

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΛΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

**«ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ
ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ «ΑΓΑΛΛΕΙΑΣ» ΣΤΑ
ΠΟΙΜΝΙΑ ΤΩΝ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ**



ΠΟΥΛΙΚΑΚΟΣ Π. ΚΛΕΟΜΕΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ

2015-2016

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΕΜΦΑΝΙΣΗ «ΑΓΑΛΑΞΙΑΣ» ΣΤΑ
ΠΟΙΜΝΙΑ ΤΩΝ ΑΙΓΟΠΡΟΒΑΤΩΝ**

Επιβλέπων καθηγητής: ΜΠΟΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΤΡΙΜΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Μπόσης Ι. Καθηγητής ΓΠΑ

Μπιζέλης Ι. Καθηγητής ΓΠΑ

Χαρισμάδου Μ. Επίκουρος ΓΠΑ



Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	3
ABSTRACT.....	4
1. Εισαγωγή.....	6
1.1 Γενική ανατομική επισκόπηση του μαστού.....	6
1.2 Γενικά χαρακτηριστικά των γαλακτοπαραγωγών προβάτων.....	7
1.3 Ρόλος της ποιότητας του γάλακτος στην παραγωγή παραδοσιακών τυριών.....	8
1.4 Αιγοπροβατοτροφικός τομέας στην Ελλάδα.....	10
1.5 Αποδόσεις ελληνικών φυλών.....	11
1.6 Η αιγοπροβατοτροφία στην περίοδο 2006-2012.....	11
1.7 Συνολική παραγόμενη ποσότητα αιγοπρόβειου γάλακτος 2016.....	12
2. Λοιμώδη νοσήματα.....	13
3. Παράγοντες που επηρεάζουν την εκδήλωση της μαστίτιδας.....	14
4. Κλινική εκδήλωση της μαστίτιδας:.....	14
4.1 Υπεροξεία μαστίτιδα.....	14
4.2 Χρόνια (κλινική) μαστίτιδα.....	15
4.3 Υποκλινική μαστίτιδα.....	16
4.3.1 Αιτιολογικοί παράγοντες.....	17
4.3.2 Προσδιορισμός και διάγνωση μαστίτιδας.....	18
5. Σύνδρομο πτώσης γάλακτος.....	18
5.1 Διατροφικά αίτια.....	19
5.1.1 Χρόνια δυσπεπτική οξέωση.....	20
5.2 Παρασιτικά αίτια.....	21
5.2.1 Νηματωδώσεις (Γαστρική τριχοστρογγυλίδωση).....	21
5.2.2 Νηματωδώσεις (εντερική τριχοστρογγυλίδωση).....	25
5.2.3 Τρηματωδώσεις.....	27
5.2.3.1 Φασιόλωση.....	28
5.2.3.2 Δικροκοιλίωση.....	30
5.2.4 Κοκκιδιώση.....	31
5.2.4.1 Κρυπτοσποριδίωση.....	32
5.2.5 Σαρκοπτική ψώρα.....	33
5.3 Μικροβιακά αίτια.....	33
5.3.1 Λοιμώδης Αγαλαξία.....	34
5.3.2 Εκδήλωση της νόσου.....	37

5.3.3 Λεπτοσπείρωση.....	40
5.4 Ιοί (Lenti-Virus).....	41
5.4.1 Παθογένεια.....	42
5.4.2 Κλινική εκδήλωση της νόσου και μείωση γαλακτοπαραγωγής.....	43
5.4.3 Maedi-Visna.....	45
5.4.4 Τρόποι μετάδοσης.....	46
5.4.5 Οικονομικές συνέπειες και <i>αγαλαξία</i>	46
5.5 Συστηματικά νοσήματα.....	47
5.5.1 Παραφυματίωση.....	48
5.5.2 Ψευδοφυματίωση.....	49
6. Συχνότερες μαστίτιδες.....	51
6.1 Σταφυλοκοκκική μαστίτιδα.....	52
6.2 Μαστίτιδα από Mannheimia spp.....	53
6.3 Μαστίτιδα από Streptococcus spp.....	53
7. Μαστίτιδα από Gram-negative.....	55
8. Ελλιπής υγιεινή και «αγαλαξία».....	55
9. Ζωοτεχνική διαχείριση και άμελξη.....	55
10. Θερμική καταπόνηση και πτώση της γαλακτοπαραγωγής.....	57
11. Διαχείριση της αιγοπροβατοτροφικής εκτροφής.....	58
11.1 Διαχείριση των γαλακτοπαραγωγών προβάτων.....	59
11.2 Διαχείριση προβατίνων κατά την ξηρά περίοδο.....	60
11.3 Οργάνωση και κατασκευή της αιγοπροβατοτροφικής μονάδας.....	61
12. Διατροφή (πρακτικές σίτισης) και «αγαλαξία».....	63
13. Τοξιναιμία εγκυμοσύνης και γαλακτοπαραγωγή.....	64
13.1 Παθογένεια.....	64
13.2 Δημιουργία της υπογλυκαιμίας.....	65
13.3 Δημιουργία υπερκετοναϊμίας.....	66
13.5 Τοξιναιμία και αλληλεπίδραση με άλλες ασθένειες.....	66
13.5.1 Τοξιναιμία και παρασιτώσεις.....	66
13.5.2 Τοξιναιμία εγκυμοσύνης ως προδιαθετικός παράγοντας για την ανάπτυξη μαστίτιδας στα πρόβατα αμέσως μετά τον τοκετό.....	67
14. Συμπεράσματα.....	69
15. Βιβλιογραφία.....	69

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η έγκαιρη διαπίστωση της μείωσης της γαλακτοπαραγωγής, πριν τη γενικευμένη εμφάνιση αγαλαξίας, καθώς και η ορθή διαχείριση του ποιμνίου, για την βέλτιστη εκμετάλλευση του γενετικού δυναμικού τους. Θα πρέπει να αποσαφηνίσουμε ότι ο όρος «αγαλαξία» δεν θα πρέπει να συγχέεται με τον όρο «λοιμώδη αγαλαξία» που αποτελεί, ένα μεταδοτικό νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης και θα περιγραφεί στη συνέχεια ως ένα μέρος του συνολικότερου προβλήματος της μειωμένης γαλακτοπαραγωγής ή της πλήρους παύσης της που εντοπίζεται σε μεγάλο αριθμό ποιμνίων σε ολόκληρη την επικράτεια.

Η μείωση, λοιπόν της ποσότητας του παραγόμενου γάλακτος ή ο μη φυσιολογικός πρώιμος τερματισμός της γαλακτοπαραγωγής μίας προβατίνας ή αίγας («αγαλαξία») μπορεί να οφείλεται σε διάφορα αίτια τα οποία θα πρέπει να διερευνηθούν ενδελεχώς. Η «αγαλαξία» μπορεί να εντοπίζεται σε μεμονωμένες προβατίνες ή γίδες αλλά και να αφορά το σύνολο του ποιμνίου. Σε κάθε περίπτωση απειλεί την οικονομικότητα της εκτροφής και την ευζωία του ζωικού κεφαλαίου αφού μειώνεται η ποσότητα και η ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος που διοχετεύεται στην αγορά ή χρησιμοποιείται για την γαλουχία των αρνιών και των κατσικιών.

Το βασικότερο σφάλμα που γίνεται στην περίπτωση αυτή είναι η έναρξη «τυφλής» θεραπείας με αντιβιοτικά ευρέως φάσματος με αποτέλεσμα την μη ίαση του μαστικού αδένου σε περίπτωση μαστίτιδας αλλά και του ζώου. Αναμφίβολα η φλεγμονή του μαστικού αδένου (μαστίτιδα), αποτελεί βασικό αίτιο «αγαλαξίας» σε ένα ποίμνιο και συνεπάγεται σοβαρές οικονομικές απώλειες. Εκτός από αυτά, σημαντικό ρόλο στην επιδημιολογία του προβλήματος της μειωμένης γαλακτοπαραγωγής –«αγαλαξίας»- στις προβατίνες και στις γίδες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και άλλοι προδιαθέτοντες παράγοντες όπως το περιβάλλον της εκτροφής (υγιεινή σταβλικών εγκαταστάσεων), η διατροφή (μη ισορροπημένο ή ακατάλληλο σιτηρέσιο), ο έντονος παρασιτισμός με γαστρεντερικά παράσιτα και συνολικά η διαχείριση των εκτρεφόμενων ζώων.

Λέξεις κλειδιά: *πτώση παραγωγής γάλακτος, αγαλαξία, αιγοπρόβατα*

ABSTRACT

Sheep and goat farming is considered to be one of the most dynamic sectors of the rural economy in Greece.

The purpose of this work is the early detection of the reduction in milk production before the widespread appearance of agalactia and proper management of the flock, for the optimal exploitation of their genetic potential.

Also, present study aims to clarify that the term "agalactia" should not be confused with the term "contagious agalactia" that is a contagious disease and will be described as a part of the problem as a whole of the reduction of the milk or the complete cessation of that found in a large number of flocks throughout the country.

The decrease in the quantity of milk or the early termination of milk in sheep and goat flocks ("agalactia") may be due to various causes which should be investigated thoroughly.

In conclusion, the animal health, as well as, the starting and the emergence of "agalactia" in sheep and goat flocks depend on, the flock management and the direct relation to the level of husbandry knowledge and experience of breeders.

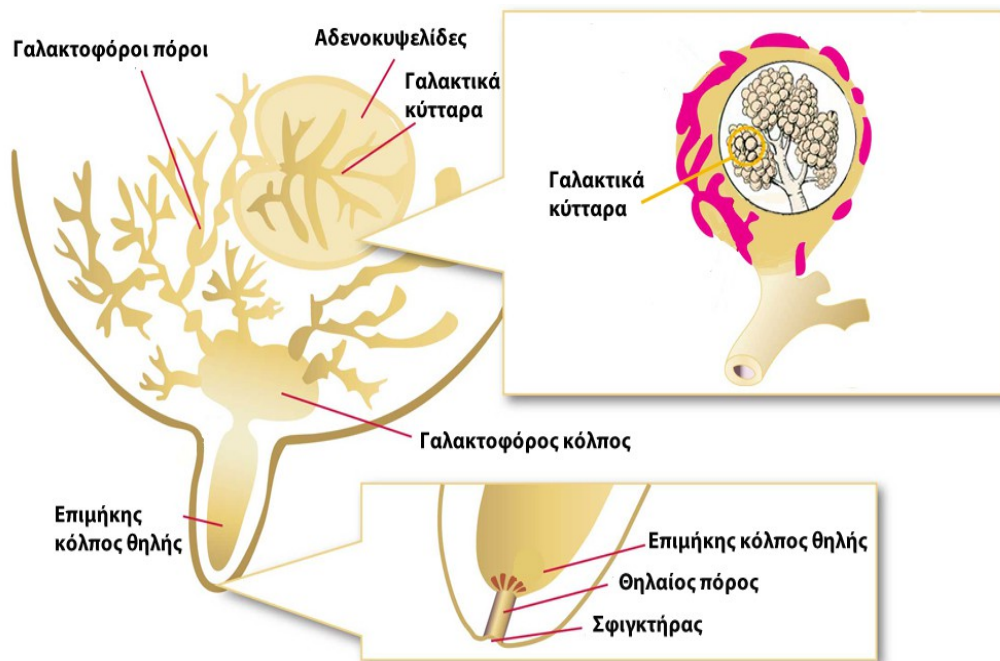
KEYWORDS: *loss milk production, agalactia, sheep and goats flocks*

1. Εισαγωγή

1.1 Γενική ανατομική επισκόπηση του μαστού

Ο μαστικός αδένας είναι ένας σύνθετος σωληνοκυψελοειδής αδένας. Βασικά αποτελείται από εκκριτικά σωληνάρια (αδενοσωλήνες) και κυψέλες (αδενοκυψέλες) και από εκφορητικούς πόρους. Το επιθήλιο των αδενοσωλήνων και των αδενοκυψέλων αποτελείται από κυλινδρικά κύτταρα (Léguas *et al.*, 2014). Ανάμεσα στη στιβάδα των κυττάρων αυτών και στο βασικό υμένα παρεμβάλλονται μυοεπιθηλιακά κύτταρα (Akers 1985). Μία σειρά από εκφορητικούς πόρους ενώνονται σε μεγαλύτερους εκφορητικούς πόρους, τους γαλακτοκοφόρους πόρους. Και στο τοίχωμα των πόρων αυτών υπάρχουν μυοεπιθηλιακά κύτταρα (Léguas *et al.*, 2014). Στα αιγοπρόβατα οι γαλακτοφόροι πόροι εκβάλλουν σε έναν κοινό γαλακτοφόρο κόλπο. Από του γαλακτοφόρους κόλπους αρχίζουν οι θηλαίοι πόροι και εκβάλλουν άκρο της θηλής του μαστού (Εικόνα 1).

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 και για εναπόθεση λίπους (Anderson 1975). Ωστόσο, η ανάπτυξη αυτή του συνδετικού ιστού (λιπώδους) ιστού είναι θεμελιακής σημασίας, για την περαιτέρω ανάπτυξη του μαστικού αδένα. Μόνο με την έναρξη της γεννητικής δραστηριότητας του θηλυκού ζώου αναπτύσσεται ουσιαστικά ο μαστικός αδένας, οπότε σε κάθε ωοθηκικό κύκλο παράγεται η ανάπτυξη του (Akers 1985). Η πλήρης, όμως, ανάπτυξη του μαστικού αδένα (εκφορητικών πόρων, και κυρίως της εκκριτικής μοίρας) επιτυγχάνεται μόνο κατά την διάρκεια της κυοφορίας. Η όλη δε ανάπτυξη του μαστικού αδένα συνεχίζεται και κατά την έναρξη της γαλακτοπαραγωγής (Léguas *et al.*, 2014).



Εικόνα 1: Μαστικός αδένας προβατίνας.

Τα θηλυκά μικρά μηρυκαστικά έχουν δύο μαστικούς αδένες, οι οποίοι είναι σωληνοκυψελοειδείς εξωκρινείς αδένες. Βρίσκονται στη βουβωνική χώρα είναι και έχουν ημισφαιροειδές (προβατίνες) ή απιοειδές (αίγες) σχήμα (Anderson 1975). Η κύρια λειτουργία των μαστικών αδένων των προβατίνων και των αιγών είναι η έκκριση του γάλακτος για τη διατροφή των νεογέννητων αμνών και εριφίων. Το γάλα σχηματίζεται στο αδενικό επιθήλιο των μαστικών αδένων (Akers 1985). Τα συστατικά του είτε προέρχονται από το αίμα, είτε παράγονται στους μαστικούς αδένες από δομικές ουσίες, που φθάνουν στα επιθηλιακά κύτταρά του μέσω της αιματικής κυκλοφορίας (Anderson 1975).

1.2 Γενικά χαρακτηριστικά των γαλακτοπαραγωγών προβάτων

Η διάρκεια της γαλουχίας και της γαλακτοπαραγωγής των προβάτων είναι τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά των γαλακτοπαραγωγών ζώων (Tzanidakis *et al.*, 2014). Η βελτίωση αυτών των δύο είναι μείζονος σημασία σε γαλακτοκομικές εκμεταλλεύσεις των προβάτων και συνάδουν με την βιωσιμότητα της μονάδας. Παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στο γενετικό δυναμικό των ζώων και μεταξύ των διαφόρων φύλων που εκτρέφονται στην Ελλάδα (Tzanidakis *et al.*, 2014). Έτσι, η επιλογή των προβατίνων με βάση αμιγώς τη φυλή δεν αποτελεί εχέγγυο για μία υψηλή και βελτιωμένη απόδοση γαλακτοπαραγωγής. Καλύτερη απόδοση γάλακτος μπορεί να επιτευχθεί με την ομαδοποίηση των ζώων ανάλογα την ηλικία, τον αριθμό των σωματικών κυττάρων και την γαλακτική περίοδο (Tzanidakis *et al.*, 2014).

1.3 Ρόλος της ποιότητας του γάλακτος στην παραγωγή παραδοσιακών τυριών.

Το γάλα των προβάτων και των αιγών χρησιμοποιείται κατά κανόνα για την παραγωγή τυριών. Η παραγωγή υψηλής ποιότητας παραδοσιακών τυροκομικών προϊόντων που αναδεικνύουν την τοπική παράδοση και τα 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 ποίμνια επηρεάζονται από, ένα πλήθος παραγόντων που σχετίζονται με το γενετικό υπόβαθρο, την υγεία των ζώων, από περιβαλλοντικούς παράγοντες και από ζωοτεχνικούς χειρισμούς που αφορούν τη γενικότερη διαχείριση του ποιμνίου (Anderson 1975). Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην παραγωγή ενός καλού τυριού και σχετίζονται άμεσα με την ποιότητα και την ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος είναι:

- Τα σωματικά κύτταρα. Το 90% των σωματικών κυττάρων προέρχεται από τα σωματικά κύτταρα του αίματος (μακροφάγα, λευκοκύτταρα, λεμφοκύτταρα), τα οποία αυξάνονται όταν ενεργοποιείται ο αμυντικός μηχανισμός του οργανισμού από την «εισβολή» παθογόνων μικροοργανισμών. Οι υποκλινικές μαστίτιδες είναι η πιο σημαντική αιτία αύξησης των σωματικών κυττάρων. Είναι γνωστό, ότι η αύξηση των σωματικών κυττάρων συνοδεύεται από μείωση των λιπαρών, της καζεΐνης και των ολικών στερεών και ταυτόχρονα αύξησης του όγκου του αζώτου και των μη αζωτούχων πρωτεϊνών (Zdargas *et al.*, 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.
- Η μικροβιακή χλωρίδα. Μερικοί μικροοργανισμοί, όπως οι λακτοβάκιλλοι, οι λακτόκοκκοι, οι στρεπτόκοκκοι και οι εντερόκοκκοι ως ένα βαθμό είναι επιθυμητοί για την παραγωγή τυριών, γιατί προσδίδουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά στο προϊόν. Επίσης, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό, το γάλα που παράγεται, να είναι απαλλαγμένο από παθογόνους για τον άνθρωπο μικροοργανισμούς όπως η *Brucella*, η *Salmonella* και η *Listeria*. Για τα τυριά που παράγονται από νωπό γάλα ιδιαίτερο ρόλο παίζει η ομάδα των εντεροβακτηριοειδών, ομάδα μικροοργανισμών που μολύνει το γάλα από εντερική ή περιβαλλοντική ρύπανση. Τα μικρόβια αυτά ζυμώνουν εύκολα τη λακτόζη και παράγεται αέριο το οποίο προκαλεί το λεγόμενο φούσκωμα των τυριών (Mantis 1993).
- Η ολική μικροβιακή χλωρίδα (OMX) είναι ο συνολικός αριθμός των μικροβίων που αναπτύσσονται σε ειδικό υπόστρωμα στους 32° C για 48 ώρες. Καθορίζει συνήθως τις συνθήκες υγιεινής της παραγωγής, συντήρησης

και μεταφοράς 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. Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεωρεί ότι OMX κάτω από 500.000/ml είναι ένας ικανοποιητικός αριθμός για την παραγωγή τυριών από νωπό γάλα. 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).

Όπως είναι γνωστό η αιγοπροβατοτροφία ασκείται είτε με αμιγή ποίμνια προβάτων ή αιγών είτε με μικτά ποίμνια εφαρμόζοντας δύο, κυρίως, συστήματα εκτροφής, το εντατικό και το ημιεντατικό. Το εντατικό σύστημα προσελκύει το ενδιαφέρον πολλών κτηνοτρόφων αφού μπορεί να εξασφαλίσει ικανοποιητικό εισόδημα κάτω από καλές συνθήκες εργασίας. Αντίθετα, το ημιεκτατικό σύστημα, χαρακτηρίζεται από τη περιορισμένη (ή καθόλου) χρήση νέων τεχνολογιών στην παραγωγή, χαμηλή παραγωγικότητα και δύσκολα μπορεί να ανταποκριθεί στην εφαρμογή αποτελεσματικής διαχείρισης.

Σύμφωνα με στοιχεία του FAOSTAT (2013) η παγκόσμια παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος είναι 26.860.965 τόνοι.

ΕΙΔΟΣ	ΠΡΟΒΕΙΟ	ΑΙΓΕΙΟ	ΣΥΝΟΛΟ
%	1,3	2,3	3,6
ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΤΝ)	9.769.740	17.091.225	26.860.965

ΠΗΓΗ: (FAOSTAT, 2013) **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ:** Παγκόσμια Παραγωγή Γάλακτος

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι κύριες χώρες παραγωγής αιγοπρόβειου γάλακτος είναι η Ελλάδα, η Ιταλία, η Γαλλία, η Ισπανία και η Πορτογαλία. Η παραγόμενη ποσότητα

αιγοπρόβειου γάλακτος είναι στην Ε.Ε τα τελευταία χρόνια κυμαίνεται γύρω στα 5.756.000 τόνους και παρουσιάζει μικρές διακυμάνσεις. Οι εδαφο-κλιματικές συνθήκες, ο πληθυσμός, οι διατροφικές συνήθειες και το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης μιας περιοχής, είναι οι παράγοντες που καθορίζουν το ύψος και την διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής.

1.4 Αιγοπροβατοτροφικός τομέας στην Ελλάδα

Η εκτροφή μικρών μηρυκαστικών στην Ελλάδα αποτελεί παραδοσιακά έναν από τους σημαντικότερους κλάδους συμβάλλοντας κατά 18% στο συνολικό αγροτικό εισόδημα και στο 32% του ακαθάριστου ζωικού προϊόντος. Στην Ελλάδα, παράγεται το 31% του συνολικού αιγοπρόβειου γάλακτος από το συνολικό αιγοπρόβειο γάλα που παράγεται στην ΕΕ. Η μέση ετήσια παραγωγή πρόβειου γάλακτος ανέρχεται στους 520.174 τόνους ενώ για το αίγαιο γάλα είναι 123.398 τόνους, χρησιμοποιούμενο κυρίως για την παραγωγή τυριών (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ 2010).

Η παραγωγική αυτή κατεύθυνση στηρίχθηκε στους άφθονους φυσικούς πόρους και προσαρμόστηκε στις ιδιαίτερες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες της πατρίδας μας (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ 2010). Σε αντίθεση με την Ε.Ε που η εκτροφή αιγοπροβάτων γίνεται κυρίως για το κρέας, στην Ελλάδα γίνεται για το παραγόμενο γάλα. Στην Ελλάδα, η αιγοπροβατοτροφία ασκείται σε μεγάλο ποσοστό (85% των ζώων και 80% των εκμεταλλεύσεων περίπου) στις ορεινές και μειονεκτικές περιοχές της χώρας, αξιοποιώντας κατ' αυτό τον τρόπο εκτάσεις που από τη φύση τους δεν προσφέρονται για εντατική εκμετάλλευση (ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ 2010). Η αιγοπροβατοτροφία, λοιπόν ήταν και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ελληνική παράδοση και συμβάλλει σημαντικά στην εθνική οικονομία καθώς, παρέχει εισόδημα και εργασία σε πολλές οικογένειες (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Αριθμός εκμεταλλεύσεων και ζώων ανά περιφέρεια (στοιχεία ΟΠΕΚΕΠΕ 2009)

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΜΕΤ.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΖΩΩΝ
Δ. ΕΛΛΑΔΑ	17.590	1.761.610
ΠΕΛΟΠΟΝΗΣΣΟΣ	7.586	822.739
ΗΠΕΙΡΟΣ	11.070	834.898
ΑΤΤΙΚΗ	1.210	154.954
ΣΤ. ΕΛΛΑΔΑ	8.797	824.681
Ν. ΑΙΓΑΙΟ	4.752	380.547
ΙΟΝΙΟΥ	1.907	225.839

Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	8.417	1.456.516
Δ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	3.374	513.763
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	11.064	1.501.382
Β. ΑΙΓΑΙΟ	5.048	490.089
ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ-ΘΡΑΚΗ	5.826	1.005.984
ΚΡΗΤΗ	12.385	2.236.436
	99.026	12.209.438

1.5 Αποδόσεις ελληνικών φυλών

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΦΥΛΗΣ	ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΗ ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΚG)	ΗΜΕΡΕΣ ΑΜΕΛΞΗΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΘΗΛΑΣΜΟΥ	ΠΟΛΥΔΙΜΙΑ	ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	ΕΤΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
ΚΑΡΑΓΚΟΥΝΙΚΗ	189	153	45	1,47	ΚΓΒΖ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	2006
ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ	185	174	45	1,2	ΚΓΒΖ ΑΘΗΝΩΝ	2006
ΜΠΟΥΤΣΙΚΟ	75-100	150	45	1,2	Ι. ΧΑΤΖΗΜΗΝΑΟΓΛΟΥ, ΑΠΘ	2001
ΣΕΡΡΩΝ	138	213	45	1,54	ΚΓΜΒΧ ΜΕΣΣΗΜΒΡΙΑΣ	2006
ΣΦΑΚΙΩΝ	139	184	45	1,46	ΚΓΒΖ ΑΘΗΝΩΝ	2005
ΦΡΙΖΑΡΤΑ	283	192	45	1,75	ΚΓΒΖ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	2006
ΧΙΟΥ	308	210	45	1,93	ΚΓΒΖ ΜΕΣΣΗΜΒΡΙΑΣ	2006

Πίνακας 2 ΠΗΓΗ: http://www.nagref.gr/journals/publications/aytoxthones_fyles.pdf.

1.6 Η αιγοπροβατοτροφία στην περίοδο 2006-2012

Στην Ελλάδα, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ και του ΟΠΕΚΕΠΕ, στην περίοδο 2006-2012:

- ο αριθμός των αιγοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων μειώθηκε περίπου κατά 15.000.

- ο αριθμός των θηλυκών αιγοπροβάτων μειώθηκε περίπου κατά 764.000 (114.000 προβατίνες και 650.000 αίγες).
- ο αριθμός των αιγοπροβατοτροφικών, με παραδόσεις γάλακτος, μειώθηκε περίπου κατά 11.640.
- η διακινούμενη ποσότητα γάλακτος μειώθηκε περίπου κατά 75.950 τόνους (9.050 τόνους στο πρόβειο και 66.900 τόνους στο αίγιο).

Αξίζει να σημειωθεί, ότι στο διάστημα 2010 έως 2012 υπήρξε σημαντική μείωση στον αριθμό των θηλυκών αιγοπροβάτων (-744.000 προβατίνες & -539.000 αίγες), αλλά και μείωση στις ποσότητες του παραγόμενου και διακινούμενου αιγοπρόβειου γάλακτος (-54.900 τόνοι στο πρόβειο και -36.200 τόνοι στο αίγιο).

Ο συνολικός αριθμός των αιγοπροβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων της χώρας, το έτος 2012 ήταν 88.403, σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ, το έτος 2012, διακίνησαν αιγοπρόβειο γάλα 45.371 παραγωγοί. Στην παραγωγή και διακίνηση γάλακτος, συμμετείχε περίπου το 70% των προβατίνων και το 55% των αιγών.

Από τα στοιχεία του ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ προκύπτει ότι, στο χρονικό διάστημα 2006 – 2012 μειώθηκε ο αριθμός των κτηνοτρόφων-παραγωγών καθώς και οι συνολικές ετήσιες διακινούμενες ποσότητες γάλακτος.

1.7 Συνολική παραγόμενη ποσότητα αιγοπρόβειου γάλακτος 2016

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ	ΠΡΟΒΕΙΟ	ΓΙΔΙΝΟ
ΑΤΤΙΚΗΣ	5.702.891	990.273
Β. ΑΙΓΑΙΟΥ	34.229.636	3.911.141
Ν. ΑΙΓΑΙΟΥ	969.185	1.103.810
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	82.864.489	12.641.025
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	28.848.297	18.612.519
ΗΠΕΙΡΟΥ	43.440.284	8.003.689
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	4.450.051	1.524.358
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	20.810.276	4.084.385
ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ & ΘΡΑΚΗ	28.054.781	10.945.522
ΔΥΤΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	34.888.997	9.477.370
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ	76.624.557	29.425.727
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	105.121.819	22.326.138
ΚΡΗΤΗΣ	36.086.045	3.199.522
	502.091.305	126.245.477

Πίνακας 3. (Πηγή: ΕΛΓΟ-ΔΗΜΗΤΡΑ)

Είναι γεγονός, λοιπόν ότι το ελληνικό γάλα και ιδιαίτερα το αιγοπρόβειο γάλα διακρίνεται για την ιδιαίτερη ποιότητα και γεύση του, τόσο ως πρώτη ύλη, αλλά και ως μετέπειτα προϊόν (Φέτα, γιαούρτι κλπ.). Παράλληλα, η διατήρηση της γαλακτοπαραγωγής σε υψηλά επίπεδα εκτός από το αναμενόμενο κέρδος που θα φέρει στον παραγωγό, υποδεικνύει και την ευρωστία του ποιμνίου. Για την παραγωγή λοιπόν, αιγοπρόβειου γάλακτος απαιτείται η επίπονη και προσεκτική εργασία εντός στάβλου, η τεχνογνωσία και η περειαίρω επεξεργασία του γάλακτος στο επιθυμητό γαλακτοκομικό προϊόν.

2. Λοιμώδη νοσήματα

Η μαστίτιδα είναι μία βακτηριακή λοίμωξη του μαστού ή ενός μέρους του (τεταρτημόριου) μαστού των γαλακτοπαραγωγών ζώων. Μόλις τα βακτήρια εισέλθουν στο μαστικό παρέγχυμα μέσω του θηλαίου πόρου, αυτά αναπαράγονται λόγω των ιδανικών συνθηκών που επικρατούν στο μαστό (θερμοκρασία, θρεπτικό υπόστρωμα), και προκαλείται μόλυνση. Ακολούθως, παράγονται λευκά αιμοσφαίρια για την καταπολέμηση της λοίμωξης. Ο μαστός εμφανίζει χαρακτηριστικά φλεγμονής (πόνος κατά την ψηλάφηση, ερυθρότητα, διόγκωση) είτε ετερόπλευρα, είτε γενικευμένα. Τα πάσχοντα ζώα έχουν μειωμένη όρεξη, κατάπτωση και αδυναμία. Τα πιο συνήθη βακτήρια που προκαλούν μαστίτιδα και πτώση γαλακτοπαραγωγής στα αιγοπρόβατα είναι *E. Coli*, *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, και *Mycoplasma*.

Περιπτώσεις κλινικής μαστίτιδας μπορούν να συμβούν οποιαδήποτε στιγμή της γαλουχίας ή της Ξηράς Περιόδου. Το υψηλότερο ποσοστό εμφάνισης σοβαρών κλινικών περιστατικών μαστίτιδας ή η εμφάνιση υπεροξείας μορφής παρατηρείται περίπου 2-4 βδομάδες μετά τον τοκετό.

Η μαστίτιδα λοιπόν, είναι ένα σημαντικό νόσημα των προβατίνων και των αιγών, με μεγάλες οικονομικές απώλειες λόγω μειωμένης παραγωγής γάλακτος, είτε απόρριψη γάλακτος λόγω χρόνου αναμονής των αντιβιοτικών. Η μαστίτιδα είναι η πιο σημαντική πάθηση του μαστού και χαρακτηρίζεται από αύξηση των λευκοκυττάρων στο γάλα και παθολογικά ευρήματα στο μαστικό αδένα. Στην Ελλάδα είναι σοβαρό πρόβλημα σε όλες τις εκτροφές των αιγοπροβάτων (Gelasakis *et al.*, 2015).

3. Παράγοντες που επηρεάζουν την εκδήλωση της μαστίτιδας

Περιβαλλοντικοί παράγοντες: Διάφορα έντομα, ιδιαίτερα δε η μύγα *Hydrotoea irritans*, μπορούν να μεταδώσουν παθογόνα βακτήρια λόγω του διαδοχικού παρασιτισμού τους σε θηλές του μαστού ασθενών και υγιών ζώων ειδικότερα του θερμού μήνες, για αυτόν το λόγο ονομάζεται και θερινή μαστίτιδα (Been *et al.*, 1987). Επίσης, η επιμόλυνση των θηλών του μαστού σταβλισμένων ζώων με κόπρανα οδηγεί σε μόλυνση μαστικών αδένων με εντεροβακτηρίδια.

Γενετικοί παράγοντες: Η κληρονομησιμότητα της ανθεκτικότητας στη μαστίτιδα είναι πολύ μικρή ($h^2=0,05$), κάνοντας έτσι την επιλογή ζώων ανθεκτικών στη μαστίτιδα σχεδόν αδύνατη. Επίσης, γενετικοί παράγοντες επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα των αμυντικών μηχανισμών στους μαστικούς αδένες (Gelasakis *et al.*, 2015).

Μορφολογικοί παράγοντες: Παράγοντες, όπως το μήκος και η διάμετρος της θηλής του μαστού, πιθανόν επηρεάζουν την είσοδο βακτηρίων στο μαστικό αδένωμα (Gelasakis *et al.*, 2015). Επίσης, μαστοί με θηλές οι οποίες δεν προπίπτουν, θεωρούνται λιγότερο ευπαθείς σε μαστίτιδα από "εκκρεμοειδείς" ή κρεμάμενοι μαστούς, όπως και οι υπερμεγέθεις θηλές, των οποίων είναι δύσκολη η εξαγωγή γάλακτος και ο θηλασμός προδιαθέτουν σε μαστίτιδα (Fragkou *et al.*, 2014).

Ζωοτεχνικοί παράγοντες: Η βόσκηση σε λασπώδη εδάφη έχει συσχετιστεί με μαστίτιδα λόγω μόλυνσης μαστικών αδένων, από το έδαφος, ενώ η εκτροφή σε προβατοστάσια έχει συσχετιστεί με μαστίτιδα από εντεροβακτηρίδια (Gelasakis *et al.*, 2015). Ο σταβλισμός των ζώων σε μικρούς στάβλους, όπου (α) τα ζώα δεν έχουν δυνατότητα πολλών κινήσεων ή η πυκνότητα στέγασης είναι πολύ μεγάλη και (β) η συγκέντρωση σωματιδίων σκόνης και μικροβίων είναι αυξημένη, προδιαθέτοντας σε μαστίτιδα (Fthenakis, 1994).

Η αύξηση, της συχνότητας αρμέγματος από δύο σε τρεις φορές την ημέρα καθημερινά προδιαθέτει σε μαστίτιδα. Αυτό οφείλεται αφενός στην καταπόνηση των μαστικών αδένων από το συχνό άρμεγμα και αφετέρου στο γεγονός ότι το συχνό άρμεγμα αφήνει τις θηλές του μαστού ανοικτές για περίπου 20 min. Ωστόσο, η αύξηση της συχνότητας αρμέγματος οδηγεί σε συχνότερη απομάκρυνση των βακτηρίων από το μαστικό αδένωμα (Fragkou *et al.*, 2014).

4. Κλινική εκδήλωση της μαστίτιδας:

4.1 Υπεροξεία μαστίτιδα

Στην υπεροξεία μαστίτιδα η κλινική εικόνα του ζώου είναι ως εξής: κατάπτωση, ανορεξία, διαλείπων πυρετός που μπορεί να ακολουθείται από υποθερμία και διογκωμένο μαστικό αδέν. Το δέρμα του προσβεβλημένου αδέν μπορεί να είναι ερυθρό και κρύο στη αφή. Ο αποχρωματισμός του δέρματος του αδέν επεκτείνεται σταδιακά προς το κοιλιακό τοίχωμα το ποσοστό της θνησιμότητας λόγω των επιπλοκών της τοξιναιμίας είναι υψηλό (30-40%), αν δεν γίνει θεραπεία (Εικόνα 2). Στα περιστατικά γαγγραινώδους μαστίτιδας έχουν απομονωθεί κατά κύριο λόγο ο *Staphylococcus aureus*, *Pasteurella* και κολοβακτηρίδια. Τα κλοστρίδια που ανευρίσκονται είναι αποτέλεσμα δευτερογενών επιπλοκών. Οι προβατίνες εμφανίζουν κλίση του σώματος προκειμένου να καταναλώσουν τροφή λόγω του πόνου του μαστού, απομακρύνονται από το ποίμνιο, εμφανίζουν χωλότητα και αρνούνται να τείσουν τους αμνούς ή να αρμεχτούν. Το γάλα που εκκρίνεται κατά την άμελξη μπορεί να είναι ιδιαίτερα αραιό ή να περιέχει οροαιμορραγικό υγρό (αίμα).



Εικόνα 2: Μαστός προβατίνας που παρουσιάζει υπεροξεία μαστίτιδα.

4.2 Χρόνια (κλινική) μαστίτιδα

Στη χρόνια μαστίτιδα ψηλαφίζονται εξογκώματα ή οζίδια στο μαστικό παρέγχυμα. Η προβατίνα έχει κακή κλινική εικόνα (απίσχυση, χωλότητα απώλεια όρεξης). Οι μάζες αυτές είναι ινώδη αποστήματα που προκαλούνται από τα βακτηρία έχουν άνιση διάμετρο και σχήμα. Οι κτηνοτρόφοι αναφέρουν ότι κατά μέσο όρο σφάζονται 2-8% ζώα με την πιο κάτω κλινική εικόνα (Εικόνα 3) (Grant *et al.*, 2016).

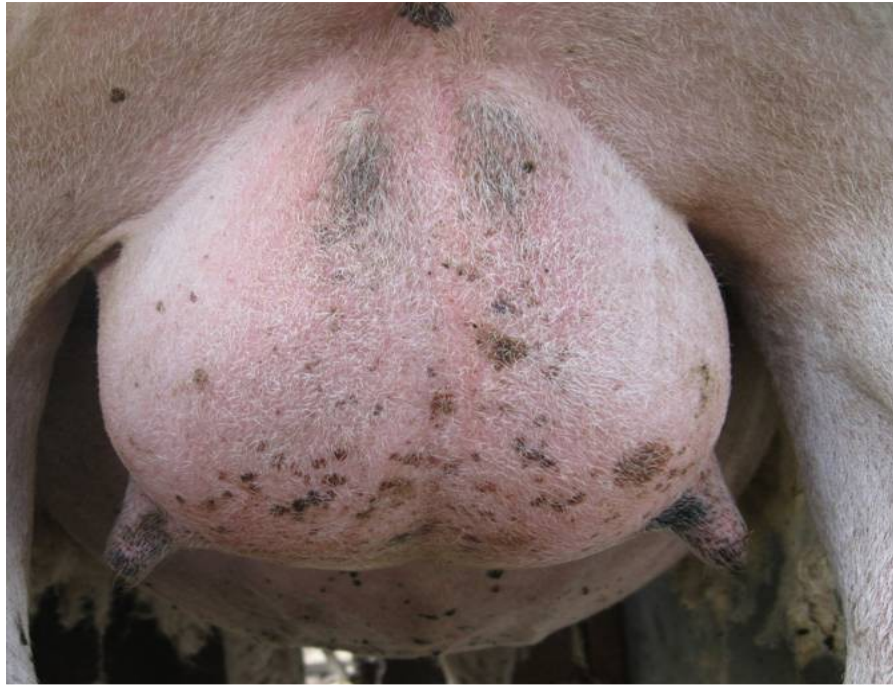


Εικόνα 3: Χαρακτηριστική κλινική εικόνα προβατίνας με χρόνια μαστίτιδα.

4.3 Υποκλινική μαστίτιδα

Η υποκλινική μαστίτιδα είναι μία φλεγμονώδης εργασία του μαστού που δεν ανιχνεύεται κλινικά αλλά επηρεάζει δυσμενώς την παραγωγή γάλακτος (Εικόνα 4). Η μέτρηση των σωματικών κυττάρων είναι ένδειξη για την ανεύρεση της. Η υποκλινική μαστίτιδα οδηγεί σε μειωμένη απόδοση σε γάλα. Είναι πιο συχνή σε προβατίνες μεγαλύτερης ηλικίας (άνω των 6 ετών) (Cornell. Edu).

Τέλος, οι υποκλινικές μαστίτιδες χαρακτηρίζονται από απουσία οπτικής αλλοίωσης στο γάλα και σε μειωμένη παραγωγή γάλακτος. Ο κίνδυνος της υποκλινικής μαστίτιδας έγκειται στη δύσκολη διάγνωση, καθώς οι υποκλινικές μαστίτιδες παραμένουν «αφανείς» στην εκτροφή με αποτέλεσμα ο αριθμός τους να αυξάνεται συνεχώς (Zdargas *et al.*, 2005). Η σοβαρότητα των υποκλινικών μαστίτιδων γίνεται εύκολα αντιληπτή από τα αποτελέσματα μακροχρόνιων ερευνών από τις οποίες προέκυψε ότι η απώλεια γάλακτος λόγω μαστίτιδας οφείλεται κατά 20% σε κλινικές και κατά 80% σε υποκλινικές (Zdargas *et al.*, 2005).



Εικόνα 4: Υποκλινική μαστίτιδα ο μαστός δεν παρουσιάζει μακροσκοπικές αλλοιώσεις.

4.3.1 Αιτιολογικοί παράγοντες

- ✓ *Staphylococcus aureus* (Gram+). Είναι πολύ συχνό αίτιο –γαγγραινώδους- μαστίτιδας (κλινικής) των προβατίνων, λόγω του ότι αποτελεί φυσικό άποικο στη μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος.
- ✓ *Pasteurella spp.* (Gram-). *Pasteurella haemolytica* είναι ένα πολύ σημαντικό αίτιο υπεροξείας και κλινικής μαστίτιδας των προβάτων. Η οδός μόλυνσης είναι από το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.
- ✓ *Coli forms. Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa* και *Klebsiella pneumonia* και η *Salmonella* να έχουν ταυτολογηθεί σε κρούσματα οξείας μαστίτιδας και αυξημένα επίπεδα θνησιμότητας σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγής.
- ✓ *Coagulase Negative Staphylococcus.*
- ✓ *Streptococcus spp.* (Gram+). Κατά κύριο λόγο οφείλεται στον *Streptococcus agalactiae*. Εμφανίζεται στα πρόβατα με την έναρξη της γαλακτικής περιόδου με μόνο κύριο σύμπτωμα την πλήρη αγαλαξία, η οποία διαρκεί όλη τη γαλακτική περίοδο.

- ✓ Μεταδοτική Λοιμώδης Αγαλαξία (παρμάρα): Η κλινική εικόνα της μαστίτιδας σε ένα ποίμνιο προβάτων περιλαμβάνει τα εξής συμπτώματα: επιπεφυκίτιδα, αρθρίτιδα, και πνευμονία πολλές φορές. Ο αιτιολογικός παράγοντας είναι το *Mycoplasma agalactiae*.

Οι μαστίτιδες λοιπόν, τόσο η υποκλινική, όσο και η κλινική μαστίτιδα οδηγούν στην μείωση της γαλακτοπαραγωγής και στη συνθετική ικανότητα του μαστικού παρεγχύματος των αιγοπροβάτων (Heras *et al.*, 1999, Albenzio *et al.*, 2002). Η μαστίτιδα που προκαλείται μπορεί να είναι βακτηριακή, μυκοπλασματική και από μόλυνση του μαστού από *lent-virus* (Gelasakis *et al.*, 2015).

4.3.2 Προσδιορισμός και διάγνωση μαστίτιδας

Η ηλεκτρική αγωγιμότητα του γάλακτος είναι μία παράμετρος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της υποκλινικής μαστίτιδας στα γαλακτοπαραγωγά ζώα προσμετρώντας τα σωματικά κύτταρα (SCC) στο πρόβειο γάλα. Ο αριθμός των SCC χρησιμοποιείται ευρέως για τον προσδιορισμό της υποκλινικής μαστίτιδας και αξιολογεί την υγεία του μαστού στα γαλακτοπαραγωγά βοοειδή (Durr *et al.*, 2008). Επιπλέον, η μέτρηση των σωματικών κυττάρων είναι ένας χρήσιμος προγνωστικός δείκτης της ενδομαστικής μόλυνσης των γαλακτοπαραγωγών προβάτων (Gonzalo *et al.*, 2002) και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης εκτίμησης σε γαλακτοπαραγωγές αίγες (Bergonier *et al.*, 2003). Ένας υψηλός δείκτης σωματικών κυττάρων συνδέεται με την υποβαθμισμένη ποιότητα γάλακτος που παράγεται, λόγω της έντονης παρουσίας φλεγμονωδών κυττάρων, καθώς και σε μετέπειτα πτώση της παραγωγής γάλακτος, (Gonzalo *et al.*, 2002, Ying *et al.*, 2004, Nudda *et al.*, 2003, Durr *et al.*, 2008, Hand *et al.*, 2012).

Η μέτρηση των σωματικών κυττάρων με την ηλεκτρική αγωγιμότητα είναι λοιπόν ιδιαίτερα αξιόπιστη μέθοδος για την πρόγνωση περιστατικών υποκλινικής μαστίτιδας σε πρόβατα με αριθμό σωματικών κυττάρων μεγαλύτερο από 700 000 (κυτ/ml), μειώνοντας έτσι το κόστος διενέργειας περεταίρω κυτταροβακτηριολογικών αναλύσεων σε διαφορετικά δείγματα (Caria *et al.*, 2016). Η μέθοδος προσμέτρησης των σωματικών κυττάρων έχει ακρίβεια 73,5% . Έτσι η χρησιμοποίηση της μέτρησης σωματικών κυττάρων με την μέθοδο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας συνάμα με το ιστορικό της εκτροφής βοηθούν στην έγκαιρη διαπίστωση της υποκλινικής μαστίτιδας (Caria *et al.*, 2016).

5. Σύνδρομο πτώσης γάλακτος

Το σύνδρομο πτώσης γάλακτος των μικρών μηρυκαστικών ορίζεται ως μία παθολογική κατάσταση σε επίπεδο εκτροφής και χαρακτηρίζεται από μειωμένη

παραγωγή γάλακτος των ζώων που αρμέγονται χωρίς να παρουσιάζουν έκδηλα κλινικά συμπτώματα.

Η ταυτόχρονη παρουσία των δύο παρακάτω κριτηρίων διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την διάγνωση του συνδρόμου (Giadinis *et al.*, 2012):

- I. >30% μείωση της παραγωγής γάλακτος και
- II. >25% των προβατίνων που επηρεάζονται και κάθε προβατίνα, με >25% μείωση στη σύνθεση- παραγωγή γάλακτος (Giadinis *et al.*, 2012).

Σε έρευνα που διεξήχθη σε 22 ποιμνία στην Ελλάδα, παρατηρήθηκε μείωση της παραγωγής γάλακτος η οποία κυμαίνονταν από 30-90% και το ποσοστό των προσβεβλημένων ζώων κυμαίνονταν από 27-100% (Giadinis *et al.*, 2012). Παρατηρήθηκε ότι η υποκλινική μαστίτιδα ήταν το κύριο αίτιο του συνδρόμου (11 ποιμνία ως η μοναδική αιτία, 3 ποιμνία με άλλες διαταραχές). Η λοιμώδης αγαλαξία ήταν μία άλλη σημαντική αιτία του συνδρόμου (3 ποιμνία ως η μοναδική αιτία, 1 ποιμνίο παρουσίαζε μαζί με τη λοιμώδη αγαλαξία και άλλες διαταραχές). Άλλες αιτίες του συνδρόμου περιλαμβάνουν: ακατάλληλα συστήματα εκτροφής (2/4 ποιμνίων), λοίμωξη από lenti-virus (2/2 ποιμνίων) οξέωση, και γαστρεντερικά νηματώδη (Giadinis *et al.*, 2012).

Κάθε παράγοντας που προκαλεί μείωση της γαλακτοπαραγωγής σε κάποια εκτροφή μικρών μηρυκαστικών, έχει άμεσο αντίκτυπο στα οικονομικά δεδομένα της. Η σημασία αυτής της μείωσης είναι προφανής, ιδίως όταν τα ζώα αρμέγονται. Η μειωμένη γαλακτοπαραγωγή τίθεται υπόψη λαμβάνοντας (α) τη φυλή των ζώων, (β) την ηλικία των ζώων, (γ) το στάδιο της γαλακτικής περιόδου στο οποίο βρίσκονται τα ζώα και (δ) την απόδοση των ζώων στην προηγούμενη γαλακτική περίοδο. Ως πρόβλημα εκτροφής, η μειωμένη γαλακτοπαραγωγή ορίζεται ως η μείωση της συνολικής καθημερινής παραγωγής γάλακτος κατά τουλάχιστον 25%, ταυτόχρονα σε τουλάχιστον 25% των ζώων της εκτροφής.

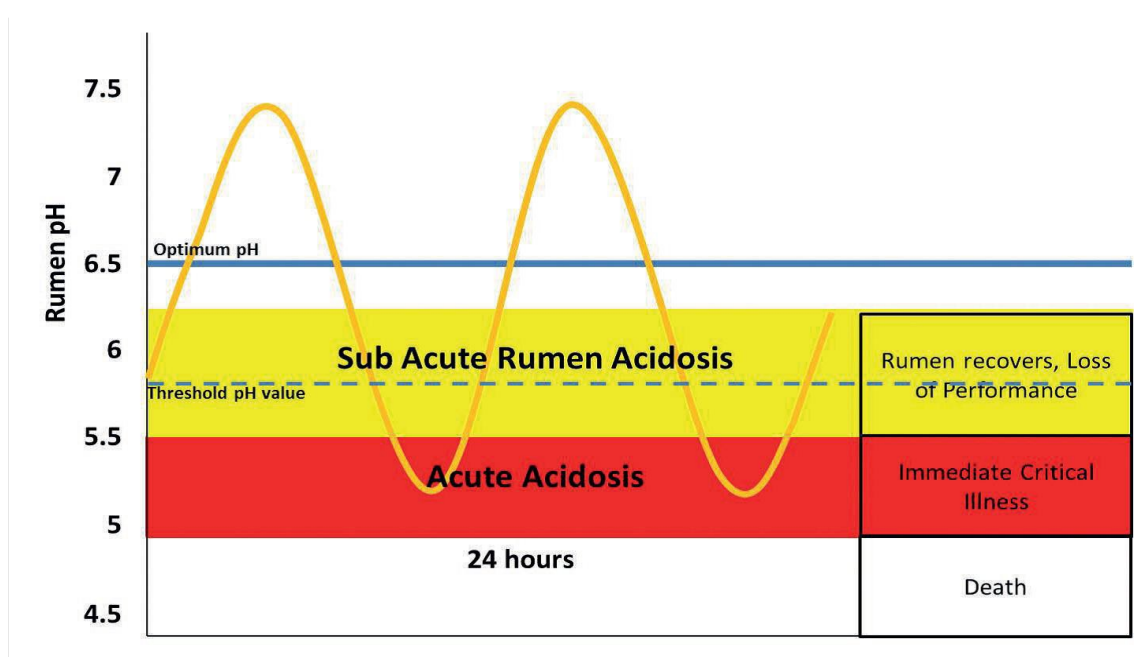
Οι παρακάτω παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν μειωμένη γαλακτοπαραγωγή στα μικρά μηρυκαστικά:

5.1 Διατροφικά αίτια

Η μειωμένη πρόσληψη ενέργειας ή και πρωτεϊνών με την τροφή κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο ως τριών μηνών της εγκυμοσύνης, καθώς και κατά την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου, αποτελεί σημαντικό αίτιο μειωμένης γαλακτοπαραγωγής (Giadinis *et al.*, 2012). Επίσης, η έλλειψη βιταμίνης E, καθώς και η υποκλινική μορφή της ιωδιοπενίας και της κοβαλτιοπενίας, έχουν συσχετιστεί με τη μειωμένη γαλακτοπαραγωγή (Giadinis *et al.*, 2012).

5.1.1 Χρόνια δυσπεπτική οξέωση

Η χρόνια δυσπεπτική οξέωση από κακή αναλογία χονδροειδών προς συμπτυκνωμένες ζωοτροφές στο χορηγούμενο σιτηρέσιο (λήψη μεγάλης ποσότητας μέσω της τροφής σε εύπεπτους υδατάνθρακες όπως μελάσα, καρποί δημητριακών, μήλα πατάτες). Η αλλαγή αυτή στη διατροφή επιφέρει αλλαγές εντός 2-6 ωρών στη Μεγάλη Κοιλία λόγω της απότομης αύξησης των πτητικών λιπαρών οξέων (Διάγραμμα 1) (οξικό, προπιονικό, βουτυρικό), επικράτηση των Gram+ βακτηρίων και κατά συνέπεια αύξηση της παραγωγής του γαλακτικού οξέος, καταστροφή μικροοργανισμών της μεγάλης κοιλίας, αύξηση ωσμωτικής πίεσης και νέκρωση του βλεννογόνου. Η δυσπεπτική οξέωση (PhM.K.<5.9 και απουσία πρωτόζωων στο περιεχόμενο της Μεγάλης κοιλίας), η οποία επιβεβαιώθηκε μετά θάνατον με νεκροψία σε 3 κοπάδια (Giadinis *et al.*, 2012). Συνέπεια της είναι η κακή απορρόφηση θρεπτικών ουσιών από το γαστρεντερικό σωλήνα των ζώων και, συνακόλουθα, η μειωμένη δραστηριότητα τους για παραγωγή γάλακτος (Giadinis *et al.*, 2012). Επίσης, σε εκτροφές με χρόνια δυσπεπτική οξέωση, παρατηρείται αυξημένη συχνότητα κρουσμάτων ενδογχίτιδας και πολιοεγκεφαλομαλάκυνσης.



Διάγραμμα 1: Αλλαγή pH Μεγάλης Κοιλίας κατά τη δυσπεπτική οξέωση.

Η διάγνωση της χρόνιας δυσπεπτικής οξέωσης βασίζεται στην εξέταση του στομαχικού περιεχομένου (μείωση pH, ύπαρξη και κινητικότητα πρωτόζωων) και στα νεκροτομικά ευρήματα (διόγκωση και συγκόλληση των θηλών την μεγάλης κοιλίας, ερυθρότητα του επιθηλίου).

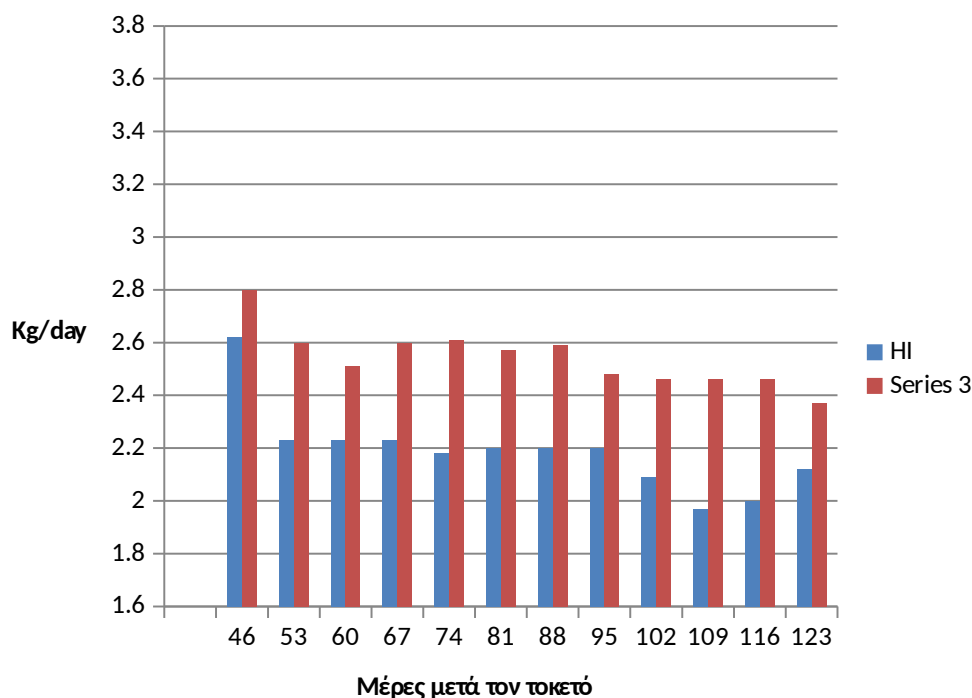
5.2 Παρασιτικά αίτια

5.2.1 Νηματωδώσεις (Γαστρική τριχοστρογγυλίδωση)

Η παρασίτωση των μικρών μηρυκαστικών, κυρίως από γαστρεντερικά νηματώδη ή από τρηματώδη παράσιτα, οδηγεί σε μείωση της γαλακτοπαραγωγής τους (Giadinis *et al.*, 2012). Τα νηματώδη του γαστρεντερικού μολύνουν ζώα που βόσκουν και έχουν επίπτωση στην παραγωγή γάλακτος και στην πεπτικότητα της τροφής (Van Houtert και Sykes 1996). Το *Teladorsagia circumcincta* είναι ένα νηματώδες παράσιτο που συναντάται στα βόσκοντα ζώα και επηρεάζουν δυσμενώς την ανάπτυξη των αμνών και την παραγωγή γάλακτος (Cruz-Rozo *et al.*, 2012).

Σε πειραματική μελέτη που διεξήχθη δύο ομάδες γαλακτοπαραγωγών προβατίνων της φυλής Assaf μολύνθηκαν με 50000 *Teladorsagia circumcincta* με προνύμφες τρίτου σταδίου (L3) 30 ημέρες πριν από τον τοκετό (Εικόνα 6α και 6β). Για να εξασφαλιστεί η υψηλή μόλυνση η ομάδα των προβατίνων μολύνθηκε με 30000 L3 30 ημέρες μετά τον τοκετό και πάλι 90 μέρες μετά τον τοκετό με την ίδια δόση. Η δεύτερη ομάδα που μολύνθηκε με μικρότερο παρασιτικό φορτίο (L1) θεραπεύτηκε με αλβενδαζόλη ελεγχόμενης απελευθέρωσης ένα μήνα μετά τον τοκετό. Στη δεύτερη ομάδα, λοιπόν που έγινε διαχείριση με αλβενδαζόλη η παραγωγή γάλακτος ήταν ψηλότερη στη 2^η ομάδα και τα αρμεγόμενα ζώα είχαν καλύτερη θρεπτική κατάσταση. Επισημαίνεται ότι η 2^η ομάδα είχε 11.1% περισσότερο γάλα (Cruz-Rozo *et al.*, 2012).

Εν κατακλείδι, το χαμηλότερο παρασιτικό φορτίο στα πρόβατα συσχετίζεται σε μία καλύτερη και υψηλότερη παραγωγή γάλακτος. Διάγραμμα 2.



Διάγραμμα 2: Γραφική παράσταση απεικόνισης ποσότητας γάλακτος μετά τον τοκετό όπου HI αντιστοιχεί σε υψηλό παρασιτικό φορτίο, LI: χαμηλό παρασιτικό φορτίο. Αξίζει να επισημανθεί, η έντονη διαφορά στην παραγωγή γάλακτος στην 74^η μέρα, 109^η μέρα και 116 μέρα (Cruz-Rozo *et al.*, 2012).

Στο Διάγραμμα 2 φαίνεται ότι η απόδοση σε γάλα είναι σταθερά υψηλότερη στο LI από ότι στο HI. Κατά την ολοκλήρωση του πειράματος η παραγωγή γάλακτος ήταν αυξημένη στην ομάδα LI σε σύγκριση με την ομάδα HI με διαφορά της τάξης 23.24kg, που αντιστοιχεί σε αύξηση 11.1%. Συνεπώς, η μη ορθή διαχείριση και αντιμετώπιση του παρασιτικού φορτίου οδηγεί σε πτώση της γαλακτοπαραγωγής (Cruz-Rozo *et al.*, 2012).

Επιπλέον, η γαστρική τριχοστρογγυλίδωση που οφείλεται στην προσβολή του ηνύστρου από *Haemonchus spp.*(αιμόγχωση), *Ostertagia spp./ Teladorsagia spp.* (οστερτατζίωση) και *Trichostrongylus spp.* (τριχοστρογγύλωση) αποτελούν μία χρόνια παρασίτωση των μικρών μηρυκαστικών από νηματώδη παράσιτα.

Στη χώρα μας, *Haemonchus contortus* απαντάται στο πρόβατο (Εικόνα 5α, Εικόνα 5β) (10,1%) και στην αίγα (18,3%, σε Θεσσαλία και Μακεδονία). Συμπερασματικά οι μολύνσεις των μικρών μηρυκαστικών κάθε ηλικίας είναι συνήθως συχνότερες την άνοιξη και οφείλονται: α) στις L3 των παρασίτων που διαχειμάσαν στο εξωτερικό περιβάλλον, β) στην περιτοκεταία έξαρση, και γ) στην ανοιξιάτικη έξαρση των παρασιτώσεων.

Η αιμόνχωση (Besier *et al.*, 2016) εμφανίζεται με υπεροξεία, οξεία και χρόνια μορφή. Παρά το γεγονός ότι η παθογόνος δράση του παρασίτου είναι δυνατόν να προκαλέσει βαρύτερη κλινική εικόνα, το νόσημα εμφανίζεται συνήθως με χρόνια, υποκλινική μορφή, επειδή οι μηχανισμοί δράσης άμυνας διατηρούν το παρασιτικό φορτίο χαμηλό (Besier *et al.*, 2016).

Περίπου 10 μέρες, μετά τη μόλυνση τα προσβεβλημένα ζώα εμφανίζουν ορθοκυτταρική, υπόχρωμη αναιμία. Η απώλεια του αίματος προκαλεί υποπρωτεϊναιμία (κυρίως λόγω, λευκοματινοπενίας) (Besier *et al.*, 2016), η οποία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αδυναμία της επαναρρόφησης των πρωτεϊνών του αίματος από το έντερο (φυσιολογικά, μετά την εξαγγείωση και την πέψη τους στο ήνυστρο, οι πρωτεΐνες από βακτηρίδια και παράσιτα και παράγεται αμμωνία) (Cruz-Rozo *et al.*, 2012).

Σε αίγες γαλακτοπαραγωγής, (Hoste *et al.*, 2005), έχει δειχθεί ότι η υποκλινική παρασίτωση προκαλεί μείωση στην παραγωγή γάλακτος μεταξύ 2.5% και 10%. Η κατάσταση αυτή, όμως είναι αντιστρεπτή όταν χορηγηθεί αλβενδαζόλη και παρατηρείται άμεση αύξηση της γαλακτοπαραγωγής της τάξεως του 12% (Rinaldi *et al.*, 2007).

Έτσι, με τον τρόπο αυτό η μεγάλη απώλεια αμινοξέων (Besier *et al.*, 2016) (ποιοτική και ποσοτική) έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Επίσης, έχει τεκμηριωθεί ότι τα νηματώδη παράσιτα του γαστρεντερικού μπορούν να προκαλέσουν μείωση 10-15% μείωση της γαλακτοπαραγωγής σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγής, καθώς και μικρότερη διάρκεια γαλακτικής περιόδου (Cruz-Rozo *et al.*, 2012 και Suarez *et al.* 2009).



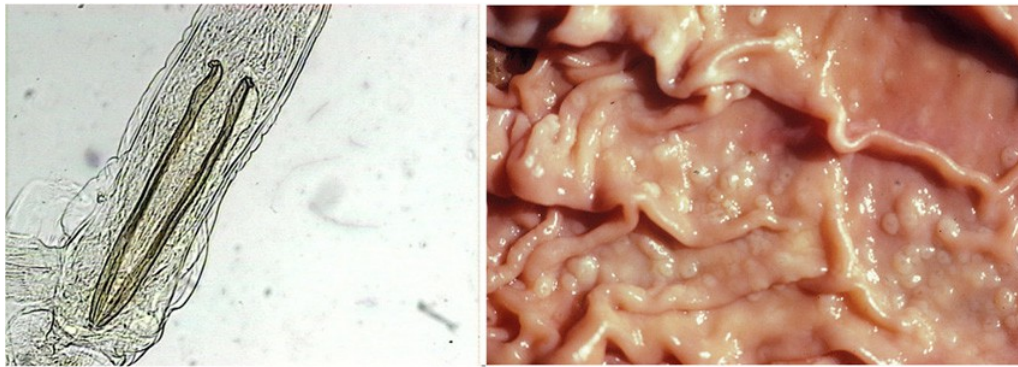
Εικόνα 5α: *Haemonchus contortus* ήνυστρο προβάτου



Εικόνα 5β: *Haemonchus contortus* ήνυστρο προβάτου



Εικόνα 6α: Μακροσκοπική εικόνα στο ήνυστρο μικρού μηρυκαστικού *Teladorsacia circumcincta*.



Εικόνα 6β: Μικροσκοπική εικόνα στο ήνυστρο μικρού μηρυκαστικού *Teladorsacia circumcincta*.

5.2.2 Νηματωδώσεις (εντερική τριχοστρογγυλίωση)

Η εντερική τριχοστρογγυλίδωση οφείλεται στην προσβολή του εντέρου των ζώων από:

- ✓ *Trichostrongylus spp.* (εντερική τριχοστρογγύλωση) η πιο συχνή στην Ελλάδα
- ✓ *Cooperia spp.* (κοοπερίωση)
- ✓ *Nematodirus spp.* (Νηματοδηρίωση)

Είναι χρόνια νηματώδωση του εντέρου του προβάτου, της αίγας, των βοοειδών και σπανίως του σκύλου, του χοίρου, του κονίκλου και του ανθρώπου (*Trichostrongylus colubriformis*, *T. Vitrinus*). Η μόλυνση των ξενιστών γίνεται με την κατάποση των **L3** του παρασίτου με την τροφή ή **L3** εισβάλλει και από το δέρμα. Οι **L3** εισβάλλουν στο τοίχωμα των πρώτων τμημάτων του λεπτού εντέρου, παραμένουν περίπου 7 ημέρες και επανέρχονται στον αυλό του εντέρου ως **L4**.

Στη χώρα μας απαντώνται στα πρόβατα, στις αίγες βοοειδή και αλεπού. Παρατηρήθηκε ότι 12,4% των προβάτων και 4,8% των αιγών σε Μακεδονία και Θεσσαλία φέραν το παράσιτο (Deligiannis *et al.*, 2005). Σε πειραματική μελέτη αιγών της φυλής Alpine διαπιστώθηκε σημαντική πτώση της παραγωγής γάλακτος της τάξης του 10,6% (Hoste *et al.*, 1997). Η πτώση της παραγωγής γάλακτος οφείλεται στην ισχυρή παθογόνο δράση που ασκεί στα τοιχώματα του εντέρου το ενήλικο παράσιτο δυσχεραίνοντας την πέψη και αφομοίωση της χορηγούμενης τροφής (Hoste *et al.*, 1997). Χαρακτηριστικό κλινικό σύμπτωμα της παρασίτωσης είναι η παρουσία βλενώδης σκουρόχρωμης διάρροιας στο περίνεο (Εικόνα 7) σε πρόβατα ηλικίας 8-10 μηνών κατά τους πρώτους χειμερινούς μήνες (Deligiannis *et al.*, 2005).

Η εισβολή και λοιπόν του παρασίτου στις κρύπτες του εντέρου έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της κινητικότητας του εντέρου, την πάχυνση και την καταστροφή των λαχνών του εντέρου, με αποτέλεσμα την απίσχναση των ζώων και την μείωση των παραγωγικών ιδιοτήτων τους (Hoste *et al.*, 1997). Επιπλέον, η ελάττωση της κινητικότητας του εντέρου και η αυξημένη παραγωγή βλέννης (εντερικής) σε συνδυασμό με τη διαρροή λευκωματινών οδηγούν σε μειωμένη παραγωγή γάλακτος (Hoste *et al.*, 1997). Επίσης, η ενδογενής απώλεια των πρωτεϊνών προκαλεί αύξηση της ελευθέρωσης των αμινοξέων από τις πρωτεΐνες του μυϊκού ιστού και του δέρματος με αποτέλεσμα να αναστέλλεται η ανάπτυξη, να μειώνεται το σωματικό βάρος, η παραγωγή ερίου και παραγωγή γάλακτος (Deligiannis *et al.*, 2005). Ακόμη, οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές των ζώων λόγω της διάρροιας (μείωση ασβεστίου και φωσφόρου) συνοδεύεται από αλλαγές στη σύνθεση του παραγόμενου γάλακτος (Dever *et al.*, 2016)



Εικόνα 7: Σκουρόχρωμη βλεννώδης διάρροια από *Trichostrongylus spp.*

Στην εντερική τριχοστρογγυλίδωση συγκαταλέγονται όπως προαναφέρθηκε και *Cooperia* στα πρόβατα συνηθέστερα (*Cooperia punctata*, *C. pectinata*), και *Nematodirus spp.* (*Nematodirus Helvetianus*, *Nematodirus battus*, *Nematodirus filicolis*), και οι δύο αποτελούν χρόνιες νηματωδώσεις του λεπτού εντέρου των μικρών μηρυκαστικών και εμφανίζονται κατά κανόνα μαζί με τις άλλες νηματωδώσεις (συνήθως οστερταζίωση) (Underwood *et al.*, 2015). Στη χώρα μας στα γεωγραφικά τμήματα της Μακεδονίας και της Θεσσαλίας βρέθηκε το 1,6% των προβάτων και το 1% των αιγών να φέρουν το παράσιτο. Η κλινική εικόνα των ζώων είναι όμοια με άλλες παρασιτώσεις και έχουν τα ίδια κλινικά συμπτώματα, ζώα τα οποία έχουν μειωμένη παραγωγή γάλακτος βρέθηκε (με κοπρανολογική εξέταση και ταυτοποίηση των **L3**) να έχουν μειωμένη παραγωγή γάλακτος γεγονός που ενισχύεται από την έντονη παρασίτωση του ζώου από άλλες νηματωδώσεις (Underwood *et al.*, 2015). Αξίζει να επισημανθεί πως η κοοπερίωση συγγέεται με την κλινική εικόνα της οστερταζίωσης (μορφή I του νοσήματος, Ιούλιο-Σεπτέμβριο) (Hughes και McKenna, 2005).

5.2.3 Τρηματοδώσεις

Πρόκειται συνήθως για χρόνιες παρασιτώσεις που μειώνουν σημαντικά τις αποδόσεις των ζώων (φασιόλωση, δικροκοιλίωση). Τα τρηματώδη παράσιτα ζουν στο ήπαρ στους προστομάχους και στα αιμοφόρα αγγεία, έχουν ιδιαίτερη οικονομική σημασία και οι κλιματολογικές συνθήκες και η διαχείριση του ποιμνίου διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την εμφάνιση τους (Rojo-Vázquez *et al.*, 2012).

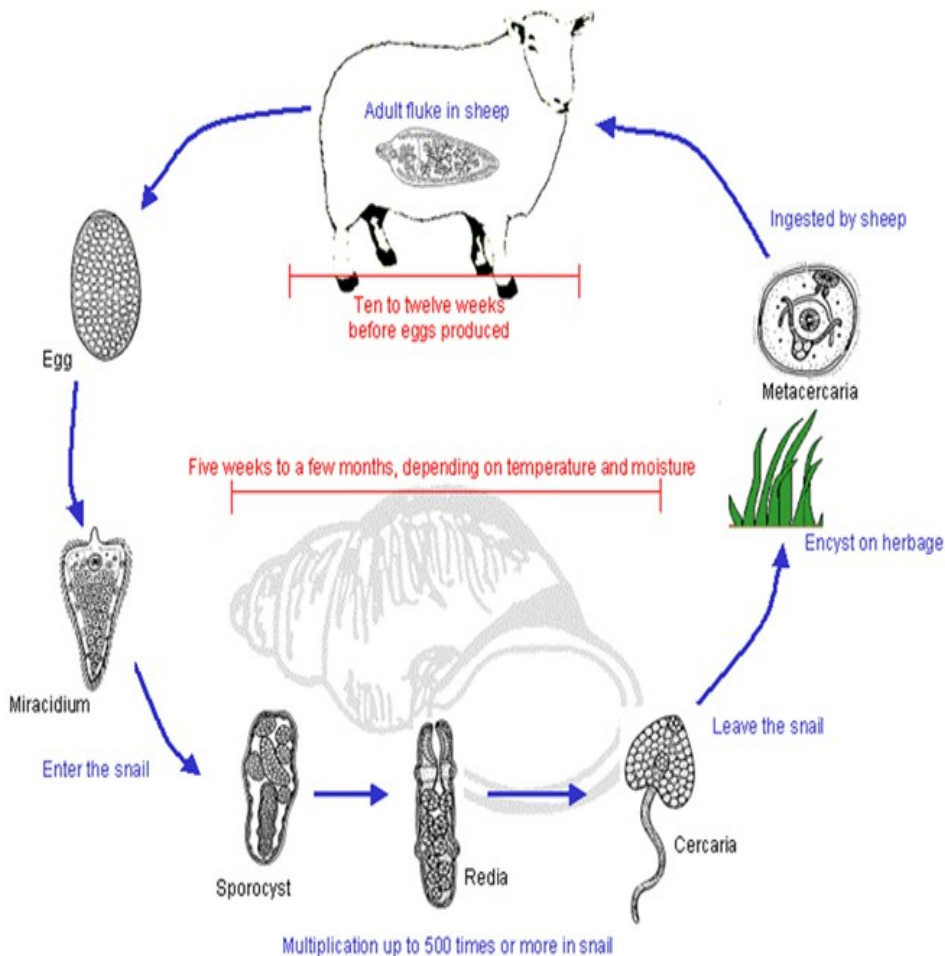
5.2.3.1 Φασιόλωση

Στην ελληνική αιγοπροβατοτροφία, οι μετακινήσεις των ζώων αποτελούν μέρος της διαχείρισης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και εγκυμονούν κινδύνους βιοασφάλειας, καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος να αυξηθεί της προσβολής του πληθυσμού από παράσιτα (EFSA Panel in Animal Health and welfare, 2014). Οι αιτιολογικοί παράγοντες της φασιόλωσης είναι οι επίπεδες έλμινθες (που επίσης ονομάζονται «τρηματώδεις»), που ανήκει στο γένος *Fasciola* στην οικογένεια *Fasciolidae* και έχουν παγκόσμια γεωγραφική εξάπλωση. Η πρώτη καταγεγραμμένη αναφορά στην μόλυνση από *Fasciola* έγινε σε πρόβατο το 1379 από τον γάλλο Jean de Brie (Rojo-Vázquez *et al.*, 2012).

Τα ζώα και ο άνθρωπος (τελικοί ξενιστές) μολύνονται με την κατάποση μετακερκάρια της *F. Hepatica* με την τροφή (υδρόβια φυτά κ.ά.) και το νερό. Τα νεαρά παράσιτα φθάνουν από το δωδεκαδάχτυλο στο ήπαρ, περίπου 72 ώρες έως 6 μέρες μετά τη μόλυνση, μετά τη διάτρηση της ηπατικής κάψας (Εικόνα 8) (Rinaldi, *et al.*, 2015). Επιπλέον, μικρός αριθμός παρασίτων φθάνει στο ήπαρ με έρπυση από τον ηπατικό πόρο, καθώς και με την κυκλοφορία του αίματος (μετά την εισβολή των παρασίτων στα αγγεία του τοιχώματος του εντέρου) (Pantelouris, 1965).

Τα νεαρά παράσιτα μεταναστεύουν για 5-6 εβδομάδες μέσα στο ηπατικό παρέγχυμα και φθάνουν στους χολαγωγούς, όπου ενηλικιώνονται και παράγουν αυγά 65 μέρες μετά τη μόλυνση των αιγών και 56 ημέρες μετά τη μόλυνση του προβάτου. Στο πρόβατο, η παραγωγή των αυγών φθάνει τα 20.000 αυγά/παράσιτο/24ωρο. Τα ενήλικα παράσιτα ζουν έως 9 μήνες (Pantelouris, 1965).

Τα αυγά αποβάλλονται με τα κόπρανα του ξενιστή στο εξωτερικό περιβάλλον, όπου προσβάλλονται τα υδρόβια σαλιγκάρια *Lymnaea truncatula* (ενδιάμεσος ξενιστής), μέσα στα οποία το παράσιτο εξελίσσεται έως το στάδιο του κερκαρίου (Dargie, 1987). Τα κερκάρια εγκαταλείπουν το σαλιγκάρι περίπου 2 μήνες μετά τη μόλυνση (συνήθως τον Αύγουστο) και προσκολλώνται με τους μυζητήρες τους σε υδρόβια φυτά πέτρες ή βυθίζονται στον πυθμένα της υδατοσυλλογής, αποβάλλουν την ουρά τους, επικαλύπτονται με το έκκριμα ειδικών αδένων και μετατρέπονται σε μετακερκάρια (~0,2mm) (Rinaldi, *et al.*, 2015).



Εικόνα 8: Βιολογικός κύκλος της *F. Hepatica*

Η φασιόλωση (χοντρή γλαπάτσα) εμφανίζεται με: α) οξεία μορφή μετακίνηση νεαρών παρασίτων, 0,7-4mm, στην περιτοναϊκή κοιλότητα και το παρέγχυμα του ήπατος), β) υποξεία μορφή (μετακίνηση νεαρών παρασίτων, 4-8mm, στο παρέγχυμα του ήπατος), γ) χρόνια μορφή (ενήλικα παράσιτα στους χολαγωγούς), και δ) υποκλινική μορφή (ενήλικα παράσιτα στους χολαγωγούς) (Behm και Sangster, 1999).

Η φασιόλωση χαρακτηρίζεται από δύο βασικές μορφές:

- i. Την οξεία μορφή που στα πρόβατα συνδέεται με έντονο κοιλιακό άλγος, μειωμένη όρεξη, μειωμένη πτώση της γαλακτοπαραγωγής, αναιμία, ηπατομεγαλία και πυρετό.
- ii. Χρόνια μορφή η οποία εμφανίζεται 2-3 εβδομάδες μετά τη μόλυνση των ζώων ηλικίας ως δύο ετών. Οφείλεται, αποκλειστικά στα ενήλικα παράσιτα και συνοδεύεται από ανορεξία, καχεξία, απάθεια, μείωση των αποδόσεων (έντονη επιδείνωση κατά τους χειμερινούς μήνες), παροδική ηπατομεγαλία και ηπατικό άλγος, λευκωκίτρινες ανώμαλες εστίες κάτω από την κάψα του ήπατος και έντονη επασβέστωση στο επιθήλιο των χολαγωγών (Εικόνα 9) (Behm και Sangster, 1999).



Εικόνα 9: Ήπαρ προβάτου κατά την χρόνια μορφή της νόσου.

Η φασιόλωση, λοιπόν προκαλεί μεγάλες οικονομικές απώλειες λόγω του θανάτου των ζώων, του κόστους των φαρμάκων, της απόρριψης του γάλακτος για 48ώρες μετά τη χορήγηση της αγωγής, την πτώση της κρεοπαραγωγής και την κατακορυφή πτώση της γαλακτοπαραγωγής των αιγοπροβάτων (πτώση της παραγωγής ~20%) (Dargie, 1987). Οι προαναφερόμενες οικονομικές απώλειες οφείλονται στο ότι τα νεαρά παράσιτα τραυματίζουν το βλεννογόνο και το τοίχωμα του εντέρου με αποτέλεσμα τη δυσχερή απορρόφηση θρεπτικών συστατικών και την μειωμένη διάθεση θρεπτικών συστατικών στο μαστικό παρέγχυμα για την σύνθεση του γάλακτος (Rojo-Vázquez *et al.*, 2012).

5.2.3.2 Δικροκοιλίωση

Είναι χρόνια παρασίτωση των χολαγωγών (διστόμωση, ψιλή χλαπάτσα). Τα ζώα και ο άνθρωπος (τελικοί ξενιστές) μολύνονται με την κατάποση των μυρμηγκιών (δεύτερος ενδιάμεσος ξενιστής), που φέρουν μετακερκάρια του *D. Dendriticum* (Theodoridis *et al.*, 1991). Η δικροκοιλίωση συναντάται σε περιοχές με ξηρό, ασβεστολιθικό έδαφος, που προτιμάται επίσης από τα χερσαία σαλιγκάρια και τα μυρμηγκία *Formica* spp.

Τα μετακερκάρια έρχονται στον εντερικό βλεννογόνο, εισέρχονται στον ηπατικό πόρο και σε ελάχιστες ώρες φθάνουν στους χολαγωγούς και τη χοληδόχο κύστη (Theodoridis *et al.*, 1991).

Στη χώρα μας το παράσιτο βρέθηκε στο 67-82% των κοπαδιών αιγών και προβάτων, στα βοοειδή, τα ιπποειδή (0,5%) (Fthenakis *et al.*, 2015). Ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τη μόλυνση των ζώων περιορίζεται τις πρώτες πρωινές ώρες, από τον Απρίλιο έως τον Ιούνιο, καθώς και το φθινόπωρο, επειδή τα νεαρά ζώα που μολύνονται για πρώτη φορά την άνοιξη, διασπείρουν στο περιβάλλον μεγάλο αριθμό αυγών του παρασίτου κατά του φθινοπωρινούς μήνες (Theodoridis *et al.*, 1991).

Στα ζώα είναι δυνατόν να παρατηρηθεί χολαγειίτιδα, χολοκυστίτιδα, κίρρωση του ήπατος και σημαντική πτώση της γαλακτοπαραγωγής (Fthenakis *et al.*, 2015).

Επιπλέον, η πτώση της παραγωγής γάλακτος που παρατηρείται σε αιγοπρόβατα που έχουν μολυνθεί από τρηματώδη (*F. Hepatica* και *D. Dentriticum*), λόγω μειωμένης διάθεσης συστατικών στο μαστικό παρέγχυμα για τη σύνθεση του γάλακτος, αλλά και από την κακή θρεπτική κατάσταση των ζώων λόγω της έντονης παρασίτωσης των ζώων, επιτείνεται και από την εμφάνιση κλινικής και υποκλινικής μαστίτιδας, ειδικότερα τις πρώτες δύο εβδομάδες μετά τους τοκετούς (Mavrogianni *et al.*, 2012 και Mavrogianni *et al.*, 2014). Η εμφάνιση μαστίτιδας είναι πιο έντονη την περίοδο αυτή λόγω της μειωμένης ανοσοανταπόκρισης των ζώων, επειδή το υψηλό παρασιτικό φορτίο σε συνδυασμό με την περίοδο των τοκετών κάνει τα ζώα πιο ευάλωτα και ευαίσθητα στην εκδήλωση μαστίτιδας και στην επακόλουθη πτώση της γαλακτοπαραγωγής (Mavrogianni *et al.*, 2014). Επίσης, η προδιάθεση των ζώων που έχουν μολυνθεί από τρηματώδη (*F. Hepatica* και *D. Dentriticum*) να εκδηλώσουν μαστίτιδα δύο εβδομάδες μετά τον τοκετό ενισχύεται από το μεταβολικό νόσημα (τοξιναιμία εγκυμοσύνης), καθώς οι αυξημένες συγκεντρώσεις β-υδροξυβουτυρικού οξέος επιδρά αρνητικά στην κυτταρική άμυνα του οργανισμού συνδέοντας τις παρασιτικές μολύνσεις με την μαστίτιδα και τη συνακόλουθη πτώση της παραγωγής γάλακτος (Mavrogianni *et al.*, 2014).

5.2.4 Κοκκιδίωση

Η κοκκιδίωση των μικρών μηρυκαστικών προκαλείται από το παράσιτο *Eimeria*, τα είδη του γένους *Eimeria* εμφανίζουν ειδικότητα ξενιστή και τα ζώα μολύνονται όταν καταπίνουν ώριμες ωοκύστες του αντίστοιχου είδους με την τροφή ή το νερό, το πρωτόζωο είναι υπεύθυνο για την μείωση της παραγωγικότητας τη εκτροφής και ευθύνεται για τη λοίμωξη του ηνύστρου στα αιγοπρόβατα (Maratea και Miller, 2007).

Ειδικότερα στις εντατικές εκτροφές που υπάρχει υψηλή πυκνότητα των ζώων η κοκκιδίωση μπορεί να επιφέρει σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις (Foreyt, 1990). Αυτές οι οικονομικές απώλειες προέρχονται από την αυξημένη διάρροια των ζώων

και την απώλεια της όρεξης μειώνοντας τόσο την ευρωστία των ζώων όσο και την παραγωγική του ιδιότητα (γάλα, κρέας, μαλλί) (Foreyt 1986). Επίσης, τα κοκκίδια προκαλούν αιμορραγική διάρροια, αδυναμία στα προσβεβλημένα ζώα και πυρετό λόγω δευτερογενούς επιπλοκής από μικρόβια δυσχεραίνοντας την κλινική εικόνα του ζώου και μειώνοντας την παραγωγή γάλακτος (Foreyt 1990). Τέλος, η καταστροφή των λαχνών του εντερικού βλεννογόνου στα αιγοπρόβατα καθιστά αδύνατη την πέψη και απορρόφηση των τροφών με αποτέλεσμα την απίσχναση των ζώων και την σταδιακή μείωση της παραγωγής γάλακτος, λόγω αρνητικού ενεργειακού ισοζυγίου και λόγω καταπόνησης των ζώων από τα περιστατικά αιμορραγικής διάρροιας (Chartier και Peraud, 2012).

5.2.4.1 Κρυπτοσποριδίωση

Είναι οξεία ή χρόνια κοκκιδίωση των μηρυκαστικών (*Cryptosporidium parvum*, *C. muris*). Η μόλυνση των ζώων γίνεται με την κατάποση ή την εισπνοή ώριμων ωοκύστεων *Cryptosporidium spp.* Τα σποροζώδια ελευθερώνονται στον αυλό του λεπτού εντέρου ή στις αεροφόρους οδούς και εισβάλλουν στα επιθηλιακά κύτταρα (Tzipori, Jaskiewicz 2016). Πρόβατα με αυξημένο παρασιτικό φορτίο *Cryptosporidium spp* επιφέρουν στην εκτροφή οικονομικές απώλειες που συσχετίζονται με αυξημένα περιστατικά διάρροιας, μειωμένη ανάπτυξη των αμνών, και πρόωρους θανάτους και μειωμένη παραγωγικότητα των ζώων όσον αφορά τις γαλακτοπαραγωγές φυλές (Graaf *et al.*, 1999).

Αξίζει να σημειωθεί πως η Κρυπτοσποριδίωση συμβάλει στο διαρροϊκό σύνδρομο νεαρών αμνών. Ειδικότερα, στην Ελλάδα βρέθηκε ότι 29% αμνών με το διαρροϊκό σύνδρομο ήταν θετικά στα *Cryptosporidium* (Giadinis, *et al.*, 2015). Παρόλο, που το διαρροϊκό σύνδρομο εμφανίζεται σε αμνούς ηλικίας από 5-15 μέρων που δεν συμμετέχουν στην γαλακτοπαραγωγή, τονίζεται πως τα κρυπτοσπορίδια καθιστούν ευαίσθητο το ανοσοποιητικό σύστημα των γαλακτοπαραγωγών ζώων και σε συνδυασμό με το πρόσφατο περι-τοκετιαίο «stress» οι γαλακτοπαραγωγές αίγες είναι πιο ευπαθείς σε λοίμωξη του μαστού από *E. Coli* με αποτέλεσμα την εμφάνιση μαστίτιδας και σταδιακή πτώση της γαλακτοπαραγωγής (Giadinis, *et al.*, 2015). Η μειωμένη παραγωγή γάλακτος των αιγών που ήταν θετικά σε *Cryptosporidium* συσχετίζεται με τις ηλεκτρολυτικές διαταραχές λόγω της διάρροιας αλλά και την αποχή από την τροφή (μειωμένη όρεξη) (Giadinis, *et al.*, 2015).

Σε μονάδες γαλακτοπαραγωγών προβάτων βρέθηκε ότι το 55,07% (Panousis *et al.*, 2008), νεαρών αμνών ηλικίας κάτω των 14 ημερών είχαν ωοκύστες *Cryptosporidium spp.* γεγονός που υποδεικνύει την σπουδαιότητα της νόσου στα ελληνικά ποιμνιοστάσια. Επιπλέον, η κρυπτοσποριδίωση καθιστά πιθανή την λοίμωξη των ζώων από ιούς (Coronavirus, rotavirus) επιτείνοντας τα κλινικά συμπτώματα και

μειώνοντας τις αποδόσεις των ζώων όσον αφορά τη παραγωγή γάλακτος (Panousis *et al.*, 2008).

5.2.5 Σαρκοπτική ψώρα

Είναι χρόνια παρασίτωση της κεράτινης στοιβάδας του δέρματος. Η σαρκοπτική ψώρα είναι μία μεταδοτική παρασιτική ασθένεια των προβάτων που προκαλείται από το *Sarcoptes scabiei*. Τα προσβεβλημένα ζώα είναι υπερευαίσθητα, εμφανίζουν ανορεξία, μειωμένη γαλακτοπαραγωγή και πυόδερμα ως αποτέλεσμα της βακτηριακής επιμόλυνσης (Targy 1991).

Σε πείραμα που διεξήχθη σε 48 γαλακτοπαραγωγές προβατίνες οι οποίες είχαν προσβληθεί από σαρκοπτική ψώρα έδωσαν μικρότερη παραγωγή γάλακτος, συγκριτικά με άλλη ομάδα προβατίνων οι οποίες είχαν προσβληθεί από ψώρα αλλά, έγινε θεραπεία με μοξιδεκτίνη (Fthenakis *et al.*, 2000). Η σαρκοπτική ψώρα, λοιπόν επηρεάζει αρνητικά την παραγωγή γάλακτος και επιδρά αρνητικά στην θρεπτική κατάσταση των ζώων, που ίσως είναι το κύριο αίτιο της μειωμένης παραγωγής γάλακτος σε γαλακτοπαραγωγές προβατίνες (Fthenakis *et al.*, 2000).

5.3 Μικροβιακά αίτια

Στην γαλακτοπαραγωγό προβατοτροφία η λοίμωξη του μαστού έχει προφανείς οικονομικές απώλειες τόσο στη σύνθεση του γάλακτος στο μαστικό παρέγχυμα όσο και στην κατακόρυφη πτώση της παραγωγής του γάλακτος (Fthenakis και Jones, 1990a).

Η υποκλινική μαστίτιδα αποτελεί το πιο συχνό και πιο σημαντικό αίτιο μειωμένης γαλακτοπαραγωγής σε εκτροφές μικρών μηρυκαστικών. Οι λοιμώξεις του μαστού είναι το κύριο αίτιο του συνδρόμου πτώσης γάλακτος των προβατίνων (>85%) (Giadinis *et al.*, 2012). Επιπλέον, μειωμένη γαλακτοπαραγωγή παρατηρείται και στο χρόνιο στάδιο περιπτώσεων κλινικής μαστίτιδας (π.χ., ενδομαστικά αποστήματα, διάχυτη σκλήρυνση, οζίδια το μαστικό παρέγχυμα). Η κλινική μαστίτιδα είναι μία νόσος που οδηγεί σε άγχος ανησυχία αλλαγές στη διατροφική συμπεριφορά συνηγορώντας στην εμφάνιση αγαλαξίας (μειωμένη παραγωγή και σύνθεση γάλακτος), (Fthenakis και Jones, 1990a).

Το σύνδρομο πτώσης γάλακτος λοιπόν, έχει οριστεί ως ένα παθολογικό φαινόμενο σε επίπεδο ποιμνίου που χαρακτηρίζεται από μειωμένη παραγωγή γάλακτος, χωρίς κλινικά συμπτώματα για μία συγκεκριμένη ασθένεια (Giadinis *et al.*, 2012).

5.3.1 Λοιμώδης Αγαλαξία

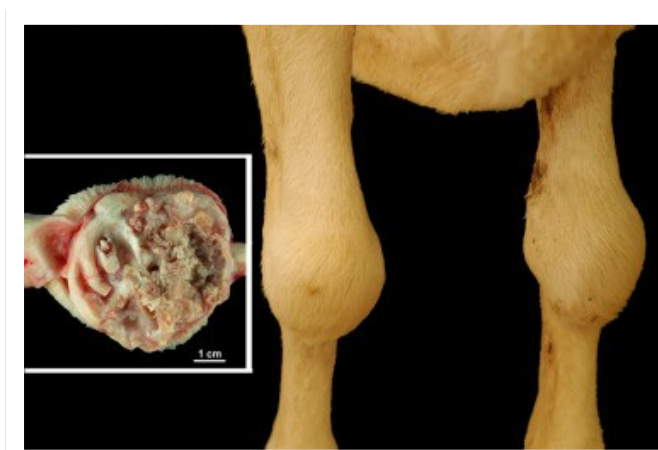
Η μεταδοτική-λοιμώδης- αγαλαξία είναι μία ιδιαίτερα μολυσματική ασθένεια των αιγοπροβάτων. Η προσβολή των ζώων από λοιμώδη αγαλαξία (*Mycoplasma agalactiae* –κυρίως-, *Mycoplasma capricolum subsp. capricolum*, *Mycoplasma mycoides subsp. Capri* –συνηθέστερα σε αίγες-, *Mycoplasma putrefaciens*, *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides LC*-συνηθέστερα σε αίγες-) οδηγεί σε δραματική μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Η λοιμώδης αγαλαξία είναι σοβαρή ασθένεια των μικρών γαλακτοπαραγωγών μηρυκαστικών (Πίνακας 4), που έχει σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στις εκτροφές. Ο κύριος αιτιολογικός παράγοντας είναι το *Mycoplasma agalactiae*, καθώς και άλλα είδη όπως το *Mycoplasma mycoides subsp. Capri*, *Mycoplasma capricolum subsp. capricolum* και το *Mycoplasma putrefaciens*, *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides LC* είναι παθογόνα για τις αίγες (Gómez- Martin *et al.*, 2013).

Τα μυκοπλασματοειδή είναι μονοκύτταροι μικροοργανισμοί χωρίς κυτταρικό τοίχωμα. Ως κύριοι λοιμογόνοι παράγοντες που έχουν ταυτοποιηθεί είναι οι πρωτεΐνες της πλασμοκυτταρικής μεμβράνης τους, καθώς και ορισμένα φωσφολιπίδια και γλυκολιπίδια που παράγουν (Miranda Prats-van der Ham *et al.*, 2016). Η λοιμώδης αγαλαξία ενδημεί σε όλες τις παραμεσόγειες χώρες, όμως η συχνότητα εκδήλωσής της δεν είναι σταθερή, εμφανίζοντας περιόδους έξαρσης της νόσου (Giadinis *et al.*, 2012).

Η μόλυνση των μικρών μηρυκαστικών συχνά εμφανίζεται ως ενζωτική. Η περίοδος επώασης διαρκεί από μια έως οκτώ βδομάδες (Lambert 1987). Στα αρμεγόμενα θηλυκά ζώα εκδηλώνεται συνήθως με μείωση της γαλακτοπαραγωγής και μαστίτιδα. Χαρακτηριστική κλινική εικόνα σε επίπεδο εκτροφής είναι η αρθρίτιδα (διόγκωση και δυσκαμψία αρθρώσεων των άκρων, συνήθως, προσβάλλονται μία ή περισσότερες από τις πτηχιοκαρπικές, κνημοταρσικές, καρπομετακάρπιες και ταρσομετατάρσιες αρθρώσεις) (Εικόνα 10), κερατοεπιπεφυκίτιδα σε αρσενικά και σε θηλυκά ζώα και αναπνευστικά προβλήματα. Παρατηρείται μεγάλη θνησιμότητα στα νεαρά ζώα (Madanat *et al.*, 2001).

Κατηγορία ζώων	<i>M. agalactiae</i>	<i>M. mycoides subsp. Capri</i>	<i>M. capricolum subsp. capricolum</i>	<i>M. putrefaciens</i>
Θηλυκά ζώα σε γαλακτοπαραγωγή	Μαστικοί αδένες, αρθρώσεις, οφθαλμοί, γεννητικό σύστημα (αποβολή), αναπνευστικό σύστημα	Μαστικοί αδένες, αναπνευστικό σύστημα, αρθρώσεις, οφθαλμοί, γεννητικό σύστημα (αποβολή)	Αρθρώσεις, αναπνευστικό σύστημα, μαστικοί αδένες, οφθαλμοί, γεννητικό σύστημα (αποβολή)	Μαστικοί αδένες, αρθρώσεις, Γεννητικό σύστημα (αποβολή)
Ενήλικα ζώα (εκτός θηλυκών ζώων σε γαλακτοπαραγωγή)	Αρθρώσεις, οφθαλμοί, αναπνευστικό σύστημα, γεννητικό σύστημα (αποβολή)	Αρθρώσεις, αναπνευστικό σύστημα, οφθαλμοί, γεννητικό σύστημα (αποβολή)	Αρθρώσεις, αναπνευστικό σύστημα, οφθαλμοί, γεννητικό σύστημα (αποβολή)	Αρθρώσεις, γεννητικό σύστημα (αποβολή)
Νεαρά ζώα	Αναπνευστικό σύστημα, αρθρώσεις, οφθαλμοί, σηψαιμία	Αρθρώσεις, αναπνευστικό σύστημα, σηψαιμία, οφθαλμοί, κεντρικό νευρικό σύστημα	Αρθρώσεις, οφθαλμοί, αναπνευστικό σύστημα, σηψαιμία, κεντρικό νευρικό σύστημα	Αρθρώσεις

Πίνακας 4. Εντοπισμός συμπτωμάτων λοιμώδους αγαλαξίας, ανάλογα με τον εκάστοτε αιτιολογικό παράγοντα της νόσου.



Εικόνα 10: Μυκοπλασματική αρθρίτιδα σε αίγα.

Το κύριο όργανο-στόχος του μυκοκπλάσματος είναι το μαστικό παρέγχυμα και η μόλυνση σε ένα κοπάδι εκδηλώνεται με μείωση της παραγωγής γάλακτος (Lambert 1987). Συνήθως η προσβολή των μαστικών αδένων είναι αμφοτερόπλευρη, γεγονός που γεννά την υποψία της νόσου (Giadinis *et al.*, 2012).

Το μυκόπλασμα εντοπίζεται στον μαστικό αδένα και θεωρείται το μοναδικό σημάδι εντόπισης στην εκδήλωση της κλινικής εκδήλωσης της νόσου στα αρμεγόμενα ζώα (Lambert 1987). Το πρώτο έκδηλο σημάδι είναι η πτώση της παραγωγής γάλακτος. Η πιο χαρακτηριστική εκδήλωση της νόσου είναι η μείωση της γαλακτοπαραγωγής, η οποία παρουσιάζεται εντός δύο έως τριών ημερών μετά τη μόλυνση του ζώου. Η γαλακτοπαραγωγή μπορεί να μειωθεί ελαφρά (έως 10%) ή να διακοπεί πλήρως (‘‘αγαλαξία’’) (Giadinis *et al.*, 2012).

Το γάλα αρχικά μπορεί να φαίνεται φυσιολογικό, αλλά μετά γίνεται πυκνόρρευστο, κιτρινωπό και παρουσιάζει θρόμβους (Lambert 1987). Αρχικά, το pH του γάλακτος γίνεται ελαφρώς αλκαλικό τις πρώτες ημέρες και παρατηρείται αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων. Ο μαστός φλεγμαίνει και είναι διογκωμένος, αργότερα υποπλάσσεται (ατροφία) (Εικόνα 11).



Εικόνα 11: Μαστικός αδένας προσβεβλημένος από *Mycoplasma agalactiae*.

5.3.2 Εκδήλωση της νόσου

- ❖ Οξεία μορφή. Συναντάται σπανιότερα από τη χρόνια μορφή και βρίσκεται σε πρόσφατα μολυσμένα ποιμνια (μέσω της εισαγωγής νεοεισερχόμενων

ζώων –φορέων-). Σε λιγότερο από μία βδομάδα τα ζώα που έχουν μολυνθεί εμφανίζουν έντονη πυρεξία (41°C), κατάπτωση και ανορεξία. Πολλά ζώα εμφανίζουν καταρροή και ορώδες έκκριμα από το ανώτερο αναπνευστικό. Τα έγκυα ζώα, μπορεί να αποβάλλουν στο τελευταίο διάστημα της εγκυμοσύνης. Μερικά ζώα ενδέχεται να πεθάνουν χωρίς κάποιο έκδηλο κλινικό σύμπτωμα, αλλά συνήθως αναπτύσσεται σοβαρή μαστίτιδα, ακολουθούμενη από αρθρίτιδα και από ετερόπλευρη ή και αμφοτερόπλευρη κερατίτιδα. Στην οξεία φάση της νόσου οι προσβεβλημένες αρθρώσεις είναι διογκωμένες, θερμές και επώδυνες, οπότε τα ζώα εκδηλώνουν χωλότητα (Giadinis *et al.*, 2012). Το ποίμνιο θα παρουσιάσει θνησιμότητα 10-15% των ενήλικων και υψηλή θνησιμότητα στα μη απογαλακτισμένα πρόβατα. Μετά από μερικές εβδομάδες τα ζώα θα ανακάμψουν, άλλα με επακόλουθα συμπτώματα μαστίτιδας και μειωμένης παραγωγής γάλακτος που είναι πολύ χαμηλότερη συγκριτικά με την προηγούμενη χρονιά (Lambert 1987).

- ❖ Χρόνια μορφή. Αυτή η μορφή εμφανίζεται σε περιοχές που η νόσος ενδημεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η γενικευμένη ασθένεια είναι λιγότερο σοβαρή και ενδέχεται να περάσει απαρατήρητη, ενώ οι εντοπισμένες μορφές είναι κυρίαρχες. Παρατηρείται αργή και σταδιακή εμφάνιση και εκδήλωση των συμπτωμάτων, τα οποία εξελίσσονται σταδιακά αλλά με βραδύτερο ρυθμό. Στη χρόνια μορφή της νόσου η έντονη αγαλαξία και οι φλεγμονές του μαστού είναι κανόνας (Lambert 1987).

Υπάρχουν, λοιπόν δύο κλινικές εκδηλώσεις της λοιμώδους (μεταδοτικής αγαλαξίας,- *Contagious aglactia*-), στα πρόβατα και στις αίγες, το ποίμνιο μπορεί να εμφανίσει κρούσματα *Contagious aglactia* ή μπορεί να έχει χρόνια λοίμωξη με υψηλή συχνότητα εμφάνισης υποκλινικής μαστίτιδας και μόνο περιστασιακά κλινικές περιπτώσεις (Gómez-Martin *et al.*, 2013).

Στις αίγες, η κατάσταση είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη, καθώς ασυμπτωματικοί φορείς έχουν ανιχνευτεί σε χρόνια μολυσμένα κοπάδια. Επίσης, η συνύπαρξη άλλων μη παθογόνων μυκοπλασμάτων στο κοπάδι περιπλέκει περαιτέρω τη διάγνωση της *Contagious aglactia* (Gómez-Martin *et al.*, 2013).

Η μεταδοτική αγαλαξία είναι λοιπόν, είναι ένα πολύ-παραγοντικό σύνδρομο με οικονομικές επιπτώσεις στην εκτροφή. Η κλινική έξαρση της λοιμώδους αγαλαξίας παρατηρείται σε αγέλες και κοπάδια όταν εισέρχονται νέα –μολυσμένα- ζώα ή όταν καταπέσει το ανοσοποιητικό τους σύστημα (Bergonier *et al.*, 1997). Σε μολυσμένες εκτροφές αιγών, αξιοσημείωτο είναι πως οι ασυμπτωματικοί φορείς που έχουν ανιχνευθεί είναι συχνά αρνητικοί και στα ορολογικά test (Gómez- Martin *et al.*, 2013).

5.3.3 Οικονομικές επιπτώσεις της μεταδοτικής αγαλαξίας

Σε ποίμνια των μικρών μηρυκαστικών οι οικονομικές επιπτώσεις εξαιτίας της μεταδοτικής αγαλαξίας συσχετίζονται με την μειωμένη γαλακτοπαραγωγή, με τις αποβολές, με την μειωμένη ανάπτυξη των ζώων, την πρόωρη σφαγή. Οι επιπτώσεις της λοιμώδους αγαλαξίας στην γαλακτοπαραγωγή έχουν υποτιμηθεί (Contreras *et al.*, 2008). Σε μονάδες, που παρατηρείται έξαρση της λοιμώδους αγαλαξίας τα σωματικά κύτταρα υπερβαίνουν κατά πολύ τα επιτρεπόμενα όρια και προμηνύουν την μετέπειτα εκδήλωση μαστίτιδας (Gonzalo *et al.*, 2005).

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι το *Mycoplasma spp.* επηρεάζει δυσμενώς και την αναπαραγωγική ικανότητα των αιγών και των προβάτων (Gil *et al.*, 2003, Szeredi *et al.*, 2003, Kidanemariam *et al.*, 2005a). Στις αίγες υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ της λοίμωξης από μυκόπλασμα, με το ποσοστό κύησης και τον αριθμό των κυοφορούμενων εμβρύων (Gil *et al.*, 2003). Το μυκόπλασμα πέρα της σοβαρής μειωμένης γαλακτοπαραγωγής που προκαλεί στο ποίμνιο λόγω της λοίμωξης που προκαλεί και των άλλων κλινικών εκδηλώσεων, προκαλεί και μειωμένες οικονομικές απώλειες λόγω του ότι η αντιμικροβιακή θεραπεία που γίνεται για έλεγχο της μονάδας απαιτεί την απόρριψη του παραγόμενου γάλακτος (Bergonier *et al.*, 1997), (Πίνακας 5).

Το παραγόμενο γάλα είναι ελάχιστο σε ποσότητα και είναι κίτρινο υφάλμυρο με πήγματα, η γαλακτοπαραγωγή του ζώου επέρχεται κατά μέρος την επόμενη γαλακτική περίοδο (Lambert 1987). Λόγω της έντονης και βαριάς κλινικής εικόνας που προκαλεί στα προσβεβλημένα ζώα, συνίσταται η απομάκρυνσή τους, καθώς η παραγωγικότητα των ζώων παραμένει φτωχή και δεν θα είναι όμοια με την παραγωγικότητα των ζώων πριν μολυνθούν καθώς, οι αλλοιώσεις που επέρχονται σε μαστικό αδένες και αρθρώσεις είναι μη αντιστρεπτές (Lambert 1987).

Μείωση της παραγωγής γάλακτος αίτια του συνδρόμου πτώσης γάλακτος των προβατίνων σε 22 γαλακτοπαραγωγά ποίμνια στην Ελλάδα.

<u>Ποίμνιο</u>	<u>Προβατίνες στο ποίμνιο (n=)</u>	<u>Συνολική μείωση της παραγωγής γάλακτος στο ποίμνιο</u>	<u>Ζώα που έχουν προσβληθεί στο ποίμνιο (n=) και το ποσοστό του πληθυσμού του ποιμνίου</u>	<u>Αίτια του συνδρόμου</u>
1	200	30%	123 (62%)	Υποκλινική μαστίτιδα
2	200	30%	180 (90%)	Υποκλινική μαστίτιδα
3	220	50%	130 (59%)	Υποκλινική μαστίτιδα
4	320	30%	210 (66%)	Υποκλινική μαστίτιδα
5	180	50%	168 (93%)	Υποκλινική μαστίτιδα
6	155	30%	72 (46%)	Υποκλινική μαστίτιδα
7	290	40%	140 (48%)	Υποκλινική μαστίτιδα
8	380	30%	202 (53%)	Υποκλινική μαστίτιδα
9	480	30%	144 (30%)	Υποκλινική μαστίτιδα
10	195	30%	80 (41%)	Υποκλινική μαστίτιδα
11	385	50%	190 (49%)	Υποκλινική μαστίτιδα
12	210	40%	197 (94%)	Υποκλινική μαστίτιδα, ακατάλληλο σιτηρέσιο, δυσπεπτική οξέωση, γαστρεντερική παρασιτική λοίμωξη
13	10	90%	10 (100%)	Υποκλινική μαστίτιδα, ακατάλληλο σιτηρέσιο, λοίμωξη από lenti-virus, δυσπεπτική οξέωση
14	360	90%	345 (96%)	Υποκλινική μαστίτιδα, μεταδοτική αγαλαξία, ακατάλληλο σιτηρέσιο, λοίμωξη από lenti-virus
15	285	30%	280 (98%)	Ακατάλληλο σιτηρέσιο
16	340	30%	330 (97%)	Ακατάλληλο σιτηρέσιο
17	200	30%	190 (95%)	Ακατάλληλο σιτηρέσιο, δυσπεπτική οξέωση
18	520	30%	150 (29%)	Λοίμωξη από lenti-virus
19	310	30%	85 (27%)	Λοίμωξη από lenti-virus
20	370	40%	105 (28%)	Μεταδοτική αγαλαξία
21	800	40%	430 (54%)	Μεταδοτική αγαλαξία
22	280	80%	260 (93%)	Μεταδοτική αγαλαξία

Πίνακας 5: (Giadinis *et al.*, 2012).

Η συνολική μείωση της παραγωγής γάλακτος στα 22 ποίμνια κυμαίνονταν από 30% έως 90% (μέση τιμή: 30%). Το ποσοστό των προσβεβλημένων ζώων σε κάθε κοπάδι κυμάνθηκε από 27% έως 100% (μέση τιμή: 60.5%).

Η υποκλινική μαστίτιδα (στην πλειοψηφία των παραπάνω περιπτώσεων, προκαλείται από coagulase-αρνητικούς σταφυλόκοκκους), ήταν η μοναδική αιτία του συνδρόμου σε 11 ποιμνία. Επιπλέον, συνυπήρχαν με άλλες διαταραχές (παθήσεις), σε άλλα τρία ποιμνία. Μεταδοτική αγαλαξία που προκαλείται από το *Mycoplasma agalactiae* καταγράφηκε σε τρία κοπάδια ως η μοναδική αιτία του συνδρόμου, καθώς και συνυπάρχει με άλλες διαταραχές σε άλλο ποιμνίο. Ακατάλληλα σιτηρέσια (μειωμένη πρωτεΐνη ή ακατέργαστη χορτονομή) βρέθηκε σε έξι κοπάδια: σε δύο κοπάδια ως η μοναδική αιτία του συνδρόμου και σε άλλα τέσσερα συνυπάρχει με άλλες διαταραχές. Λοίμωξη από *lenti-virus* στα μικρά μηρυκαστικά διαγνώστηκε σε τέσσερα κοπάδια: σε δύο κοπάδια ως η μοναδική αιτία και σε άλλα δύο συνυπάρχει με άλλες διαταραχές. Η δυσπεπτική οξέωση, (μεγάλη κοιλία pH <5.9, απουσία πρωτόζωων από το υγρό της μεγάλης κοιλίας) που επιβεβαιώθηκε ύστερα, από ιστοπαθολογική εξέταση μετά τη σφαγή, ήταν εμφανής σε τρία σμήνη και πάντα συνυπήρχαν με ακατάλληλα σιτηρέσια. Τέλος, ο αυξημένος όγκος των γαστρεντερικών νηματωδών (>800 epg. σε δείγμα κοπράνων με επικρατέστερα τα γένη *Haemonchus spp.* και *Teladorsagia spp.*), καταγράφηκε σε ένα ποιμνίο, ενώ συνυπάρχει με άλλες διαταραχές (Giadinis *et al.*, 2012).

5.3.3 Λεπτοσπείρωση

Η λεπτοσπείρωση οφείλεται στη μόλυνση των ζώων από διαφορετικά είδη ή ορότυπους του γένους *Leptospira spp* της οικογένειας *Leptospiraceae*. Στην οικογένεια ανήκουν 13 τουλάχιστον παθογόνα είδη, με γνωστότερο το είδος *Leptospira interrogans*. Θεωρείται ότι η προσβολή από *Leptospira spp.* οδηγεί σε μειωμένη γαλακτοπαραγωγή, (Giadinis *et al.*, 2014). Τα κλινικά συμπτώματα που συσχετίζονται με χρόνια λοίμωξη από *Leptospira spp.* συσχετίζονται με αποβολές και αναπαραγωγικά προβλήματα. Τα έκδηλα κλινικά συμπτώματα των μικρών μηρυκαστικών σε περίπτωση προσβολής από *Leptospira spp.* είναι πυρεξία, αιμολυτική αναιμία, αιμοσφαιρινουρία, ίκτερο, πνευμονική συμφόρηση και περιστασιακά μηνιγγίτιδα. Έτσι, η λεπτοσπείρωση λόγω των πολλών κλινικών συμπτωμάτων που προκαλεί επηρεάζει δυσμενώς και άμεσα την παραγωγή γάλακτος (Giadinis *et al.*, 2012).

5.4 Ιοί (Lenti-Virus)

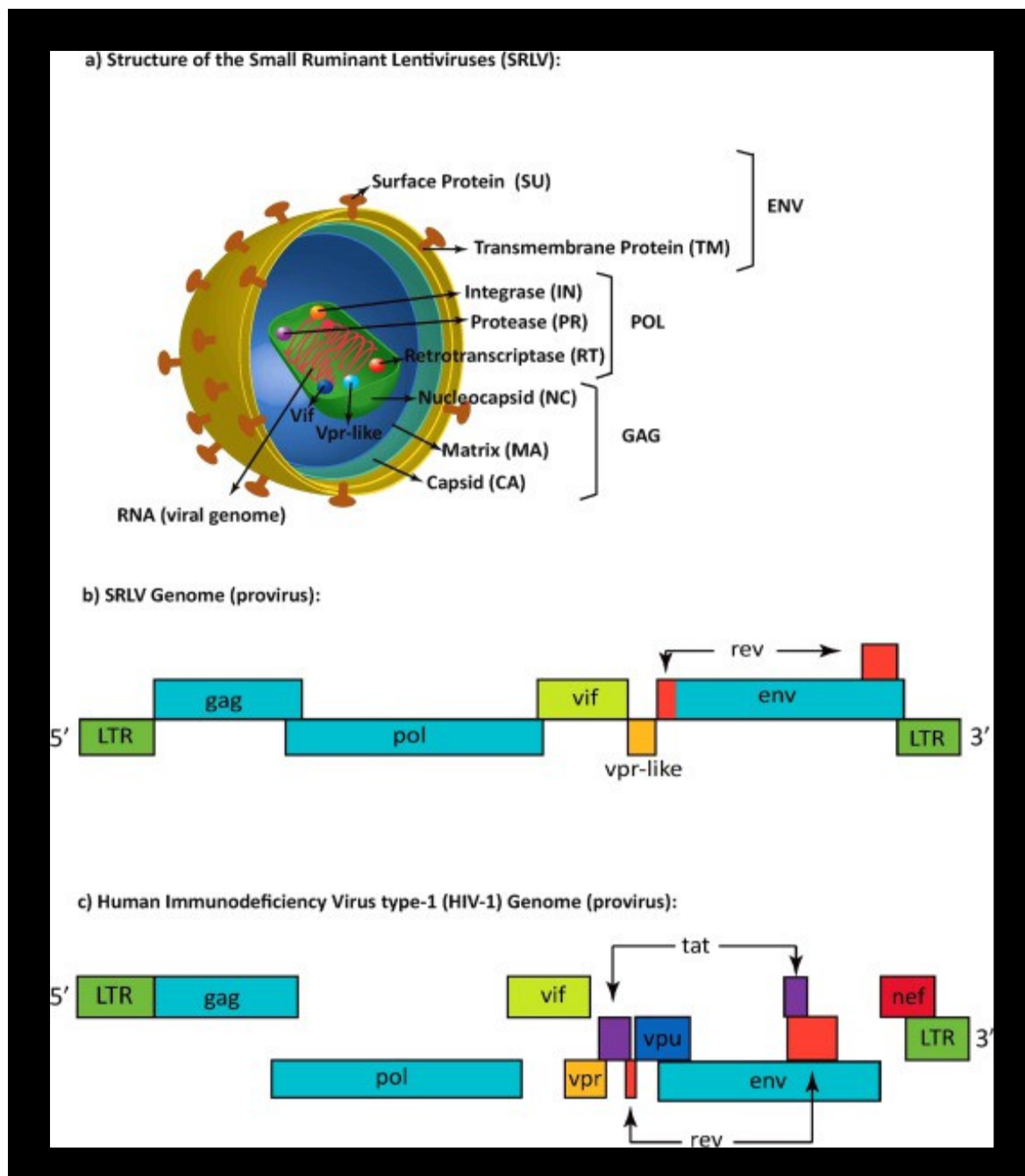
Η προσβολή από *Lenti-Ιούς* των μικρών μηρυκαστικών περιλαμβάνουν ιούς, οι οποίοι προσβάλλουν τους πνεύμονες, το κεντρικό νευρικό σύστημα, τους μαστικούς αδένες και τις αρθρώσεις στα πρόβατα και στις αίγες. Ανήκουν στο γένος *Lentivirus* της οικογένειας *Retroviridae* (Minguijón *et al.*, 2015). Οι *Lenti-Ιοί των μικρών*

μηρυκαστικών ταξινομούνται σε τέσσερις ομάδες (A.,B,C και D). Η ομάδα A ταξινομείται περαιτέρω σε επτά υποομάδες, από τις οποίες η υποομάδα A1 περιλαμβάνει τους ιούς που προκαλούν την προϊούσα πνευμονία στα πρόβατα (Minguijón *et al.*, 2015). Η ομάδα B η οποία ταξινομείται σε δύο υποομάδες, περιλαμβάνει τους ιούς που προκαλούν το σύνδρομο αρθρίτιδας-εγκεφαλίτιδας στις αίγες. Μεταξύ των διαφορών στελεχών των *Lenti-Ιών των μικρών μηρυκαστικών* παρατηρείται ποικίλου βαθμού ανομοιογένεια.

Αξίζει να σημειωθεί πως οι λοιμώξεις από *Lenti-Ιούς των μικρών μηρυκαστικών* παρατηρήθηκαν για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1930 σε πρόβατα στην Ισλανδία (Pálsson 1990).

Οι ρετροϊοί χαρακτηρίζονται από την ικανότητα να μεταγράφουν αντίθετα το RNA του ιού σε δίκλωνο DNA (dsDNA) μέσω της δράσης της αντίστροφης μεταγραφής (RT).

Το γένος *Lentivirus* περιλαμβάνει τους ιούς της ανοσολογικής ανεπάρκειας του ανθρώπινου (HIV) , τον ιό της ανοσοανεπάρκειας των πιθήκων (SIV), οι ιοί ανοσοανεπάρκειας των αιλουροειδών (FIV) , της ανοσοανεπάρκειας των βοοειδών (BIV), ο ιός της μολυσματικής αναιμίας των ίππων (EIAV) και οι *Lenti-Ιοί των μικρών μηρυκαστικών* (SRLV) (Εικόνα 12).



Εικόνα 12. Δομή του ιού και του γονιωματίου του lentivirus στα μικρά μηρυκαστικά: (a) Ιός, (b) Ιογενής γενετικός κώδικας, (c) HIV-1 γενετικός κώδικας (Minguijón *et al.*, 2015).

5.4.1 Παθογένεια

Η μόλυνση ενήλικων μικρών μηρυκαστικών γίνεται μάλλον από την αναπνευστική οδό, μέσω εισπνοής μολυσμένων μικροσταγονιδίων, τα οποία προέρχονται από τις αναπνευστικές εκκρίσεις των μολυσμένων ζώων. Σε περίπτωση φλεγμονής της γεννητικής οδού του κριού ή του τράγου το σπέρμα είναι πηγή μόλυνσης. Τα νεογέννητα αρνιά ή ερίφια μολύνονται πίνοντας πρωτόγαλα και πιο σπάνια,

γεννιούνται μολυσμένα ως συνέπεια ενδομητριάιας μόλυνσης μέσω του πλακούντα (Pálsson 1990).

Ο ιός προσβάλλει τα μονοκύτταρα, όπου ο πολλαπλασιασμός του περιορίζεται σε παραγωγή DNA-προϊού και ενσωμάτωση του στο γένωμα του κυττάρου ξενιστή. Όταν τα μολυσμένα μονοκύτταρα φτάσουν σε συγκεκριμένους ιστούς (πνεύμονες, ΚΝΣ, μαστικοί αδένες, αρθρώσεις) και διαφοροποιηθούν σε μακροφάγα, τότε ο πολλαπλασιασμός του ιού συνεχίζεται και παράγονται πλέον ώριμα λοιμογόνα σωματίδια του, με αποτέλεσμα επίμονη λοίμωξη των ιστών-στόχων και ανάπτυξη αλλοιώσεων λεμφοϋπερπλαστικού χαρακτήρα (Ramirez *et al.*, 2013).

Παρά την ανάπτυξη ανοσολογικής αντίδρασης, χυμικού και κυτταρικού τύπου, ο ιός δεν εξουδετερώνεται, εξαιτίας της αντιγονικής παρέκκλισης, ιδιότητας χαρακτηριστικής όλων των ιών του γένους *Lentivirus* (Narayan *et al.*, 1977 και Narayan *et al.*, 1977b). Για το λόγο αυτό σε όλη τη διάρκεια της ζωής κάποιου μολυσμένου ζώου, ο ιός υπάρχει στους ιστούς του ταυτόχρονα με την παρουσία αντισωμάτων στον ορό του. Η κυτταρική ανοσία δεν μπορεί να δράσει, καθώς στα προμονοκύτταρα και στα μονοκύτταρα του ζώου υπάρχει μόνο ο προϊός, αλλά όχι λοιμογόνα σωματίδια του ιού (Ramirez *et al.*, 2012).

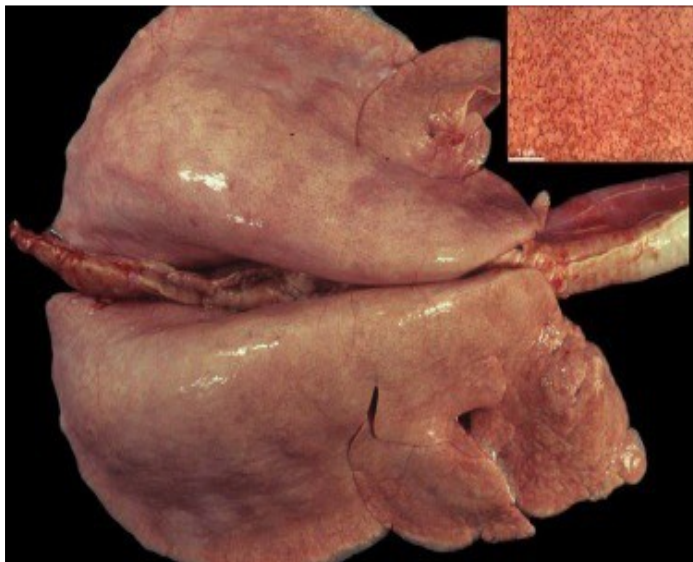
5.4.2 Κλινική εκδήλωση της νόσου και μείωση γαλακτοπαραγωγής

Οι λοιμώξεις από *Lenti-ιούς των μικρών μηρυκαστικών* εκδηλώνονται κλινικά με τέσσερις μορφές.

- Μαστική μορφή. Συχνά η προσβολή από *Lenti-ιούς των μικρών μηρυκαστικών* οδηγεί σε αυξημένη συχνότητα παθολογικών καταστάσεων των μαστικών αδένων στις προσβεβλημένες εκτροφές και μείωση της γαλακτοπαραγωγής (Glaria *et al.*, 2012). Στα προσβεβλημένα ζώα εκδηλώνεται, εκδηλώνεται σκλήρυνση του μαστού, ο οποίος φαίνεται ότι είναι πλήρης με γάλα, αλλά παράγεται μόνο μικρή ποσότητα αυτού. Η σκλήρυνση του μαστού και η μείωση της γαλακτοπαραγωγής εμφανίζονται συχνά σε μολυσμένες από τον ιό εκτροφές (Glaria *et al.*, 2012). Εναλλακτικά, μπορεί οι μαστικοί αδένες να εμφανίζονται ατροφικοί (Ramirez *et al.*, 2012). Συνήθως, τα κρούσματα εμφανίζονται αμέσως μετά τον τοκετό (Bertolotti *et al.* 2011), οπότε ο κτηνοτρόφος αναφέρει την ύπαρξη ζώων με μαστό κανονικού μεγέθους ή μεγαλύτερου του κανονικού, για τα οποία χαρακτηριστικά αναφέρει ότι δεν κατεβάζουν γάλα (Fragkou *et al.*, 2014). Πιο συχνά, προσβάλλονται και οι δύο μαστικοί αδένες, οι οποίοι είναι ομοιόμορφοι σε μέγεθος και σύσταση (ιδιαίτερα σκληροί) (Fragkou *et al.*, 2014). Το έκκριμα που βγαίνει από το μαστό είναι φαίνεται φυσιολογικό και συνήθως δεν απομονώνονται μικροοργανισμοί κατά την βακτηριολογική εξέταση (Georgsson *et al.*, 1976), συχνά η περιεκτικότητα του γάλακτος σε

λίπος είναι μειωμένη (Glaria *et al.*, 2012). Αξίζει να σημειωθεί, πως η μαστική μορφή διαφοροποιείται από τη βακτηριακή μαστίτιδα, καθώς (α) πολύ συχνά προσβάλλονται και οι δύο μαστικοί αδένες (στη βακτηριακή μαστίτιδα συνηθεστέρα προσβάλλεται μόνο ο ένας μαστός), (β) οι μαστικοί αδένες παρουσιάζονται ιδιαίτερα σκληροί (‘‘σανιδώδεις’’), (γ) δεν υπάρχει βελτίωση της κατάστασης μετά την χορήγηση αντιβιοτικών, (δ) συχνά δεν απομονώνονται μικροοργανισμοί κατά την βακτηριολογική εξέταση παρόλο που υπάρχει δραματική μείωση της γαλακτοπαραγωγής (Fragkou *et al.*, 2014 και Glaria *et al.*, 2012 και Bertolotti *et al.*, 2011).

- Αναπνευστική μορφή (‘‘Maedi’’). Η αναπνευστική μορφή είναι η πιο κοινή κλινική εκδήλωση της λοίμωξης που οφείλεται στον ιό (Christodoulouropoulos, 2006), εκδηλώνεται με χρόνια πνευμόνια, η οποία οδηγεί σε απίσχναση των ζώων και θάνατο. Αρχικά παρατηρείται αδυναμία και δύσπνοια των προσβεβλημένων ζώων, οι οποίες προοδευτικά επιτείνονται (Bertolotti *et al.*, 2011). Τα προσβεβλημένα ζώα εμφανίζουν δύσπνοια και παίρνουν ορθοπνοική στάση προκειμένου να ανασάνουν. Προοδευτικά παρατηρείται και απίσχναση. Η αναπνευστική μορφή αυτή καθ’ αυτή δεν έχει άμεσο αντίκτυπο στην πτώση της παραγωγής γάλακτος, αλλά λόγω της δυσχέρειας του αναπνευστικού συστήματος (Glaria *et al.*, 2012), καθώς και των δευτερογενών επιπλοκών λόγω βακτηριακών λοιμώξεων τα ζώα δεν παράγουν γάλα (Fragkou *et al.*, 2014). Στο πνευμονικό παρέγχυμα και ειδικότερα στα λόβια των πνευμόνων των προβάτων παρατηρείται ατελεκτασία, οι πνεύμονες είναι διογκωμένοι και στην αφή τους σπογγώδεις και έχουμε κεχροειδείς αλλοιώσεις στην επιφάνεια του πνεύμονα, (Minguijón *et al.*, 2015) (Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Μακροσκοπική και ιστολογική εικόνα προβάτου κατά την λοίμωξη από τον ιό.

- Νευρική μορφή (“Visna”). Η νευρική μορφή εκδηλώνεται ως θανατηφόρα χρόνια εκφυλιστική πάθηση του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (Georgsson *et al.*, 1989). Στο αρχικό στάδιο τα προσβεβλημένα ζώα χαρακτηρίζονται από αδυναμία των οπισθίων άκρων (Palsson *et al.*, 1990 και Benavides *et al.*, 2006), που προοδευτικά εξελίσσεται σε αταξία, πάρεση και παράλυση. Το κύριο κοινό χαρακτηριστικό σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η παράλληλη εμφάνιση μόλυνσης και του αναπνευστικού με ποσοστό άνω του 60%. Η φυλή και η γενετική προδιάθεση διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την εμφάνιση της νευρικής μορφής και ποιο συχνά παρατηρείται σε γαλακτοπαραγωγές φυλές (Georgsson *et al.*, 1976). Επίσης, η έκταση των αλλοιώσεων στο κεντρικό νευρικό σύστημα συσχετίζεται με την ανοσολογική απάντηση του εκάστοτε ζώου (Polledo *et al.*, 2012). Τα ζώα εμφανίζουν προοδευτική απίσχναση, περιστασιακά τρομώδεις κινήσεις των μυών της κεφαλής και του προσώπου. Τελική κατάληξη είναι ο θάνατος.
- Αρθρική μορφή. Η αρθρική μορφή χαρακτηρίζεται από χρόνια μη πυώδη διόγκωση των αρθρώσεων, συνήθως των καρπών ή των ταρσών, πάχυνση της αρθρικής κάψας και νέκρωση των αρθρικών χόνδρων (Polledo *et al.*, 2012). Τα ζώα εμφανίζουν χωλότητα και απίσχναση αδυναμία ανέγερσης και αδυναμία προσέγγισης τροφής (Fragkou *et al.*, 2014), με συνεπακόλουθο την μειωμένη παραγωγή γάλακτος.

5.4.3 Maedi-Visna

Η προϊούσα πνευμονία (Maedi visna) είναι μία, αργής και προοδευτικής εξέλιξης θανατηφόρος νόσος των προβάτων. Η Maedi-Visna είναι ένα σύνθετο όνομα που χρησιμοποιείται για να περιγράψει δύο αργά προοδευτικές μολυσματικές ασθένειες των προβάτων, τα οποία μοιράζονται μία κοινή ιογενή αιτιολογία (Christodoulopoulos 2006). Το φύλο και η ηλικία των προβάτων δεν φαίνονται να επηρεάζουν άμεσα την ευαισθησία στην μόλυνση από τον ιό. Αμνοί που γεννήθηκαν από προβατίνες που είναι μολυσμένες είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα εκδηλώσουν τη νόσο λόγω της εξάρτησης τους από την προβατίνα (Dawson 1980).

Στην Ελλάδα η ιογενής αυτή νόσος πρώτη φορά διαγνώστηκε το 1967 (Exarchopoulos 1967), τα πρώτα κρούσματα εμφανίστηκαν σε περιοχές που είχαν εισαχθεί πρόβατα της φυλής Friesian από τη Γερμανία. Η ασθένεια θεωρείται ότι έχει ένα υψηλό επιπολασμό σε όλη την ελληνική ηπειρωτική προβατοτροφία, στην κεντρική Ελλάδα. Σε εξέταση στους πνεύμονες, που διενεργήθηκε στο σφαγείο το 17% των ενήλικων προβάτων βρέθηκαν, να έχουν μακροσκοπικές αλλοιώσεις του Maedi (Koutsoukou-Hartona 1999).

5.4.4 Τρόποι μετάδοσης

Το πρωτόγαλα και το γάλα θεωρούνται πρωταρχικής σημασίας για τη μετάδοση της προϊούσας πνευμονίας στους απογόνους των προβατίνων. Η μετάδοση του ιού σε ένα ποίμνιο γίνεται κυρίως από τη μητέρα στα νεογέννητα αρνιά μέσω των μολυσμένων μονοπύρηνων κυττάρων του πρωτογάλακτος και του γάλακτος. Η οριζόντια μετάδοση είναι δυνατόν συμβεί, ιδιαίτερα μεταξύ των σταβλισμένων ζώων, η μετάδοση μέσω του αναπνευστικού συστήματος (αναπνευστικές εκκρίσεις) είναι δυνατόν να συμβεί μόνο όταν τα ζώα είναι μολυσμένα παράλληλα με πνευμονική αδενομάτωση (Dawson 1980, Pritchard και Dawson 2000, Straub 2004). Η αυξημένη ηλικία απογαλακτισμού συνδέεται θετικά με την εμφάνιση οροθετικών ζώων όταν συνυπάρχουν οροθετικά με οροαρνητικά ζώα στο ίδιο ποίμνιο. Η αερογόνος μετάδοση της νόσου μεταξύ των ζώων όλων των ηλικιών που είναι σε στενή επαφή είναι σημαντική οδός εξάπλωσης της νόσου τόσο, μέσα στο ποίμνιο, όσο και μεταξύ των εκτροφών. Η σημασία της ενδομητριάας μετάδοσης του ιού δεν είναι ξεκάθαρη, ωστόσο θεωρείται περιορισμένης σημασίας (Τσιλιγιάννη και Βαϊνάς). Υπάρχουν στοιχεία που υποδεικνύουν ότι ενδομητριάα μετάδοση είναι δυνατόν να συμβεί σε πάνω από 10% των αρνιών που γεννιούνται από μολυσμένες μητέρες. Ο πλακούντας από οροθετικές μητέρες είναι δυνατόν να αποτελεί πηγή μόλυνσης, επίσης και μολυσμένα κριάρια μπορούν να μολύνουν θηλυκά μέσω άλλων οδών (Dawson 1980).

Η βαρύτητα, λοιπόν, των κλινικών εκδηλώσεων της νόσου εξαρτάται από:

- i. Το γενετικό υπόβαθρο του ζώου, το οποίο καθορίζει την ευαισθησία αυτού
- ii. Από το στέλεχος του ιού

Σε φυσικές μολύνσεις, η περίοδος επώασης της νόσου διαρκεί πάνω από δύο έως τρία χρόνια. Συνακόλουθα, κλινική νόσος παρατηρείται σε ζώα ηλικίας άνω των δύο ετών. Σημαντική επίπτωση της νόσου είναι η μείωση της παραγωγικής ικανότητας των ζώων.

5.4.5 Οικονομικές συνέπειες και αγαλαξία

Οι οικονομικές επιπτώσεις είναι σημαντικές. Οι λόγοι είναι σύνθετοι και περιλαμβάνουν την αλληλεπίδραση του ιού με τους ξενιστές καθώς και παράγοντες που σχετίζονται με τη διαχείριση των ποιμνίων. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις οικονομικές επιπτώσεις είναι οι παρακάτω (Christodoulou 2006):

- Η αργή κλινική εκδήλωση τη νόσου.

- Μόνο το 30% των ζώων εμφανίζουν κλινικές εκδηλώσεις.
- Οι κλινικές εκδηλώσεις της νόσου και οι οικονομικές απώλειες συνδέονται με το ποσοστό προσβολής του ποιμνίου και την κλινική εικόνα σε εκτροφές με χαμηλό ποσοστό προσβολής.
- Η ευαισθησία στη νόσο επηρεάζεται από τη φυλή.
- Ορισμένες διαχειριστικές πρακτικές, όπως ο σταβλισμός και η διατήρηση των ζώων σε συνωστισμό, οδηγούν σε αύξηση του ποσοστού μετάδοσης του ιού και επομένως του ποσοστού των οροθετικών ζώων.
- Οι κλινικές εκδηλώσεις της νόσου είναι δυνατόν να επηρεασθούν από συνυπάρχουσες νόσους, οι οποίες ποικίλουν ανάλογα με την διαχείριση και την περιοχή που βρίσκεται η εκτροφή.
- Για παράδειγμα, η συνύπαρξη της νόσου (προϊούσα πνευμονία) και του ρετροϊού προκαλεί το πνευμονικό αδενοκαρκίνωμα που επιδεινώνει την υγεία του ζώου και επιφέρει έκδηλα κλινικά συμπτώματα.
- Η κυριότερη αρνητική επίδραση στα προσβεβλημένα είναι ζώα είναι η μείωση της γαλακτοπαραγωγής, η οποία μπορεί να μειωθεί κατά 10% λόγω της διάμεσης σκληρυντικής μαστίτιδας (Christodoulou 2006). Η μειωμένη παραγωγή γάλακτος δεν οφείλεται μόνο στις αλλοιώσεις του μαστικού παρεγχύματος, αλλά και στο μειωμένο μεταβολικό ρυθμό που σχετίζεται με την απίσχναση του ζώου (λιποβαρή ζώα). Περιστατικά πλήρους *αγαλαξίας* στο ποίμνιο θα εμφανιστούν σε προχωρημένο στάδιο της ασθένειας. Επιπροσθέτως, στη γαλακτοπαραγωγό προβατοτροφία στη χώρα μας η μέση ηλικία των προβατινών είναι 5-7, την συγκεκριμένη χρονική περίοδο οι προβατίνες είναι αρκετά μεγάλες για να εκδηλώσουν άλλα κλινικά συμπτώματα της Maedi, με αποτέλεσμα να παρατηρείται απότομη και δραματική πτώση της γαλακτοπαραγωγής (Christodoulou 2006).
- Τέλος, ένα άλλο σημείο που δεν έχει ληφθεί υπόψη στην ελληνική προβατοτροφία και συσχετίζεται με την ποιότητα και την ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος είναι η απότομη αύξηση των σωματικών κυττάρων στο γάλα που φέρει δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στην ποιότητα όσο και στην ποσότητα μακροπρόθεσμα (Christodoulou 2006).

5.5 Συστηματικά νοσήματα

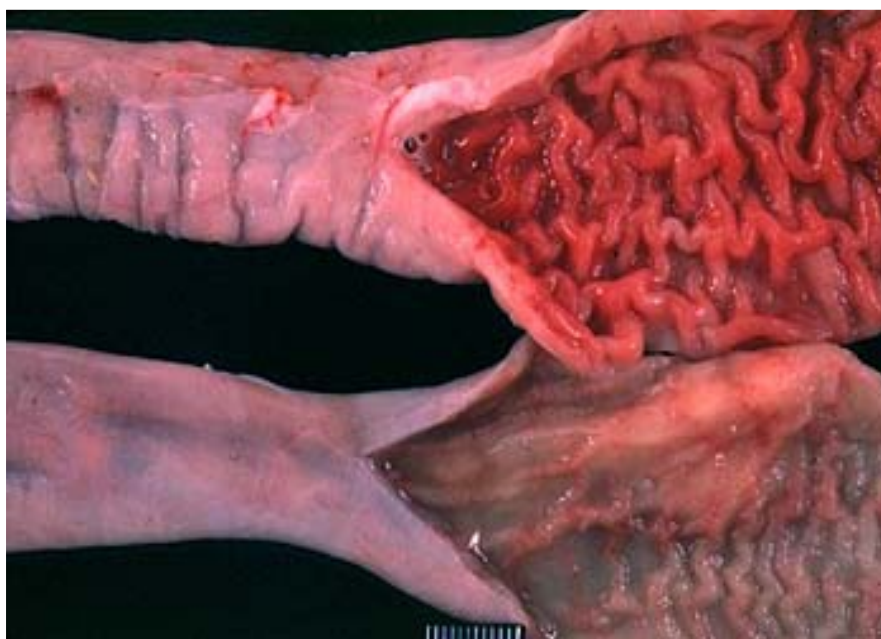
Στο σύνδρομο της πτώσης της παραγωγής γάλακτος, εμπερικλείεται οποιαδήποτε συστηματική νόσος των μικρών μηρυκαστικών, η οποία σχετίζεται με καταβολή της θρέψης, λόγω αποχής από την τροφή και ανορεξίας (π.χ. παραφυματίωση, ψευδοφυματίωση) και μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της γαλακτοπαραγωγής τους.

5.5.1 Παραφυματίωση

Η Παραφυματίωση είναι γνωστή και ως (Johne's disease), είναι μία χρόνια μεταδοτική και πολλές φορές θανατηφόρα λοίμωξη που προσβάλλει κυρίως το λεπτό έντερο των μηρυκαστικών (Stabel 1998, Sweeney 1996 και Pistone *et al.*, 2012). Η ασθένεια οδηγεί σε οικονομικές απώλειες (Winterhoff *et al.*, 2002 και Wiszniewska και Szteyn 2002), λόγω της μείωσης της παραγωγής γάλακτος και το κόστος που απαιτείται για τον έλεγχο της νόσου, της θανάτωσης των προσβεβλημένων ζώων και της χαμηλής ποιότητας του σφάγιου λόγω του ότι τα ζώα είναι σε απίσχναση (Mendes *et al.*, 2004).

Ο αιτιολογικός παράγοντας είναι το *Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis* (MAP) το οποίο εντοπίζεται και δρα στον εντερικό βλεννογόνο, μεταδίδεται μέσω της κατάποσης μολυσμένων κοπράνων άλλα έχει αναφερθεί και μετάδοση μέσω του πλακούντα, τα ζώα αποβάλλουν το μυκοβακτηρίδιο από το υποκλινικό στάδιο προκαλεί την ασθένεια σε δίχηλα ζώα (ελάφια, βοοειδή, μικρά μηρυκαστικά κ.α.). Ο χρόνος επώασης είναι 1-2 έτη και προκαλείται χρόνια υπερτροφική εντερίτιδα (ο υποβλεννογόνιος ιστός και ο βλεννογόνος παρουσιάζουν πτύχωση). Η απίσχναση οφείλεται στη διαταραχή της εντερικής λειτουργίας. Η εξέλιξη της νόσου εξαρτάται από το μικροβιακό φορτίο που έλαβε το ζώο αλλά και από την ανοσολογική αντίδραση του οργανισμού στον εισβολέα. Τα ζώα που μολύνονται από μικρά εμφανίζουν πιο εύκολα κλινικά συμπτώματα σε σχέση με αυτά που μολύνονται σε μεγάλη ηλικία (Stabel 1998 και Sweeney 1996).

Στα ελληνικά ποίμνια τα περισσότερα μολυσμένα ζώα είχαν μολυνθεί με C ή/και S στελέχη του *Mycobacterium avium subsp .paratuberculosis* προκαλώντας υπερπλασία και πτύχωση του βλεννογόνου του εντέρου (Εικόνα 14) (Kostoulas *et al.*, 2006a, Kostoulas *et al.*, 2006b, Florou *et al.*, 2008 και Florou *et al.*, 2009).



Εικόνα 14. Βλεννογόμος εντέρου που έχει προσβληθεί από *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis*.

Όταν τα αιγοπρόβατα μολύνονται τα μυκοβακτηρίδια παραμένουν σε αδράνεια για μεγάλο χρονικό διάστημα στο λεπτό έντερο ή στα επιχώρια μεσεντέρια λεμφογάγγλια κυρίως σε μακροφάγα. Η λοίμωξη είναι μέσω της στοματικής οδού από κατανάλωση κοπράνων μολυσμένων, με την είσοδο του φορτίου στο γαστρεντερικό σύστημα διέρχεται στο λεμφικό σύστημα όπου κατοικεί στις πλάκες Peyer. Μόλις μολυνθούν τα εντερικά μακροφάγα υπόκεινται λύση, τα μυκοβακτηρίδια μεταφέρονται μέσω της αιματικής κυκλοφορίας σε διάφορα μέρη του σώματος μήτρα, έμβρυο και στο μαστικό αδέν, (Clarke 1997, Whittington και Windsor 2009, Sweeney 1996). Τα αιγοπρόβατα που προσβάλλονται παρουσιάζουν δραματική πτώση της γαλακτοπαραγωγής λόγω του ότι η παραφυματίωση δημιουργεί κοκκιωματώδεις αλλοιώσεις στο επιθήλιο του εντέρου και δυσχεραίνεται η αφομοίωση θρεπτικών συστατικών που οδηγεί στην καχεξία και στην πτώση της παραγωγής γάλακτος (Windsor 2015).

5.5.2 Ψευδοφυματίωση

Η ψευδοφυματίωση (τυρώδης λεμφαδενίτιδα,-CLA-) είναι μία χρόνια λοιμώδης νόσος των ενήλικων προβάτων και των αιγών, που χαρακτηρίζεται από πυώδη διαπύηση των λεμφαδένων, προκαλείται από το *Corynebacterium pseudotuberculosis* (Gram+ ακτινομύκητας (Brown *et al.*, 1986, Brown and Olander *et al.*, 1987, και Carmen *et al.*, 2006).

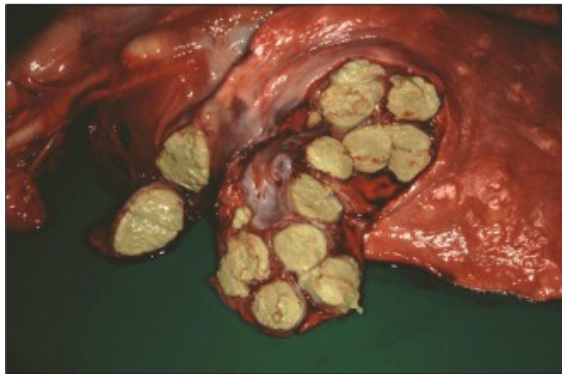
Τα βακτήρια παράγουν μία εξωτοξίνη, (μια φωσφολιπάση D) η οποία προσβάλλει τη σφιγγομυελίνη των ερυθροκυττάρων και των κύτταρων των αιμοφόρων αγγείων. Η ψευδοφυματίωση έχει χρόνο επώασης έως και 4 μήνες, η νόσος εμφανίζεται επιφανειακά ή σπλαχνικά (Batey, 1986 και Williamson, 2001). Η νόσος μπορεί να είναι ενδημική (Williamson, 2001), επιφέροντας σημαντικές οικονομικές επιπτώσεις στην παραγωγή αιγοπρόβειου γάλακτος (Paton *et al.*, 2003 και Williamson, 2001).

Η επιφανειακή παρουσία της νόσου χαρακτηρίζεται από διαπυημένα αποστήματα στην κεφαλή, στον τράχηλο, στον αυχένα, στην ωμοπλάτη, στη βουβωνική χώρα και στα άκρα όπου υπάρχουν λεμφογάγγλια, το πύον αρχικά είναι άοσμο και ρευστό και μετά γίνεται τυρώδες (τυρώδης λεμφαδενίτιδα) (Εικόνα 15), (Batey 1986 και Williamson 2001, Fontaine και Baird 2007).



Εικόνα 15: Διαπυημένο απόστημα στην παρωτίδα από *pseudotuberculosis*.

Η σπλαχνική μορφή εμφανίζεται όταν περάσει στην συστηματική κυκλοφορία το μικρόβιο και εγκαθίσταται στον πνεύμονα ή στο ήπαρ και προκαλεί πολλαπλά τυροειδή αποστήματα στο πνευμονικό παρέγχυμα (Εικόνα 16), (Brown και Olander 1987, Fontaine και Baird 2007)



Εικόνα 16: Τυροειδή αποστήματα στο πνευμονικό παρέγχυμα.

Η ψευδοφυματίωση έχει συσχετιστεί με μειωμένες παραγωγικές ιδιότητες των ζώων λόγω της απίσχνασης που προκαλεί (Fontaine και Baird 2007). Επίσης, η ψευδοφυματίωση έχει συσχετιστεί με την υποκλινική μαστίτιδα και την πτώση της παραγωγής γάλακτος λόγω αυτής (Fernandez-Garayzabal *et al.*, 1997).



Συνοπτικό σχεδιάγραμμα του πολυπαραγοντικού συνδρόμου πτώσης του γάλακτος.

6. Συχνότερες μαστίτιδες

Οι μαστίτιδες αποτελούν ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της προβατοτροφίας στη χώρα μας αλλά και διεθνώς. Οι οικονομικές απώλειες που καταγράφονται, θεωρούν τις μαστίτιδες την πιο σημαντική αιτία για τις απώλειες στην κτηνοτροφία. Στην Αμερική η οικονομική ζημιά υπολογίζεται συνολικά σε 2 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως, ενώ στις ευρωπαϊκές χώρες θεωρείται κατά μέσο όρο ότι το 10% περίπου των ζώων νοσούν από κάποιο είδος μαστίτιδας και η απώλεια σε γάλα υπολογίζεται στο 15-20% της ετήσιας παραγωγής (Zdargas *et al.*, 2005). Η συχνότητα εμφάνισης των μαστίτιδων στα πρόβατα ποικίλλει από χώρα σε χώρα ακόμα και από περιοχή σε περιοχή. Πρόσφατες έρευνες στις ΗΠΑ δείχνουν ότι τα πρόβατα που βγαίνουν εκτός παραγωγικής διαδικασίας με το αιτιολογικό της μαστίτιδας σε ορισμένες φυλές προβάτων μπορεί να αγγίξει το 46% ενώ στην Αγγλία κυμαίνεται από 13-50% ανάλογα με τη φυλή και τον τρόπο εκτροφής. Στη Γερμανία, έρευνα σε 6.500 πρόβατα έδειξε ότι το 7% νοσούσε από κλινική μαστίτιδα και το 84% από υποκλινική μαστίτιδα. Στην Ελλάδα το ποσοστό αυτό φαίνεται να είναι ιδιαίτερα μεγάλο, δεδομένου ότι υπάρχουν αναφορές με ποσοστά που κυμαίνονται από 40-80% των δειγμάτων που εξετάστηκαν (Μαντρογιάννη *et al.*, 2011).

Οι οικονομικές απώλειες από τις μαστίτιδες συνοπτικά μπορεί να καταγραφούν ως εξής: Μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Υποβάθμιση της ποιότητας του γάλακτος.

Απόρριψη γάλακτος ακατάλληλου για ανθρώπινη κατανάλωση. Δαπάνες περίθαλψης. Αυξημένη θνησιμότητα και κακή ανάπτυξη νεογέννητων αρνιών. Απώλεια ή σφαγή ζώων από αδυναμία θεραπείας (Bergonier *et al.*, 2003).

6.1 Σταφυλοκοκκική μαστίτιδα

Η πιο συνηθισμένη μαστίτιδα των αιγοπροβάτων (Mavrogianni *et al.*, 2011). Το είδος αυτό της μαστίτιδας οφείλεται στον *Staphylococcus aureus* και χαρακτηρίζεται από προσβολή του ενός μαστού, ο οποίος διογκώνεται και πολύ γρήγορα γίνεται μελανός. Στη φάση αυτή το ζώο μπορεί να πέσει σε κώμα με απόληξη το θάνατο. Σε περίπτωση που επιζήσει ο νεκρωμένος μαστός περιχαράκωνεται, εσχαρώνεται, διαχωρίζεται από τον υγιή ιστό και πέφτει μέσα σε 10-15 ημέρες (Mavrogianni *et al.*, 2011).

Ο *Staphylococcus aureus* λοιπόν, είναι το κύριο αίτιο που προκαλεί μαστίτιδα και κατακόρυφη πτώση της γαλακτοπαραγωγής τόσο σε σποραδικά ποιμνια αιγοπροβάτων όσο και σε ποιμνια που εμφανίζουν μαζική πτώση γαλακτοπαραγωγής (Bergonier *et al.*, 2003). Ο μικροοργανισμός αυτός είναι υπεύθυνος για το 40% περίπου των περιπτώσεων σε θηλαζόμενες προβατίνες και 80% σε προβατίνες που αρμέγονται (Koop *et al.*, 2010 και Mavrogianni *et al.*, 2011).

Άλλοι σταφυλόκοκκοι *Coagulase-negative* είναι επίσης παθογόνοι, μικρότερης λοιμογόνους δύναμης και σχετίζονται με υποκλινικές μαστίτιδες (Bonfont *et al.*, 2011) αν και μπορούν να προκαλέσουν κλινική νόσο (Fthenakis και Jones, 1990b). Ο *Staphylococcus epidermidis* είναι από τα πιο συχνά αίτια που σχετίζονται με μαστίτιδα στα αιγοπρόβατα (Gelasakis *et al.*, 2015). Επίσης, ο *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus simulans* και *Staphylococcus xylosus*, λιγότερο διαδεδομένα είδη είναι ο *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus equorum*, *Staphylococcus caprae*, *Staphylococcus muscae*, *Staphylococcus haemolyticus* έχουν ταυτοποιηθεί σε μαστικές λοιμώξεις και συμβάλλουν στην μείωση της γαλακτοπαραγωγής σε μικρότερο βαθμό (Gelasakis *et al.*, 2015).

6.2 Μαστίτιδα από *Mannheimia spp*

Mannheimia haemolytica, *M. Glucosidal* και *M. Ruminalis* έχουν απομονωθεί ως κύρια αίτια για πρόκληση κλινικής μαστίτιδας (Omaleki *et al.*, 2010, 2011), καθώς το *Mannheimia haemolytica* να έχει επιβεβαιωθεί πως είναι το κύριο αίτιο μείωσης παραγωγής γάλακτος και μαστίτιδας στα ποιμνια κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης (Koop *et al.*, 2010 και (Omaleki *et al.*, 2010). Οι εκδηλώσεις μαστίτιδας από

Mannheimia haemolytica είναι εξίσου σημαντική με τη μαστίτιδα που προκαλείται από *Staphylococcus aureus* (Omaleki *et al.*, 2010).

Στα γαλακτοπαραγωγά ποίμνια μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 11% προκαλείται από το *Mannheimia haemolytica* (Mavrogianni *et al.*, 2007). Η *Mannheimia haemolytica* είναι ένας Gram-negative ευκαιριακά παθογόνος μικροοργανισμός και ανήκει στην οικογένεια *Pasteurellaceae* και μπορεί να προκαλέσει μαστίτιδα, σηψαιμία και πνευμονία στα πρόβατα (Blackall *et al.*, 2002).

Η μαστίτιδα από *Mannheimia haemolytica*, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές οικονομικές επιπτώσεις σε μια εντατική εκτροφή καθώς έχει συνδεθεί με μεγάλη θνησιμότητα αμνών και έχει απομονωθεί σε ποσοστό της τάξης 80% σε μονάδα με 230 γαλακτοπαραγωγές προβατίνες και ήταν το κύριο αίτιο κλινικής μαστίτιδας και μειωμένης παραγωγής γάλακτος (Omaleki *et al.*, 2016). Βρέθηκε ότι η πτώση της γαλακτοπαραγωγής και η λοίμωξη από *Mannheimia haemolytica* ήταν εντονότερα όταν υπήρχε απότομες κλιματικές αλλαγές και εσφαλμένη διατροφή των ζώων (Omaleki *et al.*, 2016).

Τέλος, η πτώση της γαλακτοπαραγωγής οφείλεται και στις αλλοιώσεις του μαστικού παρεγχύματος ύστερα από τη μόλυνση του μαστού από *Mannheimia haemolytica*, οι μαστικοί αδένες ήταν διογκωμένοι, το εσωτερικό του μαστικού αδένα ερυθρό και έντονα διατεταμένο (Mavrogianni *et al.*, 2005), οι γαλακτοκοφόροι κόλποι και οι αδενοκυψέλες είχαν ινική ως αποτέλεσμα της λοίμωξης και υπήρχε έντονη ουδετεροφιλική διήθηση με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η δομή του αδένα και να μην γίνεται σύνθεση του γάλακτος.

6.3 Μαστίτιδα από *Streptococcus spp.*

Προκαλεί λοίμωξη στο μαστικό παρέγχυμα και συνεπακόλουθη μείωση της παραγωγής γάλακτος (Zdargas *et al.*, 2005, Contreras και Rodriguez 2011). Η μόλυνση του μαστού από το συγκεκριμένο μικροοργανισμό, (Gram +) σχετίζεται με τις ακατάλληλες συνθήκες στέγασης, διαβίωσης, άμελξης σε ποσοστό εμφάνισης της τάξης του 23-31% (Marogna *et al.*, 2010, Cuccuru *et al.*, 2011 και Kern *et al.*, 2013).

Η στρεπτοκοκκική μαστίτιδα οφείλεται στο *Streptococcus agalactiae* ο οποίος είναι κύριος αιτιολογικός παράγοντας μαστίτιδας σε βοοειδή. Ωστόσο, έχει απομονωθεί από τα πρόβατα κατά την έναρξη της γαλακτικής περιόδου με κύριο σύμπτωμα την πλήρη αγαλαξία, η οποία διαρκεί όλη την γαλακτική περίοδο. Το ποσοστό προσβολής είναι ιδιαίτερα ψηλό, κυμαίνεται 40-70% του κοπαδιού και η απώλεια σε γάλα ανέρχεται σε γάλα ανέρχεται περίπου στα 2/3 της ετήσιας παραγωγής. Κατά τα άλλα τα ζώα δεν εμφανίζουν κανένα σύμπτωμα, ενώ στην επόμενη γαλακτική

περίοδο τα ίδια ζώα μπορεί να νοσήσουν (Zdargas και Kotzamanidis, 2005). Συνήθως τα αντιβιοτικά δεν είναι αποτελεσματικά ενώ η αντιμετώπιση με αυτεμβόλια αποδείχθηκε ιδιαίτερα ικανοποιητική (Zdargas και Kotzamanidis, 2005)

Ο *Streptococcus agalactiae* είναι αυστηρά ενδομαστικό παθογόνο, αλλά μπορεί μερικές φορές να επιβιώσει στο δέρμα ή στο περιβάλλον (Keefe, 1997). Ο *Streptococcus agalactiae* μετά την είσοδο στο μαστικό αδένά πολλαπλασιάζεται και εισβάλλει στον γαλακτοκοφόρο κόλπο, από όπου εισέρχεται στο λεμφικό σύστημα (Keefe, 1997). Επίσης ο *Streptococcus agalactiae* έχει απομονωθεί από τις αίγες σε περιστατικά χρόνια μαστίτιδας (Tripathi και Chattopadhyay 1993). Σε πρόβατα θεωρείται σημαντικά παθογόνο και έχει απομονωθεί μέχρι και σε ποσοστό 17% (Korukon, 1998). Τα ασθενή ζώα εμφανίζουν διογκωμένο και ιδιαίτερα διατεταμένο μαστό, οι μαστικοί αδένες είναι θερμοί επώδυνοι και η έκκριση του γάλακτος εμφανίζει απότομη μείωση και η σύσταση του γίνεται υδαρής με βλεννοπυώδες έκκριμα και παρατηρείται πλήρης αγαλαξία σε 4-5 μέρες (Zdargas και Kotzamanidis, 2005).

Η νοσηρότητα των ζώων αγγίζει το 40%, με πρώιμο κλινικό σύμπτωμα την αύξηση της θερμοκρασίας των ζώων 2-3 μέρες πριν την εμφάνιση της αγαλαξίας. Το σφοδρού χαρακτήρα νόσημα χαρακτηρίζεται από υψηλή μεταδοτικότητα εμφάνιση οξείας κλινικής μαστίτιδας και έχει ως αποτέλεσμα την αγαλαξία (Zdargas και Kotzamanidis, 2005).

Άλλα, βακτήρια Gram + που συσχετίζονται με τη λοίμωξη του μαστικού αδένά και την συνεπακόλουθη πτώση της γαλακτοπαραγωγής είναι *Bacillus cereus*, *Clostridium spp.* (Mork *et al.*, 2007 και Fotou *et al.*, 2011), *Corynebacterium spp.* (Spanu *et al.*, 2011), *Enterococcus spp.* *Enterococcus faecalis*, *E. faecium*, *E. durans*, (Marogna *et al.*, 2010). *Listeria monocytogenes* (Winter *et al.*, 2004), *Micrococcus spp.* (Ariznabarreta *et al.*, 2002), *Mycobacterium spp.* (including *Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis* (Nebbia *et al.*, 2006).

7. Μαστίτιδα από Gram-negative

Μαστίτιδα και συνεπακόλουθη πτώση της γαλακτοπαραγωγής ευθύνονται και Gram αρνητικοί μικροοργανισμοί όπως *Escherichia coli*, *Citrobacter spp*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella spp*, *Pateurella multocida*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella spp*, *Proteus spp*, *Yersinia pseudotuberculosis* (Gelasakis *et al.*, 2015). Οι προαναφερόμενοι μικροοργανισμοί αποτελούν το 3% όλων των μικροβίων που απαντώνται στην γαλακτοπαραγωγό προβατοτροφία (Bergonier *et al.*, 2003).

8. Ελλιπής υγιεινή και «αγαλαξία»

Διάφοροι ζωοτεχνικοί χειρισμοί που συσχετίζονται με την διαχείριση του ποιμνίου των γαλακτοπαραγωγών προβατίνων. Υψηλός πληθυσμός ή μεγάλη πυκνότητα εκτροφής, ανεπαρκής και βρώμικη στρωμή και ελλιπής εξαερισμός και συμβάλλουν στο φαινόμενο της αγαλαξίας (Caroprese, 2008). Αυτό, μπορεί να είναι αποτέλεσμα είτε αυξημένου μικροβιακού φορτίου στο μαστικό αδένια που οδηγεί σε φλεγμονή και συνεπακόλουθη μείωση της παραγωγής γάλακτος, είτε σε «stress» που αυξάνει τις στρεσογόνες ουσίες όπως κορτιζόλη και κατεχολαμίνες με αποτέλεσμα την μείωση της γαλακτοπαραγωγής (Bergonier *et al.*, 2003).

Η έλλειψη τεχνογνωσίας, η εσφαλμένη διαχείριση της μονάδας, η αναποτελεσματική απομάκρυνση της κόπρου και η μη σωστή διαχείριση της διαδικασίας της άμελης (καθαρισμός του μαστού από εξωτερικές ακαθαρσίες, τρίψιμο του μαστού και μετέπειτα εμβάπτιση της θηλής σε κατάλληλο αντισηπτικό) είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με την μειωμένη παραγωγή γάλακτος σε ποίμνια αιγοπροβάτων και αποτελούν δείκτη της γενικότερης εικόνας της μονάδας (Gelasakis *et al.*, 2015).

9. Ζωοτεχνική διαχείριση και άμελη

Στα μικρά μηρυκαστικά η διαχείριση της εκτροφής όσον αφορά την άμελη, καθώς και ο χειρισμός των ζώων μπορούν επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα της εξαγωγής του γάλακτος από το μαστικό παρέγχυμα. Οι διαταραχές της εξόδου του γάλακτος ως συνέπεια έκθεσης του ποιμνίου στο stress (θόρυβος, άμελη διαφορετικής ώρας από τν συνηθισμένη, αλλαγή στη διατροφή) οδηγεί σε ατελής αφαίρεση του γάλακτος από το μαστό (Tančin και Bruckmaier, 2001 και Nergao και Marnet 2003).

Στον ελλαδικό χώρο πολλές φορές στα ποίμνια των αιγοπροβάτων παρατηρείται εσφαλμένη τεχνική άμελης, με αποτέλεσμα την ατελή αφαίρεση του γάλακτος από το μαστικό παρέγχυμα. Σε κάθε περίπτωση η υπερβολική άμελη ή η ελλιπής θα πρέπει να αποφεύγονται δεδομένου ότι και οι δύο χειρισμοί προωθούν τον βακτηριακό πολλαπλασιασμό εντός του παρεγχύματος (Fthenakis, 1994).

Όταν τα ζώα ενοχληθούν κατά την διάρκεια του αρμέγματος η αδρεναλίνη και άλλες ενδογενείς ουσίες, όπως κορτιζόλη αναστέλλοντας τη ροή του γάλακτος (Tančin και Bruckmaier 2001, Marnet και Mckusich 2001). Επίσης, σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγής έχει δειχθεί ότι μειώνεται η παραγωγή και η έκκριση γάλακτος όταν δεχθούν ένα στρεσογόνο παράγοντα (Sevi *et al.*, 2001 και Caroprese *et al.*, 2010), επίσης, διαπιστώθηκε πως και η ωκυτοκίνη, (ορμόνη υπεύθυνη της καθόδου του γάλακτος) που απελευθερώνεται κατά την μάλαξη του μαστού και του αρμέγματος επιδρά μερικώς και αναχαιτίζεται η έκκριση της δυσχεραίνοντας τη

μεταφορά γάλακτος από τις αδενοκυψέλες στους γαλακτοφόρους κόλπους (Buckmaier *et al.*, 1997). Ωστόσο, υπάρχει μία υψηλή ατομική μεταβλητότητα στην κινητοποίηση του γάλακτος ως ανταπόκριση της μηχανικής άμελης υπό συνήθη ερεθίσματα (Rovai *et al.*, 2002 και Mačuhová *et al.*, 2012).

Κατά την διάρκεια λοιπόν, της άμελης όταν τα ζώα υποβάλλονται stressμειώνεται έκκριση του γάλακτος όχι μόνο στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή αλλά θα σημειωθεί σταδιακή πτώση της γαλακτοπαραγωγής μακροπρόθεσμα καθώς, η έκκριση του γάλακτος εξαρτάται και από τους ίδιους τους μαστικούς αδένες (τοπικός έλεγχος), όπου εκκρίνεται μία γλυκοπρωτεΐνη που ονομάζεται παλίνδρομος αναστολέας της γαλακτοπαραγωγής (Feedback Inhibitor of lactation, FIL). Όταν το μαστικό παρέγχυμα δεν αδειάσει επαρκώς κατά την διάρκεια της άμελης (είτε λόγω στρεσογόνου παράγοντα είτε λόγω πλημμελούς άμελης), ο υπολειπόμενος όγκος του γάλακτος μπορεί να αναστείλει τη σύνθεση και έκκριση του γάλακτος, μέσω του αρνητικού μηχανισμού ανάδρασης (FIL) (Silanikove *et al.*, 2010).

Ο FIL, παράγεται στα μαστικά επιθηλιακά κύτταρα, όπου και ασκεί την ανασταλτική δράση του, εφόσον η συγκέντρωση του στο γάλα αυξάνεται. Έτσι, η ατελής «αφαίμαξη» του μαστικού παρεγχύματος οδηγεί στην μειωμένη γαλακτοπαραγωγή λόγω του FIL (Feedback Inhibitor of lactation). Η συχνότητα του αρμέγματος καθώς και η πλήρης εκκένωση του μαστού ρυθμίζει το ρυθμό έκκρισης του γάλακτος από ένα τοπικό ενδογενή μηχανισμό που έχει ανασταλτικό ρόλο στην έκκριση του γάλακτος (Silanikove *et al.*, 2010). Ο εκκριτικός ρυθμός του μαστικού αδένου αυξάνεται όταν έχει αφαιρεθεί εντελώς το γάλα εντελώς από το μαστό.

Εν κατακλείδι, η απομόνωση των μικρών μηρυκαστικών πριν την άμελη, η ενόχληση των ζώων πριν αλλά και κατά την διάρκεια του αρμέγματος, η αλλαγή της σειράς άμελης των ζώων, η παρουσία νέων ατόμων κατά την άμελη καθώς και οποιαδήποτε μορφή «κοινωνικού» άγχους στα ζώα, επηρεάζει δυσμενώς την απόδοση τους στην παραγωγή και στην σύνθεση του γάλακτος (Tančin *et al.*, 2015)

Επίσης, κατά την διάρκεια της μηχανικής άμελης η ακατάλληλη ρύθμιση και η δυσλειτουργία του μηχανικού συστήματος (λάθος ρύθμιση του παλμοδότη, κατεστραμμένα θήλαστρα) συμβάλλουν στη μείωση της γαλακτοπαραγωγής και προδιαθέτουν στη λοίμωξη του μαστού και στην συνεπακόλουθη μαστίτιδα (Sevi *et al.*, 2007).

Ο πλημμελής καθαρισμός του μαστού και απολύμανσης της αμελκτικής μηχανής οδηγεί σε συσσώρευση παθογόνων μικροοργανισμών τα οποία ανεβαίνουν μέσω του αγωγού, στο θήλαστρο και εντός της θηλής με αποτέλεσμα την εμφάνιση μαστίτιδας και τη μείωση της γαλακτοπαραγωγής στο ποίμνιο. Η σίτιση των ζώων επίσης μετά την άμελη γίνεται τόσο για να καλυφθούν οι ενεργειακές ανάγκες των ζώων, αλλά και για να μείνουν τα ζώα όρθια για τουλάχιστον 20-30 λεπτά με σκοπό να επέλθει η σύσφιξη του θηλαίου πόρου και να αποτραπεί η είσοδος μικροοργανισμών στο μαστικό παρέγχυμα. Χαρακτηριστικό, πρώτο κλινικό σημάδι, είναι σε αυτές τις

περιπτώσεις είναι η αύξηση των σωματικών κυττάρων και η επερχόμενη μείωση της γαλακτοπαραγωγής (Sevi *et al.*, 2007).

Επιπλέον, η άμελξη με το χέρι που συναντάται στις χώρες γύρω από τη λεκάνη της Μεσογείου και ειδικότερα στην Ελλάδα συσχετίζεται με την εμφάνιση περιστατικών μαστίτιδας και μείωση της απόδοσης των γαλακτοπαραγωγών αιγοπροβάτων και ειδικότερα παρατηρείται σταφυλοκοκκική λοίμωξη του μαστού από τα χέρια των αμελκτών (Gelasakis *et al.*, 2015).

10. Θερμική καταπόνηση και πτώση της γαλακτοπαραγωγής

Όσον αφορά, τη ζωοτεχνική διαχείριση της εκτροφής των μικρών μηρυκαστικών αξίζει να επισημανθεί η επίδραση της θερμικής καταπόνησης στην παραγωγή γάλακτος. Στις μεσογειακές χώρες (Γαλλία, Ιταλία, Ελλάδα και Ισπανία) που έχουν συνολική παραγωγή πρόβειου γάλακτος 2.900.000 εκ. τόνους γάλακτος (Faostat., 2012), το κλίμα τους χαρακτηρίζεται από ζεστό και ξερό καλοκαίρι και ψυχρούς και υγρούς χειμώνες. Τα μικρά μηρυκαστικά χαρακτηρίζονται για την ανθεκτικότητά τους στις κλιματικές αλλαγές και ειδικότερα οι αίγες. Ωστόσο, οι θερμοκρασίες σε αυτές τις περιοχές μπορεί να περάσουν τις θερμοκρασίες που αντέχουν τα ζώα (5-25°C), θερμοκρασίες υψηλότερες μπορεί να επηρεάζουν δυσμενώς τη φυσιολογική λειτουργία των προβάτων, όπως και τις παραγωγικές ιδιότητες των αρμεγόμενων ζώων (Sevi και Caroprese, 2012).

Σε θερμά κλίματα, αυξάνονται οι ενεργειακές απαιτήσεις για συντήρηση από 7-25% προκαλώντας αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος και του ρυθμού αναπνοής καθώς και μείωση της κατανάλωσης (πρόληψης) τροφής όταν παρατηρείται άνοδος της θερμοκρασίας (Marai *et al.*, 2007), ειδικότερα όταν προσφέρεται χαμηλής ποιότητάς ζωοτροφής επιτείνοντας το πρόβλημα των μειωμένων παραγωγικών ιδιοτήτων (Costa *et al.*, 1992). Το αποτέλεσμα είναι να χρησιμοποιούνται τα σωματικά αποθέματα λίπους και αζώτου για την παροχή ενέργειας μέσω γλυκονεογένεσης, εις βάρος του μαστικού αδένου, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια της γαλακτοπαραγωγής (Amaral-Phillips *et al.*, 1993).

Στη λεκάνη της Μεσογείου η άνοδος της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος συμπίπτει μαζί με το προχωρημένο στάδιο της γαλουχίας των γαλακτοπαραγωγών προβατίνων, τόσο λοιπόν η θερμική καταπόνηση όσο και η διαδικασία της γαλακτοπαραγωγής συνεπικουρούν στη μειωμένη κινητοποίηση του σωματικού αποθέματος για τη σύνθεση του γάλακτος μείωση της παραγωγής και της ποιότητας (η θερμική καταπόνηση μειώνει τη σύνθεση πρωτεΐνης και λίπους, καθώς οδηγεί και σε ανισορροπία στα άλατα του γάλακτος λόγω μείωσης του νατρίου, καλίου, ασβεστίου και φωσφόρου και αύξηση τη συγκέντρωσης χλωρίου) (Kume *et al.*, 1987 και Caroprese *et al.*, 2012).

Σε πρόβατα της φυλής Σαρδηνίας, η απόδοση του γάλακτος μπορεί μειωθεί κατά 15% εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπερβεί τους 21-24°C (Peana *et al.*, 2007). Επίσης, τα πρόβατα που εκτρέφονται στη Μεσόγειο, η γαλακτοπαραγωγή τους επηρεάζεται και από το σύστημα εκτροφής, η διατήρηση των προβάτων σε περιφραγμένο υπαίθριο χώρο διατηρεί μεγαλύτερο όγκο παραγωγής σε σχέση με την κλειστή εσωτερική εκτροφή των ζώων (Casamassima *et al.*, 2001). Οι συνθήκες αερισμού λοιπόν πρέπει να είναι 70m³/h/προβατίνα για να διατηρηθεί υψηλή η γαλακτοπαραγωγή (Sevi *et al.*, 2002a και 2002b). Χειρότερες συνθήκες αερισμού (35m³/h/προβατίνα) έχουν καταστροφικές συνέπειες για την απόδοση των ζώων όσον αφορά την παραγωγή γάλακτος. Η μειωμένη απόδοση σε γάλα κατά κύριο λόγο αποδίδεται στη μεγάλη σπατάλη ενέργειας για θερμορύθμιση έναντι στη σύνθεση του γάλακτος (Sevi *et al.*, 2003).

Επίσης, η έκθεση των ζώων σε υψηλές θερμοκρασίες προκαλεί αλλαγές στο κύκλο εργασιών του νερού με αποτέλεσμα αλλαγές στο μεταβολισμό του νερού, μείωση της βακτηριακής δραστηριότητας της μεγάλης κοιλίας, αραίωση του μηρυκασμού και μείωση πεπτικότητας των θρεπτικών συστατικών με αποτέλεσμα την μειωμένη απόδοση της παραγωγής γάλακτος (Bernabucci *et al.*, 2009).

Τα αιγοπρόβατα λοιπόν, αν και θεωρούνται ανθεκτικά ζώα όσον αφορά την εκτροφή τους οι εσφαλμένες διαχειριστικές και ζωοτεχνικές τακτικές οδηγούν σε πτώση της παραγωγής γάλακτος (Sevi και Caroprese 2012).

11. Διαχείριση της αιγοπροβατοτροφικής εκτροφής

Με τον όρο **Διαχείριση** εννοούμε ένα σύστημα αρχών που πρέπει να ακολουθούνται ώστε τα εκτρεφόμενα ζώα από παραγωγικής πλευράς να καταλήγουν σε άριστο αποτέλεσμα χωρίς να παραμερίζεται ευζωία τους (Lynch, J.J., *et al.*, 1992). Ενδεικτικά μερικές βασικές αρχές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε μία μονάδα γαλακτοπαραγωγικής κατεύθυνσης είναι: η χωροταξία και το σύστημα εκτροφής, το Ζωικό κεφάλαιο (φυλή, γενετικό υλικό) που επιλέγεται για την μονάδα, οι σταβλικές εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός, και η διαχείριση των ζώων που αφορά τη διατροφή, την πρακτική διαχείριση των βοσκοτόπων και την γενικότερη υγεία των ζώων για την παραγωγή προϊόντων (Lynch *et al.*, 1992).

Προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων των προβάτων και να αποφευχθεί η υψηλή η έντονη χρήση αντιβιοτικών και το συνακόλουθο κόστος κρίνεται απαραίτητη η σχολαστική ζωοτεχνική διαχείριση σε όλα τα στάδια της παραγωγής (Lynch *et al.*, 1992). Αυτό είναι πολύπλοκο δεδομένου ότι πολλοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη συμπεριλαμβανομένου των υποδομών τη διαχείριση των βοσκοτόπων και τη διατροφή των γαλακτοπαραγωγών προβατίνων.

11.1 Διαχείριση των γαλακτοπαραγωγών προβάτων

Τα πιο συχνά εφαρμοσμένα συστήματα εκτροφής στη νότια Ευρώπη είναι το εκτεταμένο και το ημι-εντατικό με κύρια διαφορά το επενδεδυμένο κεφάλαιο και την εκμετάλλευση της υποδομής. Πρόκειται για συστήματα χαμηλών εισροών καθώς, οι κτηνοτρόφοι έχουν επενδύσει λίγα ανά προβατίνα ιδίως όσον αφορά, τις ζωοτεχνικές υποδομές και τα μηχανήματα.

Στα εκτατικά συστήματα το επενδεδυμένο κεφάλαιο είναι σχετικά χαμηλό. Τοπικές φυλές των ζώων χρησιμοποιούνται, οι οποίες είναι καλά προσαρμοσμένα για το τοπικό περιβάλλον και σημαντικά ανθεκτικά σε παράσιτα και ασθένειες (Tzanidakis *et al.*, 2014). Η διατροφή βασίζεται κυρίως στη βόσκηση των ορεινών περιοχών και σε καλλιεργούμενες εκτάσεις με βρώμη ή κριθάρι η οποία είναι περιορισμένη ορισμένες φορές λόγω του κλίματος στην Ελλάδα (Tzanidakis *et al.*, 2014). Τα πρόβατα εκτρέφονται σε εξωτερικούς χώρους σχεδόν όλο το χρόνο, αν και τους χειμερινούς μήνες χρησιμοποιείται ένας στάβλος ως κατάλυμα και η άμελξη των ζώων γίνεται με το χέρι. Αξίζει να σημειωθεί, πως αν και η παραγωγικότητα των συγκεκριμένων εκμεταλλεύσεων είναι χαμηλή τα ζώα έχουν σταθερή παραγωγή γάλακτος σε όλες τις γαλακτικές περιόδους και το γάλα τους είναι πιο εύγεστο λόγω της κατανάλωσης της τοπικής χλωρίδας.

Στα ημι-εντατικά συστήματα εκτροφής η απόδοση των ζώων είναι μεγαλύτερη, η γαλακτοπαραγωγή είναι μεγαλύτερη συγκριτικά με τα εκτατικά συστήματα και τα ποίμνια εμφανίζουν λιγότερα περιστατικά *αγαλαξίας*, καθώς οι ζωοτεχνικοί επεμβατικοί χειρισμοί είναι περισσότεροι. Επίσης, οι υποδομές είναι μεγαλύτερες με περισσότερες διαθέσιμες λειτουργικές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν τον παραγωγό και εκδηλώνουν το γενετικό δυναμικό των αρμεγόμενων ζώων στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τηρώντας τις σωστές αναλογίες χώρου, αερισμού και θερμοκρασίας (Tzanidakis *et al.*, 2014). Τα πρόβατα βόσκουν καθημερινά για αρκετές ώρες και προσφέρεται επίσης ένα συμπλήρωμα συμπυκνωμένων ζωοτροφών, με την άμελξη των ζώων να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο (αμελκτήριο) (Εικόνα 17).



Εικόνα 17: Μηχανική άμελξη σε αμελκτήριο.

Στο παραπάνω σύστημα εκτροφής επιδιώκεται ο έλεγχος της θερμοκρασίας στα επιθυμητά επίπεδα, η απομάκρυνση της περίσσειας υγρασίας και η απομάκρυνση των επιβλαβών αερίων (CO_2 , NH_3 και CH_4) τα οποία συνεργικά με την καταπόνηση των ζώων λόγω άμελξης προδιαθέτουν σε μείωση της ανοσοανταπόκρισης και παρατηρούνται λοιμώξεις του μαστού, πνευμονίες, ανησυχία, απώλεια της όρεξης, δυσκολία ανέγερσης και δυσφορία κατά την άμελξη. Μειώνοντας την παραγωγή γάλακτος και την γενική κλινική εικόνα των ζώων (Kruger *et al.*, 2016).

11.2 Διαχείριση προβατίνων κατά την ξηρά περίοδο

Η ξηρά περίοδος των γαλακτοπαραγωγών προβατίνων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από δύο μήνες του χρόνου προκειμένου να καταστεί δυνατός ο οργανισμός για την επερχόμενη γαλακτική περίοδο. Συνίσταται, να γίνεται σταδιακά η εφαρμογή της ξηράς περιόδου με παράλληλη αλλαγή του σιτηρεσίου. Η μη τήρηση της προαναφερόμενης διαχείρισης θα έχει ως αποτέλεσμα τον επιπολασμό μικροβιακού πληθυσμού στο μαστικό παρέγχυμα και την εκδήλωση μαστίτιδας η οποία σε προχωρημένο στάδιο εκτός από την πτωτική τάση της παραγωγής θα επιδεινώσει την υγεία του μαστού και θα μειώσει τους μηχανισμούς άμυνας στην ζητούμενη επερχόμενη γαλακτική περίοδο της προβατίνας (Mattiello 2016).

Κατά την ξηρά περίοδο ένας διαχειριστικός παράγοντας που θα πρέπει να γίνει είναι η έγχυση ενδομαστικών αντιβιοτικών μακράς δράσης με σκοπό να αποφευχθούν υφιστάμενες λοιμώξεις οι οποίες θα οδηγήσουν σε αλλοίωση του μαστικού αδένου με αντίκτυπο την μειωμένη παραγωγή γάλακτος στην επερχόμενη γαλακτική περίοδο (Mattiello 2016). Η περίοδος που ελλοχεύουν οι περισσότεροι κίνδυνοι είναι: λίγες ημέρες μετά την παύση της άμελξης καθώς ο θηλαίος πόρος είναι διανοιγμένος και λίγες ημέρες πριν τον τοκετό που ο μαστός γεμίζει με γάλα σε συνδυασμό με την εποχή τοκετών στη χώρα μας και το έντονο stress τις ημέρες των τοκετών όπου

παρατηρείται πολλές φορές στις γαλακτοπαραγωγές προβατίνες πτωτική παραγωγή γάλακτος (Mattiello 2016).

Επίσης, σημαντική διαχειριστική τεχνική είναι η απομόνωση και το περιβάλλον διαβίωσης των προβατίνων. Παρόλο που οι προβατίνες δεν αρμέγονται κατά την περίοδο αυτή και δεν εκτίθεται ο μαστός άμεσα σε παθογόνους μικροοργανισμούς εξακολουθεί να υπάρχει ο κίνδυνος της μόλυνσης του μαστού. Είναι σημαντικό, να βρίσκονται τα ζώα σε καθαρό περιβάλλον που να τηρούνται οι συνθήκες αερισμού που προαναφέρθηκαν καθώς και να μην υφίστανται στα ζώα πίεση από εξωτερικά ερεθίσματα καθώς πρέπει να προετοιμάζονται για την επερχόμενη γαλακτική περίοδο (Εικόνα 18).



Εικόνα 18: Διαχείριση ομάδας προβατίνων σε Ξηρά περίοδο.

11.3 Οργάνωση και κατασκευή της αιγοπροβατοτροφικής μονάδας

Το αιγοπρόβατα αποφεύγουν τις σκληρές, υγρές και κρύες επιφάνειες. Δάπεδο πρόχειρα κατασκευασμένο με ελλιπή κλίση και εργονομία προδιαθέτει σε μαστίτιδα (λόγω των τραυματισμών του μαστικού παρεγχύματος) και σε τραυματισμούς των κάτω άκρων των ζώων (ενδονυχίτιδες, χολότητες) με αποτέλεσμα την συνεπακόλουθη μείωση της παραγωγής γάλακτος όπως και την απώλεια όρεξης των

ζώων. Συναντώνται δύο τύποι δαπέδων το εσχарωτό και το συμπαγές (Walthes και Charles 1994).

Το εσχарωτό δάπεδο κατασκευάζεται συνήθως σε χώρες με χαμηλές θερμοκρασίες συναντάται συχνά σε ζώα κρεοπαραγωγικού τύπου, νεαρά παχυνόμενα ζώα και σε προβατίνες στην ξηρά περίοδο. Το εσχарωτό δάπεδο διατηρεί τα ζώα καθαρά (0,8 – 0,9 m² ανά ζώο διασφαλίζουν άνετη διαμονή και καθαριότητα), αλλά έχουν αυξημένο κόστος εφαρμογής και τραυματίζουν τα ζώα στα άκρα και τις χηλές. Ο τραυματισμός των χηλών (ενδονυχίτιδες) των ζώων είναι διττός, καθώς πέραν του ότι τα ζώα δυσκολεύονται να σηκωθούν ύστερα από την κατάκλιση, εμφανίζουν και δυσφορία στην άμελξη, αδυνατούν να καταναλώσουν τροφή με αποτέλεσμα να υπεισέρχονται σε ορισμένες περιπτώσεις σε αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο και αν εμφανίζουν μειωμένη παραγωγή γάλακτος (Walthes και Charles, 1994).

Το συμπαγές δάπεδο είναι χαμηλότερου κόστους είναι από τσιμέντο, πλάκες, τούβλα ή και ακάλυπτο έδαφος που καλύπτεται με στρωμνή από διάφορα υλικά με ποικίλη απορροφητικότητα. Η στρωμνή μονώνει από το κρύο. Η στρωμνή πρέπει να αλλάζεται καθημερινά ειδάλλως παρατηρούνται περιστατικά μαστίτιδας το οποία μειώνουν την παραγωγή γάλακτος και προκαλούν το φαινόμενο της *αγαλαξίας*, γι αυτό και συστήνεται διασκορπισμός υπερφωσφορικού λιπάσματος για την αποφυγή ανάπτυξης παθογόνων μικροβίων. Τα συμπαγή δάπεδα επιτρέπουν, ελαφρώς μικρότερη φόρτιση και απαιτούν περισσότερο χρόνο για την αποκομιδή της κόπρου. Επιβάλλεται, η συχνή απομάκρυνση της κόπρου ειδάλλως παρατηρείται αυξημένη υγρασία η οποία συμβάλλει στην εμφάνιση λοιμώξεων του ανώτερου αναπνευστικού συστήματος, μαζί με την δευτερογενή επιπλοκή βακτηρίων τα ζώα εμφανίζουν μειωμένη παραγωγή γάλακτος χαρακτηριστικό είναι η μειωμένη όρεξη και το ρινικό έκκριμα που παρατηρείται στα ζώα (Walthes και Charles, 1994).

Προκειμένου να περιορισθούν τα περιστατικά πνευμονίας και μειωμένης παραγωγής γάλακτος από την αυξημένη υγρασία της στρωμνής θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το τεχνητό έδαφος το οποίο δεσμεύει την υγρασία (Walthes και Charles, 1994). Το τεχνητό έδαφος αποτελείται από δύο-τρεις στρώσεις χαλικιών και άμμου οι οποίες συμπιέζονται καλά.

Ο τρόπος λοιπόν που τα ζώα στεγάζονται και διαχειρίζονται κατά την διάρκεια της παραγωγικής τους ζωής διαδραματίζει ουσιώδη και θεμελιώδη στην υγεία και στην ευημερία τους και ως εκ τούτου έχει μια βαθιά επίδραση στην ποιότητα και στην ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος. Τα πρόβατα στην χώρα εκτρέφονται είτε σε εκτατικά είτε σε ημιεντατικά συστήματα εκτροφής, τα συστήματα σταβλισμού και διαχείρισης επομένως θα πρέπει να είναι ευέλικτα και προσαρμοσμένα στις ειδικές συνθήκες ώστε να εκφράζεται το βέλτιστο γενετικό δυναμικό των ζώων, η βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας του ποιμνίου και η προστασία της υγείας των ζώων που αντικατοπτρίζεται στα παραγόμενα προϊόντα.

12. Διατροφή (πρακτικές σίτισης) και «αγαλαξία»

Η καλή κατάσταση τη υγείας των ζώων ιδιαίτερα όσον αφορά το γαστρεντερικό σωλήνα αποτελεί προϋπόθεση για την παραγωγικότητα των ζώων. Η υπάρχουσα μικροβιακή χλωρίδα στη μεγάλη κοιλία των αιγοπροβάτων λειτουργεί ως ένα «βιοχημικό εργοστάσιο», που εμπλέκεται στον μηρυκασμό, τη ζύμωση και την πέψη των τροφών. Προκειμένου λοιπόν, να διατηρηθεί η κανονική λειτουργία του γαστρεντερικού και η ικανοποιητική τροφοδότηση των ιστών πρέπει να αποφεύγονται οι απότομες αλλαγές στο τύπο και την ποσότητα των ζωοτροφών

Η ακατάλληλη διατροφή μπορεί να οδηγήσει σε μείωση γαλακτοπαραγωγής. Επίσης, η ακατάλληλη διατροφή και τα μη ισορροπημένα σιτηρέσια συσχετίζονται με την ανοσολογική απάντηση του εκάστοτε ανοσοποιητικού και την εμφάνιση υποκλινικής ή κλινικής μαστίτιδας (Koutsoumpas *et al.*, 2013). Μειωμένη παραγωγή γάλακτος και εμφάνιση μαστίτιδας (κλινικής ή υποκλινικής) εμφανίζεται όταν το σιτηρέσιο είναι φτωχό σε βιταμίνη Α.

Ειδικότερα, η έλλειψη βιταμίνης Α συμβάλλει στη μαστίτιδα και στην συνεπακόλουθη μείωση της γαλακτοπαραγωγής ως αποτέλεσμα της μειωμένης ακεραιότητας και λειτουργικότητας του των επιθηλιακών κυττάρων του μαστικού αδένου (Koutsoumpas *et al.*, 2013). Ομοίως, και η έλλειψη του Σεληνίου (Giadinis *et al.*, 2011) ή η αυξημένη κατανάλωση βαμβακόπιτας που περιέχει αυξημένη συγκέντρωση γκοσυπόλης (Fthenakis *et al.*, 2004), έχει παρατηρηθεί ότι συμβάλλει στην ανάπτυξη της μαστίτιδας στις προβατίνες γαλακτοπαραγωγής λόγω παρεμπόδισης της κυτταρικής άμυνας. Επίσης, έχει παρατηρηθεί στην Ελλάδα ότι ζώα που βόσκουν σε λιβάδια τριφυλλιού με μεγάλη συγκέντρωση οιστρογόνων είναι ευπαθή σε μαστίτιδα όπως και η έλλειψη ψευδαργύρου στο σιτηρέσιο των μικρών μηρυκαστικών προδιαθέτει σε μαστίτιδα και συνεπώς σε πτώση της παραγωγής γάλακτος, δεδομένου ότι ο ψευδάργυρος παίζει ρόλο στην ακεραιότητα και τη λειτουργία των κεράτινων σχηματισμών του σώματος (Fthenakis *et al.*, 2004).

Τέλος, η μειωμένη διαθεσιμότητα της τροφής είναι παράγοντας κινδύνου για εμφάνιση γενικευμένης αγαλαξίας στο ποίμνιο, καθώς και όταν τα αιγοπρόβατα υπεισέλθουν σε αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο μειώνεται τόσο η γαλακτοπαραγωγή όσο και η άμυνα του οργανισμού, οδηγώντας σε μείωση γαλακτοπαραγωγής και σε εμφάνιση μαστίτιδας ούτως ή άλλως (Barbagianni *et al.*, 2015).

Τα αιγοπρόβατα στη χώρα μας εκτρέφονται κατά κύριο λόγο σε ημι-εκτατικά συστήματα με αποτέλεσμα πολλές φορές να έρχονται σε αρνητικό ενεργειακό ισοζύγιο (Sevi *et al.*, 2007). Ο υποσιτισμός των ζώων συμβαίνει στα τέλη άνοιξης και του καλοκαιριού λόγω της αυξημένης παραγωγής ενέργειας για θερμορύθμιση και ταυτόχρονη μείωση της προσλαμβανόμενης ενέργειας με αποτέλεσμα την σταδιακή πτώση της γαλακτοπαραγωγής. Ακόμη, κατά την διάρκεια της κυοφορίας ειδικά όταν η προβατίνα κυοφορεί δίδυμα, όπως και σε πρωτόγεννες οι οποίες πρέπει

να συνθέσουν ταυτόχρονα γάλα για την θρέψη του νεογνού, αλλά και να ολοκληρώσουν την ανάπτυξη τους παρατηρούνται γενικευμένα φαινόμενα μείωσης της γαλακτοπαραγωγής (Sevi *et al.*, 1998), συμπεραίνεται λοιπόν, ότι ο υποσιτισμός των προβατίνων τις τελευταίες 6 βδομάδες της εγκυμοσύνης οδηγεί σε μειωμένη σύνθεση γάλακτος στο μαστικό παρέγχυμα, όπως και σε πρωτεΐνη με ταυτόχρονη αύξηση των σωματικών κυττάρων και μεταβολή της σύνθεσης των αμινοξέων του γάλακτος, πιθανόν λόγω του της εκτεταμένης οξείδωσης των αμινοξέων για ενεργειακό ανεφοδιασμό (Sevi *et al.*, 2007). Έτσι, ο Δείκτης Θρεπτικής Κατάστασης είναι αξιόπιστος δείκτης της μεταβολικής δραστηριότητας των μικρών μηρυκαστικών και δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 2 και πάνω από 3,5. Αξίζει να επισημανθεί, ότι ούτε υπέρβαρα ζώα είναι επιθυμητά καθώς λόγω της έντονης παρουσίας λιπώδους ιστού εκκρίνεται η ορμόνη λεπτίνη και οδηγεί σε μείωση όρεξης με τις προαναφερόμενες συνέπειες. Υπέρβαρα ζώα επίσης οδηγούν σε μεταβολικά νοσήματα όπως η τοξιναιμία της εγκυμοσύνης που θα αναλυθεί παρακάτω.

13. Τοξιναιμία εγκυμοσύνης και γαλακτοπαραγωγή

Η τοξιναιμία εγκυμοσύνης (*pregnancy toxaemia*, "twin-lamb" disease) είναι η πιο συχνή μεταβολική ασθένεια των εγκύων μικρών μηρυκαστικών, οφείλεται σε διαταραχή του μεταβολισμού των υδατανθράκων και των λιπών και παρατηρείται στο τελικό στάδιο της εγκυμοσύνης (Brozos *et al.*, 2011). Η νόσος παρατηρείται πιο συχνά σε ζώα που κυοφορούν δύο ή περισσότερα έμβρυα, χαρακτηρίζεται δε από υπογλυκαιμική εγκεφαλοπάθεια, η οποία εκδηλώνεται με ανορεξία μειωμένη παραγωγή γάλακτος, απάθεια και άλλα νευρολογικά συμπτώματα (Lean J.I., 2011).

Στην Ελλάδα, η τοξιναιμία της εγκυμοσύνης (Brozos *et al.*, 2011), ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα στις εκτροφές προβάτων. Γενικά, η παθολογική κατάσταση εκδηλώνεται πιο συχνά σε προβατίνες παρά σε αίγες.

13.1 Παθογένεια

Η ασθένεια οφείλεται σε διαταραχή του μεταβολισμού των υδατανθράκων και των λιπών, συνήθως ως αποτέλεσμα ενεργειακά ελλειπών διατροφής των έγκυων ζώων

(Lean 2011). Παρατηρείται πιο συχνά κατά τις τελευταίες έξι με οκτώ εβδομάδες της εγκυμοσύνης.

13.2 Δημιουργία της υπογλυκαιμίας

Μετά την 14^η έως την 15^η εβδομάδα της εγκυμοσύνης, το βάρος του(ων) εμβρύου(ων) αυξάνεται κατά 65 έως 75% και συνεπώς οι ανάγκες του(ς)σε ενέργεια και πρωτεΐνες αυξάνουν ανάλογα. Συνακόλουθα, οι αντίστοιχες των έγκυων ζώων αυξάνονται. Αυτό οφείλεται, στο γεγονός ότι 60% της διαθέσιμης γλυκόζης διατίθεται για την κάλυψη των αναγκών του ίδιου του έγκυου ζώου και 40% για την κάλυψη των αναγκών της μήτρας (δηλ. των εμβρύων) οι οποίες προοδευτικά αυξάνονται, καθώς κάθε έμβρυο απαιτεί ποσότητα 30 έως 40gγλυκόζης καθημερινά (Barbagianni *et al.*, 2015).

Κατά την περίοδο αυτή η μείωση του διαθέσιμου χώρου για τη μεγάλη κοιλία (λόγω της αύξησης του μεγέθους της μήτρας) και οι ορμονικές μεταβολές στα έγκυο ζώα προδιαθέτουν σε μείωση της προσλαμβανομένης τροφής (Lean 2011). Μόνο το 10% των απαιτήσεων των μηρυκαστικών σε γλυκόζη προσλαμβάνεται ως έχει με την τροφή, ενώ το υπόλοιπο συντίθεται στο ήπαρ από πρόδρομες ουσίες της γλυκόζης ουσίες, εκ των οποίων η κυριότερη είναι από αυτές είναι το προπιονικό οξύ το οποίο προέρχεται από τις ζυμώσεις του αμύλου, κυτταρινών και πρωτεϊνών στη μεγάλη κοιλία προσφέροντας το 50-70% των αναγκών της γλυκόζης (Barbagianni *et al.*, 2015). Η μεγαλύτερη ποσότητα προπιονικού οξέος μεταφέρεται μέσω της πυλαίας κυκλοφορίας στο ήπαρ, όπου γίνεται η σύνθεση της γλυκόζης, το δε υπόλοιπο μεταβολίζεται αμέσως για ενέργεια .

Άλλη πρόδρομη ουσία της γλυκόζης είναι το γαλακτικό οξύ το οποίο καλύπτει έως και το 10% των απαιτήσεων των μηρυκαστικών σε γλυκόζη μέσω της γλυκονογένεσης. Στη μεγάλη κοιλία, η συγκέντρωση του προπιονικού οξέος αυξάνεται προοδευτικά κατά το τελευταίο τρίτο της εγκυμοσύνης, παρόλο που η συγκέντρωση του συνόλου των πτητικών λιπαρών οξέων παραμένει σταθερή σε 150 mmol/L σε όλη τη διάρκεια της. Ο καταβολισμός των αμινοξέων της τροφής ή των σκελετικών μυών αποτελεί επίσης σημαντική πηγή γλυκόζης, όταν οι απαιτήσεις των ζώων υπερβαίνουν την παραγόμενη από το προπιονικό και γαλακτικό οξύ ποσότητα (Andrews 1997).

Η έλλειψη ενέργειας στο τελευταίο στάδιο της εγκυμοσύνης επιδεινώνεται από τις επικρατούσες ορμονικές ισορροπίες. Κατά την εγκυμοσύνη, οι ορμόνες επιδρούν στον ενδιάμεσο μεταβολισμό λιπών και υδατανθράκων, προδιαθέτοντας σε υπογλυκαιμία και υπερκετοναίμια. Στο τελικό στάδιο της εγκυμοσύνης, η έκκριση ινσουλίνης και η συγκέντρωσή της, στο πλάσμα μειώνονται (Andrews 1997). Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις της αυξητικής ορμόνης, της προλακτίνης, της γαλακτογόνου ορμόνης του πλακούντα, των οιστρογόνων και της προγεστερόνης

αυξάνονται. Η αύξηση της έκκρισης της προλακτίνης και αυξητικής ορμόνης προκαλεί αναστολή της δράσης της ινσουλίνης στο λιπώδη ιστό και επηρεάζει την κατανομή των αμινοξέων μεταξύ ήπατος και εξωηπατικών ιστών (Brozos *et al.*, 2011). Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα την αδυναμία σύνθεσης και κινητοποίηση της γλυκόζης και την ελλιπή ανταπόκριση του λιπώδους ιστού και των μυών στη δράση της ινσουλίνης.

Η κατάσταση αυτή επιδεινώνεται από την ανορεξία, η οποία παρατηρείται στα αρχικά στάδια της νόσου. Εξαιτίας αυτής, η πρόσληψη τροφής μειώνεται περαιτέρω και η υπογλυκαιμία επιτείνεται με αποτέλεσμα να μειώνονται και οι παραγωγικές ιδιότητες των μικρών μηρυκαστικών σε προχωρημένο στάδιο καθώς ο καταβολισμός που γίνεται δεν αρκεί να καλύψει τις μετέπειτα αυξημένες ανάγκες του ζώου (συντήρηση και γαλακτοπαραγωγή) (Brozos *et al.*, 2011 και Andrews 1997).

13.3 Δημιουργία υπερκετοναιμίας

Στο τελευταίο στάδιο της εγκυμοσύνης οι ενεργειακές ανάγκες των έγκυων μικρών μηρυκαστικών δεν καλύπτονται από την τροφή. Έτσι, τα ζώα αναγκάζονται να κινητοποιήσουν λίπος από τα περιφερειακά αποθέματα του λιπώδους ιστού για παραγωγή ενέργειας. Η αύξηση της λιπόλυσης προκαλεί (α) αύξηση της συγκέντρωσης των μη εστεροποιημένων λιπαρών οξέων (non-esterified fatty acids, NEFA) στο πλάσμα και (β) αύξηση της ποσότητας NEFA που προσλαμβάνονται από το ήπαρ (Andrews 1997).

Στα ηπατικά κύτταρα, τα NEFA (α) εστεροποιούνται σε τριγλυκερίδια, τα οποία αποθηκεύονται ή απεκκρίνονται ως πολύ χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνες (very low density lipoproteins, VLDL) για περαιτέρω μεταβολισμό σε εξωηπατικούς ιστούς ή (β) οξειδώνονται πλήρως σε διοξείδιο του άνθρακα ή ατελώς σε ακετυλοσυνένζυμο-A, το οποίο εισέρχεται στο κύκλο του Krebs ή μετατρέπεται σε κετονικά σώματα (ακετοξικό οξύ, ακετόνη, β- υδροξυβουτυρικό) (Sargison 1995), ως υποπροϊόντα. Ο συνδυασμός λοιπόν, υπογλυκαιμίας και υπερκετοναιμίας στα μικρά μηρυκαστικά αυξάνει τη συγκέντρωση των γλυκοκορτικοειδών τα οποία έχουν αρνητική συσχέτιση με την γαλακτοπαραγωγή (Brozos *et al.*, 2011).

13.5 Τοξιναιμία και αλληλεπίδραση με άλλες ασθένειες

13.5.1 Τοξιναιμία και παρασιτώσεις

Επίσης αξίζει, να σημειωθεί πως οι παρασιτώσεις προδιαθέτουν στην εμφάνιση της μεταβολικής νόσου και δυσχεραίνουν τη γενικότερη κλινική εικόνα των ζώων,

εξάλλου οι παρασιτώσεις όπως προαναφέρθηκε πιο πάνω μειώνουν την γαλακτοπαραγωγή από μόνες τους. Σε πειραματική μελέτη που (Barbagianni *et al.*, 2015) έγινε σε 28 προβατίνες της φυλής Χίου ηλικίας 3-5 ετών παρατηρήθηκε ότι, ο παρασιτισμός των ζώων από το trichstrongylids, μειώνει την διαθεσιμότητα ενέργειας στα πρόβατα με συνεπακόλουθο την εντονότερη εμφάνιση κλινικών συμπτωμάτων της τοξιναιμίας (αταξία, μυϊκοί σπασμοί, σιαλόρροια, τετανική κρίση, τύφλωση, στρεψουχενισμός, κυκλικές κινήσεις και η τύφλωση να είναι το χαρακτηριστικότερο σύμπτωμα καθώς και η πρόσκρουση σε αντικείμενα). Τα παραπάνω κλινικά συμπτώματα που παρατηρήθηκαν στην εκτροφή ήταν συνυφασμένα με πτώση της παραγωγικής ιδιότητας των ζώων και την απώλεια νεογνών (Barbagianni *et al.*, 2015).

Η νόσος (τοξιναιμία) είναι πιο σοβαρή και πιο έκδηλη σε περιπτώσεις βαριάς παρασιτικής λοίμωξης, καθώς τα παράσιτα αυξάνουν τις ενεργειακές απαιτήσεις των ξενιστών τους επιδεινώνοντας τα κλινικά συμπτώματα και την παραγωγή γάλακτος, καθώς και την γαλακτογένεση (Coop *et al.*, 1977 και Dakkak, 1990). Το τελευταίο στάδιο της εγκυμοσύνης είναι μία απαιτητική μεταβολική περίοδο, καθώς οι ανάγκες των προβατίνων ολοένα και αυξάνονται όσο πλησιάζει το τέλος της εγκυμοσύνης. Καθώς η εγκυμοσύνη ολοκληρώνεται υπάρχει μία αύξηση αποβολής παρασίτων στα κόπρανα. Οι Beasley *et al.*, 2010a και Beasley *et al.*, 2010b, παρατήρησαν ότι, η αύξηση αυτή του παρασιτικού φορτίου οφείλεται στη γενικευμένη κατάπτωση του ζώου και της βραδείας ανταπόκρισης του ανοσοποιητικού (μειωμένη άμυνα των ζώων) και την αλληλένδετη μειωμένη γαλακτογένεση (Barbagianni *et al.*, 2015).

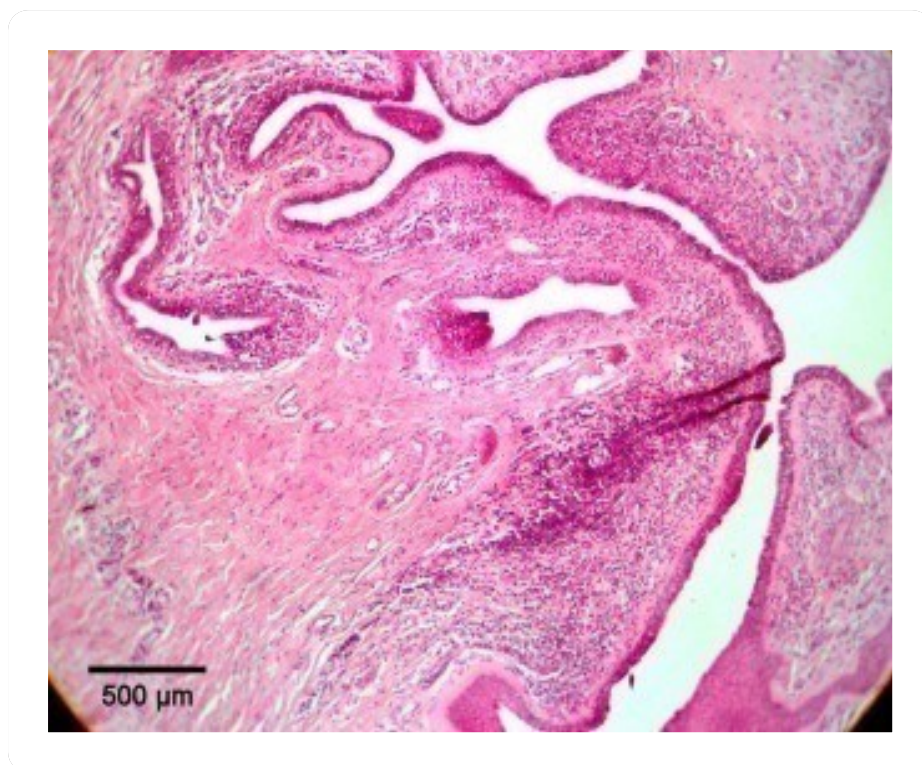
13.5.2 Τοξιναιμία εγκυμοσύνης ως προδιαθετικός παράγοντας για την ανάπτυξη μαστίτιδας στα πρόβατα αμέσως μετά τον τοκετό.

Η μαστίτιδα όπως προαναφέρθηκε είναι ένα σημαντικό πρόβλημα για την υγεία και την καλή διαβίωση των μικρών μηρυκαστικών. Διάφορα βακτήρια έχουν ενοχοποιηθεί ως αιτιολογικός παράγοντας της εμφάνισης μαστίτιδας όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Όταν οι θηλές είναι εκτεθειμένες, βακτηρίδια εισέρχονται μέσω του στομίου της θηλής και προκαλείται μόλυνση του μαστικού παρεγχύματος και μαστίτιδα (Mavrogianni *et al.*, 2005).

Σε πειραματική μελέτη που διεξήχθη για την αξιολόγηση του φαινομένου της τοξιναιμίας ως προδιαθετικός παράγοντας για την ανάπτυξη μαστίτιδας αμέσως μετά τον τοκετό, προβατίνες της φυλής Χίου χωρίστηκαν σε δύο υποομάδες A1 ή A2 (με τοξιναιμία εγκυμοσύνης) και B1 ή B2 (χωρίς τοξιναιμία), και στις δύο ομάδες προκλήθηκε λοίμωξη την 5^η μέρα μετά τον τοκετό με *Mannheimia haemolytica* μέσω της θηλής, ενώ οι A2 και B2 ήταν μάρτυρες.

Μετά, την διενέργεια κυτταρολογικών και ιστοπαθολογικών εξετάσεων παρατηρήθηκε ότι στην υποομάδα A1 οι θηλές εμφάνισαν στοιχεία φλεγμονής όπως

πάχυνση του επιθηλίου, υπεραιμία, πετέχειες και άλγος κατά την ψηλάφηση της θηλής. Ιστολογικά υπήρχε λευκοκυτταρική διήθηση μεταξύ θηλής και αδενοκυψέλης (ουδετερόφιλα, λεμφοκύτταρα, καθώς και υπερπλασία του λεμφικού ιστού), επίσης στα ζώα διαγνώσθηκε κλινική και υποκλινική μαστίτιδα (Εικόνα 19), (Barbagianni *et al.*, 2015).



Εικόνα 19: Λευκοκυτταρική διήθηση μεταξύ θηλής και αδενοκυψέλης.

Όσον αφορά την υποομάδα B1 παρατηρήθηκε περιστασιακή εμφάνιση υπεραιμίας, αλλά, όχι πάχυνση του επιθηλίου.

Συμπερασματικά, η λοίμωξη του μαστού και η συνακόλουθη πτώση της γαλακτοπαραγωγής λόγω καταστροφής του επιθηλίου τόσο της θηλής όσο και των αδενοκυψελίδων (Coop και Kyriazakis 1999) συσχετίζεται με την μειωμένη απάντηση του ανοσοποιητικού λόγω της μεταβολικής πάθησης (τοξιναιμία) και θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με την κατάρτιση ορθολογιστικού σιτηρεσίου προκειμένου να αποφευχθεί η τοξιναιμία και η περιορισμένη απάντηση του ανοσοποιητικού συστήματος.

Η τοξιναιμία λοιπόν, δημιουργεί ως ένας δυναμικός παράγοντας για την μείωση της γαλακτοπαραγωγής τόσο από μόνη της όσο και ως προδιαθετικός παράγοντας για την λοίμωξη και την αλλοίωση του αστικού παρεγχύματος. Η ορθή διατροφή θα μειώσει την εμφάνιση τοξιναιμίας και θα βοηθήσει στην έγκαιρη και άμεση

ανοσολογική απάντηση των ζώων σε λοιμώξεις και θα συνεισφέρει στην διατήρηση της παραγωγής γάλακτος (Barbagianni *et al.*, 2015).

14. Συμπεράσματα

Η απόδοση των ζώων σε γάλα εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων που δρουν άμεσα στην μείωση της παραγωγή γάλακτος, είτε δρουν συνεργικά και επηρεάζουν έμμεσα την γαλακτοπαραγωγή. Η μειωμένη παραγωγή γάλακτος στα μικρά μηρυκαστικά συσχετίζεται με την γενικότερη υγεία του ζώου.

Έτσι, η τήρηση ορθών μέτρων εκτροφής μικρών μηρυκαστικών, η έγκαιρη θεραπεία των μολυσμένων ζώων, η προγραμματισμένη χρησιμοποίηση των βοσκοτόπων, η κατάρτιση ορθολογιστικού σιτηρεσίου τόσο σε ποιότητα όσο και σε ποσότητα, η άμεση επέμβαση όταν παρατηρηθεί κάποιος παράγοντας που μπορεί να μειώσει την παραγωγή γάλακτος καθώς και η υποστηρικτική αντιπαρασιτική και θεραπευτική αγωγή από τα αρμόδια άτομα μειώνουν την βαρύτητα των κλινικών συμπτωμάτων και της μειωμένης απόδοσης και συνακόλουθα βελτιώνουν την κλινική εικόνα του ζώου.

Η υγεία των ζώων καθώς η εκδήλωση και η εμφάνιση «αγαλαξίας» στα ποιμνια αιγοπροβάτων εξαρτώνται από τον τρόπο διαχείρισης του ποιμνίου και σχετίζεται άμεσα με το επίπεδο των ζωοτεχνικών γνώσεων και την εμπειρία των κτηνοτρόφων. Με δεδομένο την οικονομική σημασία της παραγόμενης ποσότητας γάλακτος θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα που θα διασφαλίζουν ότι τα ζώα της εκτροφής, παράγουν τις ποσότητες εκείνες που προβλέπονται από το γενετικό τους δυναμικό και καλύπτονται από τις χορηγούμενες ζωοτροφές. Τα λαμβανόμενα μέτρα θα πρέπει να εστιάζονται στον αποκλεισμό όλων των μολυσματικών ή μη αιτίων που μπορεί να διαταράξουν τη φυσιολογική λειτουργία του μαστού.

15. Βιβλιογραφία

- Akers, R.M. 1985. *Lactogenic hormones: Binding sites, mammary growth, secretory cell differentiation, and milk biosynthesis in ruminants. J. Dairy Sci.* 68, 501-519.
- Albenzio, M., Taibi, L., Muscio, A., Sevi, A. 2002. *Prevalence and etiology of subclinical mastitis in intensively managed flocks and related changes in the yield and quality of ewe milk. Pages* 219–226.

- Amaral-Phililips, D.M., McGillard, A.D., Lindberg, G.L., Veenhuizen, J.J., Young, J.W. 1993. Effects of decreased availability of glucose for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 76, 752-761.
- Anderson, R.R. 1975. Mammary gland Growth in sheep. *American Society on Animal Science.*
- Antony Andrews. 1997. *Pregnancy Toxaemia in the ewe.*
- Arizabarreta, A., Gonzalo, C., San Primitivo, F., 2002. Microbiological quality and somatic cell count of ewe milk with special reference to staphylococci. *J. Dairy Sci.* 85, 1370-1375.
- Baird, G. J., Fontaine, M.C. Nov 2007. *J. Comp. Pathol.* *Corynebacterium pseudotuberculosis and its role in ovine caseous lymphadenitis.* 179-210.
- Barbagianni, M.S., Spanos, S.A., Ioannidi, K.S., Vasileiou, N.G.C., Katsafadou, A.I., Valasi, I., Gouletsou, P.G., Fthenakis, G.C. September 2015. Increased incidence of per-parturient problems in ewes with pregnancy toxaemia.
- Barbagianni, M.S., Mavrogianni, V.S., Katsafadou, A.I., Spanos, S.A., Tsioli, V., Galatos, A.D., Nakou, M., Valasi, I., Gouletsou, P.G., Fthenakis, G.C. 2015. Pregnancy toxaemia predisposing factor for development of mastitis in sheep during the immediately post-partum period. *Small Rumin. Res.*
- Batey, R.G. 1986. Pathogenesis of caseous lymphadenitis in sheep and goats. *Vet. J.* 63 (9), pp 269-272.
- Beasley, A.M., Kahn, L.M., Windom, R.G. 2010. The periparturient relaxation of immunity in Merinos ewes infected with *Trichostrongylus colubriformis*: endocrine and body compositional responses. *Vet. Parasitol.*, pp 51-59, pp 60-67.
- Been, T.H., Schomaker, C.H., Thomas, G. Oct. 1977. Olfactory sensilla on the antenna and maxillary palp of the sheep head fly, *HYDROTAEA IRRITANS* (FALLEN) (DIPTERA). Department of Animal Physiology. University of Groningen.
- Beiser, R.B., Kahn, L.P., Sargison, N.D., Van Wyk J.A. 10 May 2016. The pathophysiology, ecology, and epidemiology of *Haemonchus contortus* infection in small ruminants
- Behm, C.M., Sangster, N.C. 1999. Pathology, pathophysiology and clinical aspects. J.P. Dalton (Ed.), *Fasciolosis*, CAB Publishing, Oxon, UK (1999), pp. 185–224 (Chapter 6).
- Benavides, J., Gómez, N., Gelmetti, D., Ferreras, M.C., Garcia-Pariente, C., Fuertes, M., Garcia-Marin, J.F., Perez, V. 2006. Diagnosis of the nervous form of Maedi-Visna infection with a high frequency in sheep in Castilla y Leon, Spain. *Vet. Rec.*, 158 (2006), pp 230-235..
- Bergonier, D., Berthelot, X., Poumarat, F. 1997. Contagious agalactia of small ruminants: Current knowledge concerning epidemiology, diagnosis and control. *Revue Scientifique et technique.*
- Bergonier, D., De Cremoux R., Rupp R., Lagriffal, G., Berthelot, X. 2003. Mastitis of Dairy Small Ruminants. *Vet. Res.* 34, 689-716.

- Bernabucci, U., Lacetera, N., Dacnieli, P.P., Bani, P., Nardone, A., Ronch, B. 2009. Influence of different periods of exposure to hot environment on rumen function and diet digestibility in sheep. *Int.J. Biometeorol* 53, 387-395.
- Bertolotti, L., Mazzei, M., Puggioni, G., Carrozza, M.L., Dei Giudici, S., Muz, D., Juganaru, M., Patta, C., Tolari, F., Rosati, S. 2011. Characterization of new small ruminant lentivirus subtype B3 suggests animal trade within the Mediterranean Basin. *J. Gen.Virol.*, 92. pp. 1923-1929.
- Blackall, P.J., Bisgaard, M., Stephens, C.P. 2002. Phenotypic characterisation of Australian sheep and cattle isolates of *Mannheimia Haemolytica*, *Mannheimia grannulomatis* and *Mannheimia varigena*. 2002.
- Bonnefont, C.M.D., Toufeer, M., Caubet, C., Foulon, E., Tasca, C., Aurel, M.R., Bergonier, D., Boullier S., Robert-Cranie, C., Foucras, G., Rupp., R. 2011. Transcriptomic analysis of milk somatic cells in mastitis resistant susceptible sheep upon challenge with *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*. *BMC. Genom.* 12, 208.
- Brown, C.,C., Olander, H.J., Biberstein, E.L., Morse, S.M. 1986. Use o toxoid vaccine to protect goats against intradermal challenge exposure to *Corynebacterium Pseudotuberculosis*. *Am. J. Vet. Res.*, pp. 1116-1119.
- Brown, C.,C., Olander, H.J. 1987. Caseous lymphadenitis of goat and sheep: a review. *Vet. Bull* pp. 1-12.
- Brozos, C., Mavrogianni, V.S., Fthenakis, G.C. 2011. Treatment and control of peri-parturient metabolic diseases: Pregnancy toxemia, hypocalcemia, hypomagnesemia. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.* Pp 105-113.
- Bruckmaier, R.M., Paul, G., Mayer, H., Schams, D. 1997. Machine milking of Ostfriesian and Laucune dairy sheep: udder anatomy milk ejection and milking characteristics. *J. Dairy Res.* 64: pp 163-172.
- Caria, M., Chessa, G., Murgia, L, Todde, G., Pazzona, A. 2016. Development and test of a portable device to monitor the health status of Sarda breed sheep by the measurement of the milk electrical conductivity.
- Carmen, C.Z., Aura, S., Catalina, R.V. 2006. Bacteriological characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis* in Venezuelan goat flocks. *Small Rumin. Res.* 65 (1-2) pp. 170-175.
- Caroprese, M. 2008. Sheep housing and welfare. *Small Rumin. Res.* 76, 21-25.
- Caroprese, M., Albenzio, A., Bruno, A., Fedele, V., Santillo, A., Sevi, A. 2011. Effect of solar radiation and flaxseed supplementation on milk production and fatty acid profile of lactating ewes under high ambient temperature. *J. Dairy Sci.* 94. 3856-3867.
- Casamassima, D., Sevi, A., Palazzo, M., Ramacciato, R., Cotella, G.E., Belitti, A. 2001. Effects of two different housing systems on behavior, physiology, and milk yield, of Comisana ewes. *Small Rumin. Res.* 41. pp. 151-161.

- Chartier, C., Peraud, C. 2012. *Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. Pages 84–92.*
- Christodouloupoulos, G. 2006. *Maedi-Visna: Clinical review and short reference on the disease status in Mediterranean countries. Small Ruminant Research. 47-53.*
- Clarke, C.J. 1997. *The pathology and pathogenesis of paratuberculosis in ruminants and other species. Journal of Comparative Pathology. 116. pp. 217-261.*
- Contreras, A., Miranda, R.E., Sanchez, A., De la Fe C., Sierra, D., Luengo, C., Corrales, J.C. March 2008. *Presence of Mycoplasma species and somatic cell counts in bulk-tank goat milk. pp. 247-251.*
- Contreras, A., Rodriguez, J.M. 2011. *Mastitis: comparative etiology and epidemiology. J mammary Gland Bid. 16: 339-356.*
- Coop, R.L., Sykes, A.R., Angus, K.W. 1977. *The effect of a daily intake of Ostertagia circumcincta larvae on body weight, food intake and concentration of serum constituents in sheep. Res. Vet. Sci. 23, pp. 76-83.*
- Coop, R.L., Kyriazakis, I. 1999. *Nutrition parasite interaction. Vet. Parasitol.187-204.*
- Cornell.edu.
- Costa, M.J., Silva, R.G., Souza, R.C. October 1992. *Effect of air temperature and humidity on ingestive behaviour of sheep. Int. J. Biometeorol. 36,218-222.*
- Cruz-Rojo, M.A., Martinez-Valladares, M., Alvarez-Sanchez, M.A., Rozo-Vazquez, F.A. 2012. *Effect of infection with Teladorsagia circumcincta on milk production and composition in Assaf dairy sheep.*
- Cuccuru, C., Melonmi, M., Sala, E., Scaccabarozzi, L., Locatelli, C., Moroni, P., Bronzo, V. 2011. *Effects of intramammary infections on somatic cell score and milk yield in Sarda sheep. N.Z. Vet. J., pp128-131.*
- Dakkak, A. 1990. *Gastrointestinal strongylosis and malabsorption of nutrients. Ann. Parasitol. Hunn. Comp. pp 73-76.*
- Dargie, J.D.1987. *The impact on production and mechanisms of pathogenesis of trematode infections in cattle and sheep. International Journal for Parasitology. pp 453-463.*
- Dawson, M. 1980. *Maedi-Visna; A review. Vet. Rec., 106:212-216.*
- Deligiannis, K., Lainas, Th., Arsenos, G., Papadopoulos, E., Fortomaris, P., Kufidis, D., Stamataris, C., Zygogiannis D.2005. *The effect of feeding clinoptilolite on food intake and performance of growing lambs infected or not with gastrointestinal nematodes. Pages 195-203.*
- Dever, M.L., Kahn, L.P., Doyle, E.K., Walkden-Brown, S.W. 2016. *Immune-mediated responses account for the majority of production loss for grazing meabreed lambs during Trichostrongylus colubiformis infection. Veterinary Parasitology. Pp23-32.*

- Durr, J.W., Cue, R.I., Monardes, H.G., Moro-Mendez J., Wade, K.M. 2008. Milk losses associated with somatic cellcounts per breed, parity and stage of lactation in Canadian dairy cattle. *Livest Prod Sci.* 117:225-232.
- E.F.S.A. Panel in *Animal Health and Welfare*. Scientific opinion on the welfare risks related to the farming of sheep for wool, meat and milk production. 2014.
- Exarchopoulos, G.V., 1967. *Pneumonia of Sheep*. Ph.D. Thesis. Veterinary School, University of Thessaloniki, Thessaloniki.
- Faostat (2013). *FAO STATISTICAL yearbook 2013*.
- Fernandez-Garayazabal, J.F., Collins, M.D., Hutson, R.A., Fernandez, E., Monasterio, R., Dominguez, L. 1997. *Corynebacterium mastitidis* sp.nov., isolated from milk of sheep with subclinical mastitis. *Int J Syst. Bacteriol* 47, pp 1082–1085.
- Florou, M., Leontides, L., Kostoulas, P., Billinis, C., Sofia., M., Kyriazakis, I. 2008. Isolation of *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* from non-ruminant wildlife living in the sheds and on the pastures oh Greek sheep and goats. *Epidem. Inf.* 644-652.
- Florou, M., Leontides, L., Kostoulas, P., Billinis, C., Sofia., M. 2009. Strain specific sensitivity estimates of *Mycobacterium avium paratuberculosis* culture in greek sheep and goats. *Zoonoses. Public Hlth.* 56, 49-52.
- Foreyt, W.J. 1990. *Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats*.
- Foreyt, W.J., Hancock, D., Wescott, R.B. 1986. Prevention and control of coccidiosis in goats with decoquinate. Pp 333-335.
- Fotou, K., Tzora, A., Voidarou, Ch., Alexopoulos, A., Plessas, E., Avgeris, I., Bezirtzoglou, E., Akrida-Demetri, K., Demertzis, P.G. 2011. Isolation of microbial pathogens of subclinical mastitis from raw sheep's milk of Epirus (Greece) and their role in its hygiene *Anaerobe*. pp. 315-319.
- Fragakou, A., Boscas, C.M., Fthenakis, G.C. 2014. Diagnosis of clinical or subclinical mastitis in ewes. *Small Rumin. Res.*, 118, pp 86-92.
- Fthenakis, G.C., Giadinis, E., Mavrogianni, V.S., Papadopoulos, E. 2015. Interactions between parasitic infections and reproductive efficiency in sheep. *Vet. Parasitol.*
- Fthenakis, G.C., Jones, J.E.T. 1990. The effect of experimentally induced subclinical mastitis on milk yield and on the growth of lambs. *Br. Vet. J.* 146, pp43-49.
- Fthenakis, G.C. 1994. Prevalence and aetiology of subclinical mastitis in ewes of Southern Greece. pp 293-300.
- Fthenakis, G.C., Jones, J.E.T. 1990b. The effect of inoculation of coagulase-negative *Staphylococci* into the ovine mammary gland. *J. Comp. Pathol.* 102. 211-219.
- Fthenakis, G.C., Leontides, L., Skoufos, J., Taitzoglou, I.A., Tzora, A. April 2004. Case Report: High prevalence rate of ovine mastitis, caused by coagulase-negative *Staphylococci* and predisposed by increased gossypol consumption. pp 185-189.

- Gelasakis, A.I., Mavrogianni, I.G., Petridis I.G., Vasileiou, N.G.C., Fthenakis, G.C. 2015. Mastitis in sheep – The last 10 years and the future of research. pp. 136-146.
- Fthenakis, G.C., Papadopoulos, E., Himonas, C., Leontides, L., Kritas, S., Papatsas, J. 2000. Efficacy of moxidectin against sarcoptic mange and effects on milk yield of ewes and growth of lambs. *Veterinary Parasitology*. pages 207-216.
- Georgsson, G., Nathanson, N., Pálsson, P.A., Petursson, G. 1976. The pathology of VISNA and MAEDI in sheep. R.H. Kimberlin (Ed), *slow Virus Diseases of Animals and Man*, North Holland Company, Amsterdam (1976). pp 62-95.
- Georgsson, G., Houwers, D.J., Pálsson, P.A., Petursson, G. 1989. Expression of viral antigens in the central nervous system of Visna-infected sheep: an immunohistochemical study on experimental visna induced by virus strains of increased neurovirulence. *Acta. Neuropathol.*, 77, pp. 299-306.
- Giadinis, N.D., Arsenos, G., Tsakos, P., Psychas, V., Dovas, C.I., Papadopoulos, E., Karatzias, H., Fthenakis, G.C. 8 May 2012. “Milk-drop syndrome of ewes”. Investigation of the causes in dairy sheep in Greece.
- Giadinis, N.D., Panousis, N., Petridou, E.J., Siarkou, V.I., Lafi, S.Q., Pourliotis, K., Hatzopoulou, E., Fthenakis, G.C. 2011. Selenium, Vitamin E and Vitamin A blood concentrations in dairy sheep flocks with increased or low clinical mastitis incidence, *Small Rumin. Res.* 95, pp 193-196.
- Giadinis, N.D., Papadopoulos, E., Lafi, S.Q., Papanikolaou, V., Karanikola, S., Diakou, A., Vergidis, V., Xiao, L., Ioannidou, E., Katatzias, H. 2015. Epidemiological observations on Cryptosporidiosis In Diarrheic goat kids in Greece.
- Gil, M.C., Pena, F.J., Hermoso De Mendonza, J., Gomez, L. (2003). Genital lesions in an outbreak of caprine contagious agalactia caused by *Mycoplasma agalactiae* and *Mycoplasma putrefaciens*. *J. Vet. Med. B Infect. Dis Vet Public Health.*, 50(10), 484-487.
- Glaria, I., Reina, R., Ramírez, H., de Andrés X., Crespo, H., Jauregui P., Salazar, E., Luján, L., Pérez M.M, Benavides, J., Pérez, V., Polledo, L., García-Marín, J.F., Riezu, J.I., Borrás, F., Amorena, B., de Andrés D. 2012. Visna/Maedi virus genetic characterization and serological diagnosis of infection in sheep from a neurological outbreak. *Vet. Microbiol.*, pp. 137-146.
- Gomez- Martin Angel, Amores Joaquin, Patera Ana, Christian De la Fe. 2013. Contagious agalactia due to *Mycoplasma* spp. in small dairy ruminants: Epidemiology and prospects for diagnosis and control.
- Gonzalo, C., Ariznabarreta A., Carriedo J.A., San Primitivo F. 2002. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in Dairy ewes. *J Dairy Sci.* 85:1460-1467.

- Gonzalo, C., Carriedo, J.A., Blanco, M.A., Beneitez, E., Juarez, M.T., De La Fuente, L.F., Primitivo, F.S. 2005. Factors of variation influencing bulk-tank somatic cell count in dairy sheep. *Journal of dairy Science* 88. pp 969-974.
- Graaf, D.C., Vanopdenbosch, E., Luis M. Ortega-Mora, Abbassi, H., Peeters, Johan, E. 1999. A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals.
- Grant Claire, Edward Mark Smith, Laura Elizabeth Green. 5 March 2016. A longitudinal study of factors associated with acute and chronic mastitis and their impact on lamb growth rate in 10 suckler sheep flocks in G.B.
- Hand, K.J., Godkin, A., Kelton, D.F. 2012. Milk production and somatic cell counts: a cow-level analysis. *J. Dairy Sci.* 95:1358-1362.
- Heras, A.L., Dominguez, L., Fernandez-Garayazabal, J.F.1999. Prevalence and aetiology of subclinical mastitis in dairy ewes of the Madrid region.
- Hoste, H., Chartier, C.1997. Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats. Consequences on milk production.
- Hoste, H., Torres- Acosta, J.F., Paolini, V., Aguilar-Caballero A., E. Etter Y., Lefrileux, Chartier, C., Broqua, C., Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. October 2015.
- Hughes,P.L., Mckenna, P.B. 2005. Confirmation of resistance to ivermectin by *Cooperia* spp. in sheep. Pages 344-346.
- Keefe, G.P.1997. S. Agalactiae a review. *Can Vet J.*38:429-437
- Kern, G., Traulsen, I., Kemper, N., Krieter, J. 2013. Analysis of somatic cell counts and risk factors associated with occurrence of bacteria in ewes of different primary purposes. *Live. Sci.* 157. pp. 579-604.
- Kidanemariam, A., Gouws, J., van Vuuren, M., Gummow, B. 2005. Ulcerative balanitis and vulvitis of Dorper sheep in South Africa: a study on its aetiology and clinical features. *Journal of the South African Veterinary Association* 76, pp. 197-203.
- Koop, G., Rietman, J.F., Pieterse, C. 2010. *Staphylococcus aureus* mastitis in Texel sheep associated with suckling twins. *Vet. Rec.* 167. pp. 868-869.
- Korukov, G. 1998. Streptococcal mastitis in ewes. *Vet. Sbirka*, 79:29-30.
- Kostoulas, P., Leontides, L., Billinis, C., Florou, M. 2006a. Application of semi- dependent latent model in the Bayesian estimation of the sensitivity and specificity of two faecal culture methods for diagnosis of paratuberculosis in sub-clinically infected Greek dairy sheep and goats. *Preventive. Vet. Med.* 76. pp. 121-134.
- Kostoulas, P., Leontides, L., Billinis, C., Amiridis, G.S., Florou, M. 2006b. The association of sub-clinical paratuberculosis with the fertility oh Greek dairy ewes and goats varies with parity. *Preventive. Vet, Med.* 76. pp. 121-134.
- Koutsoukou-Hartona, E., 1999. Contribution to the study of bacteriological infection of the respiratory tract of sheep in the area of Larissa. Ph.D. Thesis. Veterinary School, University of Thessaloniki, Thessaloniki.

- Koutsoumpas, A.T., Giadinis, N.D., Petridou, E.J., Konstantimou, E., Brozos, C., Lafi, S.Q., Fthenakis, G.C., Karatzias, H. 2013. Consequences of reduced Vitamin A, administration on mammary health of dairy ewes. *Small Ruminant. Res.* 110. pp.120-123.
- Kume, S., Kurihara, M., Takahashi, S., Shibata, M., All., T. 1987. Effect of hot environmental temperature on major mineral balance in lactating cows. *Jpn. J. Zootechnol. Sci.* 58. pp 764-770.
- Kruger, L.P., Nedambale, T.L., Scholtz, M.M., Webb, E.C. 2016. The effect of environmental factors and husbandry practices on stress in goats.
- Lambert, M. 1987. Contagious agalactia of sheep and goats.
- Lérias, J.R., Hernández-Castellano, L.E., Suárez-Trujillo, A., Castro, N., Pourlis, A., Almeida, A.M. 2014. The mammary gland in small ruminants: major morphological and functional events underlying milk production – a review-. *J. Daily. Res.*
- Leon, I.J. 2011. Diseases of dairy Animals/Non-infections Diseases. pp. 246-249.
- Lynch, J.J., Hinch, G.N., Adams, D.B. 1992. The behaviour of sheep: biological principles and implications for production
- Mačuhová, L., Tančín, V., Uhrinčat, M., Mačuhová, J. 2012. The level of udder emptying and milk flow stability in Tsigai, Improved Valachian, and Lacaune ewes during machine milking. *Czech J. Anim. Sci.*, 57, 2012 (5): 240–247.
- Madanat A., D. Zendulková, Z. Pospil: Contagious Agalactia of Sheep and Goats. A Review. *Acta Vet. Brno* 2001, 70: 403-412.
- Mantis, I.A. 1993. Hygiene and technology of milk and milk products. Kyriakides Brothers House Publishing. Thessaloniki, Greece, 294 p.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A.M. 2007. Physiological, traits as affected by heat stress in sheep- A review. *Small Ruminant Research* 71(1-3):1-12.
- Maratea, K.A., Miller, M.A. 2007. Abomasal coccidiosis associated with proliferative abomasitis in a sheep. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 19 (2007), pp. 118–121.
- Marnet, P. G., McKusick, B. C., 2001. Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Liv. Prod. Sci.*, vol. 70, 2001, p. 125-133.
- Marogna, G., Rolesu, S., Lollai, S., Tola, S., Leori, G. 2010. Clinical findings in sheep farms affected by recurrent bacterial mastitis. *Small Rumin. Res.* 88, pp. 119-125.
- Mattiello, S. 2016. Husbandry practices and Animal Health. Chapter 3. pp39-59.
- Mavrogianni, V.S., Fthenakis, G.C., Brooks, H., Papaioannou, N., Cripps, P.J., Taitzoglou, I., Brellou, G., Saratsis, P. 2005. The effects of inoculation of *Mannheimia haemolytica* into the teat of lactating ewes. *Veterinary Research* 36. pp. 13–25.

- Mavrogianni, V.S., Fthenakis, G.C. 2007. *Clinical bacteriological, cytological and Pathological features of teat disorders in ewes. J. Vet. Med. A54, 219-223.*
- Mavrogianni, V.S., Fthenakis, G.C., Menzies, P.I., Fragkou, I.A. 2011. *Principles of mastitis treatment in sheep and goats. Vet. Clinic. Pract. 27. pp. 115-120.*
- Mavrogianni, V.S., Papadopoulos, E., Giadinis, E., Fragkou, I.A., Orfanou, D.C., Ptochos, S., Fthenakis, G.C. 2012. *Pre-existing gastrointestinal trichostrongylosis predisposes ewes to clinical mastitis after experimental mammary infection.*
- Mavrogianni, V.S., Papadopoulos, E., Spanos, S., Mitsoura, A., Ptochos, S., Gougoulis, D.A., Barbogianni, M.S., Kyriazakis, I., Fthenakis, G.C. 2014. *Trematode infections in pregnant ewes can predispose to mastitis during the subsequent lactation period. Pages 171–179.*
- Mendes, S., Boinas, F., Albuquerque, T., Fernandes, L., Afonso, A., Amado, A. 2004. *Epidemiological studies on paratuberculosis in small ruminants in Portugal. Epidemiol. et santé 45, pp. 61-71.*
- Minguijón, E., Reina, R., Pérez, M., Polledo, L., Villoria, M., Ramírez, H., Leginagoikoa, I., Badiola, J.J., García-Marín, J.F., de Andrés, D., Luján, L., Amorena, B., Juste, R.A. Dec. 2015. *Small ruminant lentivirus infections and diseases. Vet Microbiol, pp.75-89.*
- Mørk, T., Waage, S., Tollersrud, T., Kvitle, B., Sviland, S. 2007. *Clinical mastitis in ewes bacteriology, epidemiology and clinical features. Acta Vet Scand. 49, pp.23-30.*
- Narayan, O., Griffin, D.E., Chase, J. 1977 Jul. *Antigenic shift of Visna virus in persistently infected sheep. pp. 376-378.*
- Narayan, O., Griffin, D.E., Silverstein, A.M. 1977. *Show virus infection: replication and mechanisms of persistence virus in sheep. J. infect. Dis. 135. pp. 800-806.*
- Nebbia, P., Robino, P., Zoppi, S., De Meneghi D. 2006. *Detection and excretion pattern of Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis in milk of asymptomatic sheep and goats by Nested-PCR. Small Rumin. Res. 66, pp. 116-120.*
- Negrao, J.A., Marnet, P.G. 2003. *Cortisol, adrenalin, noradrenalin and oxytocin release and milk yield during first milkings in primiparous ewes. Small Ruminant Research, pp. 69-75.*
- Nudda, A., Feligini, M., Battacone, G., Macciotta NPP., Pulina, G. 2003. *Effects of lactation stage, parity, beta-lactoglobulin genotype and milk SCC on whey protein milk composition in Sarda dairy ewes. Ital J. Sci. 2:29-39.*
- Omaleki, L., Barber, S.R., Allen, J.L., Browning, G.F. 2010. *Mannheimia species associated with ovine mastitis. J. Clin. Microbiol., pp 3419-3422.*
- Omaleki, L., Browning, G. F., Allen, J.L., Barber, S.R. 2011. *The role of Mannheimia species in ovine mastitis. Vet. Microbiol 153, pp. 67-72.*

- Omaleki, L., Browning, G. F., Allen, J.L., Markham, P.F., Barber, S.R. 2016. *Molecular epidemiology of an outbreak of clinical mastitis in sheep caused by Mannheimia haemolytica*. Pp. 82-87.
- Pálsson, P.A. 1990. *Maedi-visna: History and clinical description*.
- Panousis, N., Diakou, A., Giadinis, N., Papadopoulos, E., Karatzias, H., Haralambidis, S. 2008. *Prevalence of Cryptosporidium infection in sheep flocks with a history of lambs' diarrhea*.
- Pantelouris, E.M. 1965. *The common liver fluke Fasciola hepatica*.
- Paton, M.W., Walker, S.B., Rose, I.R., Watt, G.F. 2003. *Prevalence of caseous lymphadenitis and usage of caseous lymphadenitis vaccines in sheep flocks*. *Vet. J.*, 81. (1-2), pp. 91-95.
- Peana, I., Fois, G., Ganna, A. 2007. *Effect of heat stress and diet on milk production and feed and energy intake of Sarda ewes*. *J. Anim. Sci.* 6, pp. 577-579.
- Pistone Dario, Marone Piero, Massimo Fabbi, Nadia Vicari, Silvio Daffora, Claudia DallaVelle, Silvia Gabba, Davide Sassera, Annalisa Verri, Matteo Montagna, Sara Epis, Claudio Monti, Elena Giulia Strada, Vittorio Grazioli, Norma Arrigoni, Attilio Giacosa, Claudio Bandi. June 2012. *Mycobacterium avium paratuberculosis in Italy: Commensal or emerging human pathogen*. pp. 461-465.
- Polledo, L., González, J., Benavides, J., Martínez-Fernández, B., Ferreras, M., C., Marin, J.F. 2012. *Perivascular inflammatory cells in ovine Visna/Maedi encephalitis and their possible role in virus infection and lesion progression*. *J. Neurovirol.* pp. 532-537.
- Prats-van der Ham, M., Tatay-Dualde, J., de la Fe, C., Paterna, A., Sánchez, A., Corrales, J.C., Contreras, A., Gómez-Martín, Á. 2016 Aug. *Presence of Mycoplasma agalactiae in semen of naturally infected asymptomatic rams*.
- Pritchard, G.C., Dawson. M. 2000. *Maedi-visna*. W.B. Martin, I.D. Aitken (Eds.), *Diseases of Sheep (3rd ed.)*, Blackwell (2000), pp. 187-191
- Rinaldi, L., Biggeri, A., Musella, V., Theo de Waal., Hertzberg, H., Mavrot, F., Paul R. Torgerson, Selemetas, N., Coll, T., Bosco, A., Grissoto, L., Cringoli, G., Catelan, D. 2015. *Sheep and Fasciola hepatica in Europe: the GLOWORM experience*.
- Rinaldi, L., Veneziano, V., Cringoli, G. 2007. *Dairy goat production and the importance of gastrointestinal strongyle parasitism*. *Trans. R Soc. Trop. Med. Hyg.* pp. 745-746.
- Rozo- Vázquez, F.A., Meana, A., Válcárcel, F., Martínez-Valladares, M. 2012. *Update on trematode infections in sheep*. pages 15-38.
- Rovai, M., Such, X., Caja, Piedrafita, J. 2002. *Milk emission during machine milking in dairy sheep*. *J. Dairy Sci.* 58.
- Sargison, N.D. 1995. *Recent advances in the diagnosis, prognosis and treatment of ovine pregnancy toxemia*. *Proc. Meeting Sheep Vet Soc.* 19 pp. 27-32.

- Sevi, A., Taibi, L., Muscio, A., Dell' Aquilla, S., Casamassima, D. 1998. *Quality, of ewe milk as affected by number of lambs and length of suckling. Ital. J. Food Sci. 10:229-242.*
- Sevi, A., Albenzio, M., Annicchiarico, G., Caroprese, M., Marino, R., Taibi, L. 2002a. *Effects of ventilation regimen on the welfare and performance of lactating ewes in summer. J. Anim. Sci. pp. 2349-2361.*
- Sevi, A., Rotunno, T., Di Caterina, R., Muscio, A. 2002b. *Fatty acid composition of ewe milk as affected by solar radiation and high ambient temperature. J. Dairy Res. (69), pp. 181-94.*
- Sevi, A., Tabi, L., Albenzio, M., Annicchiarica, G., Marino, R., Caroprese, M. 2003. *Influence of ventilation regimen on micro-environmental on ewe welfare and milk yield in summer. Ital. J. Anim. Sci. (2), pp. 179-212.*
- Sevi, A., Caroprese, M. 2012. *Impact of heat stress on milk production immunity and udder health in sheep. A critical review. pp. 1-7.*
- Sevi, A., Tabi, L., Albenzio, M., Muscio, A., Dell' Aquilla, S., Napolitan, F. 2001. *Behavioral, adrenal, immune and productive responses of lactating ewes to regrouping and relocation. J. Anim. Sci. pp. 1457-1465.*
- Sevi, A., Casamassima, D., Giuseppe P., Pazzano, A. 2007. *Fctors of welfare reduction in dairy sheep and goats. 2007.*
- Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U., Prosser, C.G. 2010. *Recent advances in exploiting goat's milk: quality, safety and production aspects. Small rumin. Res. (89), pp. 110-124.*
- Spanu, C., Berger, Y.M., Thomas, D.L., Ruegg, P.L. 2011. *Impact of intramammary antimicrobial dry treatment and teat sanitation n somatic cell count and intramammary infection in dairy ewes. Small Rumin Res.(97), pp. 139-145.*
- Stabel, J.R. 1998. *Johne's disease: a hidden threat. J. Dairy Sci. 81(1), pp.283-288.*
- Straub, O.C. 2004. *Maedi-visna virus infection in sheep. History and present knowledge. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis., 27. pp 1-5.*
- Suarez, V.H., Cristel, S.L., Buseti, M.R. 2009. *Epidemiology and effects of gastrointestinal nematode infection on milk productions of dairy ewes. Parasite, 16 (2009), pp. 141-147.*
- Sweeney, R.W. 1996. *Transmission of paratuberculosis. Vet. Cli. North Am. Food. Anim. Pract, 12(2), pp 305-312.*
- Szeredi, L., Tenk, M., Dan, M. 2003. *Infection o two goat herds with Mycoplasma mycoides subsp. Capri in Hungary, evidence of a possible faecal excretion. Journal of Vetrinary Medicine B, infectious diseases and veterinary Public Health (5), pp. 172-177.*
- Tarry, D.W. 1991. *Sheep scab and other forms of of mange. In :Martin, W.B., Diseases of sheep. 2nd cd. Blackwell. OXFORD pp. 262-264.*
- Theodoridis, Y., Duncan, J.L., MacLean, J.M., Himonas, C.A. 1991. *Pathophysiological studies on Dicrocoelium dendriticum infection in sheep.*

- Tzanidakis Nikolaos, Stefanakis Alexandros, Sotiraki Smaragda. 2014. *Dairy sheep breeding*.
- Tripathi, B.N., Chattopadhyay, S.K. 1993. *Caprine mastitis: clinicomorphological and etiopathological findings in spontaneously occurring cases in Indian goats*. Pp 107-111.
- Tzipori, S. Jaskiewicz, J. 2016. *Protozoan diseases: Cryptosporidiosis, Giardiasis and other intestinal protozoan Diseases*. pages 79-96.
- Undrewood, Weddy J., Blauwiekel, R., Delano, M.L., Gillesby, R., Mischler, S.A., Schoell, A. 2015. *Chapter 15 Biology and diseases of ruminants (Sheep, Goats and Cattle)*. Pp 623-694.
- Vladimír Tančín, Juliana Mačuhová, Lucia Jackuliaková, Michal Uhrincat, Ján Antonic, Lucia Mačuhová, Franisek Jilek. 2015. *The effect of social stress on milking efficiency in dairy ewes differed in milk flow kinetic*. pp. 115-119.
- Van Houtert, M.F., Sykes, A.R., 1996. *Implications of nutrition for their ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections*. *Int. J. Parasitol.* (26), pp. 1151-1167.
- Wathes, C.M. and Charles, D.R. 1994. *Livestock housing*, CAB International, Wallingford, UK.
- Whittington, R.J., Windsor, P.A. 2009. *In utero infection with Mycobacterium avium subsp. Paratuberculosis: a critical review and meta-analysis*. *Vet. J.* (179), pp. 60-69.
- Windsor, P.A. 2015. *Paratuberculosis in sheep and goats*. *Vet Microbiology* (18), pp. 161-169.
- Williamson. L.H. *Caseous lymphadenitis in small ruminants*. *Vet. Clinics North. Food. Anim. Pract.*, 17 (2001), pp. 359-371.
- Winter, P., Schicher, F., Bago, Z., Schoder, D., Egerbacher, M., Baumgartner, W., Wagner, M. 2004. *Clinical and histopathological aspects of naturally occurring mastitis caused by Listeria monocytogenes in cattle and ewes*. *J. Vet. Med.* (51), pp.176-179.
- Winterhoff, C., Beyerbach, M., Homuth, M., Strutzberg, K., Gerlach, G.F. *Establishment and evaluation of an ELISA for the detection of antibodies in milk against Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis*. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, 109(5), 2002. pp. 230-234
- Wiszniewska, A., Sztejn, J. *Detection methods of Mycobacterium Paratuberculosis*. *Pol. J. VetSci.* 2002. 5(3):203-7. Review.
- Ying, C., Yang, C.B., Hsu, J.T. 2004. *Relationship of somatic cell count, physical, chemical and enzymatic properties to the bacterial standard plate count in different breeds of dairy goats*. *Asian Australas J Anim Sci.* 17:554–559.
- Zdargas, A., Kotzamanidis, C. Jan 2005. *Outbreak of mastitis in ewes caused by Streptococcus agalactiae*.
- Zdargas, A., Tsakos, P., Kotzamanidis, C., Anatolitis, K., Tsaknakis, I. 2005. *Outbreak of mastitis in ewes caused by Streptococcus agalactiae*. *J. Hellenic Vet. Med. Soc.* (56), pp. 114-121.
- http://www.nagref.gr/journals/publications/aytoxthones_fyles.pdf.

- *Τσιλιγιάννη, Θ.Χ. και Βαϊνάς, Ε. Οικονομικές επιπτώσεις από την προϊούσα πνευμονία στα πρόβατα. Απλοποιημένα συστήματα εξυγίανσης. Ινστιτούτο Κτηνιατρικών ερευνών Θεσσαλονίκης.*
- *ΕΛΟΓΑΚ-ΔΗΜΗΤΡΑ στατιστικά στοιχεία.*