



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

«Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής»

Κατεύθυνση: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
MINK ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΤΗΣ

ΙΑΤΡΟΥ ANNA – ΜΑΡΙΑΣ

Επιβλέπων Καθηγητής: Αριστοτέλης Λυμπερόπουλος

Καθηγητής τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας &
Τεχνολογίας Τροφίμων & Διατροφής, Κατεύθυνση Ζωικής Παραγωγής

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2018



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

«Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής»

Κατεύθυνση: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
MINK ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟΝ ΔΕΙΚΤΗ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ**

ΤΗΣ

ΙΑΤΡΟΥ ANNA – ΜΑΡΙΑΣ

Επιβλέπων Καθηγητής: Αριστοτέλης Λυμπερόπουλος

**Καθηγητής τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας &
Τεχνολογίας Τροφίμων & Διατροφής, Κατεύθυνση Ζωικής Παραγωγής**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

Αφιερώνω αυτή την εργασία στον αδελφό μου, Γιώργο,
ο οποίος αποτελεί το μεγαλύτερο πρότυπο για μένα.

Πρόλογος

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων της Σχολής Τεχνολογίας γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων & Διατροφής του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής μου διατριβής στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Ανάπτυξης» με εξειδίκευση στα «Συστήματα Ακριβείας στη Ζωική Παραγωγή».

Η συγκεκριμένη διατριβή αφορά στη μελέτη αναπαραγωγικών χαρακτηριστικών των μινκ σε σχέση με το τελικό μέγεθος των θηλυκών γεννητόρων. Ο βασικός στόχος της διατριβής ήταν η μελέτη της σχέσης του Δείκτη Μάζας Σώματος, με τα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά των μινκ.

Στο πρώτο μέρος γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εκτροφή των μινκ, το αναπαραγωγικό τους σύστημα, τις επιδράσεις των περιβαλλοντικών παραγόντων καθώς και των διάφορων νοσημάτων που επηρεάζουν τη σύζευξη, την κύηση και τον τοκετό και τέλος, την επίδραση του μεγέθους των μινκ στα αναπαραγωγικά τους αποτελέσματα.

Στο δεύτερο μέρος περιγράφεται ο σχεδιασμός του πειραματισμού, τα στοιχεία της εκτροφής στην οποία πραγματοποιήθηκε το πειραματικό μέρος της διατριβής και τέλος, τα αποτελέσματα, η συζήτηση και τα συμπεράσματα.

Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας, Καθηγητή κ. Αριστοτέλη Λυμπερόπουλο, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της δουλειάς μου, καθώς και τα μέλη της εξεταστικής μου επιτροπής, κ. Αρσένο Γεώργιο, Καθηγητή του Τμήματος Κτηνιατρικής, και κ. Χατζηπλή Δημήτριο, Καθηγητή του τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων & Διατροφής. Επιπλέον, νιώθω την ιδιαίτερη ανάγκη να ευχαριστήσω τους κυρίους Φορτομάρη Πασχάλη, Καθηγητή του Τμήματος Κτηνιατρικής και Γεώργιο Παπαδόπουλο, επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Κτηνιατρικής, για την προσεκτική ανάγνωση της εργασίας μου και κυρίως, για τις πολύτιμες υποδείξεις τους και την όλη υποστήριξή τους κατά τη διάρκεια της εκπόνησης του πειραματικού μου έργου. Απευθύνω επίσης, τις θερμές μου ευχαριστίες στον Βασίλειο Κ. και τους εργαζόμενους στην εκτροφή του, για την μεγάλη βοήθεια τους, ώστε να φέρω εις πέρας το πείραμά μου. Τέλος, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ, στον Θάνο Αγγέλου, υπ. Διδάκτορα του Τμήματος Κτηνιατρικής, για την αμέριστη συμπαράστασή του όλους αυτούς τους μήνες. Πάνω απ' όλα, είμαι ευγνώμων στην οικογένεια μου για την ολόψυχη αγάπη και υποστήριξή της όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το μέγεθος των μινκ παρουσιάζει μεγάλη βελτίωση τα τελευταία χρόνια, ενώ παράλληλα παρατηρείται μια αντιστρόφως ανάλογη μείωση του μεγέθους της τοκετοομάδας. Η έρευνα αυτή έχει ως σκοπό να μελετήσει την ακριβή επίδραση του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των μινκ ως προς τα αναπαραγωγικά τους χαρακτηριστικά και συγκεκριμένα το μέγεθος της τοκετοομάδας (ΤΜ) και τον βαθμό της επιβίωσης των απογόνων (ΒΕ). Για τον σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκε το παρακάτω πείραμα, σε εκτροφή της περιοχής της Καστοριάς, από τον Οκτώβριο του 2016 μέχρι και τον Νοέμβριο του 2017. Η μελέτη αφορούσε τον ακριβή προσδιορισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή, την κατηγοριοποίησή τους σε ομάδες και τη μελέτη των αναπαραγωγικών αποτελεσμάτων τους.

Λέξεις κλειδιά: Δείκτης Μάζας Σώματος, Βάρος, Μέγεθος Τοκετοομάδας, Βαθμός Επιβίωσης

Abstract

The size of mink shows great improvement in recent years, while there is an inversely proportional reduction in litter size (LS). The aim of our study was the precise effect of the Body Mass Index (BMI) of mink in their reproductive characteristics, namely the litter size (LS) and the survival rate of offspring (SR). For this purpose, we conducted the following experiment in a farm in the Kastoria region, from October 2016 until November 2017. The study involved determination of the precise Body Mass Index (BMI) of females used for breeding, their categorization into groups and the study of their reproductive effects.

Keywords: Body Mass Index, Weight, Litter Size, Survival Rate

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	ii
Ευχαριστίες	iii
Abstract	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ	x
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	3
ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΤΩΝ ΜΙΝΚ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	9
2.1 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΚΕΤΟΜΑΛΑΣ	9
2.2 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΙΩΣΗ ΝΕΟΓΝΩΝ	10
2.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΣ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	13
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΣΥΖΕΥΞΗ, ΤΗΝ ΚΥΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΟΚΕΤΟΜΑΛΑ	13
3.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	13
3.2 ΔΙΑΤΡΟΦΗ & FLUSHING	14
3.3 ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	17
3.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΩΛΙΑΣ	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	19
4.1 ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ	19
4.2 ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ	24
4.3 ΑΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	27
ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ	27
5.1 Δείκτης Μάζας Σώματος στον άνθρωπο & επίδρασή του στην αναπαραγωγή	27
5.2 Δείκτης Μάζας Σώματος στα μινκ	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	30
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	31
ΣΥΖΗΤΗΣΗ	42
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	47

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	48
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	56
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ	74
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	74

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα εκτροφής μινκ	4
Πίνακας 2: Επιθυμητός ΔΘΚ ανάλογα με το στάδιο της αναπαραγωγικής περιόδου	6
Πίνακας 3: Διεθνής Κατηγοριοποίηση ενήλικων ελλιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων, σύμφωνα με τον ΔΜΣ, Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, 1995, 2000, 2004	28
Πίνακας 4: Συσχέτιση αποτελεσμάτων, με την βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης Spearman, σε επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,001$ & $P < 0,005$, σε δείγμα 541 ζώων (N=541)	34
Πίνακας 5: Ομάδα 1: Αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 179 ζώων.	35
Πίνακας 6: Ομάδα 2: αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 183 ζώων.	36
Πίνακας 7: Ομάδα 3: αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 179 ζώων.	36
Πίνακας 8: Συσχέτιση του ΔΜΣ ₁ , με τα ζωντανά νεογνά και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, για τις Ομάδες 1 (N=82), 2 (N=313) & 3 (N=146), αντίστοιχα	37
Πίνακας 9: Σχέση μήκους-ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, αντίστοιχα για τις τρεις Ομάδες	39
Πίνακας 10: Ομάδα 1: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας	40
Πίνακας 11: Ομάδα 2: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας	40
Πίνακας 12: Ομάδα 3: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας	41
Πίνακας 13: Συσχέτιση αναπαραγωγικών χαρακτηριστικών, με τις διάφορες σωματομετρήσεις, με τη βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης του Spearman	49
Πίνακας 14: Μελέτη θνησιμότητας, σύμφωνα με το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)	50
Πίνακας 15: Μελέτη των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, με τη χρήση μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)	53
Πίνακας 16: Μελέτη των νεογνών την ημέρα του τοκετού, σύμφωνα με το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)	54
Πίνακας 17: Ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σύμφωνα με το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)	55

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Διάγραμμα πωλήσεων δερμάτων από τα ευρωπαϊκά δημοπρατήρια την χρονική περίοδο 2004-2012, από τα Ευρωπαϊκά δημοπρατήρια (πηγή: European Fur Information Center)	8
Διάγραμμα 2: Παγκόσμια παραγωγή προϊόντων γούνας από αλεπού και μινκ. Τα δεδομένα που αφορούν την Κίνα, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό σφάλματος, λόγω απουσίας επίσημων στατιστικών στοιχείων. (Πηγή: European Fur Information Center)	8
Διάγραμμα 3: Ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 και 10 μετά τον τοκετό, σε σχέση με το βάρος	42
Διάγραμμα 4: Συσχέτιση Βάρους & Μήκους	43
Διάγραμμα 5: Θνησιμότητα για τις 3 ομάδες, σε σχέση με το βάρος τους	43
Διάγραμμα 6: Ζωντανά νεογνά την ημέρα του τοκετού, την ημέρα 1 μετά τον τοκετό και την ημέρα 10 μετά τον τοκετό	44
Διάγραμμα 7: Θνησιμότητα, σε σχέση με το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού	45
Διάγραμμα 8: Συσχέτιση BMI ₁ με το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα 10 μετά τον τοκετό	46
Διάγραμμα 9: Συσχέτιση BMI ₁ με την θνησιμότητα	46
Διάγραμμα 10: Συσχέτιση του μήκους των ζώων με τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό	47

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση του ΔΜΣ των μινκ, από το πιο αδύνατο (1) έως το παχύ (5)	6
Εικόνα 2: Επεξεργασμένα (βαμμένα) δέρματα μινκ (πηγή Saga furs)	57
Εικόνα 3: Black mink (πηγή: Saga furs)	58
Εικόνα 4: Black cross mink (πηγή: Saga furs)	58
Εικόνα 5: Blue iris mink (πηγή: Saga furs)	58
Εικόνα 6: Dawn cross mink (πηγή: Saga furs)	59
Εικόνα 7: Golden pearl mink (πηγή: Saga furs)	59
Εικόνα 8: Jaguar mink (πηγή: Saga furs)	59
Εικόνα 9: Mahogany mink (πηγή: Saga furs)	60
Εικόνα 10: Palomino mink (πηγή: Saga furs)	60
Εικόνα 11: Pastel mink (πηγή: Saga furs)	60
Εικόνα 12: Pearl mink (πηγή: Saga furs)	61
Εικόνα 13: Pearl cross mink (πηγή: Saga furs)	61
Εικόνα 14: Violet mink (πηγή: Saga furs)	61
Εικόνα 15: Sapphire mink (πηγή: Saga furs)	62
Εικόνα 16: Sapphire cross mink (πηγή: Saga furs)	62
Εικόνα 17: White mink (πηγή: Saga furs)	62
Εικόνα 18: Silver blue mink (πηγή: Saga furs)	63
Εικόνα 19: Silver blue cross mink (πηγή: Saga furs)	63
Εικόνα 20: Scanbrown mink (πηγή: Saga furs)	63

Εικόνα 21: μινκ σε διάφορους χρωματισμούς (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)	64
Εικόνα 22: μινκ σε διάφορους χρωματισμούς (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)	65
Εικόνα 23: "Νοσηλευτήριο" με αυτοσχέδιο σύστημα παροχής νερού στα νεογνά (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	66
Εικόνα 24: Αυτοσχέδιες κατασκευές παροχής νερού στα νεογνά (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)	66
Εικόνα 25: Μινκ καφέ χρωματισμού, ηλικίας περ.10 ημερών (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	67
Εικόνα 26: Μινκ λευκού χρωματισμού, ηλικίας περ.10 ημερών (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	67
Εικόνα 27: Εκτροφή μινκ στην περιοχή της Καστοριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	68
Εικόνα 28: Υπόστεγο με μινκ, σε εκτροφή της περιοχής της Καστοριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	68
Εικόνα 29: Εκτροφή μινκ στο Aalborg της Δανίας (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	69
Εικόνα 30: Εκτροφή μινκ στο Aalborg της Δανίας. Στη φωτογραφία διακρίνεται το αυτόματο σύστημα συλλογής κοπριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	69
Εικόνα 31: Εργοστάσιο παραγωγής ζωοτροφών για μινκ, στη Νεάπολη Κοζάνης (πηγή: www.mabiz.gr)	70
Εικόνα 32: Εργοστάσιο παραγωγής ζωοτροφών για μινκ στο Aalborg της Δανίας (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Δείκτης Μάζας Σώματος	ΔΜΣ
Βαθμός επιβίωσης	BE
Μέγεθος Τοκετομάδας	TM
Δείκτης Θρεπτικής Κατάστασης	ΔΘΚ
Aleutian Disease	AD

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μινκ είναι σαρκοφάγο θηλαστικό και ανήκει στην οικογένεια Mostelidae, το γένος *Mustela*. Ζει κυρίως σε ψυχρά κλίματα, με υγρασία. Τα πόδια του καλύπτονται από ειδική μεμβράνη, η οποία το βοηθά να κινείται με άνεση μέσα στο νερό. Το μινκ είναι ένα ιδιαίτερα άγριο ζώο, ακόμα και σε συνθήκες εκτροφής και παρουσιάζει έντονα κανιβαλιστικά χαρακτηριστικά. Ο χρωματισμός του μινκ ποικίλει, ενδεικτικά, υπάρχει το λευκό μινκ (white, pearl), το μπεζ (palomino), το γκρι (silver blue, sapphire) το καφέ (brown/ mahogany, scanbrown, glow), το μαύρο (black), το παστέλ (pastel) , αλλά και διχρωμίες, όπου στο κεφάλι και στην ράχη του ζώου, εμφανίζεται μια γραμμή, σκουρότερου χρωματισμού, σε μορφή «σταυρού» (black cross, silver cross, saphire cross, pearl cross). Οι διάφοροι χρωματισμοί είναι δυνατόν να επιτευχθούν μέσα από προγραμματισμένες συζεύξεις, οι οποίες ωστόσο απαιτούν πολλές φορές 2- 3 διαδοχικές περιόδους συζεύξεων. Εντούτοις, το γεγονός ότι πολλές φορές δεν γνωρίζουμε το γενετικό υπόβαθρο των προγόνων, όσον αφορά τους χρωματισμούς, δεν μπορούμε να υπολογίσουμε πάντα με ακρίβεια το αποτέλεσμα των συζεύξεων.

Η εκτροφή γουνοφόρων ζώων και συγκεκριμένα των μινκ (βιζόν) στην Ελλάδα γνωρίζει τις τελευταίες δεκαετίες μεγάλη άνθιση. Οι συνθήκες διαβίωσης και οι κανόνες ευζωίας τα τελευταία χρόνια έχουν βελτιωθεί κατά πολύ σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες και η γενετική βελτίωση των ζώων, καθιστά την Ελλάδα μια από τις χώρες με την υψηλότερη και καλής ποιότητας παραγωγή γουνοδερμάτων. Το 2006 στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, η παραγωγή μινκ αυξήθηκε ραγδαία · συγκεκριμένα το 2010 παράχθηκαν στη χώρα μας σχεδόν μισό εκατομμύριο γουνοδέρματα, ενώ το 2013 η παραγωγή σχεδόν τριπλασιάστηκε. Την περίοδο 2000-2006 στην περιοχή υπήρχαν 7 εκτροφές, οι οποίες ιδρύθηκαν την δεκαετία του '80, το 2010 έφτασαν τις 34, το 2013 τις 56 (H. Hansen, 2016)) και σήμερα υπάρχουν 86 επιχειρήσεις, με λίγες παραπάνω από 100 εκτροφές. Η τιμή του τελικού προϊόντος που είναι το γουνόδερμα καθορίζεται από το μέγεθος του δέρματος, την ποιότητα και το χρώμα του. Το κέρδος του εκτροφέα εξαρτάται από διάφορους παράγοντες και διαμορφώνεται ανάλογα με τις εκάστοτε τιμές της αγοράς, το κόστος παραγωγής και εκτροφής (π.χ. τροφή, εμβόλια, λειτουργικά έξοδα), αλλά και τη ζήτηση του τελικού προϊόντος που επηρεάζεται κυρίως από τις θερμοκρασίες κατά τον χειμώνα, αλλά και τις παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η Ρωσία, οι

Σκανδιναβικές χώρες, η Αμερική και η Κίνα είναι οι κύριες αγοραστικές δυνάμεις, οι τιμές των γουνοδερμάτων εξαρτώνται και από την οικονομική κατάσταση της κάθε χώρας, τις τιμές των νομισμάτων κτλ.. Το ετήσιο κόστος παραγωγής ανά ζώο στην Ελλάδα, κυμαίνεται μεταξύ των 25-26 ευρώ, όπου απ' αυτό χονδρικά, τα 14 ευρώ αντιστοιχούν στην τροφή, 0,80 ευρώ αντιστοιχούν στα εμβόλια, 3 ευρώ στα εργατικά, 2,20 ευρώ στην ξήρανση, 0,80 ευρώ στην εκδορά, 1-1,5 ευρώ στα μεσιτικά των δημοπρατηρίων, 2 ευρώ στο άχυρο και στο πετρέλαιο για τις μηχανές τροφοδοσίας της διατροφής και περίπου 1 ευρώ στα έξοδα επισκευής/ συντήρησης στην εκτροφή. Τα τελευταία 4 χρόνια, με την κρίση στον κλάδο της γουνοποιίας, η τιμή των γουνοδερμάτων ήταν ιδιαίτερα χαμηλή, γεγονός που δεν άφησε περιθώρια κέρδους στους εκτροφείς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΤΩΝ ΜΙΝΚ

Όσον αφορά το αναπαραγωγικό σύστημα, το μινκ αποτελεί εποχικά μονοοιστρικό ζώο, με καθορισμένη αναπαραγωγική περίοδο, η οποία ξεκινάει τον Ιανουάριο και τελειώνει, μέσα προς τέλος Μαρτίου, με τη γονιμοποίηση των θηλυκών, με φυσική οχεία. Το αναπαραγωγικό σύστημα του θηλυκού μινκ παρομοιάζει σημαντικές ομοιότητες με άλλα είδη της οικογένειας των μουστελίδων. Χαρακτηρίζεται από την καθυστερημένη εμφύτευση του εμβρύου (υπολογίζουμε 30 ημέρες πριν την ημερομηνία του αναμενόμενου τοκετού), τη βραχεία αναπαραγωγική περίοδο, καθώς και το ιδιαίτερα παράξενο γεγονός, της επαναλαμβανόμενης ωοθηλακιορρηξίας υπό την παρουσία γονιμοποιημένου ωαρίου, δηλαδή, κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης, οδηγώντας έτσι στον τοκετό νεογνών που προέρχονται από διαφορετικές ωοθηλακιορρηξίες (Sundqvist et al.1988). Το μεγαλύτερο μέρος του αναπαραγωγικού κύκλου, μπορούμε να πούμε ότι περνάει μια φάση «αδράνειας», χαρακτηριζόμενη ως άνοιστρος. Ο πρόοιστρος των θηλυκών μινκ ή έναρξη λειτουργίας των ωοθηκών ξεκινάει περίπου τον Ιανουάριο, όπου ουσιαστικά αρχίζει και η αναπαραγωγική τους περίοδος, η οποία συνεχίζει μέχρι τις 20-25 Μαρτίου. Η ωοθηλακιορρηξία στα θηλυκά μινκ επάγεται από τη σύζευξη των ζώων. Μετά τη γονιμοποίηση, το έμβρυο, αναπτύσσεται αρχικά κατά ένα μέρος, στη συνέχεια η ανάπτυξή του διακόπτεται κατά την φάση της διάπαυσης (προσωρινή διακοπή ανάπτυξης εμβρύου), η οποία ακολουθείται από τη συνέχιση της ανάπτυξης του εμβρύου μέχρι τον τοκετό (Bruce D. Murphy, 1989). Εάν το θηλυκό μινκ συζευχθεί δεύτερη φορά, ως ημερομηνία έναρξης της κύησης θεωρείται η τελευταία γονιμοποίηση. Το διάστημα εγκυμοσύνης των θηλυκών ποικίλει σημαντικά και μπορεί να διαρκέσει από 40 έως και 70 ημέρες, με μέσο όρο περίπου τις 49 ημέρες, ενώ η περίοδος γαλουχίας είναι περίπου 40 ημέρες. Η περίοδος της εγκυμοσύνης ωστόσο, μπορεί να διαφέρει κατά μερικές ημέρες, λόγω του διαφορετικού διαστήματος που μεσολαβεί μεταξύ γονιμοποίησης και εμφύτευσης του εμβρύου. Η διάρκεια της εγκυμοσύνης σε ορισμένα μινκ μπορεί να είναι ακόμα και 39 ημέρες, η οποία αποτελείται από δύο ημέρες από την σύζευξη μέχρι την ωορρηξία, τέσσερις ημέρες μεταφοράς του εμβρύου στη μήτρα, απ' ευθείας εμφύτευση και 31 ημέρες μέχρι τον τοκετό. Στα ψυχρότερα κλίματα, η μέση διάρκεια εγκυμοσύνης είναι 51 ημέρες, η οποία καταμερίζεται σε δύο ημέρες από την σύζευξη μέχρι την ωορρηξία,

4 ημέρες που απαιτούνται για την μεταφορά του εμβρύου στην μήτρα, 14 ημέρες προσωρινής διακοπής ανάπτυξης του εμβρύου («διάπαυση») και 31 ημέρες, από την εμφύτευση του εμβρύου μέχρι τον τοκετό. (Murphy, 1996)

Για τη γονιμοποίηση των θηλυκών μινκ, εφαρμόζονται διάφορα «συστήματα», με πιο διαδεδομένο το 1-1-8-1, όπου πραγματοποιούνται 4 διαδοχικές συζεύξεις, την 1^η ημέρα, την 2^η, την 8^η και την 9^η. Πολλοί εκτροφείς πραγματοποιούν 3 συζεύξεις, ακολουθώντας το «σύστημα» 1-8-1. Η ωοθυλακιορρηξία στο θηλυκό μινκ, πραγματοποιείται 36-42 ώρες μετά την σύζευξη, έτσι με την δεύτερη συνεχόμενη σύζευξη, αυξάνουμε τις πιθανότητες της γονιμοποίησης.

Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα εκτροφής μινκ

Περίοδος συζεύξεων	Περίοδος τοκετών	Περίοδος γαλουχίας	Περίοδος ανάπτυξης	Περίοδος σφαγής
Τέλη Φεβρουαρίου- Μέσα Μαρτίου	Τέλη Απριλίου- αρχές Μαΐου	Τοκετός- αρχές Ιουνίου	Ιούνιος- Νοέμβριος	Νοέμβριος- αρχές Δεκεμβρίου

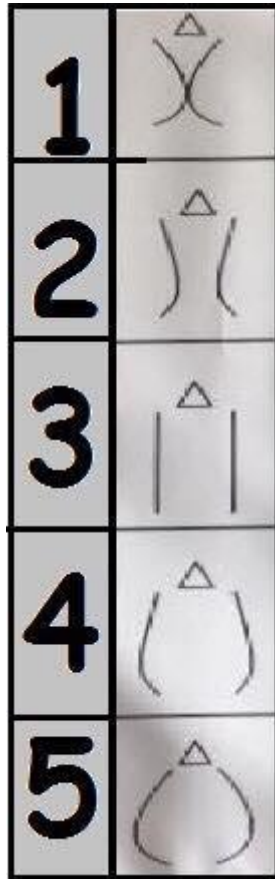
Το σωματικό μέγεθος των ζώων, το οποίο αποτελεί και ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά που καθορίζουν την τελική τιμή του προϊόντος έχει αυξηθεί στο πέρασμα των χρόνων, ενώ το μέγεθος της τοκετοομάδας και η επιβίωση των νεογνών είναι από τα βασικά κριτήρια επιλογής των ζώων που χρησιμοποιούνται προς αναπαραγωγή. Τα χαρακτηριστικά αυτά αποτελούν και τα βασικότερα για την γενετική επιλογή των γονέων, ενώ η βελτίωσή τους βρίσκεται στους πρωταρχικούς στόχους του κάθε εκτροφέα.

Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν με σκοπό την γενετική ανάλυση των χαρακτηριστικών αυτών φανερώνουν την γενετική αλληλεπίδραση μεταξύ του μεγέθους της μητέρας, της τοκετοομάδας, του ποσοστού επιβίωσης των νεογνών κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης ή των νεογνών αμέσως μετά τον τοκετό και της γονιμότητας.

Συγκεκριμένα, αποδεικνύεται η αρνητική συσχέτιση μεταξύ του μεγέθους της τοκετοομάδας και του μεγέθους της μητέρας, καθώς και μεταξύ του μεγέθους της

μητέρας και της επιβίωσης των νεογνών μετά τον τοκετό (Lagerkvist et al., 1994), ενώ αντίθετα διαπιστώνεται η θετική συσχέτιση μεταξύ της τοκετοομάδας και της γονιμότητας της μητέρας καθώς και μεταξύ της τοκετοομάδας και της επιβίωσης των νεογνών (Hansen et al., 2010). Οι μέχρι τώρα έρευνες λαμβάνουν υπόψη κατά κύριο λόγο είτε το βάρος, είτε το σωματικό μέγεθος των ζώων, που θα χρησιμοποιηθούν προς αναπαραγωγή. Το σωματικό μέγεθος των ζώων, αποτελεί μια υποκειμενική μέθοδο, εκφραζόμενη ως Δείκτης Θρεπτικής Κατάστασης (ΔΘΚ). Ο ΔΘΚ βαθμολογείται με βάση μια κλίμακα μέτρησης από το 1 έως το 5 (πολύ αδύνατα → πολύ παχιά) και διαμορφώνεται ανάλογα με την περίοδο της εκτροφής.

Τα ζώα με ΔΘΚ=1, χαρακτηρίζονται ως υπερβολικά αδύνατα, στα οποία τα ισχία τους είναι πλήρως εμφανή, οι πλευρές τους ψηλαφητές, ο λαιμός τους ιδιαίτερα λεπτός και η κοιλιακή χώρα εσέχει προς τα μέσα. Τα ζώα με ΔΘΚ=2, είναι λεπτά, ωστόσο ο σωματότυπός τους είναι πιο «αρμονικός». Έχουν εξίσου λεπτό λαιμό, με ορατά τα ισχία τους, ωστόσο έχουν εμφανώς πιο «γεμάτη» κοιλιά. Τα ζώα με ΔΘΚ=3, έχουν σχήμα «σωλήνα», οι πλευρές τους πλέον δε ξεχωρίζουν, ενώ η κοιλιά τους παίρνει σχήμα «V». Τα ζώα της κατηγορίας ΔΘΚ=4, έχουν σχήμα «αχλαδιού», οι πλευρές τους γίνονται δύσκολα ορατές και ένα λεπτό στρώμα λίπους καλύπτει τους ώμους και τα ισχία τους. Τα πολύ παχιά ζώα (ΔΘΚ=5), χαρακτηρίζονται από λεπτό λαιμό, πλήρως σχηματισμένο σώμα, με εμφανή αποθέματα λίπους στην βάση της ουράς, την κοιλιά, το πρόσωπο και τα άκρα, πλευρές που ψηλαφιούνται με δυσκολία και ένα λεπτό στρώμα λίπους που καλύπτει τα ισχία και τους ώμους (Boudreau et al., 2014).



Εικόνα 1: Σχηματική απεικόνιση του ΔΜΣ των μινκ, από το πιο αδύνατο (1) έως το παχύ (5)

Πίνακας 2: Επιθυμητός ΔΘΚ ανάλογα με το στάδιο της αναπαραγωγικής περιόδου

Χρονική Περίοδος	Επιθυμητός ΔΘΚ
Πριν την έναρξη του flushing	2-2,5
Κατά τη διάρκεια των ζευγαρωμάτων	3
Πριν τον τοκετό	3,5-4

Διαπιστώνουμε πως δυο από τους σημαντικότερους παράγοντες που αποφέρουν κέρδος στον εκτροφέα το μέγεθος της τοκετοομάδας, και το σωματικό μέγεθος του ζώου, είναι μεταξύ τους αντιστρόφως ανάλογα, γεγονός που καθιστά την γενετική επιλογή και την εκτροφή των γουνοφόρων ζώων, ιδιαίτερα δύσκολη.

Γίνεται εμφανές πως τα μεγαλύτερα σε μέγεθος, θηλυκά ζώα χάνουν περισσότερα ή ευκολότερα, ζώα τόσο κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, όσο και μετά τον τοκετό.

Ταυτόχρονα, όσο μεγαλύτερη σε μέγεθος είναι η μητέρα, τόσο μικρότερη είναι η τοκετοομάδα.

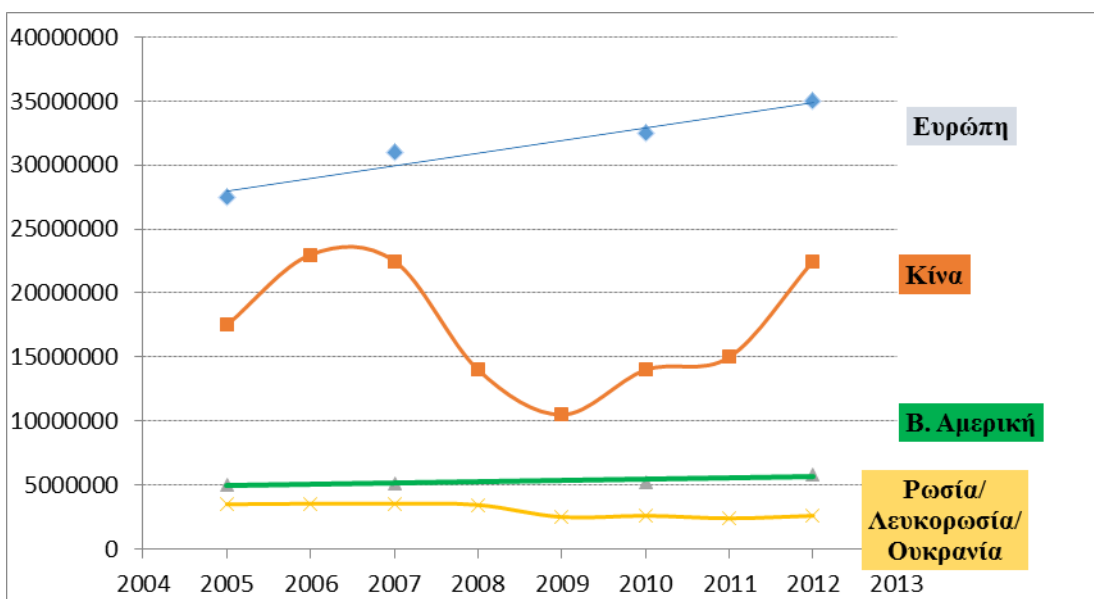
Ενδιαφέρον έχουν ωστόσο τα αποτελέσματα τελευταίων ερευνών, που φανερώνουν ότι σε βάθος χρόνων, ο εκτροφέας έχει μεγαλύτερο οικονομικό κέρδος, όταν στοχεύει στην αύξηση του αριθμού της τοκετοομάδας κατά ένα νεογνό, σε σχέση με τη βελτίωση του μεγέθους των ζώων της εκτροφής του, κατά ένα μέγεθος.

Τα τελευταία χρόνια, η άνοδος του φιλοζωικού κινήματος, σε συνδυασμό με την υπάρχουσα ανάγκη για τη διατήρηση της ευζωίας σε οποιοδήποτε είδος εκτροφή, οδήγησε στη θέσπιση αυστηρών κανονισμών, οι οποίοι θα προασπίζουν την ευζωία και κατ' επέκταση την υγεία των ζώων. Ο Σύνδεσμος Ευρωπαϊών Εκτροφών Γουνοφόρων Ζώων, το 2009, στην προσπάθειά του να θεσπίσει κανονισμούς, που θα εξασφαλίζουν επιστημονικά τεκμηριωμένα την ευζωία των εκτρεφόμενων ζώων, θέσπισε το Welfur, το οποίο βασιζόμενο στην μεθοδολογία που ακολουθεί η European Commission's Welfare Quality, περιέχει τα απαραίτητα κριτήρια και αρχές, που οφείλουν να ακολουθούνται στις εκτροφές γουνοφόρων ζώων. Οι αρχές αυτές, οι οποίες δημοσιεύτηκαν το 2013, ξεκίνησαν να εφαρμόζονται σε πολλές χώρες, ενώ η Ελλάδα, μόλις το 2017 ξεκίνησε την διαδικασία πιστοποίησης των εκτροφών. Μέχρι πρότινος, το δημοπρατήριο SAGA furs, με βάση συγκεκριμένες αρχές και πρωτόκολλα, ήταν σε θέση να πιστοποιεί συγκεκριμένες εκτροφές, που πληρούσαν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ευζωίας. Ωστόσο, με βάση την απόφαση των ευρωπαϊκών δημοπρατηρίων, δηλαδή της SAGA furs (Φινλανδία) και της Korpenhagen Fur (Δανία), από το 2020 και μετά, θα δέχονται δέρματα, μόνο από εκτροφές, που έχουν αξιολογηθεί θετικά με το πιστοποιητικό Welfur.

Τέλος, στην όλη διαχείριση της εκτροφής και στην κληρονομικότητα των διάφορων γενετικών χαρακτηριστικών, οφείλουμε να λαμβάνουμε υπ' όψη την επίδραση των περιβαλλοντικών παραγόντων, καθώς επηρεάζονται κατά πολύ από τις ακραίες θερμοκρασίες, αλλά και το σύνολο των εξωγενών παρεμβάσεων.



Διάγραμμα 1: Διάγραμμα πωλήσεων δερμάτων από τα ευρωπαϊκά δημοπρατήρια την χρονική περίοδο 2004-2012, από τα Ευρωπαϊκά δημοπρατήρια (πηγή: European Fur Information Center)



Διάγραμμα 2: Παγκόσμια παραγωγή προϊόντων γούνας από αλεπού και μινκ. Τα δεδομένα που αφορούν την Κίνα, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό σφάλματος, λόγω απουσίας επίσημων στατιστικών στοιχείων. (Πηγή: European Fur Information Center)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Το μέγεθος του δέρματος καθορίζεται κατά κύριο λόγο από το μήκος του ζώου. Ωστόσο, καθώς η διαδικασία μέτρησής του είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και ο αριθμός των ζώων μεγάλος, προτιμάται η ζύγιση των ζώων και ο κατά προσέγγιση υπολογισμός του μεγέθους τους. Το τελικό μήκος του ζώου μετριέται στο τέλος της περιόδου εκτροφής, περίπου τέλη Οκτώβρη με αρχές Νοέμβρη, ενώ η πλειονότητα των εκτροφέων ζυγίζουν τα ζώα τους σε εβδομαδιαία βάση από τέλη Ιουνίου και μετά. Τα θηλυκά ζώα που χρησιμοποιούνται προς αναπαραγωγή ξεκινούν να ζυγίζονται και πάλι, από μέσα Δεκεμβρίου έως και τέλη Φεβρουαρίου όπου ξεκινούν οι συζεύξεις, σε εβδομαδιαία και πάλι βάση. Ταυτόχρονα, όλα τα ζώα προς αναπαραγωγή, από τέλη Δεκεμβρίου μέχρι και τέλη Φεβρουαρίου παρατηρούνται και μαρκάρονται ως προς τον επιθυμητό για την περίοδο της αναπαραγωγής, Δείκτη Θρεπτικής Κατάστασης (ΔΘΚ). Είναι απαραίτητο να τονιστεί πως πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες αυξομειώσεις βάρους στα θηλυκά ζώα, το διάστημα πριν την έναρξη των συζεύξεων. Η έντονη απώλεια βάρους λίγο πριν τις συζεύξεις μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της γονιμότητας, αλλά και της ενέργειας που απαιτείται εκείνη την περίοδο. Στην αρχή των συζεύξεων ο ΔΘΚ στα θηλυκά ζώα είναι επιθυμητό να κυμαίνεται από 2,5-3. Για τον λόγο αυτό, το πρώτο δεκαήμερο του Δεκέμβρη εφαρμόζεται σταδιακή δίαιτα των θηλυκών, έτσι ώστε μέχρι το τέλος Φλεβάρη και πριν την έναρξη της περιόδου flushing, να έχουν την επιθυμητή απώλεια βάρους, χωρίς απότομες μεταβολές στο βάρος τους, γεγονός που θα επηρέαζε την γονιμότητά τους. Το ίδιο αρνητική μπορεί να είναι και η απώλεια βάρους και κατ' επέκταση η μείωση του ΔΘΚ, κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε την περίοδο 2009-2010, στο Edelveen της Ολλανδίας, από τον Jan de Rond.

2.1 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΚΕΤΟΜΑΔΑΣ

Η ανταγωνιστική σχέση του σωματικού μεγέθους της μητέρας και του μεγέθους της τοκετομάδας, έχει αποδειχθεί ότι ξεκινάει από τον Σεπτέμβρη (λίγο πριν και το τελικό στάδιο ανάπτυξης των βιζόν) (Lagerkvist et al. 1994) και ως αποτέλεσμα, η επιλογή των θηλυκών με βάση το μέγεθός τους, που θα χρησιμοποιηθούν στην επόμενη αναπαραγωγική περίοδο, περιορίζει την ίδια την επιλογή ως προς το μέγεθος της τοκετομάδας. Η διατήρηση των ζώων σε χαμηλά επίπεδα βάρους τη συγκεκριμένη

περίοδο θεωρείται αδύνατη, καθώς η τελική επιλογή των ζώων προς αναπαραγωγή πραγματοποιείται τον Νοέμβριο, όπου το τρίχωμα των ζώων είναι πλέον έτοιμο, ενώ ταυτόχρονα έχουν πραγματοποιηθεί και οι απαραίτητες αιματολογικές εξετάσεις για την ασθένεια που προκαλεί ο ιός Aleutian και επηρεάζει τόσο τα αναπαραγωγικά αποτελέσματα των ζώων, όσο και την ίδια την επιβίωσή τους. Έτσι, την περίοδο αυτή, ενώ τα ζώα θα έπρεπε να είναι μικρότερα σε μέγεθος, με σκοπό την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων στην επόμενη αναπαραγωγική περίοδο, αυτό είναι σχεδόν αδύνατο να επιτευχθεί, διότι τα ζώα βρίσκονται σε διαδικασία πάχυνσης, ώστε να δώσουν μεγαλύτερο τελικό προϊόν στην περίοδο του Νοεμβρίου.

Στα μινκ η γενετική σχέση μεταξύ του σωματικού μεγέθους και της τοκετομάδας ποικίλλει μεταξύ του -0.18 και του -0.28 (Lagerkvist et al., 1994; Rozempolska-Rucinsca, 2004; Peura et al., 2007; Koivula et al., 2009, 2010), ενώ η αρνητική αυτή σχέση έχει αποδειχθεί και στις αλεπούδες (Koivula et al., 2009). Ενώ το μέγεθος της τοκετομάδας καθώς και η επιβίωση των νεογνών, θεωρείται συνήθως ότι εξαρτάται από γενετικούς παράγοντες μητρικής προέλευσης, αποδεικνύεται ότι υπάρχουν ταυτόχρονα και γενετικοί παράγοντες από τα ίδια τα νεογνά, που επηρεάζουν απευθείας τα χαρακτηριστικά αυτά (Hansen et al., 2010). Η σχέση μεταξύ των παραγόντων μητρικής προέλευσης και αυτών που προέρχονται απευθείας από τα νεογνά, αποδεικνύεται ανταγωνιστική στους χοίρους (Lund et al., 2002)

Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται μεταξύ άλλων και φαινοτυπικά, καθώς βλέπουμε τα τελευταία χρόνια πως ενώ το σωματικό μέγεθος των ζώων τείνει να αυξάνεται, ο μέσος όρος νεογνών ανά θηλυκό μειώνεται.

Τέλος, σύμφωνα με τους Schou & Malmkvist (2015), σε πείραμα που πραγματοποίησαν, τα θηλυκά ζώα με μεγαλύτερη τοκετομάδα, δεν έδειξαν την κατάλληλη και ίδια φροντίδα, σε σύγκριση με εκείνα της μικρότερης τοκετομάδας, γεγονός που επηρέασε τόσο την επιβίωσή τους, όσο και την ανάπτυξή τους.

2.2 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΙΩΣΗ

ΝΕΟΓΝΩΝ

Η θνησιμότητα των νεογνών τις 3 πρώτες ημέρες μπορεί να αγγίξει μέχρι και το 12% του συνολικού πληθυσμού (Hansen 1997), το 21% τον πρώτο μήνα (Malmkvist et al. 1997) και το 20-30% από την στιγμή του τοκετού μέχρι τον απογαλακτισμό. Η πρώτη καταμέτρηση των νεογνών γίνεται την πρώτη ή δεύτερη ημέρα μετά τον τοκετό

και η δεύτερη περίπου 10 ημέρες μετά. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση των νεογνών, έχουν να κάνουν όχι μόνο με γενετικούς παράγοντες και το σωματικό μέγεθος της μητέρας, αλλά και με εξωγενείς, όπως είναι η πιθανή ασθένεια της μητέρας, για παράδειγμα κάποια κλινική ή υποκλινική μαστίτιδα, η επιθετικότητα της μητέρας ή τα κακά μητρικά χαρακτηριστικά, όπως η αδιαφορία, οι ακραίες θερμοκρασίες ή οι απότομες μεταβολές του καιρού, η μη πρόσληψη νερού από τη μητέρα και στη συνέχεια από τα νεογνά, ασθένειες των νεογνών κ.α. . Για αυτό το λόγο, κατά την εκτίμηση του ποσοστού επιβίωσης των νεογνών θα πρέπει να ληφθεί υπόψη όχι μόνο το γενετικό υπόβαθρο της μητέρας, αλλά το σύνολο των συνθηκών εκτροφής καθώς και η υγεία τόσο της μητέρας όσο και των νεογνών. Τέλος, γίνεται εμφανές πως παράγοντες καταπόνησης (stress) πριν από τον τοκετό, επηρεάζουν αρνητικά τόσο την επιβίωση των ίδιων των νεογνών, όσο και την ίδια τη συμπεριφορά της μητέρας και κατ' επέκταση τα μητρικά της χαρακτηριστικά.

Η σχέση μεταξύ σωματικού μεγέθους μητέρας σε νεαρή ηλικία (Σεπτέμβρη) και του ποσοστού επιβίωσης των νεογνών τις πρώτες ημέρες της ζωής τους, είναι μεταξύ τους ανταγωνιστικές, με τιμές μεταξύ του -0.34 και του -0.53 (Hansen et al. 2010), ενώ η κληρονομικότητα του σωματικού μεγέθους της μητέρας σε νεαρή ηλικία παίρνει τιμή 0.67 (Hansen et al. 2010). Ταυτόχρονα, από τους ίδιους συγγραφείς παρουσιάζεται αρνητική και η σχέση μεταξύ του διαστήματος εγκυμοσύνης και του βαθμού επιβίωσης των νεογνών (Hansen et al. 2010), δηλαδή στην πρώτη εβδομάδα ζωής των νεογνών, ο βαθμός επιβίωσης ήταν μικρότερος σε αυτά που προέρχονταν από εγκυμοσύνες μεγαλύτερου διαστήματος.

Τέλος, το μέγεθος της τοκετομάδας αλλά και ο βαθμός επιβίωσης των νεογνών, υποστηρίζεται ότι επηρεάζονται ταυτόχρονα από γενετικούς παράγοντες της μητέρας, αλλά και απευθείας από γενετικούς παράγοντες των ίδιων των νεογνών.

2.3 ΣΩΜΑΤΙΚΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΜΗΤΕΡΑΣ ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΣ ΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑΣ

Ο βαθμός κληρονομικότητας της εγκυμοσύνης (PREG), δηλαδή ο αριθμός των ζώων που τελικά γεννούν, ισούται με 0.34, ενώ ο βαθμός κληρονομικότητας του συνόλου των ζώων που μένουν έγκυα είτε αυτά καταφέρουν να γεννήσουν είτε αποβάλλουν σε κάποια στιγμή της εγκυμοσύνης τους (FEL), ισούται με 0.53 (Κοϊνυλά

et al. 2011). Και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά δείχνουν σύμφωνα με έρευνες, να σχετίζονται τόσο με το σωματικό μέγεθος της μητέρας, όσο και με το μέγεθος της τοκετοομάδας. Αξίζει να τονισθεί το γεγονός ότι, θηλυκά ζώα που αποβάλλουν είτε χάνουν τα νεογνά τους αμέσως μετά τον τοκετό δεν χρησιμοποιούνται ξανά προς αναπαραγωγή. Το ίδιο συμβαίνει και με τα θηλυκά νεογνά, από μητέρες με μικρές τοκετοομάδες ή με κακά μητρικά χαρακτηριστικά.

Τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι η σχέση μεταξύ του σωματικού μεγέθους της μητέρας και του βαθμού εγκυμοσύνης είναι αρνητική, υποδεικνύοντας ότι τα μεγαλύτερα θηλυκά ζώα είναι πιο πιθανό να αποβάλλουν ή να χάσουν τα νεογνά τους αμέσως μετά τον τοκετό (Κοϊνυλά et al. 2010). Το ίδιο έχει αποδειχθεί και για τις αλεπούδες (bluefox) (Κοϊνυλά et al. 2009a), ενώ παράλληλα, σε τελευταίες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε θηλυκές αλεπούδες αποδεικνύεται ότι ζώα ενός έτους, γεννούν 2,6 λιγότερα νεογνά, σε σχέση με αυτά των 2 ή 3 ετών (Kempе, Strandен, 2016).

Από την άλλη πλευρά, αποδεικνύεται ότι τα θηλυκά μινκ των οποίων οι τοκετοομάδες είναι μεγάλες, έχουν λιγότερες πιθανότητες να αποβάλλουν ή να χάσουν τα νεογνά τους. Οι γενετικές σχέσεις μεταξύ του σωματικού μεγέθους της τοκετοομάδας και του βαθμού εγκυμοσύνης, αλλά και του συνολικού αριθμού (βαθμού) ζώων που θα μείνουν έγκυα, είτε γεννήσουν είτε αποβάλλουν, είναι μεταξύ τους θετικές και παίρνουν αντίστοιχα τιμές 0.33 και 0.53 (Κοϊνυλά et al. 2010).

Τέλος, στις εκτροφές μινκ είναι ιδιαίτερα σημαντική η είσοδος νέου γενετικού υλικού κάθε χρόνο. Συνιστάται η κατά 25- 30 % αντικατάσταση των αρσενικών γεννητόρων και προαιρετικά η κατά 10% αντικατάσταση των θηλυκών, από εκτροφές των οποίων το ιατρικό ιστορικό των ζώων και το γενετικό τους υπόβαθρο, είναι όσο το δυνατόν περισσότερο εγγυημένο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΣΥΖΕΥΞΗ, ΤΗΝ ΚΥΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΟΚΕΤΟΜΑΔΑ

Κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που θα επηρεάσουν την έκβασή της. Η σύζευξη των ζώων δεν αποτελεί μοναδικό προαπαιτούμενο, ώστε τα θηλυκά ζώα να γεννήσουν υγιή νεογνά. Στο διάστημα της εγκυμοσύνης, η διατροφή, η υγεία των ζώων, το γενετικό τους υπόβαθρο, η σωματική τους κατάσταση, καθώς και το περιβάλλον στο οποίο ζουν, μπορούν πολλές φορές να οδηγήσουν είτε σε μη εμφύτευση του εμβρύου, είτε σε διακοπή της κύησης και αποβολή. Το μέγεθος της τοκετομάδας (ΤΜ) επηρεάζεται από πληθώρα παραγόντων, τόσο εξωγενών όπως οι περιβαλλοντικές συνθήκες και η διαχείριση της εκτροφής, όσο και από γενετικούς παράγοντες. Κατά καιρούς παρατηρούνται προβλήματα που σχετίζονται με τον τρόπο και την ποσότητα ταΐσματος και κατ' επέκταση με τον Δείκτη Θρεπτικής Κατάστασης των ζώων. Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναπτύξουμε τους κυριότερους παράγοντες, που επηρεάζουν τη σύζευξη, την κύηση και το μέγεθος της τοκετομάδας των μινκ.

3.1 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου αρχίζει η αναπαραγωγική περίοδος, στην περιοχή της δυτικής Μακεδονίας συναντάμε συχνά ακραίες θερμοκρασίες, οι οποίες δυσχεραίνουν τόσο τις εργασίες μέσα στην εκτροφή, όσο και την ομαλή είσοδο των ζώων στο στάδιο των συζεύξεων. Συχνά, η παροχή νερού στα ζώα μπορεί να είναι ιδιαίτερα προβληματική, λόγω των θερμοκρασιών αυτών. Όταν το αυτόματο σύστημα παροχής νερού παγώνει, η παροχή του νερού στα ζώα πρέπει να γίνεται χειρωνακτικά. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το μέγεθος των ποτίστρων στις εκτροφές δεν είναι το κατάλληλο και κατά συνέπεια, η ποσότητα του παρεχόμενου νερού είναι πολύ περιορισμένη. Πολλές φορές δεν γίνεται αντιληπτό ότι τα αρσενικά ζώα χρειάζονται πολύ περισσότερο νερό σε σύγκριση με τα θηλυκά με αποτέλεσμα αρκετές φορές, τα αρσενικά ζώα να εμφανίζουν διάφορα προβλήματα. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και με την ζωοτροφή, η οποία βρίσκεται σε ημίρρευστη μορφή και κατά συνέπεια παγώνει ή δεν καταναλώνεται από τα ζώα. Αποτέλεσμα αυτών είναι, η διαχείριση του βάρους και κατ' επέκταση του ΔΘΚ των ζώων να είναι ιδιαίτερα δύσκολη και τα ζώα

πριν την έναρξη των συζεύξεων, να είναι είτε πολύ αδύνατα είτε πολύ χοντρά, καταστάσεις ιδιαίτερα ανεπιθύμητες.

3.2 ΔΙΑΤΡΟΦΗ & FLUSHING

Σε αρκετά είδη ζώων η σωματική κατάσταση και το επίπεδο διατροφής έχουν σημαντική επίδραση στην επιτυχία των συζεύξεων. Συνήθως η πρόσληψη ενέργειας, η σωματική κατάσταση και η αναπαραγωγική λειτουργία είναι εξαιρετικά συνδεδεμένες μεταξύ τους (Blance et al., 2003). Η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της προσλαμβανόμενης ενέργειας και αυτής που καταναλώνεται αποτελεί προαπαιτούμενο, για να έχουμε θετικά αποτελέσματα στην αναπαραγωγή. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις αρνητικού ενεργειακού ισοζυγίου, είναι πιθανόν, οι αναπαραγωγικοί μηχανισμοί να σταματήσουν εντελώς την λειτουργία τους (Korhonen H.T. et al., 2015). Σε ραγδαίες μεταβολές της ενεργειακής ισορροπίας του οργανισμού, παρατηρούνται ορμονικές μεταβολές, με αρνητικό αντίκτυπο στα αναπαραγωγικά αποτελέσματα (Tauson et al., 2000; 2002; Tauson & Forsberg, 1992). Παράλληλα σύμφωνα με έρευνες που αφορούσαν τις αλεπούδες, η έντονη αύξηση του βάρους κατά τους φθινοπωρινούς μήνες, σε συνδυασμό με το απότομο και έντονο αδυνάτισμα, πριν την έναρξη των συζεύξεων, μπορούν να μειώσουν σημαντικά τα αναπαραγωγικά αποτελέσματα (Korhonen H.T. et al., 2015).

Λίγες ημέρες πριν την έναρξη των συζεύξεων, ξεκινάει η περίοδος του flushing, όπου σε όλα τα θηλυκά ζώα της εκτροφής παρέχεται κατά βούληση τροφή. Κατάλληλη ποσότητα τροφής θεωρείται αυτή, η οποία, αφού ταϊστούν τα ζώα, την επόμενη ημέρα να υπάρχουν ακόμη υπολείμματα τροφής στα κλουβιά. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι το flushing αυξάνει τον αριθμό των γονιμοποιημένων ωαρίων και επιταχύνει την ωρίμανση των ωοθηκών του θηλυκού ζώου. Επίσης, έχει καταγραφεί, ότι το flushing μπορεί να αυξήσει το μέγεθος της τοκετομάδας (www.ampart.nl). Για να διασφαλίσουμε μια επιτυχημένη σύζευξη και κατ' επέκταση μια επιτυχημένη κύηση, η διαχείριση της τροφής την περίοδο αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Το flushing είναι μια μέθοδος διατροφής η οποία αποτελείται από δύο φάσεις: στην πρώτη φάση έχουμε περιορισμό στην κατανάλωση τροφής, που ακολουθείται από κατά βούληση κατανάλωση. Η περίοδος flushing ξεκινάει 8-12 ημέρες πριν την ημερομηνία έναρξης των συζεύξεων και εξαρτάται από την σωματική κατάσταση του

θηλυκού καθώς και από την εξωτερική θερμοκρασία (συνιστάται ο ΔΘΚ πριν το flushing να είναι 2). Παρόλα αυτά, σε όλο τον κόσμο εφαρμόζονται διαφορετικές μέθοδοι, κατά τις οποίες είτε έχουμε περιορισμό της κατανάλωσης τροφής πριν την έναρξη του flushing, είτε όχι.

Στην περίοδο του περιορισμού της κατανάλωσης τροφής, η καθημερινή ποσότητα τροφής για τα θηλυκά μειώνεται μέχρι και 80% της κανονικής πρόσληψης σε διάστημα 4-8 ημερών, ανάλογα με τη σωματική κατάσταση των ζώων της εκτροφής. Επίσης, είναι ιδιαίτερα σημαντικό ο εκάστοτε εκτροφέας, να λαμβάνει υπόψη του την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, πριν αποφασίσει το διάστημα για το οποίο θα περιορίσει την κατανάλωση τροφής και αυτό γιατί, το πολύ κρύο, σε συνδυασμό με τη μείωση της κατανάλωσης τροφής, μπορούν να οδηγήσουν στην αύξηση της θνησιμότητας των πολύ αδύνατων θηλυκών ζώων. Στην δεύτερη φάση, αυτή της σημαντικής αύξησης της χορήγησης τροφής, η καθημερινή ποσότητα της τροφής για τις επόμενες 4 ημέρες, μέχρι δηλαδή και την ημέρα έναρξης των συζεύξεων, πρέπει να αυξηθεί έως και κατά 300%, σε σχέση με την κανονική ποσότητα, έτσι ώστε να διασφαλίσουμε, ότι υπάρχει πλήρης κορεσμός, μετά από μια περίοδο αδυνατίσματος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Δεδομένου ότι οι θερμοκρασίες τον χειμώνα μπορεί να είναι ιδιαίτερα χαμηλές, συνιστάται η διαίτα των θηλυκών ζώων να ξεκινάει από τις αρχές του Δεκεμβρίου, έτσι ώστε να είμαστε σε θέση να προλάβουμε ακραίες αυξομειώσεις του βάρους, οι οποίες θα ήταν καταστροφικές τόσο για την γονιμότητα των ζώων, όσο και για την ίδια την επιβίωσή τους.

Η δεύτερη μέθοδος flushing που εφαρμόζεται, αυτή δηλαδή που δεν συμπεριλαμβάνει τη μείωση της χορηγούμενης τροφής πριν το flushing, αλλά μόνο την κατά βούληση κατανάλωση τροφής, η οποία διαρκεί 2-4 ημέρες και εξαρτάται, τόσο από τον ΔΘΚ των θηλυκών ζώων, όσο και από το πόσο δραστήρια είναι μέσα στο κλουβί. Καθορίζουμε την κατά βούληση κατανάλωση τροφής έτσι ώστε, το επόμενο πρωί να βρίσκουμε υπολείμματα τροφής από τις προηγούμενες ημέρες στα κλουβιά.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι το μέγεθος των ζώων διαφέρει τόσο από εκτροφή σε εκτροφή, όσο ακόμα και μεταξύ των ζώων της ίδιας εκτροφής, είναι λάθος να συστήνεται διαίτα συγκεκριμένης ποσότητας τροφής σε γραμμάρια ή συγκεκριμένη απώλεια βάρους. Για αυτό τον λόγο, προτιμάται όλη την περίοδο πριν τις συζεύξεις, μέχρι και τον τοκετό, οι εκτροφείς να διαμορφώνουν την διαχείριση των ζώων τους, με

βάση τον ΔΘΚ. Έτσι, πριν την έναρξη του flushing, ο επιθυμητός ΔΘΚ είναι 2, στην περίοδο της εγκατάστασης του εμβρύου 3 και στον τοκετό 4. Πριν τις συζεύξεις οι εκτροφείς είναι απαραίτητο να ελέγχουν σε εβδομαδιαία βάση το σύνολο των ζώων της εκτροφής και να τοποθετούν κάρτες διαφορετικού χρώματος στα πολύ αδύνατα ή πολύ παχιά ζώα, ανάλογα με το στάδιο της διαίτας, ώστε να τους χορηγείται ανάλογη ποσότητα τροφής.

Τα μινκ χαρακτηρίζονται από ένα υποχρεωτικό διάστημα προσωρινής διακοπής ανάπτυξης εμβρύου («διάπαυση»), δηλαδή αμέσως μετά την γονιμοποίησή τους και για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, η ανάπτυξη των εμβρύων διακόπτεται. Η εγκατάσταση των εμβρύων στην μήτρα των θηλυκών ζώων, πραγματοποιείται ύστερα από την επίδραση διάφορων εξωτερικών παραγόντων, όπως είναι η διάρκεια του φωτισμού, οι εξωτερικές θερμοκρασίες, η διατροφή των θηλυκών κτλ. Η περίοδος αυτή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τη συνέχιση ή όχι της εγκυμοσύνης και όσο μεγαλύτερο διάστημα μεσολαβεί μέχρι την εγκατάσταση των εμβρύων, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος απόπτωσης και διακοπής της κύησης, για το έμβρυο. Την περίοδο αυτή, τα θηλυκά ζώα είναι άκρως απαραίτητο να διατρέφονται σωστά, έτσι ώστε να διατηρούν ένα θετικό ενεργειακό ισοζύγιο. Σε διαφορετική περίπτωση, εφόσον χάνουν βάρος, αναγκάζονται να καταναλώνουν τα αποθέματα τους, μεταβάλλοντας την ορμονική ισορροπία και καθιστώντας με αυτόν τον τρόπο, αδύνατη την εγκατάσταση του εμβρύου, οδηγώντας τελικά στην διακοπή της κύησης. Η ημερομηνία εγκατάστασης των εμβρύων, υπολογίζεται περίπου 30 ημέρες πριν την αναμενόμενη ημερομηνία τοκετού, με βάση την ημερομηνία σύζευξης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, τα θηλυκά ζώα να παρατηρούνται σε καθημερινή βάση, ώστε μέχρι τον τοκετό, σταδιακά και χωρίς έντονες αυξομειώσεις, να επιτυγχάνεται ο επιθυμητός ΔΘΚ. Σύμφωνα με τελευταίες έρευνες, η κατά βούληση διατροφή των θηλυκών ζώων αμέσως μετά τον τοκετό, καθώς και κατά τις πρώτες ημέρες της γαλουχίας έχει θετικό αντίκτυπο στην επιβίωση των νεογνών και στην ίδια τη μητέρα. Ο λόγος είναι ότι η πλήρης ανάπτυξη του μαστικού αδένος, η οποία ξεκινάει λίγες ημέρες πριν τον τοκετό, συνδέεται με την κατανάλωση τροφής και παρέχει έτσι τη δυνατότητα στα θηλυκά, να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες ανάγκες των επόμενων 4 εβδομάδων της γαλουχίας.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, η σωματική κατάσταση των θηλυκών από τα τέλη Μαρτίου μέχρι και τα τέλη Απριλίου, παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στο μέγεθος της τοκετοομάδας, τόσο στα θηλυκά που ζευγαρώνουν για πρώτη

φορά, όσο και σε αυτά, που έχουν γεννήσει ξανά στο παρελθόν. Σύμφωνα με τις συγκεκριμένες έρευνες, τα θηλυκά ζώα, τα οποία στο τέλος Μαρτίου είχαν ΔΘΚ ίσο με 3 και στον τοκετό ΔΘΚ ίσο με 4, έδωσαν απογόνους με μεγαλύτερο μέγεθος, σε σχέση με τα υπόλοιπα. (Bækgaard H. Et al., 2008)

3.3 ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Το ορμονικό επίπεδο των μινκ επηρεάζεται από τον αριθμό των ωρών που έχουν φως, δηλαδή από την φωτοπερίοδο. Δεδομένου ότι, τα μινκ είναι φωτοευαίσθητα ζώα, μπορούμε να προάγουμε την ωοθυλακιορρηξία των αναπαραγωγικών τους κύκλων, ρυθμίζοντας τα επίπεδα φωτισμού στον χώρο διαβίωσής τους, όπως επίσης και την ημέρα έναρξης των συζεύξεων τους (Fredberg et al., 2006). Σύμφωνα με έρευνες, όταν τα μινκ βρίσκονται 12-14 ώρες σε χώρο με φυσικό ή τεχνητό φωτισμό, η προλακτίνη θα προάγει την εγκατάσταση του εμβρύου, η οποία θα πραγματοποιηθεί νωρίτερα (www.ampart.nl) . Σε έρευνες που αφορούν τις αλεπούδες, βρέθηκε ότι ο πολύ καθυστερημένος ή πρώιμος οίστρος, συνδέεται με μικρότερη τοκετοομάδα (Peura et al., 2004). Μετά την εγκατάσταση, υπάρχει ένα σταθερό διάστημα εγκυμοσύνης, περίπου 28-30 ημερών. Με την χρήση του τεχνητού φωτισμού είμαστε σε θέση να συγχρονίσουμε τους τοκετούς, ώστε να έχουμε υψηλότερα ποσοστά τοκετών σε καθημερινή βάση, πράγμα που διευκολύνει τη διαχείριση της εκτροφής τόσο στην περίοδο των τοκετών, όσο και τις πρώτες εβδομάδες ζωής των νεογνών, οι οποίες είναι ιδιαίτερα κρίσιμες για την επιβίωσή τους. Παράλληλα πιστεύεται ότι με την χρήση τεχνητού φωτισμού, έχουμε καλύτερα αναπαραγωγικά αποτελέσματα όπως μεγαλύτερο μέγεθος απογόνων και μικρότερο ποσοστό θηλυκών που δεν γεννούν, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν σαφή στοιχεία μέχρι στιγμής.

Όσον αφορά τα αρσενικά ζώα της εκτροφής, κακή ποιότητα σπέρματος είναι ίσως ο πιο σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει αρνητικά τα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά τους. Για τον λόγο αυτό είναι πολύ σημαντικό, τα αρσενικά να παράγουν ικανοποιητικό αριθμό σπερματοζωαρίων και μάλιστα καλής ποιότητας, τα οποία αποθηκεύονται στην επιδιδυμίδα των όρχεων. Ήδη από τον μήνα Δεκέμβριο, αρχίζει η ανάπτυξη των όρχεων και η παραγωγή του σπέρματος. Για αυτό και έχει μεγάλη σημασία τα αρσενικά να φτάνουν στην ιδανική σωματική κατάσταση, όσο το δυνατόν νωρίτερα, έτσι ώστε, οι όρχεις να μπορούν να ρυθμίσουν την κατάλληλη

θερμοκρασία. Κατ' επέκταση, η σωστή διαχείριση των αρσενικών από τον μήνα Δεκέμβριο, μέχρι και την έναρξη των συζεύξεων, είναι εξίσου σημαντική με αυτή των θηλυκών.

3.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΦΩΛΙΑΣ

Ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση των νεογνών, είναι η ποιότητα της φωλιάς, που έχουν δημιουργήσει τα θηλυκά ζώα πριν τον τοκετό. Στα κλουβιά, τοποθετούνται διάφορα υλικά ως υπόστρωμα, όπως το άχυρο, η άμμος, το πριονίδι ή το συμπιεσμένο άχυρο. Με αυτά, το θηλυκό είναι σε θέση να δημιουργήσει ένα κατάλληλο και ασφαλές περιβάλλον, όπου θα γεννήσει και θα περάσουν τις πρώτες εβδομάδες της ζωής τους τα νεογνά. Παράλληλα, μέσα στο κλουβί συνιστάται να τοποθετείται τούβλο ή ξύλο, το οποίο διατηρεί σταθερή τη θερμοκρασία εντός της φωλιάς, διευκολύνει τη διατήρησή της, σε περίπτωση μικρής τοκετοομάδας, περιορίζοντας τον διαθέσιμο χώρο, ενώ τέλος, διευκολύνει τα νεογνά σε μεγαλύτερη ηλικία, ώστε να φτάνουν την τροφή, που τοποθετείται στην οροφή του κλουβιού. Αξίζει ωστόσο να τονισθεί, ότι το τούβλο ή το ξύλο ως μοναδικά υλικά μέσα στη φωλιά, αντενδείκνυται να τοποθετηθούν, καθώς δεν προσφέρουν τις ίδιες θερμομονωτικές ιδιότητες για τα νεογνά. Τέλος, ανάλογα με τις θερμοκρασίες της περιόδου, μπορεί να τοποθετηθεί άχυρο και στην οροφή του κλουβιού, διατηρώντας έτσι καλύτερες θερμοκρασίες εντός της φωλιάς. Η σωστά κατασκευασμένη φωλιά, είναι σε θέση να μειώσει κατά πολύ την πρόιμη θνησιμότητα των νεογνών, την πρώτη εβδομάδα της ζωής τους (www.ampart.nl). Σε έρευνα που πραγματοποίησαν οι Schou & Malmkvist, το 2015, παρότι περίμεναν διαφορετικά αποτελέσματα, κατέληξαν ότι, η θερμοκρασία και η υγρασία μέσα στην φωλιά, δεν επηρέασε την επιβίωση και το μέγεθος των νεογνών, όταν μέσα στην φωλιά υπήρχε άφθονο υλικό κατασκευής της, όπως το άχυρο κτλ..

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ

Μετά τον τοκετό διάφορες καταστάσεις και νοσήματα που αφορούν τόσο τις μητέρες, όσο και τα νεογνά, οδηγούν στην αύξηση της θνησιμότητας και των δύο ομάδων, ενώ ταυτόχρονα, επιδρούν αρνητικά στη μετέπειτα ανάπτυξη των νεογνών. Τα νοσήματα αυτά οφείλονται είτε σε παθολογικές καταστάσεις που προκαλούνται από διάφορους λοιμώδεις παράγοντες, είτε σε μεταβολικά νοσήματα, που σχετίζονται με την σωματική κατάσταση της μητέρας, είτε σε εξωγενείς/ περιβαλλοντικούς παράγοντες. Η εμφάνιση τέτοιων νοσημάτων τη συγκεκριμένη περίοδο, είναι κάτι εξαιρετικά δαπανηρό για τον εκτροφέα, αν αναλογιστούμε ότι μπορεί να χάσει ακόμα και χιλιάδες νεογνά, μέσα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, ενώ ακόμα και τα νεογνά που θα επιζήσουν, αδυνατούν να φτάσουν το επιθυμητό τελικό μέγεθος. Οι μεγαλύτερες οικονομικές απώλειες για μια εκτροφή μινκ συναντώνται μεταξύ Μαρτίου και Ιουνίου, δηλαδή κατά την περίοδο των συζεύξεων, των τοκετών και του απογαλακτισμού των μινκ (Hunter & Schneider, 1996). Στο σύνολο του εκτρεφόμενου πληθυσμού πραγματοποιούνται την καλοκαιρινή περίοδο δύο εμβολιασμοί, που αφορούν τέσσερα βασικά νοσήματα των μινκ. Ο πρώτος εμβολιασμός αφορά τον ιό Distemper (μόρβα) και ο δεύτερος, είναι ενάντια του gram αρνητικού βακτηρίου Pseudomonas, κατά των τοξινών που παράγει το βακτήριο Clostridium botulinum και τέλος, κατά του ιού της εντερίτιδας (τριπλό εμβόλιο). Η πρόληψη καταστάσεων που μπορεί να οδηγήσουν στην εμφάνιση νοσημάτων της μητέρας και των νεογνών, είναι υψίστης σημασίας και αφορά τόσο την υγιεινή της εκτροφής, όσο και την σωματική κατάσταση της μητέρας. Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια εφαρμόζονται προληπτικά, διάφορα υποστηρικτικά μέσα, όπως η παροχή νερού στα νεογνά, κάτι το οποίο δείχνει να βοηθά τόσο τα ίδια, όσο και την μητέρα. Σύμφωνα με έρευνες, τα νεογνά που έχουν πρόσβαση σε νερό, μέσα στη φωλιά τους, είναι σε θέση να ξεκινούν να πίνουν νερό μέχρι και 9 ημέρες νωρίτερα σε σχέση με τα υπόλοιπα και κατ' επέκταση να ενεργοποιείται ο μεταβολισμός τους συντομότερα. (Edelveen, 2015). Το μέτρο αυτό, ειδικά στις φωλιές με μεγάλη τοκετοομάδα, αλλά και στα αδύναμα νεογνά ή στις μητέρες με μαστίτιδα, μπορεί να αποβεί σωτήριο για την εκτροφή. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τα κυριότερα νοσήματα και καταστάσεις που εμφανίζονται μετά τον τοκετό και επηρεάζουν τόσο την μητέρα, όσο και τα νεογνά.

4.1.1 Νόσος της γαλουχίας

Ως νόσος της γαλουχίας, χαρακτηρίζεται εκείνη η κατάσταση, που οδηγεί τη μητέρα σε θάνατο, κατά την γαλακτική περίοδο. Αποτελεί μεταβολικό νόσημα, άγνωστης αιτιολογίας, που μπορεί να οδηγήσει σε δραματικές οικονομικές απώλειες μια εκτροφή. Το νόσημα αυτό σχετίζεται με την διάρκεια της γαλακτικής περιόδου και στις περισσότερες περιπτώσεις εμφανίζεται περίπου στις 42 ημέρες μετά τον τοκετό (Schneider R.,1996). Πιστεύεται ότι η αιτία του νοσήματος, είναι ένα «σύμπλεγμα» μεταξύ μεταβολικών, περιβαλλοντικών και διατροφικών παραγόντων, υπό το βάρος των αυξημένων αναγκών της μητέρας κατά την γαλακτική περίοδο (Klausen et.al, 1992). Παράλληλα, έχει αποδειχθεί ότι η ηλικία της μητέρας, η μεγάλη τοκετοομάδα και η απώλεια βάρους της μητέρας κατά την γαλουχία, αποτελούν προδιαθέτοντες παράγοντες για την εμφάνιση του νοσήματος (Klausen et.al, 1992). Τέλος, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε, το νόσημα εμφανίστηκε με μεγαλύτερη συχνότητα στις μητέρες με μεγάλες τοκετοομάδες, λόγω συνωστισμού στο κλουβί και κατ' επέκταση αυξημένης καταπόνησης (στρες), ενώ παράλληλα οι μητέρες με μεγαλύτερο σωματικό βάρος ήταν πιο επιρρεπείς στην εμφάνιση του νοσήματος, σε σχέση με αυτές, που είχαν μεγαλύτερο μήκος, γεγονός που υποδηλώνει γενετικό υπόβαθρο του νοσήματος (Rouvinen- Watt & Hynes., 2004). Το νόσημα χαρακτηρίζεται από προοδευτική απώλεια βάρους, η οποία ακολουθείται από λήθαργο, ανορεξία, αφυδάτωση και τελικά θάνατο των ενηλίκων θηλυκών.

4.1.2 Μαστίτιδα

Η μαστίτιδα στα θηλυκά μινκ, παρατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της γαλουχίας, αλλά συχνότερα μετά την τέταρτη εβδομάδα (Schneider, 1996). Η εμφάνιση της μαστίτιδας μπορεί να οφείλεται σε λοιμώδεις παράγοντες, για παράδειγμα σε κάποιο βακτήριο, σε περιβαλλοντικούς παράγοντες ή ακόμα και στο ίδιο το ζώο, π.χ. υπερβολική συγκέντρωση λιπώδους ιστού, λόγω ιδιαίτερα αυξημένου βάρους. Εκτός από την άμεση επίδραση του νοσήματος στη μητέρα, το οποίο μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στον θάνατο, η μαστίτιδα έχει αρνητικό αντίκτυπο και στα ίδια τα νεογνά, τα οποία δεν τρέφονται καθόλου ή όχι σε επαρκείς ποσότητες, ενώ παράλληλα, υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης του λοιμώδους παράγοντα σε αυτά, οδηγώντας για παράδειγμα στην εμφάνιση γαστρεντερίτιδας. Έτσι, παρατηρείται υψηλή θνησιμότητα, νεογνά με προβλήματα υγείας και μικρού μεγέθους και αυξημένο κόστος για τον εκτροφέα, για

την θεραπεία των ζώων (Scneider, 1996). Πολλές φορές, καθώς ο αιτιολογικός παράγοντας είναι άγνωστος και η υποστηρικτική θεραπεία δεν επαρκεί, οδηγούμαστε σε σοβαρές απώλειες ζωικού πληθυσμού, ενώ ταυτόχρονα, τα νεογνά μένουν πίσω στην ανάπτυξη τους και δεν λαμβάνουν την απαραίτητη ανοσοποίηση από το μητρικό γάλα, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για την μετέπειτα επιβίωσή τους. Πριν από οποιαδήποτε χρήση αντιβιοτικού, οφείλουμε να εξετάσουμε τον αιτιολογικό παράγοντα που οδήγησε στην εμφάνιση της μαστίτιδας, καθώς και αν αυτή αφορά μεμονωμένα ζώα ή ολόκληρες ομάδες του πληθυσμού. Συχνά η χρήση υποστηρικτικών μέτρων, καθώς και μέτρων διαχείρισης, όπως οι υιοθεσίες, αρκούν για να βελτιώσουν την κατάσταση. Τις περισσότερες φορές, η εμφάνιση μαστίτιδας εξαρτάται από το μέγεθος της τοκετοομάδας, τα μητρικά χαρακτηριστικά (π.χ. νευρικότητα μητέρας) και την σωματική της κατάσταση (πολύ παχιές). Στις περιπτώσεις αυτές, η χορήγηση παυσίπονων και αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, σε συνδυασμό με μάλαξη των μαστών, ανακουφίζουν την μητέρα, η οποία στη συνέχεια είναι σε θέση να φροντίσει τα μικρά της. Παράλληλα, η παροχή νερού στην φωλιά για τα νεογνά και η bolus χορήγηση ορού στις μητέρες, βοηθούν σε μεγάλο βαθμό στα συγκεκριμένα περιστατικά.

4.1.3 Θνησιμότητα Νεογνών

Πρόκειται για θνησιμότητα, που οφείλεται σε πληθώρα αιτιών και αφορά τον θάνατο των νεογνών είτε αμέσως μετά τον τοκετό, είτε στην περίοδο της γαλουχίας. Αφορά ασθενικά νεογνά, υπερμεγέθη, τα οποία παραμένουν εγκλωβισμένα για αρκετό χρονικό διάστημα στον γεννητικό σωλήνα του θηλυκού, με αποτέλεσμα να μην οξυγονώνονται καθώς και για νεογνά, τα οποία πεθαίνουν κατά την περίοδο της γαλουχίας ή αμέσως μετά τον απογαλακτισμό. Στην τελευταία περίπτωση, μπορεί να συντρέχει κάποια βακτηριακή μόλυνση ή κάποια γαστρεντερική διαταραχή, που οδηγεί στην εμφάνιση διάρροιας. Η διάρροια μπορεί να οφείλεται είτε σε αγαλαξία της μητέρας σε συνδυασμό με κακές συνθήκες διαβίωσης ή σε κάποιον βακτηριακό παράγοντα, γεγονός που θα οδηγήσει στην εμφάνιση επιδημίας στην εκτροφή. Η διάρροια είναι ακόμα συχνότερη σε μεγάλες τοκετοομάδες, λόγω συνωστισμού, αυξημένης υγρασίας, κακής υγιεινής και αυξημένης θερμοκρασίας (Mink Production, Schientifur, 1985). Σύμφωνα με τις υπάρχουσες έρευνες, τα νεογνά από πρωτότοκες μητέρες, παρουσιάζουν μεγαλύτερα ποσοστά θνησιμότητας αμέσως μετά τον τοκετό, σε σχέση με τα μεγαλύτερα σε ηλικία θηλυκά. Ταυτόχρονα, έχει παρατηρηθεί ότι μεγαλύτερα ποσοστά θνησιμότητας,

εμφανίζονται σε τοκετοομάδες, που έχουν είτε λιγότερα από δύο, είτε περισσότερα από οχτώ νεογνά. Η νεογνική θνησιμότητα εμφανίζεται σε μεγάλο βαθμό τις πρώτες 48 ώρες μετά τον τοκετό (Hunter & Schneider, 1996). Ωστόσο, η απροθυμία των εκτροφέων να ελέγξουν την φωλιά αμέσως μετά τον τοκετό, δεν μας επιτρέπει να γνωρίζουμε το ακριβές ποσοστό θνησιμότητας σε μια εκτροφή (οι μητέρες πολλές φορές τρώνε τα νεογνά, οπότε δεν υπάρχει καμία απόδειξη για το μέγεθος της τοκετοομάδας). Επίσης, είναι πολύ πιθανό η νεογνική θνησιμότητα να οφείλεται σε κακά μητρικά χαρακτηριστικά, όπως είναι η απροθυμία της μητέρας να φροντίσει ή να θηλάσει τα νεογνά. Τέλος, σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση των νεογνών, είναι η σωστή υγιεινή της εκτροφής, η κατάλληλη φωλιά, που να τα προφυλάσσει από τις ακραίες καιρικές συνθήκες, η σωστή διατροφή της μητέρας και η συνεχής πρόσβασή της στο νερό.

4.1.4 Η νόσος του ιού Aleutian

Ο ιός Aleutian ή αλλιώς πλασμοκυττάρωση προκαλείται από έναν παρβοϊό και έχει βραδεία εξέλιξη, με ιδιαίτερα σοβαρά οικονομικά προβλήματα για την εκτροφή. Ο ιός μεταδίδεται πολύ εύκολα τόσο μεταξύ των ζώων της εκτροφής, όσο και σε γειτονικές εκτροφές, καθώς ο ιός είναι ιδιαίτερα σταθερός και μπορεί να μεταφερθεί με αντικείμενα, οχήματα, μετακινήσεις εκτροφέων, κτλ.(Fernandez- Antonio et al.,2016). Ο ιός έχει ιδιαίτερα αρνητική επίδραση στα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά των θηλυκών ζώων, όπου στα θετικά στον ιό ζώα, παρατηρείται αυξημένος αριθμός ζώων, με αγωνιμότητα, κακή μητρική συμπεριφορά και αυξημένος θάνατος νεογνών, ενώ παράλληλα στα νεογέννητα μινκ, από αρνητικές στον ιό μητέρες, ο ιός στοχεύει σε συγκεκριμένο τύπο κυττάρων των πνευμόνων τους, αυξάνοντας κατ' αυτό τον τρόπο την θνησιμότητά τους (Hunter., 1996). Για την πρόληψη αυτών των καταστάσεων το φθινόπωρο πραγματοποιούνται αιματολογικές εξετάσεις και όλα τα θετικά στον ιό ζώα απομακρύνονται από την εκτροφή. Συστήνεται μάλιστα, να πραγματοποιείται και δεύτερος έλεγχος πριν την έναρξη των συζεύξεων, για μεγαλύτερη ακρίβεια. Στην Δανία, όπου μέχρι πρότινος ήταν απαλλαγμένη από τον ιό, πολλές εκτροφές πραγματοποιούσαν και τρίτο έλεγχο στα θετικά ζώα, κατά την περίοδο της γαλουχίας, όπου οι θετικές στον ιό μητέρες και τα νεογνά τους, απομακρύνονταν από τα υγιή και δεν χρησιμοποιούνταν την επόμενη χρονιά για αναπαραγωγή (Hunter, 1996). Για τον έλεγχο της νόσου οι δύο συχνότερες τεχνικές που πραγματοποιούνται είναι η ELISA

και η δοκιμή του ιωδίου. Μια τρίτη μέθοδος είναι αυτή της ηλεκτροφόρησης (Counter immunoelectrophoresis, CIEP), η οποία δε βρίσκει ιδιαίτερη εφαρμογή στη χώρα μας. Η πρώτη τεχνική, αυτή της ELISA, αφορά μια ποσοτική μέθοδος, η οποία μας δείχνει τον βαθμό μόλυνσης των ζώων από τον ιό. Με βάση συγκεκριμένη κλίμακα που χρησιμοποιεί το κάθε εξειδικευμένο εργαστήριο, ο εκτροφέας είναι σε θέση να επιλέξει τα λιγότερο μολυσμένα ζώα, τα οποία θα κρατήσει προς εκτροφή. Σκοπός της τεχνικής αυτής, είναι σε βάθος χρόνου ο εκτροφέας να καταφέρει να μειώσει στο ελάχιστο δυνατό το ποσοστό της νόσου στην εκτροφή του. Κατά την διαδικασία αξιολόγησης του δείγματος, χρησιμοποιούνται ειδικές πλάκες που φέρουν βοθρία των οποίων τα τοιχώματα είναι επικαλυμμένα με το αντιγόνο του ιού, που έχει απομονωθεί από μινκ. Σε αυτά τα βοθρία τοποθετείται ο ορός αίματος του προς εξέταση ζώου. Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα αξιόπιστη, ωστόσο το κόστος της είναι αρκετά υψηλό. Η δεύτερη τεχνική, αυτή της δοκιμής του ιωδίου, αποτελεί ποιοτική μέθοδο και ο εκτροφέας είναι σε θέση να δει, αν το ζώο του είναι μολυσμένο ή όχι. Η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα απλή, εύκολη και οικονομική και πραγματοποιείται στην ίδια την εκτροφή. Το μεγάλο της μειονέκτημα είναι, ότι έχει αρκετά μικρότερο βαθμό αξιοπιστίας από την ELISA, καθώς το αποτέλεσμα της επηρεάζεται από την συνολικότερη κατάσταση της υγείας του ζώου, έτσι, μπορεί να μας δώσει θετικά αποτελέσματα, ακόμα και αν το ζώο νοσεί από κάποια άλλη ασθένεια. Και οι δύο τεχνικές πραγματοποιούνται με αιμοληψία από κάποιο νύχι του ζώου. Η μέθοδος της ηλεκτροφόρησης (CIEP), ανιχνεύει αντισώματα κατά του ιού, στον ορό του αίματος των μινκ. Αποτελεί μια ποιοτική μέθοδο, η οποία ωστόσο, πραγματοποιείται σε επίπεδο εργαστηρίου και γι' αυτό το λόγο είναι ακριβότερη από τη δοκιμή του ιωδίου. Στις απαλλαγμένες από τον ιό της Aleutian εκτροφές, τα τελευταία χρόνια, οι εκτροφείς έχουν τη δυνατότητα να ελέγξουν την ύπαρξη του ιού, με μια νέα τεχνολογία. Το AeroCollect είναι μια συσκευή, με την οποία ο εκτροφέας μπορεί να ελέγξει την ύπαρξη του ιού στα ζώα, χωρίς κανέναν χειρισμό σε αυτά, όπως η σύλληψη και η αιμοληψία. Η συσκευή συλλέγει τον εκπνεόμενο αέρα των ζώων σε ένα ειδικό φίλτρο, το οποίο στη συνέχεια ελέγχεται σε συγκεκριμένα εργαστήρια, για την ύπαρξη ή την απουσία του ιού. Με τη διαδικασία αυτή, ο εκτροφέας είναι σε θέση να ελέγχει τα ζώα του καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, γρήγορα, εύκολα και οικονομικά και ειδικά σε περιόδους υψηλής καταπόνησης (στρες) για τα ζώα, όπως οι μετακινήσεις, οι εμβολιασμοί και οι συζεύξεις, όπου ο ιός μπορεί να είναι σε έξαρση. Ο βαθμός αξιοπιστίας της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ιδιαίτερα υψηλός (www.ampart.nl).

4.2 ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΤΟΚΕΤΟ

Οι συχνότερες παθολογικές καταστάσεις που προκύπτουν κατά τον τοκετό ή αμέσως μετά και επιδρούν στην επιβίωση της μητέρας, σχετίζονται με δυστοκίες, κατακράτηση εμβρυικών υμένων, κατακράτηση ενός ή περισσότερων εμβρύων, μητρίτιδα, πρόπτωση ή συστροφή μήτρας. Επειδή το ζωικό κεφάλαιο στις συγκεκριμένες εκτροφές είναι ιδιαίτερα μεγάλο και το εργατικό προσωπικό είτε δεν επαρκεί λόγω αυξημένου φόρτου εργασίας, είτε δεν είναι σε θέση να αντιληφθεί την παρουσία κάποιου προβλήματος, συνήθως, τα περιστατικά αυτά δεν γίνονται εγκαίρως αντιληπτά, με αποτέλεσμα τα ζώα να πεθαίνουν. Τέλος, σε περιπτώσεις που γίνονται αντιληπτές, δεν επιχειρούνται ποτέ χειρουργικές επεμβάσεις και όλα τα περιστατικά αντιμετωπίζονται με αντιβιοτικά και υποστηρικτικά μέσα, με μικρό ποσοστό επιτυχίας, ενώ στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, γίνεται ευθανασία.

4.3 ΑΓΟΝΙΜΟΤΗΤΑ

4.3.1 Αποτυχία γονιμοποίησης

Η κακή διαχείριση, διάφοροι γενετικοί παράγοντες και τα πιθανά προβλήματα υγείας του αρσενικού ή του θηλυκού μπορούν να οδηγήσουν στην αποτυχία της γονιμοποίησης κατά τη σύζευξη. Στα θηλυκά ζώα, οι πιο συνηθισμένες καταστάσεις που οδηγούν στην μη γονιμοποίηση, έχουν να κάνουν με ανατομικές ανωμαλίες στο αναπαραγωγικό σύστημα, ακανόνιστα διαστήματα οιστρικού κύκλου, προβλήματα συμπεριφοράς, με αποτέλεσμα την μη αποδοχή της επίβασης ή ενδοκρινικές δυσλειτουργίες. Αντίστοιχα, στο αρσενικό ζώο τα πιο συνήθη, είναι η κακή ποιότητα ή η ανεπαρκής ποσότητα σπέρματος, η έλλειψη γενετήσιας ορμής (libido) ή εμπειρίας από τα νεαρά ζώα, καθώς και οι ανατομικές ανωμαλίες στο αναπαραγωγικό τους σύστημα (Hunter & Schneider, 1996). Οι καταστάσεις αυτές σε συνδυασμό με την κακή διαχείριση της εκτροφής (κακή επιλογή ζώων, ανεπαρκής φωτισμός, κακή σωματική κατάσταση ζώων, λανθασμένη διαχείριση διατροφής, κτλ) μπορούν να επιδεινώσουν τα ποσοστά υπογονιμότητας σε μια εκτροφή, η οποία πολλές φορές έχει ανυπολόγιστο κόστος για τον εκτροφέα.

4.3.2 Εμβρυικός θάνατος

Μετά την επιτυχημένη σύζευξη, τα γονιμοποιημένα ωάρια δεν εμφυτεύονται απ' ευθείας στην μήτρα του ζώου, αλλά παραμένουν για ένα διάστημα «επιπλέοντα» με τη μορφή βλαστοκύστης. Την περίοδο αυτή, οι κίνδυνοι τραυματισμού και άρα θανάτου της βλαστοκύστης είναι μεγάλοι και όσο πιο παρατεταμένη είναι η περίοδος πριν την εγκατάσταση, τόσο αυξάνουν οι πιθανότητες του εμβρυικού θανάτου. Απότομοι χειρισμοί και σύλληψη των θηλυκών ζώων, καθώς αυξημένη καταπόνηση (στρες) από οποιοδήποτε εξωγενή παράγοντα, όπως οι έντονοι θόρυβοι, μπορούν να οδηγήσουν στον θάνατο του εμβρύου. Παράλληλα, έρευνες στο παρελθόν έχουν δείξει, ότι το μέγεθος της τοκετοομάδας μειώνεται, όταν το συνολικό διάστημα κύησης ξεπερνά τις 48 ημέρες (Hunter & Schneiden, 1996), ενώ επίσης ο αριθμός των εμβρύων που θα γεννηθούν είναι αντιστρόφως ανάλογος του διαστήματος της προσωρινής διακοπής ανάπτυξης του εμβρύου (εμβρυική «διάπαυση») (Murphy, 1996).

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που οδηγούν στον εμβρυικό θάνατο, είναι η μεγάλη τοκετοομάδα. Σε πληθώρα νεκροψιών που έχουν πραγματοποιηθεί, τα έγκυα ζώα είχαν μεγάλο αριθμό εμβρύων στην μήτρα τους. Ο εμβρυικός θάνατος προκύπτει από την αδυναμία κάλυψης των ενεργειακών και θρεπτικών αναγκών των εμβρύων από την μήτρα της μητέρας, ενώ παράλληλα τις περισσότερες φορές η ίδια η μητέρα είναι ισχνή και αδύναμη.

Ο εμβρυικός θάνατος μπορεί να είναι αποτέλεσμα ορμονικών διαταραχών στον οργανισμό του μινκ. Η ακούσια χρήση συνθετικών ενώσεων οιστρογόνων στην τροφή των μινκ, μπορούν να οδηγήσουν σε ραγδαία αύξηση των ποσοστών των εμβρυικών θανάτων και σε απορρόφηση των νεκρών εμβρύων στα αρχικά στάδια της εγκυμοσύνης. Επιπροσθέτως, τις ίδιες βλαπτικές επιδράσεις στην εξέλιξη της εγκυμοσύνης, έχει η παρουσία οιστρογενών μυκοτοξινών, όπως η ζερεαλενόνη, που πιθανώς βρίσκεται στους δημητριακούς καρπούς, στη ζωοτροφή των μινκ (Hunter & Schneiden, 1996). Για τα μινκ κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης έχει ιδιαίτερη σημασία η πρόσβαση σε τροφή και νερό καλής ποιότητας. Σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, απομονώθηκαν από νεκρά θηλυκά ζώα τα οποία είχαν νωρίτερα αποβάλει διάφορα βακτήρια, όπως *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *E.coli*, και περιοδικά *Salmonella* sp.. Πηγή των βακτηρίων αυτών είναι είτε η τροφή είτε η κακή υγιεινή της φωλιάς, ωστόσο, από μόνα τους δεν ενοχοποιούνται για την πρόκληση αποβολής στα ζώα. Σε περιπτώσεις εκτροφών, όπου τα ζώα παρουσίαζαν αποβολές,

απομονώθηκε από το νερό το βακτήριο *Campylobacter jejuni*, το οποίο προκαλεί εμβρυικούς θανάτους στο τελευταίο τρίτο της εγκυμοσύνης (Hunter & Schneiden, 1996).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΣΩΜΑΤΟΣ

5.1 Δείκτης Μάζας Σώματος στον άνθρωπο & επίδρασή του στην αναπαραγωγή

Ως Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) στον άνθρωπο, ορίζεται το βάρος προς το τετράγωνο του ύψους. Ο συγκεκριμένος δείκτης αποτελεί ιατρική ένδειξη για τον βαθμό παχυσαρκίας ενός ατόμου και εξαρτάται από το φύλο, την ηλικία, καθώς και από τον σωματότυπο του ατόμου. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, οι διάφορες βαθμίδες του ΔΜΣ χωρίζονται ως εξής: άτομα με ΔΜΣ <18,5 χαρακτηρίζονται ως ελλιποβαρή, άτομα με ΔΜΣ μεταξύ του εύρους 18,50- 24,99 ως φυσιολογικά και άτομα με ΔΜΣ>30 ως παχύσαρκα. Στον άνθρωπο ο Δείκτης Μάζας Σώματος συνδέεται πολλές φορές με την πιθανή εμφάνιση διάφορων νοσημάτων, που σχετίζονται με το βάρος τους, όπως τα καρδιαγγειακά νοσήματα, χωρίς ωστόσο να αποτελεί διαγνωστικό κριτήριο (Centers for disease control and prevention). Παράλληλα, σε πληθώρα ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί και αφορούν τον άνθρωπο, ο υψηλός ΔΜΣ σχετίζεται συχνά με χαμηλά αναπαραγωγικά αποτελέσματα, στις τεχνικές υποβοηθούμενης αναπαραγωγής. Σύμφωνα με τις μέχρι τώρα επιστημονικές έρευνες, η παχυσαρκία μπορεί να επιμηκύνει τη διάρκεια της επαγωγής της ωορρηξίας, να αυξήσει τη δόση της γοναδοτροπίνης, να μειώσει τα κορυφαία επίπεδα οιστραδιόλης, τον αριθμό των ώριμων ωοθυλακίων και τον αριθμό των ωαρίων που ανακτήθηκαν και να αυξήσει το ποσοστό διακοπής του κύκλου. Επιπροσθέτως, το αυξημένο βάρος μπορεί να οδηγήσει σε αποβολές, καθώς και σε γενετικές ανωμαλίες (Kort et al., 2006), ενώ επίσης έχει αρνητική επίδραση στην ποιότητα των ωαρίων, καθώς και στα ίδια τα έμβρυα (Tamer & Senturk, 2009), ενώ κάτι τέτοιο δεν έχει αποδειχθεί μέχρι στιγμής για τον ΔΜΣ (Kasim & Roshdy, 2014). Ο υψηλός ΔΜΣ στις γυναίκες, συνδέεται με το σύνδρομο ανοχής στην ινσουλίνη κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης καθώς και με το σύνδρομο πολυκυστικών ωοθηκών (Kort et al, 2006). Ωστόσο, φαίνεται πως και ο χαμηλός ΔΜΣ, σχετίζεται με μειωμένη πιθανότητα επίτευξης εγκυμοσύνης, σε γυναίκες που έλαβαν θεραπεία υποβοηθούμενης αναπαραγωγής (Kasim & Roshdy, 2014), καθώς επίσης, οι ελλιποβαρείς γυναίκες παρουσιάζουν μεγαλύτερο κίνδυνο πρόωρου τοκετού (Schieve L. et al, 2000). Τέλος, ο υψηλός ΔΜΣ των γυναικών κατά τη διάρκεια εγκυμοσύνης συνδέεται με την αυξημένη

πιθανότητα εμφάνισης προ-εκλαμψίας (O'Brien et al, 2003) και ταυτόχρονα με αυξημένα ποσοστά καισαρικών, τόσο λόγω κεφαλοπυελικών δυσαναλογιών, όσο και αποτυχίας φυσιολογικής εξόδου από το έμβρυο (Young T.K. & Woodmansee B.,2002) . Αντίστοιχες αρνητικές επιπτώσεις στα αναπαραγωγικά αποτελέσματα, έχει ο πολύ υψηλός και πολύ χαμηλός ΔΜΣ στους άντρες, ο οποίος οδηγεί σε αυξημένα ποσοστά υπογονιμότητας (Nguyen et al, 2007). Ταυτόχρονα, έχει παρατηρηθεί ότι, το μέγεθος του σπέρματος στα θηλαστικά φαίνεται να είναι αντιστρόφως ανάλογο του ΔΜΣ (Cummins, 1983). Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, παρατηρήθηκε μία σημαντικά μειωμένη αναλογία τεστοστερόνης προς οιστραδιόλη στους υπέρβαρους ή παχύσαρκους άνδρες (ΔΜΣ> 25) σε σύγκριση με τους άνδρες με χαμηλότερο ΔΜΣ. Οι άνδρες με υψηλότερο ΔΜΣ παρουσίασαν επίσης μεταβληθείσα ποσότητα και ποιότητα σπέρματος (Nguyen R.H.N. et al, 2007). Σε αντίστοιχη έρευνα των Andersen και συνεργατών, κατά τη σύγκριση ατόμων φυσιολογικού βάρους και αυτών σοβαρά παχύσαρκων, η τελευταία ομάδα είχε σημαντικά χαμηλότερο συνολικό αριθμό σπερματοζωαρίων, προοδευτική κινητικότητα σπέρματος, κανονική μορφολογία σπερματοζωαρίων και χαμηλότερο ποσοστό ζωτικών σπερματοζωαρίων.

Γίνεται σαφές ότι τόσο το βάρος από μόνο του, όσο και ο ΔΜΣ ενός ατόμου επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη γονιμότητά του. Η αρνητική επίδραση του υψηλού ΔΜΣ φαίνεται να επηρεάζει και τα δύο φύλα και ειδικότερα στις γυναίκες, τόσο πριν τη σύλληψη, όσο και κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης. Τα υψηλά ποσοστά παχυσαρκίας, καθώς και ο συνολικότερος τρόπος ζωής, έχουν αυξήσει σε μεγάλο βαθμό το ποσοστό υπογονιμότητας στον κόσμο.

Πίνακας 3: Διεθνής Κατηγοριοποίηση ενήλικων ελλιποβαρών, υπέρβαρων και παχύσαρκων ατόμων, σύμφωνα με τον ΔΜΣ, Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, 1995, 2000, 2004

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Δ.Μ.Σ.
Ελλιποβαρής	<18,5
Σοβαρά αδυνατισμένος	<16
Μέτρια αδυνατισμένος	16-16,99
Ήπια αδυνατισμένος	17-18,48
Φυσιολογικό βάρος	18,5-24,99
Υπέρβαρος	≥25
Παχύσαρκος	≥30
Παχύσαρκος κατηγορία I	30-34,99
Παχύσαρκος κατηγορία II	35-39,99
Παχύσαρκος κατηγορία III	≥40

5.2 Δείκτης Μάζας Σώματος στα μινκ

Ο υπολογισμός του Δείκτη Μάζας Σώματος στα μινκ, είναι μια διαδικασία που χρησιμοποιείται σπάνια στην πράξη. Ο λόγος γι' αυτό είναι ότι κατά τη διάρκεια της βραχείας εκτροφής τους, το βάρος των ζώων μεταβάλλεται συνεχώς, καθιστώντας έτσι την χρήση του Δείκτη χρονοβόρα. Αντί του ΔΜΣ, προτιμάται η χρήση του Δείκτη Θρεπτικής Κατάστασης, μια μέτρηση υποκειμενική, αλλά ιδιαίτερα γρήγορη και απλή.

Σε πειραματικό επίπεδο, ο Δείκτης Μάζας Σώματος των μινκ έχει υπολογισθεί με δύο τύπους. Ο πρώτος αφορά τον δείκτη της επιφάνειας του σώματος και παίρνει την μορφή $\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{βάρος} / \text{μήκος}^3$ και ο δεύτερος, είναι ίδιος με αυτόν του ΔΜΣ του ανθρώπου, δηλαδή $\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{βάρος} / \text{μήκος}^2$. Και οι δύο δείκτες έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες έρευνες, που αφορούν την παραγωγικότητα των ζώων (Nieminen P. et al. 2010), καθώς και διάφορα μεταβολικά νοσήματα των μινκ (Atanasov A. et al. 2014, Mustonen A.M. et al., 2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Ο σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ο προσδιορισμός της σχέσης του Δείκτη Μάζας Σώματος των θηλυκών ζώων, τον μήνα Νοέμβριο, δηλαδή στο τέλος της ανάπτυξής τους, με τα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά των μινκ. Συγκεκριμένα, μελετήσαμε την επίδρασή του ΔΜΣ στο ποσοστό γεννήσεων, στο μέγεθος της τοκετομάδας και στον βαθμό επιβίωσης των νεογνών. Οι μέχρι τώρα έρευνες, αποδεικνύουν την αρνητική σχέση μεταξύ του σωματικού μεγέθους της μητέρας και α) του μεγέθους της τοκετομάδας (Lagerkvist et al. 1994), β) του βαθμού εγκυμοσύνης (Koivula et al. 2010) και γ) του ποσοστού επιβίωσης των νεογνών τις πρώτες ημέρες της ζωής τους (Hansen et al. 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Εκτροφή-Επιλογή ζώων

Τα δεδομένα του πειράματος, συλλέχθηκαν από μία εκτροφή γουνοφόρων ζώων (μινκ), στην περιοχή της Καστοριάς, στη Δυτική Μακεδονία. Το σύνολο των ζώων της εκτροφής αφορούσε 541 ζώα, τα οποία τρέφονταν με την ίδια ποσότητα και ίδιας σύστασης ζωοτροφή, ταΐζονταν την ίδια ώρα κατά τη διάρκεια της ημέρας και είχαν συνεχώς πρόσβαση σε αυτόματη ποτίστρα, ενώ οι συνθήκες διαβίωσης δεν παρουσίαζαν καμία διαφορά. Το σύνολο των ζώων διαβίωναν σε ατομικά κλουβιά, διαστάσεων 46cm(Υ) x 30,5cm(Π) x 92cm(Μ) και διέθεταν ατομική φωλιά, στην οποία είχαν ελεύθερη πρόσβαση. Όλα τα ζώα είχαν οπτική επαφή με τα παρακείμενα μινκ (θηλυκά και αρσενικά). Τα ζώα στο σύνολό τους ήταν εμβολιασμένα (διπλός εμβολιασμός τους μήνες Δεκέμβριο & Ιούλιο) έναντι των ασθενειών που προκαλούνται από Distemper, Clostridium botulinum Type C, Pseudomonas aeruginosa και Mink enteritis Virus, ενώ ήταν ελεγμένα με τον ίδιο τρόπο (δοκιμή ιωδίου) για τον ιό της Aleutian, τον μήνα Οκτώβριο. Στην εκτροφή υπήρχαν μόνο ζώα αρνητικά στην δοκιμή του ιωδίου.

Πειραματικός σχεδιασμός

Τα δεδομένα αφορούσαν το σύνολο των θηλυκών ζώων της εκτροφής και συγκεκριμένα 541 ζώα, εκ των οποίων, 30 ζώα συνέχισαν να ζυγίζονται, από τον μήνα Ιανουάριο 2017, μέχρι και το τέλος του Φεβρουαρίου. Για τον διαχωρισμό των ζώων σε κατηγορίες και τον υπολογισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) τους, χρησιμοποιήθηκαν οι τύποι $\Delta\text{Μ}\Sigma_1 = \text{βάρος} / \text{μήκος}^2$ (g/cm^2) και $\Delta\text{Μ}\Sigma_2 = \text{βάρος} / \text{μήκος}^3$ (Kg/m^3). Τα ζώα κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες, με βάση τον πρώτο τύπο, στην Ομάδα 1, με $\Delta\text{Μ}\Sigma_1 \leq 1$, στην Ομάδα 2 με $1,01 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma_1 \leq 1,15$ και στην Ομάδα 3, με $\Delta\text{Μ}\Sigma_1 \geq 1,16$ και αντίστοιχα σε 3 τυχαίες ομάδες, με βάση τον δεύτερο τύπο, στη Ομάδα 1 με $19 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma_2 \leq 25$, στην Ομάδα 2, με $25,01 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma_2 \leq 28$ και στην Ομάδα 3, με $28,01 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma_2 \leq 45$. Οι ζυγίσεις που πραγματοποιήθηκαν από τον Ιανουάριο μέχρι και μια εβδομάδα πριν από την έναρξη των συζεύξεων, ήταν ενδεικτικές και αφορούσαν 30. Στη συνέχεια, συλλέχθηκαν δεδομένα που αφορούσαν τις επιδόσεις των ζώων κατά την

περίοδο των ζευγαρωμάτων και των τοκετών. Συγκεκριμένα, είχαμε στη διάθεσή μας, τον αριθμό των συζεύξεων που πραγματοποίησε το κάθε ζώο, την ημερομηνία τοκετού, τον αριθμό των νεογνών την ημέρα του τοκετού, τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την 1^η ημέρα μετά τον τοκετό, καθώς και τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10, μετά τον τοκετό, δεδομένα τα οποία χρησιμοποιήσαμε για να μετρήσουμε το ποσοστό γεννήσεων, το μέγεθος της τοκετοομάδας της κάθε ομάδας, καθώς και το ποσοστό θνησιμότητας. Στο ποσοστό γεννήσεων, συμπεριλάβαμε όλα τα ζώα, τα οποία γέννησαν, είτε αυτά κράτησαν τα μικρά τους, είτε πέθαναν τις επόμενες ημέρες. Ο αριθμός των συζεύξεων δε χρησιμοποιήθηκε στην ανάλυσή μας, διότι δεν είχαμε συγκεκριμένα στοιχεία για τα αρσενικά ζώα, που χρησιμοποιήθηκαν. Τέλος, δε συμπεριλάβαμε στη μελέτη μας τις ημερομηνίες τοκετού, διότι δεν είχαμε στη διάθεσή μας, το σύνολο των ημερομηνιών, που πραγματοποιήθηκαν οι συζεύξεις.

Στατιστική Ανάλυση

Οι στατιστικοί παράμετροι των δεδομένων υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας το στατιστικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics 22.0. Υπολογίσαμε με την βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης του Spearman, τον βαθμό συσχέτισης μεταξύ των παραμέτρων $\Delta M\Sigma_1$, $\Delta M\Sigma_2$, τον αριθμό νεογνών την ημέρα του τοκετού, τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 και 10 μετά τον τοκετό, το βάρος και το μήκος των θηλυκών που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και τέλος, την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό. Στην συνέχεια, προχωρήσαμε στην στατιστική επεξεργασία των δεδομένων μας, χρησιμοποιώντας τη γραμμική παλινδρόμηση (Linear Regression), χρησιμοποιώντας ως εξαρτώμενες μεταβλητές : α) τη θνησιμότητα, β) τον αριθμό των νεογνών την ημέρα του τοκετού, γ) τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό και δ) τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 μετά τον τοκετό. Για την διαδικασία αυτή, εξετάστηκαν όλες οι παράμετροι που μας ενδιέφεραν από άποψης αναπαραγωγικών αποτελεσμάτων, με τη χρήση της μεθόδου της σταδιακής απόρριψης των λιγότερο στατιστικά σημαντικών μεταβλητών (backward method) και καταλήξαμε σε μια σειρά εξισώσεων. Σε δεύτερο βαθμό, προχωρήσαμε σε περαιτέρω μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης, με σκοπό να καταλήξουμε σε εξισώσεις, που θα περιέχουν μεταβλητές που θα αφορούν μόνο τα χαρακτηριστικά των ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή, όπως το βάρος τους, το μήκος και οι δύο Δείκτες Μάζας Σώματος.

Τέλος, με την βοήθεια της μεθόδου περιγραφικής στατιστικής (Descriptive statistics) και σύμφωνα με τον βαθμό συσχέτισης των διάφορων μεταβλητών από τη μέθοδο Spearman, κατηγοριοποιήσαμε τυχαία τα ζώα και προχωρήσαμε στην περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων μας.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την στατιστική μας επεξεργασία, σε σύνολο ζώων 541 (N=541), αποδεικνύεται η ανταγωνιστική σχέση μεταξύ του ΔΜΣ₁ και των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό (-1,20, p<0,01) και η θετική συσχέτιση μεταξύ της θνησιμότητας και του ΔΜΣ₁ (0,126, p<0,01). Ο ΔΜΣ₂, φαίνεται να μην επηρεάζει σημαντικά κάποιο από τα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά που μελετήσαμε. Επιπλέον, από την ανάλυσή μας, αποδεικνύεται η θετική σχέση μεταξύ των γεννηθέντων μινκ και των ζωντανών την ημέρα 1 & 10 μετά τον τοκετό (0,822 & 0,648, p<0,05, αντίστοιχα), καθώς και μεταξύ των γεννηθέντων και της θνησιμότητας (0,605, p<0,05). Το βάρος των θηλυκών ζώων, δείχνει να έχει ανταγωνιστική σχέση με τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό (-0,101, p<0,05) καθώς και με αυτά την ημέρα 10 (-0,169, p<0,05), αποδεικνύοντας της θετική σχέση μεταξύ βάρους και θνησιμότητας (0,141, p<0,05). Από την άλλη πλευρά, αποδεικνύεται η θετική συσχέτισή του με το μήκος των ζώων (0,623, p<0,05). Τα ζωντανά ζώα την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με την θνησιμότητα (0,221, p<0,05). Τέλος, θετική παρουσιάζεται και η σχέση μεταξύ των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 μετά τον τοκετό και την ημέρα 10 (0,856, p<0,05).

Πίνακας 4: Συσχέτιση αποτελεσμάτων, με την βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης Spearman, σε επίπεδο σημαντικότητας P<0,001 & P<0,005, σε δείγμα 541 ζώων (N=541)

		ΔΜΣ ₁	ΔΜΣ ₂	Νεογνά ημ. τοκετού	Ζωντανά νεογνά ημ.1	Ζωντανά νεογνά ημ.10	Θνησιμότητα	Βάρος (kg)	Μήκος (m)
ΔΜΣ ₁	r	-	,907	-,017	-,067	-,120	,126	,566	-,219
	P	-	,000	,692	,120	,005	,003	,000	,000
ΔΜΣ ₂	r	,907	-	-,010	-,041	-,066	,073	,208	-,578
	P	,000	-	,808	,343	,127	,088	,000	,000
Νεογνά ημ.τοκετού	r	-,017	-,010	-	,822	,648	,605	-,027	-,011
	P	,692	,808	-	,000	,000	,000	,535	,806
Ζωντανά νεογνά ημ.1	r	-,067	-,041	,822	-	,856	,221	-,101	-,049
	P	,120	,343	,000	-	,000	,000	,019	,252
Ζωντανά νεογνά ημ.10	r	-,120**	-,066	,648	,856	-	-,112	-,169	-,087
	P	,005	,127	,000	,000	-	,009	,000	,043
Θνησιμότητα	r	,126	,073	,605	,221	-,112	-	,141	,070

	P	,003	,088	,000	,000	,009	-	,001	,106
Βάρος (kg)	r	,566**	,208**	-,027	-,101	-,169	,141	-	,623
	P	,000	,000	,535	,019	,000	,001	-	,000
Μήκος (m)	r	-,219**	-,578**	-,011	-,049	-,087	,070	,623	-
	P	,000	,000	,806	,252	,043	,106	,000	-

Βάρος

Για την μελέτη της επίδρασης του βάρους (B) στα διάφορα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά των μινκ κατηγοριοποιήσαμε τυχαία τα θηλυκά ζώα σε 3 ομάδες. Συγκεκριμένα στην Ομάδα 1 με $1325 \leq B \leq 1710$, στην Ομάδα 2 με $1715 \leq B \leq 1885$ και στην Ομάδα 3 με $1890 \leq B \leq 2885$. Το βάρος υπολογίστηκε σε γραμμάρια. Στην συνέχεια μελετήσαμε τη σχέση του βάρους τους, ως προς τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, την θνησιμότητα και το μήκος των ζώων.

Για την Ομάδα 1, ο μέσος όρος βάρους τους ήταν 1597 gr, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό 6,39 ενώ τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 μετά τον τοκετό ήταν 5,57, δηλαδή η μέση θνησιμότητα ήταν 1,7 νεογνά. Τέλος, το μέσο μήκος των ζώων της ομάδας αυτής ήταν 39,27 εκ..

Πίνακας 5: Ομάδα 1: Αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 179 ζώων.

ΟΜΑΔΑ 1	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Βάρος	1325,00	1710,00	1597,06
Ζωντανά ημ.1	,00	11,00	6,39
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,57
Μήκος	35,00	44,00	39,27
Θνησιμότητα	,00	11,00	1,70

Όσον αφορά την Ομάδα 2, το μέσο βάρος των ζώων ήταν 1797 gr. Την πρώτη ημέρα μετά τον τοκετό τα ζωντανά νεογνά ήταν 5,89 και την ημέρα 10 μετά τον τοκετό 5,15.

Δηλαδή η μέση θνησιμότητα ήταν 1,59 νεογνά. Το μήκος των ζώων της συγκεκριμένης ομάδας, ήταν κατά μέσο όρο 40,42 εκ..

Πίνακας 6: Ομάδα 2: αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 183 ζώων.

ΟΜΑΔΑ 2	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Βάρος	1715,00	1885,00	1796,71
Ζωντανά ημ.1	,00	11,00	5,89
Μήκος	36,00	44,00	40,42
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,15
Θνησιμότητα	,00	9,00	1,59

Τέλος, το μέσο βάρος των ζώων της Ομάδας 3 ήταν 2037 gr. Τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό ήταν κατά μέσο όρο 5,48 και την ημέρα 10 μετά τον τοκετό 4,44. Η μέση θνησιμότητα ορίστηκε στα 2,47 νεογνά. Το μήκος των ζώων της ομάδας αυτής ήταν κατά μέσο όρο 41,87 εκ..

Πίνακας 7: Ομάδα 3: αποτελέσματα συσχέτισης βάρους με τα ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 & 10 μετά τον τοκετό, το μήκος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σε σύνολο 179 ζώων.

ΟΜΑΔΑ 3	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Βάρος	1890,00	2885,00	2037,43
Ζωντανά ημ.1	,00	11,00	5,48
Μήκος	38,00	48,00	41,87
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	4,44
Θνησιμότητα	,00	13,00	2,47

$\Delta M\Sigma_1$

Για την ανάλυση του $\Delta M\Sigma_1$, κατηγοριοποιήσαμε τα ζώα σε τρεις τυχαίες ομάδες. Στον Δείκτη, υπολογίσαμε το βάρος σε κιλά και το μήκος σε μέτρα. Τα ζώα της Ομάδας 1 με $0,81 \leq \Delta M\Sigma_1 \leq 1$ είχαν μέσο $\Delta M\Sigma_1$, 0,96, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 ήταν κατά μέσο όρο 5,43 και η θνησιμότητα που παρουσίασαν ήταν κατά μέσο όρο 1,46. Τα ζώα της Ομάδας 2 με $1,01 \leq \Delta M\Sigma_1 \leq 1,15$ είχαν μέσο $\Delta M\Sigma_1$, 1,08, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 ήταν κατά μέσο όρο 5,18 και η θνησιμότητα που παρουσίασαν ήταν κατά μέσο όρο 1,88. Τέλος, τα ζώα της Ομάδας 3 με $1,16 \leq \Delta M\Sigma_1 \leq 1,80$, είχαν μέσο $\Delta M\Sigma_1$, 1,22, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 ήταν κατά μέσο όρο 4,57 και παρουσίασαν μέση θνησιμότητα 2,26.

Πίνακας 8: Συσχέτιση του $\Delta M\Sigma_1$, με τα ζωντανά νεογνά και την θνησιμότητα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, για τις Ομάδες 1 (N=82), 2 (N=313) & 3 (N=146), αντίστοιχα

ΟΜΑΔΑ 1	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
$\Delta M\Sigma_1$,81	1,00	,9615
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,4390
Θνησιμότητα	,00	6,00	1,4634

ΟΜΑΔΑ 2	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
$\Delta M\Sigma_1$	1,01	1,15	1,0811
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,1821
Θνησιμότητα	,00	13,00	1,8850

ΟΜΑΔΑ 3	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
$\Delta M\Sigma_1$	1,16	1,80	1,2275
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	4,5753
Θνησιμότητα	,00	10,00	2,2603

Θνησιμότητα

Για την μελέτη της θνησιμότητας χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ backward), χρησιμοποιώντας ως μεταβλητές το βάρος, τον $\Delta M\Sigma_1$, τον $\Delta M\Sigma_2$ και τον αριθμό των νεογνών την ημέρα του τοκετού.

Από την ανάλυση μας, προέκυψε η εξίσωση **Θνησιμότητα= -4,071+ 1,903 x Βάρος + 0,365 x Αριθμό νεογνών ημ. τοκετού**, με $R^2=0,269$ και $P<0,001$, σύμφωνα με την οποία, ο βαθμός θνησιμότητας την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, μπορεί να προβλεφθεί σε ποσοστό 26,9% του συνόλου των ζώων της, εφόσον χρησιμοποιηθούν ως μεταβλητές το βάρος των θηλυκών ζώων και ο αριθμός των νεογνών την ημέρα του τοκετού.

Στην συνέχεια, προχωρήσαμε στην περαιτέρω γραμμική παλινδρόμηση, χρησιμοποιώντας ως μεταβλητή το βάρος των θηλυκών ζώων, που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή, μελετώντας την επίδρασή του στη θνησιμότητα των νεογνών. Από την στατιστική μας ανάλυση καταλήξαμε στην εξίσωση :

Θνησιμότητα= -1,361 + 1,814 x Βάρος, όπου $R^2= 0,030$ και $P<0,001$,

από την οποία προκύπτει ότι, σε ποσοστό 3% του συνόλου των ζώων της εκτροφής, ο βαθμός θνησιμότητας μπορεί να προβλεφθεί χρησιμοποιώντας την μεταβλητή βάρος.

Ζωντανά νεογνά ημέρα 10 μετά τον τοκετό

Για την μελέτη της επίδρασης των διάφορων χαρακτηριστικών στον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης, με μεταβλητές τον $\Delta M\Sigma_1$, τον $\Delta M\Sigma_2$, τα νεογνά την ημέρα του τοκετού, καθώς και τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό. Από την στατιστική μας ανάλυση καταλήξαμε στην παρακάτω σχέση:

Ζωντανά νεογνά ημ. 10 μετά τον τοκετό= 1,528 – 0,620 x Βάρος – 0,165 x Αριθμό νεογνών ημ. τοκετού + 0,980 x Αριθμό ζωντανών ημ. 1 μετά τον τοκετό, με $R^2= 0,769$ και $P<0,005$.

Από την παραπάνω εξίσωση, είμαστε σε θέση να προβλέψουμε τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές βάρος και ζωντανά νεογνά τις ημέρες 1 και 10 μετά τον τοκετό, σε επίπεδο εκτροφής 76,9% του συνόλου των ζώων, με βαθμό σημαντικότητας $P<0,005$.

Στη συνέχεια μελετήσαμε την επίδραση του βάρους των θηλυκών ζώων, ως μοναδική μεταβλητή, στον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό. Από την ανάλυσή μας καταλήξαμε στην εξής εξίσωση:

Ζωντανά νεογνά ημέρα 10 μετά τον τοκετό= 8,784 – 2,058 x βάρος, με $R^2= 0,026$, $P<0,001$.

Από την σχέση αυτή προκύπτει ότι, ο αριθμός των ζωντανών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, μπορεί να προβλεφθεί σε ποσοστό 2,6% σε επίπεδο εκτροφής, χρησιμοποιώντας την μεταβλητή βάρος.

Στην συνέχεια, προχωρήσαμε με τη βοήθεια των μεθόδων της περιγραφικής στατιστικής στην μελέτη της σχέσης μεταξύ του μήκους των θηλυκών ζώων και των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό. Για την ανάγκη αυτή κατηγοριοποιήσαμε τα ζώα σε 3 τυχαίες ομάδες. Στην Ομάδα 1 με $35 \leq M \leq 39$, στην Ομάδα 2 με $40 \leq M \leq 42$ και στην Ομάδα 3 με $43 \leq M \leq 48$, όπου το μήκος ήταν εκφρασμένο σε εκατοστά.

Για την Ομάδα 1, με συνολικό αριθμό 131 ζώα, το μέσο μήκος ήταν 38,16 εκ. και η μέση τοκετοομάδα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό ήταν 5,26 νεογνά.

Για την Ομάδα 2, με συνολικό αριθμό ζώων 344 ζώα, το μέσο μήκος ήταν 40,76 εκ. και η μέση τοκετοομάδα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό ήταν 5,07 νεογνά.

Τέλος, για την Ομάδα 3, με συνολικό αριθμό 66 ζώα, το μέσο μήκος ήταν 43,93 εκ. και η μέση τοκετοομάδα ημέρα 10 μετά τον τοκετό ήταν 4,54 νεογνά.

Πίνακας 9: Σχέση μήκους-ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, αντίστοιχα για τις τρεις Ομάδες

ΟΜΑΔΑ 1	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Μήκος	35,00	39,00	38,1603
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,2672

ΟΜΑΔΑ 2	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Μήκος	40,00	42,00	40,7674
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	5,0756

ΟΜΑΔΑ 3	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Μήκος	43,00	48,00	43,9394
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	4,5455

Ζωντανά νεογνά την ημέρα του τοκετού

Από την μελέτη της γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression), με τη χρήση της μεθόδου της σταδιακής απόρριψης των λιγότερο στατιστικά σημαντικών μεταβλητών (backward method) και με την χρήση του βάρους, του $\Delta M \Sigma_1$ και του $\Delta M \Sigma_2$, ως μεταβλητές, δεν προέκυψε κάποια σχέση, που να μας επιτρέπει να προβλέψουμε το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού.

Στην συνέχεια, μελετήσαμε την σχέση της τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού, με το μέγεθος αυτής την επόμενη ημέρα καθώς και την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, με τη βοήθεια της περιγραφικής στατιστικής. Για την ανάγκη αυτή, κατηγοριοποιήσαμε και πάλι τυχαία τα ζώα σε 3 ομάδες. Θεωρήσαμε στην Ομάδα 1 τα θηλυκά ζώα με μικρή τοκετοομάδα, που αποτελούνταν από 1 έως 6 νεογνά, στην συνέχεια την Ομάδα 2, με μια μεσαίου μεγέθους τοκετοομάδα, από 7 έως 9 νεογνά και τέλος την Ομάδα 3, με μια μεγάλη τοκετοομάδα, από 10 έως 15 νεογνά.

Στην Ομάδα 1, υπήρχαν 146 ζώα και ο μέσος όρος των γεννηθέντων νεογνών ήταν 4,78. Τα ζωντανά νεογνά την επόμενη ημέρα ήταν 4,1, ενώ την ημέρα 10 μετά τον τοκετό 3,7. Σημείωσαν δηλαδή απώλειες 1,07 νεογνών.

Πίνακας 10: Ομάδα 1: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας

ΟΜΑΔΑ 1	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Νεογνά ημ.τοκετού	1,00	6,00	4,7808
Ζωντανά ημ.1	,00	6,00	4,1027
Ζωντανά ημ.10	,00	6,00	3,7055
Θνησιμότητα	,00	6,00	1,0753

Η Ομάδα 2 αποτελούνταν από 270 ζώα και ο μέσος όρος των γεννηθέντων νεογνών ήταν 8. Την επόμενη ημέρα μετρήθηκαν κατά μέσο όρο 6,99 ζωντανά νεογνά και αντίστοιχα την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, 6,11 ζωντανά νεογνά. Η μέση θνησιμότητα της ομάδας ήταν 1,89 νεογνά.

Πίνακας 11: Ομάδα 2: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας

ΟΜΑΔΑ 2	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Νεογνά ημ.τοκετού	7,00	9,00	8,0074
Ζωντανά ημ.1	,00	9,00	6,9926
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	6,1148
Θνησιμότητα	,00	9,00	1,8926

Τέλος, η Ομάδα 3 αποτελούνταν από 87 ζώα και ο μέσος όρος των γεννηθέντων ζώων ήταν 10,52. Την επόμενη ημέρα μετά τον τοκετό το μέγεθος της τοκετοομάδας ήταν

8,24 νεογνά κατά μέσο όρο, ενώ την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, αντίστοιχα, 6,25. Η μέση θνησιμότητα που παρουσίασε η συγκεκριμένη ομάδα, ήταν 4,28 νεογνά.

Πίνακας 12: Ομάδα 3: Μελέτη θνησιμότητας με βάση το αρχικό μέγεθος της τοκετοομάδας

ΟΜΑΔΑ 3	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή
Νεογνά ημ.τοκετού	10,00	15,00	10,5287
Ζωντανά ημ.1	1,00	11,00	8,2414
Ζωντανά ημ.10	,00	8,00	6,2529
Θνησιμότητα	2,00	13,00	4,2759

Ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό

Για την ανάγκη της μελέτης της επίδρασης των διάφορων χαρακτηριστικών στο μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο της γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward) , με μεταβλητές τον αριθμό των νεογνών την ημέρα του τοκετού, το βάρος, τον ΔΜΣ₁ και τον ΔΜΣ₂. Από την ανάλυσή μας, προέκυψε η παρακάτω εξίσωση:

Ζωντανά νεογνά ημέρα 1 μετά τον τοκετό= 2,595 – 1,309 x Βάρος + 0,816 x Αριθμό νεογνών ημέρα τοκετού, με $R^2=0,751$, $P<0,001$

Από την εξίσωση αυτή προκύπτει ότι, τα ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, μπορούν να προβλεφθούν, χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές βάρος θηλυκών ζώων και αριθμού νεογνών την ημέρα του τοκετού, σε ποσοστό 75,1% του συνόλου των ζώων της εκτροφής και με βαθμό σημαντικότητας $P<0,001$.

Στην συνέχεια, προχωρήσαμε στην περαιτέρω ανάλυση με γραμμική παλινδρόμηση της σχέσης των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, με το βάρος των θηλυκών που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή. Από την ανάλυση προέκυψε η εξής εξίσωση:

Ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 μετά τον τοκετό= 8,654 – 1,509 x Βάρος, με $R^2= 0,013$ και $P<0,001$

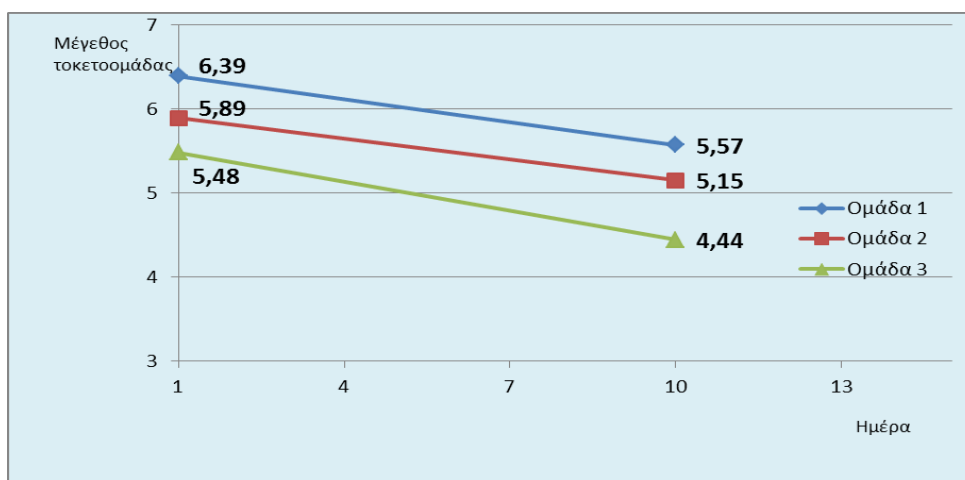
Από την παραπάνω εξίσωση προκύπτει ότι, σε ποσοστό 1,3% του συνόλου των ζώων της εκτροφής, ο αριθμός των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, μπορεί να προβλεφθεί χρησιμοποιώντας την μεταβλητή βάρος.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

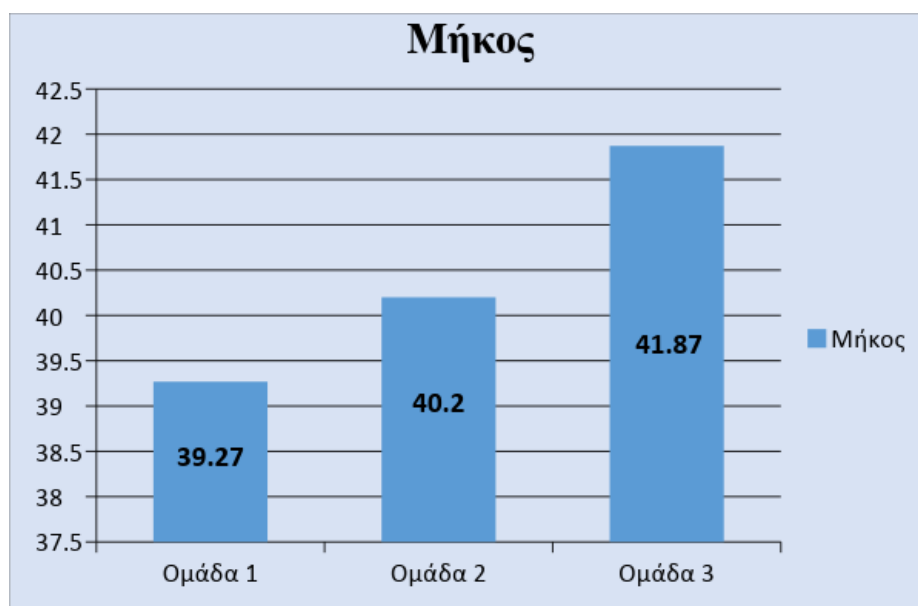
Βάρος

Στα ζώα της Ομάδας 1, με μέσο βάρος 1597 gr, το μήκος ήταν κατά μέσο όρο 39,27 εκ.. Αντίστοιχα, τα ζώα της Ομάδας 2 με μέσο βάρος 1797gr, είχαν μήκος 40, 2 εκ., ενώ τα ζώα της Ομάδας 3 με μέσο βάρος 2037 εκ., είχαν μέσο μήκος 41,9 εκ.. Η θετική συσχέτιση μεταξύ μήκους και βάρους, επιβεβαιώνεται από αντίστοιχες έρευνες (Hansen et al. 1992, 2010). Το γεγονός αυτό, μας δίνει τη δυνατότητα να κατηγοριοποιούμε τα ζώα με βάση το βάρος τους και όχι το μήκος τους, μιας και η διαδικασία μέτρησής του είναι ιδιαίτερα απλή και γρήγορη.

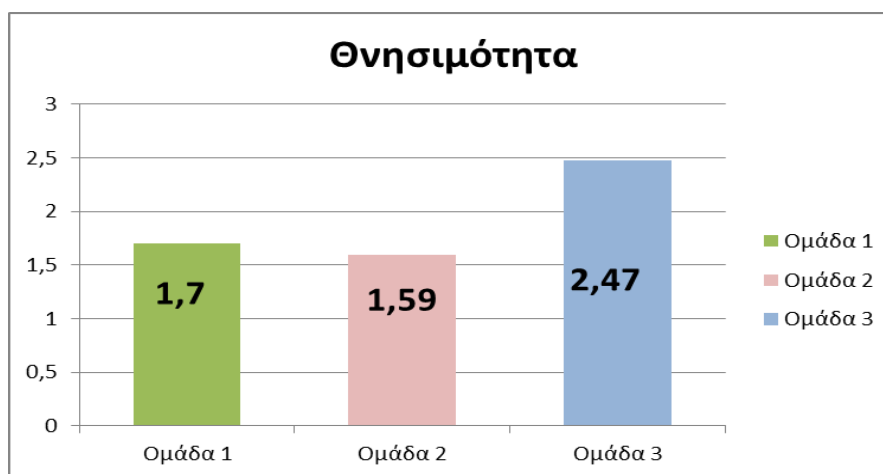
Για την Ομάδα 1, με το μικρότερο βάρος τα ζωντανά νεογνά την ημέρα του τοκετού ήταν 6,39, ενώ για την Ομάδα 2 ήταν 5,89 και για την Ομάδα 3 ήταν 5,48 νεογνά, αντίστοιχα. Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με τα αποτελέσματα υπόλοιπων ερευνών, που υποδεικνύουν την αρνητική σχέση που υπάρχει μεταξύ σωματικού μεγέθους μητέρας και τοκετοομάδας (Lagerkvist et al. 1994, Hansen et al. 2010). Παράλληλα, η θνησιμότητα που παρουσίασαν οι τρεις ομάδες ήταν αντίστοιχα 1,7 για την πρώτη, 1,59 για την δεύτερη και 2,47 για την τρίτη. Παρατηρούμε ότι η τρίτη ομάδα, αυτή δηλαδή με τα ζώα με το μεγαλύτερο βάρος, παρουσίασε αντίστοιχα και το μεγαλύτερο βαθμό θνησιμότητας, έως την ημέρα 10 μετά τον τοκετό. Η ανταγωνιστική σχέση μεταξύ του βάρους της μητέρας σε νεαρή ηλικία και του βαθμού επιβίωσης των νεογνών, άρα κατ' αναλογία της θνησιμότητας, επιβεβαιώνεται από παρόμοιες έρευνες, που αφορούν τα αναπαραγωγικά στοιχεία των μινκ (Hansen et al. 2010).



Διάγραμμα 3: Ζωντανά νεογνά την ημέρα 1 και 10 μετά τον τοκετό, σε σχέση με το βάρος



Διάγραμμα 4: Συσχέτιση Βάρους & Μήκους

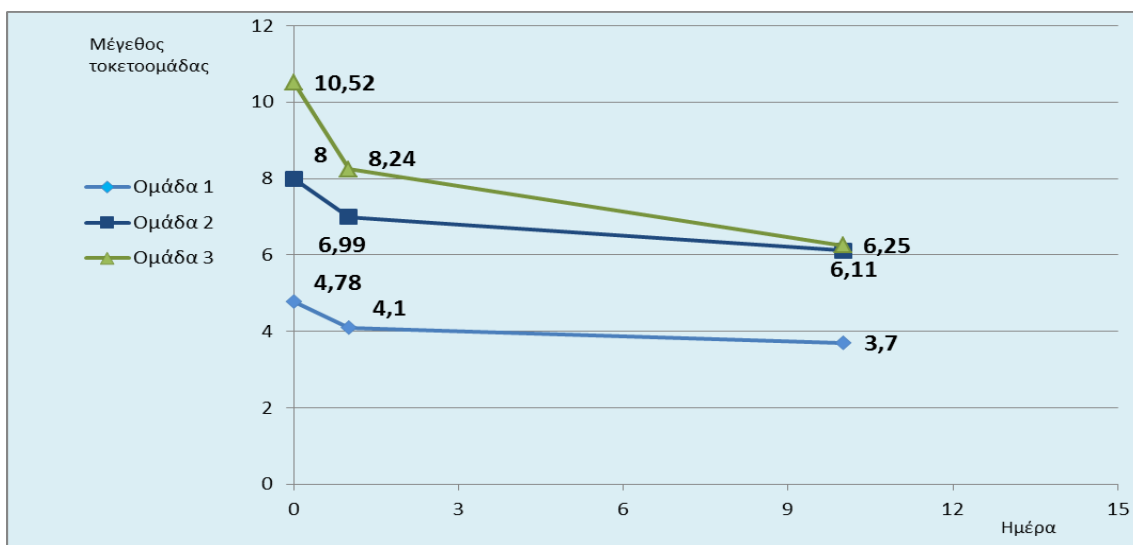


Διάγραμμα 5: Θνησιμότητα για τις 3 ομάδες, σε σχέση με το βάρος τους

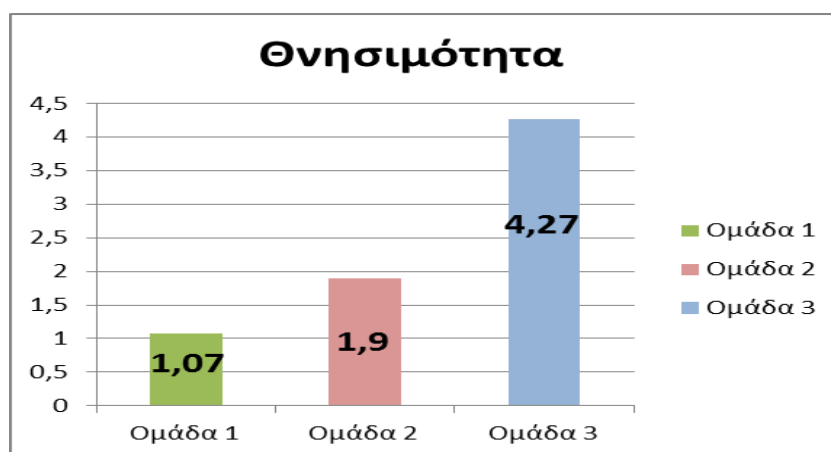
Μέγεθος Τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού

Στην έρευνα μας φαίνεται ότι, η σχέση μεταξύ του μεγέθους της τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού, με το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα 1 και 10 μετά τον τοκετό, είναι μεταξύ τους ανταγωνιστική. Συγκεκριμένα, στην Ομάδα 1 η μέση τοκετοομάδα την ημέρα του τοκετού ήταν 4,78 νεογνά, ενώ την επόμενη ημέρα ήταν 4,1 και τέλος την 10^η 3,7 νεογνά, παρουσιάζοντας μια θνησιμότητα της τάξης των 1,07

νεογνών. Αντίστοιχα, για την Ομάδα 2, ο μέσος όρος των νεογνών την ημέρα του τοκετού ήταν 8, την επόμενη ημέρα 6,99 και την 10^η ημέρα 6,11 νεογνά, παρουσιάζοντας μέση θνησιμότητα 1,89 νεογνά. Τέλος, στην τρίτη Ομάδα, η μέση τοκετοομάδα για τις τρεις μετρήσεις, ήταν αντίστοιχα 10,52 νεογνά, 8,24 νεογνά και 6,25 νεογνά, παρουσιάζοντας την μεγαλύτερη θνησιμότητα, η οποία κατά μέσο όρο ήταν 4,28 νεογνά. Τα αποτελέσματα της έρευνας μας, έρχονται σε αντίθεση με την μελέτη των Hansen et al. (2010), σύμφωνα με την οποία, η συσχέτιση μεταξύ μεγέθους τοκετοομάδας και βαθμού επιβίωσης, είναι θετική.



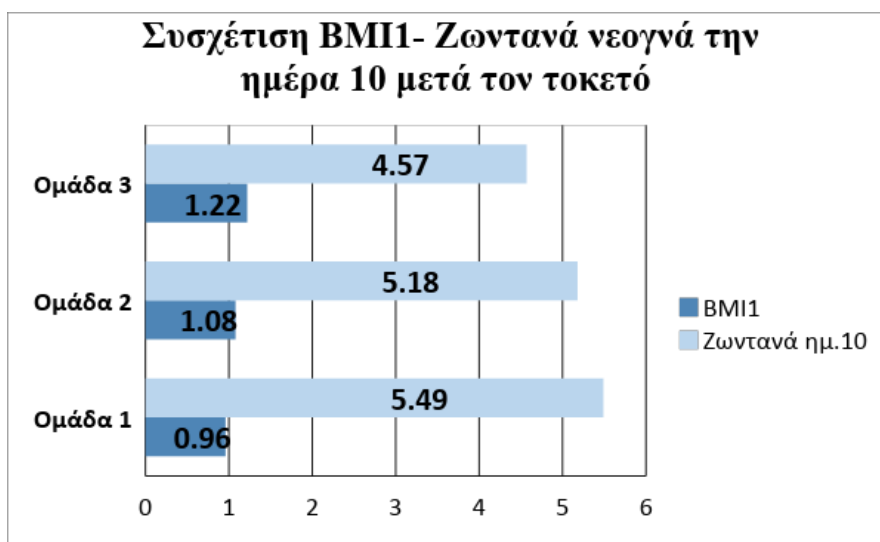
Διάγραμμα 6: Ζωντανά νεογνά την ημέρα του τοκετού, την ημέρα 1 μετά τον τοκετό και την ημέρα 10 μετά τον τοκετό



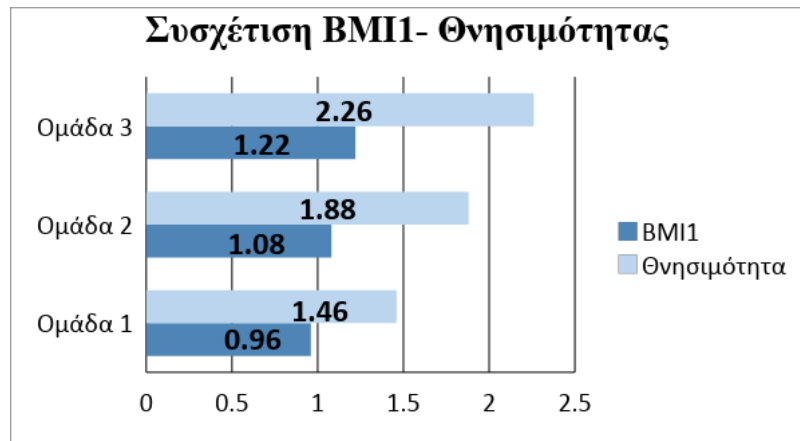
Διάγραμμα 7: Θνησιμότητα, σε σχέση με το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα του τοκετού

Δείκτης Μάζας Σώματος

Όσον αφορά τον $\Delta\text{M}\Sigma_1$, η Ομάδα 1 με μέσο $\Delta\text{M}\Sigma_1= 0,96$, παρουσίασε μέση θνησιμότητα ίση με 1,46 νεογνά, αντίστοιχα η Ομάδα 2 με $\Delta\text{M}\Sigma_1= 1,08$, θνησιμότητα ίση με 1,88 και η Ομάδα 3 με $\Delta\text{M}\Sigma_1= 1,22$, θνησιμότητα ίση με 2,26. Τα αποτελέσματά μας συμφωνούν με τα αποτελέσματα υπόλοιπων ερευνών, που υποδεικνύουν την αρνητική σχέση που υπάρχει μεταξύ σωματικού μεγέθους μητέρας και τοκετοομάδας (Lagerkvist et al. 1994). Επίσης ο βαθμός επιβίωσης (BE) των νεογνών στο τέλος της καταγραφής (ημέρα 10), συμφωνεί με τα αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών. Σύμφωνα με αυτά, καθώς και με τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας, η σχέση μεταξύ σωματικού μεγέθους μητέρας το φθινόπωρο και ο BE των νεογνών, είναι ανταγωνιστική (Hansen et al. 2010). Στο δικό μας πείραμα, την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, μεγαλύτερο βαθμό επιβίωσης (μικρότερη θνησιμότητα) των νεογνών παρατηρήθηκε στα ζώα της ομάδας 1, δηλαδή στα ζώα με το μικρότερο $\Delta\text{M}\Sigma$, στην συνέχεια στα ζώα της ομάδας 2 και τέλος, στα ζώα της ομάδας 3.



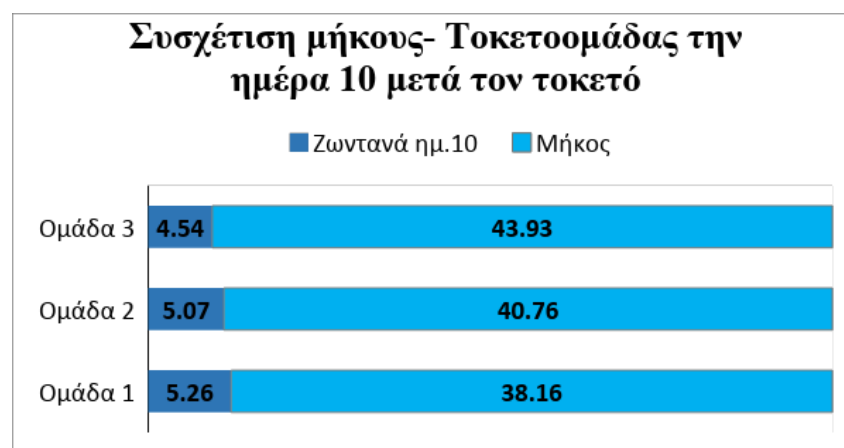
Διάγραμμα 8: Συσχέτιση BMI₁ με το μέγεθος της τοκετοομάδας την ημέρα 10 μετά τον τοκετό



Διάγραμμα 9:Συσχέτιση BMI₁ με την θνησιμότητα

Μήκος

Μελετώντας το μήκος των θηλυκών ζώων, παρατηρούμε ότι η σχέση αυτού, με τον αριθμό των ζωντανών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, είναι ανταγωνιστική. Συγκεκριμένα, για την Ομάδα 1 με μέσο μήκος 38,1 εκ., η τοκετοομάδα ήταν 5,26 νεογνά, για την Ομάδα 2 με μέσο μήκος 40,76 εκ. η τοκετοομάδα ήταν 5,07 νεογνά και τέλος, για την Ομάδα 3, με μέσο μήκος 43,93 εκ., 4,54 νεογνά. Η μέχρι τώρα βιβλιογραφία είναι ιδιαίτερα περιορισμένη όσον αφορά το μήκος των θηλυκών ζώων και την επίδρασή του, στα αναπαραγωγικά χαρακτηριστικά, ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη θετική συσχέτιση μεταξύ μήκους και βάρους, όσο και την ανταγωνιστική σχέση του μεγέθους των ζώων με το μέγεθος της τοκετοομάδας (Lagerkvist et al. 1994) , κρίνουμε τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας ως αναμενόμενα.



Διάγραμμα 10: Συσχέτιση του μήκους των ζώων με τον αριθμό των ζωντανών νεογνών την ημέρα 10 μετά τον τοκετό

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το σωματικό μέγεθος της μητέρας κατά τους φθινοπωρινούς μήνες, δείχνει να επηρεάζει αρνητικά τα αναπαραγωγικά της χαρακτηριστικά. Η θετική συσχέτιση του βάρους με το μήκος των ζώων, η οποία επιβεβαιώνεται και από παλαιότερες έρευνες, μας δίνει την δυνατότητα, να λαμβάνουμε το βάρος του ζώου ως κύριο παράγοντα κατηγοριοποίησης των ζώων, πριν την έναρξη της αναπαραγωγικής περιόδου. Ο Δείκτης Μάζας Σώματος, με την μορφή του $\Delta\text{Μ}\Sigma = \text{βάρος} / \text{μήκος}^2$, δείχνει να καταλήγει σε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα, όσον αφορά στην επιβίωση των νεογνών, καθώς παρατηρήθηκε ανταγωνιστική σχέση μεταξύ τους. Αντίθετα, ο δεύτερος τύπος που χρησιμοποιήσαμε για τον υπολογισμό του Δείκτη Μάζας Σώματος, $\Delta\text{Μ}\Sigma_2 = \text{βάρος} / \text{μήκος}^3$, δεν έδωσε στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην συγκεκριμένη έρευνα. Το βάρος των θηλυκών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν προς αναπαραγωγή, φαίνεται να έχει ανταγωνιστική σχέση τόσο με το μέγεθος της τοκετοομάδας, όσο και με την ίδια την επιβίωση των νεογνών, 10 ημέρες μετά τον τοκετό. Η ίδια αρνητική σχέση παρατηρήθηκε επίσης, μεταξύ του μήκους των θηλυκών ζώων και του μεγέθους της τοκετοομάδας. Τέλος, σε αντίθεση με παλαιότερες έρευνες, στην δική μας μελέτη,

παρατηρείται μια αρνητική συσχέτιση μεταξύ της τοκετοομάδας την ημέρα 1 και 10 μετά τον τοκετό.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, καταλήγουμε στο ότι τα μεγαλύτερα σε μέγεθος θηλυκά ζώα την φθινοπωρινή περίοδο, όπου έχουν φτάσει στο μέγιστο της ανάπτυξής τους, έχουν χειρότερα αποτελέσματα κατά την αναπαραγωγική τους περίοδο, την επόμενη άνοιξη. Ο υπολογισμός του Δείκτη Μάζας Σώματος, είναι ιδιαίτερα δύσκολο να εφαρμοστεί στην πράξη, δεδομένων των συνεχών μεταβολών του βάρους των ζώων, κατά την διάρκεια της εκτροφής τους. Το βάρος των ζώων, ωστόσο, μπορεί να αποτελέσει έναν ασφαλή παράγοντα για την επιλογή των ζώων που θα χρησιμοποιηθούν προς αναπαραγωγή, σε συνδυασμό με τον Δείκτη Θρεπτικής Κατάστασης, που εφαρμόζεται σε επίπεδο εκτροφής μέχρι τώρα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 13: Συσχέτιση αναπαραγωγικών χαρακτηριστικών, με τις διάφορες σωματομετρήσεις, με τη βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης του Spearman

Correlations

	BMI1(W/(L*L))	BMI2(W/L*L*L)	Born	alive 1st Day	alive 10th Day	mortality	Weight (kg)	LEN GTH m
Spearman's rho	1,000	,907**	-,017	-,067	,120*	,126**	,566**	-,219*
Correlation Coefficient								
Sig. (2-tailed)	.	,000	,692	,120	,005	,003	,000	,000
N	541	541	541	541	541	541	541	541
BMI2(W/L*L*L)	,907**	1,000	-,010	-,041	-,066	,073	,208**	-,578*
Correlation Coefficient								

	Sig. (2-tailed)								
	N	,000	.	,808	,343	,127	,088	,000	,000
		541	541	541	541	541	541	541	541
Born	Correlation Coefficient	-,017	-,010	1,000	,822**	,648*	,605**	-,027	-,011
	Sig. (2-tailed)	,692	,808	.	,000	,000	,000	,535	,806
	N	541	541	542	541	541	541	541	541
alive 1st Day	Correlation Coefficient	-,067	-,041	,822**	1,000	,856*	,221**	-,101*	-,049
	Sig. (2-tailed)	,120	,343	,000	.	,000	,000	,019	,252
	N	541	541	541	541	541	541	541	541
alive 10th Day	Correlation Coefficient	-,120**	-,066	,648**	,856**	1,000	-,112**	-,169**	-,087*
	Sig. (2-tailed)	,005	,127	,000	,000	.	,009	,000	,043
	N	541	541	541	541	541	541	541	541
mortality	Correlation Coefficient	,126**	,073	,605**	,221**	,112*	1,000	,141**	,070
	Sig. (2-tailed)	,003	,088	,000	,000	,009	.	,001	,106
	N	541	541	541	541	541	541	541	541
Weight (kg)	Correlation Coefficient	,566**	,208**	-,027	-,101*	,169*	,141**	1,000	,623*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,535	,019	,000	,001	.	,000
	N	541	541	541	541	541	541	541	541

LENG	Correlation								
TH m	Coefficient	-.219**	-.578**	-.011	-.049	,087*	,070	,623**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,806	,252	,043	,106	,000	.
	N	541	541	541	541	541	541	541	541

** . Correlation at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Πίνακας 14: Μελέτη θνησιμότητας, σύμφωνα με το μοντέλο της γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Born, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), BMI1(W/(L*L)) ^b		Enter
2		BMI1(W/(L*L))	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= ,100).
3		BMI2(W/L*L*L)	Backward (criterion: Probability of F-to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: mortality

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,523 ^a	,273	,268	1,835

2	,521 ^b	,271	,267	1,837
3	,518 ^c	,269	,266	1,838

a. Predictors: (Constant), Born, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), BMI1(W/(L*L))

c. Predictors: (Constant), Born, Weight (kg)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-4,645	,916		-5,068	,000
	Weight (kg)	6,047	3,203	,576	1,888	,060
	BMI1(W/(L*L))	-21,141	15,776	-1,005	-1,340	,181
	BMI2(W/L*L*L)	,600	,424	,881	1,416	,157
	Born	,363	,028	,486	13,198	,000
2	(Constant)	-4,773	,912		-5,233	,000
	Weight (kg)	1,788	,397	,170	4,501	,000
	BMI2(W/L*L*L)	,033	,026	,049	1,296	,196
	Born	,365	,028	,489	13,259	,000

3	(Constant)	-4,071	,735		-5,542	,000
	Weight (kg)	1,903	,387	,181	4,913	,000
	Born	,365	,028	,489	13,260	,000

a. Dependent Variable: mortality

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,173 ^a	,030	,028	2,115

a. Predictors: (Constant), Weight (kg)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,361	,812		-1,676	,094
	Weight (kg)	1,814	,446	,173	4,069	,000

a. Dependent Variable: mortality

Πίνακας 15: Μελέτη των ζωντανών νεογνών την ημέρα 1 μετά τον τοκετό, με τη χρήση μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Born, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg),		Enter

2	BMI1(W/(L*L)) ^b	BMI1(W/(L*L))	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).
3		BMI2(W/L*L*L)	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).

- a. Dependent Variable: alive 1st Day
b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,867 ^a	,752	,751	1,3628
2	,867 ^b	,751	,750	1,3642
3	,867 ^c	,751	,750	1,3641

- a. Predictors: (Constant), Born, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), BMI1(W/(L*L))
b. Predictors: (Constant), Born, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg)
c. Predictors: (Constant), Born, Weight (kg)

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2,881	,681		4,234	,000
	Weight (kg)	-4,695	2,378	-,351	-1,974	,049
	BMI1(W/(L*L))	17,122	11,715	,640	1,462	,144
	BMI2(W/L*L*L)	-,478	,315	-,551	-1,518	,130
	Born	,818	,020	,861	40,011	,000
2	(Constant)	2,985	,677		4,406	,000
	Weight (kg)	-1,245	,295	-,093	-4,221	,000
	BMI2(W/L*L*L)	-,019	,019	-,021	-,971	,332
	Born	,817	,020	,859	39,943	,000
3	(Constant)	2,595	,545		4,758	,000
	Weight (kg)	-1,309	,288	-,098	-4,554	,000
	Born	,816	,020	,859	39,940	,000

Πίνακας 16: Μελέτη των νεογνών την ημέρα του τοκετού, σύμφωνα με το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), BMI1(W/(L*L)) ^b		Enter

2		Weight (kg)	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).
3		BMI2(W/L*L*L)	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).
4		BMI1(W/(L*L))	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).

a. Dependent Variable: Born

b. All requested variables entered.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	7,420	1,401		5,298	,000
	Weight (kg)	4,735	5,017	,337	,944	,346
	BMI1(W/(L*L))	-24,828	24,709	-,881	-1,005	,315
	BMI2(W/L*L*L)	,673	,664	,737	1,013	,312
2	(Constant)	7,395	1,400		5,282	,000
	BMI1(W/(L*L))	-1,689	3,064	-,060	-,551	,582
	BMI2(W/L*L*L)	,053	,099	,058	,534	,594
3	(Constant)	7,186	1,344		5,349	,000
	BMI1(W/(L*L))	-,188	1,213	-,007	-,155	,877
4	(Constant)	6,980	,123		56,522	,000

a. Dependent Variable: Born

Πίνακας 17: Ζωντανά νεογνά την ημέρα 10 μετά τον τοκετό, σύμφωνα με το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης (Linear Regression/ Backward)

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	alive 1st Day, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), Born, BMI1(W/(L*L)) ^b		Enter
2		BMI1(W/(L*L))	Backward (criterion: Probability of F- to-remove >= ,100).
3		BMI2(W/L*L*L)	Backward (criterion: Probability of F-

			to-remove >= ,100).
--	--	--	---------------------

a. Dependent Variable: alive 10th Day

a. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,877 ^a	,770	,768	1,2632
2	,877 ^b	,770	,768	1,2623
3	,877 ^c	,769	,768	1,2619

a. Predictors: (Constant), alive 1st Day, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), Born, BMI1(W/(L*L))

b. Predictors: (Constant), alive 1st Day, BMI2(W/L*L*L), Weight (kg), Born

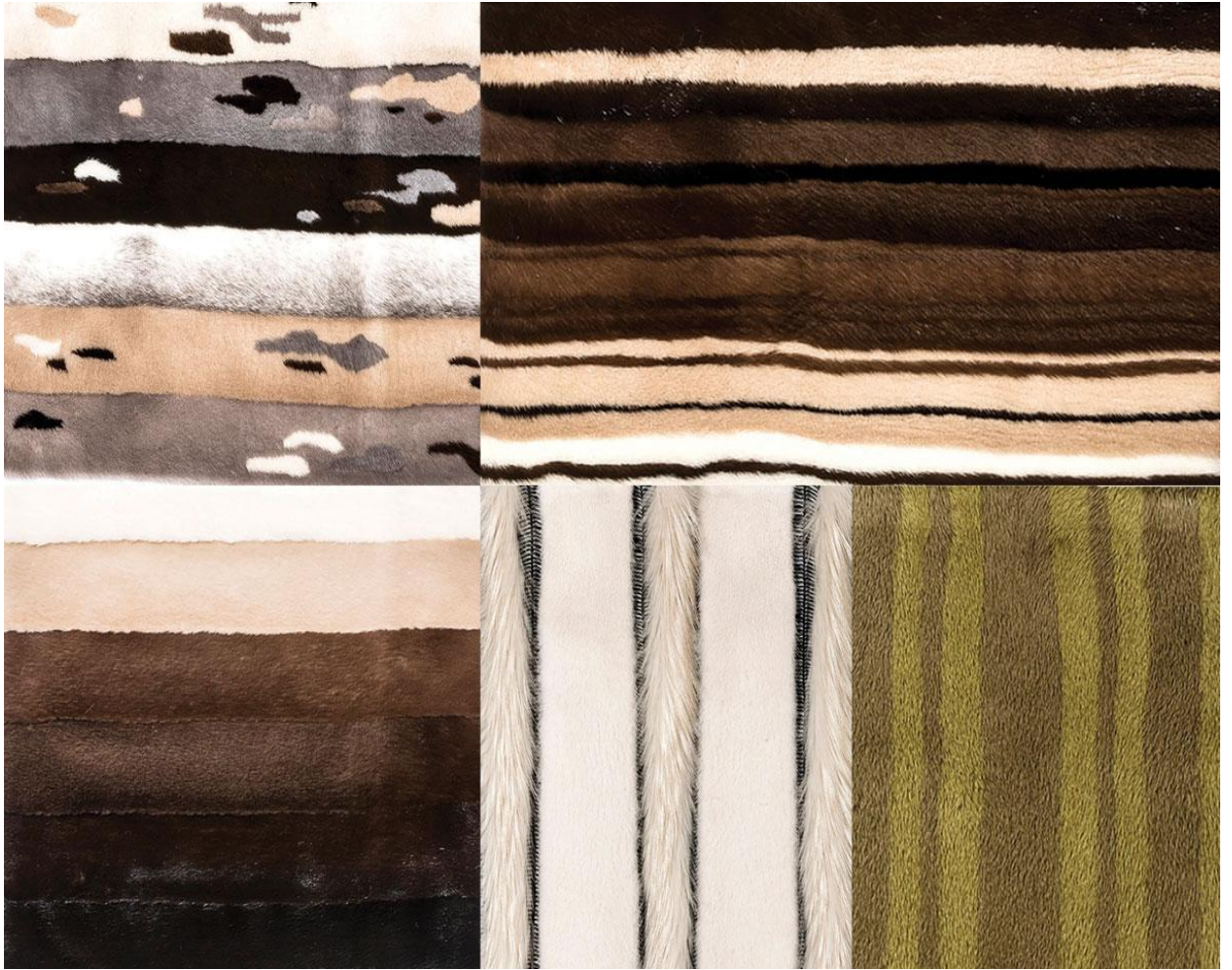
b. Predictors: (Constant), alive 1st Day, Weight (kg), Born

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,828	,641		2,850	,005
	Weight (kg)	-1,457	2,213	-,114	-,658	,511
	BMI1(W/(L*L))	4,401	10,881	,171	,404	,686
	BMI2(W/L*L*L)	-,133	,292	-,160	-,456	,649
	Born	-,163	,038	-,179	-4,305	,000
	alive 1st Day	,978	,040	1,018	24,418	,000
2	(Constant)	1,851	,638		2,901	,004
	Weight (kg)	-,569	,278	-,044	-2,051	,041
	BMI2(W/L*L*L)	-,015	,018	-,018	-,858	,391
	Born	-,164	,038	-,180	-4,352	,000
	alive 1st Day	,979	,040	1,019	24,511	,000
3	(Constant)	1,528	,515		2,968	,003
	Weight (kg)	-,620	,271	-,048	-2,286	,023
	Born	-,165	,038	-,181	-4,391	,000
	alive 1st Day	,980	,040	1,021	24,575	,000

a. Dependent Variable: alive 10th Day

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ



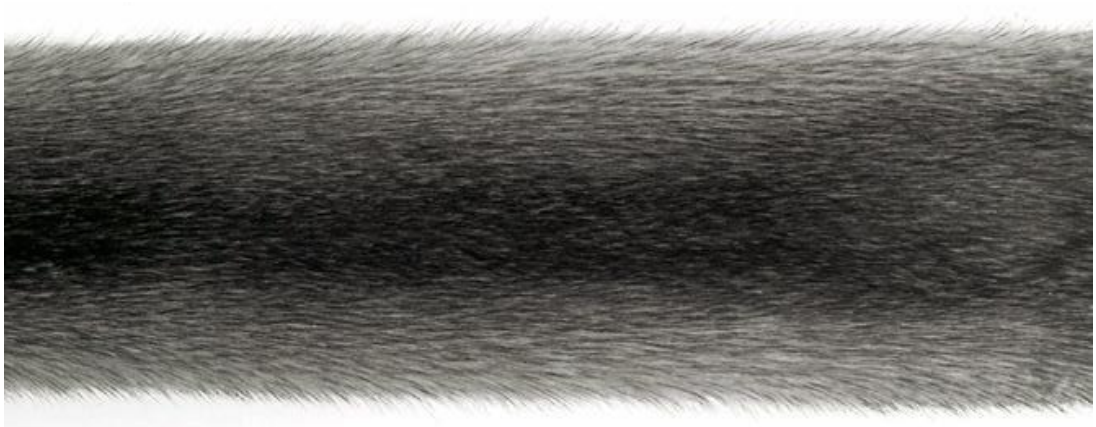
Εικόνα 2:Επεξεργασμένα (βαμμένα) δέρματα μινκ (πηγή Saga furs)



Εικόνα 3: Black mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 4: Black cross mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 5: Blue iris mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 6: Dawn cross mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 7: Golden pearl mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 8: Jaguar mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 9: Mahogany mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 10: Palomino mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 11: Pastel mink (πηγή: Saga furs)



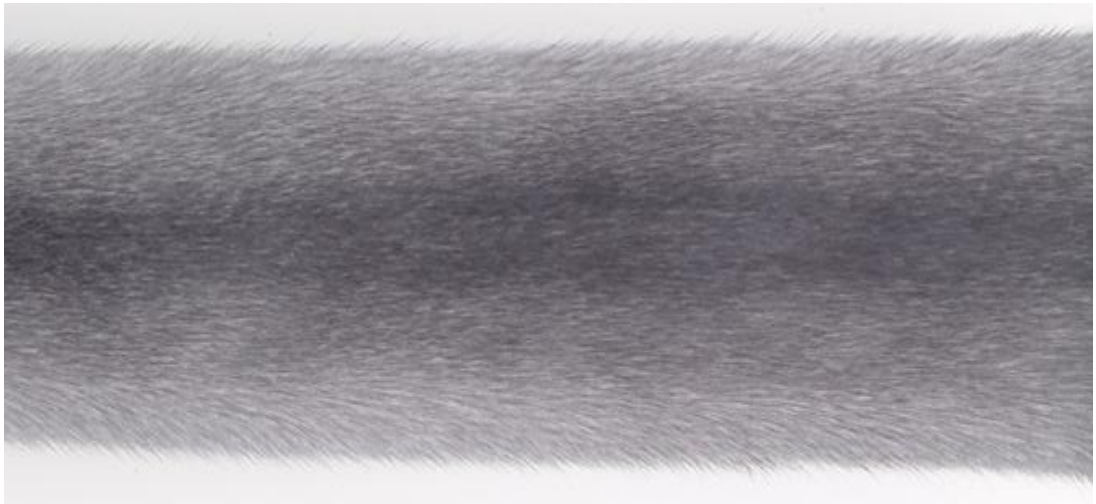
Εικόνα 12: Pearl mink (πηγή: Saga furs)



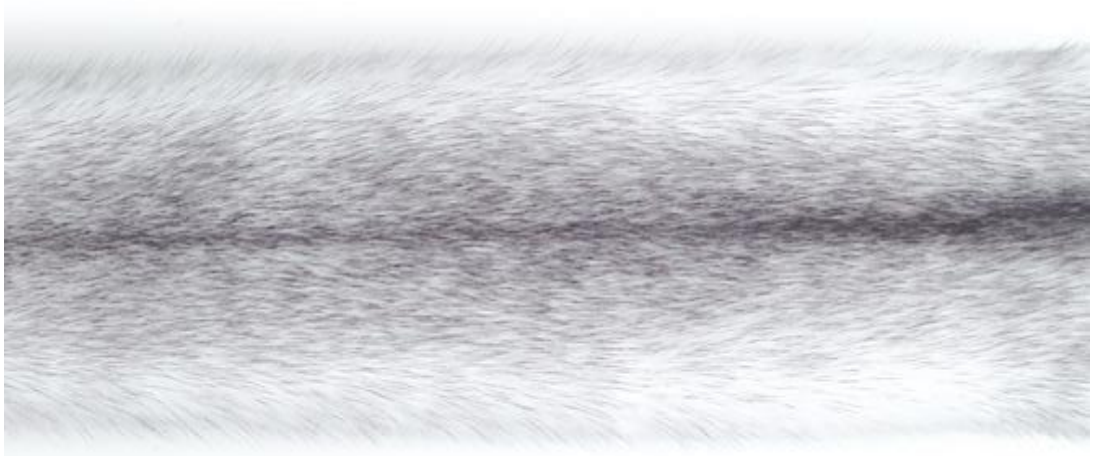
Εικόνα 13: Pearl cross mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 14: Violet mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 15: Sapphire mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 16: Sapphire cross mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 17: White mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 18: Silver blue mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 19: Silver blue cross mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 20: Scanbrown mink (πηγή: Saga furs)



Εικόνα 21: Μινκ σε διάφορους χρωματισμούς (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 22: Μινκ σε διάφορους χρωματισμούς (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 23: "Νοσηλευτήριο" με αυτοσχέδιο σύστημα παροχής νερού στα νεογνά (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 24: Αυτοσχέδιες κατασκευές παροχής νερού στα νεογνά (φωτογραφίες από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 25: Μινκ καφέ χρωματισμού, ηλικίας περ.10 ημερών (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 26: Μινκ λευκού χρωματισμού, ηλικίας περ.10 ημερών (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 27: Εκτροφή μινκ στην περιοχή της Καστοριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 28: Υπόστεγο με μινκ, σε εκτροφή της περιοχής της Καστοριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 29: Εκτροφή μινκ στο Aalborg της Δανίας (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 30: Εκτροφή μινκ στο Aalborg της Δανίας. Στη φωτογραφία διακρίνεται το αυτόματο σύστημα συλλογής κοπριάς (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)



Εικόνα 31: Εργοστάσιο παραγωγής ζωοτροφών για μινκ, στη Νεάπολη Κοζάνης (πηγή: www.mabiz.gr)



Εικόνα 32: Εργοστάσιο παραγωγής ζωοτροφών για μινκ στο Aalborg της Δανίας (φωτογραφία από προσωπική συλλογή)

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Andersen J.M., Herning H. , Aschim E.L. , Hjelmæsæth J., Mala T. , Hanevik H.I. , Bungum M., Haugen T.B. , Witczak O.(2015). Body Mass Index Is Associated with Impaired Semen Characteristics and Reduced Levels of Anti-Müllerian Hormone across a Wide Weight Range, *PLOS ONE*, DOI:10.1371/journal.pone.0130210
2. Atanasov A., Todorova M., Valev D., Todorova R., (2014). Allometric relationships between the body-mass index, mass to surface ratio and the length of pregnancy in some mammals (Metatheria and Placentalia), *Trakia Journal of Sciences*, Vol 12. Suppl.1,p. 70-73
3. Bækgaard H., Larsen P.F., Clausen T., Sønnderup, M. (2008). Influence of female body condition on litter size in mink, *Scientifur* Vol.22 no1, 2009, p.29
4. Boudreau L., Benkel B., Astatkie T., Rouvinen- Watt K., (2014). Ideal body condition improves reproductive performance and influences genetic health in female mink. *Animal Reproduction Science*, 145 (2014), p.86-98
5. Cummins J.M., 1983, *The sperm size*, p.395-398
6. Edelveen (2015). Kennisbron Edelpelsdierenhouderij, *De nertsencyclus, Tips en adviezen uit onderzoek*
7. Farid A.H., Zilig M.L., Finley G.G., Smith G.C. (2012) Prevalence of the Aleutian mink disease virus infection in Nova Scotia, Canada, *Preventive Veterinary Medicine*, Vol.106, Issues 3-4, 2012, p.332-338
8. Fernandez- Antonio R., Prieto A., Diaz- Cao J.M., Lopez G., Lopez C., Perez-Creo A., Diez-Banos P., Fernandez G., 2016, Study of distribution of AMDV load in infected mink farms environment, *Proceedings of the XIth International Scientific Congress in Fur Animal Production*, Helsinki Finland August 23 to 26, 2016, *Scientifur* Volume 40 (3/4)
9. Hunter D.B.,1996, Aleutian Disease, *Mink... biology,health and disease*, chapter 8-21 to 8-26
10. Hansen B.K., Lohi O., Berg P. (1992). Correlation between the development of mink kits in the lactation and growth periods, correlations to fur properties and heritability estimations. *Norw. Journal of Agricultural Science*, 1, p. 87-98
11. Hansen B.K. , Su G. & Berg P.(2010). Genetic variation in litter size and kit survival of mink (Neovison vison) , *Blackwell Verlag GmbH. J. Anim. Breed Genet.* p.127

12. Hansen H.O.(2016). *The Danish Fur Industry, structure, competitiveness and international position*, p. 198-199
13. Hunter D.B. and Schneider R.(1996). Infertility and Neonatal Mortality, *Mink...biology, health and disease*, chapter 11
14. Kempe R. and Strandén I. (2016). New breeding value evaluation of litter size in Finnish blue fox, *Proceedings of the XIth International Scientific Congress in Fur Animal Production*, Helsinki Finland August 23 to 26, 2016, Scientifur Volume 40 (3/4)
15. Koivula M, Strandén I, Mäntysaari EA (2010). Genetic and phenotypic parameters of age at first mating, litter size and animal size in Finnish mink., *Animal* 4:2, pp 183-188, The Animal Consortium
16. Koivula M, Strandén I, Mäntysaari EA (2009). Direct and maternal genetic effects on first litter size, maturation age, and animal size in Finnish minks, *J Anim Sci*. Oct;87(10):3083-8. doi: 10.2527/jas.2008-1594. E.pub 2009 Jun 19
17. Koivula M, Strandén I, Mäntysaari EA. (2010). New breeding value evaluation of fertility traits in Finnish mink, *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section A-Animal Science
18. Korhonen H.T., Sepponen J., Eskeli P., Lindeberg H., Koskinen N. (2015). Effect of feeding intensity on hormonal variations and reproductive success in blue fox vixens, *Proceedings of NJF Meeting*, Finland, Helsinki
19. Kort H.I., Massey J.B., Elsner C.W., Mitchell-Leef D., Shapiro D.B., Witt M.A., Roudebush W.E.(2006). Impact of Body Mass Index Values on Sperm Quantity and Quality, *Journal of Andrology*, DOI: 10.2164/jandrol.05124
20. Lagerkvist, G., Johansson, K., & Lundeheim, N. (1994). Selection for litter size, body weight, and pelt quality in mink (*Mustela vison*). Correlated responses. *Journal of Animal Science*, 72, 11261137.
21. Lund M.S., Pounti M., Rydhmer L., Jensen J. (2002). Relationship between litter size and perinatal and pre-weaning survival in pigs. *Animal Science*, 74, p.217-222
22. Mink Production (1985). *Danish Fur Breeders Association (Danish edition) and SCIENTIFUR (English edition)*, 1st edition
23. Murphy B.D., Douglas D.A.(1992). Reproduction in female mink. In: *Reproduction in Carnivorous Furbearers, Jordbrugsforlaget, NJF Utredning/Rapport 75*, p.p. 39-49

24. Murphy B.D.(1996). Female Reproduction System, *Mink...biology, health and disease*, chapter 9
25. Mustonen A.M., Pyykfinen T. , Tommi Paakkonen T. , Ryfkkynen A. , Asikainen J. , Aho J. , Mononen J. , Nieminen P., 2005, Adaptations to fasting in the American mink (*Mustela vison*): carbohydrate and lipid metabolism, *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part A 140 (2005) p. 195 – 202
26. Nieminen P., Pölönend I., Mustone A.M., (2010), Increased reproductive success in the white American mink (*Neovison vison*) with chronic dietary β -sitosterol supplement, *Animal Reproduction Science* 119 (2010) p.287-292
27. O'Brien, Tara E., Ray, Joel G., Chan, Wee-Shian(2003). Maternal Body Mass Index and the Risk of Preeclampsia: A Systematic Overview, *Epidemiology: Volume 14 - Issue 3 - p 368-374*, doi: 10.1097/01.EDE.0000059921.71494.D1
28. Rouvinen- Watt K. & Hynes A.M.(2004). Mink Nursing Sickness Survey in North America , *Proceedings of the VIII International Scientific Congress in Fur Animal Production*, SCIENTI FUR, ISSN 0105-2403, Vol. 28, No. 3
29. Rond Jan, (2014). Development of the body condition score of mink during the implantation and gestation is correlated with the whelping results., *Proceedings of NJF seminar*, Grenaa, Denmark, p.p. 100-104
30. Schou T.M., Malmkvist J. (2015).The effect of nest box temperature on kit growth rate and survival in the American mink (*Neovison vison*), *Proceedings of NJF Meeting*, Finland, Helsinki
31. Schieve L.A., Cogswell M.E., Scanlon K.S., Perry G., Ferre C., Blackmore Prince C., Yu S. M., Rosenberg D., 2000, Prepregnancy body mass index and pregnancy weight gain: associations with preterm delivery, *Obstetrics and Gynecology*, Vol.96, Issue 2, p.194-200, [https://doi.org/10.1016/S0029-7844\(00\)00883-8](https://doi.org/10.1016/S0029-7844(00)00883-8)
32. Schneider R. 1996, Diseases of Lactation Period, *Mink... biology,health and disease*, chapter 12-5
33. Sundqvist C., Ellis L.C., Bartke A.(1988). Reproductive endocrinology of the mink (*Mustela vison*), *Endocrinology Review*, 9, p.247-266
34. Tauson A.-H. & Forsberg M. (1992). Effects of flushing on LH release in mink, *Norw. J. Agric. Sci.*, Suppl. 9: 235–241

35. Tauson, A-H., Fink, R., Forsberg, M., Lagerkvist, G. & Wamberg, S. (2000). LH release in mink (*Mustela vison*): pattern of the LH surge and effect of metabolic status, *Reprod. Nutr. Dev.* 40: 229-247
36. Tauson, A-H., Forsberg, M. & Chwalibog, A. (2002). Plasma concentrations of leptin mirror changes in body weight but do not influence the pattern of the preovulatory luteinizing hormone surge in mink (*Mustela vison*), *J. Nutr.* 132: 1790-1792
37. Young T.K. & Woodmansee B.(2002). Factors that are associated with cesarean delivery in a large private practice: The importance of prepregnancy body mass index and weight gain, *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Vol. 187, Issue 2, P. 312-320

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. Ampart, *Whelping series: Nest quality and its effect on the kit survival*, www.ampart.nl
2. Ampart, *Mating series: Artificial light*, www.ampart.nl
3. Ampart, *Mating series: Feeding after mating*, www.ampart.nl
4. Center for disease control and prevention, διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/index.html>, ανάκτηση Μάιος 2015
5. Kasim K. & Roshdy A., 2014, *Body Mass Index and Pregnancy Outcome after Assisted Reproduction Treatment*, US National Library of Medicine National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4334051/#B1>
6. Nguyen R.H.N, Wilcox A., Skjaerven R., Baird D.B., 2007, Men's Body Mass Index and Infertility, *Human Reproduction*, Volume 22, Issue 9, 1 September 2007, Pages 2488–2493, <https://doi.org/10.1093/humrep/dem139>
7. Tamer E.C., Senturk L.M., 2009 *The impact of body mass index on assisted reproduction.*, US National Library of Medicine National Institutes of Health, 2009, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19395966>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

1. www.mabiz.gr
2. <http://www.sagafurs.com/auction/products/mink/>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

1. European Fur Information Center, *Fur in Europe- an insight into a much discussed industry*, www.furinformationcenter.eu
2. Fur Europe, www.fureurope.eu