

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ : «ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΜΑΣΤΙΤΙΔΕΣ»

**ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΖΗΣΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : ΜΑΖΑΡΑΚΗ ΚΥΡΙΑΚΗ**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίδα
Πρόλογος	7
Εισαγωγή	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑΣ	11
2.1 Μορφές μαστίτιδας	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
ΜΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ	12
3.1 Ανατομικοί, φυσιολογικοί χαρακτήρες και κληρονομική προδιάθεση της αγελάδας	12
3.1.1 Ανατομικοί χαρακτήρες	12
3.1.2 Φυσιολογικοί χαρακτήρες	13
3.1.3 Κληρονομική προδιάθεση αγελάδας	14
3.2 Παράγοντες του περιβάλλοντος	14
3.2.1 Αερισμός του στάβλου	14
3.2.2 Επίδραση του φωτός	14
3.2.3 Συνθήκες θερμοκρασίας	14
3.2.4 Συνθήκες υγρασίας	15
3.2.5 Η καθαριότητα του στάβλου	16
3.3 Τραύματα του μαστού	17
3.4 Σφάλματα διατροφής και μαστίτιδες	18
3.5 Σφάλματα κατά τη διαδικασία της άμελξης	19
3.6 Ελαττώματα στην κατασκευή και λειτουργία της αμελκτικής μηχανής	20
3.7 Μονάδα άμελξης	21
3.7.1 Το κενό της μηχανής άμελξης	22
3.7.2 Ο παλμοδότης της αμελκτικής μηχανής	23
3.8 Περιποίηση του γάλακτος μετά το άρμεγμα	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ	23
4.1 Staphylococcus aureus	24
4.2 Streptococcus agalactiae	25
4.3 Streptococcus dysgalactiae	26
4.4 Streptococcus uberis και άλλοι στρεπτόκοκκοι, υπεύθυνοι για την εμφάνιση μαστίτιδας κατά την ξηρά περίοδο	27
4.5 Corynebacterium pyogenes	28
4.6 Escherichia coli, Enterobacter aerogenes και άλλα Κολοβακτηριδινόμορφα	28
4.7 Μυκοπλάσματα	29
4.8 Λεπτοσπείρωση	30
4.9 Σταφυλόκοκκοι αρνητικής Κοαγκουλάσης και Corynebacterium bovis	30
4.10 Τρόποι εισόδου των μικροβίων στο μαστό	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ	32
5.1 Καταρροειδής μαστίτιδα	33
5.2 Υποκλινική καταρροειδής μαστίτιδα	33
5.3 Χρόνια καταρροειδής μαστίτιδα	33
5.4 Οξεία καταρροειδής μαστίτιδα	34

5.5 Παρεγχυματική μαστίτιδα	34
5.6 Μαστίτιδα Ξηράς περιόδου	35
5.7 Ειδικές μορφές μαστίτιδας	36
5.7.1 Μυκητιακή μαστίτιδα	36
5.7.2 Μυκοπλασματική μαστίτιδα	36
5.7.3 Φυματιώδης μαστίτιδα	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	
ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑΣ	40
6.1 Διάγνωση κλινικών μαστιτίδων	40
6.1.1 Έλεγχος του πρώτου γάλακτος	41
6.1.2 Επισκόπηση-κλινική εξέταση του μαστού	41
6.1.2.1 Επισκόπηση του μαστού	41
6.1.2.2 Έλεγχος της εκκριτικής λειτουργίας του μαστού και ανίχνευση εξωτερικών συμπτωμάτων	42
6.1.2.3 Ψηλάφηση του μαστού	43
6.1.3 Προσδιορισμός του pH του γάλακτος	44
6.2 Διάγνωση των υποκλινικών μαστιτίδων	44
6.2.1 Διάγνωση στο στάβλο	45
6.2.1.1 California Mastitis Test	45
6.2.1.2 Δοκιμή Whiteside	48
6.2.1.3 Εξέταση με Αντιφορμίνη	49
6.2.2 Διάγνωση στο εργαστήριο	50
6.2.2.1 Βακτηριολογικές εξετάσεις	50
6.2.2.2 Κυτταρολογικές εξετάσεις	52
6.2.2.2.1 Χρήση μικροσκοπίου	52
6.2.2.2.2 Ηλεκτρονικά μέσα	53
6.2.2.2.3 Ειδικές τεχνικές και συσκευές	55
6.2.2.2.4 Μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων σε συνολικό δείγμα γάλακτος (επίπεδο εκτροφής)	56
6.2.2.2.5 Μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων σε δείγμα γάλακτος της αγελάδας (ατομικό επίπεδο)	57
6.2.2.2.6 Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα – O.M.X	59
6.2.2.3 Βιοχημικές και άλλες εξετάσεις	59
6.2.2.4 Η χρήση της ατομικής δειγματοληψίας στην έρευνα για μόλυνση από μαστίτιδα σε επίπεδο εκτροφής	61
6.2.2.5 Αντιβιογράμμα (Μέθοδος Kirby-Bauer)	62
6.2.2.6 Βιοχημικές δοκιμές ταυτοποίησης των μικροβίων	64
6.2.2.6.1 Δοκιμή διάσπασης υδατανθράκων	65
6.2.2.6.2 Υπόστρωμα Kligler Iron Agar	67
6.2.2.6.3 Δοκιμή οξειδωσης- ζύμωσης O/F	68
6.2.2.6.4 Δοκιμή Καταλάσης	70
6.2.2.6.5 Δοκιμή οξειδάσης	71
6.2.2.6.6 Δοκιμή πηκτάσης	72
6.2.2.6.7 Δοκιμή υγροποίησης της ζελατίνης	73
6.2.2.6.8 Δοκιμή αποκαρβοξυλίωσης των αμινοξέων	74
6.2.2.6.9 Δοκιμή χρησιμοποίησης των κιτρικών αλάτων	76
6.2.2.6.10 Δοκιμή παραγωγής υδρόθειου	77
6.2.2.6.11 Δοκιμή Ινδόλης	79
6.2.2.6.12 Δοκιμή ερυθρού του μεθυλίου	81
6.2.2.6.13 Δοκιμή Voges Proskauer	82

6.2.2.6.14 Δοκιμή αναγωγής νιτρικών αλάτων	83
6.2.2.6.15 Δοκιμή παραγωγής ουρεάσης	85
6.2.2.6.16 Αιμόλυση	86
6.2.2.7 Καλλιέργεια θρεπτικών υποστρωμάτων	87
6.2.2.8 Αραιώσεις	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	
Η ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ	92
7.1 Οδηγοί χορήγησης των φαρμάκων στη θεραπεία των μαστιτίδων	93
7.1.1 Οξείες μαστίτιδες	93
7.1.2 Χρόνιες μαστίτιδες	93
7.2 Θεραπεία οξείας μορφής μαστίτιδας	94
7.2.1 Έγκαιρη επέμβαση	94
7.2.2 Συχνά αρμέγματα (κάθε 3-4 ώρες) κατά τις 12 πρώτες ώρες	94
7.2.3 Εργαστηριακές εξετάσεις γάλακτος	94
7.2.4 Επιλογή του κατάλληλου αντιβιοτικού	94
7.3 Δόσεις των αντιβιοτικών	96
7.4 Χρήση των σουλφοναμιδών και δόσεις αυτών	97
7.5 Βοηθητικά φάρμακα	97
7.5.1 Ωκυτοκίνη	97
7.5.2 Πρωτεολυτικά ένζυμα	97
7.5.3 Κορτικοστεροειδή και Αντιϊσταμινικά	97
7.6 Ενδείξεις και αντενδείξεις φαρμάκων	98
7.7 Θεραπεία των χρόνιων μαστιτίδων	99
7.7.1 Θεραπεία των χρόνιων κλινικών μαστιτίδων κατά τη γαλακτική περίοδο	99
7.7.2 Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων κατά τη γαλακτική περίοδο	100
7.7.2.1 Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από <i>Streptococcus</i> <i>agalactiae</i>	100
7.7.2.2 Αντιβιοτικά για τη θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από <i>Στρεπτόκοκκους</i> και <i>Σταφυλοκόκκους</i> κατά τη γαλακτική περίοδο	101
7.7.2.3 Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από άλλους τύπους <i>Στρεπτοκόκκων</i> κατά τη γαλακτική περίοδο	101
7.7.2.4 Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από παθογόνους και άλλους <i>Σταφυλοκόκκους</i> κατά τη γαλακτική περίοδο	102
7.8 Εφαρμογή θεραπευτικής αγωγής σε συγκεκριμένες μορφές μαστίτιδας	102
7.8.1 Καταρροειδής μαστίτιδα	102
7.8.1.1 Υποκλινική καταρροειδής μαστίτιδα	102
7.8.1.2 Χρόνια καταρροειδής μαστίτιδα	103
7.8.1.3 Οξεία καταρροειδής μαστίτιδα	104
7.8.2 Παρεγχυματική μαστίτιδα	104
7.8.3 Μαστίτιδα Ξηράς περιόδου	106
7.8.4 Μυκητιακή μαστίτιδα	106
7.8.5 Μυκοπλασματική μαστίτιδα	107
7.8.6 Φυματώδης μαστίτιδα	107
7.8.7 Κολοβακτηριδιακή μαστίτιδα	107
7.8.8 Γαγγραινώδης μαστίτιδα	108
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ	
Η ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ	108
8.1 Υγιεινή του στάβλου	109

8.1.1 Η καθαριότητα του στάβλου	109
8.1.2 Απολύμανση του στάβλου	110
8.1.3 Απολυμαντικά στάβλων αγελάδων γαλακτοπαραγωγής	110
8.1.3.1 NaOH, ZnCl ₂ , ZnSO ₄	110
8.1.3.2 Το γαλάκτωμα του ασβέστη	111
8.1.3.3 Απολυμαντικά παρασκευάσματα στάβλων	111
8.1.3.4 Απολύμανση ανοιχτών χώρων στάβλου	111
8.2 Υγιεινή του αμελκτής, του μαστού, των ελαστικών θηλάστρων πριν την άμελξη, απολύμανση της θηλής μετά την άμελξη	112
8.2.1 Υγιεινή των χεριών του αμελκτή	113
8.2.2 Υγιεινή του δέρματος του μαστού και των θηλών	113
8.2.3 Υγιεινή των θηλάστρων της μηχανής αρμέγματος	114
8.2.4 Αντισηψία των θηλών αμέσως μετά την άμελξη	115
8.2.5 Ειδικά απολυμαντικά του εμπορίου για την αντισηψία της θηλής μετά την άμελξη	115
8.3 Υγιεινή της αμελκτικής μηχανής	116
8.3.1 Συντήρηση της αμελκτικής μηχανής	116
8.3.2 Απορρυπαντικά αμελκτικών μηχανών	117
8.3.3 Απολυμαντικά αμελκτικών μηχανών	118
8.4 Άλλα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη των μαστιτίδων	118
8.4.1 Σειρά αρμέγματος των αγελάδων	118
8.4.2 Το βρέξιμο των χεριών του αμελκτή με γάλα κατά την άμελξη της αγελάδας με τα χέρια	119
8.4.3 Μεταχείριση των νεαρών μοσχарιών	119
8.4.4 Καταπολέμηση των μυγών	120
8.4.5 Έλεγχος λειτουργίας της αμελκτικής μηχανής	120
8.5 Εφαρμογή ενός απλού προγράμματος πρόληψης των μαστιτίδων στο στάβλο	121
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ	
ΕΜΒΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ ΚΑΙ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ	
9.1 Εμβόλια για την πρόληψη των μαστιτίδων	121
9.1.1 Στρεπτοκοκκικές μαστίτιδες	121
9.1.2 Σταφυλοκοκκικές μαστίτιδες	122
9.1.3 Μαστίτιδες από Κολοβακτηριδίομορφα και από το βακτήριο <i>Corynebacterium pyogenes</i>	122
9.2 Σκευάσματα για τη θεραπεία των μαστιτίδων	122
9.2.1 Norodin 24 της Norbrook Laboratories LTD	122
9.2.2 Betamox- LA της Norbrook Laboratories LTD	122
9.2.3 Vetricillin της Ceva	123
9.2.4 Ifacillin-PS της Norbrook Laboratories LTD	123
9.2.5 Ilcocillin Dry Cow της Ciba Geigy LTD	123
9.2.6 Sulphadimidin της Ceva	123
9.2.7 Συνδυασμός του Ilcocillin-S και του Ilcocillin-P της Ciba Geigy LTD	124
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ	
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΑΣΤΙΤΙΔΕΣ	
10.1 Επιπτώσεις των μαστιτίδων στη δημόσια υγεία	124
10.1.1 Παρουσία παθογόνων μικροβίων μαστίτιδας στο γάλα	124
10.1.2 Παρουσία στο γάλα τοξινών κυρίως σταφυλοκοκκικής εντεροτοξίνης	124

10.1.3 Παρουσία στο γάλα μεγάλου αριθμού λευκοκυττάρων	125
10.1.4 Παρουσία στο γάλα υπολειμμάτων αντιβιοτικών ή άλλων αντισηπτικών ουσιών	125
10.2.2 Ζημιές λόγω σφαγής αγελάδων με μαστίτιδα	126
10.2.3 Ζημιές από θανάτους λόγω βαριάς μορφής μαστίτιδας	127
10.3 Επιπτώσεις των μαστιτίδων στη βιομηχανία του γάλακτος	127
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	130

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή εργασία αυτή διενεργήθηκε στην Κατεύθυνση Ζωικής Παραγωγής του Τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης.

Σκοπός αυτής της εργασίας ο καθορισμός της ποιότητας του γάλακτος και η ανάλυση των μαστιτίδων. Αρχικά υπάρχει μια αναφορά στα στοιχεία ανατομίας του μαστού και τον ορισμό της μαστίτιδας. Στη συνέχεια αναλύονται τα αίτια, συμπτώματα και η θεραπεία της μαστίτιδας. Και τέλος αναφέρονται η πρόληψη και οι επιπτώσεις της μαστίτιδας.

Θέλω να εκφράσω πολλές ευχαριστίες στην εισηγήτρια μου κα. Μαζαράκη Κυριακή για τη συνεχή καθοδήγηση και τη βοήθεια στο στάδιο συγγραφής της εργασίας.

Και επίσης ευχαριστώ την κα. Πάλλα Ελισάβετ για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράσταση ως προς την υλοποίηση της παρούσας εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε όλες τις κτηνοτροφικές μονάδες αγελάδων γαλακτοπαραγωγής είναι γνωστό το πρόβλημα των μαστιτίδων. Η παγκόσμια εξάπλωση του προβλήματος αυτού έχει απασχολήσει όλους όσους έχουν σχέση με την γαλακτοπαραγωγική κτηνοτροφία και την επεξεργασία του γάλακτος.

Βασιζόμενοι στο ότι η καλύτερη θεραπεία είναι η πρόληψη, γίνονται συνεχώς έρευνες για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών μεθόδων που θα βοηθήσουν στη μείωση των κρουσμάτων μαστίτιδας. Ταυτόχρονα κτηνίατροι και εργοστάσια επεξεργασίας του γάλακτος σε όλο τον κόσμο συμμετέχουν στην ενημέρωση των κτηνοτρόφων σχετικά με τις μαστίτιδες και την καθιέρωση ενός σωστού προγράμματος εκκρίζωσης της νόσου παγκοσμίως.

Η αρχή του προβλήματος τις περισσότερες φορές είναι οι ίδιοι οι κτηνοτρόφοι καθώς παρά τις μεγάλες οικονομικές ζημιές που αντιμετωπίζουν κατά καιρούς, δεν έχουν ακόμα κατανοήσει τη σπουδαιότητα του προβλήματος, τόσο για αυτούς όσο και για τους καταναλωτές του γάλακτος και των προϊόντων του.

Η εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας έχει σκοπό τη διερεύνηση του προβλήματος και των επιπτώσεων της μαστίτιδας σε επίπεδο εκτροφής και σε επίπεδο του καταναλωτικού κοινού.

Μέσα στα διάφορα κεφάλαια της εργασίας, δίνεται ο ακριβής ορισμός της μαστίτιδας, τα αίτια που την προκαλούν, τα εξωτερικά χαρακτηριστικά του ζώου που οδηγούν στη διαπίστωση της νόσου, τρόπου διάγνωσης και θεραπείας, καθώς και εκτενής αναφορά στις επιπτώσεις και τον τρόπο πρόληψης των μαστιτίδων, που συνοδεύονται από την παρουσίαση εμβολίων για την πρόληψη και σκευασμάτων για τη θεραπεία των μαστιτίδων.

Η μεγάλη θρεπτική αξία του γάλακτος και η καθιέρωση αυτού σαν βασική τροφή για όλους, είναι σίγουρο πως θα ωθήσει όλους όσους έχουν σχέση με την παραγωγή και επεξεργασία γάλακτος, στο να καταβάλλουν συνειδητές προσπάθειες για τη μείωση στο ελάχιστο της εξάπλωσης του προβλήματος των μαστιτίδων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ

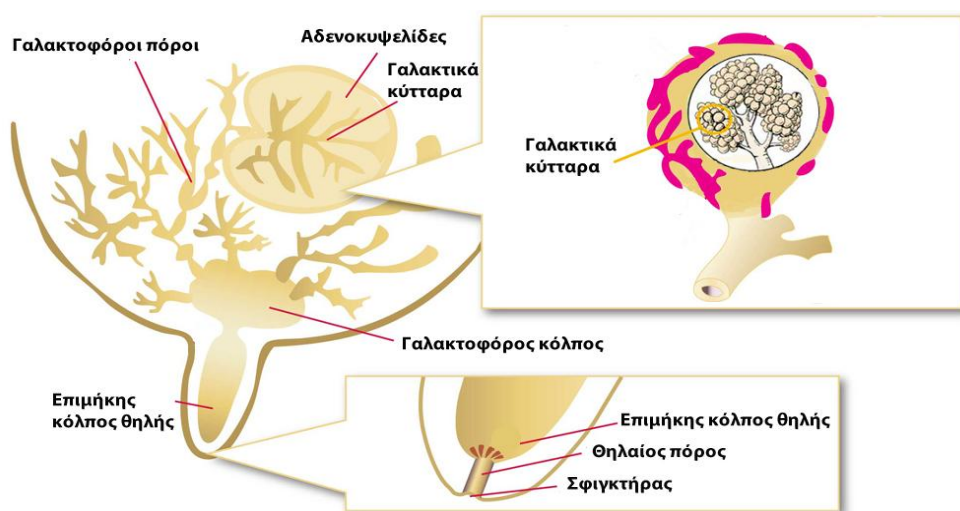
Ο μαστός είναι αδένας που εμφανίζεται κατά την εμβρυακή ηλικία σε όλα τα θηλαστικά ζώα, ανεξάρτητα φύλου και εξελίσσεται στη συνέχεια ανάλογα με το φύλο, υπό την επίδραση ορισμένων ορμονών. Στα γαλακτοπαραγωγά ζώα αποτελεί το “εργοστάσιο” μεταποίησης μιας μεγάλης ποικιλίας συστατικών σε γάλα.

Στην αγελάδα ο μαστός περιβάλλεται εξωτερικά από το δέρμα κάτω από το οποίο υπάρχουν διαδοχικά η επιφανειακή και η κίτρινη περιτονία. Προέκταση της τελευταίας αποτελεί η ελαστική μεμβράνη που καλύπτει ολόκληρο το σώμα του μαστού, η οποία εισχωρεί στο μέσο και κατά μήκος μέσα στη μάζα όπου σχηματίζεται διπέταλο διάφραγμα. Το τελευταίο χωρίζει το μαστό σε δυο ανεξάρτητα τμήματα το αριστερό και το δεξιό. Η μεμβράνη αυτή λεπτύνεται και εισχωρεί πάλι στο μαστικό σώμα και χωρίζει κάθε ήμισυ σε δυο τμήματα ώστε ο μαστός της αγελάδας να αποτελείται τελικά από τέσσερα ανεξάρτητα τμήματα καθένα από τα οποία αποτελεί αυτόνομη μονάδα, δεν επικοινωνεί με τα άλλα, φέρει μια θηλή και εξυπηρετείται από δικό του σύστημα νεύρων, αιμοφόρων και λεμφοφόρων αγγείων και δίκτυα αγωγών. Στο μαστικό σώμα υπάρχει διάσπαρτος ένας τεράστιος αριθμός μικροσκοπικών αδένων, οι κυψελίδες περίπου 50000 ανά κυβικό εκατοστό που συγκρατούνται με συνδετικό ιστό.

Κάθε κυψελίδα αποτελείται από μια μεμβράνη, στο εξωτερικό μέρος της οποίας προσφύονται κύτταρα γνωστά σαν κύτταρα του Boll, που σχηματίζουν ένα συσταλλτό πλέγμα, ενώ στο εσωτερικό της είναι τοποθετημένη μια στρώση επιθηλιακών κυττάρων, τα οποία καλούνται γαλακτικά κύτταρα από τη δραστηριότητα των οποίων εξαρτάται η παραγωγή του γάλακτος. Τα τελευταία είναι τοποθετημένα επί της μεμβράνης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να δημιουργείται κοιλότητα. Η μεμβράνη των κυψελίδων περιβάλλεται από δίκτυο αιμοφόρων και λεμφοφόρων αγγείων, με τα οποία εφοδιάζεται με τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά για τη σύνθεση του γάλακτος και απομακρύνονται τα προϊόντα ανταλλαγής της ύλης, καθώς και από πλέγμα νευρικών κυττάρων.^[8]

Το γάλα που παράγεται στα γαλακτικά κύτταρα αποβάλλεται στην κοιλότητα που υπάρχει στο εσωτερικό κάθε κυψελίδας από όπου απομακρύνεται με μικροσκοπικούς αγωγούς που καλούνται εκφορητικοί πόροι. Ομάδες από 150 έως 220 κυψελίδες ενώνονται με τους εκφορητικούς τους πόρους σε κοινό τριχοειδή αγωγό και δίνουν την εικόνα τσαμπιού σταφυλιού. Κάθε τέτοια ομάδα περιβάλλεται

από συνδετικό ιστό και λαμβάνει την ονομασία λοβίο. Πολλά λοβία περιβάλλονται από συνδετικό ιστό, συνδέονται μεταξύ τους με ένα ευρύτερο κάπως αγωγό και σχηματίζουν ένα λοβό. Οι λοβοί εκβάλλουν σε ένα σύστημα αγωγών που συνεχώς διευρύνεται, τους γαλακτικούς πόρους. Οι γαλακτικοί πόροι καταλήγουν στο γαλακτικό κόλπο που βρίσκεται πάνω από τη θηλή. Στο γαλακτικό κόλπο 8-12 γαλακτικοί πόροι οι οποίοι διατρέχουν το μαστό επιφανειακά και γίνονται εύκολα αντιληπτοί όταν είναι γεμάτοι με γάλα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο γαλακτικός κόλπος προεκτείνεται στη θηλή και για αυτό το λόγο διακρίνεται σε μαστικό και θηλαίο. Ο θηλαίος καταλήγει στο άκρο της θηλής όπου υπάρχουν δακτυλιοειδείς σφιγκτήρες μυς, που εμποδίζουν την έξοδο του γάλακτος και την είσοδο μικροοργανισμών στο μαστό. Οι μυς αυτοί διαστέλλονται και συστέλλονται υπό την επίδραση του θηλασμού του μόσχου ή των χεριών του αρμεκτή ή των θηλάστρων της αρμεκτικής μηχανής και εξέρχεται το γάλα. Αγελάδες με υψηλή γαλακτοπαραγωγή έχουν μεγάλο αριθμό κυψελίδων στο μαστό τους σε αντίθεση με τις αγελάδες με μικρή απόδοση όπου κυριαρχεί ο συνδετικός ιστός. Το γάλα εκκρίνεται κατά το μεταξύ των αρμεγμάτων χρονικό διάστημα. Ο ρυθμός έκκρισης του είναι σταθερός για χρονικό διάστημα 16 περίπου ωρών και στη συνέχεια πέφτει σταδιακά μέχρι πλήρους παύσεως, γιατί αναπτύσσεται εσωτερική πίεση που αρχικά επιβραδύνει και τελικά σταματά τη γαλακτοπαραγωγή. Για να σταματήσει η έκκριση του γάλακτος πρέπει η εσωτερική πίεση του μαστού να φθάσει στην περίπτωση της αγελάδας στα 40mm στήλης υδραργύρου. [23]



Εικόνα 1 :Ανατομία μαστού προβάτου [34]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΟΡΙΣΜΟΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑΣ

Μαστίτιδα ονομάζεται η φλεγμονή του μαστού της αγελάδας που οφείλεται στη μόλυνση του από παθογόνους μικροοργανισμούς ή σε άλλα αίτια και έχει σαν συνέπεια την παραγωγή γάλακτος αλλοιωμένης σύστασης, με μεγάλο αριθμό παθογόνων μικροοργανισμών καθώς επίσης και τη μείωση της ποσότητας ή ακόμα και την πλήρη διακοπή του παραγόμενου γάλακτος.

Το τελευταίο στάδιο της εξέλιξης της μόλυνσης είναι η μόνιμη ή παροδική αλλοίωση των ιστών του μαστού και πολλές φορές ο θάνατος του προσβεβλημένου ζώου.

2.1 Μορφές μαστίτιδας

Οι μαστίτιδες χωρίζονται σε : α) λανθάνουσες , β) υποκλινικές και γ) κλινικές. Οι παραπάνω τρεις κατηγορίες προκύπτουν από τις διαφορές στον τρόπο εκδήλωσης της κάθε μιας. Ξεχωριστά για κάθε μορφή μαστίτιδας έχουμε :

α) Λανθάνουσες μαστίτιδες : Κυρίως παρατηρείται εμφάνιση παθογόνων μικροοργανισμών στο γάλα, αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων καθώς και αλλοίωση της ποιότητας και μείωση της ποσότητας του παραγόμενου γάλακτος. Στις λανθάνουσες μαστίτιδες δεν παρατηρούνται εξωτερικά συμπτώματα στο μαστό.

β) Υποκλινικές μαστίτιδες : Σε αυτήν την περίπτωση η φλεγμονώδης αντίδραση στο μαστό διαπιστώνεται με τη βοήθεια ειδικών δοκιμών. Παρατηρείται αυξημένος αριθμός λευκοκυττάρων, ενώ το γάλα γίνεται υδαρές και εμφανίζει πήγματα μικρού ή μεγάλου μεγέθους. Επίσης το γάλα μπορεί να πάρει τη μορφή υδαρούς εκκρίματος με κοκκινοκαφέ χρώμα.

γ) Κλινικές μαστίτιδες : Οι μαστίτιδες αυτής της μορφής χωρίζονται σε τρία είδη: i) οξείες, ii) χρόνιες, iii) υποξείες

Αναλυτικά έχουμε : i) Οξείες μαστίτιδες παρουσιάζουν συμπτώματα ανάλογα με τις λανθάνουσες μαστίτιδες, επιπλέον 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.

ii) Χρόνια χαρακτηρίζεται η μαστίτιδα κατά την οποία 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.

iii) Οι υποξείες μαστίτιδες δεν εμφανίζουν έντονα συμπτώματα ενώ οι μεταβολές στο μαστό, στην έκκριση και στη μορφή του γάλακτος είναι ελαφράς μορφής.^[4]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΜΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΑ ΑΙΤΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ

3.1 Ανατομικοί, φυσιολογικοί χαρακτήρες και κληρονομική προδιάθεση της αγελάδας

3.1.1 Ανατομικοί χαρακτήρες

Οι ανατομικοί χαρακτήρες που βοηθούν στην εμφάνιση μαστίτιδας αφορούν κυρίως τη διάπλαση του μαστού ή κάποια βλάβη στο σύστημα αγωγών καθόδου του γάλακτος. Μερικές φορές εμφανίζονται φαινόμενα όπως υπερβολικά ανεπτυγμένου προς τα κάτω μαστού. Η συγκεκριμένη διάπλαση έχει σαν συνέπεια να βρίσκονται οι θηλές πολύ κοντά στο έδαφος. Εκτεταμένη επαφή με το έδαφος, μπορεί να προκαλέσει μόλυνση του μαστού από κολοβακτηριδίομορφα (*Escherichia coli*, *Klebsiella* spp.) ή από *Pseudomonas aeruginosa*. Επίσης μπορεί να προκληθεί τραυματισμός της θηλής από γδαρσίματα.

Σε άλλες περιπτώσεις, ο μαστός εμφανίζεται μεγάλος σε σχέση με το μικρό όγκο της αγελάδας. Αυτό συνήθως οφείλεται σε ρήξη των συνδέσμων που συγκρατούν το μαστό με αποτέλεσμα να έρχεται σε επαφή με το έδαφος. Επίσης το μέγεθος του μαστού συγκρίνεται με το μήκος της κνήμης και της αντοχής το συνδέσμου που συγκρατεί το μαστό. Ακόμα η μαστική περιτονία που αποτελεί το βασικότερο μέσο ανάρτησης του μαστού, μπορεί να υποστεί βλάβες λόγω μη ικανότητας στήριξης του ογκώδους μαστικού συστήματος.

Λειτουργικές βλάβες που μπορούν να προκαλέσουν μαστίτιδα είναι το μεγάλο άνοιγμα του αγωγού της θηλής. Όταν το άνοιγμα του αγωγού(θηλαίου πόρου) είναι μεγαλύτερο από το κανονικό τότε λόγω βαρύτητας είναι δυνατό να διαφύγει γάλα και να διευκολυνθεί έτσι η μόλυνση του μαστού. Έχει αποδειχθεί ότι μαστοί με μεγάλο άνοιγμα θηλής, έχουν μεγαλύτερη προδιάθεση να προσβληθούν από μαστίτιδα σε σχέση με μαστούς που φέρουν κανονικό άνοιγμα στη θηλή.^[6]

Το μεγάλο άνοιγμα θηλής και θηλαίου πόρου, επιτρέπουν την ταχύτερη του κανονικού έξοδο γάλακτος και ένα ευκολότερο άρμεγμα. Μερικοί ερευνητές

υποστηρίζουν ότι οι ευκολοάρμεκτες αγελάδες, προσβάλλονται πιο εύκολα από μαστίτιδα, ενώ κάποιοι άλλοι πιστεύουν ότι η σχέση που υπάρχει μεταξύ της συχνότητας των μαστιτίδων και του εύκολου αρμέγματος είναι πολύπλοκη και ότι δεν έχει πρακτική σημασία η επιλογή των αγελάδων με βάση τη γρήγορη έξοδο του γάλακτος από τη θηλή.

3.1.2 Φυσιολογικοί χαρακτήρες

Ένας από τους φυσιολογικούς χαρακτήρες που παίζει ρόλο στην προδιάθεση για μόλυνση από μαστίτιδα είναι η ηλικία του ζώου. Έχει διαπιστωθεί ότι με την αύξηση της ηλικίας, ο μαστός της αγελάδας γίνεται περισσότερο ευαίσθητος στις μαστίτιδες κυρίως σε εκείνες που προκαλούνται από τον *Streptococcus agalactiae*.

Σε περίπτωση που αγελάδα μεγάλης ηλικίας προσβληθεί από μαστίτιδα, τότε πρέπει να απομακρυνθεί η αγελάδα από το στάβλο το συντομότερο δυνατό. Αυτό πρέπει να γίνει γιατί η αγελάδα, λόγω της ηλικίας της παρουσιάζει φυσιολογική πτώση της γαλακτοπαραγωγής της, επομένως η εφαρμογή θεραπευτικής αγωγής οποιασδήποτε μορφής, δεν παρουσιάζει οικονομικό συμφέρον για τον παραγωγό. Επίσης μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η μαστίτιδα εμφανίζεται σε αγελάδες που παρουσιάζουν μεγάλη παραγωγή γάλακτος.

Έχει επίσης διαπιστωθεί ότι η μαστίτιδα δεν εμφανίζεται τυχαία κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Έρευνες απέδειξαν ότι η συχνότητα των μαστιτίδων αυξάνει κατά το τέλος της γαλακτικής περιόδου. Ακόμα βρέθηκε ότι ο αριθμός των κυττάρων στο γάλα είναι μικρότερος μετά τον πρώτο μήνα της γαλακτικής περιόδου και μεγαλύτερος κατά το τέλος αυτής. Στους πρώτους τρεις μήνες της γαλακτικής περιόδου, πολλές αγελάδες εμφανίζουν κλινική μαστίτιδα, ενώ οι μολύνσεις μετά τον τοκετό είναι επίσης συχνές.^[8]

Διαφορετικές γνώμες έχουν διατυπωθεί ως προς τη θέση του τεταρτημόριου και τη συχνότητα μόλυνσής του. Μερικοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα οπίσθια τεταρτημόρια προσβάλλονται πιο συχνά από μαστίτιδα, ενώ υπάρχουν και γνώμες που υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά προσβολής μεταξύ των εμπρός και πίσω τεταρτημόριων. Τέλος έχει βρεθεί ότι οιστρογόνα ζωικής προέλευσης είναι δυνατό υπό ορισμένες συνθήκες να προκαλέσουν μαστίτιδα. Η άποψη αυτή, όμως δεν είναι ευρύτατα διαδεδομένη.

3.1.3 Κληρονομική προδιάθεση αγελάδας

Υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν ότι υπάρχει κληρονομική προδιάθεση στις μαστίτιδες. Έτσι πιστεύουν πως κατά την επιλογή των αγελάδων, θα πρέπει να αποφεύγονται εκείνες που η μητέρα τους εμφάνισαν μαστίτιδα. Αυτή είναι μια άποψη που δεν έχει ακόμα αποδειχθεί, για αυτό και οι υπεύθυνοι επιλογής ζώων δεν την λαμβάνουν ιδιαίτερα υπ' όψιν τους.

3.2 Παράγοντες του περιβάλλοντος

3.2.1 Αερισμός του στάβλου

Ο χώρος στέγασης και διαμονής των αγελάδων πρέπει να εξασφαλίζει σε αυτές ένα καλό ποσοστό καθαρού αέρα χωρίς σκόνη, μικρόβια ή βλαβερά αέρια. Όγκος ίσος προς 20-25 m³ θεωρείται το αναγκαίο όριο για την αναπνοή του ζώου, αρκεί να εξασφαλίζεται η συνεχής ανανέωση του. Επίσης το διοξείδιο του άνθρακα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3-3,1 %. Αυτό πετυχαίνετε με τη συνεχή ανανέωση του αέρα.

Η ανανέωση αυτή του αέρα βοηθά στο να αποβάλλονται το διοξείδιο του άνθρακα, τα μικρόβια, καθώς και κάθε κακοσμία και υπερβολικοί ατμοί. Πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην σχηματίζονται ρεύματα. ^[5]

Τα περισσότερα βουστάσια έχουν ένα σωστό σύστημα αερισμού του χώρου, καθώς όλοι οι κτηνοτρόφοι έχουν κατανοήσει ότι ο αερισμός των εσωτερικών χώρων του βουστασίου αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για την προστασία της υγείας των αγελάδων

3.2.2 Επίδραση του φωτός

Το φως παίζει σημαντικό ρόλο για τον οργανισμό του ζώου καθώς με τις υπεριώδεις ακτίνες του βοηθά στην αφομοίωση της βιταμίνης D, η οποία σταθεροποιεί το ασβέστιο και το φώσφορο του οργανισμού. Μειωμένη έκθεση του ζώου στο φως μπορεί να προκαλέσει ραχίτιδα στα αναπτυσσόμενα ζώα και οστεοπόρωση ή οστεομαλάκυνση στα ενήλικα ζώα και γαλακτικό πυρετό σε υψηλοπαραγωγικές αγελάδες. Επίσης, η κακή διατροφή μπορεί να συμβάλει στη μείωση της βιταμίνης D. Σε καλά φωτιζόμενους στάβλους δύσκολα παρουσιάζονται τέτοια προβλήματα.

3.2.3 Συνθήκες θερμοκρασίας

Η θερμοκρασία είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την γαλακτοπαραγωγή της αγελάδας. Απότομη αύξηση ή μείωση της θερμοκρασίας

επιδρά αρνητικά στην γαλακτοπαραγωγή. Επιβάλλεται διατήρηση της θερμοκρασίας σε σταθερά και ανεκτά επίπεδα, για να εξασφαλίζεται υψηλή παραγωγή γάλακτος και καλή υγεία της αγελάδας και του μαστού της. Επίσης ψυχρά συνεχή ρεύματα αέρα προκαλούν ψύξη του μαστού. Το ίδιο αποτέλεσμα έχουν και οι κρύες θέσεις κατάκλισης των αγελάδων, σε περίπτωση που αυτές δεν έχουν στρωμνή ή αν έχουν κατασκευασθεί από ακατάλληλα υλικά.

Γενικά κάθε ψυχρή επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με το μαστό, προκαλεί την ψύξη αυτού και τον προδιαθέτει για να προσβληθεί από μαστίτιδα. Οι κτηνοτρόφοι δεν πρέπει να αφήνουν γυμνές τις θέσεις κατάκλισης λόγω οικονομίας γιατί τελικά η οικονομική ζημία από τα νοσήματα είναι μεγαλύτερη. Η παραγωγή γάλακτος σε σχέση με τη θερμοκρασία δεν επηρεάζεται μεταξύ 0°C και +21°C. Αντίθετα η παραγωγή γάλακτος επηρεάζεται όταν η θερμοκρασία πέφτει στους -5°C (μικρή μείωση της γαλακτοπαραγωγής) ή ξεπερνά τους +21°C (μεγάλη μείωση της γαλακτοπαραγωγής).

Η ιδανική θερμοκρασία για μεγαλύτερη απόδοση των αγελάδων σε γάλα δεν είναι ίδια σε όλες τις φυλές. Οι ασπρόμαυρες αγελάδες (Holstein) υφίσταται μείωση της γαλακτοπαραγωγής άνω των 21°C. Οι ελβετικές Brownswiss και οι Jersey υφίστανται μείωση της γαλακτοπαραγωγής μεταξύ 24°C και 27°C. Επίσης για τις ασπρόμαυρες αγελάδες η ελάχιστη κρίσιμη θερμοκρασία είναι -13°C, ενώ για τις Jersey είναι +2°C.

Έχοντας τα παραπάνω υπόψιν του ο κτηνοτρόφος πρέπει να φροντίζει για την κατάλληλη θερμοκρασία που θα επικρατεί στο στάβλο. Μερικές φορές οι κτηνοτρόφοι νομίζουν πως λόγω χαμηλής θερμοκρασίας (περίπου 5°C), τα ζώα τους έχουν προβλήματα θέρμανσης και για αυτό πολλές φορές κλείνουν τους στάβλους κατά το χειμώνα. Οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής που θα εγκατασταθεί το βουστάσιο πρέπει να ληφθούν σοβαρώς υπόψιν του κατασκευαστή όπως επίσης και η κατεύθυνση του.^[7]

3.2.4 Συνθήκες υγρασίας

Ο σωστός βαθμός υγρασίας προϋποθέτει καλή γαλακτοπαραγωγή. Η υπερβολική υγρασία, ενοχλεί σημαντικά τις αγελάδες προκαλώντας δυσκολία στην αναπνοή, ανορεξία, νωθρότητα, μείωση αμυντικής ικανότητας, μείωση γαλακτοπαραγωγής και προδιαθέτει προς νόσο. Ακόμα επιτρέπει την αύξηση παθογόνων μικροβίων και έτσι η ατμόσφαιρα του στάβλου γίνεται ανθυγιεινή. Η αύξηση της υγρασίας οφείλεται

συνήθως στην έλλειψη αερισμού του στάβλου ή στη μεγάλη ποσότητα κόπρου που έχει συσσωρευτεί στο δάπεδο.

Η μεγάλη ξηρασία μπορεί και αυτή να επιδράσει αρνητικά στην γαλακτοπαραγωγή προκαλώντας εφίδρωση της αγελάδας εις βάρος της γαλακτοπαραγωγής. Για να μην υπάρξουν τέτοια προβλήματα, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, έτσι ώστε η υγρασία του στάβλου να μην υπερβαίνει το 60-70% που είναι η συνηθισμένη υγρασία του αέρα. Αυτή υγρασία εξασφαλίζεται με σωστό εξαερισμό του στάβλου. Ο σωστός εξαερισμός όπως προαναφέρθηκε, βοηθά σημαντικά στην αποβολή του υπερβολικού υδρατμού και του διοξειδίου του άνθρακα. Επίσης αποβάλλονται τα μικρόβια του αέρα, η κακοσμία και εισάγεται η σωστή ποσότητα καθαρού και υγιεινού αέρα.

Σε εκτροφές όπου έχει παρουσιαστεί μαστίτιδα, θα πρέπει να ελεγχθεί το μικροκλίμα του στάβλου καθώς θεωρείται βασικός παράγοντας που επηρεάζει την υγεία της αγελάδας και του μαστού της.

3.2.5 Η καθαριότητα του στάβλου

Το ακάθαρτο και μολυσμένο περιβάλλον, αποτελεί τον υπ' αριθμόν έναν εχθρό της υγείας της αγελάδας, του μαστού της, της υγιεινής του γάλακτος και της υγείας του προσωπικού που εργάζεται στο στάβλο. Ένας ακάθαρτος στάβλος, φέρει μεγάλη ποικιλία από παθογόνα και παρασιτικά μικρόβια, τα οποία μεταφέρονται στις θηλές του μαστού και στο γάλα, κυρίως από τα βρώμικα ελαστικά θήλαστρα της αμελκτικής μηχανής, από τη βρώμικη στρωμνή κλπ.

Η μόλυνση του μαστού οφείλεται κυρίως σε στρεπτόκοκκους, σε κολοβακτηριδίομορφα ή σε ψευδομονάδα. Σε περίπτωση κλινικής μαστίτιδας 1 ml γάλακτος περιέχει 100.000.000 μικρόβια και είναι εύκολο να μολύνει τα χέρια του αμελκτή, τα θήλαστρα της αμελκτικής μηχανής, τη στρωμνή και αυτά με τη σειρά τους τους μαστούς των άλλων ζώων και να προκαλέσουν μαστίτιδες, οι οποίες μπορούν να γίνουν σοβαρές, μη θεραπευόμενες ή και να οδηγήσουν στο θάνατο της αγελάδας.

Τα γάλα δέχεται επίσης το μικροβιακό φορτίο του ακάθαρτου στάβλου ακόμα και αν βγαίνει καθαρό από το μαστό της αγελάδας και μολύνεται από τα μέσα που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Επίσης χειροτερεύει η υγιεινή του κατάσταση αν η δεξαμενή ή τα δοχεία συλλογής του γάλακτος είναι ακάθαρτα. Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι η ανάγκη της καθημερινής καθαριότητας των χώρων του στάβλου και

της απολύμανσης του κατά διαστήματα είναι επιτακτική για την προστασία της υγείας του μαστού και της υγιεινής του γάλακτος. ^[5]

3.3 Τραύματα του μαστού

Ο τραυματισμός του μαστού μπορεί να προέλθει από ελαττωματική κατασκευή της θέσης ανάπαυσης της αγελάδας, λόγω του μεγέθους της. Τον τραυματισμό του μαστού και των θηλών, προδιαθέτει και η κακή κατασκευή των ρείθρων αποχέτευσης του νερού και των ούρων. Αν το φάρδος των ρείθρων είναι μικρότερο των 60-65cm, η αγελάδα παγιδεύει τα νύχια της, πέφτει εύκολα και ποδοπατάει της θηλές της ή ακόμα και τις κόβει.

Επίσης το βάθος των ρείθρων δεν πρέπει να ξεπερνά τα 20cm, γιατί γίνεται συχνά αιτία ποδοπατήματος των θηλών. Τέτοιου είδους τραυματισμοί των θηλών δεν συμβαίνουν συχνά γιατί οι κατασκευαστές των στάβλων γνωρίζουν τις σωστές διαστάσεις κατασκευής των ρείθρων και των θέσεων ανάπαυσης, έτσι ώστε να μην υπάρχει περίπτωση τραυματισμού της αγελάδας.

Άλλα τραύματα του μαστού μπορεί να είναι επιφανειακά και να αφορούν το δέρμα του μαστού και της θηλής, ή να είναι σοβαρά και να φθάνουν μέχρι το παρέγχυμα του μαστού. Λόγω των τραυμάτων αυτών, ο μαστός μπορεί να εμφανίσει περιορισμένα ή εκτεταμένα σχισίματα, εκδορές, μώλωπες λόγω συνθλίψεων ή ακόμα και πλήρη αποκοπή της θηλής. Πολλές φορές όμως μπορούν να προκληθούν και τραύματα τα οποία δεν φαίνονται ή φαίνονται πολύ λίγο και αφορούν το εσωτερικό μέρος της θηλής. Συνήθως πρόκειται για μωλωπισμούς, οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν μέχρι και την πολυτοποίηση των ιστών, την αποκόλληση μέρους του βλεννογόνου της θηλής κλπ. Τα τραύματα αυτά προκαλούν σοβαρούς πόνους και επιπλοκές που δυσκολεύουν τη διαδικασία της άμελξης.

Τα επιφανειακά τραύματα επουλώνονται γρήγορα και χωρίς επιπλοκές με την καθημερινή περιποίηση. Αντίθετα τα εσωτερικά τραύματα και ειδικά αυτά της θηλής, είναι δυνατό να επιπλακούν με υπερτροφίες και στενώσεις του θηλαίου πόρου. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στη διαδικασία της άμελξης. Αυτή πρέπει να γίνεται με αποστειρωμένο καθετήρα και με εφαρμογή αντισηψίας, γιατί σε αντίθετη περίπτωση, η εμφάνιση μαστίτιδας είναι το πιο πιθανό επακόλουθο.

Σε μαστίτιδα καταλήγουν επίσης και τα βαθιά τραύματα της θηλής. Το ράψιμο των άκρων του τραύματος διενεργείται κατά την ξηρά περίοδο. Επίσης συνθλίψεις είναι δυνατό να προκαλέσουν εσωτερική αιμορραγία με διήθηση αίματος,

αιματώματα ή έξοδο του αίματος μέσω του γάλακτος κατά την άμελξη της αγελάδας. Οι αιμορραγικές διηθήσεις και τα αιματώματα, μπορεί να απορροφηθούν ή να μολυνθούν και να προκαλέσουν φλεγμονή και συσώρευση πύου. Αν δεν μολυνθούν, είναι δυνατό να πολλαπλασιαστεί ο συνδετικός ιστός και τα μέρη που συνεθλίβησαν να σκληρύνουν. Η αντιμετώπιση περιλαμβάνει ψυχρά επιθέματα, ενδοφλέβιες εγχύσεις γλυκονικού ασβεστίου κλπ. Τα αιματώματα ανοίγονται δυο εβδομάδες μετά από το σχηματισμό τους. ^[10]

Τα τραύματα του μαστού και της θηλής είναι πολλές φορές αφορμή για εμφάνιση μαστίτιδας και οφείλονται σε αιχμηρά αντικείμενα του στάβλου, σε αγκαθωτά σύρματα περιφράξεων, λανθασμένη λειτουργία της αμελκτικής μηχανής και στη λανθασμένη μεταχείριση του μαστού από τον αμελκτή.

3.4 Σφάλματα διατροφής και μαστίτιδες

Η λανθασμένη διατροφή, κατά τα προηγούμενα χρόνια, αποτελούσε συχνή αιτία εμφάνισης μαστιτίδων. Σήμερα το συγκεκριμένο αίτιο βρίσκεται σε μικρότερη συχνότητα από παλιά. Η λανθασμένη διατροφή μπορεί να ενισχύσει τη δράση των παθογόνων μικροοργανισμών και στην περίπτωση αυτή, η φλεγμονή είναι μεγαλύτερη. Επίσης η λανθάνουσα διατροφή εξασθενεί σημαντικά την άμυνα του οργανισμού και κατά συνέπεια ο μαστός είναι πιο επιρρεπής στις μολύνσεις.

Η χορήγηση στην αγελάδα αλλοιωμένων και φτωχών σε ασβέστιο(Ca) ζωοτροφών, είναι δυνατό να προκαλέσει γαστρεντερικές διαταραχές, που μειώνουν την άμυνα του ζώου και ειδικότερα του μαστού στη δράση των μικροβίων. Το ίδιο είναι δυνατό να συμβεί και με τη χορήγηση ενσίρωματος με υψηλό pH (μεγαλύτερο του 3,7 που είναι το κανονικό) ή όταν το ενσίρωμα εμφανίζει παραγωγή μεγάλης ποσότητας αμμωνίας και βουτυρικού οξέος.

Η χορήγηση μεγάλης, σε σχέση με την γαλακτοπαραγωγή, ποσότητας πρωτεϊνών σε συνδυασμό με την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των υψηλοπαραγωγικών αγελάδων κατά την τελευταία περίοδο της εγκυμοσύνης και κατά τις πρώτες εβδομάδες μετά τον τοκετό, αποτελούν σοβαρό σφάλμα, που προδιαθέτει στην εμφάνιση μαστιτίδων. Από τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητο να εξετάζονται πάντοτε οι συνθήκες διατροφής των αγελάδων, όταν στο στάβλο εμφανιστούν κλινικές μαστίτιδες. Τέλος, ο κτηνοτρόφος δεν πρέπει να ξεχνά ότι το μολυσμένο νερό περιέχει πολλά μικρόβια (συνήθως Gram-) και κατά συνέπεια θα πρέπει να εξετάζεται και αυτό σε ανάλογες περιπτώσεις.

3.5 Σφάλματα κατά τη διαδικασία της άμελξης

Στη σημερινή εποχή ο κάθε κτηνοτρόφος εφαρμόζει τη μηχανοποιημένη άμελξη, δηλαδή χρησιμοποιεί την αμελκτική μηχανή. Όλοι οι κτηνοτρόφοι γνωρίζουν πως η διαδικασία της άμελξης είναι κάτι το κουραστικό, ενώ ο καθαρισμός της αμελκτικής μηχανής είναι για πολλούς λεπτοδουλειά την οποία δεν εφαρμόζουν καθημερινά.

Οι διάφορες εταιρίες επεξεργασίας γάλακτος, με τις οποίες συνεργάζονται οι κτηνοτρόφοι, δίνουν σε αυτούς οδηγίες για τη σωστή χρήση και απολύμανση της αμελκτικής μηχανής. Παρόλα αυτά, οι κτηνοτρόφοι, κάνουν σημαντικά σφάλματα κατά την τεχνική της άμελξης, τα οποία προοδευτικά μπορεί να στερήσουν τον κτηνοτρόφο το δικαίωμα πώλησης φρέσκου γάλακτος. Μερικά από τα συνηθισμένα σφάλματα χειρισμού της αμελκτικής μηχανής είναι τα εξής :

- 1) Τοποθέτηση των θηλάστρων προτού κατέβει το γάλα στο μαστό
Η ενέργεια αυτή είναι βλαβερή για την υγεία του μαστού γιατί το ελαστικό θήλαστρο αρμέγει στο κενό και έτσι ερεθίζει τους ιστούς της θηλής λόγω της υπερβολικής συμφόρησης που προκαλείται. Η τοποθέτηση των θηλάστρων θα πρέπει να γίνεται 1 περίπου λεπτό από τη στιγμή που θα αρχίσει η μάλαξη του μαστού, έτσι ώστε να υπάρχει χρόνος για την έκκριση της ορμόνης ωκυτοκίνης που είναι σημαντικότερος παράγοντας έκκρισης του γάλακτος. Κατά συνέπεια, η τοποθέτηση των θηλάστρων πριν κατέβει το γάλα, είναι ενέργεια άχρηστη, οδυνηρή και επικίνδυνη για τη θηλή.
- 2) Καθυστερημένη απομάκρυνση των θηλάστρων από το μαστό
Στην περίπτωση που ο αμελκτής δεν έχει πείρα και ενδιαφέρον για το αν ο μαστός έχει “αδειάσει”, αφήνει τη μηχανή να εργάζεται με τη ρυθμική κίνηση του κενού και της πίεσεως στη θηλή, η οποία δε βγάζει γάλα. Έτσι προκαλούνται σοβαρές ζημιές στους εσωτερικούς ιστούς της θηλής και στους ιστούς του γαλακτοφόρου κόλπου του μαστού. Η συνεχής επίδραση του κενού προκαλεί τέντωμα και τράβηγμα των εσωτερικών ιστών της θηλής και του γαλακτοφόρου κόλπου προς το εσωτερικό του θηλάστρου. Έτσι, οι ιστοί τραυματίζονται, μολύνονται και τελικά επέρχεται η μαστίτιδα.
- 3) Εκτεθειμένες θηλές μετά την άμελξη
Πολλοί κτηνοτρόφοι με το σκεπτικό ότι η διαδικασία άμελξης τελειώνει με την αφαίρεση των θηλάστρων, αφήνουν εκτεθειμένες τις θηλές μετά την άμελξη. Σε αυτή τη φάση, οι θηλές είναι ερεθισμένες και μπορούν να

γεμίσουν μικρόβια. Για αυτό ο κτηνοτρόφος θα πρέπει να κάνει αντισηψία στις θηλές μετά το άρμεγμα με ειδικό ιωδιούχο διάλυμα. Επιπλέον, δεν θα πρέπει να επιτρέπεται στα ζώα να ξαπλώσουν, τουλάχιστον για 30 λεπτά, αμέσως μετά την άμελξη και αυτό επιτυγχάνεται με την χορήγηση αχύρου. Αυτό πρέπει να γίνει γιατί ο σφιγκτήρας της θηλής δεν συστέλλεται επαρκώς, ώστε να αποτραπεί η είσοδος των παθογόνων μικροοργανισμών στο μαστό μέσω της θηλαίας οδού αμέσως μετά την άμελξη.

4) Σφάλμα κατά τη “στράγγιση” του μαστού

Το στράγγισμα του μαστού διενεργείται μόλις η ροή του γάλακτος αρχίσει να ελαττώνεται. Επίσης τα θήλαστρα θα πρέπει να απομακρύνονται πρώτα και μετά να κλείνεται το κενό μηχανής. Σε αντίθετη περίπτωση, διευκολύνεται μεν η αφαίρεση των θηλάστρων, αλλά υπάρχει περίπτωση να πέσει κάποια ποσότητα γάλακτος είτε από τις θηλές, είτε από τα θήλαστρα και αν είναι μολυσμένο, τότε θα μολύνει και το δάπεδο. Επίσης, ο αμελκτής πρέπει να προσέχει ώστε να μην εισέρχονται ακαθαρσίες στα θήλαστρα όταν τα τοποθετεί ή τα αφαιρεί από τις θηλές.

5) Ατελής συντήρηση της αμελκτικής μηχανής

Ο τρόπος συντήρησης της αμελκτικής μηχανής επεξηγείται στους κτηνοτρόφους από τις εταιρίες επεξεργασίας γάλακτος. Παρόλα αυτά, οι κτηνοτρόφοι δεν εφαρμόζουν τη σωστή συντήρηση και αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως σφάλμα στην τεχνική άμελξης επειδή η συντήρηση εμπεριέχεται στο χειρισμό της αμελκτικής μηχανής. Έτσι οι κτηνοτρόφοι πολλές φορές δεν αλλάζουν τα θήλαστρα 2-6 μήνες (αναλόγως τον αριθμό των αγελάδων), αλλά μόνο όταν αυτά τρυπήσουν. Επίσης, δεν εφαρμόζεται ο εβδομαδιαίος όξινος καθαρισμός για τον καθαρισμό των σωληνώσεων από τον γαλακτόλιθο. Αυτό έχει σαν συνέπεια, τα διάφορα μέρη της αμελκτικής μηχανής να βρωμίζουν βαθμιαία, οπότε και το γάλα που κυκλοφορεί μέσα στους σωλήνες αλλοιώνεται. ^[6]

3.6 Ελαττώματα στην κατασκευή και λειτουργία της αμελκτικής μηχανής

Η κακή λειτουργία της αμελκτικής μηχανής είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο. Αναφέρεται ότι 9 στις 10 αμελκτικές μηχανές παρουσιάζουν μικρά ή μεγάλα προβλήματα στη λειτουργία τους. Αυτά τα προβλήματα είναι πιο συχνά όσο πιο ατελής είναι η συντήρηση της αμελκτικής μηχανής. Τα ελαττώματα της αμελκτικής

μηχανής αφορούν κυρίως : α) τη μονάδα άμελξης και κυρίως τα θήλαστρα, β) το κενό της μηχανής γ) τους παλμούς της μηχανής.

3.7 Μονάδα άμελξης

Η μονάδα άμελξης στο σύνολο της και στα διάφορα μέρη από τα οποία αποτελείται, έχει μεγάλη σημασία για ένα σωστό, σύντομο και άνετο άρμεγμα, για την υγεία του μαστού και την υγιεινή του γάλακτος.

α) Το βάρος της μονάδας άμελξης

Το βάρος πρέπει να είναι δοκιμασμένο για να εξασφαλίζει ένα αποτελεσματικό και γρήγορο άρμεγμα. Αν το βάρος της μονάδας είναι μεγαλύτερο από το κανονικό, τότε αυτή πέφτει από τις θηλές, διακόπτεται η άμελξη, μπαίνει αέρας μέσα στη μηχανή και διακόπτεται το κενό αυτής. Έτσι τα θήλαστρα πέφτοντας στο δάπεδο μολύνονται και εφ' όσον δεν απολυμανθούν πριν ξαναχρησιμοποιηθούν, μπορούν να μολύνουν τις θηλές και το γάλα. Έτσι αν μια αγελάδα είχε μαστίτιδα, μπορούν να μολυνθούν και οι άλλες αγελάδες σύμφωνα με τα παραπάνω. Αν αντίθετα, το βάρος της μονάδας είναι μικρότερο του κανονικού, τότε τα θήλαστρα ανεβαίνουν πολύ ψηλά στις θηλές και συμπιέζουν τη βάση τους με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η κανονική ροή του γάλακτος.

β) Συλλέκτης – διανομέας γάλακτος της μονάδας άμελξης

Η κατασκευή του συλλέκτη-διανομέα γάλακτος πρέπει να επιτρέπει μια όσο το δυνατόν άνετη ροή του γάλακτος για να εμποδίζεται η αναρροή του. Επίσης πρέπει να έχει μια κατάλληλη τοποθέτηση της βαλβίδας εισόδου του αέρα, ώστε να μην εμποδίζει τη ροή και να μην αλλοιώνεται (μηχανικά) το γάλα. Τέλος πρέπει να ρυθμίζεται η είσοδος του αέρα με μεγάλη ακρίβεια και να καθαρίζεται η είσοδος αυτή για να παραμένει ανοιχτή καθ' όλη τη διάρκεια της άμελξης. Στο μπλοκάρισμα της εισόδου του αέρα του συλλέκτη-διανομέα γάλακτος αποδίδονται οι μολύνσεις του μαστού που οδηγούν σε μαστίτιδα λόγω αποθήκευσης γάλακτος ή ακαθαρσιών στην προαναφερθείσα περιοχή του συλλέκτη-διανομέα γάλακτος.^[5]

γ) Ελαστικά θήλαστρα μονάδας

Από τα διάφορα μέρη της μονάδας άρμεγματος, τα ελαστικά θήλαστρα έχουν τη μεγαλύτερη σημασία στις μαστίτιδες. Το μέγεθος και το σχήμα των ελαστικών

θηλάστρων που δέχονται τις θηλές, πρέπει να είναι ανάλογο προς τους μορφολογικούς χαρακτήρες των θηλών που αρμέγουν, για να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή εφαρμογή τους. Λανθασμένη εφαρμογή των θηλάστρων έχει αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην υγεία του μαστού όσο και στην κανονική λειτουργία της αμελκτικής μηχανής. Τα ελαστικά θήλαστρα θα πρέπει να ελέγχονται μετά από 1600-1800 περίπου αρμέγματα. Τα θήλαστρα συνήθως χαλούν στα 2000 αρμέγματα.

3.7.1 Το κενό της μηχανής άμελξης

Κατά τη διάρκεια της άμελξης, παρατηρούνται απώλειες κενού από τον αέρα που μπαίνει από τα ελαστικά θήλαστρα όταν αυτά τοποθετούνται και αφαιρούνται από τις θηλές. Η μη σωστή παροχή κενού (συνήθως 38 cmHg) μπορεί να οδηγήσει σε “ταλαιπωρία” του γάλακτος, πρόκληση και μετάδοση της μαστίτιδας. Το χαμηλό κενό προκαλεί την πτώση των θηλάστρων στο δάπεδο το οποίο πολλές φορές είναι βρώμικο. Εάν στη συνέχεια τα ίδια θήλαστρα χρησιμοποιηθούν σε άλλη αγελάδα, χωρίς να απολυμανθούν πρώτα, η πιθανότητα μόλυνσης του μαστού είναι πολύ μεγάλη. Επίσης το χαμηλό κενό αναγκάζει τη μηχανή να μειώσει την ταχύτητα άμελξης και έτσι ο μαστός εκτίθεται για περισσότερο χρόνο στην επίδραση της μηχανής. Σε περίπτωση που το κενό της μηχανής βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα, τότε αυξάνεται η ταχύτητα αρμέγματος. Αυτό έχει σαν συνέπεια να εμφανίζονται ραγάδες και σκισίματα στις θηλές καθώς επίσης και κλινικές μαστίτιδες. Επίσης σε εκτροφές όπου η μηχανή δούλευε σε υψηλό κενό, παρατηρήθηκαν αλλοιώσεις στο γάλα.

Σχετικά με τις διακυμάνσεις του κενού της μηχανής, έχει διαπιστωθεί ότι οι διακυμάνσεις από υπερβολικό ύψος σε χαμηλότερο του επιτρεπτού ορίου (διακύμανση άνω των 2,5 cmHg) στο ύψος της θηλής, είναι δυνατό να αυξήσουν τις περιπτώσεις μαστίτιδας. Η κατάσταση χειροτερεύει σε περίπτωση που οι διακυμάνσεις αυτές είναι πολύ συχνές και ακανόνιστες. Είναι δυνατό να προκαλέσουν αναστροφή προς τα έξω του άκρου του θηλαίου πόρου, η οποία εμφανίζεται στον σφιγκτήρα σαν μικρή διόγκωση που θυμίζει σπίλο και σκληραίνεται από την κερατινοποίηση. Όταν παρατηρούνται διακυμάνσεις κενού, υπάρχει περίπτωση να αναρροφηθεί γάλα ή σταγόνες γάλακτος από τον σφιγκτήρα μυ, ο οποίος δεν κλείνει σύντομα όταν τα ελαστικά θήλαστρα δεν λειτουργούν σωστά. Το γάλα αυτό μπορεί να έχει παθογόνα μικρόβια, τα οποία θα μολύνουν στη συνέχεια το μαστό. ^[14]

3.7.2 Ο παλμοδότης της αμελκτικής μηχανής

Ο παλμοδότης χρησιμοποιείται στην κλινική εναλλαγή των διαφορετικών πιέσεων (ατμοσφαιρικής πίεσης και πίεσης της μηχανής), στο χώρο των παλμοδοτήσεων. Η σχέση μάλαξης : άρμεγμα πρέπει να διατηρείται στο 1:1, 2:1 έως 3:1. Σε περίπτωση που η παραπάνω σχέση διαταραχθεί, η θηλή του μαστού κατακλύζεται με αίμα, διευκολύνεται η έξοδος του γάλακτος σε λανθασμένα χρονικά σημεία, ενώ οι ιστοί των θηλών παθαίνουν διαβρώσεις και το φυσικό επακόλουθο είναι η εμφάνιση μαστίτιδας. Επίσης με την αύξηση του αριθμού των παλμών, δεν υπάρχει αρκετή πίεση στις θηλές για να απομακρυνθεί το αίμα, το οποίο συγκεντρώνεται σε αυτές και έτσι προκαλούνται βλάβες στο σφιγκτήρα που τις ακολουθούν μαστίτιδες. Επίσης πέφτουν και μολύνονται τα θήλαστρα, καθυστερεί η άμελξη και μειώνεται η γαλακτοπαραγωγή.

3.8 Περιποίηση του γάλακτος μετά το άρμεγμα

Οι προσπάθειες για την ποιότητα του γάλακτος δεν εξαντλούνται με το άρμεγμα του. Πρέπει να συνεχιστούν το ίδιο προσεκτικά και μεθοδευμένα σε όλα τα μετέπειτα στάδια. Απαραίτητα πρέπει να γίνονται :

α) Φιλτράρισμα του γάλακτος

Κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες και αν λαμβάνεται στην πράξη το γάλα, περιέχει πάντοτε ορισμένες ξένες ύλες. Αυτές είναι περισσότερες όταν το άρμεγμα γίνεται με τα χέρια, οπότε και απομακρύνονται με τη χρησιμοποίηση κοινών φίλτρων. Στην περίπτωση που το άρμεγμα γίνεται μηχανικά τα ξένα σώματα απομακρύνονται με τη βοήθεια ειδικού φίλτρου που φέρουν οι αρμεκτικές μηχανές σε σημείο μετά την αντλία γάλακτος ή με κοινά φίλτρα. Όταν το φιλτράρισμα γίνεται από την μηχανή τα φίλτρα πρέπει οπωσδήποτε να αλλάζουν μετά από κάθε άρμεγμα.

β) Ψύξη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΠΑΘΟΓΟΝΟΙ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται οι παθογόνοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για την προσβολή του μαστού της αγελάδας και την πρόκληση μαστίτιδας. Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι τρόποι με τους οποίους το κάθε είδος

μικροοργανισμού δρα έτσι ώστε να προκληθεί η μαστίτιδα, καθώς και ο τρόπος εισόδου των μικροοργανισμών στο μαστό.

4.1 Staphylococcus aureus

Στις περισσότερες περιοχές ο μικροοργανισμός αυτός είναι ο επικρατέστερος για την πρόκληση μαστίτιδας υποκλινικής μορφής. Τα κυριότερα σημεία εισόδου είναι τα τραυματισμένα τεταρτημόρια, οι θηλαίοι πόροι ή οι τραυματισμένες θηλές.

Ο *Staphylococcus aureus* μπορεί επίσης να βρεθεί και στον κόλπο ή τις αμυγδαλές τις αγγελάδας, αλλά η εύρεση του μικροοργανισμού σε αυτά τα σημεία δεν παίζει πρωτεύοντα ρόλο στη μόλυνση του μαστού και την πρόκληση μαστίτιδας.

Έχει αποδειχθεί ότι η μόλυνση του μαστού από τον μικροοργανισμό *Staphylococcus aureus*, μπορεί να εκριζωθεί από μια συγκεκριμένη εκτροφή εφαρμόζοντας τους κανόνες υγιεινής κατά την άμελξη της αγγελάδας. Ο μεγαλύτερος περιορισμός για μια σωστή θεραπευτική αγωγή έναντι του *Staphylococcus aureus*, είναι ότι ο μικροοργανισμός αυτός παρουσιάζει μεγάλη αντίσταση στη θεραπεία που περιλαμβάνει αντιβιοτικά. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους ο μικροοργανισμός καταφέρνει να επιβιώσει έναντι των αντιβιοτικών. Σε εργαστηριακές δοκιμές έχει αποδειχθεί ότι η ευαισθησία του *Staphylococcus aureus* σε ένα συγκεκριμένο αντιβιοτικό δεν είναι εγγύηση μιας επιτυχούς θεραπείας.

Η ικανότητα των βακτηρίων να επιβιώνουν μέσα σε πολυμορφοπύρηνια λευκοκύτταρα, μακροφάγα και επιθηλιακά κύτταρα, προστατευόμενα από την αντιβιοτική δράση, μπορεί να συμβάλλει στην αντοχή τους σε θεραπευτική αγωγή. Επίσης, οι ιστολογικές αλλαγές και κυρίως ο σχηματισμός κοκκιδίων και ινώδους ιστού που έχουν προκληθεί από χρόνια σταφυλοκοκκική μαστίτιδα, καθιστούν τις αγγελάδες αυτές μη ιάσιμες. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η μόλυνση του μαστού από τον *Staphylococcus aureus* είναι χρόνια, ενώ η μαστίτιδα οξεία μορφής από σταφυλόκοκκο δεν είναι συχνό φαινόμενο. Παρόλα αυτά, μπορεί να εμφανιστεί οξεία γαγγραινώδης σταφυλοκοκκική μαστίτιδα, η οποία προκαλείται από την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη του μικροοργανισμού, η οποία συνδυάζεται με την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων τοξινών. Τέτοιου είδους μολύνσεις δεν οφείλονται στην παθογόνο δράση του μικροβίου, αλλά σε αμέλεια ή μη ολοκληρωμένη εφαρμογή των κανόνων υγιεινής από την πλευρά του κτηνοτρόφου. ^[13]



Εικόνα 2-3 : Μαστός με γαγγραινώδη μαστίτιδα προσβεβλημένος από *Staphylococcus aureus* [35-36]

4.2 *Streptococcus agalactiae*

Τα σημεία προσβολής από τον *Streptococcus agalactiae* είναι παρόμοια με εκείνα του *Staphylococcus aureus* και αφορούν κυρίως τις θηλές, καθώς και την περιοχή γύρω από αυτές. Κατά συνέπεια η εφαρμογή σωστής υγιεινής κατά την άμελξη είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να αποφευχθεί η μόλυνση κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου. Ο *Streptococcus agalactiae* καταπολεμάται πιο εύκολα με χορήγηση αντιβιοτικών ενδομαστικά, από ότι ο *Staphylococcus aureus*. Έτσι η πρόληψη ενάντια στις μαστίτιδες μπορεί απλά να περιλαμβάνει την καθημερινή απολύμανση του μαστού, δουλειά η οποία θα πρέπει να είναι θέμα ρουτίνας για τον κτηνοτρόφο.

Δευτερεύουσες πηγές μόλυνσης είναι οι άνθρωποι, πολλοί από τους οποίους φέρουν στρεπτόκοκκους ομάδας Β, καθώς και τα χοιρινά. Παρόλα αυτά η μεγάλη εξάπλωση του *Streptococcus agalactiae* δείχνει ότι οι προαναφερθέντες φορείς δεν παίζουν σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση της μόλυνσης στις αγελάδες. Σε περίπτωση που η πηγή μόλυνσης είναι ο άνθρωπος, η μόλυνση θα εμφανιστεί με τη μορφή οξείας κλινικής μαστίτιδας, ή παραμένει υπό μορφή υποκλινικής μαστίτιδας.

Η διάρκεια της νόσου είναι μικρότερη από εκείνη του σταφυλόκοκκου, κυρίως επειδή εμφανίζει μεγαλύτερη ευαισθησία στη θεραπεία. Η επανεμφάνιση της μόλυνσης είναι συνέπεια κακής υγιεινής και ελλιπούς θεραπείας. Η πιο γρήγορη θεραπεία του *Streptococcus agalactiae* μπορεί να επιτευχθεί κατ' αρχήν με την έγκαιρη και σωστή διάγνωση και με ταυτόχρονη σωστή μεταχείριση των προσβεβλημένων τεταρτημορίων. Τα παραπάνω όμως δεν εφαρμόζονται συχνά, κυρίως για οικονομικούς λόγους. [24]



Εικόνα 4 : Μαστός αγελάδας προσβεβλημένος από *Streptococcus agalactiae* ^[37]

4.3 *Streptococcus dysgalactiae*

Η μετάδοση των μαστιτίδων από ζώο σε ζώο είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας εξάπλωσης της νόσου. Η μόλυνση κατά την ξηρά περίοδο είναι ένα πολύ συνηθισμένο φαινόμενο και εμφανίζεται κυρίως στις αγελάδες στις οποίες δεν χορηγήθηκε φάρμακο ενάντια των μαστιτίδων κατά την ξηρά περίοδο. Η ξαφνική έξαρση κλινικής μαστίτιδας από *Streptococcus dysgalactiae* είναι πολλές φορές συνέπεια έλλειψης σωστής υγιεινής στα στάβλο ή συνέπεια αύξησης των αλλοιώσεων του μαστού. Οι αλλοιώσεις αυτές μπορούν να αυξηθούν με γρήγορο ρυθμό λόγω της μη σωστής λειτουργίας της αμελκτικής μηχανής (παλμοδότης, αντλία κενού) ή μπορεί να οφείλονται σε αλλαγές του κλίματος. Σε τέτοιου είδους εξάρσεις μαστίτιδας, η αμελκτική μηχανή θα πρέπει να ελεγχθεί από έναν ειδικό, ενώ οι θηλές θα πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά για τυχόν τραυματισμούς. Η σωστή χρήση ενός μαλακτικού κατά τη διαδικασία της άμελξης μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των αλλοιώσεων.

Κλινική μαστίτιδα από τον *Streptococcus dysgalactiae* μπορεί να είναι οξεία και να συνοδεύεται από ανορεξία και πυρετό. Η θεραπεία είναι πολλές φορές γρήγορη και η χρήση της πενικιλίνης έχει τον ίδιο βαθμό επιτυχίας όπως και στην περίπτωση του *Streptococcus agalactiae*. Το βακτήριο μπορεί να απομονωθεί στις αμυγδαλές και την θυρογεννητική οδό. Αυτές οι πηγές, παράλληλα με την ικανότητα

του μικροοργανισμού να προκαλεί μόλυνση και διατήρηση των αλλοιώσεων, μπορεί να είναι σημαντικές στην παθογένεια των μολύνσεων κατά την ξηρά περίοδο. ^[13]

4.4 Streptococcus uberis και άλλοι στρεπτόκοκκοι, υπεύθυνοι για την εμφάνιση μαστίτιδας κατά την ξηρά περίοδο

Αυτοί οι μικροοργανισμοί είναι μια σημαντική αιτία πρόκλησης μαστίτιδας στα βοοειδή. Σε μερικές εκτροφές αποτελούν την κύρια αιτία μολύνσεων του μαστού. Πολλά είδη μπορεί να είναι υπεύθυνα για τη μόλυνση, όμως ο κυρίαρχος μικροοργανισμός είναι ο Streptococcus uberis στον οποίο οφείλεται το 70% των μολύνσεων. Άλλα είδη που μπορούν να προκαλέσουν μαστίτιδα είναι ο Streptococcus bovis, Streptococcus faecalis και ο Streptococcus faecium.

Η μόλυνση από τους παραπάνω στρεπτοκόκκους δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με τις συνηθισμένες απολυμάνσεις του μαστού αν και η θεραπεία με αντιβιοτικά κατά την ξηρά περίοδο μπορεί να μειώσει τις πιθανότητες μόλυνσης κατά 50%. Ο Streptococcus uberis είναι η συνηθέστερη αιτία εμφάνισης μαστίτιδας κατά την ξηρά περίοδο και η ευαισθησία στην εν λόγω μόλυνση μπορεί να οδηγήσει μετέπειτα σε διακοπή της γαλακτοπαραγωγής. Σε αγελάδες που βρίσκονται στην ξηρά περίοδο και δεν έχει εφαρμοστεί σε αυτές χρήση αντιβιοτικών, θα εμφανιστεί η μόλυνση περίπου 2 εβδομάδες μετά τη διακοπή της γαλακτοπαραγωγής, ενώ σε αγελάδες όπου εφαρμόστηκε θεραπεία με αντιβιοτικά κατά τη διακοπή της γαλακτοπαραγωγής, η μόλυνση δεν εμφανίζεται με μεγάλη συχνότητα.

Τα βακτήρια μπορούν να αναπαραχθούν σε υλικά που χρησιμοποιούνται στις θέσεις ξεκούρασης των αγελάδων, κυρίως στο άχυρο και μπορούν να φθάσουν σε μεγάλους πληθυσμούς. Θέσεις ανάπαυσης αγελάδων που έχουν ένα παχύ στρώμα άχυρου προδιαθέτουν την εμφάνιση μαστίτιδας από τα εν λόγω βακτήρια. ^[11]

Η ευαισθησία του μαστικού αδένου στις μολύνσεις μπορεί να επηρεαστεί από την καταλάση του γάλακτος, η οποία με τη σειρά της μπορεί να επηρεαστεί από διαιτητικούς παράγοντες που αλλάζουν τα επίπεδα του θειοκυανικού άλατος.

Αν και ο Streptococcus uberis σε εργαστηριακές δοκιμές, αποδείχθηκε πως είναι ευαίσθητος σε μια σειρά από αντιβιοτικά, εν τούτοις η ενδομαστική θεραπεία είναι πολλές φορές μη επιτυχής και για αυτό οι χρόνιες μολύνσεις είναι πολύ συχνές σε διάφορες κτηνοτροφικές μονάδες. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η μετάδοση της νόσου μεταξύ των αγελάδων μπορεί να πάρει μεγάλες διαστάσεις.

4.5 Corynebacterium pyogenes

Το βακτήριο αυτό συναντάται πολλές φορές σαν ένα από τα αίτια πρόκλησης καλοκαιρινής μαστίτιδας στη Βόρεια Ευρώπη. Η προσβολή της αγελάδας μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου ή και κατά την ξηρά περίοδο. Η μόλυνση κατά τη γαλακτική περίοδο, πολλές φορές συνοδεύεται και από τραύματα μαστού. Η μετάδοση της νόσου μπορεί να γίνει μέσω των μυγών και ιδιαίτερα μέσω της *Hydrotaea irritans*, αλλά σχετικά πειράματα που έγιναν σε μολυσμένες μύγες, έδειξαν ότι οι πιθανότητες μετάδοσης από τον συγκεκριμένο φορέα είναι σχετικά λίγες. Σε περίπτωση που σε γειτονική εκτροφή διαπιστωθεί μαστίτιδα λόγω του συγκεκριμένου εντόμου, καλό είναι στις γύρω εκτροφές να τοποθετηθούν σίτες είτε στους χώρους στέγασης των ζώων, καθώς και στο γαλακτοκομείο.

Παρόλα αυτά, η πιο αποτελεσματική προστασία από τον μικροοργανισμό *Corynebacterium pyogenes* είναι τα σωστά προληπτικά μέτρα κατά τη διάρκεια της ξηράς περιόδου της αγελάδας.

4.6 Escherichia coli, Enterobacter aerogenes και άλλα Κολοβακτηριδιόμορφα

Η μόλυνση παρουσιάζεται πιο συχνά σε στάβλους όπου εφαρμόζεται το σύστημα περιορισμένου σταβλισμού και κυρίως κατά τη διάρκεια των τοκετών. Η υποκλινική μορφή της μαστίτιδας εμφανίζεται πολύ σπάνια. Ένα μικρό ποσοστό από τα προσβεβλημένα ζώα (γύρω στο 5%) πεθαίνει, και αυτό είναι συνέπεια της τοξαιμίας που παρουσιάζεται. Εδώ μπορεί να εφαρμοστεί θεραπεία με χρήση ισοτονικών υγρών σε μεγάλες ποσότητες (πάνω από 20 λίτρα). Επίσης η χρήση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων και κυρίως αυτών που δεν περιέχουν στεροειδή, μπορεί να φέρει καλά αποτελέσματα. Ο μαστικός αδένας, αντιστέκεται στη μόλυνση από κολοβακτηριδιόμορφα λόγω της αντιβακτηριακής δράσης της λακτοφερρίνης. Αυτή είναι μια πρωτεΐνη που δεσμεύει το σίδηρο. Η μετάδοση της ασθένειας μεταξύ των αγελάδων δεν επηρεάζει την παθογένεια, ενώ η εφαρμογή απολύμανσης του μαστού μετά την άμελξη, δε μειώνει τις πιθανότητες μόλυνσης. Η πρωταρχική πηγή μόλυνσης είναι τα κόπρανα των αγελάδων, ενώ ο πολλαπλασιασμός των μικροβίων στην αχυροστρωμή, αποτελεί δευτερεύον αίτιο μόλυνσης.

Η μόλυνση από κολοβακτηριδιόμορφα, οδηγεί σε ταχεία εμφάνιση φλεγμονής και συχνά η άφιξη μεγάλων ποσοτήτων ουδετερόφιλων καταπολεμά τη μόλυνση. Στις αγελάδες όμως με υψηλή γαλακτοπαραγωγή, δε μπορεί να καταπολεμηθεί η μόλυνση, γιατί η ποσότητα των ουδετερόφιλων που αναλαμβάνουν δράση είναι

μικρή. Έρευνες έδειξαν ότι χαμηλά επίπεδα του χημικού στοιχείου Σεληνίου (Se), μπορεί να είναι η αιτία για το παραπάνω φαινόμενο. [22]

4.7 Μυκοπλάσματα

Τα τελευταία χρόνια, διάφορα είδη μυκοπλασμάτων θεωρήθηκαν αιτίες για την εμφάνιση μαστιτίδων σε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής. Συχνότερα η μόλυνση οφείλεται στο *Mycoplasma bovis*, ενώ άλλα είδη μυκοπλασμάτων υπεύθυνων για την εμφάνιση μαστιτίδων είναι : *Mycoplasma bovigenitalium*, *Mycoplasma canadense*, *Mycoplasma californicum* και *Mycoplasma alkalescens*.

Χαρακτηριστικό είναι ότι η μόλυνση από μυκόπλασμα οδηγεί σε μαστίτιδα που εμφανίζεται ταυτόχρονα σε πολλά τεταρτημόρια και αυτό αποτελεί σημαντικό πρόβλημα κατά τη θεραπεία με αντιβιοτικά. Η έκκριση του γάλακτος μπορεί αρχικά να είναι φυσιολογική, όμως στη συνέχεια στο γάλα εμφανίζονται κροκίδες. Στα τελευταία εξελικτικά στάδια της νόσου, το γάλα παρουσιάζει εμφανή διαχωρισμό σε μεγάλα τεμάχια, χωρίς όμως να παρατηρείται αλλοίωση της οσμής του. Η διόγκωση των υψηλότερων τμημάτων του μαστού είναι πολύ συχνό φαινόμενο, όμως μετά από λίγες μέρες ο μαστός επανέρχεται στη φυσιολογική του κατάσταση. Κατά τα τελευταία στάδια της νόσου μπορεί να εμφανιστεί πυρετός, αρθρίτιδα και πρόσκαιρη εξάντληση.

Η ύπαρξη μυκοπλασμάτων στο γάλα διαρκεί συνήθως δυο μήνες. Επίσης, συνεχή είναι και η διακοπτόμενη έκκριση του γάλακτος. Τέτοιες αγελάδες συμβάλλουν στη μόλυνση σταδιακά όλου του κοπαδιού. Οι περισσότερες αναφορές σχετίζονται με αγελάδες που βρίσκονται σε περίοδο γαλουχίας, αλλά η μόλυνση μπορεί να επέλθει και σε αγελάδες που βρίσκονται στην ξηρά περίοδο.

Για τη σωστή διάγνωση, είναι απαραίτητα ειδικά μικροβιολογικά εργαστήρια. Έχει αποδειχθεί ότι η λανθασμένη χρήση μεγάλων ποσοτήτων αντιβιοτικών για τέτοιου είδους μολύνσεις, μπορεί να συμβάλει στην έξαρση της μόλυνσης. Πάντως είναι καλύτερο να απομονώνονται αυτές οι αγελάδες από το υπόλοιπο κοπάδι. Είναι επίσης χρήσιμο να γίνεται μικροβιολογική εξέταση στο γάλα των μη προσβεβλημένων αγελάδων στα κοπάδια όπου έχει εμφανιστεί μαστίτιδα από μυκόπλασμα. [18]

4.8 Λεπτοσπείρωση

Αυξημένο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μαστίτιδα από τον μικροοργανισμό *Leptospira hardjo*. Τόσο αυτός ο μικροοργανισμός, όσο και οι άλλοι του ίδιου είδους, μπορούν να προσβάλλουν και τον άνθρωπο. Ο μικροοργανισμός *Leptospira hardjo* είναι υπεύθυνος για το σύνδρομο της “πτώσης του γάλακτος” και επίσης σχετίζεται με τις ξαφνικές αποβολές στις μολυσμένες εκτροφές. Η χαρακτηριστική πτώση της γαλακτοπαραγωγής, εμφανίζεται αρχικά υπό μορφή μαστίτιδας και παρατηρείται πλήρης διακοπή της γαλακτοπαραγωγής μέσα σε 24 ώρες. Ο πυρετός είναι πολύ συχνό φαινόμενο, ενώ το γάλα έχει κροκίδες και εμφανίζεται οροαιματηρό. Ο μαστός εμφανίζεται χαλαρός, πλαδαρός και επιστρέφει στη φυσιολογική του κατάσταση ύστερα από 7-14 μέρες από την προσβολή. Τα ζώα που προσβάλλονται περιορίζονται σε μικρό αριθμό, όμως ακόμα και το 50% των ζώων της εκτροφής μπορεί να προσβληθεί σε χρονικό διάστημα 2-3 μηνών.

Η χρήση αντιβιοτικών, μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση της κλινικής μορφής της νόσου. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ειδικό εμβόλιο που πρέπει να συνοδεύεται από επαναληπτική δόση ύστερα από ένα χρόνο. Ο άνθρωπος μπορεί να μολυνθεί από τα ούρα των αγελάδων στα αμελκτήρια και το σύνηθες σύμπτωμα είναι ο έντονος πονοκέφαλος. Σε ένα ποσοστό των περιπτώσεων, η λεπτοσπείρωση είναι η αιτία για την εμφάνιση μηνιγγίτιδας και εγκεφαλίτιδας.

4.9 Σταφυλόκοκκοι αρνητικής Κοαγκουλάσης (πηκτάσης) και *Corynebacterium bovis*

Πολύ συχνά, διάφορα είδη σταφυλοκόκκων αρνητική στη δοκιμή της Κοαγκουλάσης (πηκτάσης), έχουν απομονωθεί από δείγματα γάλακτος που συλλέχθηκαν κάτω από συνθήκες ασηψίας. Τέτοια είδη είναι : *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus simulans* και *Staphylococcus xylosus*. Οι περισσότεροι από αυτούς τους μικροοργανισμούς, έχουν μικρή λοιμογόνο δύναμη αν και σε μερικές περιπτώσεις απομόνωσης τους, έχουν σχετιστεί με την εμφάνιση κλινικής μαστίτιδας. Αυτοί οι μικροοργανισμοί, γενικά προκαλούν μια μικρή αύξηση του αριθμού των λευκών αιμοσφαιρίων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της αντίστασης του οργανισμού σε μια μόλυνση από σταφυλόκοκκους ισχυρά παθογόνους.

Παρομοίως, ο μικροοργανισμός *Corynebacterium bovis*, συνήθως δεν σχετίζεται με την εμφάνιση υποκλινικής μαστίτιδας και αρχικά δημιουργεί αλλοιώσεις περιφερειακά, στο εξωτερικό τμήμα του θηλαίου πόρου. Οι αλλοιώσεις αυτές καταστρέφονται γρήγορα με τη εφαρμογή αντιβιοτικής θεραπείας, ενώ η

εξάπλωση της αλλοίωσης παρεμποδίζεται από την αποτελεσματική απολύμανση της θηλής. Αν δεν ληφθούν τέτοιου είδους μέτρα, τότε η πιθανότητα να απομονωθεί ο μικροοργανισμός αυτός σε ασηπτικά συλλεγόμενο δείγμα γάλακτος ανέρχεται σε ποσοστό πάνω από 70%. Η καλλιέργεια σε αιματούχο άγαρ προϋποθέτει επώαση για 48 ώρες στους 30°C. Επίσης, στο θετικό υπόστρωμα, είναι απαραίτητη η παρουσία λιπαρών οξέων, τα οποία θα ενεργοποιήσουν την επώαση και θα προέρχονται είτε από το ίδιο το γάλα, είτε από την προσθήκη στην καλλιέργεια ειδικών ουσιών. ^[20]

4.10 Τρόπος εισόδου των μικροβίων στο μαστό

Τα μικρόβια, είναι δυνατόν να εισχωρήσουν στο εσωτερικό του μαστού, από διάφορες εισόδους :

- α) Από το θηλαίο πόρο στο 90-95% των περιπτώσεων
- β) Από τραύματα στο 4-6% των περιπτώσεων
- γ) Από το αίμα ή τη λέμφο στο 2% των περιπτώσεων

Ο τελευταίος αυτός τρόπος εισόδου, περιορίζεται στους βάκιλλους της φυματίωσης και της βρουκέλλωσης. Σπανιότερα συναντάται στα κολοβακτηριδίομορφα, στον *Corynebacterium pyogenes* και σπανιότατα στους κόκκους. Μεγάλη σημασία δίνεται στα μικρά ή μεγάλα τραύματα, στις διαβρώσεις του δέρματος του μαστού και της θηλής και στους μωλωπισμούς τους σαν μέσα εισόδου των μικροβίων στο μαστό, ώστε να δικαιολογείται η κάθε προσπάθεια πρόληψης τέτοιων ατυχημάτων. Τέλος, τα μικρόβια εισέρχονται στο μαστό από το θηλαίο πόρο, χωρίς να υπάρξουν εξωτερικά τραύματα του μαστού. Η οδός αυτή εισχώρησης των μικροβίων στο μαστό είναι και η πιο συχνή.

Δεν έχει αποδειχθεί ακόμα και σήμερα, πειραματικώς, ο τρόπος με τον οποίο τα μικρόβια περνούν το θηλαίο πόρο και φθάνουν στο εσωτερικό του μαστού. Αυτό ισχύει περισσότερο για τους Στρεπτοκόκκους και τους Σταφυλοκόκκους, οι οποίοι δεν διαθέτουν μέσα μεταφορά τους. Ο πιο πιθανός τρόπος εισόδου τους στο εσωτερικό του μαστού, είναι να διασχίζουν το θηλαίο πόρο από την ώθηση μιας μεγαλύτερης εξωτερικής πίεσης ή να φέρονται προς τα πάνω από μια φυσική δύναμη, που δημιουργείται από τις συνεχείς εναλλαγές πίεσης στα θήλαστρα κατά τη διαδικασία της μηχανικής άμελξης.

Ο *Streptococcus agalactiae* και ο *Staphylococcus aureus*, αφού βρεθούν στο θηλαίο πόρο, δεν περνούν πάντοτε στον αντίστοιχο γαλακτοφόρο κόλπο του μαστού. Για να συμβεί αυτό, υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις που αφορούν :

- α) Τον αριθμό των μικροβίων
- β) Το σημείο του θηλαίου πόρου όπου τοποθετήθηκαν
- γ) Το χρόνο που πέρασε από την είσοδο των μικροβίων έως το πρώτο άρμεγμα
- δ) Από την ηλικία της αγελάδας

Ο χρόνος κατά τον οποίο είναι δυνατόν να μουν τα μικρόβια στο θηλαίο πόρο, χωρίς να ακολουθήσει μόλυνση του μαστού, βρέθηκε για τον *Streptococcus agalactiae* στα 2-6 αρμέγματα, ενώ για τον *Staphylococcus aureus* στα 5-32 αρμέγματα. Έχει διαπιστωθεί ότι οι αγελάδες που βρίσκονταν στην πρώτη τους γαλακτική περίοδο, ήταν περισσότερο ανθεκτικές στη μόλυνση, ενώ με την αύξηση του αριθμού των γαλακτικών περιόδων, μειωνόταν η ικανότητα αντίστασης του θηλαίου πόρου σαν φράγμα στη μόλυνση.^[19]

Κατά τα τελευταία χρόνια, δίνεται μεγάλη σημασία στους φυσικούς μηχανισμούς άμυνας του μαστού και ειδικά στον ρόλο που παίζει ο θηλαίος πόρος τόσο από ανατομικής, όσο και από λειτουργικής πλευράς στη διευκόλυνση ή στην παρεμπόδιση της εισόδου των μικροβίων στο μαστό. Φαίνεται ότι η παρουσία κλασμάτων λιπιδίων ή πρωτίδων, στο είδος σμίγματος, υλικό που βρίσκεται στο σημείο εκείνο του δέρματος που εισέρχεται στο άνοιγμα της θηλής, έχει σχέση με το μηχανισμό άμυνας από την ανασταλτική δράση της ουσίας κατά τον *Streptococcus agalactiae*. Η ουσία αυτή περιέχει οξέα ανασταλτικής δράσης κατά του *Streptococcus agalactiae*. Η απομάκρυνση της ουσίας, μειώνει την αντίσταση στο μικρόβιο αυτό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΜΟΡΦΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ

Η συμπτωματολογία των μαστιτίδων έχει να κάνει με την ερμηνεία συγκεκριμένων συμπτωμάτων που παραπέμπουν τον ερευνητή σε μια μορφή μαστίτιδας. Τα συμπτώματα που βοηθούν προς τον καθορισμό της μορφής μαστίτιδας που έχει παρουσιαστεί στο ζώο, είναι το οίδημα του μαστού, η ανορεξία, η εμφάνιση πυρετού ή ακόμα και συμπτώματα που ερευνώνται με ειδικές δοκιμές και αφορούν αλλοιώσεις του γάλακτος. Τέτοιες δοκιμές είναι το California Mastitis Test (C.M.T.) καθώς και η χρησιμοποίηση ταινιών ειδικού χαρτιού διαποτισμένου με διάλυμα βρωμοθυμόλης ή βρωμοκρεζόλης.

5.1 Καταρροειδής μαστίτιδα (Mastitis catarrhalls)

Η καταρροειδής μαστίτιδα ονομάζεται και γαλακτοφορίτιδα και αποτελεί φλεγμονή του επιθηλίου των γαλακτοφόρων πόρων του μαστού. Η φλεγμονή εμφανίζεται συνήθως στο βλεννογόνο του γαλακτοφόρου και του θηλαίου πόρου. Η καταρροειδής μαστίτιδα εμφανίζεται συχνά στις κτηνοτροφικές μονάδες προκαλώντας σοβαρή οικονομική ζημία εξαιτίας της μείωσης της γαλακτοπαραγωγής κατά 10-20% σε κάθε ζώο. Η εμφάνιση μαστίτιδας αυτής της μορφής συνοδεύεται από μόλυνση σε περισσότερα από ένα τεταρτημόρια, τα οποία μπορεί να βρίσκονται το καθένα σε διαφορετικό στάδιο της φλεγμονής. Ανάλογα με την κλινική εικόνα και την εξέλιξη της φλεγμονής, υπάρχει η υποκλινική, η χρόνια και η οξεία μορφή. Αναλυτικά έχουμε:

5.2 Υποκλινική καταρροειδής μαστίτιδα

Τα συμπτώματα της υποκλινικής μορφής δεν είναι μακροσκοπικά εμφανή. Για να διαπιστωθεί η παρουσία της συγκεκριμένης μορφής μαστίτιδας, απαιτείται η διενέργεια του California Mastitis Test, ενώ πρέπει να ακολουθήσει καλλιέργεια δειγμάτων γάλακτος.

5.3 Χρόνια καταρροειδής μαστίτιδα

Η χρόνια μορφή της μαστίτιδας αυτής, όπως όλες οι χρόνιες μαστίτιδες, εμφανίζεται λόγω μη εφαρμογής ή εφαρμογής ανεπιτυχούς θεραπείας και προέρχεται από υποκλινική οξεία μορφή της νόσου. Τα συμπτώματα της χρόνιας μορφής αφορούν αλλοιώσεις του παρεγχύματος του τεταρτημρίου, οι οποίες με ψηλάφηση χαρακτηρίζονται σαν περιγραμμένες, οζώδεις σκληρύνσεις που έχουν μέγεθος μπιζελιού, καρυδιού ή πορτοκαλιού ή είναι διάχυτες σε όλη την έκταση του μαστικού παρεγχύματος. Το δέρμα του μαστού είναι κινητό, ανυψώνεται εύκολα με έλξη, ενώ οι υποκείμενοι ιστοί δεν παρουσιάζουν οίδημα. Η ψηλάφηση του αδενικού τμήματος του τεταρτημρίου μέσω του δέρματος είναι εύκολη και δεν προκαλείται πόνος.

Σε περίπτωση που η φλεγμονή συνεχίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα, το παρέγχυμα του προσβεβλημένου τεταρτημρίου παρουσιάζει ατροφία ή ινώδη υπερτροφία. Η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος διαμορφώνεται ανάλογα με το στάδιο εξέλιξης της νόσου. Το γάλα που βγαίνει από το μολυσμένο τεταρτημόριο παρουσιάζει μικρές ή μεγάλες κροκίδες, η παρουσία των οποίων δεν είναι συνεχής, αλλά διαλείπουσα. Αυτό έχει σαν συνέπεια το γάλα να μην εμφανίζει μακροσκοπικώς

καμία αλλοίωση, αλλά η ψηλάφηση και η διενέργεια του California Mastitis Test να διαπιστώσουν την ύπαρξη μαστίτιδας σε χρόνια μορφή.

5.4 Οξεία καταρροειδής μαστίτιδα

Η οξεία μορφή συνήθως προέρχεται από την υποκλινική μορφή ύστερα από τη δυσμενή επίδραση του περιβάλλοντος. Ύστερα από την εξέταση του προσβεβλημένου τεταρτημορίου αυτό εμφανίζει αυξημένη θερμοκρασία, είναι ελαφρά υπεραιμικό και προκαλεί στο ζώο πόνο. Η φλεγμονή εμφανίζεται συνήθως στη βάση των θηλών. Ο υποδόριος ιστός της εν λόγω περιοχής παρουσιάζει μέτριο φλεγμονώδες οίδημα το οποίο επιτρέπει τη ψηλάφηση του φλεγμονώδους τμήματος του παρεγχύματος. Το έκκριμα του μαστού είναι πυώδες αλλά εξακολουθεί να μοιάζει με γάλα. Παρατηρείται επίσης μείωση της παραγόμενης ποσότητας γάλακτος από προσβεβλημένο τεταρτημόριο. Τέλος παρατηρείται άνοδος της θερμοκρασίας του ζώου στους 40°C.

5.5 Παρεγχυματική μαστίτιδα

Η εν λόγω μαστίτιδα εμφανίζεται τις περισσότερες φορές σε οξεία μορφή. Το αποτέλεσμα της εμφάνισης της παρεγχυματικής μαστίτιδας, είναι αλλοιώσεις της μεμβράνης των αδενικών κυττάρων και των τοιχωμάτων των αιμοφόρων αγγείων, οίδημα καθώς και καταστροφή του αδενικού ιστού.

Τα συνήθη συμπτώματα της φλεγμονής είναι ο υψηλός πυρετός, ταχυπαλμία, ταχύπνοια, μυικός τρόμος, απάθεια, ανορεξία και πολλές φορές εντερίτιδα. Τις περισσότερες φορές, τα συμπτώματα αυτά γίνονται αντιληπτά πριν να φανεί η φλεγμονή του μαστού. Άλλα συμπτώματα που μπορούν να εμφανιστούν είναι οι έντονοι πόνοι στο ζώο όταν έχει προσβληθεί ένα από τα οπίσθια τεταρτημόρια του μαστού. Οι πόνοι αυτοί συνοδεύονται από συχνές ανυψώσεις του οπίσθιου άκρου που αντιστοιχεί στο προσβεβλημένο τεταρτημόριο. Εκτός από τα παραπάνω συμπτώματα, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να παρατηρηθεί παράλυση των οπίσθιων άκρων καθώς και κατάκλιση του ζώου. Η παραλυτική μαστίτιδα συχνά συνοδεύεται από σοβαρή διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου, η οποία πολλές φορές συγχέεται με την υπασβεστιαμία.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό σύμπτωμα του ζώου είναι ότι το πρόσωπο του εκφράζει φόβο ή κατάπτωση ή είναι ανέκφραστο, τα οποία είναι χαρακτηριστικά της σοβαρής και οξείας διαδρομής της νόσου.

Η υπεροξεία μορφή της παρεγχυματικής μαστίτιδας τις περισσότερες φορές καταλήγει σε γαγγραινώδη μαστίτιδα. Σε αυτήν την περίπτωση, ο μαστός γίνεται ψυχρός, στο άκρο της θηλής, ενώ το δέρμα του μαστού αποκτά χρώμα ανοικτό γαλάζιο μέχρι σκοτεινό ιώδο-κυανό χρώμα. Το έκκριμα εμφανίζεται πάντα σκοτεινό κόκκινο.

5.6 Μαστίτιδα Ξηράς Περιόδου

Η μαστίτιδα της Ξηράς Περιόδου χαρακτηρίζεται από τη δημιουργία αποστημάτων στο παρέγχυμα του μαστού. Εμφανίζεται σχεδόν πάντα σαν το τελικό στάδιο σοβαρής μαστίτιδας η οποία προκαλείται από κόκκους ή εμφανίζεται σαν επιπλοκή της αρχικής φλεγμονής, ύστερα από επιμόλυνση με *Corynebacterium pyogenes* ή με κολοβακτηριοειδή ή με *Fusobacterium necrophorum*.

Τα συμπτώματα της εν λόγω μαστίτιδας είναι κυρίως τα εξής : Κατά την ψηλάφηση του προσβεβλημένου τεταρτημορίου διαπιστώνεται η παρουσία ευμεγεθών οζωδών αποστημάτων ή διάχυτων σκληρύνσεων σε όλη την έκταση του παρεγχύματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα αποστήματα διανοίγονται προς το εξωτερικό μέρος του τεταρτημορίου. Παρόλη την ύπαρξη φλεγμονής, το ζώο δεν παρουσιάζει κάποια συμπτώματα άλγους ή διαταραχής της γενικής του κατάστασης.

Η χρόνια φλεγμονή μπορεί να μετατραπεί σε παρεγχυματική μαστίτιδα. Αυτό έχει σαν συνέπεια να γίνει ο μαστός επώδυνος, ενώ η άμελξη του μαστού είναι αδύνατη. Έτσι το έκκριμα παραμένει στο μαστό και λόγω απορρόφησης τοξινών, η γενική κατάσταση του ζώου επιδεινώνεται και συνοδεύεται από πυρετό, ανορεξία και κατάπτωση των δυνάμεων. Άλλο σύμπτωμα που εμφανίζεται είναι η λόγω τοξιναιμίας εξοίδηση των αρθρώσεων των άκρων και των τενόντων ελύτρων. Αυτό έχει σαν συνέπεια το ζώο να παρουσιάζει χωλότητα ή αδυναμία στήριξης. Παράλληλα μπορούν να παρατηρηθούν μεταστατικά αποστήματα σε άλλα όργανα του σώματος, όπως ήπαρ, πνεύμονες, νεφροί, τα οποία οδηγούν στη γρήγορη και πλήρη κατάπτωση του ζώου. Επίσης το έκκριμα του μαστού έχει χάσει κάθε χαρακτηριστικό του γάλακτος και αναδίδει μια τυπική κοπρανώδη δυσοσμία. Σε χρόνιες καταστάσεις, το έκκριμα του μαστού είναι ορο-υδατώδες με πυοαιματηρά πύγματα, αναμειγμένο με υπολείμματα νεκρωμένων ιστών.^[6]

5.7 ΕΙΔΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑΣ

5.7.1 Μυκητιακή μαστίτιδα

Όταν υπάρχει φλεγμονή του μαστού η οποία δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με αντιβιοτικά, τότε η φλεγμονή μπορεί να οφείλεται σε μύκητες. Επίσης, η μυκητιακή μαστίτιδα, μπορεί να οφείλεται σε φλεγμονή η οποία συνοδεύεται από έντονη εξοίδηση του παρεγχύματος του μαστού η οποία υποχωρεί χωρίς την εφαρμογή οποιασδήποτε θεραπευτικής αγωγής.

Τα συμπτώματα της οξείας μορφής της φλεγμονής είναι η εξοίδηση του μαστικού παρεγχύματος η οποία αναπτύσσεται μέσα σε 2-3 ώρες. Το προσβεβλημένο τεταρτημόριο παρουσιάζει έντονη αύξηση του όγκου του και ελαστική σύσταση. Άλλα συμπτώματα που μπορούν να παρουσιαστούν είναι ρίγος συνοδευόμενο από αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι 42°C. Ο μαστός παράγει μικρή ποσότητα εκκρίματος το οποίο έχει γκριζοκίτρινο χρώμα, υδαρή σύσταση και βλενώδη πήγματα. Τέλος τυπικό σύμπτωμα της υποξείας και της χρόνιας μυκητιακής μαστίτιδας είναι ότι πολλά ζώα παρουσιάζουν κατά διαστήματα λίγων ημερών διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του σώματος, χωρίς όμως διαταραχή της γενικής τους κατάστασης.

5.7.2 Μυκοπλασματική μαστίτιδα

Η μαστίτιδα προκαλείται από διάφορα μυκοπλάσματα όπως το *Mycoplasma agalactiae* var. *bovis* και χαρακτηρίζεται από αιφνίδια εμφάνιση και ταυτόχρονη προσβολή όλων των τεταρτημορίων, πλήρη διακοπή της γαλακτοπαραγωγής, έντονη εξοίδηση του μαστικού παρεγχύματος και αλλοίωση της εμφάνισης του γάλακτος. Τα συμπτώματα αυτά δεν συνοδεύονται από διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου. Στην οξεία μορφή της νόσου, ο μαστός εμφανίζεται σκληρός, εξοιδημένος, αλλά ελάχιστα ή καθόλου επώδυνος. Το έκκριμα του μαστού είναι μικρής ποσότητας, υποκίτρινο, ορώδες ή περιέχει κροκίδες. Η θερμοκρασία του ζώου μπορεί να φτάσει στους 42°C.

5.7.3 Φυματιώδης μαστίτιδα

Η φυματιώδης μαστίτιδα περιγράφεται ως φλεγμονή που χαρακτηρίζεται από διάχυτη και ανώδυνη εξοίδηση του παρεγχύματος συνήθως ενός οπίσθιου τεταρτημορίου, χωρίς την ταυτόχρονη διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου. Το προσβεβλημένο τεταρτημόριο γίνεται τελικά σκληρό σαν πέτρα. Το έκκριμα του μαστού διατηρεί στην αρχή τα χαρακτηριστικά του γάλακτος, ενώ στη συνέχεια

γίνεται υδαρές και υποκίτρινο με λεπτές κροκίδες. Τα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια διογκώνονται σε μικρό ή μεγάλο βαθμό.

Η φυματιώδης μαστίτιδα εμφανίζεται πολλές φορές ταυτόχρονα με τη φυματιώδη σαλπγγίτιδα και μητρίτιδα. Η μαστίτιδα αυτή έχει σοβαρές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Οι μορφές της φυματιώδους μαστίτιδας που απαντώνται στις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής προκαλούνται συνήθως από τον μικροοργανισμό *Mycobacterium bovis* και είναι οι εξής :

α) Κεχροειδής φυματιώδης μαστίτιδα

Η μορφή αυτή της φυματιώδους μαστίτιδας δεν είναι συχνή και καλύπτει μόνο το 8,6% των περιπτώσεων φυματιώδους μαστίτιδας. Χαρακτηρίζεται από υποδόρια οζίδια, ενώ τα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια έχουν αυξημένο μέγεθος και βάρος 100-400 γρ. Επίσης, τα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια περιέχουν διάχυτα μικρά και αποτιτανωμένα οζίδια. Η επιφάνεια τομής του προσβεβλημένου τεταρτημορίου φέρει διάσπαρτα οζίδια μεγέθους κεχριού, μέχρι μπιζελιού με τυροειδοποιημένο και αποτιτανωμένο κέντρο. Πολλές φορές τα οζίδια αυτά είναι πολυάριθμα και εντοπίζεται στην περιφέρεια του παρεγχύματος, σε μικρή απόσταση από το δέρμα.

β) Υπερπλαστική, λοβιώδης, διηθητική φυματιώδης μαστίτιδα

Η μορφή αυτή φυματιώδους μαστίτιδας έχει αυξημένη συχνότητα εμφάνισης(82,3%) σε σχέση με τις άλλες μορφές φυματιώδους μαστίτιδας. Εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της γαλακτοπαραγωγικής περιόδου και η συχνότητα προσβολής του ζώου αυξάνεται με την πρόοδο της ηλικίας. Οι πρώτες αλλοιώσεις που μπορούν να διαπιστωθούν είναι τα οζίδια σε ένα ή περισσότερα λοβία, τα οποία αποκτούν ανώμαλη επιφάνεια. Σε προχωρημένα στάδια της νόσου, τα οζίδια αυξάνονται σε μέγεθος και επεκτείνονται σε ολόκληρο το παρέγχυμα του τεταρτημορίου και έτσι αποκτά μέγεθος 2-3 φορές μεγαλύτερο του αρχικού.

Επίσης, το δέρμα του μαστού είναι τεταμένο, ενώ η επιφάνεια τομής του παρεγχύματος έχει σύσταση σανίδας και έχει χάσει την αρχική του όψη. Σε προχωρημένο στάδιο της νόσου, το έκκριμα του μαστού έχει υδαρή, γκριζόλευκη ή γκριζοκίτρινη απόχρωση. Λίγο χρόνο μετά τη λήψη του, το έκκριμα καθιζάνει εν μέρει στον πυθμένα του σωληναρίου, ενώ το ανώτερο τμήμα της στήλης του είναι διαυγές και έχει κίτρινη απόχρωση. ^[6]

γ) Οξεία εξιδρωματική και τυροειδοποιητική μαστίτιδα

Είναι μια σπάνια περίπτωση φυματιώδους μαστίτιδας, με ποσοστό εμφάνισης 2,8% και παρουσιάζεται κατά την έναρξη της γαλακτοπαραγωγικής περιόδου. Παρατηρείται μεγάλη αύξηση του όγκου του μαστού, του οποίου το συνολικό βάρος φτάνει τα 36 kg. Τα οπισθομαστικά λεμφογάγγλια αποκτούν σημαντικό μέγεθος και βάρος μέχρι 1,6 kg, ενώ κάτω από το τεταμένο δέρμα, ο υποδόριος ιστός παρουσιάζει οίδημα. Οι ιστοί του προσβεβλημένου τεταρτημορίου παρουσιάζουν καταφανείς αλλοιώσεις στα περιφερικά τμήματα του παρεγχύματος, που γειτνιάζουν με την κοιλιακή περιτονία και το δέρμα και παρατηρούνται εκτεταμένες τυροειδοποιημένες περιοχές κίτρινης απόχρωσης.

Η τελευταία αυτή μορφή φυματιώδους μαστίτιδας μπορεί συνυπάρξει με την υπερπλαστική, λοβιώδη, διηθητική μορφή της φλεγμονής. Ο συνδυασμός διαφόρων μορφών φυματιώδους μαστίτιδας ανευρίσκονται κυρίως στην περιφερική μοίρα του μαστικού αδένου, δηλαδή, ακριβώς κάτω από το δέρμα και τους γαλακτοφόρους πόρους του μαστού.

δ) Βρουκελλική μαστίτιδα

Η μόλυνση με *Brucella abortus* είναι δυνατό να προκαλέσει φλεγμονή του μαστού, η οποία δεν είναι εύκολο να διαγνωστεί κλινικώς. Με ιστολογική εξέταση η φλεγμονή αναγνωρίζεται ως μη πυώδης, διάμεση μαστίτιδα που συνδέεται με την απέκκριση του μικροοργανισμού στο γάλα. Τα κυριότερα συμπτώματα της Βρουκελλικής μαστίτιδας είναι διογκωμένα τεταρτημόρια και οπισθομαστικά λεμφογάγγλια. Ιστολογικά παρατηρούνται κυτταρικές συγκεντρώσεις σε διάσπαρτα λοβία, στις περιοχές των γαλακτοφόρων πόρων και σε μεγαλύτερο βαθμό ανάμεσα στις αδενοκυψέλες. Τα λεμφογάγγλια του μαστού είναι εξοιδημένα και παρουσιάζουν διεύρυνση των λεμφοκόλπων, λόγω της αύξησης του μεγέθους των δικτυοενδοθηλιακών κυττάρων. Γενικά δεν υπάρχουν έντονα συμπτώματα, ενώ οι αλλοιώσεις των λεμφογαγγλίων δεν αποτελούν ευρήματα Βρουκελλικής αποκλειστικά μαστίτιδας, γιατί ανευρίσκονται και σε άλλες χρόνιες φλεγμονές του μαστού. ^[2]

ε) Κολοβακτηριδιακή μαστίτιδα

Η μόλυνση του μαστού με κολοβακτηρίδια είναι δυνατό να προκαλέσει εξαιρετικά σοβαρές μορφές μαστίτιδας και να θέσει σε άμεσο κίνδυνο τη ζωή του ζώου.

Η υπεροξεία κολοβακτηριδιακή μαστίτιδα εμφανίζεται αιφνίδια και χαρακτηρίζεται από πλήρη διακοπή της γαλακτοπαραγωγής και από τοξιναιμία. Το ζώο παρουσιάζει πλήρη ανορεξία, έντονη κατάπτωση, μυικό τρόμο και θερμοκρασία 40-42°C, προφανώς λόγω της απορρόφησης μεγάλης ποσότητας ενδοτοξίνης.

Σε διάστημα 6-8 ωρών μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων, το ζώο παρουσιάζει αδυναμία έγερσης. Η θερμοκρασία στο στάδιο αυτό ενδέχεται να είναι φυσιολογική ή χαμηλότερη από τη φυσιολογική και να δώσει έτσι την εντύπωση επιλόχειας υπασβεστιασμικής παράλυσης. Ο αριθμός των καρδιακών παλμών ανέρχεται σε 100-120. Επιπλέον παρατηρούνται ατονία της μεγάλης κοιλίας και συχνά έντονη διάρροια με αφυδάτωση του ζώου. Λόγω της συμφόρησης των πνευμόνων και του πνευμονικού οιδήματος που παρατηρούνται, το ζώο παρουσιάζει ταχύπνοια και εκπνευστικό βόγγο.

Το προσβεβλημένο τεταρτημόριο είναι εξοιδημένο και θερμό αλλά όχι υπερβολικά. Για το λόγο αυτό, η φλεγμονή του μαστού, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να γίνει αντιληπτή. Ακόμα το έκκριμα του μαστού έχει αρχικά την όψη υδαρούς γάλακτος, ενώ αργότερα αποκτά τη μορφή κίτρινου, ορώδους υγρού που περιέχει μικρές κροκίδες, δύσκολα ορατές. Οι τελευταίες είναι δυνατό να παρατηρηθούν εύκολα με τη χρησιμοποίηση του μέλανα δίσκου. Μια ή δυο ημέρες μετά τη φλεγμονή του πρώτου τεταρτημορίου, είναι δυνατό να προσβληθούν περισσότερα τεταρτημόρια.

Η υπεροξεία μορφή της νόσου εξελίσσεται γρήγορα. Ορισμένα ζώα υποκύπτουν σε διάστημα 6-8 ωρών, ενώ άλλα ζουν 1-2 ημέρες ύστερα από την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων. Άλλα ζώα επιβιώνουν και άλλα παραμένουν σε κατάκλιση για μερικές ημέρες. Αργότερα όμως, τα ζώα θα πρέπει να οδηγηθούν στο σφαγείο λόγω των επιπλοκών που παρουσιάζονται από τη συχνή κατάκλιση.

Τέλος στην οξεία μορφή της νόσου, τα συμπτώματα είναι ηπιότερα. Το προσβεβλημένο τεταρτημόριο είναι λιγότερο εξοιδημένο, ενώ το έκκριμα του μαστού είναι υδαρές ή ορώδες και περιέχει κροκίδες.

στ) Γαγγραινώδης μαστίτιδα

Η μόλυνση του μαστού με τον μικροοργανισμό *Clostridium perfringens*, χαρακτηρίζεται από ταχεία εξέλιξη, έντονη εξοίδηση του μαστού, κοκκινωπή απόχρωση του εκκρίματος, που συχνά περιέχει φυσαλίδες αέρα και σοβαρή διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου. Το ζώο είναι δυνατό να υποκύψει από

σηψαιμία μέσα σε 1-2 ημέρες. Οι αλλοιώσεις του μαστού χαρακτηρίζονται από υπεραιμία, εξοίδηση και έξοδο εκκρίματος που έχει χρώμα καστανέρυθρο. Προσβάλλονται συνήθως ένα ή δυο τεταρτημόρια. Το οίδημα που αναπτύσσεται, είναι δυνατό να επεκταθεί και στα υπόλοιπα τεταρτημόρια, καθώς και στο γειτονικό κοιλιακό τοίχωμα και να φτάσει προς τα εμπρός μέχρι τη ξιφοειδή απόφυση του στέρνου και προς τα πίσω στην περιοχή του αιδοίου. Κατά την άσκηση πίεσης στο τεταμένο δέρμα του μαστού, γίνεται αντιληπτή η παρουσία του εμφυσήματος.

Τέλος, εφόσον το ζώο επιβιώνει, αναπτύσσεται γάγγραινα, αρχικά σε ένα τεταρτημόριο που όμως επεκτείνεται σύντομα και στα υπόλοιπα τεταρτημόρια. Με τον καιρό, οι νεκρωμένοι ιστοί αποπίπτουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ ΤΗΣ ΜΑΣΤΙΤΙΔΑΣ

Οι μέθοδοι για τη διάγνωση της μαστίτιδας αποσκοπούν στην διαπίστωση του αν έχει εκδηλωθεί μαστίτιδα κλινικής ή υποκλινικής μορφής. Στη συνέχεια, αν υπάρχει μαστίτιδα υποκλινικής μορφής, μπορεί να γίνει απομόνωση και ταυτοποίηση του υπεύθυνου παθογόνου μικροοργανισμού με προσκόμιση στο εργαστήριο άσηπτου δείγματος γάλακτος. Η διάγνωση των κλινικών μαστιτίδων γίνεται από κτηνίατρο στο στάβλο, ενώ η διάγνωση των υποκλινικών μαστιτίδων γίνεται τόσο στο στάβλο, όσο και σε ειδικά εργαστήρια.

6.1 Διάγνωση κλινικών μαστιτίδων

Όταν υπάρχει πρόβλημα κλινικών μαστιτίδων, ο κτηνίατρος ερευνά τα αίτια εμφάνισης μαστιτίδων, την έκταση του προβλήματος και τελικά δίνει τις κατάλληλες οδηγίες υγιεινής και στη συνέχεια εφαρμόζει μια ειδική θεραπεία σύμφωνα με την κρίση του. Από τον κτηνοτρόφο ζητούνται ορισμένα στοιχεία από το ιστορικό της εκτροφής, που αφορούν την εισαγωγή νέων αγελάδων στο στάβλο, την προέλευση τους, το μέσο όρο ηλικίας των αγελάδων που βρίσκονται στη γαλακτική περίοδο, τη φυλή των αγελάδων, τη μέση παραγωγή γάλακτος κατά αγελάδα, τη μέθοδο διατροφής κλπ. Επίσης, ο κτηνίατρος παρακολουθεί τον τρόπο άμελης των αγελάδων είτε αυτή γίνεται με το χέρι είτε με αμελκτική μηχανή.

6.1.1 Έλεγχος του πρώτου γάλακτος (δοκιμαστικό άρμεγμα ή έλεγχος των πηγμάτων)

Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει την εξέταση των πρώτων ακτίνων του γάλακτος πριν από την πρωινή και απογευματινή άμελξη. Το γάλα συγκεντρώνεται σε ειδικό κύπελλο που φέρει μαύρο πάτο. Η εξέταση αυτή επιτρέπει στον κτηνοτρόφο :

α) Να διαπιστώσει αν το γάλα της αγελάδας είναι φυσιολογικό ή όχι. Αν το γάλα περιέχει μικρά πήγματα, τότε αυτό αποτελεί ένδειξη χρόνιας κλινικής μαστίτιδας. Το κίτρινο χρώμα, η ορρώδης ή γλοιώδης σύσταση του γάλακτος, αποτελούν επίσης ύποπτα συμπτώματα μαστίτιδας. Το αιματηρό χρώμα κινεί υποψίες για πιθανή αιμορραγία ή μαστίτιδα.

β) Να απομακρύνει τις πρώτες ακτίνες γάλακτος που είναι πλούσιες σε μικροβιακό φορτίο. Αυτή η διαδικασία βοηθάει σημαντικά στην υγιεινή παραγωγή του γάλακτος σε επίπεδο μονάδας.

γ) Να συλλέξει ξεχωριστά το ακατάλληλο (με πήγματα), αποτρέποντας έτσι τη μόλυνση του φυσιολογικού γάλακτος.

Το δοκιμαστικό άρμεγμα επιτρέπει την κάθοδο του γάλακτος από το μαστό για καλύτερη άμελξη και δίνει τη δυνατότητα της έγκαιρης θεραπείας του προσβεβλημένου μαστού. Για τους παραπάνω λόγους και παρόλο που ο έλεγχος αυτός δεν μπορεί να εντοπίσει όλες τις περιπτώσεις κλινικών μαστιτίδων, εφαρμόζεται σε όλες τις χώρες. ^[2]

6.1.2 Επισκόπηση-κλινική εξέταση του μαστού

Πολλές φορές, η αρχική διαπίστωση για την ύπαρξη κλινικής μαστίτιδας, εξαρτάται από την προσεκτική εξέταση του μαστικού αδένου και από τον έλεγχο της εκκριτικής του λειτουργίας.

6.1.2.1 Επισκόπηση του μαστού

Ο μαστός παρατηρείται από τα δυο πλάγια, από πίσω και εμπρός για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν μεταβολές του όγκου μεταξύ των εμπρόσθιων και οπίσθιων τεταρτημορίων . Η διαπίστωση ατροφικών τεταρτημορίων κινεί σοβαρές υποψίες για την ύπαρξη παθογόνων στρεπτοκόκκων. Η μεγάλη ατροφία του μαστού αποτελεί σοβαρό κλινικό σύμπτωμα. Σε τέτοιου είδους περιπτώσεις, παρατηρείται μείωση ή και πλήρης διακοπή της γαλακτοπαραγωγής. Επίσης αυτές οι αγελάδες δεν θεραπεύονται και αποτελούν μόνιμες εστίες μόλυνσης για υγιείς αγελάδες. Για αυτό

το λόγο, αγγελάδες με σημαντικά ατροφικούς μαστούς πρέπει να οδηγούνται στο σφαγείο το συντομότερο.

Σε περίπτωση αμφιβολίας για το αν ένα τεταρτημόριο έχει διογκωθεί ή έχει ατροφήσει το αντίστοιχο τεταρτημόριο της άλλης πλευράς, την απάντηση δίνει η μεγαλύτερη του φυσιολογικού σύσταση που παρατηρείται στο ύποπτο ή μη τεταρτημόριο ή ακόμα καλύτερα το εργαστήριο.^[3]

6.1.2.2 Έλεγχος της εκκριτικής λειτουργίας του μαστού και ανίχνευση εξωτερικών συμπτωμάτων

Ο μολυσμένος μαστός μπορεί να εμφανίσει αυξημένη θερμοκρασία σε χρόνιες προσβολές μπορεί να διαπιστωθεί ύστερα από ψηλάφηση ίνωση του μαστού. Το γάλα μπορεί να εμφανίζει πήγματα, να είναι υδαρές ή κοκκινόχρωμο. Σε οξείες προσβολές, μπορεί να παρατηρηθεί πυρετός, ανορεξία και μερικές φορές κατάκλιση της αγγελάδας. Κλινική μαστίτιδα εμφανίζεται συνήθως κατά τη γαλακτική περίοδο, αλλά μπορεί να εμφανιστεί και στην ξηρά περίοδο. Επειδή όταν οι αγγελάδες βρίσκονται στην ξηρά περίοδο, σπάνια υφίστανται εξέταση από κτηνίατρο, αυτές οι περιπτώσεις μαστιτίδων διαπιστώνεται μετά τον τοκετό. Η καλοκαιρινή μαστίτιδα είναι μια οξεία νόσος που εμφανίζεται σε αγγελάδες που βρίσκονται σε ξηρά περίοδο, σε δαμαλίδες ή σε θηλάζοντα θηλυκά μοσχάρια. Προκαλείται από την συνδυασμένη προσβολή από τον μικροοργανισμό *Actinomyces pyogenes* και από αναερόβια βακτήρια και κυρίως από το *Peptococcus indolicus*. Η ασθένεια συναντάται κυρίως σε χώρες της Βόρειας Ευρώπης και συνήθως σε μεμονωμένες περιοχές. Οι πρώτες κλινικές ενδείξεις περιλαμβάνουν διόγκωση του μαστού και μεγάλο αριθμό μυγών που συγκεντρώνονται πάνω από την πάσχουσα περιοχή. Ακολουθεί γρήγορη σκλήρυνση του ήδη διογκωμένου μαστού, δυσάρεστη οσμή στο γάλα συνοδευόμενη από κιτρινωπή χροιά και ανιχνεύσιμες ποσότητες αίματος.

Άλλες ενδείξεις κλινικής μαστίτιδας είναι η διόγκωση των αρθρώσεων, πυρετός, ανορεξία, αδυναμία και μπορεί να ακολουθήσει αποβολή ή ακόμα και θάνατος. Στις αγγελάδες που βρίσκονται στην γαλακτοπαραγωγή, η οξεία κλινική μαστίτιδα οφείλεται συνήθως σε προσβολή του μαστού από κολοβακτηριδόμορφα στην έναρξη της γαλακτικής περιόδου. Σε αυτές τις περιπτώσεις εμφανίζονται πρώτα τα εξωτερικά γενικά συμπτώματα και στη συνέχεια παρουσιάζονται τα τοπικά συμπτώματα στο μαστό. Ο πυρετός, η ανορεξία και η εξοίδηση του μαστού, εμφανίζονται πολύ συχνά και προκαλούνται από την έκλυση ενδοτοξίνης στο

μαστικό αδένα. Γενικά τα κλινικά συμπτώματα των μαστίτιδων, δεν είναι ικανά για να βοηθήσουν στη σίγουρη διάγνωση ή την πιθανή αιτιολογία της νόσου. Αυτό προκαλεί κάποια προβλήματα για την εκλογή της κατάλληλης αντιβιοτικής θεραπείας και έτσι οδηγεί στη χρήση αντιβιοτικών ευρέως φάσματος.^[21]

Είναι πολύ σημαντικό και αναγκαίο να εξετάζονται οι αγελάδες για κλινική μαστίτιδα πριν από την άμελξη τους. Αυτό αποτρέπει την ανάμειξη του ακατάλληλου γάλακτος με το κανονικό, ενώ παράλληλα το προσβεβλημένο ζώο υποβάλλεται σε θεραπεία το συντομότερο δυνατό. Έτσι μειώνεται η καταστροφή των ιστών και ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες μετάδοσης της νόσου και σε άλλες αγελάδες της εκτροφής. Μια εναλλακτική λύση στην εξέταση του γάλακτος για την ύπαρξη πηγμάτων είναι η εξής : Κατά την προετοιμασία για την άμελξη, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά φίλτρα που τοποθετούνται στο γαλακτοσκόπιο. Τα μειονεκτήματα αυτής της μεθόδου είναι τα εξής : α) Στο προσβεβλημένο τεταρτημόριο, πρέπει προηγουμένως να γίνει έλεγχος των εκκρίσεων και αυτό καθυστερεί την προετοιμασία για άμελξη. β) Το ακατάλληλο γάλα μπορεί να έχει περάσει στη δεξαμενή συγκέντρωσης του γάλακτος και αυτό συμβαίνει κυρίως σε συστήματα άμελξης όπου εφαρμόζεται η γραμμή γάλακτος.

6.1.2.3 Ψηλάφηση του μαστού

Η ψηλάφηση γίνεται σε όλα τα τεταρτημόρια του μαστού ξεχωριστά, για να διαπιστωθεί η σύσταση, η θερμοκρασία και η ύπαρξη πόνου σαν αντανακλαστικό της ψηλάφησης. Για τη διαπίστωση των σκληρύνσεων τοποθετείται το ένα χέρι στη διαχωριστική αύλακα και το άλλο στην εξωτερική πλευρά του τεταρτημορίου, με το οποίο πιέζει έτσι ώστε να ανακαλύψει ο κτηνίατρος τα αποτελέσματα της φλεγμονής εις βάρος του παρεγχύματος του μαστικού αδένα. Τα αποτελέσματα αυτά εκδηλώνονται συνήθως με σκληρύνσεις διαφορετικού μεγέθους που είναι διάσπαρτες και κυρίως στα πιο χαμηλά μέρη του παρεγχύματος.

Στην εκτίμηση των σκληρύνσεων αυτών, λαμβάνονται υπόψη οι ατομικές διαφορές της σύστασης και ελαστικότητας του μαστού που μόνο η πρακτική και η σύγκριση μεταξύ αγελάδας της ίδιας φυλής, είναι δυνατό να δώσουν τη σωστή εικόνα της κλινικής εξέτασης. Η ψηλάφηση του κόλπου της θηλής γίνεται περιστρέφοντας τη θηλή μεταξύ των δακτύλων. Με τον τρόπο αυτό διαπιστώνεται αν υπάρχουν περιοχές του μαστού που έχουν επουλωθεί. Αν ο θηλαίος κόλπος έχει κλείσει

τελείως, κατά την ψηλάφηση, δίνεται η εντύπωση ότι ψηλαφείται ένα είδος χορδής που επεκτείνεται σε όλο το μήκος της θηλής.

Τα αποτελέσματα της ψηλάφησης είναι δυνατό να αποδείξουν αν ο μαστός είναι φυσιολογικός ή αν έχει σκληρύνσεις περιγεγραμμένες ή διάχυτες, ανάλογα με τις οποίες χαρακτηρίζεται η βαρύτητα της προσβολής. Η ψηλάφηση του μαστού συμβάλλει πολύ στη διάγνωση της κλινικής μαστίτιδας. Όμως μεγάλη μηχανοποίηση της άμελξης εμποδίζει σημαντικά την εφαρμογή αυτής της μεθόδου.

6.1.3 Προσδιορισμός του pH του γάλακτος

Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ένα ειδικό διηθητικό χαρτί εμποτισμένο με δείκτη βρωμοθυμόλης (χρώματος κυανού) ή βρωμοκρεζόλης (χρώματος ερυθρού). Η μαστίτιδα όπως και οι άλλες παθήσεις του μαστού γίνονται αντιληπτές από τη ένδειξη της τιμής του pH του εκκρινόμενου γάλακτος που παρουσιάζει αλκαλικότητα (pH >7). Η τιμή του pH στο φυσιολογικό γάλα είναι 6,5-6,7 ή 6-6,4 (ελαφρώς όξινο). Το pH είναι περίπου 6 στη γαγγραινώδη μαστίτιδα και πάνω από 6,9 σε άλλες μαστίτιδες.

Τα ειδικά φύλλα χαρτιού που χρησιμοποιούνται, ονομάζονται χρωματομετρικά ή πεχαμετρικά. Έχουν επάνω τους 4 σχηματισμένους κύκλους, έναν για κάθε τεταρτημόριο του μαστού. Αφήνουμε μερικές σταγόνες γάλα από κάθε τεταρτημόριο να πέσει πάνω στον αντίστοιχο κύκλο. Τότε ο κύκλος παίρνει χρώμα μπλε ως κίτρινο (ανάλογα με τον δείκτη) και έτσι γίνεται αναγνώριση του pH του γάλακτος. Συγκρίνοντας το χρώμα αυτό με τα χρώματα που έχει η κλίμακα του χαρτιού, βρίσκουμε την ακριβή τιμή του pH του γάλακτος. Η εξέταση αυτή στην αρχή της φλεγμονής δεν μας αποκαλύπτει την πάθηση.

6.2 Διάγνωση των υποκλινικών μαστιτίδων

Η διάγνωση των υποκλινικών μαστιτίδων μπορεί να γίνει τόσο στο στάβλο, όσο και στο εργαστήριο. Στο στάβλο, οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι το California Mastitis Test (C.M.T.), η δοκιμή Whiteside και η εξέταση με αντιφορμίνη. Στο εργαστήριο εφαρμόζονται δοκιμές που ανιχνεύουν είτε τον υπεύθυνο μικροοργανισμό, είτε τις μεταβολές στην έκκριση του γάλακτος σαν συνέπεια της εμφάνισης της φλεγμονής. Αυτές οι εξετάσεις γίνονται μεμονωμένα ή συνδυαστικά και χωρίζονται σε 3 κατηγορίες : α) Βακτηριολογικές εξετάσεις, β) Κυτταρολογικές εξετάσεις και γ) Βιοχημικές και άλλες εξετάσεις.

6.2.1 Διάγνωση στο στάβλο

6.2.1.1 California Mastitis Test (C.M.T.)

Η δοκιμή της Καλιφόρνια είναι συνδεδεμένη με τον αριθμό των σωματικών κυττάρων (λευκά αιμοσφαίρια του αίματος και επιθηλιακά κύτταρα του μαστού). Έχει πολύ μεγάλη διάδοση σε όλες τις χώρες και έχει αναγνωριστεί σαν ένα εύκολο και αξιόπιστο μέσο διαπίστωσης της υγείας του μαστού και της υγιεινής κατάστασης του γάλακτος, χωρίς όμως να είναι σε θέση να κάνει ταυτοποίηση των υπεύθυνων παθογόνων μικροβίων.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι τα εξής :

- Ο κτηνοτρόφος ανακαλύπτει τις υποκλινικές μαστίτιδες
- Είναι μέθοδος εύκολη και αξιόπιστη
- Ο κτηνοτρόφος έχει σωστή εικόνα του στάβλου του ως προς το πρόβλημα των μαστιτίδων.
- Ο κτηνοτρόφος λαμβάνει έγκαιρα τα κατάλληλα προληπτικά και θεραπευτικά μέτρα. Βεβαίως, αυτό το πλεονέκτημα μπορεί να μετατραπεί σε μειονέκτημα αν μετά τη διαπίστωση της υποκλινικής μαστίτιδας, ο κτηνοτρόφος προχωρήσει σε δικιά του θεραπευτική αγωγή χωρίς να ειδοποιήσει τον κτηνίατρο.

Η αρχή του C.M.T. στηρίζεται στη δράση της επιφανειακής τάσης του ανιονικού αντιδραστηρίου της μεθόδου. Έτσι το γάλα, πήζει όταν περιέχει λευκοκύτταρα με βαθμό πήξεως ανάλογο με τον αριθμό των κυττάρων που περιέχονται σε αυτό.

Γενικά, η ένταση της αντίδρασης δίνεται από την εμφάνιση μιας ελαφράς γλοιώδους σύστασης, που εξαφανίζεται με την κυκλική κίνηση του δίσκου, μέχρι του σχηματισμού μιας γλοιώδους πηκτής, που παραμένει στο κέντρο του φρεατίου του δίσκου όπου εκτελείται η αντίδραση. Το αντιδραστήριο, είναι περισσότερο ευαίσθητο σαν ανιχνευτής μαστίτιδας με pH =7 ή ελαφρώς ανώτερο του 7. Το αντιδραστήριο περιέχει δείκτη βρωμοκρεζόλης, που έχει ερυθρό χρώμα. Η αντίδραση γίνεται σε ένα πλαστικό δισκίο που φέρει 4 μικρά φρεάτια (1 για κάθε τεταρτημόριο του μαστού), τα οποία επιτρέπουν να φαίνεται καλά η αλλαγή του χρώματος στο γάλα. Αυτές οι αλλαγές, είναι πολύ σημαντικές, για τη διαπίστωση του τεταρτημορίου που πάσχει από μαστίτιδα. Η αντίδραση βαθμολογείται από 0 έως 4, ανάλογα με τον αριθμό των σωματικών κυττάρων.

Η δοκιμή C.M.T. γίνεται συνήθως :

- α) Σε κάθε τεταρτημόριο του μαστού ξεχωριστά 1 φορά το μήνα
- β) Στο σύνολο της παραγωγής γάλακτος της εκτροφής, επίσης 1 φορά το μήνα

Το αντιδραστήριο πρέπει να αναμιγνύεται με ίση ποσότητα γάλακτος προς εξέταση. Ποσότητα αντιδραστηρίου μικρότερη από εκείνη του γάλακτος δε δίνει ακριβή αποτελέσματα. Αντίθετα, ελαφρά μεγαλύτερη ποσότητα αντιδραστηρίου από την ποσότητα του γάλακτος δεν επηρεάζει το αποτέλεσμα. Η σωστή ποσότητα είναι 2ml γάλακτος και αντίστοιχα 2ml αντιδραστηρίου. Αμέσως μετά την ανάμιξη αντιδραστηρίου και γάλακτος, ο δίσκος κινείται οριζόντια και κυκλικά και η αντίδραση εκτιμάται μέσα στα πρώτα 10 δευτερόλεπτα περίπου.

Μετά από τη χρήση του, ο δίσκος πλένεται με καθαρό νερό και χρησιμοποιείται όποτε χρειαστεί. Σε περίπτωση επανειλημμένων εξετάσεων, είναι προτιμότερο το αντιδραστήριο να ρίπτεται στα φρεάτια του πλαστικού δίσκου με μια αυτόματη σύριγγα, που έχει ρυθμιστεί στη δόση των 2ml. Η εξέταση του γάλακτος από κάθε τεταρτημόριο, γίνεται την ώρα της άμελης από τις πρώτες ακτίνες του γάλακτος. Ο αμελκτής τοποθετείται στα δεξιά της αγελάδας και κρατά το δίσκο με το αριστερό του χέρι. Αρμέγει μερικές από τις πρώτες ακτίνες του γάλακτος κάθε τεταρτημορίου ξεχωριστά και τις ρίπτει στο αντίστοιχο φρεάτιο του δίσκου. Έπειτα αφαιρεί το τυχόν επιπλέον γάλα, προσθέτει το αντιδραστήριο και κινεί το δίσκο κυκλικά και οριζόντια. ^[26]



Εικόνα 5 : Έλεγχος γάλακτος με το California Mastitis test ^[38]



Εικόνα 6 : Υλικά που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του γάλακτος με το California Mastitis test ^[39]

Μορφή αντίδρασης	Βαθμός αντίδρασης	Αριθμός σωματικών κυττάρων/cm ³ γάλακτος	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
Καμία αντίδραση	0	0-200.000	-
Πολύ λεπτό πήγμα που εξαφανίζεται μετά από 10' (χρώμα γκρι)	1	150.000-500.000	ΛΑΝΘΑΝ.ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ ΥΠΟΚΛ.ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ ΕΡΕΘ.ΑΠΟ ΤΡΑΥΜΑ
Μικρό πήγμα που διατηρείται (χρώμα γκρι-μωβ)	2	400.000-1.500.000	ΥΠΟΚΛ.ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΕΘΙΣΜΟΣ
Μικρό πήγμα που κολλά κατά γλοιώδεις σωρούς στον πάτο του φρεατίου	3	800.000-5.000.000	ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ
Πήγμα συστάσεως λευκού του αυγού (χρώμα μωβ σκούρο που συγκεντρώνεται στο	4	άνω των 5.000.000	ΜΑΣΤΙΤΙΔΑ

κέντρο του φρεατίου)			
----------------------	--	--	--

Εικόνα 7 : Ανάγνωση των αντιδράσεων στη δοκιμή C.M.T.

Ο δείκτης βρωμοκρεζόλης που περιέχεται στο αντιδραστήριο υποδεικνύει το pH του γάλακτος. Γάλα το οποίο αποκτά μωβ απόχρωση, έχει pH μεγαλύτερο ή ίσο του 7, έχει δηλαδή αλκαλική αντίδραση, η οποία σημαίνει μείωση της γαλακτοπαραγωγής εξαιτίας της μαστίτιδας ή της εισόδου της αγελάδας στην ξηρά περίοδο. Αντιθέτως, κίτρινος χρωματισμός της αντίδρασης, φανερώνει όξινη αντίδραση με $pH=5,2$. Η παρουσία όξινου γάλακτος στο μαστό είναι μια σπάνια περίπτωση. Όταν παρατηρείται, υποδεικνύει ζύμωση της λακτόζης από μικρόβια που υπάρχουν στο μαστό.

Σε περίπτωση που υπάρχει αμφιβολία στη βαθμολόγηση της αντίδρασης, γράφεται ο αμέσως κατώτερος βαθμός. Στη βαθμολόγηση των αντιδράσεων, δεν πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη μερικές θετικές αντιδράσεις, όπως πχ. του πρωτογάλακτος των πρώτων ημερών της γαλακτικής περιόδου όπου ο βαθμός αντίδρασης είναι 2,3 ή 4. Επίσης λίγες μέρες πριν από την έναρξη της ξηράς περιόδου αμέσως μετά τη θεραπεία, των ηλικιωμένων αγελάδων, λόγω ύπαρξης άγχους κλπ. Αυτές οι αντιδράσεις αν και είναι θετικές, δεν υποδηλώνουν παθολογική κατάσταση του μαστού. Η εκτίμηση της γενικής κατάστασης του στάβλου που δίνει το C.M.T. ως προς το πρόβλημα των μαστιτίδων, εξαρτάται από την αναλογία των θετικών αντιδράσεων του C.M.T. σε σχέση με τον αριθμό των αγελάδων του στάβλου.

Έτσι ποσοστό κάτω του 10% των θετικών αντιδράσεων με βαθμό 1,2 και 3 θεωρείται ικανοποιητική κατάσταση στο στάβλο. Ποσοστό 10%-20% των θετικών αντιδράσεων με βαθμό 1,2 και 3 θεωρείται ικανοποιητική κατάσταση, αλλά υπό επαγρύπνηση. Ποσοστό 20%-40% των θετικών αντιδράσεων με βαθμό 1,2 και 3 θεωρείται προβληματική κατάσταση ενώ ποσοστό άνω του 40% των θετικών αντιδράσεων με βαθμό 1,2 και 3 θεωρείται πολύ σοβαρή κατάσταση.

6.2.1.2 Δοκιμή Whiteside

Αυτή η δοκιμή, βασίζεται στην αντίδραση πήξης μεταξύ των νουκλειικών οξέων που περιέχονται στα λευκοκύτταρα του γάλακτος και ενός αντιδραστήριου, το οποίο στην προκειμένη περίπτωση είναι το NaOH.

Σύμφωνα με αυτή τη δοκιμή, αναμιγνύονται 1 σταγόνα διαλύματος NaOH με 5 σταγόνες του προς εξέταση δείγματος γάλακτος. Η ανάμειξη γίνεται πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα και διαρκεί περίπου 20 sec.

Αν το γάλα περιέχει μικρό αριθμό σωματικών κυττάρων, η σύσταση του γάλακτος δεν μεταβάλλεται, αλλά αποκτά μια ομοιογενή θολότητα μέσα σε 20 sec. Αν ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι μεγάλος (πάνω από 500.000 κύτταρα/ml), σχηματίζονται βλεννώδη πήγματα, πράγμα ου υποδηλώνει μαστίτιδα. Θεωρείται ότι το πήγμα παράγεται από την αντίδραση μεταξύ του NaOH και των νουκλεϊκών οξέων των λευκοκυττάρων σε περίπτωση που υπάρχει φλεγμονή του μαστού.^[27]

Βαθμολογία	Περιγραφή αντίδρασης
-	Το μίγμα παραμένει διαφανές, χωρίς σωματίδια.
+/-	Καμιά έντονη αντίδραση, ύπαρξη λίγων σωματιδίων
1+	Πάχυνση του μίγματος με τάση της μάζας να προσκολλάται στην πιπέτα μετά από συνέχιση της ανάμιξης διαλύεται το μίγμα σε γαλακτώδη ορό και άσπρα σωματίδια
2+	Πάχυνση του μίγματος με προσκόλληση στην πιπέτα και τελική διάλυση σε υδατώδη ορό και άσπρα ελικοειδή νημάτια
3+	Άμεσος σχηματισμός πήγματος και προσκόλληση στην πιπέτα και τελική διάλυση σε υδατώδη ορό και διαφανή συγκεχυμένη μάζα
4+	Άμεσος σχηματισμός πήγματος χωρίς τάση διάλυσης

Εικόνα 8 :Περιγραφή της αντίδρασης της δοκιμής Whiteside

6.2.1.3 Εξέταση με Αντιφορμίνη

Η δοκιμή αυτή περιλαμβάνει ανάμειξη 1 μέρους αντιδραστήριου Αντιφορμίνης με 5 μέρη γάλακτος. Η ανάμειξη διαρκεί 20 sec. και το αποτέλεσμα θεωρείται θετικό αν σχηματιστούν κροκίδες και το γάλα αποκτήσει γλοιώδη υφή. Σε σύγκριση με την παραπάνω δοκιμή Whiteside, η εξέταση με Αντιφορμίνη είναι πολύ πιο ακριβής. Έτσι ενώ στη δοκιμή Whiteside, η ακρίβεια υπολογίζεται στο 34,4%, στην εξέταση με Αντιφορμίνη, η ακρίβεια ανέρχεται σε ποσοστό 93,9%.

Η δοκιμή της Αντιφορμίνης, βρίσκεται σε στενή σχέση με τον υπάρχοντα αριθμό λευκοκυττάρων /ml γάλακτος. Με την αύξηση του αριθμού των λευκοκυττάρων, το ποσοστό των θετικών αντιδράσεων(ένδειξη μαστίτιδας), αυξάνει αναλόγως.

6.2.2 Διάγνωση στο εργαστήριο

Οι εξετάσεις που γίνονται στο εργαστήριο αφορούν βακτηριολογικές, κυτταρολογικές, βιοχημικές και άλλες εξετάσεις.

6.2.2.1 Βακτηριολογικές εξετάσεις

Το γάλα που εκκρίνεται από ένα φυσιολογικό μαστό, είναι απαλλαγμένο από μικρόβια, αν και μπορεί να μολυνθεί από μια αποικία μικροβίων της θηλής κατά τη συλλογή του. Για αυτό το λόγο, η ανίχνευση παθογόνων μικροβίων σε δείγματα γάλακτος που έχει ληφθεί υπό συνθήκες ασηψίας, είναι σαφής ένδειξη μόλυνσης.

Ο αριθμός των μικροοργανισμών που περιέχονται σε κάθε χιλιοστόλιτρο (ml) γάλακτος, παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις. Για αυτό, η ανάπτυξη ενός μικρού αριθμού μικροβίων, μπορεί να θεωρηθεί θετική ένδειξη για την ύπαρξη μαστίτιδας, μόνο σε περίπτωση που το δείγμα γάλακτος έχει ληφθεί με όλες τις προφυλάξεις και τους κανόνες ασηψίας.

Οι βακτηριολογικές εξετάσεις, έχουν το πλεονέκτημα ότι δίνουν αποτελέσματα θετικά ή αρνητικά για τη μόλυνση, σε αντίθεση με άλλους είδους εξετάσεις, οι οποίες εμπεριέχουν μια οριακή τιμή, η οποία μεταβάλλεται ανάλογα με το κοπάδι και το είδος του ζώου από όπου προήλθε το γάλα.

Η διαδικασία ασηπτικής δειγματοληψίας του γάλακτος, είναι η εξής :

1. Απολυμαίνεται η θηλή με πανί που περιέχει οινόπνευμα 70° (Αιθανόλη, Μεθυλική αλκόολη ή Ισοπροπανόλη). Ο καθαρισμός γίνεται τρίβοντας με το πανί την εξωτερική επιφάνεια της θηλής. Αν η επιφάνεια του μαστού πλυθεί πριν από τη δειγματοληψία, αυτό πρέπει να γίνεται μόνο ύστερα από επαφή του μαστού με το χώμα, ενώ πριν από τη χρήση του οινοπνεύματος, ο μαστός πρέπει να έχει στεγνώσει.
2. Αρμέγονται οι πρώτες 2-3 ακτίνες γάλακτος σε ένα κύπελο ή άλλο δοχείο, έτσι ώστε να απομακρυνθεί το πρώτο γάλα που είναι πλούσιο σε μικρόβια και συνεπώς είναι ακατάλληλο για καλλιέργεια

3. Αρμέγονται οι επόμενες ακτίνες (10-20ml) σε αποστειρωμένο φιαλίδιο. Το φιαλίδιο κρατιέται με κάποια κλίση για να μην πέσουν σε αυτό τρίχες από το ζώο ή σκόνη. Αρμέγοντας, δεν πρέπει να ακουμπήσει το γάλα στο χέρι του αρμεκτή, αλλά να πάει κατευθείαν στο φιαλίδιο το οποίο κλείνεται καλά. Το φιαλίδιο φέρει ειδικό φαρδύ στόμιο.

Αν δεν ληφθούν τα παραπάνω μέτρα, οι βακτηριολογικές εξετάσεις του δείγματος, δε θα δώσουν αποτελέσματα που να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Αφού ολοκληρωθεί σωστά η δειγματοληψία, προσκολλώνται ετικέτες πάνω στο φιαλίδιο όπου αναγράφεται το όνομα της αγελάδας ή ο αριθμός του ενωτίου της καθώς και το τεταρτημόριο στο οποίο ανήκει το δείγμα που λήφθηκε (ΠΔ=Πίσω Δεξί, ΠΑ=Πίσω Αριστερό, ΕΔ=Εμπρός Δεξί, ΕΑ=Εμπρός Αριστερό).

Μετά από συλλογή, τα δείγματα πρέπει να εξεταστούν το συντομότερο δυνατό. Αν η καθυστέρηση μέχρι την εξέταση πρόκειται να ξεπεράσει τα 90 λεπτά, τότε το δείγμα πρέπει να ψυχθεί σε θερμοκρασία μικρότερη των +4°C.

Τα δείγματα μπορούν να καταψυχθούν στους -20°C πριν από την εξέταση αν και αυτή η ενέργεια μειώνει τον αριθμό των παθογόνων μικροβίων (κυρίως των Gram-) και αποκλείει την εφαρμογή των των κυτταρολογικών και μερικών βιοχημικών εξετάσεων. Τα βακτήρια που συνήθως προκαλούν μαστίτιδα των βοοειδών, αναπτύσσονται σε αερόβιο περιβάλλον, μέσα σε αιματούχο άγαρ.

Οι αναερόβιοι μικροοργανισμοί *Mycoplasma spp.* και *Leptospira spp.* απαιτούν ειδικές τεχνικές καλλιέργειας, τις οποίες μπορούν να εφαρμόσουν μόνο ειδικά μικροβιολογικά εργαστήρια. Η προσθήκη 0,1% Aesculin στο αιματούχο άγαρ, είναι χρήσιμη στο διαχωρισμό του *Streptococcus uberis* από τα άλλα είδη στρεπτοκόκκων. Μια μικρή ποσότητα γάλακτος, απλώνεται πάνω στην επιφάνεια του petri που περιέχει το κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα και αφήνεται για επώαση 24-48 ώρες στους 37°C.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα της βακτηριολογικής εξέτασης, είναι ότι μπορεί να ταυτοποιηθεί ο μικροοργανισμός που προκάλεσε τη μόλυνση και γίνεται ταυτόχρονα η δοκιμή ευαισθησίας του μικροοργανισμού σε διάφορα αντιμικροβιακά σκευάσματα. Η χρήση του αντιβιογράμματος, είναι αναγκαία, γιατί μια σειρά από παθογόνους μικροοργανισμούς, έχουν διαφορετική ευαισθησία απέναντι στα χρησιμοποιούμενα αντιβιοτικά. Έτσι με αυτή τη δοκιμή μπορεί να βρεθεί το κατάλληλο αντιβιοτικό που πρέπει να δράσει.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που θα εξεταστούν, τοποθετούνται σε ειδικά πετρί, τα οποία περιέχουν θρεπτικό υπόστρωμα και στη συνέχεια τοποθετούνται μικρά δισκία, διαποτισμένα με διάφορα αντιβιοτικά και αφήνονται προς επώαση για 14-24 ώρες. Δραστικά αντιβιοτικά, δυσκολεύουν την ανάπτυξη του παθογόνου μικροοργανισμού σε μεγάλη περιοχή. Όταν τα αντιβιοτικά έχουν ελάχιστη ή και καθόλου δράση έναντι των μικροοργανισμών, παρατηρείται ανάπτυξη αυτών μέχρι τα δισκία. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η χρήση μη δραστικών φαρμάκων και προτείνεται το καταλληλότερο φάρμακο για την αντιμετώπιση του παθογόνου μικροοργανισμού που προκάλεσε τη μαστίτιδα.

Τέλος, τα μειονεκτήματα των βακτηριολογικών εξετάσεων, συνίστανται στο ότι υπάρχει μεγάλο κόστος εφαρμογής και στο ότι είναι πολύπλοκη και χρονοβόρος διαδικασία.

6.2.2.2 Κυτταρολογικές εξετάσεις

Το γάλα που προέρχεται από έναν υγιή μαστό, περιέχει λευκά αιμοσφαίρια και συγκεκριμένα μακροφάγα, ουδετερόφιλα και λεμφοκύτταρα. Ο αριθμός του ανέρχεται σε λιγότερα από 250.000 κύτταρα/ml γάλακτος.

Όταν εμφανιστεί η μαστίτιδα, ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνει λόγω της εισόδου των ουδετερόφιλων. Στα τεταρτημόρια του μαστού που παρουσιάζουν την υποκλινική μορφή της νόσου, ο αριθμός των λευκοκυττάρων ξεπερνά τα 250.000/ml γάλακτος, αλλά εξαιτίας της δυναμικής φύσεως της νόσου, ο αριθμός των λευκοκυττάρων/ml γάλακτος, αποκτά μεταβλητές τιμές που μερικές φορές πέφτουν κάτω από το όριο των 250.000 κυττάρων/ml γάλακτος.

Κατά την κλινική μαστίτιδα, ο αριθμός των λευκοκυττάρων αυξάνει σημαντικά και συνήθως ξεπερνά τα 5.000.000 κύτταρα/ml γάλακτος. Ο αριθμός των λευκοκυττάρων, μπορεί να αναγνωριστεί με τη χρήση μικροσκοπίου ή με διάφορα ηλεκτρονικά μέσα και με τη χρήση άλλων τεχνικών.

6.2.2.2.1 Χρήση μικροσκοπίου

Η χρήση του μικροσκοπίου για τον προσδιορισμό του αριθμού των λευκοκυττάρων /ml γάλακτος εφαρμόζεται εδώ και αρκετά χρόνια σε πολλές χώρες αν και κατά καιρούς έχουν γίνει αρκετά λάθη στα τελικά αποτελέσματα.

Η οπτική αναγνώριση του αριθμού των λευκοκυττάρων καθώς και οι διάφοροι χειρισμοί με το χέρι που σχετίζονται με τη μέθοδο, μπορούν να κουράσουν τον

ερευνητή και ιδίως σε περιπτώσεις μακροχρόνιων και συνεχόμενων δοκιμών. Παρακάτω αναφέρονται δυο λόγοι για τους οποίους εξάγονται λανθασμένα αποτελέσματα ύστερα από τη χρήση του μικροσκοπίου :

1. Η κατανομή των λευκοκυττάρων στο επίχρισμα, μπορεί να μη είναι ομοιόμορφη. Η απόφαση για το αν τα σωματίδια που παρατηρούνται είναι πράγματι λευκοκύτταρα, μπορεί να είναι δύσκολη και σε μερικές περιπτώσεις αυτό κρίνεται υποκειμενικά, άρα υπάρχουν αρκετές πιθανότητες λανθασμένης εκτίμησης.
2. Ο ερευνητής, όταν μετρά τον αριθμό των λευκοκυττάρων σε ένα επίχρισμα, εξάγει το τελικό αποτέλεσμα πολλαπλασιάζοντας την αρχική μέτρηση με ένα αρκετά μεγάλο συντελεστή και αυτό μπορεί να είναι πηγή σοβαρού λάθους, γιατί η εκτίμηση γίνεται αναλογικά προς τη συνολική ποσότητα γάλακτος.

Για αυτούς τους λόγους, η χρήση του μικροσκοπίου για μετρήσεις αριθμού κυττάρων, περιορίζεται σε κύτταρα διαφορετικού είδους.

6.2.2.2.2. Ηλεκτρονικά μέσα

1. Ο μετρητής Coulter :

Με τη βοήθεια του μετρητή Coulter, ο ερευνητής μπορεί εύκολα και γρήγορα να εξάγει τα ακριβή αποτελέσματα για τον αριθμό των λευκοκυττάρων /ml γάλακτος.

Η διαδικασία έχει ως εξής :

- i) Αφού συλλεχθεί το δείγμα γάλακτος, τα λευκοκύτταρα σταθεροποιούνται έτσι ώστε να αντέξουν στις διάφορες δοκιμές που πρόκειται να γίνουν.
- ii) Το δείγμα γάλακτος αραιώνεται με έναν ηλεκτρολύτη.
- iii) Τα λιποσφαίρια διασκορπίζονται πολύ κάτω από το όριο του μετρητή Coulter.

Το εν λόγω δείγμα γάλακτος περνά μέσα από μια ειδική οπή διαμέτρου 10 μ m που είναι τοποθετημένη ανάμεσα στα δυο ηλεκτρόδια. Όταν ένα σωματίδιο περάσει από την οπή, μια μικρή ποσότητα υγρού με υψηλό συντελεστή αγωγιμότητας που βρίσκεται μέσα στο κύκλωμα, μετατοπίζεται από ένα τεμαχίδιο που φέρει μικρότερο συντελεστή αγωγιμότητας. Η αυξημένη αντίσταση ανεβάζει την τάση στο κύκλωμα, παράγοντας έτσι ένα παλμό τάσης ανάλογο προς τον αριθμό των παλμών, δείχνει τον αριθμό των σωματιδίων που πέρασαν συνολικά από την οπή. Οι παλμοί αυτοί,

οδηγούνται σε ένα άλλο κύκλωμα παλμών που εκφράζει το όριο του μετρητή Coulter. Έτσι, μόνο οι παλμοί που ξεπερνούν αυτό το όριο (τιμή T) μπορούν να μετρηθούν.^[23]



Εικόνα 9 : Μετρητής Coulter ^[40]

2. Η συσκευή Fossomatic

Αυτό το όργανο, είναι ένα ειδικό μικροσκόπιο που μετρά αυτόματα τον αριθμό των κυττάρων σε ένα οποιοδήποτε υγρό. Τα κύτταρα επιχρίζονται με βρωμιούχο αιθίδιο. Στη συνέχεια εκτίθενται σε ειδική λάμπα που αναγκάζει τα κύτταρα να εκπέμπουν φως σε συγκεκριμένο μήκος κύματος. Η ενέργεια του εκπεμπόμενου φωτός ανιχνεύεται με ηλεκτρονικά μέσα και με μαθηματικούς υπολογισμούς, αυτή η ενέργεια εκφράζεται στον αριθμό των ανιχνεύσιμων κυττάρων. Το αποτέλεσμα διαβάζεται σε ειδική οθόνη και εκτυπώνεται σε κάρτα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς για όλα τα δείγματα γάλακτος.

Η ακρίβεια της παραπάνω μεθόδου είναι αρκετά υψηλή, αλλά δεν απέχει και πολύ από την ακρίβεια του μετρητή Coulter. Στην πράξη το όργανο Fossomatic έχει αποδειχθεί πιο αξιόπιστο στη χρήση του σε άλλες μεθόδους. Αυτό εξαρτάται από τον αριθμό των δειγμάτων που εξετάζονται και από τον τρόπο χρήσης της συσκευής.^[28]



Εικόνα 10 :Συσκευή Fossomatic ^[41]

6.2.2.2.3 Ειδικές τεχνικές και συσκευές

i. Brabant Mastitis Test (B.M.T.)

Η αρχή αυτής της δοκιμής είναι να προσδιορίζει το χρόνο σε δευτερόλεπτα, που χρειάζεται για τη μέτρηση του όγκου του γάλακτος που διαφεύγει από ένα δοχείο διαμέσου ενός τριχοειδούς σωλήνα διαμέτρου 1,3 mm και μήκους 2cm. Το γλοιώδες γάλα, οδηγεί στον περιορισμό της ροής του γάλακτος διαμέσου του σωλήνα. Το αυτοματοποιημένο σύστημα επιτρέπει την ανάδειξη των 100 δοκιμών στον ίδιο χρόνο και τα αποτελέσματα καταγράφονται φωτογραφικά στα 5,10,20 και 60 sec.

Γάλα που διανύει το σωλήνα σε λιγότερο από 5 sec, έχει κατά μέσο όρο 250.000 κύτταρα/ ml (φυσιολογικό). Γάλα που διανύει το σωλήνα μεταξύ 5 και 10 sec, έχει κατά μέσο όρο 800.000 κύτταρα/ml (μη φυσιολογικό). Χρόνοι μεγαλύτεροι των 10 sec δείχνουν ότι το γάλα περιέχει περισσότερα από 1.000.000 κύτταρα/ml.

Γενικά με την αύξηση του αριθμού κυττάρων/ml γάλακτος, αυξάνει και ο χρόνος που χρειάζεται το γάλα για να αδειάσει από το δοχείο. Γάλα με υπερβολικό αριθμό λευκοκυττάρων, αδειάζει σε χρονικό διάστημα άνω των 60 sec.

6.2.2.2.4 Μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων σε συνολικό δείγμα γάλακτος (επίπεδο εκτροφής)

Έχει αποδειχθεί ότι ο αριθμός των σωματικών κυττάρων στο γάλα της εκτροφής, παρουσιάζει κάποιες διακυμάνσεις. Αυτές οι διακυμάνσεις μπορεί να οφείλονται στο στάδιο της γαλακτικής περιόδου όπου βρίσκονται οι αγελάδες. Η μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων 1 φορά το χρόνο δεν δίνει σωστά αποτελέσματα διότι μερικές εκτροφές εφαρμόζουν το εκτατικό σύστημα εκτροφής (διατροφή μόνο με χλόη). Έτσι, η γαλακτοπαραγωγή εξαρτάται κυρίως από τις διαθέσιμες ποσότητες χόρτου και η γαλακτική περίοδος μεταβάλλεται ανάλογα με το χρονικό διάστημα που είναι διαθέσιμο το χόρτο.

Η μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων 1 φορά το μήνα, μπορεί να δώσει μια αξιόπιστη εκτίμηση για την κατάσταση ύπαρξης υποκλινικής μαστίτιδας στην εκτροφή. Επίσης ο ετήσιος μέσος όρος διαφοροποιείται για κάθε μήνα χωριστά, αντικαθιστώντας την τιμή του συγκεκριμένου μήνα του προηγούμενου χρόνου με την τιμή του αντίστοιχου μήνα του παρόντος έτους. Έτσι μπορεί να διαπιστωθεί πως διαφοροποιείται ο ετήσιος μέσος όρος 2 ετών από την τιμή ενός μηνός.

Μια εκτροφή που αποτελείται από υγιείς αγελάδες, έχει ετήσιο αριθμό σωματικών κυττάρων κατά μέσο όρο μικρότερο από 200.000 κύτταρα/ml γάλακτος. Ακόμη όμως και σε τέτοιες εκτροφές, έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει περίπτωση μόλυνσης από υποκλινική μαστίτιδα. Μια τιμή 250.000 κύτταρα/ml γάλακτος, είναι το χαρακτηριστικό ανώτατο όριο σε εκτροφές όπου ήδη εφαρμόζεται θεραπεία για μαστίτιδα.^[2]

Η τιμή των σωματικών κυττάρων στο γάλα της εκτροφής, επηρεάζεται κυρίως από τα τεταρτημόρια που έχουν προσβληθεί από μαστίτιδα υποκλινικής μορφής και κυρίως από εκείνη που προκαλείται από τους μικροοργανισμούς *Streptococcus agalactiae* και *Staphylococcus aureus*, ενώ λιγότερο από τους μικροοργανισμούς *Streptococcus dysgalactiae* και *Streptococcus uberis*. Οι Gram- μικροοργανισμοί όπως η *Escherichia coli* δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα τον αριθμό των σωματικών κυττάρων της εκτροφής, διότι περιορίζεται η δράση των μικροοργανισμών αυτών στο μαστό και έτσι δεν προκαλούν μαστίτιδα υποκλινικής μορφής. Οι μολύνσεις από Gram- μικροοργανισμούς δεν επηρεάζουν τον αριθμό των σωματικών κυττάρων της εκτροφής, εκτός και αν το γάλα των αγελάδων που έχουν μολυνθεί, περάσει στην κεντρική δεξαμενή συγκέντρωσης του γάλακτος.

Τόσο οι μηνιαίες, όσο και οι ετήσιες μετρήσεις του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα της εκτροφής, πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά για να βρεθεί η γενική «τάση» της εκτροφής προς την εμφάνιση των μαστίτιδων. Για αυτό δεν πρέπει να γίνεται έλεγχος μόνο ένα συγκεκριμένο μήνα, αλλά να λαμβάνονται συγκριτικά αποτελέσματα για όλο το έτος ή κάποια περίοδο αυτού.

Αν και οι υποκλινικές μαστίτιδες από μικροοργανισμούς με μεγάλη λοιμογόνο δύναμη όπως ο *Staphylococcus aureus* δεν μπορούν να εξεταστούν πλήρως, είναι δυνατόν να αναγνωριστεί μια σταδιακή αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων στο γάλα της εκτροφής, ενώ δύσκολα αναγνωρίζεται μια ξαφνική αύξηση του παραπάνω αριθμού.

6.2.2.2.5 Μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων σε δείγμα γάλακτος της αγελάδας (ατομικό επίπεδο)

Σε πολλές χώρες εφαρμόζεται η μηνιαία μέτρηση των σωματικών κυττάρων σε ατομικά δείγματα γάλακτος. Έχει αποδειχθεί όμως, ότι αυτή η διαδικασία έχει υψηλό κόστος εφαρμογής σαν μέσο παρακολούθησης της εκτροφής για μαστίτιδα. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα που μπορούν να εξαχθούν για όλη την εκτροφή είναι πολύ πιο ακριβή και αξιόπιστα από εκείνα που εξάγονται με την μέτρηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων σε συνολικό δείγμα γάλακτος της εκτροφής.

Τα πλεονεκτήματα των ατομικών μετρήσεων είναι τα εξής :

1. Μπορεί να υπολογιστεί το ποσοστό των προσβεβλημένων αγελάδων της εκτροφής.
2. Μπορούν να εντοπιστούν οι αγελάδες με υψηλό αριθμό σωματικών κυττάρων και να γίνει σε αυτές βακτηριολογική εξέταση.
3. Μπορούν να εντοπιστούν οι αγελάδες που πρέπει να αποσυρθούν από την εκτροφή ως ακατάλληλες (σφαγή). Σε αυτήν την περίπτωση είναι αναγκαίες 2 ατομικές δειγματοληψίες κάθε μήνα.
4. Μπορεί να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα της θεραπείας κατά την ξηρά περίοδο.
5. Είναι το πρώτο βήμα για να προσδιοριστούν οι αγελάδες που είναι υπεύθυνες για τον αυξημένο αριθμό των σωματικών κυττάρων της εκτροφής.

Αριθμός σωματικών κυττάρων της εκτροφής(x1000 κύτταρα/ml γάλακτος)	Ποσοστό ατομικά ελεγμένων αγελάδων (x1000 κύτταρα/ml)		
	Κάτω των 250	250-500	Άνω των 500
Κάτω των 300	49	36	15
300-500	33	33	34
501-700	19	31	50
Άνω των 700	10	22	67

Εικόνα 12 : Σχέση μεταξύ αριθμού σωματικών κυττάρων της εκτροφής και του ατομικού αριθμού σωματικών κυττάρων των αγελάδων

Το προς εξέταση δείγμα, συλλέγεται από το γαλακτοσκόπιο, από ένα δοχείο ή κατευθείαν από κάθε τεταρτημόριο ξεχωριστά. Ο ατομικός αριθμός των σωματικών κυττάρων επηρεάζεται από το στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Την πρώτη εβδομάδα μετά τον τοκετό, ο αριθμός των σωματικών κυττάρων είναι υψηλός και βαθμιαία πέφτει όσο η γαλακτική περίοδος φτάνει στο τέλος της.

Σχετικές έρευνες, έδειξαν ότι σε εκτροφές όπου έγινε δειγματοληψία γάλακτος από όλες τις αγελάδες ξεχωριστά, τα 2/3 των ζώων μπορεί να έχουν προσβληθεί αν ο συνολικός αριθμός σωματικών κυττάρων της εκτροφής είναι πάνω από 700.000 κύτταρα/ml γάλακτος. Ακόμη και αν ο αριθμός των σωματικών κυττάρων της εκτροφής, βρίσκεται μεταξύ 300.000 και 500.000 κύτταρα/ml γάλακτος, τότε κατά μέσο όρο το 1/3 της εκτροφής είναι πιθανό να έχει μολυνθεί από μαστίτιδα.

Αριθμός σωματικών κυττάρων στο γάλα της εκτροφής (x1000 κύτταρα/ml)	Εκτίμηση του προβλήματος της μαστίτιδας
Κάτω των 250	Πιθανώς δεν υπάρχει μόλυνση
250-499	Υποψία σε κάποιο τεταρτημόριο
Άνω των 500	Μόλυνση σε 1 τουλάχιστον τεταρτημόριο

Εικόνα 13 : Εκτίμηση του ατομικού προβλήματος της μαστίτιδας σε σχέση με τον αριθμό σωματικών κυττάρων στο γάλα της αγελάδας

6.2.2.2.6 Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα –Ο.Μ.Χ. (ή ΣΑΜ: Συνολικός Αριθμός Μεσόφιλων)

Η πιο συνηθισμένη τεχνική αρίθμησης των μικροβίων στο γάλα είναι η “Ολική Μεσόφιλη Χλωρίδα “ γνωστή και ως “ Aerobic Plate Count “ ή “ Aerobic Mesophillic Count “ ή “ Standard Plate Count “. Κατά την τεχνική αυτή προστίθεται ορισμένη ποσότητα του γάλακτος στο Plate Count agar (pH 7,0-7,4) με σκοπό να ευνοηθεί η ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Το pH του υποστρώματος αυτού ρυθμίζεται σε 7,0-7,4. Τα μεμονωμένα βακτηριακά κύτταρα που μεταφέρονται στο τρυβλίο διαιρούνται κατά τη διάρκεια της επώασης (κάτω από αερόβιες συνθήκες) με αποτέλεσμα στην επιφάνεια του υποστρώματος να αναπτυχθούν αποικίες οι οποίες στη συνέχεια καταμετρούνται.

Οι θερμοκρασίες επώασης που επιλέγονται εξαρτώνται από τα βακτήρια που εξετάζονται. Για τα θεرمόφιλα βακτήρια χρησιμοποιούνται θερμοκρασίες $55 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$, για τα μεσόφιλα $35\text{-}37 \text{ }^{\circ}\text{C}$ και για τα ψυχρόφιλα $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Τα αποτελέσματα της εκτίμησης του μικροβιακού φορτίου στο γάλα εκφράζονται σε “ μονάδες που σχηματίζουν αποικίες “.

6.2.2.3 Βιοχημικές και άλλες εξετάσεις

Η φλεγμονή του μαστικού αδένου οδηγεί σε μια σειρά από μεταβολές στη σύνθεση του γάλακτος. Αυτές οι μεταβολές, προέρχονται είτε από αύξηση της περιεκτικότητας του γάλακτος σε ορισμένα συστατικά του, είτε από επιδράσεις του περιβάλλοντος (διατροφή, κλίμα, στάδιο γαλακτικής περιόδου κλπ.). Μερικές από αυτές τις αλλαγές, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν μέσο για τη διάγνωση των υποκλινικών μαστιτίδων εργαστηριακά.

Σπουδαίες αλλαγές συμβαίνουν στην περιεκτικότητα του γάλακτος σε ιόντα. Χαρακτηριστικά αυξάνουν τα επίπεδα Na^+ και Cl^- , ενώ μειώνονται τα επίπεδα του K^+ . Είναι δυνατόν να διαπιστωθεί η μεταβολή στην περιεκτικότητα ενός και μόνο ιόντος, όμως στην πράξη μετράται η συνολική περιεκτικότητα του γάλακτος σε ιόντα κι αυτό γίνεται με την εύρεση της αύξησης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

Τόσο στη διάγνωση στο στάβλο, όσο και στο εργαστήριο, γίνονται μετρήσεις της ηλεκτρικής αγωγιμότητας με ειδικές συσκευές που χρησιμοποιούν ηλεκτρόδια για τον παραπάνω σκοπό. Πάντως, για τα περισσότερα συστατικά του γάλακτος, οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας είναι οι ίδιες, είτε πρόκειται για γάλα από φυσιολογικά τεταρτημόρια, είτε για γάλα από μολυσμένα τεταρτημόρια. Μπορεί επίσης να υπάρχει διαφορά στις τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας μεταξύ εκτροφών. Αυτοί οι λόγοι, καθιστούν τη χρήση ορίων των τιμών ακατάλληλη για τη διάγνωση. Μια πτώση της συγκέντρωσης της λακτόζης, συμβαίνει συχνά και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διαγνωστικούς σκοπούς, το αποτέλεσμα όμως δεν αποτελεί σαφή ένδειξη για ύπαρξη μόλυνσης.

Επίσης μπορούν να παρατηρηθούν αλλαγές στην ποσότητα των ενζύμων. Μερικές από τις ενζυματικές αλλαγές, σχετίζονται με την αύξηση των σωματικών όπως συμβαίνει με την καταλάση. Σε άλλες περιπτώσεις, οι αλλαγές αυτές σχετίζονται με τη βλάβη της εκκριτικής λειτουργίας του μαστικού αδένου ή με την αυξημένη διαπερατότητα του αίματος στα σημεία σύνθεσης των συστατικών του γάλακτος.

Συστατικά του γάλακτος	Σωματικά κύτταρα (x1000)	
	Φυσιολογικό γάλα <20-750	Γάλα από μαστίτιδα >100-10.000
Νάτριο (mg/100ml)	57	104
Χλώριο (mg/100ml)	100	200
Κάλιο (mg/100ml)	170	150
Αγωγιμότητα (mM NaCl)	<50	>56
Λακτόζη (mg/ml)	48	44
Καταλάση		Αύξηση 20%
NAG		Αύξηση 6%
BSA (mg/ml)	0,25	< 0,6

NAG : N-ακετυλγλυκοσαμινιδάση

BSA : Bovine Serum Albumin

Εικόνα 14 : Μεταβολές στη σύνθεση του γάλακτος σε σχέση με μόλυνση από μαστίτιδα

Καθώς τα διάφορα συστατικά του ορού του γάλακτος εκχύνονται μέσα στον μαστικό αδένα, μπορούν να μελετηθούν για τη διαπίστωση πιθανής μόλυνσης. Τα συστατικά που συνήθως μελετούνται είναι η αντιτρυψίνη και ο ορός αλβουμίνης βοοειδών. Για τη μελέτη της αντιτρυψίνης έχουν βρεθεί αυτοματοποιημένες μέθοδοι και οι δοκιμές αυτές είναι πιο ευαίσθητες και ακριβείς στην αντιτρυψίνη παρά στο BSA.

6.2.2.4. Η χρήση της ατομικής δειγματοληψίας στην έρευνα για μόλυνση από μαστίτιδα σε επίπεδο εκτροφής

Ο έλεγχος των μαστιτίδων βασίζεται στην εφαρμογή αποτελεσματικών προληπτικών μέτρων στην εκτροφή, παρά στην ταυτοποίηση των παθογόνων μικροοργανισμών ή στην εφαρμογή ειδικής θεραπείας για κάθε αγελάδα που έχει προσβληθεί από μαστίτιδα. Παρόλα αυτά, οι βακτηριολογικές και οι άλλες διαγνωστικές εξετάσεις, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαπιστωθεί η φύση ενός προβλήματος σε επίπεδο εκτροφής και να αναγνωριστούν οι αγελάδες που πρέπει να απομονωθούν ή να αποσυρθούν από την παραγωγή.

Αν χρειάζεται να διαπιστωθεί η αιτιολογία της κλινικής μαστίτιδας, τότε είναι αναγκαία η μικροβιολογική δοκιμή. Τέτοιες αναλύσεις, παρέχουν πληροφορίες για τον τρόπο εξάπλωσης της ασθένειας στην εκτροφή, καθώς είναι πολύ πιθανό να υπάρχει αρκετή καθυστέρηση μεταξύ της δειγματοληψίας και της τελικής διάγνωσης, ενώ θα έχει ήδη αρχίσει κάποια μορφή θεραπείας. Πολύ συχνά, χρησιμοποιούνται αντιβιοτικά ευρέος φάσματος, έτσι ώστε να καλυφθεί μια σειρά από πιθανά είδη μόλυνσης. Επίσης είναι χρήσιμο να διαπιστωθεί, ο τρόπος εξάπλωσης της μόλυνσης, για να εκτιμηθεί η προσοχή που πρέπει να δώσει ο κτηνίατρος και ο κτηνοτρόφος για τη θεραπεία των μαστιτίδων σε επίπεδο εκτροφής.

Η απομόνωση του μικροοργανισμού *Streptococcus agalactiae*, υποδηλώνει ότι η διαδικασία απολύμανσης της θηλής δεν έγινε σωστά ή ότι η προληπτική θεραπεία του μαστού κατά την ξηρά περίοδο ήταν αποτελεσματική. Επίσης υπάρχει περίπτωση να έχουν αγοραστεί από τον κτηνοτρόφο καινούργιες αγελάδες που έχουν μαστίτιδα υποκλινικής μορφής, αλλά αυτό δεν είχε γίνει αντιληπτό από το κτηνοτρόφο. Η ατελής εκρίζωση της νόσου κατά τη γαλακτική ή κατά την ξηρά περίοδο, έχει σαν αποτέλεσμα τον υψηλό αριθμό σωματικών κυττάρων στο γάλα, τις

επαναλαμβανόμενες εμφανίσεις κλινικών μαστιτίδων και τη συχνή απομόνωση του μικροοργανισμού *Staphylococcus aureus*.

Αυτά τα φαινόμενα, μπορούν να οδηγήσουν στην εφαρμογή βακτηριολογικών εξετάσεων σε δείγματα γάλακτος που έχουν ληφθεί μετά από τη λήξη της θεραπευτικής αγωγής, κατά την προετοιμασία της αγελάδας για να εισέλθει στην ξηρά περίοδο ή κατά τη διάρκεια του θηλασμού των μοσχарιών.

Μέτρηση του ατομικού αριθμού σωματικών κυττάρων ή άλλες διαγνωστικές μέθοδοι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εύρεση των αγελάδων που παρουσιάζουν χρόνια μόλυνση από μαστίτιδα ώστε να αποσυρθούν από την παραγωγή, αν και τέτοιες αγελάδες, υπάρχει περίπτωση να αναγνωριστούν με την εξέταση του ιστορικού της κάθε αγελάδας. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, η εξέταση των ατομικών ιστορικών, δεν είναι αρκετή για διαγνωστικούς σκοπούς.

Σε περίπτωση που μετράται ο ατομικός αριθμός των σωματικών κυττάρων ή άλλες έμμεσες διαγνωστικές μέθοδοι, ο ερευνητής θα πρέπει πάντοτε να έχει υπ' όψη του την ποικιλομορφία της φλεγμονής. Σίγουρη διάγνωση από ένα δείγμα γάλακτος, δεν μπορεί να εξαχθεί. Η αύξηση του αριθμού των σωματικών κυττάρων κατά την ξηρά περίοδο και στο πρωτόγαλα, είναι ένα φυσιολογικό φαινόμενο και για αυτό η μέτρηση τους είναι ανακριβής μέθοδος διάγνωσης. Με την πάροδο της γαλακτικής περιόδου και την ταυτόχρονη βαθμιαία πτώση της γαλακτοπαραγωγής, ο ατομικός αριθμός των σωματικών κυττάρων και η ηλεκτρική αγωγιμότητα του μαστού, παρουσιάζουν αισθητή αύξηση. Η σύνθεση του γάλακτος και ο αριθμός των σωματικών κυττάρων, μπορούν να μεταβάλλονται συνεχώς ή να αυξάνουν σε περιπτώσεις που ο εκκριντικός ιστός έχει υποστεί μεγάλη ζημιά. Αυτό το φαινόμενο μπορεί να υπάρξει ακόμη και σε περιπτώσεις που ο παθογόνος μικροοργανισμός, έχει καταπολεμηθεί με επιτυχία.

6.2.2.5 Αντιβιογράμμα (ΜΕΘΟΔΟΣ KIRBY- BAUER)

Είναι η μέθοδος εκλογής για τη δοκιμή ευαισθησίας των αερόβιων και ταχείας αναπτύξεως, μη απαιτητικών μικροβίων. Με αυτή, διαχωρίζονται τα μικρόβια σε ευαίσθητα, μέτρια ευαίσθητα και ανθεκτικά. Δεν εφαρμόζεται σε μικρόβια διατροφικά απαιτητικά, όπως οι αιμόφιλοι και οι ναϊσέριες, σε αναερόβια, σε ειδικές ομάδες μικροβίων με διαφορετική χημική δομή των επιφανειακών τους στοιχείων όπως στα μυκοβακτηρίδια βραδείας ανάπτυξεως και άλλα παρεμφερή. ^[1]

Αρχή. Είναι μέθοδος διαχύσεως του αντιβιοτικού, σε στερεό υλικό από δισκία διηθητικού χαρτιού εμποτισμένα με αντιβιοτικά. Η μέθοδος αυτή είναι προτυποποιημένη. Αυτό σημαίνει πως εφόσον τηρηθούν όλες οι τεχνικές οδηγίες, τότε το μέγεθος της διαμέτρου αναστολής αναπτύξεως του μικροβίου που σχηματίζεται γύρω από το δισκίο είναι ανάλογο με την MIC (minimum inhibitory concentration=ελάχιστη ανασταλτική συγκέντρωση) του αντιβιοτικού.

Εκτέλεση. Παρασκευή του ενοφθαλμίσματος. Από καθαρό καλλιέργημα του υπό εξέταση μικροβίου σε άγαρ διαλέγονται και παίρνονται 4-5 αποικίες με κρίκο και εναιωρούνται σε 4-5ml κατάλληλο για την ανάπτυξη του μικροβίου ζωμό.

Το εναιώρημα επωάζεται στους 35°C μερικές ώρες ώστε να αρχίζει ο πολλαπλασιασμός του και να θολώσει ο ζωμός. Συγκρίνεται η θολρότητα με τη θολρότητα 0,5 της θολομετρικής κλίμακας McFarland και ρυθμίζεται με αραιώση με αποστειρωμένο ισότονο διάλυμα NaCl ή με ζωμό ή με νέο εναιώρημα του ίδιου μικροβίου. Η σύνθεση αυτή της θολρότητας γίνεται οπτικά με το θολωσίμετρο αλλά μπορεί να γίνει και φωτομετρικά ή με άλλες τεχνικές επινοήσεις που προσφέρονται στο εμπόριο. Είναι φάση βασικής σημασίας για την επιτυχία της δοκιμής.

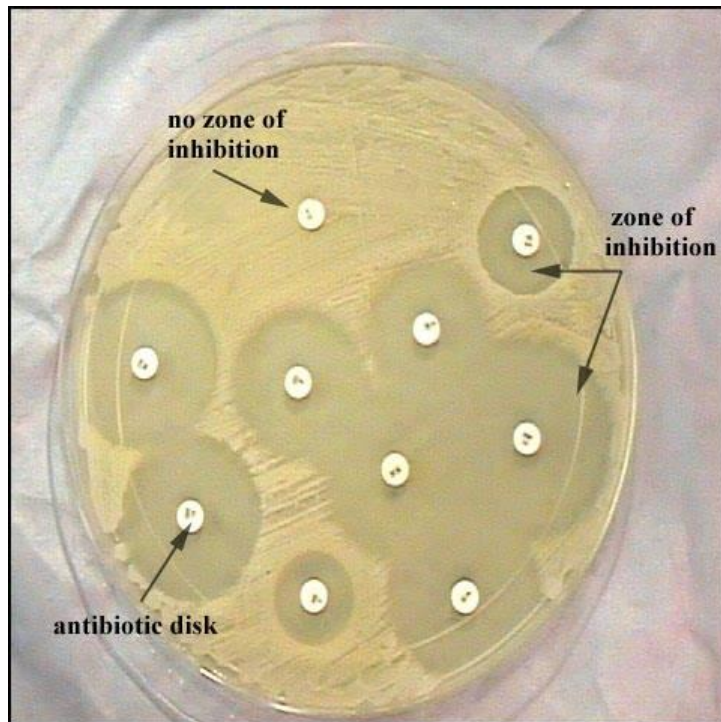
Σπορά. Το θρεπτικό υλικό είναι το Muller-Hinton (MH) άγαρ σε τρυβλίο. Στυλεός βαμβακοφόρος (μη τοξικό βαμβάκι) βυθίζεται στο μικροβιακό εναιώρημα, αποστραγγίζεται το βύσμα με πιέσεις στις παρειές του σωληναρίου και επιστρέφεται σε όλη την επιφάνεια του τρυβλίου. Η σπορά αυτή πρέπει να γίνει μέσα σε 15 min το αργότερο από την παρασκευή του ενοφθαλμίσματος. Σκεπάζεται το κάλυμμα του τρυβλίου και αφήνεται στο μπάγκο για 3-5min για να στεγνώσει η επιφάνεια του.

Τοποθέτηση δισκίων. Δισκία εμποτισμένα με τα αντιβιοτικά τοποθετούνται ένα-ένα με λαβίδα ή με μικροσυσκευή πολλαπλών δισκίων, πάνω στην επιφάνεια του άγαρ. Πιέζουμε ελαφρά τα δισκία για να κολλήσουν στο άγαρ, αναστρέφουμε τα τρυβλία και τα βάζουμε για 18-24ωρη επώαση στους 35°C.

Ανάγνωση. Μετριοούνται οι διάμετροι των ζωνών αναστολής αναπτύξεως γύρω από κάθε δισκίο με την πιο δυνατή ακρίβεια, με οποιοδήποτε μέσο, συμπεριλαμβανομένου και του δισκίου, με γυμνό μάτι από την πίσω πλευρά του κλειστού τρυβλίου τοποθετημένου σε σκούρα επιφάνεια.

Αν η δοκιμή έγινε σε αιματούχο άγαρ η μέτρηση των ζωνών θα γίνει με ανοιχτό τρυβλίο, από την επιφάνεια του καλλιεργήματος.

Από την έκταση της ζώνης γίνεται ο χαρακτηρισμός του μικροβίου σαν ευαίσθητο, μέτρια ευαίσθητο ή ανθεκτικό.^[28]



Εικόνα 15 : Αντιβιογράμμα [42]

6.2.2.6 Βιοχημικές δοκιμές ταυτοποίησης των μικροβίων

Πρόκειται για δοκιμές ορισμένων βιολογικών μεταβολικών και καλλιεργητικών ιδιοτήτων με τις οποίες ταυτοποιούμε ένα μικροβιακό είδος και το διαχωρίζουμε από άλλα που τυχόν έχουν κοινές ιδιότητες. Ονομάστηκαν βιοχημικές ιδιότητες γιατί στις πρώτες που διαμορφώθηκαν χρησιμοποιήθηκαν αντιδραστήρια βιοχημικών μεθόδων όπως πχ. για τη δοκιμή της ινδόλης, της αναγωγής των νιτρικών κ.ά. Με τις βιοχημικές δοκιμές εκτός από την ταυτοποίηση μπορούμε να προχωρήσουμε σε διαχωρισμό των στελεχών ενός συγκεκριμένου μικροβιακού είδους σε βιοτύπους.

Ο αριθμός των βιοχημικών δοκιμών συνεχώς αυξάνει. Χρησιμοποιούνται σχεδόν πάντοτε σε συνδυασμούς ανάλογα με το είδος του μικροβίου. Συχνά οι βιοχημικές εξετάσεις συνδυάζονται με ορολογικές, καλλιεργητικές και ειδικές βιολογικές όπως η αιμόλυση στο αιματούχο άγαρ, η παραγωγή τοξινών, η ευαισθησία σε συγκεκριμένο αντιβιοτικό ή βακτηριοφάγο.

Οι περισσότερες βιοχημικές εξετάσεις εκτελούνται σε συνδυασμούς, που στοχεύουν στην ταυτοποίηση ενός συγκεκριμένου είδους και ταυτόχρονα το διαχωρισμό του από άλλα είδη με τα οποία μοιάζει. Συστήματα συνδυασμένων βιοχημικών δοκιμών προσφέρονται πολλά στο εμπόριο. [1]

6.2.2.6.1 Δοκιμή διάσπασης υδατανθράκων

Με τη δοκιμή αυτή ελέγχουμε την ικανότητα ενός βακτηρίου να διασπά με ζύμωση ένα συγκεκριμένο υδατάνθρακα που ενσωματώνεται σε ένα υπόστρωμα. Από τη ζύμωση παράγεται οξύ με ή χωρίς παραγωγή αερίου.

Η διάσπαση των υδατανθράκων και η παραγωγή οξέος διαπιστώνεται αν προστεθεί στο υπόστρωμα (υγρό ή στερεό) ένας δείκτης pH. Η παραγωγή οξέος προκαλεί μεταβολή του pH του υλικού το οποίο από αλκαλικό γίνεται όξινο. Αποτέλεσμα είναι η μεταβολή του χρώματος του δείκτη και επομένως και του υποστρώματος.

Η παραγωγή του αερίου στα υγρά υποστρώματα φαίνεται αν μέσα στο δοκιμαστικό σωλήνα τοποθετηθεί ανεστραμμένο ένα μικρότερο σωληνάριο, το σωληνάριο DURHAM. Το αέριο που παράγεται παγιδεύεται μέσα στο ανεστραμμένο σωληνάριο. Η παραγωγή αερίου στα στερεά υποστρώματα που είναι σε κεκλιμένη θέση διαπιστώνεται από την παρουσία φυσαλίδων ή ρηγμάτων μέσα στο άγαρ.^[1]

Οι υδατάνθρακες που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι :

Πεντόζες : αραβινόζη, ξυλόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη

Εξόζες : γλυκόζη, μανόζη, φρουκτόζη, γαλακτόζη

Δισακχαρίτες : μελιβιόζη, σακχαρόζη, τρεαλόζη, μαλτόζη, λακτόζη

Τρισακχαρίτες : ραφινόζη

Πολυσακχαρίτες : ινουλίνη, γλυκογόνο

Γλυκοσίδες : εσκουλίνη, σαλικίνη, αμυγδαλίνη

Αλκοόλες : αδονιτόλη, δουλσιτόλη, ερυθριτόλη, γλυκερόλη, μανιτόλη, σορβιτόλη

Μη υδατάνθρακες : Ινοσιτόλη

Χρησιμοποιείται ένας βασικός ζωμός σακχάρων με ένα δείκτη μέσα σε σωλήνες. Στο βασικό ζωμό προστίθεται άσηπτα τι στιγμή της χρήσης, ο ανάλογος υδατάνθρακας σε αναλογία 0,5-1%.

Παρασκευάζονται χωριστά υδατικά διαλύματα υδατανθράκων 5% ή 10%. Αποστειρώνονται στον κλίβανο ή καλύτερα με διήθηση και διατηρούνται στο ψυγείο.

Υπόστρωμα : Phenol red broth base

peptone 10 gr

beef extract 1gr

sodium chloride 5 gr

phenol red (0,2%) 20ml
Απεσταγμένο νερό 1000ml

Διάλυμα δείκτη

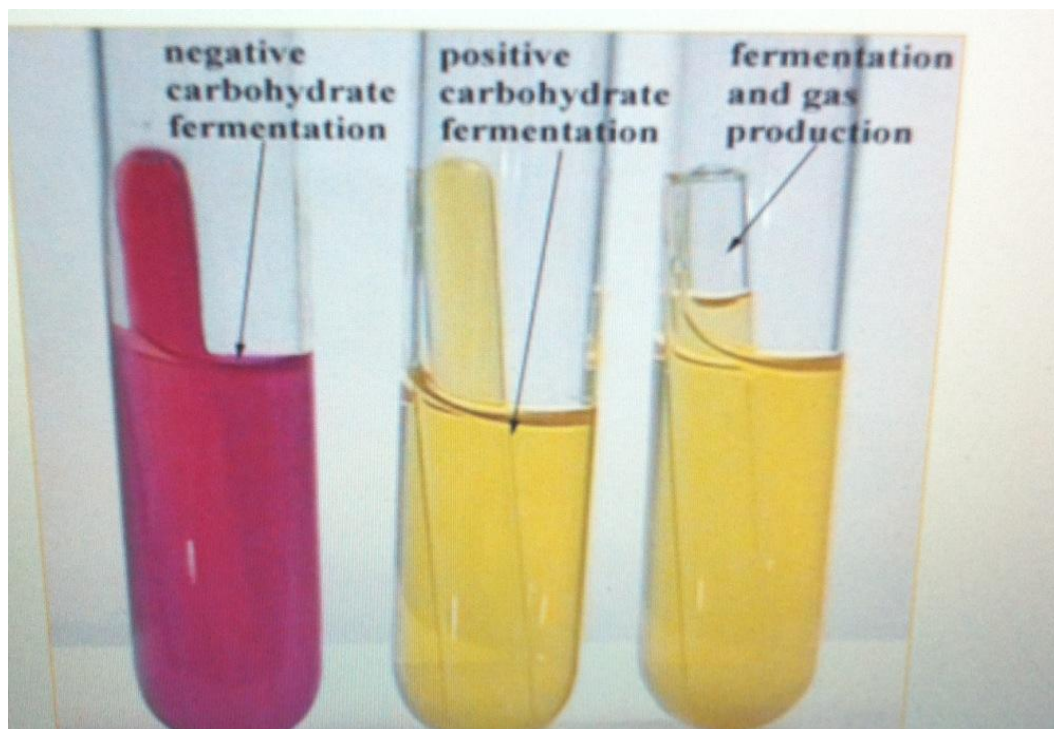
phenol red 0,2%
NaOH N/10 5ml
Απεσταγμένο νερό 95ml

Μετά τη διανομή στους σωλήνες προσθέτουμε ανεστραμμένα τα σωληνάκια DURHAM. Αποστειρώνουμε στους 121°C x 15 λεπτά. Κατά τη στιγμή της χρήσης προσθέτουμε το αποστειρωμένο διάλυμα του υδατάνθρακα.

Η θερμοκρασία αποστείρωσης για τα διαλύματα των υδατανθράκων σε άλλα είναι 121°C x 15 λεπτά , σε άλλα 115°C x 15 λεπτά και για τη σορβιτόλη 105°C x 15 λεπτά. Ενοφθαλμίζουμε και επωάζουμε στους 37°C για 24-48 ώρες. ^[29]

Ανάγνωση

Το μη ενοφθαλμισμένο υπόστρωμα έχει ρόδινο χρώμα. Εμφάνιση κίτρινου χρώματος σημαίνει ζύμωση του σακχάρου και παραγωγή οξέος (θετική αντίδραση). Η παραγωγή του αερίου φαίνεται μέσα στα ανεστραμμένα σωληνάκια.



Εικόνα 16 : Αριστερά φαίνεται το μη ενοφθαλμισμένο υπόστρωμα που έχει ρόδινο χρώμα, στο κέντρο φαίνεται η θετική αντίδραση με κίτρινο χρώμα και δεξιά φαίνεται η παραγωγή αερίου ^[43]

6.2.2.6.2 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ KLIGLER IRON AGAR

Πεπτόνη ή πολυπεπτόνη 20gr

Εκχύλισμα κρέατος 3 gr

Εκχύλισμα μυκήτων 3gr

Λακτόζη 10gr

Γλυκόζη 1gr

Χλωριούχο νάτριο 5gr

Θειοθειικό νάτριο 0,3 gr

Άγαρ 12gr

Ερυθρό της φαινόλης 0,024gr

Νερό απεσταγμένο μέχρι 1000 ml

Τελικό pH 7,4

Ανακατεύονται, θερμαίνονται μέχρι να λιώσει το άγαρ, διαμοιράζεται σε δοκιμαστικά σωληνάρια με πώμα και μπαίνουν στον κλίβανο στους 121°C για 15 λεπτά. Μετά τον κλιβανισμό αφήνονται να κρυσώσουν έτσι ώστε να σχηματίζεται ένα κατακόρυφο και ένα κεκλιμένο τμήμα.

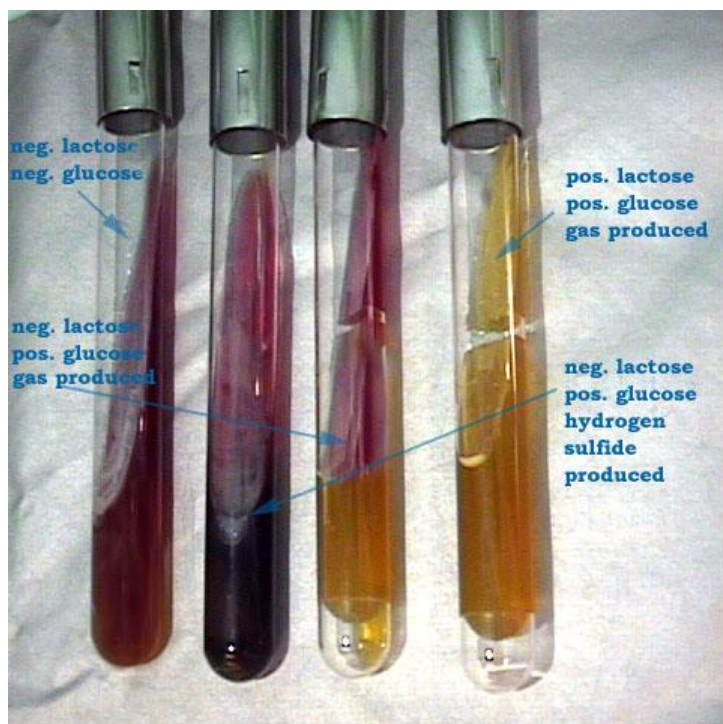
Ενοφθαλμίζουμε με ακίδα με κάθετο νύγμα στο κάθετο τμήμα και με γραμμή στο κεκλιμένο. Επιάζουμε στους 37°C για 24 ώρες.

Με το υπόστρωμα αυτό ελέγχουμε :

- ζύμωση γλυκόζης στο κάθετο τμήμα
- ζύμωση λακτόζης στο κεκλιμένο τμήμα
- παραγωγή αερίου
- παραγωγή H₂S στο σημείο ένωσης καθέτου και κεκλιμένου τμήματος

Έτσι έχουμε :

- ζύμωση γλυκόζης : κίτρινο το κάθετο τμήμα
- ζύμωση γλυκόζης και λακτόζης : κίτρινος όλος ο σωλήνας
- παραγωγή H₂S : μαύρο χρώμα
- παραγωγή αερίου : εμφάνιση φυσαλίδων ^[30]



Εικόνα 17 : Από τα αριστερά προς τα δεξιά φαίνεται : στο πρώτο καμιά ζύμωση, στο δεύτερο έχουμε ζύμωση γλυκόζης και παραγωγή υδρόθειου, στο τρίτο ζύμωση γλυκόζης και παραγωγή αερίου και στο τέταρτο ζύμωσης γλυκόζης, λακτόζης και παραγωγή αερίου ^[44]

6.2.2.6.3 Δοκιμή οξείδωσης-ζύμωσης (O/F)

Με τη μέθοδο αυτή ελέγχεται η ικανότητα ενός βακτηρίου να προκαλεί οξείδωση ή ζύμωση ενός σακχάρου. Χρησιμοποιείται σε πολλά μικροβιακά είδη, όπως στα εντεροβακτηριακά, τις αερομονάδες, ψευδομονάδες και άλλα αζυμωτικά Gram αρνητικά.

Το υλικό για την εκτέλεση της δοκιμής προσφέρεται έτοιμο στο εμπόριο αλλά μπορεί και να παρασκευασθεί στο εργαστήριο. Χρησιμοποιείται το υπόστρωμα HUGH-LEIFFSON.

Υπόστρωμα HUGH-LEIFFSON

Πεπτόνη	2gr
NaCl	5gr
K ₂ HRO ₄	0,3gr
Μπλέ βρωμοθυμόλης	0,03gr
Άγαρ	3gr

Νερό απεσταγμένο 1000ml

Τελικό pH 7,1

Το υλικό αποστειρώνεται στον κλίβανο στους 121°C για 15 λεπτά. Το σάκχαρο που πρόκειται να μελετηθεί αποστειρώνεται με διήθηση και προστίθεται στο υπόστρωμα σε τελική συγκέντρωση 1%. Μετά την προσθήκη του σακχάρου το υπόστρωμα μοιράζεται σε σωλήνες.

Για κάθε στέλεχος βακτηρίου ενοφθαλμίζονται 2 σωλήνες. Ο ενοφθαλισμός γίνεται κάθετα με ακίδα. Η επιφάνεια του ενός σωλήνα καλύπτεται με 25mm στρώμα αποστειρωμένης υγρής παραφίνης ώστε να δημιουργούνται αναερόβιες συνθήκες. Οι σωλήνες επωάζονται για 24-48 ώρες στους 37°C. Στο σωλήνα χωρίς παραφίνη ελέγχεται η οξείδωση, ενώ στον σωλήνα με παραφίνη η ζύμωση. Και στους δυο σωλήνες η θετική αντίδραση φαίνεται με την αλλαγή του χρώματος του δείκτη που από πράσινο γίνεται κίτρινο. ^[1]

Έτσι έχουμε :

1. Βακτήρια ζυμωτικά : αλλαγή χρώματος και στους δυο σωλήνες
2. Βακτήρια οξειδωτικά : αλλαγή χρώματος στον ανοιχτό σωλήνα
3. Βακτήρια μη προσβάλλοντα το σάκχαρο : καμιά αλλαγή

Ταυτόχρονα μπορούμε να ελέγξουμε την παραγωγή αερίου από τη ζύμωση του σακχάρου καθώς και την κινητικότητα γιατί το άγαρ είναι ημίρρευστο.

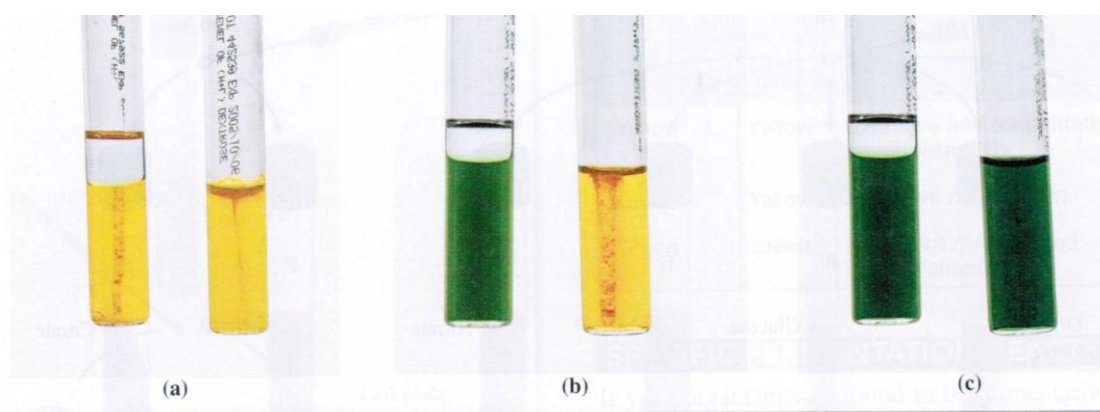


FIGURE 41.5 O/F glucose test. (a) Fermentative and oxidative; (b) oxidative; (c) glucose not metabolized or inert. © The McGraw-Hill Companies/Auburn University Photographic Services

Εικόνα 18 : Απο αριστερά προς δεξιά έχουμε : 1^η βακτήρια ζυμωτικά αλλαγή χρώματος και στους δυο σωλήνες, 2^η βακτήρια οξειδωτικά αλλαγή χρώματος στον ανοιχτό σωλήνα (δεξιός) και 3^η βακτήρια μη προσβάλλοντα, καμιά αλλαγή ^[45]

6.2.2.6.4 Δοκιμή καταλάσης

Η καταλάση είναι ένζυμο που διασπά το υπεροξείδιο του υδρογόνου σε νερό και οξυγόνο ($2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$). Πολλά είδη βακτηρίων παράγουν καταλάση. Η δοκιμή όμως χρησιμοποιείται κυρίως για το διαχωρισμό των σταφυλοκόκκων που είναι καταλάση θετικοί από τους στρεπτοκόκκους που είναι καταλάση αρνητικοί.

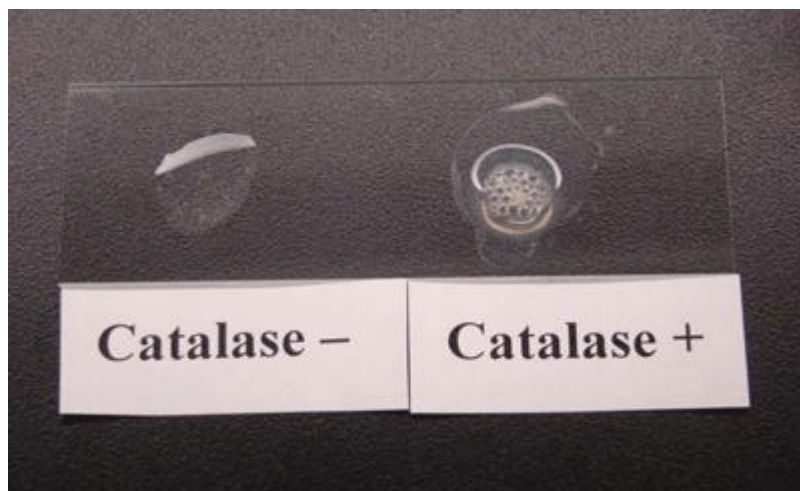
Τεχνική

- Καλλιεργούμε το στέλεχος του βακτηρίου σε θρεπτικό άγαρ. Χρησιμοποιούμε πρόσφατη καλλιέργεια.
- Το αντιδραστήριο που χρησιμοποιούμε είναι 3% διάλυμα H_2O_2

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να πραγματοποιηθεί η δοκιμή. Συνήθως εφαρμόζεται η παρακάτω τεχνική :

Πάνω σε αντικειμενοφόρο πλάκα βάζουμε μια σταγόνα αντιδραστηρίου. Με τον κρίκο παίρνουμε μια αποικία του βακτηρίου και την ομογενοποιούμε με τη σταγόνα του αντιδραστηρίου.

Όταν το βακτήριο παράγει το ένζυμο καταλάση διασπά το H_2O_2 σε H_2O και O_2 που εκλύεται υπό μορφή φυσαλίδων σε μερικά δευτερόλεπτα.



Εικόνα 19 : Αριστερά το βακτήριο δεν παράγει καταλάση ενώ δεξιά το βακτήριο παράγει καταλάση όπου διασπάται το υδρογόνο σε νερό και οξυγόνο και εκλύεται υπό μορφή φυσαλίδων ^[46]

Η δοκιμή της καταλάσης δεν πρέπει να γίνεται με αποικίες που έχουν αναπτυχθεί σε αιματούχο άγαρ. Τα ερυθρά αιμοσφαίρια περιέχουν καταλάση και κατά την παραλαβή της αποικίας από το αιματούχο άγαρ είναι δυνατό να παραληφθούν και

ερυθρά αιμοσφαίρια, με αποτέλεσμα η δοκιμή να δώσει ψευδή θετικά αποτελέσματα.^[29]

6.2.2.6.5 Δοκιμή οξειδάσης

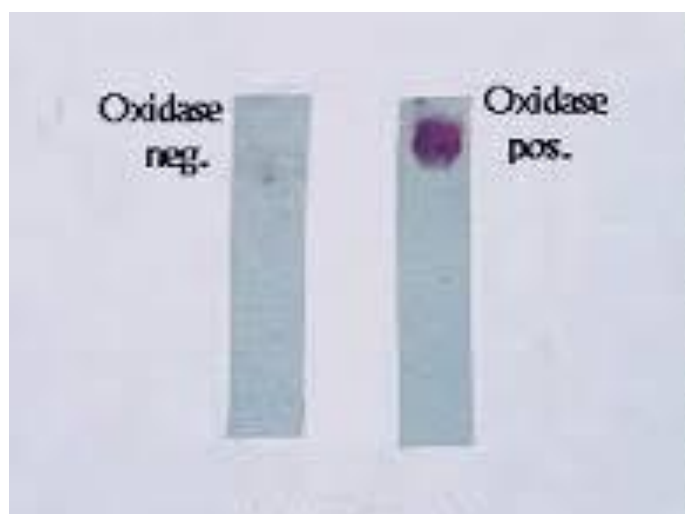
Η δοκιμή παραγωγής οξειδάσης είναι η πιο διαχωριστική πρωταρχική ταυτοποιητική δοκιμή που διαχωρίζει την οικογένεια των Εντεροβακτηριακών από άλλες οικογένειες βακτηρίων. Είναι αρνητική για όλα τα εντεροβακτηριακά και θετική για τις ψευδομονάδες, ναϊσσέριες, καμπυλοβακτηρίδια, αερομονάδες και παστερέλες.

Το αντιδραστήριο είναι διάλυμα 1% της tetra-methyl-p-phenylenodiamine σε νερό. Πρέπει να είναι άχρωμο ή ελαφρά ιώδες. Φυλάσσεται σε σκοτεινόχρωμο φιαλίδιο. Είναι άχρηστο αν υπάρχει βαθύ ιώδες χρώμα. Διατηρείται περισσότερο αν προστεθεί 0,1% ασκορβικό οξύ.

Προσθήκη μερικών σταγόνων του αντιδραστήριου πάνω στις ύποπτες αποικίες προκαλεί βαθύκίτρινο μαύρισμα της θετικής αποικίας.

Τεχνική

Σε ειδικό διηθητικό χαρτί (WHATMAN) διαμέτρου 7εκ. τοποθετούνται 2-3 σταγόνες του αντιδραστήριου. Προτού στεγνώσει το αντιδραστήριο μεταφέρεται με κρίκο καλλιέργειας του στελέχους που αναπτύχθηκε σε υπόστρωμα που δεν περιέχει γλυκόζη και νιτρικά και απλώνεται στο σημείο που είναι το αντιδραστήριο. Η εμφάνιση σκοτεινού ερυθροϊώδους χρώματος σε 30 sec σημαίνει θετική αντίδραση.



Εικόνα 20: Αριστερά η δοκιμή της οξειδάσης είναι αρνητική ενώ δεξιά η δοκιμή της οξειδάσης έχει θετική αντίδραση που φαίνεται με σκοτεινό ερυθροϊώδες χρώμα^[47]

6.2.2.6.6 Δοκιμή πηκτάσης

Είναι δοκιμή ειδική για τους σταφυλόκοκκους. Η πηκτάση είναι ένζυμο που χαρακτηρίζει και παράγεται από τα στελέχη του *Staphylococcus aureus*. Έχει την ιδιότητα να πήζει το πλάσμα του αίματος του ανθρώπου και του κονίκλου. Στην πράξη έχουν βρεθεί δυο ουσίες που έχουν την ιδιότητα να πήζουν το πλάσμα. Η μια χαρακτηρίζεται σαν ελεύθερη πηκτάση γιατί εκκρίνεται από το μικροβιακό κύτταρο και διαχέεται στο υπόστρωμα. Η άλλη χαρακτηρίζεται σαν δεσμευμένη πηκτάση και υπάρχει μόνο στο μικροβιακό κύτταρο. Συνήθως αυτές οι δυο ουσίες συνυπάρχουν.

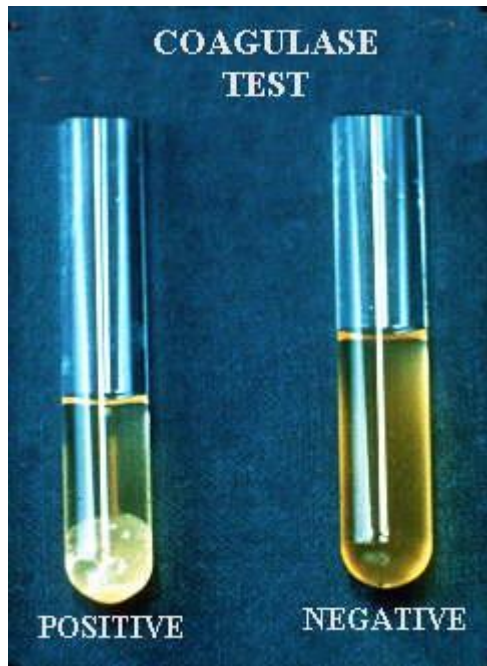
Απαιτούμενα υλικά

- α) Πλάσμα κονίκλου αραιωμένο με φυσιολογικό ορό σε αναλογία 1:3-1:10. Ακόμη μπορεί να χρησιμοποιηθεί και πλάσμα του εμπορίου το οποίο σαν αντιπηκτικό περιέχει EDTA.
- β) Πρόσφατη (18ωρη) καλλιέργεια του βακτηρίου σε ζωμό.

Τεχνική

- Σε αιμολυτικό σωληνάριο μεταφέρονται 0,5ml του αραιωμένου πλάσματος.
- Από την καλλιέργεια του βακτηρίου μεταφέρεται 0,1ml στο σωληνάριο που περιέχει το πλάσμα.
- Το σωληνάριο ανακινείται ελαφρά για την ανάμιξη του πλάσματος και τοποθετείται σε υδατόλουτρο στους 37°C.
- Έλεγχος κάθε 30 min μέχρι να συμπληρωθούν 4 ώρες.

Θετικό θεωρείται το αποτέλεσμα όταν στο σωλήνα εμφανιστεί πήξη του πλάσματος.^[33]



Εικόνα 21 : Αριστερά φαίνεται πήξη του πλάσματος στη δοκιμή της πηκτάσης και αριστερά δεν υπάρχει αντίδραση ^[48]

6.2.2.6.7 Δοκιμή υγροποίησης της ζελατίνης

Ελέγχει την ικανότητα ενός βακτηρίου να παράγει πρωτεολυτικά ένζυμα (ζελατινάσες) που υγροποιούν τη ζελατίνη.

Υπόστρωμα : N³

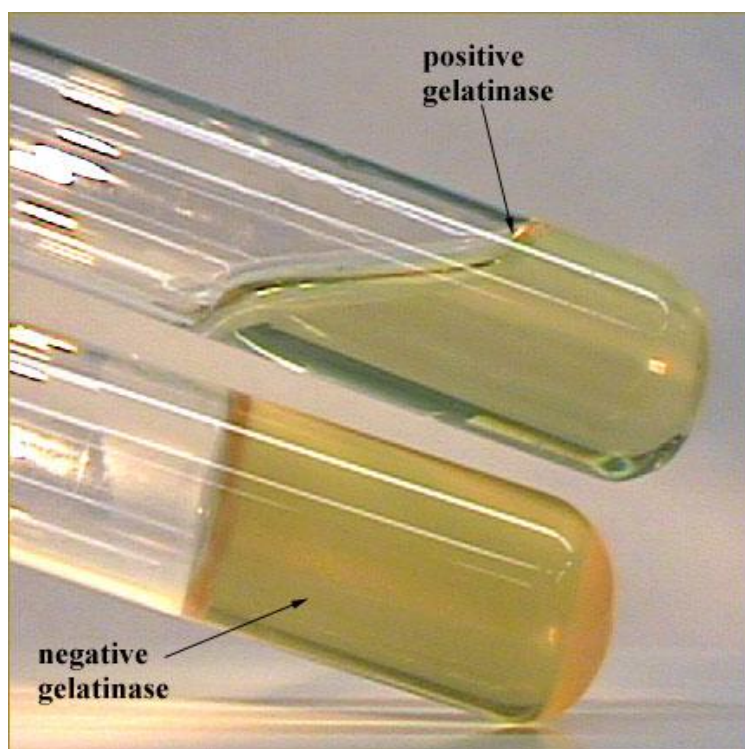
Nutrient Gelatin medium

Εκχύλισμα κρέατος	3gr
Πεπτόνη	5gr
Ζελατίνη	120gr
Νερό απεσταγμένο	1000ml
pH	6,9±0,1

Το υπόστρωμα μοιράζεται σε σωλήνες ανά 4-5ml ώστε να σχηματιστεί κάθετη στήλη.

Αποστείρωση στους 121°C για 15 λεπτά

- Ενοφθαλμίζουμε με ακίδα κάθετα
- Επωάζουμε στους 22°C
- Οι σωλήνες ελέγχονται καθημερινά μέχρι 30 μέρες για την εμφάνιση ανάπτυξης και ρευστοποίησης.



Εικόνα 22: Στον επάνω δοκιμαστικό σωλήνα υπάρχει θετική αντίδραση με εμφάνιση ρευστοποίησης στην δοκιμή υγροποίησης της ζελατίνης και στον κάτω δοκιμαστικό σωλήνα δεν υπάρχει αντίδραση ^[49]

6.2.2.6.8 Δοκιμή αποκαρβοξυλίωσης αμινοξέων

Οι καρβοξυλάσες είναι ένζυμα παραγόμενα από διάφορα βακτήρια που αντιδρούν με το καρβοξύλιο (COOH) των αμινοξέων που προκαλούν την παραγωγή αλκαλικών αμιμών και CO₂. Αμινοξέα που αποκαρβοξυλιώνονται είναι η λυσίνη και η ορνιθίνη. Η αργινίνη υδρολύεται.

Το βασικό υλικό για την εκτέλεση της δοκιμής αυτής φέρεται έτοιμο στο εμπόριο αλλά μπορεί να παρασκευασθεί και στο εργαστήριο ως εξής :

Πεπτόνη	5gr
Εκχύλισμα κρέατος	5gr
Γλυκόζη	0,5gr
Κυανό βρωμοκρεζόλης (0,2%)	0,625ml
Ερυθρό κρεζόλης (0,2%)	2,5ml
Πυριδοξάλη	5mg
Νερό	1000ml

Διαλύονται όλα στο νερό εκτός από τις χρωστικές, ρυθμίζεται το pH στο 6, προστίθενται οι δείκτες και το υλικό διαμοιράζεται σε 4 φιάλες από 250ml (αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για τα τρία αμινοξέα). Στο καθένα από τα τρία προστίθεται το αμινοξύ (λυσίνη 1%, ορνιθίνη 2% και αργινίνη 1% L-μορφές). Το 4^ο μένει χωρίς αμινοξύ σαν μάρτυρας. Ρυθμίζεται ξανά το pH στο 6 και διαμοιράζονται ανά 3-4ml σε σωληνάρια με βιδωτό πώμα. Πάνω από το υλικό προστίθεται παραφίνη υγρή αποστειρωμένη σε ύψος 0,5cm και τα σωληνάρια όλα αποστειρώνονται στους 121°C για 15 λεπτά.

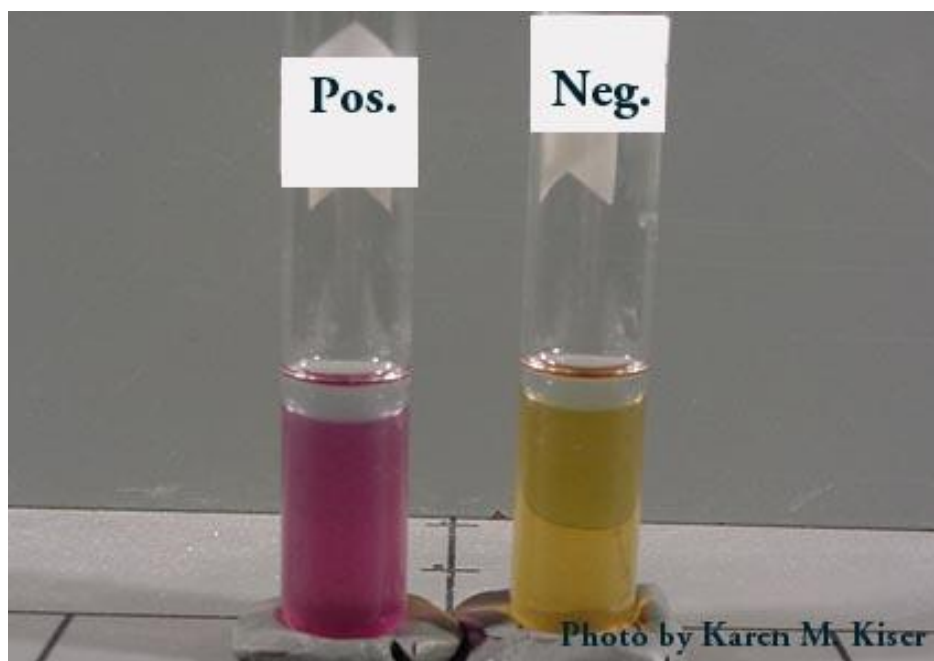
Η υγρή παραφίνη μπορεί να προστεθεί και μετά τον εμβολιασμό. Το υπόλοιπο χωρίς αμινοξύ υλικό διαμοιράζεται επίσης σε σωληνάρια που θα χρησιμεύσουν σαν μάρτυρες. ^[15]

Εκτέλεση

Μπολιάζουμε με κρίκο τα σωληνάρια με τα αμινοξέα και ένα σωληνάριο χωρίς το αμινοξύ. Προσθέτουμε την υγρή παραφίνη σε όλα σε ύψος περίπου 0,5cm και επωάζουμε για μερικές ημέρες διαβάζοντας καθημερινά το αποτέλεσμα.

Ανάγνωση

Μωβ χρώμα σημαίνει αλκαλική αντίδραση. Κίτρινο χρώμα όξινη. Διαβάζουμε πρώτα το μάρτυρα που πρέπει να είναι κίτρινος. Αν δεν είναι κίτρινος η αντίδραση απορρίπτεται. Αν το μικρόβιο που καλλιεργήσαμε διασπά το αμινοξύ τότε το υλικό θα πάρει μωβ χρώμα γιατί θα αλκαλοποιηθεί από την αποκαρβοξυλίωση ή υδρόλυση του αμινοξέος.



Εικόνα 23 : Αριστερά εμφανίζεται με μωβ χρώμα η αλκαλική αντίδραση και δεξιά με κίτρινο χρώμα εμφανίζεται ο μάρτυρας όπου δεν υπάρχει αντίδραση ^[50]

6.2.2.6.9 Δοκιμή χρησιμοποίησης των κιτρικών αλάτων

Μερικά μικρόβια έχουν την ικανότητα να χρησιμοποιούν το κιτρικό νάτριο σαν πηγή άνθρακα και παραγωγή ενέργειας για τον πολλαπλασιασμό τους σε αντίθεση με τα άλλα μικρόβια που σαν πηγή ενέργειας χρησιμοποιούν τους υδατάνθρακες. Για τον έλεγχο της ιδιότητας αυτής χρησιμοποιούνται υλικά συνθετικά στα οποία μοναδική πηγή άνθρακα είναι το κιτρικό νάτριο.

Η δοκιμή μπορεί να γίνει σε υγρό θρεπτικό υπόστρωμα όπως είναι το υπόστρωμα KOSER και σε στερεό θρεπτικό υπόστρωμα όπως είναι το Simmon's citrate άγαρ.

Στερεό θρεπτικό υπόστρωμα Simmon's citrate άγαρ :

Κιτρικό νάτριο	2gr
Χλωριούχο νάτριο	5gr
Θειϊκό μαγνήσιο	0,2gr
Μονοαμμωνιούχος φώσφορος	1gr
Μονόξινο φωσφορικό κάλι	1gr
Άγαρ	15gr
Κυανό της βρωμοθυμόλης	0,08gr
Νερό απεσταγμένο	1000ml

Ρυθμίζεται το pH στα 6,9. Το κυανό της βρωμοθυμόλης είναι κίτρινο σε pH 6 και κυανό πάνω από pH 7,6.

Διαμοιράζεται σε σωληνάκια, κλιβανίζεται στους 121°C για 15 λεπτά και αφήνονται να πήξουν σε λοξή θέση.

Εναιώρημα καθαρού καλλιεργήματος σε ισότονο διάλυμα NaCl, εμβολιάζεται με σύρμα με νύξη στη στήλη και επίστρωση στην επιφάνεια.

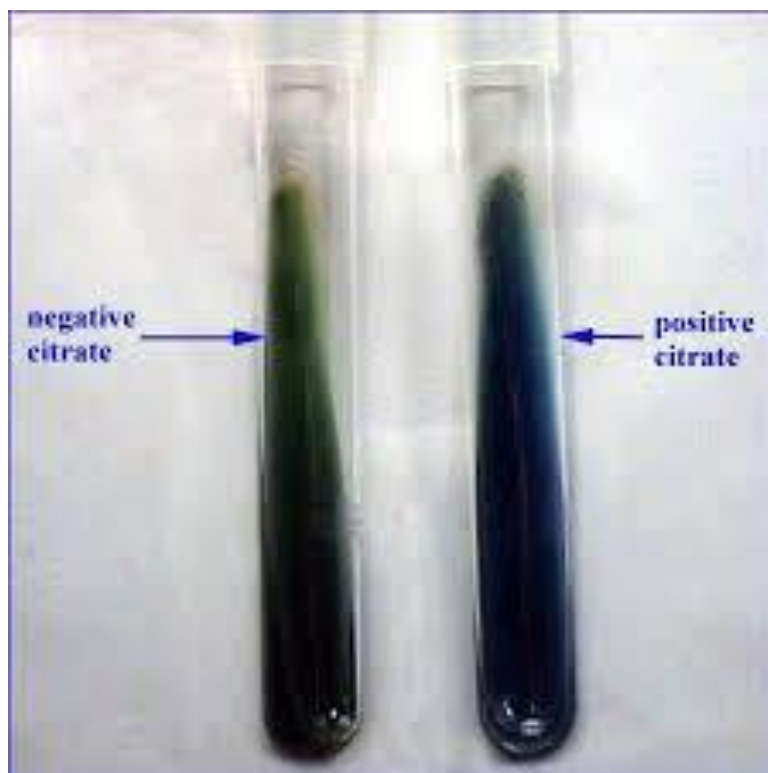
Μετά από επώαση 2-4 ημερών στους 37°C διαβάζεται το αποτέλεσμα. Σε θετική δοκιμή θα εμφανιστεί βαθειά κυανή χροιά από την αλκαλοποίηση του υλικού. Τα μικρόβια που χρησιμοποιούν το κιτρικό νάτριο σαν μοναδική πηγή άνθρακα παραλαμβάνουν άζωτο από το αμμωνιακό άλας και συνθέτουν αμμωνία που αλκαλοποιεί το υλικό. Σε περίπτωση αμφιβολίας στην αναγνώριση επαναλαμβάνεται η δοκιμή με επώαση 7 ημερών. ^[16]

Υγρό θρεπτικό υπόστρωμα KOSER :

Εναμμώνιο φωσφορικό νάτριο	1,5gr
Δισόξινο φωσφορικό κάλι	1gr
Θειικό μαγνήσιο	0,2gr
Κιτρικό νάτριο	3gr
Νερό	1000ml

Το pH ρυθμίζεται στα 6,8 και αποστειρώνεται στους 121°C επί 15 λεπτά.

Τα μικρόβια που μπορούν να χρησιμοποιήσουν το κιτρικό σαν μονή πηγή άνθρακα αναπτύσσονται στο υλικό KOSER μετά από 24ωρη επώαση στους 37°C και προκαλούν θόλωση του υλικού ενώ εκείνα που δεν αναπτύσσονται δεν το θολώνουν. Στο άγαρ Simmon's τα αναπτυσσόμενα παράγουν αποικίες κίτρινες.



Εικόνα 24 : Αριστερά δεν υπάρχει αντίδραση ενώ δεξιά υπάρχει θετική αντίδραση όπου τα μικρόβια χρησιμοποιούν τα κιτρικά άλατα σαν πηγή άνθρακα ^[51]

6.2.2.6.10 Δοκιμή παραγωγής υδρόθειου (H₂S)

Η δοκιμή αυτή γίνεται για να διαπιστωθεί η ικανότητα των βακτηρίων να παράγουν υδρόθειο από τα θειούχα αμινοξέα ή από τις ανόργανες ενώσεις του θείου που υπάρχουν στο υπόστρωμα. Η παραγωγή του υδρόθειου γίνεται αντιληπτή από το

μαύρο χρώμα των ενώσεων που σχηματίζει με το μόλυβδο ή το σίδηρο που περιέχεται στο υπόστρωμα.

Η δοκιμή μπορεί να γίνει με τις παρακάτω μεθόδους :

α) Ενοφθαλμίζουμε : Lead Acetate agar (Άγαρ οξικού μολύβδου)

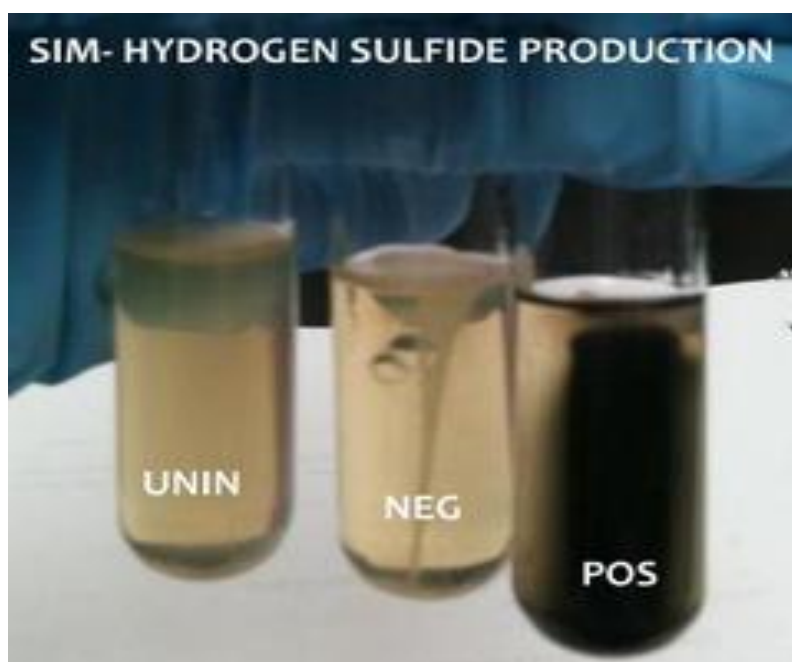
Πεπτόνη πρωτεάσης	5gr
Πεπτόνη	15gr
Γλυκόζη	1gr
Όξινος μόλυβδος	0,2gr
Θειοθειϊκό νάτριο	0,08gr
Άγαρ	15gr
Απεσταγμένο νερό	1000ml

pH 6,6

Αποστείρωση 121°C για 15 λεπτά

Το υπόστρωμα μοιράζεται σε σωλήνες έτσι ώστε να σχηματίζει ένα κάθετο και ένα κεκλιμένο τμήμα. Ενοφθαλμίζουμε με ακίδα τόσο στο βυθό, όσο και στη κεκλιμένη επιφάνεια. Επωάζουμε στην άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του βακτηρίου που εξετάζουμε. Ελέγχουμε τους σωλήνες την 18^η-24^η και την 44^η-48^η ώρα της επώασης.

Μαύρος χρωματισμός του υποστρώματος σημαίνει θετικό αποτέλεσμα. Αν το βακτήριο παράγει και αέριο από τη διάσπαση της γλυκόζης αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τον τεμαχισμό του υποστρώματος. Στο υπόστρωμα αυτό λαμβάνεται υπόψη μόνο η παραγωγή υδρόθειου. ^[14]



Εικόνα 25 : Αριστερά και στο κέντρο δεν υπάρχει αντίδραση ενώ δεξιά υπάρχει θετική αντίδραση με παραγωγή υδρόθειου ^[52]

β) Ενοφθαλμίζουμε σε Kliger Iron agar

γ) Ενοφθαλμίζουμε σε Triple Sugar Iron agar

δ) Ενοφθαλμίζουμε σε Sufide-Indole-Motility agar

6.2.2.6.11 Δοκιμή Ινδόλης

Μερικά μικρόβια έχουν την ικανότητα να οξειδώνουν την τρυπτοφάνη παρουσία οξυγόνου προς ένα μόριο ινδόλης. Το ποσό της παραγόμενης ινδόλης επηρεάζεται από την ενζυμική δραστηριότητα του μικροβίου, από την περιεκτικότητα σε τρυπτοφάνη του υλικού και από το χρόνο επώασης.

Ισχυρά ινδολοπαραγωγά είναι τα εντεροβακτηριακά. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές της μεθόδου. Οι πιο κοινές είναι οι εξής :

- 1) Δοκιμή Ινδόλης για εντεροβακτηριακά

Αντιδραστήριο Kovacs

p- διμεθυλ-αμινο-βενζαλδεΐδη	5gr
Υδροχλωρικό οξύ πυκνό	25ml
Αμυλική αλκοόλη ή βουτανόλη	75ml

Προστίθεται το οξύ στην αλκοόλη, ψύχεται μέχρι τη θερμοκρασία δωματίου και μετά προστίθεται η βενζαλδεΐδη. Το αφήνουμε να ωριμάσει τουλάχιστον μια ημέρα. Διατηρείται χρόνια.

Τεχνική

Το μικρόβιο καλλιεργείται σε διάλυμα 1-2% πεπτόνης πλούσιας σε τρυπτοφάνη (ζωμός ή υδατικό διάλυμα) χωρίς γλυκόζη, μοιρασμένο σε σωληνάκια ανά 2-3 ml και αποστειρωμένα στους 121°C για 15 min. Μετά από 18-24ωρη επώαση προστίθενται ήπια 5-10 σταγόνες του αντιδραστήριου. Δεν ανακινείται. Σε θετική αντίδραση εμφανίζεται κόκκινος δακτύλιος στην επιφάνεια όπου επιπλέει το αντιδραστήριο. Μπαίνουν δυο μάρτυρες : Θετικός : E. coli, Αρνητικός : A. cloacae

Για μικρόβια βραδείας ανάπτυξης η επώαση παρατείνεται για 48 ώρες. Για αζυμωτικά Gram αρνητικά η δοκιμή γίνεται με το λιγότερο ευαίσθητο αντιδραστήριο Ehrlich.

- 2) Δοκιμή ινδόλης για αζυμωτικά gram αρνητικά

Αντιδραστήριο Ehrlich

p- διμεθυλ-αμινο-βενζαλδεΐδη	1gr
Αιθανόλη 95%	95ml
Υδροχλωρικό οξύ πυκνό	20ml

Προστίθεται το οξύ στην αλκοόλη, ψύχεται μέχρι να πάρει θερμοκρασία δωματίου και μετά προστίθεται η βενζαλδεΐδη. Φυλάγεται στο ψυγείο όταν δεν χρησιμοποιείται.

Τεχνική

Στο 48ωρο πεπτονούχο καλλιέργημα προστίθεται 1ml ξυλόζης, ανακινείται ζωνηρά για 20s και μετά 1-2min προστίθενται 0,5ml του αντιδραστηρίου στη ζώνη κάτω από το στρώμα του επιπλέοντος αντιδραστηρίου. Σε θετική αντίδραση θα εμφανιστεί κόκκινος δακτύλιος στο σημείο επαφής των δυο υγρών. Η δοκιμή μπορεί να γίνει και μετά 24ωρη επώαση, σε μικρή ποσότητα του καλλιεργήματος που θα αφαιρεθεί από αυτό άσηπτα. Αν είναι αρνητική παρατείνεται η επώαση για ένα 24ωρο ακόμη.

3) Δοκιμή κηλίδας για παραγωγή ινδόλης

Αντιδραστήριο

p-διμεθυλ-cinnam-αλδεΐδη	200mg
Υδροχλωρικό οξύ πυκνό	2ml
Νερό αποσταγμένο	18ml

Προστίθεται το οξύ στο νερό και όταν κρυσώσουν προστίθεται η αλδεΐδη.

Τεχνική

Διαβρέχουμε ένα κομμάτι διηθητικού χαρτιού σε δυο σημεία με μια κρική αντιδραστηρίου το καθένα. Τοποθετούμε πάνω στις βρεγμένες αυτές κηλίδες πυκνή μάζα του καλλιεργήματος του εξεταζόμενου μικροβίου σε αιματούχο άγαρ (επώσεως 2-4 ημερών). Ξαναβάζουμε 2-3 κρικές ακόμη αντιδραστηρίου πάνω από το καλλιέργημα για να απορροφηθεί από το χαρτί η ινδόλη που παράχθηκε. Σε θετική αντίδραση θα εμφανισθεί, σε λιγότερο από 2 min, μια ζώνη πράσινη ή γαλάζια γύρω από το σημείο τοποθέτησεως του καλλιεργήματος. Προϋπόθεση είναι ότι το υλικό στο οποίο καλλιεργήθηκε το μικρόβιο δηλαδή το αιματούχο άγαρ ή άλλο άγαρ είναι πλούσιο σε τρυπτοφάνη. ^[1]



(+) Indole test on left — (-) Indole test on right

Εικόνα 26 : Αριστερά εμφανίζεται θετική αντίδραση με παραγωγή ινδόλης ενώ δεξιά δεν υπάρχει αντίδραση ^[53]

6.2.2.6.12 Δοκιμή ερυθρού του μεθυλίου

Μερικά μικρόβια έχουν την ιδιότητα να κατεβάζουν το pH του σακχαρούχου υλικού κάτω από το 6 έτσι που να φθάνουν στα πλαίσια αλλαγής της χροιάς του ερυθρού του μεθυλίου από το κίτρινο στο 6,0 σε κόκκινο στο 4,4.

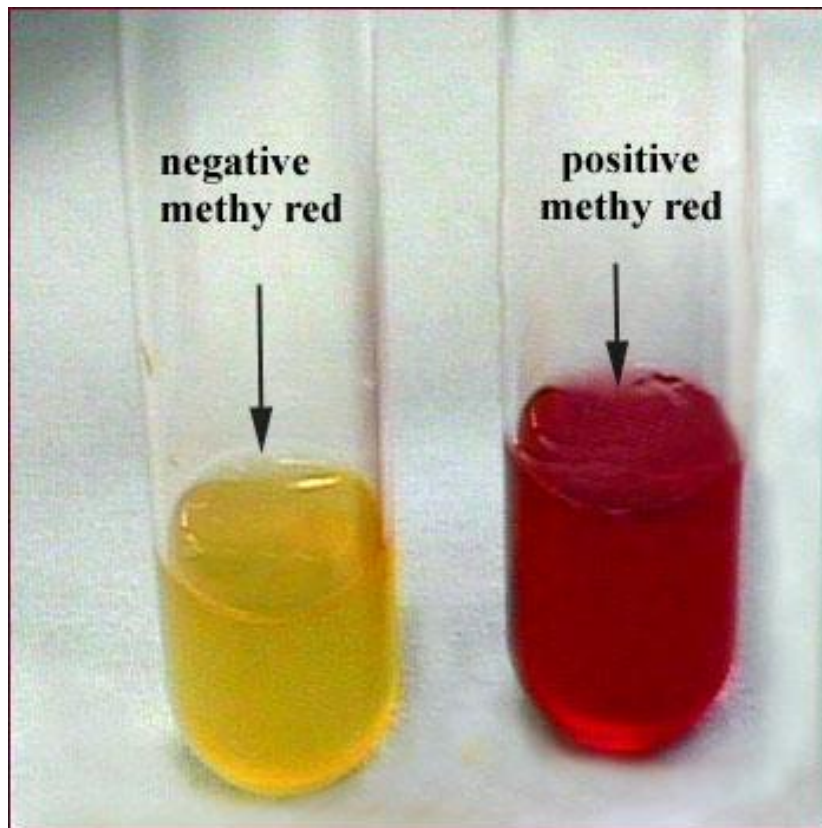
Το θρεπτικό υλικό όπου καλλιεργείται το υπό εξέταση μικρόβιο είναι το υλικό των Clark και Lubs με την εξής σύσταση :

Πεπτόνη	5gr
Γλυκόζη	5gr
Μονόξινο φωσφορικό κάλι	5gr
Νερό απεσταγμένο	1000ml

pH 7,2

Διαλύονται τα υλικά στο ζεστό νερό, διαμοιράζονται από 2-3 ml σε φιαλίδια με βιδωτό πώμα και αποστειρώνονται στους 121°C. Το υπό εξέταση μικρόβιο εμβολιάζεται, επάξεται στους 37°C και την άλλη μέρα προστίθενται μερικές σταγόνες από το αντιδραστήριο του ερυθρού του μεθυλίου. Θετική είναι η αντίδραση όταν εμφανιστεί ζωηρό κόκκινο χρώμα σε όλο το υλικό, ενώ αρνητική αντίδραση όταν εμφανιστεί κίτρινο χρώμα. Ενδιάμεση αντίδραση με πορτοκαλί χρώμα δηλώνει επανάληψη και παράταση της επώασης πέρα από 24ωρο.

Το διάλυμα του ερυθρού του μεθυλίου παρασκευάζεται με διάλυση 0,1 gr της χρωστικής σε 300 ml καθαρό οινόπνευμα 95% και προσθήκη νερού 50 ml.



Εικόνα 27 : Αριστερά δεν υπάρχει αλλοίωση στο ερυθρό του μεθυλίου ενώ δεξιά υπάρχει αλλοίωση του ερυθρού του μεθυλίου από μικρόβιο που κατέβασε το pH του σακχαρούχου υλικού από κίτρινο σε κόκκινο ^[54]

6.2.2.6.13 Δοκιμή Voges Proskauer ή VP

Πολλά βακτήρια σχηματίζουν από το πυροσταφυλικό οξύ στο οποίο καταλήγει η ζύμωση των υδατανθράκων, ακετυλομεθυλοκαρβινόλη(ακετόνη). Σε αλκαλικό pH και με την παρουσία οξυγόνου η ακετόνη οξειδώνεται στο διακετύλιο, το οποίο αντιδρά με την κρεατίνη που υπάρχει στην πεπτόνη του υποστρώματος και σχηματίζει ένωση που έχει κόκκινο χρώμα.

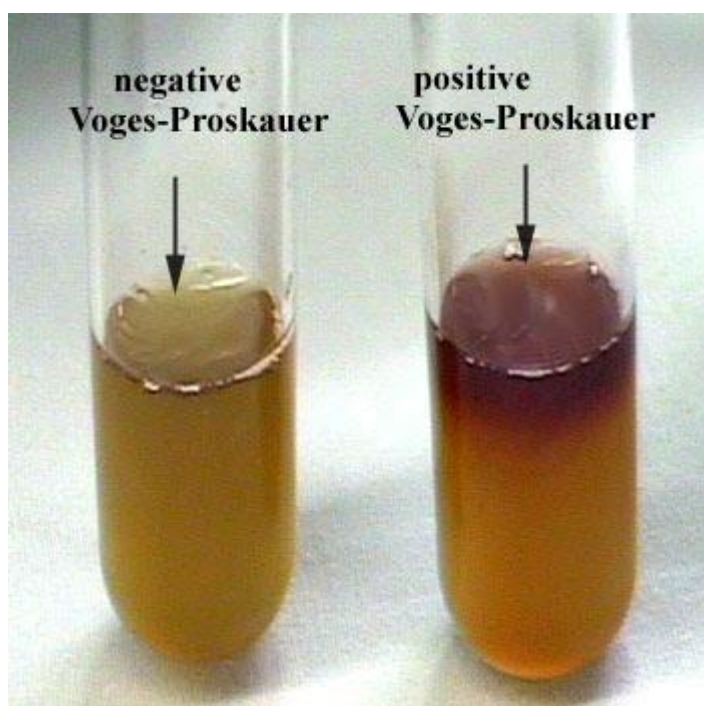
Το θρεπτικό υλικό όπου καλλιεργείται το υπό εξέταση μικρόβιο είναι το υλικό των Clark και Lubs με την εξής σύσταση :

Πεπτόνη	5gr
Γλυκόζη	5gr
Μονόξινο φωσφορικό κάλι	5gr
Απεσταγμένο νερό	1000ml
pH	7,2

Το αντιδραστήριο είναι διάλυμα ΚΟΗ 10%.

Το μικρόβιο καλλιεργείται στο υλικό, επώαζεται για 24-48 ώρες και στο καλλιέργημα αυτό προστίθεται ίση ποσότητα από το διάλυμα του ΚΟΗ 10%. Το σωληνάριο το βάζουμε στον κλίβανο 37°C και παρακολουθούμε. Σε θετική αντίδραση θα εμφανιστεί ροζ χρώμα που αρχίζει από πάνω μετά από 3-6 ώρες, καμιά φορά και μετά από 24 ώρες.

Η αντίδραση επιτυγχάνεται αν προστεθεί διάλυμα α-ναφθόλης 5% (3 μέρη) και ΚΟΗ 4% (1 μέρος) σε 5 μέρη του καλλιεργήματος. [12]



Εικόνα 28 : Αριστερά δεν υπάρχει αντίδραση ενώ δεξιά υπάρχει θετική αντίδραση [55]

6.2.2.6.14 Δοκιμή αναγωγής νιτρικών αλάτων

Μερικά μικρόβια ανάγουν τα νιτρικά (NO_3) σε νιτρώδη (NO_2). Αυτά, παρουσία θειανιλικού και α-ναφθυλαμίνης, σχηματίζουν ένωση ζωηρού κόκκινου χρώματος. Η δοκιμή αναγωγής των νιτρικών μπορεί να εκτελεσθεί σε στερεό ή υγρό υλικό.

α) Δοκιμή αναγωγής νιτρικών στο στερεό θρεπτικό υλικό

Το υλικό στο οποίο καλλιεργείται το μικρόβιο είναι θρεπτικό άγαρ στο οποίο έχει ενσωματωθεί νιτρικό κάλι σε αναλογία 1%. Διαμοιράζεται σε σωληνάκια και πήζεται σε λοξή θέση. Το υπό εξέταση μικρόβιο μολιάζεται με κρίκο στη λοξή επιφάνεια. Μετά από 24ωρη επώαση στους 37°C προστίθενται μερικές σταγόνες

αντιδραστήριου που ανιχνεύει τα νιτρώδη. Σε θετική αντίδραση θα εμφανιστεί ζωηρό κόκκινο χρώμα, ενώ σε αρνητική δεν θα εμφανιστεί κανένα χρώμα.

Το αντιδραστήριο είναι μίγμα ίσων όγκων των δυο παρακάτω διαλυμάτων.

Το μίγμα παρασκευάζεται λίγο πριν από τη δοκιμή.

Διάλυμα Α : Θειανιλικό οξύ	8gr
Οξεικό οξύ διάλυμα 5 N	1000ml

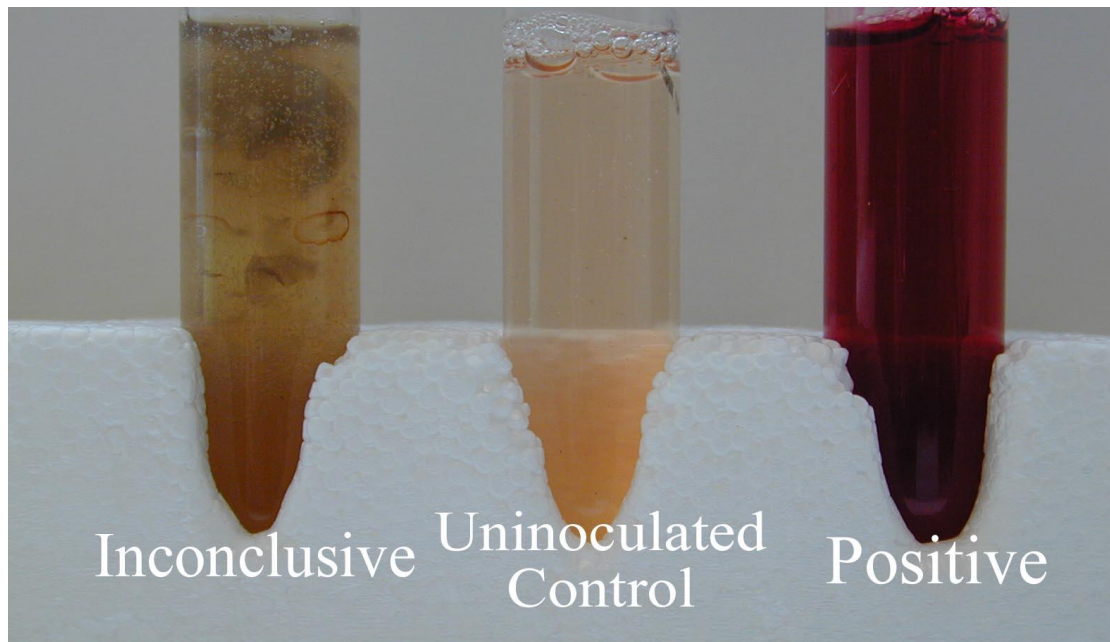
Διάλυμα Β : α-ναφθυλαμίνη	5gr
Οξεικό οξύ διάλυμα 5 N	1000ml

Μερικά μικρόβια από αυτά που ανάγουν τα νιτρικά διασπούν περαιτέρω τα νιτρώδη. Έτσι μπορεί η NO_3 αντίδραση να βγει ψευδώς αρνητική. Χρειάζεται δοκιμή παρουσίας NO_3 με ψευδάργυρο.

β) Δοκιμή αναγωγής νιτρικών σε υγρό υλικό

Το υλικό όπου το μικρόβιο καλλιεργείται είναι ζυμός με νιτρικό κάλι 1%, σε σωληνάριο με αναστραμμένο σωληνίσκο ζυμώσεως. Μετά 24ωρη επώαση δοκιμάζεται η παραγωγή νιτρώδων με την προσθήκη 1ml από το Α και 1ml από το Β αντιδραστήριο. Αν η δοκιμή βγει αρνητική προστίθεται 1ml από εναιώρημα 1% σκόνης ψευδαργύρου σε μεθυλ-2,3-σελλουλόζη ή απευθείας σκόνη ψευδαργύρου. Αν στο υλικό υπάρχουν ακόμη νιτρικά θα χρωματισθεί κόκκινο αν όμως τα νιτρικά έχουν διασπασθεί προς NO_2 και τα νιτρώδη προς άζωτο τότε δεν θα εμφανισθεί χρώμα.

Θετική δίνουν τη δοκιμή αναγωγής των νιτρικών σχεδόν σε όλα τα εντεροβακτηριακά. ^[14]



Εικόνα 29 : Αριστερά δεν είναι σαφές το αποτέλεσμα, στο κέντρο δεν υπάρχει αντίδραση και δεξιά υπάρχει θετική αντίδραση με αναγωγή των νιτρικών που γίνεται εμφανής με κόκκινο χρώμα ^[56]

6.2.2.6.15 Δοκιμή παραγωγής ουρεάσης

Με τη δοκιμή αυτή ελέγχουμε την ικανότητα ενός βακτηρίου να παράγει ουρεάση, η οποία είναι ένα ένζυμο που προκαλεί τη διάσπαση της ουρίας σχηματίζοντας αμμωνία. Η δοκιμή αυτή μπορεί να γίνει είτε σε υγρό είτε σε στερεό υπόστρωμα. Το στερεό υπόστρωμα που χρησιμοποιούμε είναι το :

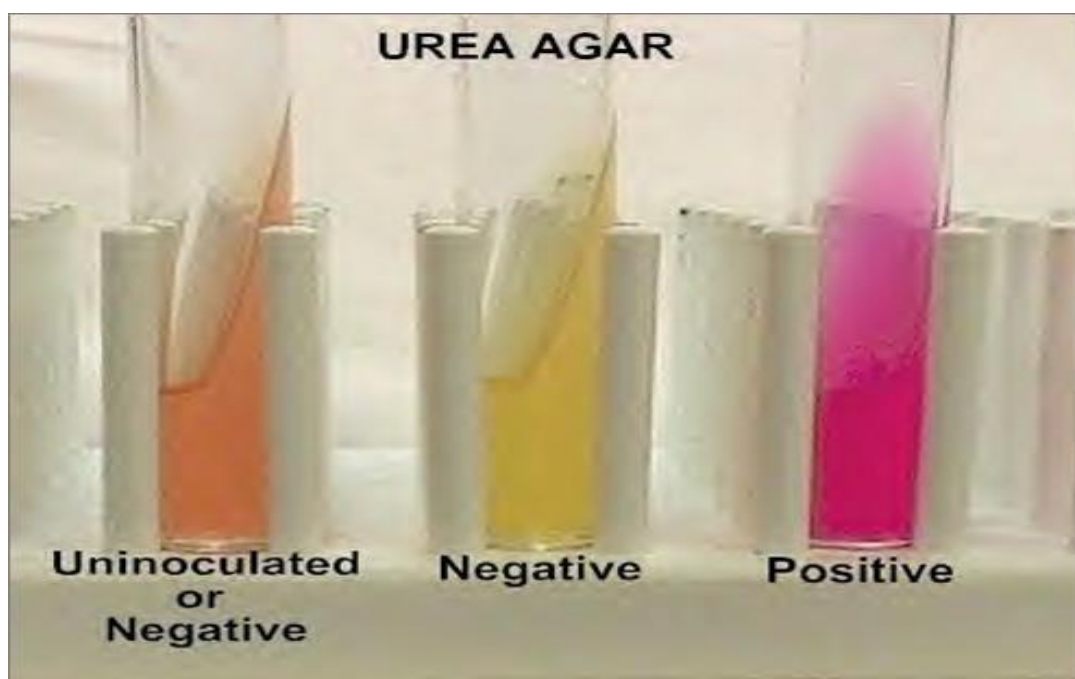
Υπόστρωμα : Cliristensen's Urea medium :

πεπτόνη	1gr
γλυκόζη	1gr
NaCl	5gr
KH ₂ PO ₄	2gr
Ερυθρό φαινόλης	6ml
Άγαρ	20gr
Απεσταγμένο νερό	900ml

pH 6,9

Αποστείρωση 115°C για 20 min

B. Υδατικό διάλυμα ουσίας 20% αποστειρωμένο με φίλτρο SEITZ. Μετά την αποστείρωση του υποστρώματος και όταν η θερμοκρασία του φθάσει στους 60°C προστίθεται το διάλυμα της ουρίας σε αναλογία 10%. Αναμιγνύεται και μοιράζεται σε δοκιμαστικούς σωλήνες. Αφήνονται να στερεοποιηθούν σε κεκλιμένη θέση. Το χρώμα του υποστρώματος πρέπει να είναι αχρρόχρωμο ή ελαφρά πορτοκαλί. Ενοφθαλμίζουμε ένα σωλήνα με το εξεταζόμενο βακτήριο και παρατηρούμε καθημερινά για 5 μέρες. Το αποτέλεσμα θεωρείται θετικό όταν το υπόστρωμα πάρει κόκκινο χρώμα.



Εικόνα 30 : Αριστερά δεν είναι σαφές το αποτέλεσμα,στο κέντρο δεν υπάρχει αντίδραση και δεξιά υπάρχει θετική αντίδραση με παραγωγή ουρεάσης ^[57]

6.2.2.6.16 Αιμόλυση

Πολλά βακτήρια έχουν την ικανότητα να παράγουν τοξίνες που λέγονται αιμολυσίνες. Η ιδιότητα αυτή λέγεται αιμολυτική ικανότητα και γίνεται εμφανής με ενοφθαλμισμό του βακτηρίου σε αιματούχο άγαρ.

Ο μηχανισμός της αιμολυτικής ικανότητας είναι πολύπλοκος. Η αιμολυτική δραστηριότητα ποικίλει ανάλογα με την προέλευση των αιμοσφαιρίων.

- Ενοφθαλμίζουμε με κρίκο το βακτηριακό στέλεχος σε πετρί που περιέχει αιματούχο άγαρ.

- Επωάζουμε στην άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης του βακτηρίου για 24-48 ώρες.
- Μετά την επώαση αν το βακτήριο είναι αιμολυτικό τότε γύρω από την αποικία βακτηρίου θα υπάρχει μια διαυγής ζώνη. Η παρουσία της οφείλεται στην λύση των ερυθρών αιμοσφαιρίων που βρίσκονται γύρω από την αποικία γιατί το βακτήριο παράγει αιμολυσίνες. Η ζώνη αυτή λέγεται ζώνη αιμόλυσης.

Ανάλογα με το πόσο διαφανής είναι αυτή η ζώνη διακρίνουμε :

α) πλήρη αιμόλυση : γύρω από την αποικία του βακτηρίου τα ερυθρά αιμοσφαίρια έχουν καταστραφεί πλήρως και η ζώνη αιμόλυσης είναι διαφανής.

β) μερική αιμόλυση : γύρω από την αποικία το υπόστρωμα γίνεται διαυγές και όχι διαφανές λόγω μη πλήρους καταστροφής των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

6.2.2.7 Καλλιέργεια θρεπτικών υποστρωμάτων

Ως θρεπτικά υποστρώματα ή υλικά εννοούμε κατάλληλα υλικά, στα οποία περιέχονται οργανικές και ανόργανες ουσίες, στα οποία παραμένουν ζώντα, αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται τα διάφορα μικρόβια. Ένα από τα απλούστερα θρεπτικά υλικά είναι ο θρεπτικός ζωμός κρέατος, ο οποίος λαμβάνεται με εκχύλιση του κρέατος με νερό ή και με ενζυματική διάσπαση των πρωτεϊνών του κρέατος. Ο ζωμός αυτός περιέχει πρωτεΐνες του κρέατος ενζυματικώς διασπασθείσες. Για τον πολλαπλασιασμό όμως μερικών μικροβίων, κυρίως των παθογόνων, είναι απαραίτητη η προσθήκη και άλλων ουσιών, όπως το αίμα, ο ορός αίματος, ορισμένοι υδατάνθρακες ή εκχύλισμα ζυθοζύμης. Ο θρεπτικός ζωμός υπάγεται στα «υγρά θρεπτικά υλικά». Στα υγρά θρεπτικά υλικά, όμως, δε μπορεί να γίνει διαχωρισμός δυο ή περισσότερων μικροβίων, διότι αυτά αναπτύσσονται αναμειγμένα μέσα στο υγρό περιβάλλον.

Ο Koch πρώτος χρησιμοποίησε για τον διαχωρισμό των μικροβίων «στερεά θρεπτικά υλικά». Αυτά παρασκευάζονται από τα υγρά θρεπτικά υλικά με προσθήκη άγαρ σε αναλογία 1% έως 2%. Το άγαρ είναι πολυσακχαρίτης λαμβανόμενος από θαλάσσια φύκη, δεν διασπάται από τα μικρόβια, ρευστοποιείται σε 100°C και στεροποιείται σε 45°C. Τα στερεά θρεπτικά υλικά παρασκευάζονται σε κεκλιμένο επίπεδο σε κοινούς δοκιμαστικούς σωλήνες, είτε σε τρυβλία Petri, όπου η επιφάνεια της καλλιέργειας είναι μεγαλύτερη, επίπεδη και ομαλή. Επάνω στη στερεά επιφάνεια του θρεπτικού υλικού, τα μικρόβια πολλαπλασιαζόμενα δημιουργούν σχηματισμούς, ο

οποίος ονομάζεται «αποικία». Οι αποικίες των μικροβίων έχουν διαφορετικό σχήμα, διακρινόμενες μεταξύ τους από το μέγεθος, το σχήμα, την περιφέρεια και το χρώμα τους. Από τη μορφολογία τους είναι δυνατή η διάκριση των διαφόρων μικροβίων.

Με την προσθήκη διαφόρων ουσιών στα θρεπτικά υλικά μπορούμε να λάβουμε περισσότερες πληροφορίες για το μικρόβιο στην καλλιέργεια πχ. Εάν προστεθεί αίμα και καλλιεργηθούν μικρόβια παράγοντα αιμολυσίνη, παρατηρείται διαυγής άλως αιμολύσεως από την καταστροφή των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές θρεπτικών υλικών.

Εμπλουτισμένα υλικά. Είναι αυτά στα οποία έχουν προστεθεί συστατικά όπως αίμα, ορός αίματος ή αυγά κλπ. τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη μικροβίων που έχουν αυξημένες τροφικές απαιτήσεις. Τέτοιο υλικό είναι το αιματούχο άγαρ.

Εκλεκτικά θρεπτικά υλικά. Είναι αυτά τα οποία περιέχουν ουσίες που ευνοούν την ανάπτυξη ορισμένων μικροβίων σε μικρότερο χρόνο από ότι των άλλων μικροβίων και έτσι διευκολύνουν την απομόνωση των μικροβίων αυτών από παθολογικά υλικά. Τέτοια υλικά είναι το Mannitol Salt agar (Chapman).

Διαφοροποιητικά υλικά. Τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται για την διάκριση ορισμένων μικροβίων ανάλογα με χαρακτηριστικές τους ιδιότητες όπως η διάσπαση σακχάρων. Τέτοια υλικά είναι τα Mac Conkey, SS άγαρ κλπ. και περιέχουν ένα ή περισσότερα σάκχαρα και δείκτη.

Ανασταλτικά υλικά. Τα υλικά αυτά περιέχουν συστατικά (χρωστικές ή αντιβιοτικά) που αναστέλλουν την ανάπτυξη κοινών μικροβίων προκειμένου να αναπτυχθεί κάποιο άλλο μικρόβιο που είναι ανθεκτικό στην περιεχόμενη ουσία. ^[12]

Mannitol Salt Agar (Chapman)

Το Mannitol Satl Agar χρησιμοποιείται για την εκλεκτική και την απαρίθμηση σταφυλόκοκκων από κλινικά ή μη κλινικά δείγματα. Οι πεπτόνες και το εκχύλισμα βοδινού παρέχουν τους απαραίτητους παράγοντες ανάπτυξης όπως νιτρώδη, άνθρακα και ιχνοστοιχεία. Η υψηλή συγκέντρωση χλωριούχου νατρίου έχει σαν αποτέλεσμα τη μερική ή ολική αναστολή της ανάπτυξης όλων των βακτηριδίων, εκτός από το σταφυλόκοκκο. Η ζύμωση της μαννιτόλης, που εμφανίζεται με αλλαγή στο χρώμα του δείκτη κόκκινο της φαινόλης, βοηθά στη διαφοροποίηση των ειδών του σταφυλόκοκκου.

ΣΥΝΘΕΣΗ	g/litre
Εκχύλισμα βοδινού	1,0
Ισορροπημένη Πεπτόνη Νο1	10,0
Χλωριούχο νάτριο	75,0
D- Μαννιτόλη	10,0
Άγαρ Νο 2	12,0
Ερυθρό φαινόλης	0,025

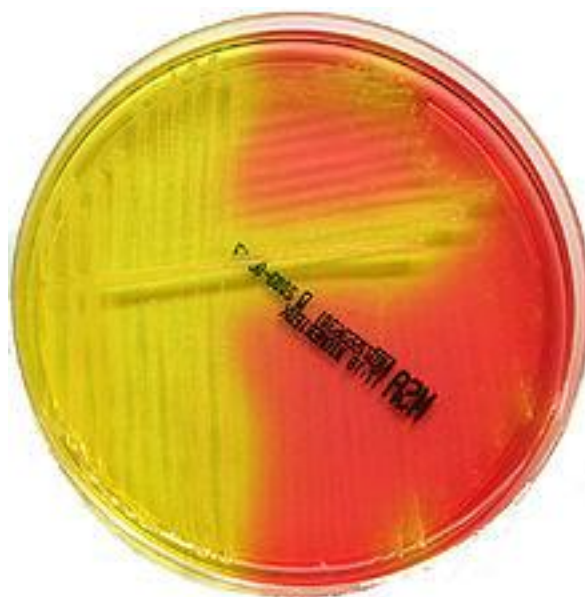
Εικόνα 31 : Η σύνθεση του Mannitol Salt Agar

Τρόπος ανασύστασης

Προσθήκη 108 gr Mannitol Salt Agar σε 1 lt απιονισμένο νερό. Διαλύουμε το υλικό αναδεύοντας με ήπια θέρμανση μέχρι τους 95°C. Αποστείρωση του υλικού στους 121°C για 15 λεπτά. Κρυώστε αναδεύοντας μέχρι τους 47°C. Διανομή υλικού.

Τρόπος χρήσης

Ενοφθαλμίστε, απλώνοντας το δείγμα πάνω στην επιφάνεια του υλικού. Επώαστε για 24-48 ώρες στους 37°C σε αερόβιες συνθήκες. Στον *Staphylococcus aureus* παρατηρούμε ζύμωση μαννιτόλης και σαν αποτέλεσμα εμφανίζονται κίτρινες αποικίες.



Εικόνα 32 : Στον *Staphylococcus aureus* παρατηρούμε ζύμωση μαννιτόλης και σαν αποτέλεσμα εμφανίζονται κίτρινες αποικίες. ^[58]

MacConkey άγαρ (No3)

Πεπτόνη	17g
Πολυπεπτόνη	3g
Λακτόζη	10g
Χολικά άλατα	1,5g
Χλωριούχο νάτριο	5g
Άγαρ	13,5g
Ουδέτερο ερυθρό	0,03g
Κρυσταλλικό ιώδες	0,001g
Απεσταγμένο νερό	1000ml
Τελικό pH	7,1

Πρώτα διαλύονται στα 900ml νερό η πεπτόνη, τα άλατα και το άγαρ, θερμαίνονται με βρασμό ή με διελαύνοντα ατμό για να λιώσει το άγαρ και μετά προστίθενται το σάκχαρο και ρυθμίζεται το pH στα 7,6. Τέλος προστίθεται το ουδέτερο ερυθρό και κρυσταλλικό ιώδες, συμπληρώνεται με νερό στα 1000ml, μοιράζεται σε φιάλες και αποστειρώνεται στους 121°C για 15 λεπτά. Πριν από τη χρήση ξαναλιώνεται και μοιράζεται στα τρυβλία.

Είναι σαφώς διαφορο-διαχωριστικό υλικό για τα Εντεροβακτηριακά. Τα χολικά άλατα και το κρυσταλλικό ιώδες αναστέλλουν την ανάπτυξη των Gram θετικών και μερικών απαιτητικών Gram αρνητικών βακτηρίων. Τα διασπόντα της λακτόζης παράγουν αποικίες κόκκινες ποικίλης εντάσεως που οφείλεται στο ερυθρό της φαινόλης που παίρνει το κόκκινο χρώμα σε pH κάτω των 6,8. Τα μη ζυμώντα τη λακτόζη εντεροβακτηριακά παράγουν αποικίες άχρωμες διαφανείς.^[12]

Εντεροβακτηριακά που ζυμώνουν τη λακτόζη όπως οι E.coli, Klebsiella και Enterobacter παράγουν αποικίες κόκκινες που περιβάλλονται από μια ζώνη θολερή λόγω καθιζήσεως των χολικών αλάτων.

Τα βραδέως ζυμώντα τη λακτόζη μετά 24ωρη επώαση παράγουν αποικίες άχρωμες ή ελαφρά ρόδινες μετά το 48ωρο.

Τα μη ζυμώντα τη λακτόζη παράγουν άχρωμες διαφανείς αποικίες. Φέρεται έτοιμο στο εμπόριο από όλους τους οίκους παραγωγής θρεπτικών υλικών.

6.2.2.8 Αραιώσεις

Κατά την εκτέλεση των ορολογικών δοκιμών και κατά τη βακτηριολογική εξέταση χρειάζεται να κάνουμε αραιώσεις του εξεταζόμενου υλικού.

Οι αραιώσεις που χρησιμοποιούμε συνήθως είναι οι παρακάτω :

1) Αραιώσεις υποδιπλάσιες

α) Αραιώσεις 1/5, 1/10, 1/20, 1/40 κλπ.

Με τον όρο αραιώση 1/5 εννοούμε ότι σε συνολικό όγκο πέντε μερών, το 1 μέρος είναι το υλικό που θέλουμε να αραιώσουμε και 4 μέρη είναι το αραιωτικό. Οι αραιώσεις γίνονται σε σωληνάρια αιμόλυσης ή σε ειδικές μικροπλάκες, με τη χρήση μικροπιπετών και την ανάλογη ποσότητα υγρών.

Στον πρώτο σωλήνα βάζουμε 0,8ml αραιωτικό και στους υπόλοιπους 0,5ml. Στον πρώτο ρίχνουμε 0,2ml του υλικού. Αναδεύουμε, παίρνουμε 0,5ml και το ρίχνουμε στο 2^ο σωλήνα. Με αυτό τον τρόπο συνεχίζουμε και στους άλλους.

β) Αραιώσεις 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 κλπ.

Σε όλους τους τύπους ρίχνουμε 0,5ml αραιωτικό. Στον πρώτο ρίχνουμε 0,5 του υλικού. Από αυτόν αφού αναδεύουμε ρίχνουμε 0,5 στον δεύτερο κλπ.

γ) Αραιώσεις 1/25, 1/50, 1/100, 1/200, 1/400 κλπ.

Στον πρώτο σωλήνα ρίχνουμε 2ml αραιωτικό και στους υπόλοιπους από 0,5. Στον πρώτο ρίχνουμε 1ml του υλικού. Από αυτόν, αφού αναδεύσουμε μεταφέρουμε 0,5ml στον δεύτερο κ.ο.κ.

2) Αραιώσεις υποδεκαπλάσιες 1/10, 1/100, 1/1000 κλπ.

Σε κάθε σωλήνα ρίχνουμε 9ml αραιωτικό. Στον πρώτο ρίχνουμε 1ml του υλικού. Αναδεύουμε και μεταφέρουμε 1ml στο δεύτερο κ.ο.κ

3) Αραιώσεις ενδιάμεσες

α) Αραιώσεις 1/10, 1/20, 1/30, 1/40

Αραιώνουμε το υλικό 1/10

β) Αραιώσεις 1/1000, 1/500, 1/2000, 1/2500

Αραιώνουμε το υλικό 1/1000

Οι αραιώσεις είναι δυνατό να γίνουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο όγκο ανάλογα με τις ανάγκες πχ. η αραιώση 1/5 μπορεί να γίνει :

1ml υλικό	+ 4ml υλικό	5ml συνολικός όγκος
ή 0,5ml υλικό	+ 4ml υλικό	0,5ml συνολικός όγκος
ή 10ml υλικό	+ 40ml υλικό	50ml συνολικός όγκος
ή 4 ml υλικό	+ 16ml υλικό	20ml συνολικός όγκος

Όταν κάνουμε αραιώσεις πρέπει να αλλάζουμε σифόνιο σε κάθε αραιώση ιδίως όταν πρόκειται για τιτλοποίηση ορών ή για βακτηριολογική εξέταση παθολογικού υλικού. Οι αραιώσεις μπορούν να γίνουν με τη μέθοδο των σταγόνων με σифόνιο PASTEUR. Αυτό γίνεται όταν η ποσότητα του εξεταζόμενου υλικού είναι πολύ μικρή. ^[16]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Η ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ

Η θεραπεία των μαστιτίδων έχει σαν σκοπό την καταπολέμηση της φλεγμονής του μαστού και την επαναφορά αυτού και του γάλακτος στην φυσιολογική τους κατάσταση. Η θεραπεία των μαστιτίδων πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε περίπτωση που υπάρχει πιθανότητα ανάκαμψης του ζώου άρα και οικονομικό συμφέρον από πλευράς του παραγωγού.

Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία των μαστιτίδων είναι φάρμακα όπως σουλφοναμίδες, αντιβιοτικά κ.ά. Τα αντιβιοτικά έχουν πιο ευρεία χρήση αν και τα αποτελέσματα της χρήσης τους, είναι πολλές φορές αρνητικά. Η αποτυχία της χρήσης των αντιβιοτικών οφείλεται στα εξής :

1. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία μικροβίων που προκαλούν μαστίτιδα, τα οποία δεν είναι ευαίσθητα σε συγκεκριμένο αντιβιοτικό.
2. Πολλά μικρόβια που προκαλούν μαστίτιδα, εμφανίζουν μεγάλη ανθεκτικότητα σε συγκεκριμένα αντιβιοτικά.
3. Πολλά αντιβιοτικά δεν μπορούν να διεισδύσουν και να κατανεμηθούν ομοιόμορφα στο μαστό, όταν χορηγούνται από τη θηλή. Αυτή η αδυναμία οφείλεται στο φράξιμο των γαλακτοφόρων πόρων του μαστού, ή των αδενοκυψελίδων στις οξείες μαστίτιδες ή ακόμα και σε εκτεταμένες σκληρύνσεις που παρουσιάζονται στις περιπτώσεις χρόνιων μαστιτίδων.

4. Η επέμβαση του κτηνιάτρου γίνεται καθυστερημένα. Σε τέτοια περίπτωση δημιουργούνται πρόσθετα προβλήματα όπως απορρόφηση τοξινών, ανατομικές ανωμαλίες και άλλες ανωμαλίες εξιδρωματικής ή ινικής φύσεως.
5. Λάθη στον υπολογισμό της σωστής δόσης του αντιβιοτικού. Δόση μικρότερη του κανονικού αποφέρει ανεπαρκή θεραπευτικά αποτελέσματα.
6. Χρόνος παραμονής του αντιβιοτικού στο μαστό.

7.1 Οδηγοί χορήγησης των φαρμάκων στη θεραπεία των μαστιτίδων

7.1.1. Οξείες μαστίτιδες

Σε αυτήν την περίπτωση, η χορήγηση των φαρμάκων γίνεται συνήθως από τη θηλή σε συνδυασμό με την παρεντερική οδό. Χορηγούνται σουλφοναμίδες και αντιβιοτικά.

Η παρεντερική οδός για τη χορήγηση αντιβιοτικών συνίσταται σε περιπτώσεις οξείας μαστίτιδας παρεγχυματικού τύπου, γιατί έτσι γίνεται καλύτερη κατανομή του φαρμάκου στο μαστό. Εφαρμόζεται και σε περίπτωση που οι δίοδοι του φαρμάκου από την θηλή έχουν φραχθεί λόγω της φλεγμονής.

Όταν τα αντιβιοτικά χορηγούνται από την παρεντερική οδό, χρησιμοποιούνται υψηλές δόσεις, για να εξασφαλίζει στο παρέγχυμα του μαστού και στο γάλα την απαιτούμενη θεραπευτική πυκνότητα. Ακόμη, πιο υψηλή δόση πρέπει να χρησιμοποιείται σε αντιβιοτικά που παρουσιάζουν δυσκολίες να περάσουν το φράγμα αίματος- μαστού.

Οι λόγοι που δεν επιτρέπουν τη γενίκευση της θεραπείας από την παρεντερική οδό είναι οικονομικοί, διαφορετική δυνατότητα διαπερατότητας του φράγματος του αίματος-μαστού καθώς και η έλλειψη του επαρκούς πειραματικού ελέγχου στον ακριβή προσδιορισμό της ελάχιστης δοσολογίας των πιο κοινών αντιβιοτικών που πρέπει να χρησιμοποιηθούν από αυτή την οδό.

7.1.2 Χρόνιες μαστίτιδες

Η ενδομαστική οδός χορήγησης των αντιβιοτικών και των σουλφοναμιδών γίνεται περισσότερο αποτελεσματική, εκτός από μερικές ανθεκτικές περιπτώσεις όπου τα αντιβιοτικά χορηγούνται από την παρεντερική οδό.

7.2. Θεραπεία οξείας μορφής μαστίτιδας

7.2.1. Έγκαιρη επέμβαση

Η επέμβαση του κτηνιάτρου σε περίπτωση εμφάνισης μαστίτιδας οξείας μορφής θα πρέπει να είναι άμεση και να εφαρμόζεται αμέσως με την εμφάνιση των πρώτων κλινικών συμπτωμάτων στο μαστό ή στο γάλα, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η εγκατάσταση αρνητικών ανατομικών και λειτουργικών φαινομένων που θα μπορούσαν να εμποδίσουν την διείσδυση, κατανομή και δράση του αντιβιοτικού, το οποίο θα χορηγηθεί από τη θηλή.

Η έγκαιρη επέμβαση του κτηνιάτρου εξαρτάται από τον παραγωγό-αμελκτή, ο οποίος έρχεται σε επαφή με το μαστό 2 φορές την ημέρα κατά την άμελξη του ζώου.

7.2.2 Συχνά αρμέγματα (κάθε 3-4 ώρες) κατά τις 12 πρώτες ώρες

Το συχνό άρμεγμα του προσβεβλημένου ή των προσβεβλημένων τεταρτημορίων, έχει αποδειχθεί πως είναι σημαντικό βοηθητικό στοιχείο στην εξέλιξη της θεραπευτικής αγωγής, γιατί απομακρύνει μεγάλο αριθμό μικροβίων, τυχόν τοξίνες τους, καθώς και άλλες παθολογικές εκκρίσεις όπως θρόμβοι κλπ. οι οποίες εμποδίζουν το αντιβιοτικό που χορηγείται από τη θηλή, να διεισδύσει και να κατανεμηθεί ομοιόμορφα στο μαστό.

7.2.3. Εργαστηριακές εξετάσεις γάλακτος

Πριν από την εκλογή και τη χορήγηση του κατάλληλου αντιβιοτικού, είναι απαραίτητη η ασηπτική δειγματοληψία μιας ποσότητας γάλακτος, η οποία αποστέλλεται το συντομότερο στο κοντινότερο εργαστήριο. Αυτή η διαδικασία είναι απαραίτητη για να ταυτοποιηθεί το μικρόβιο ή τα μικρόβια που προκάλεσαν τη μαστίτιδα και να καθορισθεί το κατάλληλο αντιβιοτικό που πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση που αποτύχει η θεραπεία με το αρχικό αντιβιοτικό ή σε περίπτωση που εμφανιστεί νέο κρούσμα μαστίτιδας.^[9]

7.2.4. Επιλογή του κατάλληλου αντιβιοτικού

Μαστίτιδες των οποίων τα συμπτώματα περιορίζονται μόνο στο μαστό ή αφορούν την γενική κατάσταση της αγελάδας θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με τη χρήση σουλφοναμιδών από τη φλέβα και από ένα αντιβιοτικό ευρέως φάσματος από κάθε άρρωστη θηλή ή παρεντερικά και σε δόση ανάλογη με την οδό χορήγησης και τη βαρύτητα των συμπτωμάτων.

Σε περίπτωση εμφάνισης μαστίτιδας, ο κτηνίατρος έχει μπροστά του μια ποικιλία από διάφορα κλινικά συμπτώματα, και έτσι δεν μπορεί να προσδιορίσει με ακρίβεια το είδος ή τα είδη των μικροβίων που προκάλεσαν τη μαστίτιδα στο ζώο, εκτός από κάποιες εμφανείς κολιβακλικές περιπτώσεις μαστιτίδων.

Για αυτό το λόγο ο κτηνίατρος προγραμματίζει την αντιβιοτική θεραπεία σύμφωνα με τα υπάρχοντα συμπτώματα και με βάση τα εξής :

1. Τρεις κύριες μορφές μαστιτίδων οξείας μορφής, δηλαδή τη Διάμεσο ή Φλεγμονώδη μαστίτιδα, την Καταρροϊκή μαστίτιδα ή Γαλακτοφορίτιδα και την Αποστηματική ή Παρεγχυματική οξεία μαστίτιδα.
2. Τα πιθανά μικρόβια που προκαλούν τις μορφές αυτές μαστιτίδων.
3. Τα πιθανά αντιβιοτικά που θα μπορούν να εξουδετερώσουν τα μικρόβια αυτά.

Σε περίπτωση που εμφανιστεί Φλεγμονώδης μαστίτιδα, η οποία οφείλεται σε Gram- μικρόβια (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella* sp.) χορηγούνται αντιβιοτικά κατά των Gram- μικροβίων. Χορηγούνται συνήθως Colistin ή Polymyxin B. Σε περίπτωση Γαλακτοφορίτιδας και παρεγχυματικής μαστίτιδας που οφείλεται σε Gram+ μικρόβια (*Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium pyogenes* με πιθανό συνδυασμό με τον Νεκροβάκιλλο ή Κόκκου), χορηγούνται αντιβιοτικά ευαίσθητα κατά των Gram+ μικροβίων όπως Penicillin, Oxacillin, Cloxacillin, Spiramycin, Erythromycin, Oleandomycin, Novoniomycin και Rifamycin.

Πρέπει να σημειωθεί ότι αντιβιοτικά ευρέως φάσματος όπως και Tetracyclin και Chloramphenicol, που είναι δραστικά κατά των Gram+ και των Gram- μικροβίων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στις τρεις παραπάνω περιπτώσεις μαστιτίδων.

Αντιβιοτικά μεσαίου φάσματος, όπως τη Neomycin, τη Canamycin και το Framacetin, είναι δραστικά κατά των Gram - μικροβίων και κατά μερικών Gram + μικροβίων, όχι όμως και κατά των διαφόρων τύπων Στρεπτοκόκκων. ^[17]

Στη χρησιμοποίηση των αντιβιοτικών πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα εξής:

α) Μερικά αντιβιοτικά όπως τα Penicillin, Polymyxin B, Colistin, Neomycin και Bacitracin, έχουν κυρίως μικροβιοκτόνο ενέργεια, ενώ τα Sulphamidin, Erythromycin, Tetracyclin και Chloramphenicol έχουν μικροβιοστατική δράση.

β) Η ταυτόχρονη χρήση πολλών αντιβιοτικών και σουλφοναμιδών είναι αποτελεσματική μόνο όταν τα παραπάνω έχουν προσθετική ενέργεια. Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου ο συνδυασμός πολλών αντιβιοτικών είναι δυνατόν να δώσει κατώτερα αποτελέσματα από εκείνα που μπορεί να δώσει κάθε ένα αντιβιοτικό ξεχωριστά. Οι συνήθεις επιτυχείς συνδυασμοί είναι οι εξής :

- i) Penicillin + Streptomycin
- ii) Tetracyclin + Chloramphenicol
- iii) Chloramphenicol + Penicillin ή Terramycin
- iv) Streptomycin + Chrysomycin
- v) Sulphamidin + Chrysomycin ή Terramycin

γ) Η χρήση αντιβιοτικών με ευρύ αντιμικροβιακό φάσμα δράσης, χωρίς να έχει διενεργηθεί αντιβιογράμμα, μπορεί να μην έχει καλά αποτελέσματα εξαιτίας της αυξανόμενης ανθεκτικότητας που είναι δυνατό να παρουσιάσουν πολλά μικρόβια στα αντιβιοτικά.

7.3 Δόσεις των αντιβιοτικών

Οι δόσεις των αντιβιοτικών είναι ανάλογες της σοβαρότητας της μαστίτιδας και έτσι είναι διαφορετικές για κάθε περίπτωση. Γενικά συνίστανται υψηλές δόσεις αντιβιοτικών γιατί δίνουν καλύτερα αποτελέσματα. Οι διάφορες δόσεις για έγχυση από τη θηλή είναι οι εξής :

1. Φυσική Πενικιλίνη : 1-3 εκατομμύρια i.u.
2. Ημισυνθετικές Πενικιλίνες : 500 mgr
3. Colistin : 1-3 εκατομμύρια i.u.
4. Chloramphenicol : 1-3 gr
5. Λοιπά αντιβιοτικά κατά την κρίση του κτηνιάτρου

Οι δόσεις των αντιβιοτικών επαναλαμβάνονται κάθε 24 ώρες και 1-2 ημέρες ύστερα από την εξαφάνιση των κλινικών συμπτωμάτων ή άλλων παθολογικών καταστάσεων του γάλακτος. Ο υπολογισμός της δόσης γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρίας. Οι παραπάνω δόσεις μπορούν να διπλασιαστούν όταν πρόκειται για βαριά περίπτωση μαστίτιδας, ενώ προηγούμενα ο μαστός έχει δεχθεί ανεπιτυχή θεραπευτική αγωγή με αντιβιοτικά.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι εξαφάνιση των κλινικών συμπτωμάτων, δε σημαίνει ότι εξαφανίστηκε και η φλεγμονή του μαστού, έτσι ώστε τα καλά αποτελέσματα που τυχόν να προκύψουν από τη θεραπεία, να θεωρηθούν περισσότερο φαινομενικά, παρά πραγματικά. ^[17]

7.4 Χρήση σουλφοναμιδών και δόσεις αυτών

Συνήθως χρησιμοποιούνται οι σουλφοναμίδες :

- Sulphamethazin
- Sulphapyridin
- Sulphamerazin ή Sulphadiazin

Η χορήγηση των παραπάνω σουλφοναμιδών γίνεται από τη θηλή ή παρεντερικά από τη φλέβα. Δίνονται σε ποσότητα 70 mg ανά κιλό βάρους του ζώου και επιτυγχάνει στον ιστό του μαστού τη μεγαλύτερη δυνατή πυκνότητα σε 4 ώρες. Η δόση των 140 mg/Kg Z.B. από την ίδια οδό δίνει θεραπευτική πυκνότητα σε 1 ώρα, η οποία για το Sulphamethazin παραμένει για 12 ώρες. Πιο υψηλές τιμές δίνουν θεραπευτικές τιμές που παραμένουν περισσότερο από 48 ώρες, χωρίς να παρουσιαστεί καμιά αντένδειξη.

7.5 Βοηθητικά φάρμακα

7.5.1. Ωκυτοκίνη

Χρησιμεύει στην υποβοήθηση της καθόδου του γάλακτος και της εξόδου αυτού από το μαστό. Δίνει τα επιθυμητά αποτελέσματα μόνο όταν χορηγείται από τη φλέβα, ενώ κάθε άλλη οδός χορήγησης αποκλείεται. Η συνήθης δόση είναι 10-20-40 i.u. και είναι δυνατόν να επαναληφθεί η χορήγηση της άφοβα μετά από 10-20 min.

7.5.2 Πρωτεολυτικά ένζυμα

Οι ουσίες αυτές βοηθούν στην απομάκρυνση υπολειμμάτων γάλακτος από το εκφορητικό σύστημα του μαστού. Έτσι τα αντιβιοτικά διεισδύουν πιο εύκολα και κατανέμονται καλύτερα στο εσωτερικό του μαστού. Η οδός χορήγησης είναι πάντοτε η θηλή. Η έγχυση γίνεται παράλληλα με τα αντιβιοτικά.

7.5.3. Κορτικοστεροειδή και Αντιϊσταμινικά

Κατά καιρούς έχουν ειπωθεί διάφορες γνώμες όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των γλυκοκορτικοστεροειδών στη θεραπεία των μαστιτίδων.

Πιθανόν οι γνώμες των ειδικών να διχάζονται γιατί δεν λαμβάνεται υπ' όψη η φλεγμονή του μαστού κατά τη στιγμή της χορήγησης.

Έχει αποδειχθεί ότι τα γλυκοκορτικοστεροειδή δρουν κυρίως κατά τη δεύτερη ινοβλαστική-κοκκιοματική φάση της φλεγμονής, ενώ κατά την οιδηματο-εξιδρωματική φάση δρουν λιγότερο και σχεδόν καθόλου κατά την ατροφосκληρωτική φάση. Πρέπει να χορηγούνται με τον ίδιο τρόπο όπως τα αντιισταμινικά, δηλαδή μόνο από την παρεντερική οδό και σε συνδυασμό με αντιβιοτικό.

Η χορήγηση των γλυκοκορτικοστεροειδών προκαλεί μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Το ποσοστό μείωσης ποικίλλει ανάλογα με την οδό χορήγησης των γλυκοκορτικοστεροειδών. Μεγαλύτερη μείωση του γάλακτος έχουμε όταν η οδός χορήγησης είναι η θηλή και μικρότερη όταν η οδός χορήγησης είναι η παρεντερική. Επίσης σπουδαίο ρόλο παίζει και η δόση που θα χρησιμοποιηθεί.

Η έγχυση Οξικής Dexamethason από τη θηλή σε κάθε τεταρτημόριο του μαστού, προκαλεί υπογαλαξία η οποία φθάνει στο μεγαλύτερο βαθμό σε 3 μέρες από τη χορήγηση της ουσίας. Σε περίπτωση που η ίδια δόση χορηγηθεί από την παρεντερική οδό, η μείωση της γαλακτοπαραγωγής βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα, έχει όμως μεγαλύτερη διάρκεια. Μερικές φορές η παραγωγή γάλακτος επανέρχεται στα φυσιολογικά της επίπεδα μετά από μια εβδομάδα από τη χορήγηση της Οξικής Dexamethason.

Στη θεραπεία των μαστιτίδων, θεωρούνται χρήσιμες και ορισμένες αλοιφές, εξωτερικής χρήσεως, οι οποίες περιέχουν κορτικοειδή, αντιισταμινικά κλπ. ^[17]

7.6 Ενδείξεις και αντενδείξεις φαρμάκων

1. Στις κολιβακιλλικές μαστίτιδες ενδείκνυται η χορήγηση του Colistin, η παραμονή της αγγελάδας χωρίς νερό για 2 μέρες και η αποφυγή χορήγησης κορτικοειδών.
2. Στις μαστίτιδες που προέρχονται από το *Corynebacterium pyogenes*, οι σουλφοναμίδες δεν έχουν καμιά επίδραση. Τα αντιβιοτικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πρέπει να συνοδεύονται από πρωτεολυτικά ένζυμα.
3. Στις μυκοπλασματικές μαστίτιδες, συνιστώνται αντιβιοτικά της ομάδας των Τετρακυκλινών.
4. Στις μυκητιακές μαστίτιδες, προτιμάται το Polymyxin B, το Mycostatin και το Amphoterycin B.

7.7 Θεραπεία των χρόνιων μαστιτίδων

Σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη μέθοδος θεραπείας, η οποία θα πρέπει να ακολουθηθεί, όσον αφορά τον τύπο του αντιβιοτικού, την ποσότητα που θα χρησιμοποιηθεί, τον χρόνο και τον τρόπο επέμβασης. Η θεραπεία εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής ή κατά την ξηρά περίοδο.

7.7.1. Θεραπεία των χρόνιων κλινικών μαστιτίδων κατά τη γαλακτοπαραγωγική περίοδο

Το πρώτο στάδιο της θεραπείας περιλαμβάνει διενέργεια αντιβιογράμματος ως προς την ανθεκτικότητα των μικροβίων και ιδιαίτερα των Σταφυλοκόκκων στα αντιβιοτικά.

Η οδός χορήγησης των αντιβιοτικών είναι πάντοτε η θηλή και γίνεται σε υψηλές δόσεις. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπου η χορήγηση των αντιβιοτικών από τη θηλή δεν έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η παρεντερική οδός. Η έγχυση του αντιβιοτικού επαναλαμβάνεται 12 ώρες μετά την 1^η έγχυση και πρέπει να συνοδεύεται από σωστά μέτρα υγιεινής.

Τα αποτελέσματα της θεραπείας ελέγχονται στο εργαστήριο με την εξέταση του γάλακτος του προσβεβλημένου τεταρτημορίου 21 ημέρες μετά την έναρξη της θεραπευτικής αγωγής.

Τα κορτικοειδή δεν χρησιμοποιούνται στη θεραπεία των χρόνιων μαστίτιδων, γιατί τα αποτελέσματά τους είναι αμφίβολα. Τα αντιβιοτικά και οι δόσεις που χρησιμοποιούνται είναι τα εξής :

- Penicillin μέχρι 4.000.000 i.u. για κάθε τεταρτημόριο
- Ημισυνθετικές πενικιλίνες 500 mg για κάθε τεταρτημόριο
- Chloramphenicol 1-3 gr για κάθε τεταρτημόριο

Αγελάδες οι οποίες για 6 συνεχείς φορές υπέστησαν θεραπεία κατά τη γαλακτική περίοδο χωρίς θετικά αποτελέσματα, πρέπει να οδηγούνται στο σφαγείο, γιατί αποτελούν επικίνδυνες εστίες μόλυνσης των άλλων αγελάδων και του γάλακτος, αλλά και γιατί είναι αντιοικονομικές. ^[16]

7.7.2. Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων κατά τη γαλακτοπαραγωγική περίοδο

Η θεραπεία αφορά κυρίως χρόνιες μαστίτιδες που προκλήθηκαν από το μικρόβιο *Streptococcus agalactiae*, η ύπαρξη του οποίου διαπιστώνεται εργαστηριακά με εξέταση όλων των τεταρτημορίων ξεχωριστά και για όλες τις αγελάδες του στάβλου.

7.7.2.1. Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από *Streptococcus agalactiae*

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία της θεραπείας είναι η στενή συνεργασία κτηνοτρόφου-κτηνιάτρου-εργαστηρίου. Λόγω της μεγάλης μεταδοτικότητάς του, ο *Streptococcus agalactiae* εμφανίζει υψηλή συχνότητα στο στάβλο και για αυτό όταν διαπιστωθεί εργαστηριακά η ύπαρξη του, θα πρέπει να ακολουθεί θεραπεία όλων των τεταρτημορίων του μαστού όλων των αγελάδων του στάβλου.

Όταν η συχνότητα εμφάνισης του εν λόγω μικροβίου είναι χαμηλή, τότε η θεραπευτική αγωγή εφαρμόζεται σε όλα τα τεταρτημόρια μόνο των προσβεβλημένων αγελάδων. Δυο εβδομάδες μετά την έναρξη της θεραπευτικής αγωγής, γίνεται νέα δειγματοληψία γάλακτος από όλα τα τεταρτημόρια των προσβεβλημένων αγελάδων και έπειτα επαναλαμβάνεται η ίδια θεραπευτική αγωγή μόνο στα τεταρτημόρια που εξακολουθούν να είναι μολυσμένα. Η δειγματοληψία του γάλακτος επαναλαμβάνεται κάθε 2 εβδομάδες μόνο από τα τεταρτημόρια που βρέθηκαν μολυσμένα την προηγούμενη φορά. Σε αυτά εφαρμόζεται η θεραπεία μέχρι να θεραπευτούν τελείως. Αγελάδες οι οποίες δεν θεραπεύονται με επανειλημμένη θεραπεία, οδηγούνται στο σφαγείο.

Μια κτηνοτροφική εγκατάσταση θεωρείται απαλλαγμένη από τον μικροοργανισμό *Streptococcus agalactiae*, μόνο εφόσον δυο συνεχείς εργαστηριακές εξετάσεις του γάλακτος των προσβεβλημένων τεταρτημορίων αποβούν αρνητικές στον *Streptococcus agalactiae* και παρακολουθείται η κτηνοτροφική μονάδα μια φορά το χρόνο από το εργαστήριο.

Οι νέες αγελάδες που τυχόν θα αγοράσει ο κτηνοτρόφος, θα πρέπει να εξετασθούν για την ύπαρξη του *Streptococcus agalactiae* στο μαστό και στο γάλα τους, πριν να εισέλθουν στην κτηνοτροφική μονάδα.

Το γάλα των αγελάδων στις οποίες εφαρμόστηκε θεραπευτική αγωγή κατά του *Streptococcus agalactiae*, θα πρέπει να δίνεται προς ανθρώπινη κατανάλωση 72 τουλάχιστον ώρες από την τελευταία θεραπεία.^[12]

7.7.2.2 Αντιβιοτικά για τη θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από Στρεπτοκόκκους και Σταφυλοκόκκους κατά τη γαλακτική περίοδο

Η θεραπεία των μικροβίων αυτών βασίζεται στα Penicillin, Chloramphenicol, Erythromycin, Rifamycin και σε άλλα αντιβιοτικά.

Αυτά τα αντιβιοτικά θα πρέπει να χορηγούνται ως εξής :

- Να χορηγούνται πάντοτε από τη θηλή
- Να δίνονται σε υψηλές δόσεις
- Να χορηγούνται τουλάχιστον 2 φορές στο ίδιο ζώο

Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής αντιβιοτικά και οι δόσεις αυτών :

- Penicillin 1.500.000-3.000.000 i.u. + Streptomycin 500mg σε κάθε τεταρτημόριο, από τη θηλή 1 ή και 2 φορές σε διάστημα 24-48 ώρες.
- Penicillin 1.500.000-3.000.000 i.u. + Leucomycin 5ml για κάθε τεταρτημόριο.
- Erythromycin 300-600 mg σε μη ερεθιστική διάλυση, 3 φορές σε διάστημα 12 ωρών.

Παράλληλα με την αντιβιοτική θεραπεία των αγελάδων του στάβλου, συνίσταται και η θεραπεία του μαστού των δαμάλεων εκείνων που βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο εγκυμοσύνης. Επίσης πρέπει να εφαρμοστεί θεραπεία και στο τεταρτημόριο του μαστού των αγελάδων που βρίσκονται σε ξηρά περίοδο, ακόμα και αν δεν έχει εξεταστεί το γάλα αυτών στο εργαστήριο.

Η παραπάνω θεραπεία ισχύει τόσο για τον *Streptococcus agalactiae* όσο και για τους αιμολυτικούς Στρεπτοκόκκους λόγω της μεγάλης ευαισθησίας των μικροβίων αυτών στα παραπάνω είδη αντιβιοτικών.

7.7.2.3. Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από άλλους τύπους Στρεπτοκόκκων κατά τη γαλακτική περίοδο.

Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται τα ίδια αντιβιοτικά όπως και στον *Streptococcus agalactiae*. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ότι είναι δυνατό να υπάρξει ανθεκτικότητα των Στρεπτοκόκκων της ομάδας C στα Penicillin, Tetracyclin κλπ. και ότι σε περίπτωση που χρησιμοποιείται συνδυασμός του Penicillin με Streptomycin ή Chloramphenicol, η δόση θα πρέπει να διπλασιάζεται ή ακόμα και να τριπλασιάζεται.

Κάθε είδους θεραπεία που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, επαναλαμβάνεται σε διάστημα 24-48 ωρών. Ενδεικτικά, αναφέρεται παρακάτω θεραπευτική αγωγή που περιλαμβάνει 3 στάδια :

1^η θεραπεία : Penicillin 3.000.000 i.u. + Leucomycin 5ml

2^η θεραπεία : Μετά από 48 ώρες Penicillin 1.00.000 i.u. + Leucomycin 2,5 ml

3^η θεραπεία : 24-48 ώρες μετά την εφαρμογή της 2^{ης} θεραπείας. Penicillin 1.000.000 i.u. + Streptomycin 500 mg ή Chloramphenicol 500 mg σε υδατικό διάλυμα.

7.7.2.4. Θεραπεία των χρόνιων υποκλινικών μαστιτίδων από παθογόνους και άλλους Σταφυλοκόκκους κατά την γαλακτοπαραγωγική περίοδο.

Σε αυτή την περίπτωση το εργαστήριο παίζει μεγάλο ρόλο με τη διενέργεια του αντιβιογράμματος, γιατί πολλά στελέχη Σταφυλοκόκκων είναι ανθεκτικά σε μερικά από τα αντιβιοτικά και έτσι η θεραπευτική αγωγή αποτυγχάνει.

Όταν οι μικροοργανισμοί αυτοί δεν είναι ανθεκτικοί στο Penicillin, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια θεραπεία που εφαρμόζεται και στους Στρεπτοκόκκους.

Σε περίπτωση όμως που υπάρχει ανθεκτικότητα στο Penicillin, χρησιμοποιούνται ημισυνθετικές πενικιλίνες, όπως το Cloxacillin σε δόση 200 mg, 3 φορές από τη θηλή σε διάστημα 24-48 ωρών ή Erythromycin 3 φορές σε διάστημα 12 ωρών η μια έγχυση από την άλλη με αρχική δόση 600 mg και 300 mg οι επόμενες εγχύσεις ή άλλα αντιβιοτικά στα οποία είναι ευαίσθητοι οι Σταφυλόκοκκοι.

7.8. Εφαρμογή θεραπευτικής αγωγής σε συγκεκριμένες μορφές μαστίτιδας

7.8.1. Καταρροειδής μαστίτιδα

7.8.1.1. Υποκλινική καταρροειδής μαστίτιδα

Η θεραπεία αρχικά περιλαμβάνει άμελξη της αγελάδας με τα χέρια, 3-5 φορές ημερησίως και για μερικές ημέρες. Ο κτηνοτρόφος από τη μεριά του πρέπει να τηρεί όλους τους κανόνες προσωπικής υγιεινής.

Η χρήση αντιβιοτικών στο τεταρτημόριο όπου εμφανίστηκε μαστίτιδα, πρέπει να εφαρμόζεται μόνο όταν υπάρχει και άλλο τεταρτημόριο με κλινικά συμπτώματα μαστίτιδας και στο οποίο επιβάλλεται να γίνει θεραπεία. Σε περίπτωση που η μαστίτιδα διαπιστωθεί κατά την έναρξη ή κατά τη διάρκεια της ξηράς περιόδου, τότε εφαρμόζεται συστηματική θεραπεία με κατάλληλα αντιβιοτικά βραχείας διάρκειας.

Μετά την επιτυχία της θεραπείας, εφαρμόζεται αποξήρανση του μαστού με χρήση αντιβιοτικών βραδείας απορρόφησης.

7.8.1.2. Χρόνια καταρροειδής μαστίτιδα

Η θεραπεία διακρίνεται σε τοπική και παρεντερική αγωγή. Η τοπική αγωγή αφορά τη χρήση αντιβιοτικών για την καταπολέμηση των Gram + μικροοργανισμών (κυρίως Στρεπτοκόκκων και Σταφυλοκόκκων) που προκαλούν τη χρόνια μορφή της καταρροειδούς μαστίτιδας.

Σε περίπτωση που η μαστίτιδα προκλήθηκε από Στρεπτόκοκκο, ενδείκνυται η χρήση του Penicillin. Συγκεκριμένα σε κάθε τεταρτημόριο, γίνεται κάθε φορά έγχυση Penicillin σε δόση 1.000.000-3.000.000 i.u.

Εφόσον υπάρχουν ενδείξεις ότι η χρόνια καταρροειδής μαστίτιδα προκλήθηκε από σταφυλοκόκκους, τότε χρησιμοποιούνται ημισυνθετικές μορφές της Isoxazolpenicillin όπως το Oxacillin, Cloxacillin και Orbenin σε δόσεις 400-1.000 mg ανά έγχυση σε κάθε τεταρτημόριο. Άλλα αντιβιοτικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ενάντια των Σταφυλοκόκκων είναι η Erythromycin, το Oleandomycin σε δόση 500 mg ενδομαστικά και το Rifamycin σε ποσότητα 200 mg.

Η εφαρμογή της τοπικής ξεκινά με πλήρη άμελξη του προσβεβλημένου τεταρτημορίου ύστερα από ενδοφλέβια έγχυση Oxytocin σε δόση 20 i.u. Αυτό έχει σαν συνέπεια τη μείωση στο ελάχιστο της παρουσίας του παθολογικού εκκρίματος, ενώ ταυτόχρονα το αντιβιοτικό έχει υψηλότερη αρχική συγκέντρωση στο μαστό.

Επίσης, είναι χρήσιμο να διενεργηθεί εργαστηριακή δοκιμή σε δείγματα γάλακτος που προέρχονται από όλα τα τεταρτημόρια. Επόμενο στάδιο της τοπικής αγωγής είναι η επανειλημμένη άμελξη σε ωριαία διαστήματα 12-24 ώρες από την πρώτη έγχυση των αντιβιοτικών. Στη συνέχεια ακολουθεί χορήγηση του αντιβιοτικού συνήθως τις βραδυνές ώρες στην ίδια δόση. Τεταρτημόρια στα οποία έχει ήδη εφαρμοστεί θεραπεία πρέπει να γίνει χορήγηση του αντιβιοτικού σταδιακά σε τουλάχιστον τρεις εγχύσεις. Η τελευταία έγχυση ακολουθείται από άμελξη 3-5 φορές την ημέρα και για 4-5 ημέρες.

Η παρεντερική αγωγή περιλαμβάνει χορήγηση Erythromycin σε δόση 2-5 gr ενδομυϊκά, η χορήγηση σουλφοναμιδούχων ενδοφλεβίως για 2 ημέρες, ενώ ο μαστός αρμέγεται όσο το δυνατόν συχνότερα. Το αντιβιοτικό που θα χρησιμοποιηθεί, επιλέγεται ύστερα από τη διενέργεια αντιβιογράμματος. Σε περίπτωση που το συγκεκριμένο αντιβιοτικό δεν φέρει θετικά αποτελέσματα, τότε αν η μόλυνση έχει εμφανιστεί σε 1 μόνο τεταρτημόριο, είναι απαραίτητη η σφαγή ή το θάψιμο του ζώου, έτσι ώστε το προσβεβλημένο παρέγχυμα του μαστού να μην γίνει εστία μόλυνσης για τα υπόλοιπα ζώα της μονάδας. ^[16]

7.8.1.3. Οξεία καταρροειδής μαστίτιδα

Από τη στιγμή που διαπιστωθεί ότι η αγελάδα έχει καταρροειδή μαστίτιδα σε οξεία μορφή, μεταφέρεται σε ιδιαίτερο χώρο και ο κτηνοτρόφος την αρμέγει τελευταία. Η θεραπευτική αγωγή που εφαρμόζεται, διακρίνεται και πάλι σε τοπική και σε παρεντερική αγωγή.

Σύμφωνα με την τοπική αγωγή, αρχικά αποστέλλονται δείγματα του αλλοιωμένου γάλακτος στο εργαστήριο για τη διενέργεια αντιβιογράμματος. Σε περίπτωση που το γάλα φέρει πυώδη πηγμάτα χωρίς σημαντική διαταραχή της γενικής κατάστασης του ζώου, τότε η μαστίτιδα προκαλείται από κόκκους και εφόσον δεν υπάρχουν τραύματα του παρεγχύματος ή των θηλών, τότε χορηγείται ενδομαστικά Penicillin G σε δόση 2.000.000-4.000.000 i.u. ανά τεταρτημόριο/έγχυση. Εάν δε μπορεί να γίνει ταυτοποίηση του υπεύθυνου μικροοργανισμού, τότε χορηγείται ενδομαστικά αντιβιοτικό ευρέως φάσματος όπως πχ. Tetracyclin σε δόση 500-1.000 mg ή το Ampicillin 500mg. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί συνδυασμός αντιβιοτικών για καλύτερα αποτελέσματα όπως πχ. το Oxacillin 500mg + Neomycin 500mg, ή Cloxacillin 500-1.000mg + Colistin 1.000.000-2.000.000 i.u. Η τοπική αγωγή εφαρμόζεται ύστερα από πλήρη άμελξη του προσβεβλημένου τεταρτημορίου σε 12-24ωρα διαστήματα, συνήθως το βράδυ και συνεχίζεται μέχρι την υποχώρηση των συμπτωμάτων. Εφαρμόζεται συνήθως 2-3 εγχύσεις.

Η παρεντερική αγωγή περιλαμβάνει χορήγηση Tetracyclin ή Erythromycin 3-5 gr ημερησίως ή σουλφοναμιδούχα για 2-3 ημέρες. Οι παρεντερικές εγχύσεις των αντιβιοτικών ή των σουλφοναμιδούχων γίνονται το πρωί και ακολουθεί άμελξη κάθε ώρα μέχρι το βράδυ. Μετά την τελευταία άμελξη γίνεται η ενδομαστική έγχυση των αντιβιοτικών. Η εφαρμογή των συνεχών αμέλξεων συνεχίζεται για μερικές ημέρες μετά την τελευταία έγχυση των αντιβιοτικών.

Σε περίπτωση που το ζώο εμφανίσει γενική διαταραχή, μπορούν να γίνουν 2-3 εγχύσεις καρδιοτονωτικών, γλυκόζης (500 ml διαλύματος 20% ενδοφλεβίως) και μεθειονίνης (70ml διαλύματος 38% ενδοφλεβίως) σε 24ωρα διαστήματα.

7.8.2. Παρεγγυματική μαστίτιδα

Η βασική προϋπόθεση για τη θεραπεία του μαστού είναι η έγκαιρη διαπίστωση της φλεγμονής που θα συνοδεύεται από άμεση εφαρμογή της θεραπευτικής αγωγής.

Η διαδικασία της θεραπείας ξεκινά με τη διενέργεια δοκιμής ευαισθησίας σε δείγμα γάλακτος από το προσβεβλημένο τεταρτημόριο. Μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων

της δοκιμής, επιλέγεται το κατάλληλο αντιβιοτικό. Μέχρι που να ληφθούν τα αποτελέσματα της δοκιμής, η θεραπεία γίνεται με βάση τα αποτελέσματα της χρώσης επιχρισμάτων του εκκρίματος κατά Gram, οπότε χρησιμοποιούνται τα ανάλογα δραστικά αντιβιοτικά.

Σε περίπτωση που η μικροβιολογική εξέταση δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί, τότε χορηγούνται αντιβιοτικά ευρέος φάσματος ή για μεγαλύτερη δραστικότητα, χρησιμοποιούνται συνδυασμοί αντιβιοτικών, όπως πχ. Oxacillin+Ampicillin ή Cloxacillin+Colistin ή Spiramycin+Neomycin, Rifamycin+Polymyxin B κτλ.

Η θεραπευτική αγωγή χωρίζεται σε παρεντερική και σε τοπική αγωγή. Κατά την παρεντερική αγωγή, η οποία πρέπει να αρχίσει αμέσως, μπορούν να χορηγηθούν.

- Trimethoprin 50ml ή άλλο σουλφοναμιδούχο, ενδομυϊκώς ή αργά ενδοφλεβίως σε δόση 50gr

-Αντιβιοτικά ευρέος φάσματος, στη δόση των 10-30mg/kg Σ.Β. δηλαδή 5-15gr/ζώο, ανάλογα με το αντιβιοτικό που θα χρησιμοποιηθεί. Συγκεκριμένα μπορούν να χορηγηθούν τα : Tetracyclin 5gr ή Chloramphenicol 10-15gr

Επίσης, για την καταπολέμηση της τοξίνωσης μπορούν να χορηγηθούν τα εξής :

- Κορτικοειδή 10-20 mg ενδομυϊκώς
- Αντιισταμινικά 200-400mg

Σε περίπτωση κυκλοφορικών διαταραχών, χορηγούνται καρδιοτονωτικά όπως το Fortazol. Για την προστασία του ήπατος χορηγούνται γλυκόζη 100gr σε διάλυμα 20% σε συνδυασμό με μεθειονίνη 70ml διαλύματος 38% ενδοφλεβίως ή διάλυμα ηλεκτρολυτών. Για την καταπολέμηση της αφυδάτωσης χορηγούνται οροί γλυκόζης 5% 1.000-2.000ml ενδοφλεβίως 2-3 φορές ημερησίως.

Η τοπική αγωγή αρχίζει με πλήρη άμελξη του μολυσμένου τεταρτημορίου. Στη συνέχεια διενεργείται το California Mastitis Test. Σε όποιο τεταρτημόριο εμφανιστεί θετική αντίδραση, γίνεται ενδομαστικά έγχυση 1.000.000-3.000.000 i.u. Colistin ή 500-1000 i.u. Ampicillin ή Polymyxin 1.000.000 i.u., Tetracyclin 500-1000 i.u., Chloramphenicol 3.000 κτλ.

Η παρεντερική αγωγή πρέπει να συνεχίζεται μέχρι την επάνοδο της θερμοκρασίας στα φυσιολογικά όρια (38,0-39,3 °C). Όταν φύγει ο πυρετός, ο μαστός αμέλγεται όλη την ημέρα όσο το δυνατόν πιο συχνά, ενώ η ενδομαστική έγχυση των αντιβιοτικών γίνεται κατά τις βραδυνές ώρες. ^[17]

Σε περίπτωση που το ζώο δε μπορεί να σωθεί, συνίσταται να γίνονται συχνές αμέλξεις και χορηγούνται αντιισταμινικά, οροί γλυκόζης και αντιπυρετικά-αντιφλογιστικά σκευάσματα όπως Novalgine 50ml ενδοφλεβίως, Tomanol 50ml ενδοφλεβίως, με σκοπό την επίτευξη μιας παροδικής βελτίωσης της γενικής κατάστασης του ζώου, έτσι ώστε να γίνει το συντομότερο δυνατό η σφαγή του.

7.8.3. Μαστίτιδα ξηράς περιόδου

Η θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που η φλεγμονή βρίσκεται σε εξέλιξη. Όταν η φλεγμονή βρίσκεται σε προχωρημένο στάδιο, συνίσταται η θανάτωση του ζώου.

Η θεραπευτική αγωγή εφαρμόζεται όταν το ζώο κυοφορεί κι αποβλέπει στο να βοηθήσει την αγελάδα να γεννήσει ή να μετατρέψει το οξύ και πυρετικό στάδιο της νόσου σε χρόνιο και απύρετο, έτσι ώστε να μπορέσει να οδηγηθεί το ζώο στο σφαγείο. Για το σκοπό αυτό μπορούν να χορηγηθούν τα εξής :

- Αντιβιοτικά ευρέος φάσματος, όπως Tetracyclin, Ampicillin 3-5 gr ενδομυϊκώς
- Σουλφοναμιδούχα 50 gr ενδοφλεβίως

Επίσης μπορούν να χορηγηθούν αντιισταμινικά, αντιπυρετικά, καρδιοτονωτικά, γλυκόζη και μεθειονίνη.

Το προσβεβλημένο τεταρτημόριο αμέλγεται πλήρως ανά κάθε ώρα για όλη τη διάρκεια της ημέρας, ενώ το βράδυ γίνεται ενδομαστική έγχυση του Tetracyclin σε δόση 1gr, Ampicillin 1gr ή συνδυασμού αντιβιοτικών.

Η παρεντερική αγωγή συνεχίζεται μέχρι την αποκατάσταση της φυσιολογικής θερμοκρασίας, ενώ η ενδομαστική αγωγή σταματά όταν εξαφανιστεί η κακοσμία του εκκρίματος του μαστού.^[12]

7.8.4. Μυκητιακή μαστίτιδα

Η αντιμυκητιακή αγωγή διενεργείται εφ' όσον πρόκειται για σοβαρή φλεγμονή και ύστερα από μικροβιολογική εξέταση του εκκρίματος του μαστού, γιατί τα αντιμυκητιακά φάρμακα έχουν ερεθιστική επίδραση στο παρέγχυμα του μαστού.

Η θεραπευτική αγωγή περιλαμβάνει ενδομαστική έγχυση Amphotericin B σε δόση 250.000 i.u. ή 25mg σε 50ml φυσιολογικού ορού για κάθε τεταρτημόριο. Συνολικά γίνονται 2-3 εγχύσεις ανά 24 ώρες. Λόγω της ερεθιστικής και πυρετογόνου δράσης τους, τα αντιμυκητιακά δεν πρέπει να χορηγούνται σε ποσότητα μεγαλύτερη των 500.000 i.u. ή 50mg. Έτσι πχ. σε προσβολή περισσότερων από δυο

τεταρτημορίων επιτρέπεται η έγχυση σε κάθε τεταρτημόριο μόνο 125.000 i.u ή 25mg. Μπορεί επίσης να γίνει έγχυση Polymyxin B σε δόση 250.000-500.000 i.u.

Πολλές φορές παρ'όλη την εφαρμογή της θεραπευτικής αγωγής, δεν επιτυγχάνεται η πλήρης εξάλειψη των μυκήτων από το μαστό. Επιτυγχάνεται όμως η υποχώρηση της εξοίδησης και αποτρέπεται η καταστροφή του επιθηλίου των αδενοκυψελίδων. Στη συνέχεια, η εξάλειψη των μυκήτων από το μαστό πετυχαίνεται με εφαρμογή συνεχούς άμελξης.

Εφόσον κατά την ψηλάφηση διαπιστώνεται ότι ο μαστός παρουσιάζει λίγες μόνο αλλοιώσεις της αδενικής του μοίρας, είναι δυνατό να επιτευχθεί η απαλλαγή του μαστού από τους μύκητες με εφαρμογή συχνής και πλήρους άμελξης και μάλιστα ύστερα από έγχυση της ορμόνης ωκυτοκίνης. Τέλος, στην υποκλινική μορφή της μυκητιακής μαστίτιδας, μερικές φορές συμβαίνει η αυτοίωση της φλεγμονής.

7.8.5. Μυκοπλασματική μαστίτιδα

Η θεραπεία της μυκοπλασματικής μαστίτιδας είναι δύσκολη. Τα συνήθη αντιβιοτικά δεν είναι δραστικά έναντι των μυκοπλασμάτων. Η χρησιμοποίηση του Tylocin, Erythromycin και του Spiramycin δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα, εφόσον η αγωγή αρχίζει έγκαιρα.

7.8.6. Φυματιώδης μαστίτιδα

Σε καμιά μορφή φυματιώδους μαστίτιδας δεν επιτρέπεται να εφαρμοστεί θεραπεία. Τα ζώα επιβάλλεται να θανατώνονται όσο το δυνατόν πιο σύντομα.

7.8.7. Κολοβακτηριδιακή μαστίτιδα

Η θεραπεία διαρκεί μικρό χρονικό διάστημα. Η εφαρμογή της θεραπείας πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και υπό συνεχή επίβλεψη.

Χορηγούνται αντιβιοτικά ευρέος φάσματος, παρεντερικώς. Είναι προτιμότερο, η πρώτη έγχυση να γίνεται ενδοφλεβίως και στη συνέχεια ενδομυϊκώς.

Συνιστάνται τα παρακάτω σκευάσματα και δόσεις :

- Chloramphenicol 20-30 mg/kg Σ.Β. ενδοφλεβίως, ανά 6ωρα διαστήματα.
- Oxytetracyclin ή Chlorotetracyclin 10mg/kg Σ.Β. ενδοφλεβίως ανά 4ωρα διαστήματα.
- Ampicillin trihydrate 20mg/kg Σ.Β. ενδοφλεβίως κάθε 4 ώρες.

- Trimethoprim-sulphadoxine 1ml/10kg Σ.Β. ενδοφλεβίως, ανά 24ωρα διαστήματα
- Colimycin 5.000.000-10.000.000 i.u. ενδομυϊκώς

Επιπλέον χορηγούνται :

- Oxytocin 30 i.u. ενδοφλεβίως και ακολουθεί ισχυρή μάλαξη και άμελξη του προσβεβλημένου τεταρτημορίου. Στη συνέχεια, η άμελξη πρέπει να γίνεται σε ωριαία διαστήματα.
- Αντιβιοτικά ευρέος φάσματος, ενδομαστικώς, το βράδυ ύστερα από την τελευταία άμελξη. Η συνέχιση της ενδομαστικής θεραπείας θα γίνει με το κατάλληλο κάθε φορά αντιβιοτικό, μετά από δοκιμή ευαισθησίας.
- Οροί και ηλεκτρολύτες. Προτιμούνται τα διαλύματα ηλεκτρολυτών του εμπορίου και επιπλέον οροί γλυκόζης, σε μεγάλες ποσότητες.
- Κορτικοειδή όπως Methylprednisolone 30mg/kg Σ.Β. ή Dexamethasone 10-30mg ενδομυϊκώς. Τα κορτικοειδή προστατεύουν τον οργανισμό από την δράση των ενδοτοξινών.
- Ενισχυτικά της κυκλοφορίας όπως Fortazol κ.ά.

Σε παραμελημένες περιπτώσεις, η εκτεταμένη καταστροφή του παρεγχύματος καθιστά αδύνατη την πλήρη αποκατάσταση της λειτουργίας του μαστού. Δεν αποκλείεται όμως να αποκατασταθεί έστω και κατά την επόμενη γαλακτική περίοδο. Σε εξαιρετικά πολύτιμα ζώα είναι δυνατό να εφαρμοστεί ο ακρωτηριασμός του μαστού, αλλά αυτό ενδιαφέρει κυρίως τις αγελάδες κρεοπαραγωγικής κατεύθυνσης.

7.8.8 Γαγγραινώδης μαστίτιδα

Η θεραπεία περιλαμβάνει χορήγηση μεγάλων δόσεων σουλφοναμιδούχων. Παράλληλα γίνεται ενδομαστική έγχυση μεγάλων δόσεων Penicillin και σουλφοναμιδούχων. Γενικά έχοντας υπ' όψη ότι η νόσος είναι δυνατό να έχει μοιραία απόληξη μέσα σε λίγες ώρες, η θεραπευτική αγωγή είναι δυνατό να έχει καλά αποτελέσματα μόνο εφόσον αρχίζει αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΟΟ

Η ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ

Ένας ευσυνείδητος κτηνοτρόφος θα πρέπει πάντοτε να εφαρμόζει τα προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των μαστιτίδων, καθώς είναι γνωστό ότι η εμφάνιση των

μαστιτίδων μπορεί να αποφέρει μεγάλες οικονομικές ζημιές. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν χειρισμούς μέσα στο στάβλο, σωστό χειρισμό της αμελκτικής μηχανής, καθημερινή ατομική υγιεινή του προσωπικού και σωστή άμελξη.

8.1. Υγιεινή του στάβλου

Η υγιεινή του στάβλου όπου ζει και παράγει η αγελάδα, είναι πρωταρχικής σημασίας για την εξασφάλιση της υγείας της.

Η σωστή κατασκευή των κτιριακών εγκαταστάσεων του στάβλου σε μια κατάλληλη τοποθεσία, με τα κατάλληλα υλικά, διαρρύθμιση χώρων και τον εξοπλισμό για το άρμεγμα και τη συντήρηση του γάλακτος εξασφαλίζουν τις καλύτερες προϋποθέσεις υγιεινής διαβίωσης των αγελάδων, της προστασίας του μαστού τους και της υγιεινής του γάλακτος.

Στη χώρα μας υπάρχει έλλειψη σύγχρονων στάβλων, η οποία αποδίδεται στη δικαιολογημένη αδυναμία των περισσότερων κτηνοτρόφων να επενδύσουν μεγάλα κεφάλαια τα οποία απαιτούνται. Το πρόβλημα αυτό αφ'ενός δυσκολεύει στην προσπάθεια εκκρίζωσης ορισμένων επικίνδυνων μολυσματικών νόσων, αφ'ετέρου εμποδίζει σημαντικά την ανάπτυξη της αγελαδοτροφίας στη χώρα μας.

Έχει αποδειχθεί ότι επιβάλλεται να μένουν οι αγελάδες όσο το δυνατόν περισσότερο στην ύπαιθρο, γιατί προσφέρει άριστες συνθήκες υγιεινής διαβίωσης. Αν ληφθούν υπ' όψη οι παρατηρήσεις αυτές, καθώς και το ήπιο κλίμα που επικρατεί στις περισσότερες περιοχές της Ελλάδας, το πρόβλημα κατασκευής πολυδάπανων σύγχρονων κλειστών στάβλων θα ήταν δυνατό να λυθεί με κατασκευή ανοιχτού ή ημιανοιχτού τύπου απλής κατασκευής, αρκεί να μην παραλείπονται ποτέ οι κανόνες κατασκευής καθώς και της προληπτικής υγιεινής.^[6]

8.1.1 Η καθαριότητα του στάβλου

Επιτυγχάνεται με τη συνεχή απομάκρυνση της κόπρου, το σκούπισμα και το πλύσιμο του δαπέδου του στάβλου καθώς και άλλων χώρων. Η εργασία αυτή γίνεται με τις αγελάδες έξω από το στάβλο.

Η κοπριά πρέπει να απομακρύνεται το ταχύτερο και συχνά κατά τη διάρκεια της ημέρας, γιατί αποτελεί πηγή μόλυνσης των μαστών και του γάλακτος. Ο καθαρισμός του στάβλου από την κοπριά επιβάλλεται όχι μόνο για λόγους υγιεινής αλλά και για οικονομικούς λόγους εξαιτίας της αξίας της σαν πολύ καλό λίπασμα. Η καθαριότητα του στάβλου συνεχίζεται πάντα με την απολύμανση αυτού.

8.1.2. Απολύμανση του στάβλου

Η απολύμανση πρέπει να γίνεται κάθε 3-4 μήνες υποχρεωτικά όταν υπάρχει πρόβλημα μολυσματικής μαστίτιδας ή υψηλή συχνότητα κλινικών ή υποκλινικών μαστιτίδων.

Πριν την απολύμανση επιβάλλεται :

- α) Η απομάκρυνση των αγελάδων από το στάβλο καθώς και κάθε αντικειμένου που είναι δυνατό να μετακινηθεί.
- β) Η συγκέντρωση της κοπριάς, υπολειμμάτων τροφών κλπ. σε σωρούς που καταστρέφονται με τη φωτιά.
- γ) Το πλύσιμο με ζεστό νερό 80°C-85°C, στο οποίο προστίθεται ένα κοινό απορρυπαντικό. Οι επιφάνειες των τοίχων, φαντών, διαδρόμων είναι καλό να καθαρίζονται.

Για την απολύμανση του στάβλου χρησιμοποιούνται ισχυρά απολυμαντικά, τα οποία δεν αφήνουν άσχημη μυρωδιά που θα την απορροφούσε το γάλα. Υπάρχουν απολυμαντικά που περιέχουν και απορρυπαντικό έτσι ώστε να έχουν διπλή δράση. Η παρουσία του απορρυπαντικού μέσα στο απολυμαντικό έχει μεγάλη πρακτική σημασία και δεν πρέπει να παραλείπεται, γιατί αυξάνει τη διαβρεκτική ικανότητα του απολυμαντικού.

8.1.3. Απολυμαντικά στάβλων αγελάδων γαλακτοπαραγωγής

8.1.3.1 NaOH, ZnCl₂, ZnSO₄

Για την απολύμανση των χώρων του στάβλου χρησιμοποιούνται διάφορα απλά ή και ειδικά παρασκευάσματα. Μεταξύ αυτών είναι και διάφορα διαλύματα της καυστικής σόδας (NaOH). Η πυκνότητα των διαλυμάτων εξαρτάται από το είδος που πρέπει να απολυμανθεί και από τη λοιμογόνο δύναμη του μικροβίου, που πρέπει να καταστραφεί.

Διάλυμα NaOH 4% χρησιμοποιείται για την απολύμανση αγελάδων με ψεκασμό, 2,5%-3% για την απολύμανση διαφόρων χώρων όπως οι διάδρομοι, δάπεδα, φάτνες, τοίχοι, πόρτες, παράθυρα κλπ. Διάλυμα NaOH 4% χρησιμοποιείται για την απολύμανση σάκκων, αφού προηγουμένως παραμείνουν για 12 ώρες μέσα σε διάλυμα ανθρακικού νατρίου 5%.

Διάλυμα NaOH 5% χρησιμοποιείται για την απολύμανση μεταλλικών αντικειμένων, αρκεί να ακολουθήσει καλό ξέβγαλμα μετά την απολύμανση έτσι ώστε να απομακρυνθούν τα αλκαλικά κατάλοιπα που είναι ικανά να βλάψουν τα

αντικείμενα. Το διάλυμα NaOH 5% είναι πολύ ισχυρό και μπορεί καταστρέψει και διάφορα σπορογόνα μικρόβια.

Οι ξύλινες επιφάνειες απολυμαίνονται με πιο ήπια απολυμαντικά όπως ο χλωριούχος ψευδάργυρος ($ZnCl_2$) σε διάλυμα 20% ή ο θειϊκός ψευδάργυρος ($ZnSO_4$) με διάλυμα 5%. Η απολύμανση των ρούχων του προσωπικού και των πετσετών γίνεται με βρασμό.

8.1.3.2. Το γαλάκτωμα του ασβέστη (σβησμένη άσβεστος)

Χρησιμοποιείται για την απολύμανση της οροφής και των τοίχων. Εφαρμόζεται 2-3 φορές την εβδομάδα στο πίσω μέρος της θέσης ανάπαυσης της αγελάδας, όχι όμως περισσότερες φορές, γιατί υπάρχει κίνδυνος να ξεραθεί υπερβολικά το δέρμα της θηλής και να μειωθεί η φυσική αντίσταση, που εμποδίζει την είσοδο των μικροβίων.

Ως απολυμαντικά των χώρων του στάβλου αγελαδων γαλακτοπαραγωγής, αναφέρονται τα παράγωγα της τεταρτοταγούς αμμωνίας, τα παράγωγα φαινόλων όπως είναι οι χλωροκρεζόλες και άλλα χλωριωμένα ειδικά απολυμαντικά, μερικά από τα οποία, εκτός από την ισχυρή τους μικροβιοκτόνο ενέργεια, έχουν ταυτόχρονα απορρυπαντική και αποσμητική ιδιότητα. ^[6]

8.1.3.3. Απολυμαντικά παρασκευάσματα στάβλων

Στην ελληνική αγορά κυκλοφορούν τα ειδικά χλωριωμένα απολυμαντικά παρασκευάσματα της εταιρίας Diversey που φέρουν την ονομασία : α) Deosan σε υγρό και β) Diversol B.X. σε σκόνη. Κυκλοφορεί επίσης το ειδικό απολυμαντικό παρασκεύασμα Abbosanit της εταιρίας Abbott με βάση την τεταρτοταγή αμμωνία σε σκόνη.

Το απολυμαντικό παρασκεύασμα που θα διαλέξει ο κτηνοτρόφος, πρέπει να παρουσιάζει ισχυρή απολυμαντική δύναμη, να είναι όσο το δυνατόν μακράς διάρκειας και όχι κάκοσμο για να μην αλλοιώνει τη γεύση του γάλακτος. Αυτός είναι ακριβώς ο λόγος που πρέπει να αποφεύγονται οι φαινόλες και οι κρεζόλες και προτιμούνται αντίθετα τα παράγωγά τους ή άλλα χλωριωμένα απολυμαντικά ή απολυμαντικά με βάση την τεταρτοταγή αμμωνία.

8.1.3.4. Απολύμανση ανοιχτών χώρων στάβλου

Για την απολύμανση των ανοιχτών χώρων με χώμα, επιβάλλεται πρώτα η απομάκρυνση ενός στρώματος βάθους 5-10cm και μετά γίνεται η απολύμανση του

εδάφους με μια κατάλληλη απολυμαντική διάλυση, αναδεύοντας το χώμα για να ποτισθεί και να εισχωρήσει το απολυμαντικό καλύτερα σε αυτό.

Σαν κατάλληλα απολυμαντικά για το σκοπό αυτό, εκτός από εκείνα του εμπορίου που έχουν ήδη αναφερθεί υπάρχουν :

α) Το υπεροξειδίο του ασβεστίου. Αποτελείται από το πάνω μέρος του καθαρού νερού του σβησμένου ασβέστη.

β) Το χλωριούχο ασβέστιο (CaCl_2) σε σκόνη 1kg σκόνη/ m^2

γ) Ο θειϊκός χαλκός ή γαλαζόπετρα σε αναλογία 3-5%.

δ) Ο θειϊκός σίδηρος (FeSO_4) σε αναλογία 5-10%

ε) Το νιτρικό οξύ (HNO_3) σε αναλογία 10%

στ) Οι κρεζολικές συνθέσεις

Τα τσιμέντα πλένονται πρώτα με νερό υψηλής πίεσης και μετά απολυμαίνονται με διάλυμα NaOH 3-5% ή με άλλο κατάλληλο απορρυπαντικό. Οι ποτίστρες απολυμαίνονται με καυστική σόδα (NaOH) σε διάλυμα 2-3% ή με γαλάκτωμα ασβέστη ή με άλλο ενδεδειγμένο απολυμαντικό, αρκεί μετά να ξεπλυθούν καλά με σταθερό νερό υψηλής πίεσης. ^[5]

8.2. Υγιεινή του αμελκτή, του μαστού, των ελαστικών θηλάστρων πριν την άμελξη, απολύμανση της θηλής μετά την άμελξη

Το άρμεγμα των αγελάδων στο στάβλο επιβάλλει όχι μόνο την καθαριότητα του στάβλου πριν την άμελξη, αλλά και την καθαριότητα, αντισηψία και σκούπισμα του μαστού και των θηλών.

Τα μέτρα αυτά υγιεινής του μαστού πριν από το άρμεγμα επιβάλλονται για να αποφεύγεται ο κίνδυνος της μόλυνσης του μαστού κατά τη διάρκεια της άμελξης και του γάλακτος. Αυτά τα μέτρα επιβάλλονται ακόμη περισσότερο, όταν ο μαστός και οι θηλές είναι ακάθαρτες με κόπρανα και ούρα. Η γνώση μερικών κτηνοτρόφων ότι η υγιεινή του μαστού πριν από την άμελξη είναι περιττή ή αδύνατο να γίνει στην πράξη είναι λανθασμένη και όποιος την ακολουθεί, αργά ή γρήγορα αντιμετωπίζει μεγάλες οικονομικές ζημιές.

Χωρίς την υγιεινή του μαστού πριν από την άμελξη, δεν είναι δυνατό ποτέ να προστατευθεί η υγεία του μαστού και η υγιεινή του γάλακτος. Τα μικρόβια πρέπει να βρίσκονται στο δέρμα του μαστού και της θηλής, στα χέρια του αμελκτή, στα ελαστικά θηλάστρα, στη σκόνη που αιωρείται στο περιβάλλον του μαστού, στη στρωμνή κλπ. Αυτά τα μικρόβια μολύνουν με μεγάλη ευκολία το μαστό και το γάλα,

για αυτό θεωρείται αναγκαία η συνεχής καταπολέμηση των μικροβίων αυτών και ειδικά πριν από την άμελξη του ζώου. Σε αντίθετη περίπτωση, άλλα μικρόβια εισχωρούν στο μαστό από τη θηλή και μπορούν να καταστρέψουν, ενώ άλλα μικρόβια μολύνουν το γάλα, μέσα στο οποίο πολλαπλασιάζονται με μεγάλη ταχύτητα και το αλλοιώνουν.

8.2.1. Υγιεινή των χεριών του αμελκτή

Ένα σημείο των χεριών όπου συσσωρεύονται καθημερινά μεγάλες ποσότητες μικροβίων είναι τα νύχια. Λόγω του ότι ο αμελκτής πολλές φορές πιάνει τις θηλές του μαστού, θα πρέπει να διατηρεί τα νύχια του πολύ καθαρά. Τα χέρια πλένονται με τη βοήθεια σαπουνιού και μικρής σκληρής βούρτσας, ενώ μετά βαπτίζονται σε κατάλληλο διάλυμα αντισηπτικού. Για τη προστασία των χεριών, της θηλής και για μια καλύτερη αντισηψία, χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια ειδικά γάντια τα οποία απολυμαίνονται φορεμένα στα χέρια του αμελκτή.

Η αντισηψία των χεριών, με γάντια ή χωρίς πρέπει να είναι θέμα ρουτίνας πριν από κάθε άμελξη και μετά από κάθε φορά που πιάνει μολυσμένα αντικείμενα. Η αντισηψία αυτή είναι υποχρωτική, όταν υπάρχουν πολλά κρούσματα κλινικής μαστίτιδας ή υψηλός αριθμός υποκλινικών μαστιτίδων.

8.2.2 Υγιεινή του δέρματος του μαστού και των θηλών

Οι βασικοί κανόνες υγιεινής για το μαστό και τις θηλές περιλαμβάνει πλύσιμο-αντισηψία και σκούπισμα των θηλών πριν από κάθε άμελξη.

Οι αγγελάδες περιορισμένου σταβλισμού δεν εμφανίζουν πολύ βρώμικο μαστό, εκτός από μερικές και μόνο σε περίπτωση που η θέση της αγγελάδας έχει ελαττωματική κατασκευή. Στους στάβλους αυτούς, η διαδικασία : πλύσιμο-αντισηψία-σκούπισμα του μαστού πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα, έτσι ώστε να απλοποιείται η εργασία και να κερδίζεται χρόνος. Ο μαστός σκουπίζεται με μια καθαρή και υγρή πετσέτα. Η κίνηση αυτή από τη μια μεριά καθαρίζει το μαστό και από την άλλη διενεργούνται μαλάξεις που θα βοηθήσουν στην ταχύτερη έκκριση της ορμόνης ωκυτοκίνης και κατά συνέπεια στην καλύτερη άμελξη.

Επίσης μέσα στο αμελκτήριο συνηθίζεται να πλένεται ο μαστός με νερό και απολυμαντικό μαζί. Ακολουθεί βέβαια το σκούπισμα το μαστού το οποίο πρέπει να γίνεται γιατί :

1. Προλαμβάνονται οι μολύνσεις του μαστού

2. Παράγεται υγιεινό γάλα

3. Λειτουργούν καλύτερα τα ελαστικά θηλάστρα της αμελκτικής μηχανής

Έχει αποδειχθεί ότι το νερό στραγγίζει από το πλύσιμο του μαστού στις θηλές, αν δεν σκουπιστεί, πέφτει στην επιφάνεια του ελαστικού θηλάστρου και από αυτή στο γάλα, που το μολύνει και αυξάνει τη μικροβιακή χλωρίδα, ενώ παράλληλα βοηθά να εισχωρήσουν στο μαστό διάφορα μικρόβια.

Η είσοδος των μικροβίων στο μαστό γίνεται γιατί κατά τη φάση του κενού δεν αναρροφάται μόνο το γάλα που δόθηκε κατά την προηγούμενη φάση άμελξης, αλλά αναρροφάται ταυτόχρονα και ότι άλλο βρίσκεται πάνω στη θηλή και στην επιφάνεια του θηλάστρου, πράγμα που θα αποφεύγονταν σε περίπτωση που σκουπίζονταν ο μαστός και η θηλή.

Έχει αποδειχθεί επίσης, ότι το πλύσιμο και το σκούπισμα του μαστού με ατομική πετσέτα, επιτρέπει τη μείωση της ολικής μικροβιακής χλωρίδας και των εντεροβακτηριοδόμορφων κατά 50% περίπου. Επίσης αποτρέπει τη μεταφορά παθογόνων μικροβίων μεταξύ των αγελάδων.

Τα μέτρα υγιεινής των χεριών, καθώς και του δέρματος μαστού και θηλής λόγω της μεγάλης τους σημασίας, αποτελούν την πιο συνηθισμένη εργασία ρουτίνας στους στάβλους αγελάδων γαλακτοπαραγωγής των ζωοτεχνικά αναπτυγμένων χωρών στις οποίες το γάλα πληρώνεται με βάση την υγιεινή και θρεπτική του αξία.

Δυστυχώς πολλοί από τους Έλληνες γαλακτοπαραγωγούς δεν έχουν καταλάβει ακόμα τη σημασία της υγιεινής κατά την άμελξη και έτσι αντιμετωπίζουν ακόμα μεγάλα οικονομικά προβλήματα κατά περιόδους, ενώ μετά την εφαρμογή μιας σωστής υγιεινής, αυτά τα προβλήματα θα μπορούσαν να αποφευχθούν. ^[6]

8.2.3. Υγιεινή των θηλάστρων της μηχανής αρμέγματος

Το καθάρισμα και η απολύμανση των ελαστικών θηλάστρων δεν πρέπει να παραλείπεται ποτέ και ειδικά σε στάβλους όπου έχουν εμφανιστεί κρούσματα μαστιτίδων. Όπως τα χέρια του αμελκτή, έτσι και τα ελαστικά θηλάστρα αν δεν είναι καθαρά και απολυμασμένα, τότε μεταφέρουν μικρόβια σε υγιείς μαστούς και στο γάλα προκαλώντας μολύνσεις.

Ο χρόνος επαφής των ελαστικών θηλάστρων στην απολυμαντική διάλυση είναι σημαντικός για τη σωστή απολύμανση τους, όπως επίσης και η συχνή αλλαγή του απολυμαντικού διαλύματος σε στάβλους με πολλές αγελάδες.

Παρατηρείται επίσης σταθερή μείωση του αριθμού των μικροβίων που βρίσκονται στην επιφάνεια των ελαστικών θηλάστρων, αν κυκλοφορήσει μέσα σε αυτά απολυμαντικό διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου σε δόση 30 ppm για 3 λεπτά. Αυτό όμως δεν είναι δυνατόν να γίνει κατά την ώρα της άμελξης, οπότε και στην πράξη, είναι ανεφάρμοστο παρά τα καλά αποτελέσματα που δίνει.

8.2.4. Αντισηψία των θηλών αμέσως μετά την άμελξη

Η αντισηψία των θηλών κάθε αγελάδας γίνεται αμέσως μετά το πρωινό και το απογευματινό άρμεγμα βαπτίζοντας τις θηλές σε κατάλληλο διάλυμα αντισηπτικού. Η αντισηψία αυτή γίνεται σε όλη τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου, ενώ μπορεί να γίνεται και κατά τις πρώτες ημέρες της ξηράς περιόδου ή μετά από θεραπεία θηλής από κλινικές ή υποκλινικές περιπτώσεις μαστίτιδας.

Το μέτρο αυτό είναι ένα απλό, βασικό και αποτελεσματικό όπλο στα χέρια του κτηνοτρόφου για την πρόληψη των νέων μολύνσεων του μαστού. Κάνοντας αντισηψία κάθε ημέρα τη θηλή μετά το άρμεγμα, επιτυγχάνεται μια ταχεία και μαζική μείωση των μικροβίων που βρίσκονται στο δέρμα της θηλής, έτσι ώστε να μειώνονται κατά 50% οι νέες μολύνσεις.

Η μέθοδος αυτή, λόγω της μεγάλης της πρακτικής σημασίας έχει καθιερωθεί παγκοσμίως και εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα. Τα τελευταία χρόνια, έχουν υιοθετήσει αυτή τη μέθοδο και αρκετοί Έλληνες γαλακτοπαραγωγοί.

8.2.5. Ειδικά απολυμαντικά του εμπορίου για την αντισηψία της θηλής μετά την άμελξη.

Συνήθως χρησιμοποιούνται ιωδιούχα ή χλωριούχα διαλύματα. Στην ελληνική αγορά διατίθενται τα παρακάτω ειδικά απολυμαντικά σκευάσματα :

- Dipal (ιωδιούχο) της Alfa Laval
- Iosan Cct (ιωδιούχο) της Ciba Geigy
- Divokem (χλωριούχο) της Diversey
- Mefarol (αλκυλοδιμεθυλφαινιλοαμμώνιο χλωρίδιο) της Beyer
- Zephirol PH (χλωριωμένα μπενζιλφενόλια) της Beyer
- Abbosanit (με βάση την τεταρτοταγή αμμωνία) της Abbott
- Cetavlon (γλυκονική χλωρεξιδίνη) της I.C.I.
- Dip, Dip-spray, Mobil Dip, Auto Dip της Profilac

8.3. Υγιεινή της αμελκτικής μηχανής

Οι αμελκτικές μηχανές, μετά από κάθε χρήση θα πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται σχολαστικά με ειδικά απορρυπαντικά-απολυμαντικά. Η εργασία αυτή είναι απαραίτητη για την προστασία της υγείας του μαστού και της υγιεινής του γάλακτος. Το προσωπικό το οποίο χειρίζεται τη μηχανή, πρέπει να γνωρίζει καλά την τεχνική του πλυσίματος και της απολύμανσης. Γίνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα και δεν παραλείπεται ποτέ.

Οι εργασίες της υγιεινής της αμελκτικής μηχανής και των άλλων αντικειμένων, που έρχονται σε επαφή με το γάλα, περιλαμβάνουν τρεις φάσεις :

-πρώτη φάση : ξέπλυμα

- δεύτερη φάση : πλύσιμο

-τρίτη φάση : απολύμανση

Οι φάσεις αυτές αλληλοεξαρτώνται μεταξύ τους σε μεγάλο βαθμό, έτσι ώστε η παράλειψη της μιας από τις φάσεις, να έχει σοβαρά επακόλουθα τόσο στην υγεία του μαστού, όσο και στη υγιεινή του γάλακτος.

8.3.1. Συντήρηση της αμελκτικής μηχανής

Όταν υπάρχει σοβαρό πρόβλημα μαστίτιδας στο στάβλο και υποψίες, ότι είναι δυνατό να μολύνεται η μηχανή στο διάστημα μεταξύ δυο αρμεγμάτων, η απορρυπαντική-απολυμαντική διάλυση θα πρέπει να παραμείνει στο κύκλωμα της μηχανής για όλο το εν λόγω διάστημα.

Μια φορά την εβδομάδα, θα πρέπει να γίνεται καθαρισμός της αμελκτικής μηχανής με οξύ για την αφαίρεση του γαλακτόλιθου που έχει συσσωρευτεί. Κατά τον καθαρισμό αυτό πρέπει να αποσυναρμολογούνται όλα τα μέρη της αμελκτικής μονάδας και να καθαρίζονται προσεκτικά. Χρησιμοποιούνται συνήθως διαλύματα όπως ξύδι σε διάλυση 50%, Νιτρικό οξύ (HNO_3) του εμπορίου σε διάλυση 3%.

Το λίπος που παραμένει στις σωλήνες του γάλακτος ή αλλού είναι δυνατό να απομακρυνθεί με χρήση αλκαλικών ζεστών διαλυμάτων, από τα οποία το πιο απλό είναι το διάλυμα κοινής σόδας σε αναλογία 1%. Μετά τη χρησιμοποίηση των αλκαλικών διαλυμάτων, θα πρέπει να ακολουθεί ξέπλυμα με νερό κανονικής θερμοκρασίας για 30 λεπτά τουλάχιστον.

Οι σωλήνες μεταφοράς του γάλακτος, θα πρέπει να καθαρίζονται τουλάχιστον κάθε 3 μήνες, όπως και οι σωλήνες κενού με ζεστό νερό 80°C-90°C, το οποίο θα κυκλοφορήσει σε αυτούς τους σωλήνες με κλειστό τον παλμοδότη.

Τα ελαστικά θήλαστρα και οι κοντοί ελαστικοί σωλήνες, ύστερα από το καθημερινό πλύσιμο-απολύμανση, εμβαπτίζονται σε μια λεκάνη που περιέχει το κατάλληλο διάλυμα απολυμαντικού, διαφορετικά κρεμιούνται σε χώρο καθαρό και πάντα μακριά από το στάβλο και τις αγελάδες. Λόγω του ότι στα ελαστικά θήλαστρα συσσωρεύεται γαλακτικό οξύ, το οποίο έχει βλαβερές συνέπειες, ο κτηνοτρόφος δεν πρέπει να ξεχνά ποτέ τον καθαρισμό των θηλάστρων. ^[5]

Ένας συνηθισμένος τρόπος καθαρισμού της αμελκτικής μηχανής σε καθημερινή βάση είναι οι εξής :

- Αμέσως μετά την άμελξη ξέπλυμα της μηχανής με κρύο νερό.
- Μετά το ξέπλυμα γίνεται κυρίως η πλύση με ζεστό νερό 55°C-65°C . Στο νερό προσθέτουμε το απολυμαντικό και το μίγμα κυκλοφορίας στη μηχανή για 20 λεπτά τουλάχιστον.
- Ακολουθεί ξέπλυμα με κρύο ή χλιαρό νερό.
- Πριν την επόμενη άμελξη γίνεται και πάλι ξέπλυμα της μηχανής με ζεστό νερό έτσι ώστε να φθάσουμε σε πολύ μικρό αριθμό μικροβίων.

Τέλος ο γαλακτοπαραγωγός δεν πρέπει να ξεχνά την αντικατάσταση των φθαρμένων ελαστικών θηλάστρων κάθε 2-6 μήνες, τα οποία ευθύνονται πολλές φορές για την πρόκληση μαστίτιδας.

8.3.2. Απορρυπαντικά αμελκτικών μηχανών

Τα απορρυπαντικά των αμελκτικών μηχανών, έχουν ειδική σύνθεση και κατασκευάζονται μόνο από εξειδικευμένες εταιρίες. Η χρησιμοποίηση των κοινών απορρυπαντικών οικιακής χρήσης στην αμελκτική μηχανή απαγορεύεται γιατί κολλούν στα τοιχώματα των σωλήνων μεταφοράς του γάλακτος και στις άλλες επιφάνειες με τις οποίες έρχεται σε επαφή με το γάλα. Επίσης, η αποκόλληση τους είναι δύσκολη γιατί χρειάζεται μεγάλη ποσότητα νερού, αλλά και πάλι παραμένουν υπολείμματα αυτών κι έτσι μολύνεται το γάλα, αλλοιώνεται η γεύση του και γίνεται επιβλαβές για την υγεία του καταναλωτή.

Ακόμη, τα απορρυπαντικά οικιακής χρήσης είναι δυνατό να βλάψουν την αντλία κενού, όταν χρησιμοποιούνται για το πλύσιμο των σωλήνων κενού και ειδικά εκείνων μεταξύ της αντλίας κενού και της πρώτης βαλβίδας κενού. Επομένως, δεν θα πρέπει να γίνεται χρήση των απορρυπαντικών οικιακής χρήσης σε οποιοδήποτε τμήμα της αμελκτικής μηχανής.

8.3.3. Απολυμαντικά αμελκτικών μηχανών

Χρησιμοποιούνται ευρέως χλωριούχα απολυμαντικά 200-300 ppm ενεργού χλωρίου, ισοδυναμούν με 200-300 kg ενεργού χλωρίου σε κάθε λίτρο νερού. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί χλωριούχο ασβέστιο (CaCl_2), καλής ποιότητας και καλά συντηρημένο σε δόση 1-2 κουτάλια σε 10-12 lit νερό. Επίσης χρησιμοποιούνται οι χλωραμίνες και κυρίως η παρατολουενσουλφονχλωραμίνη, καθώς και το άλας του νατρίου (NaCl) σε διάλυση 1,5%.

8.4. Άλλα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη των μαστιτίδων

8.4.1. Σειρά αρμέγματος των αγελάδων

Η πιο κρίσιμη στιγμή μετάδοσης μικροβίων, είναι κατά την ώρα της άμελξης. Έτσι για να αποφεύγεται η μόλυνση των υγιών μαστών, επιβάλλεται και τοποθετούνται οι αγελάδες στο στάβλο, στη σειρά ανάλογα με την ηλικία τους. Στην αρχή της σειράς, τοποθετούνται οι πιο νέες αγελάδες με υγιείς μαστούς, μετά οι πιο μεγάλες και τέλος τοποθετούνται οι άρρωστες αγελάδες.

Με τον τρόπο αυτό, αρμέγονται πρώτα οι νέες αγελάδες με υγιείς μαστούς, μετά οι μεγαλύτερες υγιείς αγελάδες και τελευταίες οι άρρωστες αγελάδες, των οποίων το γάλα απορρίπτεται. Το παραπάνω σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε εκτροφές μόνιμου σταβλισμού και όχι σε εκείνες με ελεύθερο σταβλισμό. Οι αγελάδες με κλινικά συμπτώματα μαστίτιδας σε όλες τις εκτροφές αρμέγονται με το χέρι και ποτέ με την αμελκτική μηχανή.

Σε περίπτωση εμφάνισης μαστίτιδας από φυματίωση, βρουκέλωση, οι μολυσμένες αγελάδες απομονώνονται σε ειδικό χώρο. Αν αυτός ο χώρος δεν είναι διαθέσιμος τότε, οι αγελάδες τοποθετούνται στο τέλος της σειράς των υγιών αγελάδων και λαμβάνονται τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα απολύμανσης του χώρου.

Στον ακριβή προσδιορισμό της υγείας των τεταρτημορίων του μαστού, για την τοποθέτηση των αγελάδων στο στάβλο, συμβάλλουν σημαντικά οι εξετάσεις του γάλακτος και του μαστού που γίνονται στο στάβλο ή του γάλακτος που γίνονται στο εργαστήριο. ^[6]

8.4.2. Το βρέξιμο των χεριών του αμελκτή με γάλα κατά την άμελξη της αγελάδας με τα χέρια.

Μερικοί αμελκτές έχουν την κακή συνήθεια να βρέχουν τα χέρια τους με γάλα για να αρμέγουν καλύτερα την αγελάδα. Η συνήθεια αυτή, είναι επικίνδυνη για την υγεία του μαστού και για την υγιεινή του γάλακτος. Μέρος από το γάλα που βρέχει τα χέρια, κολλά στο δέρμα της θηλής, ξινίζει, ερεθίζει και διαβρώνει το δέρμα.

Επίσης σχηματίζονται ραγάδες, οι οποίες, διευκολύνουν τα μικρόβια να εισχωρήσουν να εγκατασταθούν σε αυτές. Πολλά από τα μικρόβια μπαίνουν στους πόρους του δέρματος της θηλής και δημιουργούν διογκώσεις και δοθιήνες.

Οι δοθιήνες ανοίγουν όταν το χέρι συμπιέζει κατά την άμελξη τη θηλή και βγάζουν πύον, το οποίο μολύνει τα χέρια του αμελκτή και το γάλα. Τα μολυσμένα χέρια με τη σειρά τους μεταδίδουν τα μικρόβια σε άλλες θηλές και τις μολύνουν αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα εμφάνισης μαστίτιδων. Με τον καιρό, είναι δυνατό η συνήθεια αυτή να ερεθίζει και να διαβρώνει και τα χέρια του αμελκτή.^[6]

Αν ο αμελκτής δυσκολεύεται να αρμέγει με γυμνά χέρια, μπορεί να καταφύγει στη χρήση κατάλληλων αλοιφών, όπως η αλοιφή ιωδιούχου βαζελίνης 0,05% ή λανολίνης, ή ειδικά σκευάσματα του εμπορίου, που παρασκευάζονται για την προστασία των χεριών του αμελκτή.

8.4.3. Μεταχείριση των νεαρών μοσχαριών

Τα νεαρά μοσχάρια, εάν κυκλοφορούν ελεύθερα στο στάβλο, έχουν τη συνήθεια να θηλάζουν τους μαστούς των αγελάδων, των μοσχίδων, των δαμάλεων και να μεταφέρουν με τον τρόπο αυτό μικρόβια από ασθενείς σε υγιείς μαστούς και να τους μολύνουν. Οι μολύνσεις αυτές είναι δυνατό να προκαλέσουν κλινικές μαστίτιδες στις αγελάδες, ή να παραμείνουν σε λανθάνουσα κατάσταση για μεγάλο χρονικό διάστημα, ενώ το γάλα τους περιέχει σημαντικές ποσότητες παθογόνων μικροβίων. Οι δαμάλες, είναι δυνατό να εμφανίσουν μαστίτιδα πριν από τον τοκετό τους προς μεγάλη έκπληξη του κτηνοτρόφου.

Μολύνσεις υγιών μαστών μπορούν επίσης να προκαλέσουν και οι μόσχιοι εκείνοι, που τους δίνεται γάλα με μικρόβια μαστίτιδας και εφ' όσον μετά θηλάσουν. Ο διαχωρισμός των νεαρών μόσχων και μοσχίδων από τις αγελάδες του στάβλου και η μη χορήγηση σε αυτούς γάλακτος που προέρχεται από άρρωστο μαστό, εκτός αν αυτό έχει αποστειρωθεί, είναι το καλύτερο προληπτικό μέτρο κατά της μετάδοσης των μαστιτίδων.

8.4.4. Καταπολέμηση των μυγών

Στους στάβλους στους οποίους παράγεται το γάλα για δημόσια κατανάλωση, οι μύγες πρέπει να καταπολεμούνται συστηματικά και ειδικά για τους θερινούς μήνες, γιατί μεταφέρουν μικρόβια στις θηλές των αγελάδων, που μολύνουν τους μαστούς. Οι μύγες προτιμούν το γάλα που βρίσκεται στο άκρο των θηλών, ώστε αν αυτό είναι μολυσμένο, μεταφέρουν τα μικρόβια που πήραν από το μολυσμένο περιβάλλον του στάβλου. Η καταπολέμηση τους είναι απαραίτητη και συνιστάται ως σοβαρό προληπτικό μέτρο κατά των μαστιτίδων. Μολύνουν επίσης και το γάλα.

Σε στάβλους όπου δεν καταπολεμούνται οι μύγες, πολλές από αυτές πέφτουν στα δοχεία συλλογής γάλακτος και φαίνονται στην επιφάνεια του γάλακτος.

Στο εμπόριο υπάρχουν διάφορα αποτελεσματικά εντομοκτόνα, μεταξύ των οποίων και το παρασκεύασμα Diverside της εταιρίας Diversey με βάση το πυρέθιο, που είναι αβλαβές για τον άνθρωπο και τα ζώα. Χρησιμοποιείται με ψεκασμό σε διάλυση 20% ή με υποκαπνισμό με τη βοήθεια μικρής φορητής ηλεκτρικής συσκευής.

8.4.5. Έλεγχος λειτουργίας της αμελκτικής μηχανής

Η ευρεία χρήση των αμελκτικών μηχανών, η οποία σε πολλές χώρες είναι σχεδόν καθολική, οι σοβαρές ζημιές που είναι δυνατό να προκαλέσουν στην υγεία του μαστού και στην υγιεινή του γάλακτος από σφάλματα της λειτουργίας και της κακής υγιεινής συντηρήσεως τους, είχε σαν αποτέλεσμα να συσταθούν ειδικές υπηρεσίες ελέγχου των μηχανών αυτών.

Ο έλεγχος γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό μια ή δυο φορές το χρόνο, με ειδικά όργανα ελέγχου, τα οποία αποβλέπουν στην επισήμανση των ελαττωμάτων λειτουργίας, που είναι δυνατό να προέρχονται από ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κατασκευής, που δεν λήφθηκαν υπόψη ή από ανεπάρκεια τμημάτων εγκατάστασης, αποτέλεσμα των οποίων είναι η εμφάνιση μαστιτίδων και η υποβάθμιση της της υγιεινής ποιότητας του γάλακτος, που αρμέγονται από τις μηχανές αυτές. ^[20]

Η υπηρεσία ελέγχου δεν έχει σκοπό να αντικαθιστά την υπηρεσία εξυπηρέτησης των πελατών των κατασκευάστριων εταιριών αμελκτικών μηχανών, που είναι αποκλειστικά δική τους αρμοδιότητα, ούτε έχει υποχρέωση να κάνει επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις ακατάλληλων μερών κλπ.

8.5. Εφαρμογή ενός απλού προγράμματος πρόληψης των μαστιτίδων στο στάβλο

Για την εφαρμογή αυτού το προγράμματος, είναι απαραίτητη η ένταξη του στις καθημερινές δουλειές “ρουτίνας” του στάβλου. Οι κτηνοτρόφοι δεν θα πρέπει να αντιμετωπίζουν το πρόβλημα των μαστιτίδων σαν κάτι το φυσιολογικό, αλλά να καταβάλλουν συνειδητές προσπάθειες για την εκρίζωση του προβλήματος των μαστιτίδων ακολουθώντας το παρακάτω πρόγραμμα πρόληψης της νόσου :

1. Εφαρμογή ενός καλού αντισηπτικού μετά από κάθε άμελξη.
2. Θεραπεία των κλινικών μαστιτίδων.
3. Χορήγηση αντιβιοτικών μεγάλης διάρκειας σε όλα τα τεταρτημόρια κατά την ξηρά περίοδο.
4. Έλεγχος της λειτουργίας της αμελκτικής μηχανής από ειδικευμένο άτομο 1 φορά το χρόνο και εφαρμογή της αναγκαίας συντήρησης.
5. Σφαγή των αγελάδων που εμφανίζουν επανειλημμένα προσβολή από κλινική μαστίτιδα. ^[6]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΕΜΒΟΛΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ ΚΑΙ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΤΩΝ ΜΑΣΤΙΤΙΔΩΝ

9.1 Εμβόλια για την πρόληψη των μαστιτίδων

Οι έρευνες για την αποτελεσματικότητα των εμβολίων σαν μέσο πρόληψης έδειξαν ότι τα σημερινά εμβόλια δεν βοηθούν σημαντικά στην πρόληψη. Συγκεκριμένα για κάθε είδος μαστίτιδας έχει αποδειχθεί ότι :

9.1.1 Στρεπτοκοκκικές μαστίτιδες

Τα εμβόλια κατά των στρεπτοκόκκων, δεν έχουν δώσει επιτυχή αποτελέσματα σε μολυσμένες αγελάδες, ούτε μειώνουν αισθητά τη μετάδοση τους σε τέτοιο βαθμό, ώστε να κρίνεται περιττή κάθε νέα πειραματική προσπάθεια προς την κατεύθυνση των αντιστρεπτοκοκκικών εμβολίων στις τόσες πολλές που έχουν γίνει μέχρι σήμερα. Οι έρευνες ωστόσο θα συνεχίζονται μέχρι να βρεθεί το κατάλληλο εμβόλιο για την πρόληψη από τις στρεπτοκοκκικές μαστίτιδες.

9.1.2. Σταφυλοκοκκικές μαστίτιδες

Χρειάζονται ακόμα περισσότερες έρευνες πάνω στη χρήση των αντισταφυλοκοκκικών εμβολίων, παρά την παρουσία μεγάλου αριθμού τύπων και

υποτύπων Σταφυλοκοκκικών στελεχών με διαφορετική αντιγονική σύσταση. Οι έρευνες αυτές δικαιολογούνται από την ύπαρξη Α και Β τοξίνης των παθογόνων Σταφυλοκόκκων, οι οποίες είναι τα κύρια τοξικά όπλα των μικροβίων αυτών, έτσι ώστε ένας εμβολιαστικός ερεθισμός να είναι δυνατό να προκαλέσει το σχηματισμό ειδικών αντιτοξινών ικανών να μειώσουν ή να εμποδίσουν την παθογόνο δράση των Σταφυλοκόκκων σε βάρος του μαστού ή τουλάχιστον τους σοβαρούς αντίκτυπους τους, συμπεριλαμβανομένου και του θανάτου του ζώου.

9.1.3 Μαστίτιδες από Κολοβακτηριδίομορφα και από το βακτήριο *Corynebacterium pyogenes*

Σχετικά με την πρόληψη των μαστιτίδων που προκαλούνται από κολοβακτηριδίομορφα, έχουν αναφερθεί μερικές επιτυχίες από τη χρήση αντεμβολίων, που δεν είναι όμως αρκετές για να δώσουν μια οριστική απάντηση για την αποτελεσματικότητα των εμβολίων αυτών στον έλεγχο του συγκεκριμένου τύπου μαστίτιδας.

Για τις μαστίτιδες που προέρχονται από το *Corynebacterium pyogenes*, έχουν χρησιμοποιηθεί εμβόλια τα οποία περιείχαν νεκρά εμβόλια καθώς και τοξίνες του μικροβίου αυτού.

Από τη χρήση των παραπάνω μικροβίων προέκυψαν μερικές ενδείξεις, ότι η τοξίνη είναι δυνατό να βοηθήσει στη μείωση της σοβαρότητας της μόλυνσης. Αντίθετα, προσπάθειες που έγιναν πάνω στην ανοσοποίηση αυτού του τύπου μαστίτιδας, έδωσαν αποτελέσματα μικρής επιτυχίας.

9.2 Σκευάσματα για τη θεραπεία των μαστιτίδων

9.2.1. Norodin 24 της Norbrook Laboratories LTD

Πρόκειται για αντιβιοτικό που περιέχει Νοροντίνη και η δοσολογία είναι 20gr πρωί-βράδυ με χορήγηση στον τράχηλο. Χρησιμοποιείται σε Σταφυλοκοκκικές και Στρεπτοκοκκικές μαστίτιδες.

9.2.2. Betamox- LA της Norbrook Laboratories LTD

Το αντιβιοτικό αυτό είναι εναιώρημα που περιέχει Amoxycillin σε περιεκτικότητα 150 mg/ml εναιωρήματος. Η δοσολογία είναι 30 mg ανά δυο ημέρες. Σημείο έγχυσης είναι ο τράχηλος. Το γάλα μπορεί να δοθεί για ανθρώπινη κατανάλωση 60 ώρες μετά

την τελευταία χορήγηση του αντιβιοτικού. Χρησιμοποιείται στη θεραπεία μαστίτιδων που οφείλονται σε Σταφυλοκόκκους, Στρεπτοκόκκους και Escherichia coli.

9.2.3 Vetricillin της Ceva

Πρόκειται για αντιβιοτικό που περιέχει Βετρικυλλίνη. Η δοσολογία είναι 25gr την ημέρα και συνεχή χορήγηση για 2-3 ημέρες. Σημείο έγχυσης είναι και πάλι ο τράχηλος.

9.2.4. Ilfacillin-PS της Norbook Laboratories LTD

Είναι αντιβιοτικό που χρησιμοποιείται για θεραπεία μαστίτιδων που προέρχεται από Gram – βακτήρια.

Περιέχει Προκαϊνική Πενικιλίνη σε ποσότητα 200.000 i.u. καθώς και 250mg Dihydrostreptomycin Sulphate ανά 1ml παρασκευάσματος. Η δοσολογία είναι 1ml ανά 25kg Σ.Β. 1 φορά την ημέρα και για 3-5 ημέρες. Το σημείο έγχυσης είναι ο τράχηλος, ενώ το γάλα μπορεί να δοθεί προς ανθρώπινη κατανάλωση ύστερα από 3 ημέρες, δηλαδή 6 αρμέγματα μετά την τελευταία χορήγηση.^[17]

9.2.5. Icocillin Dry Cow της Ciba Geigy LTD

Το αντιβιοτικό αυτό χορηγείται στην αγελάδα όταν βρίσκεται στην ξηρά περίοδο. Χρησιμοποιείται ενάντια των Σταφυλοκόκκων και των Στρεπτοκόκκων που είναι τα συχνότερα αίτια των μαστίτιδων κατά την ξηρά περίοδο.

Διατίθεται σε ποσότητα των 10ml και χορηγείται ενδομαστικά. Το γάλα μπορεί να δοθεί για κατανάλωση 96 ώρες μετά τον τοκετό.

9.2.6. Sulphadimidin της Ceva

Είναι αντιβιοτικό που χρησιμοποιείται για οξείες μαστίτιδες που προέρχονται από Gram + μικρόβια (Στρεπτόκοκκοι και Σταφυλόκοκκοι), καθώς και από Escherichia coli, Aerobacter aerogenes, Klebsiella sp.

Περιέχει Sulphadimerazine και είναι αντιβιοτικό ευρέος φάσματος. Η δοσολογία είναι 25mg πρωί-βράδυ καθημερινά και χορηγείται από την ενδομυϊκή οδό. Το γάλα μπορεί να δοθεί για ανθρώπινη κατανάλωση 4 ημέρες ύστερα από την τελευταία έγχυση του φαρμάκου.

9.2.7. Συνδυασμός του Picocillin-S και του Picocillin-P της Ciba Geigy LTD

Ο συνδυασμός αυτών των αντιβιοτικών δίνεται συνήθως σαν εναρκτήριο δομή μέχρι να βγούν τα αποτελέσματα της καλλιέργειας του γάλακτος. Το Picocillin-S είναι υδατικό εναιώρημα που περιέχει στρεπτομυκίνη και είναι περιορισμένου φάσματος. Χορηγείται σε ποσότητα 15mg, 1 φορά την ημέρα από τον τράχηλο.

Το Picocillin-P είναι υδατικό εναιώρημα που περιέχει 300.000 i.u. Προκαϊνικής Πενικιλίνης G ανά 1ml και χορηγείται σε ποσότητα 20gr, 1 φορά την ημέρα στον τράχηλο. Πρόκειται για αντιβιοτικό περιορισμένου φάσματος που δρα ενάντια των Gram + μικροοργανισμών (Σταφυλόκοκκοι, Στρεπτόκοκκοι, Corynebacterium pyogenes).

Η βακτηριοκτόνος δράση είναι άμεση και αρχίζει 30-60 λεπτά από την έγχυση, ενώ η δράση της πενικιλίνης διαρκεί 24 ώρες. Το γάλα θα πρέπει να δίνεται για ανθρώπινη κατανάλωση 56 ώρες μετά την τελευταία έγχυση.^[17]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΑΣΤΙΤΙΔΕΣ

Λόγω της συχνότητας εμφάνισης των μαστιτίδων που πολλές φορές συνοδεύονται από λανθασμένη ή ελλιπή αντιμετώπιση, οι επιπτώσεις αυτής της νόσου είναι πολύπλευρες και σημαντικές ακόμα και την υγεία των καταναλωτών γάλακτος.

10.1 Επιπτώσεις των μαστιτίδων στη δημόσια υγεία

10.1.1. Παρουσία παθογόνων μικροβίων μαστίτιδας στο γάλα

Το γάλα μπορεί να θεωρηθεί επικίνδυνο για τον άνθρωπο σε περίπτωση που αυτό καταναλωθεί μη παστεριωμένο, ενώ περιέχει παθογόνους μικροοργανισμούς όπως βρουκέλλωσης, φυματίωσης, πυρετού Q, λιστερίωσης, διάφορους στρεπτοκόκκους και σταφυλοκόκκους. Αυτοί οι μικροοργανισμοί δε μεταδίδονται εάν το γάλα υποστεί παστερίωση πριν την κατανάλωση.

10.1.2. Παρουσία στο γάλα τοξινών και κυρίως σταφυλοκοκκικής εντεροτοξίνης

Η σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη παράγεται από το 10% των παθογόνων σταφυλοκόκκων. Η εντεροτοξίνη αυτή δρα προσβάλλοντας το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) καθώς και το έντερο προκαλώντας τροφικές δηλητηριάσεις. Η εντεροτοξίνη εκκρίνεται από τους σταφυλοκόκκους, όταν το γάλα μέσα στο οποίο βρίσκονται συντηρείται σε θερμοκρασία μεταξύ 6,7 °C και 48,2 °C. Η ανάπτυξη

τέτοιων θερμοκρασιών είναι συχνό φαινόμενο κυρίως όταν το γάλα διατηρείται σε μεταλλικά δοχεία και εκτίθεται απευθείας στον ήλιο.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί(σταφυλόκοκκοι), αντέχουν σε θερμοκρασία 60°C για 30' της ώρας, ενώ καταστρέφονται σε θερμοκρασία 62°C για 30'.

Ανεξάρτητα από την αντοχή των καθεαυτών σταφυλοκόκκων, η σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη, είναι ανθεκτική στους 100°C για 20'.

Το πρόβλημα των σταφυλοκόκκων που εκκρίνουν τοξίνη γίνεται μεγαλύτερο σε περίπτωση που το νωπό γάλα χρησιμοποιηθεί στην Παρασκευή τυριού.

10.1.3. Παρουσία στο γάλα μεγάλου αριθμού λευκοκυττάρων

Το γάλα ελέγχεται με διάφορες εξετάσεις για τον αριθμό των λευκοκυττάρων που περιέχει καθώς και για τυχόν πήγματα πύου. Σε περίπτωση που ο αριθμός των λευκοκυττάρων ξεπεράσει μια ορισμένη τιμή-όριο, τότε έχουμε ενδείξεις υποκλινικών μαστιτίδων, η σοβαρότητα των οποίων είναι ανάλογη του αριθμού των λευκοκυττάρων στο γάλα.

10.1.4. Παρουσία στο γάλα υπολειμμάτων αντιβιοτικών ή άλλων αντισηπτικών ουσιών

Σε περίπτωση που χορηγηθεί στην αγελάδα αντιβιοτικό ενδομαστικά, το30%-80% αυτού θα αποβληθεί με τα γάλα, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό του αντιβιοτικού θα απορροφηθεί από τους ιστούς του μαστού ή θα απορροφηθεί από το αίμα ή θα περάσει σε άλλα τεταρτημόρια του μαστού.

Οι παρασκευαστές αντιβιοτικών για ενδομαστική χορήγηση δίνουν για κάθε αντιβιοτικό ξεχωριστά και τον απαιτούμενο χρόνο που θα πρέπει να περάσει ύστερα από την τελευταία χορήγηση του αντιβιοτικού ύστερα από το οποίο το γάλα μπορεί να δοθεί προς ανθρώπινη κατανάλωση(χρόνος αναμονής).

Σε περίπτωση που δεν έχει περάσει ο χρόνος αναμονής για την πλήρη αποβολή του αντιβιοτικού από το μαστό και το γάλα δίνεται προς ανθρώπινη κατανάλωση με υπολείμματα αντιβιοτικών και κυρίως πενικιλίνης, τότε δημιουργούνται σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία του καταναλωτή, αλλά και για τα εργαστήρια επεξεργασίας του γάλακτος και παρασκευής γαλακτοκομικών προϊόντων.

Η παρουσία έστω και ελαχίστων ποσοτήτων πενικιλίνης, μπορεί να προκαλέσει στα ευαίσθητα σε πενικιλίνη άτομα από ένα απλό έκζεμα μέχρι και το θάνατο λόγω αναφυλακτικού σοκ. Επίσης δεν είναι σπάνιες οι φορές που παιδιά

μεταφέρονται βιαστικά στο νοσοκομείο, με πρόσωπο κατακόκκινο, δύσπνοια και φόβους για ασφυξία. Άλλες φορές τα συμπτώματα είναι εντερικές διαταραχές και διάρροια.

Σχετική έκθεση της Διεθνούς Ομοσπονδίας Γάλακτος, αναφέρει ότι το 1%-5% των ανθρώπων που δοκιμάστηκαν, ήταν αλλεργικοί στην πενικιλίνη και κινδύνευαν να αρρωστήσουν λόγω υπολειμμάτων πενικιλίνης στο γάλα.

Οι μεγάλοι όμως κίνδυνοι προέρχονται από το γεγονός ότι κάποια μικρόβια που υπάρχουν στον οργανισμό, μπορούν να γίνουν ανθεκτικά σε κάποια αντιβιοτικά που χορηγούνται σε περίπτωση μαστίτιδας. Έτσι σε περίπτωση κάποιας τελείως ακίνδυνης σήμερα ασθένειας, ο οργανισμός δεν αξιοποιεί τα αντιβιοτικά στα οποία συνήθισαν τα συγκεκριμένα μικρόβια και η κατάσταση μπορεί να εξελιχθεί επικίνδυνα για τον άρρωστο. Έτσι θα πρέπει να αποφεύγεται με κάθε τρόπο η διάθεση γάλακτος έστω και με ελάχιστα ίχνη αντιβιοτικών. Επίσης η εφαρμογή της παστερίωσης, δεν εξουδετερώνει το αντιβιοτικό, αλλά μειώνει κάπως τη δράση του.

Με την εισαγωγή στη χώρα μας αντιβιοτικών βραδείας απέκκρισης (20-24 ημέρες) και με το μη συστηματικό έλεγχο για την ανίχνευση αντιβιοτικών στο γάλα, πρέπει να ακολουθούνται αυστηρώς οι οδηγίες χρήσης του αντιβιοτικού, όπως αυτές ορίζονται από τον κατασκευαστή. Τα αντιβιοτικά βραδείας απέκκρισης πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν η αγελάδα βρίσκεται στην ξηρά περίοδο, οπότε δεν παράγει γάλα.

Τα μέτρα που πρέπει να λάβει ο κτηνοτρόφος, είναι η απόρριψη του γάλακτος που προέρχεται από αγελάδα που δέχτηκε αντιβιοτικά. Σε αντίθετη περίπτωση οι κίνδυνοι είναι σοβαροί.

Η διάθεση από το εμπόριο στον κτηνοτρόφο αντιβιοτικών χωρίς συνταγολόγιο από τον κτηνίατρο, τον ωθεί ώστε να τα χρησιμοποιεί ανεξέλεγκτα και πολλές φορές χωρίς να αφορούν την αρρώστια. Καθώς, λοιπόν, αποτυγχάνει να καταπολεμήσει την ασθένεια, κάνει χρήση και νέων αντιβιοτικών. Αυτό προκαλεί την ανάπτυξη αντοχής στα αντιβιοτικά από πολλά μικρόβια που υπάρχουν στην αγελάδα. Αυτά τα μικρόβια είναι συνήθως οι σταφυλόκοκκοι.^[2]

10.2.2. Ζημιές λόγω σφαγής αγελάδων με μαστίτιδα

Η σφαγή των αγελάδων λόγω μαστίτιδας είναι αναγκαία σε περίπτωση που ο κτηνίατρος διαπιστώσει ότι για διάφορους λόγους, ο μαστός αδυνατεί να ιαθεί.

Συνήθως, το ζώο οδηγείται στο σφαγείο λόγω χρόνιας μαστίτιδας, η οποία προκάλεσε σοβαρές αλλοιώσεις στη δομή του μαστού. Ο ιστός που εκκρίνει το γάλα αντικαθίσταται από νέο ιστό, ο οποίος δεν παράγει γάλα σε ικανοποιητικό ποσό. Αυτό έχει σαν συνέπεια να οδηγείται η αγελάδα στο σφαγείο πριν να φτάσει στην ηλικία της μέγιστης απόδοσης της (γύρω στην 5^η γαλακτική περίοδο).

Σε περίπτωση που αποφασιστεί η σφαγή της αγελάδας, ο κτηνίατρος εφαρμόζει μια στοιχειώδη θεραπευτική αγωγή έτσι ώστε η φλεγμονή να παρουσιάσει ύφεση και να είναι η αγελάδα κατάλληλη για σφαγή. Φυσικά οι αγελάδες με μαστίτιδα σφάζονται σε ξεχωριστό μέρος του σφαγείου παρουσία Αστυνομικής Αρχής, ενώ το σφάγιο σφραγίζεται κατάλληλα.^[2]

Υπολογίστηκε ότι κάθε χρόνο σφάζονται αγελάδες με μαστίτιδα που αποτελούν το 14%-32% του συνολικού πληθυσμού. Η οικονομική ζημία που προκύπτει για τον κτηνοτρόφο εξαρτάται από τα έξοδα αντικατάστασης του ζώου καθώς και από την τιμή σαν σφάγιο.

10.2.3. Ζημίες από θανάτους λόγω βαριάς μορφής μαστίτιδας

Έχει διαπιστωθεί ότι το 1% των κλινικών μαστιτίδων, είναι βαριάς μορφής, που παρά τη θεραπευτική αγωγή που εφαρμόζει ο κτηνίατρος ο θάνατος της αγελάδας είναι αναπόφευκτος.

10.3 Επιπτώσεις των μαστιτίδων στη βιομηχανία γάλακτος

Οι διάφορες βιομηχανίες γάλακτος κατά την παραλαβή αυτού διενεργούν κάποιες δοκιμές για να διαπιστωθεί κατά πόσο το γάλα που παρέλαβαν είναι κατάλληλο προς βρώση. Οι εξετάσεις αφορούν το φαινομενικά υγιές γάλα που προέρχεται από υποκλινικές μαστίτιδες. Το γάλα των κλινικών μαστιτίδων οξείας μορφής δε φτάνει ποτέ στη βιομηχανία γάλακτος γιατί είναι μακροσκοπικά αλλοιωμένο.

Το γάλα που προέρχεται από αγελάδα με υποκλινική μαστίτιδα προκαλεί ανωμαλίες στην επεξεργασία του και κυρίως στην παρασκευή τυριού. Η σύνθεση του γάλακτος μεταβάλλεται ανάλογα με τη φύση και τη βαρύτητα της μαστίτιδας. Κατά συνέπεια τα παράγωγα του συγκεκριμένου γάλακτος είναι δευτέρης ποιότητας.

Οι βιομηχανικές αλλαγές του γάλακτος υποκλινικής μαστίτιδας είναι : α) Μείωση των ολικών στερεών και β) Αλλοίωση της σχέσης των ατομικών στοιχείων. Παρατηρείται ακόμη μείωση του ασβεστίου (Ca), του καλίου (K), ριφοβλαβίνης

λευκωμάτων (καζεΐνη, αλβουμίνη, γλομπουλίνη) και μερικές φορές των βιταμινών Α και C.

Αντίθετα παρατηρείται αύξηση των ενζύμων καταλάση και φωσφατάση, του pH, του χλωρίου (Cl) και του νατρίου (Na). Το γάλα με αυξημένο αριθμό λευκοκυττάρων εμποδίζει την οξύνιση από τα γαλακτικά ένζυμα, επιβραδύνει την πήξη από τον πήκτη, ενώ το τυρόπηγμα αποβάλλεται αργά από τον ορό. Το λίπος που περιέχει μεγάλο αριθμό λευκοκυττάρων αποκτά δυσάρεστη οσμή και γεύση και ταγγίζει πολύ γρήγορα.

Το βούτυρο που παράγεται από γάλα υποκλινικών μαστιτίδων είναι δεύτερης ποιότητας και δεν συντηρείται εύκολα. Επίσης ο μεγάλος αριθμός κυττάρων επιδρά και στην αντοχή του γάλακτος σε μεγάλες θερμοκρασίες, έτσι το γάλα “κόβει” όταν βράζει. Ακόμα η ύπαρξη ιζημάτων υποβιβάζει την ποιότητα του γάλακτος.

Άλλοι παράγοντες που προκαλούν σοβαρές ανωμαλίες στην επεξεργασία του γάλακτος είναι τα υπολείμματα των αντιβιοτικών που τυχόν να υπάρχουν στο γάλα.

Είναι γνωστό ότι για την παραγωγή του γιαουρτιού και των τυριών, κάποιοι ειδικοί μικροοργανισμοί συντελούν στην πήξη και ωρίμανση των προϊόντων αυτών. Η ύπαρξη των αντιβιοτικών, μπορεί να σκοτώσει αυτούς τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς και αντίθετα να ευνοήσει την ανάπτυξη άλλων μικροοργανισμών, οι οποίοι δημιουργούν δυσάρεστες οσμές και γεύσεις.

Τότε το γιαούρτι δεν πήζει, ενώ το τυρί μυρίζει άσχημα. Και το προϊόν, όχι μόνο δεν πωλείται αλλά απαιτούνται και άλλα χρήματα για την καταστροφή αυτού.

Συστατικό	Κανονικό γάλα	Γάλα με μαστίτιδα
Λίπος %	3,45	3,2
Πρωτεΐνη %	3,61	3,56
Λακτόζη %	4,5-5,3(4,85)	3,3-4,9(4,4)
Σωματικά κύτταρα x 10 ³ ml	20-1.000(150)	100-5.000(800)

Εικόνα 33 : Μεταβολές των συστατικών του γάλακτος αγελάδας προσβεβλημένης από μαστίτιδα

Τα αντιβιοτικά εμποδίζουν να αναπτυχθεί η χρήσιμη μικροβιακή χλωρίδα κατά την παραγωγή τυριού και άλλων προϊόντων γάλακτος για τις αναγκαίες

ζυμώσεις, από τις οποίες εξαρτάται η φυσική τους κατάσταση, η οσμή, η γεύση, η ωριμότητα, το χρώμα.

Τα μικρόβια (*Streptococcus cremoris*, *Streptococcus diacetylactis* και *Leuconostoc citrinorum*) στις αρχικές καλλιέργειες (πυτιές), που παράγουν γαλακτικό οξύ σταματούν να δρουν, αν υπάρχει έστω και η ελάχιστη ποσότητα αντιβιοτικού, με αποτέλεσμα να εμποδίζεται ή να μην είναι δυνατή η παρασκευή γιαουρτιού.

Η πυτιά γίνεται πολύ σκληρή και στεγνή, γιατί δεν πραγματοποιείται ο οξύνιση από την αναστολή των γαλακτικών ενζύμων, που προκαλεί η παρουσία του αντιβιοτικού.

Η τυπική και κατάλληλη γεύση του βουτύρου δεν αναπτύσσεται καλά, γιατί τα αντιβιοτικά αναστέλλουν τα αρωματικά ένζυμα. Με την επιβράδυνση ή την τέλεια εξουδετέρωση των μικροβίων του γαλακτικού οξέος, η οξύτητα δεν μεταβάλλεται, γιατί δεν παράγεται γαλακτικό οξύ.

Το φαινόμενο αυτό ευνοεί την ανάπτυξη των αεριογόνων κολοβακτηριδίων που προκαλούν στο τυρί αλλοιώσεις από την παραγωγή αερίων, έτσι ώστε αυτό να παρουσιάζει ακανόνιστες και μεγάλες τρύπες, ενώ η γεύση του δεν είναι συνηθισμένη.^[2]

Ίχνη αντιβιοτικών στο γάλα επηρεάζουν και τον ποιοτικό του έλεγχο με την εργαστηριακή δοκιμή της αναγωγής του κυανού του μεθυλενίου, έτσι ώστε λόγω της επιβράδυνσης της αναγωγής που την προκαλεί η παρουσία αντιβιοτικού, το γάλα κακής ποιότητας να θεωρείται κατάλληλο.

Συμβαίνει πολλές φορές για λόγους εμπορικούς, αλλά και κύρους, τα τυροκομεία να αποκρύπτουν τις αποτυχίες τους, αλλά στα συνέδρια τυροκομίας οι ανησυχίες των ενδιαφερόμενων από τις δυσκολίες που προκύπτουν στην παρασκευή τυριού είναι μεγάλες λόγω της παρουσίας αντιβιοτικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αρσένη, Α. (1994). *Κλινική μικροβιολογία και εργαστηριακή διάγνωση λοιμώξεων τόμος 2*. Αθήνα: Ζήτα.
2. Βεϊνόγλου, Β. (1964). *Γαλακτοκομία 2*. Αθήνα: Καραμπελόπουλος
3. Δημητρακόπουλος, Γ. (1998). *Εισαγωγή στην κλινική μικροβιολογία και τα λοιμώδη νοσήματα*. Αθήνα: Πασχαλίδης
4. Δουμπόγιας, Ι. & Τσακρής, Α. (2000). *Κλινική μικροβιολογία*. Θεσσαλονίκη: University Studio Press
5. Εμμανουηλίδου-Αρσένη, Α. (1967). *Ιατρική μικροβιολογία θεωρία-πράξη*. Αθήνα
6. Ζαφράκας, Α. (2007). *Υγιεινή και στοιχεία παθολογίας των αγροτικών ζώων*. Θεσσαλονίκη : Αφοί Κυριακίδη
7. Κοπτόπουλος, Γ. (1987). *Στοιχεία κτηνιατρικής ανοσολογίας*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη
8. Μαγράς, Ι. , Αντωνόπουλος, Ι. (2003). *Ανατομική των αγροτικών ζώων*. Θεσσαλονίκη : Αφοί Κυριακίδη
9. Μαντής, Α., Παπαγεωργίου, Δ. & Φλετούρης, Δ. (2008). *Εργαστηριακή εξέταση του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη
10. Μαρσέλλου-Κιντή, Ο. (1986). *Ιατρική μυκητολογία*. Αθήνα
11. Μαυρίδου-Τσόχα, Ε. (2001). *Επιτομή γενική μικροβιολογία τόμος Ι*. Αθήνα: Λύχνος
12. Μπουσιάκου-Καλκάνη, Ε. (2001). *Γενική μικροβιολογία*. Αθήνα: Ελλην
13. Παπαβασιλείου, Ι. (1981). *Ιατρική μικροβιολογία*. Αθήνα: Παρισιάνος
14. Παπαπαναγιώτου, Ι. (2005). *Εισαγωγή στην ιατρική μικροβιολογία, ιολογία και ανοσολογία*. Αθήνα: University Studio Press
15. Ρώσσης, Θ. (1978). *Έλεγχος των μαστιτίδων της αγελάδας και η βελτίωση της υγιεινής παραγωγής του γάλακτος*
16. Σμοκοβίτης, Α. (1970). *Επιζωοτιολογική μελέτη Νόσων των αγροτικών ζώων εν Ελλάδι*. Θεσσαλονίκη

Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

17. Booth, N. , McPouald, L. (1982). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics*
18. Carter, A. (1986). *Essentials in Veterinary, Bacteriology and Mycology*
19. Hagan, B. (1986). *Microbiology and Infectious Diseases of domestic Animals*
20. Marth, E.H, Steele, J.L (1998). *Applied Dairy Microbiology*. N.Y : Marcel Dekker
21. Varnam, A.H. ,Sutherland, J.P. (1994). *Milk and Milk products, technology, chemistry and microbiology*. :Chapman and Hall
22. Quinn,Markey,Carter,Donnelly,Leonard. (2002). *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*, Blackwell

Γ. ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

23. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CF%87%CE%B1%CF%81%CE%B1%CE%BA%CF%84%CE%B7%CF%81%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD
24. <http://milkquality.wisc.edu/wp-content/uploads/2011/09/streptococcus-agalactiae.pdf>
25. http://en.wikipedia.org/wiki/Coulter_counter
26. <http://www.infovets.com/demo/demo/dairy/d100.htm>
27. <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=5132448>
28. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16107398>
29. <http://en.wikipedia.org/wiki/Catalase>
30. <http://www.microbelibrary.org/component/resource/laboratory-test/3189-kirby-bauer-disk-diffusion-susceptibility-test-protocol>
31. http://www.condalab.com/products/search/?tx_condalabproducts_busqueda%5BproductoCod%5D=1115&tx_condalabproducts_busqueda%5Bcat1%5D=&tx_condalabproducts_busqueda%5Bcat2%5D=&tx_condalabproducts_busqueda%5Bcat3%5D=&tx_condalabproducts_busqueda%5Baction%5D=show&tx_condalabproducts_busqueda%5Bcontroller%5D=Categoria
32. http://web.mst.edu/~microbio/Lab_Supplement/Kliglers.html
33. <http://en.wikipedia.org/wiki/Coagulase>

Δ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

34. http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:%CE%9C%CE%B1%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B1%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CE%B1%CF%82_%CF%80%CF%81%CE%BF%CE%B2%CE%B1%CF%84%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CF%82.jpg
35. <http://cal.vet.upenn.edu/projects/fieldservice/Dairy/Mastitis/staphaur.htm>
36. <http://cal.vet.upenn.edu/projects/fieldservice/Dairy/Mastitis/staphaur.htm>
37. <http://pustaka.pandani.web.id/2013/11/gangguan-kelainan-dan-penyakit-pada.html>

38. http://people.upei.ca/jlewis/html/6a_demo.html
39. http://www.threewillowsranch.com/mastitis_testing.html
40. http://en.wikipedia.org/wiki/Coulter_counter#mediaviewer/File:Coulter-counter_hg.jpg
41. https://www.vebeg.de/web/en/verkauf/suchen.htm?DO_SUCHE=1&SUCH_MATGRUPPE=1120&SUCH_STARTREC=0&SUCH_NOPAGINATION=1&SHOW_AUS=1438261&SHOW_LOS=6
42. <http://www.medical-labs.net/antibiotic-sensitivity-test-by-kirby-bauer-method-976/>
43. <https://www.studyblue.com/notes/n/microbiology-lab-final/deck/6511889>
44. <http://harpactirinae.blogspot.gr/2010/11/microbes-theoretical-result-part-1.html>
45. <http://microbesinfo.com/2014/04/oxidativefermentative-test-of-test/>
46. <http://www.cdc.gov/meningitis/lab-manual/chpt08-id-characterization-streppneumo.html>
47. <http://demonictanliwei.tripod.com/id4.html>
48. <http://microbeonline.com/diagnostic-tests-biochemical-tests-coagulase-test/>
49. [http://faculty.deanza.fhda.edu/gilleskay/stories/storyreader\\$76](http://faculty.deanza.fhda.edu/gilleskay/stories/storyreader$76)
50. <http://quizlet.com/31467768/microbiology-final-practical-flash-cards/>
51. <https://www.studyblue.com/notes/n/bio205-biochemical-test-pics/deck/7295333>
52. <http://quizlet.com/24652258/general-media-inoculations-flash-cards/>
53. <http://www.medical-labs.net/indole-test-1265/>
54. <http://faculty.lacitycollege.edu/hicksdr/mrvp.htm>
55. <http://faculty.lacitycollege.edu/hicksdr/mrvp.htm>
56. <https://homepages.wmich.edu/~rossbach/bios312/LabProcedures/Nitrate%20reduction%20results.html>
57. <https://www.pinterest.com/pin/506232814336565544/>
58. http://fr.wikipedia.org/wiki/G%C3%A9lose_Chapman#mediaviewer/File:Gelchhapman.JPG