

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Δείκτες υγείας του μαστού και η συσχέτισή τους με την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος ημιάιμων προβάτων της φυλής Σφακίων

Ευάγγελος Γ. Μπαραδάκης

Επιβλέπων καθηγητής:

Γελασάκης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής, ΓΠΑ

Αθήνα
2021

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΑΣ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

Δείκτες υγείας του μαστού και η συσχέτισή τους με την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος ημίαιμων προβάτων της φυλής Σφακίων

“Breast health indicators and their correlation with the quantity and quality of milk produced by half-bred sheep of the Sfakian breed”



Ευάγγελος Γ. Μπαραδάκης

Εξεταστική Επιτροπή:

Γελασάκης Αθανάσιος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Μπόσης Ιωάννης, Καθηγητής ΑΠΘ

Μασούρας Θεοφύλακτος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Δείκτες υγείας του μαστού και η συσχέτισή τους με την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος ημιάιμων προβάτων της φυλής Σφακίων

Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου
Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής και Υδατοκαλλιεργειών
Εργαστήριο Γαλακτοκομίας

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μαστίτιδα στα πρόβαταγαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα για την βιωσιμότητα των εκτροφών. Παρότι στα βοοειδή υπάρχει πληθώρα ερευνητικών εργασιών που καλύπτουν ολόκληρο το φάσμα της μαστίτιδας, τα αντίστοιχα ερευνητικά δεδομένα στα πρόβατα είναι περιορισμένα. Η έλλειψη αυτής της γνώσης και η ανεπαρκής εμπειρία σε πρωτόκολλα πρόληψης και αντιμετώπισης της μαστίτιδας, μας οδηγεί συχνά στην εξαγωγή έμμεσων συμπερασμάτων αντιστοιχίζοντας τις γνώσεις από τη μαστίτιδα στα βοοειδή. Ωστόσο, η επίδραση της μαστίτιδας στην ποσότητα και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του πρόβειου γάλακτος δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθεί χρησιμοποιώντας δεδομένα από τη γαλακτοπαραγωγό αγελαδοτροφία. Το γεγονός αυτό δημιουργεί ένα κενό γνώσης και αδυναμία αξιολόγησης της επίδρασης που μπορεί να έχει η μαστίτιδα στην βιωσιμότητα των εκτροφών κάτω από πραγματικές συνθήκες.

Η διερεύνηση της μαστίτιδας και των επιπτώσεών της είναι σημαντική ανεξάρτητα από το εφαρμοζόμενο σύστημα εκτροφής. Στη χώρα μας, παρά την εντατικοποίηση των συστημάτων εκτροφής που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, τα συστήματα εκτροφής χαμηλών εισροών εξακολουθούν να είναι τα επικρατέστερα σε ορεινές και μειονεκτικές, αλλά και σε νησιωτικές περιοχές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα νησιωτικής περιοχής με μακράιωνα παράδοση στην εκτροφή προβάτων, στην οποία σήμερα επικρατεί το ημικτατικό σύστημα εκτροφής είναι η Κρήτη. Στο νησί της Κρήτης οι περιορισμένοι φυσικοί πόροι, σε συνδυασμό με την ανάγκη για αύξηση της παραγωγικότητας έχει οδηγήσει στην επιλογή της διασταύρωσης προβάτων της εγχώριας φυλής Σφακίων με βελτιωμένες, εισαγόμενες φυλές προβάτων, μία πρακτική που εφαρμόζεται όλο και συχνότερα στην Κρήτη. Τα αποτελέσματα αντίστοιχων διασταυρώσεων πάνω στην υγεία των ζώων, αλλά και στην ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος όταν αυτά εκτρέφονται κατά το ημικτατικό σύστημα δεν έχουν διερευνηθεί επαρκώς.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής ήταν να διερευνηθεί για πρώτη φορά η υγιεινή κατάσταση του μαστού και η επίδρασή της στα ποσοτικά και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος ημικτατικά εκτρέφόμενων ημιάιμων προβάτων της φυλής Σφακίων.

Γι' αυτό το σκοπό στην έρευνά μας, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην υγεία του μαστού και στη συσχέτισή της με την γαλακτοπαραγωγή, καθώς αντίστοιχες παρατηρήσεις για τις εκτροφές στην Κρήτη είναι ανύπαρκτες. Οι επιμέρους στόχοι της έρευνάς μας είναι δύο. Ο πρώτος στόχος είναι η αξιολόγηση της υγείας του μαστού σε μία εκτροφή που είναι αντιπροσωπευτική του ημικτατικού συστήματος εκτροφής στην Κρήτη. Ο δεύτερος στόχος είναι η ποσοτικοποίηση των επιδράσεων επιμέρους φυσιολογικών παραγόντων και δεικτών υγείας του μαστού στην ποσότητα και στην ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος.

Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 100 τυχαία επιλεγμένες προβατίνες από μία ημικτατική εκτροφή ημιάιμων προβάτων της φυλής Σφακίων στο Ρέθυμνο της Κρήτης. Από κάθε μία από τις προβατίνες συλλέχτηκαν ατομικά δείγματα γάλακτος σε συγκεκριμένα στάδια της αρμεκτικής περιόδου (90, 150 και 210 ημέρες μετά τον απογαλακτισμό των αρνιών). Σε κάθε ατομικό δείγμα έγινε χημική ανάλυση για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας του γάλακτος σε λίπη, πρωτεΐνες, λακτόζη, στερεό υπόλειμμα άνευ λίπους, ολικά στερεά, καζεΐνες και ουρία. Επιπλέον, για κάθε ζώο καταγράφηκαν οι ατομικοί δείκτες υγείας και ευζωίας, με έμφαση στον δείκτη θρεπτικής κατάστασης και στους δείκτες εκείνους που

αφορούν στην υγεία του μαστού (παρουσία ασυμμετρίας, ίνωσης, αποστημάτων, διόγκωση οπισθομαστικών λεμφαδένων, δερματικές αλλοιώσεις στο μαστό). Παράλληλα, κατά τη δεύτερη δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε California Mastitis Test ανά ημιμόριο του μαστού. Από το σύνολο των προβατίνων που μελετήθηκαν στη διάρκεια και των τριών μετρήσεων της γαλακτοπαραγωγής και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του γάλακτος βρέθηκαν 21 προβατίνες που παρουσίασαν υποκλινική μαστίτιδα σε ένα από τα δύο ημιμόρια κατά τη διάρκεια του πειραματισμού και μελετήθηκαν οι διαφορές τους με τα υγιή ζώα, αλλά και οι διαφορές του ημιμορίου που εμφάνισε μαστίτιδα με το υγιές ημιμόριο. Επιπλέον, διερευνήθηκε η επίδραση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στην γαλακτοπαραγωγή σε επίπεδο ημιμορίου του μαστού. Για την στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων δημιουργήθηκε μία ηλεκτρονική βάση δεδομένων και χρησιμοποιήθηκαν κατάλληλες μέθοδοι περιγραφικής και αναλυτικής στατιστικής. Τα κυριότερα αποτελέσματα της έρευνας είναι ότι τα περιστατικά υποκλινικής μαστίτιδας σε επίπεδο εκτροφής ανέρχονται στο 23%, η μέση γαλακτοπαραγωγή βρίσκεται μειωμένη έως και 17% στα ζώα με υποκλινική μαστίτιδα. Ομοίως μειωμένη παρατηρείται η παραγωγή λιπών έως και 10% και πρωτεΐνης έως και 22% (23% καζεΐνη). Επίσης κατά τη σύγκριση του μολυσμένου ημιμορίου με το απαλλαγμένο από μαστίτιδα ημιμόριο οι μειώσεις φτάνουν το 40% όσο αναφορά ύψος γαλακτοπαραγωγής και παραγωγής πρωτεϊνών

Επιστημονική περιοχή: Υγεία μαστού

Λέξεις κλειδιά: Υποκλινική, Μαστίτιδα, Αλοιώση ποιότητας, Μείωση γαλακτοπαραγωγής

Breast health indicators and their correlation with the quantity and quality of milk produced by half-bred sheep of the Sfakian breed

Departments of Food Science and Human Nutrition
Department of Animal Production and Aquaculture Science
Dairy Laboratory

ABSTRACT

Mastitis in dairy sheep is now one of the most important problems for the sustainability of farms. Although there is a wealth of research in cattle covering the full range of mastitis, the corresponding research data in sheep is limited. The lack of this knowledge and insufficient experience in the prevention and treatment protocols of mastitis, often leads us to export indirect conclusions matching the knowledge of mastitis in cattle. However, the effect of mastitis on the quantity and quality characteristics of sheep's milk is not easy to quantify using data from dairy cows. This creates a knowledge gap and an inability to assess the impact that mastitis can have on the viability of farms under real conditions.

Investigation of mastitis and its effects is important regardless of the breeding system used. In our country, despite the intensification of breeding systems observed in recent years, low-input breeding systems are still prevalent in mountainous and disadvantaged, but also in island areas. A typical example of an island region with a long tradition in sheep breeding, in which today the semi-extensive breeding system prevails is Crete. In the island of Crete, limited natural resources, combined with the need to increase productivity has led to the choice of crossing the sheep of the domestic breed Sfakion with improved, imported sheep breeds, a practice that is increasingly used in Crete. The effects of corresponding crosses on animal health, but also on the quality of milk produced when they are reared during the semi-extensive system have not been adequately investigated.

The aim of this master's thesis was to investigate for the first time the hygienic condition of the breast and its effect on the quantitative and qualitative characteristics of the milk of semi-extensively reared half-bred sheep of the Sfakion breed.

For this purpose, in our research, special emphasis was given to breast health and its correlation with dairy production, as corresponding observations about breeding in Crete are non-existent. The individual objectives of our research are twofold. The first goal is to evaluate the health of the breast in a breeding that is representative of the semi-extensive breeding system in Crete. The second goal is to quantify the effects of individual physiological factors and indicators of breast health on the quantity and quality of milk produced.

For the research, 100 randomly selected ewes from a semi-extensive breeding of half-bred sheep of the Sfakion breed in Rethymno, Crete, were used. Individual milk samples were collected from each of the ewes at specific stages of the milking period (90, 150 and 210 days after weaning of the lambs). In each individual sample, chemical analysis was performed to determine the content of milk in fat, protein, lactose, fat-free solid residue, total solids, caseins, and urea. In addition, the individual health and well-being indicators were recorded for each animal, with emphasis on the nutritional status index and those indicators related to breast health (presence of asymmetry, fibrosis, abscesses, swelling of the posterior lymph nodes, skin lesions). At the same time, during the second sampling, a California Mastitis Test was performed per half of the breast. Of the total ewes studied during all three measurements of milk

production and milk quality characteristics, 21 ewes were found to have subclinical mastitis at one of the two age limits during the experiment and their differences with healthy animals were studied. and the differences between the half-life of mastitis and the healthy half-life. In addition, the effect of somatic cell count on milk production at the breast half-life level was investigated. An electronic database was created for the statistical processing of the results and appropriate methods of descriptive and analytical statistics were used. The main results of the research are that the incidence of subclinical mastitis at the breeding level is 23%, the average milk production is reduced by up to 17% in animals with subclinical mastitis. Similarly, the production of fats up to 10% and protein up to 22% (23% casein) is observed. Also, when comparing the infected hemisphere with the mastitis-free hemisphere the reductions reach 40% as far as the level of milk production and protein production is concerned.

Scientific area: Breast health

Key words: Subclinical, Mastitis, Quality alteration, Reduction of milk production



Εικόνα 1. Απογευματινή έξοδος για βοσκή της εκτροφής που μελετήθηκε

Περιεχόμενα	
Περίληψη	0
Περιεχόμενα.....	7
Ενότητα Α – βιβλιογραφική ανασκόπηση	9
Εισαγωγή	9
Η προβατοτροφία στην Ελλάδα	9
Σύστημα εκτροφής στην Ελλάδα.....	9
Φυλές προβάτων στην Ελλάδα	11
Η φυλή των Σφακίων.....	13
Η φυλή Jacaune	16
Γάλα.....	18
Άμελη	23
Μαστός.....	25
Μορφολογία του μαστού	28
Αμυντικοί μηχανισμοί του μαστού	30
Παθολογία του μαστού	32
Μαστίτιδα.....	33
Μολυσματικά αίτια μαστίτιδας στα πρόβατα	34
Βακτηριακά αίτια	35
Ιογενή αίτια	36
Προδιαθέτοντες παράγοντες και πρόληψη της μαστίτιδας	37
Διάγνωση της μαστίτιδας	39
Θεραπεία της μαστίτιδας	40
Πρόληψη της μαστίτιδας	42
Συνέπειες της μαστίτιδας.....	42
Ενότητα Β - Πειραματικό μέρος.....	43
Σκοπός και στόχοι της δικής μας έρευνας	43
Υλικά και μέθοδοι	43
Η εκτροφή της έρευνας μας	43
Προληπτική κτηνιατρική.....	47
Στατιστική ανάλυση	56
Στοιχεία γάλακτος σε επίπεδο εκτροφής	56
Συσχέτιση της μαστίτιδας με δείκτες ευζωίας και υγείας του μαστού και με τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά.....	59
Επίδραση της μαστίτιδας στην ποσότητα και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου γάλακτος σε επίπεδο ημιμορίου του μαστού	60
Συζήτηση	60

Συμπεράσματα	63
Βιβλιογραφία	64
Ελληνική βιβλιογραφία	64
Ξένη βιβλιογραφία	65
Διαδίκτυο	66
Παραρτήματα	68
Παράρτημα 1	68
Παράρτημα 2	71

Ενότητα Α – βιβλιογραφική ανασκόπηση

Εισαγωγή

Η προβατοτροφία στην Ελλάδα

Πολύ σημαντικός για την Ελλάδαείχε χαρακτηριστεί κλάδος της γαλακτοπαραγωγού αιγοπροβατοτροφίας. Αυτό συνάγεται από το γεγονός ότι το 13% του ΑΕΠ προκύπτει από τις αιγοπροβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις (De Rancourtetal., 2006).

Πίνακας 1. Αριθμός προβάτων και προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα για τα έτη 2017-2018.

	2017	2018	Μεταβολή (%) 2018/2017
Αριθμός προβάτων	8.592.619	8.429.654	-1,9%
Αριθμός προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων	87.109	84.651	-2,8%
Μέσος αριθμός ζώων ανά προβατοτροφική εκμετάλλευση	98,6	99,6	1,0%

Η Ελλάδα κατατάσσεται 2^η στην παραγωγή πρόβειου γάλακτος, μετά από την Ιταλία και 1^η στην παραγωγή αίγειουγάλακτος στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ). Σε παγκόσμιο επίπεδο η Ελλάδα κατατάσσεται 4^η (8,3%) στην παραγωγή πρόβειου γάλακτος (FAO, 2004).

Στην Ελλάδα, όλα τα πρόβατα ανήκουν σε φυλές γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης και περίπου μισές από τις προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις εκτρέφουν πρόβατα και αίγες μαζί (De Rancourtetal., 2006). Η Ελλάδα είναι η μόνη αναπτυγμένη χώρα στον κόσμο που η παραγωγή αγελαδινού γάλακτος είναι μικρότερη από εκείνη του αιγοπρόβειου (41% έναντι 59%) και το 88% των εκμεταλλεύσεων με μηρυκαστικά γαλακτοπαραγωγής είναι μικρά μηρυκαστικά (De Rancourtetal., 2006). Το σύνολο της παραγωγής πρόβειου γάλακτος ανά έτος πλησιάζει τους 680.000 τόνους για το έτος 2018 σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ. Στην Ελλάδα, η αιγοπροβατοτροφία ασκείται κυρίως στις μειονεκτικές και σε ορεινές περιοχές της χώρας (περίπου 85% των ζώων και 80% των εκμεταλλεύσεων), αξιοποιώντας κατ' αυτό τον τρόπο εκτάσεις για εκμετάλλευση που από τη φύση τους δεν προσφέρονται για εναλλακτικές αγροτικές ή άλλες δραστηριότητες (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ 2010).

Σύστημα εκτροφής στην Ελλάδα

Η αιγοπροβατοτροφία είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την παράδοση και την οικονομία της χώρας μας και παρέχει εισόδημα και εργασία σε πολλές αγροτικές οικογένειες. Η κυρίαρχη μορφή των εκμεταλλεύσεων στην Ελλάδα είναι οι μικρές οικογενειακές μονάδες εκτατικής ή ημικτατικής μορφής. Τα τελευταία χρόνια, όμως, καταγράφεται μία σταδιακή μείωση των παραγωγικών ζώων που εκτρέφονται κατά τα συστήματα αυτά ή οικόσιτα, ενώ παρατηρείται μία τάση συγκέντρωσης σε μεγάλες και οργανωμένες εκμεταλλεύσεις. Η εκτατική μορφή εκμετάλλευσης, όμως, ταιριάζει περισσότερο στην σύγχρονη τάση παραγωγής προϊόντων ποιότητας, προϊόντων βιολογικής εκτροφής ή ολοκληρωμένης παραγωγής (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, 2007).



Εικόνα 2. Προαύλιος χώρος της εκτροφής που μελετήθηκε

Το μεγαλύτερο ποσοστό των αιγοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων βρίσκεται σε πρόχειρες εγκαταστάσεις, που είναι δομημένες σε δασικές και δημοτικές εκτάσεις. Οι περισσότερες από αυτές ακόμη δεν διαθέτουν άδεια λειτουργίας, ενώ λειτουργούν χωρίς νερό και ηλεκτρικό ρεύμα. Το ποσοστό των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων που εδρεύουν σε ιδιωτικές εκτάσεις είναι περιορισμένο και λίγες μόνο (σύγχρονες) εκμεταλλεύσεις έχουν άδεια λειτουργίας και το σύνολο των απαραίτητων υποδομών για την λειτουργία τους. Στην πλειονότητα αυτών των εκμεταλλεύσεων, τα ζώα βόσκουν καθημερινά, με τη βόσκηση να καλύπτει μεγάλο ποσοστό των διατροφικών αναγκών των ζώων (40-60%). Ωστόσο, η κακή διαχείριση των βοσκοτόπων και η υπερβόσκηση τους, έχουν επιφέρει την υποβάθμιση τους και γι' αυτό το λόγο, τους μήνες που δεν υπάρχει αρκετή βοσκήσιμη ύλη στους φυσικούς βοσκότοπους, γίνεται εκμετάλλευση των τεχνητών λειμώνων. Με χορήγηση συμπληρωματικής τροφής καλύπτεται το υπόλοιπο ποσοστό των διατροφικών αναγκών των ζώων το χειμώνα, μέχρι τις αρχές της άνοιξης. Οι συμπληρωματικές τροφές χορηγούνται καθημερινά 1 ή 2 φορές την ημέρα. Η χορήγηση συμπληρωματικής τροφής, σχεδόν όλο το χρόνο, γίνεται μόνο στις εκτροφές που έχουν υψηλή γαλακτοπαραγωγή και περιλαμβάνει την χορήγηση δημητριακών καρπών, υποπροϊόντων επεξεργασίας βάμβακος, ηλίανθου κ.ά., μηδικής και ενσιρωμάτων.



Εικόνα 3. Προετοιμασία ταΐσματος αρνιών στην εκτροφή της έρευνας

Οι τοκετοί πραγματοποιούνται είτε πρώιμα, για το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτροφών από Οκτώβριο με Δεκέμβριο, είτε όψιμα από τον Φεβρουάριο μέχρι τον Απρίλιο. Σε περιπτώσεις εκτατικής ή ημικτατικής εκτροφής, η μέση γαλακτοπαραγωγή ανά προβατίνα ανά γαλακτική περίοδο δεν ξεπερνά τα 100-120 χλγ. ενώ σε περιπτώσεις ημιεντατικής ή εντατικής εκτροφής η μέση γαλακτοπαραγωγή ανά προβατίνα ανά γαλακτική περίοδο σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνά τα 350χλγ. Η μέση πολυδυμία σε εκτατικές ή σε ημικτατικές εκτροφές κυμαίνεται από 1,1 έως 1,5 ενώ η μέση πολυδυμία στις εντατικές ή ημιεντατικές εκτροφές ανέρχεται από 1,5 έως 2,0. Σε μεγάλο ποσοστό η άμεγλη εξακολουθεί να πραγματοποιείται με τα χέρια, όμως, η τάση για εφαρμογή της μηχανικής άμεγλης αυξάνεται συνεχώς. Τα αρσενικά στο κοπάδι διατηρούνται σε αναλογία περίπου 1:15 - 1:20 ως προς τα θηλυκά. Οι προβατίνες διατηρούνται στην εκτροφή μέχρι την ηλικία των 6-7 ετών χωρίς να αποκλείονται περιπτώσεις που φτάνουν την ηλικία των 10-13 ετών. Οι κριοί διατηρούνται στην εκτροφή μέχρι την ηλικία των 4 ετών. Περίπου το 17-25% επί των γεννηθέντων θηλυκών διατηρούνται στην εκτροφή ως ζώα αντικατάστασης. Ο απογαλακτισμός πραγματοποιείται περίπου στις 45-60 ημέρες. Σε περιορισμένες περιπτώσεις εφαρμόζεται τεχνητός θηλασμός. Τα αρνιά οδηγούνται στη σφαγή στις 45-60 ημέρες παράγοντας σφάγιο βάρους 6-9 χλγ.

Φυλές προβάτων στην Ελλάδα

Τα γαλακτοπαραγωγά ζώα των εκμεταλλεύσεων στη χώρα μας είναι γενετικά ανομοιογενή, και απαρτίζονται από ζώα διαφορετικών φυλών και κυρίως από ζώα διασταυρούμενα άγνωστης γονοτυπικής σύνθεσης και αναλογιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία σε ό,τι αφορά τα φυσιολογικά, μορφολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά τους. Στην Ελλάδα, υπάρχουν 26 φυλές προβάτων, σύμφωνα με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, ενώ 6 από αυτές τις φυλές έχουν ήδη εξαφανισθεί. Οι Ελληνικές φυλές έχουν δημιουργηθεί, μέσω της φυσικής επιλογής και της επιλογής των κτηνοτρόφων, και διακρίνονται σε δύο διαφορετικούς τύπους, με έντονες διαφορές στα μορφολογικά, φυσιολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά τους: στον ορεινό και στον πεδινό τύπο. Οι εγχώριες κυρίαρχες φυλές είναι η Καραγκούνικη, η Βλάχικη, η Μυτιλήνης, η Αιγαιοπελαγίτικη, η Σερρών, η Χίου, η Σφακίων, η Καλαρρύτεκη, η Πηλίου, η Κατσικά Ιωαννίνων, η Κεφαλλονιάς, η Ζακύνθου, η Κύμης, η Φλώρινας, η Καρύστου και Άρτας. Οι εγχώριες Σπάνιες φυλές είναι, η Σκοπέλου, η Κοκοβίτικη, η Αग्रινίου, η Σαρακατσάνικη, η Άργους, η Ευδήλου Ικαρίας, η Θράκης, η Ανωγείων και η Αστερουσίων. Στις φυλές με πολύ υψηλή γαλακτοπαραγωγή ανήκουν οι φυλές Φριζάρτα, Χίου και Μυτιλήνης. Στις φυλές με

υψηλή γαλακτοπαραγωγή ανήκουν η Καραγκούνικη φυλή, και οι φυλές Σκοπέλου, Ζακύνθου και Κεφαλληνίας. Μέτρια γαλακτοπαραγωγή έχουν οι φυλές Σερρών και των Σφακίων Κρήτης, ενώ χαμηλή γαλακτοπαραγωγή έχουν οι φυλές Φλώρινας, Βλάχικη, Ηπείρου, Σαρακατσάνικη και της Θράκης. Από τον πίνακα που ακολουθεί εξάγεται το συμπέρασμα ότι η απόδοση των ελληνικών φυλών έχει μεγάλες διαφοροποιήσεις ανάμεσα στις εγχώριες και τις ξένες φυλές, αλλά και μεταξύ των ελληνικών φυλών. Οι αποδόσεις είναι δυνατόν να αυξηθούν μέσω επιλεγμένων κριών βελτιωτών, κατάλληλων για κάθε περιοχή, υπό την καθοδήγηση των Κέντρων Γενετικής Βελτίωσης Ζώων.

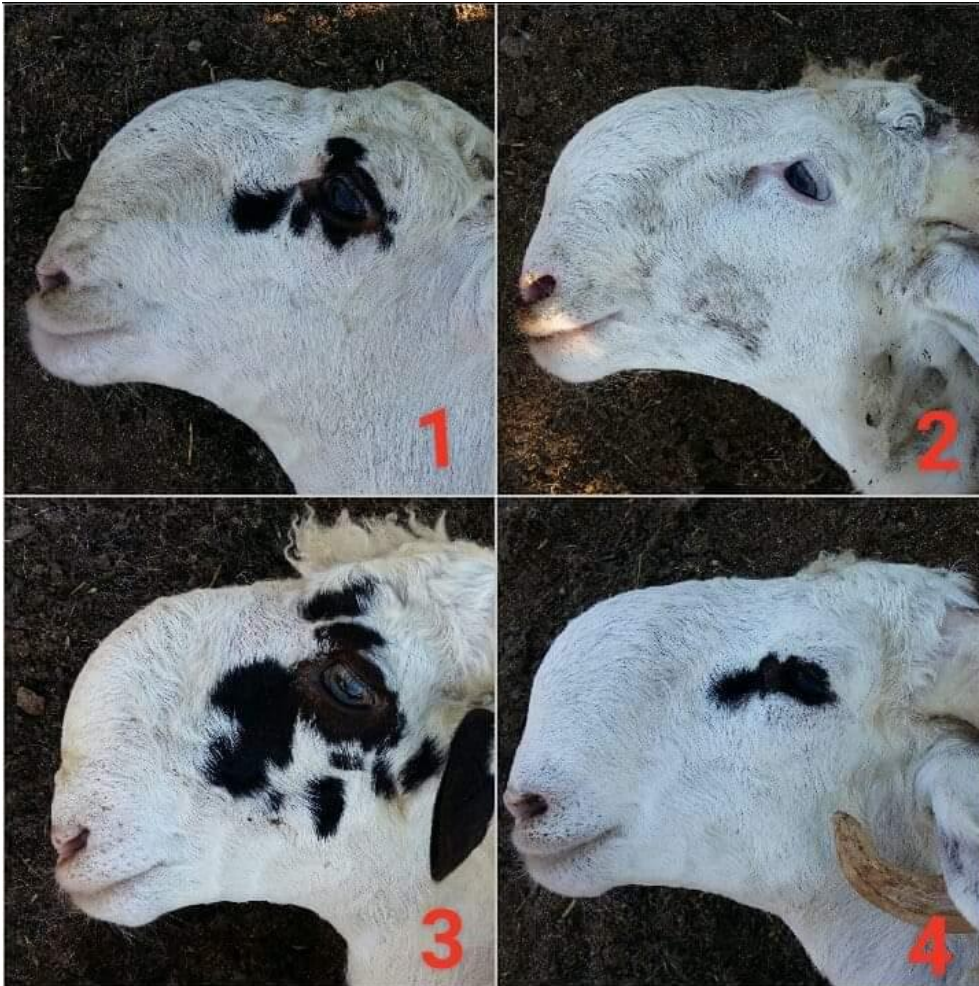
Πίνακας 2.Αποδόσεις ελληνικών και ξένων φυλών προβάτων (Σινάπης, 2007).

Φυλή	Εμπορεύσιμη γαλακτοπαραγωγή (κιλά η λίτρα)	Ημέρες άμελης	Πολυδυμία	Προέλευση στοιχείων	Έτος μέτρησης
Καραγκούνικη	189	153	1,47	Κ.Γ.Β.Ζ. Καρδίτσας	2006
Χίου	308	210	1,93	Κ.Γ.Β.Ζ. Ν.Μεσήμβριας	2006
Φριζάρτα	283	192	1,75	Κ.Γ.Β.Ζ. Ιωαννίνων	2006
Μυτιλήνης	185	174	1,2	Κ.Γ.Β.Ζ Αθηνών	2006
Σφακίων	139	184	1,46	Κ.Γ.Β.Ζ. Αθηνών	2005
Λακων (Lacaune)	298	-	-	Ιταλία (ICAR)	2005
Ασσάφ (Assaf)	333	180	1,6	Kibbutz Ein HarodEhodΙσραήλ	2002

Η φυλή των Σφακίων

Τα πρόβατα της φυλής των Σφακίων ανήκουν στα λεπτόουραναμικτόμαλλα πρόβατα και αποτελούν κλάδο της φυλής Zackel. Τα πρόβατα Zackel αποτελούν τον πιο σημαντικό κλάδο προβάτων στην Νοτιοανατολική Ευρώπη. Ο κλάδος αυτός αναπτύχθηκε υπό μέτριες βιογεωγραφικές συνθήκες και παρουσιάζει υψηλό βαθμό προσαρμογής στις περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως το κλίμα.

Το πρόβατο της φυλής των Σφακίων εκτρέφεται κυρίως στην Δυτική Κρήτη και ειδικότερα στην περιοχή των Σφακίων και Αποκορώνου αλλά και στον Δήμο Αγίου Βασιλείου Ρεθύμνης. Είναι γεγονός ότι τα περί τα 800.000 πρόβατα που εκτρέφονται στην Κρήτη περιέχουν στον γονότυπό τους στοιχεία του Σφακιανού προβάτου αλλά ο αριθμός των καθαρόαιμων προβάτων της φυλής των Σφακίων εκτιμάται ότι δεν ξεπερνάει τα 60.000, με 58.000 να είναι τα θηλυκά ζώα αναπαραγωγής. Ωστόσο, η συγκεκριμένη φυλή δεν θεωρείται ότι βρίσκεται υπό το καθεστώς εξαφάνισης και για το λόγο αυτό δεν χρηματοδοτούνται προγράμματα διατήρησης της συγκεκριμένης φυλής, σε αντίθεση με άλλες αυτόχθονες ελληνικές φυλές προβάτων όπως για παράδειγμα οι φυλές Ζακύνθου και Άργους που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση και υπό εξαφάνιση, αντίστοιχα. Η φυλή των Σφακίων θεωρείται ότι είναι η παραγωγικότερη από τις εγχώριες φυλές της Κρήτης, με αποτέλεσμα αρσενικά αυτής της φυλής να χρησιμοποιούνται με επιτυχία σε προγράμματα αναβάθμισης διάφορων ποιμνίων σε όλο το νησί.



Εικόνα 4. Πρόβατα της φυλής των Σφακίων

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το πρόβατο της φυλής των Σφακίων είναι αναμικόμαλλο και το κεφάλι του, η κάτω κοιλιακή του χώρα αλλά και τα κάτω άκρα δεν καλύπτονται από έριο. Ένας από τους βασικούς μορφολογικούς χαρακτήρες αυτής της φυλής είναι η έντονη ομοιομορφία που παρουσιάζεται στο χρωματισμό του τριχώματος των προβάτων, καθώς στο μεγαλύτερο ποσοστό τους τα πρόβατα είναι λευκά με μικρούς μαύρους δακτυλίους γύρω από τα μάτια τους αλλά και μαύρες κηλίδες στο κάτω μέρος των άκρων τους. Το ποσοστό των μαύρων προβάτων είναι μικρό. Το μέγεθός τους παρουσιάζει ποικιλομορφία, αλλά γενικά θεωρείται μικρόσωμη φυλή. Το πρόβατο της φυλής των Σφακίων έχει ύψος ακρωμίου στους κριούς 65 εκ., και στις προβατίνες 58 εκ. και σωματικό βάρος στους κριούς 61 χλγ. και στις προβατίνες 41χλγ. Η κεφαλή του είναι επιμήκης και η μύτη του αρκετά κυρτή, γι' αυτό τα πρόβατα της φυλής αυτής αναφέρονται και ως 'καμπουρομύτικα' μεταξύ των κτηνοτρόφων. Τα αυτιά της συγκεκριμένης φυλής έχουν μέτριο μέγεθος και είναι οριζόντια τοποθετημένα, ενώ η ουρά έχει μέγιστο μήκος 21 εκ. Ο μαστός στο πρόβατο της φυλής των Σφακίων είναι κατά κανόνα κανονικής διάπλασης και οι θηλές του έχουν από οριζόντια έως διαγώνια διεύθυνση και σχετικά μικρό μήκος. Τα άκρα του είναι σχετικά ψηλά, λεπτά και ιδιαίτερα ισχυρά (Ρογδάκης, 2006)



Εικόνα 5. Άμελξη προβάτων της εκτροφής που μελετήθηκε

Τα πρόβατα στο νησί της Κρήτης εκτρέφονται κυρίως για το γάλα τους από το οποίο παράγεται μια σειρά από τοπικά τυριά και άλλα παραδοσιακά γαλακτοκομικά προϊόντα. Μερικές από τις εκμεταλλεύσεις προβάτων ακολουθούν ένα ημιεντατικό σύστημα παραγωγής (Stefanakiset al., 2006), όμως, η πλειονότητα των εκτροφών εφαρμόζει παραδοσιακά συστήματα χαμηλών εισροών, αφού οι κτηνοτρόφοι επενδύουν ελάχιστα, ιδιαίτερα σε ό, τι αφορά σε υποδομές και εγκαταστάσεις. Στο εκτατικό σύστημα, τα πρόβατα της φυλής των Σφακίων φυλάσσονται στην ύπαιθρο για το μεγαλύτερο μέρος του έτους και η σίτιση τους βασίζεται κυρίως στην διαθέσιμη βλάστηση. Η βόσκηση είναι καθημερινή (εκτός ιδιαίτερων περιπτώσεων, π.χ. ακατάλληλες καιρικές συνθήκες) σε ιδιωτικούς και σε κοινοτικούς βοσκότοπους και η περιοχή που βόσκουν τα μεμονωμένα κοπάδια δεν είναι σαφώς καθορισμένη. Μικρά χωράφια καλλιεργούνται με βρώμη ή κριθάρι για τη βόσκηση των προβάτων, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ο βίκος καλλιεργείται στους ελαιώνες για τον ίδιο σκοπό. Συμπληρωματικές, συγκομιζόμενες ζωτροφές παρέχονται από τις αρχές του φθινοπώρου έως το τέλος του χειμώνα (Σεπτέμβριος-Φεβρουάριος). Στο διάστημα μεταξύ Νοεμβρίου και Ιανουαρίου, προσφέρεται στα ζώα και μια συμπληρωματική, μικρή ποσότητα σανών. Η γονιμοποίηση των προβατινών πραγματοποιείται το Μάιο με φυσικές οχείες, έτσι ώστε οι πρώτες γέννες να ξεκινούν τον Οκτώβριο. Τα αρνιά εκτρέφονται από τις μητέρες τους με φυσικό θηλασμό, από τη γέννηση έως τον απογαλακτισμό (60-80 ημέρες), που πραγματοποιείται στα τέλη Δεκεμβρίου. Τότε σφάζονται τα αρνιά που έχουν φτάσει το σωματικό βάρος των 13-16kg, και αρχίζει το άρμεγμα των προβατινών. Οι προβατινές αρμέγονται συνήθως με τα χέρια, δύο φορές την ημέρα, από τον απογαλακτισμό (Ιανουάριος) μέχρι τα μέσα Ιουνίου, μετά μία φορά την ημέρα μέχρι το τέλος της αρμεκτικής περιόδου (τέλος Ιουλίου). Από τις αρχές του καλοκαιριού έως τα τέλη του φθινοπώρου, πολλά κοπάδια προβάτων βόσκουν σε ορεινούς βοσκότοπους στην Κρήτη. Η πρακτική αυτή έχει παραδοσιακό χαρακτήρα και εξακολουθεί να εκτελείται σε αρκετά από τα εκτρεφόμενα κοπάδια.

Την Άνοιξη, οι προβατοτρόφοι προσπαθούν να επωφεληθούν από την ανάπτυξη της χλωρής νομής, οπότε μεταφέρουν τα ποιμνιά τους σε παραγωγικούς βοσκότοπους, με σκοπό να μειωθεί η ανάγκη για εσωτερική σίτιση με συμπυκνωμένες ζωτροφές και να υποστηριχθεί μία πιο κερδοφόρα παραγωγή (Hadji-georgiou et al., 2005). Ωστόσο, είναι αλήθεια πως η έλλειψη τεχνογνωσίας στην αποτελεσματική διαχείριση των βοσκότοπων, καθιστά δύσκολη την ανάπτυξη ενός βιώσιμου μοντέλου ημι-εκτατικής κτηνοτροφίας ακριβείας.

Σε ό,τι αφορά την αναπαραγωγική του ικανότητα, το πρόβατο της φυλής των Σφακίων είναι σχετικά πρώιμο, με τα αρνιά να ξεκινούν την αναπαραγωγική τους ζωή στην ηλικία των 12 μηνών και τα αρσενικά στην ηλικία των 18 μηνών. Οι τοκετοί λαμβάνουν χώρα συνήθως κατά την περίοδο μεταξύ Οκτωβρίου και Ιανουαρίου. Ο μέσος δείκτης πολυδυμίας είναι περίπου 1,4 αρνιά/ τοκετό. Η μέση διάρκεια του οίστρου υπολογίζεται σε 1,6 ημέρες και δεν μεταβάλλεται με την εποχή, καθώς ως φυλή θεωρείται ότι δεν έχει άνοιστη περίοδο. Τα ενήλικα θηλυκά και τα αρσενικά της φυλής των Σφακίων χρησιμοποιούνται για αναπαραγωγή κατά μέσο όρο μέχρι την ηλικία των 6-7 και 5-6 ετών, αντίστοιχα. Το ποσοστό γονιμοποίησης των προβατινών είναι υψηλό, όμως, επηρεάζεται σημαντικά από το επίπεδο διατροφής τους. Το ποσοστό αντικατάστασης των ζώων που πραγματοποιείται για την ανανέωση του κοπαδιού, κάθε χρόνο, κυμαίνεται από 17-25% για τις προβατίνες και από 20-25% για τα κριάρια. Η μέση γαλακτοπαραγωγή ανά προβατίνα ανά γαλακτική περίοδο κυμαίνεται από 100 -128 χλγ. Η ανάλυση δεδομένων 2942 γαλακτοπαραγωγών προβατινών τα έτη 1982-1990 έδειξε ότι η μέση απόδοση γάλακτος ήταν $109,8 \pm 40,8$ kg και η διάρκεια της περιόδου αρμέγματος και η διάρκεια απογαλακτισμού είναι $156,5 \pm 29,3$ ημέρες και 66 ± 5 ημέρες, αντίστοιχα (Volanis, 1997c). Το μέσο βάρος γέννησης, το βάρος απογαλακτισμού και η ημερήσια αύξηση των αρνιών είναι $3,07 \pm 0,50$ χλγ., $13,56 \pm 2,98$ χλγ και $162,8 \pm 40,1$ γρ. αντίστοιχα (Volanis, 1997b). Ο απογαλακτισμός των αρνιών γίνεται συνήθως στην ηλικία των 70 ημερών. Όσον αφορά στην παραγωγή κρέατος τα περισσότερα αρνιά σφάζονται πρώιμα και αποδίδουν σφάγια αρνιών γάλακτος βάρους 7-10 χλγ., ενώ εκείνα που σφάζονται στην ηλικία των οκτώ μηνών δίνουν σφάγια βάρους 17-20 χλγ. Η εριοπαραγωγή κυμαίνεται από 0,6 έως 1,2 χλγ. Το αποδιδόμενο μαλλί περιέχει κυρίως αγανότριχες σε ποσοστό 52 έως 67% και η απόδοσή του σε πλυμένο έριο φτάνει το 55%.

Η φυλή Lacaune

Το πρόβατο της φυλής Lacaune δημιουργήθηκε στη Γαλλία (περιοχή Roquefort) το 19^ο αιώνα με διασταυρώσεις διάφορων τοπικών πληθυσμών προβάτων και είναι μια από τις πλέον αποδοτικές φυλές γαλακτοπαραγωγών προβάτων στον κόσμο. Αποτελεί τη σημαντικότερη φυλή προβάτων της Γαλλίας, και το όνομά της προέρχεται από την πρωτεύουσα ενός καντονίου στην περιοχή των ορέων Lacaune. Τα σπουδαιότερα κέντρα εκτροφής βρίσκονται στις επαρχίες Lacaune, Aveyron, Lozere και Herault και ο αριθμός των αμελγόμενων προβατινών είναι περίπου 800.000 (720.000 συμμετέχουν σε προγράμματα ελέγχου των αποδόσεων). Η φυλή έχει τεράστια επιτυχία, καθώς εγκλιματίζεται εύκολα σε μεγάλο εύρος κλιματολογικών συνθηκών, ενώ χαρακτηρίζεται από υψηλή απόδοση σε γάλα. Η καλή προσαρμογή της φυλής στις κλιματολογικές συνθήκες της Ελλάδας την έχει καταστήσει δημοφιλή ανάμεσα στους κτηνοτρόφους. Επίσης, τα πρόβατα Lacaune διακρίνονται για το πολύ καλής ποιότητας σφάγιο, καθώς και για τον ικανοποιητικό δείκτη μετατρεψιμότητας και την υψηλή μέση ημερήσια αύξηση του σωματικού βάρους των αρνιών, τόσο κατά τη γαλουχία όσο και κατά την πάχυνση. Τα ζώα είναι σχεδόν αποκλειστικά λευκού χρώματος και το έριο καλύπτει μόνο την ράχη και ένα μέρος του λαιμού. Το κεφάλι είναι μακρύ και ελαφρά κοίλο. Πρόκειται για μέσης σωματικής ανάπτυξης φυλή. Το κεφάλι, το κάτω τμήμα του τραχήλου, η κοιλιά και τα άκρα δεν καλύπτονται από μαλλί. Το ύψος ακρωμίου και το βάρος κυμαίνεται στα 85-90 εκ. και 80-100 χλγ., αντίστοιχα για τους κριούς και στα 60-65 εκ. και 55-75 χλγ., αντίστοιχα για τις προβατίνες. Η μέση πολυδυμία της φυλής είναι 1,5 και τα αρνιά ζυγίζουν 3-4 χλγ. στη γέννα. Παράγει κατά μέσο όρο 270-300 χλγ. εμπορεύσιμου γάλακτος ανά γαλακτική περίοδο. Ο μέσος όρος της αρμεκτικής περιόδου είναι 165 ημέρες και κυμαίνεται από τις 146 ημέρες για τις ζυγούρες μέχρι τις 180 ημέρες για ζώα μεγαλύτερης ηλικίας. Το παραγόμενο γάλα είναι πλούσιο σε λίπη (7,1%) αλλά και σε πρωτεΐνες (5,5%). Σήμερα, έχουν δημιουργηθεί εκμεταλλεύσεις μέτριου και μεγάλου μεγέθους με καθαρόαιμα πρόβατα της φυλής Lacaune σχεδόν σε όλες τις περιοχές της χώρας μας. Από την άλλη πλευρά, πολλοί προβατοτρόφοι διασταυρώνουν τα πρόβατά τους με κριάρια Lacaune με στόχο την βελτίωση ή/και την απορρόφηση των εγχώριων φυλών. Παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχουν επίσημα

στοιχεία υπολογίζεται ότι ο αριθμός των προβάτων Lacaune στην Ελλάδα ξεπερνάει κατά πολύ τον αριθμό των προβάτων της φυλής Χίου και μερικών άλλων καθαρόαιμων ελληνικών φυλών.



Εικόνα 6. Πρόβατο φυλής lacaune

Η εκτεταμένη χρήση των ξένων φυλών μπορεί μελλοντικά να αποτελέσει πρόκληση για τα ελληνικά τυριά προστατευμένης ονομασίας προέλευσης (ΠΟΠ) στη χώρα μας. Για την Παρασκευή των τυριών ΠΟΠ, με βάση την Κοινοτική και την Ελληνική νομοθεσία, το γάλα πρέπει να προέρχεται από φυλές προβάτων και αιγών που εκτρέφονται με το παραδοσιακό σύστημα εκτροφής, και είναι προσαρμοσμένες στην περιοχή παρασκευής των τυριών, ενώ η διατροφή τους πρέπει να βασίζεται κατά κύριο λόγο στη βόσκηση της χλωρίδας της περιοχής αυτής. Καθώς η κατάσταση σχετικά με το πρόβατο της φυλής Lacaune στη χώρα μας είναι ανησυχητική, μπορεί να προταθεί ως λύση η διασταύρωση των πληθυσμών των προβάτων Lacaune με κριάρια εγχώριων ελληνικών φυλών (Χίου, Καραγκούνικη κ.ά.) και η δημιουργία μίας νέας συνθετικής φυλής η οποία θα είναι ελληνική. Η διασταύρωση αυτή πρέπει να εξασφαλίσει τη συμμετοχή των ελληνικών φυλών στη νέα φυλή, με συμμετοχή 5/8 (62,5%), ενώ τα υπόλοιπα 3/8 (37,5%) θα είναι από τη φυλή Lacaune. Παρόμοιο παράδειγμα στην Ελλάδα είναι εκείνο της δημιουργίας του προβάτου της φυλής Φριζάρτα που προέκυψε από τη διασταύρωση του προβάτου Ανατολικής Φριζλανδίας με εγχώριες ελληνικές φυλές (κυρίως της φυλής της Άρτας). Από δοκιμαστικές διασταυρώσεις μεταξύ της φυλής Lacaune και της φυλής των Σφακίων φάνηκε ότι οι παραγόμενοι μιγάδες (F1 και F2) είχαν ικανοποιητική γαλακτοπαραγωγή, καλό ρυθμό ανάπτυξης των αρνιών και καλή ποιότητα κρέατος. Επειδή η εφαρμογή της μεθόδου για τη δημιουργία συνθετικών φυλών είναι σχετικά δύσκολη προτείνεται η δημιουργία αρσενικών γεννητόρων στα Κέντρα Γενετικής Βελτίωσης της χώρας και η διανομή τους στις εκμεταλλεύσεις στις οποίες εκτρέφεται η φυλή Lacaune.

Γάλα

Το γάλα, ως βιολογική έκκριση των ζώων, προορίζεται για τη διατροφή των νεογνών τους. Για τον άνθρωπο, όμως, το γάλα εξακολουθεί να αποτελεί μέρος της διατροφής του, είτε αυτούσιο είτε μεταποιημένο, με τη μορφή γαλακτοκομικών προϊόντων (τυρί, γιαούρτι, βούτυρο) για όλη τη διάρκεια της ζωής του (Μάντης, 2000). Θεωρείται η πληρέστερη φυσική τροφή που υπάρχει. Η υψηλή διατροφική του αξία, αποδίδεται κυρίως στα λιπίδια, στις πρωτεΐνες, στους υδατάνθρακες, στις βιταμίνες αλλά και στα ανόργανα στοιχεία που περιέχει (National Research Council, 1988; Milleretal., 2004).

Η σύσταση του γάλακτος προσδιορίζει τη διαιτητική του αξία, και τη σημασία του ως πρώτη ύλη για την παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων. Συνήθως, τα συστατικά του γάλακτος, διακρίνονται σε κύρια και δευτερεύοντα. Ο διαχωρισμός αυτός, γίνεται με βάση τη συγκέντρωσή τους στο γάλα και όχι απαραίτητα με τη σπουδαιότητά τους.

Πίνακας 3. Χημική σύσταση του γάλακτος

Συστατικά	Αίγας	Προβάτου	Αγελάδας	Ανθρώπου
Ολικά	119,4	190,0	128,9	127,4
Στερεά(γρ/χλγ.)				
Λίπη(γρ/χλγ.)	38,0	79,0	36,-	40,0
Λακτόζη(γρ/χλγ.)	41,0	49,0	47,0	69,0
Πρωτεΐνες(γρ/χλγ.)	34,0	62,0	33,0	12,0
Καζεΐνες(γρ/χλγ.)	25,0	42,0	26,0	4,0
Αλβουμίνη- γλοβουλίνη(γρ/χλγ.)	7,0	10,0	6,0	7,0
Μη πρωτεϊνικές αζωτούχες- ουσίες(γρ/χλγ.)	4,0	8,0	2,0	5,0
Ανόργανα στοιχεία (Τέφρα) (γρ/χλγ.)	8,0	9,0	7,0	3,0
Ενέργεια (Kcal/100ml)	70,0	105,0	69,0	68,0
Χοληστερόλη(γρ/χλγ.)	0,10	0,11	0,13	0,16

Νερό: είναι το μέσο στο οποίο βρίσκονται διεσπαρμένα όλα τα άλλα συστατικά του γάλακτος. Η περιεκτικότητα του πρόβειου γάλακτος σε νερό κυμαίνεται από 79% έως 82%. Ένα μικρό ποσοστό του νερού χρησιμοποιείται για την ενυδάτωση της λακτόζης και των αλάτων και ένα μέρος του επίσης, είναι δεσμευμένο στις πρωτεΐνες.

Λακτόζη ή γαλακτοσάκχαρο: είναι το κυριότερο και το χαρακτηριστικότερο σάκχαρο του γάλακτος. Δεν απαντάται αλλού στη φύση σε αξιόλογα ποσά εκτός από το γάλα. Έχει βρεθεί σε ίχνη και σε ορισμένα

φυτά, όπως και συχνά, στο αίμα και τα ούρα του ανθρώπου ως αποτέλεσμα εγκυμοσύνης, γαλουχίας ή και διατροφής (Μάντης, 2001). Το γάλα περιέχει και άλλους υδατάνθρακες, σε πολύ μικρές όμως συγκεντρώσεις. Είναι ένας αναγωγικός δισακχαρίτης, που αποτελείται από γλυκόζη και γαλακτόζη. Δίνει στο γάλα μία ελαφριά γλυκιά γεύση και αποτελεί την κύρια πηγή άνθρακα, για τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στο γάλα.

Λίπη: Τα λίπη είναι από ποσοτικής και ποιοτικής άποψης από τα πιο ευμετάβλητα συστατικά του γάλακτος. Περισσότερο από 98% των λιπών, αποτελούνται από τριγλυκερίδια. Υπάρχουν επίσης και άλλα λιπίδια, όπως η χοληστερόλη, τα φωσφολιπίδια, τα διγλυκερίδια και τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Τα λιπαρά οξέα, από τα οποία αποτελούνται τα λιπίδια του γάλακτος, έχουν ένα ευρύ φάσμα ατόμων άνθρακα (από 4 έως 20 άτομα άνθρακα και από 0 έως 4 διπλούς δεσμούς). Σε σύγκριση με τα άλλα λίπη, τα λίπη του γάλακτος έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε χαμηλού μοριακού βάρους λιπαρά οξέα, φωσφατίδια και βιταμίνες (Kurtz, 1974).

Τα λίπη του γάλακτος έχουν ιδιαίτερη σημασία για την θρεπτική αξία και την ποιότητα του γάλακτος καθώς, i) αποτελούν πηγή ενέργειας, αφού προσφέρουν 9 θερμίδες (kcal) ανά γραμμάριο, ii) είναι φορείς των λιποδιαλυτών βιταμινών A, D, E και K, και iii) επηρεάζουν την υφή και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των γαλακτοκομικών προϊόντων, συμβάλλοντας στην διαμόρφωση του ιδιαίτερου αρώματος τους.

Πρωτεΐνες: Οι κύριες πρωτεΐνες του γάλακτος διακρίνονται στις καζεΐνες και στις πρωτεΐνες του ορού του γάλακτος και αναλύονται παρακάτω:

α) καζεΐνες: Είναι το χαρακτηριστικό λεύκωμα του γάλακτος, υπό κολλοειδή μορφή. Με βάση τη διάταξη των αμινοξέων στο μόριο τους, διακρίνονται σε α_1 -, α_2 -, β - και κ -καζεΐνες. Οι καζεΐνες είναι αδιάλυτες σε pH 4,6, ενώ οι πρωτεΐνες του ορού, είναι διαλυτές στο pH αυτό, σε θερμοκρασία 20°C. Η πεπτικότητα τους είναι πολύ υψηλή καθώς και η βιολογική τους αξία, γιατί περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα για την διατροφή του ανθρώπου (Hurrpertetal., 2001).

β) Πρωτεΐνες του ορού του γάλακτος: Οι πρωτεΐνες αυτές, είναι διαλυτές στο νερό και μετά την πήξη του γάλακτος, τις βρίσκουμε στον ορό. Ανάλογα με την διαλυτότητα τους, τις χωρίζουμε σε: Πρωτεόζες, Πεπτόνες, Αλβουμίνη (θεωρείται ότι συμβάλλει στην ανάπτυξη των παιδιών, εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας σε Λυσίνη και Τρυπτοφάνη, έχει μεγαλύτερη βιολογική αξία από την καζεΐνη, εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας σε θειούχα αμινοξέα), Γλοβουλίνες (η λακτογλοβουλίνη διαδραματίζει προστατευτικό ρόλο στον οργανισμό, ειδικά του βρέφους, έναντι των παθογόνων μικροοργανισμών). Το γάλα περιέχει επίσης σημαντικό αριθμό άλλων πρωτεϊνών, όπως τα ένζυμα, των οποίων το βάρος και η συγκέντρωσή τους είναι αμελητέα, όχι όμως και η δραστηριότητά τους. Επίσης, ένα ποσοστό του συνολικού αζώτου του γάλακτος, βρίσκεται υπό τη μορφή πολύ μικρών μορίων και λέγεται μη πρωτεϊνικό άζωτο (Csaroetal., 2004).

Ανόργανα στοιχεία: Τα ανόργανα στοιχεία βρίσκονται στο γάλα κυρίως με τη μορφή απλών ή συμπλόκων ανόργανων αλάτων και κατά ένα μέρος ιονισμένων. Μέρος των ανόργανων στοιχείων, είναι ομοιοπολικά ενωμένο (όπως οι φωσφορικές ομάδες στις καζεΐνες). Τα άλατα του γάλακτος, έχουν ιδιαίτερη σημασία καθώς, α) μερικά από τα συστατικά τους, ιδιαίτερα το ασβέστιο και ο φώσφορος, έχουν σπουδαία σημασία για την διατροφή του ανθρώπου, δεδομένου ότι οι συνηθισμένες τροφές είναι φτωχές σε αυτά και οι ανάγκες του οργανισμού είναι μεγάλες. Το γάλα, θεωρείται θαυμάσια πηγή αυτών των στοιχείων, ιδιαίτερα για τα άτομα που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξής τους, μιας και αποτελούν σημαντικό παράγοντα για τη σωστή διάπλαση του σκελετού, και β) η περιεκτικότητα του γάλακτος σε χλώριο, χρησιμοποιείται ως κριτήριο για την διάγνωση της μαστίτιδας (Μανωλκίδη 1983).

Ιχνοστοιχεία: Το γάλα περιέχει μεγάλο αριθμό ιχνοστοιχείων σε πολύ μικρές ποσότητες. Τα ιχνοστοιχεία, δεν έχουν καμία συμμετοχή στις ιδιότητες του γάλακτος μέσα στο οποίο βρίσκονται. Η παρουσία τους στο γάλα, είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας τους στην τροφή του ζώου. Τα ιχνοστοιχεία, ανευρίσκονται στο γάλα με τη μορφή σύμπλοκων οργανικών ενώσεων, συνδεδεμένα κυρίως με πρωτεΐνες, αν και ορισμένα από αυτά, ανευρίσκονται και στην μεμβράνη των λιποσφαιρίων (Sarah L, Javettetal., 2004).

Λοιπές ουσίες: Το γάλα περιέχει πολλές ουσίες με διαφορετική δομή και σημασία, όπως οι λιποδιαλυτές και υδατοδιαλυτές βιταμίνες, ορμόνες, διάφορες χρωστικές και άλλα, των οποίων ο προσδιορισμός έγινε δυνατός, λόγω της ανάπτυξης των αναλυτικών μεθόδων.

Ένζυμα: Τα ένζυμα που βρίσκονται φυσιολογικά στο γάλα παράγονται από τα κύτταρα του μαστού και δεν έχει αποδειχθεί εάν παίζουν κάποιο ιδιαίτερο ρόλο ή πρέπει να θεωρούνται, ότι εισάγονται τυχαία, κατά τη διαδικασία της εκκρίσεως του γάλακτος. Ένζυμα που παράγονται από τους μικροοργανισμούς, δεν θεωρούνται ως συστατικά του γάλακτος.

Το γάλα των προβάτων χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή τυριών. Η παραγωγή υψηλής ποιότητας παραδοσιακών τυροκομικών προϊόντων που αναδεικνύουν την τοπική παράδοση και οικολογικά χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής αποτελεί ζητούμενο της εποχής και απώτερο στόχο για την αύξηση του εισοδήματος των παραγωγών. Η ποσότητα και η ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος στα ποιμνία επηρεάζονται από ένα πλήθος παραγόντων όπως το γενετικό υπόβαθρο, η υγεία του ζώου, το περιβάλλον, καθώς και από ζωοτεχνικές πρακτικές που αφορούν τη γενικότερη διαχείριση του ποιμνίου (Anderson 1975). Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες στην παραγωγή τυροκομικών προϊόντων που σχετίζεται άμεσα με την ποιότητα και την ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος είναι ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο γάλα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των σωματικών κυττάρων προέρχεται από κυτταρικά στοιχεία του αίματος (λευκοκύτταρα, μακροφάγα, λεμφοκύτταρα), τα οποία χημειοτακτικά συγκεντρώνονται στον μαστικό αδένα όταν ενεργοποιείται η κυτταρική ανοσία του οργανισμού από την «εισβολή» παθογόνων μικροοργανισμών. Οι υποκλινικές μαστίτιδες που προκύπτουν από την παρουσία των παραπάνω παθογόνων μικροοργανισμών είναι η πιο σημαντική αιτία αύξησης των σωματικών κυττάρων. Είναι γνωστό, ότι η αύξηση των σωματικών κυττάρων συνοδεύεται από την μείωση των λιπών, των καζεϊνών και των ολικών στερεών, και ταυτόχρονα από αύξηση της συγκέντρωσης του αζώτου και των μη αζωτούχων πρωτεϊνών (Zdargasetal., 2005). Αυτές οι αλλαγές επιδρούν δυσμενώς στις βασικές παραμέτρους της τυροκόμησης, όπως ο χρόνος πήξης, η αναλογία σχηματισμού τυροπήγματος/τυρογάλακτος και η σταθερότητα του τυροπήγματος. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό, το γάλα που παράγεται, να είναι απαλλαγμένο από παθογόνους για τον άνθρωπο μικροοργανισμούς, όπως τα βακτήρια του γένους *Brucella* spp., *Salmonella* spp. και *Listeria* spp. Επιπλέον, για τα τυριά που παράγονται από νωπό γάλα ιδιαίτερο ρόλο παίζει η ομάδα των εντεροβακτηριοειδών. Πρόκειται για μία ομάδα μικροοργανισμών που μολύνει το γάλα έπειτα από εντερική ή περιβαλλοντική ρύπανση. Τα μικρόβια αυτά ζυμώνουν εύκολα την λακτόζη και παράγεται αέριο το οποίο προκαλεί το λεγόμενο 'φούσκωμα' των τυριών (Mantis 1993). Η ολική μικροβιακή χλωρίδα (ΟΜΧ) είναι ο συνολικός αριθμός των μικροβίων που αναπτύσσονται σε ειδικό υπόστρωμα στους 32° C για 48 ώρες. Η ΟΜΧ καθορίζεται συνήθως από τις συνθήκες υγιεινής κατά την παραγωγή, συντήρηση και μεταφορά του γάλακτος. Σε πολλές χώρες, το κριτήριο αυτό χρησιμοποιείται για την ποιοτική διαβάθμιση του γάλακτος και παίζει σημαντικό ρόλο στην τιμή που απολαμβάνει ο παραγωγός. Έτσι, μολονότι η νομοθεσία δεν έχει επιβληθεί από την ΕΕ, η κάθε χώρα εφαρμόζει τους κανόνες σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγωγής κάθε προϊόντος (Mantis 1993). Αξίζει να αναφερθεί ότι μικρόβια, όπως οι λακτοβάκιλλοι και οι λακτόκοκκοι, είναι ένα βαθμό είναι επιθυμητοί για την παραγωγή τυριών, γιατί προσδίδουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στο προϊόν.



Εικόνα 7.ΓραμμηπαστερίωσηςγαλακτοςHTSTστην «Γαλακτοκομική Κρήτης»

Παράγοντες που επιδρούν στην σύσταση και στην ποιότητα του γάλακτος.

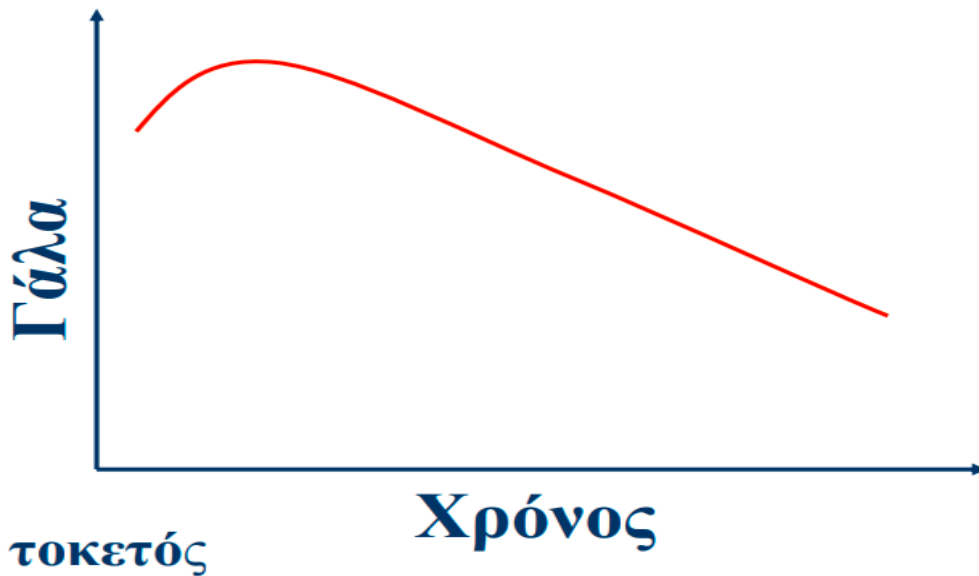
Σημαντική είναι η αναφορά των παραγόντων, που επηρεάζουν την ποιότητα του γάλακτος, από την οποία κατά κύριο λόγο εξαρτάται και εκείνη των γαλακτοκομικών προϊόντων. Οι σημαντικότεροι απ' αυτούς είναι οι εξής:

A) Το είδος του ζώου. Έχει διαπιστωθεί σήμερα, ότι όλα τα είδη γάλακτος που μελετήθηκαν, περιέχουν τα ίδια συστατικά, οι αναλογίες τους, όμως, κυμαίνονται σε μεγάλο βαθμό.

B) Η φυλή του ζώου. Το γάλα που παράγεται από τις διάφορες φυλές προβάτων, παρουσιάζει συχνά σημαντικές διαφορές στη σύστασή του. Οι διαφορές αυτές, είναι ιδιαίτερα εμφανείς στην περίπτωση της λιποπεριεκτικότητας, λιγότερο στην περίπτωση των πρωτεϊνών, ενώ η λακτόζη και τα άλατα, εμφανίζουν πιο σταθερές τιμές.

Γ) Η ατομικότητα του ζώου. Συχνά παρατηρείται το φαινόμενο, τα ζώα της ίδιας φυλής που διατηρούνται στις ίδιες συνθήκες σταβλισμού και διατροφής, να παράγουν γάλα με σημαντικές διαφορές στη σύστασή του. Οι διαφορές αυτές, είναι γενετικής προέλευσης.

Δ) Ημερήσια διακύμανση στη σύσταση του γάλακτος. Η γαλακτοπαραγωγή και η σύσταση του γάλακτος μπορεί να διαφοροποιούνται σε ημερήσια βάση. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να οφείλεται σε φυσιολογικές παραμέτρους (π.χ. εμφάνιση οίστρου) ή σε άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες (π.χ. καιρικές συνθήκες, επάρκεια αρμέγματος, αλλαγή στη διατροφή, στρεσικοί παράγοντες κτλ.).



Εικόνα 8. Εξέλιξη της γαλακτοπαραγωγής με τη πάροδο του χρόνου

Ε) Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Η σύσταση του γάλακτος αλλάζει σημαντικά κατά την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Οι σημαντικότερες διαφοροποιήσεις παρατηρούνται στην αρχή και στο τέλος της γαλακτικής περιόδου. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η απόδοση κατά τις πρώτες εβδομάδες μετά τον τοκετό αυξάνεται και αποκτά μέγιστη τιμή, μετά από περίπου 35-50 ημέρες, ενώ στη συνέχεια, μειώνεται βαθμιαία μέχρι το τέλος της γαλακτικής περιόδου.

Ζ) Οι παθολογικές καταστάσεις του μαστού. Η μαστίτιδα και άλλες παθολογικές καταστάσεις του μαστού μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την συνθετική και εκκριτική του ικανότητα. Έτσι, μπορεί να παράγεται γάλα με μειωμένη περιεκτικότητα σε λίπη, σε στερεά άνευ λίπους, σε λακτόζη, και σε καζεΐνες και αυξημένη περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτά λευκώματα και χλώριο. Η οξύτητα του γάλακτος μειώνεται και σε σοβαρές ενδομαστικές λοιμώξεις, το γάλα γίνεται ελαφρά αλκαλικό. Ο βαθμός αλλαγής στη σύσταση του γάλακτος συσχετίζεται άμεσα με τη σοβαρότητα της προσβολής.

Η) Η διατροφή των ζώων. Η επίδραση της διατροφής των ζώων στην γαλακτοπαραγωγή και στη σύσταση του γάλακτος, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γι' αυτό και έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης πολλών ερευνητών, σε διάφορες χώρες του κόσμου. Η διαπιστωμένη επίδραση του είδους των ζωοτροφών, τόσο στην γαλακτοπαραγωγή όσο και στη σύσταση του γάλακτος, επηρεάζει επαγωγικά και την οικονομική βιωσιμότητα της εκτροφής.

Θ) Η θρεπτική κατάσταση των ζώων. Διαπιστώθηκε ότι τα ζώα που διατρέφονται καλά πριν από τον τοκετό και βρίσκονται σε καλή θρεπτική κατάσταση σε όλη τη διάρκεια της γαλακτικής και της ξηράς περιόδου, δίνουν περισσότερο και ποιοτικότερο γάλα.

Ι) Το σωματικό βάρος. Υπάρχει μια γενική θετική συσχέτιση, μεταξύ του σωματικού βάρους των γαλακτοπαραγωγών ζώων και του ύψους της γαλακτοπαραγωγής τους, παρόμοια με αυτή που περιγράφεται για τη θρεπτική κατάσταση των ζώων. Εν τούτοις, ζώα με υψηλή γαλακτοπαραγωγή μπορεί να έχουν κακή θρεπτική κατάσταση εφόσον δεν καλύπτονται οι θρεπτικές τους ανάγκες.

Κ) Η εποχή του έτους. Η γαλακτοπαραγωγή και η σύσταση του γάλακτος κατά την διάρκεια του έτους, εμφανίζουν εποχιακές μεταβολές. Η γαλακτοπαραγωγή ευνοείται νωρίς το φθινόπωρο και την άνοιξη εξαιτίας της ύπαρξης χλωρής νομής και κατάλληλων περιβαλλοντικών συνθηκών. Αντίθετα, η παραγωγή

μειώνεται κάτω από δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες που συνδέονται με την εποχή π.χ. ζέστη το καλοκαίρι, κρύο και υγρασία το χειμώνα.

Λ) Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Η λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος, αυξάνεται με την πάροδο της γαλακτικής περιόδου και αφού παρέλθει η περίοδος της μέγιστης γαλακτοπαραγωγής. Τα υπόλοιπα συστατικά του γάλακτος δεν παρουσιάζουν αξιόλογες διακυμάνσεις (Παπανδρέου, 2004).



Εικόνα 9. Συμπληρωματική διατροφή με σανό βρώμης προβάτων της εκτροφής που μελετήθηκε

Άμελη

Η μηχανική άμελη υιοθετείται όλο και συχνότερα τα τελευταία χρόνια, αντικαθιστώντας την επίπονη διαδικασία της άμελης με τα χέρια. Η ανάγκη για αύξηση της αποτελεσματικότητας του μηχανικού αρμέγματος έχει οδηγήσει στη μελέτη των σχέσεων των προδιαγραφών λειτουργίας των αμελκτικών μηχανών και της κατασκευής των θηλάστρων με τη μορφολογία του μαστού και την ευκολία της άμελης. (Ugarte and Legarra, 2003). Η μορφολογία του μαστού έχει άμεση επίδραση στο ύψος της γαλακτοπαραγωγής, στην ευκολία του αρμέγματος, στην υγεία του μαστού και επαγωγικά στη διάρκεια της παραγωγικής ζωής των ζώων (ElZareietal., 2003), γεγονός που καθιστά πλέοντα μορφολογικά χαρακτηριστικά του μαστού ως χαρακτηριστικά ενδιαφέροντος για τα προγράμματα γενετικής επιλογής.



Εικόνα 10. Ευθύγραμμοαρμεκτικό συγκρότημα αιγοπροβάτων ταχείας εξόδου

Ως ικανότητα μηχανικής άμελης ορίζεται η ικανότητα πλήρους ανάκτησης του γάλακτος που παράγεται από το μαστό, στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα, με τη μικρότερη παρέμβαση από τον αμελκτή και χωρίς την πρόκληση επιβλαβών επιδράσεων για την υγεία του μαστού ή της προβατίνας συνολικά (McKusick, 2000). Από τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του μαστού, η κλίση και το μήκος των θηλών, το μήκος, το ύψος, το πλάτος και το βάθος του μαστού, καθώς και η ομοιομορφία του, και ο διαχωρισμός των δύο ημιμορίων είναι καθοριστικές παράμετροι για την απλοποίηση της άμελης και την αύξηση της αποτελεσματικότητας του μηχανικού αρμέγματος (Σινάπης και συν., 2003), ενώ εξαρτάται από τις τεχνικές γνώσεις του εκτροφέα-αμελκτή, την αποτελεσματική λειτουργία των αμελκτικών μηχανών και τις ρυθμίσεις λειτουργίας τους (Marnetetal., 1999).

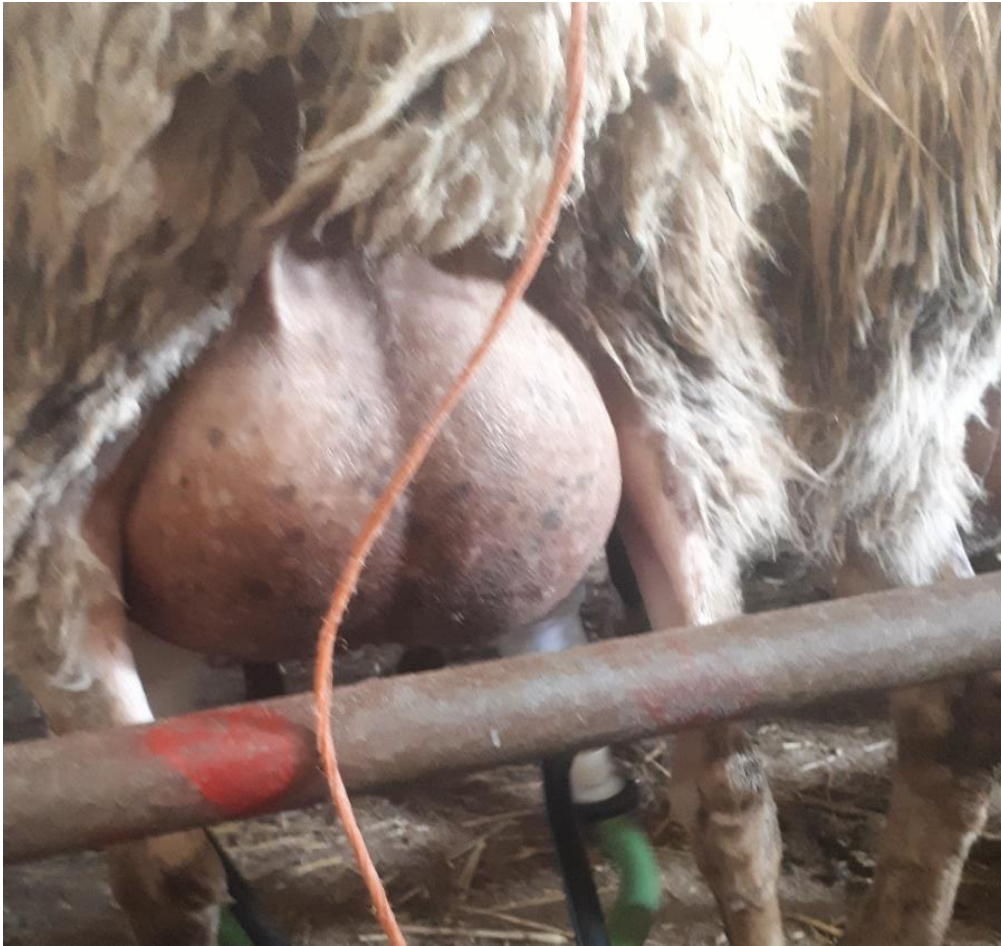


Εικόνα 11.Μηχανική άμελξη προβάτων

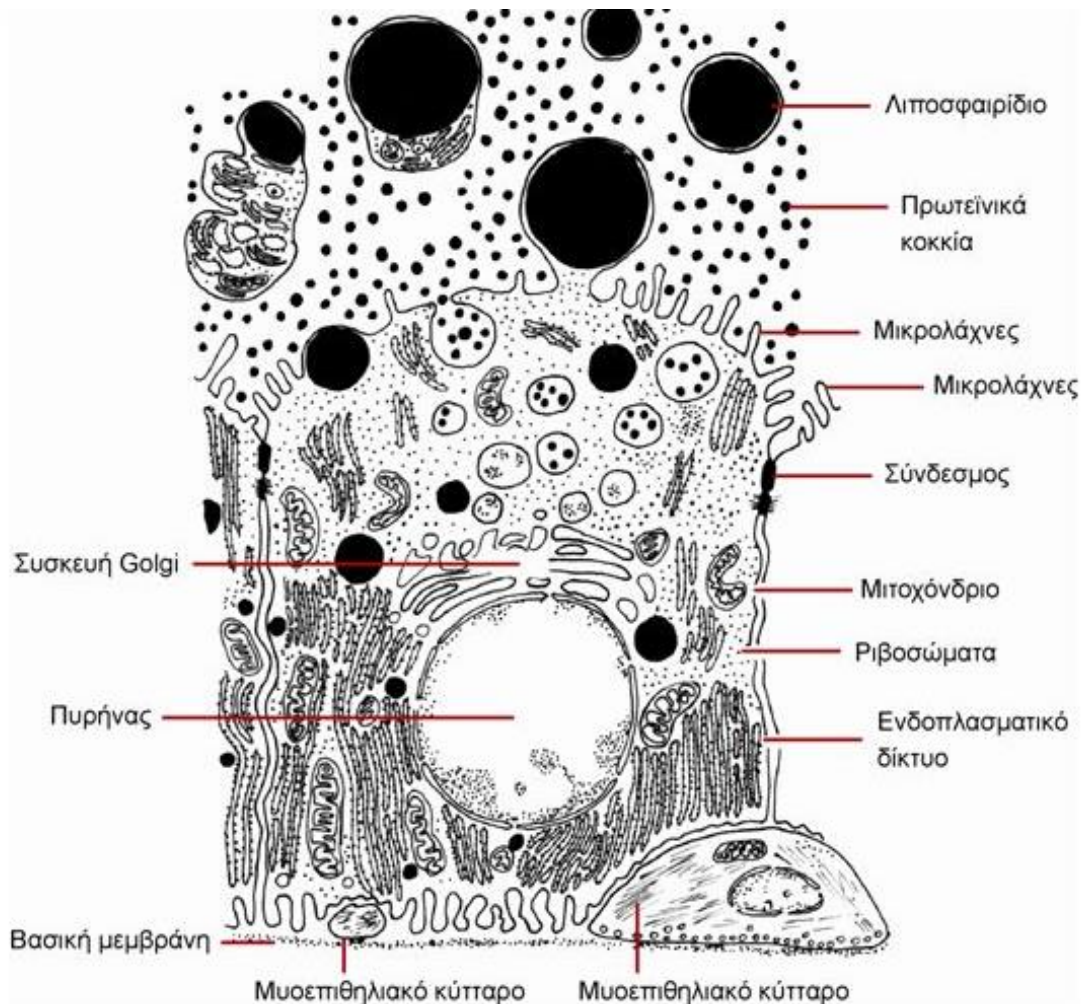
Ο άριστος μαστός για μηχανική άμελξη αποκαλείται και ως 'μαστός μηχανής' (udder machine). Σύμφωνα με τον Micus (1978), αυτός ο μαστός έχει ισχυρή πρόσφυση, κατακόρυφες θηλές μεσαίου μεγέθους και χαμηλό ύψος γαλακτοφόρων κόλπων. Ένας καλά σχηματισμένος και υγιής μαστός ενός γαλακτοπαραγωγού προβάτου κατάλληλου για μηχανική άμελξη πρέπει να έχει (Cajaetal., 2000) μεγάλο όγκο, σφαιρικό σχήμα κατάλληλο μήκος και διάμετρο θηλών, μαλακούς, ελαστικούς και εύκολα ψηλαφητούς ιστούς και μέτριο βάθος με ισχυρό κρεμαστήρα σύνδεσμοώστε να μην κατέρχεται πέρα του ύψους των ταρσών. Ηγνώση της ποικιλομορφίας και των συντελεστών κληρονομησιμότητας των μορφολογικών χαρακτηριστικών του μαστού επιτρέπει τον καθορισμό των χαρακτηριστικών εκείνων που είναι κατάλληλα για την ένταξη σε προγράμματα επιλογής (Fernandezetal., 1995).

Μαστός

Κάθε μαστός αποτελείται από το σώμα που απολήγει σε μία θηλή. Η θηλή του μαστού του προβάτου παρουσιάζει γύρω από τον θηλαίο πόρο έναν σφικτήρα που αποτελείται από λεία μυϊκά κύτταρα που συγκρατεί το γάλα και δεν επιτρέπει την επικοινωνία του εξωτερικού περιβάλλοντος με το εσωτερικό (ανιούσες μολύνσεις). Στο σώμα διακρίνεται ο μαστικός αδένας (σύνθετος σωληνοκυψελοειδής), καθώς και συνδετικός και λιπώδης ιστός με σημαντικότερο ρόλο. Το παρέγχυμα του αδένου απαρτίζεται από λοβούς και κάθε λοβός από πολλά λόβια, που αποτελούνται από αδενοκυψέλες (χώρος παραγωγής γάλακτος) και αδενοσωλήνες (εκφορητικοί πόροι συλλογής γάλακτος). Οι αδενοκυψέλες επενδύονται από μονόστιβο κυλινδρικό επιθήλιο και περιβάλλονται από μυοεπιθηλιακά κύτταρα. Οι εκφορητικοί πόροι ενός λοβού συμβάλλουν και σχηματίζουν τον κοινό γαλακτοφόρο πόρο που εκβάλλει στον ευρύ γαλακτοφόρο κόλπο που συγκοινωνεί με το στενότερο θηλαίο κόλπο. Από τον τελευταίο ξεκινάει ο θηλαίος πόρος, που οδηγεί στην κορυφή της θηλής.



Εικόνα 12.Μαστός προβάτου της εκτροφής που μελετήθηκε



Εικόνα 13. Δομή του γαλακτικού κυττάρου (Linzel και Peaker, 1971)

Η γαλακτοπαραγωγή είναι μια σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει την ανάπτυξη του μαστού, τη γαλακτογένεση (έναρξη της έκκρισης γάλακτος) και τη γαλακτοποίηση (διατήρηση της έκκρισης γάλακτος) και βρίσκεται υπό ορμονικό έλεγχο. Η ανάπτυξη του μαστού εξαρτάται από το είδος, τη φυλή και την ηλικία του ζώου, καθώς και από τη λειτουργική κατάσταση του μαστού (γαλακτοφορία, ξηρά περίοδος). Η σωστή διάπλαση και ανάπτυξη του μαστού εξαρτώνται άμεσα από το εύρος της πυέλου και συγκεκριμένα, από το σχήμα και το μέγεθος των ανωνύμων οστών. Η ανάπτυξη του μαστού συνεχίζεται κατά τους πρώτους μήνες μετά τον πρώτο τοκετό καθώς και κατά τις επόμενες κυοφορίες (και γαλακτικές περιόδους) του ζώου. Διακρίνονται δύο περίοδοι με βάση τη λειτουργική ανάπτυξη του μαστού:

- η ξηρή περίοδος (περίοδος κατά την οποία δεν παράγεται γάλα, και κατά την οποία στο μαστό διακρίνονται αδενοκυψέλες και αδενωσώληνες, μυοεπιθηλιακά κύτταρα που περιβάλλουν τις αδενοκυψέλες, άφθονος συνδετικός ιστός με αγγεία και νεύρα)
- η γαλακτική περίοδος (περίοδος κατά την οποία παράγεται γάλα και παρατηρείται επιμήκυνση των εκφορητικών πόρων, παραγωγή νέων αδενοκυψελών και μείωση του συνδετικού ιστού)

Η ανάπτυξη του μαστού επηρεάζεται άμεσα από τα οιστρογόνα που είναι υπεύθυνα για την ανάπτυξη του εκφορητικού συστήματος, και την προγεστερόνη που είναι υπεύθυνη, σε συνεργασία με τα οιστρογόνα, για την ανάπτυξη του εκκριτικού συστήματος (αδενοκυψέλες). Σημαντική είναι όχι μόνο η αναλογία οιστρογόνων-προγεστερόνης, αλλά και η απόλυτη συγκέντρωση αυτών των ορμονών. Ουσιαστικό ρόλο διαδραματίζουν και η αυξητική ορμόνη, η ινσουλίνη, η επινεφριδιοφλοιοτρόπος, η

θυρεοειδοτρόπος και η προλακτίνη (έναρξη και διατήρηση της γαλακτοπαραγωγής). Ο μαστικός αδένας μέχρι την έναρξη της ήβης αυξάνεται σε μέγεθος, αλλά η αύξηση αυτή δεν οφείλεται σε ανάπτυξη του αδενώδους παρεγχύματος. Πρόκειται για απλή ανάπτυξη του συνδετικού ιστού με παράλληλη εναπόθεση λίπους (Anderson 1975). Ωστόσο, η ανάπτυξη αυτή του συνδετικού ιστού, παράλληλα με την ανάπτυξη του λιπώδους ιστού είναι θεμελιώδους σημασίας, για την περαιτέρω ανάπτυξη του μαστικού αδένος. Μόνο με την έναρξη της γεννητικής δραστηριότητας του θηλυκού ζώου αναπτύσσεται ουσιαστικά ο μαστικός αδένας, οπότε σε κάθε ωθητικό κύκλο προάγεται η ανάπτυξή του (Akers 1985). Η πλήρης ανάπτυξη του μαστικού αδένος (εκφορητικών πόρων, και κυρίως της εκκριτικής μοίρας του) επιτυγχάνεται μόνο κατά την διάρκεια της κυοφορίας. Η ανάπτυξη του μαστικού αδένος συνεχίζεται με βραδύτερο ρυθμό και κατά τα πρώτα στάδια της γαλακτικής περιόδου (Lérias *et al.*, 2014).

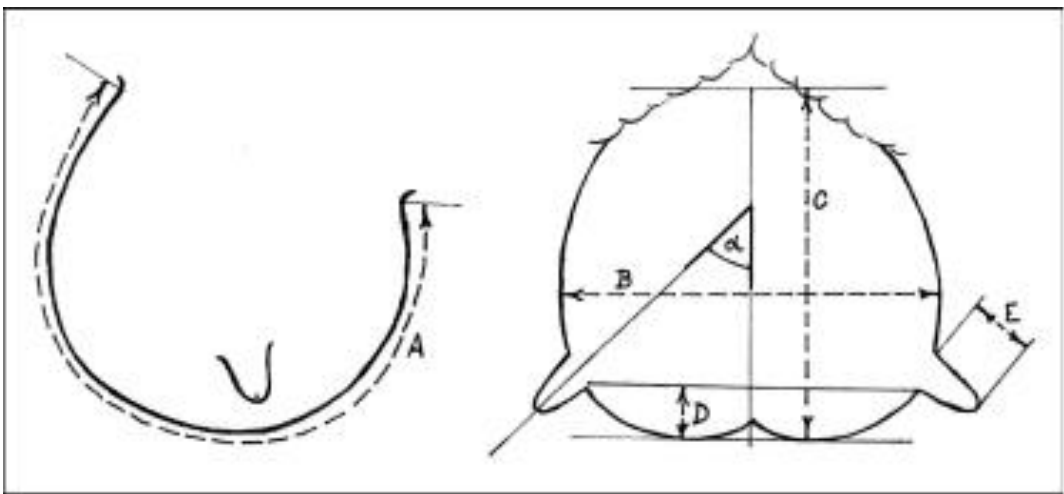
Μορφολογία του μαστού

Η μορφολογία του μαστού για τα γαλακτοπαραγωγά ζώα είναι πολύ σημαντική, καθώς, όπως αναφέρθηκε παραπάνω σχετίζεται σημαντικά με την αποτελεσματική εφαρμογή της άμελης. Τα βασικά χαρακτηριστικά του μαστού, σύμφωνα με τους de la Fuente και συν. (1996), είναι το βάθος, το σχήμα και η προσάρτηση του μαστού, καθώς και η θέση, το μέγεθος και η γωνία των θηλών. Η σχέση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του μαστού και της συχνότητας εμφάνισης μαστίτιδας σε προβατίνες της φυλής Χίου αποτέλεσε αντικείμενο έρευνας των Gelasakis *et al.*, (2012). Σύμφωνα με την έρευνα τους, με την πάροδο των γαλακτικών περιόδων, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του μαστού επηρεάζονταν με τέτοιο τρόπο, ώστε η άμελη γινόταν όλο και δυσκολότερη. Ειδικότερα, το βάθος του μαστού αυξανόταν, ο μαστός δεν είχε επαρκή προσάρτηση στο κοιλιακό τοίχωμα, και οι θηλές βρίσκονταν σε περισσότερο οριζόντια θέση. Γενικότερα, παρατηρείται αλλαγή στο σχήμα του μαστού που σχετίζεται με δυσχέρεια στο άρμεγμα και προδιάθεση σε τραυματισμούς και σε μαστίτιδα. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε πλήρη συμφωνία με μια παλαιότερη έρευνα των Manroge *et al.* και συν. (1988). Σύμφωνα με αυτή την έρευνα, η περίμετρος και το βάθος του μαστού αυξάνονται όσο αυξάνεται ο αριθμός των γαλακτικών περιόδων, αλλά αυτές οι αλλαγές είναι πιο εμφανείς μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης γαλακτικής περιόδου. Επιπλέον, ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου επηρεάζει σημαντικά τόσο το μήκος όσο και τη διάμετρο των θηλών των προβατινών που βρέθηκε ότι εμφανίζουν μεγάλο βαθμό κληρονομησιμότητας, γεγονός που είναι σημαντικό για το μηχανικό άρμεγμα. (Rowai και συν., 1999).

Σύμφωνα με τους Casu *et al.*, (2010), προβατίνες με μεγάλο βάθος μαστού, κακή προσάρτηση του μαστού στο κοιλιακό τοίχωμα και με οριζόντια τοποθετημένες θηλές, είναι πιο επιρρεπείς στην εμφάνιση μαστίτιδας. Με αυτό το συμπέρασμα συμφώνησαν αργότερα οι Gelasakis και συν. (2012), σε έρευνα για τα πρόβατα της φυλής Χίου. Ο συνδυασμός μικρών θηλών με οριζόντια θέση δυσχεραίνει το άρμεγμα διότι δεν μπορούν να προσαρμωστούν σωστά τα θήλαστρα. Συχνότερα, οι θηλές που είναι τοποθετημένες σε οριζόντια θέση εμφανίζονται και μικρότερες σε μέγεθος, συγκριτικά με αυτές που είναι πιο κάθετες (Milerski και συν., 2006, Gelasakis και συν., 2012). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συνεχή αποκόλληση των θηλάστρων κατά την διάρκεια της άμελης. Η τακτική αποκόλληση των θηλάστρων από τη θηλή οδηγεί σε αύξηση της πιθανότητας μαστίτιδας. Ακόμη, όταν η διαδικασία του αρμέγματος δεν εκτελείται σωστά αυξάνεται η πιθανότητα κατακράτησης γάλακτος μέσα στο μαστό, αυξάνοντας την πιθανότητα μαστίτιδας.

Επιπλέον, τα μορφολογικά προβλήματα του μαστού δεν επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση των αρνιών σε αυτόν και έτσι έχουμε ατελή κένωσή του, που προδιαθέτει σε μαστίτιδα (Menzies, 2000).

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του μαστού έχουν υψηλόδεικτη κληρονομησιμότητα. Πιο συγκεκριμένα, οι Legarra και συν. (2005) βρήκαν ότι ο δείκτης κληρονομησιμότητας για το βάθος του μαστού είναι 0,24 – 0,27. Στην ίδια έρευνα αναφέρονται οι δείκτες κληρονομησιμότητας για την προσαρμογή του μαστού στα κοιλιακά τοιχώματα (0,22 – 0,25), τη θέση των θηλών (0,38 – 0,42) και το μήκος των θηλών (0,39). Σύμφωνα με τους Manrogenisetal., (1988) ο δείκτης



μαστού, B= πλάτος μαστού, C= βάθος μαστού, D= απόσταση βάσης θηλής από την κορυφή του μαστού, E= μήκος θηλής, F= διάμετρος θηλής.

κληρονομησιμότητας στα ζώα που μελέτησαν ήταν για το βάθος του μαστού 0,50, για τη διάμετρο του μαστού 0,54, και για το μέγεθος των θηλών κυμαινόταν από 0,64 έως 0,83. Η εκτίμηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του μαστού σε νεαρές προβατίνες είναι σημαντική για την επιλογή ζώων που θα έχουν μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσουν μαστίτιδα κατά τη διάρκεια της παραγωγικής τους ζωής. Επιλέγοντας ζώα με μαστούς κατάλληλους για μηχανικό άρμεγμα και με μικρό αριθμό σωματικών κυττάρων, είναι δυνατό να επιτύχουμε την πρόληψη της μαστίτιδας καθώς και τη βελτίωση της ποσότητας και της ποιότητας του παραγόμενου γάλακτος.



Εικόνα 15. Μαστός προβάτου

Αμυντικοί μηχανισμοί του μαστού

Η μαστίτιδα συνήθως είναι αποτέλεσμα ενδομαστική λοίμωξης που ακολουθεί την είσοδο και τον πολλαπλασιασμό του παθογόνου μικροοργανισμού στο μαστό. Για την αποφυγή των ενδομαστικών λοιμώξεων, υπάρχουν αρκετοί αμυντικοί μηχανισμοί οι οποίοι εμποδίζουν την είσοδο και τον πολλαπλασιασμό των μικροβίων στο μαστό. Αρχικά, η θηλή του μαστού εμποδίζει την είσοδο των μικροοργανισμών σε αυτόν όπως απέδειξε και ο Hill (1992). Ο αμυντικός ρόλος της θηλής του μαστού συνίσταται κατά πρώτον στη δημιουργία ενός μηχανικού φραγμού στην είσοδο των βακτηρίων (Craven&Williams 1985, Paape, Schultze&Guidry 1985). Γι' αυτό το λόγο, το σχήμα, το μέγεθος και η διάμετρος της θηλής θεωρείται ότι αποτελούν προδιαθέτοντες παράγοντες για τη μαστίτιδα, είτε άμεσα, είτε έμμεσα μέσω της αναποτελεσματικής άμελης (Lacy-Hulbert&Hillerton 1995). Για παράδειγμα, η μεγάλη διάμετρος του θηλαίου πόρου βρέθηκε να σχετίζεται με τον αυξημένο επιπολασμό ενδομαστικών λοιμώξεων (Franz, Hofmann-Parisot, Gutler&Baumgartner 2003). Πολλές μελέτες συσχετίζουν τα ανατομικά χαρακτηριστικά της θηλής με την ανάπτυξη υποκλινικής μαστίτιδας (Jorstad 1989). Η αποτελεσματικότητα των αμυντικών μηχανισμών της θηλής του μαστού εξαρτάται άμεσα από την ακεραιότητα των ιστών της. Γενικά, θεωρείται ότι αλλοιώσεις στο κάτω άκρο της θηλής και στο στόμιό της αυξάνουν την πιθανότητα ενδομαστικής μόλυνσης (Farnsworth 1996). Οι αλλοιώσεις αυτές διακρίνονται σε λοιμώδους ή μη λοιμώδους αιτιολογίας. Στις λοιμώδους αιτιολογίας αλλοιώσεις των θηλών, περιλαμβάνονται παθολογικές καταστάσεις, όπως η θηλωμάτωση, το λοιμώδες έκθυμα και η ευλογία. Σε αρκετές κλινικές μελέτες που έγιναν σε ενήλικες προβατίνες, περιγράφεται αναλυτικά η συσχέτιση παθήσεων των θηλών και μαστίτιδας (Quinney, Davison&Bebbington 2003, Mavrogianni&Fthenakis 2007). Εντούτοις, σε άλλες κλινικές μελέτες δεν διαπιστώθηκε συσχέτιση μεταξύ μαστίτιδας και παθήσεων των θηλών (Al-Majali&Jawabreh 2003). Κάτω από πειραματικές συνθήκες διαπιστώθηκε συσχέτιση των αλλοιώσεων των θηλών με την παρουσία αλλοιώσεων κατά την εκδήλωση μαστίτιδας από το βακτήριο *Mannheimia haemolytica* (Mavrogianni et al., 2006). Στις μη λοιμώδους αιτιολογίας αλλοιώσεις των θηλών, συγκαταλέγονται οι τραυματισμοί κατά την άμελη, η εκφύλιση των ιστών της θηλής του μαστού λόγω διαταραχών αιμάτωσης, ανωμαλίες στο στόμιο της θηλής, αλλοιώσεις στο δέρμα της θηλής λόγω αντίξων περιβαλλοντικών συνθηκών (ξηροδερμία λόγω της χαμηλής θερμοκρασίας ή ανέμων) ή ως συνέπεια λανθασμένης άμελης, και αλλοιώσεις του δέρματος της θηλής από χημικές ουσίες (π.χ. ακατάλληλες αντισηπτικές ουσίες) (Sieber&Farnsworth 1984).

Η κερατίνη, που καλύπτει το επιθήλιο του βλεννογόνου του θηλαίου πόρου, παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην αναχαίτιση της ανιούσας μόλυνσης του μαστού διαμέσου του θηλαίου πόρου. Η κερατίνη συμμετέχει στην τοπική άμυνα της θηλής, δημιουργώντας έναν φραγμό στην προσβολή του επιθηλίου της θηλής από παθογόνους μικροοργανισμούς κατά την άμελη (Williams&Mein 1985). Επιπλέον, κατά την ξηρή περίοδο, η κερατίνη κλείνει ολοκληρωτικά το θηλαίο πόρο, προστατεύοντας έτσι αποτελεσματικά το μαστικό αδένια (Nickerson 1987).

Όσα βακτήρια επιβιώσουν, διεισδύουν στη θηλή και προσβάλλουν το θηλαίο πόρο και μέσω αυτού και τον θηλαίο κόλπο. Στα σημεία αυτά συναντούν την δεύτερη γραμμή άμυνας που περιλαμβάνει τους μηχανισμούς της κυτταρικής και χυμικής ανοσίας (Caruco et al. 1992).

Θεωρητικά, το έκκριμα των υγιών μαστικών αδένων θα περιείχε μόνο μαστικά επιθηλιακά κύτταρα. Ωστόσο, στην πράξη, η ύπαρξη κάποιου αριθμού λευκοκυττάρων στο μαστικό έκκριμα γίνεται αποδεκτή ως φυσιολογική (Pyrgala 2003). Τα κύτταρα αυτά ονομάζονται "σωματικά κύτταρα", ακριβώς γιατί προέρχονται από την αιματική κυκλοφορία. Ο μαστικός αδένιας μπορεί να χαρακτηρίζεται ως "υγιής" εφόσον ο αριθμός των σωματικών κυττάρων βρεθεί μικρότερος από $0,5 \times 10^6$ ανά mL και "μολυσμένος" εάν ο αριθμός των σωματικών κυττάρων βρεθεί μεγαλύτερος από 1×10^6 ανά mL σε δύο τουλάχιστον

διαδοχικές μετρήσεις. Σε κάθε άλλη περίπτωση, ο μαστικός αδένας χαρακτηρίζεται ως πιθανώς μολυσμένος και απαιτείται περαιτέρω εργαστηριακή διερεύνηση. Σύμφωνα με τις παραπάνω τιμές, υπολογίστηκε ότι αριθμός σωματικών κυττάρων ίσος με $0,65 \times 10^6$ ανά mL στο γάλα της εκτροφής αντιστοιχεί σε 15% επιπολασμό υποκλινικής. Άλλοι ερευνητές προτείνουν πολύ μικρότερες τιμές σωματικών κυττάρων στο γάλα, χαρακτηριστικές του υγιούς μαστικού αδένου, ακόμη και $0,25 \times 10^6$ κύτταρα ανά mL (Ariznabarreta, Gonzalo & San Primitivo 2002).

Ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τον αριθμό των σωματικών κυττάρων στο γάλα είναι η παρουσία ενδομαστικής λοίμωξης. Γι' αυτό και η αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της υποκλινικής μαστίτιδας. Η ανάγκη καθορισμού δύο ή και περισσότερων ανώτατων τιμών σωματικών κυττάρων πηγάζει και από τη δυναμική στη σχέση μόλυνσης - κυτταρικής αντίδρασης (Bergonier, De Cremoux, Rupp, Lagriffoul & Berthelot 2003). Για παράδειγμα, η σταφυλοκοκκική ενδομαστική μόλυνση στις προβατίνες χαρακτηρίζεται από έντονη διακύμανση στον αριθμό των σωματικών κυττάρων στο γάλα. Σύμφωνα με τους Bergonier et al., (2003) σε περιπτώσεις υποκλινικής μαστίτιδας, η διαλείπουσα απομόνωση των υπεύθυνων βακτηρίων είναι το αποτέλεσμα της περιοδικής εισόδου ουδετερόφιλων λευκοκυττάρων στο μαστικό αδένου. Έτσι, όταν υπάρχει αύξηση του αριθμού σωματικών κυττάρων στο γάλα, μειώνεται αντίστοιχα η απομόνωση βακτηρίων. Όμως, υπάρχουν φυσιολογικοί και ζωοτεχνικοί παράγοντες που επηρεάζουν τον αριθμό των σωματικών κυττάρων στο γάλα υγιών μαστικών αδένων. Οι πιο σημαντικοί από αυτούς είναι οι παρακάτω:

- Ο αριθμός της γαλακτικής περιόδου. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος σε ζώα μεγαλύτερης ηλικίας (El-Saied, Carriero & San Primitivo 1998).
- Το στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Αμέσως μετά τον τοκετό ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος, στη συνέχεια μειώνεται, και καθώς προχωρά η γαλακτική περίοδος αυξάνεται πάλι (Fthenakis 1996).
- Το μέγεθος της τοκετοομάδας. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος σε ζώα με ένα αρνί (Olechnowicz & Jaskowski 2005).
- Η ποσότητα γάλακτος που παράγεται. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος σε ζώα με χαμηλότερη γαλακτοπαραγωγή (El-Saied et al. 1998).
- Η συχνότητα άμελης. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων αυξάνεται με την αύξηση της συχνότητας άμελης (Sinapis, 2007).
- Η ώρα της ημέρας. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος κατά την απογευματινή άμελη (Fthenakis 1996).
- Το κλάσμα του γάλακτος. Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι αυξημένος στο πρώτο κλάσμα του γάλακτος (Olechnowicz & Jaskowski 2002).

Στο πρόβειο γάλα, τα επιθηλιακά κύτταρα αποτελούν έως 3% του συνολικού αριθμού των σωματικών κυττάρων, τα ουδετερόφιλα λευκοκύτταρα από 2 έως 35%, τα μακροφάγα από 45 έως 85% και τα λεμφοκύτταρα από 10 έως 20% (Contreras, Moroni & Miller 2007). Οι αναλογίες αυτές μπορεί να μεταβάλλονται ανάλογα με το στάδιο της γαλακτοπαραγωγής. Ειδικά στο πρωτόγαλα, υπάρχουν πλασμοκύτταρα σε αναλογία έως 20% (Paape και συν. 2007), ενώ στο έκκριμα κατά την περίοδο της παλινδρόμησης του μαστικού αδένου αυξάνονται τα ουδετερόφιλα λευκοκύτταρα (Lee & Outteridge 1981). Σε περίπτωση οξείας μαστίτιδας, αυξάνεται η αναλογία των ουδετερόφιλων λευκοκυττάρων, τα οποία φτάνουν έως και το 90% των σωματικών κυττάρων, ενώ σε χρόνια μόλυνση αυξάνεται η αναλογία των λεμφοκυττάρων (Paape και συν. 2007).



Εικόνα 16 Διαχωρισμός στείρων προβάτων

Παθολογία του μαστού

Κατά την εξέταση των ζώων, με ψηλάφηση των μαστικών αδένων, ανιχνεύονται χρόνια περιστατικά μαστίτιδας, τα οποία δεν είχαν εντοπιστεί κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου (Orphanou 1997, Esnaletal. 1999). Στα περιστατικά αυτά παρατηρούνται ασυμμετρία των δύο μαστικών αδένων μεταξύ τους, διάχυτη σκλήρυνση ενός μαστικού αδένου, ενδομαστικά αποστήματα, ογκίδια, οζίδια και κύστεις. Στις παραπάνω περιπτώσεις, οι συνηθέστερες ιστολογικές αλλοιώσεις, οι οποίες φαίνονται διάχυτες και αμφοτερόπλευρα είναι η εστιακή λεμφοειδής υπερπλασία γύρω από τους γαλακτοφόρους πόρους, η διάμεση διήθηση μονοπύρηνων κυττάρων και η εκτεταμένη ίνωση (VanDerMolen&Schreuder 1988, Lujanetal. 1991). Στις προβατίνες, τα μαστικά λεμφογάγγλια παίζουν σημαντικό ρόλο στην ανοσολογική ανταπόκριση του μαστικού αδένου μετά από μόλυνση (Watson 1980, Watson 1984). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σε μελέτες για τη διαδρομή της λέμφου που απάγεται από το μαστικό παρέγχυμα, αποδείχθηκε ότι δεν υπήρχε επικοινωνία μεταξύ των λεμφογαγγλίων των δύο μαστικών αδένων (Heath&Kerlin 1986). Καθώς κάποια συστατικά της λέμφου (λευκοκύτταρα, κυτοκίνες) έχουν ανοσορρυθμιστικό ρόλο, το γεγονός αυτό έχει σημασία στην εξέλιξη των ανοσολογικών αντιδράσεων μετά από την επίδραση ενός αντιγονικού ερεθίσματος σε κάποιον μαστικό αδένου. Επιπλέον, η ίνωση η οποία εκδηλώνεται γύρω από τις εκκριτικές αδενοκυψέλες και στους μικρού μεγέθους γαλακτοφόρους πόρους πιθανόν να εμποδίζει την επέκταση της λοίμωξης σε αυτούς τους ιστούς (Fthenakis and Jones, 1990a). Σε λιγότερο οξείες μορφές της νόσου οι αρχικές αλλοιώσεις συνοδεύονται από ίνωση και παλινδρόμηση του μαστικού αδένου (Jubbetal., 1985; Fthenakis 1988; Fthenakis and Jones 1990a). Η παλινδρόμηση πιθανόν να παίζει ρόλο αμυντικού μηχανισμού, επειδή αυτή συνεπάγεται αυτόματα μείωση της γαλακτοπαραγωγής, οπότε το ζώο έχει μεγαλύτερη διαθέσιμη ενέργεια για την κινητοποίηση των φαγοκυττάρων και γενικά για τη λειτουργία της φαγοκυττάρωσης, ενώ μειώνεται και η παραγωγή γάλακτος που αποτελεί ιδανικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Τέλος, η ίνωση η οποία εκδηλώνεται γύρω από τις εκκριτικές αδενοκυψέλες και στους μικρού μεγέθους γαλακτοφόρους πόρους πιθανόν να εμποδίζει την επέκταση της λοίμωξης σε αυτούς τους ιστούς (Fthenakis and Jones, 1990a). Η χρόνια μαστίτιδα ακολουθεί μετά την οξεία μαστίτιδα. Εξελίσσεται με αργό ρυθμό, δεν

υπάρχουν έντονα κλινικά συμπτώματα και γίνεται αντιληπτή κατά την ενδελεχή κλινική εξέταση του μαστού των αιγών και των προβατίνων(Jones 1991b).

Μαστίτιδα

Η μαστίτιδα είναι ένα από τα σημαντικότερα νοσήματα στις προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις, ιδιαίτερα σε αυτές γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης, καθώς έχει σημαντικές οικονομικές συνέπειες (Radostits, Blood&Gay 2000). Με τον όρο μαστίτιδα εννοούμε τη διαφόρου αιτιολογίας, έντασης, ποικιλίας συμπτωμάτων, διάρκειας και υπολειμματικής δράσης φλεγμονή του μαστικού αδένου (Schalmetal., 1971). Συχνότερα, η εμφάνιση της σχετίζεται με την παρουσία ενδομαστικής λοίμωξης. Σε αυτή την περίπτωση, μόλις τα βακτήρια εισέλθουν στο μαστό μέσω του θηλαίου πόρου, αυτά εγκαθίστανται και πολλαπλασιάζονται λόγω των ιδανικών συνθηκών που επικρατούν στο μαστό (ιδανική θερμοκρασία, το γάλα είναι κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα), και προκαλείται η λοίμωξη. Ακολούθως, παράγονται και κινητοποιούνται λευκά αιμοσφαίρια για την καταπολέμηση της λοίμωξης. Ο μαστός εμφανίζει τα χαρακτηριστικά της φλεγμονής (πόνος κατά την ψηλάφηση, ερυθρότητα, διόγκωση) είτε ετερόπλευρα, είτε γενικευμένα. Τα πάσχοντα ζώα παρουσιάζουν μειωμένη όρεξη, κατάπτωση και αδυναμία. Η φλεγμονή του μαστικού αδένου χαρακτηρίζεται από αύξηση των λευκοκυττάρων στο γάλα και από την παρουσία παθολογοανατομικών αλλοιώσεων (Schalmetal., 1971).

Η μαστίτιδα διακρίνεται σε κλινική και υποκλινική (; Clark 1980). Στην κλινική μαστίτιδα τα συμπτώματα είναι η διόγκωση του μαστού, η σκληρή σύσταση, η πιθανή παρουσία αποστημάτων και οι αλλαγές στη φυσιολογική σύσταση του γάλακτος. Με κριτήρια ταξινόμησης τη διάρκεια και τη βαρύτητα της ασθένειας, διακρίνονται τρεις μορφές κλινικής μαστίτιδας: η υπεροξεία, η οξεία και η χρόνια (Calavas, Bugnard, Ducrot&Sulprice 1998). Στην υπεροξεία μορφή, εμφανίζονται συμπτώματα από το μαστό, αλλά και γενικά κλινικά συμπτώματα: πυρετός (>41,0 °C), ταχυκαρδία, απάθεια, απουσία μηρυκασμού, μυϊκή αδυναμία, μυϊκός τρόμος και απώλεια της όρεξης. Η εκδήλωση των κλινικών συμπτωμάτων είναι απότομη και η πορεία της ασθένειας ταχύτατη. Είναι δυνατόν τα ζώα να έχουν αρμεχθεί το απόγευμα και να βρεθούν νεκρά το επόμενο πρωί. Συνήθως, η υπεροξεία κλινική μαστίτιδα καταλήγει σε θάνατο του ασθενούς ζώου. Η οξεία μαστίτιδα παρουσιάζεται κυρίως με μαστικά συμπτώματα και, πιο σπάνια, με ελαφρά γενικά συμπτώματα. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, συμπτώματα από το μαστό παρουσιάζονται μόνο σε ένα μαστικό αδένου. Το πρώτο σύμπτωμα είναι η αλλοίωση του γάλακτος. Στην αρχή, το γάλα έχει αυξημένο ιξώδες και περιέχει νιφάδες ή πήγματα, ενώ αργότερα γίνεται ορώδες, πυώδες, οροαιματηρό ή αιματηρό. Η χλωρότητα αποτελεί χρήσιμο σημείο για την αναγνώριση ασθενών ζώων σε κάποιο κοπάδι και προκύπτει από τον πόνο που νιώθει το ζώο κατά την επαφή του προσβεβλημένου ημιμορίου του μαστού με το άκρο που κινείται. Ο προσβεβλημένος μαστός είναι ζεστός, εξοιδημένος, σκληρός και επώδυνος και αργότερα γίνεται κυανωτικός. Τα επιχώρια λεμφογάγγλια (οπισθομαστικά) είναι διογκωμένα. Η αλλαγή χρώματος στο δέρμα συχνά αρχίζει από την περιοχή της θηλής και, προοδευτικά, εξαπλώνεται στο δέρμα όλου του αδένου και μερικές φορές και στο κοιλιακό ή στο εσωτερικό μηριαίο τοίχωμα. Επίσης, είναι πιθανή η εκδήλωση μαστίτιδας και στον άλλο μαστικό αδένου. Η ασθένεια μπορεί να καταλήξει σε νέκρωση του μαστικού αδένου, η οποία συνήθως αρχίζει από την περιοχή γύρω από τη θηλή, και σε απόπτωση τμήματος μαστικού ιστού ακολουθούμενη από επούλωση, η οποία γίνεται με ουλοποίηση (επούλωση κατά δεύτερο σκοπό). Άλλη πιθανή κατάληξη της ασθένειας είναι ο σχηματισμός αποστημάτων στο μαστικό παρέγχυμα, τα οποία μερικές φορές

καταλήγουν σε αναζωπύρωση της. Η μετάπτωση της κλινικής μαστίτιδας σε υποκλινική είναι μία τρίτη πιθανή κατάληξη της (Fthenakis 1988, Fthenakis&Jones 1990β).

Η "μαστίτιδα της ξηράς περιόδου" ανιχνεύεται συνήθως κατά την εξέταση των θηλυκών ζώων στο τέλος της γαλακτικής περιόδου ή αμέσως μετά τον τοκετό τους (Duffy 1983). Η μορφή αυτή παρουσιάζεται συνήθως με ενδομαστικά αποστήματα, διάχυτη σκλήρυνση, ογκίδια, οζίδια και κύστες στο μαστικό παρέγχυμα (Saratsis και συν. 1998), προχωρεί με αργό ρυθμό, δεν παρουσιάζει έντονα κλινικά συμπτώματα και διαπιστώνεται κατά την ενδελεχή κλινική εξέταση των ζώων και την ψηλάφηση του μαστού τους. Σπάνια η μαστίτιδα της ξηράς περιόδου καταλήγει σε θάνατο του ζώου. Είναι επίσης πιθανόν η μαστίτιδα της ξηράς περιόδου να είναι ήπιας μορφής χρόνια μαστίτιδα, η οποία δεν είχε ανιχνευτεί κατά την οξεία φάση της (δηλαδή κατά την γαλακτική περίοδο), αλλά ανιχνεύτηκε στη χρόνια (δηλαδή κατά την ενδελεχή κλινική εξέταση των προβάτων στο τέλος της γαλακτικής περιόδου) (Orphanou 1987, Saratsis και συν. 1998).

Στην υποκλινική μαστίτιδα δεν παρουσιάζονται κλινικά συμπτώματα. Τα χαρακτηριστικά της ευρήματα είναι η απομόνωση βακτηρίων, η αύξηση των λευκοκυττάρων στο γάλα και η μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Αυτή η μείωση οφείλεται κυρίως στην καταστροφή των επιθηλιακών κυττάρων των αδενοκυψελών του μαστικού παρεγχύματος (Fthenakis&Jones 1990β, Watkins 1990). Επίσης, παρατηρείται μείωση της περιεκτικότητας του γάλακτος σε λίπη, λακτόζη και καζεΐνες, καθώς και αύξηση της περιεκτικότητάς του σε ολικές πρωτεΐνες (Leitneretal 2004). Επιπλέον, αναφέρεται αύξηση της συγκέντρωσης της πλασμίνης, του ενεργοποιού του πλασμινογόνου, της N-ακετυλο-Δγλυκοσαμινάσης, της αλκαλικής φωσφατάσης και της δεϋδρογονάσης της λακτόζης στο γάλα ζώων με υποκλινική μαστίτιδα (Batavani, Mortaz, Falahian&Dawoodi 2003). Η υποκλινική μαστίτιδα εξελίσσεται συνήθως σε χρόνια μαστίτιδα, λόγω της καθυστερημένης διάγνωσης και της μη έγκαιρης αντιμετώπισής της, ενώ είναι πιθανό να μετατραπεί και σε κλινική (Fthenakis 1988, Fthenakis&Jones 1990β). Οι κλινικές εκδηλώσεις της μαστίτιδας δεν είναι παθογνωμονικές συγκεκριμένο αιτιολογικό παράγοντα, καθώς οι ποικίλης αιτιολογίας ενδομαστικές λοιμώξεις μπορεί να εκδηλωθούν με μία ποικιλία συμπτωμάτων (Watkins 1990). Περιστατικά κλινικής μαστίτιδας μπορεί να παρατηρηθούν οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Όμως, αυξημένη συχνότητα εμφάνισης κλινικής μαστίτιδας φαίνεται ότι υπάρχει συνήθως αμέσως μετά τον απογαλακτισμό των αρνιών και την έναρξη της άμελης (Bergonier&Berthelot 2003). Από μελέτες που έγιναν σε γαλακτοπαραγωγές αγελάδες προέκυψε ότι για κάθε μία κλινική μαστίτιδα στο στάβλο αντιστοιχούν 15-20 υποκλινικές (National Mastitis Council, 1980).

Μολυσματικά αίτια μαστίτιδας στα πρόβατα

Στα μολυσματικά αίτια της μαστίτιδας αναφέρονται: α) βακτηριακά και β) ιογενή αίτια. Περισσότερα από 90 διαφορετικά είδη βακτηρίων και ιών, έχουν απομονωθεί ως αιτιολογικοί παράγοντες πρόκλησης μαστίτιδας. Όμως, μερικά από αυτά, όπως είναι ο *Staphylococcus aureus*, οι πηκτάση-αρνητικοί Σταφυλόκοκκοι, η *Mannheimia haemolytica*, ο *Streptococcusagalactiae*, ο *Streptococcusdysgalactiae*, ο *Streptococcusuberis* και ορισμένα εντεροβακτηριοειδή συνολικά απομονώνονται σε ποσοστό >90% των περιστατικών μαστίτιδας (Philpot, 1979).

Στη χώρα μας, από τη δεκαετία του 70 υπάρχουν οι πρώτες μελέτες σχετικά με τα κύρια αίτια της μαστίτιδας στα πρόβατα. ΟΡώσης (1972) εξέτασε 179 προβατίνες με κλινικά φυσιολογικό έκκριμα στην περιοχή της Αττικής. Μετά από βακτηριολογική εξέταση, απομονώθηκαν βακτήρια από το 32% των δειγμάτων. Από τα βακτήρια που απομονώθηκαν, 58% ήταν πηκτάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι και 28% ήταν *S. aureus*. Επιπλέον, αλλοιώσεις χρόνιας μαστίτιδας βρέθηκαν στο 5% των προβάτων. Οι Ρώσης, Σεϊμένης και Μενασσέ (1972) πραγματοποίησαν βακτηριολογική εξέταση μαστικού εκκρίματος σε 130

προβατίνες με κλινική μαστίτιδα, από έναν πληθυσμό 1010 (13%) προβάτων στην περιοχή της Αττικής. Από όλα τα δείγματα απομονώθηκε σε καθαρή καλλιέργεια *S. aureus*, οπότε οι συγγραφείς πρότειναν την παραγωγή ενός αυτεμβολίου με στόχο την πρόληψη της νόσου. Ο Αδαμίδης (1980) εξέτασε έναν πληθυσμό 1413 προβάτων στην περιοχή της Μακεδονίας και διαπίστωσε επιπολασμό 7% στην προσβολή από *S. aureus*. Οι Υψηλάντης, Σαρρής και Παπαδόπουλος (1988) απομόνωσαν μικρόβια (κυρίως πηκτάση-αρνητικούς Σταφυλόκοκκους και *S. aureus*) από το 37,5% 152 δειγμάτων μαστικού εκκρίματος κλινικά υγιών προβάτων. Οι Φθενάκης και Jones (1990) παρουσίασαν τα αποτελέσματα μίας μελέτης στη συχνότητα και την αιτιολογία της κλινικής μαστίτιδας σε 36 εκτροφές με 5498 προβατίνες στην Κεντρική Μακεδονία, και κατέγραψαν επιπολασμό της νόσου ίσο με 11%. *Mycoplasmaspp.* και *S. aureus* ήταν τα συχνότερα απομονωθέντα μικρόβια από δείγματα μαστικού εκκρίματος. Ο Φθενάκης (1992) παρουσίασε μία ανασκόπηση της μέχρι τότε ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας στη μαστίτιδα των προβάτων και δύο χρόνια αργότερα πραγματοποίησε μία μελέτη της υποκλινικής μαστίτιδας σε οκτώ εκτροφές με 760 προβατίνες στη Νότια Ελλάδα, όπου βρήκε ότι το ποσοστό προσβολής κυμαινόταν από 5% έως 17%, ανάλογα με το στάδιο της γαλακτικής περιόδου (Fthenakis, 1994). Σε αυτή την έρευνα, οι κύριοι αιτιολογικοί παράγοντες της μαστίτιδας ήταν οι πηκτάση-αρνητικοί Σταφυλόκοκκοι. Οι Stefanakis, Boscós, Alexorouliος και Samartzi (1995) πραγματοποίησαν μία μελέτη της υποκλινικής μαστίτιδας στη Βόρεια Ελλάδα και βρήκαν ότι το ποσοστό προσβολής κυμαινόταν από 29% έως 43%, ανάλογα με την εκτροφή και τη φυλή των προβάτων. Οι κύριοι αιτιολογικοί παράγοντες της ασθένειας ήταν οι πηκτάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι και ο *S. aureus*. Οι Fthenakis, Saratsis, Tzora και Linde (1998) παρουσίασαν περιστατικά υποκλινικής μαστίτιδας στην Πελοπόννησο και την Ήπειρο, οφειλόμενα σε *L. monocytogenes*. Την ίδια χρονιά, οι Saratsis et al., (1998) μελέτησαν τα περιστατικά μαστίτιδας σε προβατίνες κατά την ξηρά περίοδο σε 10 κοπάδια στη Δυτική Ελλάδα. Έτσι, βρήκαν ότι η συσσωρευτική πιθανότητα προσβολής ήταν 5%. Ο Κοτανίδης (2003) μελέτησε την εξέλιξη της υποκλινικής μαστίτιδας σε τρεις εκτροφές στη Μακεδονία. Πηκτάση-αρνητικοί Σταφυλόκοκκοι και *Corynebacterium spp.* ήταν τα συχνότερα απομονωθέντα μικρόβια από δείγματα μαστικού εκκρίματος. Οι Ζδράγκας, Τσάκος, Κοτζαμανίδης, Ανατολιώτης και Τσακνάκης (2005) παρουσίασαν περιστατικά μαστίτιδας σε επτά εκτροφές στη Θεσσαλία, τα οποία οφείλονταν σε *Streptococcusagalactiae*.

Βακτηριακά αίτια

Staphylococcus spp. Από μελέτες που έγιναν σε διάφορες χώρες, προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο *S. aureus* αποτελεί παγκοσμίως τον πρωταρχικό αιτιολογικό παράγοντα πρόκλησης υποκλινικής, αλλά κυρίως κλινικής μαστίτιδας των προβάτων, (Aguilar&Iturralde 2001, Bergonier&Berthelot 2003). Σε πολλά άρθρα έχει επιβεβαιωθεί ο σημαντικός ρόλος του *S. aureus* στην αιτιολογία της μαστίτιδας (1991). Το βακτήριο προκαλεί από υποκλινική έως υπεροξεία μαστίτιδα (Bergonier&Berthelot 2003). Ο μηχανισμός παθογένειας του *S. aureus* σχετίζεται κυρίως με την δράση των τοξινών του. Οι πηκτάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι αποτελούν τους συχνότερους αιτιολογικούς παράγοντες πρόκλησης υποκλινικής μαστίτιδας τόσο των γαλακτοπαραγωγών όσο και των κρεοπαραγωγών προβατίνων (Fthenakis, 1988; Watkinset al., 1991). Κάτω από ορισμένες συνθήκες μπορεί να προκαλέσουν και κλινική μαστίτιδα (Φθενάκης&Jones, 1990). Η μαστίτιδα μπορεί να παραμείνει σε όλη τη διάρκεια της γαλακτικής και της ξηράς περιόδου και να συνεχιστεί στην επόμενη γαλακτική περίοδο (Routrel, 1984; Nickerson, 1987). Οι πηκτάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι είναι ευρέως διαδεδομένοι στο δέρμα των ανθρώπων και των ζώων (Kloos, 1980), ενώ τα κυριότερα στελέχη που απομονώνονται από την περιοχή αυτή είναι: Ο *S. simulans*, *S. xylosus*, *S. hyicus* subsp. *chromogenes*, και *S. epidermidis* (Fthenakis, 1988).

Mannheimia haemolytica. Η *M. haemolytica* έχει ενοχοποιηθεί ως ένας από τους αιτιολογικούς παράγοντες κλινικής μαστίτιδας στα πρόβατα (Shoors and Myers, 1984; El-Masannat, 1987). Σύμφωνα με

τους Shoors and Myers (1984), ο συγκεκριμένος μικροοργανισμός, αποτελεί σημαντική αιτία πρόκλησης κλινικής μαστίτιδας στα πρόβατα κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης και κυρίως της υπεροξείας μορφής του νοσήματος. Ο Madel (1983) απομόνωσε σε 6 από τις 23 περιπτώσεις οξείας κλινικής μαστίτιδας, το βακτήριο *M. haemolytica*. Στις έρευνες του El Masannat (1987), το βακτήριο *M. haemolytica* ήταν ο πιο συχνός αιτιολογικός παράγοντας πρόκλησης κλινικής μαστίτιδας των προβάτων. Πηγή μόλυνσης του μαστού των προβατινών από την *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* αποτελεί κυρίως η ρινική κοιλότητα και ο λάρυγγας των θηλαζόντων αμνών (Watkins and Jones, 1992; Al-Ani et al., 1997).

Μυκοπλάσματα. Τα μυκοπλάσματα μπορεί να φθάσουν στο μαστικό αδέν, είτε δια μέσου του θηλαίου πόρου, είτε αιματογενώς μετά από γενικευμένη λοίμωξη. Η λοιμώδης αγαλαξία οφείλεται στο βακτήριο *Mycoplasma agalactiae*, το οποίο, εκτός από μαστίτιδα και αγαλαξία μπορεί να προκαλέσει αποβολές, κερατοεπιπεφυκίτιδα και αρθρίτιδα. Η παραγόμενη ποσότητα γάλακτος ελαττώνεται και μπορεί να φτάσει μέχρι την πλήρη αγαλαξία. Το έκκριμα είναι ορώδες με πήγματα, έχει κίτρινη ή πρασινωπή χροιά και υφάλμυρη γεύση.

Streptococcus spp. Διάφορα είδη του γένους *Streptococcus* μπορεί να προκαλέσουν μαστίτιδα στα πρόβατα, ο επιπολασμός της οποίας, όμως, είναι χαμηλότερος από τον αντίστοιχο στις αγελάδες. Έτσι, ο Mura (1957) στην Ιταλία και ο Korukon (1981) στη Βουλγαρία απέδειξαν ότι ο *S. agalactiae* προκαλεί μαστίτιδα σε προβατίνες. Σε ανάλογες έρευνες ο Pisanu & Manca (1964) στην Ιταλία απέδωσαν την εμφάνιση μαστίτιδων σε κοπάδια προβατινών στον *S. uberis* και τέλος ο Pisanu (1960) στην Ιταλία και ο Madel (1983) στην Αγγλία στον *S. zooepidermicus*.

Άλλα βακτήρια. Από έρευνες που έγιναν στην περιοχή του Queensland της Αυστραλίας (Laws and Elder, 1969) προέκυψε ότι το *Actinobacillus lignieresii* μπορεί να προκαλέσει μαστίτιδα με φυσιολογική και πειραματική μόλυνση. Κατά την πειραματική μόλυνση η μαστίτιδα παρουσιάζεται με τρεις κλινικές μορφές: α) υπεροξεία νεκρωτική μαστίτιδα με γενικευμένα συμπτώματα και θάνατο, β) οξεία μη θανατηφόρος μαστίτιδα, η οποία θα μπορούσε να εξελιχθεί σε χρόνια με την δημιουργία αποστημάτων στο μαστό και γ) υποκλινική μαστίτιδα. Σε όλες τις κλινικές μορφές μαστίτιδας από το μαστικό έκκριμα απομονώνεται ο *A. lignieresii*. Πολλά άλλα είδη βακτηρίων είναι επίσης σε θέση να προκαλέσουν μαστίτιδα στα πρόβατα. Μερικά από αυτά είναι τα παρακάτω: *Actinomyces pyogenes* (Jones, 1990), *Corynebacterium bovis* (Maisei et al., 1987), *Corynebacterium pseudotuberculosis* (El-Etreby & Hamid, 1970), *Actinobacillus seminis* (Alsenosy & Dennis, 1985), *Bacillus cereus* (Jones & 11 Turnbull, 1981), *Histophilus visoi* (Roberts, 1956), *Brucella melitensis* (Quinlivan, 1972), *Pseudomonas aeruginosa* (Honhold & Carter, 1987), *Nocardia asteroides* (El-Masannat, 1987), *Chlamydia philliporum* (Papadopoulos & Leontidis, 1972), *Escherichia coli* (Quinlivan, 1968β), *Klebsiella pneumoniae* (Mandal et al., 1977), και άλλα.

Ιογενή αίτια

Ο ιός Maedi-Visna, της οικογένειας Retroviridae, έχει την ικανότητα να προκαλεί σε διάφορα όργανα λεμφοκυτταρικές αλλαγές. Αποδείχτηκε ότι ο παραπάνω ιός προκαλεί τυπικές λεμφοκυτταρικές αλλοιώσεις στο μαστικό αδέν (Molen et al., 1985). Για πρώτη φορά, στην Ολλανδία, αναφέρθηκε από τους Molen et al. (1985) μαστίτιδα οφειλόμενη στον συγκεκριμένο ιό. Οι ερευνητές αυτοί βρήκαν ότι σε κοπάδια προβάτων μολυσμένα με τον ιό της Maedi-Visna η συχνότητα αλλοιώσεων του μαστικού αδέν ανερχόταν σε ποσοστό 63%, ενώ σε κοπάδια απαλλαγμένα από τη νόσο το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 8%. Στην πρώτη περίπτωση, οι αλλοιώσεις στο μαστό ήταν διάχυτες, αμφοτερόπλευρες, με εστιακή λεμφοειδή υπερπλασία γύρω από τους γαλακτοφόρους πόρους, με διάμεση διήθηση μονοπύρηνων κυττάρων και ίνωση (Molen et al., 1985). Οι Houwers et al. (1988) αναφέρουν ότι η μόλυνση των προβατινών από τον ιό της Maedi-Visna προκαλεί λεμφοκυτταρικές αλλοιώσεις στο μαστικό αδέν σε

ποσοστό άνω του 50% των περιπτώσεων, ενώ οι εμφανείς ιστολογικές αλλοιώσεις στον πνεύμονα ανέρχονται στο 10%. Έτσι, από τις ιστολογικές αλλοιώσεις τού μαστού, που μπορεί να φτάσουν σε πλήρη καταστροφή της εκκριτικής μοίρας, σε συνδυασμό με την μειωμένη ανάπτυξη των αρνιών συμπεραίνεται ότι η λεμφοκυτταρική μαστίτιδα που προκαλείται από τον ιό Maedi-Visna αποτελεί σημαντική κλινική εκδήλωση της νόσου (Houwersetal., 1988).

Μη μολυσματικά αίτια μαστίτιδας

Όσον αφορά στα μη μολυσματικά αίτια της μαστίτιδας αναφέρονται οι διάφοροι τραυματισμοί του μαστού από την κακή λειτουργία της αμελκτικής μηχανής, την λανθασμένη εφαρμογή της άμελης με τα χέρια και την ακατάλληλη διαχείριση των αρνιών κατά τη διάρκεια της φυσικής γαλουχίας (αμνοί πολύ πεινασμένοι ή όψιμος απογαλακτισμός). Επίσης, υπάρχουν οι περιπτώσεις μαστίτιδας που οφείλονται σε τραυματισμούς, σε αλλεργικούς και νεοπλασματικούς παράγοντες (Menziez and Ramanoon, 2001).

Προδιαθέτοντες παράγοντες και πρόληψη της μαστίτιδας

Εκτός από την πληθώρα των αιτιολογικών παραγόντων της μαστίτιδας, στους οποίους έγινε αναφορά παραπάνω, υπάρχουν πολλοί παράγοντες που σχετίζονται με την εμφάνισή της και προδιαθέτουν σε αυτήν:

Ακατάλληλη διατροφή. Οι προβατίνες, ανάλογα με το φυσιολογικό στάδιο στο οποίο βρίσκονται πρέπει να διατρέφονται με την κατάλληλη ποσοτικά και ποιοτικά τροφή, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι θρεπτικές τους ανάγκες (Ζυγογιάννης, 2014). Η ακατάλληλη διατροφή μπορεί να προδιαθέσει στην εμφάνιση κλινικής και υποκλινικής μαστίτιδας. Έρευνες έχουν δείξει ότι η ανεπαρκής πρόσληψη βιταμίνης Α έχει ως αποτέλεσμα μειωμένη λειτουργικότητα των μηχανισμών άμυνας του επιθηλιακού ιστού του μαστικού αδένου στα προσβεβλημένα ζώα. Με τον ίδιο τρόπο δρα και η ανεπάρκεια σε σελήνιο, καθώς και η μεγάλη κατανάλωση βαμβακόπιτας που είναι πλούσια σε γκοσουπόλη (Gelasakisetal., 2015). Οι αμνοί πρέπει να έχουν στην διάθεσή τους επαρκείς ποσότητες νερού και τροφής, ώστε να μην τραυματίζουν το μαστό λόγω υπερβολικής πείνας και δίψας (Belschner 1959).

Ακατάλληλος σταβλισμός. Τα ζώα που εκτρέφονται κάτω από εντατικές συνθήκες απαιτούν ανάλογα το φυσιολογικό στάδιο στο οποίο βρίσκονται, κατάλληλες συνθήκες σταβλισμού. Η σωστή πυκνότητα των ζώων, ο καλός αερισμός, η καθαρή στρωμένη και η συχνή ανανέωσή της, ο επαρκής αριθμός ταϊστών και ποτιστών, και ιδιαίτερα καθαριότητα βοηθούν στη πρόληψη της μετάδοσης μικροβίων στο μαστό αλλά και στην αποφυγή τραυματισμών του μαστού. Πιο συγκεκριμένα, προκειμένου να αποφευχθεί η ενδομαστική λοίμωξη που οφείλεται σε περιβαλλοντικά παθογόνα, πρέπει να εφαρμόζονται γενικά κτηνοτροφικά μέτρα και υψηλά πρότυπα υγιεινής. Η κατάλληλη πυκνότητα (2.0 έως 2.5 m² ανάλογα με τον τύπο του δαπέδου), το υλικό της στρωμένης (η ποσότητα καθορίζεται από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού) και ο αερισμός (47 έως 66 m³/ώρα) είναι καθοριστικοί παράγοντες για την εξασφάλιση κατάλληλων συνθηκών υγιεινής στο εσωτερικό του στάβλου (Caroprese, 2008). Επιπρόσθετα, συνίσταται η συχνή απομάκρυνση της κοπριάς και η απολύμανση του υπόστεγου (Caroprese, 2008).

Ανεπαρκής υγιεινή σταβλικών εγκαταστάσεων. Η εκκένωση για ένα χρονικό διάστημα των χώρων διαμονής των ζώων, μετά το τέλος της παραγωγικής περιόδου (ξηράπεριδος). Και η σχολαστική απολύμανση αυτών και ολόκληρου του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε, με τα κατάλληλα απολυμαντικά μέσα είναι απολύτως απαραίτητη (Ζυγογιάννης, 2014).

Ανεπαρκής προφυλακτική αγωγή. Η προφύλαξη των παραγωγικών ζώων από λοιμώδη νοσήματα με την εφαρμογή των κατάλληλων εμβολιακών προγραμμάτων, η απομόνωση και η εφαρμογή της κατάλληλης θεραπευτικής αγωγής όσων νοσούν, καθώς και η απομόνωση όλων των νεοεισερχόμενων, για ένα διάστημα κάτω από αυστηρή παρακολούθηση, είναι διαδικασίες οι οποίες πρέπει να λαμβάνουν χώρα σε κάθε ποίμνιο προβάτων. Σύμφωνα με τον Hosie, (2014) συνιστάται η απομόνωση για 3 τουλάχιστον εβδομάδες για την πρόληψη της μετάδοσης λοιμωδών νοσημάτων από τα νεοεισερχόμενα ζώα.

Ανεπαρκής διαχείριση - άρμεγμα

Στις εντατικές προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης προτείνεται ο πρόωρος απογαλακτισμός των αρνιών και η εφαρμογή τεχνητής γαλουχίας. Η διακοπή της γαλουχίας μπορεί να γίνει είτε προοδευτικά είτε απότομα. Πρόσφατα, οι Petridis et al., (2013) δεν διαπίστωσαν σημαντικές διαφορές μεταξύ δύο των μεθόδων σχετικά με την συχνότητα εμφάνισης μαστίτιδας κατά την επερχόμενη αρμεκτική περίοδο. Η αντικατάσταση των προσβεβλημένων προβατίνων (Saratsis et al., 1998) θεωρείται ως ένα από τα κύρια μέτρα για την εξάλειψη των ενδομαστικών λοιμώξεων. Οι προβατίνες που έχουν προσβληθεί από κλινική μαστίτιδα πρέπει να διαχωρίζονται και να απομονώνονται από το υπόλοιπο κοπάδι μέχρι την θεραπεία τους ή την αξιοποίησή τους σε περιπτώσεις όπου η θεραπεία δεν είναι εφικτή. Ομοίως, προβατίνες με ανωμαλίες του μαστού και σημάδια χρόνιας υποκλινικής μαστίτιδας θα πρέπει να διαχωρίζονται από το υπόλοιπο κοπάδι και να αρμέγονται στο τέλος. Σε κάθε περίπτωση, εφόσον δεν είναι εφικτή η θεραπεία των ενδομαστικών λοιμώξεων, τα προσβεβλημένα ζώα πρέπει να θανατώνονται το συντομότερο δυνατό και σίγουρα πριν από την έναρξη της επόμενης περιόδου αρμέγματος (Bergonier και Berthelot, 2003).

Η διαδικασία του αρμέγματος, εφόσον δεν είναι η ενδεδειγμένη μπορεί να οδηγήσει στην αύξηση των περιστατικών μαστίτιδας. Για το λόγο αυτό πρέπει να ακολουθούνται οι ορθές πρακτικές άμελης των ζώων. Συγκεκριμένα, πριν από την κανονική άμελη πρέπει να γίνεται δοκιμαστική άμελη σε ειδικά διαμορφωμένο διάτρητο δίσκο ή στο τοίχωμα του κουβά, ώστε να διαπιστώνονται έγκαιρα, πριν την τοποθέτηση των θηλάστρων, πήγματα ή άλλες αλλοιώσεις του γάλακτος. Τα θήλαστρα πρέπει να πλένονται πολύ καλά και να δίνεται μεγάλη προσοχή στον τρόπο με τον οποίο απομακρύνονται από τις θηλές μετά το τέλος του αρμέγματος (η απομάκρυνσή τους να γίνεται μετά την διακοπή της υποπίεσης). Η υποπίεση και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της λειτουργίας της αρμεκτικής μηχανής πρέπει να ρυθμίζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Επίσης, πρέπει να αποφεύγεται το υπεράρμεγμα διότι προκαλεί έντονο ερεθισμό στη θηλή (ο οποίος μπορεί να οδηγήσει σε υπερκεράτωσή της) και να προδιαθέσει σε βακτηριακή επιμόλυνση. Μετά το τέλος του αρμέγματος τα ζώα πρέπει να ενθαρρύνονται να παραμένουν όρθια (π.χ. να χορηγείται τροφή), διότι εξαιτίας του ανοιχτού θηλαίου πόρου ευνοείται η ανιούσα λοίμωξη (Bergonier και συν., 2003, Ζυγογιάννης, 2006, Aitken, 2007). Κατά το τελευταίο άρμεγμα της αρμεκτικής περιόδου, πρέπει να γίνεται κλινική εξέταση του μαστού με ψηλάφηση και να χρησιμοποιείται η εξέταση California Mastitis Test, ώστε να γίνει επιλογή των ζώων στα οποία θα γίνει ενδομαστική εφαρμογή αντιβιοτικών ξηράς περιόδου. Αυτή αποσκοπεί στη θεραπεία περιστατικών υποκλινικής μαστίτιδας, τα οποία είχαν εκδηλωθεί κατά την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου, αλλά δεν είχαν έγκαιρα διαγνωστεί και αντιμετωπιστεί, καθώς και στην προστασία των μαστικών αδένων κατά τη διάρκεια της ξηράς περιόδου.

Συνοψίζοντας, για την πρόληψη της μαστίτιδας στα πρόβατα, συνιστάται: i) η σωστή προετοιμασία των ζώων πριν από κάθε άρμεγμα, η οποία περιλαμβάνει τον καθαρισμό του μαστού και την απόρριψη των πρώτων ακτίνων γάλακτος των μαστικών αδένων κάθε προβατίνας, ii) η εφαρμογή των ενδεδειγμένων πρακτικών άμελης, iii) η έγκαιρη εντόπιση των περιστατικών μαστίτιδας και η χωριστή άμελη των ζώων με μαστίτιδα, είτε αυτή γίνεται χειρωνακτικά είτε μηχανικά.

Γενικά, η υγεία του μαστού των παραγωγικών ζώων εξαρτάται απ' το επίπεδο και την αποτελεσματικότητα της διαχείρισής τους, η οποία σχετίζεται άμεσα με το επίπεδο της ζωοτεχνικής εκπαίδευσης και τη διαίσθηση/εμπειρία του κτηνοτρόφου. Σημαντικό ρόλο παίζει, επίσης και η ύπαρξη οργανωμένων κτηνιατρικών υπηρεσιών και κυρίως η δραστηριοποίηση των κτηνιάτρων αρχικά για την πρόληψη και στη συνέχεια για τον περιορισμό της μαστίτιδας σε επίπεδο πληθυσμού ή την θεραπεία των ζώων, σε ατομικό επίπεδο (Ζυγογιάννης, 2014).

Διάγνωση της μαστίτιδας

Η διάγνωση της μαστίτιδας πρέπει να γίνεται τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο εκτροφής. Σε ατομικό επίπεδο, η διάγνωση της κλινικής μαστίτιδας είναι εύκολη και μπορεί να στηριχθεί στην γενική κλινική εικόνα του ζώου, στα χαρακτηριστικά κλινικά συμπτώματα στο μαστό, στη μείωση της παραγόμενης ποσότητας του γάλακτος, και στην αλλαγή της σύστασής του (Quinlivan 1968a, Clark 1980). Αρχικά, γίνεται γενική κλινική εξέταση του ζώου. Στη συνέχεια, εξετάζεται ο μαστός με επισκόπηση και ψηλάφηση για τον έλεγχο της παρουσίας αλλοιώσεων και τραυματισμών. Ακόμη, εξετάζεται αν υπάρχει αλλαγή στη μορφολογία, στον όγκο και στον χρωματισμό του μαστού. Έπειτα, γίνεται ψηλάφηση του μαστού, για τον έλεγχο της θερμοκρασίας και της σύστασής του (πιθανή παρουσία διόγκωσης, σκλήρυνσης, οζιδίων, κτλ.). Επίσης, ψηλαφώνται και οι θηλές για τον έλεγχο αλλοιώσεων σ' αυτές. Τέλος, ελέγχεται η σύσταση και το χρώμα του γάλακτος. Σε ατομικό επίπεδο, μπορεί να διενεργηθεί και το California Mastitis Test (CMT), το οποίο αποτελεί έμμεσο δείκτη του ΑΣΚ. Το CMT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την συστηματική εκτίμηση της υγείας του μαστού των προβατινών και ως εργαλείο συγκριτικής αξιολόγησης ανάμεσα στα ζώα (Stefanakis και συν., 1995). Μάλιστα, χρησιμοποιείται με επιτυχία για την ανίχνευση της υποκλινικής μαστίτιδας τόσο σε κρεατοπαραγωγά, όσο και σε γαλακτοπαραγωγά πρόβατα (Watkinson et al., 1991; και Fthenakis, 1995).

Σε επίπεδο εκτροφής ελέγχεται η αύξηση του μικροβιακού φόρτου στη δεξαμενή συλλογής γάλακτος της εκτροφής. Υπάρχουν τέσσερα τεστ τα οποία γίνονται: το standard plate count (SPC), το pre – incubation (PIC), το lab – pasteurized (LPC) και το coliform count. Αυτά γίνονται για να εντοπιστεί η πηγή των μικροβίων (μαστίτιδα, κακή υγιεινή του μαστού, ακάθαρτος εξοπλισμός, κακή ψύξη γάλακτος). Το SPC είναι μια μέθοδος προσδιορισμού της ολικής μικροβιακής χλωρίδας και των συγκεκριμένων βακτηρίων αυτής, όμως δεν είναι πολύ αξιόπιστη. Το PIC είναι ένα τεστ που γίνεται στο γάλα το οποίο επωάζεται στους 13 °C για 18 ώρες και μετά γίνεται καταμέτρηση των ψυχρόφιλων βακτηρίων. Αυτό το τεστ είναι δείκτης υγιεινής του στάβλου και προβλημάτων ψύξης γάλακτος. Το LPC πραγματοποιείται στο γάλα το οποίο έχει παστεριωθεί για την καταμέτρηση των θερμόφιλων βακτηρίων και η αύξησή του υποδηλώνει ακάθαρτο εξοπλισμό και κακή υγιεινή του μαστού. Τέλος, το coliform count γίνεται βάζοντας γάλα σε ειδικό υπόστρωμα για τον έλεγχο της υγιεινής του μαστού και της καθαριότητας του εξοπλισμού (Pugh και συν., 2012).

Ακόμη, ελέγχεται ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο γάλα της δεξαμενής όπου ψύχεται. Οι μετρήσεις του ΑΣΚ σε επίπεδο δεξαμενής ψύξης γάλακτος είναι μια ένδειξη πιθανότητας εμφάνισης υποκλινικής μαστίτιδας, καθώς έρευνες έχουν αποδείξει την ύπαρξη θετικής συσχέτισης ανάμεσα στην αύξηση του ΑΣΚ του γάλακτος στη δεξαμενή ψύξης του και στο ποσοστό υποκλινικής μαστίτιδας στις προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις. Συγκεκριμένα, η αύξηση των σωματικών κυττάρων στην δεξαμενή ψύξης του γάλακτος κατά 1×10^5 κύτταρα/ml αντιστοιχεί σε 2,5% αύξηση της συχνότητας ενδομαστικών λοιμώξεων σε επίπεδο εκτροφής (Pugh και συν., 2012).

Ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο γάλα εξαρτάται άμεσα από το είδος των βακτηρίων που προκαλούν την ενδομαστική λοίμωξη. Έτσι, η λοίμωξη που προκαλείται από τους πηκτάση-αρνητικούς σταφυλοκόκκους σχετίζεται με χαμηλότερο ΑΣΚ σε σύγκριση με τους πηκτάση θετικούς σταφυλοκόκκους και τους στρεπτοκόκκους (Gonzales-Rodriguez et al., 1995).

Η καταμέτρηση του ΑΣΚ στο γάλα επιτυγχάνεται με ειδικά μηχανήματα των οποίων η αρχή λειτουργίας στηρίζεται στην κυτταρομετρία ροής (Fossomatic) ή με τη βοήθεια μικροσκοπίου. Σύμφωνα με τους Fthenakis (1988) και Watkinson et al. (1991), το γάλα που προέρχεται από μαστό χωρίς κλινική

συμπτωματολογία, το οποίο, όμως, κατά την μικροβιολογική εξέταση είναι θετικό (δηλαδή περιέχει τουλάχιστον 1000 βακτήρια/ml) και έχει αριθμό σωματικών κυττάρων ίσο με 10^6 /ml, θεωρείται ότι αποτελεί δείγμα υποκλινικής μαστίτιδας. Βέβαια, μπορεί να παρατηρηθούν αποκλίσεις από την τυπική εικόνα της υποκλινικής μαστίτιδας, όπως π.χ. δείγματα γάλακτος που είναι βακτηριολογικά θετικά, αλλά με χαμηλό αριθμό σωματικών κυττάρων, που μπορεί να συμβεί στα αρχικά στάδια της λοίμωξης, πριν τη φλεγμονώδη αντίδραση του μαστού (Fthenakis & Jones, 1990b; El-Masannat, 1987). Ακόμη, μπορεί να βρεθεί βακτηριολογικά αρνητικό δείγμα γάλακτος με υψηλό αριθμό σωματικών κυττάρων μετά από πρόσφατη θεραπευτική αγωγή ζώου με υποκλινική μαστίτιδα (Fthenakis & Jones, 1990b; El-Masannat, 1987). Κάποιες έρευνες υποστηρίζουν ότι προβατίνες που έχουν άνω των 5×10^5 κυττάρων/ml, θα πρέπει να θεωρούνται ύποπτες υποκλινικής μαστίτιδας, με τη βακτηριολογική εξέταση να είναι απαραίτητη για την επιβεβαίωσή της (Kioassis και συν., 2007). Έτσι, σε ατομικό επίπεδο έχει προταθεί η πραγματοποίηση διαδοχικών μετρήσεων και η χρησιμοποίηση δύο ορίων τιμών για τη διαπίστωση των ενδομαστικών μολύνσεων. Ως υγιής μαστικός αδένας χαρακτηρίζεται ο μαστός στο έκκριμα του οποίου ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι $< 5 \times 10^5$ /ml και ως μη υγιής, ο μαστός του οποίου το έκκριμα έχει είναι $> 10^6$ /ml σωματικά κύτταρα, σε δύο τουλάχιστον διαδοχικές μετρήσεις. Σε κάθε άλλη περίπτωση, ο μαστός θεωρείται ύποπτος (Φθενάκης, 2011) και διενεργούνται καλλιέργειες δειγμάτων γάλακτος, η συλλογή του οποίου γίνεται κάτω από άσηπτες συνθήκες, ενώ για τη μεταφορά του τηρούνται οι διαδικασίες της ψυχρής αλυσίδας. Η καλλιέργεια του γάλακτος γίνεται συνήθως σε αιματούχο άγαρ και είναι μία φθινή μέθοδος εντοπισμού της μαστίτιδας είτε κλινικής, είτε υποκλινικής που μπορεί να κατευθύνει την θεραπευτική στρατηγική (Pugh και συν., 2012).

Θεραπεία της μαστίτιδας

Κατά την θεραπευτική αντιμετώπιση της μαστίτιδας στόχος είναι η θεραπεία του αιτιολογικού παράγοντα και η αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του προσβεβλημένου ζώου, αλλά και συνολικά η αποφυγή της μετάδοσης της μαστίτιδας στην υπόλοιπη εκτροφή.

Σε περιπτώσεις υπεροξείας και οξείας μαστίτιδας πρωταρχικό μέλημα είναι η διατήρηση του ζώου στη ζωή. Ιδιαίτερα στην περίπτωση της γαγγραινώδους μαστίτιδας, η θεραπεία εξαρτάται από την πρωιμότητα της διάγνωσης, τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων και την ταχύτητα εξέλιξης της νόσου. Το ποσοστό ίασης μετά την θεραπεία για την κλινική και την υποκλινική μαστίτιδα έχει αποδειχθεί ότι είναι χαμηλότερο για τα στελέχη των β-λακταμάση-θετικών *S. aureus* σε σύγκριση με τα στελέχη των β-λακταμάση-αρνητικών *S. aureus* (Bennedsgaard et al., 2006). Στα αρχικά στάδια της νόσου γίνεται χρήση στεροειδών ή μη-στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, παράλληλα με τη συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών και τη χορήγηση υγρών και ηλεκτρολυτών. Στην γαγγραινώδη μαστίτιδα, όσο εξελίσσεται η νόσος όλο και μεγαλύτερο τμήμα του μαστού νεκρώνεται, ενώ σε περιπτώσεις που δεν γίνει θεραπεία, το προσβεβλημένο τμήμα του μαστού αποπίπτει ή το ζώο καταλήγει με συμπτώματα τοξιναιμίας (Bergonier και συν., 2003, Pugh και συν., 2012).

Η χρήση των αντιβιοτικών πρέπει να γίνεται ανάλογα με το αίτιο που προκάλεσε τη μαστίτιδα. Έτσι, η σωστή διαδικασία προβλέπει την άσηπτη λήψη δείγματος γάλακτος και την αποστολή του στο εργαστήριο για βακτηριολογική καλλιέργεια και αντιβιογράμμα. Καθώς, ο χρόνος που απαιτείται για τις εργαστηριακές εξετάσεις είναι σχετικά μεγάλος, σε περιστατικά οξείας μαστίτιδας προτείνεται η πραγματοποίηση θεραπείας, σύμφωνα με το ιστορικό των αποτελεσματικών θεραπειών στην εκτροφή, σε αντίστοιχες περιπτώσεις. Η θεραπεία με αντιβιοτικά μπορεί να περιλαμβάνει τόσο την ενδομαστική όσο και τη συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών. Τα αντιβιοτικά που συνηθέστερα χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της μαστίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας είναι η ηπενικιλίνη, η οξυτετρακυκλίνη, η ενροφλοξασίνη, η τιλμικοσίνη, η τιαμουλίνη κ.α. (Bergonier et al., 2003, Aitken, 2007).

Στα υποστηρικτικά μέτρα, σε περιπτώσεις μαστίτιδας, περιλαμβάνεται, η παρεντερική χορήγηση σεληνίου και βιταμίνης Ε, η οποία συμβάλλει στη μείωση του οξειδωτικού στρες και η παρεντερική χορήγηση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων. Η φαρμακευτική αγωγή αυτή μειώνει τον ΑΣΚ του γάλακτος και την βαρύτητα των συμπτωμάτων της μαστίτιδας (Morgante και συν., 1999). Τέλος, στην περίπτωση που η μαστίτιδα οφείλεται σε κάποιο συστηματικόνόσημα, τότεπρέπει να προηγηθεί η θεραπεία του νοσήματος αυτού. Ανάλογα με τη σοβαρότητα της μαστίτιδας και το χρόνο που μεσολάβησε από την έναρξή της μέχρι τη λήξη της θεραπευτικής αγωγής, ο μαστικός αδένας μπορεί ναχάσει μερικώς ή ολικώς την εκκριτική του ικανότηταακόμη και μετά από την πλήρη ίαση του ζώου. Γι'αυτό το λόγο πρέπει να επιδιώκεταιο ιδανικός συνδυασμός ταχύτητας και αποτελεσματικότητας.

Πρόληψη της μαστίτιδας

Για την πρόληψη της μαστίτιδας βακτηριακής αιτιολογίας υπάρχουν εμβόλια ενάντια στον *S. aureus* με τα αποτελέσματά τους να είναι αμφίβολα (Bergonier και συν., 2003, Smith και συν., 2009). Τα εμβόλια για τον *S. aureus* κυρίως μειώνουν την ένταση των συμπτωμάτων παρά τη συχνότητα εμφάνισης μαστίτιδας και η χρήση τους γίνεται κυρίως για την πρόληψη της γαγγραινώδους μαστίτιδας (Smith και συν., 2009). Ακόμη, έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση υδροϊωδιούχου πενεθαμάτης είναι πολύ ευεργετική αφού το 89% των αρνητικών-πηκτάσησταφυλόκοκκων που προκαλούν υποκλινική μαστίτιδα, είναι ευαίσθητοι σ' αυτή (Kiossis και συν., 2007). Στην περίπτωση που έχουμε μυκοπλασματική μαστίτιδα, γενικά η θεραπεία είναι αναποτελεσματική και προτείνεται ηέγκαιρη απομάκρυνση των ζώων από την εκτροφή, καθώς τα αντιβιοτικά που είναι δραστικά απέναντι στα μυκοπλάσματα απαιτούν πολύ μεγάλο χρόνο αναμονής στο γάλα, ενώ και η ίδια η θεραπεία δεν είναι πάντοτε αποτελεσματική (Pugh και συν., 2012). Εντούτοις, κάτι τέτοιο, συχνά είναι αδύνατο, καθώς η επίπτωση (incidence) του νοσήματος στις εκτροφές είναι μεγάλη και πολλά ζώα προσβάλλονται σε σύντομο χρονικό διάστημα. Για την περίπτωση της υποκλινικής και της χρόνιας μαστίτιδας ενδείκνυται η ενδομαστική χορήγηση αντιβιοτικών κατά την ξηρά περίοδο (Morgante και συν., 1999).

Όπως έχει προαναφερθεί, ο αυξημένος αριθμός σωματικών κυττάρων στο γάλα είναι κληρονομήσιμο χαρακτηριστικό (συντελεστής κληρονομησιμότητας 0,15) και μπορεί να αποτελέσει δείκτη επιλογής κατά της υποκλινικής μαστίτιδας (Barillet και συν., 2001). Ουπολογισμός των σωματικών κυττάρων στο γάλα σε τακτά χρονικά διαστήματα μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμος για την πρόβλεψη μαστίτιδας (Boscós και συν., 1996) και για την αποτελεσματική διαχείρισή της κατά τη διάρκεια της ξηράς περιόδου, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα υποκλινικής μαστίτιδας στην επόμενη γαλακτική περίοδο (Gonzalo και συν., 2004). Επιπλέον, η χρησιμοποίηση αντισηπτικών/εμφρακτικών των θηλών, αποδεικνύονται ευεργετικά (Bergonier και συν., 2003, Smith και συν., 2009). Η συστηματική και μακροχρόνια προληπτική χορήγηση αντιβιοτικών για τον έλεγχο της μαστίτιδας δεν συνιστάται, καθώς αυξάνει την πίεση για ανάπτυξη αντιβιοτικοαντοχής στις εκτροφές.

Συνέπειες της μαστίτιδας

Η μαστίτιδα συνοδεύεται από σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις για τις προβατοτροφικές εκμεταλλεύσεις (Watson & Buswell 1984, Bor, Winkler & Gootwine 1989). Σε αυτές περιλαμβάνονται:

α. Ο θάνατος ζώων με μαστίτιδα.

β. Η ανάγκη πρόωρης απομάκρυνσης θηλυκών ζώων των οποίων ο μαστικός αδένας δεν είναι λειτουργικός (Madel 1981, Watson & Buswell 1984).

γ. Η αύξηση του ρυθμού και συνεπώς του κόστους αντικατάστασης, των ζώων που απομακρύνονται πρόωρα. Το ποσοστό των ζώων που απομακρύνονται στο τέλος της γαλακτικής περιόδου, εξαιτίας κλινικής μαστίτιδας φθάνει έως 5% (Barillet, Rupp, Mignon-Grasteau, Astruc & Jacquin 2001, Bergonier & Berthelot 2003, Bergonier, De Cremoux, Rupp, Lagriffoul & Berthelot 2003).

δ. Η αύξηση των κτηνιατρικών δαπανών για την πρόληψη και τη θεραπεία της μαστίτιδας.

ε. Η ποσοτική μείωση της γαλακτοπαραγωγής των ζώων. Η μείωση της γαλακτοπαραγωγής σε ζώα φυλών γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης μπορεί να φθάσει έως 55% ανάλογα με το αίτιο και τη σοβαρότητα της μαστίτιδας (Saratsis, Alexopoulos, Tzora&Fthenakis 1999).

ζ. Η υποβάθμιση της ποιότητας του γάλακτος. Σε περιπτώσεις μαστίτιδας αναφέρεται μείωση της συγκέντρωσης του λίπους, της λακτόζης και των καζεϊνών στο γάλα (Leitner, Chaffer, Caraso, Ezra, Kababea, Winkler, Glickman&Saran 2003, Leitner, Chaffer, Shamay, Shapiro, Merin, Ezra, Saran&Silanikove 2004). στ. Η αυξημένη θνησιμότητα και μικρότερη από την κανονική αύξηση βάρους των αρνιών κατά τη διάρκεια της φυσικής γαλουχίας (Larsgard&Vaabenoe 1993, Kirk&Glenn 1996).

η. Χαπόρριψη γάλακτος που είναι ακατάλληλο για ανθρώπινη κατανάλωση. Το γάλα από προβατίνες με μαστίτιδα μπορεί να περιέχει παθογόνα βακτήρια ή τοξίνες που αποτελούν απειλή για τη δημόσια υγεία, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις κατανάλωσης μη παστεριωμένου γάλακτος ή γαλακτοκομικών προϊόντων που παράγονται από αυτό.

θ. Μειωμένη γονιμότητα των προσβεβλημένων ζώων. (Gogon, Peeva&Slavchev 1984, Ariznabarreta, Gonzalo & San Primitivo 2002, Schoder, Winter, Kareem, Baumgartner & Wagner 2003, Vautor, Abadie, Guibert, Huard & Pepin 2003). Καθώς στις προβατίνες ο μαστικός αδένας είναι πηγή οιστραδιόλης 17-β, η μείωση της έκκρισης της σε περιπτώσεις μαστίτιδας, πιθανόν συμβάλλει στη μείωση της γονιμότητας των ζώων (Walker 1984). Επιπλέον, οι Soto, Natzke και Hansen (2003) ανέφεραν ότι ζώα με μαστίτιδα είχαν μειωμένη γονιμότητα, λόγω αυξημένου ποσοστού εμβρυϊκών θανάτων, αν και οι μηχανισμοί με τους οποίους λαμβάνουν χώρα οι εμβρυϊκές απώλειες, δεν ήταν σαφείς. Πιθανόν, σημαντικό ρόλο παίζουν οι κυτοκίνες, καθώς αυτές προκαλούν υπερθερμία, παραγωγή προσταγλαδινών, παρεμπόδιση της έκκρισης της ωχρινότροπου ορμόνης και κατ' επέκταση, μείωση της συγκέντρωσης προγεστερόνης, καθιστώντας έτσι τη διατήρηση της εγκυμοσύνης αδύνατη.

Ενότητα Β - Πειραματικό μέρος

Σκοπός και στόχοι της δικής μας έρευνας

Ο σκοπός της μελέτης είναι να διερευνηθούν οι κυριότεροι δείκτες υγείας του μαστού και η επίδρασή τους στα ποσοτικά και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος ημίαιμων προβάτων της φυλής Σφακίων. Οι επιμέρους στόχοι είναι δύο. Ο πρώτος στόχος είναι η αξιολόγηση της υγιεινής του μαστού σε μία εκτροφή που είναι αντιπροσωπευτική του ημικτατικού συστήματος εκτροφής στην Κρήτη. Ο δεύτερος στόχος είναι η ποσοτικοποίηση των επιδράσεων επιμέρους φυσιολογικών παραγόντων και δεικτών υγείας του μαστού στην ποσότητα και στην ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος.

Υλικά και μέθοδοι

Η εκτροφή της έρευνας μας

Για την έρευνά μας χρησιμοποιήθηκε ένα ημικτατικά εκτρεφόμενο ποίμνιο ημίαιμων προβάτων των φυλών Lacaunκαι Σφακίωνπου είναι αντιπροσωπευτικό του επικρατέστερου συστήματος εκτροφής, χαμηλών εισροών, που εφαρμόζεται σήμερα στην Κρήτη.



Εικόνα 17 Βόσκηση προβάτων της εκτροφής που μελετήθηκε

Αρχικά, χρησιμοποιήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να διευκολύνει να αντλήσουμε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και στοιχεία της εκμετάλλευσης σε θέματα που αφορούσαν στο προσωπικό, στο ζωικό κεφάλαιο, στις μεθόδους εκτροφής, στις υποδομές, στη διατροφή, στην αναπαραγωγή στις κυριότερες πρακτικές προληπτικής υγιεινής, καθώς και στα συχνότερα προβλήματα υγείας, με έμφαση στις παθολογικές καταστάσεις του μαστού. Με αυτόν τον τρόπο, έγινε μία αναλυτική περιγραφή της εκτροφής και των ιδιοτεροτήτων της, ώστε να μπορούν να εξαχθούν ασφαλέστερα συμπεράσματα από το πειραματικό μέρος της έρευνας.

Τοποθεσία της εκτροφής.

Η εκτροφή της έρευνάς μας βρισκόταν στα Σελλιά δήμου Αγ. Βασιλείου Ρεθύμνης. Τα Σελλιά βρίσκονται σε υψόμετρο 286 μέτρα από την επιφάνεια της θάλασσας, ενώ το γεωγραφικό πλάτος είναι 35,2017 και το γεωγραφικό μήκος 24,3799.

Ζωικό υλικό της εκτροφής

Στην εκτροφή υπήρχαν 200 αρμεγόμενες προβατίνες, εκ των οποίων 150 ήταν πρώιμες ενήλικες προβατίνες $\geq 2^{η}$ γαλακτικής περιόδου. Από αυτές, έγινε τυχαία επιλογή 100 προβατίνων οι οποίες στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για την έρευνα. Για την επιλογή των προβάτων χρησιμοποιήθηκε διαδικτυακός αλγόριθμος παραγωγής τυχαίων αριθμών



Εικόνα 18. Προαυλισμός ζώων της εκτροφής που μελετήθηκε

Υποδομές της εκτροφής

Η εκμετάλλευση αποτελούταν από έναν στάβλο περίπου 150 m^2 , με μία αποθήκη 60 m^2 και έναν βοηθητικό χώρο (48 m^2) στον οποίο ήταν εγκατεστημένο το αρμεκτήριο. Το αρμεκτικό συγκρότημα διέθετε μονή σειρά παγίδευσης και κεντρική τάφρο. Επίσης, είχε παγίδα 30 θέσεων και 4 αρμεκτικές μονάδες (ζεύγη θηλάστρων). Τα τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του αμεκτηρίου ήταν: επίπεδο κενού 38 kPa , ταχύτητα (συχνότητα) παλμών $120/\text{λεπτό}$ και αναλογία παλμών $50:50$.

Ο καθαρισμός και η απολύμανση των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού γινόταν 1 φορά το χρόνο (το καλοκαίρι) με την εφαρμογή ενός εγκεκριμένου εμπορικού απολυμαντικού. Η εκτροφή διέθετε επίσης ένα χωμάτινο προαύλιο (800 m^2), με δένδροκάλυψη για σκίαση, το οποίο ήταν διαθέσιμο σε όλη τη διάρκεια του έτους και χρησιμοποιούταν καθ' όλη τη διάρκεια του 24ωρου για την παραμονή σε αυτό των ζώων, όταν δεν μετακινούνταν για βόσκηση. Ο διαθέσιμος στεγασμένος χώρος (στάβλος) χρησιμοποιούνταν μόνο για την προστασία από τα καιρικά φαινόμενα (ιδιαίτερα αέρα και βροχή), καθώς ήταν περιορισμένος (περίπου $0,7 \text{ m}^2$ ανά προβατίνα).

Αναπαραγωγή των ζώων της έρευνας

Η περίοδος συζεύξεων των προβατίνων ξεκινούσε στα τέλη Μαΐου και των ζυγούρων στα τέλη Αυγούστου. Αντίστοιχα, η περίοδος τοκετών των προβατίνων ξεκινούσε στα τέλη Οκτωβρίου και των ζυγούρων στα τέλη Ιανουαρίου. Στο ποίμνιο εφαρμόζονταν φυσική γαλουχία των αρνιών που διαρκούσε 35 – 45 ημέρες.



Εικόνα 19 Κριάρια εκτροφής που μελετήθηκε

Άμελη στην εκτροφή της έρευνας

Η άμελη στην εκτροφή της έρευνας γινόταν δύο φορές την ημέρα, ενώ ξεκινούσε από τον Δεκέμβριο και συνεχιζόταν μέχρι τον Ιούνιο, οπότε και ήταν η λήξη της αρμεκτικής περιόδου. Αμέσως μετά την άμελη των προβατίνων, ακολουθούσε το πλύσιμο και η απολύμανση του αρμεκτηρίου με κατάλληλο απολυμαντικό και σε θερμοκρασία 60-90°C για 10-15 λεπτά.

Διατροφή των ζώων της έρευνας

Κατά τη διάρκεια της έρευνας, η διατροφή των προβάτων περιελάμβανε τη χορήγηση σανού μηδικής, άχυρου κριθαριού και μίγματος συμπυκνωμένων ζωοτροφών, παράλληλα με τη βόσκηση. Στον παράρτημα 1 περιγράφεται η σύνθεση του σιτηρεσίου και η ημερήσια κατανάλωση. Η χορήγηση των ζωοτροφών γινόταν σε ταΐστρες μέσα στο προβατοστάσιο. Το διαθέσιμο μήκος ταΐστρας ήταν 0,30 m/ζώο.



Εικόνα 20. Βόσκησι στείρων προβάτων

Προληπτική κτηνιατρική

Το εμβολιακό πρόγραμμα της εκτροφής περιλάμβανε ετήσιο εμβολιασμό των προβατίνων κατά της εντεροτοξιναιμίας ένα μήνα πριν τη γέννα και διπλό εμβολιασμό των αρνιών στις 20 και 35 μέρες μετά την γέννηση τους. Σε περιπτώσεις μαστίτιδας χορηγούνταν εγκεκριμένα ενδομαστικά αντιβιοτικά ανά περίπτωση. Στο τέλος της γαλακτικής περιόδου δεν γινόταν προληπτικά ενδομαστική έγχυση αντιβιοτικών ξηράς περιόδου

Σε ό,τι αφορά το νοσολογικό ιστορικό της εκτροφής κατά το τελευταίο δωδεκάμηνο, υπολογίζεται ότι πέθαναν 10 αρνιά από διάρροια και 10 από πνευμονία. Ενώ όσον αφορά στα πρόβατα σημειώθηκαν 5 αποβολές, 4 περιπτώσεις κλινικής μαστίτιδας, 1 περίπτωση σοβαρής χλωότητας και 6 περιπτώσεις πνευμονίας.



Εικόνα 21. Ημίαιμα πρόβατα φυλής Σφακίων της εκτροφής που μελετήθηκε

Καταγραφή δεικτών υγείας και ευζωίας

Σε κάθε μία από τις προβατίνες της έρευνας έγινε λεπτομερής κλινική εξέταση για να διαπιστωθεί η φυσιολογική κατάσταση των ζώων. Επιπλέον, από κάθε ζώο καταγράφηκαν ατομικοί δείκτες υγείας και ευζωίας, με έμφαση στον δείκτη θρεπτικής κατάστασης και στην κατάσταση του ερίου (γενικοί δείκτες) και στους δείκτες εκείνους που αφορούσαν στην υγεία του μαστού (παρουσία ασυμμετρίας, ίνωσης, αποστημάτων, διόγκωση οπισθομαστικών λεμφαδένων, δερματικές αλλοιώσεις στο μαστό).

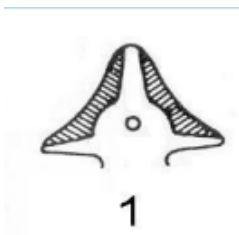
Γενικοί δείκτες

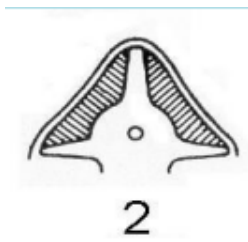
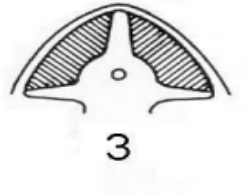
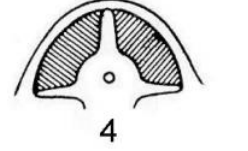
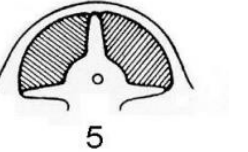
Για την περιγραφή της θρεπτικής κατάστασης χρησιμοποιήθηκε 5-βάθμια κλίμακα, σύμφωνα με την οποία τα αδύνατα ζώα κατατάχθηκαν στις χαμηλότερες βαθμίδες ενώ τα παχύσαρκα στις υψηλότερες. Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση του Δ.Θ.Κ. έγινε με ψηλάφηση στην περιοχή της οσφύς (Πίνακας 5):

Για τον καλύτερο έλεγχο της υγείας και ευζωίας των ζώων, εκτός από τον δείκτη θρεπτικής κατάστασης, ελεγχθηκε και η ποιότητα και η καθαρότητα του ερίου. Για τις παραπάνω αξιολογήσεις χρησιμοποιήθηκαν οι κλίμακες που περιγράφονται παρακάτω:

1. Δείκτης θρεπτικής κατάστασης (1-5, 1=πολύ αδύνατο, 5=πολύ παχύ με μεσοδιάστημα 0,5)
2. Ποιότητα ερίου (1=καλή, 2=μέτρια, 3=κακή)
3. Καθαριότητα ερίου (1=καθαρό, 2=μέτρια βρώμικο, 3=βρώμικο)

Πίνακας 4. Βαθμονόμηση του δείκτη θρεπτικής κατάστασης

1	Σχεδόν απίσχναση	Έλλειψη υποδόριου λίπους. Μικρή ανάπτυξη μυών. Τα χείλη των αποφύσεων κοφτερά και τα μεταξύ τους διαστήματα σαφή.	
---	------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

2	Ελάχιστος επιτρεπτός	Ελάχιστο υποδόριο λίπος, μέτρια ανάπτυξη μυών. Τα χείλη των αποφύσεων διαγράφονται σαφώς, αλλά δεν είναι κοφτερά.	
3	Επιθυμητός στην οχεία	Ικανοποιητική ανάπτυξη μυών, μέτρια υποδόριου λίπους. Στρογγυλεμένα χείλη ακανθωδών και εγκάρσιων αποφύσεων, που ψηλαφούνται μόνο μετά από πίεση.	
4	Μέγιστος επιτρεπτός	Καλή ανάπτυξη μυών και υποδόριου λίπους, που μόλις επιτρέπει την ψηλάφηση των έντονα στρογγυλεμένων χειλέων των ακανθωδών αποφύσεων.	
5	Υπέρπαχα ζώα	Υπερβολική ανάπτυξη μυών και υποδόριου λίπους, που δεν επιτρέπει την ψηλάφηση των ακανθωδών και εγκάρσιων αποφύσεων.	



Εικόνα 22. Προετοιμασία για σωματομετρήσεις τυχαία επιλεγμένων προβάτων

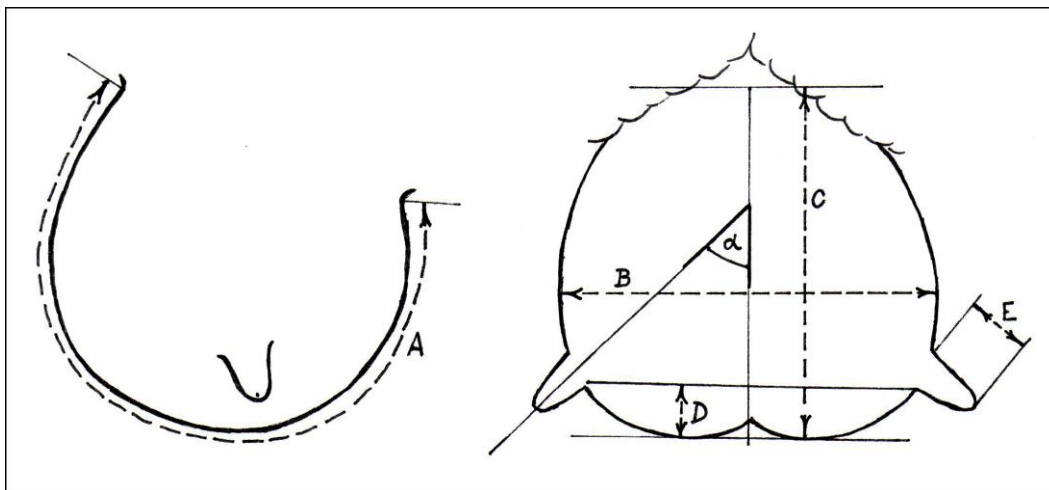
Δείκτες υγείας του μαστού

Κατά την κλινική εξέταση των προβάτων ελέγχθηκαν και καταγράφηκαν η παθολογία του μαστού των 100 επιλεγμένων προβατινών ως προς τους εξής παράγοντες:

1. Ασυμμετρία μαστού (0-3, Όπου 0=συμμετρικός, 1=ήπια, 2=μέτρια, 3=σοβαρή)
2. Απόστημα στο μαστό (0-3, Όπου 0= απουσία αποστήματος, 1=απόστημα μεγέθους αμύγδαλου, 2= απόστημα μεγέθους καρυδιού, 3= απόστημα μεγαλύτερου μεγέθους από καρύδι)
3. Ίνωση στο μαστό (0-1, Όπου 0= απουσία ίνωσης, 1= παρουσία ίνωσης)
4. Μέγεθος οπισθομαστικών λεμφαδένων (1-3, Όπου 1= μέγεθος φασολιού, 2= μέγεθος αμυγδάλου, 3= μέγεθος καρυδιού)
5. Εξωτερικές δερματικές αλλοιώσεις στο μαστό (Όπου 0= χωρίς δερματικές αλλοιώσεις, 1= με δερματικές αλλοιώσεις)

Μορφολογία του μαστού

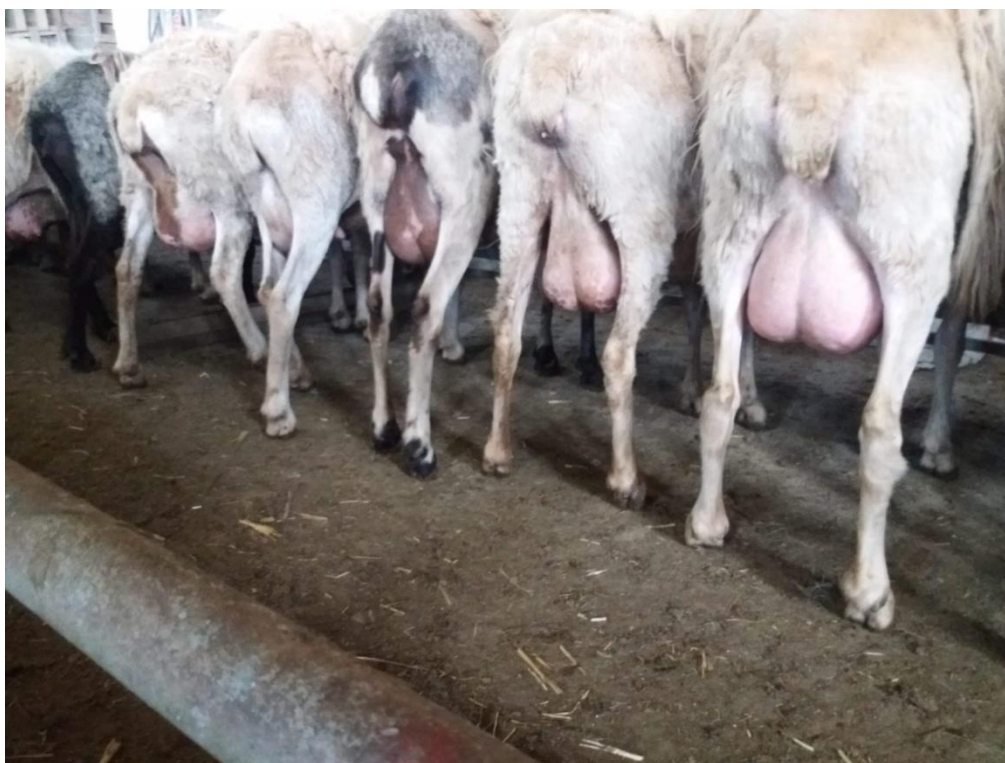
Οι μετρήσεις για τη μορφολογία του μαστού έγιναν με τη χρήση μεζούρας σωματομετρήσεων και μοιρογνωμόνιου, μία φορά για κάθε ζώο πριν από την άμεληξη (120 ημέρες μετά τοκετό), ώστε να αξιολογηθεί το μέγεθος του μαστού (βάθος, εύρος, μήκος ή πρόσφυση και περιφέρεια), το μέγεθος των θηλών (μήκος και πλάτος), η κλίση των θηλών και το ύψος των γαλακτοφόρων κόλπων (ΓΚ).



Εικόνα 23. Σημεία σωματομετρήσεων μαστού

Συγκεκριμένα μετρήθηκαν τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Μήκος μαστού (A)
2. Πλάτος μαστού (B)
3. Οπίσθιο βάθος μαστού (C)
4. Βάθος κιστέρνας (D)
5. Μήκος θηλής (E)
6. Γωνία θηλής (α)



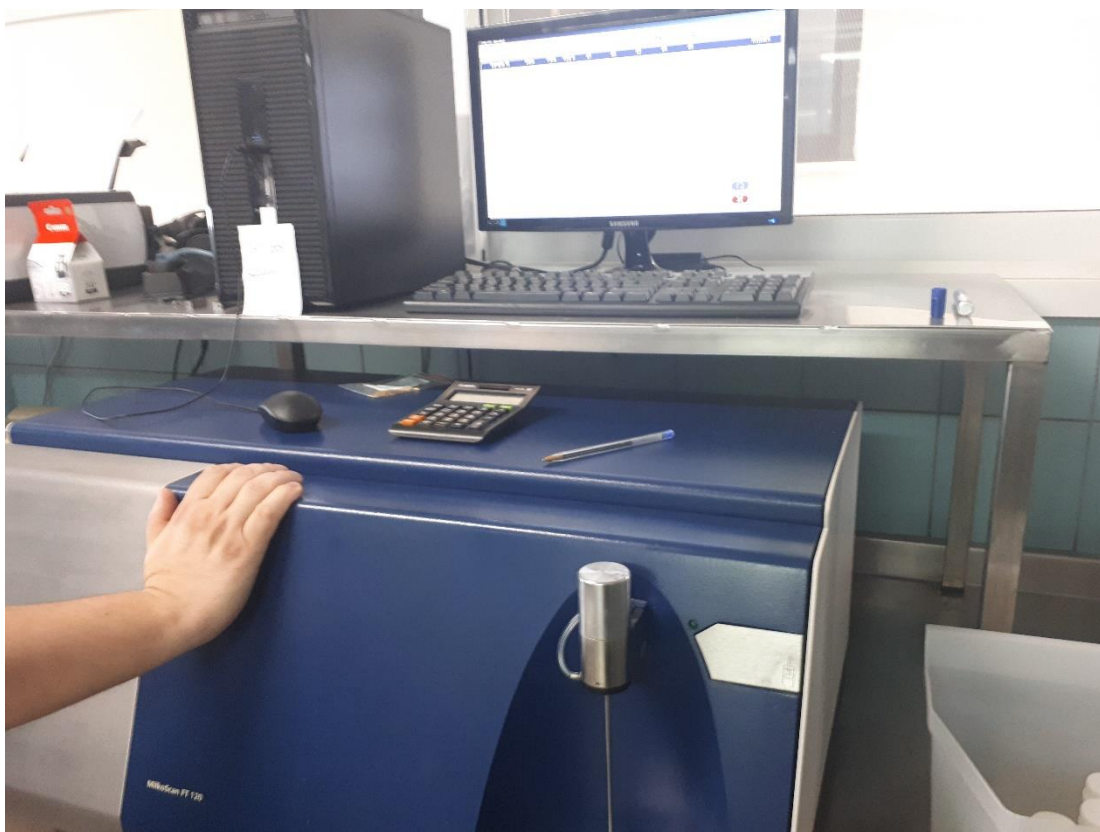
Εικόνα 24. Μαστοί των ζώων της έρευνας

Συλλογή και επεξεργασία των δειγμάτων γάλακτος

Κάθε πρόβατο, αφού αρμεγόταν ξεχωριστά, ακολουθούσε ζύγιση και καταγραφή της παραγόμενης ποσότητας. Στη συνέχεια ανά ζώο συλλέγονταν περίπου 30ml δείγματος γάλακτος από τη συνολική ποσότητα, ώστε να είναι πιο αντιπροσωπευτικό. Έπειτα, το δείγμα φυλασσόταν σε θερμοκρασία ψύξης (με την προσθήκη παγοκύστεων) σε θερμομονωμένο κιβώτιο μεταφοράς. Σε κάθε δείγμα γινόταν προσθήκη αζιδίου του νατρίου μέχρι την χημική ανάλυση που γινόταν εντός 24 ωρών. Η χημική ανάλυση έγινε στην τυροκομική μονάδα στα Σελλιά «Γαλακτοκομική Κρήτης Α.Ε.» με τη βοήθεια αυτοματοποιημένης συσκευής, που η λειτουργία της στηρίζεται στη μέθοδο υπέρυθρης φασματοσκοπίας (Milkoscan, FOSS™), η οποία προθύμως παραχωρήθηκε για τις ανάγκες της έρευνας αυτής.



Εικόνα 25. Μπουκαλάκια δείγματος πριν την ανάλυση



Εικόνα 26. Milkoscan FT120 όπου έγινε ανάλυση των δειγμάτων στην τυροκομική μονάδα στα Σελλιά «Γαλακτοκομική Κρήτης Α.Ε.»



Εικόνα 27. προϊόντα της τυροκομικής μονάδας «Γαλακτοκομική Κρήτης Α.Ε.» στα Σελλιά






Η συλλογή των δειγμάτων γάλακτος γινόταν από κάθε μία από τις προβατίνες χωριστά σε συγκεκριμένα στάδια της αρμεκτικής περιόδου (90, 150 και 210 ημέρες μετά τον απογαλακτισμό των αρνιών). Κατά τη

χημική ανάλυση της προσδιορίστηκε η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπη, πρωτεΐνες, λακτόζη, στερεό υπόλειμμα άνευ λιπών (ΣΥΑΛ), ολικά στερεά, καζεΐνες και ουρία. Παράλληλα, κατά τη δεύτερη δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε California Mastitis Test ανά ημιμόριο του μαστού ώστε να διερευνηθεί η επίδραση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στην γαλακτοπαραγωγή σε επίπεδο ημιμορίου του μαστού.

Η δοκιμή του Καλιφόρνια τεστ συνίσταται στην ανάμιξη γάλακτος με ίση ποσότητα αντιδραστήριου 3% λαουρυλοθειικού νατρίου, σε ειδικό σκεύος το οποίο αποτελείται από δυο κυκλικούς υποδοχείς διαμέτρου 7,5cm και βάθους 2 cm. Το σκεύος τοποθετείται κάτω από το μαστό και ακολουθεί η άμεση του προς εξέταση ημιμορίου. Στη συνέχεια, προστίθεται το αντιδραστήριο και με κυκλικές κινήσεις αναμιγνύεται με το γάλα. Το αποτέλεσμα της αντίδρασης, δηλαδή ο σχηματισμός του πήγματος, βαθμολογείται και αξιολογείται ως δείκτης του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα. Το αποτέλεσμα της δοκιμής βαθμολογείται με τη χρήση πενταβάθμιας κλίμακας. Έτσι έχουμε, «αρνητικό» όπου παρατηρείται απουσία αντίδρασης ή παρουσία μικρής αρχικής κοκκίωσης που γρήγορα διαλύεται, «ίχνη» με παρουσία μικρών πηγμάτων, που είναι πιο ευδιάκριτα στα άκρα του κυπέλλου, «1» με παρουσία πήγματος, που δεν συγκεντρώνεται στο κέντρο κατά την ανακίνηση του μίγματος, «2» με παρουσία παχύρευστου πήγματος που συγκεντρώνεται στο κέντρο ή μετακινείται προς το άκρο κατά την ανακίνηση του μίγματος, «3» με παρουσία παχύρευστου πήγματος, που σχηματίζει ομοιογενή μάζα προσκολλημένη στον πυθμένα του κυπέλλου. Βαθμολόγηση της αντίδρασης με τουλάχιστον «1» θεωρείται ενδεικτική υποκλινικής μαστίτιδας

Η βαθμολόγηση και περιγραφή των παρατηρούμενων αντιδράσεων στο γάλα σύμφωνα με τους El-Masannat (1987); Fthenakis (1995) φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 5. Βαθμολόγηση αποτελεσμάτων califoniamastitstest

	A	Αρνητικό	Απουσία αντίδρασης ή παρουσία μικρής αρχικής κοκκίωσης που γρήγορα διαλύεται	Όχι μαστίτιδα
	I	Ίχνη	παρουσία μικρών πηγμάτων, που είναι πιο ευδιάκριτα στα άκρα του κυπέλλου	Υποψία μαστίτιδας
	1	Θετικό	παρουσία πήγματος, που δεν συγκεντρώνεται στο κέντρο κατά την ανακίνηση του μίγματος	Μαστίτιδα
	2	Θετικό	παρουσία παχύρευστου πήγματος που συγκεντρώνεται στο κέντρο ή μετακινείται προς το άκρο κατά την ανακίνηση του μίγματος	Σοβαρή μαστίτιδα
	3	Θετικό	παρουσία παχύρευστου πήγματος, που σχηματίζει ομοιογενή μάζα προσκολλημένη στον πυθμένα του κυπέλλου	Σοβαρή μαστίτιδα



Εικόνα

28. Ταισμά αρνάδες αντικατάστασης και οψιμαγεννημένων προβάτων της εκτροφής που μελετήθηκε

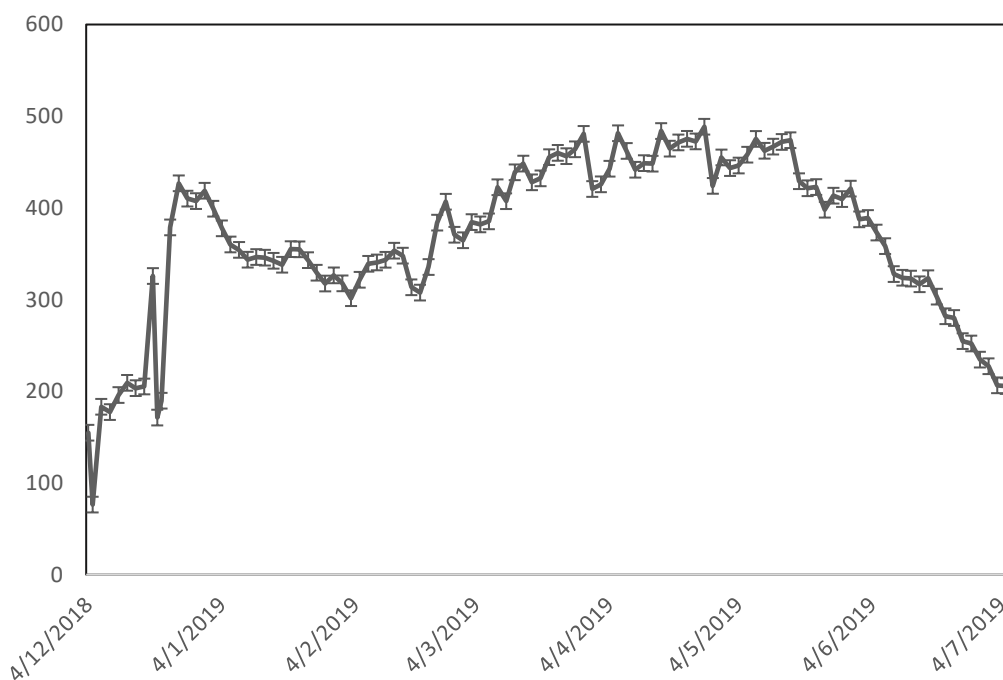
Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε σε ηλεκτρονικό υπολογιστή με την βοήθεια του προγράμματος στατιστικής ανάλυσης δεδομένων του προγράμματος excel και περιλάμβανε τόσο περιγραφική στατιστική (Μέσος όρος και τυπικό σφάλμα για τις συνεχείς μεταβλητές και συχνότητες για τις κατηγορικές μεταβλητές), όσο και μεθόδους αναλυτικής στατιστικής για επιμέρους συγκρίσεις ανάμεσα στα ζώα και στα ημιμόρια του μαστού, με και χωρίς μαστίτιδα (ανάλυση διακύμανσης κατά έναν παράγοντα one-way ANOVA και ανάλυση χ^2). Ως επίπεδο σημαντικότητας των διαφορών λήφθηκε το $P < 0,05$.

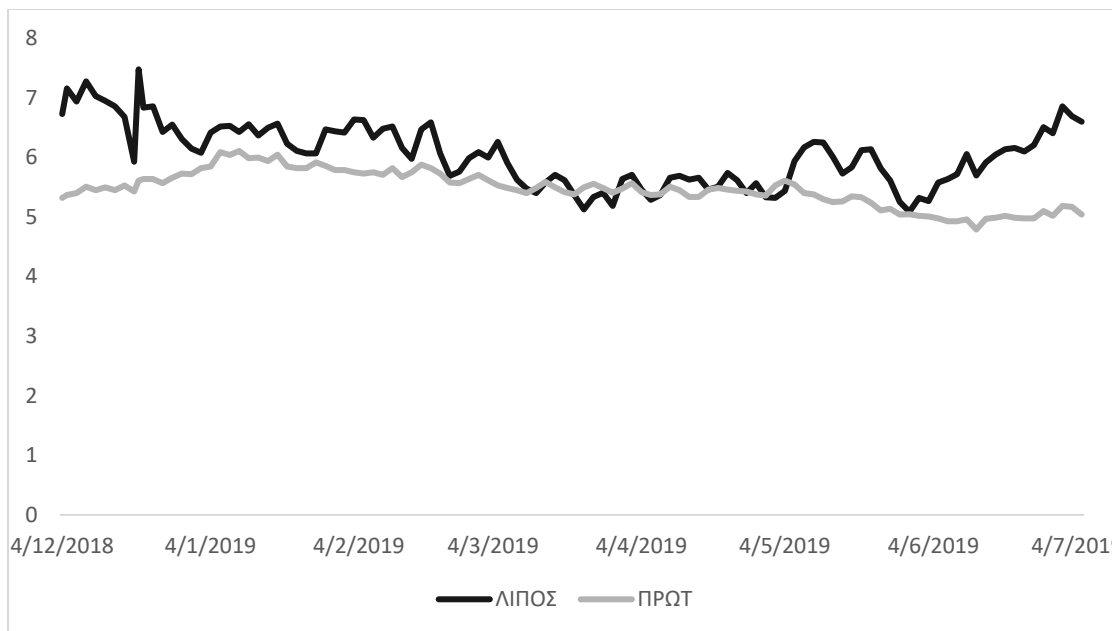
Αποτελέσματα

Στοιχεία γάλακτος σε επίπεδο εκτροφής

Η συνολική ποσότητα γαλακτοπαραγωγής στο ποίμνιο της έρευνας ανήλθε σε περίπου 40 τόνους με μέση περιεκτικότητα πρωτεΐνων και λιπών ίση με 5,5% και 6%, αντίστοιχα. Όπως παρατηρείται από τα παρακάτω διαγράμματα, η παραγωγή γάλακτος μέσα στο χρονικό διάστημα Δεκέμβριος-Ιούλιος παρουσιάζει διακυμάνσεις όσον αφορά την παραγόμενη ποσότητα γάλακτος. Πιο συγκεκριμένα, η παραγωγή ξεκινά με μειωμένη ποσότητα, η οποία αυξάνεται σημαντικά μέσα στους επόμενους μήνες (Ιανουάριος), και έπειτα παρατηρείται επίσης μικρή πτώση (Φεβρουάριος) και επόμενη άνοδος (Μάρτιος έως και Μάιος), μέχρι που σημειώνεται σημαντική πτώση (Ιούνιος έως Ιούλιος). Η περιεκτικότητα σε λίπη και σε πρωτεΐνες στο γάλα παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις. Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε λίπη σημειώθηκε τον Ιανουάριο, και το Μάιο, και το ίδιο περίπου συμβαίνει και με την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, όμως οι διαφορές δεν ήταν αξιοσημείωτες. Η καμπύλη γαλακτοπαραγωγής και διακύμανσης της περιεκτικότητας σε λίπη και σε πρωτεΐνες απεικονίζονται παρακάτω



Διάγραμμα
1. Καμπύλη
γαλακτοπαραγωγής
από Δεκέμβριο 2018
έως Ιούλιο 2019
στην εκτροφή της
έρευνας



Διάγραμμα 2. Καμπύλες περιεκτικότητας του γάλακτος σε λίπη και σε πρωτεΐνες στην εκτροφή της έρευνας (12/2018-7/2019)

Συσχέτιση της μαστίτιδας με την ποσότητα και την ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος Οι μέσοι όροι και τα τυπικά σφάλματα της μέσης ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής και όλων των επιμέρους ποιοτικών χαρακτηριστικών του γάλακτος που μελετήθηκαν για τα ζώα με και χωρίς μαστίτιδα φαίνονται στον Πίνακα 7. Στον ίδιο πίνακα φαίνονται και οι συγκρίσεις ανάμεσά τους κατά τη διάρκεια των τριών δειγματοληψιών. Από τις συγκρίσεις ανάμεσα στα ζώα με και χωρίς υποκλινική μαστίτιδα διαπιστώθηκε ότι οι διαφορές τόσο στην ποσότητα όσο και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος που μελετήθηκαν δεν ήταν στατιστικά σημαντικές κατά τις πρώτες δύο δειγματοληψίες. Εξάιρεση αποτελεί η τρίτη δειγματοληψία (κατά το τέλος της γαλακτικής περιόδου), κατά την οποία τα ζώα με μαστίτιδα παράγαγαν σημαντικά χαμηλότερη ποσότητα: i) γάλακτος ($P < 0,05$), ii) λιπών ($P < 0,01$), iii) πρωτεϊνών ($P < 0,05$), iv) ολικών στερεών ($P < 0,05$), και v) καζεϊνών ($P < 0,05$)

Πίνακας 6. Μέσοι όροι (\pm τυπικό σφάλμα) της μέσης ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής και της παραγωγής: i) λιπών, ii) πρωτεϊνών, iii) λακτόζης, iv) ολικών στερεών, και v) καζεϊνών στο γάλα, για τα ζώα της έρευνας με και χωρίς μαστίτιδα και τα αποτελέσματα των συγκρίσεων ανάμεσά τους ανά δειγματοληψία για τις τρεις δειγματοληψίες (στις 90, 150 και 210 ημέρες γαλακτοπαραγωγής).

Χαρακτηριστικό	Δ^*	Ζώα χωρίς μαστίτιδα	Ζώα με μαστίτιδα	Σημαντικότητα (P-value)
Μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (γρ/ημέρα)	1	1033,9 \pm 47,63	1010,1 \pm 85,36	0,405
	2	968,2 \pm 43,82	912,7 \pm 59,8	0,261
	3	533,4 \pm 32,11	445,6 \pm 49,12	0,049
Μέση ημερήσια παραγωγή λιπών (γρ/ημέρα)	1	67,5 \pm 1,69	72,9 \pm 2,88	0,060
	2	44,8 \pm 1,00	46,3 \pm 1,83	0,232
	3	31,0 \pm 0,38	28,0 \pm 1,66	0,005
Μέση ημερήσια παραγωγή πρωτεϊνών (γρ/ημέρα)	1	58,7 \pm 2,77	56,7 \pm 25,07	0,365
	2	53,9 \pm 2,54	49,8 \pm 3,54	0,211
	3	29,0 \pm 1,65	22,6 \pm 2,44	0,027
Μέση ημερήσια παραγωγή λακτόζης (γρ/ημέρα)	1	49,8 \pm 2,35	48,6 \pm 4,12	0,403
	2	45,3 \pm 2,04	43,1 \pm 2,92	0,289
	3	25,9 \pm 1,54	21,3 \pm 2,45	0,069
Μέση ημερήσια παραγωγή ολικών στερεών (γρ/ημέρα)	1	174,2 \pm 8,14	174,3 \pm 15,18	0,500
	2	169,0 \pm 7,66	160,9 \pm 10,40	0,296
	3	95,0 \pm 5,37	75,4 \pm 8,44	0,037
Μέση ημερήσια παραγωγή καζεϊνών (γρ/ημέρα)	1	44,6 \pm 2,15	43,7 \pm 3,81	0,418
	2	41,0 \pm 1,93	37,9 \pm 2,64	0,205
	3	21,6 \pm 1,22	16,7 \pm 1,82	0,026

Δ^* Αριθμός δειγματοληψίας

Συσχέτιση της μαστίτιδας με δείκτες ευζωίας και υγείας του μαστού και με τα μορφολογικά του χαρακτηριστικά

Στον πίνακα 8 φαίνονται οι μέσοι όροι (\pm τυπικό σφάλμα) της ηλικίας των ζώων και του δείκτη θρεπτικής κατάστασης, καθώς και συχνότητες των επιμέρους δεικτών υγείας και ευζωίας που μελετήθηκαν στα ζώα με και χωρίς μαστίτιδα. Στον ίδιο πίνακα φαίνονται και τα αποτελέσματα των συγκρίσεων ανάμεσά τους. Με εξαίρεση την ήπια και μέτρια ασυμμετρία του μαστού που παρατηρούταν συχνότερα ($P < 0,001$) στα ζώα με μαστίτιδα, δεν παρατηρήθηκαν άλλες σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο κατηγορίες ζώων.

Πίνακας 8. Μέσοι όροι (\pm τυπικό σφάλμα) της ηλικίας των ζώων και του δείκτη θρεπτικής κατάστασης, καθώς και συχνότητες των επιμέρους δεικτών υγείας και ευζωίας που μελετήθηκαν στα ζώα με και χωρίς μαστίτιδα, καθώς και τα αποτελέσματα των συγκρίσεων ανάμεσά τους.

Χαρακτηριστικό		Ζώα χωρίς μαστίτιδα	Ζώα με μαστίτιδα	Σημαντικότητα (P-value)
Ηλικία (χρόνια)		3,6 \pm 0,17	3,7 \pm 0,34	0,474
Δείκτης θρεπτικής κατάστασης		2,6 \pm 0,05	2,6 \pm 0,09	0,464
Ποιότητα μαλλιού	Καλή	98,57%	100,00%	0,293
	Μέτρια	1,43%	0,00%	
	Κακή	0,00%	0,00%	
Καθαριότητα ερίου	Καθαρό	95,71%	95,45%	0,463
	Μέτρια βρώμικο	4,29%	4,55%	
	Βρώμικο	0,00%	0,00%	
Εξωτερικές δερματικές αλλοιώσεις σε μαστό		4,29%	4,76%	0,433
Ασυμμετρία	Συμμετρικό	55,71%	0,00%	0,000
	Ήπια	35,71%	80,95%	
	Μέτρια	5,71%	14,29%	
	Σοβαρή	2,86%	4,76%	
Μέγεθος οπισθομαστικών λεμφαδένων	Φασόλι	58,57%	42,86%	0,063
	Αμύγδαλο	35,71%	42,86%	
	Καρύδι	5,71%	14,29%	
Απόστημα στο μαστό	Όχι	82,86%	76,19%	0,371
	Αμύγδαλο	14,29%	23,81%	
	Καρύδι	2,86%	0,00%	
	Μεγαλύτερο από καρύδι	0,00%	0,00%	
Ίνωση στο μαστό		35,71%	28,57%	0,233

Σε ό,τι αφορά στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των μαστών των ζώων με και χωρίς μαστίτιδα, επίσης, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές, εκτός από το οπίσθιο βάθος του μαστού που στα ζώα με μαστίτιδα ήταν αυξημένο ($P < 0,01$) (Πίνακας 9).

Πίνακας 9. Μέσοι όροι (\pm τυπικό σφάλμα) των μορφολογικών χαρακτηριστικών του μαστού στα ζώα με και χωρίς μαστίτιδα, και τα αποτελέσματα των συγκρίσεων ανάμεσά τους.

Χαρακτηριστικό	Ζώα χωρίς μαστίτιδα	Ζώα με μαστίτιδα	Σημαντικότητα (P-value)
Μήκος μαστού(cm)	30,6 \pm 0,62	29,3 \pm 0,96	0,148
Πλάτος μαστού(cm)	10,2 \pm 0,20	10,1 \pm 0,42	0,391
Οπίσθιο βάθος μαστού(cm)	11,8 \pm 0,29	13,2 \pm 0,50	0,009
Βάθος Cistern(cm)	2,5 \pm 0,11	2,7 \pm 0,16	0,201
Μήκος θηλής(cm)	2,2 \pm 0,07	2,2 \pm 0,10	0,423

Επίδραση της μαστίτιδας στην ποσότητα και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παραγόμενου γάλακτος σε επίπεδο ημιμόριου του μαστού

Στην ενότητα αυτή παρατίθενται τα αποτελέσματα των μετρήσεων και οι συγκρίσεις σε επίπεδο ημιμόριου του μαστού. Όπως παρατηρείται από τα παρακάτω αποτελέσματα αξιοσημείωτη είναι διαφορά στην ποσότητα γάλακτος, καθώς στο μαστιτικό ημιμόριο είναι 41,32% μειωμένη σε σχέση με το υγιές. Στο μαστιτικό ημιμόριο η πρωτεΐνη και λακτόζη είναι σημαντικά μειωμένη στο 41,12% και στο 44,32% αντιστοίχως. Το λίπος εμφανίζεται ελαφρώς περισσότερο στο μαστιτικό ημιμόριο χωρίς όμως να έχει στατιστική διαφορά. Οι καζεΐνες και τα ολικά στερεά (ΣΥ) εμφανίζουν επίσης μεγάλη πτώση στα μαστιτικά ημιμόρια σε σχέση με τα φυσιολογικά.

Πίνακας 10. Μέσοι όροι (\pm τυπικό σφάλμα) της μέσης ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής και της παραγωγής: i) λιπών, ii) πρωτεϊνών, iii) λακτόζης, iv) ολικών στερεών, v) καζεϊνών, vi) γαλακτικού οξέος, vii) κιτρικού οξέος, και viii) ουρίας στο γάλα, για τα ημιμόρια με και χωρίς μαστίτιδα.

Χαρακτηριστικό	Υγιές ημιμόριο	Μαστιτικό ημιμόριο	Σημαντικότητα (P-value)
Μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (γρ/ημέρα)	588,3 \pm 40,83	345,0 \pm 30,13	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή λιπών(γρ/ημέρα)	77,8 \pm 4,00	80,2 \pm 3,55	0,324
Μέση ημερήσια παραγωγή πρωτεϊνών(γρ/ημέρα)	32,1 \pm 2,43	18,9 \pm 1,64	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή λακτόζης (γρ/ημέρα)	28,2 \pm 2,03	15,7 \pm 1,50	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή ολικών στερεών (γρ/ημέρα)	104,0 \pm 7,41	60,4 \pm 4,93	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή καζεϊνών(γρ/ημέρα)	24,4 \pm 1,83	14,3 \pm 1,24	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή γαλακτικού οξέος(γρ/ημέρα)	1,1 \pm 0,08	0,6 \pm 0,05	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή κιτρικού οξέος (γρ/ημέρα)	0,9 \pm 0,08	0,5 \pm 0,05	0,000
Μέση ημερήσια παραγωγή ουρίας(mg/ημέρα)	170,6 \pm 16,85	98,0 \pm 8,16	0,000

Συζήτηση

Η παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος στην Ελλάδα είναι ένας πολύ σημαντικός τομέας τόσο για την οικονομία όσο και για τη αξία που έχει ως διατροφικό συστατικό στην ημερήσια διατροφή των κατοίκων της χώρας, καθώς αυτή συνδέεται με τη ντόπια παραγωγή, όπου πολλές οικογένειες παράγουν γάλα για οικιακή χρήση, και πολλοί παραγωγοί παράγουν γάλα το οποίο μεταπωλείται σε τυροκομεία για να παραχθούν τυροκομικά προϊόντα. Γι' αυτό και οι εγκαταστάσεις κυρίως είναι πρόχειρες, οι εκτροφές μικρές και εκτατικής μορφής. Τα ζώα αυτά μπορεί να είναι καθαρόαιμα από ντόπιες φυλές προβάτων ή

αιγών, τα τελευταία χρόνια όμως γίνονται και προσμίξεις με φυλές από ξένες χώρες οι οποίες παρέχουν βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Η φυλή των Σφακίων αποτελεί μία φυλή προβάτων η οποία εκτρέφεται κυρίως στη δυτική κρίση και απαριθμούνται στην Κρήτη μόνο 800.000 πρόβατα, με ένα μέρος από αυτά να θεωρούνται καθαρόαιμα (60.000).

Η σύστασή του γάλακτος προσδιορίζει τη διατροφική του αξία, τα συστατικά του χωρίζονται σε κύρια και δευτερεύοντα. Τα συστατικά αυτά δίνουν και στο ίδιο το γάλα και στα προϊόντα του ιδιαίτερα υψηλή διατροφική αξία και η ποιότητα του εξαρτάται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες, όπως το είδος, η φυλή και η ατομικότητα του ζώου, οι διακυμάνσεις στη σύσταση του γάλακτος μέρα με τη μέρα, το στάδιο της γαλακτικής περιόδου, οι ασθένειες των μαστών, η διατροφή των ζώων, η θρεπτική κατάσταση των ζώων, το σωματικό βάρος, η εποχή του έτους και το στάδιο του αρμέγματος.

Καθως το πρόβειογαλα διαδραματίζει ένα τόσο σημαντικό ρόλο στη χώρα μας έδωσε την ιδέα στην παρούσα εργασία να εκτιμηθούν οι απώλειες στη ποσότητα και τη ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος από ζώα που πάσχουν από υποκλινική μαστίτιδα. Υπάρχουν πληθώρα ερευνών που αναφέρουν τις σημαντικές επιπτώσεις της υποκλινικής μαστίτιδας στις αγελαδεςαλλαγια τα πρόβατα είναι περιορισμένες. Η αναγκη αυτή για εμβαθυνση των επιπτώσεων της υποκλινικής μαστίτιδας μας οδήγησε να ερευνήσουμε ένα ακόμα στοιχειο. Τοστοιχειο που ερευνηθηκε και δεν υπαρχει στην διεθνηβιβλιογραφια είναι η ατομικηεπιπτωση της υποκλινικημαστιτιδας στο ασθενες ημιμόριο σε σχέση με το υγιεσπαρακάμτωνταξεωγένεις,περιβαλοντικουσαλλα και γενετικουσπαραγοντες που επηρεαζουν τα ευρηματα της ερευνας. για το συγκεκριμένο σκοπό συλλέχθηκαν δείγματα γάλακτος και μετρήθηκε η ποσότητα τους και αφού έγινε ανάλυση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων τους, εξήχθησαν αποτελέσματα τόσο για τις φυσικές ιδιότητες όσο και για χημική του σύσταση, συγκρίνοντας το γάλα των ζώων με μαστίτιδα και των ζώων χωρίς μαστίτιδαενώ στην συνέχεια εγινεαντιστοιχηαναλυση και συγκρισηαποτελεσματος των ημιμορίων μευποκλινική μαστίτιδα και των ημιμορίων χωρίςυποκλινική μαστίτιδα από τα προσβεβλημένα πρόβατα.

Η τυπική καμπύλη της γαλακτοπαραγωγής των προβάτων γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης δεν επιβεβαιώθηκε στην έρευνά μας. Συγκεκριμένα, η κορύφωση της μέσης ημερήσιας γαλακτοπαραγωγής παρατηρήθηκε κατά το διάστημα από τον Μάρτιο έως τον Μάιο και όχι 30-60 ημέρες μετά από τον τοκετό, όπως θα αναμενόταν. Το φαινόμενο αυτό δεν είναι σπάνιο στα ημικτατικά συστήματα εκτροφής, στα οποία οι εκτροφές στηρίζονται κατά κύριο λόγο στη βόσκηση για να καλύψουν τις θρεπτικές ανάγκες των ζώων τους. Έτσι, στα συστήματα αυτά, η μέγιστη μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή συμπίπτει με την Άνοιξη (Μάρτιος-Μάιος) κατά την οποία η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά. Παράλληλα, από τις καμπύλες που απεικονίζουν την εξέλιξη της μέσης περιεκτικότητας του πρόβειου γάλακτος σε λίπη και σε πρωτεΐνες της εκτροφής, διαπιστώθηκε ότι δεν παρατηρούνται έντονες μεταβολές, ενώ οι παρατηρούμενες διακυμάνσεις είναι σύμφωνες με τις διακυμάνσεις που αναμένονται κατά την εξέλιξη της γαλακτικής περιόδου. Συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπη ήταν σχετικά αυξημένη στην αρχή της γαλακτικής περιόδου, μειωνόταν στο μέσο της γαλακτικής περιόδου, ενώ στη συνέχεια παρουσίαζε αυξητική τάση ποσοστιαία καθώς προχωρούσαμε προς το τέλος της γαλακτικής περιόδου και η ποσότητα του γάλακτος μειωνόταν. Η μέση περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες δεν παρουσίαζε αξιοσημείωτες διακυμάνσεις.

Κατά την συγκριτική αξιολόγηση της ΜΗΓ των ζώων με μαστίτιδα και χωρίς μαστίτιδα, κατά την αρχή και κατά το μέσο της γαλακτικής περιόδου δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές. Αντίθετα, κατά το τέλος της γαλακτικής περιόδου η ΜΗΓ ήταν σημαντικά χαμηλότερη στα ζώα με μαστίτιδα σε σύγκριση με τα ζώα χωρίς μαστίτιδα. Η διαφορά αυτή ενδεχομένως υποδεικνύει την πρωιμότερη λειτουργική παλινδρόμηση του μαστικού αδένος σε ζώα στα οποία υπάρχει ενδομαστική λοίμωξη που συνοδεύεται ή όχι από κλινικά συμπτώματα (κλινική ή υποκλινική μαστίτιδα, αντίστοιχα). Η συγκεκριμένη παρατήρησηερχεται σε συμφωνια με την ερευνα των Σαρατσης και αλλοι 1999 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης αξιολόγησης της υγείας του μαστού των ζώων πριν τη λήξη της γαλακτικής περιόδου, ώστε να ληφθούν αποφάσεις σχετικά με την επιλογή ή/και την απομάκρυνση ζώων, αλλά και την στοχευμένη εφαρμογή προληπτικών μέτρων κατά της μαστίτιδας (π.χ. επιλογή ζώων στα οποία θα γίνει θεραπεία με ενδομαστικά ξηράς περιόδου). Επίσης, η παρατηρούμενη μείωση στη γαλακτοπαραγωγή αναδεικνύει τη οικονομική σημασία της μαστίτιδας και ποσοτικοποιεί την επίδρασή της και σε πολλές περιπτώσεις αυξάνει

το κόστος αντικατάστασης με την πρώιμη απομάκρυνση των προβάτων, δίνοντας την ευκαιρεία να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις της μαστίτιδας για την οικονομική βιωσιμότητα των εκτροφών.

Εκτός από την επίδραση της υποκλινικής μαστίτιδας στην ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος κατά το τέλος της γαλακτικής περιόδου, παρόμοιες αρνητικές επιδράσεις παρατηρήθηκαν σε ό, τι αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του γάλακτος και ιδιαίτερα στην περιεκτικότητά του σε λίπη, πρωτεΐνες (και επιμέρους στο κλάσμα των καζεϊνών) και ολικά στερεά. Η επίδραση της μαστίτιδας στην περιεκτικότητα του γάλακτος σε λακτόζη παρότι δεν ήταν στατιστικά σημαντική, εντούτοις παρουσίαζε μία σαφή αρνητική τάση. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την προγενέστερη βιβλιογραφία, καθώς όπως έχει ήδη αναφερθεί στην έρευνα που έχει διεξαχθεί από τους Γελασάκης κ.α. (2018), η οποία ήταν αντίστοιχη σε αίγες, βρέθηκε ότι μειώθηκε η περιεκτικότητα του γάλακτος σε λίπος αλλά και σε πρωτεΐνες και λακτόζη. Εκτός από αυτή την έρευνα και άλλες έρευνες που έχουν γίνει πρόσφατα σε πρόβατα επιβεβαιώνουν τα ίδια αποτελέσματα. Στην έρευνα των Albaetal. (2019) φάνηκε ότι η παραγωγή μειώθηκε και μαζί μειώθηκε και η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες λίπη, λακτόζη, και σεολικά στερεά. Στις πρωτεΐνες και κυρίως στις καζεϊνες βρασιζεται η μετατροπή του γάλακτος σε προϊόντα όπως το γιαούρτι και το τυρί, μειωμένες πρωτεΐνες οδηγούν σε χαμηλή απόδοση σε τελικό προϊόν αλλά και προβλήματα και αλοιώσεις όπως πχ διαχωρισμός του ορού η και λεπτόρευστο πήγμα για το γιαούρτι. Ηδη επικρατεί η τάση πολλαπλοκομια να αλλάζουν τον παραδοσιακό τρόπο πληρωμής και να πληρώνουν βάση ποιότητας, όπως κάνει ήδη και η <<Γαλακτοκομική Κρήτης>> όπου πουλήθηκε το γάλα της εκτροφής συνεπώς αφού η απόδοση είναι αρρηκτα συνδεδεμένη με τη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, η μειωμένη παραγωγή πρωτεϊνών από ζώα με υποκλινική μαστίτιδα αποτελεί ακόμα μία οικονομική επίπτωση για την εκτροφή. Ομοίως το μειωμένο λίπος που παρατηρήθηκε αποτελεί παρόμοια οικονομική επίπτωση για την εκτροφή καθώς συμβάλει στην απόδοση σε τελικό προϊόν και καθορίζει και διαμορφώνει το άρωμα και την υφή των γαλακτοκομικών προϊόντων.

Όσον αφορά τη συνολική φυσική κατάσταση του ζώου, και συγκεκριμένα την ηλικία την ποιότητα και καθαριότητα του μαλλιού αλλά και ο δείκτης θρεπτικής κατάστασης, παρατηρήθηκε ότι είναι ανεξάρτητη της υποκλινικής μαστίτιδας και δεν επηρεάζεται. Και όσο αφορά τις σωματομετρήσεις του μαστού μόνο το οπίσθιο βάθος επηρεάζεται από τις υποκλινικές μαστίτιδες όπου βρέθηκε μεγαλύτερο, Αναφορικά με τη μορφολογία του μαστού βρέθηκε σημαντική διαφορά όσον αφορά την ασυμμετρία των μαστών, όπου αυτή είναι αυξημένη κατά 122% στα πρόβατα με υποκλινική μαστίτιδα, εύρημα που επίσης επιβεβαιώνεται από την υπάρχουσα βιβλιογραφία (Hussainetal., 2007) και αποτελεί παράγοντα πρώωρης απομάκρυνσης του ζώου καθώς τις περισσότερες φορές το ασθενές ημιμόριο δεν επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα.

Όσον αφορά τις μετρήσεις οι οποίες έγιναν ξεχωριστά ανά ημιμόριο αυτές έδειξαν ακόμα πιο μεγάλη διαφοροποίηση στην ποσότητα του γάλακτος όπου στο μαστικό ημιμόριο ήταν μειωμένη κατά 41%, αλλά και στην περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και λακτόζη διαφορές οι οποίες φτάνουν έως και 45%, μείωση στα ζώα με υποκλινική μαστίτιδα. Όσον αφορά το γαλακτικό οξύ αυτό εμφανίζει μείωση στα ζώα με υποκλινική μαστίτιδα κατά 78%, ενώ εμφανίζεται αύξηση στην περιεκτικότητα σε κιτρικό και ελεύθερα λιπαρά οξέα (41 και 44% αντίστοιχα). Σημαντική επίσης είναι και η αύξηση της ουρίας στο γάλα από ζώα με υποκλινική μαστίτιδα. Αρα βλέπουμε σε ατομικό επίπεδο παραμερίζοντας τυχόν εξωγενείς παράγοντες τις τεράστιες οικονομικές επιπτώσεις που καλείται να επιβαρυνθεί ο κτηνοτρόφος από μια ασθένεια που δεν φαίνεται με γυμνο μάτι, δεν υπάρχει επαρκής γνώση και εκπαίδευση σε επίπεδο κτηνοτρόφων και δεν υπάρχει πλημεθοδος αντιμετώπισης. Όσο το πρόβλημα διαγιωρίζεται τόσο αυξάνονται η πιθανότητες μετάδοσης και στο υπόλοιπο κοπάδι καθώς χρησιμοποιούνται τα ίδια θήλαστρα κατά το αρμεγμα. Συνεπώς πρέπει να γίνει μια ολιστική προσέγγιση του προβλήματος με κατάλληλες συνθηκες υγιεινής της εκτροφής, σωστή διαχείριση του κοπαδιού κατάλληλη διατροφή, ορθολογικό αρμεγμα και σωστή πλύση της εγκατάστασης του αρμεκτικού και εγκαίρη αντιμετώπιση των κλινικών μαστίτιδων. Η μεθοδος διάγνωσης της υποκλινικής μαστίτιδας όπου χρησιμοποιήθηκε (Californiamastitstest) είναι αρκετά απλή

και ευχρηστήχωρις απαραίτητες ειδικές γνώσεις πραγμα που σημαίνει οτι μπορεί ο κάθε κτηνοτρόφος να χρησιμοποιήσει ώστε να δει σε επίπεδο εκτροφής τα ποσοστά των υποκλινικώνμαστίτιδων να αξιολογήσει την κατάσταση και να πράξει αναλόγως για περαιτέρω χρήση κτηνιατρικών φαρμάκων οπώς τα ενδομαστικά ξηράς περιόδου.

Οι περιορισμοί που υπήρχαν σε αυτήν την έρευνα ήταν ότι έγινε σε συγκεκριμένη φάρμα, ενώ θα μπορούσε να επεκταθεί και σε άλλες για να συγκριθεί το αποτέλεσμα και με βάση τις συνθήκες ή τη διατροφή των ζώων αλλά αυτό μας έδωσε τη δυνατότητα να γίνει καλύτερη σύγκριση των ημιμορίων καθώς ο παράγοντας διατροφής και εκτροφής δεν επηρέαζε διαφορετικά το κάθε ημιμόριο.

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα θα συμπεριέλαβαν τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με άλλες εγχώριες φυλές, καθώς και με πρόβατα τα οποία ανήκουν σε φυλές οι οποίες θεωρούνται γενετικά βελτιωμένες, προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν διαφορές που μπορεί να οφείλονται στο γενετικό υλικό των ζώων, επίσης αναγκαίο κρίνεται η έρευνα της αποτελεσματικότητας στο κάθε δυνατό τρόπο αντιμετώπισης της υποκλινικής μαστίτιδας.

Συμπεράσματα

Τα περιστατικά υποκλινικής μαστίτιδας σε επίπεδο εκτροφής ανέρχονται στο 23%, η μέση γαλακτοπαραγωγή βρίσκεται μειωμένη έως και 17% στα ζώα με υποκλινική μαστίτιδα. Ομοίως μειωμένη παρατηρείται η παραγωγή λιπών έως και 10% και πρωτεΐνης έως και 22% (23% καζεΐνη). Κατά τη σύγκριση του μολυσμένου ημιμορίου με το απαλλαγμένο από μαστίτιδα ημιμόριο οι μειώσεις φτάνουν το 40% όσο αναφορά ύψος γαλακτοπαραγωγής και παραγωγής πρωτεϊνών. Οι επιπτώσεις είναι τεράστιες και εφιστούν την προσοχή κάθε κτηνοτρόφου καθώς δεν υπάρχουν κλινικά συμπτώματα. Ο καλύτερος τρόπος αντιμετώπισης είναι η πρόληψη δίνοντας προσοχή στους προδιαθέτοντες παράγοντες προκλήσης μαστίτιδας.

Βιβλιογραφία

Ελληνική βιβλιογραφία

Προβατοτροφία Τρίτη έκδοση . Δημήτριος Γ. Ζυγογιάννης

Υγιεινή και τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του. Εκδότης: Αφοι Κυριακίδη

Γαλακτοκομία . Στέλιος Καμινάριδης, Γκόλφω Μοάτσου

Βασιλάκη, Χ., & Vasilaki, C. (2008). Προοπτικές ανάπτυξης του αγροτουρισμού. Η περίπτωση του δήμου Χερσονήσου.

Θεοχάρης Δετοράκης, Ιστορία της Κρήτης, Αθήνα 1986 (β' έκδ. Ηράκλειο 1990)

Ρογδάκης, Εμμανουήλ (2006). Γενική Ζωοτεχνία. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.

Σοφία Σουλή, "Το Φαράγγι της Σαμαριάς - Χθες και σήμερα", Εκδόσεις Μιχάλης Τουμπής, Αθήνα 1994

Παρασκευόπουλος, Ι. (1984). Στοιχεία περιγραφικής και επαγωγικής στατιστικής. Αθήνα: Ιδίου.

Παρασκευόπουλος, Ι.Ν. (1990Β). Μεθοδολογία επιστημονικής έρευνας. Τόμος Β. Αθήνα: Προσωπική έκδοση.

Zerbe H. Thessaloniki March 2011 2nd Greek veterinary congress

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2009

STRATEGIC APPROACH TO THE UDDER HEALTH PROBLEMS IN DAIRY FARMS Kiossis E. Clinic of Farm Animals, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

GENETIC IMPROVEMENT AND REPRODUCTION: A TWO-WAY RELATIONSHIP THAT PROMOTES CATTLE HEALTH AND PRODUCTIVITY Banos G., Valergakis G. Laboratory of Animal Husbandry, Faculty of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

(ΕΝΔΟΜΑΣΤΙΚΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ ΣΕ ΠΡΟΒΑΤΙΝΕΣ ΣΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΗΣ ΓΑΛΑΚΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ Φράγκου Η.Α., Πετρίδης Ι.Γ., Μαυρογιάννη Β.Σ., Φθενάκης Γ.Χ. Κλινική Μαιευτικής και Αναπαραγωγής. Τμήμα Κτηνιατρικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Καρδίτσα)

(ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΕΙΑΣ ΠΡΟΒΑΤΙΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΥΜΟΣΥΝΗΣ Φθενάκης Γ.Χ)

(DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF BEHAVIOUR CHANGES IN SHEEP Gougoulis D.A.1, Kyriazakis I.2, Fthenakis G.C.1 1 Department of Obstetrics and Reproduction, 2 Laboratory of Animal Nutrition and Husbandry, Veterinary Faculty, University of Thessaly, Karditsa, Greece)

EFFECT OF VITAMIN A ADMINISTRATION ON MAMMARY HEALTH OF DAIRY EWES Koutsoumpas A.T.1, Giadinis N.D.1, Petridou E.2, Konstantinou E.3, Brozos C.1, Lafi S.Q.4, Karatzias H.1 1 Clinic of Farm Animals, 2 Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.

(REASONS FOR CULLING ADULT SMALL RUMINANTS Pagona A.1, Giadinis N.2, Valergakis G.E.3, Arsenos G.3 1 Veterinary Public Surgery of Giannitsa, Local Authority of Pella county, Giannitsa, Greece)

(INVESTIGATION OF SUBCLINICAL MASTITIS IN INTENSIVELY REARED CHIOS-BREED EWES Bramis G.1 ,Gelasakis A.I.1 , Bris F.1 , Arsenos G.1 , Kiosis E.2 , Petridou E.3 , Banos G.1)

(TRANSMISSION OF *MANNHEIMIA HAEMOLYTICA* FROM THE TONSILS OF LAMBS TO THE TEAT OF EWES DURING SUCKING - PART II Fragkoul. A.1 ,Gougoulis D.A.1 , Billinis C.2 , Mavrogianni V.S.1 , Bushnell M.J.3 , Cripps P.J.4 , Tzora A.5 , Fthenakis G.C.1)

Αντώνιος Ι. Μάντης. Υγιεινή και Τεχνολογία του γάλακτος και των προϊόντων του. Εκδόσεις Αφοί Κυριακίδη 2015

Γιώργος Χ. Φθενάκης. Αναπαραγωγή Μικρών μηρυκαστικών. Εκδόσεις Τζιόλα 2011

Δημήτριος Χ. Γιολδάσης. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Μελέτη Ίδρυσης Προβατοτροφικής Επιχείρησης Δυναμικότητας 500 Προβατίνων.

Ζαφράκας Απόστολος. Υγιεινή και Στοιχεία Παθολογίας των Αγροτικών Ζώων, Εκδόσεις Κυριακίδη 2001

Ξένη βιβλιογραφία

Allonby, E.W., Urquhart, M., 1975. The epidemiology and pathogenic significance of haemonchosis in Merino Folk in Eastern Africa. *Veterinary Parasitology* 1, 1001–1007.

Bar-Gal, G. K., Smith, P., Tchernov, E., Greenblatt, C., Ducos, P., Gardeisen, A., & Horwitz, L. K. (2002). Genetic evidence for the origin of the agrimi goat (*Capra aegagrus cretica*). *Journal of Zoology*, 256(3), 369-377.

FAO. 2007. State of the world's animal genetic resources for food and agriculture

Hadjigeorgiou, I., Osoro, K., Fragoso de Almeida, J.P. and Molle, G., 2005. Southern European grazing lands: production, environmental and landscape management aspects. *Livestock Production Science*, 96(1 Special issue), 51–59.

Handley, L. L., Byrne, K., Santucci, F., Townsend, S., Taylor, M., Bruford, M. W., & Hewitt, G. M. (2007). Genetic structure of European sheep breeds. *Heredity*, 99(6), 620.

Jabbar, A., Iqbal, Z., Kerboeuf, D., Muhammad, G., Khan, M.N., Afaq, M., 2006. Anthelmintic resistance; the state of play revisited. *Life Sciences* 79, 2413– 2431.

Jackson, F., Coop, R.L., 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology* 120, 95–107.

Kamaraj, C., & Rahuman, A. A. (2011). Efficacy of anthelmintic properties of medicinal plant extracts against *Haemonchus contortus*. *Research in veterinary science*, 91(3), 400-404.

Kimberling, C. V. (1988). *Jenson and Swift's diseases of sheep*. Lea & Febiger.

Kominakis A., Volanis M. and Rogdakis E., 2001. Genetic modeling of test day records in dairy sheep using orthogonal Legendre polynomials. *Small Ruminant Research*, 39 (3), 209–217.

O'Brien, D., Bohan, A., McHugh, N., & Shaloo, L. (2016). A life cycle assessment of the effect of intensification on the environmental impacts and resource use of grass-based sheep farming. *Agricultural Systems*, 148, 95-104

Pépin, M., Vitu, C., Russo, P., Mornex, J. F., & Peterhans, E. (1998). Maedi-visna virus infection in sheep: a review. *Veterinary research*, 29(3-4), 341-367.

Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (Eds.). (2006). *Veterinary Medicine E-Book: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Elsevier Health Sciences.

REGULATION (EU) No 1305/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 17 december 2013 ,on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Council Regulation (EC) No 1698/2005

Schnittger, L., Yin, H., Gubbels, M. J., Beyer, D., Niemann, S., Jongejan, F., & Ahmed, J. S. (2003). Phylogeny of sheep and goat *Theileria* and *Babesia* parasites. *Parasitology Research*, 91(5), 398-406.

Wilson, N. & McLean, S. (1994). *Questionnaire design: a practical introduction*. University of Ulster Press: Newtown Abbey.

VOLANIS, M.; TZERAKIS, K.: Study of the Sfakia sheep breed. II. Reproductive characteristics of the ewes and growth characteristics of the lambs. *Anim. Sci. Rev.*, 24 (1997b) 5 – 20 (in Greek with English summary).

VOLANIS, M.; TZERAKIS, K.: Study of the Sfakia sheep breed. III. Milk production. *Anim. Sci. Rev.*, 24 (1997c) 21 – 38 (in Greek with English summary).

Zeuner, F. E. (1963). *A history of domesticated animals*. A history of domesticated animals.

Διαδίκτυο

<http://sfakia.gr/travel/el>

<http://www.e-sfakia.gr/%CF%83%CF%86%CE%B1%CE%BA%CE%B9%CE%AC/2010-06-04-22-51-54>

http://wwf.panda.org/our_work/wildlife/profiles/birds/bearded_vulture/

<http://www.fao.org/regional/europe/pub/rts50/272.htm>

<https://web.archive.org/web/20080731020600/http://www.rbst.org.uk/watch-list/main.php>

http://www.pepkritis.gr/2007-2013/wp-content/uploads/2016/08/-----2014-----KNA_draft_26_6_15.pdf

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Aigoprobatas/prosklhsh_genetikoi_poroi300117.pdf

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:347:0549:0607:en:PDF>

Παραρτήματα

Παράρτημα 1

Διατροφή εκτροφής

Για την κάλυψη των αναγκών διατροφής χρησιμοποιήθηκαν 3 ειδημιγμάτων συμπυκνωμένων ζωοτροφών σε μοργηπελλετ. Ως συμπληρωματική διατροφή χρησιμοποιείται σιανός βρώμης και αχυροκριθαριού. Για την βοσκή χρησιμοποιούνται φυσικοί και τεχνητοί βοσκοτόποι συνολικής έκτασης 200 στρεμμάτων. Η διατροφή απεικονίζεται αναλυτικά στους κάτωθι πίνακες:

Αρμεγόμενες προβατίνες

	1 ^{ος} μήνας (γαλου χία)	2 ^{ος} μήνας	3 ^{ος} μήνας	4 ^{ος} μήνας	5 ^{ος} μήνας	6 ^{ος} μήνας	7 ^{ος} μήνας	8 ^{ος} μήνας (οχεία)	9 ^{ος} μήνας
Μείγμα συμπυκνωμένων ζωοτροφών(kg /προβατίνα)	1	1	1	1	1	0,9	0,8	0,8	0,8
Σιανός βρώμης(kg /προβατίνα)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,6	0,45	0,45	-
Άχυρο κριθαριού(kg /προβατίνα)	0,45	0,45	0,45	0,3	0,15	-	-	-	-
Ώρες βόσκησης	-	-	-	2	3	4	4	5	5

Πίνακας 7. Διατροφή αρμεγόμενων προβατινών

Προβατίνες στην ξηρά περίοδο

	Ξηρά περίοδος	Ένα μήνα πριν τον τοκετό
Μείγμα συμπυκνωμένων ζωοτροφών (kg)	0.1	0.4
Σανός βρώμης(kg /προβατίνα)	-	-
Άχυρο κριθαριού(kg /προβατίνα)	-	-
Ώρες βόσκησης	24	24

Πίνακας 8. Διατροφή προβατίνων στην ξηρά περίοδο

Αρνάδες

	2 ^{ος} μήνας	3 ^{ος} μήνας	4 ^{ος} μήνας	5 ^{ος} μήνας	6 ^{ος} μήνας	7 ^{ος} μήνας	8 ^{ος} μήνας	9 ^{ος} μήνας	10 ^{ος} μήνας
Μείγμα συμπυκνωμένων ζωοτροφών (kg)	0,8	0,8	-	-	-	-	-	-	-
Σανός βρώμης(kg /προβατίνα)	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Άχυρο κριθαριού(kg /προβατίνα)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ώρες βόσκησης	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Πίνακας 9. Διατροφή Αρνάδες

Κριάρια

	Συντήρησης	Προετοιμασίας	Οχείες
Μείγμα συμπυκνωμένων ζωοτροφών (kg)	1	1	1
Σανός βρώμης(kg /προβατίνα)	1	1	1
Άχυρο κριθαριού(kg /προβατίνα)	-	-	-
Ώρες βόσκησης	24	24	5

Πίνακας 10. Διατροφή κριαριών

Ανάλυση ζωοτροφων

Ειδικότερα σοσφορα το μείγμα γαλακτοπαραγωγής είναι μια Συνθετη συμπληρωματικη ζωοτροφη με την ονομασια Α100 ΦΑΡΜΑ ΚΡΗΤΗΣ που παραγεται με τη μορφη πελετ και έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

Συστατικά: Καλαμπόκι, Σογιάλευρο (ΓΤΟ), Κριθάρι, Τριφύλλι, Ηλιάλευρο, Πίτυρο, Μαρμαρόσκονη, Αλάτι, Φωσφορικό Διασβέστιο, Βιταμίνες, Ιχνοστοιχεία.

Χημική Ανάλυση:

Υγρασία	12%
Ολικές αζωτούχες ουσίες	16%
Ολικές λιπαρές ουσίες	3,0%
Ολικές ινώδης ουσίες	6,5%
Ολική τέφρα	7,0%
Ασβέστιο	1,2%
Φώσφορος	0,6%

Πίνακας 11. Χημική ανάλυση Α100 "ΦΑΡΜΑ ΚΡΗΤΗΣ"

Πρόσθετα ανά κιλό:

Βιταμίνη Α	12000 IU
Ψευδάργυρος	90 mg
Βιταμίνη D	2000 IU
Κοβάλτιο	0,6 mg
Βιταμίνη Ε	15mg
Ιώδιο	2,0 mg
Σίδηρος	80 mg
Σελήνιο	0,25 mg
Μαγγάνιο	100 mg

Πίνακας 12. Πρόσθετα Α100 "ΦΑΡΜΑ ΚΡΗΤΗΣ"

Παράρτημα 2

Οικονομικά αποτελέσματα

Για την βοσκή χρησιμοποιούνται φυσικοί και τεχνητοί βόσκοτοποι συνολικής έκτασης 200 στρεμμάτων εκ των οποίων τα 50 είναι ιδιοκτητα. Το ενοίκιο ανέρχεται στα 15 ευρώ ανα στρέμμα ενώ η τεκμαρτή αξία στα 2000 ευρώ ανα στρέμμα.

Κάθε προβατίνα παράγει κατά μέσο όρο 28 κιλά κρέατος που πωλείται προς 2,5€/κιλό ενώ τα κριάρια μέσο όρο 60 κιλά κρέατος. Το έτος 2018 απομακρύνθηκαν από το κοπάδι και πωλήθηκαν 15 υπερήλικες προβατίνες (μετά την 5^η γαλακτοπαραγωγική περίοδο) και ένας κριός, ενώ αντικαταστάθηκαν με αμνάδες αντικατάστασης που γεννιούνται και εκτρέφονται στην επιχείρηση.

Η ετήσια γαλακτοπαραγωγή ανά προβατίνα ανήλθε σε 199 λίτρα/κεφαλή και η τιμή πώλησης ανέρχεται σε 1,124 €/λίτρο γάλακτος συμπεριλαμβανομένου του ΦΠΑ.

Κάθε χρόνο παράγονται 300 αρνιά (πολυδυμία 1,5), εκ των οποίων υπάρχουν απώλειες 24 αρνιών (θνησιμότητα 8%), και από τα υπόλοιπα 276 αρνιά, τα 40 παρέμειναν στην επιχείρηση ως αρνάδες αντικατάστασης και τα υπόλοιπα πωλήθηκαν ως αρνιά γάλακτος σε ηλικία 45 ημερών η ως ανάδες 3 μηνών. Τα αρνιά γάλακτος αποδίδουν σφάγιο 8 Kg/αρνί και οι αρνάδες σφάγιο 13-16 kg/αρνι και πωλείται προς 4,5 €/Kg σφάγιου.

Τέλος η κτηνοτροφική επιχείρηση εισπράττει τις παρακάτω ευρωπαϊκές ενισχύσεις:

- Α) Βασική ενίσχυση : 2600 €
- Β) Πράσινη ενίσχυση (49% της βασικής ενίσχυσης): 1274 €
- Γ) Συνδεδεμένη ενίσχυση : 1500 €
- Δ) Εξισωτική αποζημίωση (11 €/προβατίνα) : 2200 €.

Οι καταναλισκόμενες ποσότητες για το έτος 2018 – 2019 ως συμπληρωματική ζωοτροφή πέρα της βοσκής και οι τιμές αγοράς των ζωοτροφών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

	Αγοράζωτροφών (Kgr)	Τιμή αγοράς/κιλό (€/kgr)
Φύραμα ανάπτυξης	6864	15/40
Φύραμα πάχυνσης	5400	14,5/40
Φύραμα γαλακτοπαραγωγής	52800	15,5/ 40
Σανός μηδικής	1100 μπάλες (30 κιλά/ μπάλα)	0,34
Άχυρα κριθαριού	400 μπάλες (25 κιλά/ μπάλα)	7 €/μπάλα

Υπολογίστηκαν αρχικά τα έσοδα από τα πωλούμενα προϊόντα των προβατοτροφικών μονάδων και προσδιορίστηκαν τα κύρια και δευτερεύοντα προϊόντα . Κατόπιν υπολογίστηκαν τα έσοδα από τα κύρια πωλούμενα προϊόντα και τα έσοδα από κάθε κύριο πωλούμενο καταμερίστηκαν ανάλογα με το ποσοστό συμμετοχής τους στη συνολική αξία πωλούμενων προϊόντων. Αφού υπολογίστηκαν οι δαπάνες που αναφέρονται στο σταθερό κεφάλαιο, στην εργασία, στο πάγιο κεφάλαιο και στο κυκλοφοριακό κεφάλαιο ανά εκμετάλλευση, κατόπιν αυτές καταμερίστηκαν αναλογικά στα κύρια προϊόντα κάθε εκμετάλλευσης. Τελικά, το κόστος γάλακτος υπολογίζεται σύμφωνα με τη συνολική παραγόμενη ποσότητα γάλακτος ανά μονάδα και την αξία γάλακτος της κάθε μονάδας.

Σύμφωνα με την έρευνα, η αξία του γάλακτος που πουλήθηκε ανέρχεται στα 44.691,50 ευρώ και αποτελεί το 77,34% από την συνολική αξία πωλούμενων προϊόντων που είναι 57.783,99. Δευτερη σε αξία έρχεται η πώληση αρνιών γάλακτος που αποτελεί το 20,56% της συνολικής αξίας και βρίσκεται στα 11.880 ευρώ ενώ μόλις το 2,1% αποτελεί η αξία πωλούμενων υπερήλικων και στέρφων στα 1.213 ευρώ.

Ακόμα ως κύρια προϊόντα θεωρείται μόνο η αξία γάλακτος και η αξία πώλησης αρνιών γάλακτος και συμμετέχουν στην ακκαθάριστη πρόσοδο κύριων προϊόντων κατά 79% και 21% αντιστοίχα.

Το μέσο επενδυμένο κεφάλαιο κατά κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης είναι 432.054 ευρώ το οποίο αποτελείται από την αξία εδάφους το μεγαλύτερο μέρος κατά 93% , επενδυμένο κεφάλαιο σε ζωικό πληθυσμό κατά 4% και το μέσο επενδυμένο κεφάλαιο σε κατασκευές και εξοπλισμό κατά 3%.

Οικονομικό αποτέλεσμα	Ποσό	
Ακαθάριστη πρόσοδος	67.199	Πίνακας 13 Οικονομικά αποτελέσματα Όσον αφορά τις παραγωγικές δαπάνες, το κυκλοφοριακό κεφάλαιο υπολογίστηκε σύνολο 45.412 ευρώ και αποτελούσε το 72,65% των συνολικών παραγωγικών δαπανών που ήταν 62.504 ευρώ. Η εργασία ανήλθε στο 19,35% των παραγωγικών δαπανών με 12.092 ευρώ ακολουθήσε το
Καθαρό κέρδος	4.695	
Ακαθάριστο κέρδος	21.787	
Γεωργικό Οικογενειακό Εισόδημα	16.395	
Καθαρή πρόσοδο/ή πρόσοδος κεφαλαίου	7.695	
Αποδοτικότητα κεφαλαίου(%)	1,78%	
Πρόσοδος καθαρής περιουσίας	7.695	
Αποδοτικότητα ιδίου κεφαλαίου	1,78%	
Κόστος γάλακτος(ευρώ/κιλό)	1,22	
Κόστος κρεατοςαρνιωνγαλακτος(ευρώ/κιλό)	4,88	
Κόστος διατροφής ανα προβατίνα	111,39	

έδαφος με 4,8% και 3.000 ευρώ και τέλος το πάγιο κεφάλαιο με 3,2% και 2.000 ευρώ. Από το σύνολο των παραγωγικών δαπανών οι 45.412 (73%) είναι μεταβλητές ενώ οι 17.092 (27%) σταθερές. Επιπλέον οι 50.804 (81%) αποτελούν εμφανείς δαπάνες ενώ τα 11.700 (19%) μη εμφανείς δαπάνες.

Η ακαθάριστη πρόσοδος ανέρχεται στα 67.199 ευρώ και το καθαρό κέρδος της εκμετάλευσης στα 4.695 ευρώ ενώ το ακαθάριστο κέρδος στα 21.787 ευρώ. Το γεωργικό οικογενειακό εισόδημα είναι 16.395 ευρώ και καθαρή πρόσοδος 7.695 ευρώ με αποδοτικότητα κεφαλαίου 1,78%. Η πρόσοδος καθαρής περιουσίας είναι 7.695 ευρώ με αποδοτικότητα ιδίου κεφαλαίου 1,78%. Επιπλέον, στα 1,22 ευρώ είναι το κόστος ανά κιλό παραγόμενου γάλακτος ενώ το κόστος ανα κιλό παραγόμενου κρέατος αρνιών γάλακτος είναι 4,88 ευρώ. Τέλος στα 111,39 ευρώ είναι το κόστος διατροφής ανά προβατίνα.

Παράρτημα 3

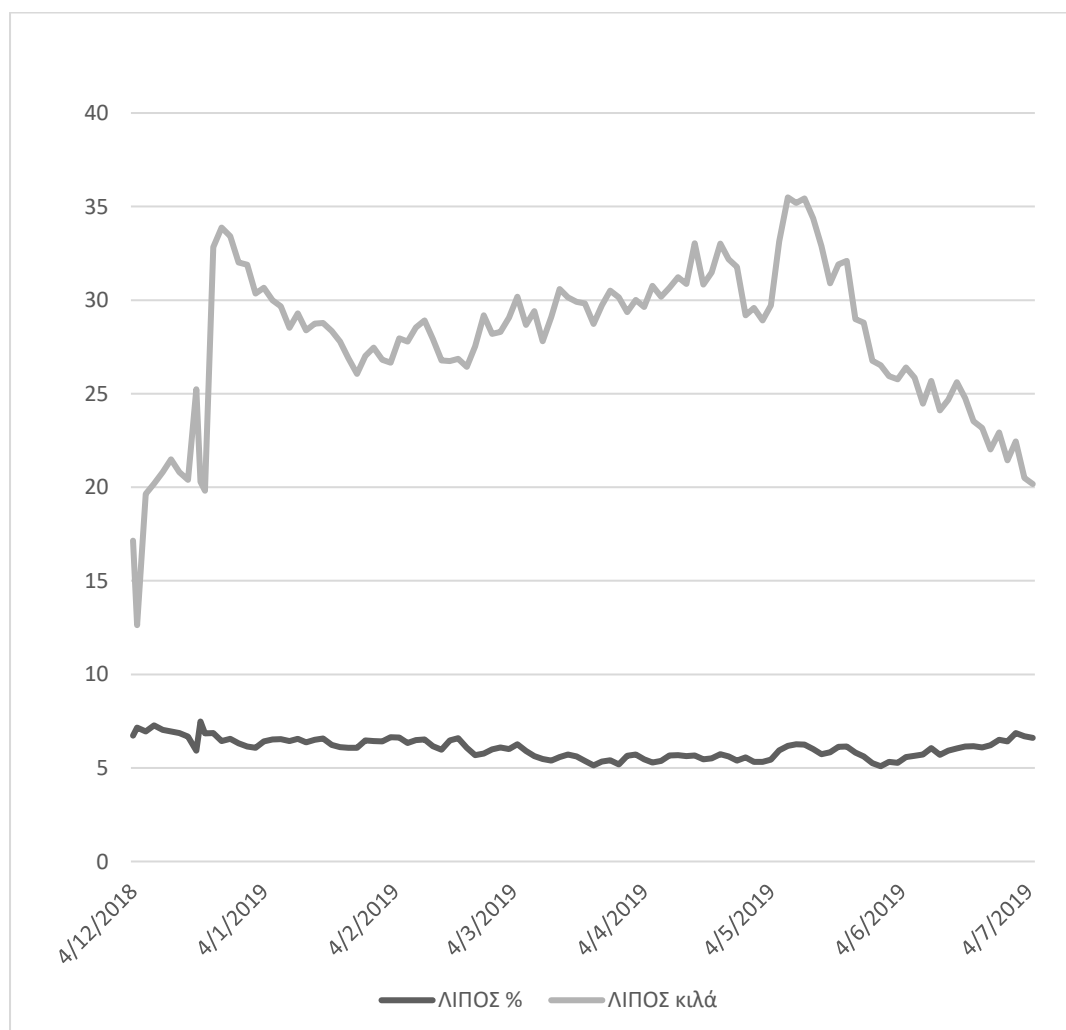
Παρατίθενται στοιχεία παραγωγής που αφορούν την περίοδο από αρχές Δεκεμβρίου του 2018 (4/12/2018) έως και αρχές Ιουλίου του 2019. τα στοιχεία τα οποία καταγράφονται αφορούν τα κιλά γάλακτος που συλλέγονται, καθώς και την περιεκτικότητα αυτών σε λίπος και πρωτεΐνη.

Ημερομηνία	Γαλακτοπαραγωγή (Κιλά)	Λίπος(%)	Πρωτεΐνη(%)	Ολική μέση χλωρίδα/1000
4/12/2018	154,8	6,73	5,32	25
5/12/2018	76,4	7,16	5,37	37
7/12/2018	183,1	6,94	5,40	150
9/12/2018	177,3	7,28	5,51	210
11/12/2018	195,9	7,03	5,45	200
13/12/2018	209,2	6,95	5,50	130
15/12/2018	203,4	6,86	5,45	150
17/12/2018	205,2	6,68	5,53	170
19/12/2018	325,7	5,93	5,43	105
20/12/2018	171,3	7,48	5,61	45
21/12/2018	189,7	6,84	5,64	58
23/12/2018	378,7	6,86	5,64	37
25/12/2018	426,8	6,43	5,57	45
27/12/2018	410,1	6,55	5,66	21
29/12/2018	407,4	6,31	5,73	37
31/12/2018	418,7	6,15	5,72	62
02/01/2019	399,1	6,08	5,82	78
04/01/2019	377,7	6,42	5,85	87
06/01/2019	360,1	6,52	6,09	54
08/01/2019	354,2	6,53	6,04	64
10/01/2019	343,5	6,43	6,11	56
12/01/2019	346,4	6,56	5,99	69
14/01/2019	345,7	6,37	6,00	70
16/01/2019	342,3	6,50	5,94	115
18/01/2019	338,0	6,57	6,05	123
20/01/2019	355,0	6,23	5,85	182
22/01/2019	354,8	6,11	5,82	225
24/01/2019	343,0	6,07	5,82	181
26/01/2019	329,3	6,07	5,92	95
28/01/2019	317,5	6,47	5,86	141
30/01/2019	326,4	6,44	5,79	76
01/02/2019	317,7	6,42	5,79	70
03/02/2019	301,5	6,64	5,75	58
05/02/2019	321,6	6,63	5,73	62
07/02/2019	339,0	6,33	5,75	31
09/02/2019	340,5	6,48	5,71	82
11/02/2019	343,4	6,52	5,82	70
13/02/2019	353,3	6,16	5,67	37
15/02/2019	347,9	5,98	5,75	56
17/02/2019	313,4	6,47	5,88	56
19/02/2019	307,6	6,59	5,82	68

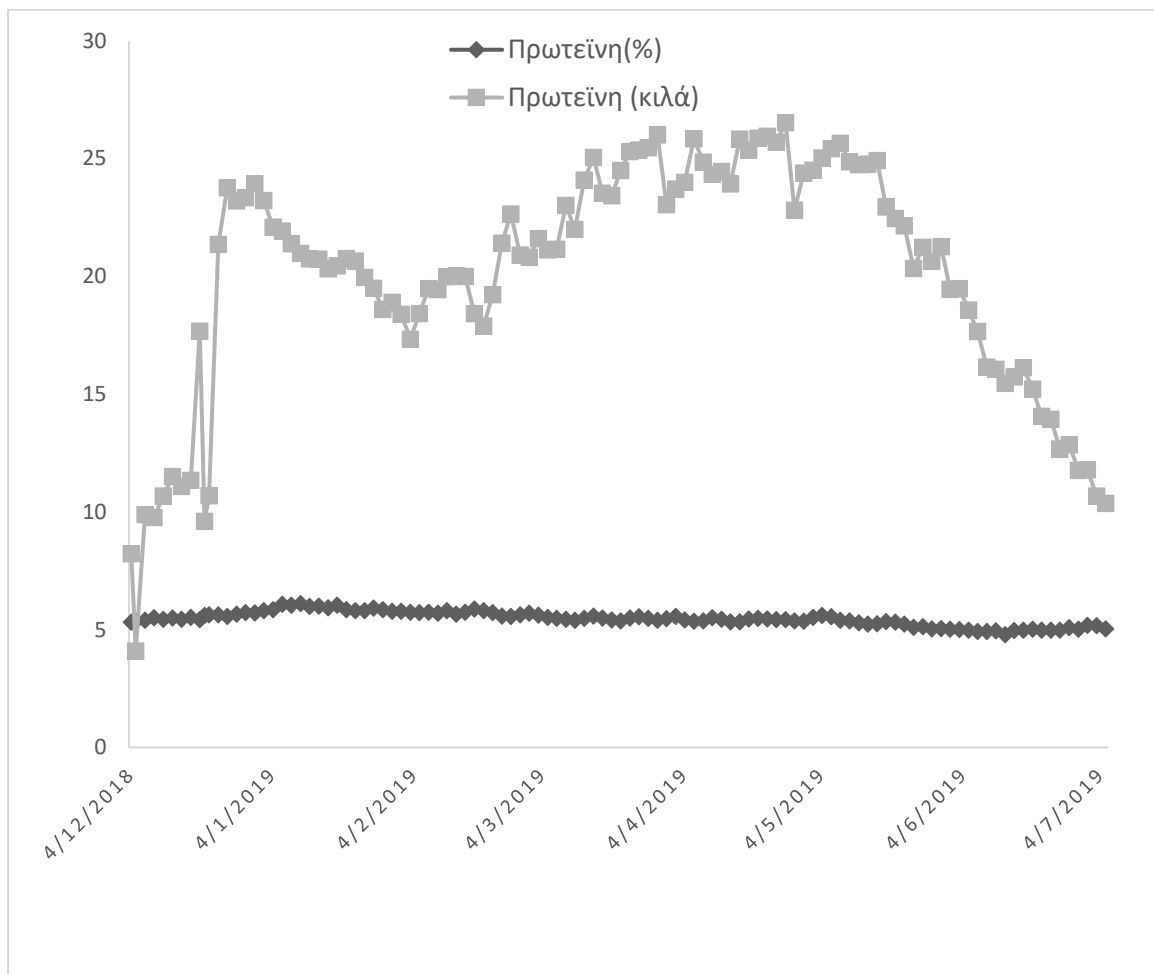
21/02/2019	335,5	6,07	5,73	75
23/02/2019	383,9	5,69	5,58	72
25/02/2019	406,7	5,76	5,57	57
27/02/2019	370,7	5,99	5,64	131
01/03/2019	364,7	6,09	5,71	43
03/03/2019	384,5	6,00	5,62	72
05/03/2019	382,0	6,26	5,53	93
07/03/2019	385,3	5,91	5,49	54
09/03/2019	422,5	5,63	5,45	92
11/03/2019	407,3	5,48	5,40	83
13/03/2019	438,8	5,40	5,49	65
15/03/2019	448,3	5,58	5,59	290
17/03/2019	427,9	5,71	5,50	92
19/03/2019	432,2	5,62	5,42	96
21/03/2019	455,3	5,37	5,38	160
23/03/2019	460,0	5,13	5,50	100
25/03/2019	456,4	5,34	5,56	140
27/03/2019	463,9	5,41	5,49	95
29/03/2019	480,7	5,19	5,41	140
31/03/2019	420,6	5,64	5,48	61
02/04/2019	425,7	5,71	5,57	140
04/04/2019	442,7	5,46	5,42	140
06/04/2019	481,4	5,29	5,37	190
08/04/2019	462,1	5,37	5,38	120
10/04/2019	441,6	5,66	5,51	76
12/04/2019	448,8	5,69	5,45	85
14/04/2019	448,2	5,63	5,34	120
16/04/2019	483,8	5,66	5,34	170
18/04/2019	464,6	5,46	5,46	64
20/04/2019	471,4	5,51	5,49	78
22/04/2019	475,3	5,74	5,46	100
24/04/2019	472,5	5,62	5,44	87
26/04/2019	488,5	5,40	5,43	170
28/04/2019	424,0	5,57	5,38	330
30/04/2019	455,0	5,33	5,36	160
02/05/2019	443,4	5,32	5,53	130
04/05/2019	446,2	5,44	5,61	170
06/05/2019	458,0	5,94	5,55	180
08/05/2019	475,2	6,17	5,40	52
10/05/2019	462,3	6,26	5,38	150
12/05/2019	466,8	6,25	5,30	250
14/05/2019	471,9	6,01	5,25	140
16/05/2019	473,8	5,73	5,26	150
18/05/2019	429,1	5,84	5,35	170
20/05/2019	421,4	6,12	5,33	250
22/05/2019	422,7	6,14	5,24	150
24/05/2019	398,0	5,82	5,11	96
26/05/2019	413,3	5,61	5,14	100
28/05/2019	409,6	5,25	5,04	130

30/05/2019	421,0	5,09	5,05	120
01/06/2019	387,5	5,32	5,02	120
03/06/2019	389,0	5,27	5,01	73
05/06/2019	373,1	5,58	4,98	46
07/06/2019	358,3	5,64	4,93	170
09/06/2019	327,8	5,72	4,93	130
11/06/2019	323,8	6,06	4,96	170
13/06/2019	322,9	5,70	4,79	400
15/06/2019	316,7	5,92	4,97	160
17/06/2019	323,3	6,05	4,99	160
19/06/2019	303,2	6,14	5,02	130
21/06/2019	281,8	6,16	4,99	71
23/06/2019	279,9	6,10	4,98	200
25/06/2019	254,7	6,21	4,98	130
27/06/2019	252,1	6,51	5,10	430
29/06/2019	234,5	6,41	5,02	120
01/07/2019	227,3	6,86	5,19	200
03/07/2019	206,5	6,69	5,17	130
05/07/2019	205,7	6,60	5,04	230

Πίνακας 14 Στοιχεία γαλακτοπαραγωγή και σύστασης του γάλακτος) για την περίοδο 12/2018-7/2019



Διάγραμμα 3. Καμπύλη διακύμανσης λιπών(kg και ποσοστό) στο γάλα (12/2018-7/2019)



Διάγραμμα 4 Καμπύλη διακύμανσης πρωτεΐνης (kg και ποσοστό) στο γάλα (12/2018-7/2019)