



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ  
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

---

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: «ΜΑΣΤΙΤΙΔΕΣ ΣΤΑ ΜΙΚΡΑ ΜΗΡΥΚΑΣΤΙΚΑ»**



**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΣΙΜΙΤΖΗ ΔΕΣΠΟΙΝΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΜΑΖΑΡΑΚΗ ΚΥΡΙΑΚΗ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2017**



*Αφιερώνεται στην οικογένεια μου,  
που με στήριξε και με στηρίζει*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η μαστίτιδα των αιγοπροβάτων, καθώς αποτελεί την πιο συνήθη αιτία της μείωσης της παραγωγής γάλακτος, αλλά και το συχνότερο λοιμώδες νόσημα στα ποίμνια.

Αρχικά αναφέρονται και περιγράφονται οι μορφές των μαστιτίδων, τα αίτια και οι προδιαθέτοντες παράγοντες αυτών, καθώς και οι τρόποι αντιμετώπισης και πρόληψης αυτών.

Συγκεκριμένα, εξετάσαμε δείγματα γάλακτος από τρεις προβατίνες για τον έλεγχο υποκλινικής μαστίτιδας. Έγινε εργαστηριακός έλεγχος των δειγμάτων αυτών, ταυτοποίηση του αιτιολογικού παράγοντα καθώς και καλλιέργεια αντιβιογράμματος, με σκοπό τον έλεγχο της ευαισθησίας του αιτιολογικού παράγοντα σε διάφορα αντιβιοτικά.

Τα αποτελέσματα των δειγμάτων που εξετάσαμε, έδειξαν ότι και τα τρία ζώα ήταν μολυσμένα καθώς είχαμε ανάπτυξη σταφυλοκοκκικών αποικιών του είδους *St.aureus*, και σε ένα δείγμα παρατηρήθηκε επίσης ανάπτυξη τριών αποικιών της *E.coli*.

Έγινε καλλιέργεια αντιβιογράμματος για να εξετάσουμε την ευαισθησία των βακτηρίων, καθώς και για την επιλογή του κατάλληλου αντιβιοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο *St.aureus* ήταν περισσότερο ευαίσθητος στην αμοξυκιλίνη, και την αμπικιλίνη.

Συμπερασματικά, με την εφαρμογή των ορθών πρακτικών υγιεινής και με τον συστηματικό έλεγχο του παραγόμενου γάλακτος, μπορεί ο παραγωγός να προλάβει σε αρχικό στάδιο μία πιθανή μόλυνση και να δράσει άμεσα πριν την εκδήλωση της.

# Mastitis of dairy small ruminants

## *Abstract*

In this study we examine the mastitis of sheep and goats, as it is the most common cause of the milk production decrease, and also the most frequent infection in the flocks.

Initially, the forms of the mastitis, the causes and the predisposing factors, as well as the ways of dealing with them and their prevention are described.

Specifically, we examined three ewes milk samples to control sub-clinical mastitis. Laboratory testing of these samples, the identification of the cause and antibiotic culture were performed to control the sensitivity of the cause to various antibiotics.

The results of the samples we tested showed that all three animals were infected as staphylococcal colonies of *St. aureus* were developed, and in one sample three colonies of *E. coli* were observed.

An antibiotic culture was used to examine the susceptibility of the bacteria to be able to choose the appropriate antibiotic for the treatment. Our results showed that *St. aureus* was more susceptible to amoxicillin and ampicillin.

In conclusion, by applying good hygiene practices and systematically controlling the milk produced, the producer can anticipate an initial contamination and act immediately prior to the occurrence of the mastitis.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ολοένα αυξανόμενη ζήτηση του αιγοπρόβειου γάλακτος, για την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων (φέτα, γιαούρτι, κ.α), ο ζήλος του ανθρώπου που επιδιώκει την μεγαλύτερη παραγωγή, καθώς και η συνεχής γενετική βελτίωση, οδήγησαν στην εντατικοποίηση της αιγοπροβατοτροφίας.

Η υψηλή παραγωγικότητα καθώς και η εντατικοποίηση της εκτροφής τόσο των προβατίνων όσο και των αιγών αποτέλεσμα είχε την αυξημένη ευαισθησία του μαστικού αδένου στους μικροοργανισμούς και την εμφάνιση μαστίτιδας, ολοένα και συχνότερα.

Η μαστίτιδα είναι σημαντική και συχνή νόσος, γι' αυτό και αποτελεί αντικείμενο έρευνας, όσον αφορά τον τρόπο ελέγχου των υποκλινικών μαστιτίδων, τα αίτια αυτών, την αντιμετώπιση καθώς και τους τρόπους πρόληψης αυτών.

Στο πρώτο μέρος της παρούσας εργασίας εξετάζεται η μαστίτιδα των αιγοπροβάτων, η επιδημιολογία, η αιτιολογία, τα συμπτώματα, η διάγνωση, η θεραπεία και η πρόληψη.

Στο δεύτερο μέρος, εξετάστηκαν τρία δείγματα γάλακτος, από προβατίνες με υποψία υποκλινικής μαστίτιδας. Έγινε καταγραφή της εργαστηριακής διαδικασίας που ακολουθήθηκε για την διάγνωση της υποκλινικής μαστίτιδας, της ταυτοποίησης του αιτίου, καθώς και η καλλιέργεια αντιβιογράμματος.

Οι εργαστηριακές εξετάσεις έγιναν στο μικροβιολογικό εργαστήριο του Ινστιτούτου Κτηνιατρικών Ερευνών του ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Αντώνη Ζδράγκα, για την αμέριστη βοήθεια του, καθώς και την ευγενή παραχώρηση του εργαστηρίου και του εργαστηριακού εξοπλισμού, για την υλοποίηση των εργαστηριακών δοκιμών.

Επίσης θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, κ. Κυριακή Μαζαράκη, για την πολύτιμη καθοδήγηση και βοήθεια της, τον χρόνο που διέθεσε για την περάτωση της πτυχιακής μου εργασίας, καθώς και την άψογη συνεργασία που είχαμε.

Τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή μου κ. Αριστοτέλη Λυμπερόπουλο, τόσο για την πολύπλευρη συμβολή και βοήθεια του σε διάφορα στάδια της πραγματοποίησης της πτυχιακής αυτής, όσο για τον χρόνο που μου διέθεσε, καθώς για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	4
	<b>Abstract</b>	5
	<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	6
	<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	8
	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	10
	<b>1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ</b>	
<b>1<sup>ο</sup></b>	<b><i>Ο μαστός</i></b>	12
1.1	<i>Ανατομία και μορφολογία μαστού</i>	12
<b>2<sup>ο</sup></b>	<b><i>Μαστίτιδα</i></b>	16
2.1	<i>Ορισμός</i>	16
2.2	<i>Μορφές μαστιτίδων</i>	16
2.3	<i>Προδιαθέτοντες Παράγοντες και Αίτια Πρόκλησης Μαστιτίδων</i>	18
2.3.1	<i>Προδιαθέτοντες Παράγοντες</i>	18
2.3.2	<i>Αίτια</i>	20
2.3.2.1	<i>Μολυσματικά αίτια</i>	20
2.3.2.1.1	<i>Βακτηριακά αίτια</i>	21
2.3.2.1.1.1	<i>Σταφυλόκοκκοι</i>	21
2.3.2.1.1.2	<i>Mannheimia haemolytica</i>	22
2.3.2.1.1.3	<i>Μυκοπλάσματα</i>	23
2.3.2.1.1.4	<i>Στρεπτόκοκκοι</i>	24
2.3.2.1.1.5	<i>Άλλα βακτήρια</i>	25
2.3.2.1.2	<i>Ιογενή αίτια</i>	26
2.3.2.2	<i>Μη μολυσματικά αίτια</i>	27
2.4	<i>Παθογένεια</i>	27
2.5	<i>Διάγνωση</i>	28
2.6	<i>Αντιμετώπιση-Θεραπεία</i>	32
2.6.1	<i>Συμπτωματική-υποστηρικτική θεραπεία</i>	32
2.6.2	<i>Αιτιολογική θεραπεία</i>	33
<b>3<sup>ο</sup></b>	<b><i>Φαρμακολογική μελέτη</i></b>	34
3.1	<i>Αντιβιογράμμα</i>	35
<b>4<sup>ο</sup></b>	<b><i>Ορθές πρακτικές υγιεινής</i></b>	38
<b>5<sup>ο</sup></b>	<b><i>Οικονομικές απώλειες</i></b>	40
	<b>ΣΚΟΠΟΣ</b>	41
	<b>2<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ</b>	42



	<b>Υλικά και μέθοδοι</b>	43
<b>1</b>	<i>Λήψη δειγμάτων γάλακτος και διατήρηση</i>	43
<b>2</b>	<i>Επεξεργασία δειγμάτων - ενοφθαλμισμός</i>	43
<b>3</b>	<i>Τοποθέτηση και επώαση των δειγμάτων στον επωαστικό κλίβανο</i>	45
<b>4</b>	<i>Εξαγωγή των δειγμάτων από τον επωαστικό κλίβανο</i>	48
<b>5</b>	<i>Καλλιέργεια αντιβιογράμματος</i>	48
<b>5.1</b>	<i>Παρασκευή αντιβιογράμματος με τη μέθοδο Kirby-Bauer</i>	48
	<b>Αποτελέσματα</b>	50
	<i>Ανάγνωση – ερμηνεία αποτελεσμάτων δειγμάτων</i>	50
	<i>Ανάγνωση – ερμηνεία αποτελεσμάτων αντιβιογράμματος</i>	56
	<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	57
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	59

## Εισαγωγή

Εδώ και πολλούς αιώνες, από την εξημέρωση των αιγών (περίπου 10.000πΧ) και των προβάτων (περίπου 9.000πΧ), καθώς και στην αρχαιότητα από εκτενείς αναφορές στα ομηρικά έπη, ο άνθρωπος και ιδιαίτερα ο έλληνας κτηνοτρόφος χρησιμοποιούσε τις αίγες και τα πρόβατα τόσο για προσωπική χρήση ( κρέας, γάλα, μαλλί) καθώς και για εμπόριο.

Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας, κυρίως όμως βάση των αναγκών του δημιούργησε φυλές κατευθύνοντας και εντατικοποιώντας την παραγωγικότητα τους. Σε πολλές χώρες η αιγοπροβατοτροφία αποτελεί σημαντικό οικονομικό παράγοντα.

Στη χώρα μας η παραγωγή αιγοπρόβειου κρέατος ανέρχεται στους 5.449 τόνους και αποτελεί το 6,92% της ολικής παραγωγής κρέατος που ανέρχεται στους 78.769 τόνους (ΕΛΣΤΑΤ, 2015). Η αξία των αιγοπρόβειων προϊόντων (γάλα, κρέας) αποτελεί το 19,42% της ολικής αξίας της κτητροφικής παραγωγής (8,66% αιγοπρόβειο κρέας, 6,68% γάλα πρόβειο και 4,08% γάλα γίδινο) (ΕΛΣΤΑΤ, 2015).

Τα προβλήματα που σχετίζονται με το μαστό των αιγών και των προβάτων έχουν άμεσο οικονομικό αντίκτυπο, λόγω αυξημένης απώλειας ζώων, μείωσης της γαλακτοπαραγωγής και μειωμένης ανάπτυξης των αμνών.

Από διάφορες έρευνες και μελέτες που έχουν γίνει στα μικρά μηρυκαστικά προέκυψε ότι τα προβλήματα του μαστού, μπορεί να προκαλέσουν μείωση της γαλακτοπαραγωγής από 20-37% (Fthenakis and Jones, 1990).

Η συχνότητα εμφάνισης μαστίτιδας στις αίγες και στα πρόβατα ποικίλλει από χώρα σε χώρα 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 φτάσει το 46%, ενώ στην Αγγλία κυμαίνεται από 13-50% ανάλογα με τη φυλή και τον τρόπο εκτροφής (Ζδράγκας, 2012).

# **1° Μέρος**

## ***Κεφάλαιο 1***

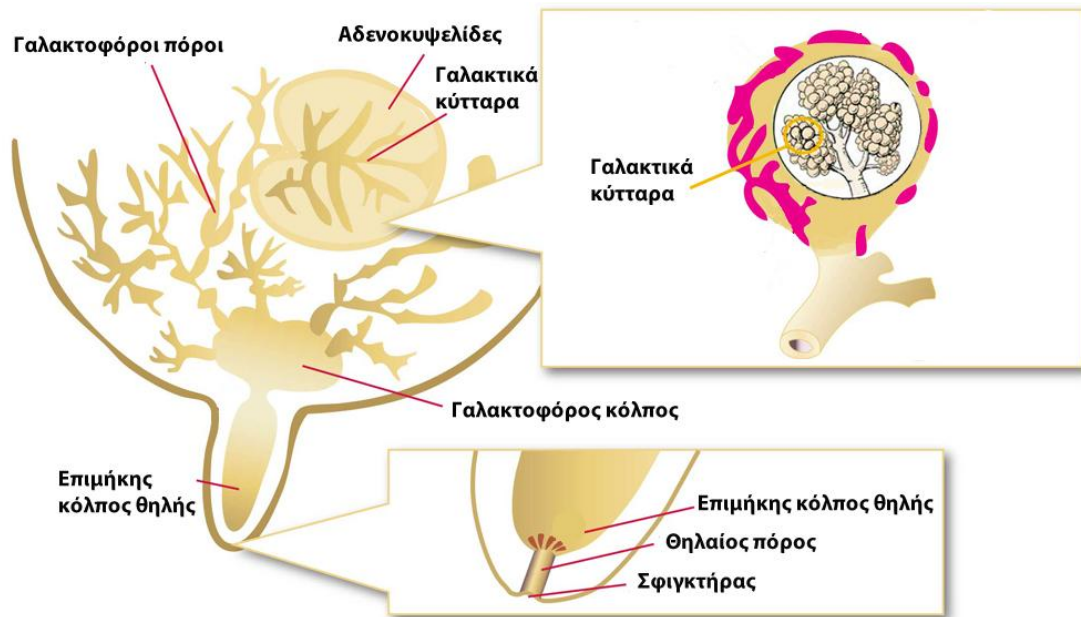
### ***Ο μαστός***

Ο μαστός είναι εξειδικευμένο όργανο (αδένας) του δέρματος, ο οποίος παράγει και εκκρίνει το γάλα. Η κατασκευή του επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τη μεταβολική του δραστηριότητα, την ευκολία με την οποία αμέλγεται και την υγιεινή του κατάσταση (Γιολδάσης, 2010).

#### ***1.1 Ανατομία και μορφολογία μαστού***

Ο μαστός των αιγών και των προβατίνων, αναπτύσσεται στη βουβωνική χώρα. Είναι σφαιροειδής και αποτελείται από δύο ημιμόρια (ανατομικά τέλειοι μαστοί), τη μαστική περιτονία, που σχηματίζει πλήρη θύλακα για κάθε ημιμόριο και από την οποία δημιουργείται ο μέσος και ο πλάγιος αναρτήρας σύνδεσμος του μαστού, καθώς και το δέρμα που τον περιβάλλει, το οποίο είναι λεπτό και ελαστικό (σχεδ. 1).

Κάθε ημιμόριο του μαστού λειτουργεί ως αυτόνομος αδένας( μαστικός αδένας), ο οποίος φέρει μία θηλή, στο ελεύθερο άκρο της οποίας υπάρχει το στόμιο εκβολής του θηλαίου πόρου (σχεδ. 1).



**Σχεδιάγραμμα 1** Δομή μαστού προβάτου (provata-assaf-blogspot.com)

Το κάθε ημιμόριο του μαστού, είναι σύνθετος σωληνοκυψελοειδής σωλήνας που αποτελείται από εκκριτικά σωληνάρια και αδενοκυψέλες, από εκφορητικούς πόρους και από συνδετικό ιστό που σχηματίζει το σκελετό ή το στρώμα του αδένα (σχεδ. 1).

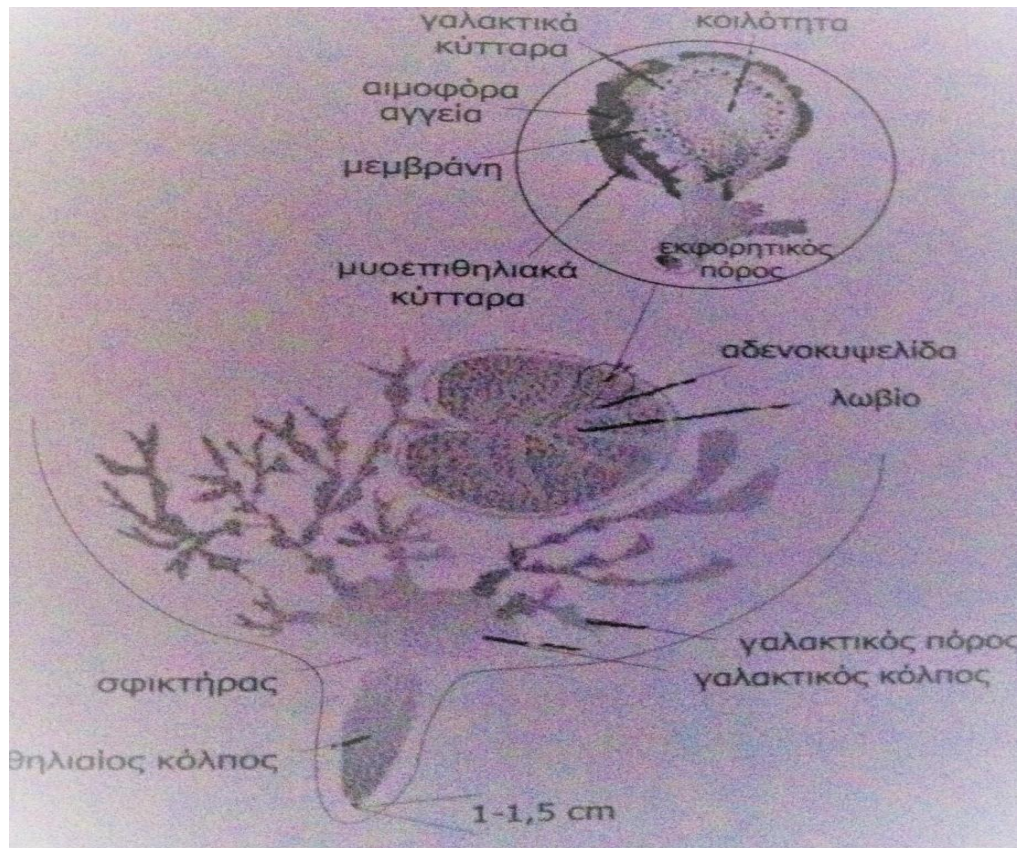
Το επιθήλιο των αδενωσωλήνων και των αδενοκυψελών αποτελείται από μία στιβάδα κυλινδρικών κυττάρων που επικάθονται σε μία μεμβράνη καλούμενη βασικός υμένας. Μεταξύ των εκκριτικών κυττάρων και του βασικού υμένα των αδενοκυψελών παρεμβάλλονται τα μυοεπιθηλιακά κύτταρα. Αυτά έχουν αστεροειδές σχήμα και οι μακριές τους προεκβολές αγκαλιάζουν τις αδενοκυψέλες σε σχήμα καλαθιού. Τα μυοεπιθηλιακά κύτταρα έχουν την ιδιότητα να συσπώνται. Το έκκριμα των αδενικών κυττάρων της αδενοκυψέλης, χύνεται στην κοιλότητα των αδενοκυψελών.

Το έκκριμα των αδενικών λοβίων, τα οποία σχηματίζονται από τη συνένωση πολλών αδενωσωλήνων και αδενοκυψελών, διέρχεται μέσω των ενδολόβιων εκφορητικών πόρων στους μεσολόβιους εκφορητικούς

πόρους, που σχηματίζονται με τη συνένωση πολλών ενδολόβιων πόρων και στη συνέχεια πορεύονται μεταξύ των αδενικών λοβίων (εικ. 1).

Η συνένωση των μεσολόβιων πόρων οδηγεί στο σχηματισμό μεγαλύτερων εκφορητικών αγωγών, των γαλακτοφόρων πόρων, που καθένας αθροίζει το έκκριμα μιας ομάδας αδενικών λοβίων, δηλαδή, ενός λοβού του μαστικού αδένου. Οι γαλακτοφόροι πόροι καταλήγουν τελικά στο γαλακτοφόρο κόλπο, που είναι επίμηκες και κάθετα διατεταγμένο ανεύρυσμα πάνω από τη βάση της θηλής. Σε συνέχεια του γαλακτοφόρου κόλπου είναι ο θηλαίος κόλπος, που καταλήγει στο θηλαίο πόρο. Ο γαλακτοφόρος ή μαστικός κόλπος μαζί με το θηλαίο κόλπο αποτελούν τη «δεξαμενή» του μαστού (εικ. 1).

Οι ενδολόβιοι και μεσολόβιοι πόροι επαλείφονται από μονόστιβο κυβοειδές ή κυλινδρικό επιθήλιο, ενώ οι γαλακτοφόροι πόροι ο γαλακτοφόρος και θηλαίος κόλπος από δίστιβο κυλινδρικό επιθήλιο. Στο σημείο που ενώνονται ο γαλακτοφόρος με το θηλαίο κόλπο, το επιθήλιο μεταμορφώνεται σε πολύστιβο πλακώδες. Μεταξύ του επιθηλίου και του βασικού υμένα των πόρων απαντούν επίσης μυοεπιθηλιακά κύτταρα.



**Εικόνα 1.** Δομή μαστού ( Καμιναρίδης-Μοάτσου, 2009)

Η θηλή αποτελείται από το βλεννογόνο του θηλαίου πόρου και κόλπου από την υποβλεννογόνο ινομυώδη αγγειοφόρο στιβάδα και από το δέρμα. Στον υποβλεννογόνο χιτώνα του θηλαίου πόρου, υπάρχει στο άνω άκρο ο σφικτήρας της θηλής, ενώ στο κάτω άκρο η ροζέτα του Fuestenberg. Ο σφικτήρας και η ροζέτα της θηλής, εμποδίζουν την παθητική εκροή του γάλακτος από το μαστό και την είσοδο στο εσωτερικό του μαστού μικροοργανισμών από το εξωτερικό περιβάλλον. Το δέρμα της θηλής έχει παχιά επιδερμίδα και το χόριο αυτής αποτελείται από πυκνό ακανόνιστο υγρό. Το μήκος των θηλών στα αιγοπρόβατα κυμαίνεται κατά μέσο όρο στα 3-4cm. Ο συνδετικός ιστός του μαστικού αδένου είναι πλούσιος σε αιμοφόρα και λεμφοφόρα αγγεία, καθώς και σε νευρικές ίνες (Κάτανος&Σκαπέτας, 2007).

## ***Κεφάλαιο 2***

### ***Μαστίτιδα***

Από τα νοσήματα του μαστού, η μαστίτιδα είναι το σπουδαιότερο.

#### ***2.1 Ορισμός***

Μαστίτιδα ονομάζεται η φλεγμονή του μαστού, που οφείλεται στη μόλυνση του από παθογόνους μικροοργανισμούς ή και σε άλλα αίτια (Μαζαράκη, 2008).

Η εισβολή των παθογόνων μικροοργανισμών στο μαστό πραγματοποιείται δια μέσου του θηλαίου πόρου. Η φλεγμονή του μαστικού αδένου χαρακτηρίζεται από αύξηση των λευκοκυττάρων στο γάλα και από την παρουσία παθολογοανατομικών αλλοιώσεων (Schlam et al.,1971).

#### ***2.2 Μορφές μαστιτίδων***

Ανάλογα με τον τρόπο εκδήλωσης, οι μαστίτιδες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

α) Κλινικές (υποξείες οξείες, χρόνιες,)

β) Υποκλινικές ή Λανθάνουσες

α) Κλινικές: Χαρακτηρίζονται από θερμότητα και οίδημα του μαστού, αλλαγή της σύνθεσης του γάλακτος, το οποίο από φυσιολογικό γίνεται βλενοπυώδες, πυώδες και τελικά υδαρές με συνήθη κατάληξη την αγαλαξία και αρκετές φορές το θάνατο (Ζδράγκας, 2012).



-Υποξείες μαστίτιδες: Οι μαστίτιδες αυτές δεν εμφανίζουν έντονα συμπτώματα, ενώ οι μεταβολές στο μαστό στην έκκριση και στη μορφή του γάλακτος είναι ελαφριάς μορφής.

-Οξείες μαστίτιδες: Παρουσιάζουν συμπτώματα ανάλογα με τις λανθάνουσες (βλέπε παρακάτω), επί πλέον όμως ο μαστός παρουσιάζει διόγκωση, υπεραιμία και πόνο σε κάθε επαφή. Το γάλα περιέχει μικρά ή μεγάλα πήγματα ενώ το χρώμα του είναι κίτρινο ή ρόδινο.

-Χρόνιες μαστίτιδες: Χαρακτηρίζονται οι μαστίτιδες κατά τις οποίες η φλεγμονή παραμένει για μήνες. Μπορεί να παραμείνει σε λανθάνουσα μορφή αλλά πολλές φορές εκδηλώνεται σε οξεία μορφή. Χρόνιες μαστίτιδες εμφανίζονται όταν η θεραπευτική αγωγή που ακολουθήσαμε δεν είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα, είτε γιατί η θεραπεία δεν έγινε σωστά και επιμελημένα, είτε γιατί το στέλεχος-παθογόνος μικροοργανισμός που προκάλεσε τη φλεγμονή κατάφερε να επιβιώσει.

β) Υποκλινικές ή Λανθάνουσες: Σε αυτές κυρίως παρατηρείται εμφάνιση παθογόνων μικροοργανισμών στο γάλα, αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων καθώς και αλλοίωση της ποιότητας και μείωση της ποσότητας του παραγόμενου γάλακτος. Επιπλέον το γάλα γίνεται υδαρές, εμφανίζει πήγματα μικρού ή μεγάλου μεγέθους και μερικές φορές μπορεί να πάρει τη μορφή υδαρούς εκκρίματος με κόκκινο-καφέ χρώμα (Μαζαράκη, 2008).

Οι υποκλινικές μαστίτιδες θεωρούνται ότι είναι σήμερα μεγάλη πληγή για την ελληνική αιγοπροβατοτροφία, επειδή τα πάσχοντα ζώα δεν παρουσιάζουν κανένα κλινικό σύμπτωμα, παρά μόνο μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Συνήθως οι υποκλινικές μαστίτιδες παραμένουν άγνωστες στην εκτροφή γι αυτό το λόγο ο αριθμός τους αυξάνεται συνεχώς.

Έπειτα από έρευνες στις χώρες της ΕΕ και στην Ελλάδα, προέκυψε ότι η απώλεια γάλακτος λόγω μαστίτιδων, οφείλεται κατά 20% σε κλινικές και κατά 80% σε υποκλινικές μαστίτιδες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι κλινικές μαστίτιδες αποτελούν μια απλή ένδειξη, καθώς στην πραγματικότητα βρέθηκε ότι υπάρχουν 20-50 φορές περισσότερες μαστίτιδες από τον αριθμό που εκδηλώθηκαν. Στην Γερμανία έρευνα σε 6.500 πρόβατα έδειξε ότι το 7% νοσούσε από κλινική μαστίτιδα ενώ το 84% από υποκλινική.

Υπολογίζεται ότι ένα ημιμόριο με υποκλινική μαστίτιδα συγκρινόμενο με ένα υγιές παρουσιάζει μια μείωση της γαλακτοπαραγωγής περίπου κατά 20%. Επειδή το 50% των ημιμορίων είναι μολυσμένα, υπολογίζεται ότι η συνολική μείωση της ποσότητας του παραγόμενου γάλακτος προσεγγίζει το 20% (Ζδράγκας,2011 Μη δημοσιευμένο).

## ***2.3 Προδιαθέτοντες Παράγοντες και Αίτια Πρόκλησης Μαστιτίδων***

### ***2.3.1 Προδιαθέτοντες Παράγοντες***

Εκτός του αιτιολογικού μικροβιακού παράγοντα, σημαντικό ρόλο στην πρόκληση μαστίτιδας παίζουν και οι προδιαθέτοντες παράγοντες, όπως:

1. Περιβαλλοντικοί παράγοντες: Σε αυτούς ανήκουν η μηχανική μεταφορά παθογόνων βακτηρίων(πχ με τα θήλαστρα, ή τα έντομα) και οι επιμολύνσεις των θηλών με κόπρανα.

2. Γενετικοί παράγοντες: Η ανθεκτικότητα των αιγοπροβάτων στις μαστίτιδες είναι μικρή και γενετικά είναι δύσκολη η δημιουργία φυλών

που να είναι ανθεκτικές στις μαστίτιδες. Ωστόσο ορισμένοι ερευνητές παρατήρησαν ότι, σε ορισμένες φυλές προβάτων η συχνότητα εμφάνισης μαστίτιδας ήταν μικρότερη και κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι η φυλή (με τους μηχανισμούς άμυνας του μαστικού αδένου), παίζει κάποιο ρόλο στην εκδήλωση της ασθένειας.

3. Ανατομικοί παράγοντες: Η ανατομία του μαστού είναι ένας από τους πιο σημαντικούς προδιαθέτοντες παράγοντες των μαστιτίδων. Η είσοδος των βακτηρίων στο μαστό μπορεί να διευκολύνεται από το μήκος του θηλαίου πόρου, τη διάμετρο της θηλής, το μήκος του σφιγκτήρα. Οι παράγοντες αυτοί, τα τραύματα της θηλής και οι λοιμώξεις του δέρματος του μαστού, ευνοούν την είσοδο των βακτηρίων στο μαστό.

4. Ζωοτεχνικοί παράγοντες: Έχουν παρατηρηθεί από διάφορους ερευνητές εκδήλωση μαστιτίδων από λάθος χειρισμούς κατά τη διαδικασία της άμελξης (πχ λάθος λειτουργία αμελκτικής μηχανής, μη εμβάπτιση θηλών σε κάποιο αντισηπτικό μετά το πέρας της άμελξης). Επιπλέον ο Clark (1972) συνέδεσε κάποια περιστατικά μαστίτιδας σε κοπάδια προβάτων που βοσκούνταν σε λιβάδια με λασπώδη εδάφη. Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι ο συνεχής σταβλισμός των ζώων σε στάβλους με περιορισμένη κίνηση βοηθούσε στην εμφάνιση μαστίτιδας. Οι Φθενάκης και Jones (1990) παρατήρησαν ότι η συχνότητα μαστίτιδας αυξανόταν κατά τη χρονική περίοδο μεταξύ θηλασμού και αμέλγματος των προβατίνων. Επιπλέον και η αύξηση της άμελξης των ζώων, από 2 σε 3 φορές την ημέρα, συμβάλει σε μεγάλο βαθμό στην εμφάνιση μαστίτιδας παρ' όλο που απόβάλλεται έτσι μεγάλος αριθμός βακτηρίων, ο μαστός καταπονείται περισσότερο. Ο θηλαίος πόρος παραμένει ανοικτός μετά το άμελγμα για περίπου 20 λεπτά, διευκολύνοντας έτσι την είσοδο βακτηρίων από το περιβάλλον.

5. Διατροφικοί παράγοντες: Η χορήγηση τριφυλλιού με μεγάλη συγκέντρωση οιστρογόνων είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής γάλακτος αλλά και την αύξηση των κρουσμάτων μαστίτιδας.

Επιπλέον ο ψευδάργυρος παίζει σημαντικό ρόλο στην ακεραιότητα και τη σωστή λειτουργία του βλεννογόνου της θηλής. Η ψευδαργυροπενία βοηθάει στην εμφάνιση της μαστίτιδας καθώς τα βακτήρια εισέρχονται με ευκολία στο μαστό (Κοτανίδης, 2003).

### **2.3.2 Αίτια**

Τα αίτια της μαστίτιδας διακρίνονται σε μολυσματικά και μη μολυσματικά.

#### **2.3.2.1 Μολυσματικά αίτια**

Τα μολυσματικά αίτια μπορεί να είναι:

- α) βακτηριακά
- β) ιογενή

Έχουν απομονωθεί πλέον πάνω από 135 διαφορετικοί μικροοργανισμοί από τις μαστίτιδες (Ζδράγκας, Μαστίτιδες ΕΘΙΑΓΕ). Στην πρώτη κατηγορία, ανήκουν διάφοροι μεταδοτικοί λοιμογόνι παράγοντες όπως οι *Staphylococcus aureus*, οι πηκτάση αρνητικοί σταφυλόκοκκοι η *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* ο *Streptococcus agalactiae*, ο *Streptococcus uberis*, ο *Staphylococcus epidermidis* κ.α. Στη δεύτερη κατηγορία, ανήκουν τα βακτήρια που προέρχονται από το περιβάλλον και μολύνουν το μαστό. Στην κατηγορία αυτή ανήκει η *E.coli* που συναντάται σε μεγάλους αριθμούς στο περιβάλλον των ζωοστασίων.

Η σημασία της περιβαλλοντολογικής από E.coli μόλυνσης, αυξάνεται συνεχώς με αποτέλεσμα η μαστίτιδα αυτή να θεωρείται εξίσου σημαντική και συχνή και στα αιγοπρόβατα.

### **2.3.2.1.1 Βακτηριακά αίτια**

#### **2.3.2.1.1.1 Σταφυλόκοκκοι**

Το γένος *Staphylococcus*, περιλαμβάνει κόκκους Gram θετικούς που σχηματίζουν ακανόνιστα αθροίσματα σαν «τσαμπιά σταφυλιού». Ταξινομούνται σε 2 είδη ανάλογα με το αν είναι παθογόνοι ή όχι. Χαρακτηριστικό των παθογόνων σταφυλοκόκκων είναι η παραγωγή του ενζύμου πηκτάση (coagulase), ένζυμο που προκαλεί πήξη του πλάσματος του αίματος κουνελιού και ανθρώπου.

Όλοι οι σταφυλόκοκκοι που παράγουν πηκτάση χαρακτηρίζονται σαν «χρυσίζοντες» και ταξινομούνται στο είδος *St.aureus*. Οι σταφυλόκοκκοι που δεν παράγουν πηκτάση χαρακτηρίζονται σαν «λευκοί» και ταξινομούνται στο είδος *St.albus* ή *epidermidis* (Μαζαράκη, 2008).

Οι σταφυλόκοκκοι του είδους *St.aureus*, έχουν παγκόσμια εξάπλωση (Μαζαράκη, 2008), καθώς έχει αποδειχθεί από διάφορες μελέτες σε διάφορες χώρες ότι είναι ο πρωταρχικός αιτιολογικός παράγοντας για την πρόκληση υποκλινικής, κυρίως όμως κλινικής μαστίτιδας των προβάτων.

Επιπλέον ο *staphylococcus caprae* και ο *staphylococcus epidermidis* είναι ένας συχνός αιτιολογικός παράγοντας για την εμφάνιση κλινικών, αλλά κυρίως υποκλινικών μαστιτίδων στις αίγες (Moroni et.al, 2005).

Η παθογόνος δράση του *St. aureus* οφείλεται στην παραγωγή της:

#### 1. Πηκτάσης

2. Σταφυλοκοκκικής τοξίνης, με σπουδαιότερες τις α,β,δ
3. Λευκοκτονίνης
4. Εντεροτοξίνης
5. Ινωδολυσίνης
6. Υαλουρονιδάσης
7. Και της πενικιλλινάσης (Μαζαράκη, 2008).

Οι πηκτάση-αρνητικοί σταφυλόκοκκοι, αποτελούν τους συχνότερους αιτιολογικούς παράγοντες πρόκλησης υποκλινικής μαστίτιδας στις αίγες και στα πρόβατα. Βρίσκονται στο δέρμα και στους βλεννογόνους ανθρώπων και ζώων. Μάλιστα στην περιοχή του μαστού και της θηλής των αγελάδων και των προβάτων αποτελούν την κυριότερη μικροβιακή χλωρίδα (Κοτανίδης, 2003).

Ο *staphylococcus aureus* προκαλεί την σταφυλοκοκκική ή γαγγραινώδη μαστίτιδα.

### ***2.3.2.1.1.2 Mannheimia haemolytica***

Η *M. haemolytica* έχει θεωρηθεί ως ένας αιτιολογικός παράγοντας της μαστίτιδας των προβάτων και μάλιστα ότι ο συγκεκριμένος μικροοργανισμός είναι σημαντική αιτία για την πρόκληση των κλινικών μαστίτιδων και συγκεκριμένα κυρίως της υπεροξείας μορφής.

Πηγή μόλυνσης του μαστού των προβατίνων από αυτόν τον μικροοργανισμό αποτελεί κυρίως η ρινική κοιλότητα και ο λάρυγγας των θηλαζόντων αμνών(Κοτανίδης, 2003).

### 2.3.2.1.1.3 Μυκοπλάσματα

Τα μυκοπλάσματα είναι οι μικρότεροι προκαρυωτικοί οργανισμοί που έχουν την ικανότητα να αναπτύσσονται σε υποστρώματα που δεν περιέχουν ζωντανά κύτταρα. Είναι γνωστοί και σαν πλευροπνευμονοειδείς μικροοργανισμοί.

Η ταξινόμηση τους βασίζεται:

1. Στις θρεπτικές τους ανάγκες
2. Στη λοιμογόνο ικανότητα του στελέχους και το είδος του ξενιστή
3. Στην αντιγονική σύσταση και στη διασταυρωμένη ορολογική αντίδραση

Τα μυκοπλάσματα δεν έχουν κυτταρικό τοίχωμα γι' αυτό δεν έχουν κανονικό σχήμα και μέγεθος. Συνήθως έχουν σχήμα μικρών κόκκων που σχηματίζουν ζεύγη, μικρές αλυσίδες ή είναι μεμονωμένα (Μαζαράκη, 2008).

Τα μυκοπλάσματα μπορούν να φτάσουν στο μαστικό αδένα είτε διά μέσου του θηλαίου πόρου, είτε αιματογενώς μετά από γενικευμένη λοίμωξη.

Το *Mycoplasma agalactiae*, προκαλεί σοβαρές μαστίτιδες και θεωρείται από πολλούς ο πιο σημαντικός αιτιολογικός παράγοντας, που προκαλεί τις μεγαλύτερες απώλειες στη χώρα μας στα αιγοπρόβατα. Προκαλεί την Λοιμώδη αγαλαξία (Παρμάρα), αν και σύμφωνα με νέα δεδομένα εμπλέκονται και άλλα μυκοπλάσματα όπως το *Mycoplasma capricolum*, και το *Mycoplasma mycoides subsp. mycoides* (Ζδράγκας, 2012).

Το *Mycoplasma capricolum capricolum*, θεωρείται ότι είναι λιγότερο παθογόνο για τα πρόβατα απ' ό τι για τις αίγες. Ωστόσο, μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι το βακτήριο αυτό μπορεί να προκαλέσει σοβαρή λοίμωξη στα πρόβατα και ιδιαίτερα στα νεαρά. Σίγουρα όμως η ευαισθησία των προβάτων είναι μικρότερη από αυτή των αιγών(Κοτανίδης, 2003)

#### **2.3.2.1.1.4 Στρεπτόκοκκοι**

Τα διάφορα είδη του γένους αυτού( *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Aerococcus*, *Gemella*), δεν έχουν ιδιαίτερο ρόλο στην παθολογία του μαστού των αιγοπροβάτων. Από αυτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την κτηνιατρική καθώς και για τις μαστίτιδες των μικρών μηρυκαστικών που μελετάμε, έχει μόνο ο *Streptococcus*.

Ο *Streptococcus* περιλαμβάνει βακτήρια θετικά κατά Gram, που έχουν σχήμα σφαιροειδές ή ελλειψοειδές και διατάσσονται σε αλυσίδες (στρεπτούς). Δεν παράγουν καταλάση.

Μερικοί αποτελούν μέλη της φυσιολογικής χλωρίδας ζώων και ανθρώπων ενώ άλλοι είναι παθογόνοι για τα ζώα και τον άνθρωπο. Έχουν παγκόσμια εξάπλωση. Μπορεί να είναι σαπρόφυτα του δέρματος, της στοματικής και ρινικής κοιλότητας, του φάρυγγα, του γαστρεντερικού σωλήνα και του γεννητικού συστήματος ανθρώπων και ζώων, καθώς και παθογόνοι.

Οι τοξίνες και τα ένζυμα που παράγουν είναι:

1. 5-στρεπτολυσίνη
2. Ο-στρεπτολυσίνη
3. Ερυθρογόνος τοξίνη



4. Στρεπτοκινάση
5. Στρεπτοδορνάση
6. Υαλουρονιδάση (Μαζαράκη, 2008)

Από έρευνες έχει προκύψει ότι ο *S. agalactiae* και ο *S. uberis*, προκαλεί μαστίτιδες στα αιγοπρόβατα.

### *2.3.2.1.1.5 Άλλα βακτήρια*

Το γένος *Escherichia*, περιλαμβάνει μόνο ένα είδος, το είδος *Escherichia coli*. Αυτό περιλαμβάνει πολλούς ορότυπους που χαρακτηρίζονται από τα στοιχεία της αντιγονικής τους σύστασης. Μορφολογικά είναι βακτηρίδια, ευθέα, χοντρά με αποστρογγυλεμένα άκρα.

Φυσιολογικά βρίσκεται στο έντερο ανθρώπων και ζώων, αν όμως για κάποιο λόγο αυξηθεί ο αριθμός πολύ πάνω από τα φυσιολογικά όρια τότε γίνεται παθογόνος και μπορεί να προκαλέσει φλεγμονή σε διάφορα όργανα, εντερίτιδες, μαστίτιδες, σηψαιμία, λοιμώξεις του ουροποιητικού συστήματος και διαπυήσεις.

Η *E.coli*, παράγει ενδοτοξίνη που είναι λιποπολυσακχαρίτης, θερμοάντοχος. Επιπλέον εντεροπαθογόνα στελέχη της *E.coli*, παράγουν εντεροτοξίνες που είναι εξωτοξίνες, όπως:

1. Η θερμοευαίσθητη τοξίνη (LT)
2. Η θερμοάντοχη τοξίνη (ST) (Μαζαράκη, 2008)

Επειδή τα εντεροβακτηρίδια αποβάλλονται με τα κόπρανα, διασπείρονται παντού και έτσι μολύνεται ο χώρος των ζωοστασίων που βρίσκονται τα ζώα, το περιβάλλον, η τροφή, το νερό ο αέρας, με αποτέλεσμα τα

ζώα να μπορούν με μεγάλη ευκολία να προσβληθούν και να νοσήσουν από την E.coli.

Έτσι στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί ότι μεγάλο ποσοστό κλινικών μαστιτίδων, έχουν ως αιτιολογικό παράγοντα την E.coli.

### **2.3.2.1.2 Ιογενή αίτια**

Ο ιός της προϊούσας πνευμονίας των προβάτων (Maedi-Visna), βρέθηκε ως αιτιολογικός παράγοντας αλλοιώσεων του μαστού, έπειτα από έρευνα που έγινε στην Ολλανδία.

Ο ιός της προϊούσας πνευμονίας των προβάτων ανήκει στην ομάδα των «αργών λοιμώξεων», γιατί έχει μακροχρόνια περίοδο επώασης και εξέλιξης. Ο παθογόνος παράγοντας είναι ιός που ανήκει στην οικογένεια των λεντοϊών (Lentivirinae), της ομάδας των ρετροϊών (Retroviridae). Χαρακτηρίζεται από χρόνιες φλεγμονώδεις αλλοιώσεις που εντοπίζονται στους πνεύμονες, στο κεντρικό νευρικό σύστημα, στο μαστό και στις αρθρώσεις (Μαζαράκη, 2008).

Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι σε κοπάδια που είχαν μολυνθεί από το συγκεκριμένο ιό, έφεραν αλλοιώσεις στο μαστό οι οποίες έφταναν σε ποσοστό το 63%. Σε κοπάδια που είχαν απαλλαγθεί από τη νόσο αυτή το ποσοστό των αλλοιώσεων έφτανε το 8%. Οι αλλοιώσεις στο μαστό ήταν αμφοτερόπλευρες με εστιακή λεμφοειδή υπερπλασία γύρω από τους γαλακτοφόρους πόρους, με διάμεση διήθηση μονοπύρηνων κυττάρων και ίνωση. Έτσι οι ιστολογικές αλλοιώσεις του μαστού από τον ιό, μπορεί να φτάσουν σε πλήρη καταστροφή της εκκριτικής μοίρας (Κοτανίδης,2003)

### **2.3.2.2 Μη μολυσματικά αίτια**

Στα μη μολυσματικά αίτια υπάγονται οι διάφοροι τραυματισμοί των μαστών καθώς και οι περιπτώσεις μαστίτιδας που οφείλονται σε αλλεργίες και σε νεοπλασματικούς παράγοντες.

## **2.4 Παθογένεια**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί για την πρόκληση μαστίτιδας, τα αίτια μπορεί να είναι διάφορα. Η μαστίτιδα ξεκινά κυρίως από τη στιγμή που ο υπεύθυνος μικροοργανισμός εισέρχεται μέσω του θηλαίου πόρου στο μαστό και πολλαπλασιάζεται.

Μετά την είσοδο στο μαστικό αδένα, οι μικροοργανισμοί προσκολλώνται στο επιθήλιο πολλαπλασιάζονται και παράγουν ένζυμα ή βλαπτικές τοξίνες. Η ικανότητα του κάθε μικροοργανισμού (βακτήριο), να προσκολλάται στο επιθήλιο του μαστικού αδένα και να πολλαπλασιάζεται στο γάλα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την εξέλιξη της νόσου.

Οι τοξίνες και τα ένζυμα που παράγονται από τα βακτήρια, προκαλούν αύξηση της διαπερατότητας των αγγειακών τοιχωμάτων με αποτέλεσμα την εμφάνιση μεγάλου αριθμού ουδετερόφιλων λευκοκυττάρων και οιδήματος στο σημείο αυτό. Εάν οι τοξίνες ή τα ένζυμα προκαλούν καταστροφή των αγγειακών τοιχωμάτων τότε ακολουθεί αιμορραγία, με αποτέλεσμα το μαστικό έκκριμα να είναι αιμορραγικό ή οροαιμορραγικό.

Η βλάβη του μαστικού αδένα είναι υπεύθυνη για την μείωση της γαλακτοπαραγωγής που παρατηρείται, στην υποκλινική μαστίτιδα.

Κατά την διάρκεια της οξείας γαγγραινώδους μαστίτιδας παρατηρείται νέκρωση, η οποία μπορεί να εξαπλωθεί σε όλο το μαστό αρχίζοντας συνήθως από τη βάση της θηλής και τους γειτονικούς ιστούς. Από το νεκρωμένο τμήμα του μαστού εκλύεται ορώδες υγρό, ενώ το νεκρωμένο τμήμα διαχωρίζεται από τον υγρή και αργότερα πέφτει.

Σε λιγότερο οξείες μορφές της νόσου, παρουσιάζονται αλλοιώσεις ίδιες με αυτές της υγρής γάγγραινας και στη συνέχεια παρατηρείται ίνωση και παλινδρόμηση του μαστού. Μαζί με την παλινδρόμηση παρατηρείται ταυτόχρονα μείωση της γαλακτοπαραγωγής και θεωρείται ότι πιθανόν είναι κάποιο είδος αμυντικού μηχανισμού, καθώς το ζώο έχει μεγαλύτερη διαθέσιμη ενέργεια για την διαδικασία της φαγοκυττάρωσης.

Τέλος, η ίνωση που δημιουργείται γύρω από τις εκκριτικές αδενοκυψέλες και τους γαλακτοφόρους πόρους, πιθανολογείται ότι εμποδίζει την λοίμωξη να επεκταθεί στους ιστούς (Κοτανίδης, 2003).

## **2.5 Διάγνωση**

Η διάγνωση των κλινικών μαστίτιδων γίνεται εύκολα με κλινική εξέταση με ψηλάφηση, καθώς τα συμπτώματα είναι έκδηλα και ορατά (οίδημα, αυξημένη θερμοκρασία, ταχυκαρδία, απάθεια, απουσία μηρυκασμού, ανορεξία κ.α).

Οι υποκλινικές μαστίτιδες είναι δύσκολο να γίνουν αντιληπτές, καθώς δεν παρουσιάζουν κανένα κλινικό σύμπτωμα. Ο έλεγχος για την διάγνωση τους στηρίζεται σε μικροβιολογικές εργαστηριακές εξετάσεις όπως: η καταμέτρηση των σωματικών κυττάρων στο γάλα (scc, somatic

cell count) η μικροβιολογική εξέταση, η πρωτεόλυση και η παρουσία D-αμινοξέων στο γάλα κ.α.

Αν και σε αντίθεση με το αγελαδινό γάλα που η ευρωπαϊκή ένωση έχει θεσπίσει ως ανώτατο όριο αριθμό σωματικών κυττάρων τα  $0,4 \times 10^6$  κύτταρα/ml, για το αιγοπρόβειο γάλα δεν υπάρχει κάποιος κανονισμός που να ορίζει αριθμητικά ένα ανώτατο όριο για τον αριθμό σωματικών κυττάρων πάνω από το οποίο το γάλα να θεωρείται ότι προέρχεται από ζώο μολυσμένο με μαστίτιδα. Ωστόσο κάποιοι ερευνητές έχουν οριοθετήσει αυθαίρετα το ανώτατο όριο για τους υγιείς μαστούς των αιγοπροβάτων στους  $1 \times 10^6$  κύτταρα/ml, χωρίς όμως την έγκριση από κάποιον αρμόδιο διεθνή οργανισμό.

Η καταμέτρηση των σωματικών κυττάρων του γάλακτος μπορεί να γίνει με άμεση μικροσκόπηση, με τη βοήθεια ηλεκτρονικού μετρητή σωματιδίων με DNA (Fossomatic), ή ηλεκτρονικού μετρητή σωματιδίων (Coulter Counter). Η μέθοδος με το Fossomatic θεωρείται η πιο αξιόπιστη (Moroni et al., 2005, Contreras et al, 1996).

Έμμεσα η καταμέτρηση των σωματικών κυττάρων μπορεί να γίνει από τον ίδιο τον παραγωγό στο στάβλο με το California test (CMT), καθώς και με το Whiteside test. Είναι δύο δοκιμές που χρησιμοποιούνται ευρέως σε παγκόσμια κλίμακα τόσο για το άμεσο και γρήγορο αποτέλεσμα τους καθώς και για την οικονομικότητά τους. Διάφοροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι μέθοδοι αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν όπως στις αγελάδες έτσι και στα αιγοπρόβατα, με την ίδια επιτυχία για την ανίχνευση υποκλινικής μαστίτιδας.

Η δοκιμή του Καλιφόρνια τεστ γίνεται με την ανάμιξη ίσης ποσότητας γάλακτος και αντιδραστήριου. Χρησιμοποιείται ειδικό πλαστικό σκεύος αποτελούμενο από 4 ξεχωριστούς υποδοχείς. Το αντιδραστήριο

που χρησιμοποιείται αποτελείται από το ενεργό αντιδραστήριο και ένα δείκτη.

Σε κάθε υποδοχή ρίχνουμε γάλα από το κάθε τεταρτημόριο του μαστού και έπειτα προσθέτουμε το αντιδραστήριο. Η ανάμιξη αυτών γίνεται με ήπιες κυκλικές κινήσεις. Η αντίδραση πραγματοποιείται αμέσως και ανάλογα τον βαθμό ιζήματος ή GEL που δημιουργείται, μετράται ο ολικός αριθμός των κυττάρων του γάλακτος (Μαζαράκη, 2005).

**Πίνακας 1. Βαθμολόγηση και περιγραφή των παρατηρούμενων αντιδράσεων στο γάλα με τη χρήση του CMT,(Μαζαράκη 2005)**

Μορφή αντίδρασης	Βαθμός	Αριθμός κυττάρων	Εξήγηση
Καμία αντίδραση	0	0-200.000	-
Πολύ λεπτό πήγμα που εξαφανίζεται μετά από 10''	1	150.000-500.00	Λανθάνουσα μαστίτιδα Υποκλινική μαστίτιδα Ερεθισμός από τραύμα
Μικρό πήγμα που διατηρείται	2	400.000-1.500.000	Υποκλινική μαστίτιδα Τραύμα
Παχύ πήγμα που κολλά κατά γλοιώδεις σφρούς στο φρεάτιο	3	800.000-5.000.000	Μαστίτιδα
Πήγμα σαν αυγό του λευκού	4	5.000.000 και πάνω	Μαστίτιδα

0:Αρνητική

1:Ίχνη

2:Ελαφρά θετική

3:Θετική

#### 4:Ισχυρά θετική

**Πίνακας 2.** Σχέση ανάμεσα στην CMT αριθμό κυττάρων/ml γάλακτος και στη μείωση της γαλακτοπαραγωγής(Μαζαράκη,2005)

Αντίδραση CMT	Αριθμός κυττάρων/ml γάλακτος	Ποσοστό μείωσης γαλακτοπαραγωγής
1	500.000	6
2	1.000.000	10
3	2.000.000	16
4	4.000.000	24,5

#### Μικροβιολογική εξέταση

Για τη μικροβιολογική εξέταση του γάλακτος, λαμβάνονται άσηπτα 5ml γάλακτος από τον κάθε μαστό σε ειδικά φιαλίδια. Εάν η σπορά των δειγμάτων δεν γίνει άμεσα, τότε το γάλα φυλάσσεται στο ψυγείο σε θερμοκρασία 4°C για 24 ώρες. Εάν η εξέταση του γάλακτος είναι προγραμματισμένη να γίνει σε μεγάλο χρονικό διάστημα, τότε το γάλα πρέπει να καταψυχθεί.

Κατά καιρούς έχουν γίνει διάφορες έρευνες για την ψύξη του γάλακτος και την επίδραση αυτής στη βιωσιμότητα των μικροβίων. Οι Pankey et. al (1987) παρατήρησαν ότι η κατάψυξη δειγμάτων γάλακτος, που προέρχονταν από ζώα με υποκλινική μαστίτιδα, στους -20°C για διάστημα μεγαλύτερο των τεσσάρων εβδομάδων μειώνει την βιωσιμότητα της *E.coli* και του *S.dysgalactiae*. Αντίθετα οι Murdough et. al (1996) βρή-

καν ότι η κατάψυξη γάλακτος σε θερμοκρασία  $-20^{\circ}\text{C}$  για έξι εβδομάδες, δεν είχε καμία επίπτωση στον αριθμό εννέα παθογόνων μικροοργανισμών: *S.aureus*, *S.hyicus*, *S.chromogenes*, *S.xylosus*, *S.agalactiae*, *S.dysgalactiae*, *S.uberis*, *C.bovis*, και *E.coli*.

## ***2.6 Αντιμετώπιση-Θεραπεία***

Υπάρχουν διάφορα είδη θεραπείας που μπορούμε να κάνουμε σε ένα ζώο ή κοπάδι, ανάλογα το είδος της μαστίτιδας που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε.

Η θεραπεία μπορεί να είναι:

1. Συμπτωματική ή υποστηρικτική
2. Αιτιολογική

### ***2.6.1 Συμπτωματική-υποστηρικτική θεραπεία***

Η συμπτωματική ή υποστηρικτική αγωγή, στόχο έχει να μειώσει τα συμπτώματα της φλεγμονής. Η χρησιμοποίηση των φαρμάκων που χρησιμοποιούμε, αναπτύσσουν μια ειδική ανασταλτική δράση σε κάποιο από τα στάδια της φλεγμονώδους διεργασίας. Με αποτέλεσμα την μείωση των κλινικών συμπτωμάτων και την αμεσότερη επίδραση του φαρμάκου, λόγω της ευκολότερης διάχυσής του.



## **2.6.2 Αιτιολογική Θεραπεία**

Η αιτιολογική θεραπεία περιλαμβάνει την αντιμικροβιακή αγωγή η οποία γίνεται με συστηματική (υποδόρια, ενδομυϊκή ή ενδοφλέβια) ή με ενδομαστική χορήγηση αντιβακτηριακών ουσιών.

Σκοπός αυτού του είδους της θεραπείας είναι να εφοδιαστεί ο μαστός με ουσίες που έχουν αντιμικροβιακή συγκέντρωση, ίση ή μεγαλύτερη από την ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση, που απαιτείται για τη μη ανάπτυξη των παθογόνων παραγόντων που προκαλούν μαστίτιδα.

Ο χρόνος θεραπείας διαφέρει από ζώο σε ζώο, καθώς εξαρτάται από το αίτιο και το είδος της μαστίτιδας που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε, καθώς και από το είδος της δραστικής ουσίας που θα χρησιμοποιήσουμε. Η θεραπεία της μαστίτιδας κατά τη διάρκεια της γαλακτοπαραγωγικής διαδικασίας απαιτεί σχετικά μακρά περίοδο, κατά τη διάρκεια της οποίας το γάλα που παράγεται δεν εμπορεύεται.

Η θεραπεία της μαστίτιδας με τη χορήγηση ενδομαστικού αντιβιοτικού σε σχέση με τη συστηματική χορήγηση αντιβιοτικού, δίνει υψηλότερα ποσοστά ίασης, καθώς ταυτόχρονα ασκεί σημαντική προφύλαξη από νέα ενδομαστική λοίμωξη μέχρι το τέλος της γαλακτικής περιόδου.

Η ενδομαστική χορήγηση αντιβιοτικών για την θεραπεία της μαστίτιδας ενδείκνυται πάντα, με εξαίρεση της περιπτώσεις υπεροξείας κλινικής μαστίτιδας.

## **Κεφάλαιο 3**

### **Φαρμακολογική μελέτη**

Ο βαθμός που μία θεραπευτική ουσία περνάει στο γάλα έπειτα από συστηματική χορήγηση ή χορήγηση στο αίμα μετά από ενδομαστική χορήγηση, εξαρτάται από:

1. Τη λιποδιαλυτότητα του φαρμάκου
2. Την πρωτεϊνική του σύσταση
3. Τον βαθμό ιονισμού του

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συνεργική δράση ή ανταγωνιστική δράση που εμφανίζει, η μικτή χορήγηση αντιβιοτικών για τη θεραπεία της μαστίτιδας (πχ πενικιλίνη και στρεπτομυκίνη).

Τα αντιβιοτικά χωρίζονται σε 2 κατηγορίες: τα βακτηριοκτόνα και τα βακτηριοστατικά. Τα βακτηριοκτόνα μπορούν να είναι αποτελεσματικά ακόμη και σε άμεση επαφή με τα βακτήρια για μικρότερο χρονικό διάστημα απ' ό τι τα βακτηριοστατικά.

Στην κατηγορία των βακτηριοκτόνων αντιβιοτικών ανήκουν οι πενικιλίνες, οι κεφαλοσπορίνες, οι αμινογλυκοσίδες κ.α. Στην κατηγορία των βακτηριοστατικών ανήκουν οι χλωραμφενικόλη, οι τετρακυκλίνες και τα μακρολίδια.

Δεν είναι επιθυμητή η χορήγηση ενός βακτηριοστατικού αντιβιοτικού ταυτόχρονα με ένα βακτηριοκτόνο αντιβιοτικό. Τα βακτηριοκτόνα αντιβιοτικά για να εκδηλώσουν τη δράση τους, πρέπει το βακτηριακό κύτταρο να βρίσκεται σε ενεργό φάση διαίρεσης και σύνθεσης πρωτεϊνών, ενώ το βακτηριοστατικό αντιβιοτικό εμποδίζει αυτές τις λειτουργίες του

κυττάρου. Έτσι μπορεί να χορηγηθεί έπειτα από ένα βακτηριοκτόνο αντιβιοτικό ένα βακτηριοστατικό, το αντίθετο όμως ποτέ (Κοτανίδης, 2003, Μαζαράκη, 2008).

### **3.1 Αντιβιογράμμα**

Για την αντιμετώπιση του παθογόνου αιτίου και τη χορήγηση του σωστού αντιβιοτικού στα πάσχοντα ζώα καθώς και τη δοσολογία απαραίτητη προϋπόθεση είναι η καλλιέργεια αντιβιογράμματος.

Το αντιβιογράμμα ουσιαστικά είναι το αποτέλεσμα εργαστηριακών δοκιμών προσδιορισμού της ευαισθησίας ενός απομονωμένου βακτηριακού στελέχους σε διαφορετικές κατηγορίες αντιβιοτικών. Ως ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση (MIC) ορίζεται η μικρότερη πυκνότητα του αντιμικροβιακού που αναστέλλει την ανάπτυξη του μικροβίου στα θρεπτικά υλικά.

Πρωταρχικός σκοπός ενός αντιβιογράμματος, είναι να μετρηθεί η ευαισθησία ενός μικροβίου στα συνήθη αντιβιοτικά, και ως δευτερεύων στόχος εντοπίζεται η ανίχνευση μιας πιθανής αναδυόμενης ανθεκτικότητας μικροβιακών στελεχών που μπορεί να οφείλεται σε νέους μηχανισμούς αντοχής (medysin.eu).

Ο έλεγχος της ευαισθησίας των βακτηριακών στελεχών μπορεί να γίνει *in vivo* ή *in vitro*.

*In vitro* ο έλεγχος γίνεται με καλλιέργεια σε υγρό ή στερεό υπόστρωμα. Στο υγρό υπόστρωμα (ζωμός) προστίθεται το χημειοθεραπευτικό σε ορισμένη συγκέντρωση. Έπειτα γίνεται σπορά του μικροβίου, επώαση και τέλος ο έλεγχος για την ανάπτυξη του μικροβίου. Σε περίπτωση που το μικρόβιο δεν έχει αναπτυχθεί, συνεπάγεται ότι η ουσία που χρησι-

μοποιήθηκε είναι δραστική. Για να ελεγχθεί αν η δράση του αντιβιοτικού είναι βακτηριοκτόνος ή βακτηριοστατική, γίνεται ανασπορά σε άλλο θρεπτικό υλικό, χωρίς ανασχετικούς παράγοντες. Αν δεν υπάρχει ανάπτυξη συνεπάγεται ότι η ουσία είναι βακτηριοκτόνος, αν όμως σημειωθεί ανάπτυξη, η ουσία είναι βακτηριοστατική.

Στα εργαστήρια πλέον, καθημερινά εφαρμόζεται μία πιο απλή μέθοδος σε στερεό υπόστρωμα **μέθοδος των δισκίων**, γιατί είναι πιο απλή, γρήγορη και φθηνή.

### **Μέθοδος Kirby-Bauer**

Υλικά που χρησιμοποιούνται:

1. υπόστρωμα: Muller-Hinton agar
2. εναιώρημα βακτηρίων: πρόσφατη καλλιέργεια σε ζυμό
3. δισκία αντιβιοτικών: δισκία από διηθητικό χαρτί εμποτισμένα με αντιβιοτικό.

Εκτέλεση:

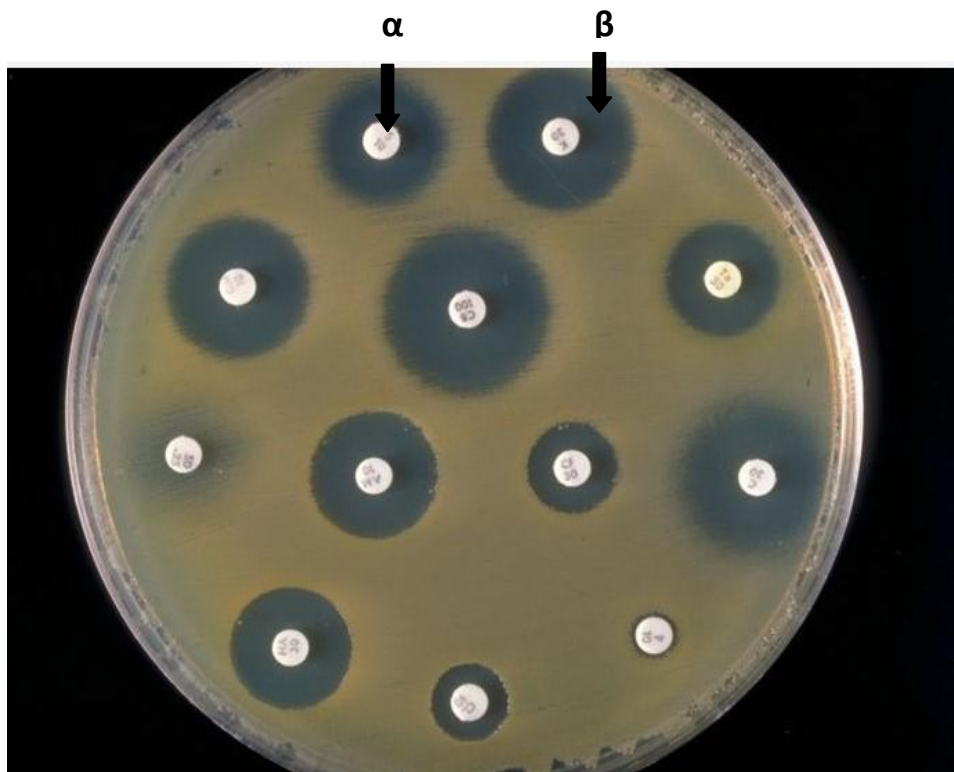
1. Το βακτηριακό εναιώρημα απλώνεται στο πετρί
2. Τοποθετούμε τα δισκία
3. Επώαση

### **Ανάγνωση αντιβιογράμματος**

Κατά την επώαση το αντιβιοτικό των δισκίων διαχέεται στο θρεπτικό υλικό ενώ πάνω στην επιφάνεια αναπτύσσεται το βακτήριο, σχηματι-

ζοντας τάπητα διάχυτης ανάπτυξης. Στα σημεία του θρεπτικού υποστρώματος που υπάρχουν αντιβιοτικά προς τα οποία το βακτήριο είναι ευαίσθητο, σταματά η ανάπτυξη του βακτηρίου και δημιουργείται μια κυκλική ζώνη αναστολής γύρω από το δισκίο. Γύρω από τα δισκία με αντιβιοτικό προς το οποίο το βακτήριο δεν είναι ευαίσθητο, δεν παρατηρείται ζώνη αναστολής (εικ. 2).

Η έκταση της ζώνης είναι ανάλογη της ευαισθησίας του βακτηρίου προς το αντιβιοτικό (Μαζαράκη, 2008).



**Εικόνα 2.** α: δισκίο με δραστική ουσία, β: ζώνη αναστολής

## Κεφάλαιο 4

### Ορθές πρακτικές υγιεινής

Η πρόληψη για την αποφυγή εμφάνισης μαστίτιδας, είναι μία ομαδική δουλειά, μεταξύ θεσμών, παραγωγών, κτηνιάτρων, ζωοτεχνών. Βασίζεται και επιτυγχάνεται με διάφορες ζωοτεχνικές μεθόδους αλλά και άλλα μέτρα όπως:

-Η σωστή διαχείριση του ποιμνίου: Ο τακτικός έλεγχος των ζώων, η απομάκρυνση των ύποπτων, για ασθένεια ζώων, από το υπόλοιπο ποίμνιο, η έγκαιρη διάγνωση τραυματισμών του μαστού και των θηλών και η άμεση θεραπεία, η συνεπής και συστηματική χορήγηση των θεραπειών καθώς και ο συστηματικός εμβολιασμός των ζώων.

-Η σωστή προετοιμασία του μαστού πριν το άρμεγμα: Αφορά μία διαδικασία συγκεκριμένων χειρισμών, με σκοπό την μείωση του αριθμού των μικροβίων στο γάλα καθώς και την αποτροπή εισόδου μικροβίων στο μαστό.

Ο καθαρισμός του μαστού μπορεί να γίνει:

- Με ένα στεγνό πανί ή με μία χαρτοπετσέτα.
- Με νερό και έπειτα στέγνωμα του μαστού. Έρευνες έχουν δείξει ότι ο συνολικός αριθμός των μικροβίων στο γάλα, από ζώα που αμέλχθηκαν και είχαν βρεγμένη θηλή, ήταν μεγαλύτερος από ζώα που οι θηλές τους ήταν στεγνές.
- Με ένα πανί εμποτισμένο σε κάποιο αντισηπτικό και έπειτα καλό σκούπισμα του μαστού και των θηλών με ένα στεγνό πανί.

Έχει παρατηρηθεί ότι ο υψηλότερος αριθμός μικροβίων στο γάλα, προερχόταν από ζώα των οποίων ο μαστός δεν είχε καθαρισθεί πριν το άρμεγμα. Επιπλέον ο καθαρισμός του μαστού και των θηλών πριν το άρμεγμα, εκτός από την καλύτερη ποιότητα γάλακτος, συμβάλλει σημαντικά στην μείωση εμφάνισης μαστίτιδας.

-Απαραίτητες ενέργειες μετά το πέρας της άμελξης: Εμβάπτιση των θηλών σε κάποιο αντισηπτικό υγρό.

-Ο έλεγχος για την σωστή λειτουργία της αμελκτικής μηχανής: Για να αποφεύγεται η καταπόνηση των θηλών, του μαστού αλλά και του ίδιου του ζώου που αρμέγεται, ο χρόνος που θα παραμένει το ζώο (προβατίνα, αίγα) δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 5'. Να γίνεται έλεγχος των παλμών 120-180 παλμοί/λεπτό, καθώς και η πίεση κενού να είναι 35cm στήλης υδραργύρου. Η μεγαλύτερη πίεση στις αμελκτικές μηχανές, είναι η συχνότερη αιτία τραυματισμού των θηλών του μαστού.

-Ενδομαστική χορήγηση αντιβιοτικού κατά τη ξηρά περίοδο: Αρκετές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η χορήγηση ενδομαστικού αντιβιοτικού, συνεπάγεται σημαντική μείωση του ποσοστού εμφάνισης μαστίτιδας (Κοτανίδης, 2003).

## **Κεφάλαιο 5**

### **Οικονομικές απώλειες**

Οι οικονομικές απώλειες για τον κτηνοτρόφο λόγω της μαστίτιδας είναι μεγάλες, καθώς:

-Υπάρχει αισθητή μείωση της γαλακτοπαραγωγής και της ποιότητας του γάλακτος, με αποτέλεσμα ο παραγωγός να μην μπορεί να το εμπορευθεί.

-Οι δαπάνες περίθαλψης των ζώων και η θεραπεία που χορηγείται, καθώς και οι ημερήσιες δαπάνες για τη διατροφή είναι μεγάλες, δεδομένο ότι το ζώο αυτό δεν είναι προσοδοφόρο για τον παραγωγό.

-Αρκετές φορές τα ζώα είτε δεν καταφέρνουν να επιβιώσουν είτε σφάζονται πρόωρα με αποτέλεσμα ο παραγωγός να επιβαρύνεται με έξοδα αντικατάστασης.

-Επιπλέον είναι αρκετές οι φορές που παρατηρούνται απώλειες ημιμορίων των μαστών των ζώων.

-Άλλες φορές, οι αίγες και οι προβατίνες που έχουν νοσήσει αδυνατούν να ταΐσουν τα μικρά τους, με αποτέλεσμα να έχουμε την αδυναμία των ζώων αυτών να αναπτυχθούν και να μεγαλώσουν. Έτσι πολλές φορές έχουμε ανάπτυξη καχεκτικών ζώων, αλλά και αποβολή αμνών και εριφίλων, καθώς και θάνατο των ίδιων των ζώων που νοσούν (Ζδράγκας, 2012).



## ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν:

- Ο έλεγχος δειγμάτων γάλακτος από ζώα με υποψία υποκλινικής μαστίτιδας,
- Η εξέταση αυτών με εργαστηριακή μέθοδο,
- Η καταγραφή της διαδικασίας που ακολουθείται σε ένα εργαστήριο όταν εξετάζεται γάλα για τη διάγνωση υποκλινικής μαστίτιδας,
- Η ανάγνωση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων των δειγμάτων αυτών,
- Η καλλιέργεια αντιβιογράμματος, καθώς και η ανάγνωση, ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

# 2<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ

## **Υλικά και Μέθοδοι**

### ***1. Λήψη δειγμάτων γάλακτος και διατήρηση***

Για την υλοποίηση και την καταγραφή όλης της διαδικασίας του εργαστηριακού έλεγχου που ακολουθείται όταν εξετάζουμε δείγμα γάλακτος, από ζώα με υποψία υποκλινικής μαστίτιδας, έγινε δειγματοληψία γάλακτος από τρεις προβατίνες (δείγματα 92, 93, 101).

Τα δείγματα πάρθηκαν άσηπτα, περίπου 10 ml από κάθε ζώο, και τοποθετήθηκαν σε γυάλινα φιαλίδια. Σε μικρό χρονικό διάστημα στάλθηκαν στο εργαστήριο, όπου τα διατηρήσαμε για μία ημέρα στο ψυγείο, στους 4°C.

### ***2. Επεξεργασία δειγμάτων – ενοφθαλμισμός***

Μία μέρα μετά τη δειγματοληψία βγάλαμε τα δείγματα από το ψυγείο και ενοφθαλμίσαμε σε υποστρώματα.

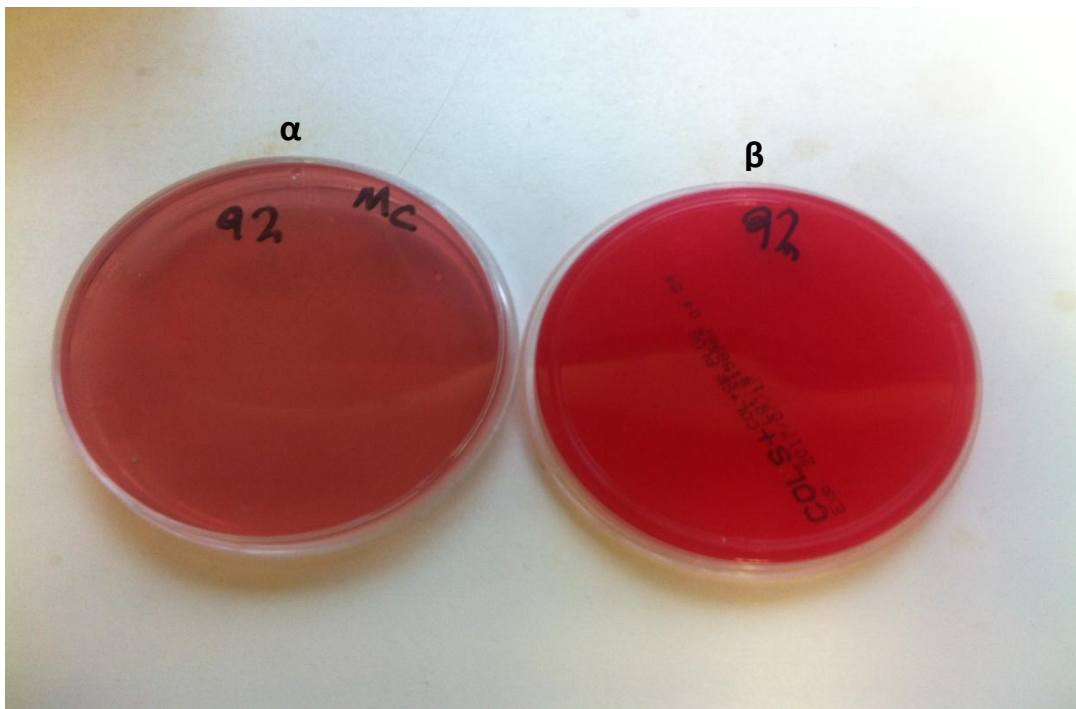
*Ενοφθαλμισμός:* Η τεχνική τοποθέτησης ενός βακτηρίου ή ενός υλικού που περιέχει βακτήρια, μέσα σε θρεπτικό υλικό (Μαζαράκη, 2005).

Για να ενοφθαλμίσουμε τα δείγματα μας:

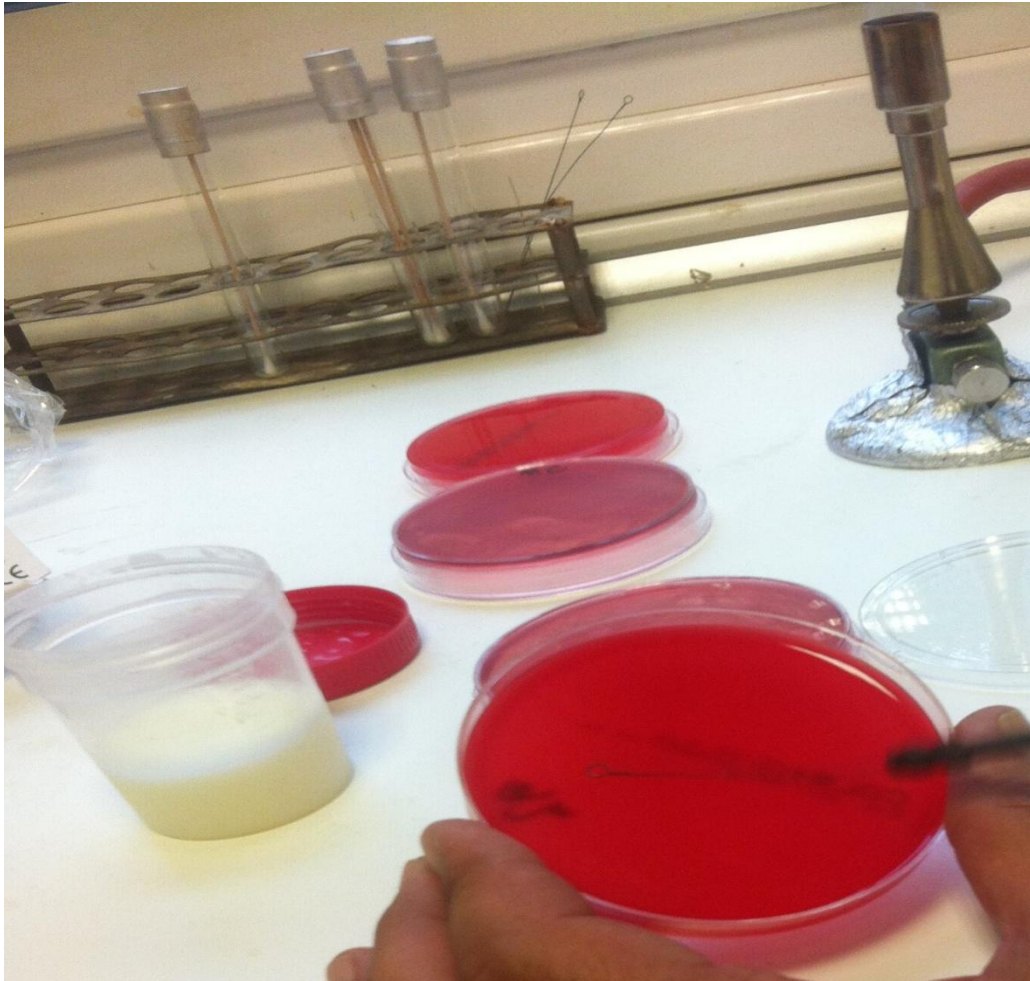
- Παίρνουμε τα πετρί που έχουν τα θρεπτικά υποστρώματα και σημειώνουμε εξωτερικά τον αριθμό του δείγματος αντίστοιχα.(εικ.3)
- Αποστειρώνουμε τον μικροβιολογικό κρίκο, θερμαίνοντας τον στο φλόγιστρο,

- Έπειτα παίρνουμε μία ποσότητα από το δείγμα μας, περίπου 10 μl, και τα απλώνουμε σε όλη την επιφάνεια του θρεπτικού υποστρώματος.(εικ.4)
- Μετά το πέρας του ενοφθαλμισμού, κλείνουμε τα πετρί με αντίστοιχο καπάκι.

Τα θρεπτικά υποστρώματα που χρησιμοποιήσαμε ήταν Macconkey agar και αιματούχο άγαρ από αίμα προβάτου περιεκτικότητας 5%. Το Macconkey agar το χρησιμοποιούμε για να εξετάσουμε αν στο δείγμα μας υπάρχει το βακτήριο της E.coli, καθώς αποτελεί κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα για την ανάπτυξη της. Το αιματούχο άγαρ το χρησιμοποιούμε για να εξετάσουμε αν στο δείγμα μας υπάρχουν σταφυλόκοκκοι και στρεπτόκοκκοι.



**Εικόνα 3.** :α Macconkey agar-β αιματούχο άγαρ



**Εικόνα 4. :** Ενοφθαλμισμός δείγματος γάλακτος σε θρεπτικό υπόστρωμα αιματούχου άγαρ

### ***3. Τοποθέτηση και επώαση των δειγμάτων στον επωαστικό κλίβανο***

Αφού έχουμε τελειώσει τον ενοφθαλμισμό των δειγμάτων μας, τα βάζουμε στον επωαστικό κλίβανο για 24 ώρες στους 37°C.(εικ. 5,6)



**Εικόνα 5.** Επωαστικός κλίβανος



**Εικόνα 6.** Εσωτερικός χώρος επωαστικού κλιβάνου

#### ***4. Εξαγωγή των δειγμάτων από τον επωαστικό κλίβανο***

Αφού έχουν περάσει 24 ώρες από τη στιγμή που βάλαμε τα δείγματα μας στον επωαστικό κλίβανο, τα βγάζουμε και ελέγχουμε αν υπάρχει ανάπτυξη.

#### ***5. Καλλιέργεια αντιβιογράμματος***

Για την χορήγηση της κατάλληλης θεραπείας στα πάσχοντα ζώα, θα πρέπει να εξετάσουμε την ανθεκτικότητα των βακτηρίων αυτών στα αντιβιοτικά. Για το λόγο αυτό κάναμε καλλιέργεια αντιβιογράμματος, ώστε να είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε την ευαισθησία των βακτηρίων αυτών στις διάφορες δραστικές ουσίες που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε.

##### ***5.1 Παρασκευή αντιβιογράμματος με τη μέθοδο Kirby-Bauer***

Σε πετρί κάναμε διασπορά του βακτηριακού εναιωρήματος, τοποθέτησαμε τα δισκία με τις δραστικές ουσίες και το επώασαμε στους 37°C για περίπου 26 ώρες.

Για την καλλιέργεια του αντιβιογράμματος των σταφυλόκοκκων χρησιμοποιήσαμε τις εξής δραστικές ουσίες :

1. Στρεπτομυκίνη (S)
2. Τετρακυκλίνη (TET) 30μg
3. Αμπικιλίνη (AMP) 10μg
4. Αμοξυκιλίνη (AMC) 30μg
5. Γενταμυκίνη (GMN) 10μg



6. Τριμεθοπρίμη σουλφομεθοξαζόλη (SXT) 20μg
7. Κινολόνη (UB)
8. Κεφταζιδίμη (CAZ) 30μg
9. Κεφαλοσπορίνη (CRO) 30μg (εικ.13)

## *Αποτελέσματα*

### *Ανάγνωση-ερμηνεία αποτελεσμάτων δειγμάτων*

Στο δείγμα 92 που ενοφθαλμίσαμε και βάλουμε για επώαση στο πετρί με το αιματούχο άγαρ, είχαμε ανάπτυξη αιμολυτικών σταφυλόκοκκων με μία ζώνη αιμόλυσης. Οι σταφυλόκοκκοι αυτοί ανήκουν στο είδος *St.aureus* (εικ.7,8).



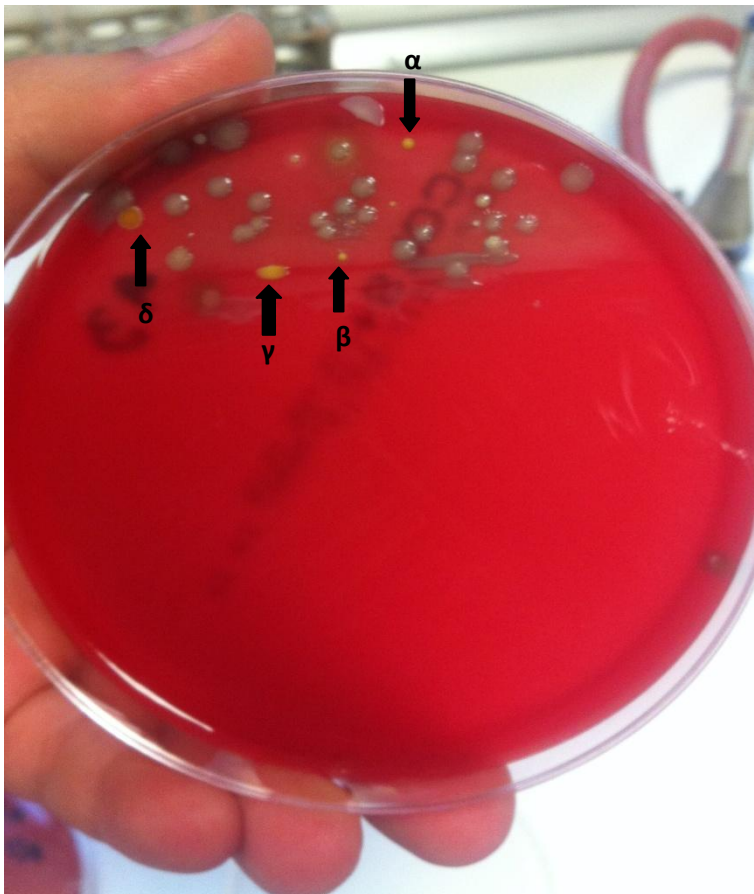
**Εικόνα 7.** α,β,γ: Ανάπτυξη αιμολυτικών σταφυλόκοκκων με μία ζώνη αιμόλυσης



**Εικόνα 8.** α,β,γ,δ: Αιμολυτικοί σταφυλόκοκκοι με μία ζώνη αιμόλυσης

Στο δείγμα 93 που ενοφθαλμίσαμε και βάλαμε για επώαση, στο πετρί με το αιματούχο άγαρ είχαμε ανάπτυξη σταφυλόκοκκων του είδους *St.aureus* (χρυσίζοντες σταφυλόκοκκοι).Επιπλέον είναι ευδιάκριτη η αιμόλυση των σταφυλόκοκκων, με μία ζώνη αιμόλυσης καθώς και με δύο. Επίσης παρατηρήθηκε ανάπτυξη και άλλων βακτηριακών στελεχών, στα οποία δεν έγινε ταυτοποίηση (εικ.9,10).

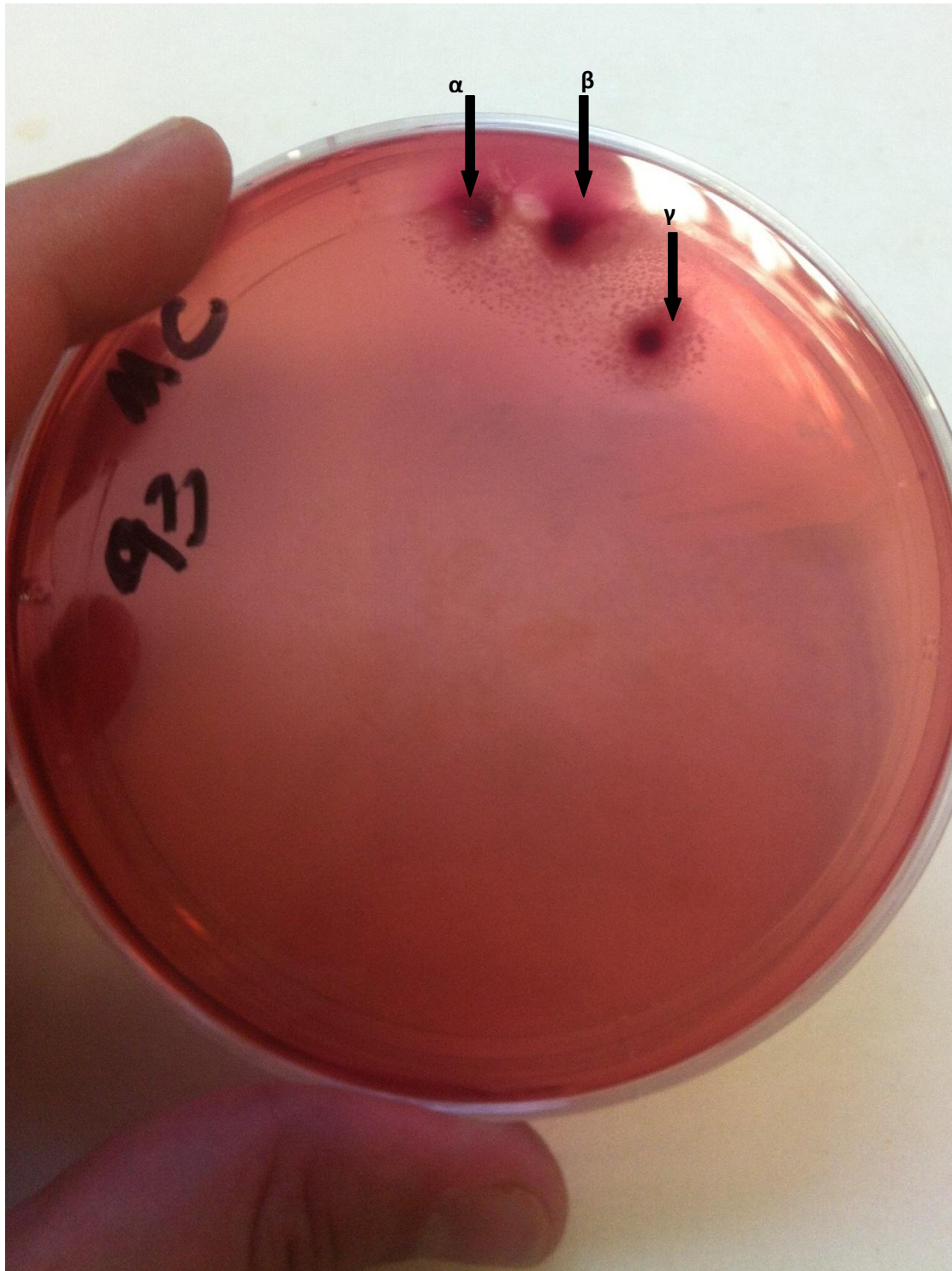
Επιπλέον στο δείγμα 93, παρατηρήθηκε ανάπτυξη και στο πετρί με το Macconkey agar, με εμφανή την ανάπτυξη τριών αποικιών της *E.coli* (εικ.11).



**Εικόνα 9.** α,β,γ,δ: Αποικίες *St. aureus* "χρυσίζοντες σταφυλόκοκκοι"

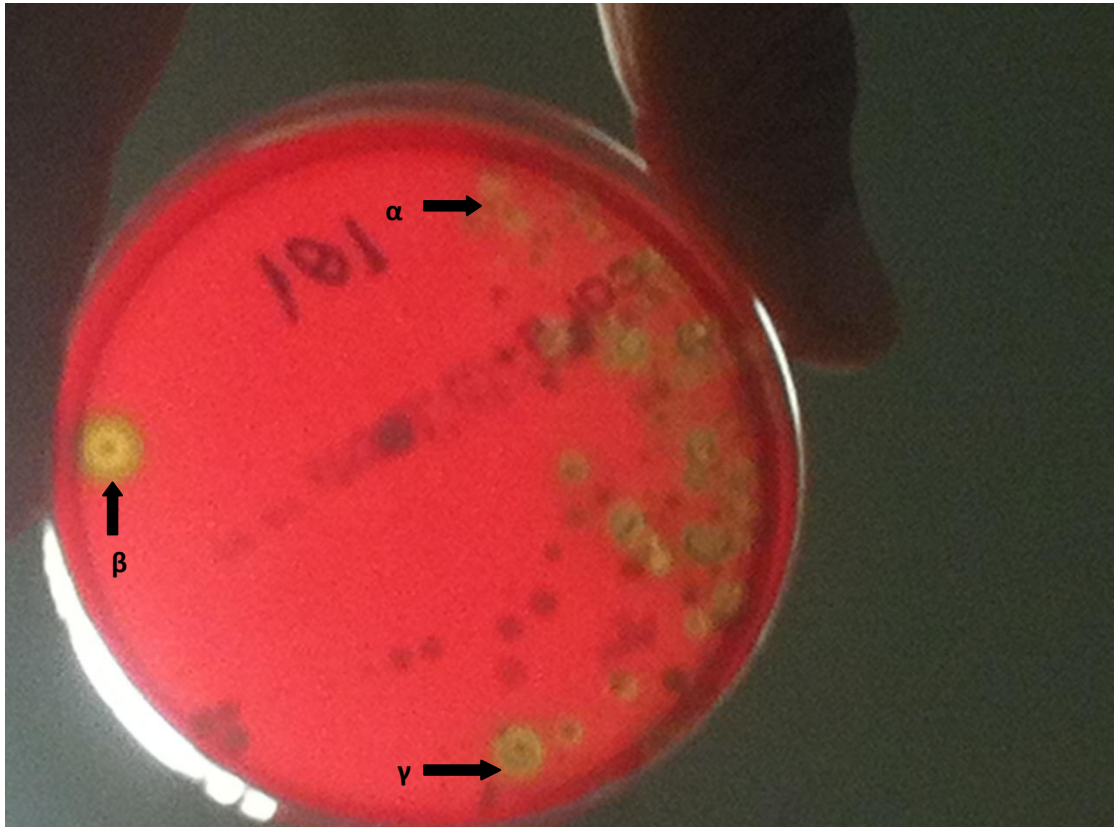


**Εικόνα 10.** Ανάπτυξη αιμολυτικών σταφυλόκοκκων, α: με μία και β: με δύο ζώνες αιμόλυσης.



Εικόνα 11. α,β,γ :Ανάπτυξη αποικιών E.coli

Τέλος στο δείγμα 101 που ενοφθαλμίσαμε και βάλαμε για επώαση, στο πετρί με το αιματούχο άγαρ, παρατηρήσαμε ανάπτυξη αιμολυτικών σταφυλόκοκκων του είδους *St.aureus* με μία, δύο και με τρεις ζώνες αιμόλυσης (εικ. 12).

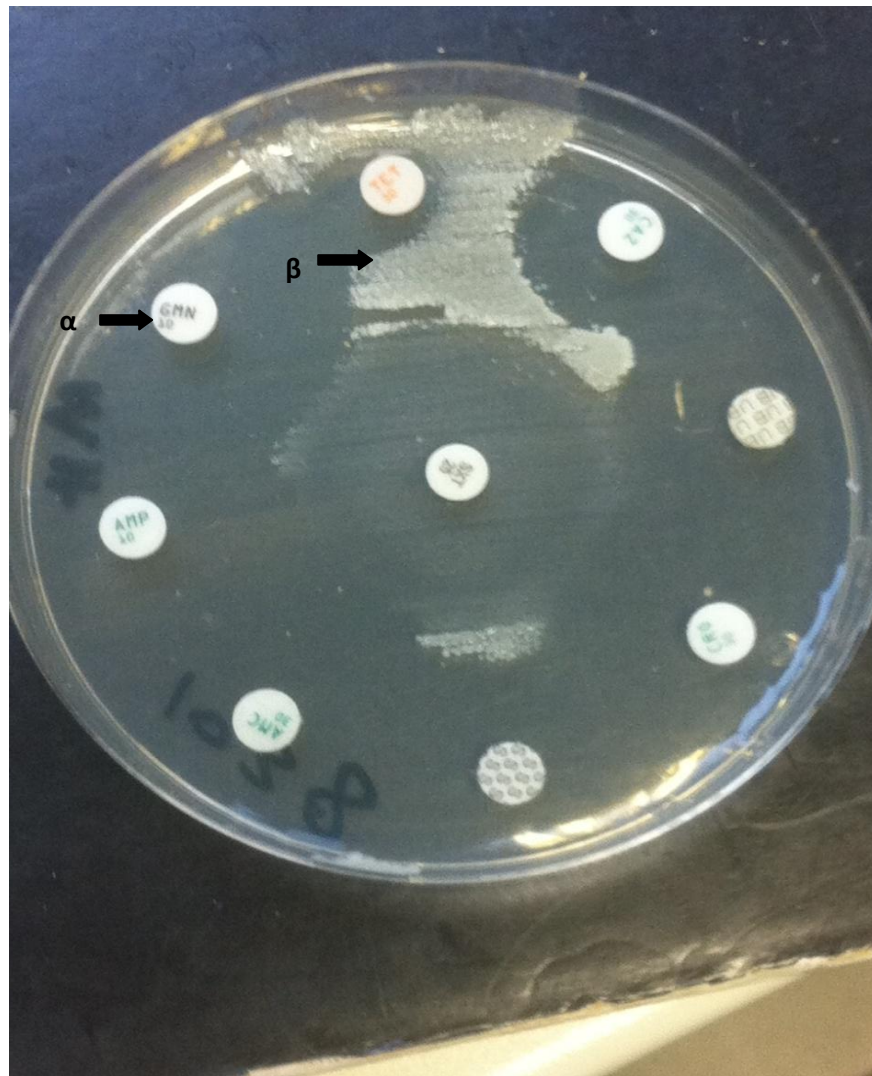


**Εικόνα 12.** Ανάπτυξη αιμολυτικών σταφυλόκοκκων: α με μία ζώνη αιμόλυσης, β: με δύο ζώνες αιμόλυσης, γ: με τρεις ζώνες αιμόλυσης

## ***Ανάγνωση-ερμηνεία αποτελεσμάτων αντιβιογράμματος***

Μετά από 26 ώρες βγάλαμε το αντιβιογράμμα από τον επωαστικό κλίβανο και παρατηρήσαμε τις ζώνες αναστολής γύρω από την κάθε δραστική ουσία(εικ.13).

Έτσι στο δικό μας αντιβιογράμμα παρατηρήσαμε ότι η ευαισθησία των σταφυλόκοκκων συγκρίνοντας τις ζώνες αναστολής, με φθίνουσα σειρά είναι η εξής: AMC> AMP> GMN> CRO> SXT> S> UB> CAZ> TET(εικ.13).



**Εικόνα 13.** Αντιβιογράμμα α: δισκίο με δραστική ουσία, β: ανάπτυξη βακτηρίων



## ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μαστίτιδα των αιγοπροβάτων αποτελεί έναν από τους πιο συχνούς αιτιολογικούς παράγοντες απομάκρυνσης ενός ζώου από την παραγωγική διαδικασία. Επιπλέον, είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των παραγωγών κτηνοτρόφων, καθώς οι οικονομικές επιπτώσεις που υφίστανται είναι μεγάλες.

Οι κλινικές μαστίτιδες υποδηλώνουν και την παρουσία υποκλινικών μαστιτίδων σε αναλογία 1:10. Στην χώρα μας βρέθηκε ότι η απώλεια γάλακτος λόγω μαστιτίδων, οφειλόταν κατά 20% σε κλινική και κατά 80% σε υποκλινική.

Τα αίτια της μαστίτιδας μπορεί να είναι *μολυσματικά* (βακτηριακά και ιογενή), ή *μη μολυσματικά*. Για τον έλεγχο των υποκλινικών μαστιτίδων μπορεί να γίνει μικροβιολογική εργαστηριακή εξέταση όπως: κατάμετρηση των σωματικών κυττάρων του γάλακτος, μικροβιολογική εξέταση κ.α. Έμμεσα η καταμέτρηση των σωματικών κυττάρων στο γάλα μπορεί να γίνει απευθείας από τον παραγωγό στο στάβλο, με τη χρήση του CMT ή του Whiteside test.

Στα δικά μας δείγματα έγινε μικροβιακός έλεγχος, σε δείγματα γάλακτος, από ζώα ύποπτα με υποκλινική μαστίτιδα. Στις καλλιέργειες μας αναπτύχθηκαν αιμολυτικοί σταφυλόκοκκοι του είδους *St.aureus*, καθώς και το βακτήριο *E.coli*.

Τα αποτελέσματα μας για τον αιτιολογικό παράγοντα των υποκλινικών μαστιτίδων συμφωνούν με τα αποτελέσματα των Fthenakis et al. (1993), Bergonier et al. (2003), Watkins et al. (1991), οι οποίοι δια-

πίστωσαν ότι, διάφορα στελέχη του γένους *Staphylococcus*, είναι υπεύθυνα για την πρόκληση κλινικής και υποκλινικής μαστίτιδας.

Οι δραστικές ουσίες-αντιβιοτικά που χρησιμοποιήθηκαν στο αντιβιογράμμα, επιλέχθηκαν σύμφωνα με αποτελέσματα προηγούμενων αντιβιοτικών, στα οποία ο παθογόνος παράγοντας ήταν ο ίδιος. Η καλλιέργεια του αντιβιογράμματος έδειξε ότι ο *St. aureus* είναι περισσότερο ευαίσθητος στην αμοξυκιλίνη, και την αμπικιλίνη.

Επιλέγοντας το κατάλληλο αντιβιοτικό και χορηγώντας την κατάλληλη θεραπεία στα πάσχοντα ζώα, καθώς και με την παράλληλη εφαρμογή των ορθών πρακτικών υγιεινής, έχουμε μεγάλες πιθανότητες η θεραπεία που θα κάνουμε να είναι αποτελεσματική.

Συμπερασματικά, για να περιοριστεί ο αριθμός των κλινικών, αλλά κυρίως των υποκλινικών μαστιτίδων, θα πρέπει ο παραγωγός εκτός των ορθών χειρισμών που θα εφαρμόσει στο κάθε ζώο μεμονωμένα αλλά και στο ποίμνιο συνολικά, να εξετάζει το γάλα. Ο ίδιος μπορεί με τη χρήση του CMT να κάνει έλεγχο απευθείας στα ζώα σε επίπεδο εκτροφής, αλλά και εργαστηριακά, στέλνοντας δείγματα γάλακτος για μικροβιολογική εξέταση. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να έχει μία πλήρη εικόνα για την υγεία των ζώων του και ταυτόχρονα να προλαμβάνει σε αρχικό στάδιο μία πιθανή μόλυνση και να δρά άμεσα πριν την εκδήλωση της.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ξένη βιβλιογραφία

1. Bergonier D., Cremoux R., Rupp R., Lagriffoul G., Berthelot X., (2003). Mastitis of dairy ruminants. *Vet Res*, 34:689-716.
2. Clark, R. G., (1972). Field observation on ovine mastitis. Proceedings of 2<sup>nd</sup> seminar of New Zealand Veterinary Association sheep Society, June 1972, Palmerston North, New Zealand, pp. 47-54.
3. Contreras A., Sierra D., Corrales J. C., Sanchez A., Marco J., (1996). Physiological threshold of somatic cell count and California Mastitis Test for diagnosis of caprine subclinical mastitis. *Small Ruminant Research*, 21:259-264.
4. Fthenakis G.C. & Jones J.E.T., (1990a). The effect of inoculation of coagulase-negative staphylococci into the ovine mammary gland. *Journal of Comparative Pathology*, 102:211-219.
5. Fthenakis G.C. & Jones J.E.T., (1990b). The effect of experimentally induced subclinical mastitis on milk yield of ewes and on the growth of lambs. *British Veterinary Journal*, 146:43-49.
6. Fthenakis G.C., Marples R.R., Richardson J.F., Jones J.E.T., (1993). Some properties of coagulase-negative staphylococci isolated from cases of ovine mastitis. *Epidemiol. Infect* 112:171-176.
7. [www.medysin.eu/examinations/301](http://www.medysin.eu/examinations/301)
8. Moroni P., Pisoni G., Antonini M., Ruffo G., Carli S., Varisco G., Boettcher P.,(2005). Subclinical Mastitis and Antimicrobial Susceptibility

of *Staphylococcus caprae* and *Staphylococcus epidermidis* isolated from Two Italian Goat Herds. *J. Dairy Sci*, 88: 1694-1704.

9. Murdough P.A., Deitz K.E., Pankey J.W., (1996). Effect of freezing on the viability of nine pathogens from quarters with subclinical mastitis. *J. Dairy Sci*, 79:334-336.

10. Pankey J.W., Wadsworth J.K., Metha K.H., Murdough P.A., (1987). Effect of storage on viability of mastitis pathogens. *J. Dairy Sci*, 70, (suppl. 1):132 (Abstr).

11. Schlam O.W., Carrol E.J., Jain N.C., (1971). Experimentation in mastitis. In *Bovine Mastitis* Lea and Febiger, Philadelphia, U.S.A P.A 302-348.

## **Ελληνική βιβλιογραφία**

1. Γιολδάσης Χ.Δ.,(2010). Μελέτη ίδρυσης προβατοτροφικής επιχείρησης δυναμικότητας 500 προβατίνων. ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΑΘΗΝΑ.

2. Ζδράγκας Α., (2012). Μαστίτιδες μικρών μηρυκαστικών, Ινστιτούτο Κτηνιατρικών Ερευνών Θεσσαλονίκης, ΕΘΙΑΓΕ, Τεύχος 12/13.

3. Ζδράγκας Α., (2011). Σχέδιο πρότασης Ποιότητας Γάλακτος, Διερεύνηση της σχέσης των σωματικών κυττάρων και των υποκλινικών μαστιτίδων στο πρόβειο και αίγιο γάλα (Μη δημοσιευμένο άρθρο)

4. Κάτανος Ι. & Σκαπέτας Β.,(2007). Μηχανική άμελξη αιγοπροβάτων ΑΤΕΙΘ, Πρόγραμμα Αρχιμήδης Ι.

5. Κοτανίδης Ι.Γ., (2003). Συμβολή στη μελέτη και την πρόληψη των μαστίτιδων των προβάτων. ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
6. Μαζαράκη Κ. (2005). Σημειώσεις Εργαστηρίου Λοιμωδών Νοσημάτων και Υγιεινής Αγροτικών Ζώων, Εκδόσεις ΑΤΕΙΘ.
7. Μαζαράκη Κ. (2008 α). Εφαρμογές στη φαρμακολογία, Εκδόσεις ΑΤΕΙΘ
8. Μαζαράκη Κ. (2008 β). Μικροβιολογία-Ανοσολογία Αγροτικών ζώων, Εκδόσεις ΑΤΕΙΘ.

