



**ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

&

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΓΑΛΑΚΤΟΣ ΚΑΙ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ”**

Εργαστήριο Ζωοτεχνίας

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**«Επίδραση της ιεραρχίας στη γαλακτοπαραγωγή και σε
παραμέτρους της συμπεριφοράς των προβατινών κατά την
άμελξη»**

ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ Φ. ΠΑΠΑΚΙΤΣΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΙΜΙΤΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

ΑΘΗΝΑ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2020

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

«Επίδραση της ιεραρχίας στη γαλακτοπαραγωγή και σε παραμέτρους της συμπεριφοράς των προβατινών κατά την άμελξη»

« The effect of regrouping on milk production and on parameters of sheep behavior during milking and specific behavioral tests»

ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ Φ. ΠΑΠΑΚΙΤΣΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΙΜΙΤΖΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Εξεταστική Επιτροπή:

Μπιζέλης Ιωσήφ, Καθηγητής (Μέλος)

Χαρισμιάδου Μαρία, Επ. Καθηγήτρια (Μέλος)

Σιμιτζής Παναγιώτης, Επ. Καθηγητής (Επιβλέπων)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση της διαταραχής της ιεραρχίας στη γαλακτοπαραγωγή και σε παραμέτρους της συμπεριφοράς των προβατινών κατά την άμελξη. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν 45 προβατίνες της φυλής Χίου (n=30) και Καραγκούνικης φυλής (n=15), ηλικίας 2-3 ετών, οι οποίες βρίσκονταν περίπου στην 140η ημέρα της γαλακτικής τους περιόδου. Τα ζώα ήταν της ίδιας σωματικής κατάστασης (Β.Σ.Κ.: 2,5-3,0) και εφαρμόζονταν παρόμοιοι καθημερινοί χειρισμοί. Το πείραμα χωρίστηκε σε δύο φάσεις, διάρκειας 20 ημερών έκαστη. Αρχικά, 30 προβατίνες της φυλής Χίου χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 15 ατόμων. Στη δεύτερη φάση, 30 προβατίνες των φυλών Χίου και Καραγκούνικης (15 και 15, αντίστοιχα) αναμείχθηκαν και χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 15 ατόμων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως κατά την πρώτη πειραματική φάση, όπου οι ομάδες αποτελούνταν μόνο από προβατίνες της φυλής Χίου, δεν επηρεάστηκε σημαντικά η γαλακτοπαραγωγή. Αντιθέτως, παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των λακτισμάτων κατά την άμελξη, καθώς και αύξηση συγκεκριμένων συμπεριφορικών δεικτών (αριθμός βελασμάτων, αριθμός καρδιακών παλμών, απόσταση διαφυγής) κατά τη δοκιμασία απομόνωσης – εκτίμησης απόστασης διαφυγής.

Στη δεύτερη πειραματική φάση, όπου οι ομάδες αποτελούνταν από ισάριθμο πληθυσμό προβάτων της φυλής Χίου και της Καραγκούνικης τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση της γαλακτοπαραγωγής, ενώ παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των λακτισμάτων κατά την άμελξη και αύξηση των συμπεριφορικών δεικτών κατά την δοκιμασία απομόνωσης – εκτίμησης απόστασης διαφυγής, όπως και στην προηγούμενη πειραματική φάση.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα σχετικά με τη σειρά εισόδου των ζώων στο αμελκτήριο, αυτή δε φάνηκε να επηρεάζεται από την ανακατανομή των ομάδων, αλλά και άλλους παράγοντες, όπως το σωματικό βάρος και τις διαστάσεις των ζώων (ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, διάμετρος λεκάνης και διάμετρος μαστού) και στις δύο πειραματικές φάσεις. Από τις παρατηρήσεις κατά τη πρώτη και δεύτερη πειραματική φάση, προέκυψε μία ένδειξη ότι οι προβατίνες της φυλής Χίου με υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή προηγούνται κατά την είσοδο στο αμελκτήριο όταν οι ομάδες είναι ομοιογενείς, ενώ στην περίπτωση όπου η ομάδα αποτελείται και από

προβατίνες της Καραγκούνικης φυλής, αυτές συνήθως ηγούνται κατά την είσοδο στο αμελκτήριο, και οι προβατίνες της φυλής Χίου ακολουθούν σε δεύτερη φάση. Τέλος, όπως φάνηκε και στις δύο πειραματικές φάσεις, οι προβατίνες προτιμούν **μια** συγκεκριμένη θέση στο αμελκτήριο, με τις προτιμήσεις αυτές να είναι πιο έντονες στην περίπτωση των προβατινών της Καραγκούνικης φυλής

Συμπερασματικά, η ανακατανομή των ομάδων στα πρόβατα επηρέασε αρνητικά όλους τους συμπεριφορικούς δείκτες που εξετάστηκαν, ενώ στην περίπτωση όπου αναμίχθηκαν και προβατίνες από διαφορετικές φυλές παρατηρήθηκε και μείωση της γαλακτοπαραγωγής. Βέβαια, αυτές οι επιπτώσεις δεν έχουν μεγάλη διάρκεια και το γεγονός αυτό αποτυπώνει την ικανότητα των προβάτων να προσαρμόζονται γρήγορα στη νέα τους κοινωνική ομάδα.

Λέξεις κλειδιά: ιεραρχία, γαλακτοπαραγωγή, πρόβατα, συμπεριφορικοί δείκτες, απόσταση διαφυγής

ABSTRACT

The aim of this study was therefore to investigate the effect of regrouping on milk production and on parameters of sheep behavior during milking and specific behavioral tests. For this purpose, forty five ewes from two native Greek sheep breeds, Chios (n=30) and Karagouniki (n=15), at the 140th day of their lactation period were used. The animals had the same body condition score and similar daily treatments were applied. The experiment was divided into two phases, lasting 20 days each. Initially, 30 sheep of the Chios breed were randomly allocated into two groups of 15 individuals. In the second phase, 30 sheep of the Chios and Karagouniki tribes (15 and 15, respectively) were mixed and also randomly allocated into two groups of 15 individuals.

During the first phase, no effect of regrouping on milk yield was observed. However, an increase in the number of kicks during milking, as well as in stress indicators during the isolation and flight distance test was observed.

During the second phase, the results showed a decrease in milk yield at the first day after regrouping and at the same time the examined behavioural parameters (kicks during milking, number of vocalizations, heart rate and flight distance) were also negatively affected as during the first phase.

Milking order appeared not to be affected by regrouping, but other parameters such as body weight, height and mammary size. When the groups consisted only of Chios ewes, females with the highest milk yield entered first in the milking parlour. However as indicated, when the groups were not homogenous, Chios ewes rarely entered first in the milking parlour, but they usually followed ewes of Karagouniki breed. Finally, ewes had a reference for a specific part of the milking parlour, and this preference was more intense in the Karagouniki than Chios ewes.

As it can be concluded, regrouping is a stressful parameter for ewes, as assessed by several stress indicators in the implemented behavioral tests. Moreover, the regrouping of ewes from different breeds led to a reduction of milk yield. However, the duration of these negative effects is short and this fact reveals the ability of sheep to easily adapt to their new social environment.

Key words: regrouping, hierarchy, milk production, sheep, behavioral indicators, flight distance

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους βοήθησαν στην υλοποίησή της. Πρωτίστως οφείλω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή μου κ. Σιμιτζή Παναγιώτη για την καθοδήγηση, το συνεχές και αμέριστο ενδιαφέρον του, την υπομονή καθώς και τον χρόνο που αφιέρωσε κατά την εκτέλεση, συγγραφή, διόρθωση της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης. Σε όλη την πορεία της μελέτης ήταν παρών από την πρώτη ημέρα που μαζί ξεκινήσαμε στο στάβλο το πείραμα, μέχρι και τώρα στις διορθώσεις. Τα λόγια είναι φτωχά για να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στο πρόσωπό του.

Θερμές ευχαριστίες στους υπαλλήλους του Κτηνοτροφείου του Γ.Π.Α για την υπομονή που επέδειξαν κατά την διαδικασία των αρμεγμάτων.

Από το Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αν. Καθηγητή και Διευθυντή του μεταπτυχιακού προγράμματος κ. Μασούρα Θεοφύλακτο, για την προτροπή, στήριξη και την όλη συμβολή του στην παρακολούθηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού.

Επίσης επιθυμώ να ευχαριστήσω ιδιαίτερος το πρώτο μέλος της τριμελούς επιτροπής, τον κ. Μπιζέλη Ιωσήφ, Καθηγητή στο Τμήμα Επιστήμης Ζωικής Παραγωγής για την καθοριστική συμβολή του στην πραγματοποίηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω και το δεύτερο μέλος της τριμελούς επιτροπής, την Επίκουρη Καθηγήτρια κ. Χαρισσιάδου Μαρία, για τη στήριξή της, την αμέριστη βοήθεια και συνεργασία που έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην ορθή διεκπεραίωση του πειράματος και στις εργαστηριακές αναλύσεις.

Τέλος ευχαριστώ τω Θεώ για όλα!!!

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	12
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ.....	17
1.1 Η προβατοτροφία σε διεθνές και εθνικό επίπεδο.....	17
1.1.1. Η προβατοτροφία στον κόσμο και την Ευρωπαϊκή Ένωση.....	17
1.1.2 Η προβατοτροφία στην Ελλάδα.....	18
1.2 Καταγωγή – Ζωολογική Ταξινόμηση.....	19
1.3 Φυλές Προβάτων.....	21
1.3.1 Καραγκούνικη Φυλή	21
1.3.2 Φυλή Χίου.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ.....	25
2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη γαλακτοπαραγωγή.....	25
2.2 Αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	29
3.1 Στοιχεία Φυσιολογίας	29
3.1.1 Νευρώνες.....	29
3.1.2 Συνάψεις και μετάδοση της νευρικής ώσης	31
3.1.3 Κύτταρα γλοίας.....	32
3.2 Οργάνωση.....	32
3.2.1 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα.....	32
3.2.2 Περιφερικό Νευρικό Σύστημα.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	37
4.1 Υπόφυση.....	37
4.2 Επινεφρίδια.....	37
4.3 Κορτιζόλη.....	38
4.4 Νοραδερναλίνη – Αδρεναλίνη.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: STRESS	40
5.1 Stress στα αγροτικά ζώα	40
5.1.1 Εκδήλωση του stress.....	41
5.1.2 Stress απομόνωσης.....	43
5.1.3 Σχέση εγκεφάλου και stress.....	44
5.1.4 Σχέση ενδοκρινικού – ανοσοποιητικού συστήματος και stress.....	44
5.2 Δοκιμασίες – tests εκτίμησης επιπέδου stress στα αγροτικά ζώα.....	46
5.2.1 Δοκιμασία απομόνωσης (Chute Score).....	46
5.2.2 Ταχύτητα εξόδου/διαφυγής (Exit, Velocity – Speed Scoring).....	47
5.2.3 Απόσταση Διαφυγής	47
5.2.4 Καταγραφή βελασμάτων (Vocalization Tests).....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	49
6.1 Δομή και Οργάνωση.....	50
6.2 Κυριαρχία.....	55
6.3 Ηγεμονία.....	58
6.4 Μηχανισμοί διατήρησης κοινωνικής δομής.....	58
6.5 Εκδήλωση επιθετικής – ανταγωνιστικής συμπεριφοράς.....	59
6.6 Αλληλεπιδράσεις εντός μίας ομάδας προβατινών.....	61
6.7 Ομαδοποίηση.....	61

6.8 Κυριαρχία και παραγωγή γάλακτος.....	62
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	65
8.1 Ζώα.....	65
8.2 Δοκιμασία απομόνωσης – Απόσταση διαφυγής.....	66
8.3 Στατιστική ανάλυση.....	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	67
9.1 Πρώτη πειραματική φάση.....	67
9.2 Δεύτερη πειραματική φάση	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	85
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	86
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	88

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1.1: Κατανομή των προβάτων στις δέκα χώρες με τους μεγαλύτερους πρόβειους πληθυσμούς παγκοσμίως.....	17
Διάγραμμα 1.2: Κατανομή των προβάτων στις δέκα χώρες της ΕΕ με τους μεγαλύτερους πρόβειους πληθυσμούς.	18
Διάγραμμα 9.1: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (ml).....	67
Διάγραμμα 9.2: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον ρυθμό έκκρισης του γάλακτος (ml/s)	68
Διάγραμμα 9.3: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον αριθμό λακτισμάτων κατά την άμελξη.....	68
Διάγραμμα 9.4: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον αριθμό βελασμάτων.....	69
Διάγραμμα 9.5: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον μέσο όρο καρδιακών παλμών ανά min.....	70
Διάγραμμα 9.6: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min.....	70
Διάγραμμα 9.7: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στη μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min.....	71
Διάγραμμα 9.8: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην απόσταση διαφυγής.....	71
Διάγραμμα 9.9: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (ml)	72
Διάγραμμα 9.10: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στο ρυθμό έκκρισης του γάλακτος (ml/s)	73
Διάγραμμα 9.11: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό λακτισμάτων κατά την άμελξη.....	73

Διάγραμμα 9.12: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό βελασμάτων.....	74
Διάγραμμα 9.13: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό αλμάτων	75
Διάγραμμα 9.14: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στο μέσο όρο καρδιακών παλμών ανά min.....	75
Διάγραμμα 9.15: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min.....	76
Διάγραμμα 9.16: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στη μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min.....	77
Διάγραμμα 9.17: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην απόσταση διαφυγής (m).....	77

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: Πρόβατο της Καραγκούνικης φυλής.....	22
Εικόνα 1.2: Πρόβατο της φυλής Χίου.....	23
Εικόνα 2.1: Ανατομία μαστού.....	27
Εικόνα 3.1: Μορφολογία νευρικού κυττάρου. Με τα βέλη συμβολίζεται η κατεύθυνση της νευρικής ώσης.....	30
Εικόνα 3.2: Α) Τοπογραφική σχέση των κύριων μερών του εγκεφάλου: βασικοί πυρήνες (ΒΠ), επιθάλαμος (Ε), θάλαμος (Θ), υποθάλαμος (Υπ), υπόφυση (Υ), μέσος εγκέφαλος (Μ), παρεγκεφαλίδα (Π), γέφυρα και προμήκης μυελός Β) Εγκέφαλος προβάτου με τμήμα του ωτιαίου.....	34
Εικόνα 5.1: Σχηματική απεικόνιση των δύο συστημάτων άμυνας έναντι ερεθισμάτων που προκαλούν stress. LC: πυρήνας locus coeruleus, NE: Νοραδρεναλίνη, NPY: Νευροπεπτίδιο Υ.....	46
Εικόνα 5.2: Δοκιμασία περιορισμού σε κλουβί.....	47
Εικόνα 5.3: Εύρος απόστασης διαφυγής / x: σημείο που στέκεται άνθρωπος.....	48
Εικόνα 6.1: Δομή και οργάνωση κοινωνικής μονάδας (οικογένεια) στο ποίμνιο. Η απόσταση μεταξύ των μελών δείχνει συμβολικά την ένταση του οικογενειακού δεσμού των μελών με τον αρχηγό της μονάδας.....	51
Εικόνα 6.2: Κοπάδι προβάτων σε σχηματισμό.....	52

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος αρχικά ήρθε σε επαφή με το πρόβατο και το εξημέρωσε λόγω του μικρού του μεγέθους και της ικανότητάς του να εκμεταλλεύεται και την πλέον φτωχή βλάστηση, λόγω της μεγάλης προσαρμοστικότητας που το διακρίνει. Με ιδιαίτερη ευκολία πλέον, στο πέρασμα των αιώνων επιδόθηκε στη διαχείριση μεγαλύτερου αριθμού προβάτων, τα οποία καλύπτουν βασικές του ανάγκες, όπως διατροφή και ένδυση.

Η σχέση μεταξύ προβάτων και ανθρώπου έγινε συμβιωτική και τα πρόβατα εξελίχθηκαν διαφορετικά ως αποτέλεσμα της κατοικιδιοποίησής τους. Η σχέση που αναπτύχθηκε μεταξύ τους οφείλεται στην υπάκουη φύση του προβάτου και της διαρκούς επικοινωνίας του προβατοτρόφου με το ζώο αυτό. Όσον αφορά στο πρόβατο, οργανώνεται σε ομάδες και γενικά θεωρείται «κοπαδιάρικο» ζώο. Και όταν αναφερόμαστε στο κοπάδι – ποίμνιο, πρόκειται για μια οργανωμένη κοινωνική ομάδα στην οποία παρατηρούνται πολλών ειδών σχέσεις, όπως συνεργασία, ανταγωνισμός για τροφή, διαφοροποιημένοι κοινωνικοί ρόλοι και σταθερότητα.

Σύμφωνα με την ορολογία της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο όρος κτηνοτροφία περιλαμβάνεται στον όρο γεωργία, ο οποίος υποδηλώνει τη συστηματοποιημένη γνώση και πράξη χειρισμού των φυτών και των ζώων, με σκοπό τη πληρέστερη ικανοποίηση των διατροφικών και μη αναγκών των κοινωνιών. Επειδή η ικανοποίηση των αναγκών των ανεπτυγμένων κοινωνιών γίνεται κυρίως με τα τελικά καταναλωτικά αγαθά, ο όρος κτηνοτροφία περιλαμβάνει και τον μετά συλλεκτικό χειρισμό και την πρώτη μεταποίηση των πρωτογενών κτηνοτροφικών προϊόντων. Το σύστημα της κτηνοτροφίας το προσδιορίζουν τρεις βασικοί παράγοντες, οι φυσικοί πόροι, η φυτική παραγωγή και το ανθρώπινο δυναμικό.

Η προβατοτροφία αποτελεί επιμέρους κλάδο της κτηνοτροφίας. Με την αξιοποίηση προϊόντων της φυτικής παραγωγής (ζωοτροφές και γεωργικά υπολείμματα ή υποπροϊόντα) παράγονται κύρια προϊόντα (γάλα, κρέας) και πολύτιμα βιομηχανικά υλικά (δέρμα, μαλλί κ.α) με μεγάλη σημασία για την οικονομία κάθε χώρας. Η δραστηριότητα της προβατοτροφίας διαδόθηκε εύκολα σε ολόκληρο τον κόσμο, με αποτέλεσμα να διαμορφωθούν διαφορετικά συστήματα εκτροφής και να εμφανιστεί ένας μεγάλος αριθμός φυλών (Λάζαρος, 2010).

Η Ελλάδα αποτελεί μια χώρα με έντονη παράδοση στη ζωική παραγωγή και ειδικά στην προβατοτροφία, με βασικό χώρο άσκησης της εν λόγω δραστηριότητας τον ημιορεινό και τον ορεινό αγροτικό χώρο. Η προβατοτροφία παρουσιάζεται ως κύριο μέρος της ελληνικής οικονομίας από την σύσταση του ελληνικού κράτους. Παρουσιάζει μάλιστα αύξηση έως τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, όπου φαίνεται ότι εγκαταλείφθηκε λόγω των ειδικών συνθηκών παρουσιάζοντας περαιτέρω σημαντική μείωση κατά την διάρκεια του εμφυλίου πολέμου έως το 1949. Από το 1950 και μετά σημειώθηκε αύξηση στην άσκησή της ξεπερνώντας τα προηγούμενα επίπεδα του 1938. Στη συνέχεια την δεκαετία του '60 παρατηρείται μείωση για να επανέλθει η αύξηση από το '70 και μετά. Αξίζει να σημειωθεί πως το 1978 η χώρα διέθετε το 0,78% του παγκόσμιου πρόβειου κεφαλαίου.

Η παράδοση και ο τρόπος ζωής του Έλληνα είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την κτηνοτροφία, την παραγωγή γάλακτος αλλά και την παραγωγή κρέατος (Κάτανος κ.α., 2011). Οι ιδιαίτερες κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες της χώρας μας, σε συνδυασμό με την παράδοση αιώνων που υπάρχει στην εκτροφή των προβάτων και την προτίμηση των Ελλήνων καταναλωτών στα προϊόντα τους, καθιστούν την προβατοτροφία το σημαντικότερο κλάδο της ζωικής παραγωγής για την Ελλάδα, συνιστώντας ποσοστό 33% στη συνολική Ζωική Παραγωγή της χώρας και ποσοστό περίπου 8% στη συνολική παραγωγή γεωργικών προϊόντων (Λάζαρος, 2010).

Παλαιότερα, στη χώρα υπήρξε ένας μεγάλος αριθμός μικρού και μέσου μεγέθους προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων, ο οποίος με την ανάπτυξη των άλλων κλάδων ζωικής παραγωγής (βοοτροφία, χοιροτροφία, πτηνοτροφία) άρχισε να μειώνεται. Η σημερινή μείωση της νομαδικής εκτροφής, η οποία είχε παρουσιάσει αύξηση μετά το 1950, δικαιολογείται στη μετατροπή και μετακίνηση προς μη νομαδική ή σταβλισμένη παραγωγή στηριζόμενη σε ιδιόκτητους βοσκοτόπους. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός της μείωσης, επίσης, των οικόσιτων προβάτων, καθώς και τον περιορισμό της εκτροφής τους με σκοπό την ιδιοκατανάλωση. Παρατηρείται όμως αύξηση του αριθμού του μεγάλου μεγέθους προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων, ιδιαίτερα εκεί όπου υπάρχουν επαρκείς και κατάλληλοι βοσκότοποι. Από την άλλη πλευρά υπάρχει τάση αύξησης του αριθμού των προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων υπό την ενσταβλισμένη μορφή, που στηρίζονται σε προβατίνες υψηλών αποδόσεων. Έτσι, σήμερα παρατηρούνται δύο τάσεις από τις οποίες η μία συνδέεται με τη δημιουργία μεγέθους προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων χαμηλής παραγωγικότητας και εκτατικής μορφής για την

αξιοποίηση των ημιορεινών κυρίως βοσκοτόπων, ενώ η άλλη συνδέεται με τη δημιουργία μέσου ή μεγάλου μεγέθους προβατοτροφικών εκμεταλλεύσεων υψηλών αποδόσεων εντατικής εκτροφής, στηριζόμενων στη χορήγηση συμπυκνωμένων και χονδροειδών ζωοτροφών, κυρίως μέσα στην εκμετάλλευση.

Η Ελλάδα είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή πρόβειου γάλακτος στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), μεγάλο μέρος του οποίου, με την μορφή παραδοσιακών προϊόντων, διοχετεύεται στη διεθνή αγορά. Προϋπόθεση για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών προϊόντων πρόβειου γάλακτος είναι αυτά να θεωρούνται ασφαλή και να προέρχονται από υγιή ζώα. Όσο αφορά στην οικονομική σημασία της προβατοτροφίας, αυτή είναι σημαντική καθώς σε αυτή βασίζεται η παραγωγή μιας ποικιλίας προϊόντων, όπως γάλα, τυρί, βούτυρο και κρέας, τα οποία είναι ιδιαίτερης διατροφικής αξίας για τον άνθρωπο.

Πιο συγκεκριμένα, ο τομέας της αιγοπροβατοτροφίας, όπως έχει αναφερθεί είναι ο σημαντικότερος τομέας της Ελληνικής κτηνοτροφίας για τους εξής λόγους:

- Με τη δραστηριότητα αυτή απασχολούνται περίπου 100.000 εκμεταλλεύσεις με 12 εκατομμύρια ενήλικα ζώα, καθώς αποτελεί σημαντική, αν όχι την κυριότερη πηγή εισοδήματος για τις περισσότερες ορεινές, νησιώτικες και με ειδικά προβλήματα (μειονεκτικές) περιοχές της χώρας
- Παράγει προϊόντα (γάλα-κρέας) σημαντικά για τη διατροφή του πληθυσμού
- Παρέχει πρώτη ύλη (γάλα και κρέας) σε μεγάλο αριθμό μεταποιητικών βιομηχανιών τροφίμων (γαλακτοβιομηχανίες, τυροκομεία, σφαγεία).

Η γαλακτοπαραγωγός προβατοτροφία αποτελεί σημαντικό κλάδο της κτηνοτροφίας στην Ελλάδα, αλλά και παγκοσμίως. Ειδικότερα στη χώρα μας, λόγω των ιδιαίτερων εδαφοκλιματικών συνθηκών που επικρατούν, το πρόβειο γάλα συμβάλλει στην παρασκευή γαλακτοκομικών προϊόντων, όπως η φέτα, με μεγάλη δυναμική στον κλάδο των εξαγωγών των κτηνοτροφικών προϊόντων. Η παραγόμενη ποσότητα καθώς και η χημική σύσταση του γάλακτος των μηρυκαστικών εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το σύστημα διαχείρισης της εκτροφής και πλήθος άλλων παραγόντων, φυσιολογικών και περιβαλλοντικών, μεταξύ των οποίων υπάρχουν αλληλεπιδράσεις. Οι κοινωνικές σχέσεις των ζώων σε μία ομάδα και κατ' επέκταση η θέση που έχουν σε αυτή δυνητικά μπορεί να επηρεάσει και το επίπεδο της απόδοσής τους. Η ιεραρχία και οι επιπτώσεις της στη γαλακτοπαραγωγή έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης

στις αγελάδες και στις αίγες, ενώ δεν υπάρχουν επιστημονικές δημοσιεύσεις για τα πρόβατα.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να συμβάλει στην κατεύθυνση αυτή, μελετώντας την επίδραση της διαταραχής της ιεραρχίας σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγικού τύπου. Η μελέτη αφορά εκτός από τις επιδράσεις στην παραγόμενη ποσότητα γάλακτος και σε διάφορους συμπεριφορικούς δείκτες, οι οποίοι συνδέονται με το stress.

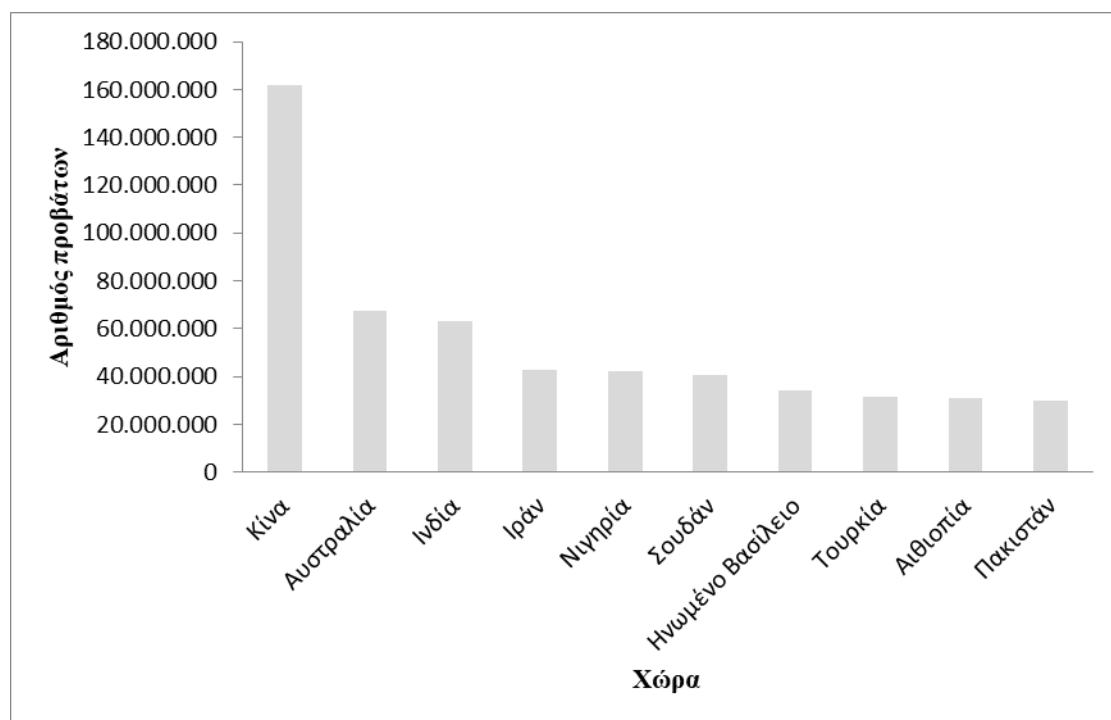
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΠΡΟΒΑΤΟ

1.1 Η προβατοτροφία σε διεθνές και εθνικό επίπεδο

1.1.1. Η προβατοτροφία στον κόσμο και την Ευρωπαϊκή Ένωση

Σύμφωνα με τον FAO (2018), το 2018 εκτράφηκαν παγκοσμίως 1.209.467.079 πρόβατα. Η χώρα με τον μεγαλύτερο αριθμό ήταν η Κίνα με 170.000.000 ζώα και ακολουθούν η Αυστραλία με 106.000.000 και η Ινδία με 61.666.343 πρόβατα (Διάγραμμα 1.1).

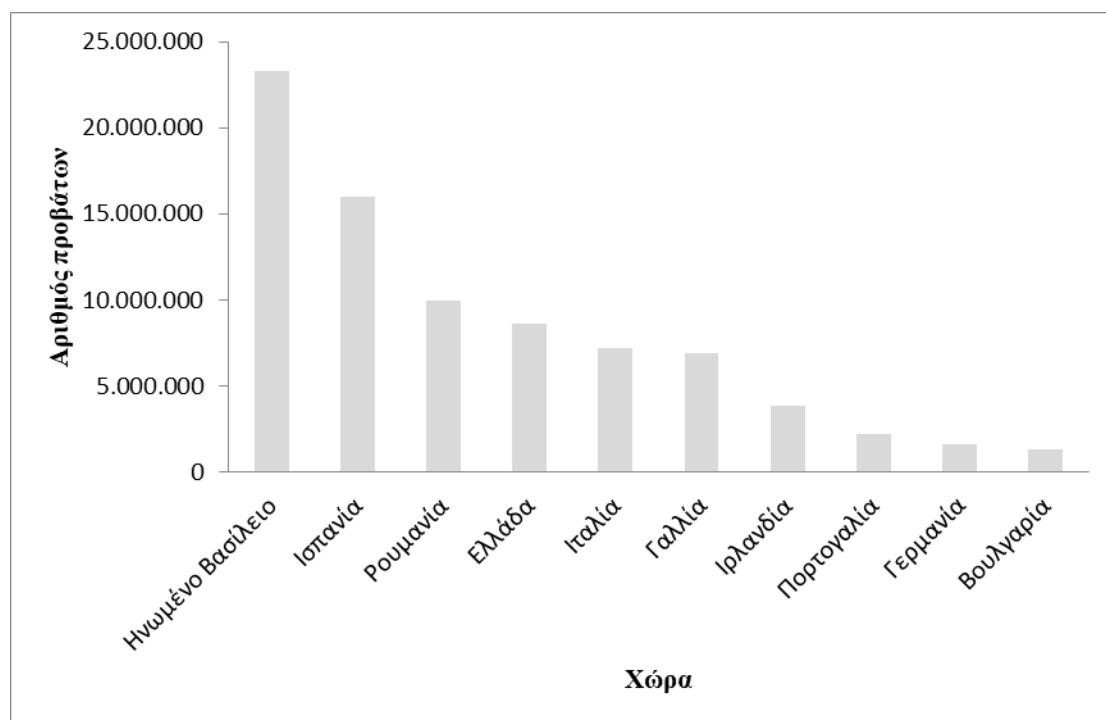
Το μεγαλύτερο μέρος των προβάτων εκτρέφεται για το κρέας (Ρογδάκης, 2006), αλλά η παραγωγική κατεύθυνση των προβατοτροφικών επιχειρήσεων διαφέρει μεταξύ των χωρών. Για παράδειγμα, το 70% των προβατινών στην Ιταλία είναι αμελγόμενες (De Rancourt *et al.*, 2006), ενώ στην Αυστραλία και στη Νέα Ζηλανδία η εκτροφή επικεντρώνεται στην εριοπαραγωγή (Ζυγογιάννης, 2014).



Διάγραμμα 1.1: Κατανομή των προβάτων στις δέκα χώρες με τους μεγαλύτερους πληθυσμούς προβάτων παγκοσμίως. Πηγή: προσαρμογή από FAO (2018)

Η προβατοτροφία συχνά συνδέεται με μειονεκτικές περιοχές, λόγω της ικανότητας του προβάτου να αξιοποιεί βοσκότοπους με περιορισμένη βλάστηση (Κατσαούνης, 1996). Στη Σαρδηνία, όπου εκτρέφεται ο κύριος όγκος των προβάτων της Ιταλίας, το 80% των εκμεταλλεύσεων εντοπίζεται στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές (De Rancourt *et al.*, 2006). Παρομοίως, στις ξηροθερμικές συνθήκες της Δυτικής Ασίας και της Βόρειας Αφρικής, τα πρόβατα ανταπεξέρχονται καλύτερα από τα βοοειδή και ως εκ τούτου προτιμώνται (Ben Salem & Smith, 2008.).

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), ο πληθυσμός προβάτων ανέρχεται στα 130.703.609 ζώα (FAO, 2018). Όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 1.2, οι δύο χώρες με το μεγαλύτερο αριθμό προβάτων είναι το Ηνωμένο Βασίλειο και η Ισπανία, των οποίων οι πληθυσμοί αποτελούν το 34% και 17% των προβάτων της ΕΕ, αντίστοιχα (European Parliament, 2017). Παρά τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των κρατών-μελών, η κύρια παραγωγική κατεύθυνση είναι η κρεοπαραγωγή (Rokicki & Ratajczak, 2018).



Διάγραμμα 1.2: Κατανομή των προβάτων στις δέκα χώρες της ΕΕ με τους μεγαλύτερους πληθυσμούς προβάτων. Πηγή: προσαρμογή από EUROSTAT (2018a)

1.1.2 Η προβατοτροφία στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η προβατοτροφία αποτελεί τον σημαντικότερο κλάδο της ζωικής παραγωγής (Κιτσοπανίδης, 2006; Gelasakis *et al.*, 2010; Ζυγογιάννης, 2014). Το έτος

2018, ο αριθμός των προβάτων ανήλθε στα 8.429.564 ζώα σε 84.651 εκμεταλλεύσεις (ΕΛΣΤΑΤ, 2018).

Η γαλακτοπαραγωγή του 2018 υπολογίστηκε στους 759.819 τόνους, αποτελώντας έτσι την υψηλότερη εντός της ΕΕ και την τρίτη υψηλότερη διεθνώς (FAO, 2018). Το μεγαλύτερο ποσοστό του παραγόμενου γάλακτος προορίζεται για την παραγωγή τυριών (Hadjigeorgiou, 2014), όπως άλλωστε συνηθίζεται στη Μεσογειακή λεκάνη (Boyazoglu & Morand-Fehr, 2001).

Όσον αφορά στο κρέας, η παραγωγή το 2018 έφτασε τους 56.581 τόνους (EUROSTAT, 2018). Έτσι, μολονότι η ελληνική προβατοτροφία είναι προσανατολισμένη στην παραγωγή γάλακτος, η παραγωγή κρέατος δεν είναι αμελητέα από ποσοτικής άποψης, καθώς αντιστοιχεί περίπου στο 10% του πρόβειου κρέατος που παράγεται στην ΕΕ (European Parliament, 2018).

Η μεγάλη σημασία της προβατοτροφίας στην Ελλάδα αντικατοπτρίζεται άμεσα στους ανάλογους οικονομικούς δείκτες. Η συμμετοχή της στη διαμόρφωση του ακαθάριστου εθνικού κτηνοτροφικού προϊόντος ανέρχεται στο 36%, ενώ στη συνολική αγροτική παραγωγή φτάνει το 12% (Ζυγογιάννης, 2014).

Μέχρι τη δεκαετία του 1970, η προβατοτροφία ασκούσαν κατά το εκτατικό σύστημα και η διατροφή βασιζόταν αποκλειστικά στη φυσική βλάστηση βοσκοτόπων χαμηλής παραγωγικότητας (Σκαπέτας, 2015). Οι δε εκτροφές ήταν μικρής δυναμικότητας (Hadjigeorgiou, 2014). Παρότι, ακόμη και σήμερα, η πλειονότητα των ποιμνίων εκτρέφεται σε ορεινές ή άλλες μειονεκτικές περιοχές της χώρας, τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί η τάση μετακίνησης των εκτροφών σε πεδινές περιοχές, με παράλληλη αύξηση του μεγέθους τους (De Rancourt et al., 2006; Ζέρβας, 2013; Hadjigeorgiou, 2014). Ενδεικτικά, ο μέσος αριθμός προβάτων ανά εκτροφή αυξήθηκε από τα 78 ζώα το 2002 στα 99,6 το 2018 (ΕΛΣΤΑΤ, 2018).

1.2 Καταγωγή – Ζωολογική Ταξινόμηση

Το πρόβατο (*Ovis ammon forma aries*) έχει σχετικά μικρό σωματικό μέγεθος και έντονα ανεπτυγμένο κοινωνικό ένστικτο. Είναι ζώο λιτοδίαιτο και διακρίνεται για τη μεγάλη προσαρμοστικότητά του. Αποτέλεσμα των ιδιοτήτων αυτών, της μεγάλης ποικιλίας των προϊόντων που παράγει και της μηρυκαστικής του ιδιότητας, δηλαδή της ικανότητας του να εκμεταλλεύεται εκτάσεις φτωχές σε βλάστηση, δημιουργήθηκε

ένας μεγάλος αριθμός φυλών προσαρμοσμένων σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Ρογδάκης, 2006).

Σύμφωνα με την επικρατέστερη άποψη, τα άγρια πρόβατα μπορούν να καταταγούν σε επτά ομάδες: α) *Ovis ammon* (argali) των ορεινών περιοχών της κεντρικής Ασίας, β) *Ovis vignei* (urial) που απαντάται δυτικά των περιοχών εξάπλωσης του argali, γ) *Ovis orientalis* (ασιατικό mouflon) που απαντάται δυτικά των περιοχών εξάπλωσης του urial, δ) *Ovis musimon* (ευρωπαϊκό mouflon) που απαντάται στα νησιά Κορσική και Σαρδηνία, ε) *Ovis Canadensis* (μεγαλοκέρατο) της βόρειας Αμερικής, στ) *Ovis nivicola* (πρόβατο του χιονιού) της Σιβηρίας και ζ) *Ovis dalli* (λεπτοκέρατο) της Αλάσκας, εκ των οποίων τα 3 τελευταία είδη δεν εξημερώθηκαν ποτέ (Ρογδάκης, 2006).

Επειδή οι παραπάνω ομάδες προβάτων γονιμοποιούνται τόσο μεταξύ τους όσο και με το κατοικίδιο πρόβατο δίνοντας γόνιμους απογόνους, μπορεί να υποτεθεί ότι αυτές αποτελούν υποείδη του ίδιου είδους (*Ovis ammon*, Lineaeus, 1785). Ως εκ τούτου, η επιστημονική ονομασία του κατοικίδιου προβάτου είναι *Ovis ammon forma aries* (Νικολάου, 1998), το οποίο ανήκει στη τάξη των αρτιοδακτύλων, την οικογένεια Bovidae, την υποοικογένεια Caprinae και το γένος *Ovis* (Ρογδάκης, 2006).

Αν και δεν είναι γνωστό πότε ακριβώς άρχισε η εξημέρωση των ζώων, είναι βέβαιο ότι τα πρόβατα και οι αίγες ήταν τα πρώτα αγροτικά ζώα που εξημερώθηκαν από τον άνθρωπο, περίπου το 10.000 – 9.000 π.Χ. στη νοτιοδυτική Ασία (Ρογδάκης 2006). Ο άνθρωπος συνειδητοποίησε πολύ νωρίς τη θρεπτική αξία του γάλακτος του προβάτου και την καταλληλότητά του για την παρασκευή τυροκομικών προϊόντων, καταβάλλοντας, στη συνέχεια, κάθε προσπάθεια για την αύξηση της γαλακτοπαραγωγικής του ικανότητας. Οι πρώτες αποδείξεις από επιγραφικά κείμενα για την άμελξη του προβάτου προέρχονται από την Αίγυπτο και τις περιοχές ανάμεσα στους ποταμούς Τίγρη και Ευφράτη, οι οποίες χρονολογούνται στην περίοδο από το 4.000 έως το 2.500 π.Χ. (Γεωργούδης κ. συν., 1999).

Οι περισσότερες από τις φυλές ευρωπαϊκής προέλευσης, έχουν πρόβατα μακρούρα και λεπτούρα, με το ευρωπαϊκό άγριο πρόβατο να είναι βραχύουρο. Ευρήματα ανασκαφών έδειξαν ότι το πρόβατο εξημερώθηκε για πρώτη φορά στη περιοχή του Sawi Chemi Shanibar του Ιράκ και αργότερα στις περιοχές Tere Sarab (8.000 π.Χ.) και Jarmo του Ιράν (7.000 π.Χ.).

Ως παραγωγικό ζώο, άρχισε να εκτρέφεται πολύ αργότερα, περίπου το 4.000 π.Χ. Στην ηπειρωτική Ελλάδα το εξημερωμένο πρόβατο έφτασε το 6.000 π.Χ. περίπου, ενώ στην Κρήτη είχε εμφανισθεί νωρίτερα (6.500 π.Χ.). Στην υπόλοιπη Ευρώπη τα εξημερωμένα πρόβατα, όπως και η τέχνη της εξημέρωσής τους, διαδόθηκαν αργότερα (Ζυγογιάννης, 2006).

1.3 Φυλές Προβάτων

Ως φυλή ορίζεται μια ομάδα ζώων του ίδιου είδους με ιδιαίτερα μορφολογικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά, τα οποία μεταβιβάζουν σταθερά στους απογόνους τους, όταν συζευχθούν μεταξύ τους (Σκαπέτας, 2015). Σύμφωνα με τον FAO (2007), ο αριθμός των φυλών προβάτων σε διεθνές επίπεδο υπερβαίνει τις 900. Με βάση την παραγωγική κατεύθυνση, διακρίνονται σε γαλακτοπαραγωγές, κρεοπαραγωγές, εριοπαραγωγές και μεικτών αποδόσεων.

Στην Ελλάδα, οι αυτόχθονες φυλές είναι περίπου 20 (ΕΘΙΑΓΕ, 2011), παρότι ενδέχεται ο αριθμός αυτός να έχει μειωθεί λόγω εξαφάνισης ορισμένων εξ αυτών. Ανήκουν στον γαλακτοπαραγωγό τύπο, αλλά παρατηρείται μεγάλη ποικιλία ως προς τη μορφολογία, τα σωματικά μεγέθη και τα παραγωγικά τους χαρακτηριστικά (Hadjigeorgiou et al., 2002). Το Καραγκούνικο και το Χιώτικο πρόβατο είναι δύο από τις σημαντικότερες ελληνικές φυλές.

1.3.1 Καραγκούνικη φυλή

Η Καραγκούνικη φυλή είναι η πολυπληθέστερη ελληνική φυλή προβάτων με αριθμό αμιγώς εκτρεφόμενων ατόμων που εκτιμάται μεταξύ 200.000 και 240.000. Αντιπροσωπεύει το 2,2% του πληθυσμού προβάτων, εκτρέφεται κυρίως στη δυτική Θεσσαλία αλλά πληθυσμοί της φυλής συναντώνται και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας. Είναι μεγαλόσωμα πρόβατα, λεπτούρα, αναμικτόμαλλα με χρωματισμό που ποικίλλει από εντελώς μαύρο έως εντελώς λευκό με επικρατέστερο το λευκό με μαύρες κηλίδες διαφόρου μεγέθους και ακανόνιστης κατανομής στο πρόσωπο, τα αυτιά και τα άκρα. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των ζώων της φυλής αυτής είναι το κυρτό επιρρίνιο με έντονη παρουσία στα αρσενικά. Τα περισσότερα από τα αρσενικά επιπλέον είναι ακέρατα, σε ποσοστό 60% (Εικόνα 1.1, Ρογδάκης, 2006).



Εικόνα 1.1: Πρόβατο της Καραγκούνικης φυλής

Φημίζονται για το έντονο κοινωνικό τους ένστικτο και σχηματίζουν εύκολα ποίμνια των 20 έως 150 ζώων με μέσο μέγεθος 55 περίπου ατόμων. Έχουν χρησιμοποιηθεί σε διασταυρώσεις αναβάθμισης πολλών πεδινών και ημιορεινών πληθυσμών καθώς χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανθεκτικότητα, προσαρμοστικότητα και για τις σημαντικές παραγωγικές τους ιδιότητες (Ζυγογιάννης, 2006).

Είναι σχετικά πρόωμη φυλή με τις αμνάδες να εισέρχονται στην ήβη περίπου στην ηλικία των 10 μηνών. Η διάρκεια της γαλακτικής περιόδου κυμαίνεται από 124 έως 206 ημέρες ανάλογα με την εποχή των τοκετών. Η γαλακτοπαραγωγική ικανότητα παρουσιάζει μεγάλη παραλακτικότητα μεταξύ ποιμνίων, ακόμα και σε πρόβατα του ίδιου ποιμνίου και η μέση γαλακτοπαραγωγή ανέρχεται σε 188 kg (160 – 190 kg) με μέση λιποπεριεκτικότητα γύρω στο 7%. Οι προβατίνες διατηρούνται στην παραγωγή 7-8 έτη, αν και η παραμονή τους στο ποίμνιο μετά την 5^η-6^η γαλακτική περίοδο είναι οικονομικά ασύμφορη (Ρογδάκης, 2006).

1.3.2 Φυλή Χίου

Κατάγεται από το ομώνυμο νησί και πιστεύεται ότι η φυλή προέκυψε από διασταυρώσεις εγχώριων ομοιομαλλων λεπτόουρων προβάτων με μικρασιατικά αναμικτόμαλλα πλατύουρα πρόβατα. Εκτρέφονται κυρίως στην κεντρική Μακεδονία και ιδιαίτερα στους νομούς Χαλκιδικής, Θεσσαλονίκης, Ημαθίας και Πέλλας, ενώ μικροί πληθυσμοί παρατηρούνται και σε άλλες περιοχές της χώρας, όπως στη Μαγνησία, Αργολίδα, Θάσο και Δράμα. Σε ολόκληρο το νησί εκτρέφονται μόνο 400-500 καθαρόαιμα ζώα, ενώ ο αριθμός των καθαρόαιμων εκτρεφόμενων προβάτων της φυλής εκτιμάται στα 12.500 άτομα αν και ποίμνια με μεγάλο ποσοστό γονιδίων της

φυλής συναντώνται σε όλη την Ελλάδα. Στην Κύπρο εκτρέφεται ο πιο μεγάλος αριθμός ζώων της Χιώτικης φυλής (Ρογδάκης, 2006).



Εικόνα 1.2: Πρόβατο της φυλής Χίου

Είναι από τα πιο μεγάλωσσωμα ελληνικά πρόβατα, ημιπλατύουρα και ομοιόμαλλα. Ο χρωματισμός είναι λευκός, ενώ το κεφάλι, τα αυτιά, τα άκρα, η κάτω κοιλιακή χώρα, το όσχεο και ο μαστός είναι εξολοκλήρου μαύρα ή φέρουν ακανόνιστες μαύρες κηλίδες. Είναι χαρακτηριστικό της φυλής ότι δεν υπάρχουν άτομα χωρίς μαύρες κηλίδες στο πρόσωπο και τα άκρα. Το επιρρίνιο είναι κυρτό και τα κριάρια φέρουν ισχυρά ελικοειδή, μαύρα κέρατα. Συνήθως το κεφάλι, τα άκρα και το κάτω τμήμα του τραχήλου και του κορμού δεν καλύπτονται από τρίχωμα. Ανά περιπτώσεις, εκτροφείς κόβουν την ουρά των αρνιών λίγες ημέρες μετά τη γέννηση επειδή είναι πλατιά στο ανώτερο τμήμα της και δυσκολεύει το άρμεγμα (Εικόνα 1.2, Ρογδάκης, 2006).

Εκτρέφονται σε ποίμνια ολιγόριθμων ατόμων καθώς δεν έχουν ανεπτυγμένο το κοινωνικό ένστικτο και η εκτροφή τους είναι απαιτητική αφού παρουσιάζουν πρόβλημα προσαρμογής και υψηλή ευαισθησία σε συνθήκες υγρασίας. Κατ' επέκταση η διαχείριση τους σε μεγάλα ποίμνια αντιμετωπίζει έντονα προβλήματα. Σε σύγκριση, ωστόσο, με τα περισσότερα ελληνικά πρόβατα ορεινού τύπου παρουσιάζουν υψηλή γαλακτοπαραγωγική ικανότητα με αποτέλεσμα κριάρια της φυλής Χίου να χρησιμοποιούνται σε συνεργεία τεχνητής σπερματέγχυσης. Από τη φυλή Χίου προέρχονται τα πλατύουρα – ημιπλατύουρα πρόβατα του Άργους και της Ικαρίας (Ζυγογιάννης, 2006).

Παρουσιάζουν πρόωμη γενετήσια ωριμότητα και συγκαταλέγονται παγκοσμίως στις καλύτερες πολύδυμες φυλές και οι ζυγούρες είναι ικανές για γονιμοποίηση από τον 8^ο

μήνα. Η διάρκεια της γαλακτικής περιόδου κυμαίνεται από 210 έως 240 ημέρες και η γαλακτοπαραγωγή από 260 έως 380 ανά τη γαλακτική περίοδο. Η μέση λιποπεριεκτικότητα του γάλακτος είναι γύρω στο 5-5,5% . Η παραμονή των θηλυκών στο ποίμνιο μετά την 4^η γαλακτική περίοδο θεωρείται οικονομικά ασύμφορη (Ζυγογιάννης, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΓΑΛΑΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΗ

2.1 Παράγοντες που επηρεάζουν τη γαλακτοπαραγωγή

Η γαλακτοπαραγωγική ικανότητα των προβατίνων καθορίζεται από παράγοντες που σχετίζονται με το περιβάλλον και τη φυσιολογία, αποτελούν έκφραση ποσοτικών ιδιοτήτων και είναι συχνά γενετικά προκαθορισμένες. Οι συνθήκες εκτροφής των προβατίνων κατά τη φάση της γαλακτοπαραγωγής επηρεάζουν την επιβίωση και φυσιολογική ανάπτυξη των θηλαζόντων αμνών καθώς και την προσλαμβανόμενη ποσότητα γάλακτος μετά τον απογαλακτισμό τους για ανθρώπινη αξιοποίηση (Γιολδάσης, 2010).

Η διάρκεια της γαλακτοπαραγωγής κυμαίνεται από 5-8 μήνες ανάλογα τη φυλή και το μήνα τοκετού και το ύψος της μεταβάλλεται ανάλογα με τις συνθήκες εκτροφής και τη συμμετοχή ή απουσία βοσκής. Η ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος αυξάνεται με την πάροδο της ηλικίας και διαφέρει μεταξύ των διαφόρων σταδίων της γαλακτικής περιόδου. Κατά την 3^η γαλακτική περίοδο το ύψος της γαλακτοπαραγωγής φτάνει στο μέγιστο, όπου και παραμένει μέχρι και την 6^η με ακόλουθη μείωση έως την έναρξη της ξηράς περιόδου. Όσο μικρότερη είναι η ηλικία του πρώτου τοκετού τόσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά μεταξύ 1^{ης} και 3^{ης} γαλακτικής περιόδου, όσον αφορά στη διάρκεια και το ύψος της γαλακτοπαραγωγής (Ρογδάκης, 2006).

Το σύστημα διατροφής των προβατίνων επηρεάζει, επίσης, άμεσα τη διάρκεια και το ύψος της γαλακτοπαραγωγής, ιδιαίτερα κατά το τελευταίο στάδιο της κυοφορίας έως και το τελευταίο στάδιο της γαλακτικής περιόδου. Τα είδη και η χημική σύνθεση του σιτηρεσίου είναι συντελεστές που καθορίζουν τη ποσότητα και ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος. Σιτηρέσιο με χαμηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια ή πρωτεΐνες έχει ως επακόλουθο τη μείωση της γαλακτοπαραγωγής και της ενεργειακής αξίας του γάλακτος (Καμινारीδης & Μοάτσου, 2009).

Ακόμη, το σωματικό βάρος των προβατίνων επηρεάζει το ύψος της γαλακτοπαραγωγής καθώς μεγαλόσωμες προβατίνες παράγουν περισσότερο γάλα. Ο αριθμός και το βάρος των κυοφορούμενων εμβρύων συνδέεται με την ανάπτυξη της εκκριτικής μοίρας του μαστού και την έκκριση της γαλακτογόνου ορμόνης σε μεγαλύτερη ποσότητα, άρα και με μεγαλύτερη γαλακτοπαραγωγική ικανότητα. Το

σωματικό βάρος και ο αριθμός των γαλουχούμενων αρνιών επηρεάζουν επίσης το βαθμό της σύνθεσης γάλακτος .

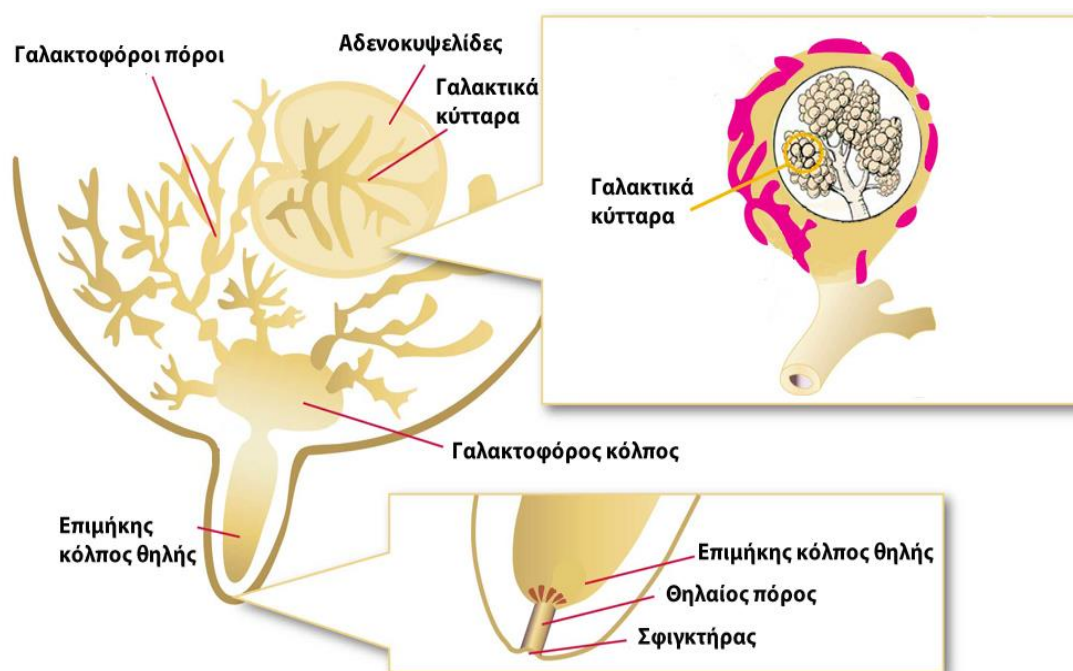
Η συχνότητα του θηλασμού ή των αμέλξεων κατά το 24ωρο, η μέθοδος και η κανονικότητα αυτών είναι περαιτέρω παράγοντες που μεταβάλλουν την ικανότητα της γαλακτοπαραγωγής. Μικρότερο χρονικό διάστημα μεταξύ των αμέλξεων ή ημιτελής άμελξη επιφέρει μικρότερη απόδοση σε γάλα. Άρα, η πλήρης άμελξη, δύο φορές το 24ωρο, σε ίσα χρονικά διαστήματα μεταξύ τους θεωρείται ιδανικός χειρισμός για την ορθή αξιοποίηση της γαλακτοπαραγωγικής ικανότητας των ζώων (Ρογδάκης, 2006).

Η γαλακτοπαραγωγή παρουσιάζει γενετική παραλακτικότητα, αφού διαφέρει μεταξύ των φυλών και αποτελεί έκφραση της γονοτυπικής σύστασης κάθε ζώου μέσω των συντελεστών κληρονομικότητας. Το ύψος της, στις ελληνικές φυλές, κυμαίνεται από 110 έως 245 kg κατά τη γαλακτική περίοδο, ενώ πρόβατα ξενικών φυλών, όπως της Ανατολικής Φριςλανδίας, μπορούν να έχουν υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή που υπερβαίνει τα 600 kg (Ρογδάκης, 2006). Η πολυδυμία, ο χρόνος απογαλακτισμού των αμνών και η γενικότερη υγιεινή και διαχείριση της εκτροφής των προβατίνων ασκούν επίδραση στο συνολικό ύψος της γαλακτοπαραγωγής. Αναφορικά, οι μαστίτιδες έχουν δυσμενή επίδραση στην ποσότητα του παραγόμενου γάλακτος ζημιώνοντας τον παραγωγό και την εθνική οικονομία (Ρογδάκης, 2006).

Τέλος, αν και συχνά δεν λαμβάνονται υπόψη, οι κοινωνικές σχέσεις των ζώων και η θέση τους στην ιεραρχία συχνά επηρεάζουν και το ύψος της γαλακτοπαραγωγής. Διαταραχές στη σύσταση της ομάδας είναι στρεσογόνες και συχνά έχουν ως αποτέλεσμα αντίστοιχες μεταβολές στην κατανάλωση της τροφής και στη γαλακτοπαραγωγή (Bøe & Færevik, 2003). Όσον αφορά στην κοινωνική θέση στην ομάδα, οι αίγες οι οποίες βρίσκονται στις μεσαίες θέσεις έχουν και υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή (Barroso et al., 2000). Αντίθετα, στις αγελάδες φαίνεται η κοινωνική θέση να συσχετίζεται θετικά με το βάρος τους και τη σωματική τους κατάσταση καθώς και με τη γαλακτοπαραγωγή. Συνεπώς, ο παράγοντας κοινωνική τάξη μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την επιλογή των ζώων και την τοποθέτησή τους σε ομάδες, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η απόδοση γάλακτος (Softysiak & Nogalski, 2010). Αναλυτική αναφορά των επιδράσεων της κυριαρχίας στην γαλακτοπαραγωγή θα γίνει σε επόμενο κεφάλαιο.

2.2 Αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος

Το γάλα που παράγεται μεταξύ δύο θηλασμών ή αμέλξεων κατανέμεται μεταξύ των δύο ημιμορίων του μαστού. Μία ποσότητα γάλακτος κατακρατείται στις κοιλότητες των αδενοκυψελίδων και των λεπτών εκφορητικών αγωγών, ενώ μια άλλη διοχετεύεται στους γαλακτοφόρους πόρους και στο γαλακτικό κόλπο και ανέρχεται στο 50% του συνολικού. Οι μύες των θηλών είναι υπεύθυνοι για τη συγκράτηση του γάλακτος στους γαλακτοφόρους κόλπους του μαστού μέσω της αντίστασης που προβάλλουν ενώ το γάλα των αδενοκυψελίδων συγκρατείται με δυνάμεις επιφανειακής τάσης που αναπτύσσονται στους, διατρέχοντας τις αδενοκυψελίδες, λεπτούς γαλακτοφόρους αγωγούς (Εικόνα 2.1). Η δυνατότητα άμελξης ή θηλασμού του γάλακτος των αδενοκυψελίδων είναι εφικτή μόνο εάν τεθεί σε λειτουργία το αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος (Ρογδάκης, 2006).



Εικόνα 2.1: Ανατομία μαστού

Πρόκειται για ένα νευροορμονικό και εξαρτώμενο αντανακλαστικό, καθώς τίθεται σε λειτουργία από ερεθίσματα, τα οποία έχουν συνδυαστεί επανειλημμένα με το φυσιολογικό ερέθισμα. Θόρυβοι από την αμελκτική μηχανή και τον κουβά συλλογής του γάλακτος είναι ικανοί για να ενεργοποιήσουν το αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος. Λειτουργεί μέσω δύο οδών, μία κεντρομόλο οδό νευρικής φύσεως και μία φυγόκεντρο οδό ορμονικής φύσης. Αναλυτικά, το ερέθισμα του θηλασμού ή της

άμελξης διεγείρει τους υποδοχείς στις θηλές του μαστού και μέσω αυτών άγονται νευρικές ώσεις με τη συμμετοχή του νωτιαίου μυελού και του στελέχους του εγκεφάλου στην οπίσθια μοίρα του υποθαλάμου με διέγερση νευρικών κυττάρων που προκαλούν άμεση ή έμμεση έκκριση ορμονών. Υπεύθυνη ορμόνη για το νευρορμονικό αντανακλαστικό του γάλακτος είναι η ωκυτοκίνη, η οποία παράγεται στους υπεροπτικούς και τους παρακοιλιακούς πυρήνες του υποθαλάμου και αποθηκεύεται στη νευροϋπόφυση. Δρα στα μυοεπιθηλιακά κύτταρα επιμήκους διάταξης που φέρουν οι γαλακτοφόροι πόροι καθώς και στα μυοεπιθηλιακά κύτταρα των αδενοκυψελίδων, τις οποίες περιβάλλουν δικτυωτά. Με τη σύσπαση των κυττάρων αυτών εκθλίβονται οι αδενοκυψελίδες και παράλληλα διευρύνεται ο αυλός των γαλακτοφόρων πόρων με αποτέλεσμα το γάλα να κατέρχεται στο γαλακτοφόρο κόλπο. Μεταξύ της έντασης διέγερσης του μαστού και της εκκένωσης των αδενοκυψελίδων υπάρχει στενή σχέση, ενώ ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της έναρξης διέγερσης του μαστού και της έκθλιψης του γάλακτος παραλλάσσει (Ρογδάκης, 2006).

Μέθοδος ταχύτερης και μεγαλύτερης έκκρισης ωκυτοκίνης στο αίμα αποτελεί η μάλαξη του μαστού που πρέπει να προηγείται της μηχανικής άμελξης. Η μορφή καμπύλης την οποία ακολουθεί η συγκέντρωση ωκυτοκίνης στο αίμα εμφανίζει παραλλακτικότητα από προβατίνα σε προβατίνα ενώ είναι απαραίτητη η συγκέντρωση της ορμόνης σε υψηλά επίπεδα καθόλη τη διάρκεια της διαδικασίας για να επιτευχθεί ταχεία και πλήρης άμελξη (Ρογδάκης, 2006).

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι στρεσογόνα ερεθίσματα και κυρίως αυτά που συνδέονται με αγωνία, φόβο και stress αναστέλλουν το αντανακλαστικό καθόδου του γάλακτος αφού εκκρίνονται τοπικά κατεχολαμίνες, οι οποίες δρουν μέσω των α-υποδοχέων στις λευκές μυϊκές ίνες της θηλής και των γαλακτοφόρων πόρων, προκαλώντας συστολή τους και, ως εκ τούτου, μείωση της ροής του γάλακτος. Επιπλέον, η αδρεναλίνη, η οποία εκκρίνεται σε καταστάσεις stress, ανησυχίας και κακής διαχείρισης των προβατίνων κατά την άμελξη, παρεμποδίζει τη δράση της ωκυτοκίνης, και αναστέλλει την κάθοδο του γάλακτος με αποτέλεσμα μειωμένη αμελγόμενη ποσότητα (Ρογδάκης, 2006).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το νευρικό σύστημα αποτελεί ένα σύστημα ελέγχου, επικοινωνίας και συντονισμού των λειτουργιών του οργανισμού, μέσω του οποίου είναι δυνατή η αντίληψη, η αντίδραση και η προσαρμογή του σε ερεθίσματα προερχόμενα από τον ίδιο τον οργανισμό ή από το περιβάλλον (Reece, 2009). Διακρίνεται σε Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ) και Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ).

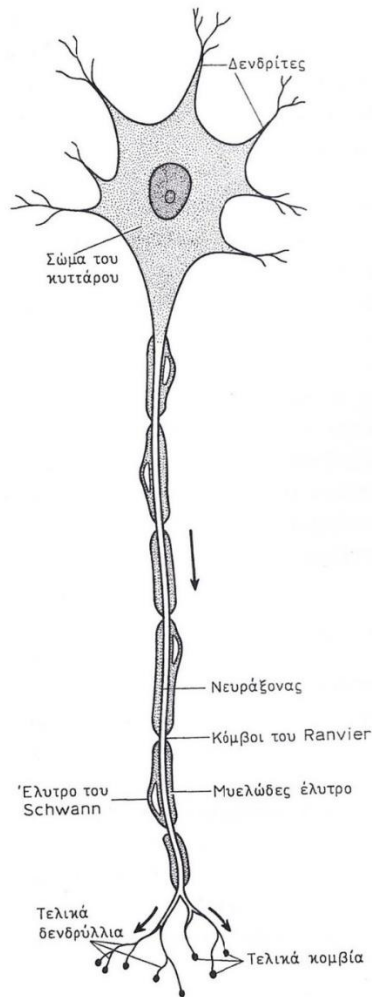
3.1 Στοιχεία Φυσιολογίας

Οι λειτουργίες του νευρικού συστήματος διεξάγονται από δύο είδη κυττάρων, τους νευρώνες ή νευρικά κύτταρα και τα κύτταρα γλοίας ή νευρογλοιακά κύτταρα (Reece, 2009). Οι νευρώνες είναι εξειδικευμένοι, μορφολογικά και φυσιολογικά, για την αγωγή νευρικών ώσεων, δηλαδή για τη διαβίβαση πληροφοριών από την περιφέρεια προς το κέντρο και εντολών από το κέντρο προς την περιφέρεια (Σμοκοβίτης, 2013). Ο ρόλος των νευρογλοιακών κυττάρων είναι υποστηρικτικός στη λειτουργία των νευρώνων (Reece, 2009). Μια συνάθροιση νευρώνων εντός του ΚΝΣ ονομάζεται πυρήνας, ενώ εάν βρίσκεται εκτός αυτού λέγεται γάγγλιο (Sjaastad et al., 2010).

3.1.1 Νευρώνες

Ο νευρώνας αποτελείται από το σώμα, τους δενδρίτες και τον νευράξονα ή νευρίτη. Το σώμα περιλαμβάνει τον πυρήνα και το περικάρυο, δηλαδή το περιβάλλον κυτταρόπλασμα (Μιχαήλ, 1986). Από το σώμα εκφύονται οι δενδρίτες, που διακλαδίζονται σε λεπτότερους κλάδους, και ο νευράξονας, ο οποίος απολήγει στα τελικά δενδρύλλια. Τα ελεύθερα άκρα αυτών απολήγουν σε μικρές παχύνσεις, γνωστές ως τελικά κομβία, όπου περιέχονται τα συναπτικά κυστίδια (Reece, 2009).

Οι νευράξονες περιβάλλονται από τη μυελίνη, μια ουσία λιποπρωτεϊνικής φύσης, που παρέχει ηλεκτρική μόνωση (Saher et al., 2005). Παράγεται, ανάλογα με τη μοίρα του νευρικού συστήματος, είτε από τα ολιγοδενδροκύτταρα, είτε από τα κύτταρα του Schwann. Ο νευράξονας, μαζί με το ένα ή τα δύο περιβλήματα μυελίνης, αποτελεί τη νευρική ίνα. Τα αθροίσματα νευρικών ινών ονομάζονται νεύρα (Εικόνα 3.1, Σμοκοβίτης, 2013).



Εικόνα 3.1: Μορφολογία νευρικού κυττάρου. Με τα βέλη συμβολίζεται η κατεύθυνση της νευρικής ώσης

Στο ΠΝΣ, οι νευράξονες περιβάλλονται από το έλυτρο του Schwann, που σχηματίζεται από τα ομόνυμα κύτταρα και εκτείνεται από την αρχή των νευραξόνων ως τα τελικά δενδρύλλια (Μιχαήλ, 1986). Οι νευράξονες, με πάχος πάνω από 1μm, καλύπτονται και από το μυελώδες έλυτρο, το οποίο επίσης σχηματίζεται από τα κύτταρα του Schwann (Reece, 2009). Ανά διαστήματα υπάρχουν σημεία χωρίς μυελίνη. Πρόκειται για τους κόμβους του Ranvier, που αντιστοιχούν στο όριο μεταξύ δύο γειτονικών κυττάρων Schwann (Skerritt, 2018). Στο ΚΝΣ, ανάλογη λειτουργία με των κυττάρων Schwann έχουν τα ολιγοδενδροκύτταρα (Reece, 2009).

3.1.2 Συνάψεις και μετάδοση της νευρικής ώσης

Οι απολήξεις των νευραξόνων έρχονται σε λειτουργική επαφή με άλλους νευρώνες. Τα σημεία αυτά ονομάζονται συνάψεις και αποτελούν τις θέσεις μεταβίβασης των νευρικών ώσεων (Stewart et al., 2013). Παρόμοιες λειτουργικές συνδέσεις υπάρχουν, επίσης, μεταξύ των νευρώνων με τα μυϊκά και αδενικά κύτταρα (Reece, 2009).

Η κυτταρική μεμβράνη του τελικού κομβίου στη θέση της σύναψης αποτελεί την προσυναπτική μεμβράνη, ενώ αυτή του νευρώνα ή του κυττάρου-αποδέκτη που συνάπτεται με το τελικό κομβίο είναι η μετασυναπτική μεμβράνη (Reece, 2009). Μεταξύ των δύο αυτών μεμβρανών βρίσκεται η συναπτική σχισμή, ένα κενό πλάτους περίπου 20 nm (Frandsen et al., 2003). Ένα νευρικό κύτταρο μπορεί να συνάπτεται με ένα ή περισσότερα κύτταρα (Σμοκοβίτης, 2013).

Η μετάδοση της νευρικής ώσης πραγματοποιείται με τους νευρομεταβιβαστές ή νευροδιαβιβαστές, που περιέχονται στα συναπτικά κυστίδια (Reece, 2009). Οι χημικές αυτές ενώσεις ελευθερώνονται όταν η νευρική ώση φτάσει στα τελικά κομβία, διαχέονται και δρουν σε υποδοχείς της μετασυναπτικής μεμβράνης, οι οποίοι μπορεί να είναι διεγερτικοί ή ανασταλτικοί. Στους μεν αυξάνεται η διαπερατότητα της μετασυναπτικής μεμβράνης σε Na^+ , ενώ στους δε σε K^+ και Cl^- (Σμοκοβίτης, 2013). Τα δύο είδη υποδοχέων έχουν διαφορετικούς νευρομεταβιβαστές (Tao-Cheng, 2013).

Η κυτταρική μεμβράνη όλων των κυττάρων, συμπεριλαμβανομένων των νευρώνων, φέρει αρνητικό φορτίο στο εσωτερικό της και θετικό στο εξωτερικό της. Στην περίπτωση των διεγερτικών υποδοχέων, η αθρόα εισαγωγή Na^+ προκαλεί εκπόλωση, δηλαδή αντιστροφή της πολικότητας της μεμβράνης. Καθώς οι παρακείμενες περιοχές έχουν περισσότερα αρνητικά ιόντα, δημιουργείται μια ροή ρεύματος από την περιοχή της εκπόλωσης σε αυτές. Το έλυτρο μυελίνης, που όπως προαναφέρθηκε παρέχει ηλεκτρική μόνωση, επιτρέπει στη νευρική ώση να ταξιδεύει από τον έναν κόμβο του Ranvier στον άλλο και κατ' επέκταση κατά μήκος του νευράξονα (Reece, 2009).

Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχουν ηλεκτρικές συνάψεις, μέσα από τις οποίες άγεται απευθείας ηλεκτρικό ρεύμα (Reece, 2009). Ωστόσο, τέτοιου είδους συνάψεις είναι σπάνιες (Stewart et al., 2013).

3.1.3 Κύτταρα γλοίας

Τα νευρογλοιακά κύτταρα διακρίνονται σε αυτά του ΚΝΣ και του ΠΝΣ. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα ολιγοδενδροκύτταρα, τα αστροκύτταρα, τα μικρονευρογλοιακά κύτταρα και τα επενδυματικά κύτταρα, ενώ στη δεύτερη τα κύτταρα του Schwann, τα δορυφόρα κύτταρα και τα κύτταρα εντερικής γλοίας (Reece, 2009).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η λειτουργία των ολιγοδενδροκυττάρων και των κυττάρων του Schwann έγκειται στην παραγωγή μυελίνης.

Τα αστροκύτταρα συμμετέχουν στον σχηματισμό του αιματοεγκεφαλικού φραγμού και ρυθμίζουν τη μεταφορά ουσιών, ενώ τα μικρονευρογλοιακά κύτταρα έχουν φαγοκυτταρική δράση (Skerritt, 2018). Τα επενδυματικά κύτταρα καλύπτουν την εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων των κοιλιών του εγκεφάλου και του κεντρικού σωλήνα του νωτιαίου μυελού, παρέχοντας έτσι μηχανική στήριξη (Reece, 2009). Ο ρόλος των δορυφόρων κυττάρων, που περιβάλλουν τους νευρώνες των γαγγλίων, θεωρείται παρόμοιος με αυτόν των αστροκυττάρων (Hanani, 2010). Τέλος, τα κύτταρα εντερικής γλοίας εξασφαλίζουν τη στήριξη και τη θρέψη των νευρώνων στα εντερικά γάγγλια (Reece, 2009).

3.2 Οργάνωση

Όπως προαναφέρθηκε, το νευρικό σύστημα διακρίνεται στο ΚΝΣ και στο ΠΝΣ. Το ΠΝΣ διαιρείται περαιτέρω στο Σωματικό Νευρικό Σύστημα (ΣΝΣ) και στο Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ). Τέλος, το ΑΝΣ υποδιαιρείται στο Συμπαθητικό Νευρικό Σύστημα (Συμπαθητικό ΝΣ) και στο Παρασυμπαθητικό Νευρικό Σύστημα (Παρασυμπαθητικό ΝΣ).

3.2.1 Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

Στο ΚΝΣ ανήκουν ο εγκέφαλος και ο νωτιαίος μυελός (Σμοκοβίτης, 2013). Το ΚΝΣ αποτελείται από τη φαιά και τη λευκή ουσία, που ονομάστηκαν έτσι λόγω του χρώματος που παρουσιάζουν στις εγκεφαλικές τομές (Colville & Bassert, 2015). Η φαιά ουσία συνίσταται, πρωτίστως, από τα σώματα των νευρώνων, τους δένδριτες και τις συνάψεις. Στη λευκή ουσία περιέχονται κυρίως οι νευράξονες των νευρώνων

(Sjaastad et al., 2010). Τόσο στη φαιά, όσο και στη λευκή ουσία περιέχονται κύτταρα γλοίας (Reece, 2009).

Ο εγκέφαλος καταλαμβάνει σχεδόν πλήρως την κρανιακή κοιλότητα και περιβάλλεται από τις μήνιγγες (Reece, 2009). Υποδιαιρείται στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, την παρεγκεφαλίδα και το εγκεφαλικό στέλεχος (Σμοκοβίτης, 2013).

Το περιφερικό τμήμα των εγκεφαλικών ημισφαιρίων ονομάζεται φλοιός. Για να μεγιστοποιηθεί η επιφάνεια των ημισφαιρίων, σχηματίζονται σε αυτήν αύλακες, ανάμεσα στις οποίες προέχουν ελικοειδή επάρματα, οι έλικες ή γύροι (Reece, 2009). Ο φλοιός του εγκεφάλου, που αποτελείται από φαιά ουσία, σχετίζεται με πολλές λειτουργίες, όπως η επεξεργασία πληροφοριών που φτάνουν με τις αισθητικές οδούς, ο έλεγχος των κινήσεων των σκελετικών μυών, ο έλεγχος της λειτουργίας των σπλαχνικών οργάνων και η εκμάθηση (Reece, 2009; Σμοκοβίτης, 2013). Μέρος του φλοιού αποτελεί ο ιππόκαμπος (Akers & Denbow, 2008).

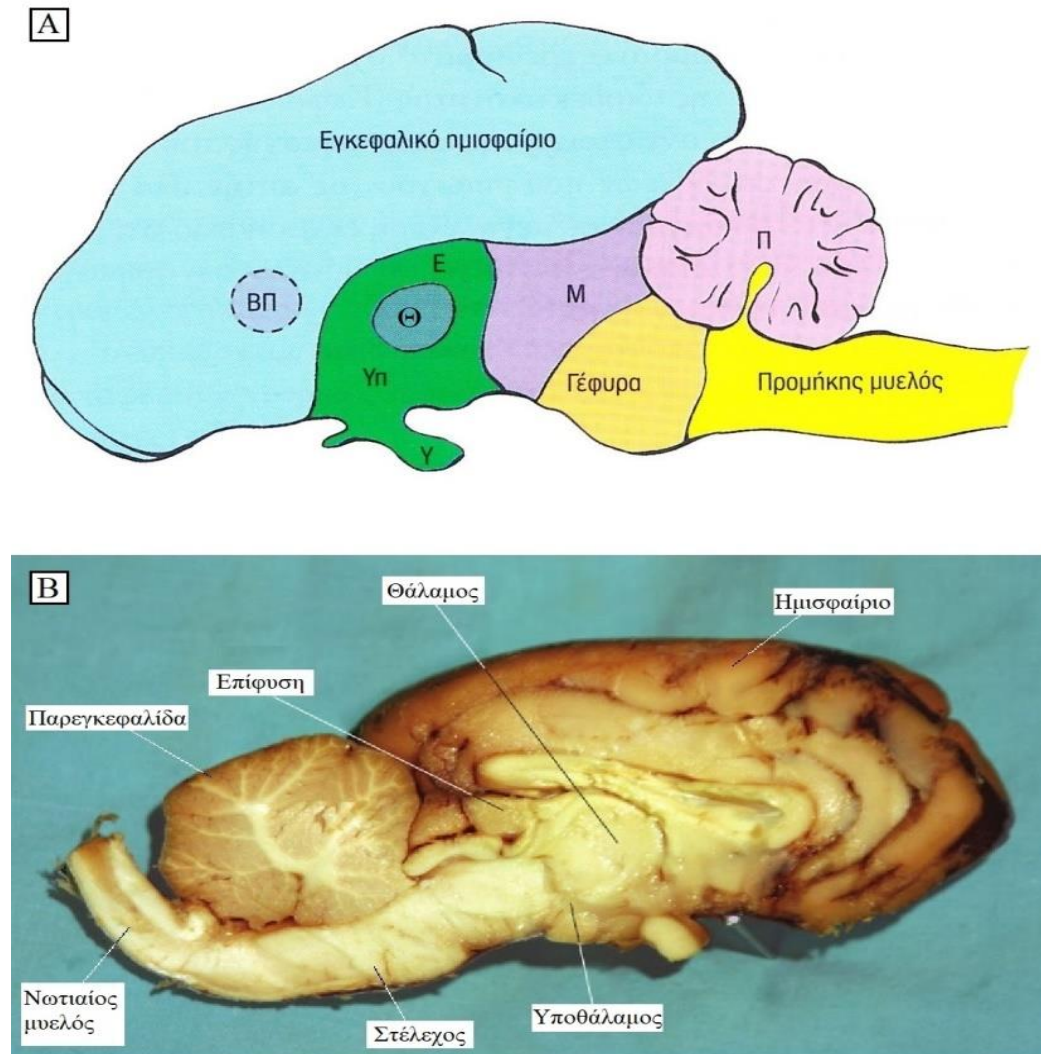
Το εσωτερικό τμήμα των εγκεφαλικών ημισφαιρίων αποτελείται από λευκή ουσία (Colville & Bassert, 2015). Μέσα στη λευκή ουσία υπάρχουν μεγάλες φαιές μάζες, οι βασικοί πυρήνες, που σχετίζονται με τον έλεγχο πολύπλοκων κινήσεων, όπως το βάδισμα και το τρέξιμο (Reece, 2009).

Η παρεγκεφαλίδα διαδραματίζει ρυθμιστικό ρόλο στη διατήρηση του μυϊκού τόνου και συντονίζει την κίνηση, την ισορροπία, τη στάση του σώματος και τα αντανακλαστικά (Σμοκοβίτης, 2013; Colville & Bassert, 2015).

Από εμπρός προς τα πίσω, το στέλεχος του εγκεφάλου απαρτίζεται από τον υποθάλαμο, τον επιθάλαμο, τους μεταθαλάμους, τον θάλαμο, το τετράδυμο πέταλο, τα εγκεφαλικά σκέλη, τη γέφυρα και τον προμήκη μυελό (Reece, 2009). Ο υποθάλαμος συνδέεται λειτουργικά με την υπόφυση, η οποία διακρίνεται στον πρόσθιο λοβό ή αδενούπόφυση και στον οπίσθιο λοβό ή νευροϋπόφυση (Σμοκοβίτης, 2013). Όπως θα αναλυθεί στο κεφάλαιο 3, ο άξονας υποθάλαμος – υπόφυση κατέχει κεντρικό ρόλο στη λειτουργία του ενδοκρινικού συστήματος (Εικόνα 3.2).

Ο επιθάλαμος αποτελείται από την επίφυση ή κωνάριο, η οποία έχει ενδοκρινική λειτουργία, τον πυρήνα της ηνίας και τον οπίσθιο σύνδεσμο του εγκεφάλου (Reece, 2009). Ο θάλαμος, ή κατά άλλους οι θάλαμοι, αποτελεί έναν σημαντικό σταθμό για

τις περισσότερες αισθητικές οδούς, οι οποίες καταλήγουν στον εγκεφαλικό φλοιό (Σμοκοβίτης, 2013).



Εικόνα 3.2 : Α) Τοπογραφική σχέση των κύριων μερών του εγκεφάλου: βασικοί πυρήνες (ΒΠ), επιθάλαμος (Ε), θάλαμος (Θ), υποθάλαμος (Υπ), υπόφυση (Υ), μέσος εγκέφαλος (Μ), παρεγκεφαλίδα (Π), γέφυρα και προμήκης μυελός Β) Εγκέφαλος προβάτου με τμήμα του νωτιαίου

Ο προμήκης μυελός είναι η περιοχή όπου το στέλεχος του εγκεφάλου συναντά τον νωτιαίο μυελό (Colville & Bassert, 2015). Όπως και η γέφυρα, περιλαμβάνει πολλές αισθητικές και κινητικές οδούς. Επίσης, στις δομές αυτές εντοπίζονται αντανακλαστικά κέντρα ελέγχου αυτόνομων λειτουργιών, όπως η αναπνοή, η καρδιακή λειτουργία και η δραστηριότητα του εντερικού σωλήνα (Reece, 2009).

3.2.2 Περιφερικό Νευρικό Σύστημα

Το ΠΝΣ αποτελείται από τα εγκεφαλικά και νωτιαία νεύρα, τα οποία εκπορεύονται από τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό, αντίστοιχα, και συγκροτούνται από νευρικές ίνες περιβαλλόμενες από κύτταρα γλοίας και πυκνό συνδετικό ιστό (Sjaastad et al., 2010). Όλα, σχεδόν, εξέρχονται από τον εγκέφαλο ή το νωτιαίο μυελό κατά ζεύγη (Reece, 2009).

Το ΠΝΣ διαιρείται στο ΣΝΣ και στο ΑΝΣ. Το ΣΝΣ είναι το τμήμα που αλληλεπιδρά με το εξωτερικό περιβάλλον. Αποτελείται από προσαγωγά νεύρα που μεταφέρουν αισθητικά ερεθίσματα από την περιφέρεια προς το ΚΝΣ και από απαγωγά νεύρα που μεταφέρουν κινητικές εντολές από το ΚΝΣ στους σκελετικούς μυς. Το ΑΝΣ συνίσταται επίσης από προσαγωγά και απαγωγά νεύρα, τα οποία μεταφέρουν, αντίστοιχα, αισθητικά ερεθίσματα από τα σπλαχνικά όργανα στο ΚΝΣ και κινητικά σήματα από το ΚΝΣ στα σπλαχνικά όργανα (Reece, 2009). Ωστόσο, σε αντίθεση με το ΣΝΣ, το ΑΝΣ ελέγχει τις λειτουργίες του οργανισμού, που δεν υπόκεινται στη βούληση, όπως η λειτουργία της καρδιάς και του εντέρου (Σμοκοβίτης, 2013). Η λειτουργία του ΑΝΣ είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της ομοιόστασης, την ανταπόκριση και την προσαρμογή στις περιβαλλοντικές μεταβολές και στο stress (Reece, 2009).

Το ΑΝΣ διακρίνεται στο Συμπαθητικό ΝΣ και στο Παρασυμπαθητικό ΝΣ, τα οποία έχουν ανταγωνιστική μεταξύ τους δράση (Squires, 2010). Τα περισσότερα όργανα δέχονται νευρικές ίνες τόσο από το Συμπαθητικό ΝΣ, όσο και από το Παρασυμπαθητικό ΝΣ (Σμοκοβίτης, 2013).

Το Συμπαθητικό ΝΣ σχετίζεται με την απάντηση του οργανισμού στο stress, η οποία είναι γνωστή και ως «αντίδραση πάλης ή φυγής» ή «αντίδραση μάχης ή φυγής» (fight-or-flight response) (Reece, 2009). Η διέγερσή του συνεπάγεται μεταβολές όπως η ταχυκαρδία, η κινητοποίηση ενεργειακών αποθεμάτων και η αύξηση της ροής αίματος στους σκελετικούς μυς. Παράλληλα, καταστέλλει τη λειτουργία του πεπτικού, ουροποιητικού και ανοσοποιητικού συστήματος. Με άλλα λόγια, το Συμπαθητικό ΝΣ ενεργοποιεί τους μηχανισμούς που χρειάζεται το ζώο για να παλέψει, ενώ αναστέλλει αυτούς, που δεν απαιτούνται για την αντίδραση μάχης ή φυγής (Akers & Denbow, 2008).

Σε αντίθεση με το Συμπαθητικό ΝΣ, το Παρασυμπαθητικό ΝΣ είναι γενικά ενεργό σε κατάσταση ηρεμίας (Akers & Denbow, 2008). Μεταξύ άλλων, ευνοεί τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος και μειώνει τον καρδιακό ρυθμό και την πίεση του αίματος (Sapolsky, 2002; Sjaastad et al., 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΝΔΟΚΡΙΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το ενδοκρινικό σύστημα βρίσκεται σε άμεση επικοινωνία με το νευρικό συντονίζοντας τις δραστηριότητες του οργανισμού και κάνοντας εφικτή την συνεργασία των διάφορων ιστών και οργάνων. Οι ενδοκρινείς αδένες δε διαθέτουν εκφορητικό πόρο και εκκρίνουν τις χημικές ουσίες που παράγουν στο αίμα (ορμόνες) μέσω του οποίου μεταφέρονται στα όργανα στόχους (Σμοκοβίτης, 2013).

4.1 Υπόφυση

Η υπόφυση είναι ένας αδένας στη βάση του εγκεφάλου και διακρίνεται στον πρόσθιο λοβό ή αδενούπόφυση, τον οπίσθιο λοβό ή νευροϋπόφυση και τον ενδιάμεσο λοβό ή διάμεση μοίρα. Η υπόφυση και ο υποθάλαμος συντελούν ενιαίες λειτουργίες καθώς ο πρόσθιος λοβός της υπόφυσης συνδέεται με τον υποθάλαμο μέσω του υποφυσιακού πυλαίου συστήματος. Ο υποθάλαμος λειτουργεί ως εκλυτικός ή ανασταλτικός παράγοντας στην έκκριση ορμονών από την αδενούπόφυση με την παραγωγή απελευθερωτικών ή ανασταλτικών ορμονών, αντίστοιχα. Οι ορμόνες που εκκρίνονται από τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης είναι η αυξητική ορμόνη, η θυροειδοτρόπος ορμόνη, η φλοιοτρόπος ορμόνη, η ωχρινοτρόπος ορμόνη, η ωοθυλακιοτρόπος ορμόνη (γοναδοτρόπες ορμόνες) και η προλακτίνη. Ο οπίσθιος λοβός της υπόφυσης λειτουργεί ως χώρος αποθήκευσης και έκκρισης της αντιδιουρητικής ορμόνης και της ωκυτοκίνης, οι οποίες παράγονται στον υποθάλαμο. Ο ενδιάμεσος λοβός της υπόφυσης παράγει τη μελανοχρωστικοτρόπο ορμόνη, η οποία ρυθμίζει τον χρωματισμό του δέρματος χωρίς να είναι διευκρινισμένος ο ρόλος της καθώς μπορεί να λειτουργεί και ως χημικός μεταβιβαστής (Σμοκοβίτης, 20013).

4.2 Επινεφρίδια

Τα επινεφρίδια είναι δύο και βρίσκονται κοντά στους πρόσθιους λοβούς των νεφρών. Κάθε επινεφρίδιο αποτελείται από δύο ενωμένους αδένες, τη φλοιώδη μοίρα (φλοιός) και τη μυελώδη μοίρα (μυελός), με διαφορετική προέλευση, κατασκευή και λειτουργία ο κάθε ένας. Ο φλοιός των επινεφριδίων παράγει στεροειδή που με βάση τη φυσιολογική τους δράση διακρίνονται: (1) στα γλυκοκορτικοειδή (κορτιζόλη, κορτιζόνη, κορτικοστερόνη), τα οποία δρουν στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, των πρωτεϊνών και των λιπών, στην παραγωγή και στη χρησιμοποίηση της γλυκόζης

και έχουν αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, (2) στα αλατοκορτικοειδή (αλδοστερόνη, κορτικοστερόνη, δεσοξυκορτικοστερόνη), που διατηρούν φυσιολογικές τις συγκεντρώσεις των ηλεκτρολυτών (K^+ , Na^+) και του εξωκυττάριου όγκου του ύδατος και (3) στα σεξοτρόπα κορτικοειδή (ανδρογόνες ορμόνες, οιστρογόνα, προγεστερόνη), που υπό φυσιολογικές συνθήκες παράγονται σε μικρά ποσά, ενώ σε παθολογικές καταστάσεις μπορούν να προκαλέσουν γεννητικές ανωμαλίες, επηρεάζοντας τα δευτερεύοντα χαρακτηριστικά του φύλου. Πρόδρομη ουσία όλων των ορμονών της φλοιώδης μοίρας είναι η χοληστερόλη (Σμοκοβίτης, 2013).

4.3 Κορτιζόλη

Η αναλογία έκκρισης κορτιζόλης και κορτικοστερόνης εξαρτάται από το είδος του ζώου, τη φυλή και το φύλο. Η κορτιζόλη θεωρείται η κατεξοχήν ορμόνη του stress. Όταν το stress αυξάνει σε υψηλά επίπεδα για μεγάλο χρονικό διάστημα τα επίπεδα της κορτιζόλης στον οργανισμό είναι υψηλά και προκαλούν ανεπιθύμητες ενέργειες. Προκαλεί καθυστέρηση σωματικής ανάπτυξης των νεαρών ζώων, γενική απώλεια μυϊκής μάζας, εναπόθεση λίπους, υπεργλυκαιμία, αντίσταση στην ινσουλίνη, οστεοπόρωση, μειωμένη παραγωγή αντισωμάτων και ελαττωμένη παραγωγή συνδετικού ιστού που μπορεί να οδηγήσει σε επιβράδυνση επούλωσης των τραυμάτων. Σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί κατακράτηση ιόντων νατρίου και απέκκριση ιόντων καλίου από τους νεφρούς. Η κορτιζόλη είναι επίσης απαραίτητη για τη φυσιολογική παραγωγή επινεφρίνης από το μυελό των επινεφριδίων (Κάτανος & Σκαπέτας, 2015).

4.4 Νοραδρεναλίνη - Αδρεναλίνη

Στο μυελό των επινεφριδίων εκκρίνονται οι ορμόνες αδρεναλίνη, νοραδρεναλίνη και ισοπροτερενόλη που ονομάζονται κατεχολαμίνες, είναι παράγωγα της τυροσίνης και διαφέρουν στην τελική μεθυλική ομάδα. Η έκκριση των ορμονών αυτών ελέγχεται από κέντρα στον υποθάλαμο μέσω του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Η αναλογία μεταξύ αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης ποικίλει σημαντικά ανάλογα το είδος και την ηλικία του ζώου. Στα περισσότερα ζώα η αναλογία αυτή είναι 4:1. Επιπλέον σε καταστάσεις stress ο ρυθμός έκκρισης αδρεναλίνης και νοραδρεναλίνης μπορεί να αυξηθεί έως και 100 φορές. Η νοραδρεναλίνη αποτελεί πρόδρομη ουσία της αδρεναλίνης με μόνη χημική διαφορά

μία επιπλέον μεθυλική ομάδα στο μόριο της αδρεναλίνης. Η έκκριση της αδρεναλίνης γίνεται αποκλειστικά από το μυελό ενώ η νοραδρεναλίνη εκκρίνεται και από τις συμπαθητικές μεταγαγγλιακές ίνες (Σμοκοβίτης, 2013).

Η νοραδρεναλίνη ενεργοποιεί μόνο τους α- υποδοχείς, προκαλώντας αγγειοσυστολή στους βλεννογόνους, το δέρμα και τα σπλάχνα και αύξηση στην αρτηριακή πίεση. Η αδρεναλίνη ενεργοποιεί τους α- και β- υποδοχείς και προκαλεί αγγειοσύσπαση στους βλεννογόνους, το δέρμα και τα σπλάχνα, ενώ προκαλεί αγγειοδιαστολή στους σκελετικούς μυς και στον καρδιακό μυ. Επίσης, προκαλεί ταχυκαρδία και μείωση της αρτηριακής πίεσης. Η αδρεναλίνη, όπως και η νοραδρεναλίνη, στην αρχή μειώνει και μετά αυξάνει τη συχνότητα και το βάθος των αναπνευστικών κινήσεων και διεγείρει το μεταβολισμό, προκαλώντας αύξηση της γλυκογένεσης στο ήπαρ, αύξηση της γλυκονεογένεσης και των οξειδώσεων, κινητοποίηση των λιπών, αναστολή έκκρισης ινσουλίνης με πολύπλευρη επίδραση στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και γενικά αύξηση στη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα. Σε περίπτωση ανάγκης εκκρίνονται μεγαλύτερα ποσά από τις ορμόνες, που προάγουν την ετοιμότητα του οργανισμού, καθώς και την αγωνιστική διάθεση του ζώου για να αντιμετωπίσει ξαφνικό κίνδυνο με άμυνα ή φυγή (Σμοκοβίτης,2013).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : STRESS

Στη βιβλιογραφία συναντώνται πολλοί ορισμοί του stress. Ένας από τους απλούστερους είναι αυτός του Moberg (2000), κατά τον οποίο stress είναι η βιολογική αντίδραση που προκαλείται όταν το άτομο αντιλαμβάνεται κάποια απειλή προς την ομοιόστασή του. Σε μια πιο πρακτική προσέγγιση, πρόκειται για τις αλλαγές του περιβάλλοντος που δεν επιτρέπουν στο ζώο να εκπύξει πλήρως το γενετικό του δυναμικό (Dobson et al., 2001). Οι Dhabhar & McEwen (1997) ορίζουν το stress ως μια σειρά γεγονότων που ξεκινά από ένα ερέθισμα (στρεσογόνο παράγοντα), το οποίο προκαλεί μια αντίδραση στον εγκέφαλο (αντίληψη του stress), που με τη σειρά της οδηγεί στην ενεργοποίηση ορισμένων φυσιολογικών συστημάτων του οργανισμού (αντίδραση ή απόκριση). Γενικά, παρατηρείται σύγχυση στη χρήση του όρου, καθώς συχνά χρησιμοποιείται για να δηλώσει τους στρεσογόνους παράγοντες ή την αντίδραση του οργανισμού σε αυτούς (Sapolsky, 2002; McEwen & Wingfield, 2003).

Υπάρχουν διάφορες κατηγοριοποιήσεις των παραγόντων που προκαλούν stress. Η Grandin (2010) τους διαχωρίζει σε φυσικούς (πείνα, δίψα, ακραίες θερμοκρασίες, τραυματισμός, κόπωση κ.ά.) και ψυχολογικούς (περιορισμός, ζωοτεχνικοί χειρισμοί, νεοφοβία κ.ά.).

Βάσει της διάρκειας, το stress διακρίνεται σε οξύ και χρόνιο. Το οξύ stress διαρκεί λεπτά ή ώρες, ενώ η διάρκεια του χρόνιου stress μπορεί να είναι ημέρες, μήνες ή και περισσότερο (Σμοκοβίτης, 2013). Αντίστοιχα παραδείγματα οξέος και χρόνιου stress είναι η μεταφορά (Grandin, 2010) και η παρατεταμένη έκθεση στο κρύο (Dantzer & Mormède, 1983). Όταν η επίδραση ενός στρεσογόνου παράγοντα επαναλαμβάνεται επί μακρόν, κατά κανονικά ή ακανόνιστα χρονικά διαστήματα, τότε πρόκειται για χρόνιο διακεκομμένο stress (Σμοκοβίτης, 2013). Στην πράξη, οι στρεσογόνοι παράγοντες σπανίως δρουν μεμονωμένα και το χρόνιο και το διακεκομμένο stress είναι συνηθέστερα από το οξύ stress (Dantzer & Mormède, 1983).

5.1 Stress στα αγροτικά ζώα

Προκειμένου να εξασφαλίζεται η ευζωία των ζώων, πρέπει να πληρείται μια σειρά προϋποθέσεων. Το Farm Animal Welfare Council (Συμβούλιο για την Ευζωία των Αγροτικών Ζώων) διαχώρισε τις προϋποθέσεις αυτές σε 5 κατηγορίες. Ο πρακτικός

αυτός ορισμός της ορθής μεταχείρισης και διαβίωσης των ζώων, γνωστός με την ονομασία “5 αξίες” ορίζει (1) την απουσία πείνας ή δίψας, (2) την απουσία καταπόνησης από το περιβάλλον, (3) την απουσία τραυματισμού ή ασθένειας, (4) τη δυνατότητα εκδήλωσης φυσιολογικής συμπεριφοράς και (5) την απουσία φόβου ή stress (www.gov.uk). Ο όρος «stress» προέρχεται από την αγγλική λέξη “stress”, η οποία έχει τις ρίζες της στη λατινική λέξη “stringere” (παθητική μετοχή) που σημαίνει «σφίγγω».

Το stress, όπως αναφέρθηκε συμβαίνει όταν ένα ζώο βρίσκεται σε κίνδυνο . Η απάντηση στο stress εξελίχθηκε ως ένας μηχανισμός αντιμετώπισης ενδεχόμενης απειλής ρυθμίζοντας διάφορα συστήματα του οργανισμού, ώστε να διατηρείται η ομοιόσταση. Σε οξύ ή χρόνιο stress υπάρχει ο κίνδυνος παθολογικής βλάβης με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ζώου (Hemsworth, 2003). Τα ερεθίσματα που προκαλούν stress διακρίνονται σε κατηγορίες ανάλογα με τη φύση τους, ως εξής: φυσικά (κρύο, ζέστη, θόρυβος), ψυχολογικά (άγχος, φόβος) και αυτά που μεταβάλλουν την καρδιαγγειακή και μεταβολική ομοιόσταση, όπως υπογλυκαιμία και αιμορραγία Το stress μπορεί να δημιουργήσει αλλαγές στη συμπεριφορά, όπως την προσπάθεια του ζώου να αποφύγει έναν ενδεχόμενο κίνδυνο. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό, το ζώο μπορεί να επιτεθεί ή να βρει τρόπους προσαρμογής, προσπαθώντας να κρυφτεί ή αναπτύσσοντας τονική ακινησία (Gregory, 2006). Αν η συμπεριφορά χρησιμοποιείται ως παράγοντας εκτίμησης της ευεξίας και της υγείας των ζώων θα πρέπει να υπάρχει εκτενής γνώση για την εκδήλωση της φυσιολογικής συμπεριφοράς ανάλογα με το είδος του.

5.1.1 Εκδήλωση του stress

Η απόκλιση από τη φυσιολογική συμπεριφορά είναι δείκτης ότι το ζώο αντιμετωπίζει δυσκολία σε συγκεκριμένες καταστάσεις. Η φύση και η έκταση αυτών των αλλαγών διαφέρει μεταξύ των ειδών λόγω της φυσικής επιλογής κατά την εξέλιξη που σχετίζεται με μηχανισμούς ρύθμισης της συμπεριφοράς. Ωστόσο, παρατηρούνται διαφορές και μεταξύ ατόμων του ίδιου πληθυσμού, καθώς κάποια ζώα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα αντοχής στο εύρος των ζωοτεχνικών εργασιών που σχετίζονται με το χειρισμό τους. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε γενετικές διαφορές μεταξύ των φυλών, όπως η ιδιοσυγκρασία, στις συνθήκες εκτροφής και σε

προηγούμενες εμπειρίες. Έτσι, η απόκρισή τους στον ίδιο στρεσογόνο παράγοντα μπορεί να διαφέρει (Gaynor & Muir, 2009).

Τα υγιά μηρυκαστικά έχουν αυξημένη όρεξη, εγρήγορση, παρατηρητικότητα και μετακινούνται χωρίς δισταγμό. Μερικές φορές ο τρόπος με τον οποίο τα ζώα συμπεριφέρονται είναι η μόνη μέθοδος προσδιορισμού του stress. Αλλαγές στη συμπεριφορά παρατηρούνται κατά τη διάρκεια οδυνηρών ή δυσάρεστων καταστάσεων. Το ζώο μπορεί να σταματήσει να κινείται, να ακινητοποιηθεί, να οπισθοχωρήσει, να τρέξει μακριά, ή να αποκριθεί φωνητικά. Οι αγελάδες σταματούν όταν συναντήσουν σκοτεινές περιοχές, ενώ τα γουρούνια παραμένουν ακίνητα όταν έρθουν αντιμέτωπα με βίαιο χειρισμό. Είδη που εκτρέφονται σε ομάδες, όπως τα γουρούνια, έχουν έντονη φωνητική αντίδραση, όταν απειλούνται. Είδη που δυσκολεύονται να αντιμετωπίσουν ενδεχόμενη απειλή, όπως τα πρόβατα, βελάζουν λιγότερο, καθώς μία τέτοια αντίδραση θα πρόδιδε την κατάσταση στην οποία βρίσκονται.

Γνωρίζοντας τα ειδικά γνωρίσματα κάθε ήχου είναι δυνατόν να προσδιοριστούν σημάδια stress, άγχους ή φόβου. Το τρίξιμο των δοντιών στα μηρυκαστικά είναι σημάδι δυσφορίας ή πόνου. Μειωμένος χρόνος που διαθέτουν τα ζώα για να καταναλώσουν την τροφή τους, και παρατεταμένη έκταση του λαιμού και του κεφαλιού είναι επιπλέον σημάδια ανησυχίας και stress (Underwood et al., 2015). Τα πρόβατα διατηρούν μακροπρόθεσμη μνήμη αρνητικών εμπειριών. Οι αγελάδες είναι ευαίσθητες σε φωνές και χτυπήματα και αντιμέτωπες με stressογόνες καταστάσεις μπορεί να αντιδράσουν με κλωτσιές, βελάσματα και χτυπήματα με το κεφάλι. Αρκετές φορές όμως αντιδρούν επιφυλακτικά σε ένα στρεσογόνο ερέθισμα, συχνά χωρίς συγκεκριμένη αντίδραση εκτός της ακινησίας και της αυξημένης ορθοστασίας, κάνοντας δύσκολο τον προσδιορισμό της κατάστασης στην οποία βρίσκονται. Επίσης, στοιχεία για τη διάθεση και την κατάσταση των αγελάδων μπορούν να προσδιοριστούν με την παρακολούθηση της ουράς τους. Όταν η ουρά κρέμεται κάτω, το ζώο είναι χαλαρό, βόσκει ή περπατάει, αλλά όταν έχει τοποθετήσει την ουρά ανάμεσα στα πόδια σημαίνει ότι το ζώο κρύνει, είναι άρρωστο ή τρομαγμένο. Κατά τη διάρκεια απειλής, ζευγαρώματος, ή όταν εξετάζει το χώρο του η ουρά σηκώνεται και κρέμεται μακριά από το σώμα του ζώου (Gregory, 2006).

Γενικά, τα νεαρά ζώα αντιδρούν εντονότερα, επειδή η απόκρισή τους σε καταστάσεις stress δεν εμπεριέχει την εμπειρία ή τη συνήθεια (Buragli et al., 2014).

Για ένα μεγαλύτερο ζώο, καθημερινοί χειρισμοί ρουτίνας π.χ. όπως μια μηχανή συγκράτησης μπορούν να είναι συνδεδεμένοι με την παροχή τροφής και έτσι οι φυσιολογικοί δείκτες του stress να είναι χαμηλοί. Για άλλα ζώα, χωρίς προηγούμενη εμπειρία, υπάρχει η πιθανότητα βίαιης αντίδρασης και οι αντίστοιχοι δείκτες να είναι υψηλοί (Gregory, 2006).

5.1.2 Stress απομόνωσης

Η απομόνωση θεωρείται μία από τις πλέον στρεσογόνες καταστάσεις για το πρόβατο (Kilgour & De Langen, 1970; Baldock & Sibly, 1990; Vandenheede et al., 1998). Στο πλαίσιο μιας εκτροφής, τα πρόβατα απομονώνονται συχνά για τη διευκόλυνση χειρισμών όπως ο τοκετός ή η περιποίηση των χηλών, καθώς και για λόγους υγιεινής (καραντίνα). Για το λόγο αυτό, η απομόνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δοκιμασία μελέτης του stress.

Στις δοκιμασίες απομόνωσης, παρεμποδίζεται κατ' αρχάς η φυσική επαφή του απομονωμένου ζώου με το υπόλοιπο ποίμνιο. Σε ορισμένα πειράματα, όπως αυτό των Parrott et al. (1994), η απομόνωση μπορεί να είναι ολική, το ζώο δηλαδή να στερείται επιπλέον την οπτική και ακουστική επαφή. Σε άλλες περιπτώσεις (Baldock & Sibly, 1990; Yates et al., 2010) μπορεί να επιτρέπεται η οπτική ή/και ακουστική επαφή. Ωστόσο, οι δοκιμασίες απομόνωσης ενέχουν την πιθανότητα παρερμηνείας: η αυξημένη κινητικότητα μπορεί να θεωρηθεί ένδειξη stress, αλλά στην πραγματικότητα να αποτελεί εξερευνητική συμπεριφορά σε έναν άγνωστο χώρο (Dodd et al., 2012).

Έχει διαπιστωθεί, ότι η απομόνωση αυξάνει τον καρδιακό ρυθμό και τις συγκεντρώσεις της ACTH, της κορτιζόλης, των κατεχολαμινών και της προλακτίνης (Parrott et al., 1987, 1994; Houpt et al., 1988; Baldock & Sibly, 1990; Minton & Blecha, 1990; Cockram et al., 1994). Επιπλέον, τα απομονωμένα ζώα βελάζουν περισσότερο και παρουσιάζουν αυξημένη κινητικότητα (Baldock & Sibly, 1990; Cockram et al., 1994).

Η επίδραση του stress απομόνωσης στο ανοσοποιητικό σύστημα είναι πολύπλοκη και γενικά θεωρείται αρνητική. Οι μελέτες των Cockram et al. (1994) και Al-Qarawi & Ali (2005) έδειξαν ότι απομόνωση για ένα χρονικό διάστημα μικρότερο ή ίσο των 24 ωρών επιφέρει πτώση των επιπέδων των λεμφοκυττάρων. Αντιθέτως, οι Yates et al. (2010) αναφέρουν ότι τα επίπεδα των λεμφοκυττάρων αυξήθηκαν μετά από

απομόνωση δέκα ημερών. Σύμφωνα με τους Degabriele & Fell (2001), ωστόσο, οι μεταβολές είναι ειδικές για τους διαφορετικούς τύπους λεμφοκυττάρων. Σε περιπτώσεις που η απομόνωση συνδυάστηκε με περιορισμό, οι ανοσοκατασταλτικές συνέπειες ήταν περισσότερο εμφανείς (Minton & Blecha, 1990; Coppinger et al., 1991).

5.1.3 Σχέση εγκεφάλου και stress

Η απάντηση στο stress ξεκινάει από τον εγκέφαλο. Όταν ένας οργανισμός υφίσταται την επίδραση ενός στρεσογόνου παράγοντα, οπτικά, ακουστικά ή/και σωματικά ερεθίσματα στέλνουν πληροφορίες στην αμυγδαλή, περιοχή υπεύθυνη για την επεξεργασία των συναισθημάτων, η οποία με τη σειρά της προβάλλει τις πληροφορίες αυτές στον υποθάλαμο, ενεργοποιώντας τον άξονα υποθάλαμου – υπόφυσης – επινεφριδίων. Ο υποθάλαμος είναι περιοχή του εγκεφάλου, η οποία λειτουργεί ως ρυθμιστικό κέντρο, επικοινωνώντας με τον υπόλοιπο οργανισμό μέσω του νευρικού συστήματος, ώστε ένας οργανισμός να είναι σε ετοιμότητα για να αντιμετωπίσει ξαφνικό κίνδυνο με άμυνα ή διαφυγή. Ειδικότερα, ο οργανισμός αμύνεται με την ενεργοποίηση δύο συστημάτων, τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους: τον άξονα υποθαλάμου – υπόφυσης – επινεφριδίων, ο οποίος μεταφέρει εξειδικευμένες ορμόνες μέσω της αιματικής ροής (YYE) και το σύστημα νοραδρεναλίνης – συμπαθητικού νευρικού συστήματος (NΣΝΣ) (Gaynor & Muir, 2002).

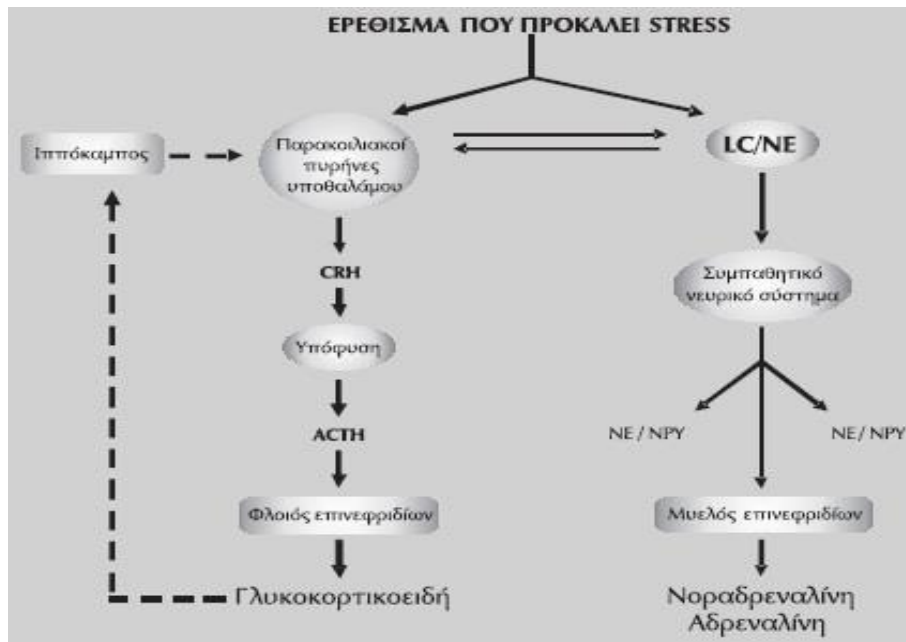
5.1.4 Σχέση ενδοκρινικού – ανοσοποιητικού συστήματος και stress

Στον άξονα YYE, το ερέθισμα διεγείρει τους παρακοιλιακούς πυρήνες του υποθαλάμου, οι οποίοι εκκρίνουν την κορτικοειδοτρόπο ορμόνη (CRH) που μεταφέρεται στον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης για την παραγωγή της επινεφριδιοφλοιοτρόπου ορμόνης (ACTH). Η ACTH δρώντας στη στηλιδωτή ζώνη (*zona fasciculata*) του φλοιού των επινεφριδίων προκαλεί την παραγωγή των γλυκοκορτικοειδών και κυρίως της κορτιζόλης. Η κορτιζόλη διεγείρει τη γλυκογένεση, αυξάνει την πρωτεόλυση και τη λιπόλυση, διευκολύνει τη δράση των κατεχολαμινών και ενισχύει την αντιφλεγμονώδη δράση. Καθώς τα επίπεδα της κορτιζόλης στο αίμα αυξάνονται, η υπόφυση ενεργοποιείται για να μειώσει την παραγωγή της ACTH μέσω ενός αρνητικού μηχανισμού ανάδρασης. Επίσης, η

αγγειοπιεσίνη αυξάνει την έκκριση των γλυκοκορτικοειδών, ενισχύοντας τη δράση της CRH για την παραγωγή ACTH και επιπλέον απελευθερώνει πεπτίδια, συμπληρωματικά του εγκεφαλικού πεπτιδίου προ-οπιομελανοκορτίνης, όπως η β-ενδορφίνη. Αυτά τα πεπτίδια έχουν αναλγητική δράση, μειώνοντας το stress και μέσω αρνητικής παλίνδρομης ρύθμισης συμβάλλουν στη σύνθεση και την απελευθέρωση της CRH με αποτέλεσμα τον τερματισμό ενεργοποίησης του ΥΥΕ (Squires, 2003).

Στο ΝΣΝΣ σύστημα, το ερέθισμα, δρα στους πυρήνες locus coeruleus (LC) του εγκεφάλου, προκαλώντας την έκκριση νοραδρεναλίνης (NE), η οποία διατρέχει το συμπαθητικό νευρικό σύστημα και προκαλεί την παραγωγή του νευροπεπτιδίου Y (NPY), διεγείροντας στη συνέχεια το μυελό των επινεφριδίων για την παραγωγή νοραδρεναλίνης και αδρεναλίνης (Εικόνα 5.1). Κινητοποιεί τη γλυκογένεση στο συκώτι, προκαλεί διαστολή στις κόρες, αυξάνει τους καρδιακούς παλμούς, την αρτηριακή πίεση και τη αγγειοδιαστολή σε σημεία του σώματος που δεν εμπλέκονται άμεσα με το μηχανισμό επίθεσης ή φυγής. Επιπλέον, αναστέλλει αναβολικές διαδικασίες, όπως η πέψη, η ανάπτυξη και η ανοσοποιητική λειτουργία. Σε γενικές γραμμές, το συμπαθητικό νευρικό σύστημα προετοιμάζει μεταβολικά το ζώο για τη μυϊκή προσπάθεια που θα χρειαστεί σε κατάσταση άμυνας ή διαφυγής (Squires, 2003).

Ο ΥΥΕ άξονας και το σύστημα ΝΣΝΣ δεν λειτουργούν ανεξάρτητα το ένα με το άλλο, έτσι η ενεργοποίηση του ενός τείνει να ενεργοποιήσει και το άλλο. Η κορτικοειδοτρόπος ορμόνη π.χ. εκτός από τη διέγερση που προκαλεί για την έκκριση της επινεφριδιοφλοιοτρόπου ορμόνης ενεργοποιεί και τους πυρήνες locus coeruleus του εγκεφάλου (Gaynor & Muir, 2009)



Εικόνα 5.1: Σχηματική απεικόνιση των δύο συστημάτων άμυνας έναντι ερεθισμάτων που προκαλούν stress. LC: πυρήνας locus coeruleus, NE: Νοραδρεναλίνη, NPY:ΝευροπεπτίδιοΥ

5.2 Δοκιμασίες – tests εκτίμησης επιπέδου stress στα αγροτικά ζώα

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι εκτίμησης του επιπέδου stress στα αγροτικά ζώα κατά τη διάρκεια του χειρισμού τους. Μέσω αυτών των δοκιμασιών – tests προσδιορίζονται πιθανές διαφορές ιδιοσυγκρασίας λόγω κληρονομικότητας και ο βαθμός ανεκτικότητας από προηγούμενες εμπειρίες περιορισμού και ανθρώπινου χειρισμού (Grandin & Shivley, 2015).

5.2.1 Δοκιμασία απομόνωσης (Chute Score)

Η συμπεριφορά του ζώου καταγράφεται καθώς είναι περιορισμένο σε ένα κλουβί (Εικόνα 5.2) (Hall et al., 2011). Κάθε ζώο βαθμολογείται ανάλογα τη στάση του, δηλαδή εάν κάθεται ακίνητο, εάν είναι ταραγμένο ή ανήσυχο. Το τεστ αυτό εκτιμά το επίπεδο φόβου και έχει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα όταν το ζώο δεν αντιμετωπίζει πίεση από τις πλευρές, ώστε να δυσκολεύεται στην κίνηση (Vetters et al., 2013).



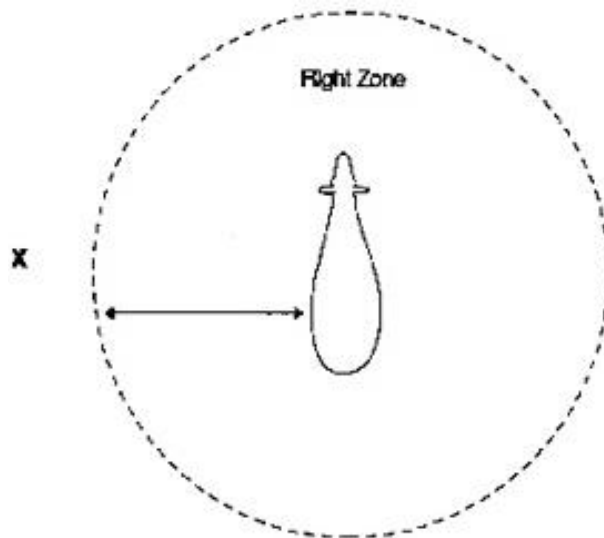
Εικόνα 5.2: Δοκιμασία περιορισμού σε κλουβί

5.2.2 Ταχύτητα εξόδου/διαφυγής (Exit, Velocity – Speed Scoring)

Η ταχύτητα με την οποία ένα ζώο φεύγει από το κλουβί καταγράφεται ηλεκτρονικά (Burrows & Dillon, 1997) και εκτιμάται ο τρόπος με τον οποίον πραγματοποιήθηκε η έξοδος, δηλαδή εάν το ζώο βαδίζει κανονικά, τρέχει ή ολισθαίνει (Baszczak et al., 2006). Υψηλή ταχύτητα εξόδου σχετίζεται με μεγαλύτερα επίπεδα stress (King et al., 2006). Το τεστ εντοπίζει διαφορές στα επίπεδα φόβου και στον τρόπο απόκρισης μεταξύ διαφορετικών φυλών αγελάδων (Grandin & Deesing, 2014), π.χ η φυλή *Bos indicus* ξαπλώνει κάτω όταν αισθανθεί φόβο και παραμένει ακίνητη, ενώ έχει μεγαλύτερη ταχύτητα εξόδου από ζώα της φυλής *Bos taurus*. (Fraser, 1960).

5.2.3 Απόσταση διαφυγής (Flight distance)

Τα ζώα περιορίζονται ατομικά σε μικρό περιφραγμένο χώρο. Υπάρχει δυνατότητα εξόδου από τη μία μεριά με κλειστό διάδρομο, όπου στο τέλος του στέκεται κάποιος. Η απόσταση, την οποία το ζώο θα επιτρέψει στον άνθρωπο να το πλησιάσει, καταγράφεται (flight distance). Το τεστ εκτός από την απόσταση διαφυγής προσδιορίζει και την απόπειρα επίθεσης από το ζώο (Grignard et al., 2001). Τα ζώα τα οποία παραμένουν σε μεγαλύτερη απόσταση έχουν μεγαλύτερη απόσταση διαφυγής (Grandin & Shivley, 2015). Ουσιαστικά, η απόσταση διαφυγής είναι η απόσταση στην οποία ένας άνθρωπος μπορεί να πλησιάσει ένα ζώο πριν αυτό αρχίσει να απομακρύνεται (Εικόνα 5.3). Ο Kilgour (1971) και ο Grandin (1980) διατύπωσαν τις αρχές για την απόσταση διαφυγής στα πρόβατα και τις αγελάδες και έδειξαν πως η αυτή η γνώση έχει εφαρμογή για την εύκολη μετακίνηση των ζώων.



Εικόνα 5.3: Εύρος απόστασης διαφυγής / x: σημείο που στέκεται άνθρωπος

5.2.4 Καταγραφή βελασμάτων (Vocalization Tests)

Υπάρχουν διαφορές μεταξύ των ειδών αγροτικών ζώων στον τρόπο της φωνητικής απόκρισης. Σύμφωνα με μελέτες, στις αγελάδες και τα γουρούνια η φωνητική απόκριση κατά τον ανθρώπινο χειρισμό σχετίζεται με φυσιολογικές ενδείξεις ύπαρξης stress (Dunn, 1990), από επίπονες διαδικασίες όπως η σήμανση, η πίεση από μηχανήματα ή από αιχμηρά αντικείμενα (Grandin, 2001). Τα πρόβατα βελάζουν όταν χωρίζονται από το υπόλοιπο κοπάδι (Rault et al., 2011), ενώ οι αγελάδες όταν απομονώνονται ή χωρίζονται από τα μοσχάρια τους (Grandin, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

Τα τελευταία 30 χρόνια έχει επέλθει αλλαγή στο τρόπο εκτροφής των αγροτικών ζώων. Άμεσο αποτέλεσμα αυτής της αλλαγής είναι να αλλάξει ο φυσικός τρόπος διαβίωσης των ζώων, καθώς η εκτατική εκτροφή έχει μετασχηματιστεί σε εντατική. Αυτή η εντατικοποίηση της παραγωγής έχει φέρει αλλαγές τόσο στις διατροφικές τους συνήθειες όσο και στη συμπεριφορά τους.

Ενώ έχει σημειωθεί αλματώδης ανάπτυξη στο τομέα της έρευνας που αφορά θέματα διατροφής, αναπαραγωγής και ασθενειών των αγροτικών ζώων, η μελέτη της ηθολογίας – κοινωνικής συμπεριφοράς καθώς και η επίδρασή αυτής στην εκτροφή τους και στη ζωική παραγωγή γενικότερα δεν απασχολούσε παλιότερα το ενδιαφέρον των επιστημόνων.

Αυτό άρχισε να αλλάζει όταν μέσα από διάφορες μελέτες και πειράματα αναγνωρίστηκε η σπουδαιότητα της σχέσης αυτής σε ορισμένα είδη ζώων. Ωστόσο, είναι σημαντικό να μελετηθούν, επίσης, και οι μηχανισμοί συμπεριφοράς των ζώων ώστε να υπάρχει αποτελεσματική διαχείριση και να μπορούν να αναπτυχθούν τεχνικές για τη βελτίωση του επιπέδου της ευζωίας των ζώων (Bouissou, 1980).

Η σημασία της μελέτης συμπεριφοράς των αναπαραγωγικών ζώων στη κτηνοτροφία έχει ήδη μελετηθεί από το 1975 (Hafez, 1962, Arnold and Dudzinski, 1978, Syme and Syme, 1979, Craig, 1981). Στην αρχή, πριν προχωρήσει ο άνθρωπος στην εξημέρωση, χρησιμοποίησε τις γνώσεις και δυνατότητες που διέθετε για το κυνήγι άγριων ζώων. Αργότερα είτε τυχαία, είτε αξιοποιώντας κάποιο πρότυπο συμπεριφοράς, ιδιαίτερα των κοινωνικών ζώων, προχώρησε στην οργανωμένη εκτροφή. Η γνώση της συμπεριφοράς των ζώων σήμερα έχει εμπλουτισθεί, λόγω των πρακτικών εντατικής εκτροφής που έχουν χρησιμοποιηθεί. Στη συγκεκριμένη πρακτική τα ζώα τοποθετούνται σε στάβλο, σε ένα περιβάλλον «ξένο» σε σχέση με τους προγόνους τους, καθώς τα πρώτα ζώα πριν εξημερωθούν βρισκόταν και διαβιούσαν στη φύση ελεύθερα ζώντας σε κοπάδια. Τα τελευταία χρόνια αυξήθηκε η ανησυχία για την ευζωία των ζώων, και οδήγησε στην ανάγκη συλλογής και μελέτης περισσότερων πληροφοριών για τη συμπεριφορά των αγροτικών ζώων (Craig, 1981).

Για να κατανοηθεί η συμπεριφορά των αναπαραγωγικών οπληφόρων ζώων, θα πρέπει να μελετηθούν οι «άγριοι» πρόγονοί τους, καθώς και οι μεταβολές που επήλθαν κατά τη διάρκεια της εξημέρωσής τους, τόσο στη μορφολογία τους όσο και στη συμπεριφορά τους.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το πρόβατο ήταν από τα πρώτα ζώα που εξημερώθηκαν από τον άνθρωπο. Τα γενικά χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς τους περιλαμβάνουν ενέργειες, οι οποίες σχετίζονται άμεσα με τη συντήρηση και την επιβίωσή τους. Οι δραστηριότητες αυτές εκδηλώνονται με συμπεριφορές, οι οποίες εμφανίζουν περιοδικότητα (βόσκηση, μηρυκασμός, ανάπαυση, ούρηση, επαγρύπνηση, κτλ.), ενώ άλλες δραστηριότητες εκδηλώνονται εποχιακά και έχουν σχέση με τη διαίωσιση του είδους (γενετήσια συμπεριφορά, μητρική συμπεριφορά, συμπεριφορά νεογέννητου κτλ.).

Στα εξημερωμένα πρόβατα, η γνώση και η κατανόηση του μηχανισμού της συμπεριφοράς είναι πρωταρχικής σημασίας, τόσο για εκτροφείς όσο και για ερευνητές, διότι σε συνδυασμό με το σύστημα εκτροφής καθορίζει την παραγωγή. Η μελέτη και κατανόηση των μηχανισμών αυτών είναι επίπονη και χρονοβόρα. Απαιτεί υπομονή και μπορεί να είναι συνεχής για μεγάλα χρονικά διαστήματα κάτω από αντίξοες, πολλές φορές, καιρικές συνθήκες. Η εκδήλωση της φυσιολογικής συμπεριφοράς των προβάτων εκδηλώνεται στο ακέραιο, όταν δεν περιορίζεται καθόλου ή ελάχιστα η βούλησή τους.

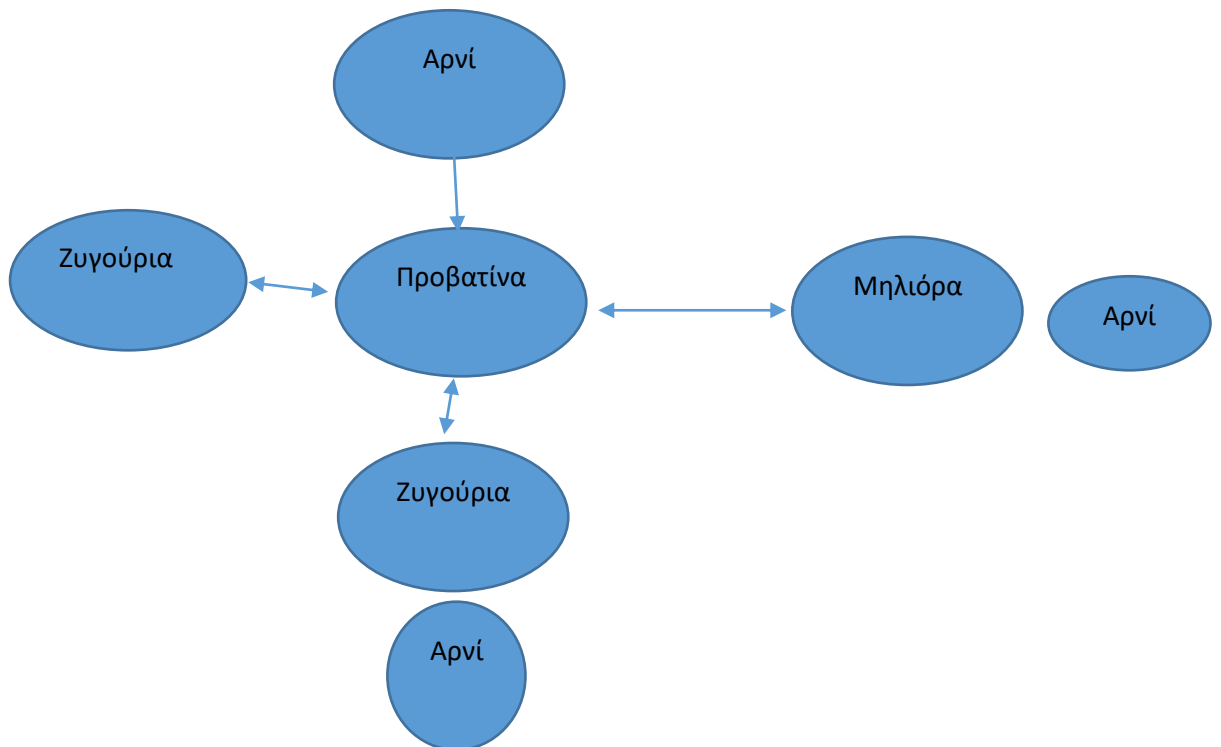
6.1 Δομή και Οργάνωση

Υπάρχουν πολλές μελέτες που αποτυπώνουν τις σημαντικές διαφορές που επήλθαν στη κοινωνική συμπεριφορά των προβάτων λόγω της κατοικιδιοποίησης. Δεδομένα σχετικά με τη συμπεριφορά των ζώων, όταν εκτρέφονται στο φυσικό τους περιβάλλον είναι σημαντικά για τη ορθή κατανόηση αυτής κατά τη διάρκεια της κατοικιδιοποίησης αυτών, ενώ επιπλέον συνεισφέρουν στην εξάλειψη λανθασμένων πληροφοριών για τη συμπεριφορά και συμβάλλουν στη προσπάθεια κατανόησης και δημιουργίας ενός περιβάλλοντος, όπου τα ζώα θα μπορούν να αναπτύξουν στο μέγιστο τις κοινωνικές τους αλληλεπιδράσεις. Μια λεπτομερής αναφορά των κοινωνικών μοντέλων και προτύπων συμπεριφοράς γίνεται από τον Mc Bride (1984), όπου κατέγραψε όλες τις αναφορές που σχετίζονταν με τη κοινωνική συμπεριφορά, τόσο των «άγριων» όσο και των «εξημερωμένων» ζώων.

Πρώτη μορφή οργάνωσης που παρατηρείται μέσα σε ένα ποίμνιο, είναι η μητρική συμπεριφορά, η οποία προκύπτει από ένα σύνολο νευρώνων και αισθητήριων παραγόντων και έχει σχεδιαστεί για να παρέχει η μητέρα την απαραίτητη φροντίδα

που χρειάζονται τα νεογέννητα. Και παρόλο τη φυσιολογική αποδυνάμωση που υφίσταται ο ισχυρός αυτός δεσμός με την πάροδο του χρόνου, εντούτοις αυτός εξακολουθεί να διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στην κοινωνική δομή και την ανάπτυξη της κοινωνικής συμπεριφοράς του προβάτου σε όλη του τη ζωή.

Έτσι, τη βασική κοινωνική μονάδα στο ποίμνιο αποτελεί η προβατίνα με το τελευταίο της αρνί. Το κοινωνικό αυτό «κύτταρο» πλαισιώνουν μεγαλύτερης ηλικίας ζώα «στενού» βαθμού συγγένειας με την προβατίνα. Έτσι, δημιουργείται η πρώτη κλειστή οικογενειακή κοινωνία μέσα στο ποίμνιο, από τα περισσότερα ηλικιωμένα μέλη της οποίας ξεκινούν, κατά τον ίδιο πάντα τρόπο, άλλα παρακλάδια, που στο σύνολό τους συγκροτούν το ποίμνιο ολόκληρο (Εικόνα 6.1).



Εικόνα 6.1 : Δομή και οργάνωση κοινωνικής μονάδας (οικογένεια) στο ποίμνιο. Η απόσταση μεταξύ των μελών δείχνει συμβολικά την ένταση του οικογενειακού δεσμού των μελών με τον αρχηγό της μονάδας.



Εικόνα 6.2: Ποίμνιο προβάτων σε σχηματισμό

Το ποίμνιο χαρακτηρίζεται από μια ομοιογενή μάλλον κοινωνική συμπεριφορά, η οποία γίνεται περισσότερο αισθητή και έντονη μεταξύ των φυλών, όπου η πλήρης ανάμειξη και «απορρόφηση» των νεοεισερχόμενων προβατινών διαφορετικών γονοτύπων εξαρτάται από το βαθμό αμοιβαίας αποδοχής και προσαρμογής στη νέα κατάσταση των παλιών και νέων μελών του νέου ποιμνίου, είναι σταδιακή και πολλές φορές απαιτεί πολύ χρόνο.

Το «κοπάδιασμα», που φαίνεται να είναι κληρονομήσιμο χαρακτηριστικό, μεταβάλλεται με την πάροδο της ηλικίας. Αν και υποομάδες εξακολουθούν να παρατηρούνται και μέχρι την ηλικία των 11 μηνών, πλήρες «κοπάδιασμα» παρατηρείται στην ηλικία των 15 μηνών (Εικόνα 6.2).

Βασικό ρόλο στην οργάνωση των προβάτων διαδραματίζει επίσης και η εποχικότητα της αναπαραγωγής ειδικά σε περιοχές με εύκρατο κλίμα. Η συγκεκριμένη προσαρμογή τους το καθιστά εύκολα διαχειρίσιμο από τον άνθρωπο.

Ο Kilgour (1976) αναφέρει ότι ο τρόπος εκτροφής του προβάτου εμφανίζει μεγάλη παραλλακτικότητα, τόσο ως προς τις κοινωνικές ομάδες που δημιουργούνται μέσα στο ποίμνιο όσο και ως προς τις κοινωνικές σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ διαφόρων φυλών. Συγκεκριμένα, στις μεγαλοκέρατες φυλές και στα πρόβατα της φυλής Soay, οι αμνάδες και τα κριάρια μεγαλύτερης ηλικίας έρχονται σε επαφή κατά τη διάρκεια της περιόδου αναπαραγωγής το Νοέμβριο και το Δεκέμβριο. Επίσης, παρατηρείται ότι τα νεότερα πρόβατα αφήνουν το ποίμνιο των θηλυκών, περίπου στη ηλικία των τεσσάρων με έξι ετών.

Αν και παρατηρείται τα περισσότερα πρόβατα στην αρχή της ζωής τους να περιπλανώνται πολύ κοντά με τη μητέρα τους, αυτό μεταβάλλεται γρήγορα και εισέρχονται σε ομάδες που απαρτίζονται από άλλα πρόβατα ίδιας ηλικίας. Σε πρόβατα της φυλής Dall και Soay τα νεαρά αρνιά μεγαλώνουν μαζί με τις μητέρες τους μέχρι την επερχόμενη περίοδο αναπαραγωγής και οι ομάδες απαρτίζονται συνήθως από 4 έως 13 ζώα διαφορετικής ηλικίας. Η διαμόρφωση της ομάδας τείνει να διαφέρει από έτος σε έτος καθώς οι ομάδες αναδημιουργούνται μετά από κάθε περίοδο ζευγαρώματος.

Επίσης, ο αριθμός των ζώων που θα απαρτίσουν το ποίμνιο δεν είναι ίδιος, αλλά διαφέρει από φυλή σε φυλή. Έτσι π.χ., το μέσο μέγεθος ποιμνίου των προβάτων της φυλής Bighorn απαρτίζεται από 6 ζώα διαφορετικής ηλικίας. Αξίζει να σημειωθεί πως μια μειοψηφία ομάδων καθοδηγούνται από ζώα ηλικίας μικρότερης των 7 ετών και οι ομάδες αυτές τείνουν να έχουν λιγότερο αριθμό ζώων σε σχέση με τις υπόλοιπες που καθοδηγούνται από ζώα μεγαλύτερης ηλικίας.

Επιπλέον, αναλόγως της συνοχής του ποιμνίου καθορίζεται και το μέσο προσδόκιμο επιβίωσής τους, π.χ το μέσο προσδόκιμο ζωής σε σταθερούς πληθυσμούς άγριων προβάτων της Βόρειας Αμερικής είναι 10 έως 12 χρόνια. Στις Ευρωπαϊκές φυλές Mouflon και Argial το προσδόκιμο επιβίωσης μειώνεται αρκετά (Geist, 1971).

Τα πρόβατα, ως γνωστόν, είναι γενικά ζώα με ελλιπή μέσα άμυνας, ζουν σε ποίμνια και βρίσκονται σε συνεχή επαγρύπνηση για να αποφύγουν τυχόν κίνδυνο. Ζουν σε περιοχές με υψηλό υψόμετρο ή λόφους, ώστε να διατηρούν οπτική επαφή με το περιβάλλον γύρω τους και με τα υπόλοιπα ζώα του ποιμνίου, όταν βόσκουν ή όταν κινούνται. Αισθάνονται ασφάλεια όταν βρίσκονται με άλλα όμοια ζώα, ενώ σε περίπτωση κινδύνου ενστικτωδώς, τρέχουν μακριά.

Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών έχει συνδέσει την κοινωνική οργάνωση - συμπεριφορά των οπληφόρων ζώων με τις διατροφικές τους συνήθειες. Έχει, κατά καιρούς, διατυπωθεί η άποψη ότι η κοινωνική οργάνωση σε μια ομάδα προβάτων πρέπει να είναι ευέλικτη και να επιτρέπει την υιοθέτηση αλλαγών στη κατανομή των πόρων, αναλόγως των κλιματολογικών συνθηκών, εν ολίγοις η ιεραρχία που παρατηρείται στο κοπάδι να μη μεταβάλλεται εάν, λόγω εξωγενών παραγόντων, π.χ. αλλαγή στις καιρικές συνθήκες, αναγκαστεί η ομάδα να μετακινηθεί από την πεδιάδα σε υψηλότερο υψόμετρο για την ανεύρεση τροφής.

Στους πληθυσμούς προβάτων που είναι μετακινούμενοι, η κοινωνική οργάνωση επιφέρει κυκλικές αλλαγές και έτσι καθίσταται πιο πολύπλοκη. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να απλοποιηθεί αν η διαθεσιμότητα τροφής εξασφαλίζεται από τον άνθρωπο.

Τόσο το μέγεθος ομάδας των προβάτων, όσο και των αιγών ποικίλει και εξαρτάται από τις απαιτήσεις του κάθε είδους και τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Όπως συμβαίνει σε πολλά οπληφόρα, η κοινωνική οργάνωση της ομάδας εξαρτάται από το περιβάλλον διαβίωσής τους, οπότε μεγάλοι πληθυσμοί παρατηρούνται σε περιοχές με πιο ήπιο κλίμα (Eisenberg, 1966, Estes, 1974, Geist, 1971). Η δημιουργία ενός ποιμνίου με τη συμμετοχή πολλών ζώων, θεωρείται γενικά ως τακτική καθοριστικής σημασίας για την προστασία τους από τα αρπακτικά, διότι επιτρέπει το «κρύψιμο» των ζώων, μειώνοντας έτσι την ικανότητα εντοπισμού του ποιμνίου από το θηρευτή.

Ο βαθμός και η διάρκεια του διαχωρισμού σε πληθυσμούς αιγοπροβάτων, ανάλογα με το φύλο, φαίνεται να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εποχικότητα της αναπαραγωγής. Παρόλο που η φωτοπερίοδος μπορεί να είναι το πρώτο ερέθισμα για την εμφάνιση του οίστρου (Yeates, 1949), η περίοδος αναπαραγωγής είναι πιο περιορισμένη και σε συνδυασμό με τις «ακατάλληλες» κλιματολογικές συνθήκες, η παραγωγή νέων μελών είναι έντονη, όταν επικρατούν ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες. Γενικότερα, όσο πιο ακατάλληλο είναι το κλίμα, τόσο μικρότερο είναι το διάστημα παραγωγής νέων μελών και τόσο μεγαλύτερος είναι ο σεξουαλικός διαχωρισμός.

Επομένως, σε κλίματα που είναι ήπια και με καλό έδαφος, αρκετή βλάστηση, οι άγριοι πληθυσμοί των αιγοπροβάτων αναπαράγονται όλο το χρόνο (Geist, 1960, Yocum, 1967, Williams and Rudge, 1969; Shank, 1972, Coblenz, 1974, 1980, Gould, 1979).

Σε περιοχές όπου το κλίμα είναι λιγότερο εύκρατο, ο πληθυσμός των άγριων αιγοπροβάτων αναπαράγεται μια φορά το χρόνο και, επίσης, η σεξουαλική τους ζωή είναι μειωμένη (Darling, 1937, McDougall, 1975, Rudge and Campbell, 1977, Rudge and Clark, 1978). Οι πληθυσμοί των άγριων αιγοπροβάτων σπάνια διαβιούν σε εύκρατα κλίματα και συνήθως εμφανίζουν έντονη εποχικότητα στην αναπαραγωγή και στη σεξουαλική ζωή.

Ο διαχωρισμός των αρσενικών από τα θηλυκά φαίνεται να γίνεται το διάστημα όπου τα νεαρά αρσενικά εμφανίζουν τάσεις κυριαρχίας στα ενήλικα θηλυκά (Geist, 1971, Shank, 1972, Grubb, 1974a, Schaller, 1977). Ο Grubb (1974a) παρατήρησε ότι οι

αρχικές ομάδες (maternal groups) των προβάτων της φυλής Soay είναι σταθερές και αποτελούνται μόνο από θηλυκά άτομα, ενώ τα αρσενικά βρίσκονται έξω από το ποίμνιο και απλώς το περιβάλλουν. Ο Geist (1971) παρατήρησε μεγάλη ομοιότητα στο σχηματισμό και ομαδοποίηση του ποιμνίου προβάτων που διαβιούν στο βουνό.

Οι πληθυσμοί των αιγοπροβάτων, τυπικά αποτελούνται από αρκετές υπο-ομάδες που καταλαμβάνουν συγκεκριμένες φυλές (Hunter, 1964, Geist, 1971), οι οποίες μπορεί να ποικίλουν εποχιακά. Οι εποχιακές αλλαγές που παρατηρούνται στο μέγεθος και στη θέση των «ντόπιων» φυλών συνδέονται στενά με τις κλιματολογικές συνθήκες, την ποικιλία της διαθέσιμης χλωρίδας και τις δραστηριότητες της φυλής (Geist, 1971, Coblenz, 1974, Grubb and Jewell, 1974).

Οι «ντόπιες» φυλές διαφορετικών ομάδων δεν είναι διακριτές και υπάρχει επικάλυψη αυτών. Η άμυνα της ομάδας δεν είναι πλήρως σαφής, η μόνη καταγραφή έχει πραγματοποιηθεί από τον Pfeffer (1967), αλλά αναφέρεται σε μεμονωμένα αρσενικά πρόβατα της φυλής Mouflon (*Ovis orientalis musimon*).

6.2 Κυριαρχία

Η συνεχής προσπάθεια των ζώων για επιβίωση σε ένα περιβάλλον με όσο το δυνατόν λιγότερο stress καθορίζει και τη συμπεριφορά τους, η οποία στην περίπτωση των προβάτων, επηρεάζει τα συστήματα και τις μεθόδους εκτροφής. Ο Kaufmann (1983) όρισε τη σχέση κυριαρχίας, ως μία σχέση μεταξύ δύο ατόμων, όπου σε περιπτώσεις αψιμαχίας το υποτελές απομακρύνεται από το κυρίαρχο. Αυτή η σχέση συχνά καθορίζεται από αμοιβαίες συμπεριφορές που περιλαμβάνουν από την απλή αναγνώριση έως τις αψιμαχίες. Υπάρχουν δύο θεωρίες, όπου στη μία πλευρά πολλοί ερευνητές έχουν συνδέσει τη κοινωνική κυριαρχία με την επιθετικότητα – αψιμαχία, εν τούτοις υπάρχουν και αυτοί που υποστηρίζουν ότι η επικράτηση μιας σχετικής «ηρεμίας» στο ποίμνιο και η αποφυγή έντονων αψιμαχιών είναι ένδειξη σταθερών σχέσεων, ενώ η εμφάνιση αψιμαχιών υποδηλώνει την αποσταθεροποίηση της ομάδας (Rowell, 1966).

Η κοινωνική ιεραρχία επιτρέπει την επιτυχή συνύπαρξη διαφορετικών ατόμων μέσα στο ποίμνιο. Οι κοινωνικές αλληλεπιδράσεις ενέχουν πολλές φορές κάποιες συγκρούσεις, όπου συνήθως τις δέχονται τα ζώα που βρίσκονται χαμηλά στην ιεραρχία. Επίσης, τα συγκεκριμένα ζώα λόγω της θέσης που βρίσκονται δεν έχουν

εύκολη πρόσβαση στη διαθέσιμη τροφή και νερό, καθώς περιμένουν πρώτα να προηγηθούν τα κυρίαρχα και μετά αυτά ακολουθούν (Fraser, 1974, Syme et al., 1975, Clutton-Brock and Harvey 1976, Arnold and Dudzinski, 1978, Syme and Syme, 1979, Appleby, 1980, Bouissou, 1980, Reinhardt and Flood, 1983, Lynch et al., 1985, Bennett et al., 1985, Sherwin και Jhonson, 1987, Alados and Escos, 1992).

Υπάρχουν δεδομένα που αναφέρουν την ύπαρξη ηπίων φαινομένων κυριαρχίας στις αίγες (Scott, 1948, 1970, Schaller, 1977, Kilgour and Dalton, 1984). Πιο συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι υπάρχει μια ξεκάθαρη δομή κυριαρχίας στα ποιμνία των αιγών. Έχουν γίνει πολλές μελέτες προκειμένου να μελετηθεί ο συσχετισμός της κοινωνικής ιεραρχίας με την παραγωγή. Παρόλα αυτά όμως, τα δεδομένα σχετικά με τη κοινωνική συμπεριφορά των αιγών και την επίδρασή τους στην παραγωγή, είναι περιορισμένα. Η επίδραση αυτή εξαρτάται από τα ζώα που εμπλέκονται καθώς και το είδος της εκτροφής (Syme and Syme, 1979).

Όσον αφορά στις αγελάδες, ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την ιεραρχία του ποιμνίου είναι η ηλικία (Schein and Fohrman, 1955), αλλά ακόμα δεν έχει αποσαφηνιστεί πλήρως ποιοί άλλοι παράγοντες καθορίζουν την ιεραρχία στην ομάδα, όταν ο παράγοντας ηλικία έχει εξασθενήσει.

Οι Schein et al, (1955) παρατήρησαν την ύπαρξη συσχετισμού ανάμεσα στο σωματικό βάρος και τη θέση στην ιεραρχία. Επίσης, οι Bouissou et al, (1972) προκειμένου να εξετάσουν τη συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων της ηλικίας και του βάρους με τη θέση στην ιεραρχία του ποιμνίου ανέμιξαν ζώα ίδιας ηλικίας αλλά διαφορετικού σωματικού βάρους και κατέγραψαν τη συμπεριφορά των ζώων. Διαπίστωσαν θετική συσχέτιση μεταξύ του βάρους και της ηλικίας, και ότι τα μεγάλης ηλικίας ζώα, που έχουν μεγαλύτερο ύψος ακρωμίου, βρέθηκε να είναι στις υψηλότερες θέσεις ιεραρχίας. Κάτι παρόμοιο μελέτησε και ο McHugh (1958) αλλά για να προσδιορίσει την πιθανή επίδραση της φυλής ή της ηλικίας στο καθορισμό της ιεραρχίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, τελικά και η παράμετρος φυλή όσο και η παράμετρος ηλικία επιδρούν στην ιεραρχία.

Η ανταγωνιστική συμπεριφορά, η συμπεριφορά που σχετίζεται με επιθετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αγελάδων μπορεί να ταξινομηθεί στις εξής κατηγορίες, με σειρά φθίνουσας εμφάνισης :

- Άμεση επαφή κεφάλι με κεφάλι
- Στροφή ή χρήση του κεφαλιού στο σώμα ενός άλλου ζώου
- Προσέγγιση, απειλητική συνήθως, που περιλαμβάνει νωχελικό βηματισμό

- Μετατόπιση ενός ατόμου με τη χρήση του ώμου
- Οπισθοχώρηση – αποφυγή του κυριάρχου ατόμου, το οποίο μπορεί να εμφανίσει επιθετική συμπεριφορά μετά από τυχαία συνάντηση.

Σε εκτροφές με μεγάλο αριθμό αγελάδων, παρόλο που κάποιος θα πίστευε ότι είναι εύκολο να ταξινομηθούν ιεραρχικά, χρησιμοποιώντας τις επιδράσεις κυριαρχίας, δε συμβαίνει κάτι τέτοιο καθώς οι σχέσεις που αναπτύσσονται μέσα στην αγέλη είναι πολύ πολύπλοκες και εμφανίζεται το φαινόμενο, ζώα με χαμηλή κυριαρχία να κυριαρχούν σε ζώα με υψηλή κυριαρχία, με άλλα λόγια η ιεραρχία δεν έχει γραμμική μορφή. Αυτό το φαινόμενο τείνει να είναι έντονο σε μεγάλα ποίμνια και μπορεί να γίνει πιο έντονο λόγω της επίδρασης της ηλικίας.

Οι Bouissou et al. (1972) παρατήρησαν ότι σε αγελάδες οι οποίες είχαν παρόμοια ηλικία, ο παράγοντας εκείνος που καθόριζε τη θέση τους μέσα στην ομάδα ήταν τα κέρατα, με τον παράγοντα του σωματικού βάρους να έχει δευτερεύουσα σημασία. Το σωματικό βάρος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ιεραρχία όταν σε ένα ποίμνιο τα ζώα δεν έχουν κέρατα. Οι McPhee et al. (1964) παρατήρησαν θετική συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων ύψους ακρωμίου και κυριαρχίας, η οποία εξαρτιόταν τόσο από την ηλικία όσο και τη φυλή.

Οι σχέσεις κυριαρχίας μεταξύ των αρσενικών εμφανίζονται έντονες στα άγρια αιγοπρόβατα (Geist, 1971, Grubb 1974b, Schaller, 1977, Shank, 1972, Coblenz, 1974, Schaller, 1977). Μία μεμονωμένη συμπεριφορά ή κάποιο κοινωνικό πρότυπο συσχετίζεται με το μέγεθος των κεράτων, την ηλικία, το βάρος (Geist, 1971, Shank, 1972, Grubb, 1974b, Schaller, 1977). Μεταξύ των θηλυκών ζώων, ωστόσο, η ιεραρχία δεν είναι τόσο έντονη. Αντίστοιχες παρατηρήσεις υπάρχουν και στα «ορεινά» πρόβατα (Eccles, 1981), ή στα πρόβατα της φυλής Soay (Grubb, 1974a).

Όταν σε ένα ποίμνιο χρησιμοποιηθούν πολλά κριάρια, είναι πολύ πιθανό να αναπτυχθεί μια ιεραρχία μεταξύ των αρσενικών εντός του κοπαδιού. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στη διαχείριση. Για παράδειγμα, το κυρίαρχο κριάρι να είναι γενετικά κατώτερο, με αποτέλεσμα τα αρνιά που θα υπάρξουν στο μέλλον από αυτό να είναι κατώτερης ποιότητας.

Κατά κανόνα τα ώριμα κριάρια κυριαρχούν συχνά στα νεαρά (ενός έτους). Όταν, όμως, όλα τα άλλα χαρακτηριστικά είναι κοινά τότε τα μεγαλύτερα σε μέγεθος κριάρια, θα κυριαρχήσουν έναντι των μικρότερων. Ωστόσο, μερικές φορές τα μικρότερα είναι πιο επιθετικά και μπορούν να γονιμοποιήσουν περισσότερες προβατίνες.

Τα κριάρια, συχνά, εμφανίζουν ανταγωνιστική και επιθετική συμπεριφορά όταν εισάγονται στο ποίμνιο με τις προβατίνες. Σε μερικές περιπτώσεις δεν υπάρχει εμφάνιση τραυματισμών ή και εξάντλησης. Τα κριάρια έχουν τη τάση να μάχονται περισσότερο όταν έχουν ίσες δυνάμεις. Έτσι, λιγότερα προβλήματα ενδέχεται να προκύψουν όταν χρησιμοποιούνται τρία κριάρια και όχι δύο.

6.3 Ηγεμονία

Τα μέλη του ποιμνίου ακολουθούν πάντα τον αρχηγό, που συνήθως είναι το ισχυρότερο, ευσωμότερο και «παλαιότερο» ζώο.

Πολλές φορές η ανάδειξη αρχηγού στο ποίμνιο διευκολύνεται από τον προβατοτρόφο, ο οποίος ευνουχίζοντας αρσενικά αρνιά σε μικρή ηλικία (6-10 μηνών), τα εκπαιδεύει κατάλληλα και χαρίζει στο ποίμνιο ένα «δοτό» αρχηγό που γίνεται, όμως λόγω «ειδικών» προσόντων σχεδόν αμέσως αποδεκτός. Η αποδοχή αυτή είναι πιο γρήγορη όσο πιο μικρής ηλικίας είναι τα μέλη του ποιμνίου. Ακόμα, στις μεσογειακές χώρες αρκετοί προβατοτρόφοι διατηρούν στο ποίμνιό τους και έναν αριθμό αιγών που εύκολα αυτοχρήζονται ως «αρχηγοί» του ποιμνίου, ως εξυπνότερα ζώα από τα πρόβατα, ενώ παράλληλα έχουν έμφυτο και το χάρισμα να προπορεύονται.

Η αποδοχή των «δοτών» αρχηγών γίνεται χωρίς καμία αντίρρηση και από τους εκπροσώπους του «ισχυρού φύλου» (κριάρια), που δεν δείχνουν και το ανάλογο ενδιαφέρον για αυτού του είδους τα «πρωτεία». Η εκδήλωση της κυριαρχίας σε αυτούς περιορίζεται μόνο στο τομέα της αναπαραγωγικής συμπεριφοράς, που είναι ιδιαίτερα έντονη κατά την περίοδο των οχειών.

6.4 Μηχανισμοί διατήρησης κοινωνικής δομής

Το πρόβατο ως είδος εκτρέφεται σε ποίμνια με αρκετά ανεπτυγμένη κοινωνική δομή εντός αυτών. Αν και το μέγεθος του ποιμνίου όσο και η κοινωνική ιεραρχία ποικίλλουν μεταξύ των φυλών, υπάρχουν σταθερά πρότυπα συμπεριφοράς που επηρεάζουν τη συνοχή των ομάδων.

Είναι δύσκολο να αποδειχθεί ότι υπάρχει άμεση αναγνώριση του ενός ζώου με το άλλο εντός ενός ποιμνίου, αλλά μπορεί να υποστηριχθεί η άποψη ότι η διατήρηση

συνοχής στην ομάδα θα ήταν αδύνατη, εάν δεν υπήρχε η δυνατότητα της αναγνώρισης.

Πάντως, ενώ η προαναφερθείσα αναγνώριση είναι δύσκολο να αποδειχθεί, η ατομική αναγνώριση μεταξύ μητέρας και νεογέννητου είναι ξεκάθαρη. Σε αυτή τη περίπτωση εμφανίζονται σημάδια που αποδεικνύουν την αναγνώριση, κάποια σε μεγάλο και κάποια σε μικρότερο βαθμό. Σε μεγάλο βαθμό είναι τα οσφρητικά και τα ακουστικά, ενώ τα οπτικά και απτικά ερεθίσματα σε μικρότερο βαθμό.

Ωστόσο, παρόλο που τα ζώα μεγαλώνουν παραμένουν ίδιοι οι μηχανισμοί αναγνώρισης. Το γεγονός ότι τα ποίμνια των προβατινών σπάνια χωρίζονται ή ποίμνια διαφορετικών φυλών παραμένουν διαχωρισμένα μεταξύ τους ενισχύουν την άποψη ότι υπάρχει κάποιος μηχανισμός για την αναγνώριση της ομάδας μεταξύ των ποιμνίων των προβάτων.

6.5 Εκδήλωση επιθετικής – ανταγωνιστικής συμπεριφοράς

Περιλαμβάνει όλες τις μορφές επιθετικών – απειλητικών καθώς και μη επιθετικών συμπεριφορών που αναπτύσσουν τα πρόβατα όταν βρίσκονται σε άμυνα, ή σε αψιμαχία. Οι συμπεριφορές που αναπτύσσονται έχουν σκοπό τον εκφοβισμό παρά την διάθεση αψιμαχίας, κάτι που συμβαίνει πιο έντονα στις αίγες.

Ο Geist (1966), έπειτα από χρόνια ερευνών, παρατήρησε ότι σε ζώα τα οποία φέρουν κέρατα, τα χρησιμοποιούν ως όργανο κοινωνικής σύγκρουσης και αυτό φαίνεται πιο έντονα στη περίπτωση των «άγριων» προβάτων που εκτρέφονται στο βουνό. Η χρησιμότητα και η εφαρμογή των κεράτων στην κοινωνική ιεραρχία οδήγησε τους Kendrick και Baldwin (1987) στη μελέτη και καταγραφή συγκεκριμένων εγκεφαλικών κυττάρων που ανταποκρίνονται στα ερεθίσματα αυτά.

Στη περίπτωση που τα ζώα αντιληφθούν απειλή ή κίνδυνο εκδηλώνουν μία σειρά χαρακτηριστικών συμπεριφορών, όπου τα ζώα μετακινούν το κεφάλι τους προς το μέρος των πλευρών, ή ανασηκώνουν τη κεφαλή και το τράχηλο (Leuthold, 1977). Σε φυλές προβάτων όπου τα θηλυκά στερούνται της παρουσίας κεράτων, αυτά τα σήματα είναι σημαντικά, διότι καθιστούν την ιεραρχία και βοηθούν στη διατήρηση της κοινωνικής κατάστασης.

Εκτός των συμπεριφορών που εκδηλώνονται σε περίπτωση απειλής ή αψιμαχιών ή σύζευξης υπάρχει και η συμπεριφορά αναζήτησης που εκδηλώνεται από εκείνα τα ζώα που βρίσκονται χαμηλά στην κλίμακα ιεραρχίας και τους επιτρέπουν τη παρουσία σε περιοχές που χρησιμοποιούνται από τα κυρίαρχα ζώα, χωρίς να «κινδυνεύουν» να δεχτούν κάποια επίθεση ή κάποια ενόχληση από τα υπόλοιπα ζώα.

Οι κυρίαρχες επιθετικές – ανταγωνιστικές συμπεριφορές των προβάτων συνοψίζονται από τους Schaller and Miraz (1974), όπου καταγράφηκαν οι συμπεριφορές των προβάτων Punjab Urial σε σχέση με άλλα «άγρια» των φυλών Soay, Marco Polo και Mouflon. Επιγραμματικά, οι κύριες συμπεριφορές που καταγράφηκαν είναι: η στροφή κεφαλής, το λάκτισμα, η επίθεση με την κεφαλή, σπρώξιμο, τρίψιμο, χαμήλωμα κεφαλής, εκφράσεις προσώπου, συστροφή άνω χείλους και βέλασμα. Το λάκτισμα είναι μια κλασική κίνηση των πρόσθιων άκρων, η οποία μπορεί να επαναληφθεί αρκετές φορές και αποτελεί προειδοποιητικό μήνυμα στον αντίπαλο.

Η συμπεριφορά κατά την οποία τα ζώα προτάσσουν τα κέρατά τους για να αμυνθούν εκδηλώνεται σε περιπτώσεις ανταγωνισμού ή αψιμαχίας. Πιο συγκεκριμένα, η συμπεριφορά αυτή εκδηλώνεται ως εξής: περιστροφή της κεφαλής αρχικά χαμηλά και στη συνέχεια να ανυψώνεται, ενώ η συστροφή περιλαμβάνει και τέντωμα και στροφή της κεφαλής κατά 90°, οι συμπεριφορές αυτές συνοδεύονται συνήθως με συστροφή του άνω χείλους. Οι παραπάνω συμπεριφορές είναι κοινές στα αρσενικά και στα θηλυκά. Ωστόσο, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις μεταξύ των φυλών π.χ. τα πρόβατα της φυλής Soay και Urial εκφράζουν διαφορετικά πρότυπα σε σχέση με τα πρόβατα των φυλών Mouflon και Merinos.

Η ανύψωση της κεφαλής πραγματοποιείται από τους κριούς και γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να τεντώνει τελείως ο τράχηλος για να γίνεται αντιληπτή από τα υπόλοιπα μέλη. Η κίνηση αυτή συνοδεύεται από έντονο βάδισμα. Έχει παρατηρηθεί πως αυτή η κίνηση παρατηρείται στη προσπάθεια προσέγγισης του θηλυκού από τα αρσενικά. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα των προβάτων της φυλής Mouflon, όπου το αρσενικό όταν προσεγγίσει το θηλυκό μετά την ανύψωση της κεφαλής γονατίζει και λείχει τον τράχηλο του θηλυκού.

6.6 Αλληλεπιδράσεις εντός μίας ομάδας προβατινών

Οι προβατίνες, σε γενικές γραμμές, δεν αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους με την ίδια ένταση, όπως τα κριάρια, ενώ και το εύρος των συμπεριφορών που εκδηλώνουν είναι πιο περιορισμένο. Οι προβατίνες επιδεικνύουν απειλή με τα κέρατά τους και με άλματα, αλλά οι περισσότερες επιθετικές αλληλεπιδράσεις ξεκινούν με χτύπημα του αντιπάλου με το κεφάλι τους. Η πλειοψηφία αυτών των συγκρούσεων τερματίζεται ουσιαστικά με το αρχικό χτύπημα του κεφαλιού, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να διαρκέσει για λίγο παραπάνω. Οι περισσότερες από αυτές τις συγκρούσεις ολοκληρώνονται σε λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα, με το υποδεέστερο ζώο είτε να τρέπεται σε φυγή, να γονατίζει, να ουρεί είτε να εκδηλώνει ένα χαρακτηριστικό κούνημα του κεφαλιού. Το γονάτισμα και η ούρηση, ως απάντηση σε ένα άλλο πρόβατο, δηλώνει μια υποτακτική στάση, αν και είναι πιο συχνή σε προβατίνες που αλληλοεπιδρούν με κριάρια. Το κούνημα της κεφαλής εκτελείται από προβατίνες ως απάντηση σε μια σύγκρουση με μια κυρίαρχη προβατίνα ή ως αποτέλεσμα έντονης παρενόχλησης από ένα κριάρι. Περιστασιακά, οι προβατίνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το πρόσθιο άκρο και να λακτίσουν τον αντίπαλο ή να πιέσουν έντονα ή να σπρώξουν με το κεφάλι μια άλλη υποδεέστερη προβατίνα. Συμπεριφορές παρεμπόδισης χρησιμοποιούνται για να αποτρέψουν την πρόσβαση των άλλων προβατινών σε οίστρο κατά τη διάρκεια της περιόδου αναπαραγωγής (Keeling και Gonyou, 2001).

6.7 Ομαδοποίηση

Προκειμένου να βελτιωθεί η καλή μεταχείριση των ζώων, ένας αυξανόμενος αριθμός ζώων εκτρέφονται σε συστήματα ελεύθερου σταβλισμού. Ωστόσο, η ανακατανομή των ομάδων μη εξοικειωμένων ζώων μεταξύ τους μπορεί να οδηγήσει σε επιθετικές αλληλεπιδράσεις και ανησυχία, ειδικά για τα ζώα χαμηλής κατάταξης. Η ομαδοποίηση άγνωστων ζώων μεταξύ τους διαπιστώνεται ότι αυξάνει την επιθετικότητα, το κοινωνικό άγχος, την κινητικότητα και έχει αρνητικές επιπτώσεις στην κατανάλωση της τροφής και στην παραγωγή γάλακτος. Τα προβλήματα που σχετίζονται με την κοινωνική ένταξη είναι, συνήθως, εντονότερα για τα ζώα που εισάγονται από τα ζώα που υπάρχουν ήδη στην ομάδα και μπορεί να πάρει αρκετό

χρόνο μέχρι την πλήρη ένταξή τους. Η προηγούμενη κοινωνική εμπειρία, ο αριθμός των ζώων που αναμειγνύονται και η σύνθεση της ομάδας είναι σημαντικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την κοινωνική ενσωμάτωση. Οι μόσχοι που εκτρέφονται σε ομάδες έχουν μεγαλύτερη κοινωνική αυτοπεποίθηση και παρουσιάζουν λιγότερο φόβο από τους μόσχους που εκτρέφονται μεμονωμένα. Μετά από επαναλαμβανόμενες ομαδοποιήσεις φαίνεται να συνηθίζουν τα ζώα σε αυτές τις διαδικασίες (Bøe & Færevik, 2003). Σε γενικές γραμμές, η ανακατανομή των ομάδων στα πρόβατα δεν οδηγεί σε σοβαρά προβλήματα που συνδέονται με την εκδήλωση των επιθετικών συμπεριφορών, αφού μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα αυτά ηρεμούν, με τους εντονότερους καυγάδες να παρατηρούνται μεταξύ των κριαριών (Keeling και Gonyou, 2001).

Όταν ομάδες αγελάδων αναμειγνύονται, δημιουργούνται νέες σχέσεις κυριαρχίας, οι οποίες και ολοκληρώνονται συνήθως μέσα σε 24 έως 72 ώρες, ανάλογα με το βαθμό αλλαγής στην ομάδα. Μικρές αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα, περίπου, τον διπλασιασμό της εκδήλωσης των επιθετικών συμπεριφορών για περίπου 24 ώρες, ενώ η είσοδος αγελάδων που ήταν υψηλά στην ιεραρχία σε μία νέα ομάδα μπορεί να οδηγήσει σε καυγάδες που θα εκδηλώνονται έως και 30 με 45 ημέρες μετά, καθώς εγκαθιδρύονται οι νέες σχέσεις ιεραρχίας. Συνήθως, καταλήγουν με την κατάληψη της ίδιας περίπου θέσης στην ιεραρχία, χωρίς απώλειά της, λόγω της μετακίνησης στη νέα ομάδα (Sato et al., 1990, Brakel και Leis, 1976). Κατά την είσοδο μοσχίδων σε μία ομάδα μεγαλύτερων αγελάδων συνήθως παρατηρείται περιορισμένη διαταραχή των σχέσεων ιεραρχίας, μιας και αυτά τα ζώα είναι υποδεέστερα, λόγω ηλικίας και μεγέθους (Phillips και Rind, 2002b).

6.8 Κυριαρχία και παραγωγή γάλακτος

Οι κυρίαρχες αγελάδες παράγουν περισσότερο γάλα από τις υποδεέστερες σε περίπτωση που υπάρχει περιορισμένη διαθεσιμότητα ζωοτροφών (Albright και Arave, 1997). Ορισμένοι συγγραφείς έχουν βρει μια χαμηλή θετική συσχέτιση μεταξύ της γαλακτοπαραγωγής και της θέσης στην ιεραρχία (Soffie et al., 1976), αλλά άλλοι έχουν βρει σημαντική θετική συσχέτιση (Sambraus et al., 1979). Τα βοοειδή κατά την κατανάλωση των χονδροειδών ζωοτροφών, όταν προσφέρονται κατά βούληση, χρησιμοποιούν τη θέση τους στην ιεραρχία, ώστε να έχουν πρόσβαση στις ζωοτροφές

καλύτερης ποιότητας (Barroso et al., 2000). Οι κυρίαρχες αίγες (Lovari και Rosto, 1985) και αγελάδες (Phillips και Rind, 2002a) είναι πιο αποδοτικές κατά την βόσκηση από τις υποδεέστερες, αφού οι δεύτερες συνεχώς είναι σε επαγρύπνηση για να αποφεύγουν τα κυρίαρχα ζώα, έχοντας ως αποτέλεσμα χαμηλότερο ρυθμό κατανάλωσης της χλόης. Οι υποδεέστερες αγελάδες θα μπορούσαν να επιδιώξουν να βρουν χλόη καλύτερης ποιότητας σε μακρινές αποστάσεις μακριά από την αγέλη, αλλά η επιθυμία για αυτό θα αντισταθμιζόταν από το ένστικτό τους που τις ενθαρρύνει να παραμείνουν μαζί για προστασία (Phillips, 2008).

Σε μία άλλη μελέτη με αγελάδες της φυλής Holstein-Friesian έγινε προσπάθεια να εκτιμηθεί η θέση του κάθε ζώου στην αγέλη και πώς αυτή επηρεάζει τη γαλακτοπαραγωγή τους. Υπολογίστηκαν παράμετροι, όπως η επιθετικότητα, η κυριαρχία και η θέση στην ιεραρχία. Όλες οι αγελάδες είχαν παρόμοια ηλικία και όπως βρέθηκε, η κοινωνική θέση στην ιεραρχία συσχετίζεται θετικά με το βάρος τους και τη σωματική τους κατάσταση. Τα ζώα υψηλότερης βαθμίδας είχαν και υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή. Συνεπώς, ο παράγοντας κυριαρχία μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την επιλογή των ζώων και την τοποθέτησή τους σε ομάδες, έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η απόδοση του γάλακτος σύμφωνα με αυτούς τους ερευνητές (Sołtysiak & Nogalski, 2010).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να αναδείξει τις πιθανές επιδράσεις της ανακατανομής των ομάδων Χιώτικων και Καραγκούνικων προβατινών και της διαταραχής της ιεραρχίας (dominance) στη σειρά με την οποία εισέρχονται τα ζώα στο αμεικτήριο (milking order), στο επίπεδο της γαλακτοπαραγωγής, στο ρυθμό έκκρισης του γάλακτος και σε παραμέτρους της συμπεριφοράς (αριθμός λακτισμάτων, απόσταση διαφυγής, αριθμός αλμάτων και βελασμάτων, καρδιακοί παλμοί).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

8.1 Ζώα

Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 45 προβατίνες των φυλών Χίου και Καραγκούνικης, ηλικίας 2-3 ετών, οι οποίες βρίσκονταν περίπου στην 140η ημέρα της γαλακτικής τους περιόδου. Τα ζώα ζυγίσθηκαν και μετρήθηκε το ύψος ακρωμίου, το μήκος σώματος, η περιφέρεια του μαστού και το εύρος της λεκάνης. Το πείραμα χωρίστηκε σε δύο φάσεις, διάρκειας 20 ημερών έκαστη. Αρχικά, 30 προβατίνες της φυλής Χίου χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 15 ατόμων. Στη δεύτερη φάση, 30 προβατίνες των φυλών Χίου και Καραγκούνικης (15 και 15, αντίστοιχα) αναμείχθηκαν και χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες των 15 ατόμων. Μεταξύ των δύο φάσεων υπήρχε ένα μεσοδιάστημα δέκα ημερών. Στα πλαίσια του πειράματος, οι προβατίνες διατρέφονταν καθημερινά με 1 kg χόρτου μηδικής και 1,2 kg μίγματος συμπυκνωμένων ζωοτροφών που αποτελούνταν από 900 g μίγματος γαλακτοπαραγωγής και 300 g βασικού μίγματος.

Μία ημέρα πριν και 1, 2, 3, 4, 5, 13 και 20 μετά την ανακατανομή των ζώων σε ομάδες καταγράφηκε η πρωινή (7:00 π.μ.) όσο και η απογευματινή άμελξη (15:00 μ.μ.), το άθροισμα των οποίων καθόριζε το επίπεδο της γαλακτοπαραγωγής, ο ρυθμός έκκρισης του γάλακτος (ml/s) και ο αριθμός των λακτισμάτων κατά την άμελξη. Παράλληλα, στο αμελκτήριο τοποθετήθηκε βιντεοκάμερα (TX-14300A, Turbo-X) ώστε να καταγραφεί η σειρά εισόδου των ζώων στο αμελκτήριο, καθώς και οι θέσεις των ζώων σε αυτό. Τα ζώα χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες (1° έως 5°, 6° έως 10° και 11° έως 15° ως πρώτη, μεσαία και τελευταία ομάδα ζώων, που εισέρχεται στο αμελκτήριο, αντίστοιχα, ενώ και για να ελεγχθεί η πιθανή τους προτίμηση για συγκεκριμένο τμήμα του αμελκτηρίου, αυτό διαχωρίστηκε στο δεξί (θέσεις 1-5), στο μεσαίο (6-10) και στο αριστερό (θέσεις 11-15) τμήμα. Τα δεδομένα της καταγραφής αποθηκεύτηκαν σε ένα ψηφιακό καταγραφέα βίντεο, εξοπλισμένο με σκληρό δίσκο (TURBO-X D1 H.264 Network Digital Video Recorder). Επιπλέον, οι προβατίνες υποβλήθηκαν σε δοκιμασίες απομόνωσης-απόστασης διαφυγής την 1, 6, 13 και 20 ημέρα μετά την ανακατανομή των ζώων σε ομάδες, όπου μελετήθηκαν συγκεκριμένοι συμπεριφορικοί δείκτες που συνδέονται με το stress (αριθμός αλμάτων και βελασμάτων, καρδιακοί παλμοί, απόσταση διαφυγής), όπως περιγράφονται παρακάτω.

8.2 Δοκιμασία απομόνωσης – Απόσταση διαφυγής

Πραγματοποιήθηκαν δοκιμασίες απομόνωσης – καταγραφής της απόστασης διαφυγής ώστε να προσδιοριστεί η συναισθηματική κατάσταση των ζώων την 1, 6, 13 και 20 ημέρα μετά την ανακατανομή των ζώων σε ομάδες. Κάθε προβατίνα τοποθετήθηκε σε ένα ατομικό κλουβί που δεν επέτρεπε την οπτική επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (2 x 2 μ), στο οποίο και παρέμενε για ένα λεπτό, στη διάρκεια του οποίου καταγράφονταν ο αριθμός των αλμάτων διαφυγής (όταν και τα 4 πόδια δεν άγγιζαν το έδαφος – προσπάθειες διαφυγής) και βελασμάτων καθώς επίσης και το ελάχιστο, το μέγιστο και ο μέσος όρος των καρδιακών παλμών του ζώου. Η καταμέτρηση των καρδιακών παλμών έγινε με τη χρήση του ειδικού μετρητή Polar S180i Heart Rate Monitor (Polar Electro Inc., USA), ο οποίος τοποθετούνταν στην περιοχή της ζώνης, προτού ο η προβατίνα εισέλθει στο κελί απομόνωσης. Οι προβατίνες υποβάλλονταν στη δοκιμασία απομόνωσης με τυχαία σειρά.

Στη συνέχεια, ο χειριστής που είχε οδηγήσει το πρόβατο στο κελί άνοιγε την πόρτα από την πίσω μεριά. Το πρόβατο εξερχόταν, ενώ ένα δεύτερο άτομο στεκόταν στην απέναντι μεριά του διαδρόμου (20m) και πλησίαζε το πρόβατο με ταχύτητα περίπου ίση με 1 m/s . Η απόσταση μεταξύ του ανθρώπου και του ζώου, όταν το πρόβατο άρχιζε την προσπάθεια να αποφύγει τον χειριστή, καταγραφόταν ως η απόσταση διαφυγής. Τα άτομα που συμμετείχαν στο test ήταν παρόντα κατά την άμελξη αλλά μόνο ως παρατηρητές. Τα πρόβατα δεν είχαν περαιτέρω ορατότητα εκτός του διαδρόμου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

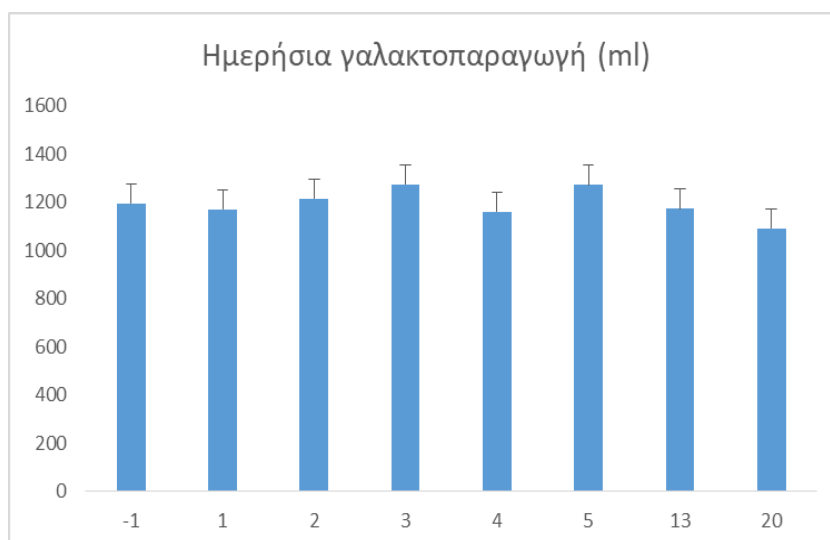
8.3. Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν κατά τις δύο φάσεις του πειράματος χρησιμοποιήθηκε ένα μικτό πρότυπο κατάλληλο για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις με την ανακατανομή των ομάδων ως σταθερή επίδραση και την ημέρα των μετρήσεων ως τυχαίο επαναλαμβανόμενο παράγοντα. Οι διαφορές θεωρήθηκαν σημαντικές στο επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$ και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ως μέσοι ελαχίστων τετραγώνων (LS Means \pm SEM) (Sas/Stat, 2011)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

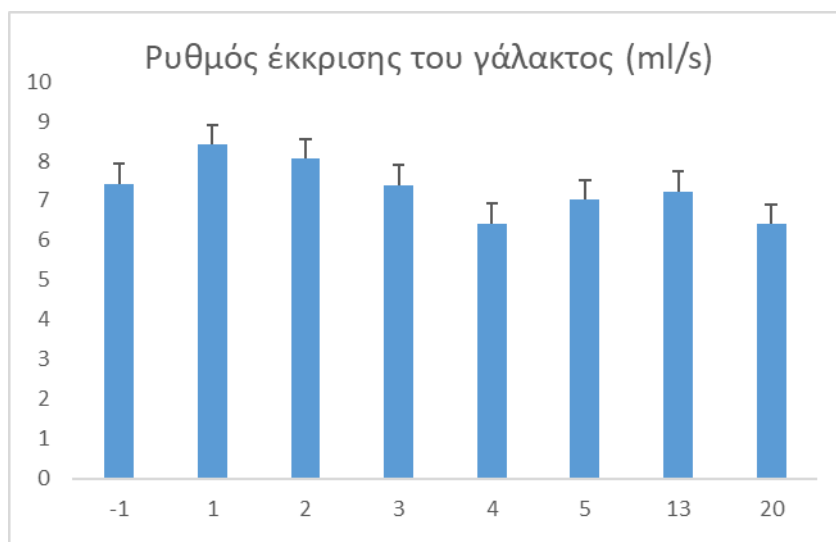
9.1 Πρώτη πειραματική φάση

Η ημερήσια γαλακτοπαραγωγή φαίνεται στο Διάγραμμα 9.1. Γενικά, δεν παρατηρήθηκε διαφορά στα επίπεδα της καθόλη τη διάρκεια της πρώτης πειραματικής φάσης. Η μέση τιμή της κυμάνθηκε περίπου στα 1.200 ml.



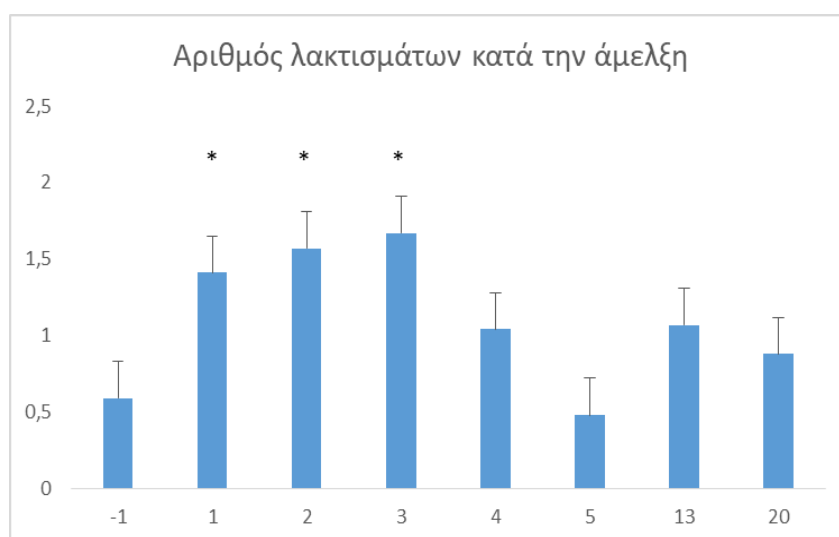
Διάγραμμα 9.1: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (ml)

Ο ρυθμός έκκρισης του γάλακτος φαίνεται στο Διάγραμμα 9.2. Όπως και για το επίπεδο της γαλακτοπαραγωγής δεν παρατηρήθηκε κάποια σημαντική διαφορά ως αποτέλεσμα της ανακατανομής των ομάδων και η μέση τιμή του ήταν στα 7,30 ml/s, αντίστοιχα.



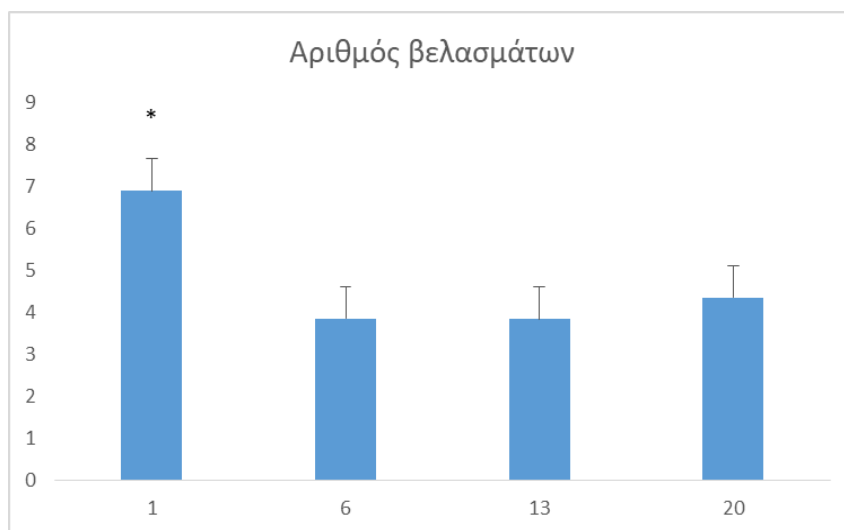
Διάγραμμα 9.2: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον ρυθμό έκκρισης του γάλακτος (ml/s)

Ο αριθμός λακτισμάτων κατά την άμελξη φαίνεται στο Διάγραμμα 9.3. Παρατηρήθηκε πως τα ζώα, ειδικά τις πρώτες ημέρες μετά την ανακατανομή των ομάδων, πιθανόν λόγω αυξημένου stress εμφάνισαν αυξημένο αριθμό λακτισμάτων. Η τιμή αυξήθηκε στατιστικά σημαντικά από $0,59 \pm 0,24$ πριν την ανακατανομή στα $1,41 \pm 0,24$, $1,57 \pm 0,24$ και $1,67 \pm 0,24$, την 1^η, 2^η και 3^η ημέρα άμελξης μετά την ανακατανομή ($P < 0,05$). Από την 4^η ημέρα και μετά, οι τιμές επανήλθαν στα αρχικά επίπεδα.



Διάγραμμα 9.3: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον αριθμό λακτισμάτων κατά την άμελξη

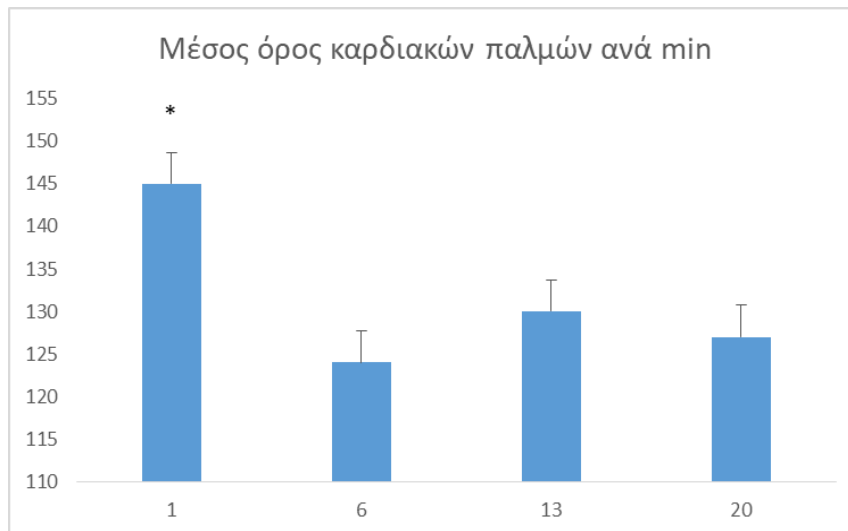
Ο αριθμός βελασμάτων κατά τη διαδικασία της απομόνωσης φαίνεται στο Διάγραμμα 9.4. Παρατηρήθηκε αυξημένος αριθμός βελασμάτων την 1^η ημέρα στατιστικά σημαντικός μετά την ανακατανομή των ομάδων ($6,89 \pm 0,76$), όπου τα ζώα ήταν στρεσαρισμένα ($P < 0,05$), ενώ στη συνέχεια τα ζώα φαίνεται να συνηθίζουν στη νέα ομάδα και οι τιμές μειώνονται και σταθεροποιούνται στα επίπεδα των $3,85 \pm 0,76$.



Διάγραμμα 9.4: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον αριθμό βελασμάτων

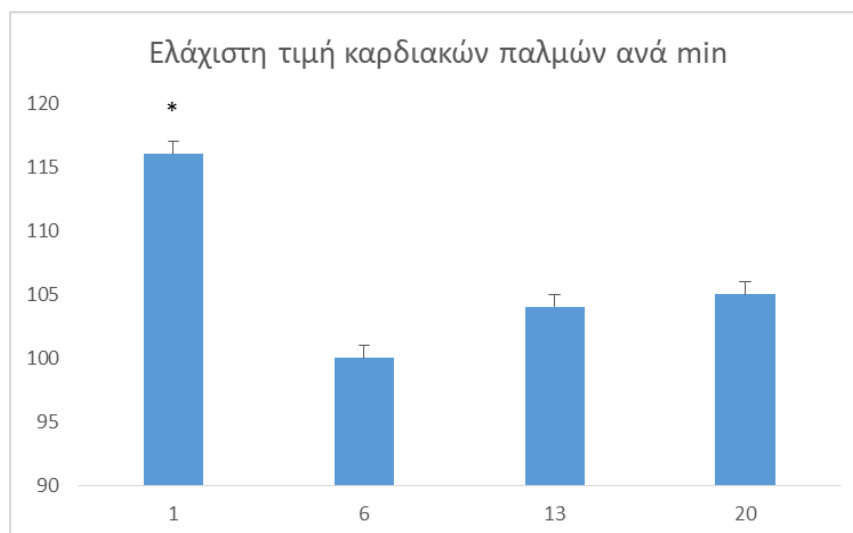
Αξίζει να σημειωθεί, ότι οι προβατίνες της φυλής Χίου κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας απομόνωσης της πρώτης πειραματικής φάσης δεν εκδήλωσαν καθόλου τη συμπεριφορά διαφυγής, οπότε δεν καταγράφηκαν και αντίστοιχα άλματα.

Ο μέσος όρος καρδιακών παλμών ανά λεπτό των προβατινών κατά τη διαδικασία της απομόνωσης φαίνεται στο Διάγραμμα 9.5. Ο αριθμός τους ήταν στατιστικά σημαντικά αυξημένος ($P < 0,05$), την πρώτη μέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($145 \pm 3,7$ καρδιακοί παλμοί ανά λεπτό), σημάδι ότι τα ζώα είχαν υποστεί αυξημένο stress. Στη συνέχεια, μειώθηκε η μέση τιμή και σταθεροποιήθηκε περίπου στους 125 καρδιακούς παλμούς ανά λεπτό.



Διάγραμμα 9.5: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στον μέσο όρο καρδιακών παλμών ανά min

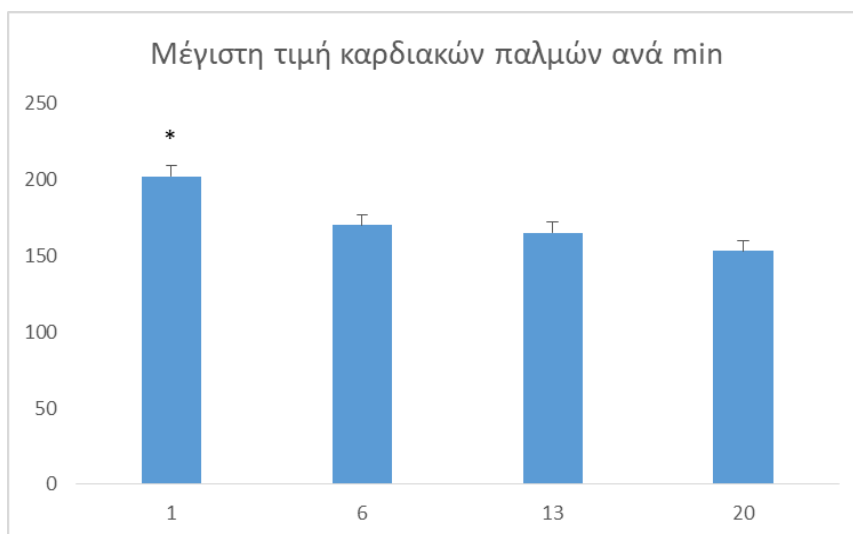
Η ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά λεπτό φαίνεται στο Διάγραμμα 9.6. Το διάγραμμα έχει παρόμοια μορφή με αυτό της μέσης τιμής καρδιακών παλμών ανά λεπτό, δηλαδή αυξημένη τιμή στατιστικά σημαντικά ($P < 0,05$), κατά την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($116 \pm 2,49$) και μετά μείωση και σταθεροποίηση στα επίπεδα των 105 καρδιακών παλμών ανά λεπτό.



Διάγραμμα 9.6: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min

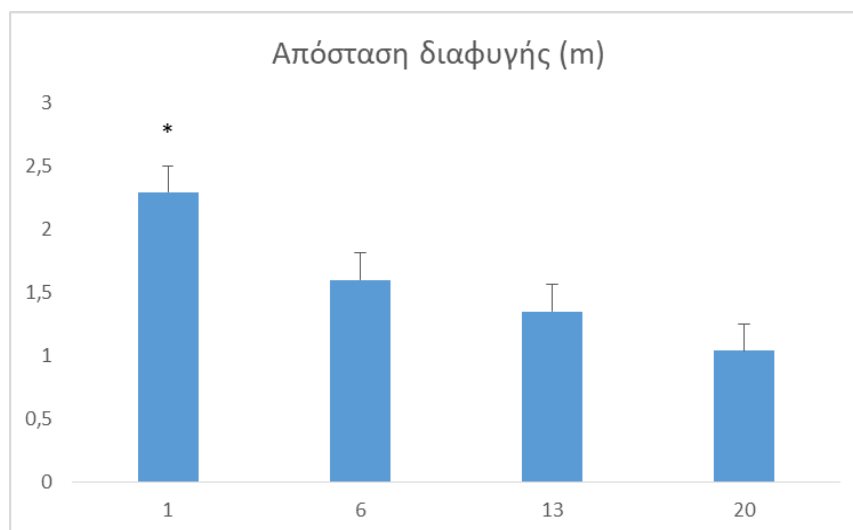
Η μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά λεπτό φαίνεται στο Διάγραμμα 9.7. Και εδώ, το διάγραμμα έχει παρόμοια μορφή με τα προηγούμενα δύο, δηλαδή αυξημένη τιμή στατιστικά σημαντικά ($P < 0,05$), κατά την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των

ομάδων ($202 \pm 6,86$) και μετά μείωση και σταθεροποίηση στα επίπεδα των 165 καρδιακών παλμών ανά λεπτό.



Διάγραμμα 9.7: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min

Η απόσταση διαφυγής φαίνεται στο Διάγραμμα 9.8. Η τιμή της ήταν αυξημένη στατιστικά σημαντικά ($P < 0,05$), την πρώτη μέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($2,29 \pm 0,21$ m), σημάδι ότι τα ζώα ήταν στρεσαρισμένα. Στη συνέχεια, μειώθηκε η τιμή και σταθεροποιήθηκε περίπου στα επίπεδα των 1,4 m.



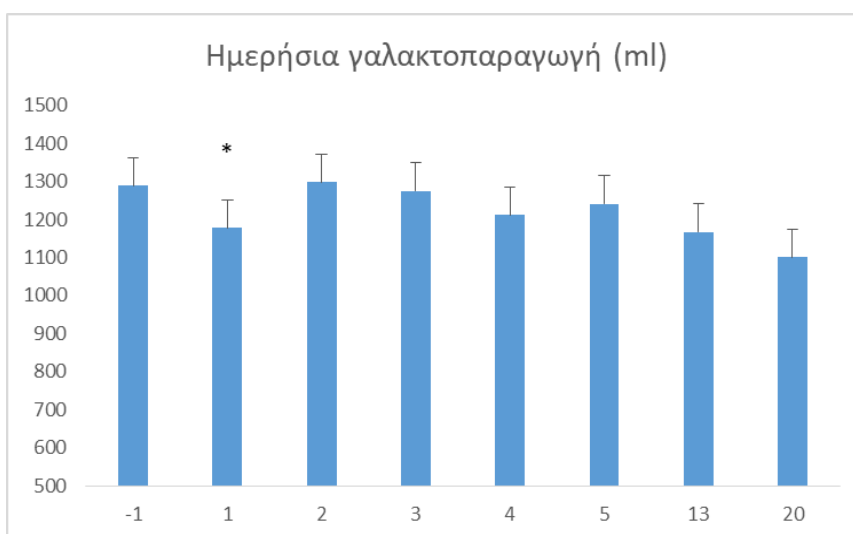
Διάγραμμα 9.8: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (πρώτη φάση) στην απόσταση διαφυγής

Όσον αφορά στα αποτελέσματα σχετικά με τη σειρά εισόδου των ζώων στο αμελκτήριο, φαίνεται ότι τα ζώα της φυλής Χίου με την υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή έτειναν να εισέρχονται πρώτα στο αμελκτήριο για να αρμεχτούν

κατά την πρώτη πειραματική φάση (746 ± 85 αντί 564 ± 49 αντί 562 ± 72 ml για την ομάδα προβατινών που εισέρχονταν πρώτη, μεσαία και τελευταία, αντίστοιχα. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική επίδραση ($P > 0,05$) των διαστάσεων των ζώων (ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, διάμετρος λεκάνης, διάμετρος μαστού και βάρος) στη σειρά εισόδου στο αμελκτήριο. Τέλος, σε σχέση με τις προτιμήσεις των ζώων για μία συγκεκριμένη θέση στο αμελκτήριο, στο πρώτο πείραμα παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική προτίμηση (60%, $P < 0,001$).

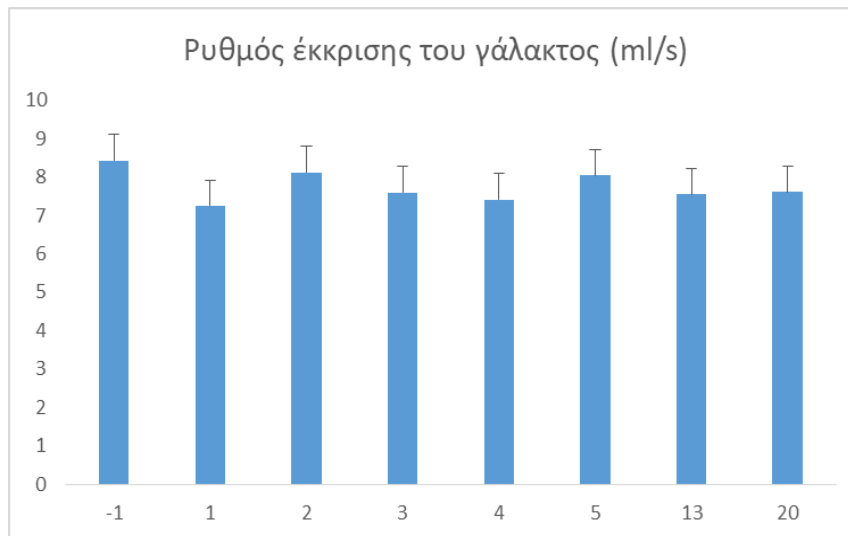
9.2 Δεύτερη πειραματική φάση

Η ημερήσια γαλακτοπαραγωγή των προβατινών κατά τη δεύτερη πειραματική φάση φαίνεται στο Διάγραμμα 9.9. Σε αντίθεση με την πρώτη πειραματική φάση, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της γαλακτοπαραγωγής ($P < 0,05$) κατά την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων (1177 ± 74 ml). Μετά τη δεύτερη ημέρα, τα επίπεδα της γαλακτοπαραγωγής επανήλθαν στα προ της ανακατανομής επίπεδα (1298 ± 74) και σταθεροποιήθηκαν εκεί μέχρι το τέλος της πειραματικής φάσης.



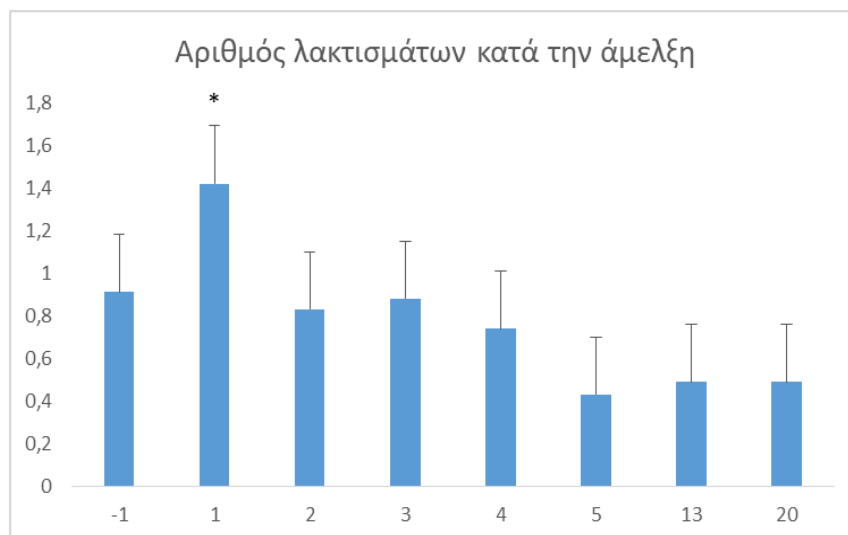
Διάγραμμα 9.9: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην ημερήσια γαλακτοπαραγωγή (ml)

Ο ρυθμός έκκρισης του γάλακτος φαίνεται στο Διάγραμμα 9.10. Όπως και στην προηγούμενη πειραματική φάση, δεν παρατηρήθηκε κάποια μεταβολή ως αποτέλεσμα της ανακατανομής των ομάδων και παρέμεινε σταθερός καθόλη τη διάρκεια της πειραματικής φάσης. Η μέση τιμή του ήταν $7,75$ ml/s.



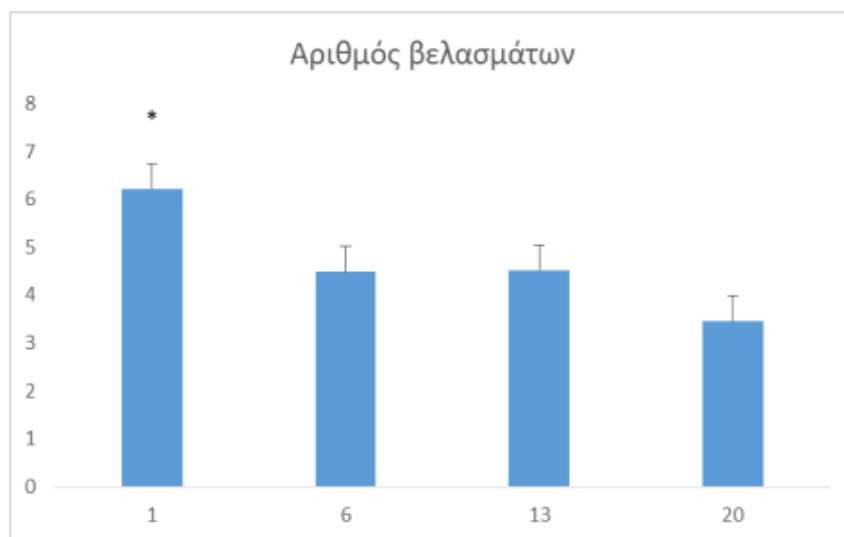
Διάγραμμα 9.10: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στο ρυθμό έκκρισης του γάλακτος (ml/s)

Ο αριθμός λακτισμάτων κατά την άμελξη φαίνεται στο Διάγραμμα 9.11. Όπως και στην πρώτη πειραματική φάση, οι προβατίνες εμφάνισαν στατιστικά σημαντικό αυξημένο ($P < 0,05$) αριθμό λακτισμάτων κατά την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($1,42 \pm 0,27$). Μετά τη 2^η ημέρα, ο αριθμός των λακτισμάτων επανήλθε στα αρχικά του επίπεδα και σταθεροποιήθηκε, περίπου $0,80 \pm 0,27$.



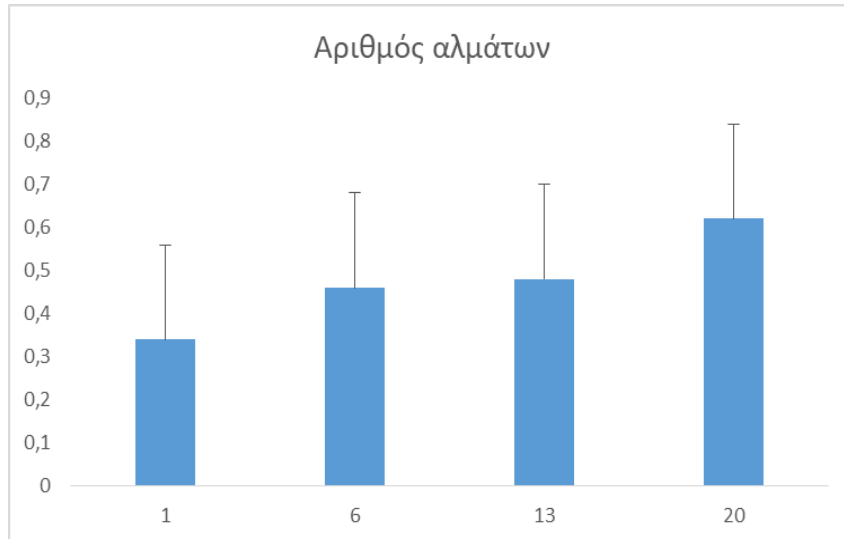
Διάγραμμα 9.11: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό λακτισμάτων κατά την άμελξη

Ο αριθμός βελασμάτων κατά τη διαδικασία της απομόνωσης της δεύτερης πειραματικής φάσης φαίνεται στο Διάγραμμα 9.12. Παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντικός αυξημένος ($P < 0,05$) αριθμός βελασμάτων την 1η ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($6,22 \pm 0,53$), όπου τα ζώα ήταν στρεσαρισμένα, ενώ στη συνέχεια τα ζώα φαίνεται να συνηθίζουν τη νέα ομάδα και ο αριθμός των βελασμάτων μειώνεται και σταθεροποιείται στα επίπεδα των 4,50.



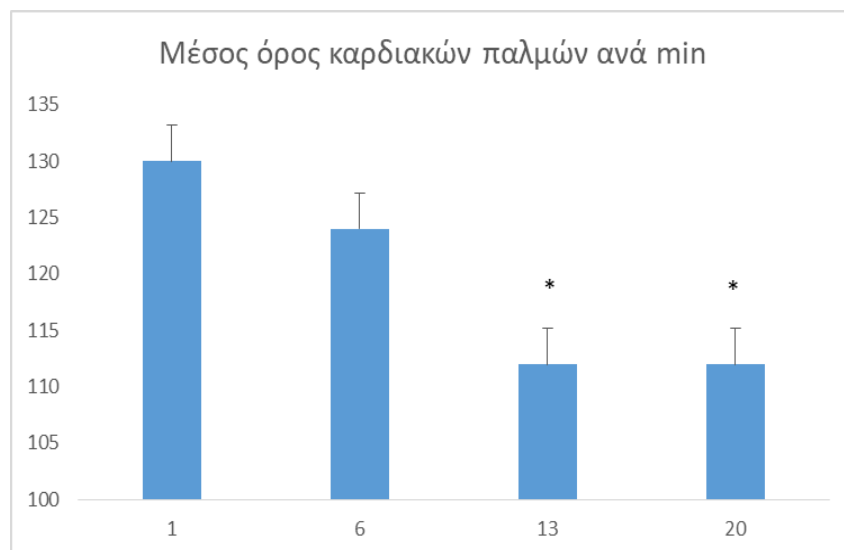
Διάγραμμα 9.12: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό βελασμάτων

Όπως αναφέρθηκε, δεν καταγράφηκαν άλματα κατά τη δοκιμασία απομόνωσης στην πρώτη πειραματική φάση. Αντίθετα, κατά την ίδια δοκιμασία της δεύτερης φάσης καταγράφηκε ένας περιορισμένος αριθμός αλμάτων, ο οποίος και φαίνεται στο Διάγραμμα 9.13. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στον αριθμό των αλμάτων ως αποτέλεσμα της ανακατανομής των ομάδων και η μέση τιμή τους ήταν τα 0,45 άλματα.



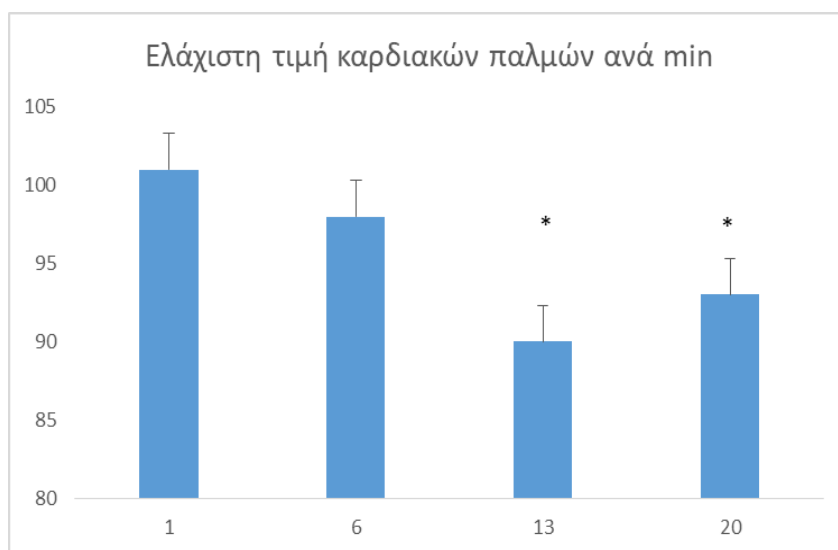
Διάγραμμα 9.13: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον αριθμό αλμάτων

Ο μέσος όρος καρδιακών παλμών ανά λεπτό των προβατινών κατά τη διαδικασία της απομόνωσης της δεύτερης πειραματικής φάσης φαίνεται στο Διάγραμμα 9.14. Όπως και κατά την πρώτη πειραματική φάση, ο αριθμός τους ήταν ιδιαίτερα αυξημένος την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($130 \pm 3,2$), σημάδι ότι τα ζώα ήταν κάτω από αυξημένο stress. Τη δεύτερη ημέρα, επίσης, διατηρήθηκε σε υψηλά επίπεδα ($124 \pm 3,2$). Στη συνέχεια μειώθηκε η μέση τιμή και σταθεροποιήθηκε περίπου στους 110 καρδιακούς παλμούς ανά λεπτό.



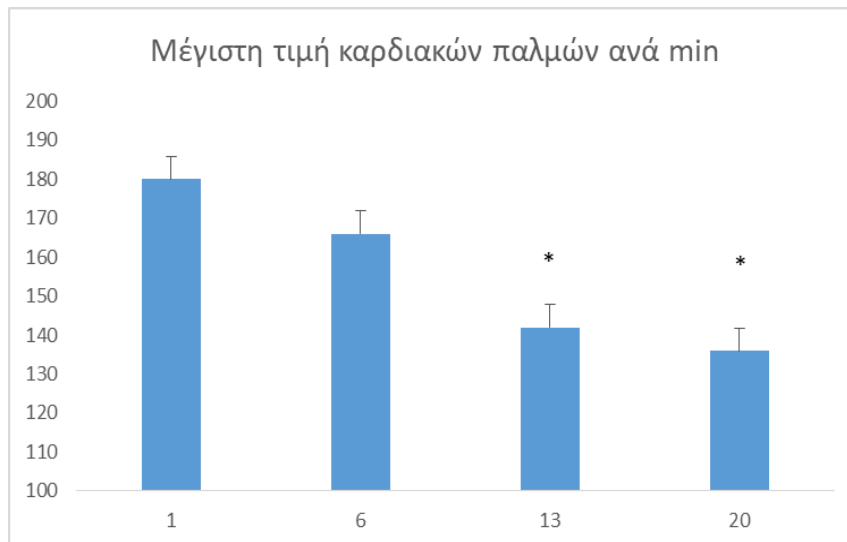
Διάγραμμα 9.14: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στον μέσο όρο καρδιακών παλμών ανά min

Παρατηρήθηκε, επίσης, ότι ο μέσος όρος καρδιακών παλμών ανά λεπτό την 13^η και 20^η ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ήταν στατιστικά σημαντικά μειωμένος ($P < 0,05$). Η ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά λεπτό κατά τη δοκιμασία απομόνωσης της δεύτερης πειραματικής φάσης φαίνεται στο Διάγραμμα 9.15. Το διάγραμμα έχει παρόμοια μορφή με αυτό της μέσης τιμής, δηλαδή αυξημένη τιμή κατά την πρώτη και δεύτερη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($101 \pm 2,3$ και $98 \pm 2,3$, αντίστοιχα) και μετά μείωση και σταθεροποίηση στα επίπεδα των 90 καρδιακών παλμών ανά λεπτό, με παρόμοια αποτελέσματα για την 13^η και 20^η ημέρα.



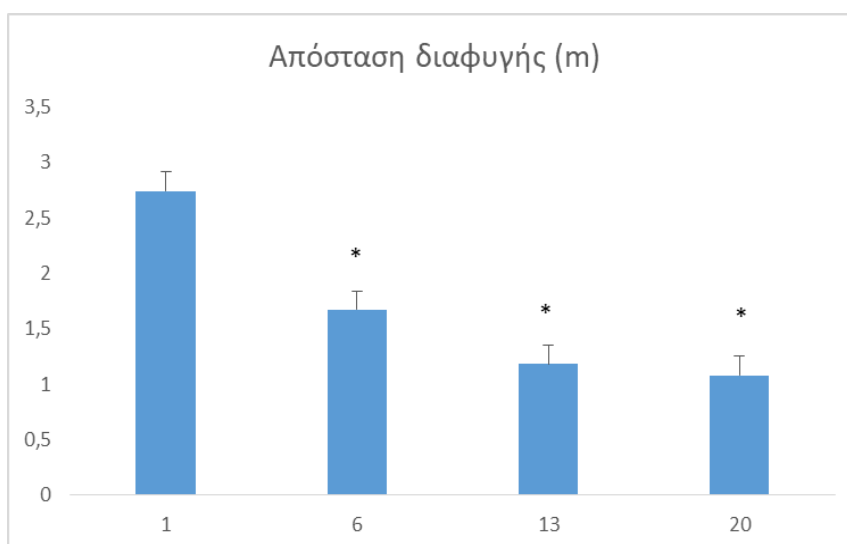
Διάγραμμα 9.15: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην ελάχιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min

Η μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά λεπτό φαίνεται στο Διάγραμμα 9.16. Και εδώ, το διάγραμμα έχει παρόμοια μορφή με τα προηγούμενα δύο, δηλαδή αυξημένη τιμή κατά την πρώτη και δεύτερη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($180 \pm 5,8$ και $166 \pm 5,8$, αντίστοιχα) και μετά μείωση και σταθεροποίηση στα επίπεδα των 140 καρδιακών παλμών ανά λεπτό με παρόμοια αποτελέσματα για την 13^η και 20^η ημέρα.



Διάγραμμα 9.16: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην μέγιστη τιμή καρδιακών παλμών ανά min

Τέλος η απόσταση διαφυγής φαίνεται στο Διάγραμμα 9.17. Η τιμή της ήταν αυξημένη την πρώτη μέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων ($2,74 \pm 0,17$), σημάδι ότι τα ζώα ήταν κάτω από αυξημένο stress. Στη συνέχεια μειώθηκε η τιμή και σταθεροποιήθηκε περίπου στα επίπεδα των 1,2-1,5 m, με στατιστικά σημαντική διαφορά ($P < 0,05$), με την 6^η, 13^η και 20^η ημέρα.



Διάγραμμα 9.17: Επίδραση της ανακατανομής των ομάδων (δεύτερη φάση) στην απόσταση διαφυγής (m)

Στη δεύτερη πειραματική φάση, όπου τα αμελγόμενα ζώα αποτελούνταν τόσο από προβατίνες της φυλής Χίου αλλά και της Καραγκούνικης δεν παρατηρήθηκε επίδραση του επιπέδου της γαλακτοπαραγωγής στη σειρά εισόδου στο αμελκτήριο (565 ± 67 , 635 ± 53 και 634 ± 75 ml για την ομάδα προβατινών που εισέρχονταν πρώτη, μεσαία και τελευταία, αντίστοιχα). Όσον αφορά στην επίδραση της φυλής παρατηρήθηκε μία ελαφριά τάση τα Καραγκούνικα ζώα να προτιμούν να εισέρχονται στην πρώτη ομάδα στο αμελκτήριο (66,67%) και τα πρόβατα της φυλής Χίου να ακολουθούν στη μεσαία ομάδα (64,29%), ενώ το ποσοστό τους είναι μοιρασμένο στα ζώα της τελευταίας ομάδας (57,14 και 42,86% για την φυλή Χίου και την Καραγκούνικη, αντίστοιχα). Επίσης, φάνηκε οι προβατίνες της Καραγκούνικης φυλής να έχουν προτίμηση για συγκεκριμένη θέση εντός του αμελκτηρίου σε μεγαλύτερο ποσοστό συγκριτικά με εκείνες της φυλής Χίου (72% αντί 64%, αντίστοιχα, $P<0,05$). Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική επίδραση των διαστάσεων των ζώων (ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, διάμετρος λεκάνης, διάμετρος μαστού και σωματικό;;; βάρος) στη σειρά εισόδου στο αμελκτήριο, όπως και στην πρώτη πειραματική φάση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10 : ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, τα επίπεδα της γαλακτοπαραγωγής μειώθηκαν στην περίπτωση όπου αναμίχθηκαν προβατίνες και από τις δύο φυλές κατά την πρώτη ημέρα μετά την ανακατανομή των ομάδων. Δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές στο ρυθμό έκκρισης του γάλακτος ως αποτέλεσμα της ανακατανομής των ομάδων. Όσον αφορά στους συμπεριφορικούς δείκτες που υποδηλώνουν το stress (αριθμός λακτισμάτων κατά την άμελξη, αριθμός αλμάτων και βελασμάτων, καρδιακοί παλμοί, απόσταση διαφυγής), όλοι επηρεάστηκαν αρνητικά λόγω της ανακατανομής των ομάδων των προβατινών. Δεν υπήρχε σημαντική επίδραση των διαστάσεων των ζώων (ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, διάμετρος λεκάνης, διάμετρος μαστού και βάρος) στη σειρά εισόδου στο αμελκτήριο, ενώ το ύψος της γαλακτοπαραγωγής κατά την πρώτη πειραματική φάση και η φυλή κατά τη δεύτερη την επηρέασαν σε μικρό βαθμό. Τέλος, παρατηρήθηκε σημαντική προτίμηση των προβατινών για συγκεκριμένο τμήμα του αμελκτηρίου.

Δυστυχώς, δεν υπάρχουν πολλές παρόμοιες εργασίες, οι οποίες να συσχετίζουν την διαταραχή της κοινωνικής συνοχής της ομάδας των μηρυκαστικών με το επίπεδο της γαλακτοπαραγωγής τους. Κυρίως, αναφορές γίνονται στις γαλακτοπαραγωγικές αγελάδες και πολύ λιγότερο στις αίγες, ενώ για τα πρόβατα δεν υπάρχει καθόλου σχετική βιβλιογραφία. Σε παρόμοια αποτελέσματα με αυτά του παρόντος πειράματος κατέληξαν και οι Fernandez et al. (2007) σε πείραμα με αίγες που βρίσκονταν στον τρίτο μήνα μετά τον τοκετό. Χρησιμοποίησαν δύο ομάδες, η μία αποτελούταν από 7 και η άλλη από 8 αίγες και τις αναδιένεμαν σε δύο νέες ομάδες στις οποίες παρέμειναν για δύο εβδομάδες (1η ανακατανομή). Η 2η ανακατανομή περιελάμβανε την επιστροφή τους στις αρχικές τους ομάδες για άλλες δύο εβδομάδες. Στην 3η ανακατανομή, οι δύο ομάδες ανακατεύθηκαν πάλι. Πριν και μετά από κάθε ανακατανομή, καταγραφόταν η παραγωγή γάλακτος καθώς και η κοινωνική συμπεριφορά. Όλες οι ανακατανομές οδήγησαν σε αύξηση των επιθετικών συμπεριφορών με διάρκεια 1-2 ημέρες. Η μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή μειώθηκε μετά την 1η αλλά όχι μετά τη 2η και 3η ανακατανομή, γεγονός που υποδηλώνει σημαντική ικανότητα προσαρμογής της γαλλικής αίγας φυλής Αλπίν σε νέες στρεσογόνες συνθήκες διαχείρισής της (Fernandez et al., 2007). Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν πως τα ζώα που βρίσκονται στη μεσαία τάξη ή δεν αλλάζουν

θέση κατά την δημιουργία νέων ομάδων, παρουσιάζουν σταθερή γαλακτοπαραγωγή. Η αίγα που βρίσκεται στο μέσο της ιεραρχίας δε δέχεται έντονη πίεση από τα ζώα κατώτερης κοινωνικής τάξης, ενώ ταυτόχρονα, δεν χρειάζεται να ασκεί συνεχή επιθετικότητα για να διατηρήσει τη θέση της με τα πιο κυρίαρχα ζώα.

Παρόμοια αποτελέσματα με αυτά του παρόντος πειράματος παρουσιάστηκαν και από την μελέτη των Brakel & Leis (1976) σε γαλακτοπαραγωγές αγελάδες όπου παρατηρήθηκε το φαινόμενο της πτώσης της γαλακτοπαραγωγής και της λιποπεριεκτικότητας ως αποτέλεσμα της ανακατανομής των ομάδων. Συγκεκριμένα, εξετάστηκε η επίδραση της μεταφοράς 4 αγελάδων σε μια ομάδα των 20. Ενώ την πρώτη ημέρα της ανακατανομής της ομάδας παρατηρήθηκε πτώση της γαλακτοπαραγωγής και της λιποπεριεκτικότητας, δεν παρατηρήθηκαν άλλες σημαντικές επιδράσεις κατά τις επόμενες ημέρες (Brakel & Leis, 1976). Παράλληλα, η συχνότητα εμφάνισης αψιμαχιών ήταν πάρα πολύ υψηλή κατά την 1η ημέρα αλλά στη συνέχεια ελαττώθηκε κατά το ήμισυ. Σε μια νεοσυσταθείσα αγέλη, οι περισσότερες από τις σχέσεις κυριαρχίας – υποταγής αναπτύσσονται πολύ γρήγορα. Άλλοι ερευνητές κάνουν λόγο πως το διάστημα αυτό κυμαίνεται από 1 έως 5 ώρες. Ο Bouissou (1972) παρατήρησε ότι το 84% των σχέσεων σε μια ομάδα βοοειδών έχουν συσταθεί μέσα στα πρώτα πέντε λεπτά και μέσα σε δύο ώρες τα ζώα σχηματίζουν σταθερές κοινωνικές υποομάδες.

Στις αγελάδες γαλακτοπαραγωγής, οι μεταβολές στη συνοχή της ομάδας μπορεί, μερικές φορές, να προκαλέσουν μείωση της κατανάλωσης τροφής και ως εκ τούτου της παραγωγής γάλακτος. Οι αγελάδες έχουν εμπειρία στο να μετακινούνται τακτικά μεταξύ ομάδων κατά τη διάρκεια της γαλακτικής περιόδου ανάλογα με την γαλακτοπαραγωγή τους. Η συχνή ανάμειξη μειώνει τις αρνητικές επιδράσεις στην παραγωγή του γάλακτος (Sowerby και Polan, 1977). Μετά την ανάμειξη υπάρχει μείωση της γαλακτοπαραγωγής, αλλά υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις στο ποσοστό της μεταξύ των διάφορων ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί: μείωση κατά 19% (Vajner, 1978), 8% για δέκα ημέρες μετά την ανάμειξη (Kovalcik και Kovalcikova, 1974), 5% για 40 ημέρες (Krohn, 1978), 4% για πέντε ημέρες (Jezierski και Podluzny, 1984) και 3% για μία ημέρα (Brakel και Leis, 1976), ενώ άλλοι δεν βρήκαν καμία αλλαγή (Clark et al, 1977, Collis et al., 1979, Konggaard et al., 1982). Ερευνητές αναφέρουν ότι το ύψος της μείωσης της γαλακτοπαραγωγής δεν σχετίζεται άμεσα με την ένταση των ανταγωνιστικών συμπεριφορών, αλλά είναι πιο πιθανό να

αντικατοπτρίζει τη μειωμένη κατανάλωση τροφής, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου υπάρχει περιορισμένη πρόσβαση σε ζωοτροφές (Brakel και Leis, 1976). Επιπλέον, άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι μείωση της γαλακτοπαραγωγής παρατηρείται μόνο σε υποδεέστερες αγελάδες στην ιεραρχία (περίπου 5% τις πρώτες δύο εβδομάδες) (Hasegawa et al., 1997). Επίσης, ο αριθμός των αγελάδων που εισάγονται σε μια νέα ομάδα επηρεάζει, πιθανώς, τις επιπτώσεις στην παραγωγή γάλακτος. Έχει αναφερθεί μεγαλύτερη μείωση της απόδοσης του γάλακτος όταν ομάδα 15 αγελάδων μεταφέρθηκαν σε μία νέα ομάδα παρά όταν μετακινήθηκαν μεμονωμένες αγελάδες (Kovalcik και Kovalcikova, 1974). Ωστόσο, έχει επίσης αναφερθεί ότι όταν ο αριθμός των αγελάδων που εισήχθησαν σε μια νέα ομάδα είναι μεταξύ 3 και 20, η μείωση της γαλακτοπαραγωγής είναι παρόμοια (Sowerby και Polan, 1977).

Σε μελέτη των Collis et al. (1979) που πραγματοποιήθηκε σε γαλακτοπαραγωγές αγελάδες παρατηρήθηκε πως μετά από την ανακατανομή των ομάδων στα ζώα που βρισκόταν σε παρόμοια σωματική κατάσταση, δεν σημειώθηκε μεταβολή στη γαλακτοπαραγωγή. Παρά το γεγονός ότι τα ζώα είχαν αλλάξει ομάδα, φαίνεται πως είχαν κοινωνική μνήμη και δεν μετέβαλαν τη θέση τους στην ιεραρχία στη συγκρότηση της νέας ομάδας, δηλαδή και στη νέα ομάδα που δημιουργήθηκε κράτησαν τις ίδιες θέσεις που είχαν στην προηγούμενη. Εξάιρεση στη παραπάνω παρατήρηση εμφάνισαν τα νεότερα σε ηλικία ζώα, επειδή δε μπόρεσαν να ανταποκριθούν στη νέα θέση ιεραρχίας, η οποία δεν ανταποκρίνονταν ούτε στην ηλικία τους αλλά ούτε και στην εμπειρία τους. Οι Sołtysiak και Nogalski (2010), παρατήρησαν πως, όταν το νέο κοπάδι αποτελούνταν μόνο από κυρίαρχες αγελάδες, η γαλακτοπαραγωγή δεν μεταβαλλόταν, ενώ όταν στο κοπάδι συμμετείχαν και υποτελείς τότε ήταν μειωμένη. Στο παραπάνω συμπέρασμα κατέληξαν, καθώς οι υποτελείς αγελάδες δε μπορούν να εκπύσσουν πλήρως το παραγωγικό τους δυναμικό υπό καταστάσεις stress, όπως η διαταραχή της ιεραρχίας.

Όσον αφορά στα αποτελέσματα σχετικά με τη σειρά εισόδου των ζώων στο αμελκτήριο, φαίνεται ότι τα ζώα της φυλής Χίου με την υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή βιάζονται να εισέλθουν στο αμελκτήριο για να αρμεχτούν πρώτα, ενώ στην περίπτωση των ομάδων που αποτελούνταν από προβατίνες και των δύο φυλών, προηγούνταν αυτές της Καραγκούνικης φυλής και ακολουθούσαν αυτές της φυλής Χίου. Αν και δεν κατέστη δυνατό να καταγραφούν οι σχέσεις ιεραρχίας μεταξύ των προβατινών, γεγονός σύνηθες σε επίπεδο εκτροφής θηλυκών ζώων, όπου όλα τα

ζώα έχουν διαθέσιμη τροφή, είναι γνωστό πως τα Καραγκούνικα πρόβατα είναι πιο «άγρια» σε σχέση με τα Χιώτικα, οπότε στην ιεραρχία της νέας διαμορφωμένης ομάδας πιθανόν να κατέχουν υψηλότερες θέσεις στην ιεραρχία. Επίσης, οι Dickson et al. (1967, 1970), Reinhardt (1973) και Soffie et al. (1976) παρατήρησαν μια θετική συσχέτιση μεταξύ της θέσης κυριαρχίας και της σειράς άμελξης. Αντίθετα, οι Phillips and Rind (2002a) δε διαπίστωσαν επίδραση της κυριαρχίας στη σειρά εισόδου των αγελάδων στο αμελκτήριο. Επιπλέον, στη δική μας μελέτη οι διαστάσεις των ζώων (ύψος ακρωμίου, μήκος σώματος, διάμετρος λεκάνης, διάμετρος μαστού και βάρος) δεν επηρέασαν τη σειρά εισόδου στο αμελκτήριο. Υπάρχουν μελέτες στις οποίες παρατηρήθηκε ότι τα βαρύτερα ζώα εισέρχονταν πρώτα στο αμελκτικό συγκρότημα (Nowicki & Zwolinska-Bartczak, 1983). Αντίθετα, οι Gere et al. (2001) παρατήρησαν ότι οι αγελάδες με μικρότερο σωματικό βάρος έμπαιναν πρώτες στο αμελκτικό συγκρότημα. Υψηλή θετική συσχέτιση έχει βρεθεί μεταξύ της κυριαρχίας και του βάρους των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής (Brantas, 1968, Sambraus, 1979, Schein and Fohrman, 1955, Stricklin et al., 1980). Πιο συγκεκριμένα, οι Brantas et al. (1968) προσδιόρισαν την περιφέρεια στήθους και το μήκος του σώματος ως βασικά χαρακτηριστικά που συμβάλλουν στη σχέση μεταξύ του σωματικού βάρους και της θέσης κυριαρχίας.

Όπως παρατηρήθηκε στο συγκεκριμένο πείραμα, οι προβατίνες εκδήλωσαν προτίμηση για συγκεκριμένη θέση εντός του αμελκτηρίου. Σε προηγούμενα πειράματα για τη θέση προτίμησης σε αγελάδες (Bunger and Bunger, 1978, Stefanowska et al., 2000), πρόβατα (Keszthelyi & Maros, 1992, Wasilewski, 1999) και κατσίκες (Donaldson et al., 1976, Margetinova et al., 2001) βρέθηκε ότι η σειρά στο αμελκτικό συγκρότημα δεν είναι τυχαία. Ωστόσο, έχει βρεθεί ότι η σειρά άμελξης στις αγελάδες ήταν σταθερή για διάστημα 10 ετών (Willens & Lampo, 1964) σε αντίθεση με μελέτη διάρκειας 13 εβδομάδων σε πρόβατα, στην οποία η θέση προτίμησης δεν ήταν σταθερή (Wasilewski, 1999). Γενικά, δεν υπάρχει πλήρης συμφωνία μεταξύ μελετών στις οποίες διευκρινίστηκε η σταθερότητα στη σειρά άμελξης σε ίδια είδη και εάν και πώς οι παράγοντες που εξετάστηκαν επηρεάζουν την προτίμηση (Hidari et al., 1973, Gere et al., 2001).

Ωστόσο, οι Graser-Hermann & Sambraus (2001) δεν βρήκαν συσχέτιση σωματικού βάρους και της σειράς εισόδου στο αμελκτήριο σε προβατίνες γαλακτοπαραγωγής. Ωστόσο, η παραγωγικότητα μπορεί να θεωρηθεί ο ισχυρότερος παράγοντας

πρόβλεψης της σειράς εισόδου στο αμελκτικό συγκρότημα καθώς υπάρχει γενική συμφωνία αποτελεσμάτων, τα οποία υποστηρίζουν ότι ζώα με υψηλότερες αποδόσεις εισέρχονται πρώτα στο αμελκτικό συγκρότημα. Αυτό μπορεί να συμβαίνει λόγω της μεγαλύτερης ανάγκης των ζώων για άμελξη καθώς υφίστανται μεγαλύτερη πίεση στο μαστό (Willems & Lampo, 1964, Ferguson et al., 1967, Nowicki & Zwolinska-Bartczak, 1983, Sambraus & Keil, 1997, Margetinova et al., 2001).

Κάποιες μελέτες αναφέρουν ότι τα κυρίαρχα ζώα προσέρχονταν πρώτα στο αμελκτικό συγκρότημα με αποτέλεσμα την επιλογή συγκεκριμένης θέσης (Guhl & Atkeson, 1959), ενώ σε άλλες μελέτες δεν υπήρχε σύνδεση μεταξύ κοινωνικής θέσης στα μηρυκαστικά και θέσης προτίμησης στο αμελκτικό συγκρότημα (Donaldson et al., 1967, Gere et al., 2001, Sambraus & Keil, 1997, Escos et al., 1993). Συμπερασματικά, η σειρά άμελξης και η θέση προτίμησης δεν πρέπει να θεωρείται ένα σταθερό φαινόμενο, παρά μόνο για μικρά χρονικά διαστήματα, αλλά μία δυναμική και μεταβαλλόμενη κατάσταση η οποία επηρεάζεται από διάφορους περιβαλλοντικούς και φυσιολογικούς παράγοντες. Όπως παρατηρήθηκε, η ανακατανομή των ομάδων επηρέασε αρνητικά όλους τους συμπεριφορικούς δείκτες που συνδέονται με το stress. Η φωνητική απόκριση είναι μέτρο φόβου ή πόνου για ένα ζώο. Οι αγελάδες και τα πρόβατα που μένουν μόνα τους μουγκανίζουν και βελάζουν, αντίστοιχα, επειδή φοβούνται. Η φωνητική απόκριση στις αγελάδες σχετίζεται με φυσιολογικούς παράγοντες stress (Dunn, 1990, White et al., 1995). Διαδικασίες οι οποίες προκαλούν φόβο ή πόνο συνήθως έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση της φωνητικής απόκρισης σε γουρούνια και αγελάδες (White et al., 1995; Watts et al., 2001). Τα βελάσματα, ως παράμετροι στρεσογόνων ή οδυνηρών καταστάσεων, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εξαγωγή απόλυτων συμπερασμάτων, επειδή τα πρόβατα δεν βελάζουν πάντα όταν βρίσκονται σε κίνδυνο, ώστε να αποφύγουν τον θηρευτή. Βελάζουν, κυρίως, σε καταστάσεις απομόνωσης από το υπόλοιπο ποίμνιο ή τους αμνούς τους (Grandin 2014).

Η απόσταση διαφυγής καθορίζεται, επίσης, από τον κίνδυνο που έχει να αντιμετωπίσει ένα ζώο σε μία δεδομένη κατάσταση. Σε μία μεγάλη ομάδα ζώων με παρόμοια γενετική σύσταση και προηγούμενες εμπειρίες χειρισμών, τα περισσότερα μέλη της ομάδας έχουν παρόμοια απόσταση διαφυγής, με εξαίρεση κάποια άτομα τα οποία έχουν είτε πολύ μικρή είτε πολύ μεγάλη. Η απόσταση διαφυγής επηρεάζεται άμεσα από τη συναισθηματική κατάσταση του ζώου τη δεδομένη στιγμή, την

εμπειρία και την ικανότητα μάθησης. Ένα ζώο, το οποίο είχε αντιμετωπίσει στο παρελθόν επικίνδυνες καταστάσεις, μαθαίνει να είναι προσεκτικό σε παρόμοιους κινδύνους στο μέλλον, με ανάλογη αύξηση της απόστασης διαφυγής. Επιπλέον, ένα εξημερωμένο και εκπαιδευμένο ζώο έχει μικρότερη απόσταση διαφυγής και επιτρέπει στους ανθρώπους να το προσεγγίσουν (Price, 1984). Το μέγεθος της απόστασης διαφυγής ενός ζώου ποικίλλει και εξαρτάται από το σύνολο των εμπειριών του και την ατομική του ιδιοσυγκρασία. Τα πρόβατα και οι αίγες που δεν έχουν συχνή επαφή με τους ανθρώπους, παρουσιάζουν μεγάλη απόσταση διαφυγής. Πρόβατα τα οποία βρίσκονται σε περιορισμένο χώρο θα έχουν μικρότερη απόσταση διαφυγής από πρόβατα τα οποία έχουν επάρκεια χώρου. Συχνά, όταν τα ζώα έχουν εκτεθεί σε φιλικούς χειρισμούς τείνουν να ελαττώνουν την απόσταση διαφυγής. Βίαιοι χειρισμοί ή αυξημένο stress έχουν ως αποτέλεσμα το ζώο να είναι επιφυλακτικό με μεγαλύτερη απόσταση διαφυγής. Πρόβατα χωρίς προηγούμενες εμπειρίες χειρισμών έχουν απόσταση διαφυγής περίπου ίση με 4,7 m, αλλά μετά από έκθεση σε φιλική επαφή η απόσταση μειώνεται στα 1,3 m (Beaver & Höglund, 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αναδιαμόρφωση των ομάδων των προβατινών επηρέασε σημαντικά τους συμπεριφορικούς δείκτες που εξετάστηκαν, υποδηλώνοντας ότι ήταν ένας στρεσογόνος παράγοντας για τις προβατίνες. Όσον αφορά στη γαλακτοπαραγωγή, αυτή μειώθηκε στην περίπτωση, όπου οι νέες ομάδες αποτελούνταν και από τις δύο εξεταζόμενες φυλές των προβατινών, πιθανώς υποδηλώνοντας ότι το stress ήταν εντονότερο. Οι αρνητικές επιπτώσεις της ανακατανομής των ομάδων φαίνεται να ήταν έντονες κατά την πρώτη και δεύτερη ημέρα, ενώ μετά οι τιμές των εξεταζόμενων παραμέτρων επανέρχονται στα αρχικά τους επίπεδα. Οι προβατίνες με υψηλότερη γαλακτοπαραγωγή και αυτές της Καραγκούνικης φυλής φαίνονται να εισέρχονται πρώτες στο αμελκτήριο. Τέλος, οι προβατίνες εκδηλώνουν προτίμηση για συγκεκριμένη θέση εντός του αμελκτηρίου.

Επομένως, προσοχή πρέπει να δίνεται τις πρώτες ημέρες μετά την αναδιαμόρφωση των ομάδων των προβατινών, ιδιαίτερα όταν δεν είναι ομοιογενείς και αποτελούνται από ζώα διαφορετικών φυλών.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γιολλάσης, Δ. 2010. Μελέτη ίδρυσης προβατοτροφικής επιχείρησης δυναμικότητας 500 προβατίνων. Μεταπτυχιακή μελέτη. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Γεωργούδης, Α., Ζέρβας, Γ., Πολύζος, Χ., Φράγκος, Κ., Χούσος, Γ. 1999. *Ζωική Παραγωγή. Β' Τάξη 1^ο Κύκλου Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης*. Υπουργείο Παιδείας - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο.
- ΕΘΙΑΓΕ. 2011. *Αυτόχθονες Φυλές Αγροτικών Ζώων* [online]. Διαθέσιμο στο: http://www.nagref.gr/journals/publications/aytoxthones_fyles.pdf [ανάκτηση 27/7/2018].
- ΕΛΣΤΑΤ. 2018. Έρευνες Ζωικού Κεφαλαίου [online]. Διαθέσιμο στο: <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPK13/>
- Ζέρβας, Γ.Π. 2013. *Διατροφή Μηρυκαστικών Ζώων*. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Ζυγογιάννης, Δ. (2006). Προβατοτροφία. Τρίτη Έκδοση. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
- Ζυγογιάννης, Δ.Γ. 2014. *Προβατοτροφία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
- Καμινारीδης, Σ & Μοάτσου, Γ. (2009). Γαλακτοκομία. Εκδόσεις Έμβρυο.
- Κατάνος, Ι. & Σκαπέτας, Β. 2011. *Φυσιολογία Αγροτικών Ζώων*. Αθήνα: Σύγχρονη Παιδεία.
- Κατσαούνης, Ν.Κ. 1996. *Προβατοτροφία*. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.
- Κιτσοπανίδης, Γ.Ι. 2006. *Οικονομική Ζωϊκής Παραγωγής: Αρχές, Εφαρμογές, Τεχνικοοικονομική Ανάλυση*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Ζήτη.
- Λάζαρος, Ντίνος (2010) : Σημασία της κτηνοτροφίας στον νομό Ιωαννίνων, Θεσσαλονίκη: λεξάνδρειο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα - Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης και Διοίκησης Αγροτικών Επιχειρήσεων <http://eureka.lib.teithe.gr:8080/bitstream/handle/10184/4222/Kefalαιο%204.pdf?sequence=6>
- Μιχαήλ, Σ.Γ. 1986. *Ιστολογία*. 2^η εκδ. Θεσσαλονίκη: Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.

- Νικολάου, Ε. 1998. Αιγοπροβατοτροφία. Προπτυχιακή μελέτη. ΤΕΙ Ηπείρου-Αρτα.
- Ρογδάκης, Ε. (2006). Γενική Ζωοτεχνία. Εκδόσεις Σταμούλη.
- Σμοκοβίτης, Α. (2013). Φυσιολογία. Έβδομη έκδοση. Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη.
- Σκαπέτας, Β. 2015. *Εισαγωγή στη Ζωοτεχνία*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία.
- Ψηφίδα, Ανδρονίκη (2010) Προσδιορισμός των γενότυπων προβάτων ως προς το γονίδιο της τρομάδους νόσου (scrapie) με βάση το DNA των σωματικών κυττάρων του γάλατος και σχέση μεταξύ γενότυπων και ζωοτεχνικών χαρακτηριστικών, Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akers, R.M. & Denbow, D.M. 2008. *Anatomy and Physiology of Domestic Animals*. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Al-Qarawi, A.A. & Ali, B.H. 2005. “Isolation stress in desert sheep and goats and the influence of pretreatment with xylazine or sodium betaine”. *Veterinary Research Communications* vol. 29, no. 1: 81-90.
- Alados, C.L., Escos, J., 1992. The determinants of social status and the effect of female rank on reproductive success in *Dama* and *Cuvier’s* gazelles. *Ethol. Ecol. Evol.* 4, 151–164.
- Albright, J.L. & Arave, C.W., 1997. *The Behaviour of Cattle*. CAB International, Wallingford.
- Appleby, M.C., 1980. Social rank and food access in red deer stags. *Behaviour* 74, 294–308.
- Arnold, G.W., Dudzinski, M.L., 1978. In: *Ethology of Free-Ranging Domestic Animals*. Elsevier, Amsterdam, p. 197.
- Baldock, N.M. & Sibly, R.M. 1990. “Effects of handling and transportation on the heart rate and behaviour of sheep”. *Applied Animal Behaviour Science* vol. 28, no. 1-2: 15-39.
- Barroso, F. G., Alados, C. L., & Boza, J., 2000. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Applied Animal Behaviour Science*, 69(1), 35-53.
- Baszczak, J.A., Grandin, T., Gruber, S.L., Engle, T.E., Platter, W.J., Laudert, S.B., Schroeder, A.L., Tatum, J.D. 2006. Effects of ractopamine supplementation on behavior of British, Continental, and Brahman crossbred steers during routine handling. *J. Animal Science* 84(12): 3410-3414.
- Beaver, B., Höglund, D. 2015. *Efficient Livestock Handling*. Academic Press.
- Ben Salem, H. & Smith, T. 2008. “Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments”. *Small Ruminant Research* vol. 77, no. 2-3: 174-194.
- Beilharz, R.G., Butcher, D.F., Freeman, A.E., 1966. Social dominance and milk production in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 49, 887–892.
- Belovsky, G.E., 1984. *Herbiv*

- Bennett, J.L., Finch, V.A., Holmes, C.R., 1985. Time spent in shade and its relationship with physiological factors of thermoregulation in three breeds of cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 13, 227–236.
- Bøe, K. E., & Færevik, G., 2003. Grouping and social preferences in calves, heifers and cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(3), 175-190.
- Bouissou, M.F., 1972. Influence of body weight and presence of horns on social rank in domestic cattle. *Anim. Behav.* 20, 474–477
- Bouissou, M.F., 1980. Social relationships in domestic cattle under modern management techniques. *Boll. Zool.* 47, 343–353.
- Boyazoglu, J. & Morand-Fehr, P. 2001. “Mediterranean dairy sheep and goat products and their quality: A critical review”. *Small Ruminant Research* vol. 40, no. 1: 1-11.
- Brakel, W. J., & Leis, R. A., 1976. Impact of social disorganization on behavior, milk yield, and body weight of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 59(4), 716-721.
- Brantas, G.C. (1968). On the dominance order of Friesian-Dutch dairy cows. *Zeitschrift Tierzuchtung Zuchtungsbiologie*, 84, 127–151.
- Bünger, L., Bünger, U. 1978. Beobachtungen zur Melkordnung bei Kühen. *Arch. Tierz., Berlin* 21: 439-448.
- Buragli, P., Vitale, V., Banti, L., Sighieri, C. 2014. Effect of aging on behavioral and physiological responses to stressful stimulus in horses. *Behavior* 151:1513–1533
- Burrows, H.M., Dillon, R.D. 1997. Relationship between temperament and growth in feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreds. *Aust. J. Exp. Agric.* 37: 407–411.
- Clark, P.W., Ricketts, R.E. & Krause, G.F., 1977. Effect on milk yield of moving cows from group to group. *Journal of Dairy Science*, 60, 716–721.
- Clutton-Brock, T.H., Harvey, P.H., 1976. Evolutionary rules and primate societies. In: Bateson, P.P.G., Hinde, R.A. _Eds., *Growing Points in Ethology*. Cambridge University Press, pp. 195–237.
- Coblenz, B. E. 1974. Ecology, behavior, and range relationships of the feral goat. Ph.D. Dissertation. Univ. of Michigan, Ann Arbor.

- Cockram, M.S., Ranson, M., Imlah, P., Goddard, P.J., Burrells, C. & Harkiss, G.D. 1994. "The behavioural, endocrine and immune responses of sheep to isolation". *Animal Production* vol. 58, no. 3: 389-399.
- Collis, P.W., Kay, S.J., Grant, A.J. & Quick, A.J., 1979. The effect on social organization and milk production of minor group alterations in dairy cattle. *Applied Animal Ethology*, 4, 61–70.
- Colville, T. & Bassert, J.M. 2015. *Laboratory Manual for Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*. 3rd ed. St. Louis, Mo: Elsevier
- Coppinger, T.R., Minton, J.E., Reddy, P.G. & Blecha, F. 1991. "Repeated restraint and isolation stress in lambs increases pituitary-adrenal secretions and reduces cell-mediated immunity". *Journal of Animal Science* vol. 69, no. 7: 2808-2814.
- Craig, J.V., 1981. In: *Domestic Animal Behaviour*. Prentice Hall, New Jersey, p. 364.
- Dantzer, R. & Mormède, P. 1983. "Stress in farm animals: a need for reevaluation". *Journal of Animal Science* vol. 57, no. 1: 6-18.
- Darling, F. F. 1937. Habits of wild goats in Scotland. *J. Anim. Ecol.* 6:21.
- De Rancourt, M., Fois, N., Lavín, M.P., Tchakérian, E. & Vallerand, F. 2006. "Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future". *Small Ruminant Research* vol. 62, no. 3: 167-179.
- Dhabhar, F.S. & McEwen, B.S. 1997. "Acute stress enhances while chronic stress suppresses cell-mediated immunity in vivo: A potential role for leukocyte trafficking". *Brain, Behavior, and Immunity* vol. 11, no. 4: 286-306.
- Dickson, D.P., Barr, G.R. & Wieckert, D.A., 1967. Social relationships of dairy cows in feed lot. *Behaviour*, 29, 196–203.
- Dickson, D.P., Barr, G.R., Johnson, L.P. & Wieckert, D.A., 1970. Social dominance and temperament of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 53, 904– 907.
- Dodd, C.L., Pitchford, W.S., Hocking Edwards, J.E. & Hazel, S.J. 2012. "Measures of behavioural reactivity and their relationships with production traits in sheep: A review". *Applied Animal Behaviour Science* vol. 140, no. 1-2: 1-15.

- Donaldson, S.L., Albright, J.L., Black, W.C., Ross, M.A., Barth, K.M. 1976. Relationship between entrance order and social dominance in dairy goats. *Am Zool* 7: 807.
- Dunn, C.S. 1990. Stress reactions of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *Vet Rec.* 126(21): 522-525.
- Eccles, T. R. 1981. Aspects of social organization and diurnal activity patterns of California bighorn sheep (*Ovis canadensis californiana* Douglas 1829). M.Sc. Thesis. Univ. of British Columbia, Vancouver.
- Eisenberg, J. F. 1966. The social organization of mammals. *Handbuch Zool.* 10:1.
- Escós, J., Alados, C.L., Boza, J. 1993. Leadership in a domestic goat herd. *Applied Animal Behaviour Science* 38: 41-47.
- Estes, R. D. 1974. Social organization of the African Behavior of Ungulates and its Relation to Management, pp 166-205. *Int. Union Conserv. Nature Pub. New Series No. 24.* Morges.
- European Parliament. 2017. The sheep and goat sector in the EU Main features, challenges and prospects [online]. Διαθέσιμο στο: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608663/EPRS_BR I\(2017\)608663_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/608663/EPRS_BR I(2017)608663_EN.pdf)
- EUROSTAT. 2018a. Sheep population – annual data [online]. Διαθέσιμο στο: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=apro_mt_lssheep&lang=en
- FAO-STAT, 2007[online]: <http://www.fao.org>
- FAO-STAT, 2015 [online]: <http://www.fao.org>
- Fell , L.R and Shutt D., A (1989) Behavioural and hormonal responses to acute surgical stress in sheep. *Applied Animal Behaviour Science* 22, 283-94
- Ferguson, R.S., Albright, J.L., Harrington, R.B., Black, W.C., Donaldson, S.L. 1967. Dairy cattle behavior into a milking area. *Am. Zool.* 7: 807-808.
- Fernández, M. A., Alvarez, L., & Zarco, L. (2007). Regrouping in lactating goats increases aggression and decreases milk production. *Small Ruminant Research*, 70(2-3), 228-232.
- Fraser, D., 1974. The behaviour of growing pigs during experimental social encounters. *J. Agric. Sci.* 82, 147–163

- Gaynor, J. & Muir, W. 2002. Handbook of Veterinary Pain Management. 2nd ed. Missouri: Mosby Elsevier
- Geist, V. 1960. Feral goats in British Columbia. Murrelet 41:
- Geist, V. (1966). The evolution of horn-like organs Behaviour 27 (175-214)1.
- Geist, V. 1971. Mountain Sheep: A Study in Behavior and Evolution. Univ. of Chicago Press, Chicago
- Gelasakis, A.I., Valergakis, G., Fortomaris, P. & Arsenos, G. 2010. "Farm conditions and production methods in Chios sheep flocks". Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society vol. 61, no. 2: 111-119.
- Gere, T., Hamar, G., Gere, Z. 2001. Behaviour of the cows in the milking parlour. Etologickej konferencie, Račkova dolina, Prispievky 28.: 49-50.
- Gould, M. S. 1979. The behavioral ecology of the feral goats of Aldabra Island. Ph.D. Dissertation. Duke Univ., Durham, NC.
- Grandin, T. 1980. Livestock behavior as related to handling facilities design. Int. J. Stud. Anim. Prob. 1: 39–52.
- Grandin, T. 2001. Cattle vocalizations are associated with handling and equipment problems at beef slaughter plants. Applied Animal Behaviour Science 71(3): 191-201.
- Grandin, T. 2010. Improving Animal Welfare: a practical approach can international. UK
- Grandin, T. 2014. Handling facilities and restraint in extensively raised range cattle. In: Grandin T., editor. Livestock Handling and Transport. 4th ed. CABI Publishing, Cambridge, UK. Pp: 94–115.
- Grandin, T., Shivley, C. 2015. How Farm Animals React and Perceive Stressful Situations Such As Handling, Restraint, and Transport. Animals (Basel) 5(4): 1233-1251.
- Gräser-Herrmann, C., Sambras, H.H. 2001. The social behaviour of East Friesian dairy sheep in larger groups. Arch. Tierz., Dummerstorf 44: 421-423.
- Gregory, N. 2004. Physiology and Behavior of Animal Suffering. 2nd ed. United States: Blackwell Publishing
- Grignard, L., Boivin, X., Boissy, A., Le Neindre, P. 2001. Do beef cattle react consistently to different handling situations? Applied Animal Behaviour Science 71(4): 263-276.

- Grubb, P. 1974a, Social organization of Soay sheep in the behavior of ewes and lambs. In: P. A. Jewell, C. Milner and J. Morton Boyd (Ed.) *Island Survivors: The Ecology of the Soay Sheep of St. Kilda*, pp 131-159. The Athlone Press, London.
- Guhl, A.M., Atkeson, F.W. 1959. Social organization in a herd of dairy cows. *Trans. Kans. Acad. Science* 62: 80-87.
- Hadjigeorgiou, I. 2014. Sheep and Goat Farming and Rural Development in Greece. In: *Proceedings of CANEPAL International Conference*, Athens, Greece. 11-13 September 2014.
- Hadjigeorgiou, I., Vallerand, F., Tsimpoukas, K. & Zervas, G. 2002. "The socio-economics of sheep and goat farming in Greece and the implications for future rural development". *Options Mediterraneennes, Series B* vol. 39: 83-93.
- Haley, D.B., Bailey, D.W. & Stookey, J.M. 2005. "The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate". *Journal of Animal Science* vol. 83, no. 9: 2205-2214
- Hafez, E.S.E., Scott, J.P., 1962. The behaviour of sheep and goats. In: Hafez, E.S.E. _Ed., *The Behaviour of Domestic Animals*. Baillie`re, Tindall and Cox, London.
- Hamilton, W. D. 1971. Geometry for the selfish herd. *J. Theor. Biol.* 31:295.
- Hart, B.L., 1985. In: *The Behavior of Domestic Animals*. Freeman, New York, p. 390.
- Hanani, M. 2010. "Satellite glial cells in sympathetic and parasympathetic ganglia: In search of function". *Brain Research Reviews* vol. 64, no. 2: 304-327.
- Hasegawa, N., Nishiwaki, A., Sugawara, K. & Ito, I., 1997. The effects of social exchange between groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behavior and adrenocortical response. *Applied Animal Behaviour Science*, 51, 15–27.
- Hemsworth, P.H. 2003. Human-Animal interactions in livestock production. *Applied Animal Behaviour Science* 81: 185-198.
- Herre, W. and M. Rohrs. 1955. *Uber die Formenmannigfaltigkeit der Gehorns der Caprini Simpson 1945. Zool. Gart.* 22:85.

- Hidari, H., Masateru, K., Suzuki, S. 1973. The order of entry of cows into a milking parlour under loose-housing conditions. *Japanese J. Zootech. Science* 44: 33-38.
- Houpt, K.A., Kendrick, K.M., Parrott, R.F. & De La Riva, C.F. 1988. "Catecholamine content of plasma and saliva in sheep exposed to psychological stress". *Hormone and Metabolic Research* vol. 20, no. 3: 189-190.
- Hunter, R. F. 1964. Home range behavior in hill sheep. In: D. J. Crisp (Ed.) *Grazing in Terrestrial and Marine Environments*. pp 155-171. Blackwell Sci. Pub., Oxford.
- Jezierski, T.A. & Podluzny, M., 1984. A quantitative analysis of social behaviour of different crossbreeds of dairy cattle in loose housing and its relationship to productivity. *Applied Animal Behaviour Science*, 13, 31–40.
- Jewell, P. A. and P. Grubb. 1974. The breeding cycle, the onset of oestrus and conception in Soay sheep. In: P. A. Jewell, C. Milner and J. Morton Boyd (Ed.) *Island Survivors: The Ecology of the Soay Sheep of St. Kilda*, pp 224-241. The Athlone Press, London.
- Kaufmann, J.H., 1983. On the definition and functions of dominance and territoriality. *Biol. Rev.* 58, 1–20.
- Keeling, J. L and Gonyou H.W., 2001. *Social behavior in farm animals*. CABI Publishing.
- Kendrick , K.M and Baldwin B.A (1987) Cells in temporal cortex of conscious sheep can respond preferentially to the sight of faces. *Science* 236 448-50
- Keszthelyi, T., Maros, K. 1992. Moving order in different group sizes of milking ewes. *Applied Animal Behaviour Science* 35: 181-188.
- Kilgour, R., Dalton, C., 1984. In: *Livestock Behaviour, A Practical Guide*. Granada Publishing, London, p. 319.
- Kilgour, R. & De Langen, H. 1970. "Stress in sheep resulting from management practices". *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* vol. 30: 65-76.
- Kilgour., R (1976). Sheep behavior: its importance in farming systems, handling, transport and pre slaughter treatment. *Processing's of Sheep*

Assembly and Transport Workshop, W.A Department of Agriculture, pp.64-84

- King, D.A., Schuehle Pfeiffer, C.E., Randel, R.D., Welsh, T.H., Oliphint, R.A., Baird, B.E., Curley, K.O., Vann, R.C., Hale, D.S., Savell, J.W. 2006. Influence of animal temperament and stress responsiveness on the carcass quality and beef tenderness of feedlot cattle. *Meat Science* 74(3): 546-556.
- Konggaard, S.P., Krohn, C.C. & Agergaard, E., 1982. Investigations concerning feed intake and social behaviour among group fed cows under loose housing conditions. VI. Effects of different grouping criteria in dairy. *Beretning Jra Statens Husdyrbrugsforsog*, No. 553.
- Kovalcik, K. & Kovalcikova, M., 1974. Vplyv skupinoveho presumu prvostok cernostrakateho plemena na priebeh ich laktacnej krivky. *Zivocisna Vyroba*, 19, 945–952.
- Krohn, C.C., 1978. The effect of group change on behaviour and production performance in large dairy herds. *Proceedings of the First World Congress on Ethology Applied to Zootechnology*, Madrid, Spain, 23–27 October 1978, E-1–26, 40.
- Leuthold W. (1977) *African Ungulates : a Comparative Review of Their Ethology and Behavioural Ecology*. Springer Verlag Berlin
- Lydekker, R. 1898. *Wild Oxen, Sheep and Goats of All Lands*. Rowland Ward, London.
- Lovari, S. & Rosto, G., 1985. Feeding rate and social stress of female chamois foraging in groups. In *The Biology and Management of Mountain Ungulates* (ed. S. Lovari), pp. 102–105. Croom Helm, London.
- Margetínová, J., Brouček, J., Apolen, D. 2001. Order of goats during automatic milking. *J. Farm. Animal Science* 34: 89-96.
- Mc Bride 1984 *Feral Animal Studies in Animal Science: the Uses and Limitations of Feral Animal Studies to Contemporary Animal Science Journal of Animal Science*, Volume 58, Issue 2, February 1984, Pages 474–481
- Mc Douga U, P, 1975. The feral goats of Kielderhead Moor. *J. Zool. (London)* 176
- Mc Hugh, T., 1958. Social behavior of the American buffalo _Bison bison bison.. *Zoologica* 43, 1–40.

- McPhee, C. P., G. McBride, and L. W. James. 1964. Social behaviour of domestic animals. III. Steers in small yards. *Anim. Prod.* 6:9–15
- Minton, J.E. & Blecha, F. 1990. “Effect of acute stressors on endocrinological and immunological functions in lambs”. *Journal of Animal Science* vol. 68, no. 10: 3145-3151.
- Moberg, G.P. 2000. *Biological Response to Stress: Implications for Animal Welfare*. In: Moberg, G.P. & Mench, J.A. (eds.). *The Biology of Animal Stress: Basic Principles and Implications for Animal Welfare*. Wallingford, Oxfordshire: CABI Publishing.
- Nowicki, B., Zwolinska-Bartczak, I. 1983. *Farm animal behaviour*. Warszawa: PWRiL
- Parrott, R.F., Misson, B.H. & De La Riva, C.F. 1994. “Differential stressor effects on the concentrations of cortisol, prolactin and catecholamines in the blood of sheep”. *Research in Veterinary Science* vol. 56, no. 2: 234-239.
- Pfeffer, P., 1967. *Le mouflon de Corse (O. ammon musimon Schreber 1782). Position systematique, ecologic et ethologie comparees*. *Mammalia Suppl.* 31:1.
- Phillips, C., 2008. *Cattle behaviour and welfare*. John Wiley & Sons.
- Phillips, C.J.C. & Rind, I., 2002a. The effects of social dominance on the production and behaviour of grazing dairy cows offered forage supplements. *Journal of Dairy Science*, 85, 51–59.
- Phillips, C.J.C. & Rind, I., 2002b. The effects on production and behaviour of mixing uniparous and multiparous cows. *Journal of Dairy Science*, 84, 2424–2429.
- Price, E.O. 1984. Behavioral aspects of animal domestication. *Quart. Rev. Biol.* 59(1): 1-32.
- Rault, J.L., Boisse, A., Bouvin, X. 2011. Separation distress in artificially reared lambs depends on human presence and number of conspecifics. *Applied Animal Behaviour Science* 132: 42–50.
- Reece, W.O. 2009. *Λειτουργική Ανατομική και Φυσιολογία Ζώων*. Μτφρ. Θεοδωρόπουλος, Γ., Χαδιώ-Μάντζαρη, Σ., Μπαλάσκας, Χ. & Οικονομόπουλος, Ι. Αθήνα: Εκδόσεις Utopia. 2015.

- Rokicki, T. & Ratajczak, M. 2018. Segmentation of the EU countries in terms of Sheep Production. In: Proceedings of the 2018 International Conference “Economic Science for Rural Development”, Jelgava, Latvia. 9-11 May 2018.
- Reinhardt, V., 1973. Social rank order and milking order in cows. *Zuchstungskunde Tierpsychologie*, 32, 281–292.
- Reinhardt, V., Flood, P.F., 1983. Behavioural assessment in muskox calves. *Behaviour* 87, 1–21.
- Rowell, T.E., 1966. Hierarchy in the organization of a captive baboon group. *Anim. Behav.* 14, 430–433.
- Rowell, T.E., 1974. The concept of social dominance. *Behav. Biol.* 11, 131–154.
- Rudge, M. R. 1982. The occurrence and status of populations of feral goats and sheep throughout the world. III Int. Theriol. Congr., Helsinki, Finland.
- Rudge, M. R. and D. J. Campbell. 1977. The history and present status of goats on the Auckland Islands (New Zealand subantarctic) in relation to vegetation changes induced by man. *New Zealand J. Bot.* 15:221.
- Rudge, M. R. and J. M. Clark. 1978. The feral goats of Raoul Island, and some effects of hunting on their body size and population density. *New Zealand J. Zool.* 5:581.
- Sambraus, H.H., Fries, B. & Osterhorn, K., 1979. Social relationships in a herd of dehorned dairy cattle. *Animal Behaviour Abstracts*, 7, 228.
- Sambraus, H.H., Keil, N.M. 1997. Die Konstanz der Melkordnung von Ziegen in grossen Gruppen. *J. Animal Breed. Genet.* 114: 397-404.
- Sapolsky, R.M. 2002. Endocrinology of the Stress-Response. In: Becker, J.B., Breedlove, S.M., Crews, D. & McCarthy, M.M. (eds.). *Behavioral Endocrinology*. 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sato, S., Sassa, H. & Sonoda, T., 1990. Effect of dominance rank of partner cows on social behaviour of newly introduced heifers. *Japanese Journal of Livestock Management*, 26, 64–69.
- Schaller, G. B. 1977. *Mountain Monarchs: Wild Sheep and Goats of the Himalaya*. Univ. of Chicago Press, Chicago.
- Schaller, G. B. (1974) *The mountain monarchs :Wild sheep and goats in the Himalayas*, University of Chicago Press Chicago.

- Schaller, G.B., 1977. *Mountain Monarchs*. University of Chicago Press, Chicago.
- Schein, M.W., Forhman, M.H., 1955. On social dominance relationships in a herd of dairy cattle. *Br. J. Anim. Behav.* 3, 45–55.
- Scott, J.P., 1948. Dominance and the frustration–aggression hypothesis. *Physiol. Zool.* 21, 31–39.
- Shank, C. C. 1972. Some aspects of social behavior in population of feral goats (*Capra hircus* L.). *Z. Tierpsychol.* 30:488.
- Sherwin, C.M., Jhonson, K.G., 1987. The influence of social factors on the use of shade by sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 18, 143–155.
- Shillito-Walser, E.E(1978). A comparison of the role of vision and hearing in ewes finding their own lambs. *Applied Animal Ethology* , 71-9
- Sjaastad, Ø.V., Hove, K. & Sand, O. 2010. *Physiology of Domestic Animals*. 2nd ed. Oslo: Scandinavian Veterinary Press.
- Skerritt, G. 2018. *King’s Applied Anatomy of the Central Nervous System of Domestic Mammals*. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.
- Soffie, M., Thines, G. & de Marneffe, G., 1976. Relation between milking order and dominance value in a group of dairy cows. *Applied Animal Ethology*, 2, 271–276.
- Sołtysiak, T., & Nogalski, Z., 2010. The effects of social hierarchy in a dairy cattle herd on milk yield. *Pol. J. Natur. Sc.*, 25, 22-30.
- Sowerby, M.E. & Polan, C.E., 1977. Milk production responses of shifting cows between intraherd groups. *Journal of Dairy Science*, 61, 455–460.
- Squires, E. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. Oxon: CABI Publishing.
- Stefanowska, J., Plavsic, M., Ipema, A.H., Hendriks M.M.W.B. 2000. The effect of omitted milking on the behaviour of cows in the context of cluster attachment failure during automatic milking. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 277-291.
- Stewart, M.G., Popov, V.I., Kraev, I.V., Medvedev, N. & Davies, H.A. 2013. Structure and Complexity of the Synapse and Dendritic Spine. In: Pickel, V. & Segal, M. (eds.). *The Synapse: Structure and Function*. London: Elsevier.

- Stricklin, W.R.T., Graves, H.B., Wilson, L.L. & Singh, R.K., 1980. Social organization among young beef cattle in confinement. *Applied Animal Ethology*, 6, 211–219.
- Syme, G.J., Syme, L.A., 1979. In: *Social Structure in Farm Animals*. Elsevier, Amsterdam, p. 200.
- Syme, L.A., Syme, G.J., Pearson, A.J., 1975. Spatial distribution and social status in a small herd of dairy cows. *Anim. Behav.* 23, 609–614.
- The behavior of sheep biological principles and implication for production. J.J Lynch, G.N Hinch. D.B Adams
- Underwood, W.J., Blauwiekel, R., Delano, M.L., Gillesby, R., Mischler, S.A., Schoell, A. 2015. *Biology and Diseases of Ruminants (Sheep, Goats, and Cattle)*. Laboratory Animal Medicin. Academic Press. Pages: 623-694.
- Vajner, L., 1978. K vlivu stability socialni struktury skupine dojnic na dojivost. *Veterinarstvi*, 28, 468–470.
- Valdez, R. 1982. *The Wild Sheep of the World*. Wild Sheep and Goat International, Mesilla, NM.
- Vandenheede, M., Bouissou, M.F. & Picard, M. 1998. “Interpretation of behavioural reactions of sheep towards fear-eliciting situations”. *Applied Animal Behaviour Science* vol. 58, no. 3-4: 293-310.
- Vettters, M.D., Engle T.E., Ahola, J.K., Grandin, T. 2013. Comparison of flight speed and exit score as measurements of temperament in beef cattle. *J. Animal Science* 91(1): 374-81.
- Wasilewski, A. 1999. Demonstration and verification of milking order in dairy sheep and its extent and consistency. *Applied Animal Behavior Science* 64: 111-124.
- Watts, J. M., J. M. Stookey, S. M. Schmutz, C. S. Waltz. 2001. Variability in vocal and behavioural responses to visual isolation between full-sibling families of beef calves. *Applied Animal Behaviour Science* 70: 255-273.
- White, A.W. 1995. Methods for improving feed utilization and lactation in ruminant animals. [online]: <http://www.freepatentsonline.com/4801618>.
- Willems, A.E.R., Lampo, P. 1964. Milking order in cattle. *Vlaams diergeneesh Tijdschr* 33: 75-82.

- Williams, G. R. and M. R. Rudge. 1969. A population study of feral goats (*Capra hircus* L.) from Macauley Island, New Zealand. *Proc. New Zealand Ecol. Soc.* 16:17.
- Yeates, N.T.M. 1949. The breeding season of the sheep with particular reference to its modification by artificial means using light. *J. Agr. Sci. (Camb.)* 39:1.
- Yates, D.T., Otis, A.R., Warner, C.A., Yates, L.J., Halalsheh, R.A., Horvath, M.B., Hallford, D.M. & Ross, T.T. 2010. "Effects of Physical Isolation on Serum and Salivary Cortisol and Components of Complete Blood Counts in Yearling Ewes". *Sheep & Goat Research Journal* vol. 25: 39-44.
- Yocum, C. F. 1967. Ecology of feral goats in Haleakala National Park, Maui, Hawaii. *Amer. Midl. Nat.* 77:418