φυλής Φλώρινας	36
8.2.	Προφίλ λιπαρών οξέων στο γάλα προβατίνων φυλής Φλώρινας	38
8.3.	Δείκτες του προφίλ των λιπαρών οξέων προβατίνων φυλής Φλώρινας	39
8.4.	Αριθμός σωματικών κυττάρων και ολικό μικροβιακό φορτίο στο γάλα προβατίνων φυλής Φλώρινας.....	39
8.5.	Επίδραση της φυλής (Χίου, Φλώρινας) στο προφίλ λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής και στους δείκτες των λιπαρών οξέων	40
8.6.	Επίδραση της φυλής (Χίου, Φλώρινας) στο προφίλ λιπαρών οξέων του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια και στους δείκτες των λιπαρών οξέων...	41
9.	Συμπεράσματα.....	49
	Βιβλιογραφία.....	51
	Ελληνόγλωσση	51
	Ξενόγλωσση	54

Πρόλογος

Η εργασία αυτή διενεργήθηκε στο Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης, στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής μου εργασίας στην ειδίκευση «Συστήματα Ακριβείας στη Ζωική Παραγωγή» του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής».

Στόχος της εργασίας είναι να αναδείξει τη σπουδαιότητα του κλάδου της προβατοτροφίας και να προβάλλει τον ανεκμετάλλετο πλούτο των ελληνικών πρόβειων φυλών. Με αυτό το έναυσμα έγινε παρακίνηση να ασχοληθώ με έρευνα στην άγνωστη για μένα φυλή της Φλώρινας (Πελαγονίας).

Έτσι σκοπός της μεταπτυχιακής μου εργασίας είναι η διερεύνηση της επίδρασης του κλάσματος γάλακτος κατά την μηχανική άμελξη (ολικό γάλα μηχανής και γάλα στραγγίσματος με τα χέρια) στη χημική σύνθεση, το προφίλ λιπαρών οξέων, των αριθμό σωματικών κύτταρων και του μικροβιακού φορτίου του γάλακτος στο πρόβατο της φυλής Φλώρινας.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας (το βιβλιογραφικό) γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με τα χαρακτηριστικά και την παραγωγική ικανότητα του προβάτου φυλής Φλώρινας, καθώς και σε θέματα που αφορούν στη χημική σύνθεση, το προφίλ λιπαρών οξέων, τον αριθμό σωματικών κυττάρων και το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος στο πρόβατο.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας (το πειραματικό) περιγράφεται ο πειραματικός σχεδιασμός της έρευνας, δίνονται στοιχεία για την εκτροφή των πειραματικών ζώων, για την διαδικασία λήψης δειγμάτων γάλακτος και τις διάφορες αναλύσεις αυτών, καθώς και για την στατιστική ανάλυση των πειραματικών δεδομένων. Στη συνέχεια γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας και η συζήτηση αυτών.

Στο τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα και οι βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Σκαπέτα Βασίλειο, Αναπληρωτή Καθηγητή του ΑΤΕΙΘ, για την καθοδήγηση, τις χρήσιμες συμβουλές του και τη συμπαράστασή του για τη συγγραφή αυτής της εργασίας. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω την κυρία Βασιλική Κοτσάμπαση Εντεταλμένη Ερευνήτρια στην ΕΛΓΟ Δήμητρα για της πληροφορίες που μου έδωσε σχετικά με την φυλή της Φλώρινας.

Δημήτρης Καρκαλής
Ιανουάριος 2017

Συντομογραφίες και ακρωνύμια

CFU = Colony forming units = Αριθμός μικροβιακών αποικιών

°C = Βαθμοί κελσίου

CV = Συντελεστής παραλλακτικότητας

ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια

DHA = εικοσιδιεξανοϊκό λιπαρό οξύ

EPA = εικοσιπεντενοϊκό λιπαρό οξύ

Eh = δυναμικό οξειδοαναγωγής

FAME = Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων

ΗΓ = Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή

h = ώρα

min = λεπτό

mg = Υποδιαίρεση μονάδας βάρους, milligram, χιλιόγραμμα

ml = Υποδιαίρεση μονάδας όγκου, milliliter

kcal = χιλιοθερμίδες

l = λίτρο

M.O. = Μέσος όρος

NS = Μη σημαντική διαφορά

log₁₀ = Λογάριθμος με βάση το 10

OMX = Ολική μεσόφιλη χλωρίδα

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής

PCA = Plate count agar = Πρότυπη μέθοδος τριβλίων

pH = Αριθμητική βαθμίδα για τον προσδιορισμό του βαθμού οξύτητας ή αλκαλότητας ενός διαλύματος

SCC = Somatic cell count = Αριθμός σωματικών κυττάρων

SD = Τυπική απόκλιση

SMA = Standard methods agar

SPC = Standard plate count

τ.σ. = Τυπικό σφάλμα

Περίληψη

Καρκαλής, Δ., 2017. Χημική σύνθεση, προφίλ λιπαρών οξέων, αριθμός σωματικών κυττάρων, και μικροβιακό φορτίο στο ολικό γάλα μηχανής και στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια στο πρόβατο φυλής Φλώρινας. Εργασία στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας στην ειδίκευση «Συστήματα Ακριβείας στη Ζωική Παραγωγή» του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής», Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής, Αλεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη, σελ. 1–65.

Οι στόχοι αυτής της εργασίας ήταν να διερευνηθεί η επίδραση του κλάσματος γάλακτος κατά την μηχανική άμελξη στη σύνθεση, το προφίλ των λιπαρών οξέων, των αριθμό σωματικών κυττάρων και μικροβιολογική ποιότητα του γάλακτος προβατίνων της φυλής Φλώρινας (Πελαγονία). Χρησιμοποιήθηκαν σαράντα οκτώ προβατίνες (16 πρώτης, 16 δεύτερης και 16 τρίτης και άνω γαλακτικής περιόδου). Όλα τα ζώα που χρησιμοποιήθηκαν ταϊστήκαν με 1,06 kg / προβατίνα / ημέρα με μίγμα συμπυκνωμένης τροφής και 0,9 kg / προβατίνα / ημέρα σανό μηδικής. Οι προβατίνες αρμέχθηκαν δύο φορές την ημέρα για 24 εβδομάδες σε αμελκτήριο τύπου "Casse» 2x24 με 12 μονάδες άμελξης και χαμηλή γραμμή του γάλακτος και του αγωγού κενού. Όλες οι μεταβλητές που μετρήθηκαν, επεξεργάστηκαν με την ANOVA, χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα SPSS. Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι το ποσοστό λίπους στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια ήταν υψηλότερο από ότι στο ολικό γάλα μηχανής, ενώ η πρωτεΐνη και η λακτόζη βρέθηκαν στα ίδια επίπεδα. Παρά την υψηλότερη συγκέντρωση λίπους στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, το προφίλ λιπαρών οξέων και στα δύο κλάσματα βρέθηκε να είναι παρόμοιο. Οι δείκτες των λιπαρών οξέων και των δύο κλασμάτων, βρέθηκαν επίσης να μην έχουν στατιστική διαφορά. Τα σωματικά κύτταρα του γάλακτος ήταν χαμηλότερα στο ολικό γάλα μηχανής, ενώ το μικροβιολογικό φορτίο βρέθηκε καλύτερο στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια. Το στάδιο γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά όλες τις μετρήσιμες μεταβλητές. Από την σύγκριση του προφίλ των λιπαρών οξέων και των δεικτών τους μεταξύ των φυλών Φλωρίνης και Χίου προέκυψε σημαντική διαφορά ($P < 0.001$) και για τα δύο κλάσματα γάλακτος. Η μόνη εξαίρεση βρέθηκε στο λινελαϊκό οξύ (για το οποίο δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά. και στους δείκτες των λιπαρών οξέων.

Λέξεις κλειδιά: Φυλή Φλώρινας, Χημική σύνθεση, Σωματικά κύτταρα, Προφίλ λιπαρών οξέων, Ολική μικροβιακή χλωρίδα

Abstract

Karkalis D., 2017. Milk composition, fatty acid profile, somatic cell count and microbiological quality of total machine milk and hand stripped milk of Florina sheep. Assignment conducted for the specialization “Precision Livestock Systems” of the Postgraduate Studies Programme “Master in Innovative Systems of Sustainable Agricultural Production”, Department of Agricultural Technology, School of Agricultural Technology, Food Technology and Nutrition, Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki. Thessaloniki, Greece, pp. 1–65.

The objectives of this work were to evaluate the effect of milk fraction on milk composition, milk fatty acid profile, somatic cell count and milk microbiological quality of ewes of Florina (Pelagonia) sheep breed. Forty-eight animals were used (16 of the first, 16 of the second and 16 of the third and subsequent lactations, respectively). All animals used were fed 1.06 kg/ewe/day a concentrate mixture and 0.9 kg/ewe/day alfalfa hay. Ewes were milked twice a day for 24 weeks in a milking parlor of “Casse” type 2x24 with 12 milking units and a low milk line and air pipeline. All the variables measured were compared by ANOVA using SPSS. The results of the experiment showed that fat percentage in hand stripped milk was higher than in total machine milk, while protein and lactose were found in the same levels. Despite the higher fat concentration in the hand stripped milk the fatty acid profile in two milk fractions was found to be similar. Also, between the indices of the total machine milk and hand stripped milk were not found statistical differences. Somatic cell count was lower in total machine milk, while microbiological quality was found better in hand stripped milk. Lactation stage influenced significantly all measured variables.

Key words: Florina breed, Chemical composition, milk SCC, milk CFU, fatty acid profile, hand stripped milk

Μέρος Πρώτο (Βιβλιογραφική ανασκόπηση)

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Η προβατοτροφία είναι ο σημαντικότερος κλάδος της Ζωικής Παραγωγής στη χώρα μας διότι εκτός ότι συμβάλλει σημαντικά στην εθνική μας οικονομία (53,9% του ακαθάριστου εισοδήματος της Κτηνοτροφίας της χώρας), παρέχει εισόδημα και απασχόληση σε χιλιάδες οικογένειες (Skarpetas και Bampidis, 2016, Skarpetas και Kalaitzidou, 2017). Επιδρά στην ανάπτυξη της περιφέρειας και στη διατήρηση του κοινωνικού ιστού, ιδιαίτερα στις μειονεκτικές περιοχές (ορεινές, νησιωτικές, κ.λπ.).

Η αιγοπροβατοτροφία ήταν και είναι στενά συνδεδεμένη με την ελληνική παράδοση. Τα αγνά γαλακτοκομικά μας προϊόντα, που παράγονται κυρίως από ελληνικό αιγοπρόβειο γάλα, αποτελούν βασικά στοιχεία της Μεσογειακής Διατροφής. Η αναγνώρισή της από την UNESCO, ως Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στις δράσεις για την προώθηση και προβολή τους.

Η Ε.Ε. με αφορμή αυτή τη μείωση του ζωικού κεφαλαίου των αυτοχθόνων φυλών σε όλη την Ευρώπη αποφάσισε τη στήριξη με συγκεκριμένες δράσεις για την διατήρηση των φυλών που τείνουν προς εξαφάνιση. Η αρχή έγινε από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων όταν ξεκίνησε να ενισχύει οικονομικά τους πιστοποιημένους κτηνοτρόφους καθαρόαιμης φυλής μέσω του προγράμματος διατήρησης αυτοχθόνων φυλών από το 1998 έως και σήμερα.

Το πρόγραμμα αυτό που συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Γεωργικό Ταμείο Αγροτικής Ανάπτυξης (Ε.Γ.Τ.Α.Α) και το Ελληνικό Δημόσιο.

Παράλληλα, η καταγραφή όλων των γαλακτοκομικών προϊόντων που παράγονται στη χώρα και ιδιαίτερα των παραδοσιακών τυριών, η αξιοποίησή τους μέσω διαδικασιών πιστοποίησης (ως προϊόντα ΠΟΠ, νησιωτικά, παραδοσιακά, ορεινά, κ.λπ. Πινάκας 1) και η δημιουργία σχετικού Μητρώου συμβάλει σημαντικά στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων.

Στη χώρα μας έως σήμερα έχουν καταχωρηθεί 96 συνολικά ονομασίες προϊόντων ΠΟΠ/ΠΓΕ εκ των οποίων οι 70 αφορούν σε προϊόντα ΠΟΠ και οι 26 σε προϊόντα ΠΓΕ. Συγκεκριμένα, έχουν καταχωρηθεί 27 ελαιόλαδα-16 ΠΟΠ και 11 ΠΓΕ, 21 τυριά ΠΟΠ (Πινάκας 1), 28 φρούτα-λαχανικά-ξηροί καρποί-15 ΠΟΠ και 13 ΠΓΕ, 11 επιτραπέζιες ελιές-10 ΠΟΠ και 1 ΠΓΕ, 2 κρέατα ΠΟΠ και 7 λοιπά προϊόντα, 6 ΠΟΠ και 1 ΠΓΕ., όπως είναι για παράδειγμα ο κρόκος Κοζάνης (Φράγκου Η., 2013).

Πίνακας 1. Κατάλογος Προϊόντων Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) στα πλαίσια του Καν. (ΕΕ) αριθ. 510/06 του Συμβουλίου με τις αντίστοιχες εγκρίσεις τους - προδιαγραφές.

(<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/2012-02-02-07-52-07/ellinikaproionta/1270-tiria>)

A/A	ΠΡΟΙΟΝ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΟΠ	ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
1	Ανεβατό	ΠΟΠ	313060/14.01.94 (ΦΕΚ 24/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
2	Γαλοτύρι	ΠΟΠ	313031/11.01.94 (ΦΕΚ 8/11.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
3	Γραβιέρα Αγράφων	ΠΟΠ	313045/14.01.94 (ΦΕΚ 16/14.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
4	Γραβιέρα Κρήτης	ΠΟΠ	313047/14.01.94 (ΦΕΚ 16/14.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
5	Γραβιέρα Νάξου	ΠΟΠ	Προδιαγραφές: 313071/18.01.94(ΦΕΚ 23/18.01.94), 318849/21.08.08 (ΦΕΚ 1725/28.08.08) Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
6	Καλαθάκι Λήμνου	ΠΟΠ	313044/14.01.94 (ΦΕΚ 16/14.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
7	Κασέρι	ΠΟΠ	313027/11.01.94 (ΦΕΚ 8/11.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996 Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L174/2000
8	Κατίκι Δομοκού	ΠΟΠ	313048/14.01.94 (ΦΕΚ 16/14.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
9	Κεφαλογραβιέρα	ΠΟΠ	313032/11.01.94 (ΦΕΚ 8/11.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
10	Κοπανιστή	ΠΟΠ	Προδιαγραφές: Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996, Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. C186/2012, Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L129/2013
11	Λαδοτύρι Μυτιλήνης	ΠΟΠ	313058/17.01.94 (ΦΕΚ 25/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
12	Μανούρι	ΠΟΠ	313028/11.01.94 (ΦΕΚ 8/11.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
13	Μετσοβόνη	ΠΟΠ	313070/18.01.94 (ΦΕΚ 23/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
14	Μπάτζος	ΠΟΠ	313057/17.01.94 (ΦΕΚ 25/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
15	Ξυνομυζήθρα Κρήτης	ΠΟΠ	313051/14.01.94 (ΦΕΚ 18/14.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
16	Πηχτόγαλο Χανίων	ΠΟΠ	313062/17.01.94 (ΦΕΚ 24/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
17	Σαν Μιχάλη	ΠΟΠ	313069/18.01.94 (ΦΕΚ 23/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
18	Φέτα	ΠΟΠ	313025/11.01.94 (ΦΕΚ 8/11.01.1994), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L277/2002
19	Σφέλα	ΠΟΠ	313056/17.01.94 (ΦΕΚ 25/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
20	Φορμαέλλα Αράχωβας Παρνασσ	ΠΟΠ	313063/17.01.94 (ΦΕΚ 25/18.01.94), Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L148/1996
21	Ξύγαλο Σητείας ή Ξίγαλο Σητείας	ΠΟΠ	Προδιαγραφές: Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. C312/2010, Επίσημη Εφημερίδα της Ε.Ε. L200/2011

Η φέτα κατέχει εξέχουσα θέση ανάμεσα στα προϊόντα ΠΟΠ της χώρας μας, όχι μόνο γιατί είναι κατά παράδοση αναπόσπαστο κομμάτι των διατροφικών συνηθειών του Έλληνα, αλλά κυρίως γιατί αποτελεί ένα εθνικό προϊόν-έμβλημα, με τεράστιες εξαγωγικές δυνατότητες. Οι προδιαγραφές καταχώρισής της υπαγορεύονται από την Υπουργική Απόφαση 313025/11.01.1994 (ΦΕΚ 8 Β). Σύμφωνα με αυτήν, το γάλα που χρησιμοποιείται για την παρασκευή της φέτας προέρχεται αποκλειστικά από τις περιοχές Μακεδονίας, Θράκης, Ηπείρου, Θεσσαλίας, Στερεάς Ελλάδας, Πελοποννήσου και το νομό Λέσβου και από φυλές αιγοπροβάτων παραδοσιακά εκτροφόμενες και προσαρμοσμένες στην περιοχή παρασκευής της. Πρόκειται για γάλα πρόβειο ή μίγμα αυτού με γίδινο σε μέγιστο ποσοστό 30%, νωπό ή παστεριωμένο και με συγκεκριμένα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, όπως ελάχιστη λιποπεριεκτικότητα 6% κ.β. και ελάχιστο pH 6,5 (Φράγκου Η., 2013).

Η παρασκευή τυροκομικών και γαλακτοκομικών προϊόντων στον τόπο μας συνεχίζει ακόμη και σήμερα να γίνεται με τον παραδοσιακό τρόπο. Λόγω της μεγάλης ζήτησης των προϊόντων αυτών στη ντόπια αγορά όσο και για εξαγωγή, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στη διατήρηση της ποιότητάς τους σε υψηλά επίπεδα.

Συμφώνα με τους Goussios και συν., 2014, αναφέρετε ότι η ελληνική παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων στην Ευρώπη έχει μια μοναδική ιδιαιτερότητα. Η ποσότητα των

μικρών μηρυκαστικών σε γάλα υπερβαίνει εκείνη του αγελαδινού γάλακτος (1,1 εκατομμύρια τόνοι έναντι 0,75 εκ. τόνοι αγελαδινού το 2011. Στον πίνακα 2 αναφέρεται η εξέλιξη της προβατοτροφίας από το 2001 έως το 2011.

Πίνακας 2. Η εξέλιξη της προβατοτροφίας στην Ελλάδα από το 2001 μέχρι το 2011 (Goussios et al. 2014)

Χρονιές	2001	2003	2005	2007	2009	2011
Αριθμός αλμεγόμενων προβάτων	6,923,047	7,090,799	6,631,920	6,696,395	6,653,312	6,851,719
Προβατοτροφία Παραγωγή γάλακτος (τόνοι)	682,632	682,265	676,671	681,359	724,843	744,860
Παραγωγικότητα προβάτων (kg/ κεφάλι)	99	96	102	102	109	109

Όταν ακούμε για φυλές προβάτων τα τελευταία χρόνια ο νους μας αυτόματα πάει σε κάποια ξένα ονόματα όπως Lacaune, Assaf κλπ. Μπορεί να είναι καλές φυλές, παραγωγικές, αλλά είναι αυτό που είπαμε πιο πριν “ξένες φυλές”. Η Ελλάδα έχει δικές της αυτόχθονες φυλές, προσαρμοσμένες στο ξηρό και θερμό της κλίμα, ανθεκτικές σε ασθένειες και αρκετά παραγωγικές. Αυτές πρέπει να αξιοποιηθούν, να βελτιωθούν και να αγκαλιστούν από τον ελληνικό κόσμο ως παραγωγικές μονάδες προϊόντων με επώνυμη ονομασία ή με προστατευμένη ονομασία προέλευσης, σώζοντας τον κτηνοτροφικό μας κληρονομικό πλούτο.

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε μία αξιολογή φυλή με ιδιαίτερα παραγωγικά χαρακτηριστικά που είναι χρήσιμα και αποτελούν δυνατά επιχειρήματα για την διάσωση και την βελτίωσή της.

Κεφάλαιο 2. Πρόβατο φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας)

Η πλειοψηφία του πληθυσμού των προβάτων στην Ελλάδα ανήκει στον τύπο Zackel, ο οποίος βρέθηκε να υπάρχει σε όλη τη χώρα και χαρακτηρίζεται από τη μακριά ουρά και το χοντρόνο μαλλί. Μία δεύτερη ομάδα περιλαμβάνει φυλές τύπου Ruda, τα πρόβατα του οποίου έχουν πιο λεπτό και πιο ομοιόμορφο μαλλί και βρίσκονται κυρίως στη Μακεδονία, τη Θράκη και σε μερικά νησιά του Αιγαίου. Υπάρχει μια τρίτη κατηγορία προβάτων των λεγόμενων ημιπαχύουρα, που βρίσκονται στα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου. Η σημερινή εξέλιξη της κατανομής των διάφορων φυλών προβάτων είναι το αποτέλεσμα των εξελίξεων και των αλλαγών που έχουν λάβει χώρα τα τελευταία τριάντα χρόνια.

Η ανεξέλεγκτη διασταύρωση και η απρογραμματιστή επέκταση της τεχνητής γονιμοποίησης έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην εξαφάνιση ορισμένων μικρότερων φυλών και μείωση του πληθυσμού των ορεινών φυλών. Η φυλή Φλώρινας ανήκει στον τύπο Ruda και είναι μία από τις αυτόχθονες φυλές, η οποία βρίσκεται σε κίνδυνο εξαφάνισης (Triantafillidis και συν., 1997).

Το πρόβατο της φυλής Φλώρινας (εικόνα 1) εκτρέφεται παραδοσιακά στις περιοχές της Μακεδονίας και κυρίως στην περιοχή της Φλώρινας. Την περίοδο 1978-1980 εκτρέφονταν 1500 με 2000 πρόβατα (Τριανταφυλλίδης και συν., 1998). Αποτελεί μέρος των 26 αυτόχθονων φυλών της χώρας μας και η κατάσταση του πληθυσμού της χαρακτηρίζεται σε κρίσιμη κατάσταση. Οι αυτόχθονες φυλές προβάτων που δυστυχώς σήμερα εκτρέφονται σε μεγάλους αριθμούς είναι μόνο 9. Από τις υπόλοιπες φυλές ορισμένες έχουν εξαφανιστεί πλήρως ή δεν απαντώνται σε καθαρόαιμη μορφή (Χριστοδούλου, 2013).



Εικόνα 1. Προβατίνες φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας) με τα αρνιά τους στο Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής στα Γιαννιτσά.

Οι κυρίαρχοι λόγοι που οδήγησαν σχεδόν στον αφανισμό τη φυλή Φλώρινας ήταν οι ανεξέλεγκτες διασταυρώσεις της φυλής, όπου οι προβατοτρόφοι της χώρας μας στην προσπάθειά τους για γρήγορη αύξηση της γαλακτοπαραγωγής των ποιμνίων τους διασταύρωναν τα κοπάδια τους με φυλές υψηλότερης γαλακτοπαραγωγής. Η έλλειψη εφαρμογής προγραμμάτων εξυγίανσης και γενετικής βελτίωσης στις καθαρόαιμες εκτροφές της φυλής ήταν άλλος ένας σημαντικός λόγος μαζί με την μικρή ευαισθησία που επέδειξε η επιστημονική κοινότητα και οι αρμόδιοι φορείς για τη σημαντικότητα της διαφύλαξης των γενετικών πόρων της χώρας μας (Χριστοδούλου, 2013).

Σήμερα ο αριθμός που ανταποκρίνεται στην φυλή Φλώρινας (Πελαγονίας) σύμφωνα με το Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ) είναι 82 αρσενικά, 681 θηλυκά και 238 ζώα για αναπαραγωγή κατανεμημένα σε περιοχές της Κοζάνης, Φλώρινας και στα Γιαννιτσά (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. Κατανομή πληθυσμού των προβάτων της φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας) (Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών, Γενική Δ/ση Αγροτικής Έρευνας ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ)

<i>Περιοχή</i>	<i>Επώνυμο εκτροφέα</i>	<i>Αρσενικά</i>	<i>Θηλυκά</i>	<i>Ζώα για Αναπαραγωγή (>1 έτους)</i>
<i>Σιάτιστα</i>	<i>ΓΚΙΛΙΑΣ</i>	4	154	52*
<i>Λευκοπηγή Κοζάνης</i>	<i>ΚΑΣΤΑΜΗΣ</i>	9	123	31*
<i>Φλώρινα</i>	<i>ΤΕΙ ΦΛΩΡΙΝΑΣ</i>	2	15	5*
<i>Παραλίμνη Γιαννιτσών</i>	<i>Ι.Ε.Ζ.Π. Γιαννιτσών</i>	66	370	150*
<i>Βλάστη Κοζάνης</i>		1	19	-
	ΣΥΝΟΛΟ	82	681	238*

*Στοιχεία Νοεμβρίου 2016

2.1. Μορφολογικά χαρακτηριστικά

Ο χρωματισμός είναι λευκός και πολλά ζώα έχουν το χαρακτηριστικό του μαύρου δακτυλιδιού γύρω από το μάτι. Η μορφολογία αυτή δεν είναι πάντοτε ολοκληρωμένη και ποικίλει σε μέγεθος (Triantafillidis και συν., 1997). Ένα μικρό όμως ποσοστό έχει το κεφάλι τελείως λευκό. Επίσης, σε μερικά άτομα τα αυτιά φέρουν κηλίδες η οποίες περιορίζονται στην άκρη των αυτιών ή καλύπτουν μέχρι και ολόκληρο το αυτί. Σε κάποια ζώα οι μαύρες κηλίδες περιορίζονται μόνο στα αυτιά. Η φυλή φέρει επίσης μαύρες κηλίδες στην μύτη και σπανιότερα μαύρες κηλίδες στα άκρα.

Το κεφάλι είναι μεγάλο, τριγωνικό, με κυρτή κατατομή (κυρίως τα αρσενικά) και τα αυτιά κρέμονται προς τα κάτω.

Οι προβατίνες είναι κυρίως ακέρατες. Ένα μικρό ποσοστό αυτών φέρει κέρατα και σπάνια εμφανίζονται με υποτυπώδη κέρατα. Οι κριοί μπορούν να εμφανιστούν είτε με κέρατα σε ελικοειδή μορφή με μαύρη γραμμή κατά μήκος είτε ακέρατοι.

Το σώμα είναι μετρίου μήκους έως μακρύ και μετρίου εύρους με ευθύγραμμη ραχιαία γραμμή. Το σωματικό βάρος στις προβατίνες κυμαίνεται από 55-65 κιλά και των κριών από 80-85 κιλά με ύψος ακρωμίου 63-70 και 75-82 cm, αντίστοιχα.

Ο μαστός είναι καλά αναπτυγμένος, πολλές φορές σφαιρικός, συνήθως με κατακόρυφες θηλές, σωστά τοποθετημένες. Είναι ανοιχτού χρώματος και σπανιότερα καστανός ή ανοιχτόχρωμος με καστανές κηλίδες. Επίσης σε πολλές προβατίνες εμφανίζονται ψευδοθηλές (Τριανταφυλλίδης και συν., 1998).

Η ουρά είναι μακριά, λεπτή και καλύπτεται από μαλλί.

2.2. Αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά

Η φυλή της Φλώρινας χαρακτηρίζεται ως πρόωμη φυλή. Η περίοδος των οχειών ξεκινάει τον μήνα Ιούλιο και διαρκεί μέχρι το τέλος Οκτωβρίου. Οι αμνάδες της φυλής ενηβώνονται κατά μεγάλο ποσοστό (96,92%) κατά το πρώτο έτος της ηλικίας τους και μπορούν σε ηλικία 8 μηνών να μπουν στην αναπαραγωγή (Χριστοδούλου Β., 2013).

2.3. Τοκετοί

Οι τοκετοί των ενήλικων ζώων κατανέμονται με μεγαλύτερη συχνότητα τον μήνα Ιανουάριο, ενώ οι τοκετοί των αμνάδων κατανέμονται σε ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, από το μήνα Δεκέμβριο μέχρι και το μήνα Μάρτιο. Η φυλή παρουσιάζει αρκετά υψηλά ποσοστά γονιμότητας. Αυτό επιβεβαιώνεται και στο ποίμνιο το οποίο σήμερα διατηρείται στο Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών, όπου για το παραγωγικό έτος 2012-2013 ανήλθε στο 85,55%. Τα ζώα της φυλής εμφανίζουν οίστρο σε $88,51 \pm 6,88$ ημέρες μετά τον τοκετό. Το διάστημα αυτό είναι μικρότερο για τις προβατίνες που γεννούν πρώιμα (Νοέμβριο - Δεκέμβριο) και μεγαλύτερο για τις προβατίνες που γεννούν όψιμα (Χριστοδούλου, 2013).

2.4. Δείκτης πολυδυμίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ποιμνίου που κάποτε εκτρεφόταν στα Κοίλα Κοζάνης, ο δείκτης πολυδυμίας ήταν $1,2 \pm 0,39$, $1,3 \pm 0,49$, $1,5 \pm 0,53$ και $1,6 \pm 0,54$, γεννημένοι αμνοί για τους 4 πρώτους τοκετούς, αντίστοιχα (Τριανταφυλλίδης και συν., 1997) και $1,15 \pm 0,04$, $1,29 \pm 0,46$, $1,41 \pm 0,05$, $1,51 \pm 0,05$, ζωντανοί αμνοί, αντίστοιχα. Στο σύνολο των ζώων όλων των ηλικιών ο δείκτης πολυδυμίας ήταν $1,42 \pm 0,56$ γεννημένοι αμνοί και $1,37 \pm 0,56$ ζωντανοί αμνοί. Το ποσοστό των απογαλακτισμένων αμνών χαρακτηρίζεται ως πολύ υψηλό και φτάνει το 94,5% (Χριστοδούλου Β., 2013).

Στο εκτρεφόμενο ποίμνιο του Ινστιτούτου Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών, για τα τελευταία τρία έτη (2010-2013), σε ένα αριθμό 515 τοκετών γεννήθηκαν 786 αμνοί με

μέσο δείκτη πολυδυμίας $1,53 \pm 0,62$. Συγκεκριμένα, ο δείκτης πολυδυμίας ήταν $1,38 \pm 0,56$, $1,54 \pm 0,64$, $1,58 \pm 0,70$ και $1,55 \pm 0,54$, γεννημένοι αμνοί για τους 4 πρώτους τοκετούς. Το ποσοστό των απογαλακτισμένων αρνιών ήταν 89,27%.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία μπορεί να λεχθεί ότι η φυλή προβάτων Φλώρινας διακρίνεται για καλούς αναπαραγωγικούς δείκτες.

2.5. Ανάπτυξη αμνών

Το βάρος τοκετού είναι 3,64-3,85 κιλά για τους αρσενικούς και 3,49-3,65 κιλά για τους θηλυκούς αμνούς. Το βάρος απογαλακτισμού στις 42 ημέρες, είναι 12,4-14,7 κιλά και 12,1-13,8 κιλά, αντίστοιχα (Τριανταφυλλίδης και συν., 1998). Οι αμνοί που γεννιούνται πρώιμα (Δεκέμβριο - Ιανουάριο), είναι βαρύτεροι από αυτούς των όψιμων τοκετών και η ανάπτυξη τους είναι γρηγορότερη. Τα σφάλια είναι εξαιρετικής ποιότητας και προτιμούνται από τους κρεοπώλες της περιοχής (Τριανταφυλλίδης και συν., 1998). Πρόσφατα στοιχεία του ποιμνίου προβάτων της φυλής Φλώρινας που εκτρέφεται στο Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών, σε ένα αριθμό 378 γεννηθέντων αρσενικών το μέσο βάρος τοκετού ήταν $3,57 \pm 0,51$ κιλά, ενώ το μέσο βάρος απογαλακτισμού ήταν $14,21 \pm 3,0$ κιλά. Σε ένα αριθμό 366 γεννηθέντων θηλυκών, το μέσο βάρος τοκετού ήταν $3,53 \pm 0,49$ κιλά, ενώ το μέσο βάρος απογαλακτισμού ήταν $13,74 \pm 3,27$ κιλά.

2.6. Εξέλιξη της γαλακτοπαραγωγής

Σύμφωνα με τα τηρούμενα στοιχεία του ποιμνίου που εκτρέφονταν στα Κοίλα Κοζάνης, η παραγωγή εμπορεύσιμου γάλακτος ανέρχεται σε $81 \pm 41,4$, $95 \pm 35,6$, $103 \pm 33,1$ και $106 \pm 37,4$ κιλά για την 1^η, 2^η, 3^η, και 4^η γαλακτοπαραγωγική περίοδο, αντίστοιχα (Triantafyllidis και συν., 1997). Στο ερευνητικό υλικό που συγκεντρώθηκε κατά τη χρονική περίοδο 1981-1991, η μέση γαλακτοπαραγωγή του ποιμνίου του Σ.Γ.Ε. Κοίλων Κοζάνης αυξήθηκε από $83,16 \pm 3,34$ κιλά σε $112,8 \pm 2,27$ κιλά.

Στο εκτρεφόμενο ποίμνιο του Ινστιτούτου Κτηνοτροφίας Γιαννιτσών, σε ένα διάστημα 19 ετών (1976-1994), η μέση απόδοση αυξήθηκε από $60,90 \pm 35,28$ σε $73,22 \pm 26,06$ κιλά (Christodoulou και συν., 1997). Η χαμηλή αύξηση της γαλακτοπαραγωγής οφειλόταν στο γεγονός ότι κατά την περίοδο αυτή το ενδιαφέρον των ερευνητών επικεντρώθηκε στις διασταυρώσεις της φυλής και όχι στη γενετική της βελτίωση. Το 1994 με την εφαρμογή προγράμματος Γενετικής Βελτίωσης αφενός και αφετέρου με την εφαρμογή προγράμματος εκρίζωσης της νόσου της Προϊούσας Πνευμονίας, σαν αποτέλεσμα υπήρξε η αύξηση των αποδόσεων των ενήλικων προβατίνων ($>2^{η}$ γαλακτικής περιόδου), από $73,2 \pm 26$ σε $89,9 \pm 40,8$ κιλά γάλα. Στοιχεία του παραγωγικού έτους 2000-2001 ανεβάζουν την μέση γαλακτοπαραγωγή του ποιμνίου στα $137,4 \pm 32,4$ κιλά. Αυτή την περίοδο η μεγαλύτερη ατομική απόδοση που παρατηρήθηκε στο ποίμνιο ήταν 242 κιλά γάλα σε 180 ημέρες άμελης.

Τα επόμενα έτη η γαλακτοπαραγωγή της φυλής ανήλθε σε 178 έως 187 κιλά σε 180 ημέρες άμελξης, ενώ σε ξεχωριστές προβατίνες σε 257 κιλά (Χριστοδούλου, 2013).

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία γαλακτοπαραγωγής των προβάτων της φυλής Φλώρινας, μετά από την εξυγίανση του ποιμνίου του Ινστιτούτου Κτηνοτροφίας και την εφαρμογή της επιλογής και των σχεδιασμένων συζεύξεων, παρατηρείται μια πολύ σημαντική αύξηση της γαλακτοπαραγωγής, γεγονός που αναδεικνύει τις δυνατότητες της φυλής. Η σημαντική και γρήγορη αύξηση της γαλακτοπαραγωγής, εκτός των όσων αναφέρθηκαν πιο πάνω, οφείλεται και στο γεγονός ότι μετά τη αναγκαστική απομάκρυνση μέρους του ποιμνίου του Ινστιτούτου Κτηνοτροφίας Γιαννιτσών, κρατήθηκαν για περαιτέρω εκτροφή μόνο τα ζώα που παρουσίαζαν αποδόσεις πάνω από το μέσο όρο του ποιμνίου (Χριστοδούλου, 2013).

2.7. Ιδιαιτερότητες της φυλής

Τα πρόβατα της φυλής Φλώρινας χαρακτηρίζονται ως λιτοδίαιτα και είναι πολύ ανθεκτικά στις δυσμενείς εδαφοκλιματικές συνθήκες. Μπορούν με τον καλύτερο τρόπο να αξιοποιήσουν τους ορεινούς και ημιορεινούς βοσκοτόπους και με ευκολία μπορούν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις για την εύρεση της τροφής τους. Υπάρχουν, επίσης, ενδείξεις ότι το πρόβατο φυλής Φλώρινας είναι ανθεκτικό σε μεταδοτικά νοσήματα, όπως μελιταίο πυρετό, ποδοδερματίτιδα, κοινούρωση, μαστίτιδα, κ.λ.π. (Τριανταφυλλίδης και συν., 1998).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της εφαρμογής προγράμματος εξυγίανσης των ποιμνίων προβάτων του Ινστιτούτου Κτηνοτροφίας Γιαννιτσών από την Προϊούσα Πνευμονία (*Maedi Visna*), το πρόβατο της φυλής Φλώρινας παρουσιάζεται αρκετά ανθεκτικό έναντι αυτής της νόσου. Με βάση τα αποτελέσματα των διαδοχικών ορολογικών εξετάσεων στα ποιμνια του Ινστιτούτου Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής Γιαννιτσών, η φυλή Φλώρινας συγκριτικά με τη φυλή Χίου και τις διασταυρώσεις της με το πρόβατο Φριςλανδίας, παρουσίασε πολύ μικρότερο ποσοστό προσβολής, (25,2% έναντι 52,8% στη φυλή της Χίου).

Το παραπάνω γεγονός σε συνδυασμό με τις δυνατότητες της φυλής που επέδειξε στην αύξηση της γαλακτοπαραγωγής, καθώς και την παχυντική ικανότητα των αμνών και την ποιότητα του σφάγιου τους, καθιστούν σήμερα τη φυλή αυτή αρκετά αξιόλογη, όπου στις περιοχές εκτροφής της θα μπορούσε να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη παραγωγή γάλακτος και κρέατος. Είναι λυπηρό το γεγονός ότι σήμερα αυτή η φυλή βρίσκεται σε κατάσταση εξαφάνισης. Σήμερα, παρατηρείται από προβατοτρόφους της περιοχής ζήτηση γενετικού υλικού της φυλής προβάτων Φλώρινας, δυστυχώς όμως τα ποιμνια που εκτρέφονται σε καθαρόαιμη μορφή είναι ελάχιστα με αποτέλεσμα να αδυνατούν να καλύψουν τις ανάγκες ζήτησης.

Κεφάλαιο 3. Χημική σύνθεση πρόβειου γάλακτος

Το γάλα του προβάτου είναι πλουσιότερο σε στερεά συστατικά σε σύγκριση με το γάλα της αγελάδας και της αίγας, αλλά η εκατοστιαία αναλογία των συστατικών του παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις ανάλογα με τη φυλή, τη γαλακτική περίοδο και τη διατροφή. Είναι γάλα υψηλής θρεπτικής αξίας. Περιέχει σχεδόν τη διπλάσια ποσότητα πρωτεϊνών σε σχέση με το αγελαδινό γάλα (5,98% και 3,29%, αντίστοιχα), ενώ περιέχει 25% περισσότερο ασβέστιο (193mg/100ml). Παράλληλα είναι ιδιαίτερα πλούσιο σε φωσφόρο, αλλά και σε συζευγμένο λινολεϊκό οξύ (CLA). Η μεγάλη του περιεκτικότητα σε CLA, το οποίο σύμφωνα με πλήθος ερευνών, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση του μεταβολισμού του λίπους στον ανθρώπινο οργανισμό (Ασημακοπούλου και συν., 2013). Η χημική σύσταση του γάλακτος διαφόρων μηρυκαστικών και του ανθρώπου παρουσιάζονται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4. Μέση χημική σύσταση (%) του γάλακτος διαφόρων ειδών ζώων (Μάντης και συν., 2015)

Είδος ζώου	Συνολικά στερεά	Λίπος	Καζεΐνες	Πρωτεΐνες ορού	Λακτόζη	Τέφρα
Άνθρωπος	12,2	3,8	0,4	0,6	7,0	0,2
Αγελάδα	12,8	3,9	2,7	0,6	4,6	0,7
Αίγα	13,3	4,5	3,0	0,6	4,3	0,8
Πρόβατο	18,6	7,5	4,4	1,0	4,6	1,0
Βούβαλος	17,2	7,4	3,3	0,6	4,8	0,8

Από τον πίνακα φαίνεται ότι το γάλα του προβάτου διακρίνεται από την υψηλή περιεκτικότητά του σε λιπίδια (7,5%) και πρωτεΐνες (5,4%), ενώ η συγκέντρωση της λακτόζης (4,6%) δε διαφέρει από εκείνη του γάλακτος της αγελάδας (Μάντης και συν., 2015).

Αναφορικά με τα λιπίδια, αυτά δεν διαφέρουν ουσιαστικά από εκείνα του γάλακτος της αγελάδας. Έχουν διαπιστωθεί τα ίδια σχεδόν λιπαρά οξέα με ποσοτικές μόνο διαφορές (Πίνακας 9). Τα λιπίδια είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστατικά του πρόβειου γάλακτος λόγω των οργανοληπτικών και διατροφικών χαρακτηριστικών που προσδίδουν στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Η περιεκτικότητά του στο γάλα εξαρτάται σημαντικά από την διατροφή (Addis και συν., 2005), αλλά και από άλλους παράγοντες όπως η φυλή, το στάδιο γαλακτικής περιόδου, ο αριθμός γαλακτικής περιόδου και ο μήνας τοκετού (De La Fuente και συν., 2009, Palmquist, 2006). Η απουσία καροτενοειδών, σε συνδυασμό με το μικρότερο μέγεθος των λιποσφαιρίων, προσδίνουν λευκότερο χρώμα στο γάλα και λευκό χρώμα στο βούτυρο και τα τυριά που παράγονται από το γάλα των αιγοπροβάτων (Μάντης και συν. 2015).

Σε ότι αφορά τις πρωτεΐνες η συγκέντρωσή τους στο γάλα του προβάτου κυμαίνεται από 4,7 έως 6,6% και εξαρτάται κυρίως από τη φυλή, την ατομικότητα, τη διατροφή, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, την εποχή και την υγεία των ζώων. Διακρίνονται, όπως και στο

γάλα αγελάδας, σε δύο κύρια πρωτεϊνικά κλάσματα, τις καζεΐνες και τις πρωτεΐνες του ορού, που αποτελούν το 4,4% και 1,0%, αντίστοιχα, των συστατικών του γάλακτος.

Πίνακας 5. Χαρακτηριστικά των πρωτεϊνών του γάλακτος του προβάτου (Μάντης και συν., 2015)

Πρωτεΐνη	Γ γενετικές παραλλαγές	Αριθμός αμινοξέων
α_{s1} -Καζεΐνη	A, B, C, D, E, F, G, H	199
α_{s2} -Καζεΐνη	A, B, C	208
β -Καζεΐνη	A,B, C, D, E	209
κ -Καζεΐνη	A,B	171
α -Γαλακταλβουμίνη	A,B	123
β -Γαλακτοσφαιρίνη	A,B, C	162

Οι καζεΐνες αποτελούν το κύριο κλάσμα των πρωτεϊνών του πρόβειου γάλακτος (76-83% του συνόλου των πρωτεϊνών) και διακρίνονται σε α_{s1} , α_{s2} -, β - και κ -καζεΐνη. Κάθε καζεΐνη μπορεί να απαντά στο γάλα με διαφορετικές γενετικές παραλλαγές, οι οποίες συνήθως διαφέρουν μεταξύ τους μόνο σε ένα και σπανιότερα σε περισσότερα αμινοξέα. Στον πίνακα 5 δίνονται ορισμένα χαρακτηριστικά των καζεϊνών του γάλακτος προβάτου. Μεταξύ των καζεϊνών, η α_{s1} -καζεΐνη αποτελεί το 52%, η α_{s2} -καζεΐνη το 5%, η β -καζεΐνη το 32% και η κ -καζεΐνη το 11% του συνόλου.

Οι πρωτεΐνες του ορού αποτελούν το 17-22% του συνόλου των πρωτεϊνών του πρόβειου γάλακτος. Οι κυριότερες πρωτεΐνες του ορού είναι η β -γαλακτοσφαιρίνη (που βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση) και η α -γαλακταλβουμίνη (Πίνακας 5). Σε μικρότερες συγκεντρώσεις έχει διαπιστωθεί η παρουσία οροαλβουμίνης, ανοσοσφαιρινών, γαλακτοσιδηρίνης, πρωτεοζών-πεπτονών κ.ά.

Το γάλα του προβάτου παρουσιάζει, επίσης, αξιόλογες ποσοτικές διαφορές στα άλατα και τις βιταμίνες σε σχέση με το γάλα αγελάδας (Πίνακας 6) (Μάντης και συν., 2015).

Η σύσταση του πρόβειου γάλακτος παρουσιάζει αξιόλογη διακύμανση στην εκατοστιαία αναλογία των βασικών συστατικών του κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου και ιδιαίτερα το λίπος και οι πρωτεΐνες. Το λίπος παρουσιάζει μείωση μέχρι την 3η εβδομάδα και στη συνέχεια αυξάνεται. Κατά τη μετάβαση όμως από τις 3 στις 2 αμέλξεις ανά 24ωρο, παρατηρείται απότομη πτώση της λιποπερικεκτικότητας του γάλακτος (2-3%) και απαιτούνται 3-4 εβδομάδες για να ανέλθει και πάλι στα προηγούμενα επίπεδα.

Την ίδια πορεία δείχνει και το κλάσμα των συνολικών στερεών, ενώ οι πρωτεΐνες (ολικό άζωτο) ύστερα από μικρή μείωση κατά την 1η-3η εβδομάδα, αυξάνονται στα κανονικά τους επίπεδα (5,5%-6,5%) για να παραμείνουν σχεδόν σταθερές για την υπόλοιπη γαλακτική περίοδο. Εξάλλου η λακτόζη, ύστερα από μικρή αρχική άνοδο (2η εβδομάδα) μειώνεται ελαφρά και παραμένει σταθερή σε όλη την υπόλοιπη περίοδο.

Πίνακας 6. Μέση συγκέντρωση βιταμινών (μg/100 g) και ανόργανων συστατικών (mg/l) του γάλακτος προβάτου, αίγας και αγελάδας (Μάντης και συν., 2015)

Συστατικό	Πρόβειο	Γίδινο	Αγελαδινό
Βιταμίνες			
Βιταμίνη Α	80	40	40
Βιταμίνη D	0,18	0,06	0,08
Βιταμίνη E	110	40	110
Θειαμίνη (B ₁)	80	50	40
Ριβοφλαβίνη (B ₂)	350	140	170
Νιασίνη (B ₃)	420	200	90
Παντοθενικό οξύ (B ₅)	410	310	340
Πυριδοξίνη (B ₆)	80	50	40
Βιοτίνη (B ₇)	2,0	2,0	2,0
Φυλλικό οξύ (B ₉)	5,0	1,0	5,3
Κοβαλαμίνη (B ₁₂)	0,71	0,06	0,35
Βιταμίνη C	5000	1300	1000
Ανόργανα συστατικά			
Νάτριο	440	380	450
Κάλιο	1360	1900	1500
Χλώριο	1600	1600	950
Ασβέστιο	1930	1260	1200
Μαγνήσιο	180	130	120
Φωσφόρος	1580	970	920
Σίδηρος	0,80	0,55	0,46
Χαλκός	0,40	0,30	0,22
Ψευδάργυρος	5,70	3,40	3,80
Μαγγάνιο	0,07	0,08	0,06
Ιώδιο	0,20	0,08	0,07

Επίσης, το πρόβειο γάλα είναι πλουσιότερο σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία σε σύγκριση με το γάλα της αγελάδας και της αίγας περιέχοντας σχεδόν όλες της βιταμίνες (πίνακας 8). Είναι φανερό ότι το γάλα είναι καλή πηγή βιταμίνης Α και περισσότερες βιταμίνες του συμπλέγματος Β. Στο γάλα ανιχνεύεται και ένας σημαντικός αριθμός άλλων στοιχείων όπως, λίθιο, βρώμιο, αλουμίνιο, στρόντιο, μόλυβδος, κασσίτερος, βανάδιο, υδράργυρος, κάδμιο, ρουβίδιο και καίσιο από τα οποία δεν είναι απαραίτητα για την διατροφή του ανθρώπου. Πολλά από τα στοιχεία είναι τοξικά, οι συγκεντρώσεις όμως που προσδιορίζονται στο γάλα είναι συνήθως πολύ χαμηλότερες από τις ανώτερες επιτρεπόμενες (Μάντης και συν. 2015).

Στον πίνακα 7 δίνονται στοιχεία για τη σύσταση του γάλακτος οχτώ φυλών προβάτου που εκτρέφονται στη χώρα μας.

Πίνακας 7. Μέση χημική σύσταση (%) του γάλακτος ορισμένων φυλών προβάτου που εκτρέφονται στην Ελλάδα (Μάντης και συν. 2015),

Φυλή	Λίπος	Πρωτεΐνες	Λακτόζη	Συνολικά στερεά	Τέφρα
Βλάχικη	9,05	6,52	4,69	20,61	0,95
Χίου	7,90	6,20	4,66	19,08	0,92
Καραγκούνικη	8,70	6,60	4,58	20,31	0,93
Φλώρινας*	6,77	5,82	5,08	18,40	-
Μπούτσικο	7,68	6,04	4,80	19,30	0,93
Φρισλανδίας	6,40	5,71	4,61	17,59	0,87
Αττικής	7,59	5,94	4,56	18,98	0,89
Ηπείρου	7,85	6,56	4,77	20,13	0,95

* (Τριανταφυλλίδης και συν. 1998)

Σε σύγκριση με το γάλα αγελάδας, το πρόβειο γάλα είναι πλουσιότερο σε πρωτεΐνες και λίπος με αποτέλεσμα να αποδίδει περισσότερο κατά την τυροκόμηση (απόδοση σε τυρί) και να παράγει γιαούρτη με μεγαλύτερο ιξώδες. Το χρώμα του λίπους είναι λευκό (έλλειψη καροτενοειδών και μικρό μέγεθος λιποσφαιρίων). Το ειδικό βάρος του πρόβειου γάλακτος κυμαίνεται από 1,035 έως 1,039 στους 15°C, το pH από 6,5 έως 6,8, η οξύτητα σε γαλακτικό οξύ από 0,22 έως 0,25%, ενώ το σημείο πήξης κυμαίνεται περίπου στους -0,58°C .

Άλλα συστατικά του γάλακτος

Τα περισσότερα από αυτά τα συστατικά προέρχονται απευθείας από το αίμα ή είναι ενδιάμεσα προϊόντα των μεταβολικών διεργασιών των επιθηλιακών κυττάρων του μαστού. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα από τα συστατικά αυτά τα οποία έχουν ομαδοποιηθεί αυθαίρετα δεδομένου ότι αρκετά ανήκουν σε περισσότερες από μία κατηγορίες.

- **Ορμόνες και αυξητικοί παράγοντες.** Το αγελαδινό γάλα περιέχει περισσότερες από 50 φυσικές ορμόνες και αυξητικούς παράγοντες. Όλα αυτά τα μόρια παράγονται φυσιολογικά από τα κύτταρα συγκεκριμένων ιστών του ίδιου του γαλακτοπαραγωγού ζώου και ανιχνεύονται στο γάλα σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις, οι οποίες μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου.

- **Αλδεύδες, κετόνες και οργανικά οξέα.** Υπάρχουν στο γάλα σε συγκέντρωση που κυμαίνεται από 10 έως 20 mg/100 ml. Οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες έχουν επικεντρωθεί στην παρουσία των λιπαρών οξέων (CLA, λινολεϊκό, μυριστικό, παλμιτικό, βουτυρικό, στεατικό κ.α.), ενώ λιγότερη προσοχή έχει δοθεί στα οργανικά οξέα όπως το κιτρικό, το γαλακτικό, το οξικό, το οροτικό, το α-κετογλουταρικό και το μυρμηκικό.

- **Μη πρωτεϊνικής φύσης αζωτούχες ουσίες.** Το συνολικό μη πρωτεϊνικό άζωτο κυμαίνεται από 23 έως 31 mg/100 ml και προέρχεται κυρίως από ενώσεις όπως η αμμωνία, η ουρία, το ουρικό οξύ, η κρεατίνη, η κρεατινίνη, το ιππουρικό οξύ, διάφορες γλυκοζαμίνες, το οροτικό οξύ, τα ελεύθερα αμινοξέα κ.ά.

- **Χρωστικές.** Πρόκειται κυρίως για τα καροτενοειδή (προβιταμίνη Α), που δίνουν υποκίτρινο χρώμα στο λίπος του γάλακτος αγελάδας (υπάρχουν σε ίχνη στο πρόβειο και στο

γίδινο γάλα), καθώς και τη ριβοφλαβίνη (υδατοδιαλυτή) που προσδίνει την πρασινοκύανη απόχρωση στο αποβουτυρωμένο γάλα και στο τυρόγαλα, όπου διαφεύγει κατά την τυροκόμηση.

- **Αέρια.** Το γάλα περιέχει οξυγόνο και άζωτο σε συγκέντρωση περίπου 6 mg/kg και 16 mg/kg ή περίπου 0,4% και 1,3%, αντίστοιχα. Το γάλα είναι σχεδόν κορεσμένο σε αέρα, περιέχει όμως πολύ περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα (περίπου 4,5%, ό/ό.) με τη μορφή όξινων ανθρακικών αλάτων.

- **Σωματικά κύτταρα.** Το γάλα των υγιών τεταρτημόριων του μαστού περιέχει φυσιολογικά έως 100.000 σωματικά κύτταρα ανά ml, το 50% των οποίων είναι επιθηλιακά κύτταρα του μαστού, ενώ το υπόλοιπο 50% είναι λευκά αιμοσφαίρια που προέρχονται από το αίμα και αποτελούνται από μακροφάγα (15%), λεμφοκύτταρα (10%) και πολυμορφοπύρρηνα (25%). Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων αυξάνεται σε περιπτώσεις μαστίτιδας. Η αρίθμηση των σωματικών κυττάρων στο γάλα αποτελεί σήμερα την καλύτερη μέθοδο ταχείας εκτίμησης της υγιεινής κατάστασης του μαστού (Μάντης και συν., 2015).

Στον πίνακα 8 παρουσιάζεται η ελληνική εικόνα σε αποτελέσματα χημικών και μικροβιολογικών αναλύσεων που πρόβειου γάλακτος ανά περιφέρεια το έτος 2015 σύμφωνα με τον Ελληνικό Οργανισμό Γάλακτος και Κρέατος.

Πίνακας 8. Αποτελέσματα χημικών & μικροβιολογικών αναλύσεων πρόβειου γάλακτος ανά περιφέρεια ημερολογιακού έτους 2015. (ΕΛΟΓΑΚ: www.elog.gr)

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΕΙΔΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ	ΛΙΠΟΣ % g/100g			ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ % g/100g			ΛΑΚΤΟΖΗ % g/100g			Σ.Υ.Α.Λ. % g/100g			Σημείο Πήξεως	(CFU/ml) x 1.000 Ο.Μ.Χ.	
		ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ Μ.Ο.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ Μ.Ο.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ Μ.Ο.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	ΣΤΑΘΜΙΚΟΣ Μ.Ο.	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ		ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΣ Μ.Ο.	ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ
ΑΤΤΙΚΗ	Πρόβειο	6,60	693.071	4.061	5,64	586.844	3.382	4,73	610.239	3.386	11,04	654.931	3.690	-0,566	277,1	4.281
ΒΟΡΕΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	Πρόβειο	6,44	3.057.471	18.283	5,59	2.886.024	16.466	4,94	3.024.138	17.985	11,29	2.852.986	15.338	-0,564	218,1	19.418
ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	Πρόβειο	6,48	10.312.254	98.002	5,71	8.770.079	85.183	4,78	8.736.852	84.739	11,26	10.000.281	93.808	-0,565	341,1	97.583
ΗΠΕΙΡΟΣ	Πρόβειο	6,43	5.070.133	80.727	5,62	4.063.493	65.295	4,87	4.859.901	77.031	11,18	4.981.659	78.550	-0,558	338,8	82.367
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	Πρόβειο	6,58	12.040.943	51.071	5,65	10.596.669	44.556	4,83	9.435.464	41.543	11,21	11.336.068	45.787	-0,562	395,8	55.068
ΙΟΝΙΟΙ ΝΗΣΟΙ	Πρόβειο	6,85	333.107	3.526	5,60	233.228	2.586	4,83	212.437	2.219	11,13	305.066	3.222	-0,566	421,7	3.411
ΚΡΗΤΗ	Πρόβειο	6,32	4.293.143	23.864	5,47	2.789.477	16.455	4,74	3.779.271	20.697	10,95	3.133.367	17.943	-0,561	360,6	26.358
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΘΡΑΚΗ	Πρόβειο	6,57	4.161.851	18.565	5,67	3.112.129	13.762	4,76	3.790.577	16.259	11,26	3.973.802	17.083	-0,563	443,0	18.376
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΔΥΤΙΚΗ	Πρόβειο	6,60	5.168.218	22.592	5,66	4.209.128	18.567	4,79	4.884.539	20.882	11,17	5.166.322	21.675	-0,564	400,4	16.630
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗ	Πρόβειο	6,58	14.723.720	61.493	5,64	11.884.803	48.039	4,81	13.557.722	53.999	11,17	13.856.049	55.079	-0,563	335,1	46.003
ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ	Πρόβειο	7,27	17.388	320	5,93	14.175	281	4,74	15.318	268	11,16	14.737	297	-0,572	141,5	329
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ	Πρόβειο	6,60	3.272.724	25.977	5,67	2.945.576	23.589	4,78	3.115.178	24.254	11,16	3.188.248	25.135	-0,566	220,4	27.653
ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ	Πρόβειο	6,52	2.433.668	16.780	5,71	1.982.755	14.381	4,87	2.109.093	13.467	11,11	2.336.427	15.923	-0,566	313,2	16.659

Κεφάλαιο 4. Λιπαρά οξέα στο πρόβειο γάλα

Τα προϊόντα πρόβειου γάλακτος μπορούν να παρέχουν μία κερδοφόρα εναλλακτική λύση συγκριτικά με τα γαλακτοκομικά προϊόντα αγελάδων εξ' αιτίας του εξεζητημένου γούστου, της σύνθεσης, του τυπικού, και της φυσικής και υγιούς εικόνας του. Εντούτοις, οι καταναλωτές ζητούν όλο και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την υγιεινή ποιότητα και τη θρεπτική σύνθεση αυτών των προϊόντων. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά μπορούν να επηρεαστούν από διάφορους παράγοντες, όπως η φυλή, η φυσιολογία, η τροφή, το περιβάλλον και η τεχνολογία.

Τα λιπίδια είναι ένα από τα σημαντικότερα συστατικά του γάλακτος από την άποψη των φυσικών και των θρεπτικών ιδιοτήτων που παρέχουν στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Τα λιπίδια είναι παρόντα υπό μορφή λιποσφαιρίων, τα οποία στο πρόβειο γάλα είναι σε μέγεθος λιγότερο από 3,5 μm. Το μέσο μέγεθος των λιποσφαιρίων του πρόβειου γάλακτος είναι το μικρότερο μεταξύ των μηρυκαστικών. Αυτό αποτελεί πλεονέκτημα στην πεπτικότητα και τον αποδοτικότερο μεταβολισμό των λιπιδίων έναντι του γάλακτος των αγελάδων. Το μέγεθος των λιποσφαιρίων αυξάνει την επιφάνεια δράσης των λιπασών κατά την πέψη. Η δομή των λιπαρών οξέων (ΛΟ) του πρόβειου γάλακτος είναι αρκετά παρόμοια με αυτό του γάλακτος αιγών, δηλαδή πέντε λιπαρά οξέα αποτελούν περισσότερο από 75% του λίπους (C_{10:0}, C_{14:0}, C_{16:0}, C_{18:0}, και C_{18:1}). Τα μονοακόρεστα ΛΟ (SFA) αποτελούν το 65-75 % του συνόλου των λιπαρών οξέων και είναι παρόμοια με εκείνα στο γάλα της αγελάδας, της βουβαλοαγελάδας, και της αίγας.

Η αναλογία ακόρεστα/κορεσμένα λιπαρά οξέα είναι χαμηλότερα στον παχύ λιποσφαιριδικό πυρήνα από ότι στη μεμβράνη (Kalyankar et al., 2016).

Τα λιπαρά οξέα έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Πρόκειται για μονοκαρβονικά οξέα συχνά με μια μη διακλαδισμένη αλειφατική αλυσίδα μονάδων – CH₂ (λιπαρά οξέα με διακλαδώσεις είναι σπάνια), συνήθως με άρτιο αριθμό ατόμων άνθρακα (επειδή στη βιοσύνθεσή τους εμπλέκεται το ακέτυλο-CoA, ένα ένζυμο που μεταφέρει μια ομάδα από δύο άτομα άνθρακα), κορεσμένα ή ακόρεστα, με έναν ή περισσότερους διπλούς δεσμούς είτε σε cis είτε σε trans γεωμετρική ισομέρεια. Κάθε λοιπόν λιπαρό οξύ αποτελείται από μια αλυσίδα ατόμων άνθρακα, μικρή ή μεγάλη που είναι ισχυρά μη πολική (ονομάζεται ουρά) και μια πολική καρβοξυλική ομάδα (Γάλλιου, 2010).

Με βάση το μήκος της ανθρακικής αλυσίδας διακρίνονται σε λιπαρά οξέα μικρού (4-10 άτομα άνθρακα), μέσου (12-16 άτομα άνθρακα) και μεγάλου (18 και άνω ατόμων άνθρακα) μήκους αλυσίδας. Τα λιπαρά οξέα μικρής και μέσης ανθρακικής αλυσίδας συνθέτονται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στο μαστικό αδένα από τα πτητικά λιπαρά οξέα που φτάνουν στο μαστό από τη μεγάλη κοιλία και κυρίως από το οξικό και το β-υδροξυβουτυρικό οξύ. Η σύνθεσή τους γίνεται με διαδοχικές επιμηκύνσεις της ανθρακικής αλυσίδας κάτω από την επίδραση των ενζύμων ακέτυλο-Co-καρβοξυλάση και συνθετάση των λιπαρών οξέων. Οι επιμηκύνσεις αυτές συνεχίζονται μέχρι τη δημιουργία ανθρακικής αλυσίδας 16 ατόμων

άνθρακα και κατά συνέπεια τα λιπαρά οξέα μεγαλύτερου μήκους αλυσίδας δεν μπορούν να συντεθούν στο μαστό με αυτό τον τρόπο (Cabiddu και συν., 2005).

Τα μεγάλου μήκους λιπαρά οξέα φτάνουν στο μαστό από την κυκλοφορία του αίματος με τη μορφή λιποπρωτεϊνών πλούσιων σε τριλυκερίδια ή με τη μορφή των μη εστεροποιημένων λιπαρών οξέων. Η ποσότητα αυτών των οξέων που θα φθάσει στο μαστικό αδένια εξαρτάται από τη συγκέντρωσή τους στο πλάσμα του αίματος. Τα λιπαρά οξέα που βρίσκονται στο πλάσμα του αίματος προέρχονται κατά κύριο λόγο από την απορρόφηση τους από τον πεπτικό σωλήνα, αλλά ένα ποσοστό τους πιθανώς να προέρχεται από το αποθηκευμένο σωματικό λίπος του ζώου, ιδιαίτερα σε περιόδους αρνητικού ενεργειακού ισοζυγίου (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

4.1. Κορεσμένα Λιπαρά Οξέα (SFAs-saturated fatty acids)

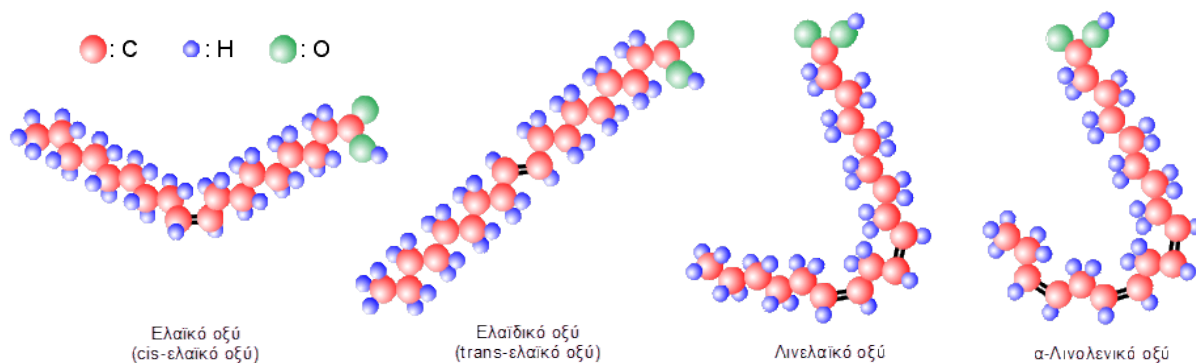
Τα κορεσμένα ΛΟ δεν περιέχουν κανένα διπλό δεσμό ή άλλες λειτουργικές ομάδες κατά μήκος της αλυσίδας τους. Ο όρος «κορεσμένα» αναφέρεται στο υδρογόνο, δεδομένου ότι όλοι οι άνθρακες, εκτός από την καρβοξυλική ομάδα (-COOH) περιέχουν όσο το δυνατόν περισσότερα υδρογόνα.

Η μεγάλη περιεκτικότητα του γάλακτος των μηρυκαστικών σε κορεσμένα λιπαρά οξέα οφείλεται κατά κύριο λόγο στο μεταβολισμό των λιπιδίων της τροφής στη μεγάλη κοιλία και τη βιοϋδρογόνωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων από τα βακτήρια της μικροχλωρίδας της (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

4.2. Ακόρεστα Λιπαρά Οξέα (UFAs-unsaturated fatty acids)

Τα ακόρεστα λιπαρά οξέα (ΛΟ) είναι παρόμοιας μορφής, εκτός από το ότι μια ή περισσότερες αλκενυλικές λειτουργικές ομάδες υπάρχουν κατά μήκος της ανθρακικής αλυσίδας, με το κάθε αλκένιο να αντικαθιστά τον απλό δεσμό του «-CH₂-CH₂-» με διπλό δεσμό σε «-CH=CH-» (δηλαδή ένας άνθρακας διπλά συνδεδεμένος με έναν άλλο άνθρακα). Τα επόμενα δύο άτομα του άνθρακα εκατέρωθεν των συνδεδεμένων με διπλό δεσμό ατόμων άνθρακα στην αλυσίδα μπορούν να εμφανιστούν με γεωμετρική ισομέρεια cis ή trans. Διακρίνονται σε **μονοακόρεστα** και **πολυακόρεστα**. Τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα έχουν έναν διπλό δεσμό ανθράκων στην αλυσίδα, με όλους τους άλλους άνθρακες να είναι απλά συνδεδεμένοι. Μερικά από τα κυριότερα μονοακόρεστα ΛΟ είναι το παλμιτελαϊκό οξύ (C_{16:1n7}) και το ελαϊκό οξύ (C_{18:1n9}). Αντιθέτως με τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα, τα πολυακόρεστα έχουν περισσότερους από έναν διπλούς δεσμούς ανθράκων στην αλυσίδα τους. Μερικά από τα κυριότερα πολυακόρεστα ΛΟ είναι το λινελαϊκό (C_{18:2n6c}), το αλινολενικό (C_{18:3n3}), το αραχιδονικό (C_{20:4n6}) (Γάλλιου, 2010).

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ακόρεστων λιπαρών οξέων της τροφής στη μεγάλη κοιλία αρχικά υφίσταται trans ισομερίωση, δηλαδή ένας από τους διπλούς δεσμούς τους μετατρέπεται από cis σε trans από τις ισομεράσες που είναι μικροβιακής προέλευσης ένζυμα και στη συνέχεια βιοϋδρογονώνεται προς κορεσμένα λιπαρά οξέα (Ελευθεριάδης και συν., 2011).



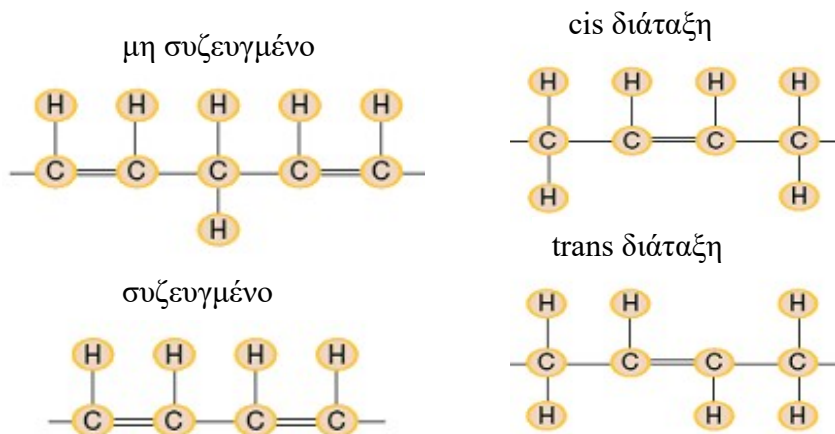
Σχήμα 1. Αναπαράσταση των διπλών δεσμών του ελαϊκού, ελαϊδικού, λινελαϊκού και α-λινολενικού οξέων

4.3. Τα συζυγή λινελαϊκά οξέα (CLA)

Τα συζυγή λινελαϊκά οξέα (Conjugated Linoleic acids, CLAs) είναι ισομερή λιπαρά οξέα του λινελαϊκού οξέος από το οποίο διαφέρουν τόσο στη θέση όσο και στη στερεοϊσομέρεια των δύο διπλών δεσμών. Το βασικό κοινό γνώρισμα των CLAs είναι ότι οι δύο διπλοί δεσμοί τους είναι συζυγείς, δηλαδή ανάμεσά τους στο μόριο του λιπαρού οξέος δεν παρεμβάλλεται μεθυλενική ομάδα (-CH₂-), σε αντίθεση με το μόριο του λινελαϊκού οξέος που ανάμεσα στους δύο διπλούς δεσμούς παρεμβάλλεται μία τέτοια ομάδα. Με άλλα λόγια, στο μόριο των CLAs ανάμεσα στους δύο διπλούς δεσμούς του παρεμβάλλεται μόνο ένας απλός δεσμός, σε αντίθεση, με το λινελαϊκό οξύ στο μόριο του οποίου ανάμεσα στους δύο διπλούς δεσμούς του παρεμβάλλονται δύο απλοί δεσμοί (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

Η ύπαρξη των συζυγών διπλών δεσμών προσδίδει τις διαφορετικές φυσικοχημικές και βιολογικές ιδιότητες στο CLA. Στο αγελαδινό γάλα το CLA συνήθως βρίσκεται περίπου σε αναλογία 3-6 mg/g λίπους (0,3-0,6% του λίπους) (Kelly και συν., 1998). Το cis-9, trans-11 ισομερές είναι το επικρατέστερο αφού αποτελεί το 80-90% αυτών (Chin και συν., 1992, Parodi, 1999) και είναι βιολογικά το πιο ενεργό, καθώς σε αυτό οφείλονται κατά κύριο λόγο οι θετικές επιδράσεις του CLAs στον ανθρώπινο οργανισμό. Άλλα ισομερή CLA που βρίσκονται στο γάλα σε σχετικά μεγάλες αναλογίες είναι τα trans-10, cis-12, συνήθως σε αναλογία γύρω στο 5% του συνολικού CLA, το trans-7, cis-9 που αντιπροσωπεύει το 3 με

6% αυτών (Yurawecz και συν., 1998) και το trans-11, cis-13 σε πολύ μικρή αναλογία (Sehat και συν., 1998).



Σχήμα 2. Μη συζευγμένο και συζευγμένο λιπαρό οξύ. Cis και trans γεωμετρική ισομέρεια λιπαρού οξέως

Στο πρόβειο γάλα, όταν δεν υπάρχει κάποια ειδική διατροφική διαχείριση, η συγκέντρωση του CLA κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 3,8 και 10 mg/g λίπους γάλακτος (0,38-1,0% του λίπους) (Jahreis και συν., 1999, Luna και συν., 2005a, Mele και συν., 2006), ενώ το ποσοστό του πιο σημαντικού ισομερούς του, δηλαδή του cis-9, trans-11 CLA μπορεί να κυμαίνεται από 76-82% του συνολικού CLA (Luna και συν., 2005b). Οι αναφορές που υπάρχουν για τις ποσοστιαίες αναλογίες των υπόλοιπων ισομερών στο πρόβειο γάλα είναι ελάχιστες και παρουσιάζονται μεγάλες διακυμάνσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων των διάφορων ερευνητών (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

Στον πίνακα 9 παρουσιάζονται τα κυριότερα λιπαρά του γάλακτος του προβάτου της αίγας και της αγελάδας.

Πίνακας 9. Κυριότερα λιπαρά οξέα του γάλακτος προβάτου, αίγας και αγελάδας (Μάντης και συν., 2015)

Λιπαρό οξύ	% συνόλου λιπαρών οξέων γάλακτος		
	Προβάτου	Αίγας	Αγελάδας
Κορεσμένα (SFA)			
Βουτυρικό (C _{4:0})	3,1-3,9	2,0-2,4	3,1-4,4
Καπρονικό (C _{6:0})	2,7-3,4	2,0-2,7	1,8-2,7
Καπρυλικό (C _{8:0})	2,1-3,3	2,3-3,1	1,0-1,7
Καπρινικό (C _{10:0})	5,5-9,7	8,9-11,0	2,2-3,8
Λαυρικό (C _{12:0})	3,5-4,9	3,9-6,2	2,6-4,2
Μυριστικό (C _{14:0})	9,9-10,7	7,7-11,2	9,1-11,9
Παλμυτικό (C _{16:0})	22,5-28,2	23,2-34,8	23,6-31,4
Στεατικό (C _{18:0})	8,5-11,0	5,8-13,2	10,4-14,6
Μονοακόρεστα (MUFA)			
Παλμιτελαϊκό (C _{16:1})	0,7-1,3	1,0-2,7	1,4-2,0
Ελαϊκό (C _{18:1})	15,3-19,8	15,4-27,7	14,9-22,0

Πολυακόρεστα (PUFA)

Λινελαϊκό (C _{18:2})	1,9-2,5	2,5-4,3	1,2-1,7
Συζευγμένο λινελαϊκό (C _{18:2})	0,6-1,0	0,3-1,2	0,8-1,5
Λινολενικό (C _{18:3})	0,5-1,0	0,2-0,9	0,9-1,2

4.4. Δείκτης Δ⁹ - αφυδρογονάσης (δεσατουράσης)

Μία σημαντική ποσότητα, ακόρεστων λιπαρών οξέων μεγάλου μήκους ανθρακικής αλυσίδας προκύπτουν από την σύνθεση στο μαστικό αδένα από άλλα όμως λιπαρά οξέα του ίδιου μήκους ανθρακικής αλυσίδας κάτω από την επίδραση του ενζύμου Δ⁹- αφυδρογονάση, η οποία δημιουργεί cis διπλό δεσμό στο ένατο άτομο άνθρακα της αλυσίδας. Έτσι, η επίδραση αυτού του ενζύμου για παράδειγμα στο στεατικό οξύ (C_{18:0}) οδηγεί στο σχηματισμό ελαϊκού οξέος (C_{18:1n9-cis}). Η ποσότητα, μάλιστα, του ελαϊκού οξέος που παράγεται με αυτό τον τρόπο μπορεί να αντιπροσωπεύει μέχρι και το 50% της συνολικής ποσότητάς του στο γάλα (Enjalbert και συν., 1998) (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

4.5. Παράγοντες που επηρεάζουν το προφίλ των λιπαρών οξέων και ιδιαίτερα το CLA του γάλακτος των μηρυκαστικών

Το είδος της διατροφής αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα που επηρεάζει το προφίλ των λιπαρών οξέων στο λίπος του γάλακτος των μηρυκαστικών. Γενικά, η αύξηση των χονδροειδών τροφών με αντίστοιχη ελάττωση των συμπυκνωμένων στο σιτηρέσιο των μηρυκαστικών αυξάνει τη συγκέντρωση των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στο λίπος του γάλακτος. Σύμφωνα με τους Ελευθεριάδης και συν. (2011) αναφέρουν από έρευνες ότι στο γάλα των αγελάδων των οποίων η διατροφή βασιζόταν στη βόσκηση, η συγκέντρωση του CLA ήταν 5,7 φορές μεγαλύτερη από εκείνη των αγελάδων που κατανάλωναν συγκομιζόμενες ζωοτροφές σε αναλογία 50% χονδροειδείς και 50% συμπυκνωμένες. Επίσης πρόσφατες εργασίες αναφέρουν ότι σε πρόβατα που έβοσκαν η συγκέντρωση του CLA στο γάλα ακολουθούσε την αύξηση του βαθμού συμμετοχής της βοσκής στο σιτηρέσιο των ζώων, ενώ οι Kelly και συν., (1998) αναφέρουν σε παλαιότερη εργασία ότι η συγκέντρωση του CLA στο γάλα αγελάδων ακολουθούσε το στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Άλλοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η προσθήκη φυτικών ελαίων στο σιτηρέσιο αγελάδων αυξάνει την περιεκτικότητα του γάλακτος σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και φυσικά του CLA (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

Σε εργασία που δημοσιεύτηκε από τους Bouattour και συν., (2008) αναφέρεται ότι η συμμετοχή σογιέλαιου στο σιτηρέσιο αιγών γαλακτοπαραγωγής είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση της αναλογίας των μικρού και μέσου μοριακού βάρους λιπαρών οξέων με αντίστοιχη αύξηση των μακράς ανθρακικής αλυσίδας λιπαρών οξέων στο λίπος του γάλακτος. Παρόμοια αποτελέσματα δημοσιεύθηκαν και από τους Mele και συν., (2008). Οι ερευνητές αυτοί αναφέρουν ότι η προσθήκη σογιέλαιου στο σιτηρέσιο αιγών της φυλής Saanen μείωσε την αναλογία των λιπαρών οξέων μέσης ανθρακικής αλυσίδας, καθώς και των κορεσμένων

λιπαρών οξέων, και αύξησε την αναλογία των $C_{18:2n-6}$ και του CLA και ιδιαίτερα του ρουμηνικού οξέος (cis-9, trans-11 CLA) και του βασσενικού οξέος (trans-11 $C_{18:1}$) στο λίπος του γάλακτος. Οι Huang και συν., (2008), πάλι, αναφέρουν ότι η προσθήκη σογιέλαιου στο σιτηρέσιο αγελάδων γαλακτοπαραγωγής δεν επηρέασε την ημερήσια γαλακτοπαραγωγή, καθώς και την περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνη και λακτόζη, αύξησε όμως τη συγκέντρωση του CLA στο λίπος του γάλακτος.

Παρόμοια αποτελέσματα δημοσιεύτηκαν σε πρόσφατη εργασία από τον Νήτα και τους συνεργάτες του (2009). Οι ερευνητές αυτοί αναφέρουν ότι η προσθήκη αλεσμένου ή εξωθημένου (extruded) βαμβακόσπορου στο σιτηρέσιο προβάτων δεν επηρέασε τη γαλακτοπαραγωγή και τη σύσταση του γάλακτος, μείωσε όμως την αναλογία των λιπαρών οξέων μικρής και μέσης ανθρακικής αλυσίδας, καθώς και του συνόλου των κορεσμένων λιπαρών οξέων, και αύξησε την αναλογία του συνόλου των πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, και των ευεργετικών για την υγεία του ανθρώπου ω_3 , ω_6 και CLA στο λίπος του γάλακτος (Ελευθεριάδης και συν., 2011).

Από πρακτικής πλευράς, έχει διαπιστωθεί από πολλούς ερευνητές (Palmquist και συν., 2005, Gomez-Cortes και συν., 2009) ότι η προσθήκη στο σιτηρέσιο των μηρυκαστικών φυτικών ελαίων και ελαιούχων σπόρων, όπως είναι ο σογιόσπορος, ο βαμβακόσπορος, ο ηλιόσπορος, ο λιναρόσπορος κ.ά., με υψηλό περιεχόμενο λινελαϊκού οξέος, αυξάνει σημαντικά την περιεκτικότητα του λίπους του γάλακτος σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα και ιδιαίτερα σε ω_3 , των ω_6 , ρουμηνικό οξύ ($C_{18:2n}$ cis9 trans11) και βασσενικό οξύ ($C_{18:1n11t}$, TVA).

Η επίδραση ωστόσο, των φυτικών ελαίων στην παραγωγή γάλακτος, στη λιποπεριεκτικότητα και σε άλλα ενδεχομένως χαρακτηριστικά του γάλακτος δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί πλήρως στην περίπτωση των αιγών (Chilliard και συν., 2003) και των προβάτων (Pulina και συν., 2006). Επίσης, η χορήγηση στα ζώα χονδροειδών ζωοτροφών σε μεγάλη αναλογία σε σχέση με τις συμπυκνωμένες, και ιδιαίτερα η πρόσληψη από τα ζώα καλής ποιότητας βοσκήσιμης ύλης τε μεγάλη ποσότητα, αυξάνει σημαντικά τη συγκέντρωση των ευεργετικών για την υγεία του ανθρώπου πολυακόρεστων λιπαρών οξέων στο λίπος του γάλακτος.

Κεφάλαιο 5. Έλεγχος της ποιότητας του γάλακτος

Το νωπό γάλα είναι ένα από τα τρόφιμα το οποίο αλλοιώνεται εύκολα. Η ποιότητά του, η οποία καθορίζεται από ορισμένες παραμέτρους του (νωπότητα, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά, χημική σύσταση, υγιεινή κατάσταση κ.ά.), και υποβαθμίζεται εύκολα. Ακόμα λαμβάνουμε υπόψη ότι το τρόφιμο αυτό προσφέρεται εύκολα για νοθεία (κυρίως προσθήκη νερού ή αποβουτύρωση). Βέβαια αυτό γίνεται γρήγορα αντιληπτό γιατί είναι απαραίτητος ο ποιοτικός έλεγχός του, πριν από κάθε επεξεργασία του.

Η διαδικασία ελέγχου ξεκινάει κατά την παραλαβή του στο σταθμό συγκέντρωσης και κυρίως στο εργοστάσιο. Από τις αναλύσεις και τα αποτελέσματά του κρίνεται εάν το γάλα θα γίνει παραδεκτό για περαιτέρω επεξεργασία προς κάποιο γαλακτοκομικό προϊόν που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Έτσι διαβαθμίζεται σε προκαθορισμένες ποιότητες που έχει επίπτωση στην αξιοποίησή του καθώς και στη διαμόρφωση της τιμής του στο επίπεδο παραγωγού (Μάντης και συν., 2015).

Ο ποιοτικός έλεγχος του νωπού γάλακτος βασίζεται σε μία σειρά εξετάσεων, οι οποίες αποσκοπούν στη διαπίστωση της νωπότητας, της υγιεινότητας και της χημικής του σύστασης. Ορισμένες από τις δοκιμές αυτές είναι απλές, δεν απαιτούν πολύ χρόνο και μπορούν να γίνουν σε όλες τις ποσότητες γάλακτος που προσκομίζονται στη γαλακτοβιομηχανία, ενώ άλλες απαιτούν χρόνο και ακριβά αντιδραστήρια ή άλλα αναλώσιμα και γίνονται σε τακτά διαστήματα στο γάλα κάθε παραγωγού.

5.1. Παράγοντες που επηρεάζουν το μικροβιακό φορτίο το γάλακτος

Από τη στιγμή της εξόδου του γάλακτος από το μαστό αρχίζει η υποβάθμιση της ποιότητάς του και μάλιστα με τέτοιο ρυθμό που προσδιορίζεται από τις συνθήκες παραγωγής και τους μετέπειτα χειρισμούς του (Μαραντίδης, 2016). Έτσι οι παράγοντες που επηρεάζουν το μικροβιακό φορτίο στο γάλα συνοψίζονται ως εξής:

α. Ο μαστός του ζώου

Οι παθολογικές καταστάσεις του μαστού οδηγούν πάντοτε σε ένα αυξημένο μικροβιακό φορτίο στο γάλα. Για το λόγο αυτό τα ζώα θα πρέπει να μην έχουν κάποια ασθένεια ή πάθηση, να είναι εμβολιασμένα και να ελέγχονται συχνά για μαστίτιδες (υποκλινικές και κλινικές).

Κατά την άμελξη ο μαστός μολύνεται από τα χέρια του αμελκτή ή τα θήλαστρα που δε έχουν καθαριστεί – αποστειρωθεί σωστά. Έτσι, τα διάφορα βακτήρια πολλαπλασιάζονται στο ευνοϊκό περιβάλλον που διαμορφώνεται εσωτερικά του μαστού και στη συνέχεια μεταφέρονται κατά το άρμεγμα στο γάλα.

Ένα ακόμα σημείο κατά το οποίο κινδυνεύει ο μαστός είναι το διάστημα μεταξύ των αμέλξεων όπου οι θηλές ρυπαίνονται με κοπριά, στρωμνή και χώμα και έτσι μολύνονται με μικρόβια οποία στη συνέχεια μπορούν να μολύνουν το γάλα. Ο βαθμός μόλυνσης έχει διαπιστωθεί ότι είναι μεγαλύτερος το χειμώνα που τα ζώα διατηρούνται κλεισμένα στο

σταύλο. Όταν ο μαστός είναι υγιής και εξωτερικά καθαρός τότε η μόλυνση του γάλακτος είναι πολύ μικρότερη (Μαραντίδης, 2016).

β. Το προσωπικό

Οι άνθρωποι που απασχολούνται στην παραγωγή του γάλακτος φέρουν πάντοτε ένα μικροβιακό φορτίο. Όταν η άμελξη γίνεται με το χέρι, ο αμελκτής προσθέτει στο γάλα μικρόβια μετά χέρια του, μετά σκονισμένα ρούχα του, με την αναπνοή, το βήχα και το φτέρνισμα. Τα ρούχα και τα χέρια του αμελκτή θα πρέπει να είναι όσο γίνεται πιο καθαρά.

γ. Οι χώροι της εκμετάλλευσης

Η βιοασφάλεια παίζει σημαντικό ρόλο στον χώρο που ζουν και παράγουν τα ζώα. Για το λόγο αυτό πρέπει να εξασφαλίζεται το σωστό περιβάλλον στα ζώα και οι διάφορες εργασίες μέσα σ' αυτόν να γίνονται με τρόπο αρμονικό, γρήγορο, αποτελεσματικό και με λιγότερα έξοδα. Οι συνθήκες αυτές εξασφαλίζονται ευκολότερα σε σύγχρονες και σωστά μελετημένες κατασκευές.

Για την παραγωγή καθαρού και υγιεινού γάλακτος είναι αυτονόητο ότι ο σταύλος πρέπει να είναι πάντα καθαρός και να έχει σωστή θερμοκρασία, υγρασία και αερισμό.

δ. Τα σκεύη. Εργαλεία και μηχανήματα

Τα διάφορα σκεύη, εργαλεία και μηχανήματα που χρησιμοποιούνται κατά την παραγωγή, μεταφορά και διατήρηση του γάλακτος είναι δυνατόν να αποτελέσουν σημαντική πηγή μικροβιακής μόλυνσης του.

Πρέπει κατά συνέπεια να γίνεται πάντοτε καθαρισμός και απολύμανση των μέσων αυτών, ιδιαίτερα των αμελκτικών μηχανών, των γαλακτοδοχείων ή της παγολεκάνης με πολλή προσοχή, επιμέλεια και τα σωστά καθοριστικά (Μαραντίδης, 2016).

ε. Τα έντομα

Στο στάβλο υπάρχει συνήθως ένας μεγάλος αριθμός μυγών και πολλές φορές μερικές απ' αυτές πέφτουν στο γάλα και προκαλούν σοβαρή μόλυνση. Ο αριθμός των μικροβίων που μεταφέρει κάθε μύγα ξεπερνά το 1.000.000. Για το λόγο αυτό απαιτείται συχνή απεντόμωση σε όλους τους χώρους της εκμετάλλευσης και κυρίως στο χώρο άμελξης.

στ. Το νερό και τα καθαριστικά

Είναι προφανές ότι τα σκεύη και εργαλεία που έρχονται σε επαφή με το γάλα, πρέπει να καθαρίζονται πάντοτε με νερό καλής ποιότητας. Διαφορετικά μολύνονται, πολλές φορές μάλιστα και με παθογόνα μικρόβια, μετά οποία στη συνέχεια μολύνουν το γάλα.

ζ. Διάφορες ξένες ύλες

Κατά το άρμεγμα, αλλά και μετά απ' αυτό, εισέρχονται στο γάλα διάφορες ξένες ύλες. Η σκόνη του χώρου από την κοπριά, από τις τροφές (κυρίως την ώρα της διανομής) ή από τα δομικά υλικά είναι κοινές εστίες μόλυνσης.

η. Ψύξη του γάλακτος

Το γάλα είναι ένα από τα πιο ευαίσθητα προϊόντα και μία από τις καλύτερες τροφές για τους μικροοργανισμούς. Θα πρέπει να γίνεται άμεση ψύξη σε χαμηλή θερμοκρασία όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά την άμελξη ώστε να περιοριστεί η μικροβιακή δραστηριότητα στο ελάχιστο (Μαραντίδης, 2016).

5.2. Έλεγχος της υγιεινής κατάστασης του νωπού γάλακτος

Η διερεύνηση της μικροβιολογικής κατάστασης γίνεται με διάφορες μεθόδους οι οποίες μπορεί να διακριθούν σε (Μάντης και συν., 2015):

1. Μεθόδους που προσδιορίζουν τις αποικίες των βακτηρίων.
2. Άμεσες μικροσκοπικές μεθόδους.
3. Μεθόδους που προσδιορίζουν τη μικροβιακή δραστηριότητα.

Στην πράξη οι μέθοδοι ελέγχου της μικροβιολογικής κατάστασης του γάλακτος αποσκοπούν στον άμεσο ή έμμεσο προσδιορισμό του ολικού μικροβιακού φορτίου του γάλακτος και όχι στην αρίθμηση ή ανίχνευση συγκεκριμένων παθογόνων βακτηρίων. Σύμφωνα με δεδομένα από τη διεθνή βιβλιογραφία, ένα ποσοστό παρτίδων νωπού γάλακτος σε παγκόσμιο επίπεδο, αναπόφευκτα, μπορεί να περιέχει κάποιους παθογόνους μικροοργανισμούς σε μικρούς πληθυσμούς (π.χ. *Campylobacter* spp. *Salmonella* spp. *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* κ.ά.). Οι πληθυσμοί αυτοί, ωστόσο, αδρανοποιούνται με τη σωστή εφαρμογή της παστερίωσης του γάλακτος. Επομένως, η εξέταση από τη γαλακτοβιομηχανία του προσκομιζόμενου γάλακτος σε καθημερινή βάση για την ανίχνευση ή αρίθμηση παθογόνων μικροοργανισμών δεν έχει πρακτική σημασία. Ωστόσο, επιμέρους εξετάσεις για ανίχνευση ή αρίθμηση συγκεκριμένων παθογόνων μικροοργανισμών σε νωπό γάλα γίνονται ακολουθώντας πρότυπες μεθόδους ανάλυσης (Μάντης και συν., 2015).

Τα στατιστικά στοιχεία των μικροβιολογικών μεταβλητών που μελετήθηκαν στις 4 εποχές όπως φαίνονται στον πίνακα 10, δείχνουν ότι τα ψυχρότροφα βακτήρια ήταν τα πιο πολλά στις μετρήσεις των βακτηριακών ομάδων (5.70 log cfu/ml) από ότι στα ολικά βακτηρίδια (5,14 log cfu/ml), στα coliforms (*E.coli* κ.α.) (3,82 log cfu/ml), στα θερμόφιλα βακτήρια (2.97 log cfu/ml) και στα GPCNC (2.95 log cfu/ml).

Στα γαλακτοπαραγωγά πρόβατα, ο ολικός αριθμός βακτηριδίων και ο ολικός αριθμός σωματικών κυττάρων SCC της παγολεκάνης είναι σημαντικά, αλλά μη ειδικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους τεχνικούς και τους κτηνοτρόφους για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών παραγωγής, καθαρισμού και πρακτικής απολύμανσης για την υγεία των μαστών του κοπαδιού. Μπορεί να προβλέψει την ποιότητα, τη διατηρησιμότητα στην χλωρίδα του γάλακτος και με τη συνεχή παρατήρηση συμβάλει στην βελτίωση της υγιεινής των γαλακτοκομικών προϊόντων (Garnica de M. L. και συν., 2013, Borneman και Ingham, 2014).

Πίνακας 10. Περιγραφική στατιστική βακτηριδίων παγολεκάνης, ολική βακτηρίων, και σωματικά κύτταρα (SCC) μεταβλητές (μετά από log10 μετασχηματισμού) στην κάθε σεζόν δειγματοληψίας (σε αριθμηση log10 cfu/ml ή log10 cells/ml) ¹GPCNC = gram-θετικά καταλάση-αρνητική cocci. ²Μέγιστες και ελάχιστες τιμές που αναφέρονται στο συνολικό δείγμα (n = 751). (Garnica de M. L. και συν., 2013)

Δειγματοληψία εποχής	Ολικά βακτηρίδια	Θερμόφιλα	Ψυχρότροφα	Coliform	GPCNC ¹	SCC
Χειμώνας (n = 196)						
Μέσοι όροι	5.23	2.93	6.36	4.57	2.84	6.03
SD	0.42	0.77	1.07	1.43	2.02	0.21
CV	7.99	26.45	16.88	31.34	71.11	3.59
Άνοιξη (n = 191)						
Μέσοι όροι	5.11	2.96	5.58	3.69	2.78	6.01
SD	0.38	0.72	1.18	1.44	1.91	0.21
CV	7.55	24.29	21.21	38.97	68.67	3.45
Καλοκαίρι (n = 190)						
Μέσοι όροι	5.05	2.92	4.97	3.42	3.43	6.06
SD	0.37	0.71	1.54	1.80	1.65	0.18
CV	7.35	24.33	31.00	52.67	48.19	3.03
Φθινόπωρο (n = 174)						
Μέσοι όροι	5.14	3.08	5.87	3.55	2.74	6.05
SD	0.52	0.79	1.32	1.79	1.96	0.23
CV	10.11	25.51	22.57	50.5	71.67	3.84
Μέγιστο value ²	4.08	0	2.0	0	0	5.35
Ελάχιστο value ²	6.70	5.0	9.0	9.0	6.2	6.70
Μέσοι όροι	5.14	2.97	5.70	3.82	2.95	

5.2.1. Μέθοδοι που προσδιορίζουν τον αριθμό βακτηριακών αποικιών (colony forming units ή CFU)

α. Πρότυπη μέθοδος τρυβλίων (Standard Plate Count, SPC)

Πρόκειται για την νομοθετημένη επίσημη μέθοδο από τις περισσότερες χώρες του κόσμου. Η μέθοδος αυτή αριθμεί το σύνολο των ζώντων μεσόφιλων αερόβιων βακτηρίων ανά ml γάλακτος και ορίζεται ως Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα (OMX). Τα βακτήρια αυτά αναπτύσσονται σε συγκεκριμένο, μη εκλεκτικό θρεπτικό υπόστρωμα (Plate Count Agar, PCA ή όπως αλλιώς ονομάζεται Standard Methods Agar, SMA) και μπορούν να δώσουν ορατές αποικίες, ύστερα από ορισμένο χρόνο αερόβιας επώασης. Ο χρόνος αυτός ορίζεται σε 48±3 h ή 72±3 h και η θερμοκρασία επώασης στους 32±1°C ή 30±1°C στα πρωτόκολλα της Α.Ρ.Η.Α. και της ISO, αντίστοιχα. Στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την αριθμηση της OMX του νωπού γάλακτος εφαρμόζεται το πρωτόκολλο της ISO (Μάντης και συν., 2015).

Σχετικά με τον αριθμό των μικροοργανισμών που πρέπει να έχει το γάλα κατά την παραλαβή από τον σταύλο, στον πίνακα 11 παρατηρείται μια διαφοροποίηση όσο αφορά το γάλα που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί νωπό για παρασκευή προϊόντων (<1.000.000/ml) και εκείνου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μετά από θερμική επεξεργασία (<3.000.000/ml).

Πίνακας 11. Μικροβιακές προδιαγραφές νωπού γάλακτος αιγοπροβάτων σύμφωνα με την οδηγία 92/46/ΕΟΚ και 94/71 ΕΚ, 1994

Γάλα	Μετά από θερμική επεξεργασία	Χωρίς θερμική επεξεργασία
Μικροοργανισμοί*		
ΟΜΧ Ολική μικροβιακή χλωρίδα Στους 30°C (n/ml)	μετά την 1-1-95 < 3.000.000/ ml	μετά την 1-1-95 < 1.000.000
	μετά την 1-12-99 < 1.500.000	μετά την 1-12-99 < 500.000

*δειγματοληψία δύο φορές το μήνα και για δύο μήνες

Παρατηρείται, επίσης, ότι οι προδιαγραφές αυτές έγιναν αυστηρότερες από την 1η Δεκεμβρίου 1999 όπου οι αριθμοί των μικροοργανισμών μετατρέπονται σε <500.00/ml και <1.500.000/ml, αντίστοιχα. Το γάλα πρέπει να ελέγχεται δειγματοληπτικά, είτε κατά την συλλογή του από τον σταύλο, είτε κατά την παραλαβή του στα κέντρα συλλογής ή στην εγκατάσταση επεξεργασίας.

Παρόλο που η μέθοδος SPC είναι χρονοβόρα, αποτελεί τη νομοθετικά αποδεκτή μέθοδο αναφοράς με την οποία πρέπει να συγκρίνονται άλλες, εναλλακτικές και λιγότερο χρονοβόρες μέθοδοι που έχουν αναγκαστικά αναπτυχθεί προκειμένου στην καθημερινή πράξη να λαμβάνονται αξιόπιστα, αλλά και αξιοποιήσιμα, από άποψη χρόνου, αποτελέσματα.

Άλλοι μέθοδοι που προσδιορίζουν τον αριθμό βακτηριακών αποικιών (colony forming units ή CFU) είναι η εξής:

β. Μέθοδος κρίκου ενοφθαλμισμού (Plate Loop Count)

γ. Μέθοδος Petrifilm (Petrifilm Aerobic Count)

δ. Μέθοδος σπειροειδούς ενοφθαλμισμού τρυβλίων (Spiral Plate Count)

5.3. Σωματικά κύτταρα του γάλακτος (Somatic Cell Count, SCC)

Το γάλα περιέχει φυσιολογικά έναν αριθμό σωματικών κυττάρων (somatic cells) που απαρτίζονται κυρίως από λευκοκύτταρα ή επιθηλιακά κύτταρα και κυμαίνονται συνήθως από 50x10³/ml έως 200x10³/ml στις αγελάδες. Στα αιγοπρόβατα ο αριθμός σωματικών κυττάρων του γάλακτος, λόγω των ιδιοτήτων που έχουν τα είδη αυτά, βρίσκεται φυσιολογικά σε υψηλότερα επίπεδα (Σκαπέτας Β., 2007). Στις αγελάδες, στις βουβαλοαγελάδες και τα αιγοπρόβατα, ο αριθμός των κυττάρων αυτών αυξάνεται σημαντικά σε περίπτωση φλεγμονής του μαστού. Σύμφωνα με τα κριτήρια του Κανονισμού 853/2004 ο κυλιόμενος γεωμετρικός μέσος όρος του αριθμού των σωματικών κυττάρων του αγελαδινού γάλακτος μιας εκτροφής δεν πρέπει να ξεπερνάει τις 400.000/ml. Για το γάλα των μικρών μηρυκαστικών, ωστόσο, δεν υπάρχουν μέχρι στιγμής σαφή και διεθνώς αποδεκτά όρια αναφορικά με την αξιοπιστία του αριθμού των σωματικών κυττάρων του γάλακτος ως δείκτη φλεγμονής του μαστού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πολλοί παράγοντες, πέραν από τη

φλεγμονή του μαστού, επηρεάζουν τη συγκέντρωση των σωματικών κυττάρων του γάλακτος στις προβατίνες και ιδιαίτερα στις αίγες (Σκαπέτας και συν., 2007, Μάντης και συν., 2015)

Ο αριθμός των κυττάρων μπορεί να προσδιοριστεί άμεσα με τη χρήση μικροσκοπίου ή με χρήση ειδικών ηλεκτρονικών συσκευών (Coulter counter, Fossomatic, κ.ά.). Σε επίπεδο εκτροφής μπορούν να χρησιμοποιηθούν έμμεσοι μέθοδοι εκτίμησης του αριθμού των σωματικών κυττάρων που είναι γνωστές και ως δοκιμές μαστίτιδας, όπως η δοκιμή Καλιφόρνιας (California Mastitis Test. CMT).

Η συχνή παρακολούθηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων του αγελαδινού και του αιγοπρόβειου γάλακτος κάθε παραγωγού είναι το μόνο μέσο για την ανίχνευση των ασυμπτωματικών λοιμώξεων του μαστού και αποτελεί βασικό μέτρο για τη βελτίωση της μικροβιολογικής ποιότητας του παραγόμενου νωπού γάλακτος (Μάντης και συν., 2015).

Κεφάλαιο 6. Διαδικασία της άμελξης και κλασματική απόδοση του γάλακτος

Οι μαστοί των προβάτων έχουν διαφοροποιηθεί σε 5 τύπους. Οι καταλληλότεροι μαστοί για τη μηχανική άμελξη έχουν κάθετη έκφυση των θηλών γεγονός που διευκολύνει την τοποθέτηση των αμελκτικών κυπέλλων και εξασφαλίζει αποτελεσματικότερη άμελξη.

Οι μαστοί που έχουν υψηλή ή και οριζόντια έκφυση των θηλών δεν είναι κατάλληλοι για την άμελξη στη μηχανή, αλλά και με το χέρι. Τα αμελκτικά κύπελλα δεν εφαρμόζουν καλά και έτσι δημιουργούνται προϋποθέσεις για την είσοδο του αέρα στο εσωτερικό της μηχανής. Επίσης, το βάρος τους προκαλεί το δίπλωμα των θηλών και κατά συνέπεια δυσκολία στην άμελξη. Όπως προαναφέρθηκε στην αγορά υπάρχουν ειδικά εξαρτήματα που σηκώνουν τη βάση του μαστού κατά την άμελξη και βελτιώνουν την εκκένωση του μαστού (Langa και συν., 2007, Σκαπέτας και Κάτανος, 2008).

6.1. Ολικό γάλα μηχανής και γάλα στραγγίσματος με τα χέρια

6.1.1. Μάλαξη με τη μηχανή

Η μάλαξη με την μηχανή είναι ένας χειρισμός ο οποίος γίνεται αφού περάσουν 40-60 δευτερόλεπτα από την τοποθέτηση των αμελκτικών κυπέλλων στο μαστό των ζώων. Με τη μηχανή σε λειτουργία πραγματοποιείται μία γρήγορη και δυναμική μάλαξη του μαστικού κόλπου μόλις διαπιστωθεί η διακοπή της ροής του γάλακτος. Η μάλαξη με τη μηχανή επιτρέπει την πληρέστερη εκκένωση του μαστού και τον έλεγχο αυτού για τυχόν βλάβες και τραυματισμούς (Σκαπέτας, 1999).

Η ποσότητα του κλάσματος του γάλακτος που λαμβάνεται από τη μάλαξη με τη μηχανή (ΓΜΜ) ανέρχεται από 10 έως 30% και εξαρτάται από τη φυλή των ζώων, τη διάπλαση του μαστού τους, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, την πολυδυμία και το επίπεδο κενού της αμελκτικής μηχανής. Επίσης, η ποσότητα του ΓΜΜ εξαρτάται και από τη λειτουργία του αντανακλαστικού καθόδου του γάλακτος γιατί έχει διαπιστωθεί ότι η μάλαξη του μαστού αυξάνει τις συγκεντρώσεις της ωκυτοκίνης. Μερικά ζώα συνηθίζουν στη μάλαξη με τη μηχανή για να «κατεβάσουν» το γάλα. Η μάλαξη στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητη για την πλήρη εκκένωση του μαστού. Προς το παρόν δεν υπάρχουν στοιχεία εάν ή όχι ο ερεθισμός αυτός μπορεί να ξεπεραστεί με την κατάργηση της μάλαξης με τη μηχανή. Ανάλογα με το είδος και τη φυλή των ζώων που αρμέγονται απαιτείται ένας επιπλέον χρόνος (10-20 δευτερόλεπτα), ο οποίος μειώνει την αποδοτικότητα της εργασίας κατά την μηχανική άμελξη (Σκαπέτας και Κατανος, 2008).

Σε μερικές Ευρωπαϊκές χώρες η διαδικασία της μάλαξης έχει καταργηθεί λόγω της έλλειψης εργατικών χεριών και της αύξησης του κόστους εργασίας. Κατά συνέπεια τα τελευταία χρόνια αυξήθηκαν οι εκτροφείς που πραγματοποιούν μόνο την κύρια άμελξη. Παρόλα αυτά πολλοί από αυτούς συνειδητοποιούν ότι η τεχνική της μάλαξης με τη μηχανή επηρεάζει θετικά την υγιεινή κατάσταση του μαστού των ζώων (εκκένωση και έλεγχος του

μαστού) και αυξάνει την παραγωγή του γάλακτος (10-20%) (Skarpetas και συν., 2001, Skarpetas και συν., 2009).

Έχοντας υπόψη τα υπέρ και τα κατά της τεχνικής αυτής είναι δύσκολο να δοθεί ακριβής απάντηση για την κατάργησή της. Την τελική απόφαση την παίρνουν οι ίδιοι οι κτηνοτρόφοι λαμβάνοντας υπόψη την αμελκτικότητα των ζώων που διαθέτουν και άλλους παράγοντες όπως την απόκτηση και το κόστος των εργατικών χεριών (Σκαπέτας και Κάτανος, 2008).

6.1.2. Αφαίρεση των αμελκτικών κύπελλων

Ανάλογα με την τεχνική άμελξης που εφαρμόζεται, ο αμελκτής αφαιρεί τα κύπελλα μόλις διαπιστώσει τη διακοπή της ροής του γάλακτος ή αφού διεκπεραιώσει και τη μάλαξη με τη μηχανή. Δεν πρέπει να αφεθούν τα κύπελλα στο μαστό παραπάνω από τον κανονικό χρόνο (1 λεπτό για τις προβατίνες και 1,5-2 λεπτά για τις αίγες) γιατί μπορεί να προκληθούν ερεθισμοί και βλάβες του επιθηλιακού ιστού των θηλών (Σκαπέτας, 2016)

6.1.3. Στραγγίσμα με τα χέρια (απάρμεγμα)

Το γάλα στραγγίσματος με το χέρι είναι η ποσότητα του γάλακτος που παίρνεται ύστερα από κανονική άμελξη του μαστού με το χέρι, αφού πρώτα απομακρυνθούν τα αμελκτικά κύπελλα. Εδώ και πολύ καιρό έχει εξεταστεί το ενδεχόμενο κατάργησης του στραγγίσματος με το χέρι διότι η διαδικασία αυτή χρειάζεται έμπειρους αμελκτές, αυξάνει το φόρτο εργασίας των αμελκτών και μειώνει σημαντικά την ωριαία απόδοσή τους (Σκαπέτας και Κάτανος, 2008).

Η ποσότητα του γάλακτος, που λαμβάνεται μέσω του στραγγίσματος με το χέρι, παρουσιάζει σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων φυλών προβάτων και αιγών. Έτσι στις εξειδικευμένες γαλακτοπαραγωγικές φυλές (Sarda, Lacaune, Saanen, Alpine) το γάλα στραγγίσματος με το χέρι (ΓΣΧ) κυμαίνεται από 5 έως 12%. Στις αβελτίωτες φυλές αιγοπροβάτων το ΓΣΧ ανέρχεται στο 12 - 20% της ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής και στην περίπτωση που δεν εφαρμόζεται η μάλαξη με τη μηχανή στο 27-30% (Σκαπέτας, 2016).

Η εφαρμογή του στραγγίσματος με το χέρι επιτρέπει τη λήψη περισσότερου και πιο πλούσιου σε λίπος γάλακτος. Διευκολύνεται, επίσης, ο εντοπισμός των μαστίτιδων λόγω της άμεσης επαφής του αμελκτή με το μαστό των ζώων. Από την άλλη πλευρά, όμως, η επέμβαση αυτή αυξάνει σημαντικά το χρόνο άμελξης (20 - 35%) και κατά συνέπεια μειώνει την ωριαία απόδοση των αμελκτών (Σκαπέτας και συν., 2011).

Από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν για τα κλάσματα γάλακτος αποδείχθηκε ότι η χημική σύνθεση, ο αριθμός των σωματικών κυττάρων, η ολική μικροβιακή χλωρίδα και το προφίλ των λιπαρών οξέων του πρόβειου γάλακτος επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητά του, καθώς και την ποιότητα των προϊόντων που παράγονται από αυτό.

Για τη διερεύνηση των παραπάνω παραγόντων αποδεικνύεται από σχετική μελέτη που έγινε για την επίδραση τους στο ολικό γάλα μηχανής και το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, σε 48 προβατίνες φυλής Χίου (Σκαπέτας και συν., 2015).

Κατά την άμελξη της φυλής Χίου, καταγράφηκαν το γάλα μηχανής, το γάλα μάλαξης με τη μηχανή και το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια. Από τα κλάσματα αυτά, υπολογίστηκε το ολικό γάλα μηχανής και η ημερήσια γαλακτοπαραγωγή. Σε κάθε έλεγχο γαλακτοπαραγωγής, γινόταν λήψη δειγμάτων γάλακτος κατά την πρωινή και απογευματινή άμελξη από τα κλάσματα ολικό γάλα μηχανής και γάλα στραγγίσματος με τα χέρια για τις αναλύσεις. Τα δείγματα αυτά αναμιγνύονταν αναλογικά για την απόκτηση ενός δείγματος ημέρας για κάθε κλάσμα.

Μέρος Δεύτερο (Πειραματικό)

Κεφάλαιο 7. Υλικά και μέθοδοι

7.1. Τα ζώα και η εκτροφή τους

Χρησιμοποιήθηκαν σαράντα οκτώ προβατίνες της φυλής Φλώρινας (16 της πρώτης, 16 της δεύτερης και 16 της τρίτης και άνω γαλακτικής περιόδου) για να αξιολογηθεί η επίδραση του κλάσματος του γάλακτος (Ολικό γάλα μηχανής, Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια) στη χημική σύνθεση του γάλακτος, το προφίλ των λιπαρών οξέων, τον αριθμό των σωματικών κυττάρων (SCC) και το ολικό μικροβιακό φορτίο (CFU). Ταυτόχρονα, η επίδραση του σταδίου της γαλακτικής περιόδου, του αριθμού γαλακτικής περιόδου και του τύπου τοκετού (δίδυμος – μονόδυμος τοκετός) διερευνήθηκαν στα παραπάνω χαρακτηριστικά (28 προβατίνες είχαν δίδυμους τοκετούς, ενώ τα υπόλοιπα ζώα είχαν μονόδυμους τοκετούς).



Εικόνα 2. Εγκαταστάσεις εκτροφής φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας) στην Παραλίμνη Γιαννιτσών.

Ο πειραματισμός διεξήχθη στο Ινστιτούτο Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ), στην Παραλίμνη Γιαννιτσών. Ξεκίνησε την 42 ± 5 ημέρα μετά τον τοκετό και διήρκεσε 24 εβδομάδες. Όλες οι προβατίνες που χρησιμοποιήθηκαν στον πειραματισμό εκτράφηκαν σύμφωνα με τις ισχύουσες συστάσεις του Εθνικού Συμβουλίου Ερευνών των ΗΠΑ (1996). Οι προβατίνες, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στον πειραματισμό κατανεμήθηκαν στον απογαλακτισμό, την 42^η ημέρα μετά τον τοκετό, σύμφωνα με τον αριθμό της γαλακτικής περιόδου σε τρεις ομάδες (P1: πρώτη γαλακτική περίοδος, P2: δεύτερη γαλακτική περίοδος και P3: τρίτη και άνω γαλακτική περίοδος) με 16 προβατίνες στη κάθε ομάδα. Η κάθε ομάδα προβατίνων εκτράφηκε σε τρία διαμερίσματα (κελιά). Όλα τα διαμερίσματα ήταν όμοια με την ίδια κατεύθυνση και προσανατολισμό, την ίδια

επιφάνεια δαπέδου (3 m² / προβατίνα) και όλα ήταν εξοπλισμένα με παρόμοιες ταϊστρες για συμπυκνωμένη τροφή και σανό. Επίσης στα διαμερίσματα εκτροφής ήταν εγκατεστημένες όμοιες αυτόματες ποτίστρες. Για μια περίοδο 24 εβδομάδων σε όλες τις προβατίνες προσφέρθηκαν ένα μίγμα συμπυκνωμένης τροφής (1,06 kg / προβατίνα / ημέρα, βάσει ξηράς ουσίας DM, Πίνακας 12) και σανό μηδικής (0,9 kg / προβατίνα / ημέρα, βάσει ξηράς ουσίας DM, Πίνακας 12). Η διατροφή (μείγμα συμπυκνωμένης τροφής και σανός μηδικής) διαμορφώθηκε ώστε να καλύψει τις θρεπτικές ανάγκες των προβατίνων για τη γαλακτοπαραγωγή (NRC, 1985). Καθημερινά γινόταν έλεγχος σχετικά με την πρόσληψη και την κατανάλωση του σιτηρεσίου. Δεν υπήρχαν καθημερινά υπολείμματα ζωοτροφών στις ταϊστρες των ζώων. Οι προβατίνες είχαν ελεύθερη πρόσβαση στο νερό.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η χημική σύνθεση του μίγματος των συμπυκνωμένων ζωοτροφών και του σανού μηδικής.

Πίνακας 12: Μίγμα συμπυκνωμένων τροφών και μηδική στην σιτηρέσιο γαλακτοπαραγωγών προβάτων

	Μίγμα συμπυκνωμένων τροφών	Σανός μηδικής
Σύνθεση πρώτων υλών (kg/tonne)		
Καρπός καλαμποκιού	380	–
Καρπός κριθαριού	200	–
Καρπός σιταριού	150	–
Σογιάλευρο (435 g/kg CP)	140	–
Μηδικάλευρο (220 g/kg CP)	100	–
Μαρμαρόσκονη	8	–
Φωσφορικό διασβέστιο	17	–
Αλάτι	2.5	–
Βιταμίνες-Ιχνοστοιχεία πρόμιγμα ^a	2.5	–
Χημική σύνθεση ^b (g/kg ξηράς ουσίας-DM)		
Ξηρά ουσία (as fed)	880	900
Ολική πρωτεΐνη (CP)	169	189
Ολικά λιπαρά	31	33
NDF (om)	172	500
ADF (om)	83	333
Τέφρα	37	117
Ασβέστιο	11.0	–
Φώσφορος	7.1	–
Νάτριο	1.6	–
Θείο	2.2	–
Καθαρή ενέργεια γαλακτοπαραγωγής (MJ/kg DM)	7.91	–

^a προσφέρθηκε πρόμιγμα ανά κιλό των συμπυκνωμένων τροφών: 12500 I.U. vitamin A; 1250 I.U. vitamin D₃; 30 mg vitamin E; 0.6 mg Co; 2 mg Cu; 0.8 mg I; 75 mg Fe; 100 mg Mg; 80 mg Mn; 0.3 mg Se; 100 mg Zn.

^b Οι συμπυκνωμένες τροφές και ο σανός μηδικής αναλύθηκαν για ξηρά ουσία, ολική πρωτεΐνη, ολικά λιπαρά και τέφρα σύμφωνα με το εγχειρίδιο AOAC (1990), και για τα κλάσματα των κυτταρικών τοιχωμάτων NDF και ADF σύμφωνα με τον Van Soest et al. (1991). Όλες η άλλες τιμές υπολογίστηκαν από το NRC (1985).

Το μίγμα συμπυκνωμένης τροφής και ο σανός μηδικής αναλύθηκαν για ξηρά ουσία (DM) μετά από ξήρανση στους 102°C για 16 ώρες σε ένα φούρνο εξαναγκασμένου αέρα, και για ολική πρωτεΐνη, ολικό λίπος και τέφρα σύμφωνα με τις μεθόδους 976.06, 920.39, 942.05 και αντίστοιχα, του AOAC (1990). Τα κλάσματα κυτταρικών τοιχωμάτων (NDF om), και (ADF om) προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο Van Soest κ.α. (1991). Το NDF αναλύθηκε χωρίς θειώδες νάτριο ή α-αμυλάση. Το NDF και ADF εκφράστηκαν χωρίς υπολειμματική τέφρα.

Κατά τη διάρκεια της πειραματικής περιόδου, η κατάσταση της υγείας όλων των προβατίνων παρακολουθούνταν σε καθημερινή βάση.

7.2. Διαδικασία της άμελξης και απόκτηση των πειραματικών δεδομένων

Οι προβατίνες αρμέγονταν δύο φορές την ημέρα στις 8:00 και 16:00, σε δύο πλατφόρμες άμελξης 2x24 ενός αμελκτηρίου τύπου "Casse" με 12 μονάδες άμελξης και χαμηλή γραμμή του γάλακτος και του αγωγού κενού.



Εικόνα 3. Το αμελκτήριο όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα για την φυλή Φλώρινας (Πελαγονίας).

Οι παράμετροι λειτουργίας της αμελκτικής μηχανής ήταν: επίπεδο κενού 40 kPa, αριθμός παλμών 120 παλμούς / λεπτό και σχέση άμελξης / μάλαξης 1:1 (50:50). Η απόδοση σε γάλα και τα κλάσματα γάλακτος (το ολικό γάλα μηχανής και το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια)

καταγράφηκαν δύο φορές την ημέρα, κάθε 4 εβδομάδες. Τα κλάσματα του γάλακτος κατά την πρωινή και την απογευματινή άμελξη, καταγράφηκαν ως εξής:

- Γάλα μηχανής (ΓΜ), που είναι η ποσότητα του γάλακτος που λαμβάνεται μετά την τοποθέτηση των αμελκτικών κυπέλων της αμελκτικής μηχανής στον μαστό των προβατίνων έως τη διακοπή της ροής του γάλακτος.
- Γάλα μάλαξης με την μηχανή (ΜΜ), που είναι η ποσότητα του γάλακτος που λήφθηκε ύστερα από μάλαξη με τα χέρια, χωρίς να αφαιρεθούν τα αμελκτικά κύπελλα από το μαστό των προβατίνων.
- Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (ΓΣΧ), που είναι η ποσότητα του γάλακτος που ελήφθη από το μαστό στραγγίζοντας μετά την απομάκρυνση των αμελκτικών κυπέλων.

Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις υπολογίστηκαν επίσης:

- Το ολικό γάλα μηχανής (ΟΓΜ = ΓΜ + ΜΜ)
- Η ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (ΗΓ = ΟΓΜ + ΓΣΧ).

Κατά τη διάρκεια κάθε ελέγχου γαλακτοπαραγωγής και από τις δύο αμέλξεις (το πρωί και το απόγευμα) και από κάθε πειραματική προβατίνα ελήφθησαν δείγματα γάλακτος, χωριστά, για το ολικό γάλα μηχανής του γάλακτος και το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (~60 ml από κάθε κλάσμα) για τον προσδιορισμό του λίπους του γάλακτος, της πρωτεΐνης, της λακτόζης, του SCC, της CFU, καθώς και τον προσδιορισμό του προφίλ των λιπαρών οξέων. Για την συντήρηση των δειγμάτων του γάλακτος χρησιμοποιήθηκε το αζίδιο του νατρίου (NaN₃). Τα δείγματα γάλακτος για τον προσδιορισμό του SCC και της CFU ελήφθησαν σε αποστειρωμένα φιαλίδια. Το πείραμα διήρκεσε 24 εβδομάδες.

Η σύνθεση του γάλακτος, το προφίλ των λιπαρών οξέων, ο SCC και η CFU εξετάστηκαν ύστερα από ανάμιξη των πρωινών και απογευματινών δειγμάτων γάλακτος.

7.3. Χημικές αναλύσεις

Οι αναλύσεις των δειγμάτων του γάλακτος που πραγματοποιήθηκαν στο εργαστήριο του Ελληνικού Οργανισμού Γάλακτος. Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπος, πρωτεΐνη και λακτόζη μετρήθηκε με φασματοφωτόμετρο υπέρυθρης φασματοσκοπίας χρησιμοποιώντας ένα Milkoscan FT 120 (Foss Electric, Δανία). Ο προσδιορισμός του SCC γάλακτος έγινε με την συσκευή Fossomatic 400, ενώ της CFU με τη συσκευή Bactoscan 8000s. Όλα τα όργανα έχουν ρυθμιστεί με τα πρότυπα για το πρόβειο γάλα.

7.4. Ανάλυση λιπαρών οξέων στο λίπος γάλακτος

Η σύνθεση του λίπος του γάλακτος σε λιπαρά οξέα προσδιορίστηκε με την τεχνική της αέριας χρωματογραφίας. Το λίπος εκχυλίστηκε από δείγματα γάλακτος (50ml) με χλωροφόρμιο / μεθανόλη (2:1, κατά όγκο), σύμφωνα με τους Folch και συν. (1957) μετά από προσθήκη μεθυλεστέρα του εικοσιενοϊκού οξέος (από Supelco, Bellefonte, PA, USA) ως εσωτερικό πρότυπο (AFNOR, 1984). Οι μεθυλεστέρες των λιπαρών οξέων

παρασκευάστηκαν με καταλυόμενη από αλκαλιμεθανόλυση του λίπους του γάλακτος (2N KOH σε μεθανόλη) σύμφωνα με την μέθοδο ISO (2002).

Οι μεθυλεστέρες που παράχθηκαν με αυτό τον τρόπο διαχωρίστηκαν σε χρωματογράφο Hewlett-Packard S890 Series II (Wald-bronn, Γερμανία) εφοδιασμένο με τριχοειδή στήλη DB23 της εταιρίας J & W Scientific (Folson, CA, USA) μήκους 60cm και ανιχνευτή ιοντισμού φλόγας. Η θερμοκρασία της στήλης προγραμματίστηκε από τους 50 °C στους 200°C με ρυθμό 5 °C/min, στη συνέχεια στους 210 °C με ρυθμό 1 °C/min, στη συνέχεια στους 240 °C με ρυθμό 4 °C/min και διατήρηση στους 240 °C για 10 λεπτά. Το φέρον αέριο ήταν ήλιο με ροή 0,93ml/min (στους 50 °C). Οι μεθυλεστέρες των επιμέρους λιπαρών οξέων εντοπίζονταν στα χρωματογραφήματα μέσω της σύγκρισης των χρόνων κατακράτησής τους με εκείνους καθαρών μεθυλεστέρων από τη Supelco και τη Sigma (St.Louis, MO, USA) και ποσοτικοποιούνταν μέσω της σύγκρισης του εμβαδού κάτω από τις αιχμές τους με εκείνο του μεθυλεστέρα του εικοσιεννοϊκού οξέως (εσωτερικό πρότυπο) με την βοήθεια του λογισμικού HP 3365 chemStation της Hewlett-Packard.

7.5. Στατιστική ανάλυση

Όλες οι παράμετροι που μετρήθηκαν αναλύθηκαν με μέθοδο ανάλυσης της διακύμανσης (ANOVA), χρησιμοποιώντας το στατιστικό πακέτο λογισμικού SPSS (έκδοσης 23). Τα δεδομένα που δεν παρουσιάζουν κατανομή Gauss (SCC και CFU) ομαλοποιήθηκαν με λογαριθμική μετατροπή. Στη συνέχεια, τα πρωτογενή και τα μετασχηματισμένα δεδομένα υποβλήθηκαν στη στατιστική διαδικασία.

Οι πολλαπλές στατιστικές συγκρίσεις μέσω όρων έγιναν χρησιμοποιώντας δοκιμές πολλαπλού εύρους του Duncan, προκειμένου να χαρακτηρίσει την επίδραση του κλάσματος του γάλακτος, του σταδίου της γαλακτικής περιόδου, του αριθμού της γαλακτικής περιόδου και του τύπου τοκετού στη σύνθεση του γάλακτος, το προφίλ των λιπαρών οξέων, τον SCC και την CFU. Οι διαφορές θεωρήθηκαν σε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$. Οι εβδομάδες του πειραματισμού αντιμετωπίστηκαν ως διαφορετικά μπλοκ (blocks).

Τέλος, λόγω ύπαρξης στοιχείων από την φυλή της Χίου σε παρόμοιο πειραματισμό (Σκαπέτας και συν., 2015), έγιναν συγκρίσεις στα κλάσματα γάλακτος στο προφίλ των λιπαρών οξέων και των δεικτών των λιπαρών οξέων και διερευνήθηκε η επίδραση της φυλής (Χίου και Φλώρινας) στο προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος, καθώς και στους δείκτες των λιπαρών οξέων.

Κεφάλαιο 8. Αποτελέσματα και συζήτηση

8.1. Χημική σύνθεση του γάλακτος προβατίνων φυλής Φλώρινας

Στον πίνακα 13 και 14 παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των κλασμάτων γάλακτος (ml) καθ' όλη τη γαλακτική περίοδο. Το κλάσμα του ολικού γάλακτος μηχανής βρέθηκαν 683,99 ± 18,8 ml (82,69%), ενώ το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια βρέθηκε 143,169 ± 5,22 ml (17,31% της ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής). Το σημαντικό ποσοστό του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια εξηγείται από το γεγονός ότι διάφορα ανατομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του μαστού αυξάνουν το κλάσμα αυτό του γάλακτος (Labussière, J., 1988, Bruckmaier και Blum, 1998).

Η επίδραση του σταδίου της γαλακτικής περιόδου και του αριθμού γαλακτικής περιόδου βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές και για τα δύο κλάσματα γάλακτος και επίσης για την ημερήσια γαλακτοπαραγωγή ($P < 0,01$, $P < 0,001$ και $P < 0,001$, αντίστοιχα). Τα ίδια αποτελέσματα έδωσαν έρευνες για την Καραγκούνικη και Βλάχικη φυλή από άλλους συγγραφείς (Hatziminaoglou και συν., 1984, Σκαπέτας και Κάτανος, 2008).

Πίνακας 13. Κλασματική απόδοση γάλακτος σε προβατίνες της φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας) κατά την διάρκεια άμελης

Κλάσματα γάλακτος (ml)		Μ.Ο. ± τ.σ.	Σημαντικότητα	
			Στάδιο γαλ. περιόδου	Αριθμός γαλ. περιόδου
ΟΓΜ	Πρωί	366,18 ± 11,9	*	*
	Απόγευμα	317,81 ± 9,7	*	*
	Ημέρας	683,99 ± 18,8	**	*
ΓΣΧ	Πρωί	76,01 ± 3,4	**	*
	Απόγευμα	67,15 ± 2,7	**	NS
	Ημέρας	143,169 ± 5,22	***	*
ΗΓ	Πρωί	442,19 ± 12,3	**	*
	Απόγευμα	384,96 ± 11,4	**	*
	Ημέρας	827,15 ± 23,6	***	**

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με το χέρι, ΗΓ = Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή, Μ.Ο. = Μέσος όρος, τ.σ. = τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας : * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, NS = μη σημαντική διαφορά.

Πίνακας 14. Κλασματική απόδοση γάλακτος κατά την διάρκεια της άμελης σε προβατίνες της φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας)

Κλάσματα γάλακτος (ml)	Μ.Ο. ± τ.σ.	Σημαντικότητα	
		Στάδιο γαλακ. περιόδου	Τύπος τοκετού
ΟΓΜ (ml/day)	683,99±18,8	**	*
ΓΣΧ (ml/day)	143,169±5,22	***	*
ΗΓ (ml/day)	827,15±23,6	***	**

ΟΓΜ = Ολικό Γάλα μηχανής, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, ΗΓ = Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή, Μ.Ο. = Μέσοι όροι, τ.σ. = τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας : * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$, NS = μη σημαντική διαφορά.

Η ώρα της άμελξης επηρεάστηκε σημαντικά από το στάδιο γαλακτικής περιόδου και τον αριθμό γαλακτικής περιόδου έκτος από το απόγευμα του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια όπου δεν υπήρξε σημαντική διαφορά (πίνακας 13).

Στον πίνακα 15 παρουσιάζεται η σύνθεση των κλασμάτων του γάλακτος σε λίπος, πρωτεΐνη και λακτόζη, καθώς και η επίδραση στις μεταβλητές αυτές του σταδίου και της γαλακτικής περιόδου.

Σε όλη την πειραματική περίοδο, το ολικό γάλα μηχανής περιείχε κατά μέσο όρο $7,12 \pm 0,07\%$ λίπος, $6,09 \pm 0,03\%$ πρωτεΐνη, και $4,79 \pm 0,03\%$ λακτόζη (πίνακας 15).

Στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, το ποσοστό λίπους βρέθηκε να είναι $8,36 \pm 0,08\%$ δηλαδή σημαντικά υψηλότερο ($P < 0,01$) συγκριτικά με το λίπος στο ολικό γάλα μηχανής, ενώ οι πρωτεΐνες και η λακτόζη για τα δύο κλάσματα βρέθηκαν να είναι στα ίδια επίπεδα (πίνακας 15). Η λιποπεριεκτικότητα, η πρωτεϊνοπεριεκτικότητα και το περιεχόμενο σε λακτόζη στα δύο κλάσματα επηρεάστηκαν σημαντικά από το στάδιο της γαλακτικής περιόδου ($P < 0,01$).

Ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά τη λιποπεριεκτικότητα του ΟΓΜ, καθώς και τη σύνθεση σε λίπος, πρωτεΐνη και λακτόζη του ΓΣΧ.

Σχετικά με την λιποπεριεκτικότητα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι αποτελεί το πιο μεταβλητό συστατικό του γάλακτος, συγχρόνως σε περιεκτικότητα και σύνθεση (λιπαρά οξέα, κυρίως) (Palmquist και συν., 1994, McKusick και συν., 2002, Chilliard και Ferlay, 2004). Μεταξύ του γάλακτος δεξαμενής του μαστού (ΟΓΜ) και του αδενοκυψευδικού γάλακτος (ΓΣΧ) πάντα υπάρχει σημαντική διαφορά στην λιποπεριεκτικότητα του πρόβειου γάλακτος (Labussière, 1988, McKusick και συν., 2002), αλλά και του γίδινου (Σινάπης, 1991) και του αγελαδινού (Sarıkaya και συν., 2006).

Σχετικά με την πρωτεϊνοπεριεκτικότητα και την περιεκτικότητα σε λακτόζη του πρόβειου γάλακτος, πρέπει να αναφερθεί ότι αυτά τα συστατικά είναι πιο σταθερά και γενικώς, δεν επηρεάζονται από το κλάσμα γάλακτος κατά τη μηχανική άμελξη (McKusick και συν., 2002). Τα παραπάνω ισχύουν και για το γίδινο (Σινάπης, 1991) και το αγελαδινό γάλα (Sarıkaya και συν., 2006). Το γεγονός αυτό εξηγείται με την εξελικτική προσαρμογή των θηλαστικών ώστε να μπορούν να παρέχουν στα νεογνά τους γάλα το οποίο είναι σταθερό σε πρωτεΐνη και λακτόζη ανεξάρτητα από την επίδραση διαφόρων παραγόντων (Cowie και Tindal, 1971). Από την άλλη μεριά, όμως, ο Lane και συν. (1969) και ο Ontsouka και συν. (2003) έχουν βρει στις αγελάδες χαμηλότερα επίπεδα πρωτεΐνης και λακτόζης στο γάλα το οποίο ελήφθη ύστερα από ένεση ωκυτοκίνης, συγκριτικά με το γάλα που ελήφθη από την κανονική άμελξη.

Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λακτόζη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης για την μόλυνση του μαστού και τη χειροτέρευση των χαρακτηριστικών πήξεων του γάλακτος. Έχει διαπιστωθεί πειραματικά στο πρόβατο, την αίγα και την αγελάδα ότι η πτώση της λακτόζης στο γάλα γύρο στο 4% προκαλεί τη μη πήξη του γάλακτος άρα το κάνει ακατάλληλο για τυροκόμηση (Leitner και συν., 2011).

Η σύνθεση του γάλακτος των προβάτων της φυλής Φλώρινας είναι παρόμοια με τα με τη σύνθεση γάλακτος των προβάτων της Βλάχικης φυλής (Σκαπέτας και Κάτανος, 2008). Τα

ποσοστά του λίπους και πρωτεΐνης είναι υψηλότερα, συγκριτικά με εκείνες των Καραγκούνικων προβάτων (Hatziminaoglou και συν., 1984).

Πίνακας 15. Σύνθεση γάλακτος προβάτων της φυλής Φλώρινας (Πελαγονίας) σε προβατίνες κατά την διάρκεια της άμελης.

Σύνθεση Γάλακτος	Μ.Ο. ± τ.σ	Σημαντικότητα	
		Στάδιο γαλ. περιόδου	Αριθμός γαλ. περιόδου
Λίπος ΟΓΜ (%)	7,12 ± 0,07	**	*
Πρωτεΐνη ΟΓΜ (%)	6,09 ± 0,03	**	NS
Λακτόζη ΟΓΜ (%)	4,79 ± 0,03	*	NS
Λίπος ΓΣΧ (%)	8,36 ± 0,08	**	**
Πρωτεΐνη ΓΣΧ (%)	5,98 ± 0,03	*	*
Λακτόζη ΓΣΧ (%)	4,74 ± 0,02	**	**

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, Μ.Ο.= Μέσος όρος, τ.σ.= τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας : *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS = μη σημαντική διαφορά

8.2. Προφίλ λιπαρών οξέων στο γάλα προβατίνων φυλής Φλώρινας

Σχετικά με το προφίλ των λιπαρών οξέων που εξετάστηκαν (πίνακας 16), βρέθηκε να μην υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ του κλάσματος ολικό γάλα μηχανής και εκείνο στραγγίσματος με τα χέρια παρά το γεγονός ότι το ποσοστό λίπους έχει σημαντική στατιστική διαφορά μεταξύ των δύο κλασμάτων (πίνακας 15).

Σε προγενέστερη παρόμοια μελέτη με την φυλή Χίου, βρέθηκαν περίπου τα ίδια αποτελέσματα με εξαίρεση τα λιπαρά οξέα EPA (εικοσιπεντενοϊκό) και DHA (εικοσιδιεξενοϊκό) τα οποία βρέθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (P<0,001). Ο François και συν. (1998) αναφέρουν ότι το EPA και το DHA δε χρησιμοποιούνται ως πηγή ενέργειας, όπως τα υπόλοιπα λιπαρά οξέα. Επίσης, οι ίδιοι ερευνητές διαπίστωσαν ότι η μεγιστοποίηση των τιμών του EPA και DHA πραγματοποιούνταν, πιο αργά, συγκριτικά με τα υπόλοιπα λιπαρά οξέα στο γυναικείο γάλα. Σύμφωνα με τον Angulo και συνεργάτες (2012) υπάρχει ένας ειδικός μηχανισμός, ο οποίος ρυθμίζει της έκκριση των λιπαρών οξέων. Παρόμοια αποτελέσματα σχετικά με τα λιπαρά οξέα έλαβαν και άλλοι ερευνητές (Gomez – Cortes et al., 2011) στη φυλή προβάτου Churra. Στην εργασία τους τα λιπαρά οξέα EPA και DHA ήταν αυξημένα στο κλάσμα στραγγίσματος με τα χέρια, χωρίς όμως να υπάρχουν σημαντικές διαφορές με τα επίπεδά τους στο ολικό γάλα μηχανής. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν ληφθεί, για το προφίλ των λιπαρών οξέων μεταξύ του γάλακτος δεξαμενής και του αδενοκυψελικού γάλακτος και στις αγελάδες (Kernohan και συν., 1971). Από την άλλη πλευρά ο Dill και οι συνεργάτες τους διαπίστωσαν ότι το προφίλ των λιπαρών οξέων στο αγελαδινό γάλα δεν επηρεάστηκε σημαντικά από την παρατεταμένη επίδραση της ωκυτοκίνης.

Όσο αφορά την επίδραση του σταδίου της γαλακτικής περιόδου στο προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος διαπιστώνεται ότι είναι σημαντική (P<0,001). Επίσης και σε άλλες παρόμοιες μελέτες, ο παράγοντας αυτός είχε σημαντική επίδραση και στο λίπος του γάλακτος και στο προφίλ των λιπαρών οξέων (Signorelli και συν., 2008, Gomez – Cortes et al., 2011, Tsiplakou και συν., 2008, Skapetas και συν., 2017). Το στάδιο της γαλακτικής

περιόδου επηρεάζει σημαντικά το προφίλ των λιπαρών οξέων και στις αγελάδες (Frellich και συν., 2009, Bilal και συν., 2014) και τις αίγες (Αταξοğlu και συν., 2009). Ο αριθμός γαλακτικής περιόδου και ο τύπος τοκετού δεν επηρέασαν το προφίλ των λιπαρών οξέων. Παρόμοια αποτελέσματα σχετικά με την επίδραση των παραπάνω παραγόντων ελήφθησαν και από άλλους ερευνητές (Skarpetas και συν., 2017).

Στον πίνακα 16 διαπιστώνεται ότι και στα δύο κλάσματα γάλακτος το μεγαλύτερο ποσοστό των λιπαρών οξέων καταλαμβάνει το παλμιτικό οξύ (20,95 και 20,77%) αντίστοιχα, και ακολουθούν το cis-ελαϊκό (14,87 και 14,54%) αντίστοιχα, το μυριστικό (8,5 και 8,47% αντίστοιχα,) αντίστοιχα και το καπρυλικό (7,54 και 7,55%) αντίστοιχα. Τα συζευγμένα λινελαϊκά οξέα (CLA1, CLA2, CLA3) καταλαμβάνουν το 0,671% στο ΟΓΜ και 0,670% στο ΓΣΧ. Το EPA (0,064 και 0,060%) και το DHA (0,061 και 0,060%) καταλαμβάνουν χαμηλότερα ποσοστά.

8.3. Δείκτες του προφίλ των λιπαρών οξέων προβατίνων φυλής Φλώρινας

Στον πίνακα 17 παρουσιάζονται οι δείκτες των λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής και του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια. Όπως ήταν αναμενόμενο, εφόσον δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στο προφίλ των λιπαρών οξέων, και στους δείκτες αυτών δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κλασμάτων του γάλακτος. Ωστόσο το στάδιο της γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά σχεδόν όλους τους δείκτες ($P < 0,01$ τα πολυακόρεστα, $P < 0,001$ όλους τους υπόλοιπους δείκτες με εξαίρεση το δείκτη Δ^9 δεσατουράση όπου υπήρξε μη σημαντική διαφορά). Ο τύπος τοκετού επηρέασε σημαντικά τα μονοακόρεστα λιπαρά οξέα ($P < 0,01$), τα ακόρεστα λιπαρά οξέα ($P < 0,01$), τα κορεσμένα λιπαρά οξέα ($P < 0,01$), το λόγο ακόρεστα / κορεσμένα, τα συζυγή λινελαϊκά οξέα ($P < 0,05$), καθώς και τον δείκτη Δ^9 δεσατουράσης ($P < 0,001$). Περίπου τα ίδια αποτελέσματα έλαβαν και άλλοι ερευνητές σε παρόμοιες μελέτες σε άλλες φυλές προβάτου (Gomez – Cortes και συν., 2011, Skarpetas και συν., 2017).

8.4. Αριθμός σωματικών κυττάρων και ολικό μικροβιακό φορτίο στα κλάσματα του γάλακτος προβατίνων φυλής Φλώρινας

Στον πίνακα 18 παρουσιάζεται ο αριθμός σωματικών κυττάρων (SCC) στα δυο κλάσματα του γάλακτος, καθώς και το μικροβιακό φορτίο αυτών. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο ολικό γάλα μηχανής βρέθηκε 369.005 κύτταρα / ml γάλα, ενώ στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια 481.880 κύτταρα / ml γάλα (πίνακας 22). Η διαφορά τους είναι σημαντική ($P < 0,01$). Ο λογάριθμος του SCC βρέθηκε 5,39 και 5,51, αντίστοιχα για τα δύο κλάσματα ($P < 0,01$). Η σημαντική αυτή διαφορά εξηγείται από το γεγονός ότι στο πάνω μέρος του μαστού (από το οποίο προέρχεται το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (γάλα αδενοκυψελίδων) βρίσκονται περισσότερα σωματίδια από την καταστροφή των επιθηλιακών κυττάρων του μαστού (γαλακτοκύτταρα), καθώς και από την καταστροφή λευκοκυττάρων

του αίματος (Skarpetas και συν., 2017). Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά τον αριθμό των σωματικών κυττάρων ($P<0,05$), καθώς και το λογάριθμο αυτών ($P<0,01$). Από την άλλη μεριά ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου και ο τύπος τοκετού δεν επηρέασαν σημαντικά τον αριθμό των σωματικών κυττάρων του γάλακτος.

Παρόμοια αποτελέσματα με τα δικά μας έχουν ληφθεί και από άλλους ερευνητές, στο πρόβατο (Pulina και συν., 2006, Pirisi και συν., 2000, McKusick και συν., 2002 και Skarpetas και συν., 2009). Όπως είναι γνωστό ο αριθμός των σωματικών κυττάρων του γάλακτος επηρεάζεται σημαντικά από την ενδομαστική λοίμωξη του μαστού (Leitner και συν., 2003, Gonzalo και συν., 1993), αλλά και από άλλους παράγοντες όπως η συχνότητα άμελης, το στάδιο γαλακτικής περιόδου, η ηλικία, η φυλή, η διατροφή και το κλάσμα γάλακτος (Skarpetas και συν., 2009, Ayadi και συν., 2004).

Η ολική μικροβιακή χλωρίδα (OMX) στο ολικό γάλα μηχανής βρέθηκε 424.550 CFU / ml γάλα, ενώ στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια 107.780 CFU / ml γάλα. Η διαφορά μεταξύ των τιμών αυτών βρέθηκε πολύ σημαντική ($P<0,001$). Πολύ σημαντική βρέθηκε, όπως ήταν αναμενόμενο, και η διαφορά μεταξύ του λογάριθμου της ολική μικροβιακής χλωρίδας στα δύο κλάσματα του γάλακτος ($P<0,001$).

Τα παραπάνω αποτελέσματα εξηγούνται από το γεγονός ότι στο πάνω μέρος του μαστού (ΓΣΧ) το γάλα είναι πιο καθαρό, σε φυσιολογικές καταστάσεις για το μαστό, ενώ στο κάτω μέρος (δεξαμενή του μαστού) το γάλα έχει περισσότερες μικροβιακές αποικίες, γιατί μέσω της θηλής του μαστού εισχωρούν μέσα στο μαστό βακτήρια της αλλοίωσης του γάλακτος (Σκαπέτας, 2016).

Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου και ο τύπος τοκετού δεν επηρέασαν το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος και των δύο κλασμάτων. Από τα στοιχεία της βιβλιογραφίας προκύπτουν παρόμοιες διαφορές για το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος (Σκαπέτας, 2016, Alexopoulos και συν., 2011). Ο Gonzalo και συν. (2006) διαπίστωσαν ότι η OMX στο γάλα προβάτων που αμέλχθηκαν σε αμελκτήρια ήταν χαμηλότερη, συγκριτικά με το γάλα προβατίνων που αμέλχθηκαν με τα χέρια ή με μηχανές με κάδους άμελης.

8.5. Επίδραση της φυλής (Χίου, Φλώρινας) στο προφίλ των λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής και στους δείκτες των λιπαρών οξέων

Στον πίνακα 19 δίνεται το προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος των φυλών προβάτου Φλώρινας και Χίου, όπου γίνεται μία συγκριτική μελέτη της επίδρασης της φυλής στα λιπαρά οξέα του ολικού γάλακτος μηχανής και του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια. Από τα στοιχεία του πίνακα 19 φαίνεται ότι η επίδραση της φυλής στο προφίλ των λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής είναι πολύ σημαντική για την πλειονότητα των λιπαρών οξέων ($P<0,001$), με εξαίρεση το συζυγές λινελαϊκό οξύ c-9,t-11 ($P<0,05$) και το συζυγές λινελαϊκό οξύ c-9,c-11 ($P<0,05$). Το μόνο λιπαρό οξύ που δεν βρέθηκε διαφορά στα δύο κλάσματα του γάλακτος μεταξύ των φυλών ήταν το λινελαϊκό οξύ (NS).

Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, επηρέασε πολύ σημαντικά το προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος ($P<0,001$).

Από την άλλη μεριά ο παράγοντας φυλή επηρέασε σημαντικά και τους δείκτες λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής ($P < 0,001$) (πίνακας 21). Από τα στοιχεία του πίνακα 21 φαίνεται ότι η φυλή Φλώρινας έχει στο ολικό γάλα μηχανής, συγκριτικά με την φυλή Χίου, μεγαλύτερο ποσοστό μονοακόρεστων, πολυακόρεστων, ω6, ακόρεστων λιπαρών οξέων, συζευγμένου λινελαϊκού οξέως, υψηλότερο δείκτη Δ^9 δεσατουράσης, μεγαλύτερη αναλογία ακόρεστα / κορεσμένα λιπαρά οξέα και μεγαλύτερη αναλογία στη σχέση ω6 / ω3 λιπαρά οξέα.

Από την άλλη πλευρά η φυλή Χίου έχει στο ολικό γάλα μηχανής, συγκριτικά με τη φυλή Φλώρινας, μεγαλύτερο ποσοστό των ω3 και των κορεσμένων λιπαρών οξέων. Με βάση τα παραπάνω το ολικό γάλα μηχανής της φυλής Φλώρινας είναι πιο ποιοτικό από εκείνο της φυλής Χίου.

Σημαντικές διαφορές για την επίδραση την φυλής στο προφίλ των λιπαρών οξέων έχουν βρεθεί και από άλλου ερευνητές (Signorelli και συν., 2008, Sehat και συν., 1998)

8.6. Επίδραση της φυλής (Χίου, Φλώρινας) στο προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια και στους δείκτες των λιπαρών οξέων

Στον πίνακα 20 παρουσιάζεται το προφίλ των λιπαρών οξέων στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια στις φυλές Φλώρινας και Χίου. Από τα στοιχεία του πίνακα αυτού φαίνεται ότι η επίδραση της φυλής είναι πολύ σημαντική για την πλειονότητα των λιπαρών οξέων ($P < 0,001$). Η επίδραση της φυλής δε βρέθηκε σημαντική μόνο για το λινελαϊκό και το συζυγές λινελαϊκό (c-9,c-11) λιπαρό οξύ. Όπως συνέβη για το κλάσμα ολικό γάλα μηχανής και στο κλάσμα στραγγίσματος με τα χέρια, η επίδραση του σταδίου γαλακτικής περιόδου βρέθηκε πολύ σημαντική ($P < 0,001$).

Στον πίνακα 22 παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν στην επίδραση της φυλής στους δείκτες των λιπαρών οξέων στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια για τις φυλές Φλώρινας και Χίου. Από τα στοιχεία του πίνακα αυτού φαίνεται ότι το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια της φυλής Φλώρινας, συγκριτικά με τη φυλή Χίου, έχει αυξημένα τα μονοακόρεστα, τα πολυακόρεστα, τα ω6 και τα ακόρεστα λιπαρά οξέα. Επίσης έχει μεγαλύτερη σχέση ω6 / ω3 και ακόρεστα / κορεσμένα λιπαρά οξέα, μεγαλύτερο ποσοστό CLA και αυξημένο δείκτη Δ^9 - δεσατουράσης.

Στο ποσοστό των ωμέγα 3 λιπαρών οξέων δεν υπήρξε διαφορά στην επίδραση της φυλής.

Συμπερασματικά μπορεί να λεχθεί ότι και το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια είναι πιο ποιοτικό ως προς τα λιπαρά οξέα στη φυλή Φλώρινας, συγκριτικά με την φυλή της Χίου.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 16. Προφίλ λιπαρών οξέων στα κλάσματα γάλακτος της φυλής Φλώρινας.

	Λιπαρά οξέα (mg/100mg FAME)	ΟΓΜ	ΓΣΧ	Σημαντικότητα			
		Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Κλάσμα γάλακτος	Στάδιο γαλακτικής περιόδου	Αριθμός γαλακτικής περιόδου	Τύπος τοκετού
c4:0	Βουτυρικό	2,2652±0,0734	2,2325±0,0752	NS/0,7556	***/0,0000	NS/0,1793	NS/0,7072
c6:0	Καπροϊκό	2,5056±0,0821	2,4925±0,0841	NS/0,9111	***/0,0000	NS/0,1232	NS/0,7306
c8:0	Καπρυλικό	7,5371±0,2525	7,5458±0,2588	NS/0,9809	***/0,0000	NS/0,2345	NS/0,8193
c10:0	Καπρικό	0,2694±0,0096	0,2641±0,0096	NS/0,7014	***/0,0000	NS/0,1681	NS/0,8081
c12:0	Λαυρικό	3,6941±0,1245	3,7090±0,1280	NS/0,9338	***/0,0000	NS/0,3914	NS/0,6492
c14:0	Μυριστικό	8,5017±0,2764	8,4670±0,2838	NS/0,9303	***/0,0000	NS/0,3654	NS/0,5458
c14:1ω5	Μυριστελαϊκό	0,5763±0,0191	0,5719±0,0197	NS/0,8716	***/0,0000	NS/0,4115	NS/0,7809
c16:0	Παλμιτικό	20,9500±0,6704	20,7735±0,6859	NS/0,8540	***/0,0000	NS/0,2732	NS/0,9860
c16:1ω7	Παλμιτελαϊκό	0,7307±0,0267	0,7297±0,0279	NS/0,9793	***/0,0000	NS/0,7987	NS/0,9639
c18:0	Στεατικό	7,4567±0,2574	7,3162±0,2600	NS/0,7013	***/0,0000	NS/0,0752	NS/0,1259
c18:1ω9t+ c18:1ω7t	tr-Ελαϊκό+cis-Βαξενικό	1,9945±0,1212	2,0587±0,1262	NS/0,7135	***/0,0000	NS/0,3923	NS/0,4794
c18:1ω9c	cis-Ελαϊκό	14,8705±0,4960	14,5442±0,4981	NS/0,6428	***/0,0000	NS/0,2635	NS/0,1017
c18:1ω7c	cis-Βαξενικό	1,2866±0,0656	1,3165±0,0656	NS/0,7472	***/0,0000	NS/0,9031	NS/0,2653
c18:2ω6c	Λινελαϊκό	2,8720±0,1023	2,8730±0,1084	NS/0,9946	***/0,0000	NS/0,4887	NS/0,5496
c18:3ω6	γ-Λινολενικό	0,2145±0,0102	0,2202±0,0107	NS/0,7014	***/0,0000	NS/0,9564	NS/0,4796
c18:3ω3	α-Λινολενικό	0,2352±0,0082	0,2456±0,0089	NS/0,3902	***/0,0000	NS/0,2595	NS/0,6025
CLA1 (c-9, t-11)	Συζυγές λινελαϊκό1	0,5810±0,0208	0,5708±0,0208	NS/0,7285	***/0,0000	NS/0,3498	NS/0,1986
CLA2 (t-10, c-12)	Συζυγές λινελαϊκό2	0,0499±0,0023	0,0500±0,0026	NS/0,9911	***/0,0000	NS/0,6847	NS/0,7782
CLA3 (c-9, c-11)	Συζυγές λινελαϊκό3	0,0412±0,0027	0,0467±0,0034	NS/0,2053	***/0,0000	NS/0,1734	NS/0,9231
c20:4ω6	Αραχιδονικό	0,1799±0,0080	0,1745±0,0083	NS/0,6405	***/0,0000	NS/0,8525	NS/0,4390
c20:5ω3 (EPA)	Εικοσιπεντενοϊκό	0,0645±0,0038	0,0607±0,0030	NS/0,4390	***/0,0000	NS/0,3286	NS/0,5579
c22:5ω3	Κλουπανοδονικό	0,1029±0,0045	0,0969±0,0037	NS/0,3014	***/0,0000	NS/0,1837	NS/0,5956
c22:6ω3 (DHA)	Εικοσιδιεξενοϊκό	0,0617±0,0045	0,0603±0,0026	NS/0,7791	***/0,0000	NS/0,1380	NS/0,8807

Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS=Μη σημαντική διαφορά, ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΜΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, FAME = Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 17. Δείκτες λιπαρών οξέων στα κλάσματα γάλακτος της φυλής Φλώρινας.

	ΟΓΜ	ΓΣΧ	Σημαντικότητα			
	Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Κλάσμα γάλακτος	Στάδιο γαλακτικής περιόδου	Αριθμός γαλακτικής περιόδου	Τύπος τοκετού
Μονοακόρεστα Λ.Ο.(%)	24,4253±0,1817	24,3250±0,1899	NS/0,7030	***/0,0000	NS/0,1500	**/0,0046
Πολυακόρεστα Λ.Ο.(%)	6,1129±0,0517	6,1323±0,0516	NS/0,7916	**/0,0018	NS/0,4427	NS/0,0985
ω6 (%)	4,7632±0,0419	4,7812±0,0440	NS/0,7668	NS/0,7075	NS/0,2274	NS/0,1705
ω3 (%)	0,5659±0,0114	0,5637±0,0076	NS/0,8694	***/0,0000	NS/0,3872	NS/0,9563
ω6 / ω3	8,7355±0,1191	8,7558±0,1239	NS/0,9058	***/0,0000	NS/0,0505	NS/0,8414
Ακόρεστα Λ.Ο. (%)	30,5382±0,2095	30,4573±0,2236	NS/0,7917	***/0,0000	NS/0,1678	**/0,0047
Κορεσμένα Λ.Ο. (%)	69,4618±0,2095	69,5427±0,2236	NS/0,7917	***/0,0000	NS/0,1678	**/0,0047
Ακόρεστα / κορεσμένα	0,4428±0,0046	0,4415±0,0050	NS/0,8456	***/0,0000	NS/0,1856	*/0,0134
Συζυγές λινελαϊκό οξύ CLA (%)	0,8214±0,0117	0,8186±0,0120	NS/0,8699	***/0,0000	NS/0,8517	*/0,0387
Δείκτης Δ ⁹ -δεσατουράσης	30,318±0,1886	30,1040±0,19	NS/0,4241	NS/0,1662	NS/0,6672	***/0,0000

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, Λ.Ο.= Λιπαρά οξέα, Μ.Ο.= Μέσος όρος, τ.σ.= τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS = Μη σημαντική διαφορά.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 18. Αριθμός σωματικών κυττάρων (SCC) και ολική μικροβιακή χλωρίδα (CFU) σε προβατίνες της φυλής Φλώρινας.

	ΟΓΜ Μ.Ο.± τ.σ.	ΓΣΧ Μ.Ο.± τ.σ.	Σημαντικότητα			
			Κλάσμα γάλακτος	Στάδιο γαλακτικής περιόδου	Αριθμός γαλακτικής περιόδου	Τύπος τοκετού
SCC(x1000/ml)	369,05 ± 21,89 ^a	481,88 ± 29,34 ^b	**/0,0020	*/0,0228	NS/0,9535	NS/0,5117
CFU(x1000/ml)	424,55 ± 16,62 ^a	107,78 ± 5,52 ^b	***0,0000	NS/0,6871	***0,0000	NS/0,3369
log SCC	5,39 ± 0,02 ^a	5,51 ± 0,02 ^b	**/0,0020	**/0,0034	NS/0,1765	NS/0,5813
log CFU	5,53 ± 0,02 ^a	4,95 ± 0,01 ^b	***0,0000	NS/0,7059	***0,0000	NS/0,1878

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, Μ.Ο.= Μέσος όρος, τ.σ.= τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS = Μη σημαντική διαφορά, ^{ab}Μέσοι όροι με διαφορετικό εκθέτη στη ίδια γραμμή διαφέρουν σύμφωνα με την τιμή του P.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 19. Προφίλ λιπαρών οξέων στο κλάσμα ολικό γάλα μηχανής (ΟΓΜ) προβατίνων φυλών Χίου και Φλώρινας.

		Φλώρινας	Χίου	Σημαντικότητα	
Λιπαρά οξέα (mg / 100mg FAME)		Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Φυλή	Στάδιο γαλακτικής περιόδου
c4:0	Βουτυρικό	2,2651±0,07339 ^a	2,8110±0,02556 ^b	***/0,000	***/0,000
c6:0	Καπροϊκό	2,5055±0,08214 ^a	3,0421±0,0327 ^b	***/0,000	***/0,000
c8:0	Καπρυλικό	7,5371±0,25246 ^a	8,3532±0,1198 ^b	***/0,000	***/0,000
c10:0	Καπρικό	0,2693±0,00961 ^a	0,3648±0,00657 ^b	***/0,000	***/0,000
c12:0	Λαυρικό	3,6941±0,12451 ^a	4,6025±0,06141 ^b	***/0,000	***/0,000
c14:0	Μυριστικό	8,5017±0,27637 ^a	11,9882±0,10140 ^b	***/0,000	***/0,000
c14:1ω5	Μυριστελαϊκό	0,5763±0,01906 ^a	0,6623±0,00723 ^b	***/0,000	***/0,000
c16:0	Παλμιτικό	20,9500±0,67036 ^a	23,2178±0,16350 ^b	***/0,000	***/0,000
c16:1ω7	Παλμιτελαϊκό	0,7307±0,02666 ^a	0,9136±0,01381 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:0	Στεατικό	7,4566±0,25738 ^a	8,4236±0,11199 ^b	***/0,001	***/0,000
c18:1ω9t+ c18:1ω7t	tr-Ελαϊκό+cis-Βαξενικό	1,9944±0,12116 ^a	1,6022±0,03569 ^b	**/0,002	***/0,000
c18:1ω9c	cis-Ελαϊκό	14,8705±0,49596 ^a	16,6220±0,19435 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:1ω7c	cis-Βαξενικό	1,2866±0,06558 ^a	1,7468±0,05375 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:2ω6c	Λινελαϊκό	2,8719±0,10234 ^a	3,0762±0,03088 ^b	NS/0,052	***/0,000
c18:3ω6	γ-Λινολενικό	0,2645±0,01020 ^a	0,2175±0,00772 ^b	***/0,001	***/0,000
c18:3ω3	α-Λινολενικό	0,2351±0,00824 ^a	0,2998±0,00485 ^b	***/0,000	***/0,000
CLA1 (c-9, t-11)	Συζυγές λινελαϊκό1	0,5814±0,0208 ^a	0,6358±0,0085 ^b	*/0,013	***/0,000
CLA2 (t-10, c-12)	Συζυγές λινελαϊκό2	0,0499±0,0023 ^a	0,0635±0,00258 ^b	***/0,000	***/0,000
CLA3 (c-9, c-11)	Συζυγές λινελαϊκό3	0,0412±0,0026 ^a	0,0562±0,00558 ^b	*/0,018	***/0,000
c20:4ω6	Αραχιδονικό	0,2798±0,0080 ^a	0,2295±0,00825 ^b	***/0,000	***/0,000
c20:5ω3 (EPA)	Εικοσιπεντενοϊκό	0,0645±0,0038 ^a	0,1104±0,00552 ^b	***/0,000	***/0,000
c22:5ω3	Κλουπανοδονικό	0,1029±0,0045 ^a	0,1458±0,00633 ^b	***/0,000	***/0,000
c22:6ω3 (DHA)	Εικοσιδιεξενοϊκό	0,0617±0,0044 ^a	0,0953±0,00862 ^b	***/0,001	***/0,000

Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS= Μη σημαντική διαφορά, ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, ΓΜΧ=Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια Μ.Ο. = Μέσος όρος, τ.σ. = τυπική απόκλιση, FAME = Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων, ^{ab}Μέσοι όροι με διαφορετικό εκθέτη στη ίδια γραμμή διαφέρουν σύμφωνα με την τιμή του P.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 20. Προφίλ λιπαρών οξέων στο κλάσμα γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (ΓΣΧ) προβατίνων των φυλών Χίου και Φλώρινας.

	Λιπαρά οξέα (mg / 100mg FAME)	Φλώρινας	Χίου	Σημαντικότητα	
		Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Φυλή	Στάδιο γαλακτικής περιόδου
c4:0	Βουτυρικό	2,2324±0,0751 ^a	2,8737±0,0252 ^b	***/0,000	***/0,000
c6:0	Καπροϊκό	2,4924±0,0840 ^a	3,1026±0,0326 ^b	***/0,000	***/0,000
c8:0	Καπρυλικό	7,5458±0,2588 ^a	8,4724±0,1131 ^b	***/0,000	***/0,000
c10:0	Καπρικό	0,2648±0,0098 ^a	0,3641±0,0067 ^b	***/0,000	***/0,000
c12:0	Λαυρικό	3,7089±0,1279 ^a	4,6366±0,0588 ^b	***/0,000	***/0,000
c14:0	Μυριστικό	8,4670±0,2838 ^a	12,0099±0,1016 ^b	***/0,000	***/0,000
c14:1ω5	Μυριστελαϊκό	0,5718±0,0196 ^a	0,6495±0,0075 ^b	***/0,000	***/0,000
c16:0	Παλμιτικό	20,7734±0,6858 ^a	23,1841±0,1667 ^b	***/0,000	***/0,000
c16:1ω7	Παλμιτελαϊκό	0,9197±0,0279 ^a	0,7265±0,0156 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:0	Στεατικό	7,3161±0,2600 ^a	8,4424±0,1137 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:1ω9t+ c18:1ω7t	tr-Ελαϊκό+cis-Βαξενικό	2,0587±0,1262 ^a	1,6614±0,0483 ^b	**/0,003	***/0,000
c18:1ω9c	cis-Ελαϊκό	16,5441±0,4980 ^a	14,5618±0,1892 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:1ω7c	cis-Βαξενικό	1,3165±0,06557 ^a	1,7050±0,0537 ^b	***/0,000	***/0,000
c18:2ω6c	Λινελαϊκό	2,8729±0,1084 ^a	3,0654±0,03085 ^b	NS/0,083	***/0,000
c18:3ω6	γ-Λινολενικό	0,2201±0,0106 ^a	0,2588±0,0081 ^b	**/0,004	***/0,000
c18:3ω3	α-Λινολενικό	0,2755±0,0088 ^a	0,2495±0,0032 ^b	***/0,000	***/0,000
CLA1 (c-9, t-11)	Συζυγές λινελαϊκό1	0,5708±0,020750 ^a	0,6229±0,0088 ^b	*/0,019	***/0,000
CLA2 (t-10, c-12)	Συζυγές λινελαϊκό2	0,0499±0,0025 ^a	0,05969±0,0016 ^b	**/0,002	***/0,000
CLA3 (c-9, c-11)	Συζυγές λινελαϊκό3	0,0466±0,0033 ^a	0,04744±0,0023 ^b	NS/0,846	***/0,000
c20:4ω6	Αραχιδονικό	0,2744±0,0083 ^a	0,2072±0,0059 ^b	***/0,001	***/0,000
c20:5ω3 (EPA)	Εικοσιπεντενοϊκό	0,0607±0,0030 ^a	0,0920±0,0027 ^b	***/0,000	***/0,000
c22:5ω3	Κλουπανοδονικό	0,0968±0,0036 ^a	0,1326±0,0023 ^b	***/0,000	***/0,000
c22:6ω3 (DHA)	Εικοσιδιεξενοϊκό	0,0602±0,00255 ^a	0,0751±0,0020 ^b	***/0,000	***/0,000

Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS= Μη σημαντική διαφορά, ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, Μ.Ο. = Μέσος όρος, τ.σ. = τυπική απόκλιση, FAME = Μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων, ^{ab}Μέσοι όροι με διαφορετικό εκθέτη στη ίδια γραμμή διαφέρουν σύμφωνα με την τιμή του P.

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ – ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
 Π.Μ.Σ. «ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΙΦΟΡΟΥ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ»
 ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ «ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ»

Πίνακας 21. Δείκτες λιπαρών οξέων στο κλάσμα ολικό γάλα μηχανής (ΟΓΜ) προβατίνων των φυλών Χίου και Φλώρινας.

	Φλώρινας	Χίου	Σημαντικότητα	
	Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Φυλή	Στάδιο γαλακτικής περιόδου
Μονοακόρεστα Λ.Ο. (%)	24,4252±0,1817 ^a	22,9110±0,2151 ^b	***/0,000	***/0,000
Πολυακόρεστα Λ.Ο. (%)	6,1129±0,0517 ^a	5,6187±0,0758 ^b	***/0,000	***/0,000
ω6 (%)	4,7632±0,0418 ^a	4,2547±0,0478 ^b	***/0,000	***/0,000
ω3 (%)	0,5659±0,01143 ^a	0,647612±0,0240 ^b	**/0,002	***/0,000
ω6/ω3	8,7354±0,1190 ^a	7,1290±0,1184 ^b	***/0,000	***/0,000
Ακόρεστα Λ.Ο. (%)	30,5381±0,2094 ^a	28,5297±0,2519 ^b	***/0,000	***/0,000
Κορεσμένα Λ.Ο. (%)	69,4618±0,2094 ^a	71,4702±0,2519 ^b	***/0,000	***/0,000
Ακόρεστα/κορεσμένα	0,4427±0,0046 ^a	0,4034±0,0051 ^b	***/0,000	***/0,000
Συζυγές λινελαϊκό οξύ CLA (%)	0,8213±0,0116 ^a	0,7475±0,0132 ^b	***/0,000	***/0,000
Δείκτης Δ ⁹ -δεσατουράσης	30,3178±0,1885 ^a	28,2006±0,2370 ^b	***/0,000	***/0,000

ΟΓΜ = Ολικό γάλα μηχανής, Λ.Ο.= Λιπαρά οξέα, Μ.Ο.= Μέσος όρος, τ.σ.= Τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS = Μη σημαντική διαφορά, ^{ab}Μέσοι όροι με διαφορετικό εκθέτη στη ίδια γραμμή διαφέρουν σύμφωνα με την τιμή του P.

Πίνακας 22. Δείκτες λιπαρών οξέων στο κλάσμα γάλα στραγγίσματος με τα χέρια (ΓΣΧ) σε προβατίνες των φυλών Χίου και Φλώρινας.

	Φλώρινας	Χίου	Σημαντικότητα	
	Μ.Ο. ± τ.σ.	Μ.Ο. ± τ.σ.	Φυλή	Στάδιο γαλακτικής περιόδου
Μονοακόρεστα Λ.Ο.(%)	24,3153±0,1892 ^a	22,8636±0,2060 ^b	***/0,000	***/0,000
Πολυακόρεστα Λ.Ο.(%)	6,1344±0,0514 ^a	5,4933±0,04654 ^b	***/0,000	**/0,002
ω6 (%)	4,7831±0,0438 ^a	4,2018±0,0369 ^b	***/0,000	***/0,001
ω3 (%)	0,5635±0,0076 ^a	0,5822±0,0072 ^b	NS/0,075	***/0,000
ω6/ω3	8,7600±0,1234 ^a	7,4225±0,0965 ^b	***/0,000	***/0,000
Ακόρεστα Λ.Ο. (%)	30,4498±0,2227 ^a	28,3570±0,2345 ^b	***/0,000	***/0,000
Κορεσμένα Λ.Ο. (%)	69,5501±0,2227 ^a	71,6429±0,234527 ^b	***/0,000	***/0,000
Ακόρεστα/κορεσμένα	0,4413±0,0049 ^a	0,399454±0,004 ^b	***/0,000	***/0,000
Συζυγές λινελαϊκό οξύ CLA (%)	0,819047±0,01196 ^a	0,7390±0,0111 ^b	***/0,000	***/0,000
Δείκτης Δ ⁹ -δεσατουράσης	30,0991±0,1891 ^a	28,0883±0,2245 ^b	***/0,000	***/0,000

ΓΣΧ = Γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, Λ.Ο.= Λιπαρά οξέα, Μ.Ο.= Μέσος όρος, τ.σ.= Τυπικό σφάλμα, Όρια σημαντικότητας: *P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001, NS = Μη σημαντική διαφορά, ^{ab}Μέσοι όροι με διαφορετικό εκθέτη στη ίδια γραμμή διαφέρουν σύμφωνα με την τιμή του P.

Κεφάλαιο 9. Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της εργασίας μας έχουν θεωρητική αλλά και πρακτική σημασία για τους παραγωγούς, τις γαλακτοβιομηχανίες και την επιστημονική κοινότητα της Ζωικής Παραγωγής.

Τα αποτελέσματα αυτά έδειξαν ότι το ολικό γάλα μηχανής στις προβατίνες της φυλής Φλώρινας ανήλθε στο 82,69% της ολικής γαλακτοπαραγωγής, ενώ το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια στο 17,31% της ολικής γαλακτοπαραγωγής. Το κλάσμα του ολικού γάλακτος μηχανής ήταν $683,99 \pm 18,8$ ml ενώ το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια ήταν $143,169 \pm 5,22$ ml. Η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια βρέθηκε 17,42% υψηλότερη συγκριτικά με εκείνη του ολικού γάλακτος μηχανής.

Όσον αφορά στην πρωτεϊνοπεριεκτικότητα και την περιεκτικότητα του γάλακτος σε λακτόζη μεταξύ του ολικού γάλακτος μηχανής και του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές. Οι τιμές της πρωτεΐνης ήταν $6,09 \pm 0,03$ και $5,98 \pm 0,03\%$, ενώ της λακτόζης $4,79 \pm 0,03$ και $4,74 \pm 0,02\%$, αντίστοιχα για τα δύο κλάσματα γάλακτος. Σημειωτέον ότι η πρωτεϊνοπεριεκτικότητα στο γάλα του προβάτου Φλώρινας είναι υψηλότερη, συγκριτικά με της άλλες εγχώριες φυλές προβάτου. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά το λίπος, την πρωτεΐνη και τη λακτόζη του γάλακτος ενώ ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου επηρέασε το λίπος στο ολικό γάλα μηχανής, καθώς και όλες τις μεταβλητές της σύνθεσης του γάλακτος στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια.

Παρά το γεγονός ότι το ποσοστό λίπους στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια ήταν υψηλότερο, η σύνθεση σε λιπαρά οξέα του λίπους του γάλακτος και στα δύο κλάσματα ήταν παρόμοια. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου επηρέασε σημαντικά το προφίλ των λιπαρών οξέων του γάλακτος.

Το κλάσμα του γάλακτος επίσης δεν επηρέασε τους δείκτες των λιπαρών οξέων του γάλακτος. Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, εκτός από ω6 λιπαρά οξέα το δείκτη Δ^9 - δεσατουράσης, επηρέασε πολύ σημαντικά τους υπόλοιπους δείκτες των λιπαρών οξέων του γάλακτος. Όσον αφορά στον τύπο τοκετού επηρέασε μόνο μερικούς από τους δείκτες των λιπαρών οξέων του γάλακτος.

Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων του γάλακτος βρέθηκε υψηλότερη στο γάλα στραγγίσματος με τα χέρια, συγκριτικά με το ολικό γάλα μηχανής και επηρεάστηκε σημαντικά από το στάδιο της γαλακτικής περιόδου των προβατίνων. Αντιθέτως, η ολική μικροβιακή χλωρίδα του γάλακτος βρέθηκε υψηλότερη, με πολύ μεγάλη διαφορά, στο ολικό γάλα μηχανής, συγκριτικά με το γάλα στραγγίσματος με τα χέρια.

Η φυλή (Φλώρινας, Χίου) επηρέασε το προφίλ των λιπαρών οξέων του λίπους του γάλακτος, καθώς και τους δείκτες των λιπαρών οξέων του ολικού γάλακτος μηχανής και του γάλακτος στραγγίσματος με τα χέρια. Συγκριτικά με τη φυλή της Χίου η φυλή της Φλώρινας

έχει καλύτερο προφίλ λιπαρών οξέων και στα δυο κλάσματα του γάλακτος, γεγονός που φαίνεται και στους δείκτες των λιπαρών οξέων.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Ασημακοπούλου Ε. Δεδέ Ε., 2013. Διατροφολόγοι Bsc, Άρθρο «Είδη γάλακτος. Ποια ωφελούν τον οργανισμό, ποια είναι τα θετικά και ποια τα αρνητικά;» ανακτήθηκε 10/10/16, <http://www.life2day.gr/2013/02/%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B7-%CE%B3%CE%AC%CE%BB%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%BF%CF%82-%CF%80%CF%89%CF%82-%CF%89%CF%86%CE%B5%CE%BB%CE%BF%CF%8D%CE%BD-%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%BF%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83/>
- Γάλλιου Γ., 2010. Επίδραση του Βαμβακόσπορου στη χημική σύσταση, το προφίλ των λιπαρών οξέων και το CLA πρόβειου γάλακτος, Θεσσαλονίκη 2010. Μεταπτυχιακή διατριβή
- Ελευθεριάδης Ι., Καραλάζος Β., Νήτας Δ., 2011. Τα συζυγή λινελαϊκά οξέα (CLA) του γάλακτος και η βιοσύνθεσή τους στα μηρυκαστικά. Εκδόσεις Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, ISBN 978-960-287-133-1. 3^ο Πανελλήνιο συνέδριο τεχνολογίας ζωικής παραγωγής. Θεσσαλονίκη, σελ 33-42.
- Ελληνικός Οργανισμός Γάλακτος και Κρέατος (ΕΛΟΓΑΚ). Αποτελέσματα χημικών & μικροβιολογικών αναλύσεων γάλακτος έτους 2015 ανά Περιφέρεια, ανακτήθηκε 6/11/16
[http://www.elog.gr/\(S\(pxttz4555x4zdh55v5b23zjz\)\)/Elogak/anaforesPoiiothta.aspx?pagenb=20826](http://www.elog.gr/(S(pxttz4555x4zdh55v5b23zjz))/Elogak/anaforesPoiiothta.aspx?pagenb=20826).
- Ζέρβας Κ., Ορφανίδης Ι., 2013. Η αιγοπροβατοτροφία στην περίοδο 2006-2013. Προοπτικές ανάπτυξης. Περιοδικό Δήμητρα, Τεύχος 5 Ιανουάριος - Φεβρουάριος - Μάρτιος 2014, ανακτήθηκε 07/10/16,
http://www.elgo.gr/images/pdf/publications/demeter_magazine/dmtr5p26-29.pdf
- Ιστοσελίδα Υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων. Ελληνικά προϊόντα ΠΟΠ-ΠΓΕ & προδιαγραφές. ανακτήθηκε 5/11/16, <http://www.minagric.gr/index.php/el/farmer-2/2012-02-02-07-52-7/ellinikaproionta/1270-tiria>.
- Μάντης Α.Ι., Παπαγεωργίου Δ.Κ., Φλετούρης Δ.Ι, Αγγελίδης Α.Σ., 2015. Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του, Εκδόσεις Αφοί Κυριακίδη, ISBN 978-960-602-017-9. Θεσσαλονίκη, σελ. 7-36, 181-188
- Μαραντίδης Α., 2016. Παράγοντες που επηρεάζουν το μικροβιακό φορτίο του γάλακτος. Εκδόσεις Venter milking solution- Προβατοτεχνική, 8 Οκτωβρίου 2016, ανακτήθηκε 22/10/16 <http://ventergroup.gr/ebook/>.

- Ματαρά Χ., 2013. Ο έλεγχος της ποιότητας του νοπού γάλακτος από τα Εργαστήρια, Περιοδικό Δήμητρα, Τεύχος 2 Απρίλιος - Μαΐος - Ιούνιος 2013, ανακτήθηκε 07/10/16, http://www.elgo.gr/images/pdf/publications/demeter_magazine/dmtr2p21-23.pdf.
- Νήτας Δ., Πετρίδου Α., Καραλάζος Β., Μούγιος Β., Σινάπης Ε., Μίχας Β., Αμπας Ζ., Νήτας Σ., Καραλάζος Α., 2009. Επίδραση ακατέργαστου και αλεσμένου βαμβακόσπορου στη χημική σύσταση, στο προφίλ των λιπαρών οξέων και στο CLA πρόβειου γάλακτος. Επιθεώρηση ζωοτεχνικής επιστήμης, τεύχος 39, σελ.3-22
- Σινάπης Ε., 1991. Η προσαρμοστικότητα της εγχώριας φυλής αιγών στην μηχανική άμελξη. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Σκαπέτας Β., 1999. Διερεύνηση των παραγωγικών ιδιοτήτων και των επιδράσεων ορισμένων διαφορετικών μεταχειρίσεων από τις αποδόσεις του ορεινού προβάτου τύπου ZECKEL. Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη σελ. 1-178
- Σκαπέτας Β., Κάτανος Ι., Λάγκα Β., Μαζαρακη Κ., Λιαταρά Χ., 2007. Σωματικά κύτταρα και μικροβιακό φορτίο του γάλακτος της εγχώριας αίγας και αλληλεπιδράσεις τους με τη σύνθεση του γάλακτος. 23^ο Επιστημονικό συνέδριο της Ε.Ζ.Ε., Βόλος 2007
- Σκαπέτας Β., Κάτανος Ι., 2008. Μηχανική άμελξη και αμελκτικές μηχανές αιγοπροβάτων. Εκδόσεις Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, ISBN 978-960-287-112-6 Θεσσαλονίκη, σελ 170-174
- Σκαπέτας Β., Σινάπη Ε., Κάτανος Ι., Λάγκα Β., Πουπούλης Κ., Τσόκας Ι., 2011. Φυσιολογία της θηλής του μαστού ελληνικών φυλών αιγοπροβάτων: Επίπεδο του κενού για το άνοιγμα του σφικτήρα του θηλαίου πόρου και αντίδραση της θηλής κατά την μηχανική άμελξη. 3^ο πανελλήνιο Συνέδριο Τεχνολογίας Ζωικής Παραγωγής. Θεσσαλονίκη. Τόμος πρακτικών σελ. 225-234
- Σκαπέτας Β., Μπαμπίδης Β.Α., Χριστοδούλου Β., Πετρίδου Α., Μούγιος Β., Καλαϊτζίδου Μ., 2015. Σύνθεση του γάλακτος, προφίλ λιπαρών οξέων, αριθμός σωματικών κυττάρων και ολική μικροβιακή χλωρίδα στο ολικό γάλα μηχανής και το γάλα στραγγίσματος με το χέρι σε προβατίνες φυλής Χίου. Εκδόσεις Πρακτικά 5ου Πανελληνίου Συνεδρίου Τεχνολογίας Ζωικής Παραγωγής (30 Ιαν. 2015) ανακτήθηκε 23/10/16
http://www.ap.teithe.gr/files/5th%20PHCTAP%202015_Proceedings.pdf
- Σκαπέτας Β., 2016. Μηχανική άμελξη αιγοπροβάτων. Εκδόσεις « Σύγχρονη Παιδιά ». Θεσσαλονίκη
- Στρατάκης Ν., 2011. Μελέτη της σύνθεσης της λιπαρής φάσης γαλακτοκομικών προϊόντων χαμηλής και μειωμένης λιποπεριεκτικότητας. Μεταπτυχιακή Διατριβή. Αθήνα

Τριανταφυλλίδης Δ., Πλουμή Κ., Χριστοδούλου Β., 1998. Ελληνικές φυλές Προβάτων στο ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.. Προστατευόμενες φυλές. Εκδόσεις Υπουργείο Γεωργίας Θεσσαλονίκη, σελ 39-44

Φράγκου, Η., 2013. Φέτα. Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης (ΠΟΠ) Η σημασία της Πιστοποίησης στην Ελληνική Τυροκομία. Περιοδικό Δήμητρα, Τεύχος 2 Απρίλιος - Μαΐος - Ιούνιος 2013. ανακτήθηκε 07/10/16,
http://www.elgo.gr/images/pdf/publications/demeter_magazine/dmtr2p17-20.pdf

Χριστοδούλου, Β., 2013. Το πρόβατο της φυλής Φλώρινας (ή Πελαγονίας). Εκδόσεις Επιθεώρηση Ζωοτεχνικής Επιστήμης (ΕΖΕ) Ειδική έκδοση Νο 39, pp. 17-25.

Ξενόγλωσση

- Addis, M., Cabiddu, A., Pina, G., Decandia, M., Piredda, G., Pirisi, A., 2005. Milk and Cheese Fatty Acid Composition in Sheep Fed Mediterranean Forages with Reference to Conjugated Linoleic Acid cis-9, trans-11. *Journal of Dairy Science*, 88, 3443-3454.
- AFNOR, 1984. Butique AFNOR Edition, ISO 233.
- Alexopoulos, A, Tzatzimakis, G, Bezirtzoglou, E, Plessas, S, Stavropoulou, E, Sinapis, E, Abas, Z., 2011. Microbiological quality and related factors of sheep milk produced in farms of NE Greece. *Anaerobe* 17(6), 276-279.
- Angulo, J., Mahecha, L., Nurnberg, K., Nurnberg, G., Dannenberger, D., Olivera, M., Boutinaud, M., Leroux, C., Albrecht, E., Bernard, L., 2012. Effects of polyunsaturated fatty acids from plant oils and algae on milk fat yield and composition are associated with mammary lipogenic and SREBF1 gene expression. *Animal* 6, 1961-1972.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 1990. Official Methods of Analysis, AOAC. Helrich, K. (Ed), 15th ed. Arlington, VA, USA.
- Ataşoğlu, C., Uysal-Pala, H., Karagal-Yaceer, Y., 2009. Changes in milk fatty acid composition of goats during lactation in a semi-intensive production system. *Archiv Tierzucht* 52, 627-636.
- Ayadi, M., Caja, G., Such, X., Rovai, M., Albanelli, E., 2004. Effect of different milking intervals on the composition of cisternal and alveolar milk in dairy cows. *Journal of Dairy Research* 71, 304-310.
- Bilal, G., Cue, R.I., Mustafa, A. F., Hayes, J.F., 2014. Effects of parity, age at calving and stage of lactation on fatty acid composition of milk in Canadian Holsteins. *Canadian Journal Animal Science* 94, 401-410.
- Borneman, L. D., Ingham, S., 2014. Correlation between standard plate count and somatic cell count milk quality results for Wisconsin dairy producers. *Journal of Dairy Science*, 97, 2646–2652.
- Bruckmaier, R.M., Blum, J.U., 1998. Oxytocine release and milk removal in ruminants. *Journal of Dairy Science* 81, 939-949.
- Bouattour M.A, Casals, R., Albanelli, E., Such, X., Caja, G., 2008. Feeding Soybean Oil to Dairy Goats Increases Conjugated Linoleic Acid in Milk. Cited in *Scopus: 44 Journal of Dairy Science*, Vol. 91, Issue 6, p2399–2407
- Cabiddu, A., Carta, G., Molle, G., Decandia, M., Addis, M., Piredda, G., Delogu, A., Pirisi, ., Lai, V., Cera, V., Taras, L., Lallai, C. and Banni, S., 2005. Relationship

- between feeding regimen and content of conjugated linoleic acid in sheep milk and cheese. *Options Méditerranéennes, Series A*, 67: 171-175.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J., Lamberet, G., 2003. A Review of Nutritional and Physiological Factors Affecting Goat Milk Lipid Synthesis and Lipolysis. *Journal of Dairy Science*, Issue 5, Vol. 86:1751–1770
- Chilliard, Y., Ferlay, A., 2004. Dietary lipids and forages interaction on cow and goat milk fatty acids composition and sensory properties. *Reproduction Nutrition Development*. 44, 467-492.
- Chin, S. F., W. Liu, J. M. Storkson, Y. L. Ha, and M. W. Pariza, 1992. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. *Journal of Food Composition and Analysis* 5:185-197.
- Christodoulou, B., Ploumi, K., Giouzelyannis, A., Vainas, E., Katanos, I., 1997. Performance analysis of the Florina (Pelagonia) sheep for milk production. *Zivocisna Vyroba*, 42, 1997 (6):241-246
- Cowie, A.T., Tindal, S.J., 1971. *The physiology of lactation*. Camelot Press Ltd., London.
- De La Fuente, L.F., Barbosa, E., Carriedo, J A., Gonzalo, C., Arenas, R., Fresno, J.M., San Primitivo, F., 2009. Factors influencing variation of fatty acid content in ovine milk. *Journal Dairy Science*, 92, 3791-3799.
- Dill, C. W., Lane, G.T., Hartsfield, S. N., 1974. Influence of repeated oxytocic treatments on composition of bovine milk fat. *J. Dairy Sci.* 57, 1164–1169.
- Enjalbert, F., Nicot, M.C., Bayourthe, C., Moncoulon, R., 1998. Duodenal infusions of palmitic, stearic or oleic acids differently affect mammary gland metabolism of fatty acids in lactating dairy cows. *Journal Nutrition* 128, 1525–1532
- Folch, J., Lees, M., Sloane Stanley, G.H., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *The Journal of Biological Chemistry*, 1957, 226:497-509.
- François, C. A., Connor, S.L., Wander, R.C., Connor, W.E., 1998. Acute effects of dietary fatty acids on the fatty of human milk. *The American J. of Clinical Nutrition*, 67, 301-308.
- Frelich, J., Šlachta, M., Hanuš, O., Špička, J., Samková, E., 2009. Fatty acid composition of cow milk fat produced on low-input mountain farms. *Czech J. Animal Science*, 54, 532–539.
- Garnica, M. L. de, Linage, B., Carriedo, J. A., Fuente L. F. De La, García-Jimeno, M. C., Santos J. A., and Gonzalo C., 2013. Relationship among specific bacterial counts

- and total bacterial and somatic cell counts and factors influencing their variation in ovine bulk tank milk. *J. Dairy Science* 96 :1021–1029
- Gomez-Cortés, P., Bach, A.; Luan, P., Juarez, M., de la Fuente, M. A., 2009. Effects of extruded linseed supplementation on n-3 fatty acids and conjugated linoleic acid in milk and cheese from ewes. *Journal of Dairy Science*, 92 (9): 4122-4134
- Gomez-Cortes, P., Bodas, R, Mantecon, A.R., de la Fuente, M.A., Manso, T., 2011. Milk composition and fatty acid profile of residual and available milk from ewes fed with diets supplemented with different vegetable oils. *Small Ruminant Research*, 97, 72–75.
- Gonzalo, C., Baro, J. A., Carriedo, J. A., San Primitivo, F., 1993. Use of the fossomatic method to determine somatic cell counts in sheep milk. *Journal of Dairy Science*. 76:115-119
- Gonzalo, C., Carriedo, J. A., Beneitez, E., Juarez, M. T., De La Fuente, L. F., San Primitivo, F., 2006. Short Communication: Bulk Tank Total Bacterial Count in Dairy Sheep: Factors of Variation and Relationship with Somatic Cell Count. *J.Dairy Science* 89, 549–552.
- Goussios D., Tsiboukas, K., Anthoupoulou, T., 2014. Developing the typical dairy products of Thessaly Diagnosis and local strategy, εκδόσεις LACTIMED, January 2014 σελ .7
- Hatziminaoglou, J., Zervas, N., Sinapis, E., Hatziminaoglou, P., 1984. Aptitude a la traite mecanique des brebis de race Karagouniko (Grece). III Symposium Internal de Ordeno mecanico de requeños rumiantes, 16-20 Mayo. Valladolid (España), Ed. Sever Cuesta, 607-624.
- Huang Y., Schoonmaker, JP., Bradford, BJ., Beitz DC., 2008. Response of milk fatty acid composition to dietary supplementation of soy oil, conjugated linoleic acid, or both. *J. Dairy Sciences* 91: 260-270.
- Jahreis, G., Fritsche, J., Mockel, P., Schone, F., Moller, U. & Steinhart, H., 1999. The potential anticarcinogenic conjugated linoleic acid, cis-9,trans-11 C18: 2,in milk of different species: cow, goat, ewe, sow, mare, woman. *Nutrition Research* 19:1541–1549
- Kalyankar, SD., Sarode, AR., Khedkar, CD., Deosarkar, SS., Pawshe RD., 2016. Sheep milk. *The Encyclopedia of Food and Health*, Elsevier 2016, vol 4: 758-763 ανακτήθηκε 17/10/16,
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780123849472006218>
- Kelly, M. L., Berry, J.R., Dwyer, D. A., Griinari, J.M., Chouinard, P. Y., Van Amburgh, M. E., Bauman, D. E., 1998. Dietary Fatty Acid Sources Affect Conjugated Linoleic Acid Concentrations in Milk from Lactating Dairy Cows. *J. Nutr.* May 1, 1998 vol.128 no.5:881-885

- Kernohan, E. A., Wadsworth, J. C., Lascelles, A. K., 1971. Changes in the composition of bovine milk fat during milking. *Journal Dairy Research* 38, 65–68.
- Labussière, J., 1988. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livestock Production Science*. 18, 253–274.
- Laga, V., Skapetas, B., Katanos, I., Sinapis, E., Hatziminaoglou, I., 2007. Efficiency of milking machines for dairy ewes in Central Macedonia, Greece (In Greek). *Animal Science Review*, 36, 23–40.
- Lane, G. T., Dill, C. W., Armstrong, B. C., Switzer, L. A., 1969. Influence of Repeated Oxytocin Injections on Composition of Dairy Cows' Milk. *Journal of Dairy Science*. 53,427–429.
- Leitner, G., Chaffer, M., Caraso, Y., Ezra, E., Karabea, D., Winkler, M., Glickman, A., Saran, A., 2003. Udder infection and milk somatic cell count, NAGase activity and milk composition – fat, protein and lactose- in Israeli Assaf and Awassi sheep. *Small Ruminant Research* 49, 157-164.
- Leitner, G., Merin, U., Silanikove, N., 2011. Effects of glandular bacterial infection and stage of lactation on milk clotting parameters: Comparison among cows, goats and sheep. *International Dairy Journal*, 21:279–285.
- Luna, P., Juárez M., de la Fuente M.A., 2005a. Validation of a Rapid Milk Fat Separation Method to Determine the Fatty Acid Profile by Gas Chromatography. *Journal of Dairy Science*, Vol. 88:3377–3381
- Luna, P., Fontecha J., Juárez M., de la Fuente M.A., 2005b. Changes in the milk and cheese fat composition of ewes fed commercial supplements containing linseed with special reference to the CLA content and isomer composition. *Lipids* 40, 445–454
- Mele, M., Buccioni A., o Petacchic F., Serraa A.a, Bannic S., Antongiovanni M., Secchiaria P., (2006). Effect of forage/concentrate ratio and soybean oil supplementation on milk yield, and composition from Sarda ewes. *Animal Research*, 55:273-285
- Mele M., Serra A., Buccioni A., Conte G., Pollicardo A., Secchiari P., 2008. Effect of soybean oil supplementation on milk fatty acid composition from Saanen goats fed diets with different forage:concentrate ratios. *Italian Journal of Animal science*, Vol 7:297-311
- McKusick, B.C, Thomas, D.L, Berger, Y.M, Marnet, P.G., 2002. Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. *Dairy Science* 85, 2197-206.
- National Research Council (NRC), 1985, Nutrient Requirements of Sheep. 6th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.

- National Research Council (NRC), 1996. Guide for the care and use of laboratory animals. National Academy Press, Washington, DC, USA.
- Ontsouka, C. E., Bruckmaier, R. M., Blum, J. W., 2003. Fractionized Milk Composition During Removal of Colostrum and Mature Milk. *Journal of Dairy Science*. 86:2005–2011.
- Palmquist, D.L., 1994. The role of dietary fats in efficiency of ruminants. *Nutrition Journal*. 24:1377–1382.
- Palmquist, D.L., Lock, A.L., Shingfield, K.J. et al., 2005. Biosynthesis of conjugated linoleic acid in ruminants and humans. *Advances in Food and Nutrition Research*, v.50, p.179-217,.
- Palmquist, D. L., 2006. Milk Fat: Origin of fatty acids and Influence of nutritional factors thereon. *Advanced Dairy Chemistry, Volume 2: Lipids*, 43-92. 3rd edition.
- Parodi P.W., 1999. Conjugated linoleic acid and other anticarcinogenic agents of bovine milk fat. *J Dairy Science* 1999 Jun;82(6):1339-49.
- Pirisi, A., Piredda, G., Corona, M., Pes, M., Pintus, S., Ledda, A., 2000. Influence of somatic cell count on ewe's milk composition, cheese yield and cheese quality. *Proceedings of the 6th Great Lakes dairy sheep symposium*, p. 47-59.
- Pulina, G., Nudda, A., 2004. *Dairy Sheep Nutrition, Milk Production*, Εκδόσεις CABI, CAB International, ISBN 0 85199 681 7, London, UK p. 1,
- Pulina, G., Nudda, A., Battacone, G., Cannas, A., 2006. Effects of nutrition on the contents of fat, protein, somatic cells, aromatic compounds, and undesirable substances in sheep milk. In: *Animal Feed Science and Technology*, 131, p. 255-291.
- Sehat, N., J. K. G. Kramer, M. M. Mossoba, M. P. Yurawecz, J. A. G. Roach, K. Eulitz, K. M. Morehouse, and Y. Ku., 1998. Identification of conjugated linoleic acid isomers in cheese by gas chromatography, silver ion high performance liquid chromatography and mass spectral reconstructed ion profiles. Comparison of chromatographic elution sequences. *Lipids* 33:963-971.
- Sarikaya, H., Schlamberger, G., Meyer, H.D., Bruckmaier, R.M., 2006. Leukocyte populations and mRNA expression of inflammatory factors in quarter milk fractions at different somatic cell score levels in dairy cows. *J. Dairy Science* 89:2479–2486.
- Signorelli, F., Contarini, G., Annicchiarico, G., Napolitano, F., Orrù, L., Catillo, G., Haenlein, F.W.G., Moiola, B., 2008. Breed differences in sheep milk fatty acid profiles: Opportunities for sustainable use of animal genetic resources. *Small Ruminant Research*. 78, 24-31.

- Skapetas, B., Hatziminaoglou, I., Karalazos, A., Sinapis, I., 2001. A study on the adaptation of the mountain Greek sheep breed to the machine milking (in Greek). *Animal Science Review* 28, 15–31.
- Skapetas, B., Sinapis, E., Katanos, I., Laga, V., Poupoulis, C., Mazaraki, K., Aggelopoulos, S., 2009. Milk somatic cell counts, milk bacterial counts and milk composition of local Greek goats. *Animal Science Review* 39, 59–68.
- Skapetas, B., Laga V., Katanos I., Bampidis V., Eleonora Nistor D., Nitas S., Aggelopoulos S., Gh. Nistou., 2009. Milking parlors about goat for dairy sheep and factors that influent it. *Scientific papers animal science and biotechnologies.vol : 505-510.* Agroprint Timisoara Romania
- Skapetas, B., Bampidis, V., 2016. Goat production in the World: present situation and trends. *Livest. Res. for Rural Development* 28 (11).
- Skapetas, B., Kalaitzidou, M., 2017. Current status and perspectives of sheep sector in the World. *Livest. Res. for rural development* 29 (2).
- Skapetas, B., Bampidis, V., Christodoulou, V., Kalaitzidou, M., 2017. Fatty acid profile, somatic cell count and microbiological quality of total machine milk and hand stripped milk of Chios ewes. *Mljekarstvo* 2(67).
- Statistical Package for the Social Sciences, 2015. Release 23.0. SPSS Inc., Chicago, IL, USA.
- Tsakalidou, E., 2015. Milk and Dairy Products in the Mediterranean Diet. World Food Day 2015 / Svetovni dan hrane 2015, ανακτήθηκε 30/10/16, https://www.trafoon.org/sites/trafoon.org/files/download/822/portoroz_effie_tsakalidou_201510.pdf
- Tsiplakou, E., Kominakis A., Zervas, G., 2008. The interaction between breed and diet on CLA and fatty acids content of milk fat of four sheep breeds kept indoors or at grass. *Small ruminant research* 74, 179-187.
- Triantafillidis D., Ligda, C., Georgoudis, A.& Boyazoglu, J., 1997. *Animal Resources Information*, edition Food and Agricultural Organization of the United Nation, pages 7-14
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Science* 74, 3583–3597.
- Yurawecz, M. P., J. A. G. Roach, N. Sehat, M. M. Mossoba, J. K. G. Kramer, J. Fritsche, H. Steinhart, and Y. Ku., 1998. A new conjugated linoleic acid isomer, 7 trans, 9 cis-octadecadienoic acid, in cow milk, cheese, beef and human milk and adipose tissue. *Lipids* 33: 803-809