



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΛΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΜΗΜΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΔΠΜΣ "Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παραγωγής Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων"

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΛΕΗΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΑΣΜΙΝΟΓΟΝΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ

Χαράλαμπος Κ. Δημητριάδης

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια Κουτσούλη Παναγιώτα, Λέκτορας, Γεωπονικού Πανεπ/μίου
Αθηνών

ΑΘΗΝΑ, 2016



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΛΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΜΗΜΑ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΔΠΜΣ "Ολοκληρωμένη Διαχείριση Παραγωγής Γάλακτος και Γαλακτοκομικών Προϊόντων"

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΕΛΕΗΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΛΑΣΜΙΝΟΓΟΝΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ

Χαράλαμπος Κ. Δημητριάδης

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ :

Κουτσούλη Παναγιώτα, Λέκτορας, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών(επιβλέπουσα)

Μπιζέλης Ιωσήφ, Καθηγητής, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών

Μασούρας Θεόφιλος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών

ΑΘΗΝΑ, 2016

‘Για την αγαπημένη μου θεία που έφυγε νωρίς’

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής αποτέλεσε την πιο επίπονη αλλά συγχρόνως την πλουσιότερη σε εμπειρίες περίοδο της ζωής μου. Η επιστημονική μου κατάρτιση εμπλουτίστηκε, αποκτώντας πολύτιμες γνώσεις και εμπειρίες. Καθοριστικό ρόλο σε αυτό συνετέλεσε η συνεργασία μου με ανθρώπους καταξιωμένους στο χώρο οι οποίοι, ο καθένας με ξεχωριστό τρόπο, με βοήθησαν να φέρω εις πέρας την προσπάθειά μου. Θεωρώ, λοιπόν, χρέος μου να ευχαριστήσω όλους αυτούς και πιο συγκεκριμένα τους :

- κ. Κουτσούλη Παναγώτα, Λέκτορα, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών, για την καθοδήγηση και την πολύτιμη υποστήριξη καθ'όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διατριβής μου.
- κ. Πολίτη Ιωάννη, Καθηγητή, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών, για την υπομονή που έδειξε κατά την διάρκεια της μεταπτυχιακής μου διατριβής, για την καθοδήγηση που μου παρείχε αλλά κυρίως για την πολύτιμη επιστημονική καθοδήγηση που μου παρείχε καθ'ολη την διάρκεια της παραμονής μου στο εργαστήριο.
- κ. Μπιζέλη Ιωσήφ, Καθηγητή του Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών, για τις καίριες παρατηρήσεις και συμβουλές του κατά τη διεξαγωγή της παρούσας μελέτης.
- κ. Μασούρα Θεόφιλο, Αναπληρωτή Καθηγητή, Γεωπονικού Πανεπ/μίου Αθηνών, για την άριστη συνεργασία που είχαμε κατά την διάρκεια των πειραμάτων.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω όλα τα μέλη του τμήματος Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών γιατί από την πρώτη μέρα με αγκάλιασαν και με έκαναν να αισθάνομαι σαν να είμαι χρονιά μέλος της οικογενείας τους. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Εργαστήριο Γαλακτοκομίας για την φιλοξενία του κατά την διάρκεια του πειράματος .

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω την αγαπητή φίλη Γεωργία Σωτηροπούλου για την πολύτιμη βοήθειά της και τις χρήσιμες συμβουλές της, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον φίλο Δημήτρη Ρουμανά για τις ατελείωτες εποικοδομητικές και μη συζητήσεις σε επιστημονικά και μη θέματα και τις συμφοιτήτριες μου Μητσιοπούλου Χριστίνα, Ηλέκτρα Δέσποινα Χριστοδούλου και Μύρω Ιωάννου για την προθυμία τους να με βοηθήσουν σε δύσκολες στιγμές στο εργαστήριο.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τη σύντροφό μου Παρασκευή για την ηθική και ψυχολογική συμπαράσταση που μου προσέφεραν τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, όσο και κατά τη διάρκεια αυτής της έρευνας.

Απρίλης 2016

Δημητριάδης Χαράλαμπος

Περιεχόμενα

			Σελίδα
		Περίληψη	1
		Abstract	3
		Πρόλογος	4
1		Θεωρητικό Μέρος	5
	1.1	Εισαγωγή	4
	1.2	Αιγοπροβατοτροφία	6
2		Γενικά περί γάλακτος	7
	2.1	Θρεπτική αξία γάλακτος	7
	2.2	Το πρόβειο γάλα	8
	2.2.1	Προοπτικές της παγκόσμιας αγοράς	8
	2.3	Παραγωγή πρόβειου και γίδινου γάλακτος	8
	2.3.1	Υφιστάμενη κατάσταση της παγκόσμιας προβατοτροφίας	12
	2.4	Σύσταση πρόβειου γάλακτος	13
3		Ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και πηκτικές ιδιότητες	16
	3.1	Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος των προβάτων	16
	3.1.1	Σωματικά κύτταρα	18
	3.1.2	Μικροβιακή χλωρίδα	19

		3.1.3	Γενετικοί παράγοντες	19
	3.2		Φυσιολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος	22
		3.2.1	Ατομικότητα του ζώου και η ηλικία του	22
		3.2.2	Διακύμανση στην σύσταση του γάλακτος από μέρα σε μέρα	22
		3.2.3	Στάδιο της γαλακτικής περιόδου	22
		3.2.4	Σωματικό βάρος	23
		3.2.5	Αριθμός των αμνών που γεννιούνται	23
		3.2.6	Η εποχή του έτους	24
	3.3		Παράγοντες που σχετίζονται με τη διαχείριση των προβάτων και που επηρεάζουν την ποιότητα του γάλακτος	24
		3.3.1	Τεχνικές άμελξης	24
		3.3.2	Διάστημα μεταξύ των αμέλξεων και η συχνότητα άμελξης	24
4			Μαστίτιδα	26
	4.1		Σωματικά κύτταρα στο γάλα	27
		4.1.1	Παράγοντες που επηρεάζουν τα σωματικά κύτταρα στο γάλα	27
5			Σύστημα πλασμίνης-πλασμινογόνου	28
	5.1		Αρνητική επίδραση της πλασμίνης	29
		5.1.1	Θετική επίδραση της πλασμίνης	29
	5.2		Παράγοντες που επηρεάζουν το σύστημα πλασμίνης-πλασμινογόνου	30
		5.2.1	Στάδιο γαλακτικής περιόδου	30
		5.2.2	Υγιεινή κατάσταση του μαστού	31
		5.2.3	Εποχή	31
		5.2.4	Φυλή	31
6			Υλικά και Μέθοδοι	32

	6.1		Ζωικό κεφάλαιο- Επεμβάσεις	32
	6.2		Συλλογή δειγμάτων	32
		6.2.1	Καραγκούνικη φυλή	33
		6.2.2	Φυλή Χίου	36
	6.3		Προετοιμασία δειγμάτων	38
		6.3.1	Χημική σύσταση	38
		6.3.2	Προσδιορισμός ενζυμικής ενεργότητας πλασμίνης - πλασμινογόνου	40
	6.4		Στατιστική ανάλυση	40
7			Αποτελέσματα- Συζήτηση	42
	7.1		Επίδραση της συχνότητας άμελης στα παραγωγικά χαρακτηριστικά και τη χημική σύσταση του γάλακτος	42
		7.1.1.	Ημερήσια ποσότητα παραγομένου γάλακτος, ημερήσια λιποπαραγωγή και πρωτεϊνοπαραγωγή	42
		7.1.2	Χημική σύσταση γάλακτος	43
		7.1.3	Ενζυμικές ενεργότητες στο σύστημα πλασμίνης πλασμινογόνου	45
	7.2		Η επίδραση της φυλής στη χημική σύσταση, παραγωγικότητα και στην ενζυμική δραστηριότητα της πλασμίνης και του πλασμινογόνου.	47
	7.3		Η επίδραση των σωματικών κυττάρων στη χημική σύσταση, παραγωγικότητα και στην ενζυμική δραστηριότητα της πλασμίνης και του πλασμινογόνου	49
			Συμπεράσματα	51
			Βιβλιογραφία	52

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της συχνότητας άμελξης στα παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του πρόβειου γάλακτος στις φυλές Χίου και Καραγκούνικης.

Για τους σκοπούς της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν 38 προβατίνες από το Κτηνοτροφείο του Γεωπονικού Πανεπιστήμιου Αθηνών των φυλών Χίου (22) και Καραγκούνικης (16), οι οποίες εκτρέφονταν κάτω από το ίδιο σύστημα εκτροφής και ελάμβαναν το ίδιο σιτηρέσιο σε όλη την διάρκεια του πειράματος. Οι προβατίνες αυτές βρίσκονταν στην 2^η ή 3^η γαλακτική περίοδο και είχαν γεννήσει στις αρχές Δεκεμβρίου, μετά από συγχρονισμό οίστρου, σε διάστημα περίπου 5 ημερών. Ο απογαλακτισμός των αρνιών πραγματοποιήθηκε την 42^η ημέρα μετά τον τοκετό και ακολούθως οι προβατίνες αμέλγονταν μηχανικά δύο φορές την ημέρα (πρωί – βράδυ).

Κατά την προ-πειραματική περίοδο, διάρκειας 21 ημερών, πραγματοποιήθηκαν 3 δειγματοληψίες, μία ανά εβδομάδα. Κατά την κυρίως πειραματική περίοδο, διάρκειας 3 μηνών περίπου, οι μισές προβατίνες της κάθε φυλής (ομάδα: επέμβαση) αμέλγονταν 1 φορά την ημέρα (πρωί), ενώ οι υπόλοιπες (ομάδα: μάρτυρας) αμέλγονταν όπως και πριν, δύο φορές την ημέρα. Η ομαδοποίηση των προβατίνων έγινε με βάση τις μετρήσεις της προ-πειραματικής περιόδου, ώστε οι δύο ομάδες να μη διαφέρουν ως προς την ημερήσια γαλακτοπαραγωγή και τον αριθμό των σωματικών κυττάρων του γάλακτος. Κατά την πειραματική περίοδο, πραγματοποιήθηκαν 6 συνολικά δειγματοληψίες, ανά δύο εβδομάδες περίπου, με την πρώτη δειγματοληψία 2 ημέρες μετά την έναρξη της επέμβασης.

Το γάλα εξετάστηκε ως προς την ποσότητα, την ημερήσια λιποπαραγωγή και πρωτεϊνοπαραγωγή, τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του, καθώς και ως προς την ενζυμική ενεργότητα του συστήματος πλασμίνης – πλασμινογόνου.

Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν βρέθηκε ότι η μείωση των αμέλξεων από 2 σε 1 προκάλεσε σημαντική πτώση στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή σε ποσοστό 28,6% ($P < 0,01$). Σημαντική ήταν και η μείωση της συνολικής ποσότητας λίπους και πρωτεΐνης ($P < 0,05$) που παράχθηκε. Δεν βρέθηκαν διαφορές στη χημική σύσταση του γάλακτος μεταξύ των δύο ομάδων, όπως θα ήταν αναμενόμενο. Ειδικότερα στην ομάδα της επέμβασης βρέθηκε αυξημένη περιεκτικότητα σε λίπος και πρωτεΐνη και μειωμένη περιεκτικότητα σε λακτόζη όμως αυτές οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

Όσον αφορά το σύστημα πλασμίνης – πλασμινογόνου, η μείωση της συχνότητας άμελξης, προκάλεσε σημαντική ενεργοποίηση του συστήματος, με σημαντική αύξηση της ενζυμικής ενεργότητας της πλασμίνης κατά μέσο όρο 55%, σε όλη τη διάρκεια της επέμβασης.

Τα συμπεράσματα από την παρούσα μελέτη συνοψίζονται στα παρακάτω:

α) Η μείωση της συχνότητας άμελξης θα έχει σαν αποτέλεσμα σημαντική μείωση της συνολικής απόδοσης σε τυρί, γεγονός το οποίο θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπ' όψιν στην οικονομικότητα της εκτροφής και β) η ενεργοποίηση του συστήματος πλασμίνης - πλασμινογόνου συνεπάγεται μεγαλύτερη πρωτεόλυση του γάλακτος η οποία είναι ανεπιθύμητη.

Λέξεις κλειδιά : πρόβειο γάλα, συχνότητα άμελξης, γαλακτοπαραγωγή, χημική σύσταση γάλακτος, πλασμίνη, πλασμινογόνο.

Abstract

The aim of the present study was to investigate the effect of milking frequency on the productive and qualitative characteristics of ewe's milk of Chios and Karagouniko breeds.

For the purpose of this study 38 ewes kept in the Experimental Station of the Agricultural University of Athens were used, 22 of them from Chios breed and 16 from Karagouniko breed. Ewes from both breeds reared under the same diet and management conditions. All the experimental ewes which were in their 2nd or 3rd lactation, have been exposed to estrus synchronization and they lambed at the beginning of December, within a period of 5 days. The lambs weaned on the 42th day after birth and subsequently ewes milked by machine twice daily (morning - evening).

During the pre-experimental period (21days duration), 3 samplings were conducted. Throughout the main experimental period, (3months duration), half of the ewes of each breed were milked once daily (morning), while the other half were milked twice daily, exactly like during the pre-experimental period. During the main experimental period, 6 samplings were conducted, approximately every two weeks, with the first sampling taking place 2 days after the onset of the treatment.

Individual milk samples were used to estimate the milk productive traits (daily milk yield, milk fat and protein yield) as well as the milk quality through the specification of major milk components and the enzymatic activities of plasmin (PL), -plasminogen-derived (PG) and plasminogen activator (PA).

The results showed that the reduction of milking from twice to once daily resulted in a significant daily milk yield reduction to 28.6%. The group of ewes milked once daily had an increase of approximately 4% in the fat and protein content of the milk, but this was not significant for the fat content, with a tendency to become significant for the protein content. It was also observed a lactose percentage decrease (2.5%) which was not significant as well. Concerning the plasmin-plasminogen system, the decrease of milking frequency resulted in a significant increase of the enzymatic activities of PL, PG and PA, throughout the whole experimental period.

Keywords: ewe's milk, milking frequency, daily milk yield, fat milk yield, protein milk yield, major milk components, plasmin, plasminogen-derived, plasminogen activator.

Πρόλογος

Η προβατοτροφία αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους κλάδους της ζωικής παραγωγής, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ελλάδα. Η Ελλάδα είναι χώρα με μεγάλη παράδοση στην κτηνοτροφία, η οποία συμβάλλει καθοριστικά στην περιφερειακή αγροτική ανάπτυξη και στη διατήρηση του κοινωνικού ιστού στην ύπαιθρο και αξιοποιεί ορεινές και μειονεκτικές εκτάσεις, που είναι αδύνατο να αξιοποιηθούν διαφορετικά. Η ζωική παραγωγή στην Ελλάδα συνεισφέρει κατά 29,8% στο σύνολο της αγροτικής παραγωγής αφού απασχολεί το 1/3 του γεωργικού εργατικού δυναμικού (άνω των 380.000 οικογενειών).

Σε αντίθεση με τις περισσότερες χώρες παγκοσμίως, όπου η κύρια παραγωγική κατεύθυνση των εκτροφών είναι η κρεοπαραγωγή και δευτερευόντως η γαλακτοπαραγωγή, στη χώρα μας, η εκτροφή προβάτων συνδέεται άρρηκτα με την παράγωγή πρόβειου γάλακτος με στόχο την παρασκευή παραδοσιακών γαλακτοκομικών προϊόντων.

Οι προκλήσεις που καλείται να αντιμετωπίσει σήμερα η γαλακτοπαραγωγός προβατοτροφία είναι τεράστιες, τόσο σε κοινωνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο.

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής είναι να μελετηθεί η επίδραση της συχνότητας άμελης ως προς την παραγωγικότητα και ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος δύο Ελληνικών φυλών προβάτων. Οι φυλές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το πρόβατο Χίου και το Καραγκούνικο. Όλα τα ζώα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα στεγάζονταν στις εγκαταστάσεις του Κτηνοτροφείου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 Εισαγωγή

Η προβατοτροφία αποτελεί τον πιο σημαντικό κλάδο της ελληνικής κτηνοτροφίας, η οποία με τη σειρά της συνιστά κλάδο της πρωτογενούς παραγωγής με εξέχουσα θέση στην οικονομική δραστηριότητα της χώρας. Στην Ελλάδα, τα κύρια παραγωγικά συστήματα εκτροφής είναι το νομαδικό, το ημι-νομαδικό και το εντατικό. Κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι η γαλακτοπαραγωγή και, δευτερευόντως, η κρεοπαραγωγή και η εριοπαραγωγή (Zygoiannis και συν., 1997, Ζυγογιάννης, 2006). Η χώρα μας διαθέτει το δεύτερο σε μέγεθος πληθυσμό γαλακτοπαραγωγών προβατίνων στην Ε.Ε. και οι ιδιαίτερες εδαφολογικές συνθήκες της, επιτρέπουν την εκτροφή των προβάτων, κυρίως κατά το ημιεντατικό σύστημα

Η συχνότητα της άμελξης είναι ένας χειρισμός ο οποίος έχει επίδραση στην παραγωγικότητα μιας εκτροφής και έχει μελετηθεί περισσότερο στις αγελάδες και μάλιστα προς την κατεύθυνση της αύξησης των αμέλξεων, ιδιαίτερα με τα αυτοματοποιημένα συστήματα που υπάρχουν σήμερα. Στη χώρα μας στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες εφαρμόζονται δύο αμέλξεις ημερησίως, όπως και στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες. Ωστόσο, σε χώρες με πιο εκτατικά συστήματα εκτροφής αγελάδων, αλλά με υψηλό κόστος εργασίας, όπως στη Νέα Ζηλανδία, εφαρμόζεται πολλές φορές η πρακτική της μίας άμελξης.

Η πρακτική της μιας άμελξης θεωρείται ότι μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των εκτροφέων, αν και έχει σοβαρές επιπτώσεις στην παραγωγικότητα της εκτροφής, καθώς μειώνει σημαντικά την ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος όπως έχουν δείξει οι μέχρι τώρα μελέτες που έχουν γίνει κυρίως σε αγελάδες και αίγες. Ειδικότερα, η μείωση αυτή στις αγελάδες έχει βρεθεί ότι μπορεί να είναι από 7-38 %.

Στα πρόβατα στη χώρα μας, όπως και σε άλλες χώρες όπου εκτρέφονται τα πρόβατα για το γάλα τους, εφαρμόζονται συνήθως δύο αμέλξεις ημερησίως κατά το μεγαλύτερο μέρος της γαλακτικής περιόδου. Στις περισσότερες εντατικές μονάδες, τους πρώτους μήνες της γαλακτικής περιόδου εφαρμόζονται κατά κανόνα τρεις αμέλξεις ημερησίως.

Η μείωση των αμέλξεων από δύο σε μία φορά ημερησίως σε μία προβατοτροφική εκμετάλλευση μέχρι τώρα δεν έχει μελετηθεί, ποιες ακριβώς επιπτώσεις θα έχει στην παραγωγικότητα της εκτροφής αλλά και στην ποιότητα του γάλακτος, ενώ είναι περιορισμένες οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε ελάχιστες ξένες φυλές προβάτων.

1.2 Αιγοπροβατοτροφία

Η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) έχει συμβάλλει σημαντικά στην παγκόσμια παραγωγή αγελαδινού γάλακτος (25%), αίγιου (18,6%) και πρόβειου γάλακτος (18,4%). Σε επίπεδο Ε.Ε., το αγελαδινό γάλα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής γάλακτος (97%). Η μεγάλη παραγωγή του αγελαδινού γάλακτος στην παγκόσμια αγορά οδηγεί στην χαμηλή τιμή πώλησής του.

Υπήρξαν έρευνες, οι οποίες έδειξαν πως όταν αυξήθηκε η παραγωγή του γάλακτος, η μέση τιμή του στην Ε.Ε. μειώθηκε κατά 19% στο διάστημα από το Σεπτέμβριο 2014 έως το Σεπτέμβριο 2015 (Eurostat ComExt, 2015), ενώ φαίνεται ότι οι προοπτικές για αύξηση της τιμής του είναι εξαιρετικά μικρές έως απίθανες.

Η Ελλάδα έχει μια μεγάλη παράδοση στην εκτροφή μικρών μηρυκαστικών (αιγοπροβάτων). Το αιγοπρόβειο γάλα αντιπροσωπεύει το 60% της συνολικής παραγωγής γάλακτος, ενώ το υπόλοιπο 40% προέρχεται από το αγελαδινό γάλα. Το ζωικό κεφάλαιο των προβάτων ανέρχεται στα 9,5 εκατομμύρια άτομα δηλαδή είναι ίσο με το 12% του συνολικού αριθμού των προβάτων από τις χώρες της Ε.Ε. Το ζωικό κεφάλαιο των αιγών αριθμεί 4,5 εκατομμύρια αίγες, δηλαδή το 48% του συνολικού αριθμού της Ε.Ε.. Σε σύγκριση με τις 154.000 αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, που αντιστοιχούν στο 0,6% του συνολικού πληθυσμού της Ε.Ε. καταδεικνύεται η σημασία της παραγωγής του αιγοπρόβειου γάλακτος για τη χώρα μας, η οποία είναι ζωτικής σημασίας για την αγροτική και εθνική οικονομία. Περίπου 115.000 οικογένειες ασχολούνται με την γεωργία και πάνω από 300.000 άτομα εργάζονται με μερική ή πλήρη απασχόληση στον πρωτογενή τομέα των γαλακτοκομικών προϊόντων. Έτσι πάρα την μικρή συνεισφορά της Ελλάδας στην παραγωγή αγελαδινού γάλακτος σε επίπεδο Ε.Ε., η παραγωγή πρόβειου γάλακτος της δίνει τη δεύτερη θέση στην Ε.Ε..

Το μεγαλύτερο μέρος (90%) του αιγοπρόβειου γάλακτος που παράγεται στην Ελλάδα χρησιμοποιείται για την παραγωγή τυριού, με 21 τυριά ΠΟΠ (Προστατευόμενης Ονομασίας Προέλευσης), που είναι ο μεγαλύτερος αριθμός των τυριών ΠΟΠ στην Ε.Ε.. Σχεδόν το 80% του αιγοπρόβειου γάλακτος προέρχεται από μικρές και οικογενειακές εκμεταλλεύσεις με μέσο όρο κοπαδιού τα 100 ζώα. Αυτά τα αγροκτήματα εξαρτώνται από την οικογενειακή εργασία και συνήθως δεν διαθέτουν εγκαταστάσεις με μηχανοποιημένα συστήματα αρμέγματος.

Όσον αφορά την παραγωγή αγελαδινού γάλακτος στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο μέρος (80%) διατίθεται σε τυποποιημένες συσκευασίες και πωλείται κυρίως ως παστεριωμένο γάλα, ενώ το υπόλοιπο χρησιμοποιείται για την παραγωγή γιαουρτιού. Ωστόσο υπάρχει μια σοβαρή έλλειψη

αγελαδινού γάλακτος, δεδομένου ότι η παραγωγή ήταν μόνο 730.589 τόνοι το 2013, ενώ οι εγχώριες ανάγκες ανήλθαν σε 1,3 εκατομμύρια τόνους για το γάλα κατανάλωσης, καθώς και για τα γαλακτοκομικά προϊόντα (κυρίως γιαούρτι). Πάρα το καθεστώς των ποσοστώσεων που έχουν επιβληθεί από την Ε.Ε., η Ελλάδα δεν έχει υπερβεί τις ποσοστώσεις. Αντίθετα υπήρξε μια συρρίκνωση της παραγωγής γάλακτος με τους εκτροφείς να έχουν μειωθεί από 12.400 το 2000 σε 3.680 το 2013.

2. Γενικά περί γάλακτος

Ο ελληνικός Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (Κ.Τ.Π.,1971) ορίζει ότι «Γάλα είναι το απαλλαγμένο πρωτόγαλακτος προϊόν του πλήρους και χωρίς διακοπής αρμέγματος υγιούς γαλακτοφόρου ζώου, το οποίο διαβιώνει και διατρέφεται υπό υγιεινούς όρους και το οποίο δεν βρίσκεται σε κατάσταση υπερκόπωσης». Σύμφωνα με τον ορισμό των οργανισμών FAO/WHO (1973) «γάλα είναι το φυσιολογικό έκκριμα του μαστού που παίρνεται από μία ή δύο αμέλξεις, χωρίς να προστεθεί ή να αφαιρεθεί τίποτα». Όταν η λέξη γάλα δε συνοδεύεται από κάποιο επίθετο που να δηλώνει την προέλευσή του, εννοείται ότι το γάλα είναι αγελαδινό. Όταν, όμως, προέρχεται από άλλο ζώο υποχρεωτικά πρέπει να συνοδεύεται από λέξεις που να δηλώνουν την προέλευσή του (πρόβειο, αίγιο (γίδινο), κλπ)

2.1 Θρεπτική αξία γάλακτος

Το γάλα αποτελεί συστατικό της διατροφής σε πολλά μέρη του κόσμου εδώ και χιλιάδες χρόνια. Η θρεπτική του ποιότητα γίνεται ολοένα και πιο σημαντική στην επιλογή τροφίμων, λόγω της ευαισθητοποίησης των καταναλωτών ως προς τις σχέσεις μεταξύ διατροφής και υγείας (Bauman et al., 2006). Το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα είχαν αναγνωριστεί ως σημαντικά τρόφιμα ήδη από το 4000 π. Χ., όπως αποδεικνύεται και από σχέδια σε βράχους στη Σαχάρα. Στις μέρες μας, η σημαντική συμμετοχή του γάλακτος στο καθημερινό διαιτολόγιο σε σχέση με τις διατροφικές απαιτήσεις για ενέργεια, υψηλή ποιότητα πρωτεΐνης και αρκετά μέταλλα, ιχνοστοιχεία και βιταμίνες είναι αδιαμφισβήτητη. Οι βιοδραστικές ιδιότητες ενός αριθμού συστατικών του γάλακτος έχουν εξεταστεί σε σχέση με τη σειρά σχετικών με την υγεία παραμέτρων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα στοιχεία που σχετίζονται με την πρόληψη των χρόνιων ασθενειών του ανθρώπου. Αυτά τα ενδιαφέροντα δεδομένα έχουν δείξει ότι το γάλα περιέχει ειδικές πρωτεΐνες, πεπτίδια και λιπαρά οξέα που είναι βιοενεργά συστατικά και ότι τα προϊόντα που έχουν υποστεί ζύμωση γάλακτος, έχουν θετικές επιπτώσεις για την υγεία και σχετίζονται με τα παραπάνω

βιοενεργά συστατικά (Bauman et al., 2006). Το γάλα είναι καλή πηγή βιταμίνης Α. Για τους περισσότερους ανθρώπους στο δυτικό κόσμο το γάλα και τα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι σπουδαία πηγή ασβεστίου. Ακόμα, το γάλα συμβάλλει στην κάλυψη των αναγκών μιας υγιούς ανθρώπινης διατροφής αφού περιέχει όλα τα απαραίτητα για την υγεία, μέταλλα και ιχνοστοιχεία.

2.2 Το πρόβειο γάλα

Το πρόβειο γάλα σε σύγκριση με το γάλα της αγελάδας είναι πλουσιότερο σε λευκώματα και λίπος ενώ στα υπόλοιπα συστατικά δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές. Ακόμα η εκατοστιαία αναλογία των συστατικών του παρουσιάζει σημαντικές διακυμάνσεις ανάλογα με τη φυλή, τη γαλακτική περίοδο και τη διατροφή (Μάντης, 2005).

Μια κύρια πτυχή της ποιότητας του πρόβειου γάλακτος είναι η ικανότητά του να μετατρέπεται σε τυρί υψηλής ποιότητας, καθώς και η παραγωγή υψηλών αποδόσεων τυριού από κάθε λίτρο πρόβειου γάλακτος (Bencini and Pulina, 1997).

2.2.1 Προοπτικές του πρόβειου γάλακτος στην παγκόσμια αγορά

Η παραγωγή του πρόβειου γάλακτος έχει μεγάλη σημασία για την Ε.Ε., αφού το γάλα αυτό αντιπροσωπεύει το 15% της αξίας της γεωργικής παραγωγής της Ε.Ε. Οι κύριες χώρες παραγωγής είναι η Γερμανία, η Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Πολωνία, η Ολλανδία και η Ιταλία, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 70% της παραγωγής της Ε.Ε.

Επιπλέον, η Ε.Ε. διαδραματίζει καίριο ρόλο στην παγκόσμια αγορά γαλακτοκομικών προϊόντων ως ο μεγαλύτερος εξαγωγέας γαλακτοκομικών προϊόντων. Από το 2016 και μετά, η παραγωγή πρόβειου γάλακτος αναμένεται να παρουσιάσει μια σταθερή αύξηση, αλλά με ρυθμό βραδύτερο από ό,τι πριν από την κατάργηση της ποσόστωσης. Η παραγωγή γάλακτος αναμένεται να αυξηθεί με ρυθμό 0,8% ετησίως. Μια υψηλότερη κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων αναμένεται σε αρκετές περιοχές, όπως Ινδία, Κίνα, Αφρική και Μέση Ανατολή, κυρίως λόγω των αλλαγών στις διατροφικές συνήθειες, αλλά και με την αύξηση του πληθυσμού.

2.3 Παραγωγή πρόβειου και γίδινου γάλακτος

Η Ελλάδα είναι χώρα με παράδοση στην κτηνοτροφία. Η κτηνοτροφία συμβάλλει καθοριστικά στην αγροτική ανάπτυξη της περιφέρειας και στη διατήρηση του κοινωνικού ιστού της υπαίθρου. Αξιοποιεί ορεινές και μειονεκτικές περιοχές, οι οποίες είναι αδύνατο να αξιοποιηθούν

διαφορετικά. Η αιγοπροβατοτροφία αποτελεί έναν από τους δυναμικότερους κλάδους στη χώρα μας, συμβάλλοντας κατά 18% περίπου στο συνολικό αγροτικό εισόδημα. Ακόμα συμμετέχει κατά 45% περίπου στη συνολικά ακαθάριστη αξία της ζωικής παραγωγής και κατά 25% περίπου στη συνολική αξία όλης της γεωργικής παραγωγής (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, 2007).

Σε παγκόσμια κλίμακα, η παραγωγή πρόβειου γάλακτος, περίπου οκτώ εκατομμυρίων τόνων, είναι οριακής σημασίας σε σύγκριση με το αγελαδινό γάλα σε ποσοτικούς όρους (% του συνόλου). Παρ' όλα αυτά, είναι καθοριστικής σημασίας στις χώρες της Μεσογείου και της Μέσης Ανατολής, όπου οι κλιματολογικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές για την κτηνοτροφία.

Οι αριθμοί των προβάτων δεν αντικατοπτρίζουν πλήρως την ποσότητα γάλακτος που παράγεται, αφού τα πρόβατα χρησιμοποιούνται συνήθως και για άλλους σκοπούς όπως το κρέας και το μαλλί. Γενικά, το πρόβειο γάλα χρησιμοποιείται κυρίως στην τυροκομία αλλά σε ορισμένες χώρες χρησιμοποιείται για την παρασκευή γιαούρτης ή τυριών τυρογάλακτος (Ramos & Juarez, 2003). Στον Πίνακα 1 φαίνεται η παραγωγή πρόβειου και αίγειου (γίδινου) γάλακτος ανά περιφέρεια στην Ελλάδα το έτος 2014, με την Θεσσαλία την Δυτική Ελλάδα, την Κεντρική Μακεδονία και την Ήπειρο να παράγουν το 70% της συνολικής παραγωγής.

Πίνακας 1. Παραγωγή πρόβειου και γίδινου γάλακτος ανά περιφέρεια το 2014 (χιλ.τόνοι)

Περιφέρεια	Πρόβειο	Αίγειο
Αττικής	5.913.485	944.213
Βορείου Αιγαίου	34.897.831	3.811.006
Νοτίου Αιγαίου	855.751	1.073.075
Δυτική Ελλάδα	98.170.726	14.821.995
Πελοποννήσου	34.506.418	20.695.088
Ηπείρου	49.688.109	7.138.682
Ιονίων Νήσων	4.786.279	1.512.037
Στερεά Ελλάδα	21.512.203	4.558.613
Δυτική Μακεδονία	33.338.312	7.824.007
Ανατολική Μακεδονία	28.275.091	9.926.774
Θράκη		
Κεντρική Μακεδονία	79.405.073	29.777.201
Θεσσαλία	104.083.959	20.890.089
Κρήτης	42.731.335	3.522.035
Σύνολο	538.164.571	126.494.814

Πίνακας 2: Συνολική παραγωγή γάλακτος στην Ελλάδα (χιλ.τόνοι) 1961-2008

Έτος	Αγελαδινό	Πρόβειο	Αίγιο	Σύνολο αιγοπρόβειου
1961	361	328	275	603,00
1965	4.744	370	276	646,00
1970	570	439	330	769,00
1975	686	558	408	966,00
1980	712	571	414	985,00
1981	705	562	403	965,00
1982	676	568	408	976,00
1983	679	568	429	997,00
1984	687	612	454	1066,00
1985	663	596	433	1024,00
1986	648	629	461	182,40
1987	649	646	467	113,00
1988	678	668	465	1333,00
1989	714	616	448	1064,00
1990	716	638	449	1087,00
1991	711	631	442	1073,00
1992	731	631	441	1086,00
1993	747	634	447	1281,00
1994	769	641	436	1077,00
1995	763	638	432	1834,1
1996	741	625	421	1046,00
1997	750	648	423	1071,00
1998	749	648	424	1072,00
1999	776	653	434	1087,00
2000	789	667	439	1106,00
2001	778	677	445	1122,00
2002	758	677	441	1118,00
2003	768	695,4	446	1909,4
2004	773,3	681,4	438,2	1892,00
2005	761,3	639,9	415	1816,00
2006	763	662,7	427	1853,00
2007	774	670,1	414,9	1859,00
2008	787,2	692,4	412,1	1891,70

(πηγή: minagric.gr)

**Πίνακας 3.: Εγχώρια παραγωγή γάλακτος από τα διαφορετικά είδη μηρυκαστικών (χιλ.τόνοι)
(2008-2013 (ICAP, 2014))**

Έτος	Αγελαδινό γάλα	Πρόβειο γάλα	Αίγιο γάλα	Σύνολο
2008	787,222	692,394	412,086	1891,702
2009	755,279	724,843	411,695	1891,817
2010	759,595	728,625	390,681	1878,901
2011	752,403	739,557	369,777	1861,737
2012	765,451	721,029	347,362	1833,842
2013	730,589	735,669	350,871	1817,129

Πίνακας 4: Ποσότητα γάλακτος που παραδίδεται στις μονάδες επεξεργασίας (χιλ.τόνοι) 2008-2014 (στοιχεία από ΕΛΟΓΑΚ, 2015)

Χρονιά	Αγελαδινό γάλα	Πρόβειο γάλα	Αίγιο γάλα	Σύνολο
2008	705,201	514,056	149,617	1368,874
2009	685,000	546,693	156,756	1388,449
2010	673,901	569,336	154,843	1398,080
2011	641,767	539,120	135,519	1316,406
2012	639,129	514,641	118,131	1271,901
2013	608,533	538,627	125,731	1272,891
2014	616,753	560,428	131,487	1308,668

Στον πίνακα 4 φαίνονται οι ποσότητες γάλακτος που παραδόθηκαν στις μονάδες επεξεργασίας κατά το χρονικό διάστημα 2008-2014 και οι οποίες παρουσιάζουν πτώση από το 2011. Ωστόσο, το 2014 η συνολική παραγωγή γάλακτος ήταν η υψηλότερη κατά την τριετία 2012-2014 φθάνοντας τους 1.308.668 τόνους.

2.3.1 Υφιστάμενη κατάσταση της παγκόσμιας προβατοτροφίας

Ο τομέας της προβατοτροφίας για το σύνολο των χωρών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν έχει την ίδια βαρύτητα όπως στην χώρα μας. Στην Ευρώπη εκτρέφονται περίπου 100 εκατομμύρια πρόβατα. Οι χώρες με την μεγαλύτερη παραγωγή από πλευράς αριθμού προβάτων είναι το Ηνωμένο Βασίλειο με 24,4 εκατομμύρια, η Ισπανία με 22,5 , η Ιταλία με 8 , η Γαλλία με 8,8 και η Ελλάδα με 8,5 με βάση τα στοιχεία του 2005. Ο αριθμός των εκτρεφόμενων προβάτων αυξήθηκε στα 9.063.484 και η χώρα μας διαθέτει το 1% του πληθυσμού προβάτων παγκοσμίως.

Πίνακας 5: Ο πληθυσμός προβάτων και αιγών στον κόσμο

	Πρόβατα (X10 ⁶)	Παγκόσμια αναλογία (%)	Αίγες (X10 ⁶)	Παγκόσμια αναλογία (%)	Πρόβατα και αίγες ανά κάτοικο
Ασία	416	40,6	489	63,7	0,2
Αφρική	244	23,8	224	29,2	0,6
Ωκεανία	138	13,5	1	0,1	4,3
Ευρώπη	139	13,6	18	2,3	0,2
Βόρεια Αμερική	7	0,7	1	0,1	<0,1
Νότια Αμερική	70	6,8	22	2,9	0,3
Κεντρική Αμερική και Θάλασσες Καραϊβικής	10	1,0	13	1,7	0,1
Παγκοσμίως	1024	100,0	768	100,0	0,3
Ελλάδα	9	0,9	5,5	0,7	1,6

(Zygoiannis, 2005)

2.4 Σύσταση πρόβειου γάλακτος

Το πρόβειο γάλα περιέχει υψηλότερο ποσοστό σε ολικά στερεά και έχει πιο σημαντικό διατροφικό περιεχόμενο από το αίγαιο και το αγελαδινό. Τα ποσοστά λίπους, πρωτεΐνης, λακτόζης, μετάλλων και ολικών στερεών είναι αντίστοιχα 13 %, 11,8 %, 3,3 %, 0,9 % και 28,9 % (Anifantakis, 1986).

Το πρόβειο γάλα είναι πιο παχύρρευστο από το αγελαδινό και είναι πιο ανθεκτικό στον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων κατά τη διάρκεια των πρώτων ωρών μετά την άμελξη, χάρη στη μεγαλύτερη δραστηριότητα του ανοσοποιητικού συστήματος. Έχει χαρακτηριστική οσμή και το χρώμα του είναι αδιαφανές λευκό (Ramos & Juarez, 2003). Το πρόβειο γάλα περιέχει 0,7-1% άζωτο. Αποτελείται από κλάσματα των οποίων η ποικιλομορφία επηρεάζει τις τεχνολογικές ιδιότητες των γαλακτοκομικών προϊόντων και εξαρτάται από την καταναλωθείσα από το ζώο διατροφή.

Πίνακας 6: Μέση χημική σύσταση σε διάφορα είδη γάλακτος.

Συστατικά	Αίγαιο	Πρόβειο *	Αγελαδινό	Ανθρώπινο
Λίπος	3,8	7,9	3,6	4,0
Σ.Υ.Α.Λ.	8,9	12	9,0	8,9
Λακτόζη	4,1	4,9	4,7	6,9
Πρωτεΐνη	3,4	6,2	3,2	1,2
Καζεΐνη	2,4	4,2	2,6	0,4
Αλβουμίνη Γλοβουλίνη	- 0,6	1,0	0,6	0,7
Μ.Π.Φ.Α.	0,4	0,8	0,2	0,5
Ιχνοστοιχεία	0,8	0,9	0,7	0,3
Θερμίδες	70	105	69	68

Σ.Υ.Α.Λ.: Στερεό Υπόλειμμα Άνευ Λίπους, Μ.Π.Φ.Α.: Μη Πρωτεϊνικής Φύσεως Άζωτο

Πηγή: Park 2007 Y.W.

Οι πρωτεΐνες αντιπροσωπεύουν το 95% του συνολικού αζώτου, ενώ το 5% είναι μη πρωτεϊνικό άζωτο, περιεχόμενο ως ουρία ή ουρικό οξύ. Το πρόβειο γάλα περιέχει περισσότερη ουρία (45%) και ουρικό οξύ (2,1%) από το αγελαδινό γάλα (Ramos & Juarez, 2003). Όσον αφορά τις πρωτεΐνες, οι καζεΐνες είναι οι πιο σημαντικές πρωτεΐνες στο πρόβειο γάλα (76-83 % των ολικών πρωτεϊνών) και παρουσιάζονται στους περισσότερους τύπους τυριών. Με τον όρο «καζεΐνη» χαρακτηρίζονται 4 τύποι ενώσεων με πολυπεπτιδικές αλυσίδες αs1- καζεΐνη, αs2 – καζεΐνη, β- καζεΐνη και κ- καζεΐνη. Οι πρωτεΐνες ορού αντιπροσωπεύουν το 17-22 % των ολικών πρωτεϊνών του πρόβειου γάλακτος. Οι πιο σημαντικές είναι η β-λακτογλοβουλίνη και η α-λακταλβουμίνη (Bell & McKenzie, 1967;). Τα λιπίδια είναι ιδιαίτερος σημαντικά συστατικά του γάλακτος και των προϊόντων του ως προς τη διατροφική τους αξία και ως προς τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά που τους προσδίδουν. Κύρια συστατικά των λιπιδίων του γάλακτος είναι τα ουδέτερα λιπίδια και σε μικρότερα ποσοστά τα φωσφολιπίδια, τα οποία είναι δομικά λιπίδια και επηρεάζονται από την προέλευση του γάλακτος. Τα ουδέτερα λιπίδια αποτελούνται κυρίως από τριγλυκερίδια και στερόλες, ενώ σε μικρότερα ποσοστά ανιχνεύονται μονο-, διγλυκερίδια, εστέρες στερολών, αλειφατικές αλκοόλες και κηροί. Τα τριγλυκερίδια είναι το κύριο λιπιδικό συστατικό του γάλακτος (~ 98% των ολικών λιπιδίων). Το πρόβειο γάλα περιέχει περισσότερη ποσότητα καπροϊκού, καπρυλικού και καπρικού οξέως από το αγελαδινό γάλα. Αυτά τα λιπαρά οξέα είναι που προσδίδουν τη χαρακτηριστική γεύση στα τυριά από πρόβειο γάλα (Juarez & Ramos, 2003)

Η λακτόζη είναι ο κύριος υδατάνθρακας του γάλακτος. Το πρόβειο γάλα περιέχει περίπου 45-50 γραμ. λακτόζης ανά κιλό γάλακτος. Οι τιμές της λακτόζης στο πρόβειο γάλα επί ξηρού κυμαίνονται σε ποσοστά 22-27 % σε αντίθεση με το αγελαδινό γάλα όπου οι τιμές είναι μεγαλύτερες και φτάνουν το 33-40 %. Η χαμηλή περιεκτικότητα σε λακτόζη δεν δημιουργεί πρόβλημα στην τυροκόμηση του γάλακτος, δεδομένου ότι η λακτόζη είναι διαθέσιμη σε επαρκή ποσότητα ώστε να διασφαλίζεται η γαλακτική ζύμωση (Ramos & Juarez, 2003). Το πρόβειο γάλα περιέχει μέταλλα, τα οποία φαίνεται να ποικίλλουν περισσότερο απ' ό,τι στο αγελαδινό (Rincon et al, 1994) εξαιτίας των διαφορών στη διατροφή και της επίδρασης της εποχής του έτους στην διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Τα πιο σημαντικά μέταλλα είναι το ασβέστιο και ο φώσφορος. Και τα δυο είναι σημαντικά όχι μόνο στη διατροφή αλλά και για το ρόλο τους στη σταθερότητα της καζεΐνης στα μικύλια και ως εκ τούτου στη συμπεριφορά των καζεϊνών κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του γάλακτος.

Όσο για τη βιοδιαθεσιμότητα του ψευδαργύρου (Shen et al.,1995) βρέθηκε χαμηλότερη στο πρόβειο γάλα. Το περιεχόμενο βιταμινών είναι γενικά υψηλότερο στο πρόβειο γάλα απ' ό,τι στο αγελαδινό. Μάλιστα, σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Paccard & Lagriffoul (2006) βρέθηκε ότι το πρόβειο γάλα έχει υψηλή ποσότητα βιταμινών συμπλέγματος Β και ειδικότερα

νικοτινικού οξέος. Το πρόβειο γάλα έχει έλλειψη σε β-καροτένιο το οποίο μετατρέπεται σε ρετινόλη. Τέλος, τα ιχνοστοιχεία στο πρόβειο γάλα δεν έχουν μελετηθεί ευρέως παρότι θεωρείται ότι παρουσιάζουν διατροφικό ενδιαφέρον και πιθανότατα έχουν επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία (Rincon et al., 1994).

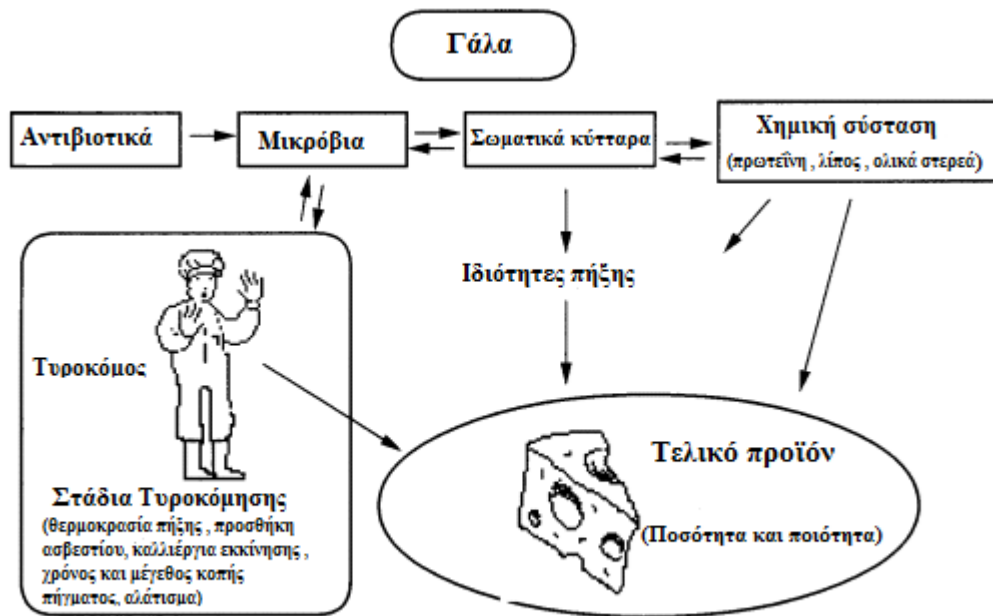
3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και πηκτικές ιδιότητες

Η χημική σύσταση και η περιεκτικότητα του πρόβειου γάλακτος σε μικρόβια επηρεάζουν την ποιότητά του. Το μεγαλύτερο μέρος του πρόβειου γάλακτος που παράγεται, μετατρέπεται σε τυρί αλλά και σε πρόβειο γιαούρτι στην Ελλάδα, ωστόσο, φρέσκο πρόβειο γάλα καταναλώνεται σπάνια. Για το λόγο αυτό, όταν αναφερόμαστε στην ποιότητα του πρόβειου γάλακτος, αυτό αφορά κυρίως την ικανότητά του να μετατρέπεται σε υψηλής ποιότητας γαλακτοκομικά προϊόντα, καθώς και στην ικανότητα να παράγονται υψηλές αποδόσεις αυτών των προϊόντων από κάθε λίτρο γάλακτος. Αυτό περιγράφεται συχνά ως απόδοση του γάλακτος.

Ωστόσο, η ποσότητα και η ποιότητα του τυριού που μπορεί να ληφθεί από κάθε λίτρο γάλακτος εξαρτάται κυρίως από τις πηκτικές ιδιότητες του γάλακτος (Ustunol and Brown, 1985· Buttazzoni and Aleandri, 1990· Cavani et al., 1991). Αυτές περιγράφονται από τρεις παραμέτρους, οι οποίες είναι: α) ο χρόνος προσθήκης της πυτιάς, β) το ποσοστό πήξης του γάλακτος, γ) η ταχύτητα σκλήρυνσης του τυροπήγματος. Για το λόγο αυτό οι παραπάνω παράμετροι που εκτιμούν τις ιδιότητες πήξης του γάλακτος έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως από τους ερευνητές για την εκτίμηση της απόδοσης του γάλακτος. Οι πηκτικές ιδιότητες επηρεάζονται από την χημική σύσταση του γάλακτος (Chapman, 1981· Storry et al., 1983· Anifantakis, 1986, 1990), τη μικροβιακή χλωρίδα, τον αριθμό των σωματικών κυττάρων (Pulina, 1990· Kalantzopoulos, 1994) καθώς και από την διαδικασία παρασκευής του τυριού (Alais, 1974).

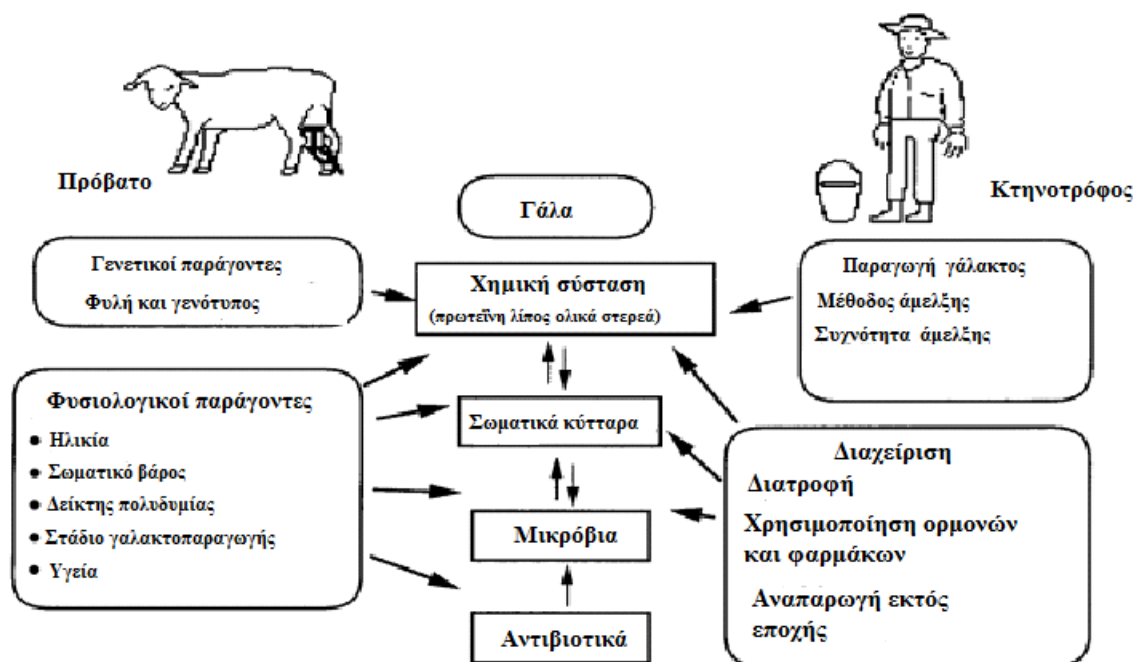
3.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του γάλακτος των προβάτων

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, ο τυροκόμος και το εργοστάσιο που παραλαμβάνει το γάλα λίγα πράγματα μπορούν να κάνουν για να επηρεάσουν προς το καλύτερο την ποιότητα του γάλακτος.



Σχήμα 1: Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του τυριού (Bencini and Pulina, 1997)

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τα πρόβρατα στην ποιότητα του γάλακτος σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης φαίνονται στο Σχήμα 2. Ο κτηνοτρόφος έχει μερικώς τον έλεγχο των περιβαλλοντικών παραγόντων που επηρεάζουν την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος.



Σχήμα 2: Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης (Bencini and Pulina, 1997)

3.1.1 Σωματικά κύτταρα

Η περιεκτικότητα του γάλακτος σε σωματικά κύτταρα συνδέεται με την υγεία του ζώου (Ruiu and Pulina, 1992). Ως εκ τούτου η μέτρηση των σωματικών κυττάρων και η μικροβιακή ποιότητα σχετίζονται άμεσα. Μόνο το 10% των σωματικών κυττάρων είναι του μαστικού αδένου (ηωσινόφιλα και επιθηλιακά) που κανονικά εκκρίνονται με την έκκριση του γάλακτος ως αποτέλεσμα την ανανέωσης των κυττάρων. Το υπόλοιπο 90% των σωματικών κυττάρων είναι κύτταρα του αίματος (μακροφάγα, λευκοκύτταρα και λεμφοκύτταρα). Αυτά ευθύνονται για την άμυνα του ανοσοποιητικού στον μαστικό αδένου. Ο αριθμός τους αυξάνεται σημαντικά στις περιπτώσεις φλεγμονωδών ή παθολογικών διεργασιών εντός του μαστικού αδένου (Morgante et al., 1994· Ranucci and Morgante, 1996). Η υγεία των προβάτων και ειδικότερα του μαστικού αδένου επηρεάζει την ποσότητα και την ποιότητα του παραγομένου γάλακτος. Η πιο συχνή παθολογική κατάσταση του μαστικού αδένου σε γαλακτοπαραγωγά πρόβατα είναι η μαστίτιδα, η οποία είναι η φλεγμονή του μαστού. Η μαστίτιδα έχει οικονομική επίπτωση στην αποδοτικότητα του προβάτου διότι μειώνει την απόδοσή του σε γάλα αλλά επιπλέον επηρεάζει την χημική σύσταση του γάλακτος που με την σειρά της μεταβάλλει την απόδοση σε γαλακτοκομικό προϊόν. Αυτό οφείλεται σε μειωμένη εκκριτική ικανότητα και σε αυξημένη διαπερατότητα του επιθηλίου που προκαλεί το πέρασμα των συστατικών του αίματος άμεσα στο γάλα (Harmon, 1995· Ranucci and Morgante, 1996). Το γάλα των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής (Losi et al., 1982) και των προβάτων (Casoli et

al., 1992) που πάσχουν από μαστίτιδα δεν θα πήξει και δεν είναι κατάλληλο για την παρασκευή τυριού.

Τα σωματικά κύτταρα αυξάνονται εντυπωσιακά με οποιαδήποτε φλεγμονώδη ή παθολογική διεργασία που επηρεάζει το μαστικό αδένιο (Morgante et al., 1994).

Ένας υψηλός αριθμός σωματικών κυττάρων επηρεάζει την σύνθεση του γάλακτος με μια μείωση στην επί τοις εκατό περιεκτικότητα σε λίπος, καζεΐνη και ολικά στερεά, ενώ αυξάνει τον συνολικό αριθμό αζώτου, το μη-πρωτεϊνικό άζωτο και τις πρωτεΐνες ορού γάλακτος (Duranti and Casoli, 1991· Pulina et al., 1991· Bufano et al., 1996).

Έχει αναφερθεί, επίσης, ότι τα ανόργανα στοιχεία του γάλακτος αλλάζουν με αυξημένη συγκέντρωση σε χλωριούχο φωσφόρο, κιτρικό οξύ, κάλιο και μαγνήσιο, και με μια επακόλουθη αύξηση του pH (Harmon, 1995). Αυτές οι αλλαγές συνδέονται με τη χειροτέρευση των παραμέτρων πήξης όπως ο χρόνος από την προσθήκη της πυτιάς, η ταχύτητα σχηματισμού πήγματος, η συνοχή του πήγματος και η μειωμένη απόδοση σε τυρί και οφείλονται στην απώλεια λίπους στο τυρόγαλο (Duranti and Casoli, 1991 Pirisi et al., 1996). Ο υψηλός αριθμός των σωματικών κυττάρων στο αγελαδινό γάλα συνδέεται με προβλήματα στην ποιότητα του τυριού (Politis and Ng-Kway-Hang, 1988). Αλλά σε μελέτη που διενεργήθηκε για την επίδραση των σωματικών κυττάρων στο πρόβειο γάλα, καμία αλλαγή δεν παρατηρήθηκε στο τυρί μετά από 2 μήνες ωρίμανσης (Pirisi et al., 1996). Ως εκ τούτου, φαίνεται ότι απαιτείται περισσότερη έρευνα για να διαπιστωθεί αν τα υψηλά σωματικά κύτταρα παίζουν ρόλο στην παρασκευή τυριού.

3.1.2 Μικροβιακή χλωρίδα

Η μικροβιακή χλωρίδα στο γάλα οφείλεται στην παρουσία μερικών μικροοργανισμών εκ των οποίων, άλλοι έχουν θετική επίδραση συμβάλλοντας στο σχηματισμό τυριών (*Lactobacillus spp.*, *Lactococcus spp.*, *Streptococcus spp.*), ενώ άλλοι μπορεί να προκαλέσουν ασθένειες στον άνθρωπο (π.χ. *Listeria*, *Salmonella*, *Brucella*) ή προβλήματα στην ωρίμανση των γαλακτοκομικών προϊόντων (π.χ. *Enterobacteriaceae*, κολοβακτηριοειδή, ψυχρόφιλοι, *Clostridium spp.*) (Faticenti and Farris, 1973).

Στην Ευρώπη, το πρόβειο γάλα μπορεί να μεταποιηθεί σε τυρί, αν ο αριθμός των βακτηρίων του είναι $<1 \times 10^6$ κύτταρα/mL, υπό την προϋπόθεση να παστεριώνεται το γάλα πριν από την επεξεργασία. Για το τυρί από νωπό γάλα ο αριθμός των βακτηρίων πρέπει να είναι <500.000 κύτταρα /mL, αλλά δεν υπάρχουν κανόνες σχετικά με τον αριθμό των σωματικών κυττάρων για την επεξεργασία του πρόβειου γάλακτος (Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1992).

3.1.3 Γενετικοί παράγοντες

Η φυλή και ο γονότυπος των προβάτων μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του γάλακτος που παράγεται (Bencini and Pulina, 1997). Η επιλογή για την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων οδήγησε στη δημιουργία των γαλακτοπαραγωγικών φυλών προβάτων που παράγουν περισσότερο γάλα από εκείνα που εκτρέφονται ειδικά για το κρέας και το μαλλί. Για παράδειγμα, στη γαλακτοπαραγωγό φυλή Awassi έχουν βρεθεί άτομα με παραγωγή έως και 1000 λίτρα γάλακτος σε μία γαλακτική περίοδο (Erstein, 1985). Βέβαια, υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ απόδοσης σε γάλα και χημικής σύστασης του γάλακτος. Ως εκ τούτου, όταν τα ζώα παράγουν περισσότερο γάλα είναι συνήθως με χαμηλότερη συγκέντρωση σε λίπος και πρωτεΐνη (Flamant et al., 1982· P. Morand-Fehr et al., 1980· Casu and Sanna, 1990). Αυτή η σχέση ισχύει όχι μόνο για τις πιο παραγωγικές φυλές αλλά και για τις λιγότερο παραγωγικές φυλές (Casu and Sanna, 1990)· Casu and Sanna, 1990). Αυτό αποδίδεται γενικά στο γεγονός ότι ο όγκος του γάλακτος καθορίζεται από την έκκριση λακτόζης και ιδιαίτερα στα ζώα που βρίσκονται σε φάση γαλακτοπαραγωγής, η σύνθεση του λίπους και της πρωτεΐνης δεν συμβαδίζει με εκείνη της λακτόζης όταν η έκκριση του γάλακτος είναι μεγάλη (Holmes & Wilson, 1984). Ο γονότυπος των προβάτων μπορεί να επηρεάσει τη χημική σύσταση του γάλακτος.

Υπάρχει μια αρνητική σχέση μεταξύ της απόδοσης του γάλακτος και της συγκέντρωσης των συστατικών του γάλακτος σε φυλές προβάτων για την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων (π.χ. Awassi, East Friesian, Lacaune και Sarda). Οι συγκεντρώσεις λίπους και πρωτεΐνης είναι σχετικά χαμηλές (Πίνακας 6). Οι Casoli et.al. (1989) εξέτασαν τη σύνθεση του γάλακτος σε 12 φυλές προβάτων και ανέφεραν μεγάλες διακυμάνσεις στην συγκέντρωση του λίπους, το οποίο κυμαινόταν από 4,6% στην ιρακινή φυλή Kurdi σε 12,6% στις προβατίνες της φυλής Dorset. Η συγκέντρωση πρωτεΐνης κυμαινόταν λιγότερο από το 4,8% στη φυλή Precoce, ενώ για την αμερικάνικη φυλή Corriedale κυμαινόταν στο 7,2% .

Πίνακας 7 : Συγκεντρώσεις λίπους και πρωτεΐνης διάφορων φυλών προβάτου

Φυλή	Πρωτεΐνη	Λίπος	Πηγή
Aragat	5,49	5,70	Anifantakis (1986)
Awassi	6,05	6,70	Mavrogenidis and Louca (1980)
Babas	5,29	5,84	Dilanian(1969)
Boutsiko	6,04	7,68	Voutsinas et al. (1988)
Bulgaria population	5,83	8,10	Baltadjieva et al (1982)
Chios	6,00	6,60	Mavrogenidis and Louca (1980)
Clun Forest	5,90	5,80	Poulton and Ashton (1970)
Comisana	7,30	9,10	Muscio et al.(1987)
Dorset	6,50	6,10	Sakul and Boyland (1992)
East friesinan	6,21	6,64	Anifantakis (1986)
Egyptian population	5,84	8,30	Askar et al. (1984)
Fat-tailed	6,40	6,26	Mavrogenidis and Louca (1980)
Finn	5,40	6,00	Sakul and Boyland (1992)
Greece population	5,74	6,88	Anifantakis (1986)
Karagouniki	6,66	8,70	Anifantakis (1986)
Karakul	5,57	7,36	Anifantakis (1986)
Lacaune	5,81	7,14	Delacroix-Buchet et al. (1982)
Massese	5,48	6,79	Casoli et al . (1989)
Merino	4,85	8,48	Bencini and Purvis (1990)
New Zealand Romney	5,50	5,30	Barnicoat (1952)
Rambouillet	5,90	6,10	Sakul and Boyland (1992)
Romanov	6,10	5,90	Sakul and Boyland (1992)
Sarda	5,89	6,61	ARA (1995)
Suffolk	5,80	6,60	Sakul and Boyland (1992)
Sumava	6,47	7,93	Flam et al (1970)
Targee	4,51	9,05	Reynolds and Brown (1991)
Tzigai	5,45	7,41	Margetin (1996)
Vlachiki	6,52	9,05	Anifantakis (1986)
Welsh Mountain	5,40	6,20	Owen (1957)

(Πηγή : Bencini and Pulina, 1997)

3.2 Φυσιολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος

3.2.1 Ατομικότητα του ζώου και η ηλικία του

Πολλές φορές παρατηρείται το φαινόμενο, τα ζώα της ίδιας φυλής που εκτρέφονται με ίδιες συνθήκες σταβλισμού και διατροφής να παράγουν γάλα με σημαντικές αποκλίσεις στην σύσταση που οφείλεται κυρίως σε κληρονομικούς παράγοντες. Η πρωτεϊνοπεριεκτικότητα και η λιποπεριεκτικότητα καθορίζονται από γενετικούς παράγοντες ανεξάρτητους μεταξύ τους. Επίσης, η ηλικία παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην ποιότητα όσο και στην ποσότητα του γάλακτος. Σύμφωνα με τους Boyazoglu (1963), Casoli et al. (1989), Hatziminaoglou et al. (1990), Ubertalle et al. (1990), Giaccone et al. (1992), οι προβατίνες που γεννούν πρώτη φορά παράγουν λιγότερο γάλα από ότι παράγουν οι μεγαλύτερες σε ηλικία. Οι μέγιστες αποδόσεις επιτυγχάνονται συνήθως στην τρίτη ή τέταρτη γαλακτική περίοδο, μετά την οποία οι συνολικές αποδόσεις τείνουν να μειώνονται (Boyazoglu, 1963, Ozcan and Kaimaz, 1969, Casoli et al., 1989, Giaccone et al., 1992). Υπάρχουν αντικρουόμενες αναφορές στη βιβλιογραφία σχετικά με την επίδραση του αριθμού τοκετού στη σύσταση του γάλακτος. Σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγής από διάφορες φυλές που εκτρέφονται στην Ευρώπη, ο αριθμός τοκετού βρέθηκε ότι επηρεάζει τη σύσταση του γάλακτος: με την αύξηση του αριθμού τοκετού το γάλα περιέχει υψηλότερες συγκεντρώσεις λίπους και πρωτεΐνης (Olivetti et al., 1988·Casoli et al., 1989· Boylan and Sakul, 1989· Pulina, 1990·Dell'Aquila et al., 1993· Giaccone et al., 1993), υψηλότερη συγκέντρωση σωματικών κυττάρων (Olivetti et al. 1988· Pulina et al. 1990· Bergonier et al. 1996) και χαμηλότερες συγκεντρώσεις λακτόζης (Casoli et al., 1989· Pulina, 1990). Για το αυστραλιανό Merinos, ο Corbett (1968) αναφέρει ότι η συγκέντρωση του λίπους είναι υψηλότερη από ό,τι σε προβατίνες μεγάλης ηλικίας, αλλά η παραγωγή γάλακτος δεν επηρεάζεται από την ηλικία των προβάτων.

3.2.2. Διακύμανση στην σύσταση του γάλακτος από μέρα σε μέρα

Η χημική σύσταση του γάλακτος και η ποσότητα του γάλακτος παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις από μέρα σε μέρα που οφείλονται κυρίως στην επάρκεια της άμελης. Η ανεπαρκής άμελη έχει ως συνέπεια να παραμένει στο μαστό μέρος του γάλακτος που είναι πλούσιο σε λίπος με αποτέλεσμα την πτώση της λιποπεριεκτικότητας και τη μείωση της λαμβανόμενης ποσότητας γάλακτος.

3.2.3. Στάδιο της γαλακτικής περιόδου

Η σύσταση του γάλακτος αλλάζει σημαντικά κατά την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου που είναι το διάστημα από την στιγμή του τοκετού μέχρι την ξηρά περίοδο. Η παραγωγή του γάλακτος αρχίζει να αυξάνεται τις πρώτες εβδομάδες μετά τον τοκετό. Το μέγιστο της παραγωγής γάλακτος παρατηρείται κατά την τέταρτη με πέμπτη εβδομάδα μετά τον τοκετό (Horak, 1964, Torres-Hernandez and Hohenboken, 1980· Gennty, 1980· Bencini and Purvis, 1990· Reynolds and Brown, 1991 Bencini et al, 1992). Η χημική σύσταση στη αρχή και στο τέλος της γαλακτικής περιόδου είναι διαφορετική (Pulina, 1990· Pulina et al., 1992· Fadel et al., 1989· Bencini and Purvis, 1990). Η συγκέντρωση λίπους, πρωτεΐνης (καζεΐνης και ορού γάλακτος), ολικών στερεών και σωματικών κυττάρων είναι υψηλή στην αρχή και το τέλος της γαλακτικής περιόδου και χαμηλή στο μέγιστο της παραγωγής γάλακτος, ενώ η συγκέντρωση της λακτόζης παίζει ρόλο στην απόδοση του γάλακτος. Σύμφωνα με τον Pauselli et al. (1992) η περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα επηρεάζεται από την στάδιο της γαλακτικής περιόδου· καθόλη την γαλακτική περίοδο υπάρχει μια αύξηση σε χλώριο και μαγνήσιο και μια μείωση καλίου (Polychroniadou and Vaforolou, 1984).

3.2.4 Σωματικό βάρος

Σύμφωνα με τους Burris and Baugus (1955), Owen (1957), Boyazoglu, (1963) τα ζώα που βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση δίνουν γάλα με υψηλή λιποπεριεκτικότητα. Ωστόσο, υπάρχουν λίγες αναφορές για την επίδραση του σωματικού βάρους στην ποιότητα του γάλακτος για τυροκόμηση.

Ο Pulina et al. (1994) βρήκε θετική φαινοτυπική συσχέτιση του σωματικού βάρους προβατίνων Sarda και της συγκέντρωσης του λίπους και της πρωτεΐνης στις 10 πρώτες εβδομάδες της γαλακτικής περιόδου.

3.2.5 Αριθμός των αμνών που γεννιούνται (πολυδυμία)

Τα πρόβατα που θηλάζουν δίδυμα αρνιά παράγουν περισσότερο γάλα από ό, τι τα θηλάζοντα ένα αρνί και οι προβατίνες που θηλάζουν τρίδυμα, παράγουν περισσότερο γάλα από ό, τι εκείνες που θηλάζουν δίδυμα (Wallace 1948· Barnicoat et al., 1949· Alexander and Davies, 1959· Doney and Munro, 1962· Owen and Ingleton, 1963· Slen et al., 1963· Gardner and Hogue, 1964· Moore, 1966; Corbett, 1968· Robinson et al., 1968· Peart, 1970· Peart et al., 1972· Louda and Doney, 1976· Geenty, 1979· Maxwell et al., 1979· Davis et al., 1980· Gibb and Treacher, 1982· Doney et al., 1983· Loerch et al., 1985· Geenty and Dyson, 1986· Geenty and Sykes, 1986· Bencini et al., 1992).

3.2.6 Η εποχή του έτους

Το λίπος είναι το συστατικό του γάλακτος που παρουσιάζει τις περισσότερες διακυμάνσεις κατά την διάρκεια του χρόνου. Διαπιστώθηκε ότι η λιποπεριεκτικότητα είναι μικρότερη κατά τους θερινούς μήνες και μεγαλύτερη τους χειμερινούς. Σύμφωνα με τους Palmquist, Beaullieum, Barbano, (1993)· Lucey, (1996)· Perea et al., (2000)· Gonzalo et al., (1994), η περιεκτικότητα του γάλακτος σε πρωτεΐνη είναι μικρότερη τους θερινούς μήνες.

3.3 Παράγοντες που σχετίζονται με τη διαχείριση των προβάτων και που επηρεάζουν την ποιότητα του γάλακτος

3.3.1. Τεχνικές άμελξης

Στις περισσότερες χώρες της Μεσογείου τα πρόβατα αρμέγονται ακόμα με το χέρι. Κατά συνέπεια, κακές υγειονομικές πρακτικές οδηγούν σε υψηλή βακτηριακή μόλυνση και σε αυξημένο αριθμό σωματικών κυττάρων στο γάλα (Gall, 1975· Fatouros, 1986· Anifantakis, 1990). Ωστόσο, η συγκέντρωση της πρωτεΐνης και του λίπους στο γάλα δεν διαφέρουν μεταξύ της μηχανικής και της άμελξης με το χέρι (Casu et al., 1978a).

3.3.2. Διάστημα μεταξύ αμέλξεων και η συχνότητα άμελξης

Η συχνότητα άμελξης και το χρονικό διάστημα μεταξύ των αμέλξεων (Wilde et al., 1987a, 1987b, 1988, 1989, 1995, 1996· Prentice et al., 1989· Hillerton et al., 1990· Wilde and Knight, 1990· Wilde and Peaker, 1990) φαίνεται ότι επηρεάζουν το ρυθμό έκκρισης γάλακτος, ο οποίος ελέγχεται επί τόπου από τον ανασταλτικό παράγοντα θηλασμού (FILL). Κατά συνέπεια, το διάστημα και η συχνότητα των αμέλξεων επηρεάζει σε ένα μεγάλο βαθμό και την απόδοση σε γάλα. Τα ευρήματα των Denamur και Martinet (1961) και Grigorov και Shalichev (1962) έδειξαν ότι υφίσταται ένας αυτοκρινής έλεγχος της έκκρισης γάλακτος στα πρόβατα. Αυτό επιβεβαιώθηκε αργότερα από τους Bencini (1993) και McFerran (1996) και Bencini (1997). Στις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής η αύξηση της συχνότητας άμελξης αυξάνει την παραγωγή γάλακτος (Porter et al., 1966· Pelissier et al., 1978· Phillips et al., 1980· Waterman et al., 1983· Rao and Ludri, 1984· Amos et al., 1985· Gisi, et al. 1986· Barnes et al., 1990· Hillerton et al., 1990). Αντίθετα, η άμελξη σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα δεν αλλάζει την απόδοση του γάλακτος (Elliott, 1959), επειδή ο ρυθμός της έκκρισης γάλακτος δεν αλλάζει για τις πρώτες 16-20 ώρες (Turner, 1953, 1955· Elliott and Brumby, 1955· Elliott, 1959· Porter et al., 1966· Bartsch et al., 1981· Van Trinh and Ludri, 1984). Επίσης, η

αλλαγή της συχνότητας άμελξης δεν επηρεάζει την χημική σύσταση στο γάλα (Rao and Ludri, 1984· Amos et al., 1985· Hillerton et al., 1990).

Ακόμα, αρκετοί συγγραφείς αναφέρουν ότι η μείωση της συχνότητας άμελξης μειώνει την παραγωγή του γάλακτος σε γαλακτοπαραγωγά πρόβατα (Morag, 1968· Casu and Labussière, 1972· Labussière et al. , 1974· Geenty and Davison, 1982· Papachristoforou et al. , 1982· Purroy Unanua, 1986), ενώ η αύξησή της αυξάνει την παραγωγή γάλακτος (Morag, 1968· Karam et al., 1971· Bencini, 1993). Παρόλα αυτά, υπάρχουν αρκετές αντικρουόμενες αναφορές σχετικά με την επίδραση της συχνότητας άμελξης στη σύσταση του γάλακτος όταν αυτή γίνεται περιστασιακά. Οι Casu και Labussière (1972) και ο Huidobro (1989) ανέφεραν ότι παραλείποντας μία ή περισσότερες αμέλξεις σε μια συγκεκριμένη ημέρα της εβδομάδας δεν επηρεάζεται η χημική σύσταση του γάλακτος. Επιπλέον, σύμφωνα με την μελέτη των Casu και Boyazoglu (1974), De Maria-Ghionna et al., (1982), η σύνθεση του γάλακτος δεν επηρεάζεται, όταν η συχνότητα άμελξης μειώνεται από δυο φορές ημερησίως σε μία. Όσον αφορά την ποιότητα του πρόβειου γάλακτος, οι Battaglini και De Maria (1977) και Battaglini et al. (1977, 1979) αναφέρουν ότι υπήρχε αύξηση στη συγκέντρωση του λίπους και της πρωτεΐνης, ενώ αντίστοιχα η μελέτη του Morag (1968) έδειξε μείωση.

Όταν η συχνότητα άμελξης αυξήθηκε από 2 σε 3 φορές την ημέρα, η χημική σύσταση του γάλακτος δεν επηρεάστηκε ανάλογα (Morag, 1968, Cannas et al., 1991) αλλά αυξήθηκε η συγκέντρωση λίπους και πρωτεΐνης. Τέτοιες διαφορές μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι οι μελέτες έγιναν σε διαφορετικές φυλές διαφορετικών αποδόσεων.

Η μείωση της συχνότητας άμελξης ή αύξηση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των αμέλξεων μπορεί να επιταχύνει την παλινδρόμηση του μαστού και να μειώσει την γαλακτοπαραγωγή.

Στα γαλακτοπαραγωγά πρόβατα η άμελξη μια φορά την ημέρα (1X), μείωσε την παραγωγή γάλακτος συγκριτικά με την άμελξη 2 φορές την ημέρα (2X), με παρόμοια ένταση στις γαλακτοπαραγωγικές και μη γαλακτοπαραγωγικές φυλές προβάτων (Pulina and Nudda, 1996) όπως φαίνεται στον πίνακα 7.

Πίνακας 8. Επίδραση της συχνότητας άμελξης στην παραγωγή γάλακτος σε γαλακτοπαραγωγές και μη γαλακτοπαραγωγές φυλές προβάτων

Φυλή	Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή σε κιλά	Απόκλιση Γαλακτοπαραγωγής συγκριτικά με άμελξη 2 φορές ημερησίως		
		1X	3X	
Chios	0,891	-21,6		Papachristoforou et al, 1982
Churra	0,803	-47,0		Purroy Unanua and Diaz, 1982
Comisana	0,387	-26,4		Battaglini et al., 1979
Comisana	0,440	-21,3		De Maria et al., 1982
Lacaune	0,933	-41,0		Labussiere et al., 1983
Meet sheep breed	1,430	-20,0	+0,8	Morag, 1968
Poll Dorset	0,494	-7,3		Knight and Gosling, 1995
Prealpes du Sud	1,008	-51,3	+14,7	Labussiere et al., 1974
Sarda	1,177	-8,8		Enne et all., 1972
Sarda	1,568	37,0	+2,0	Cannas et al., 1991
Tsigai			+22,6	Gall, 1958
Tsigai	0,562	-65,0		Mykus and Masar, 1989

4. Μαστίτιδα

Κατά τον Schalm et al. (1971) η φλεγμονή του μαστού οφείλεται σε διάφορους παράγοντες και χαρακτηρίζεται όχι μόνο από την αύξηση των λευκοκυττάρων στο γάλα αλλά και από την παρουσία αλλοιώσεων στο μαστό. Η μαστίτιδα παρουσιάζεται με δύο μορφές: την κλινική και την υποκλινική (Quinlivan, 1968· Clark, 1980). Με βάση την βαρύτητα και την διάρκεια της ασθένειας, η κλινική μαστίτιδα διακρίνεται σε χρόνια, οξεία και υπεροξεία. Ο πόνος, το οίδημα, η ερυθρότητα στο μαστό και τα πύγματα στο γάλα είναι μερικά συμπτώματα της κλινικής μαστίτιδας. Ο πυρετός, η μείωση της όρεξης και η απώλεια μηρυκασμού είναι μερικά επιπλέον κλινικά συμπτώματα. Η υποκλινική μαστίτιδα χαρακτηρίζεται από μείωση της παραγωγής γάλακτος και αλλαγές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του (Christ et al., 1997).

4.1 Σωματικά κύτταρα στο γάλα

Τα σωματικά κύτταρα στο γάλα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες τα λευκοκύτταρα, τα επιθηλιακά και τα κυτταροπλαστικά σωματίδια. Η μεταβολή μεταξύ των τριών τύπων διαφοροποιείται κατά την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου, εξαιτίας διάφορων παραγόντων και αναλόγως του είδους του ζώου (Pirisi et al., 2007).

Τα λευκοκύτταρα αποτελούνται κυρίως από μακροφάγα, τα λεμφοκύτταρα και τα πολυμορφοκύτταρα και με τον μηχανισμό της φαγοκυττάρωσης καταστρέφουν μικρόβια και ξένες ουσίες που εισβάλλουν στον οργανισμό (Sordillo, 2005). Τα μακροφάγα αντιπροσωπεύουν τον κύριο τύπο κυττάρων που απαντώνται στο γάλα και στους ιστούς των υγιών μαστών (Rainard & Riollet, 2003) και το ποσοστό τους ανέρχεται στο 46-48% των σωματικών κυττάρων (Paape et al., 2001). Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο πρόβειο γάλα κατά μέσο όρο ανέρχεται στα 15×10^3 /mL (Paape et al, 2001).

4.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τον αριθμό σωματικών κυττάρων

Κατά την εισβολή μικροοργανισμών στο μαστικό αδένα και την εκδήλωση φλεγμονώδους αντίδρασης σε αυτόν, παρατηρείται σημαντική αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων του γάλακτος (Leitner et al., 2001, Bergonier et al., 2003, Paape et al., 2007, Raynal-Ljutovac et al., 2007). Εκτός από τις περιπτώσεις ενδομαστικής λοίμωξης, ο αριθμός των σωματικών κυττάρων επηρεάζεται, αλλά σε μικρότερο βαθμό, και από άλλους μη λοιμογόνους παράγοντες όπως ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου (Paape et al., 2001; Menzies & Ramanoon, 2001, Haenlein, 2002, Bergonier et al., 2003, Luengo et al., 2004), η φυλή (Leitner et al., 2001, Paape et al., 2007), η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος, το μέγεθος της τοκετοομάδας (Paape et al., 2001, McDougall et al., 2001), η συχνότητα άμελξης (Nudda et al., 2002, Paape et al., 2007), η μέθοδος άμελξης (Sinapis, 2007) και η εποχικότητα (McDougall et al., 2001, Paape et al., 2001). Σύμφωνα με τους Raynal-Ljutovac et al. (2007), ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου και το στάδιο της γαλακτικής περιόδου είναι οι κύριοι μη παθογόνοι παράγοντες μεταβολής του αριθμού των σωματικών κυττάρων.

Το 1999, οι Bergonier et al., χαρακτήρισαν ένα μαστό υγιή εάν κατά τη διάρκεια ολόκληρης της γαλακτικής περιόδου οι μηνιαίες τιμές του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα του, δεν ξεπερνούσαν τα 500×10^3 κύτταρα/mL, προσβεβλημένο αν τουλάχιστον δύο τιμές του αριθμού των σωματικών κυττάρων ξεπερνούσαν τα 1000×10^3 κύτταρα/mL και αμφίβολο σε όλες τις άλλες

περιπτώσεις (500×10^3 - 1000×10^3 κύτταρα/mL). Σε ζώα με αριθμό σωματικών κυττάρων μεγαλύτερο από 400×10^3 κύτταρα/mL σε τουλάχιστον τρεις ή περισσότερες μηνιαίες δειγματοληψίες, οι πιθανότητες απομόνωσης παθογόνων στο γάλα τους κατά τη διάρκεια της επόμενης γαλακτικής περιόδου ήταν 5,6 έως 7,5 φορές περισσότερες (Spanu et al., 2011).

Ο κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης δεν ορίζει ανώτατο όριο στον αριθμό των σωματικών κυττάρων, πάνω από το οποίο να θεωρείται ότι το γάλα προέρχεται από προσβεβλημένο ζώο. Κατά καιρούς διάφοροι ερευνητές έχουν ορίσει αυθαίρετα ορισμένες τιμές ως ανώτατο όριο σωματικών κυττάρων, για τους υγιείς μαστούς. Σε πρόσφατες μελέτες, η πλειοψηφία των ερευνητών προτείνει για το διαχωρισμό μεταξύ υγιούς και προσβεβλημένου μαστού το όριο των 500×10^3 κυττάρων/ mL (González-Rodriguez et al., 1995·McDougall et al., 2001, Paape et al., 2001, Pengon, 2001,·Gonzalo et al., 2002, Bergonier & Berthelot, 2003, Berthelot et al., 2006). Στο παρελθόν, ορισμένοι επιστήμονες είχαν προτείνει ως ανώτερο όριο την τιμή των 1000×10^3 κυττάρων/mL (Mavrogenis et al., 1995, Stefanakis et al., 1995).

5. Σύστημα πλασμίνης -πλασμινογόνου

Η πλασμίνη (ΠΛ) είναι κυρίαρχη πρωτεάση τύπου σερίνης, η οποία βρίσκεται στο γάλα μαζί με την ανενεργό της μορφή, το πλασμινογόνο (ΠΓ) (Politis et al., 1989, Politis, 1996). Συνδέεται κυρίως με τα μικκύλια της καζεΐνης, τα οποία αποτελούν και το υπόστρωμα της δράσης της. Η πλασμίνη είναι υπεύθυνη για την υδρόλυση της άλφα- καζεΐνης και της β-καζεΐνης στο γάλα. Η πλασμίνη και η πρόδρομος ουσία της, το πλασμινογόνο είναι παράγοντες που υπάρχουν ταυτόχρονα στο γάλα. Το πλασμινογόνο μετατρέπεται σε ενεργή πλασμίνη με την δράση του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου, του οποίου η δράση μειώνεται από τους ανασταλτικούς παράγοντες (Politis, 1996). Ο έλεγχος της ενεργότητας της πλασμίνης έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της γαλακτοπαραγωγής, την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων και την μείωση του κόστους επεξεργασίας. Η πλασμίνη και το πλασμινογόνο εισέρχονται στο γάλα, κυρίως από το αίμα, μέσω του τοιχώματος των γαλακτικών κυττάρων και συνδέονται με το κλάσμα της καζεΐνης του γάλακτος. Η πλασμίνη παρουσιάζει βέλτιστη ενεργότητα σε pH 7,5-8,0 και σε θερμοκρασία 37°C αλλά είναι σταθερή και ενεργή σε σχετικά ευρεία περιοχή pH, όπως φαίνεται από την δραστηριότητα της σε διάφορα τυριά (Bastian and Brown, 1996).

Τα επίπεδα της ΠΛ και του ΠΓ μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το στάδιο της γαλακτικής περιόδου (αυξανόμενα προς το τέλος της), τον αριθμό της γαλακτικής περιόδου (υψηλότερα σε μεγαλύτερης ηλικίας αγελάδες), και την υγιεινή κατάσταση του μαστού (Politis et al., 1989, Bastian et al., 1991c). Η αυξημένη ενεργότητα της πλασμίνης στο μαστιτικό γάλα και

στο τέλος της γαλακτικής περιόδου έχει αποδοθεί στο αυξημένο επίπεδο των ενεργοποιητών του πλασμινογόνου (Politis et al., 1989).

Στο φρέσκο γάλα, το ΠΓ είναι η κυρίαρχη μορφή, όπου η συγκέντρωσή του είναι 2-20 φορές (Bastian and Brown, 1996; Richardson and Pearce, 1981) ή 2-30 φορές μεγαλύτερη από αυτή της ΠΛ (0,8-2,8 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ΠΓ και 0,1-0,7 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ΠΛ), (Ozen et al., 2003). Ως εκ τούτου, οποιαδήποτε πιθανή ενεργοποίηση του ΠΓ θα μπορούσε να συμβάλλει σημαντικά στην ενεργότητα της ΠΛ στο γάλα και τα προϊόντα του.

5.1. Αρνητική επίδραση της πλασμίνης

Η παρασκευή τυριού είναι ουσιαστικά μια διαδικασία αφυδάτωσης κατά την οποία το λίπος και η καζεΐνη συγκεντρώνονται στο γάλα 6-10 φορές ανάλογα με την κατηγορία τυριού.

Παραδοσιακά η αφυδάτωση επιτυγχάνεται με μια ενζυματική ή ισηλεκτρική πήξη της καζεΐνης ή με ένα συνδυασμό του οξέως και της θερμότητας. Τα περισσότερα τυριά που έχουν ωριμάσει παράγονται από πυτιά, δηλαδή με πρωτεόλυση. Υψηλή δραστηριότητα πλασμίνης είναι συνδεδεμένη με μειωμένη απόδοση σε τυρί και υποβάθμιση των καζεϊνών (Srinivasan και Lucey, 2002). Σύμφωνα με τον Okigbo et al. (1985) η συνεκτικότητα του πήγματος σχετίζεται ευθέως με την συγκέντρωση της ολικής καζεΐνης στο γάλα και η πλασμίνη παίζει σχετικό ρόλο μειώνοντας τη συνεκτικότητα του τυροπήγματος.

Επιπρόσθετα το παστεριωμένο γάλα, υψηλής παστερίωσης και το γάλα χωρίς λιπαρά παρουσιάζει μια ανεπιθύμητη καθίζηση και πήξη (Kohlmann et al. 1991·Ismail and Nielssen, 2010))

Η πλασμίνη, το πλασμινογόνο και οι ενεργοποιητές πλασμινογόνου έδειξαν ότι είναι ενώσεις ανθεκτικές στη θερμότητα, συνεπώς επιβιώνουν της παστερίωσης (Dongjin και Neilsen, 1993) ενώ οι αναστολείς τους είναι θερμικά ασταθείς ενώσεις (McSweeney, 2007). Η διάρκεια θέρμανσης επίσης, παίζει σημαντικότερο ρόλο από ότι η ίδια η θερμοκρασία.

5.1.1. Θετική επίδραση της πλασμίνης

Ανάλογα με την έκταση της υδρόλυσης, η δραστηριότητα της πλασμίνης έχει αποδειχθεί ότι βελτιώνει την γεύση και την ποιότητα σε ορισμένα τυριά (Tieleman και Warthesen, 1991· Bastian et al., 1997) για παράδειγμα το τυρί της Ελβετίας το Cheddar.

Η γεύση και η υφή οφείλονται στην πρωτεόλυση (Bastian et al., 1997) λόγω της προσθήκης του ενζύμου-εκκινητή, όπως η πλασμίνη. Στο ελβετικό τυρί η πυτιά έχει ελάχιστη ή καμία συμβολή

στην πρωτεόλυση λόγω της χυμοσίνης και τα περισσότερα ένζυμα είναι αδρανοποιημένα στην υψηλή θερμοκρασία κατά την παρασκευή (Bastian et al., 1997). Αυτό το σύστημα αφήνει την βακτηριακή πρωτεϊνάση- πεπτιδάση σε συνδυασμό με την πλασμίνη για υδρολυθεί η καζεΐνη στο τυρί (Garnot και Molle, 1987).

5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν το σύστημα πλασμίνης - πλασμινογόνου

Οι παράγοντες που έχουν μελετηθεί περισσότερο στο σύστημα πλασμίνης- πλασμινογόνου είναι η φυλή, η υγιεινή κατάσταση του μαστού, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου.

5.2.1 Στάδιο γαλακτικής περιόδου

Η πλειοψηφία των ερευνών που έχουν γίνει είναι για το αγελαδινό γάλα. Σύμφωνα με τον Bastian et al. (1991) ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ενζυμική ενεργότητα του συστήματος της πλασμίνης είναι ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου. Υψηλή δραστηριότητα της πλασμίνης στο γάλα είναι ένα αποτέλεσμα αυξημένης δραστηριότητας του πλασμινογόνου λόγω της ηλικίας της αγελάδας. Έτσι οι μεγαλύτερες σε ηλικία αγελάδες έχουν υψηλότερο επίπεδο ενεργοποίησης του πλασμινογόνου (Bastian et al., 1991).

Ο Politis και οι συνεργάτες του (1989), παρατήρησαν συσχέτιση της πλασμίνης και του πλασμινογόνου με την σταδιακή υποστροφή του μαστού.

Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου ενδέχεται να επηρεάζει την συγκέντρωση της πλασμίνης (Korycka-Dahl et al. (1983) Schaar, (1985)). Έχει δειχθεί ότι η αύξηση της πλασμίνης και του πλασμινογόνου είναι εντονότερη προς το τέλος της γαλακτικής περιόδου (Politis et al., 1989b, Politis et al., 1992).

Σύμφωνα με μια μελέτη που διεξήχθη από τον Baldi et al. (1995) υπάρχει μια σημαντική αύξηση στην δραστηριότητα πλασμίνης κατά τη διάρκεια του πέμπτου και έβδομου μήνα της γαλακτικής περιόδου σε σύγκριση με την πρόιμη γαλουχία. Η αναλογία του πλασμινογόνου και της πλασμίνης μειωνόταν έως τον πέμπτο μήνα, πράγμα που σημαίνει ταχύτερη μετατροπή του πλασμινογόνου και της πλασμίνης.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Baldi et al. (1995), Bastian et al. (1991) το στάδιο της γαλακτικής περιόδου δεν επηρεάζει την συνολική ενζυμική δραστηριότητα του συστήματος

πλασμίνης-πλασμινογόνου. Σε αντίθεση με τις παραπάνω μελέτες, στην εργασία του Albenzio et al. (2005) βρέθηκε μείωση της δραστηριότητας της πλασμίνης κατά το τελευταίο στάδιο της γαλακτικής περιόδου σε προβατίνες της φυλής Comisana. Αντίθετα, ο Bianchi et al. (2004) βρήκε αύξηση της δραστηριότητας της πλασμίνης και του πλασμινογόνου κατά το τελευταίο στάδιο της γαλακτικής περιόδου σε προβατίνες της φυλής Σαρδηνίας. Είναι προφανές ότι υπάρχει διαφορετική ανταπόκριση της εκάστοτε φυλής με το σύστημα πλασμίνης - πλασμινογόνου

5.2.2 Υγιεινή κατάσταση του μαστού

Έχει αναφερθεί ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των σωματικών κυττάρων (>300.000) και της δραστηριότητας της πλασμίνης (Walstra et al., 1999). Η υγιεινή κατάσταση του μαστού έχει επίδραση και στην δραστηριότητα του πλασμινογόνου (Zachos et al., 1992). Ο Leitner et al., (2004), σε έρευνα που πραγματοποίησε αναφέρει ότι οι μολυσμένοι μαστοί στην φυλή Assaf είχαν σημαντικά υψηλότερη ενζυμική δραστηριότητα του συστήματος της πλασμίνης και του πλασμινογόνου. Πιο συγκεκριμένα, η δραστηριότητα της πλασμίνης και του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου ήταν μεγαλύτερη κατά 74% και 139% αντίστοιχα, σε μολυσμένους και μη μολυσμένους μαστικούς αδένες. Σύμφωνα με τους Leitner et al. (2004) και Arias et al. (2012) βρέθηκε ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση της μόλυνσης του μαστού με την απόδοση σε γάλα.

5.2.3. Εποχή

Η συγκέντρωση της πλασμίνης και του πλασμινογόνου έχει εποχιακή διακύμανση. Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού και του φθινοπώρου η πλασμίνη βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο ενώ αντίθετα το πλασμινογόνο είναι υψηλότερο τον χειμώνα (Bastian et al., 1991). Σύμφωνα με τον Politis et al. (1989) δεν υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ της ενζυμικής ενεργότητας της πλασμίνης και της εποχής.

5.2.4. Φυλή

Ο Theodorou et al. (2007) ο οποίος ερεύνησε το σύστημα πλασμίνης πλασμινογόνου σε τρεις Ελληνικές φυλές προβάτων, οι οποίες διαφέρουν στην παραγωγή γάλακτος κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το σύστημα επηρεάζεται από την φυλή, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου καθώς και από την κατάσταση υγείας του μαστού.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

6. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

6.1 Ζωικό κεφάλαιο- Επεμβάσεις

Χρησιμοποιήθηκαν 38 προβατίνες του Κτηνοτροφείου του ΓΠΑ, των φυλών Χίου (n=22) και Καραγκούνικη (n=16), οι οποίες εκτρέφονται κάτω από το ίδιο σύστημα εκτροφής και ελάμβαναν το ίδιο σιτηρέσιο σε όλη τη διάρκεια του πειράματος. Οι προβατίνες αυτές βρίσκονταν στη 2^η ή την 3^η γαλακτική περίοδο, και είχαν γεννήσει στις αρχές Δεκεμβρίου, μετά από συγχρονισμό οίστρου, σε διάστημα 5 ημερών. Ο απογαλακτισμός των αρνιών πραγματοποιήθηκε την 42^η ημέρα μετά το τοκετό και ακολούθως οι προβατίνες αμέλγονταν μηχανικά δύο φορές την ημέρα (πρωί – βράδυ). Κατά την προ-πειραματική περίοδο, διάρκειας 21 ημερών πραγματοποιήθηκαν 3 δειγματοληψίες ανά εβδομάδα. Κατά την κυρίως πειραματική περίοδο, διάρκειας 3 μηνών περίπου, οι μισές προβατίνες της κάθε φυλής (ομάδα επέμβαση) αμέλγονταν 1 φορά την ημέρα (πρωί), ενώ οι υπόλοιπες (ομάδα – μάρτυρας) αμέλγονταν όπως και πριν δύο φορές την ημέρα. Η ομαδοποίηση των προβατίνων έγινε με βάση τις μετρήσεις της προ-πειραματικής περιόδου, ώστε οι δύο ομάδες να μη διαφέρουν στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή και στον αριθμό των σωματικών κυττάρων του γάλακτος. Κατά την πειραματική περίοδο, πραγματοποιήθηκαν 6 συνολικά δειγματοληψίες, ανά δύο εβδομάδες περίπου, με την πρώτη δειγματοληψία 2 ημέρες μετά την έναρξη της επέμβασης.

6.2 Συλλογή δειγμάτων

Όπως προαναφέρθηκε τα δείγματα γάλακτος προήλθαν από δύο διαφορετικές φυλές προβάτων οι οποίες εκτρέφονται στο Κτηνοτροφείο του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι φυλές από τις οποίες προήλθαν τα δείγματα ήταν η Καραγκούνικη και η φυλή Χίου. Οι παραπάνω φυλές είναι καθαρόαιμες και εκτρέφονται σε σχετικά μεγάλο αριθμό ατόμων στην Ελλάδα.

6.2.1. Καραγκούνικη Φυλή



Εικόνα 1 : Πρόβατο της Καραγκούνικης Φυλής

Τα πρόβατα της Καραγκούνικης φυλής εκτρέφονται, κυρίως, στη Δυτική Θεσσαλία. Είναι η πολυπληθέστερη ελληνική φυλή. Εκτιμάται ότι ο αριθμός των αμιγώς εκτρεφόμενων προβάτων ανέρχεται σε 200.000 άτομα. Είναι από τα πιο γνωστά ελληνικά πρόβατα και από τα σημαντικότερα σε ό,τι αφορά τις αποδόσεις. Για τους λόγους αυτούς χρησιμοποιούνται, σε ευρεία κλίμακα, σε διάφορα σχήματα διασταυρώσεων που στοχεύουν στη βελτίωση της παραγωγικής ικανότητας άλλων ελληνικών φυλών.

Τα Καραγκούνικα πρόβατα εκτρέφονται σε ποιμνία των 20 ως 150 ζώων. Φημίζονται για την προσαρμογή τους στις ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες του θέρους και τις χαμηλές του χειμώνα. Η Καραγκούνικη φυλή ανήκει στις μεγαλόσωμες φυλές ελληνικών προβάτων. Το ύψος ακρωμίου των κριαριών κυμαίνεται γύρω στα 78 εκ. και των προβατίνων γύρω στα 68 εκ., τα αντίστοιχα μέσα σωματικά βάρη είναι 80 και 57 κιλά, αντίστοιχα. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της φυλής είναι το πολύ κυρτό επιρρίνιο, τα υψηλά άκρα τους και η στρογγυλή και πολύ μακριά ουρά τους, που σε μερικά ζώα αγγίζει σχεδόν το έδαφος.

Ο μαστός των προβατίνων είναι στις περισσότερες περιπτώσεις κανονικής διάπλασης με

ισχυρή πρόσφυση στους κοιλιακούς μυς. Ο χρωματισμός ποικίλλει από το λευκό ως το μαύρο. Υπάρχουν ζώα τελείως μαύρα, τελείως λευκά ή λευκά με μαύρες κηλίδες, διαφορετικής έκτασης, στον κορμό, στα άκρα και στο κεφάλι ή ολόλευκα με μαύρες κηλίδες μόνο γύρω από τους οφθαλμούς, στα αυτιά και στο ακρορρίνιο (Δεληγιάννης, 2009).

Τα κριάρια, σε ποσοστό 50% περίπου είναι κερασφόρα. Τα κέρατά τους είναι μεγάλα, ισχυρά, ελικοειδή και συνήθως περιτυλίζουν τα αυτιά. Μικρό ποσοστό κριαριών φέρει μικρά και λεπτά μάλλον κέρατα, ενώ τα υπόλοιπα είναι ακέρατα. Οι προβατίνες, κατά κανόνα είναι ακέρατες, υπάρχουν όμως και λίγες προβατίνες με μικρά κέρατα, ενώ εκείνες που φέρουν μικρά και προς τα πλάγια κατευθυνόμενα κέρατα είναι ελάχιστες. Ανήκει στα αναμικτόμαλλα πρόβατα και το μαλλί τους, που δεν έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία πλέον, δε σχηματίζει μακρείς πλοκάμους και αφήνει ακάλυπτη την κεφαλή, το κάτω μέρος του τραχήλου, την κάτω κοιλιακή χώρα και τα άκρα κάτω από τον αγκώνα και τον ταρσό (Δεληγιάννης, 2009).



Εικόνα 2 : Πρόβατο της Καραγκούνικης φυλής

Είναι φυλή σχετικά πρώιμη. Κάτω από εντατικές συνθήκες εκτροφής, το 50% από τις αμνάδες είναι δυνατό να γονιμοποιηθεί στην ηλικία των 9-11 μηνών. Η αναπαραγωγική περίοδος εκτείνεται από τον Ιούλιο ως τα τέλη Μαρτίου, ενώ το 57,14% των προβατίνων παρουσιάζουν ωθητική δραστηριότητα ολόκληρο το έτος. Η πραγματοποίηση 3 τοκετών ανά διετία δεν είναι ασυμβίβαστη. Ο δείκτης πολυδυμίας στη γέννηση κυμαίνεται στο 1,40. Τα περισσότερα αρνιά απογαλακτίζονται απότομα και σφάζονται σε ηλικία 35-45 ημερών. Λίγα μόνο θηλάζουν επί 60 ημέρες.

Το σωματικό βάρος των μονόδυμων αρνιών στη γέννηση κυμαίνεται στα 4,5 κιλά και στην ηλικία των 42 ημερών (απογαλακτισμός) στα 14,7 κιλά. Η μέση ημερήσια αύξησή (ΜΗΑ) τους κυμαίνεται κατά την περίοδο του θηλασμού από 205 έως 265 γρμ., ενώ η ΜΗΑ των παχυνόμενων αρνιών μετά τον απογαλακτισμό και μέχρι τη σφαγή τους από 140 έως 218γρμ.

Η γαλακτοπαραγωγική ικανότητα παρουσιάζει μεγάλη παραλλακτικότητα. Από την ανάλυση 48.427 γαλακτικών περιόδων προέκυψε ότι η διάρκεια της γαλακτικής περιόδου κυμαίνεται από 124 έως 206 ημέρες ανάλογα με την εποχή των τοκετών και η μέση γαλακτοπαραγωγή σε 188 κιλά. Η μέση λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος κυμαίνεται γύρω στο 7,0%.

Λόγω των καλών της χαρακτηριστικών, αλλά και της σχετικά υψηλής γαλακτοπαραγωγικής της ικανότητας, η φυλή έχει χρησιμοποιηθεί σε ευρεία κλίμακα σε διασταυρώσεις αναβάθμισης πολλών πεδινών και ημιορεινών πληθυσμών προβάτων. Έτσι, 2.000.000 περίπου από τα εκτρεφόμενα σήμερα στην Ελλάδα πρόβατα φέρουν γονίδια από το Καραγκούνικο (Δεληγιάννης, 2009).

6.2.2. Φυλή Χίου



Εικόνα 3 Κριός της φυλής Χίου

Το πρόβατο της φυλής Χίου είναι ένα μεγαλόσωμο πλατύουρο πρόβατο με κοιτίδα τη νήσο Χίο. Πιστεύεται ότι προήλθε από τη διασταύρωση εγχώριων ομοιομαλλων λεπτόουρων προβάτων με μικρασιατικά πλατύουρα αναμεικτόμαλλα πρόβατα. Εμφανίζει πρόωμη γενετική ωριμότητα, υψηλή γαλακτοπαραγωγή και σημαντική ποσοτικά κρεατοπαραγωγή. Το ποσοστό δίδυμων αρνιών ανέρχεται στο 175%, με υψηλό ποσοστό τριδυμίας. Η εριοπαραγωγή του είναι μέτρια. Απόγονοι διασταυρώσεων των προβάτων Χίου εκτρέφονται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας με αποδόσεις πολύ καλύτερες των εγχώριων αβελτίωτων προβάτων.

Σήμερα εκτρέφεται κυρίως στη Μακεδονία (νομοί Χαλκιδικής, Θεσσαλονίκης, Ημαθίας και Πέλλας). Είναι μεγαλόσωμη φυλή. Το ύψος ακρωμίου είναι 84 εκ. για τους κριούς, 76 εκ. για τις προβατίνες, ενώ το σωματικό βάρος είναι 87 κιλά για τους κριούς(εικόνα 3) και 66 κιλά για τις προβατίνες.

Ο χρωματισμός είναι λευκός με χαρακτηριστικές μαύρες κηλίδες στο πρόσωπο, τα αυτιά, τα άκρα και την κοιλιακή χώρα. Το μήκος ουράς είναι 31 εκ. και το πλάτος ουράς 10 εκ. (ημιπλατύουρο). Η κεφαλή είναι κωνική με μακρύ πρόσωπο. Τα αυτιά έχουν μεγάλο μέγεθος και

είναι ημικρεμάμενα. Τα άκρα είναι ιδιαίτερα υψηλά, ευαίσθητα σε ανώμαλες επιφάνειες.

Αποτελεί μια φυλή πρόιμη με ηλικία ενήβωσης τις 290 ημέρες. Η διάρκεια οιστρικής περιόδου είναι 270 ημέρες και η διάρκεια οιστρικού κύκλου 17 ημέρες. Το μέγεθος τοκετοομάδων στη γέννηση είναι 1,6-2 αμνοί ανά προβατίνα και έτος. Το βάρος κατά τη γέννηση αμνών κυμαίνεται από 3,2-4,5 κιλά. Εκτρέφεται σε ποιμνία οικογενειακής μορφής άνω των 100 ατόμων υπό καλές έως πολύ καλές συνθήκες διατροφής. Είναι ένα ζώο ευαίσθητο σε συνθήκες υψηλής υγρασίας (Παπαθεοδώρου κ συν., 2006).

Αποτελεί την πιο γνωστή ελληνική φυλή στον κόσμο κυρίως για την υψηλή πολυδυμία της. Η πολυδυμία της φυλής Χίου είναι υψηλή και φθάνει από 1,44 μέχρι 1,70 στον πρώτο τοκετό και από 1,70 έως 2,0 στους επόμενους τοκετούς. Η διάρκεια γαλακτικής περιόδου είναι 210-240 ημέρες και η γαλακτοπαραγωγή της είναι υψηλή και φθάνει η μεν ολική στα 241 κιλά, η δε αρμεγόμενη στα 174 κιλά. Σημερινά δεδομένα ανεβάζουν τη μέση αρμεγόμενη γαλακτοπαραγωγή στην περιοχή ευθύνης του Κέντρου Γενετικής Βελτίωσης Θεσσαλονίκης σε 244 κιλά και την πολυδυμία σε 1,80 αρνιά ανά προβατίνα. Η φυλή της Χίου παράλληλα με την καλή παραγωγικότητά της έχει και αρκετά μειονεκτήματα, όπως η παχιά ουρά με τη δυσμενή επίδραση στην ποιότητα του σφάγιου, η ανομοιομορφία του μαστού, η μειωμένη ανθεκτικότητα σε δύσκολες συνθήκες περιβάλλοντος, η έλλειψη προσαρμοστικότητας σε συνθήκες βόσκησης και η μη ικανοποιητική ποιότητα σφάγιου (Katanos et al., 2007).



Εικόνα 4: Πρόβατα της φυλής Χίου

Η φυλή Χίου χρησιμοποιείται πολύ σε διασταυρώσεις με άλλες εγχώριες φυλές για τη βελτίωση αυτών. Η διασταύρωση της φυλής Χίου με άλλες εγχώριες φυλές επιφέρει αύξηση της γαλακτοπαραγωγής, της πολυδυμίας και της κρεοπαραγωγικής ικανότητας των διασταυρωμένων ζώων. Η ποιότητα των σφάγιων όμως, δεν είναι ικανοποιητική. Σε διασταυρωμένα αρνιά μεταξύ της φυλής Χίου και άλλων εγχώριων φυλών βρέθηκε ότι τα διασταυρωμένα αρνιά Χίου, ήταν βαρύτερα από τα καθαρόαιμα άλλων φυλών και από τα διασταυρωμένα μεταξύ άλλων εγχώριων φυλών. Διασταυρώσεις της φυλής Χίου έγιναν και με άλλες φυλές στο εξωτερικό. Διασταύρωση της φυλής Χίου με το πρόβατο Awassi στην Κύπρο και στην Τουρκία, πραγματοποιήθηκε με πολύ καλά αποτελέσματα στην ανάπτυξη των διασταυρωμένων αρνιών. Επίσης, στην Αίγυπτο με προβατίνες των φυλών Ossimi και Saidi, με καλά αποτελέσματα στη γαλακτοπαραγωγή, που ήταν αυξημένη έναντι των καθαρών εγχώριων φυλών (Katanos et al., 2007).

6.3 Προετοιμασία δειγμάτων

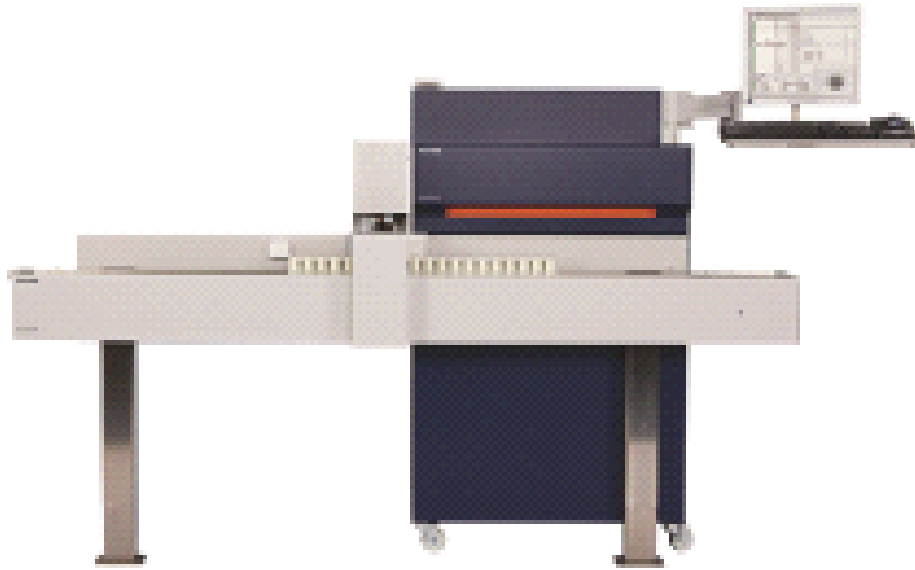
6.3.1 Χημική σύσταση

Την ημέρα της γαλακτομέτρησης, οι προβατίνες αμέλγονταν μηχανικά το απόγευμα στις 3μμ. (απογευματινό γάλα) και το επόμενο πρωί στις 7μμ. (πρωινό γάλα), στις εγκαταστάσεις του Κτηνοτροφείου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Στα ατομικά δείγματα γάλακτος που συλλέχθηκαν πραγματοποιούνταν διήθηση του γάλακτος μέσω ειδικής φαρμακευτικής γάζας, έτσι ώστε να απομακρυνθούν όλα τα ανεπιθύμητα ξένα σώματα. Στη συνέχεια, τα δείγματα γάλακτος χωρίζονταν σε δύο αντιπροσωπευτικά δείγματα. Το πρώτο εξ αυτών χρησιμοποιούνταν άμεσα για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης λίπους, πρωτεΐνης, λακτόζης, ολικών στερεών, στερεού υπολείμματος άνευ λίπους και σωματικών κυττάρων στο Εργαστήριο Ποιοτικού Ελέγχου της ΔΕΛΤΑ - Τρόφιμα ΑΕ, ενώ το δεύτερο μέρος του δείγματος φυλασσόταν στους -20°C για τον μετέπειτα προσδιορισμό της ενζυμικής ενεργότητας στο σύστημα πλασμίνης -πλασμινογόνου.

Ο προσδιορισμός της περιεκτικότητας των κύριων χημικών συστατικών του γάλακτος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Milcoscan 133 (Foss Electric, Hillerod, Denmark, Εικόνα 5) βαθμονομημένου σύμφωνα με τις μεθόδους Mojonnier για το λίπος, Kjeldahl για την πρωτεΐνη και την πολωσιμετρική μέθοδο για τη λακτόζη (AOAC, 1980). Αντίστοιχα στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η συσκευή Fossomatic Cell Counter (Foss Electric, Hillerod, Denmark) η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στα εξεταζόμενα δείγματα γάλακτος. Θεωρείται η συχνότερα χρησιμοποιούμενη συσκευή για τον προσδιορισμό του αριθμού των σωματικών κυττάρων στα περισσότερα εργαστήρια ανάλυσης γάλακτος σήμερα.



Εικόνα 5: Μετρητής σύστασης γάλακτος Milcoscan



Εικόνα 6: Συσκευή Fossomatic Cell counter για τον προσδιορισμό του αριθμού σωματικών κυττάρων στο γάλα.

6.3.2. Προσδιορισμός ενζυμικής ενεργότητας στο σύστημα πλασμίνης- πλασμινογόνου

Για τον προσδιορισμό των ενζυμικών ενεργοτήτων της πλασμίνης, του πλασμινογόνου και του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (ΕΠ-Ο) στο γάλα χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι που περιγράφηκαν από τους Politis et al. (1989a, 1989b).

Αναλυτικότερα, 3 mL γάλακτος αναμίχθηκαν με 1 mL κιτρικού νατρίου συγκέντρωσης 0,4M και φυγοκεντρήθηκαν στα 23.000 x g για 20 λεπτά. Στη συνέχεια συλλέχθηκε το υπερκείμενο υγρό και χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της πλασμίνης και του πλασμινογόνου. Ως ενεργότητα του πλασμινογόνου ορίζεται η ενεργότητα της πλασμίνης μετά την ενεργοποίηση του ανενεργού προενζύμου πλασμινογόνου με την προσθήκη εξωγενούς ΕΠ-Ο. Οι μετρήσεις έγιναν σε 250 μ L ρυθμιστικού διαλύματος Tris-HCl συγκέντρωσης 0,1M (pH 7,4), το οποίο περιείχε 0,6 mM βαλίνης-λευκίνης-λυσίνης-π-νιτροανιλίνης (Sigma Chemical Co., St Louis, MO) και 30 μ l του υπερκειμένου υγρού μετά τη φυγοκέντρωση. Για τον προσδιορισμό της ενεργότητας του πλασμινογόνου στο μίγμα προστέθηκαν επιπλέον 30 μονάδες Plough (2,5 μ L) ΕΠ-Ο (Sigma). Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν εις διπλούν. Το μίγμα αντίδρασης επώαστηκε στους 37°C και η απορρόφηση του φωτός στα 405 nm καταγραφόταν ανά μία ώρα. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην υδρόλυση της βαλίνης-λευκίνης-λυσίνης-π-νιτροανιλίνης από την πλασμίνη η οποία απελευθερώνει την π-νιτροανιλίνη. Το υπόστρωμα βαλίνης-λευκίνης-λυσίνης-π-νιτροανιλίνης στη μη διασπασθείσα του μορφή δεν απορροφά το φως στα 405 nm. Αντιθέτως, η ελεύθερη π-νιτροανιλίνη

απορροφά το φως και η απορρόφηση μπορεί να μετρηθεί στα 405 nm. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν δείγματα χωρίς υπερκείμενο υγρό για την ανίχνευση αυτόματης διάσπασης του υποστρώματος. Σε όλες τις περιπτώσεις, η αυτόματη διάσπαση ήταν αμελητέα.

Οι ενεργότητες της πλασμίνης και του πλασμινογόνου υπολογίστηκαν από το γραμμικό τμήμα της καμπύλης της απορρόφησης σε σχέση με το χρόνο. Η μονάδα ενεργότητας της πλασμίνης και του πλασμινογόνου ορίζεται ως η ποσότητα του ενζύμου, η οποία προκαλεί την αλλαγή της απορρόφησης στα 405 nm κατά 0,1 μέσα σε 60 λεπτά

6.4 Στατιστική Ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS 22.0. Τα αποτελέσματα από τις ατομικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για την χημική σύσταση, το pH, τις ενζυμικές ενεργότητες στο σύστημα πλασμίνης-πλασμινογόνου και ενεργοποιητή του πλασμινογόνου αναλύθηκαν σύμφωνα με ένα μεικτό γραμμικό πρότυπο για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις ανά προβατίνα, με βαθμό αυτοσυσχέτισης 1^{ου} βαθμού για τα υπόλοιπα. Οι σταθεροί παράγοντες στο στατιστικό πρότυπο ήταν η συχνότητα άμελξης με 2 επίπεδα (1:μια άμελξη ημερησίως και 2:δύο αμέλξεις ημερησίως) και η φυλή με επίσης, 2 επίπεδα (1:Καραγκούνικη και 2: Χίου). Οι αλληλεπιδράσεις των σταθερών παραγόντων δεν βρέθηκαν σημαντικές και για αυτό εξαιρέθηκαν από το πρότυπο. Ως τυχαίος παράγοντας θεωρήθηκε η προβατίνα εντός της φυλής.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

7.1 Επίδραση της συχνότητας άμελξης στα παραγωγικά χαρακτηριστικά και τη χημική σύσταση του γάλακτος

7.1.1 Ημερήσια ποσότητα παραγόμενου γάλακτος, λιποπαραγωγή και πρωτεϊνοπαραγωγή ανά ημέρα

Στον πίνακα 8 παρουσιάζεται η επίδραση της συχνότητας άμελξης στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν όπως η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος (ημερήσια γαλακτοπαραγωγή), η ημερήσια παραγωγή λίπους και πρωτεΐνης και η χημική σύσταση του γάλακτος. Παρατηρείται ότι υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων των μελετώμενων προβάτων ($P < 0,01$). Παρατηρείται μια σημαντική μείωση στην ποσότητα της ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής στην ομάδα των ζώων που αρμέγονταν μία φορά ημερησίως με παραγωγή ίση με $704,535 \pm 73,884$ mL έναντι των $986,899 \pm 71,067$ mL που παρήγαγαν οι προβατίνες που αρμέγονταν δύο φορές ημερησίως.

Από τον πίνακα 8 παρατηρείται επίσης, στατιστικώς σημαντική διαφορά στην ημερήσια παραγωγή πρωτεΐνης και λίπους ($P < 0,01$ και $P < 0,05$) ανάμεσα στις δύο ομάδες ζώων που αρμέγονταν 1 και 2 φορές την ημέρα. Συγκεκριμένα παρατηρείται μια σημαντική μείωση στην ποσότητα λίπους και πρωτεΐνης στην ομάδα των προβατίνων που αρμέγονταν μία φορά ημερησίως με παραγωγή $35,598 \pm 3,404$ g λίπους και $37,760 \pm 3,632$ g πρωτεΐνης αντίστοιχα, ενώ για τις προβατίνες που αρμέγονταν δύο φορές ημερησίως (ομάδα – μάρτυρας), οι τιμές διαμορφώθηκαν σε $47,187 \pm 3,216$ g λίπους και $49,728 \pm 3,479$ g πρωτεΐνης.

Σύμφωνα με τους Erdman & Varner (1995) και Stelwagen (2001) μια αύξηση στην συχνότητα άμελξης αυξάνει την παραγωγή γάλακτος. Αντίθετα, η μείωση της συχνότητας άμελξης μειώνει την παραγωγή γάλακτος σύμφωνα με τους Davis et al., (1999) και Stelwagen, (2001).

Σύμφωνα με τους Stelwagen et al. (1994a), Stelwagen & Knight, (1997) παρατηρήθηκε μείωση στην ποσότητα γάλακτος από 7% έως 38% στις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, όταν οι δυο άμελξεις την ημέρα γίνουν μια φορά την ημέρα, ενώ στις αίγες, η μείωση που παρατηρήθηκε, ήταν από 6% έως 35% όπως αναφέρεται στα πειράματα που έκαναν οι Mocquot (1978), Capote et al. (1999), Παπαχρηστοφόρου et al. (1982) και Wilde & Knight (1990), Boutinaud et al. (2003).

Η μεγάλη αυτή διακύμανση μπορεί να οφείλεται στη φυλή, στο στάδιο γαλακτικής περιόδου, στο επίπεδο παραγωγής, στη διάρκεια της μιας άμελξης και στα ατομικά χαρακτηριστικά του ζώου.

Μειώνοντας την συχνότητα άμελξης από δυο σε μια την ημέρα σύμφωνα με τον Komara et al. (2009) βρέθηκε πτώση στην παράγωγη αίγειου γάλακτος κατά 18% .

Οι Wilde et al. (1995) αναφέρουν ότι η αύξηση της συγκέντρωσης του αναστολέα αντίδρασης της γαλουχίας (Fill) που συντίθεται στο μαστικό αδένα και η ενδομαστική πίεση, σύμφωνα με τον Peaker (1980), μπορεί να προκαλέσουν διαφοροποιήσεις στην χημική σύσταση του γάλακτος .

Η χωρητικότητα του μαστικού αδένα φαίνεται να είναι ένας περιοριστικός παράγοντας στις αγελάδες που αρμέγονται μια φορά την ημέρα (Knight and Dewhurst, 1994) και η αναλογία δεξαμενής γάλακτος αυξάνει κατά την διάρκεια μιας κανονικής γαλακτοπαραγωγής στις αγελάδες (Dewhurst and Knight, 1993) και στις προβατίνες (Rovai et al., 2002).

7.1.2 Χημική σύσταση του γάλακτος

Σύμφωνα με τον πίνακα 8 παρατηρούμε ότι η εκατοστιαία περιεκτικότητα λίπους και πρωτεΐνης είναι μεγαλύτερη στην ομάδα με την μια άμελξη την ημέρα πλην της λακτόζης, χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διάφορα. Με αποτέλεσμα η χημική σύσταση του γάλακτος να μην βελτιώνεται με την μείωση της άμελξης από δυο σε μια φορά.

Τα αποτελέσματά μας έρχονται σε συμφωνία με τις ερευνητικές μελέτες των Casu & Boyazoglu (1974), De Maria-Ghimona et al., (1982) και Cannas et al. (1991) στις οποίες η αλλαγή της συχνότητας άμελξης από δυο την ημέρα σε μια, δεν βελτίωσε την χημική σύσταση του γάλακτος. Αντίθετα, σε άλλες πειραματικές εργασίες παρατηρήθηκε βελτίωση της συγκέντρωσης

πρωτεΐνης και λίπους σύμφωνα με τους Battagliani & De Maria (1977) και Battagliani et al., (1977;1979), Hervas (2006), Komara et al.,(2009).

Στην μελέτη των Mc Kusick et al. (2002) σε πρόβατα η μια άμελξη την ημέρα επηρέασε αρνητικά την περιεκτικότητα σε λίπος, ενώ η περιεκτικότητα επί τοις εκατό σε πρωτεΐνη αυξήθηκε για σύντομο χρονικό διάστημα. Οι αλλαγές στη συγκέντρωση λίπους στο γάλα μπορεί να οφείλονται σε διαφορετικούς μηχανισμούς έκκρισης των σφαιριδίων του λίπους σε σχέση με την υδατική φάση του γάλακτος (Davis et al., 1999, Mc Kusick et al., 2002). Τέλος στις αγελάδες, οι Lacy – Hulbert et al. (1999) αναφέρουν ότι παρατηρήθηκε μια αύξηση στη συγκέντρωση επί τοις εκατό του λίπους και της πρωτεΐνης στην μια άμελξη κατά τη διάρκεια ολόκληρης της γαλακτικής περιόδου (Holmes et al., 1992).

Πίνακας 9. Μέσοι όροι \pm τυπ.σφ. ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής, λιποπαραγωγής και πρωτεΐνοπαραγωγής, % χημικής σύστασης του γάλακτος, τιμής pH και των ενζυμικών ενεργοτήτων πλασμίνης (ΠΛ), πλασμινογόνου (ΠΓ) και ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (ΕΠΓ), του αθροίσματος ΠΛ+ΠΓ και του λόγου ΠΓ/ΠΛ από τις ομάδες προβατινών με μία άμελξη την ημέρα και δύο αμέλξεις την ημέρα

	μία άμελξη	δύο αμέλξεις	Επίπεδο σημαντικότητας
Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή, mL	704,535 \pm 73,884	986,899 \pm 71,067	**
Λιποπερικτικότητα, %	5,249 \pm 0,205	5,0521 \pm 0,194	Μ.Σ.
Πρωτεΐνοπερικτικότητα, %	5,436 \pm 0,090	5,202 \pm 0,086	Μ.Σ.
Λακτόζη, %	4,432 \pm 0,050	4,542 \pm 0,046	Μ.Σ.
Ολικά στερεά, %	15,349 \pm 0,304	14,681 \pm 0,280	Μ.Σ.
Λιποπαραγωγή, mL	35,598 \pm 3,404	47,187 \pm 3,216	*
Πρωτεΐνοπαραγωγή, mL	37,760 \pm 3,632	49,728 \pm 3,479	*
Πλασμίνη, Units/mL	88,716 \pm 2,152	57,289 \pm 1,893	***
Πλασμινογόνο, Units/mL	72,804 \pm 1,501	57,710 \pm 1,301	***
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου, Units/mL	193,297 \pm 4,495	131,386 \pm 3,979	***
Άθροισμα ΠΛ+ ΠΓ Units/mL	162,115 \pm 3,143	115,042 \pm 2,727	***
Λόγος ΠΓ:ΠΛ Units/mL	0,795 \pm 0,030	1,059 \pm 0,027	***

Οι μέσοι όροι στην ίδια σειρά διαφέρουν με ένα αστερίσκο (*) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$, με 2 αστερίσκους (**) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,01$ και με 3 αστερίσκους (***) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,001$. Μ.Σ.: μη σημαντικές διαφορές.

7.1.3 Ενζυμικές ενεργότητες στο σύστημα πλασμίνης – πλασμινογόνου

Επιπλέον παρατηρείται ότι το ενζυμικό σύστημα της πλασμίνης πλασμινογόνου ενεργοποιήθηκε από τη στιγμή που οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων άμελξης ήταν σημαντικές ($P < 0,001$). Συγκεκριμένα, παρατηρείται μια σημαντική αύξηση των ενζυμικών ενεργοτήτων, της πλασμίνης, του πλασμινογόνου, του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου, του αθροίσματος της πλασμίνης - πλασμινογόνου και σημαντική μείωση στο λόγο «πλασμινογόνο προς πλασμίνη», στην ομάδα που αρμεγόταν μία φορά ημερησίως με τις τιμές να διαμορφώνονται ως ακολούθως: ΠΛ: $88,716 \pm 2,152$, ΠΓ: $72,804 \pm 1,501$, ΕΠ: $193,297 \pm 4,495$, ΠΛ+ΠΓ: $162,115 \pm 3,143$, ΠΓ/ΠΛ: $0,795 \pm 0,030$ έναντι των τιμών στις προβατίνες που αρμεγόταν δύο φορές την ημέρα: ΠΛ: $57,289 \pm 1,893$, ΠΓ: $57,710 \pm 1,301$, ΕΠΓ: $131,38 \pm 3,979$, ΠΛ+ΠΓ: $115,042 \pm 2,727$, ΠΓ/ΠΛ: $1,059 \pm 0,027$.

Σύμφωνα με τους Stelwagen et al. (1994c), η μια άμελξη την ημέρα συνδέεται με την αύξηση της συγκέντρωσης της πλασμίνης και του ενεργοποιητή—του πλασμινογόνου στις γαλακτοπαραγωγές αγελάδες. Μεγάλα διαστήματα μεταξύ των αμέλξεων επηρεάζουν αρνητικά τη χημική σύσταση του γάλακτος και την απόδοση σε τυρί ως αποτέλεσμα της αύξησης της δραστηριότητας της πρωτεάσης. Η πλασμίνη είναι μια πρωτεάση τύπου σερίνης η οποία βρίσκεται στο γάλα μαζί με την ανενεργή μορφή, το πλασμινογόνο (Politis et al 1989, 1996). Η πλασμίνη και το πλασμινογόνο εισέρχονται στο γάλα κυρίως από το αίμα, μέσω του τοιχώματος των γαλακτικών κυττάρων που συνδέονται με το κλάσμα καζεΐνης του γάλακτος (Bastian και Brown, 1996).

Οι Stelwagen et al. (1994c) και Kelly et al. (1998) ανέφεραν σημαντικές αυξήσεις στην δραστηριότητα της πλασμίνης στο γάλα κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών διαστημάτων άμελξης, υποδεικνύοντας ότι η διαρροή μπορεί να συμβάλλει σε αυξημένη ενζυμική δραστηριότητα της πρωτεάσης στο γάλα.

Έχει παρατηρηθεί μια μικρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ της παραγωγής γάλακτος και της δραστηριότητας της πλασμίνης. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι προβατίνες με μεγάλη παραγωγή γάλακτος έχουν μεγαλύτερο μαστό και είναι πιο ανεκτικές σε μεγαλύτερα διαστήματα μεταξύ των αμέλξεων (Labussiere, 1988; Rovai, 2001). Ως εκ τούτου, το πλασμινογόνο και η πλασμίνη εισέρχονται από το αίμα στο γάλα και είναι λιγότερο έντονη η ροή από τις προβατίνες με μικρότερο μαστό.

Είναι γνωστό ότι το πλασμινογόνο και οι ενεργοποιητές πλασμινογόνου συνδέονται με μικκύλια καζεϊνών (Cn) (Richardson, 1983). Έτσι μπορεί να υποθεθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η περιεκτικότητα σε Cn τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα ενεργοποιητή πλασμινογόνου που

παραμένει δεσμευμένος στα μικκύλια και μετατρέπει το πλασμινογόνο σε πλασμίνη (Albenzio et al., 2004).

Η πλασμίνη στο γάλα από τις προβατίνες με μια άμελξη την ημέρα, ήταν παρόμοια και στις δύο φυλές. Οι Albenzio et al., (2004) και Bianchi et al., (2004) αναφέρουν ότι η δραστηριότητα της πλασμίνης επηρεάζεται σημαντικά από τα σωματικά κύτταρα και το στάδιο γαλακτικής περιόδου για το γάλα των προβατίνων που αρμέγονται μια φορά την ημέρα.

Στις αγελάδες σύμφωνα με τους Stelwagen et al., (1994 c), και τους Kelly et al., (1998), η μια άμελξη την ημέρα αυξάνει την ενεργότητα της πλασμίνης.

Αντίθετα, οι Kiel et al., (1997) και O'Brien et al., (2002) δε βρίσκουν σημαντική επίδραση στις διαφορετικές συχνότητες άμελξης για τις συγκεντρώσεις της πλασμίνης στις αγελάδες .

Η πλασμίνη μπορεί να αυξηθεί είτε με την αυξανόμενη διαρροή από το αίμα ή με τη μετατροπή του πλασμινογόνου από το αίμα σε πλασμίνη στο γάλα (Politis et al., 1989).

7.2 Η επίδραση της φυλής στη χημική σύσταση, παραγωγικότητα και στην ενζυμική δραστηριότητα της πλασμίνης και του πλασμινογόνου.

Πίνακας 10. Μέσοι όροι \pm τ.σφ. ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής, λιποπαραγωγής και πρωτεϊνοπαραγωγής, % χημικής σύστασης του γάλακτος, τιμής pH και των ενζυμικών ενεργοτήτων πλασμίνης (ΠΛ), πλασμινογόνου (ΠΓ), ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (ΕΠΓ), του αθροίσματος ΠΛ+ΠΓ και της αναλογίας ΠΓ/ΠΛ σε δείγματα γάλακτος προβατινών της Καραγκούνικης και Χιώτικης φυλής.

	Καραγκούνικο	Χίου	Επίπεδο σημαντικότητας
Ημερήσια γαλακτοπαραγωγή, mL	634,731 \pm 77,159	1056,697 \pm 68,074	***
Λιποπεριεκτικότητα, %	5,497 \pm 0,211	4,804 \pm 0,189	*
Πρωτεϊνοπερικετικότητα, %	5,410 \pm 0,094	5,228 \pm 0,083	Μ.Σ.
Λακτόζη, %	4,435 \pm 0,050	4,539 \pm 0,046	Μ.Σ.
Ολικά στερεά, %	15,603 \pm 0,313	14,681 \pm 0,280	*
Λιποπαραγωγή, mL	34,335 \pm 3,499	48,450 \pm 3,129	**
Πρωτεϊνοπαραγωγή, mL	33,705 \pm 3,780	53,783 \pm 3,344	***
Πλασμίνη, Units/mL	73,775 \pm 2,089	72,230 \pm 1,943	Μ.Σ.
Πλασμινογόνο, Units/mL	66,833 \pm 1,444	63,681 \pm 1,346	Μ.Σ.
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου, Units/mL	163,908 \pm 4,379	160,775 \pm 4,073	Μ.Σ.
Αθροισμα ΠΛ+ΠΓ, Units/mL	140,860 \pm 3,020	13,297 \pm 2,825	Μ.Σ.
Λόγος ΠΓ: ΠΛ, Units/mL	0,942 \pm 0,029	0,912 \pm 0,2027	Μ.Σ.

Οι μέσοι όροι στην ίδια σειρά διαφέρουν με ένα αστερίσκο (*) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$, με 2 αστερίσκους (**) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,01$ και με 3 αστερίσκους (***) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,001$. Μ.Σ.: μη σημαντικές διαφορές.

Στον πίνακα 9 παρουσιάζεται η επίδραση της φυλής στα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και στην ενζυμική ενεργότητα του συστήματος πλασμίνης-πλασμινογόνου. Παρατηρείται σημαντική διαφορά στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή των μελετώμενων φυλών προβάτων, σε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,001$.

Η ποσότητα γαλακτοπαραγωγής στην Καραγκούνικη φυλή ήταν $634,73 \pm 77,159$ mL έναντι των $1056,697 \pm 68,074$ mL για τη φυλή Χίου. Όπως είναι γνωστό από την βιβλιογραφία η Καραγκούνικη φυλή είναι καλά προσαρμοσμένη σε σκληρές περιβαλλοντικές συνθήκες, ενώ η Χίου χαρακτηρίζεται από μεγάλη απόδοση σε γάλα, μεγάλη δεξαμενή μαστού και μεγάλη ευαισθησία στις μαστίτιδες (Hatziminaoglou et al., 1995). Αυτό έρχεται σε συμφωνία με του Labussiere (1988), Rovai (2001), Salama et al. (2003), Knight and Dewhurst (1994), οι οποίοι αναφέρουν ότι οι μαστοί με μεγάλη χωρητικότητα είναι πιο ανεκτικοί στην μια άμελξη την ημέρα.

Σημαντική διαφορά βρέθηκε επίσης, στην παραγωγή πρωτεΐνης μεταξύ των δύο φυλών σε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,001$. Συγκεκριμένα, στην Καραγκούνικη φυλή η παραγωγή πρωτεΐνης ήταν $33,705 \pm 3,780$ g έναντι $53,783 \pm 3,344$ g στη φυλή Χίου.

Ακόμη, βρέθηκε σημαντική διαφορά στην παραγωγή λίπους σε επίπεδο $P < 0,01$. Στην Καραγκούνικη φυλή η ημερήσια παραγωγή λίπους ήταν σημαντικά μικρότερη με $33,335 \pm 3,499$ g έναντι των $48,450 \pm 3,129$ g στη φυλή Χίου.

Οι δύο φυλές διέφεραν σημαντικά ως προς τη λιποπεριεκτικότητα και την συγκέντρωση των ολικών στερεών ($P < 0,05$). Σημαντικά μεγαλύτερη λιποπεριεκτικότητα και περιεκτικότητα σε ολικά στερεά βρέθηκε στην Καραγκούνικη με τιμές $5,497 \pm 0,211$ και $15,603 \pm 0,313$ αντίστοιχα, έναντι των $4,804 \pm 0,189$ και $14,681 \pm 0,280$ για τη φυλή Χίου αντίστοιχα.

Δεν βρέθηκαν διαφορές στην ενζυμική ενεργότητα του συστήματος—πλασμίνης - πλασμινογόνου στο γάλα των δύο φυλών, σε αντίθεση με την εργασία των Theodorou et al. (2007) ο οποίος ερευνώντας το σύστημα πλασμίνης πλασμινογόνου στις φυλές Μπούτσικη, Χίου και βελτιωμένη Ηπείρου βρήκε διαφορές μεταξύ των 3 φυλών.

7.3 Η επίδραση των σωματικών κυττάρων στη χημική σύσταση, παραγωγικότητα και στην ενζυμική δραστηριότητα της πλασμίνης και του πλασμινογόνου.

Πίνακας 11. Μέσοι όροι \pm τυπ.σφ. ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής, λιποπαραγωγής και πρωτεϊνοπαραγωγής, % χημικής σύστασης του γάλακτος, τιμές pH και των ενζυμικών ενεργοτήτων πλασμίνης (ΠΛ), πλασμινογόνου (ΠΓ) και ενεργοποιητή του πλασμινογόνου (ΕΠΓ), του αθροίσματος ΠΛ+ΠΓ και της αναλογίας ΠΓ/ΠΛ με βάση την υγιεινή κατάσταση του μαστού.

	1:SCC<3X10 ⁵	2: SCCαπό 3X10 ⁵ - 10X10	3: SCC>10X10 ⁵	Επίπεδο σημαντι- κότητας
Γαλακτοπαραγωγή, mL	934,320±54,354	855,772±60,113	747,091±73,221	*
Λιποπερικτικότητα, %	5,082±0,153	5,113±0,179	5,256±0,224	Μ.Σ.
Πρωτεϊνοπερικτικότητα, %	5,203±0,066	5,289±0,074	5,465±0,090	**
Λακτόζη, %	4,702±0,038	4,557±0,048	4,201±0,061	***
Ολικά στερεά, %	15,132±0,226	15,093±0,265	15,202±0,330	Μ.Σ.
Λιποπαραγωγή, mL	46,824±2,534	40,685±2,992	36,669±3,715	*
Πρωτεϊνοπαραγωγή, mL	48,327±2,679	43,657±3,033	39,247±3,698	*
Πλασμίνη, Units/mL	60,709±1,642	71,885±2,381	89,419±2,905	***
Πλασμινογόνο, Units/mL	53,276±1,144	65,974±1,733	76,521±2,079	***
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου, Units/mL	142.557±3,440	165,561±4,896	178,907±6,08	***
Αθροισμα, Units/mL	ΠΛ+ΠΓ, 113,512±2,407	137,909±3,645	164,315±4,380	***
Λόγος, ΠΓ:ΠΛ, Units/mL	0,949±0,023	0,955±0,032	0,876±0,040	Μ.Σ.

Οι μέσοι όροι στην ίδια σειρά διαφέρουν με ένα αστερίσκο (*) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$, με 2 αστερίσκους (**) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,01$ και με 3 αστερίσκους (***) σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,001$. Μ.Σ.: μη σημαντικές διαφορές.

Τα σωματικά κύτταρα είναι ένας σημαντικός δείκτης για την ποιότητα του γάλακτος και σε πολλές χώρες χρησιμοποιείται ως κριτήριο για την πληρωμή του γάλακτος. Στον πίνακα 10 παρουσιάζεται η επίδραση του αριθμού των σωματικών κυττάρων των προβάτων επί της γαλακτοπαραγωγής, της λιποπαραγωγής, της πρωτεΐνοπαραγωγής, της χημικής σύστασης του γάλακτος και της ενζυμικής ενεργότητας του συστήματος πλασμίνης-πλασμινογόνου. Με ομαδοποίηση των δειγμάτων γάλακτος ανάλογα με τον αριθμό των σωματικών κυττάρων σε τρεις κατηγορίες βρέθηκε, όπως ήταν αναμενόμενο σημαντική μείωση της παραγωγής σε γάλα, συνολικό λίπος, και συνολική πρωτεΐνη από την κατηγορία 1 με σωματικά κύτταρα κάτω από 300.000 σε σχέση με την κατηγορία 3 στην οποία κατατάσσονται τα δείγματα με περισσότερο από 1.000.000 σωματικά κύτταρα (μαστιτικό γάλα.) ($P < 0,05$). Επιπλέον, σημαντική ήταν η επίδραση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στην πρωτεΐνοπεριεκτικότητα ($P < 0,01$) και στην περιεκτικότητα σε λακτόζη ($P < 0,001$).

Σημαντική επίδραση ($P < 0,001$) επίσης, βρέθηκε, στην ενζυμική ενεργότητα της πλασμίνης, του πλασμινογόνου του ενεργοποιητή του πλασμινογόνου, και του αθροίσματος πλασμίνης – πλασμινογόνου στο γάλα, με σωματικά κύτταρα πάνω από 1000000 (μαστιτικό γάλα), ενώ δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά ο λόγος πλασμινογόνου / πλασμίνης. Ο Leitner et al. (2004), σε έρευνα που πραγματοποίησε αναφέρει ότι οι μολυσμένοι μαστοί στην φυλή Assaf είχαν σημαντικά υψηλότερη ενζυμική ενεργότητα της πλασμίνης και του πλασμινογόνου.

Έχει αναφερθεί ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ σωματικών κυττάρων (> 300.000) και της δραστηριότητας της πλασμίνης (Walstra et al. 1999). Επίσης, η υγιεινή κατάσταση του μαστού έχει δειχτεί ότι έχει επίδραση στην δραστηριότητα του πλασμινογόνου στο γάλα (Zachos et al. 1992).

Συμπεράσματα

Από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, διαπιστώθηκε ότι η μία άμελξη/ημέρα (1X) δεν βελτίωσε τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του γάλακτος. Ακόμα, οι προβατίνες της μίας άμελξης/ημέρα (1X) παρουσίασαν σημαντική πτώση των αποδόσεων σε γάλα (-30%).

Η μείωση της συχνότητας άμελξης είχε σαν αποτέλεσμα μια μικρή αύξηση του ποσοστού της πρωτεΐνης ($P < 0,06$) και του λίπους που δεν ήταν όμως σημαντική. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση της γαλακτοπαραγωγής (29%) και της πρωτεΐνοπαραγωγής (24%). Επιπλέον, σημαντική ήταν η ενεργοποίηση του συστήματος πλασμίνης –πλασμινογόνου με αύξηση της πλασμίνης κατά 55%.

Η μείωση της συχνότητας άμελξης θα έχει σαν αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της συνολικής απόδοσης σε τυρί γεγονός το οποίο θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη στην οικονομικότητα της εκτροφής.

Η ενεργοποίηση του συστήματος πλασμίνης - πλασμινογόνου συνεπάγεται μεγαλύτερη πρωτεόλυση του γάλακτος, η οποία είναι ανεπιθύμητη.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

- ICAP, (2014), 'Παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος στην Ελλάδα'
Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, 2007. Ανάπτυξη τομέα αιγοπροβατοτροφίας
- Δεληγιάννης Κ. (2009) 'Καραγκούνικο πρόβατο'. Τακτικός ερευνητής Σταθμός Γεωργικής Έρευνας Παλαμά Καρδίτσας ΕΘΙΑΓΕ, Τεύχος 415.ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, 'Παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος 2010-2012'
- Ζυγογιάννης, Δ., (2006), 'Εκτροφή και παθολογία προβάτου', (Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία)
- Μάντης Α. (2005), "Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του", 3η έκδοση, Εκδ. Κυριακίδη.
- Παπαθεοδώρου Α., Νικολάου Ν., Τσολακίδη Α. (2006). 'Η κατάσταση της στην Ελλάδα και στην Ε.Ε.'" Αθήνα, Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), (2007), 'Ανάπτυξη Τομέα Αιγοπροβατοτροφίας'

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Alais, C. (1974). *Science du lait. Principes des techniques laitières*. 3ème édition. Paris, France: S.E.P.A.I.C
- Albenzio, M., Caroprese, M., Santillo, A., Marino, R., Muscio, A., & Sevi, A. (2005). Proteolytic patterns and plasmin activity in ewe milk as affected by somatic cell count and stage of lactation. *Journal of Dairy Science*, 72, 86-92
- Albenzio, M., Caroprese, M., Santillo, A., Marino, R., Taibi, L., Sevi, A. (2004). Effects of somatic cell count and stage of lactation on the plasmin activity and cheesemaking properties of ewe milk, *Journal of Dairy Science* 87 (3), 533-542. doi: [dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73194-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73194-X)
- Alexander, G., and Davies, H. L. (1959). Relationship of milk production to number of lambs born or suckled. *Australian Journal of Agricultural Research* 10, 720-4.
- Amos H.E., Kiser T. and Lowenstein M. (1985). Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 68, 732-9
- Anifantakis E.M. (1986). Comparison of the physico-chemical properties of ewe's and cow's milk. *Proceedings of the International Dairy Federation Seminar on Production and Utilization of Ewe's and Goat's Milk*. Athens, Greece, 23-25 September 1985. *Bulletin of the International Dairy Federation* No 202/1986 42-53.
- Anifantakis E.M. (1990). Manufacture of sheep's milk products. *Proceedings of the XXIII International Dairy Congress, Montreal, Quebec B*, 4, 12-9.
- ARA, (1995). *Laboratorio della Associazione Regionale Allevatori, Oristano (Sardegna) Arave*
- C.W., Gillet T.A., Price D.A. and Matthews D.H. (1973). Polymorphism in caseins of sheep milk. *Journal of Animal Science* 36, 241-4.

- Arias, R., B. Oliete, M. Ramón, C. Arias, R. Gallego, V. Montoro, C. Gonzalo, M.D. PérezGuzmán. (2012). Long-term study of environmental effects on test-day somatic cell count and milk yield in Manchega sheep. *Small Rumin. Res.* (in press)
- Askar, A.A., Helal F.R., Ahmed N.S., Hofi A.A. and Haggag S. (1984). Effect of seasonal variation on physical properties, gross composition, nitrogen distribution, rennin coagulation time and heat stability of Egyptian ewe's milk. *Egyptian Journal of Food Science* 12, 143-8
- Baldi, A. Savoini, G., Cheli, F., Fantuz, F., Senatore, E., Bertocchi, L., Politis, I. (1995). Changes in plasmin-plasminogen-plasminogen activator system in milk from Italian Friesian herds. *International Dairy Journal* 6:1045-1053
- Baltadjiera, M. Veinoglou B, Kandarakis J., Edgaryan M. et Stamenova V. (1982). La composition du lait de brebis de la région de la Plovdiv en Bulgarie et d'Ioannina en Grèce. *Le lait*, 62, 191-201
- Barnes, M.A., Pearson R.E. and Lukes-Wilson A.J. (1990). Effects of milking frequency and selection for milk yield on productive efficiency of Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 73, 1603-11.
- Barnicoat, C. R., Logan, A. G., and Grant, A. I. (1949). Milksecretion studies with New Zealand Romney ewes. Parts I and II. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 39, 44–55
- Barnicoat, C.R. (1952). Milk production of the ewe. *Proceedings of the New Zealand Society for Animal Production* 12, 115-20
- Bartsch, R.S., Beck C.G., Wickes R.B. and Hehir A.F. (1981). Influence of milking interval and feeding strategy on the composition of milk and milk fat in Friesian cows. *Australian Journal of Dairy Technology* 36, 26-9.
- Bastian, E. D., and R. J. Brown. (1996). Plasmin in milk and dairy products: An update. *Int. Dairy J.* 6:435–457.
- Bastian, E.D., Brown. R.J., Ernstrom. C.A. (1991). Plasmin activity and milk coagulation. *Journal of Dairy Science.* 74:3677-3685. Bastian, E.D. and Brown, R.J. 1996. Plasmin in Milk and Dairy Products: an Update. *International Dairy Journal.* 6:435-457. Bastian, E.D., Lo, C.G., David, K.M.M. 1997. Plasminogen activation in cheese milk: influence on Swiss cheese ripening. *Journal of Dairy Science.* 80:245–251.
- Bastian, E.D., Lo, C.G., David, K.M.M. (1997). Plasminogen activation in cheese milk: influence on Swiss cheese ripening. *Journal of Dairy Science.* 80:245–251.

- Battaglini, A., De Maria C., Dell'Aquila S. and Taibi L. (1977). Influenza della soppressione di una mungitura giornaliera sulla produzione e su talune caratteristiche chimico-fisiche del latte prodotto da un gruppo di pecore Wurttemberg x (Ile de France x Gentile di Puglia) (Influence of omitting one daily milking on milk yield and on some chemical and physical characteristics of the milk produced by a group of Wurttemberg x (Ile de France x Gentile di Puglia) ewes. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Zootecnia* 10, 123-35
- Battaglini, A., De Maria C., Dell'Aquila S. and Taibi L. (1979). Effetti della soppressione di una mungitura giornaliera sulla produzione e su talune caratteristiche qualitative del latte di pecore di razza Comisana (Effects of omitting one daily milking on milk production and on some qualitative characteristics of the milk of Comisana ewes). *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Zootecnia* 12, 1-11.
- Bauman, D. E., T. Hinrichsen, C. Tyburczy, K. J. Harvatine, and A. L. Lock. (2006). Update on milk fat: Identification of rumen biohydrogenation intermediates that inhibit synthesis. *Cornell Nutr. Conf.* (in press).
- Bell, K. and McKenzie, H.A., (1967). The whey proteins of ovine milk. B-Lactoglobulin A and B. *B&hem. Biophys. Acta*, 147: 123-134.
- Bencini R. and G. Pulina B. (1997). The quality of sheep milk: a review *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 37, 485–504
- Bencini, R. (1993). The sheep as a dairy animal: Lactation, production of milk and its suitability for cheese making. Ph.D. thesis, Univ. Western Australia, Perth.
- Bencini, R., Hartmann, P. E., and Lightfoot, R. J. (1992). Comparative dairy potential of Awassi x Merino and Merino ewes. *Proceedings of the Australian Association of Animal Breeding and Ge*
- Bencini, R., Pulina, G. (1997). The quality of sheep milk: A review. *Animal Production Science* 37 (4), 485-504. doi: [dx.doi.org/10.1071/EA96014](https://doi.org/10.1071/EA96014)
- Bencini, R; Hartmann P. E.; Lightfoot, R. J. (1992). Comparative dairy potential of Merino and Awassi x Merino ewes. *Proceedings of the 10th Conference of the Australian Association of Animal Breeding and Genetics (AAABG)- Rockhampton 21-24 September 1992*: 114-117.
- Bencini, R; Purvis, I. W. (1990). The yield and composition of milk from Merino sheep. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production* 18: 144- 147
- Bergonier, D., Berthelot, X., (2003). New advances in epizootiology and control of ewe mastitis. *Livest. Prod. Sci.* 79, 1-16.

- Bergonier, D., De Crémoux R, Rupp R, Lagriffoul G, Berthelot X. Mastitis in small ruminants. *Veterinary Research*. (2003);34:689–716. doi: 10.1051/vetres:2003030
- Bergonier, D., Lagriffoul G, Barillet F, Berthelot X. (1999). Aetiology and tools for control of mammary infections in sheep and goats. *Proceedings des Journées nationales GTV-INRA Nantes, France*, pp.487-496.
- Bergonier, D., Lagriffoul, G., and Berthelot, X. (1996). Facteurs de la variation des comptages de cellules somatiques chez les ovins et les caprins laitiers. In ‘Somatic Cells and Milk of Small Ruminants’. (Ed. R. Rubino.) pp. 113–35. (EAAP Publication: Wageningen.)
- Bergonier, D., Thiaucourt F, (2003). L’Agalactie Contagieuse des petits ruminants, in: Lefèvre P.C., Blancou J., Chermette R. (Coord.), Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et Régions chaudes, Ed. Tec et Doc, Lavoisier. 1824 p
- Berthelot, X., Lagriffoul, G, Concordet, D., Barillet, F., Bergonier, D., (2006). Physiological and pathological thresholds of somatic cell counts in ewe milk. *Small Ruminant Research* 62, 27-31.
- Bianchi, L., Bolla, A., Budelli, E., Caroli, A., Casoli, C., Pauselli, M., Duranti, E., (2004). Effect of udder health Status and lactation phase on the characteristics of Sardinian ewe milk. *J. Dairy Sci.* 87:2401-2408.
- Boutinaud, M., Rousseau C, Keisler DH, Djiane J, Jammes H. (2003). Growth hormone and milking frequency act differently on goat mammary gland in late lactation. *Journal of Dairy Science* 86:509520
- Boyazoglu, J. G. (1963). Aspect quantitatifs de la production laitière des brebis (Quantitative aspects of milk production in sheep). *Annales de Zootechnie* 12, 237–96.
- Boylan, W. J., and Sakul, H. (1989). Milk production in FinnSheep and Romanov breeds. *Animal Breeding Abstracts* 57, 3319
- Bufano, G., Dario C, Laudario V (1996). The characterisation of Leccese sheep: variations of chemical composition and lactodynamographic parameters in milk as related to somatic cell counts. In: *Proceedings of the International Symposium of Somatic Cells and Milk of Small Ruminants 25–27 September 1996; Bella., Italy.* 301–304
- Burris, J., and Baugus, C. A. (1955). Milk consumption and growth of suckling lambs. *Journal of Animal Science* 14, 186–91.

- Buttazzoni, L., and Aleandri R., (1990). Stima della quantità di formaggio Parmigiano Reggiano prodotto da latte a composizione nota ed effetti dei polimorfismi genetici delle proteine del latte. Associazione Italiana Allevatori. Nota Zootecnica N6 1-36
- Cannas, A., Pulina G., Rattu S.P.G. and Macciotta N.P.P. (1991). Influenza della terza mungitura sulla produzione quanti-qualitativa in pecore di razza Sarda (Influence of a third milking on quantity and quality of milk produced by Sarda sheep). Proceedings of the SISVET (Italian Society of Veterinary Science) 45, 1769-72.
- Cannas, A., Pulina G., Rattu S.P.G., and Macciotta N.P.P. (1991). Influenza della terza mungitura sulla produzione quanti-qualitativa in pecore di razza Sarda. Proc. 45th Natl. Congr. S.I.S.Vet., Palermo, Italy:1769-1772.
- Capote, J., J. L. Lo'pez, G. Caja, S. Peris, A. Arguello, and N. Darmanin. (1999). The effects of milking once or twice daily throughout lactation on milk production of Canarian dairy goats. Pages 267– 273 in *Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats*. F. Barillet and N. P. Zervas, ed. Wageningen Pers, Wageningen, Netherlands
- Casoli, C., Pauselli, M., Mogante, M., Ranucci, S., Duranti, E., Mehrabi, H., (1992). Comportamento reologico del latte ovino in rapporto alle caratteristiche chimico-fisiche e cellulari. Proc. 10th Nat. Congr. SIPAOC, Pizzomunno - Vieste (FG), Italy, 10:250-251
- Casoli, C., Duranti E., Morbidini L., Panella F. and Vizioli V. (1989). Quantitative and compositional variations of Massese sheep milk by parity and stage of lactation. *Small Ruminant Research* 2, 47-62
- Casoli, C., Duranti, E., Morbidini, L., Panella, F. & Vizioli, V. (1989). Quantitative and compositional variations of Massese sheep milk by parity and stage of lactation. *Small Rumin. Res.* 2:47-62.
- Casu S. and Labussière J. (1972). Premiers résultats concernant la suppression d'une ou plusieurs traites par semaine chez la brebis Sarde. *Annales de Zootechnie* 21, 223-32
- Casu, S. and Boyazoglu J.G. (1974). Effets de la suppression de la traite du soir chez la brebis Sarde. Proceedings of the Symposium sur la Traite Mécanique des Petites Ruminants. Held in Millau, France 7-11 May 1973. *Annales de Zootechnie - Numéro Hors Série/1974* 139-44
- Casu, S. and Sanna S (1990). Aspetti e problemi del miglioramento genetico della composizione del latte di pecora e di capra (Aspects and problems of genetic improvement of the composition of milk from sheep and goats).

- Casu, S., Boyazoglu, J. G., and Ruda, G. (1978a). Essais sur la traite mecanique simplifiee des brebis Frisonne x Sarde. In 'Proceedings of the Symposium—Traite Mechanique des Petites Ruminants'. Alghero, Italy. pp. 235–43. (Istituto Zootecnico e Caseario: Olmedo, Italy.)
- Cavani, C., Bianconi L., Manfredini M., Rizzi L. and Zarri M.C., (1991), Effects of a complete diet on the qualitative characteristics of ewe milk and cheese. *Small Ruminant Research* 5,273-84.
- Cavani, F., F. Tdfiro, and A. Vaccari. (1991). Hydrotalcite type anionic clays: Preparation, properties and applications. In *Catalysis Today*. Amsterdam: Elsevier Vol. 11,173-301
- Chapman, H. R. (1981). Standardization of milk for cheese making at research level. *J. Soc. Dairy Technol.* 34(4):147-152.
- Christ, W. L., Harmon, R.J. O'Leary, J. and McAllister, A.J. (1997). Mastitis and its control. University of Kentucky, USA.
- Corbett, J. L. (1968). Variation in the yield and composition of milk of grazing Merino ewes. *Australian Journal of Agricultural Research* 19, 283–94.
- Davis, S. R., Hughson, G. A., Farquhar, P. A., and Rattray, P. V. (1980). The relationship between the degree of udder development and milk production in Coopworth ewes. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 40, 163–5
- Davis, S. R., V. C. Farr, and K. Stelwagen. (1999). Regulation of yield loss and milk composition during once-daily milking: A review. *Livest. Prod. Sci.* 59:77–94.
- De Maria-Ghionna, C., Dell'Aquila S. and Carini S. (1982). Influenza di una soppressione di una mungitura giornaliera sulla produzione, su talune caratteristiche qualitative e sull'attitudine alla coagulazione del latte in pecore di razza Comisana (Effect of suppressing one milking per day on quality, yield and clotting ability of milk in the Comisana breed of sheep). *Zootecnia e Nutrizione Animale* 8, 407-18
- Delacroix-Buchet A., Barillet F. and Lagriffoul G. (1994). Caratterisation de l'aptitude fromagere des laits de brebis Lacaune a l'aide d'un Formagraph. *Lait* 74, 173-86.
- Dell'Aquila, S., Pilla, M. A., Catillo, G., Scardella, G., and Taibi, L. (1993). Produzione di latte in pecore di razza Comisana, Delle Langhe, Massese, Sarda e loro meticce. *Zootecnica e Nutrizione Animale* 14, 95–102
- Denamur, R., and Martinet, J. (1961). Action de l'ocytocine sur la sécrétion du lait de brebis (Action of oxytocin on milk secretion in sheep). *Annales d'Endocrinologie* 22, 777–81

- Dewhurst, R. J., and C. H. Knight. (1993). An investigation of the changes in sites of milk storage in the bovine udder over two lactation cycles. *Anim. Prod.* 57:379–384.
- Dilanian, A.H. (1969). *FIL-IDF Annual Bulletin, Part IV*, Cited by Anifantakis (1986).
- Doney, J. M., and Munro, J. (1962). The effect of suckling, management and season on sheep milk production as estimated by lamb growth. *Animal Production* 4, 215–20.
- Doney, J. M., Peart, J. N., Smith, W. F., and Sim, D. A. (1983). Lactation performance, herbage intake and lamb growth of Scottish Blackface and East Friesland x Scottish Blackface ewes grazing hill or improved pasture. *Animal Production* 37, 283–92
- Dongjin, D. Lu. and Nielsen, S.S. (1993). Heat inactivation of native plasminogen activators in bovine milk. *Journal of Food Science.* 58(5):1010-1016
- Duranti, E. & Casoli C., (1991). Variazione della composizione azotata e dei parametri lattodinamografici del latte di pecora in funzione del contenuto di cellule somatiche. *Zoot. Nutr. Anim.*, 17, 99-105.
- Elliott, G.M. (1959). The direct effect of milk accumulation in the udder of the dairy cow upon milk secretion rate. *Dairy Science Abstracts* 21, 10, 435-9.
- Elliott, G.M. and Brumby P.J. (1955). Rate of milk secretion with increasing interval between milking. *Nature (London)* 176, 350-1
- Enne, G., Losito de Carvalho R., Rallo F. (1972). Indagine sulla soppressione delle mungiture domenicali e pomeridiane di pecore di razza Sarda. *Riv. Zoot.*, 45:455-472
- Epstein, H. (1985). The Awassi Sheep with special reference to the improved dairy type. *FAO Animal Production and Health Paper 57*, Rome
- Erdman, R. A., and M. Varner. (1995). Fixed yield responses to increased milking frequency. *J. Dairy Sci.* 78:1199–1203
- Fadel, I., Owen, J. B., Kasser, R., and Juha, H. (1989). A note on the milk composition of Awassi ewes. *Animal Production* 48, 606–10.
- Fatouros, Th. (1986). The collection of goat's and ewe's milk and the problems involved. In 'Proceedings of the International Dairy Federation Seminar on Production and Utilization of Ewe's and Goat's Milk'. Athens, Greece. *Bulletin of the International Dairy Federation No. 202/1986.* pp. 73–5
- Flam, F, Cumlivski B and Lautner V (1970). Manufacture of Roquefort-type cheese from ewes' milk. preliminary communication *Food Science and Technology Abstracts* 2, 8P1088

Improving the quality and safety of sheep milk (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/233759313_Improving_the_quality_and_safety_of_sheep_milk [accessed Apr 24, 2016].

- Flamant, J. C., and Morand-Fehr, P. C. (1982). Milk production in sheep and goats. In 'Sheep and Goat Production'. World Animal Science C.I. 15. (Ed. I. E. Coop.) pp. 275–95. (Elsevier: Amsterdam.)
- Gaal, M. (1958). milking Tsigai ewes three times daily at large farms. *Anim. Breed. Abstr.*, 26: 236 (Abstr.).
- Gall, C. (1975). Milk production from sheep and goats. *World Animal Review* FAO 13, 1–8netics 10, 114–7.
- Gardner, R. W., and Hogue, D. E. (1964). Effects of energy intake and number of lambs suckled on milk yield, milk composition and energetic efficiency of lactating ewes. *Journal of Animal Science* 23, 935–42
- Garnot, P. and Molle, D. 1987. Heat-stability of milk-clotting enzymes in conditions encountered in Swiss cheese making. *Journal of Food Science*. 52(1):75-77
- Geenty, K. G. (1979). Lactation performance, growth and carcass composition of sheep. 1. Milk production, milk composition and live weights of Romney, Corriedale, Dorset, Romney x Dorset and Dorset x Romney ewes in relation to the growth of their lambs. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 22, 241–50
- Geenty, K. G., and Dyson, C. B. (1986). The effects of various factors on the relationship between lamb growth rate and ewe milk production. *Proceedings of the New Zealand Society for Animal Production* 46, 265–9.
- Geenty, K.G. and Davison P.G. (1982). Influence of weaning age, milking frequency and udder stimulation on dairy milk production and post-partum oestrus interval on Dorset ewes. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 10, 1-5.
- Geenty, KG (1980). Dairy and suckled milk production of Dorset ewes. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 8: 191-197.
- Giaccone, P., Biondi, L., Bonanno, A., Barresi, S., Portolano, B., and Lanza, M. (1992). Caratteristiche del sistema di allevamento degli ovini Comisani in Sicilia (Characteristics of the farming system of Comisana sheep in Sicilia). In 'Proceedings of the 10th Conference of the Italian Society of Pathology and Farming of Ovines and Caprines'. pp. 280–1. (Catapano Grafiche: Lecetera, Italy.

- Giaccone, P., Portolano, B., Bonanno, A., and Albiso, M. (1993). Aspetti quanti-qualitativi della produzione di latte in pecore di razza Comisana. *L'Allevatore di Ovini e Caprini* 10, 8–10
- Gibb, M. J., and Treacher, T. T. (1982). The effect of body condition and nutrition during late pregnancy on the performance of grazing ewes during lactation. *Animal Production* 34, 123–9.
- Gisi, D.D., DePeters E.J. and Pelissier C.L. (1986). Three times daily milking of cows in California dairy herds. *Journal of Dairy Science* 69, 863-8
- Gonzalez-Rodriguez, M. C., C. Gonzalo, F. San-Primitivo, P. Cármenes, and M. C. G. Rodriguez. (1995). Relationship between somatic cell count and intramammary infection of the half udder in dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 78:2753-2759.
- Gonzalo C., Ariznabarreta, A., Carriedo, J.A., San Primitivo, F. (2002). Mammary pathogens and their relationship with somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 85: 1460-1467.
- Gonzalo, C., Carriedo, J.A., Baro, J.A., San Primitivo, F. (1994). Factors influencing variation of test day milk yield, somatic cell count, fat and protein in dairy sheep. *J. Dairy Sci.*;77:1537–1542
- Grigorov, H., and Shalichev, Y. (1962). The effect of number of milkings and of the different intervals between them on the butterfat and protein content of sheep milk obtained. In 'Proceedings of the XVI International Dairy Congress'. Copenhagen. Section I:1. pp. 258–64
- Haenlein, G., (2002). Nutritional value of dairy products of ewe and goat milk Oct 28, 2002, Cooperative Extension Dairy Specialist. Univ. Delaware
- Harmon, R. (1995). Mastitis and milk quality. In 'Milk Quality'. (Ed. F. Harding.) pp. 25–39. (Blackie Academic and Professional: London.)
- Hatziminaoglou, I., Georgoudis, A., and Karalazos, A. (1990). Factors affecting milk yield and prolificacy of Karagouniko sheep in west Thessaly (Greece). *Livestock Production Science* 24, 181–6.
- Hatziminaoglou, J., Zervas, N.P. and Boyazoglu, J. (1995). Goat production systems in the Mediterranean area: The case of Greece, EAAP Publication, No. 71, pp. 82-1 0
- Hervás, G. - Ramella, J. L. - López, S. - González, J. S. - Mantecón, Á. R., (2006). Effect of omitting one or two milkings weekly on lactational performance in dairy ewes. *J. Dairy Res.*, vol. 73, 2006, p. 207-215

- Hillerton, J.H., Knight C.H., Turvey A., Wheatley S.D. and Wilde C.J. (1990). Milk yield and mammary function in cows milked four times daily. *Journal of Dairy Research* 57, 285-94
- Holmes, C. W., and Wilson, G. F. (1984). 'Milk Production from Pasture.' (Butterworths of New Zealand: Wellington.)
- Holmes, C. W., G. F. Wilson, D. D. S. Mackenzie, and J. Purchas. (1992). The effects of milking once daily throughout lactation on the performance of dairy cows grazing on pasture. *Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod.* 52:13–16
- Horak, F., 1964. The milk production of ewes and the possibility of machine milking. *Acta Univ. Agr.*, 1, 121-133
- Huidobro, F. (1989). Effects of omitting the Sunday afternoon milkin on milk yield of Manchega ewes. *Animal Breeding Abstracts* 57 (7) 4929.
- Ismail, B., and S. S. Nielsen. (2010). Plasmin protease in milk: Current knowledge and relevance to dairy industry. *J. Dairy Sci.* 93:4999-5009.
- Kalantzopoulos, G. (1994). Milk and dairy products from ewe and goat milk. *Proc. Internat. Symposium Somatic Cells and Milk of Small Ruminants, Bella, Italy*, 14 pp.
- Karam, H.A, Juma K.H., Al-Shabi Bi, Eliya J. and Abu-Almaali H.N. (1971). Milk production in Awassi and Hungarian Merino Sheep in Iraq. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)* 76, 507-11
- Katanos, J., K. Karabalis and Sm. Papadopoulou. Status of sheep and goat farming in Lagkada Province of Thessalonika prefecture, in Central Macedonia, Greece. *Options Mediterraneennes Series A: Mediterranean Seminars (2009)*, Number 85.
- Kelly, A. L., S. Reid, P. Joyce, W. J. Meaney, and J. Foley. (1998). Effect of decreased milking frequency of cows in late lactation on milk somatic cell count, polymorphonuclear leucocyte numbers, composition and proteolytic activity. *J. Dairy Res.* 65:365–373.
- Klei, L. R., J. M. Lynch, D. M. Barbano, P. A. Oltenacu, A. J. Lednor, and D. K. Bandler. (1997). Influence of milking 1997 *J Dairy Sci* 80:427–43
- Knight, C.H.; Dewhurst, R.J. (1994). Once-daily milking of dairy cows : relationship between yield loss and cisternal milk storage. *Journal of Dairy Research* 61: 441-449.
- Knight, T. W. & Gosling, L. S. (1995). Effects of milking frequency and machine--stripping on the yield and composition of milk from Poll Dorset ewes. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Vol. 38, No. 1, pp. 123-130, ISSN 0028-8233 8:407-418

- Knight, T.W., and Gosling L.S. (1995). Effects of milking frequency and machine-stripping on the yield and composition of milk from Poll Dorset ewes. *New Zealand Agr. Res.*, 38:123-130.
- Kohlmann, KL., Nielsen SS, Ladisch MR. (1994). Purification and characterization of an extracellular protease produced by *Pseudomonas fluorescens* M3/6. *J Dairy Sci.* (1991);74:4125–4136. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(91)78607-
- Komara, M., Boutinaud M, Chedly HB, Guinard-Flament J, Marnet PG. (2009). Once-daily milking effects in highyielding alpine dairy goats. *Journal of Dairy Science* 92:54475455.
- Korycka-Dahl, M., Ribadeau Dumas, B., Chene, N., Martla, J. (1983). Plasmin activity in milk. *Journal of Dairy Science.* 66:704-711.
- Labussiere, J. (1983). Projet d'étude des caractéristiques de traite des différentes races de brebis laitières exploitées dans de bassin méditerranéen. III Symposium Internacional de ordeno mecánico de pequeños rumiantes, Valladolid, 730–768.
- Labussière, J. (1988). Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Livestock Production Science*, Vol. 18, No. 3-4, pp. 253-274, ISSN 0301-6226
- Labussière, J., bennemederbel B., Combaud J.F., and De La Chevalerie F. (1983). Description des principaux paramètres caractérisant la production laitière, la morphologie mammaire et la cinétique d'émission du lait de la brebis Lacaune traitée une ou deux fois par jour avec ou sans égouttage. Proc. 3th Int. Symp. "ordeno mecanico de pequenos ruminantes", Valladolid, Spain:625-652
- Labussière, J., Combaud J.F. and Pentrequin P. (1974). Influence de la fréquence des traites et des tétées sur la production laitière des brebis Préalpes du Sud. *Annales de Zootechnie* 23, 445-457
- Lacy-Hulbert, S. J., M. W. Woolford, G. D. Nicholas, C. G. Prosser, and K. Stelwagen. (1999). Effect of milking frequency and pasture intake on milk yield and composition of late lactation cows. *J. Dairy Sci.* 82:1232–1239
- Leitner, G., Chaffer, M., Shamay, A., Shapiro, F., Merin, U., Ezra, E., Saran, A. & Silanikove, N., (2004a). Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep. *J. Dairy Sci.* 87, 46-52.
- Leitner, G., Chaffer, M., Zamir, S., Mor, T., Glickman, A., Winkler, M., Weisblit, L., Saran, A., (2001). Udder disease etiology, milk somatic cell counts and NAGase activity in Israeli Assaf sheep throughout lactation. *Small Ruminant Research* 39, 107-112.

- Leitner, G., Merin, U. & Silanikove, N., (2004b). Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *J. Dairy Sci.* (in press)
- Loerch, S. C., McClure, K. E., and Parker, C. F. (1985). Effects of number of lambs suckled and supplemental protein source on lactating ewe performance. *Journal of Animal Science* 60, 6–13
- Losi, G., Castagnetti G.B., Morini D., Resmini P., Volonterio G. and Mariani P. (1982). Il latte a coagulazione anomala: fattori chimici e chimico-fisici che condizionano il fenomeno (Milk of anomalous coagulation: chemical and physico-chemical factors affecting such phenomenon). *L'Industria del Latte* 18, 13-33.
- Louda, F., and Doney, J. M. (1976). Persistency of lactation in the improved Valachian breed of sheep. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 87, 455–7.
- Lucey, J. (1996): Cheesemaking from grass based seasonal milk and problems associated with late-lactation milk. *Journal of the Society of Dairy Technology* 49, 59- 64.
- Luengo, C., Sanchez, A., Corrales, J.C., Fernandez, C., Contreras, A., (2004). Influence of intramammary infection and non-infection factors on somatic cell counts in dairy goats. *Journal of Dairy Research* 71, 169–174
- Margetin, M., (1994) Present state in sheep breeding in Slovakia with regard to somatic cell counts. *Proceedings International Symposium on Somatic Cells and Milk of Small Ruminants, Bella, Italy, 25-27 Septembè*. Improving the quality and safety of sheep milk. Available from:https://www.researchgate.net/publication/233759313_Improving_the_quality_and_safety_of_sheep_milk [accessed Apr 24, 2016].
- Mavrogenis, A.P., Koumas A., Kakoyiannis C.K., Taliotis Ch. (1995). Use of somatic cell counts for the detection of subclinical mastitis in sheep. *Small Rumin. Res.*, 17:79–84.
- Mavrogenis, AP. and A Louca. (1980). Effects of different husbandry systems on milk production of purebred and crossbreed sheep. *Animal Production* 31:171-176.
- Maxwell, T. J., Doney, J. M., Milne, J. A., Peart, J. N., Russel, A. J. F., Sibbald, A. R., and MacDonald, D. (1979). The effect of rearing type and prepartum nutrition on the intake and performance of lactating Greyface ewes at pasture. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 92, 165–74.
- McDougall, F., White P., Franke M. & Hindle P. (2001) *Integrated Solid Waste Management: A Life-Cycle Inventory*, Blackwell Science, 2nd Edition.

- McDougall, S., Murdough, P., Pankey, W., Delaney, C., Barlow, J., Scruton, D., (2001). Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. *Small Ruminant Research* 40, 245-254.
- McFerran, W.D. (1996). Increasing the milking frequency increases the rate of milk secretion and acts independently on milk components in Merino sheep. Honours thesis, The University of Western Australia.
- McSweeney, P.L.H. (2007). *Cheese problems solved*. Woodhead Publishing Limited. Abington Hall. Abington. Cambridge. England. Page. 22.
- Menzies, P. I., Ramanoon, S. Z. (2001). Mastitis of sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America* 17:333-358
- Mocquot, J. C. (1978). Effets de l'omission régulière et irrégulière d'une traite sur la production laitière de la chèvre. Pages 175–201 in Proc. 2nd Int. Symp. Milking Small Ruminants, Alghero, Italy.
- Moore, R. W. (1966). Genetic factors affecting the milk intake of lambs. *Australian Journal of Agricultural Research* 17, 191–9
- Morag, M. (1968). The effect of varying the daily milking frequency on the milk yield of the ewe and evidence on the nature of the inhibition of milk ejection by half udder milking. *Annales de Zootechnie* 17, 351-69
- Morand-Fehr, P. & Sauvant, D.(1980) Composition and Yield of Goat Milk as Affected by Nutritional Manipulation *.J. Dairy Sci.,63: 1671–1680.*
- Morgante, M., Rafalski A., Biddle P., Tingey S., Olivieri A.M. (1994). Genetic mapping and variability of seven soybean simple sequence repeat loci. *Genome*, 37: 763–769
- Muscio, A., Centoducati P., Montemurro O. and Dell'Aquila S. (1987). Milk production of grazing Comisana breed sheep fed with or without feed supplementation in dry areas of Southern Italy. Proceedings of the 2nd international symposium on the nutrition of herbivores. Editor M. Rose, Department of Primary Industries, Wool Biology Laboratory 195-6.
- Mykus, M., and Masar M. (1978). Milk production and labor productivity in sheep milking twice and thrice daily and without stripping. Proc. 2 nd Int. Symp. “la traite mecanique des petits ruminants”, Alghero, Italy. 263-276.

- Nudda, A.; Bencini, R.; Mijatovic, S. and Pulina, G. (2002). The yield and composition of milk in Sarda, Awassi and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. *Journal of Dairy Science* 85:2879-2884
- O'Brien, BJ, Connolly SJ, Goeree R et al. Cost-effectiveness of the implantable cardioverter defibrillator: results from the Canadian Implantable Defibrillator Study (CIDS). *Circulation* (2001). 103: 1416–21
- Okigbo, L. M., G. H. Richardson, R. J. Brown, and C. A. Ernstrom. (1985a). Effects of pH, calcium chloride, and chymosin concentration on coagulation properties of abnormal and normal milk. *J. Dairy Sci.* 68:2527–2533.
- Okigbo, L. M., G. H. Richardson, R. J. Brown, and C. A. Ernstrom. (1985b). Variation in coagulation properties of milk from individual cows. *J. Dairy Sci.* 68:822–828.
- Olivetti, A., De Michelis, F., Rapaccini, S., Venturi, D., and Aleandri, M. (1988). Valori citologici del latte ed agenti infettivi mammari in relazione ad alcuni parametri fisiologici e produttivi in pecore di razza Sarda (Cytological values of milk and mammary infectious agents in relation to some of the physiological and production parameters in Sarda sheep). In 'Proceedings of the 8th Conference of the Italian Society of Pathology and Farming of Ovines and Caprines'. pp. 93–102. (Tipografia Agnesotti: Viterbo, Italy.)
- Owen, J. B. (1957). A study on the lactation and growth of Hill sheep in their native environment and under lowland conditions. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 48, 387–412
- Owen, J. B., and Ingleton, J. W. (1963). A study of food intake and production in grazing ewes. II. The interrelationship between food intake and productive output. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 61, 329–40
- Ozcan, B., and Kaimaz, S. (1969). Effects of some environmental factors on milk yield in Awassi sheep and the use on part time milk records in selection. *Animal Breeding Abstracts* 37, 467.
- Ozen, B. F., Hayes, K. D., & Mauer, L. J. (2003). Measurement of plasminogen concentration and differentiation of plasmin and plasminogen using Fourier-transform infrared spectroscopy. *International Dairy Journal*, 13, 441-446.
- Paape, M. J., Poutrel, B., Contreras, A., Marco, J. C., & Capuco, A. V. (2001). Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *Journal of Dairy Science*, 84(E. Suppl.), 237-244.
- Paape, M. J., Wiggans, G. R., Bannerman, D. D., Thomas, D. L., Sanders, A. H., Contreras, A., et al. (2007). Monitoring goat and sheep milk somatic cell counts. *Small Ruminant Research*, 68, 114-125.

- Paccard, P., Lagriffoul G. (2006). Synthèse bibliographique sur la composition du lait de brebis en composés d'intérêt nutritionnel. [Personal communication.
- Palmquist, D.L., A.D. Beaulieu, and D.M. Barbano. (1993). ADSA Foundation Symposium: Milk fat Synthesis and Modification. Feed and animal factors influencing milk fat composition. *J. Dairy Sci.* 76:1753-1771
- Papachristoforou, C., A. Roushias & A.P. Mavrogenis. (1982). The effect of milking frequency on the milk production of Chios ewes and Damascus goats. *Annales de Zootechnie* 31: 37-46
- Park, Y.W. , M. Juarez , M. Ramos c, G.F.W. Haenlein. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68 88–113
- Pauselli, M., Morgante, M., Casoli, C., Ranycci, S., Duranti, E., Merhabi, H., (1992). Caratteristiche qualitative del latte ovino in relazione a diversi momenti produttivi e allo stato sanitario della mammella. pp 141-156 in Proc. 17th Anim. Prod. Symp., Milano, Italy.
- Peart, J. N. (1970). The influence of live weight and body condition on the subsequent milk production of Blackface ewes following a period of undernourishment in early lactation. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 75, 459–69
- Peart, J. N., Edwards, R. A., and Donaldson, E. (1972). The yield and composition of the milk of Finnish Landrace x Blackface ewes. I. Ewes and lambs maintained indoors. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 79, 303–13
- Pelissier, C. L., Koong, L. J. & Bennett, L. F. (1978). Influence of milking 3 times daily on milk and milk fat production. *Journal of Dairy Science* 61, suppl. 1, 132.
- Pengov, A., (2001). The Role of Coagulase-Negative Staphylococcus spp. and Associated Somatic Cell Counts in the Ovine Mammary Gland. *J. Dairy Sci.* 84, 572-574
- Perea, S., de Labastida E.F., Nájera A.I., Chávarri F., Virto M., de Renovales M., Barron L.J.R. (2000). Seasonal changes in the fat composition of Lacha sheep's milk used for idiazabal cheese manufacture. *European Food Research and Technology*, 210: 318–323.
- Phillips, D.S.M., Woolford M.W. and Copeman P.J.A. (1980). The implications of milking management strategies involving variations of milking frequency in the immediate postpartum period. *Proceedings of the New Zealand Society for Animal Production* 40, 166-174
- Pirisi, A., A. Lauret and J.P. Dubeuf, (2007). Basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small Rumin. Res.*, 68: 167-178

- Pirisi, A., Piredda G., Podda F., Pintus S. (1996). Effect of somatic cell count on sheep milk composition and cheesemaking properties. In: International Symposium somatic cells and milk of small ruminants, Bella Italy, 25-27, sept 1994, EAAP Publication n°77.
- Pirisi, A., Piredda, G., Podda, F., and Pintus, S. (1996). Effect of somatic cell count on sheep milk composition and cheese making properties. In ‘Somatic Cells and Milk of Small Ruminants’. (Ed. R. Rubino.) pp. 245–51. (EAAP Publication: Wageningen.)
- Politis, I., (1996). Plasminogen activator system: implications for mammary cell growth and involution. *J. Dairy Sci.* 79: 1097-1107
- Politis, I., and K. F. Ng Kwai Hang. (1988). Effects of somatic cell counts and milk composition on cheese composition and cheese making efficiency. *J. Dairy Sci.* 71:1711-1719.
- Politis, I., Lachance, E., Block, E. & Turner, J. D. (1989a) Plasmin and plasminogen in bovine milk: a relationship with involution? *Journal of Dairy Science.* 72, 900–906.
- Politis, I., M. Denis, C. Chadee and J.D. Turner. (1989). Effect of mastitis on plasminogen activator and interleukin 1 production by bovine macrophages. *Journées de Recherche en Zootechnie*, Saint Hyacinthe, Quebec, May, 1989.
- Politis, I., Ng. Kwai Hang, K.F., Giroux,R.N., (1989b). Environmental factors affecting plasmin activity in milk. *J. Dairy Sci.* 72, 1713-1718.
- Polychroniadou, A. and Vafopoulou A (1984). Variations of major mineral constituents of ewe milk during lactation *Journal of Dairy Science* 68, 147-50
- Porter, H.R. Conrad, L.O. Gilmore .Milk Secretion Rate as Related To Milk Yield and Frequency of Milking. *Journal Article no. 97–65*, Ohio Agricultural Research and Development Center.(1966).
- Porter, R.M., Conrad H.R. and Gilmore L.O. (1966). Milk secretion rate as related to milk yield and frequency of milking. *Journal of Dairy Science* 49, 1064-7
- Poulton S.G. and Ashton W.M. (1972). Studies on ewe’s milk V. The effect of high cereal diets on ewes and on the yield of milk and milk constituents. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)* 78, 203-13
- Prentice, AM., Black AE, Murgatroyd PR, Goldberg GR & Coward WA (1989). Metabolism or appetite: questions of energy balance with particular reference to obesity. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2 95–104

- Pulina, G. (1990). L'influenza dell'alimentazione sulla qualità del latte ovino (The influence of nutrition on the quality of sheep milk) *L'informatore Agrario* 37, 31-9.
- Pulina, G., and A. Nudda. (1996). Fattori tecnici e fisiologici della mungitura meccanica degli ovini. *L'Inf. Agr.* 41:69–74.
- Pulina, G., Brandano P. (1992). il miglioramento quanti-qualitativo delle Produzioni Nell'Allevamento ovino da latte . - Ed. Sildammin, (pp. 16).
- Pulina, G., Cappio-Borlino A., Papoff C.M., Campus R.L., Rasso R.P.G., (1991). Influenza della conta cellulare nella valutazione del contenuto proteico del latte di pecore di razza sarda. *Atti IX Congresso Nazionale ASPA, Roma, 1009-1017*
- Pulina, G., Nudda, A., Rasso, S. P. G., and Brandano, P. (1994). Milk secretion during the day and the night in Sarda dairy ewes milked with different intervals. In 'Proceedings of the 45th Annual Meeting of the European Association of Animal Production'. Edinburgh, UK. p. 195
- Pulina, G., Rossi, G., Cannas, A., Papoff, C. M., and Campus, R. L. (1990). Influenza della concentrazione proteica della razione sulla produzione quanti-qualitativa di latte in pecore di razza Sarda (Influence of protein concentration in the ration on the yield and quality of milk in Sarda sheep). *Agricoltura Ricerca* 105, 65–70
- Purroy, Unanua A. (1986). Machine milking of sheep. *Proceedings of the International Dairy Federation Seminar on Production and Utilization of Ewe's and Goat's Milk. Athens, Greece. Bulletin of the International Dairy Federation No 202/1986, 28-41*
- Purroy, Unanua A., and Diaz M.J.L. (1983). Características de ordino de raza Churra: producción y composición de leche; morfología de la ubre y cinética de emisión de leche. *Proc. 3th Int. Symp. "Ordeno Mecánico de Pequeños Ruminantes", Valladolid, Spain: 984-993*
- Quinlivan, T.D. (1968). Survey observations on ovine mastitis in New Zealand stud Romney flocks. 2. The bacteriology of ovine mastitis. *N. Z.Vet. J.*, 16:153-160.
- Rainard, P., Céline Riollet, (2003). Mobilization of neutrophils and defense of the bovine mammary gland. *Reprod Nutr Dev.*; 43(5):439-57.
- Ramos, M., Juárez, M., 2003. Sheep milk. In: Roginski, H., Fuquay, J.W., Fox, P.F. (Eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*, vol. 4. Academic Press, Amsterdam, The Netherlands, pp. 2539–2545.
- Ranucci, S. and M. Morgante. (1996). Sanitary control of the sheep udder: total and differential cell counts in milk. In: R. Rubino (Ed.) *Somatic Cells and Milk of Small Ruminants. EAAP Publ. no. 77. pp. 5-13. Wageningen, The Netherlands.*

- Rao, I.V. and Ludri R.S. (1984). Effect of increasing milking frequency on efficiency of milk production and its organic constituents in crossbred cows. *Indian Journal of Animal Science* 54, 33-7
- Raynal-Ljutovac, K., Pirisi, A., de Crémoux, R., & Gonzalo, C. (2007). Somatic cells of goat and sheep milk: analytical, sanitary, productive and technological aspects. *Small Ruminant Research*, 68, 126-144.
- Reynolds, L. L., and D. L. Brown. (1991). Assessing dairy potential of wester white-faced ewes. *J. Anim. Sci.* 69:1354-1362.
- Richardson, B. C. (1983). The proteinases of bovine milk and the effect of pasteurization on their activity. *N.Z. J. Dairy Sci. Technol.* 18:233–245.
- Richardson, B.C., Pearce K.N., (1981). The determination of plasmin in dairy products. *N.Z.J. Dairy Sei. Technol.*, 16. 209-220.
- Rincon, F., Moreno, R., Zurera, G., Amaro, M., (1994). Mineral composition as a characteristic for the identification of animal origin of raw milk. *J. Dairy Res.* 61, 151–154.
- Robinson, J. J., Foster, W. H., and Forbes, T. J. (1968). An assessment of the variation of milk yield of ewes determined by the lamb-suckling technique. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 70, 187–94.
- Rovai, M. (2001). Caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la aptitud al ordenamiento mecánico en ovejas de raza Manchega y Lacaune. Doctoral thesis. Universidad Autónoma de Barcelona, Spain
- Rovai, M., Such X., Caja G., Piedrafita J. (2002): Milk emission during machine milking in dairy sheep. *Journal of Animal Science*, 80, 5.
- Ruiu, A., G.Pulina, (1992). Mastiti ovine, qualità del latte e prospettive di profilassi sanitaria, *L'Informatore Agrario*, 48, 37-40
- Sakul, H. and Boyland W.J. (1992). Evaluation of US Sheep breeds for milk production and milk composition. *Small Ruminant Research* 7, 195-201.
- Salama et al, (2003). “Challenges and Opportunities in Mergers and Acquisitions: Three International Case Studies” Deutsche Bank- Bankers-Trust; British Petroleum-Amoco: Ford-Volvo; *Journal of European Industrial Training*, vol.27 no.6, pp.313-321.
- Schaar, J. (1985). Plasmin activity and proteose-peptone content of individual milks. *Journal of Dairy Research.* 52:369-378.

- Schalm, O. W., Carrol J. E. and Jain N. C. (1971). Bovine Mastitis. 1st Ed. Lea and Febiger, Philadelphia, USA. pp. 132-153.
- Shen, L., Robberecht, H., Van Dael, P., & Deelstra, H. (1995). Estimation of the bioavailability of zinc and calcium from human, cow's, goat and sheep milk by an in vitro method.
- Sinapis, E.; Marnet, P.G.; Skapetas, B. & Hatziminaoglou, I. (2007). Vacuum level for opening the teat sphincter and the change of the teat end wall thickness during the machine milking of mountainous Greek breed (Boutsiko) ewes. *Small Ruminant Research*, Vol. 69, No. 1-3, pp. 136-143, ISSN 0921-4488
- Slen, S. B., Clark, R. D., and Hironaka, R. (1963). A comparison of milk production and its relation to lamb growth in five breeds of sheep. *Canadian Journal of Animal Science* 43, 16
- Sordillo, L.M., (2005). Factors affecting mammary gland immunity and mastitis susceptibility. *Livestock Production Sciences* 98: 89-99.
- Spanu, C., Berger, Y.M., Thomas, D.L., Ruegg, P.L., (2011). Impact of intramammary antimicrobial dry treatment and teat sanitation on somatic cell count and intramammary infection in dairy ewes. *Small Ruminant Research* 97, 139-145.
- Srinivasan, M., and J. A. Lucey. (2002). Effects of added plasmin on the formation and rheological properties of rennet-induced skim milk gels. *J. Dairy Sci.* 85:1070–1078
- Stefanakis, A., Boskos, C., Alexopoulos, C. and Samartzis, F. (1995). Frequency of subclinical mastitis and observation on somatic cell counts in ewe's milk in northern Greece. *Anim. Sci* 61: 69-76.
- Stelwagen, K. (2001). Effect of milking frequency on mammary functioning and shape of the lactation curve. *J. Dairy Sci.* 84 (E. Suppl.): E204–E211.
- Stelwagen, K., and C. H. Knight. (1997). Effect of unilateral once or twice daily milking of cows on milk yield and udder characteristics in early and late lactation. *J. Dairy Res.* 64:487–494
- Stelwagen, K., I. Politis, J. H. White, B. Zavizion, C. G. Prosser, S. R. Davis, and V. C. Farr. (1994c). Effect of milking frequency and somatotropin on the activity of plasminogen activator, plasminogen, and plasmin in bovine milk. *J. Dairy Sci.* 77:3577–3583.
- Stelwagen, K.; Davis, S.R.; Fan; V.C.; Presser, C.G.; Sherlock, R.A. (1994b). Epithelial cell tight junction integrity and mammary blood flow during an extended milking interval in goats. *Journal of Dairy Science* 77: 426432

- Stelwagen, K.; Davis, S.R.; Farr, V.C.; Eichler, S.J.; Politis, I. (1994a). Effect of once daily milking and concurrent somatotropin on mammary tight junction permeability and production in cows. *Journal of Dairy Science* 77: in press.
- Storry, J.E.; Grandison, A.S.; Millard, D. (1983). Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from different breeds and species of ruminants. *J. Dairy Res.*, v.50, p.215-229, 1983.
- Theodorou, G., Kominakis, A., Rogdakis, E., Politis, I., (2007). Factors affecting the plasmin-plasminogen system in milk obtained from three Greek dairy sheep breeds with major differences in milk production capacity. *J. Dairy Sci.* 90, 3263–3269.
- Tieleman, A.E. and Warthesen, J.J. (1991). Comparison of three extraction procedures to characterize cheddar cheese proteolysis. *Journal of Dairy Science.* 74:3686-3694.
- Torres-Hernandez G, Hohenboken W. (1980). Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. *J Anim Sci.* 50:597–603
- Turner H.G. (1955). The effect of unequal intervals between milkings upon milk production and diurnal variation in milk secretion. *Australian Journal of Agricultural Research* 6, 530-8.
- Turner, H. G. (1953). Dependence of residual milk in the udder of the cow upon total yield: its bearing upon supposed inhibition of secretion. *Australian Journal of Agricultural Research* 4, 118–26
- Ubertalle, A., Bianchi, M., Errante, J., and Battaglini, L. M. (1990). Prolificità e produzione latte: correlazioni fenotipiche in pecore Delle Langhe (Prolificacy and milk production: phenotypic correlations in Delle Langhe ewes). *Zootecnia e Nutrizione Animale* 16, 219–24
- Ustunol, Z., and R. I. Brown. (1985). Effects of heat treatment and post treatment holding time on rennet clotting of milk. *J. Dairy Sci.* 68:526
- Van Trinh T. and Ludri R.S. (1984). Secretion rates of milk and its major constituents at different intervals in crossbred cows. *Indian Journal of Animal Science* 54, 33-7
- Voutsinas L.P., Delegiamis C. Katsiari M.C. and Pappas C. (1988). Chemical composition of Boutsiko ewe milk during lactation. *Milchwissenschaft* 43, 766-71.
- Wallace, L. R. (1948). The growth of lambs before and after birth in relation to the level of nutrition. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 38, 93–401.
- Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., van Boekel, M.A.J.S. (1999). *Dairy Technology. Principles of Milk Properties and Processes.* Marcel Dekker. New York. Page. 13-14. 96

- Waterman, D. F., Harmon, R. J., Hemken, R. W., and Langlois, B. E. (1983). Milking frequency as related to udder health and milk production. *Journal of Dairy Science* 66, 253–8.
- Wilde, C. J., Addey, C. V. P., and Knight, C. H. (1989). Regulation of intracellular casein degradation by secreted milk proteins. *Biochimica et Biophysica Acta* 992, 315–9.
- Wilde, C. J., Addey, C. V. P., Casey, M. J., Blatchford, D. R., and Peaker, M. (1988). Feedback inhibition of milk secretion: the effect of a fraction of goat milk on milk yield and composition. *Quarterly Journal of Experimental Physiology* 73, 391–7.
- Wilde, C. J., and Knight, C. H. (1990). Milk yield and mammary function in goats during and after once-daily milking. *Journal of Dairy Research* 57, 441–7.
- Wilde, C. J., and Peaker, M. (1990). Autocrine control of milk secretion. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 114, 235–8.
- Wilde, C. J., and Peaker, M. (1990). Autocrine control of milk secretion. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 114, 235–8.
- Wilde, C. J., C. V. P. Addey, L. M. Boddy, and M. Peaker. (1995). Autocrine regulation of milk secretion by a protein in milk. *Biochem. J.* 305:51–58.
- Wilde, C. J., Calvert, D. T., Daly, A., and Peaker, M. (1987a). The effect of goat milk fractions on synthesis of milk constituents by rabbit mammary explants and on milk yield in vivo. *Biochemical Journal* 242, 285–8.
- Wilde, C. J., Henderson, A. J., Knight, C. H., Blatchford, D. R., Faulkner, A., and Vernon, R. G. (1987b). Effects of longterm thrice-daily milking on mammary enzyme activity, cell population and milk yield in the goat. *Journal of Animal Science* 64, 533–9.
- Wilde, C. J., Knight, C. H., and Peaker, M. (1996). Autocrine regulation of milk secretion. In ‘Progress in Dairy Science’. (Ed. C. J. C. Phillips.) pp. 311–32. (CAB International: Wallingford.)
- Zachos, T., Politis, I., Gorewit, R.C., Barbano, D.M. (1992). Effect of mastitis on plasminogen activator activity of milk somatic cells. *Journal of Dairy Research*. 59(4):461-467.
- Zygiogiannis D., Kyriazakis I., Stamataris C., Friggens N.C., Katsaounis N., (1997). The growth and development of nine European sheep breeds. 2. Greek breed: Butsko, Serres and Karagouniko. *Animal Science* 65, 427-440
- Zygiogiannis D., (2005). Sheep production in the world and in Greece, *Small Ruminants Research* 62 (2006) , 143-113

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://ec.europa.eu/eurostat>

<http://eeke.gr/wp-content/uploads/2015/01/kodikas-trofimon-poton.pdf>

<http://www.uky.edu/>

www.fao.org

<http://www.elogak.gr/>