

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΒΟΣΚΗΣΗ ΤΩΝ ΒΟΥΒΑΛΙΩΝ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΕΡΚΙΝΗΣ ΝΟΜΟΥ ΣΕΡΡΩΝ

ΕΛΕΝΗ ΤΣΙΟΜΠΑΝΗ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ – ΖΩΟΤΕΧΝΗΣ



© photo Ελένη Τσιομπάνη

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΜΑΪΟΣ 2013

ΕΛΕΝΗ ΤΣΙΟΜΠΑΝΗ

**Συμπεριφορά κατά τη βόσκηση των βουβαλιών
στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης Νομού Σερρών**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Που υποβλήθηκε στην Επιτροπή Μεταπτυχιακής Ειδίκευσης «Επιστήμη Ζωικής Παραγωγής» του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών της Γεωπονικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, ως μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων για τη λήψη του Διπλώματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΜΔΕ)

Εξεταστική Επιτροπή

Κωνσταντίνος Παπανικολάου

Δημήτριος Ντότας

Μαρία Γιακουλάκη

Καθηγητής Γεωπονικής Σχολής ΑΠΘ

Καθηγητής Γεωπονικής Σχολής ΑΠΘ

Επικ. Καθηγήτρια Δασολογίας
& Φυσικού Περιβάλλοντος ΑΠΘ

*Στα παιδιά μου,
Μαίρη και Αλίνα,
που φωτίζουν τη
ζωή μου*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
A. ΓΕΝΙΚΑ.....	3
A.1. Καταγωγή – Προέλευση βουβάλου.....	3
A.2. Παγκόσμιος πληθυσμός βουβάλων.....	4
A.3. Ο Ελληνικός βούβαλος.....	6
A.3.1. Ονομασία.....	6
A.3.2. Μορφολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά.....	6
A.3.3. Πληθυσμός – Περιοχές εκτροφής.....	7
A.3.4. Σύστημα εκτροφής βουβάλων στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης.....	8
B. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	10
B.1. Ορισμοί.....	10
B.2. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά κατά τη βόσκηση.....	10
B.3. Δραστηριότητες ζώων κατά τη βόσκηση και χρονική κατανομή τους.....	12
B.4. Σκοπός της εργασίας.....	13
Γ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	14
Γ.1. Περιοχή έρευνας.....	14
Γ.1.1. Γενικά.....	14
Γ.1.2. Κλίμα.....	17
Γ.1.3. Φυσικοί πόροι.....	18
Γ.2. Μεθοδολογία.....	21
Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	25
Δ.1. Αποστάσεις – Διαδρομές που διένυαν οι βούβαλοι κατά τη διάρκεια της βόσκησης.....	25
Δ.1.1. Αποστάσεις.....	25
Δ.1.2. Διαδρομές.....	26
Δ.2. Δραστηριότητες κατά τη βόσκηση.....	30
Δ.2.1. Βόσκηση.....	31
Δ.2.2. Μετακίνηση.....	33
Δ.2.3. Βύθιση.....	34
Δ.2.4. Στάση.....	35

Δ.2.5. Μηρυκασμός	36
Δ.2.6. Κατανάλωση νερού	38
Δ.2.7. Ανάπαυση.....	39
Δ.3. Ημερήσια διακύμανση των δραστηριοτήτων κατά τη βόσκηση.....	41
Δ.3.1. Βόσκηση – Μετακίνηση –Στάση - Μηρυκασμός.....	41
Δ.3.2. Βύθιση – Κατανάλωση νερού – Ανάπαυση.....	44
Δ.4. Χρησιμοποίηση βοσκοτόπων	48
Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	51
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	53
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	57
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	57
ΕΙΚΟΝΕΣ.....	58
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	59
ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας διατριβής επιθυμώ να εκφράσω τις ευχαριστίες μου:

Στον επιβλέποντα Καθηγητή μου, κ. Κωνσταντίνο Παπανικολάου, για την ανάθεση του θέματος, που προέκυψε από απλή συζήτηση και αποδείχθηκε στη συνέχεια εξαιρετικά ενδιαφέρον και δημιουργικό και το οποίο ευελπιστώ να αποτελέσει την αρχή και τη βάση για μια πιο ολοκληρωμένη έρευνα στον ιδιαίτερα κρίσιμο για τη χώρα μας τομέα της εκτροφής των βουβαλιών. Τον ευχαριστώ για το συνεχές του ενδιαφέρον και την ολοκληρωμένη, επιστημονική καθοδήγησή του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής.

Στην κα Μαρία Γιακουλάκη, Επίκουρη Καθηγήτρια της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ, για την συνεχή καθοδήγησή της, τις εποικοδομητικές παρατηρήσεις και συμβουλές της, την τεράστια υπομονή της στα ερωτήματα, τις απορίες και τα λάθη μου καθώς και την συμπαράστασή της σε όλους τους τομείς.

Στον εκτροφέα βουβαλιών, φίλο και συνοδοιπόρο για έναν ολόκληρο χρόνο στα λιβάδια και τα χωράφια του Λιμνοχωρίου στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης, κ. Ευθύμιο Δραγοτενλή, για την βοήθειά του στην ολοκλήρωση του πειράματος και τις καίριες παρατηρήσεις του σε θέματα εκτροφής βουβαλιών.

Στον κ. Νικόλαο Χασάναγα, Δασάρχη του Πανεπιστημιακού Δάσους Περτουλίου, για τη συνδρομή του στον τρόπο παρουσίασης των δεδομένων και τις εποικοδομητικές συζητήσεις.

Στον κ. Χριστάκη Ευαγγέλου, Υποψήφιο Διδάκτορα στη Σχολή Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος ΑΠΘ, για τη βοήθειά του στη χαρτογράφηση των δεδομένων.

Στο σύζυγο και τα παιδιά μου, για την υπομονή, την κατανόηση και τη συμπαράστασή τους σε όλα τα στάδια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τέλος, επιθυμώ να ευχαριστήσω τους γονείς μου, για όλα όσα μου προσέφεραν και συνεχίζουν να μου προσφέρουν. Χωρίς αυτούς δε θα είχα φτάσει ως εδώ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κτηνοτροφία αποτελεί έναν από τους κυριότερους κοινωνικο-οικονομικούς πόρους για την αντιμετώπιση της φτώχειας και την άνοδο του βιοτικού επιπέδου εκατομμυρίων ανθρώπων σ'ολόκληρο τον κόσμο, ιδιαίτερα στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές.

Η εκτροφή βουβάλων (*Bubalus bubalis*) είναι ένας από τους κλάδους της κτηνοτροφίας που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικονομία των αγροτικών περιοχών, καθώς παρέχει θέσεις εργασίας, επιπλέον εισόδημα και προϊόντα υψηλής διατροφικής αξίας.

Ο βούβαλος θεωρείται κατά βάση ζώο των φτωχών χωρών με υψηλό ποσοστό κτηνοτροφίας, μεγάλους πληθυσμούς και περιορισμένους διατροφικούς πόρους (Mudgal, 1988). Ωστόσο σήμερα βούβαλοι βρίσκονται σε 129 χώρες στον κόσμο, σε όλες τις ηπείρους: Λατινική Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική και Αυστραλία (FAOSTAT, 2011). Εκτρέφεται κυρίως για το κρέας και το γάλα του, όμως στις περιοχές της Ασιατικής ηπείρου αποτελεί παράλληλα ζώο εργασίας, ενώ τα κέρατα, οι οπλές, το δέρμα και η κοπριά του αποτελούν εξίσου πολύτιμες πηγές εισοδήματος.

Είναι ζώο ευπροσάρμοστο, που διαβιεί σε τροπικές αλλά και σε εύκρατες περιοχές καθώς και σε υψηλά υψόμετρα. Ο βούβαλος μπορεί εύκολα να μετατρέψει χαμηλής ποιότητας ζωοτροφές, όπως άχυρο και υπολείμματα καλλιεργειών, σε τροφή για ανθρώπινη κατανάλωση, να βελτιώσει τη δομή του εδάφους μέσω της λίπανσης ενώ αποτελεί έναν οικονομικό πόρο που μπορεί να μετατραπεί σε εισόδημα, όταν οι ανάγκες το απαιτήσουν (Pasha & Hayat, 2012).

Στη χώρα μας, η εκτροφή των βουβάλων έχει μακρά παράδοση και αποτελεί έναν ιδιαίτερο κλάδο της ελληνικής κτηνοτροφίας, ωστόσο σχεδόν άγνωστο στο ευρύ κοινό. Η παρούσα εργασία αφορά στους Ελληνικούς βουβάλους που εκτρέφονται στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών.

Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε κινείται στα πλαίσια των προσπαθειών μας να αναδειχτεί αυτό το υπέροχο ζώο των ελληνικών βοσκοτόπων.

A. ΓΕΝΙΚΑ

A.1. Καταγωγή – Προέλευση βουβάλου

Ο βούβαλος είναι ζώο μηρυκαστικό της οικογένειας των *Bovidae*, η οποία μεταξύ άλλων περιλαμβάνει τα εξής γένη:

- * *Bos*, όπου ανήκουν τα κατοικίδια βοοειδή (*Bos taurus*).
- * *Syncerus*, όπου ανήκει ο Αφρικανικός βούβαλος (*Syncerus caffer*).
- * *Bubalus*, όπου ανήκει ο Ασιατικός βούβαλος (www.wikipedia.org)

Από τα γένη αυτά θα μας απασχολήσει μόνο το γένος *Bubalus*, που περιλαμβάνει τα είδη του Ασιατικού άγριου βουβάλου *Bubalus arnee* (Groves, 1971) και τον απόγονό του, κατοικίδιο βούβαλο ή νεροβούβαλο *Bubalus bubalis* (Cockrill, 1977, Borghese, 2005, Gentry et al., 2004). Σήμερα, ο Ασιατικός άγριος βούβαλος *Bubalus arnee* συναντάται μόνο στην Ινδία, το Νεπάλ, το Μπουτάν, τη Μιανμάρ, την Ταϊλάνδη και την Καμπότζη, όπου διαβιεί σε υγροτόπους, έλη και παραποτάμιας περιοχές με έντονη βλάστηση (Khatri et al., 2012).

Με βάση μορφολογικά χαρακτηριστικά αλλά και ιδιαιτερότητες στη συμπεριφορά τους (Cockrill, 1974), έχουν αναγνωριστεί δύο υποείδη κατοικίδιου βουβάλου: ο **βούβαλος κεραμπάου** (swamp buffalo - *Bubalus bubalis*) (Γεωργούδης, 1993), ο οποίος χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο ως ζώο εργασίας (Presicce, 2007) στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας (Κίνα, Βιετνάμ κ.ά.)· και ο **κοινός βούβαλος** (river buffalo - *Bubalus bubalis*), που είναι κυρίως ζώο γαλακτοπαραγωγικό και βρίσκεται στην Ινδία, στην Αίγυπτο, καθώς και στις χώρες της Μέσης Ανατολής (π.χ. Πακιστάν, Ιράκ), της Ευρώπης και της Αμερικής (Pasha & Hayat, 2012). Ο κοινός βούβαλος εκτρέφεται επίσης για το κρέας του καθώς και για την παραγωγή οργανικού λιπάσματος από την κοπριά του, ενώ σπανιότερα χρησιμοποιείται ως ζώο εργασίας (FAO, 2000).

Εντός του υποείδους του κοινού βουβάλου διακρίνονται 22 διαφορετικές φυλές, συμπεριλαμβανομένων των φυλών Murrah (στην Ινδία), Nili-Ravi, Surti, Jafarabadi (στο Πακιστάν), της Ανατολίας (στην Τουρκία), της Αιγύπτου (Moioli & Borghese, 2005, Rosati & Van Vleck, 2002), ενώ στη Μεσογειακή φυλή θεωρείται ότι ανήκουν όλοι οι Ευρωπαϊκοί βούβαλοι (Popenoe et al., 1981). Τα γνωρίσματα της κάθε φυλής είναι

διαφορετικά, καθώς αναπτύχθηκαν, με το πέρασμα των αιώνων, σε ξεχωριστές συνθήκες για την κάθε μία.

Ο Μεσογειακός βούβαλος διαθέτει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, ως αποτέλεσμα της απομόνωσης και της προσαρμογής του στο μεσογειακό περιβάλλον. (Popenoe et al., 1981). Μεσογειακοί βούβαλοι βρίσκονται στην Ιταλία, τη Βουλγαρία, την Αλβανία, τη Γιουγκοσλαβία, την Ελλάδα, τη Ρουμανία και την Τουρκία ενώ πρόσφατα εισήχθησαν και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, όπως στη Γερμανία και τη Μεγάλη Βρετανία (Borghese, 2011a). Μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών υπήρξε ελάχιστη ανταλλαγή στους πληθυσμούς των βουβάλων, κι έτσι σε κάθε χώρα ο πληθυσμός των βουβάτων διατηρεί τα δικά του φαινοτυπικά χαρακτηριστικά και αποδόσεις (Borghese & Mazzi, 2005).

Ο «Ελληνικός βούβαλος», στον οποίο αναφέρεται η παρούσα εργασία, ανήκει στη φυλή του Μεσογειακού βουβάλου.

A.2. Παγκόσμιος πληθυσμός βουβάτων

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας (FAO) (FAOSTAT, 2011), ο πληθυσμός των βουβάτων (*Bubalus bubalis*) σε παγκόσμιο επίπεδο αγγίζει τα 195 εκατομμύρια ζώα (Πίνακας 1), παρουσιάζοντας μια συνεχή ανοδική πορεία σε ποσοστό 117% σε σχέση με το 1961, όπου υπήρχαν περίπου 88 εκατομμύρια ζώα. Τα βοοειδή αποτελούν το κυρίαρχο είδος μεταξύ των αγροτικών ζώων ενώ οι βούβαλοι κατατάσσονται στην 4^η θέση σε σχέση με τα βοοειδή και τα αιγοπρόβατα.

Πίνακας 1. Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού αγροτικών ζώων παγκοσμίως (έτη 1961-2011) (οι αριθμοί αντιστοιχούν σε εκατομμύρια ζώων)

Είδος	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Βοοειδή	942,18	1096,65	1228,59	1298,86	1317,25	1399,91
Πρόβατα	994,27	1066,50	1112,75	1185,34	1037,97	1043,71
Αίγες	348,73	381,61	474,20	595,49	754,66	875,53
Βούβαλοι	88,32	108,71	124,21	150,21	166,36	195,27

Στον Πίνακα 2 φαίνεται η κατανομή του πληθυσμού των βουβάλων σε παγκόσμιο επίπεδο τις τελευταίες δεκαετίες.

Πίνακας 2. Γεωγραφική κατανομή βουβάλων παγκοσμίως (έτη 1961-2011) (οι αριθμοί αντιστοιχούν σε εκατομμύρια ζώων)

Περιοχή	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Ασία	86,02	105,86	120,74	145,21	161,47	189,79
Αφρική	1,50	2,06	2,37	2,99	3,53	3,80
Αμερική	0,07	0,14	0,55	1,44	1,12	1,28
Ευρώπη	0,73	0,66	0,55	0,57	0,23	0,39

Όπως φαίνεται, το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού τους, 189,79 εκατομμύρια ζώα (97,3%) βρίσκεται συγκεντρωμένο στην Ασιατική ήπειρο (κυρίως στην Ινδία, στην Κίνα, στο Πακιστάν και στο Ιράκ). 3,8 εκατομμύρια (1,9%) είναι στην Αφρική, σχεδόν αποκλειστικά στην Αίγυπτο (Singh & Barwal, 2010). 1,28 εκατομμύρια (0,6%) είναι στην Νότια Αμερική (Βραζιλία, Βενεζουέλα, Αργεντινή και Κολομβία), με μία κάμψη στον πληθυσμό τους τη δεκαετία 1991-2001. τέλος, 390 χιλιάδες ζώα (0,2%) βρίσκονται στην Ευρώπη (κυρίως Ιταλία, Βουλγαρία, Ελλάδα και Ρουμανία). Ο πίνακας δεν περιλαμβάνει την Ωκεανία (Αυστραλία και Νέα Ζηλανδία) προς αποφυγή παρανοήσεων: σύμφωνα με τον FAO (FAOSTAT, 2011), στην Ωκεανία υπάρχουν μόλις 210 ζώα (ποσοστό 0,00%), ενώ ο Borghese A. (2011) αναφέρει ότι εκεί βρίσκονται συγκεντρωμένα 40000 ζώα, το 0,02% του παγκόσμιου πληθυσμού βουβάλων (Borghese, 2011).

Είναι προφανές ότι παρόλο που η Ασία αποτελεί σε συντριπτικό βαθμό την κύρια ήπειρο όπου εκτρέφονται βούβαλοι, οι τελευταίοι βρίσκονται σε κάθε ήπειρο, παρουσιάζοντας μια εξαιρετική προσαρμογή σε ποικίλες οικολογικές, κλιματικές, γεωγραφικές καθώς και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες (Pasha & Hayat, 2012). Κανένα άλλο κατοικίδιο ζώο δεν ευημερεί σε τόσο μεγάλο εύρος γεωγραφικών συνθηκών και δεν είναι εξίσου χρήσιμο και προσοδοφόρο (Marai & Haeeb, 2010).

A.3. Ο Ελληνικός βούβαλος

A.3.1. Ονομασία

Ο Cockrill (1977) αναφέρει ότι οι βούβαλοι των διαφόρων ευρωπαϊκών χωρών, είναι γνωστοί με το όνομα της χώρας όπου εκτρέφονται. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφοριών για τη Βιοποικιλότητα των Αγροτικών Ζώων (European Farm Animal Biodiversity Information System) ο «Ελληνικός βούβαλος» (Greek buffalo - *Bubalus bubalis*) είναι το κοινό όνομα της φυλής των βουβάλων που εκτρέφονται στην Ελλάδα, στους υγροτόπους της Κεντρικής και Ανατολικής Μακεδονίας και της Θράκης (EFABIS, 2012). Αντίστοιχα, ο «Ελληνικός βούβαλος» αναφέρεται από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) ως ξεχωριστή «τοπική φυλή» (FAO, 2007), η οποία ανήκει στις «απειλούμενες-διατηρούμενες» φυλές.

A.3.2. Μορφολογικά και παραγωγικά χαρακτηριστικά

Ο χρωματισμός του δέρματος του ελληνικού βουβάλου ποικίλει από καφέ έως μαύρο και το χρώμα του τριχώματος από σκούρο γκρι έως μαύρο. Τα κέρατα, οι ρώθωνες και οι οπλές είναι μαύρα. Τα περισσότερα ζώα έχουν λευκές κηλίδες στο μέτωπο και τα πόδια, ενώ δεν έχουν παρατηρηθεί άλμπινα ζώα (Georgoudis et al., 1994). Ορισμένες φορές παρατηρείται μερικός αποχρωματισμός της ίριδας των ματιών, φαινόμενο που καλείται «γαλάζια μάτια» (Cockrill, 1977). Το φαινόμενο των «γαλάζιων ματιών» παρατηρήθηκε και σε βουβάλους της εκτροφής όπου πραγματοποιήθηκε η παρούσα έρευνα (προσωπική παρατήρηση, Εικόνα 1).

Τα κέρατα είναι μεσαίου μήκους, ενώ των θηλυκών είναι μακρύτερα και λεπτότερα από αυτά των αρσενικών. Έχουν στενόμακρο πρόσωπο με αραιές τρίχες στην κάτω σιαγόνα. Το σώμα είναι συμπαγές και τα πόδια κοντά και δυνατά. Το στήθος είναι βαθύ και η περιοχή της κοιλίας ογκώδης. Η ουρά είναι κοντή στα νεαρά ζώα και σπάνια φτάνει στους ταρσούς, αλλά στα ώριμα ζώα είναι μακριά και η άκρη της μπορεί να ακουμπάει στο έδαφος (Cockrill, 1977).

Τα αρσενικά ζυγίζουν 575 κιλά και τα θηλυκά 475 κιλά, κατά μέσο όρο. Το ύψος του ακρωμίου στα αρσενικά είναι 140 εκ. και στα θηλυκά 130 εκ.



© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 1. «Γαλάζια μάτια» σε Ελληνικό βούβαλο στην περιοχή έρευνας.

Τα ζώα εκτρέφονται για το γάλα και το κρέας τους. Η μέση γαλακτοπαραγωγή είναι 1020 κιλά (ΥΠΑΑΤ-ΕΘΙΑΓΕ-ΕΛΟΓΑΚ, 2011). Οι Bampidis et al. (2012) αναφέρουν ότι γαλακτοπαραγωγοί βούβαλοι παράγουν 4,1-5,3 kg γάλα/ημέρα. Στους Τσιομπάνη και άλλοι (2013) αναφέρεται ότι η μέση ημερήσια γαλακτοπαραγωγή είναι 2,5 κιλά/ζώο και το σφάγιο 200-250 κιλά.

A.3.3. Πληθυσμός - Περιοχές εκτροφής

Ο πληθυσμός των βουβάλων στην Ελλάδα μόνο τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει αυξητική τάση. Ενώ στα τέλη του περασμένου αιώνα, στη χώρα μας υπήρχαν περίπου 100.000 ζώα (Δημητριάδης, 1957, Cockrill, 1977), στη δεκαετία του '50 ο αριθμός τους είχε μειωθεί στις 70.000 και έκτοτε ο πληθυσμός τους έβαινε συνεχώς μειούμενος αγγίζοντας στις αρχές της δεκαετίας του '90 τον κρίσιμο αριθμό των 600 μόλις ζώων (Γεωργούδης, 1993). Το 1997, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΟΚ 2078/92 (Κανονισμός (ΕΟΚ), 1992), που σκοπό είχε την εφαρμογή μεθόδων γεωργικής παραγωγής που θα συμμορφώνονταν με τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος και διατήρησης των φυσικών πόρων, ο βούβαλος εντάχθηκε στις σπάνιες φυλές αγροτικών ζώων (ΚΥΑ 280/8-9-1997) και επιδοτήθηκε στα πλαίσια ευρωπαϊκών

προγραμμάτων. Το 2004 ιδρύθηκε ο Κτηνοτροφικός Συνεταιρισμός Βουβαλοτρόφων Ελλάδος (ΚΣΒΕ, 2011), που αρχικά είχε στόχο τη διάδοση του ελληνικού βουβάλου και στη συνέχεια, υπό την εποπτεία του Κέντρου Γενετικής Βελτίωσης Ζώων Νέας Μεσήμβριας (ΚΓΒΖ, 2011) την υλοποίηση δράσεων για τη γενετική βελτίωση του πληθυσμού του.

Στη χώρα μας, βούβαλοι σήμερα εκτρέφονται: α) στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών, β) στην περιοχή της λίμνης Βιστωνίδας και της λιμνοθάλασσας του Πόρτο Λάγος στο Νομό Ροδόπης, γ) στην περιοχή της λίμνης Βόλβης καθώς και των εκβολών του Γαλλικού και του Αξιού ποταμού στο Νομό Θεσσαλονίκης, δ) στην περιοχή της λίμνης Βουλκαριάς στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας, ε) στο Νομό Κιλκίς και στ) στην περιοχή του δέλτα του ποταμού Έβρου (ΚΣΒΕ, 2011). Βούβαλοι επίσης εκτρέφονταν και στο Νομό Πέλλας, ωστόσο η εκτροφή τους εγκαταλείφθηκε (προσωπική επικοινωνία, 2012). Οι υγρότοποι αυτοί ανήκουν στον Κατάλογο Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με τη Σύμβαση Ramsar και είναι ενταγμένοι στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000.

Ο πληθυσμός των βουβάλων στη χώρα μας ανέρχεται σε 3200 ζώα, περίπου. Από αυτά, τα 2500 (το 80% του συνολικού τους πληθυσμού) βρίσκονται συγκεντρωμένα στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών (Τσιομπάνη και άλλοι, 2013).

A.3.4. Σύστημα εκτροφής βουβάλων στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης

Στην περιοχή έρευνας, το σύστημα εκτροφής των βουβάλων βασίζεται στη βόσκηση των κοινόχρηστων ποολίβαδων. Αυτά αποτελούν την κυριότερη πηγή βοσκήσιμης ύλης, καθώς βόσκονται καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Εναλλακτικά, τα ζώα κατά τη διάρκεια της άνοιξης βόσκουν και σε τεχνητούς λειμώνες, κυρίως από μηδική, βίκο, κριθάρι, καλαμπόκι και κτηνοτροφικό μπιζέλι, ενώ από τα μέσα Ιουλίου έως και τα μέσα φθινοπώρου στην εκτροφή χρησιμοποιούνται και τα υπολείμματα διαφόρων καλλιεργειών, όπως καλαμπόκι, σιτάρι, κριθάρι, σόγια και ελαιοκράμβη, μετά τη συγκομιδή των καρπών. Οι λειμώνες χρησιμοποιούνται επίσης για την παραγωγή σανού (4-6 κοπές το χρόνο) και ως χλωρή χορτονομή (Τσιομπάνη και άλλοι, 2013).

Στους βουβάλους χορηγούνται συμπληρωματικά συμπυκνωμένες ζωοτροφές, κυρίως καλαμπόκι, ή/και χονδροειδείς, που αποτελούνται κατά βάση από άχυρο σίτου και σανό από μηδική, κριθάρι, σίκαλη, βρώμη, κτηνοτροφικό μπιζέλι και τριφύλλι. Η χορήγηση των συμπληρωματικών ζωοτροφών μειώνεται ή διακόπτεται εντελώς κατά τους εαρινούς - καλοκαιρινούς μήνες. Συγκεκριμένα, η μέση ημερήσια ποσότητα συμπληρωματικών ζωοτροφών που χορηγείται στα ζώα κυμαίνεται από 6,1 - 15,5 kg/ζώο, το καλοκαίρι και το χειμώνα αντίστοιχα. Το ημερήσιο συνολικό κόστος των συμπληρωματικών ζωοτροφών είναι κατά μέσο όρο 1,0 €/kg το καλοκαίρι και φτάνει τα 2,33€/kg το χειμώνα.

Οι βούβαλοι βόσκουν κατά κύριο λόγο στην παραλίμνια περιοχή της λίμνης Κερκίνης και στην παρόχθια περιοχή του ποταμού Στρυμώνα, ενώ ορισμένοι εκτροφείς στις αρχές της άνοιξης οδηγούν τα ζώα στους πρόποδες του όρους Κερκίνη (Μπέλλες) προκειμένου να εκμεταλλευτούν τη βοσκήσιμη ύλη της περιοχής αυτής.

Οι βούβαλοι οδηγούνται για βόσκηση κάθε μέρα από το πρωί έως το απόγευμα όλο το χρόνο εκτός από τις περιπτώσεις όπου επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες, οπότε παραμένουν στο στάβλο. Ο συνολικός χρόνος βόσκησης των ζώων είναι κατά μέσο όρο 9,5 ώρες/ημέρα την άνοιξη, 11 το καλοκαίρι, 8 το φθινόπωρο και 6 το χειμώνα ενώ οι αποστάσεις που διανύουν τα ζώα είναι 3,1, 3,2, 2,9 και 1,7 km/ημέρα στις αντίστοιχες εποχές.

Τα ζώα βυθίζονται στο νερό της λίμνης Κερκίνης, στον ποταμό Στρυμόνα αλλά και στα κανάλια δίπλα στα αναχώματα της λίμνης, ανάλογα με την περιοχή βόσκησης. Αναζητούν το νερό κυρίως από τα μέσα της άνοιξης έως και τις αρχές του φθινοπώρου. Όταν ανεβαίνουν στο βουνό, βυθίζονται σε αυτοσχέδιους λάκκους λάσπης. Η διάρκεια της βύθισής τους είναι 1,5, 4,5 και 2 ώρες/ημέρα κατά μέσο όρο την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, αντίστοιχα. Οι βούβαλοι δεν βυθίζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν περνούν μέσα από το νερό όταν χρειάζεται να μετακινηθούν κατά τη διάρκεια της βόσκησης (Τσιομπάνη και άλλοι, 2013).

B. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

B.1. Ορισμοί

Με τον όρο βόσκησις εννοούμε το σύνολο των δραστηριοτήτων ενός ζώου προς αναζήτηση και λήψη της βοσκήσιμης ύλης από το βοσκότοπο (Παπανικολάου, 2004). Οι Hurnik et al. (1995) αναφέρουν ότι βόσκησις είναι η διαδικασία κατανάλωσης της διαθέσιμης βλάστησης, ενώ σύμφωνα με τους Lyons και Machen (2000) η βόσκησις αποτελείται από την αναζήτηση, την επιλογή, το πιάσιμο και την εισαγωγή στο στόμα της επιλεχθείσας βλάστησης.

Η συμπεριφορά κατά τη βόσκησις περιλαμβάνει κάθε παρατηρήσιμη ενέργεια ή αντίδραση ενός ζωικού οργανισμού, μιας ομάδας ζωικών οργανισμών ή ενός ολόκληρου είδους στους παράγοντες του περιβάλλοντος. Επομένως, στην έννοια της συμπεριφοράς κατά τη βόσκησις περιλαμβάνεται κάθε συμπεριφορά που σχετίζεται τόσο με την αναζήτηση όσο και με την κατανάλωση της τροφής.

B.2. Παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά κατά τη βόσκησις

Η συμπεριφορά των ζώων κατά τη βόσκησις εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη, οι εποχές, η θερμοκρασία και η υγρασία, η αφόδευση καθώς και η κοινωνική τους οργάνωση (Blackshaw, 2003).

Διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη. Το είδος, η ποσότητα και η ποιότητα της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης, αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ζώων κατά τη βόσκησις (Lyons & Machen, 2000). Τα ζώα επιλέγουν πού θα βοσκήσουν βάσει των φυτικών ειδών, των φυτικών τμημάτων, του σταδίου ανάπτυξης και του μήκους των φυτών.

Όσο περισσότερη είναι η διαθέσιμη βοσκήσιμη ύλη τόσο περισσότερο επιλεκτικά γίνονται τα ζώα. Ο αριθμός των φυτικών ειδών που είναι διαθέσιμα σ'ένα λιβάδι αυξάνει την επιλεκτικότητα των ζώων κατά τη βόσκησις καθώς αναζητούν φυτά της προτίμησής τους (Baumont et al., 2000). Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα ζώα να

καταναλώνουν περισσότερη ενέργεια περπατώντας και ψάχνοντας για την τροφή της επιλογής τους και να αυξάνεται ο συνολικός χρόνος βόσκησης. Όταν η διαθεσιμότητα των επιθυμητών φυτών μειώνεται, τα ζώα αρχίζουν να καταναλώνουν και τα λιγότερο επιθυμητά φυτά, τα οποία, όμως, βρίσκονται σε αφθονία (Dumont et al., 1999).

Εποχές. Οι Dudzinski και Arnold (1979) αναφέρουν ότι ο χρόνος και η διάρκεια της βόσκησης μεταβάλλονται εποχιακά σύμφωνα με τις αλλαγές στην ώρα ανατολής και δύσης του ήλιου, οι οποίες επηρεάζουν τη διάρκεια της ημέρας. Επίσης, με την εναλλαγή των εποχών μεταβάλλεται η ποιότητα και ο τύπος της διαθέσιμης βοσκήσιμης ύλης με αποτέλεσμα να διαφοροποιούνται και οι προτιμήσεις των ζώων (Provenza, 1997).

Η εποχή επιδρά στη βόσκηση και στον μηρυκασμό με αντίστροφο τρόπο. Ενώ ο χρόνος της βόσκησης ελαττώνεται ελαφρά μέχρι το μέσο του καλοκαιριού και έπειτα αυξάνεται μέχρι το τέλος του φθινοπώρου, ο μηρυκασμός αυξάνεται μέχρι τον Ιούλιο και έπειτα μειώνεται (Rego & Almeida, 1998).

Θερμοκρασία και υγρασία. Οι υψηλές θερμοκρασίες και η υγρασία επηρεάζουν αρνητικά τη συμπεριφορά κατά τη βόσκηση. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, η μεσημεριανή βόσκηση μειώνεται ή διακόπτεται εντελώς, ενώ σε συννεφιασμένες ημέρες διατηρείται σε φυσιολογικά επίπεδα. Το χειμώνα, η βόσκηση ξεκινάει αργότερα το πρωί (Arnold, 1982).

Αφόδευση. Τα ζώα δεν αφοδεύουν τυχαία. Κάποια είδη αφοδεύουν εκεί που βόσκουν ή εκεί που αναπαύονται, για να οριοθετήσουν τη δική τους περιοχή, ή δίπλα στις υδάτινες πηγές (Hutchings et al., 2000). Τα αγροτικά ζώα αποφεύγουν να βοσκήσουν πάνω από τα ίδια τους τα περιττώματα, άρα μέρος του βοσκοτόπου καθίσταται μη διαθέσιμο.

Κοινωνική οργάνωση. Σε όλες τις ομάδες που σχηματίζουν τα αγροτικά ζώα, η κοινωνική δομή και οργάνωση δεν είναι τυχαία και εξαρτάται από το είδος και τη φυλή. Τα ζώα βόσκουν, ξεκουράζονται και μηρυκάζουν ανά ομάδες, χωρίς να υπάρχουν στοιχεία πως κάποιο συγκεκριμένο ζώο προβαίνει στην έναρξη της διαδικασίας (Blackshaw, 2003).

B.3. Δραστηριότητες ζώων κατά τη βόσκηση και χρονική κατανομή τους

Τα ζώα που βόσκουν κατανέμουν το χρόνο τους σε διάφορες δραστηριότητες σύμφωνα με τις διατροφικές τους ανάγκες, την πυκνότητα βλάστησης, την κατανομή και διαθεσιμότητα της βοσκήσιμης ύλης καθώς και τους κινδύνους που διατρέχουν από τους εχθρούς τους (Napolitano et al., 2007). Οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν κατά βάση τη βόσκηση, τη μετακίνηση, την ανάπαυση και το μηρυκασμό.

Σε γενικές γραμμές, τα μικρά και μεγάλα μηρυκαστικά αφιερώνουν τον περισσότερο χρόνο τους στη βόσκηση. Ο Stobbs (1970) αναφέρει ότι τα βοοειδή αφιερώνουν στη βόσκηση το 50-60% του συνολικού χρόνου τους, ενώ οι Schlecht et al. (2006) καθορίζουν το ποσοστό αυτό στο 55%. Ωστόσο, τα ζώα αυτά θα πρέπει να διαθέσουν ένα μέρος από το χρόνο τους και στο μηρυκασμό, με αποτέλεσμα να αφιερώνουν τελικά στην «τροφή» ποσοστό 70-80% του συνολικού χρόνου τους (Beekman & Prins, 1989). Στη μετακίνηση και την ξεκούραση αφιερώνουν το 20-26% και το 12-20% του συνολικού τους χρόνου, αντίστοιχα (Schlecht et al., 2006). Οι Ryan and Jordaan (2005) αναφέρουν ότι οι Αφρικανικοί βούβαλοι καταναλώνουν το 40% του χρόνου τους στη βόσκηση, 30% στην ανάπαυση και 30% στη στάση και το μηρυκασμό. Σύμφωνα με τον Blackshaw (2003) στα βοοειδή ο μηρυκασμός πραγματοποιείται κατά την ανάπαυση και ο χρόνος που αφιερώνουν στη δραστηριότητα του μηρυκασμού είναι περίπου τα $\frac{3}{4}$ του χρόνου τον οποίο αφιερώνουν στη βόσκηση.

Διαφορετική ωστόσο είναι η συμπεριφορά κατά τη βόσκηση και η κατανομή του χρόνου που αφιερώνουν στη βόσκηση τα ζώα που εποπτεύονται από βοσκό. Η πρακτική της διατήρησης των ζώων στο στάβλο τη νύχτα και η έξοδός τους για βόσκηση τις πρωινές ώρες αποκλείει τη νυχτερινή βόσκηση καθώς και το πρωινό μέγιστο που παρατηρείται στα ανεπιτήρητα βοοειδή που βόσκουν ελεύθερα (Hancock, 1953). Επίσης, όταν τα ζώα εντοπίζουν μία νέα θέση βόσκησης, η δραστηριότητα αυτή μεγιστοποιείται. Όπως αναφέρει ο ίδιος ερευνητής, σε εποπτευόμενα βοοειδή η δραστηριότητα της βόσκησης πραγματοποιείται καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας. Αυτό συμφωνεί με τα αποτελέσματα του Smith (1961) ο οποίος αναφέρει ότι τα ζώα που έχουν περιορισμένο χρόνο βόσκησης 7 ωρών βόσκουν σχεδόν συνεχόμενα όταν βρίσκονται στους βοσκοτόπους. Στην περίπτωση αυτή, ακόμη κι αν τα ζώα υποφέρουν

από τη ζέστη όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες πάνω των 35°C, ο περιορισμένος χρόνος βόσκησης και η έλλειψη της βοσκήσιμης ύλης τα ωθούν να βόσκουν περισσότερο ή λιγότερο συνεχόμενα χωρίς να έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης σκιάς για ανάπαυση, όπως περιγράφει ο Lewis (1978).

Οι αναφορές σχετικά με τη συμπεριφορά κατά τη βόσκηση και τις δραστηριότητες του κοινού βουβάλου (Napolitano et al., 2007, De Rosa et al., 2009, De Rosa et al., 2009a και Antkowiak et al., 2012) είναι ελάχιστες. Αντίστοιχες έρευνες έχουν πραγματοποιήσει για τα διάφορα υποείδη του Αφρικανικού βουβάλου (*Syncerus caffer*) οι Field et al. (1973), Grimsdell και Field (1976), Beekman και Prins (1989), Winterbach (1999), Ryan και Jordaan (2005), Winnie et al. (2008) κ.ά., ενώ για τους βουβάλους Κεραμπάου (*Bubalus bubalis*) οι Kassim και Baharin (1979) κλπ.

Στην Ελλάδα, αντίστοιχες μελέτες για τους βουβάλους δεν έχουν πραγματοποιηθεί.

B.4. Σκοπός της εργασίας

Η γνώση των δραστηριοτήτων των ζώων κατά τη βόσκηση και οι παράγοντες που την επηρεάζουν, μάς βοηθάνε στην καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς τους, των αναγκών τους καθώς και στη ορθολογικότερη διαχείριση των φυσικών πόρων τους οποίους χρησιμοποιούν.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση των δραστηριοτήτων των βουβάλων κατά τη βόσκησή τους στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης, η ημερήσια κατανομή των δραστηριοτήτων τους, οι διαδρομές που πραγματοποιούν καθώς και η χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων.

Γ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Γ.1. Περιοχή έρευνας

Γ.1.1. Γενικά

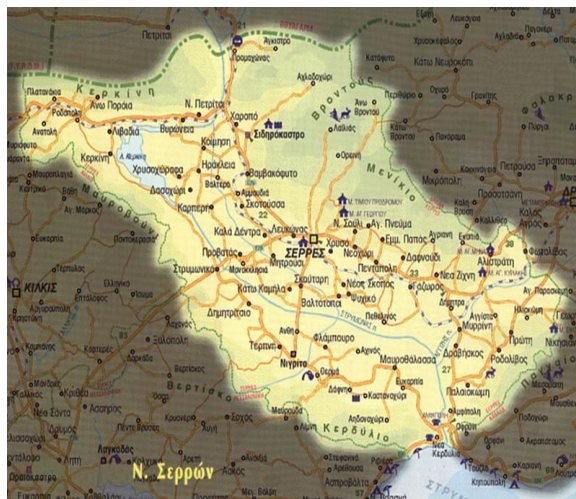
Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Λιμνοχώρι (γεωγραφικό μήκος $23^{\circ}12'11.24''\text{Α}$, πλάτος $41^{\circ}12'19.23''\text{Β}$), που βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της Λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών (Εικόνα 4).

Ο Νομός Σερρών είναι ένας από τους 13 νομούς της Μακεδονίας και ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (Εικόνα 2). Ανατολικά συνορεύει με τους νομούς Δράμας και Καβάλας, δυτικά με τους νομούς Θεσσαλονίκης και Κιλκίς και στα βόρεια συνορεύει με τη Βουλγαρία και με την Πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας (FYROM). Το 48% της συνολικής του έκτασης χαρακτηρίζεται ως πεδινό-ημιορεινό. Περικλείεται δυτικά από τις οροσειρές Κερκίνης - Βερτίσκου - Κερδυλλίων, ανατολικά από τις οροσειρές Ορβήλου - Μενουκίου - Παγγαίου, και βόρεια από το όρος Μπέλλες. Το νομό διασχίζει ο ποταμός Στρυμόνας, που πηγάζει από τη Βουλγαρία και εκβάλλει στο Στρυμονικό Κόλπο.

(φωτογραφίες: www.wikipedia.gr)

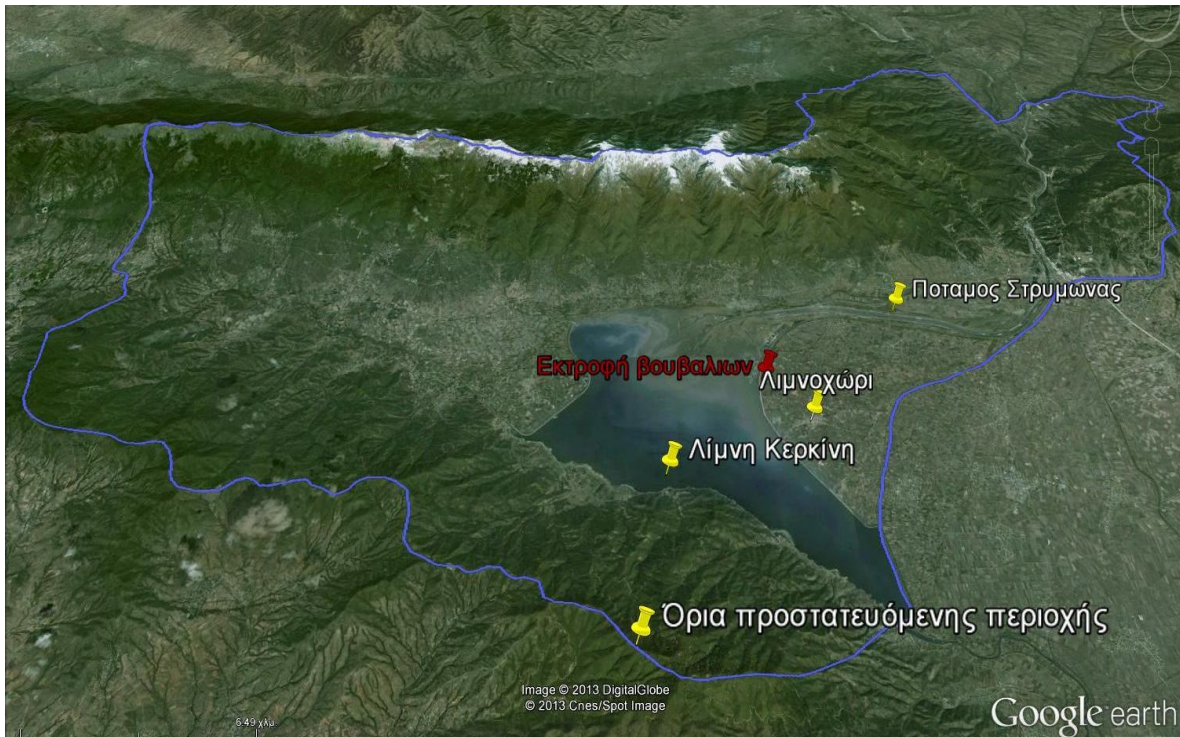


Εικόνα 2. Νομός Σερρών (κόκκινο χρώμα).



Εικόνα 3. Η τεχνητή Λίμνη Κερκίνη, στο ΒΔ τμήμα του Νομού Σερρών.

Η συνολική έκταση του νομού ανέρχεται σε 3.790 τετραγωνικά χιλιόμετρα, που είναι το 3% της έκτασης της Ελλάδας. Το 41% της συνολικής έκτασης του νομού είναι καλλιεργήσιμες εκτάσεις, γεγονός που καθορίζει και την κύρια απασχόληση των κατοίκων του νομού (www.wikipedia.org), κυρίως τη γεωργία και την κτηνοτροφία.



Εικόνα 4. Ανάγλυφη απεικόνιση της ευρύτερης περιοχής έρευνας. Με μπλε γραμμή οριοθετείται η προστατευόμενη περιοχή. Βόρεια της λίμνης Κερκίνης, χιονισμένο, απεικονίζεται το όρος Κερκίνη (Μπέλλες). Η περιοχή όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα, είναι το Λιμνοχώρι, που εντοπίζεται ανατολικά της λίμνης.

Η Λίμνη Κερκίνη είναι μία τεχνητή λίμνη, η οποία βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του Νομού Σερρών (Εικόνα 3) και τροφοδοτείται από τον ποταμό Στρυμόνα. Πρόκειται ουσιαστικά για έναν ταμιευτήρα, η κατασκευή του οποίου ξεκίνησε το 1932 και ολοκληρώθηκε το 1982 (Crivelli et al., 1995). Σκοπός της κατασκευής του ήταν η συγκράτηση και αποταμίευση των υδάτων του ποταμού Στρυμόνα, ώστε να παρέχεται αντιπλημμυρική προστασία στα πεδινά χωριά του Νομού και ταυτόχρονα να υπάρχει διαθέσιμο νερό για της άρδευση του Σερραϊκού κάμπου κατά τους θερινούς μήνες. Η

στάθμη του νερού της λίμνης μεταβάλλεται εποχιακά κατά 4,5 έως 5 μέτρα (31-31,5 μέτρα υψόμετρο το φθινόπωρο, σε 36 μέτρα περίπου την άνοιξη) και αντίστοιχα παρατηρείται μεταβολή στην επιφάνεια της λίμνης, από 50.000 στρέμματα περίπου, σε 73.000 στρέμματα (ΦΔΛΚ, 2012).

Η Λίμνη Κερκίνη είναι ένας από τους 10 υγροτόπους διεθνούς σημασίας της Ελλάδας, που προστατεύονται σύμφωνα με τη σύμβαση Ramsar. Η ευρύτερη περιοχή του υγροτόπου είναι χαρακτηρισμένη από την Ελληνική νομοθεσία ως Εθνικό Πάρκο με την ονομασία «Εθνικό Πάρκο Λίμνης Κερκίνης» (ΦΕΚ 98/τ.ΑΑΠ/8-11-2006) (Εικόνα 4), με στόχο την προστασία και διατήρηση της λίμνης και της ευρύτερης περιοχής της, και ειδικότερα των βιοτόπων των προστατευόμενων ειδών ορνιθοπανίδας, ιδίως της μεταναστευτικής, των προστατευόμενων πληθυσμών βουβάλων και της ενδημικής χλωρίδας. Στην Εικόνα 4 φαίνονται τα όρια της προστατευόμενης περιοχής, σύμφωνα με τους χάρτες του δικτύου Natura 2000 της Ελλάδας (ΕΚΒΥ, 2012), εντός των οποίων εμπίπτει και το Λιμνοχώρι, η περιοχή όπου πραγματοποιήθηκε η παρούσα έρευνα.

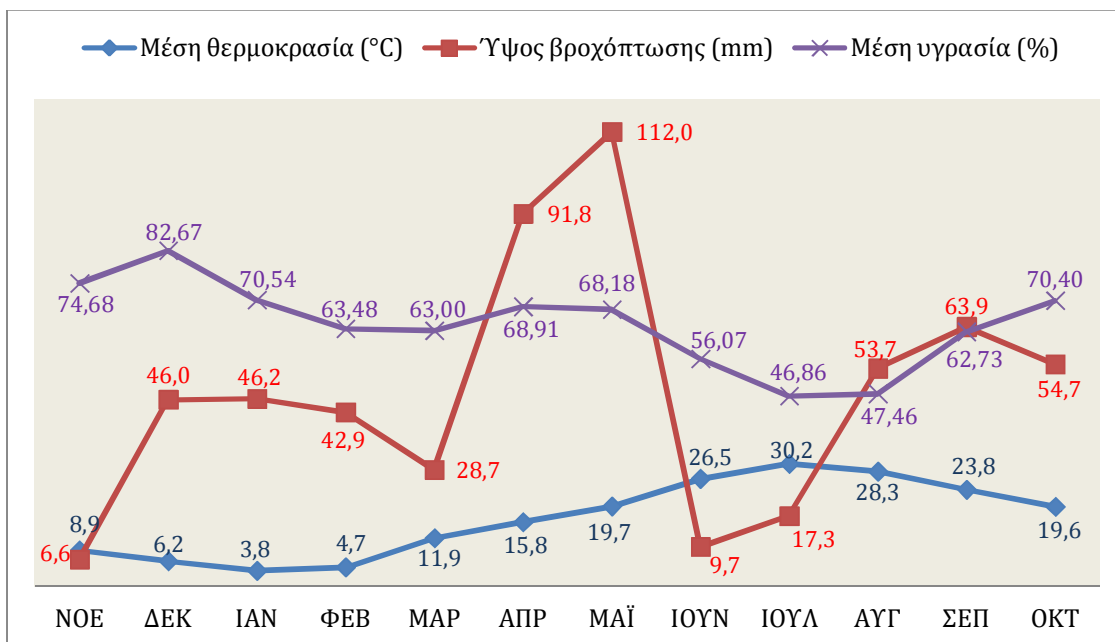
Το Λιμνοχώρι ανήκει διοικητικά στο Δήμο Ηράκλειας. Το αγρόκτημά του καταλαμβάνει έκταση 12.962,070 στρέμματα (ΔΑΟΚ Σερρών, 2013). Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 (ΦΕΚ 3465/Β'/28-12-2012) έχει 522 κατοίκους, που ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία και την κτηνοτροφία. Στην περιοχή, σε σύνολο 51 κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, εκτρέφονται 40 βούβαλοι, 1360 λοιπά βοοειδή και 2320 αιγοπρόβατα. Στην περιοχή υπάρχουν 200,00 ha κοινόχρηστοι βοσκότοποι, οι οποίοι διατίθενται στους κτηνοτρόφους για τη βόσκηση των ζώων τους, καλλιεργούνται 64,73 ha με τεχνητούς λειμώνες και 420,95 ha με λοιπές καλλιέργειες (καλαμπόκι, σιτάρι, κριθάρι, σόγια, ελαιοκράμβη κλπ.) (Τσιομπάνη και άλλοι, 2013), οι οποίες, μετά τη συγκομιδή των καρπών, παρέχουν τα εποχιακά υπολείμματα που βόσκονται από τους βουβάλους καθώς και από τα άλλα είδη αγροτικών ζώων.

Γ.1.2. Κλίμα

Το κλίμα της περιοχής έρευνας χαρακτηρίζεται από ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ψυχρούς, υγρούς χειμώνες. Πράγματι, κατά το χρονικό διάστημα πραγματοποίησης του πειράματος, οι θερμότεροι μήνες ήταν ο Ιούλιος και ο Αύγουστος ενώ οι ψυχρότεροι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος. Τα υψηλότερα ποσοστά υγρασίας εμφανίστηκαν τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Αντίθετα, οι πιο ξηροί μήνες του έτους ήταν ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Τους εαρινούς μήνες Απρίλιο και Μάιο παρατηρήθηκαν μεγάλα ύψη βροχόπτωσης. Το Νοέμβριο και τον Ιούνιο έπεσαν οι λιγότερες βροχές. Συνολικά, το ύψος της βροχόπτωσης το χρονικό διάστημα διεξαγωγής της έρευνας ξεπέρασε τα 570 mm, αρκετά υψηλότερο σε σχέση με το μέσο όρο της περιοχής που κυμαίνεται περίπου στα 450 mm.

Στο Διάγραμμα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι μέσες τιμές των θερμοκρασιών και της υγρασίας που επικράτησαν καθώς και το ύψος βροχόπτωσης που καταγράφηκε στην περιοχή έρευνας κατά τους μήνες διεξαγωγής του πειράματος.

Διάγραμμα 1. Μέση θερμοκρασία, Μέση υγρασία και Ύψος βροχόπτωσης στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης (Νοέμβριος 2011-Οκτώβριος 2012).



Πηγή: Φορέας Διαχείρισης Λίμνης Κερκίνης και Μετεωρολογικός Σταθμός Χρυσοχωράφων (<http://xrysochorafa.meteoclub.gr>) (επεξεργασμένα στοιχεία).

Γ.1.3. Φυσικοί πόροι

Οι φυσικοί πόροι της περιοχής έρευνας στους οποίους έβρισκαν οι βούβαλοι αποτελούνταν από τα κοινόχρηστα λιβάδια, τα εποχιακά υπολείμματα μετά τη συγκομιδή των καρπών καθώς και τους τεχνητούς λειμώνες.

Από λιβαδική άποψη, στην ευρύτερη περιοχή της Λίμνης Κερκίνης, σύμφωνα με τους Αληφακιώτη και άλλοι (2003), διακρίνονται οι παρακάτω λιβαδικοί τύποι:

1. Τα θαμνολίβαδα, όπου κυριαρχούν θαμνώδη είδη.

Το μεσογειακό κλίμα, που χαρακτηρίζεται από ανοιξιάτικες και φθινοπωρινές βροχοπτώσεις και από ξηρό θερμό καλοκαίρι είναι ένας από τους παράγοντες που επιδρούν στο σχηματισμό των θαμνολίβαδων. Καθώς όμως στην περιοχή έρευνας το κλίμα δεν είναι καθαρά μεσογειακό, δεν υπάρχουν σε όλες τις θέσεις γνήσιες μακκίες αλλά ψευδομακκίες. Δηλαδή, ανάμεσα στη σκληρόφυλλο-αείφυλλο βλάστηση εμφανίζονται και φυλλοβόλοι θάμνοι, όπως π.χ. το είδος *Paliurus spina-christi*.

Σε πολλές περιπτώσεις, τα όρια των θαμνολίβαδων και των ποολίβαδων δεν είναι σαφή. Αυτό συμβαίνει όταν τα θαμνολίβαδα είναι υποβαθμισμένα λόγω υπερβόσκησης ή διάφορων ανθρωπογενών παραγόντων, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλα διάκενα στη βλάστηση. Όπου όμως δεν γίνεται έντονη βόσκηση, τα θαμνολίβαδα είναι αμιγή και έχουν αποκλειστικά θαμνώδη σύσταση, ύψους 1,5-3 μ. με υψηλό ποσοστό συγκόμωσης. Σ' αυτή την περίπτωση, τα σπουδαιότερα θαμνώδη είδη που απαντώνται είναι τα *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus* και *Rhamnus alaternus*. Σε πολλά σημεία, στα θαμνολίβαδα αναπτύσσονται και διάφορα αναρριχόμενα και περιελισσόμενα είδη, όπως π.χ. *Asparagus acutifolius*, *Lonicera implexa*, *Clematis vitalba*, *Rubus hirtus* κ.ά.

Τα θαμνολίβαδα, ανάλογα με τη φυτοκάλυψη και τη χλωριδική τους σύνθεση, διακρίνονται σε δύο οικολογικά και φυσιογνωμικά διαφορετικούς υποτύπους:

(α) Τον υποτύπο *Quercus coccifera* – *Phillyrea latifolia* – *Lonicera etrusca*, όπου τα συγκυριαρχούντα ξηροβιοτικά είδη *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Calicotome villosa* και *Lonicera etrusca*, συνοδεύονται συνήθως και από τα είδη *Cistus incanus*, *Carpinus orientalis*, *Ruscus aculeatus*, *Brachypodium pinnatum*, *Oryzopsis miliacea*, *Trifolium arvense*, *Prunus spinosa*, *Teucrium polium*, *Rubus ulmifolius*, *Psoralea*

bituminosa, *Inula viscosa*, *Hordeum murinum*, *Scleropoa rigida* κ.ά. Ο υποτύπος αυτός καταλαμβάνει το μικρότερο ποσοστό των θαμνολίβαδων. Παρέχει βοσκήσιμη ύλη καλής ποιότητας καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, ακόμη και το καλοκαίρι, όπου η ποώδης βλάστηση έχει ξεραθεί, επειδή το πουρνάρι (*Quercus coccifera*) ανήκει στην κατηγορία των «αείφυλλων – σκληρόφυλλων» και παρέχει τροφή και κατά τους χειμερινούς μήνες.

(β) Τον υποτύπο *Ostrya carpinifolia* – *Carpinus orientalis*, ο οποίος απαντάται σε ξηρότερες και ψυχρότερες περιοχές. Μαζί με τα λιγότερο ξηροβιοτικά είδη *Ostrya carpinifolia* και *Carpinus orientalis* συμπεριλαμβάνει και άλλα είδη, όπως τα *Quercus coccifera*, *Cistus incanus*, *Phillyrea latifolia*, *Calicotome villosa*, *Lonicera etrusca*, *Coronilla emeroides*, *Fraxinus ornus*, *Juniperus oxycedrus*, *Paliurus spinachristi*, *Trifolium scabrum* κ.ά. Ο υποτύπος αυτός έχει πολύ μεγάλη λιβαδική αξία, γιατί παρέχει τροφή στα ζώα για το μεγαλύτερο διάστημα του έτους. Επειδή όμως έχει πολύ υψηλό ποσοστό συγκόμωσης και μεγάλο ύψος θάμνων, τα λιβάδια αυτά δεν αξιοποιούνται πλήρως από τα ζώα, γιατί τα τελευταία δεν μπορούν να φτάσουν με ευκολία τους τρυφερούς βλαστούς και τα φύλλα που βρίσκονται σε μεγάλο ύψος από το έδαφος.

2. Τα ποολίβαδα, όπου επικρατεί η ποώδης βλάστηση.

Στα ποολίβαδα εντάσσονται οι εγκατελειμμένοι αγροί, η ποώδης βλάστηση στα διάκενα των μακκιών και η βλάστηση της αλπικής ζώνης. Διακρίνουμε τέσσερις υποτύπους ποολίβαδων, ανάλογα με τα 2-3 κυριαρχούντα ποώδη λιβαδικά είδη:

(α) Τον υποτύπο *Potentilla micrantha* – *Trifolium campestre* – *Chrysopogon gryllus*, ο οποίος συναντάται σε εγκατελειμμένους αγρούς, διάσπαρτους κυρίως στις άδενδρες κορυφές λόφων και στις κορυφογραμμές των υψωμάτων. Τα ποώδη φυτά που επικρατούν είναι τα *Bromus mollis*, *Hordeum murinum*, *Potentilla micrantha*, *Chrysopogon gryllus*, *Trifolium campestre*, *Secale cereal*, *Medicago lupulina*, *Aegilops neglecta*, *Briza maxima*, *Phleum pratense*, *Trifolium angustifolium*, *Lotus tenuis* κ.ά. Τα περισσότερα από αυτά ανήκουν στην κατηγορία των επιθυμητών από τα ζώα λιβαδικών ειδών. Η λιβαδική αξία του υποτύπου αυτού

είναι πολύ μεγάλη, αλλά η έκτασή του είναι περιορισμένη. Προσφέρεται για βόσκηση από τις αρχές Μαΐου.

- (β) Τον υποτύπο *Trifolium angustifolium* – *Bromus squarrosus* – *Potentilla reptans*, ο οποίος συναντάται σε ενδοδασικά διάκενα και στις μερικώς δασοσκεπείς εκτάσεις της ορεινής περιοχής. Τα ποώδη φυτά που επικρατούν είναι τα *Trifolium angustifolium*, *Trifolium repens*, *Vicia cracca*, *Medicago polymorpha*, *Lathyrus laxiflorus*, *Sanguisorba minor*, *Bromus squarrosus*, *Potentilla reptans*, *Vulpia myuros* και *Hordeum murinum*.
- (γ) Τον υποτύπο *Chrysopogon gryllus* – *Trifolium angustifolium* – *Crepis setosa*, ο οποίος απαντάται στα πεδινά και λοφώδη μέρη της περιοχής, σε εδάφη αβαθή και μειωμένης παραγωγικότητας. Τα είδη που κυριαρχούν είναι κυρίως ξηροφυτικού χαρακτήρα, όπως τα *Chrysopogon gryllus*, *Trifolium angustifolium*, *Crepis setosa*, *Poa bulbosa*, *Stipa bromoides*, *Vicia lutea*, *Festuca heterophylla*, *Thymus sibthorpii*, *Genista carinalis* κ.ά.
- (δ) Τον υποτύπο *Dactylis glomerata* – *Deschampsia rigida* – *Festuca pratensis*, ο οποίος είναι ο υποτύπος της αλπικής ζώνης, στα μεγάλα υψόμετρα του όρους Κερκίνη. Εδώ κυριαρχούν τα *Festuca pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Stipa bromoides*, *Trifolium repens* κ.ά.

3. Τα μερικώς δασοσκεπή λιβάδια, όπου η συνέχεια της δασικής βλάστησης διακόπτεται από διάκενα με θαμνώδη ή ποώδη βλάστηση. Διακρίνεται

(α) στον υποτύπο των φυλλοβόλων δρυών, και

(β) στον υποτύπο της καστανιάς.

Ο τύπος αυτός δεν θα μας απασχολήσει, καθώς υπάρχει στην ορεινή ζώνη, την οποία τα ζώα στην παρούσα έρευνα δεν χρησιμοποιούσαν για βοσκή (Αληφακιώτης και άλλοι, 2003).

Τα εποχιακά υπολείμματα μετά τη συγκομιδή των καρπών αποτελούνταν κυρίως από καλαμπόκι, σιτάρι, ηλίανθο και τεύτλα ενώ οι τεχνητοί λειμώνες ήταν κυρίως από μηδική, βίκο, κριθάρι, καλαμπόκι και κτηνοτροφικό μπιζέλι (Τσιομπάνη και άλλοι, 2013).

Γ.2. Μεθοδολογία

Για να διευκολυνθούν οι σκοποί της έρευνας επιλέχθηκε μία εκτροφή με μικρό σχετικά ζωικό κεφάλαιο(40 βούβαλοι). Οι βούβαλοι είναι εγγεγραμμένοι στο Μητρώο του Κέντρου Γενετικής Βελτίωσης Ζώων Νέας Μεσήμβριας και πιστοποιημένοι ότι ανήκουν στη φυλή του Ελληνικού βουβάλου.

Η εκτροφή βρίσκεται εγκατεστημένη δίπλα στη λίμνη Κερκίνη σε πρόχειρα καταλύματα. Μεταξύ της εκτροφής και της λίμνης παρεμβάλλεται τμήμα του ανατολικού αναχώματος της λίμνης και αρδευτικό κανάλι, το οποίο τροφοδοτείται από το νερό της λίμνης (Εικόνα 5). Το αγροτεμάχιο είναι περιφραγμένο με ξύλινους πασσάλους και ηλεκτροφόρο σύρμα, προκειμένου οι βούβαλοι να παραμένουν εντός του στάβλου, όποτε χρειάζεται.



© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 5. Άποψη της περιοχής έρευνας μπροστά από τις εγκαταστάσεις εκτροφής των βουβάλων.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Οκτώβριο 2011 έως και τον Νοέμβριο 2012.

Οι βούβαλοι έβγαιναν για βόσκηση καθημερινά και μετακινούνταν στις περιοχές βόσκησης κατά τη διάρκεια της ημέρας υπό την εποπτεία του εκτροφέα. Το απόγευμα επέστρεφαν στο στάβλο, όπου και παρέμεναν κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στα ζώα

τρεις μέρες πριν και κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των παρατηρήσεων δεν χορηγούνταν συμπληρωματικές τροφές. Στην εκτροφή αυτή, οι βούβαλοι εκτρέφονταν μόνο για κρεοπαραγωγή.

Επιλέχθηκαν έξι ενήλικα θηλυκά ζώα, ηλικίας 3-4 ετών, στα οποία εφαρμόστηκε η μέθοδος της εστιακής δειγματοληψίας (Altmann, 1974). Κάθε ζώο αριθμήθηκε με έναν συγκεκριμένο αριθμό, από το 1 έως το 6. Οι αριθμοί αυτοί σημειώθηκαν στα πλευρά των ζώων με έντονο χρώμα (Εικόνα 6), προκειμένου να είναι δυνατή η αναγνώρισή τους από μακριά. Το μαρκάρισμα των ζώων γινόταν κάθε φορά που πραγματοποιούνταν παρατηρήσεις, ώστε οι αριθμοί να ήταν ευκρινείς.



© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 6. Βούβαλοι που χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματικά ζώα, με εμφανείς τους αριθμούς μαρκαρίσματος στα πλευρά τους.

Οι παρατηρήσεις πραγματοποιούνταν σε δύο συνεχόμενες ημέρες κάθε μήνα, την τελευταία εβδομάδα του μήνα. Ο παρατηρητής ακολουθούσε συνεχώς τα ζώα καθ'όλη τη διάρκεια της βόσκησης, από τη στιγμή που εγκαθίσταντο στο λιβάδι και ξεκινούσε η βόσκηση έως και τη στιγμή που επέστρεφαν στο στάβλο. Κάθε πειραματικό ζώο παρατηρούνταν από ορισμένη απόσταση έτσι ώστε να μην διαταράσσεται η

συμπεριφορά του κατά τη βόσκηση. Οι παρατηρήσεις καταγράφονταν σε φύλλα πρωτοκόλλου ωριαίων παρατηρήσεων, τα οποία ήταν χωρισμένα σε 6 περιόδους παρατήρησης των 10 λεπτών, η κάθε μία από τις οποίες αντιστοιχούσε σε ένα από τα έξι πειραματικά ζώα. Χρησιμοποιήθηκαν συγχρονισμένα χρονόμετρα, ώστε ανά 10 λεπτά, να γίνεται η αλλαγή του παρατηρούμενου πειραματικού ζώου.

Ο χρόνος που αφιέρωναν τα ζώα για κάθε μία από τις δραστηριότητες στο 10λεπτο παρατήρησης καταγραφόταν κάθε 15 δευτερόλεπτα. Συνολικά ελήφθησαν 1212 παρατηρήσεις των 10 λεπτών.

Οι δραστηριότητες των ζώων που επιλέχθηκε να παρατηρηθούν ήταν: η βόσκηση (δάγκωμα και μάσηση της βοσκήσιμης ύλης ή περπάτημα με τη μουσούδα κοντά στο έδαφος), ο μηρυκασμός, η μετακίνηση (περπάτημα χωρίς βόσκηση), η στάση (ακινητοποίηση), η ανάπαυση (κάθισμα στο έδαφος), η βύθιση και η κατανάλωση νερού. Η κατανάλωση νερού αφορά στην κατανάλωση που ήταν ορατή στον παρατηρητή και μπορούσε να γίνει αντιληπτή από αυτόν. Τα ζώα κατανάλωναν νερό και κατά τη διάρκεια της βύθισής τους. Αυτή η διάρκεια ωστόσο δεν ήταν δυνατό να μετρηθεί.

Όταν τα ζώα εκτελούσαν τη δραστηριότητα της βόσκησης καταγραφόταν ταυτόχρονα και η κατηγορία των φυσικών πόρων, τις οποίες προτιμούσαν κατά τη δραστηριότητα αυτή. Έτσι η δραστηριότητα της βόσκησης επιμερίστηκε σε τρεις κατηγορίες φυσικών πόρων: στα κοινόχρηστα λιβάδια, στα υπολείμματα καλλιεργειών μετά τη συγκομιδή των καρπών και στους τεχνητούς λειμώνες, και υπολογίσθηκε το ποσοστό του χρόνου, που αφιέρωναν τα ζώα για βόσκηση σε κάθε μια από τις κατηγορίες αυτές. Θεωρήθηκε ότι ο χρόνος που αφιερώνει το ζώο στη βόσκηση κάθε κατηγορίας φυσικού πόρου αντιστοιχεί και στο ποσοστό που αυτός συμμετέχει στη διατροφή του.

Για τον καθορισμό της διασποράς των ζώων στο χώρο, λήφθηκαν ανά 10λεπτα χρονικά διαστήματα, καθοριστικά σημεία της παρουσίας τους στη διάρκεια της ημερήσιας βόσκησης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν GPS χειρός (Garmin GPS 60) τα οποία λάμβαναν τις συντεταγμένες αναφοράς κάθε σημείου στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87). Τα σημεία αυτά στη συνέχεια

εισήχθησαν στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, ώστε να χαραχθεί η ημερήσια διαδρομή, ενώνοντας μεταξύ τους τα διαδοχικά σημεία. Η επεξεργασία αυτή έγινε χρησιμοποιώντας την εργαλειοθήκη Hawth'S Analysis Tools (Hawthorn, Beyer 2002-2006) στο περιβάλλον του λογισμικού προγράμματος ArcGIS 9.3. Το τελικό αποτέλεσμα ήταν η μετατροπή των σημειακών στοιχείων σε γραμμικά, ώστε να καταστεί δυνατός ο υπολογισμός της γεωμετρίας τους (μήκος διαδρομής).

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Statistical Package for Social Sciences (SPSS, 2003). Τα δεδομένα που ελήφθησαν αναλύθηκαν στατιστικά με ανάλυση παραλλακτικότητας και οι διαφορές των μέσων όρων προσδιορίστηκαν με το Tukey τεστ. Το επίπεδο σημαντικότητας ήταν $p \leq 0.05$.

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων του χρόνου που αφιέρωναν τα ζώα στις τρεις κατηγορίες φυσικών πόρων, η επεξεργασία έγινε μετά τη μετατροπή των δεδομένων σε τόξο ημιτόνου της τετραγωνικής ρίζας, προκειμένου τα δεδομένα να ακολουθούν κανονική κατανομή. Με τον ίδιο τρόπο έγινε η επεξεργασία όλων των δεδομένων που παρουσιάζονται σε ποσοστά.

Δ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Δ.1. Αποστάσεις - Διαδρομές που διένυαν οι βούβαλοι κατά τη διάρκεια της βόσκησης

Δ.1.1. Αποστάσεις

Οι βούβαλοι οδηγούνταν για βόσκηση κάθε μέρα. Καμία μέρα του χρονικού διαστήματος διεξαγωγής του πειράματος δεν έμειναν τα ζώα σταβλισμένα, ακόμη και κατά τις πολύ ψυχρές ή βροχερές ημέρες.

Την άνοιξη οι βούβαλοι αναχωρούσαν για τα βοσκοτόπια περίπου στις 10:14 π.μ. και επέστρεφαν στις 7 το απόγευμα, διανύοντας απόσταση 7,5 km (Πίνακας 3). Το καλοκαίρι, η πρωινή έξοδος πραγματοποιούνταν περίπου την ίδια ώρα, στις 10:10 π.μ. αλλά η επιστροφή τους ήταν στις 8.30 το απόγευμα. Η απόσταση που διένυαν τους καλοκαιρινούς μήνες ήταν κατά μέσο 8,7 km ημερησίως. Τους φθινοπωρινούς μήνες η βόσκηση ξεκινούσε στις 10:26 π.μ. και διαρκούσε μέχρι τις 5 το απόγευμα. Τα ζώα διένυαν 5,4 km. Το χειμώνα, τα ζώα έβγαιναν αργότερα στη βοσκή, περίπου στις 10:45 π.μ. και επέστρεφαν το απόγευμα στις 17:39, διανύοντας απόσταση 6,1 km.

Πίνακας 3. Ημερήσια διάρκεια παραμονής στα λιβάδια (h) και απόσταση (km) που διένυαν ημερησίως οι βούβαλοι στη διάρκεια του έτους

Εποχή	Απόσταση (km)	Ώρα εξόδου (π.μ.)	Ώρα επιστροφής (μ.μ.)	Διάρκεια παραμονής στα λιβάδια (h)
Άνοιξη	7,5	10:14	19:06	8h 52min
Καλοκαίρι	8,7	10:10	20:26	10h 16min
Φθινόπωρο	5,4	10:26	17:02	6h 36min
Χειμώνας	6,1	10:45	17:39	6h 53min

Όπως προκύπτει, οι βούβαλοι διένυαν τη μεγαλύτερη απόσταση στη διάρκεια του καλοκαιριού, ενώ τη μικρότερη απόσταση τη διένυαν το φθινόπωρο. Οι μεγάλες αποστάσεις κατά τους θερινούς μήνες πιθανόν να οφείλονται στο γεγονός ότι όταν επικρατούσαν υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της βόσκησης, τα ζώα αναζητούσαν φρέσκο χόρτο καθώς και σημεία με νερό και σκιά για να δροσιστούν και

να ξεκουραστούν. Αντίθετα, το φθινόπωρο ήταν περίοδος τοκετών και τα ζώα που είχαν γεννήσει δεν ήθελαν να απομακρυνθούν από τα μικρά τους. Επιπλέον, τα χωράφια είχαν πρόσφατα αλωνιστεί από τις χειμερινές καλλιέργειες με αποτέλεσμα να υπάρχει άφθονη τροφή κοντά στο στάβλο.

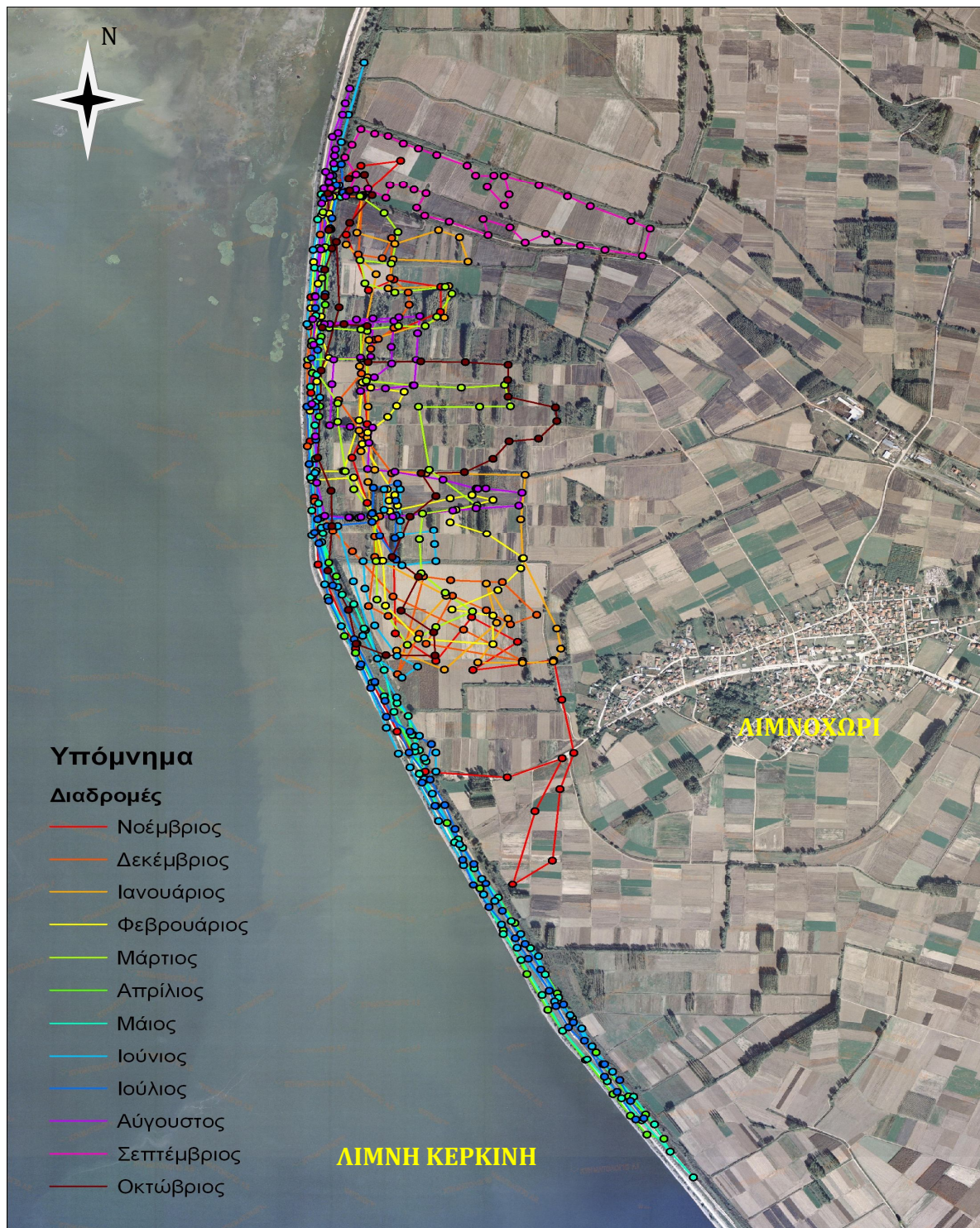
Σε παρόμοια έρευνα που πραγματοποίησαν σε κοινούς βουβάλους οι Napolitano et al. (2007), σε διάρκεια βόσκησης 6 ωρών, βρήκαν ότι η μεγαλύτερη απόσταση διανύεται από τα ζώα κατά τη διάρκεια της άνοιξης. Σε έρευνα του Stark (1986) σε Αφρικανικούς βουβάλους, βρέθηκε ότι οι αποστάσεις που διένυαν τα ζώα ήταν 7 km την υγρή περίοδο (Απρίλιος έως Σεπτέμβριος) και 5,6 km την ξηρή (Οκτώβριος έως Μάρτιος). Ομοίως, οι Grimsdell και Field (1976) αναφέρουν απόσταση 9,6 km περίπου σε Αφρικανικούς βουβάλους σε περιοχή της Ουγκάντας. Ωστόσο, οι Ryan και Jordaan (2005) βρήκαν για τους Αφρικανικούς βουβάλους ότι η απόσταση που διανύουν σε ένα 24ωρο κυμαίνεται μεταξύ 3-4 km ημερησίως, καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, χωρίς να επηρεάζεται από την εποχιακή εναλλαγή.

4.1.2. Διαδρομές

Στην Εικόνα 7 παριστάνονται οι διαδρομές που διανύθηκαν από τους βουβάλους κατά τη διάρκεια της βόσκησης τους 12 μήνες διεξαγωγής του πειράματος. Η διαδρομή κάθε μήνα αποτυπώθηκε με διαφορετικό χρώμα, προκειμένου να διακρίνεται πιο εύκολα. Οι διαδρομές πραγματοποιήθηκαν στα κοινόχρηστα λιβάδια της περιοχής έρευνας και σε αγρούς καλλιεργειών.

Πιο συγκεκριμένα, την άνοιξη και το καλοκαίρι οι βούβαλοι μετακινούνταν κι έβοσκαν κυρίως στα πλαϊνά του αναχώματος της Λίμνης Κερκίνης (Εικόνα 8). Αυτό συνέβαινε για να προστατευτούν οι καλλιέργειες στον κάμπο που είχαν πρόσφατα σπαρθεί και αναπτύσσονταν (αραβόσιτος, σιτάρι, κριθάρι, ηλίανθος κλπ.), αλλά κι επειδή υπήρχε άφθονη διαθέσιμη ποώδης βλάστηση στην περιοχή του αναχώματος. Εναλλακτικά, τις μεσημεριανές κυρίως ώρες, τα ζώα κατέβαιναν από το ανάχωμα προς αναζήτηση νερού για να βυθιστούν (Εικόνα 9) καθώς και σκιάς για να ξεκουραστούν

Εικόνα 7. Διαδρομές που διανύθηκαν από τους βουβάλους κατά τη διάρκεια της βόσκησης στο χρονικό διάστημα διεξαγωγής του πειράματος.





© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 8. Βούβαλοι βόσκουν στα πλαϊνά του αναχώματος της Λίμνης Κερκίνης.



© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 9. Βούβαλοι που βυθίζονται στο νερό κατά τη διάρκεια του θέρους.

(Εικόνα 10). Ταυτόχρονα, οι βούβαλοι έβοσκαν στις κοινόχρηστες λιβαδικές εκτάσεις της περιοχής, πάντοτε υπό την εποπτεία του εκτροφέα.

Αντίθετα, το φθινόπωρο και το χειμώνα, οι διαδρομές που ακολουθούσαν τα ζώα περιελάμβαναν τα κοινόχρηστα λιβάδια που βρίσκονταν κατά βάση στον κάμπο και λιγότερο στο ανάχωμα της Λίμνης, καθώς και αγρούς καλλιεργειών (υπολείμματα μετά τη συγκομιδή των καρπών και τεχνητούς λειμώνες).



© photo Ελένη Τσιομπάνη

Εικόνα 10. Βούβαλοι κατά τη δραστηριότητα της ανάπαυσης τις μεσημεριανές ώρες.

Η χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων αναφέρεται αναλυτικά σε μεταγενέστερη ενότητα.

Δ.2. Δραστηριότητες κατά τη βόσκηση

Στον Πίνακα 4 απεικονίζεται ο χρόνος που αφιέρωναν οι βούβαλοι στις διάφορες δραστηριότητες στη διάρκεια του έτους (μέσος όρος 12 μηνών). Η βόσκηση ήταν η σημαντικότερη δραστηριότητα των βουβάλων ($p \leq 0.05$) ακολουθούμενη από τη μετακίνηση, τη βύθιση, τη στάση και το μηρυκασμό. Οι βούβαλοι αφιέρωναν λιγότερο χρόνο στην κατανάλωση νερού και την ανάπαυση. Η δραστηριότητα της βόσκησης ήταν μεγαλύτερη ($p \leq 0.05$) από τις υπόλοιπες δραστηριότητες, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές ($p \leq 0.05$) μεταξύ του μηρυκασμού, της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης. Η δραστηριότητα της μετακίνησης και της στάσης διέφεραν σημαντικά με τη δραστηριότητα της βόσκησης και της βύθισης ενώ δε διέφεραν μεταξύ τους.

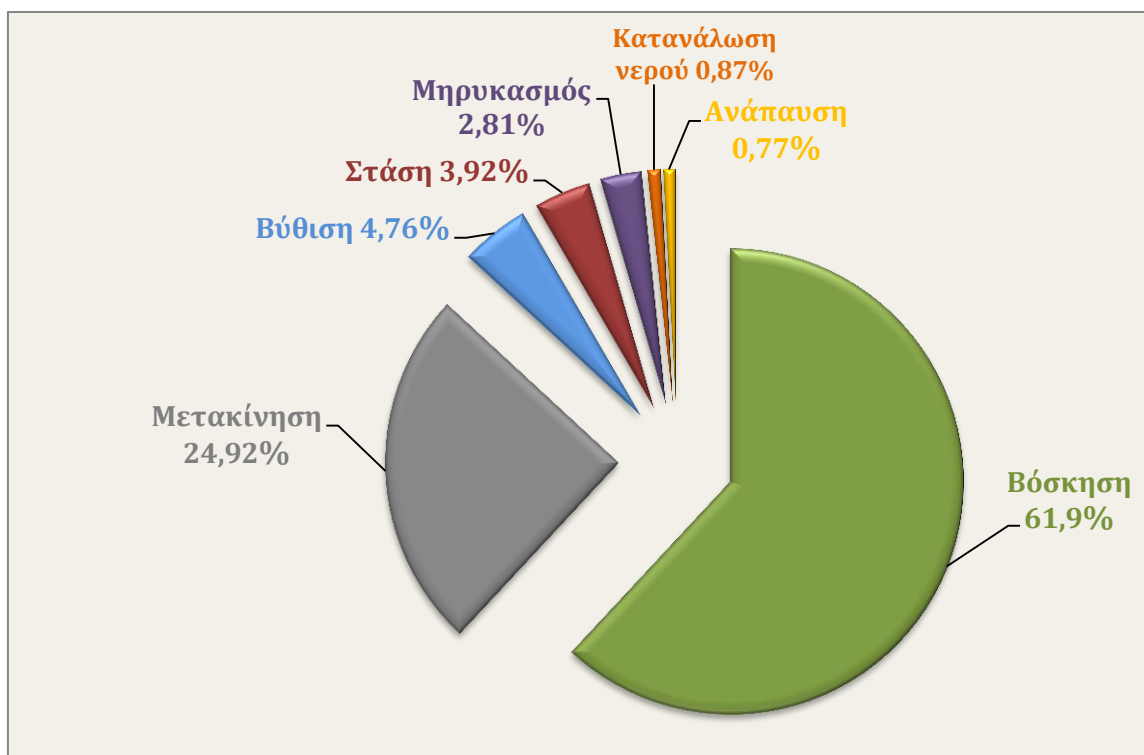
Πίνακας 4. Χρονική διάρκεια (min) των διάφορων δραστηριοτήτων των βουβάλων κατά τη διάρκεια της βόσκησης

Δραστηριότητα	Διάρκεια (min) (SE)
Βόσκηση	309,19 ^a (19,04)
Μετακίνηση	121,69 ^b (4,15)
Βύθιση	27,96 ^{bc} (6,41)
Στάση	20,21 ^b (3,9)
Μηρυκασμός	15,44 ^b (1,2)
Κατανάλωση νερού	4,72 ^b (8,92)
Ανάπαυση	4,23 ^b (0,93)

Στο Διάγραμμα 2 απεικονίζεται η κατανομή του ημερήσιου χρόνου κατά τη βόσκηση των βουβάλων στις διάφορες δραστηριότητες (μέσοι όροι 12 μηνών).

Ο χρόνος βόσκησης των βουβάλων κατανέμεται κατά βάση ανάμεσα σε δύο κύριες δραστηριότητες: τη βόσκηση και τη μετακίνηση, οι οποίες στο σύνολό τους καταλαμβάνουν ποσοστό περίπου 86% κατά μέσο όρο του ημερήσιου χρόνου που τα ζώα παραμένουν στη βοσκή. Η δραστηριότητα της βύθισης καταλαμβάνει ποσοστό 5% του ημερήσιου χρόνου των ζώων. Ακολουθεί η στάση, με ποσοστό 4%, ο μηρυκασμός 3%, και τέλος οι δραστηριότητες της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης με ποσοστό 1% περίπου η κάθε μία.

Διάγραμμα 2. Ποσοστό % του ημερήσιου χρόνου της κάθε δραστηριότητας των βουβάλων κατά τη διάρκεια της βόσκησης

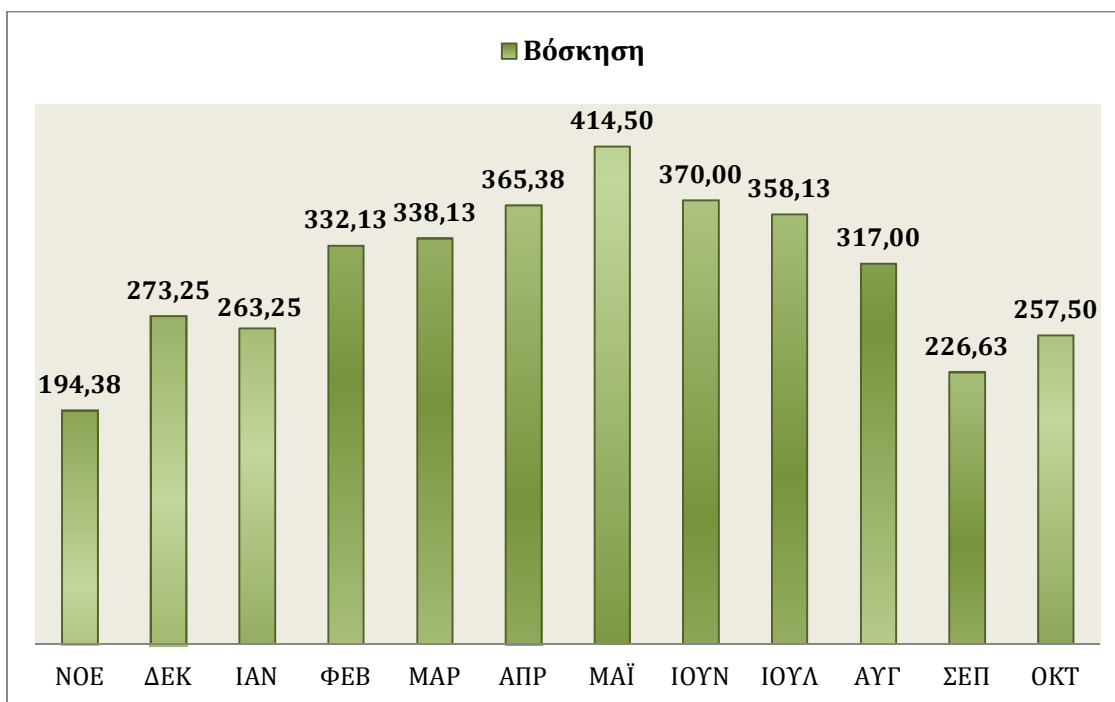


Δ.2.1. Βόσκηση

Η δραστηριότητα της βόσκησης καταλαμβάνει ποσοστό 61,9% του χρόνου παραμονής των βουβάλων στους βοσκοτόπους (Διάγραμμα 2). Παρακάτω, στο Ιστόγραμμα 1 απεικονίζεται ανά μήνα ο ημερήσιος χρόνος που αφιέρωναν κατά μέσο όρο οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της βόσκησης. Όπως φαίνεται, οι βούβαλοι έβοσκαν περισσότερο χρόνο ημερησίως ($p \leq 0.05$) το Φεβρουάριο μήνα καθώς και τους εαρινούς και θερινούς μήνες σε σχέση με τον μήνα Νοέμβριο. Η βόσκηση κατά το μήνα Σεπτέμβριο ήταν σημαντικά μικρότερης διάρκειας ($p \leq 0.05$) σε σχέση με αυτή των εαρινών και θερινών μηνών εκτός τους Αυγούστου, ενώ η διάρκεια της βόσκησης κατά το μήνα Οκτώβριο διέφερε σημαντικά ($p \leq 0.05$) μόνο με αυτή των μηνών Μαΐου και Ιουνίου. Σημαντικές διαφορές ($p \leq 0.05$) στη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής παρατηρούνται ανάμεσα στους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με το μήνα Μάιο.

Σύμφωνα με τους Antkowiak et al. (2012) οι βούβαλοι αφιερώνουν στη βόσκηση ποσοστό 58,6% του χρόνου τους, το οποίο συμφωνεί με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας (Διάγραμμα 2). Οι Kassim και Baharin (1979) για τον βούβαλο κεραμπίου αναφέρουν μικρότερα ποσοστά βόσκησης (28,3 και 30,2% στα θηλυκά και αρσενικά ζώα, αντίστοιχα)· το ίδιο και οι Ryan και Jordaan (2005) για τον Αφρικανικό βούβαλο, οι οποίοι κατέγραψαν ποσοστό βόσκησης 37,5%. Ο Sinclair (1974) αναφέρει ότι ο χρόνος βόσκησης για τους Αφρικανικούς βουβάλους παραμένει σχετικά σταθερός καθ'όλη τη διάρκεια του έτους κατά την ξηρή (Οκτώβριο έως Μάρτιο) και την υγρή περίοδο (Απρίλιο έως Σεπτέμβριο) ενώ σύμφωνα με τους Napolitano et al. (2007) ο χρόνος που οι βούβαλοι αφιερώνουν στη βόσκηση δεν επηρεάζεται από την εποχή.

Ιστόγραμμα 1. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της βόσκησης ημερησίως



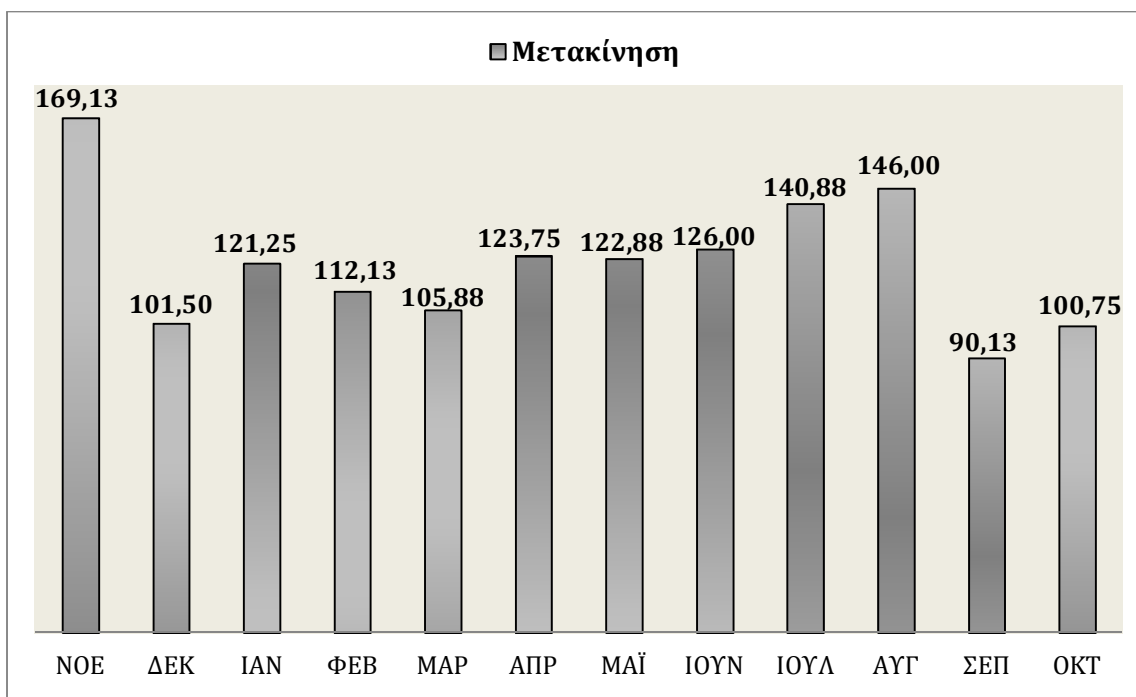
Ωστόσο, από έρευνα των Beekman και Prins (1989) στον Αφρικανικό βούβαλο βρέθηκε ότι η ημερήσια βόσκηση παρουσιάζει δύο μέγιστες τιμές στη διάρκεια του έτους. Η πρώτη παρατηρείται κατά την υγρή περίοδο, όταν η τροφή είναι άφθονη και η

βοσκήσιμη ύλη καλής ποιότητας, ενώ η δεύτερη κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου, που η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης είναι χαμηλή.

Δ.2.2. Μετακίνηση

Η μετακίνηση αποτελεί τη δεύτερη κύρια δραστηριότητα κατά τη βόσκιση των βουβάλων, καθώς τα ζώα αφιέρωναν σ'αυτή ποσοστό 24,92% κατά μέσο όρο του ημερήσιου χρόνου τους (Διάγραμμα 2). Παρακάτω, στο Ιστόγραμμα 2, παρουσιάζεται ο χρόνος που οι βούβαλοι αφιέρωναν ημερησίως στη δραστηριότητα της μετακίνησης σε κάθε μήνα του έτους.

Ιστόγραμμα 2. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της μετακίνησης ημερησίως



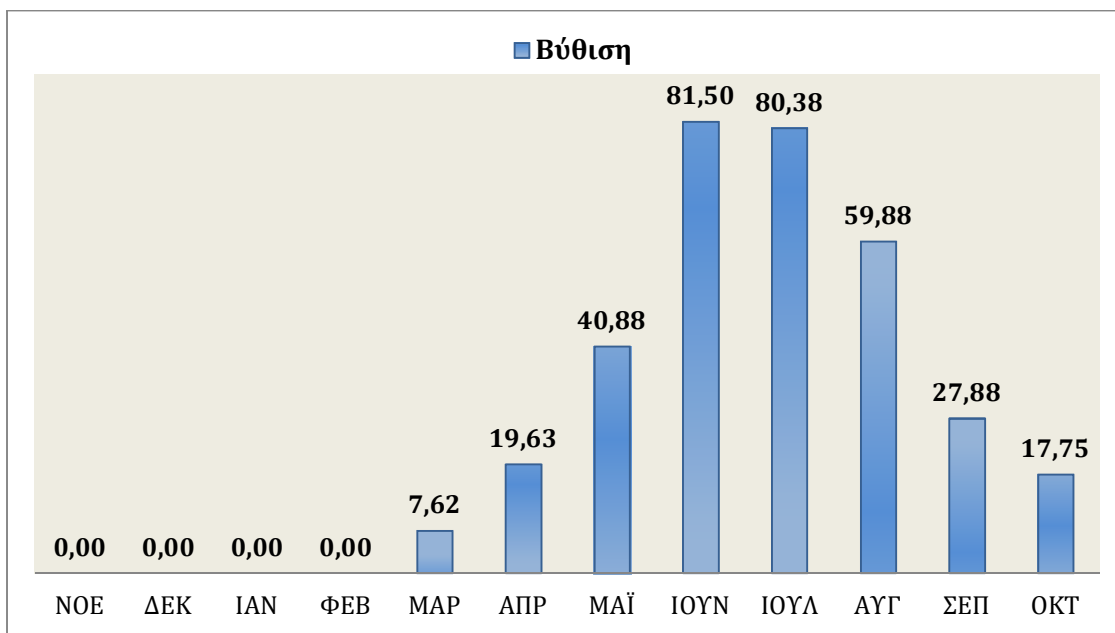
Η μετακίνηση φαίνεται να διατηρήθηκε σχετικά σταθερή καθ'όλη τη διάρκεια του έτους, εκτός από τους μήνες Νοέμβριο και Σεπτέμβριο, οι οποίοι διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους ($p \leq 0.05$) καθώς παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη και η μικρότερη, αντίστοιχα, χρονική διάρκεια αυτής της δραστηριότητας μεταξύ των μηνών. Παρόμοια είναι τα

αποτελέσματα των Napolitano et al. (2007), όπου δεν αναφέρεται σημαντική διαφορά μεταξύ των εποχών. Στους Ryan και Jordaan (2005), επίσης, η δραστηριότητα της μετακίνησης των Αφρικανικών βουβάλων είναι ελάχιστα υψηλότερη κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου του έτους, ωστόσο προσδιόρισαν το ποσοστό μετακίνησης των βουβάλων περίπου στο 5%. Τέλος, οι Kassim και Baharin (1979) αναφέρουν ποσοστό μετακίνησης 7,5% και 9,8%, στους θηλυκούς και αρσενικούς βουβάλους κεραμπάου, αντίστοιχα.

4.2.3. Βύθιση

Η δραστηριότητα της βύθισης καταλαμβάνει ποσοστό 4,76% του χρόνου βόσκησης των βουβάλων (Διάγραμμα 2). Ήταν σημαντικά μεγαλύτερη ($p \leq 0.05$) τους καλοκαιρινούς μήνες σε σχέση με τους φθινοπωρινούς και τους εαρινούς (Ιστόγραμμα 3). Η διάρκειά της μεταξύ των φθινοπωρινών (Σεπτεμβρίου και Οκτωβρίου) και εαρινών μηνών δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές ($p \leq 0.05$). Οι βούβαλοι δεν βυθίζονταν τους κρύους μήνες του έτους, δηλαδή από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο.

Ιστόγραμμα 3. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της βύθισης ημερησίως



Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα όσα αναφέρονται στην εργασία των Τσιομπάνη και άλλοι (2013). Στην έρευνα των Antkowiak et al. (2012), η οποία πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια δύο καλοκαιρινών μηνών, βρήκαν ότι το ποσοστό της δραστηριότητας της βύθισης ανέρχεται σε 12,9%. Στους Kassim και Baharin (1979) αναφέρεται ότι το ποσοστό της δραστηριότητας αυτής κυμαίνεται από 24,6% στους θηλυκούς βουβάλους έως 28,8% στους αρσενικούς, το οποίο είναι αρκετά υψηλότερο σε σχέση με τα παρόντα αποτελέσματα. Όπως αναφέρουν οι ίδιοι ερευνητές, η βύθιση, η οποία βοηθάει στη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος από τη θερμότητα λόγω του μεταβολισμού και της ηλιακής ακτινοβολίας, συμπληρώνει ουσιαστικά τη δραστηριότητα της βόσκησης.

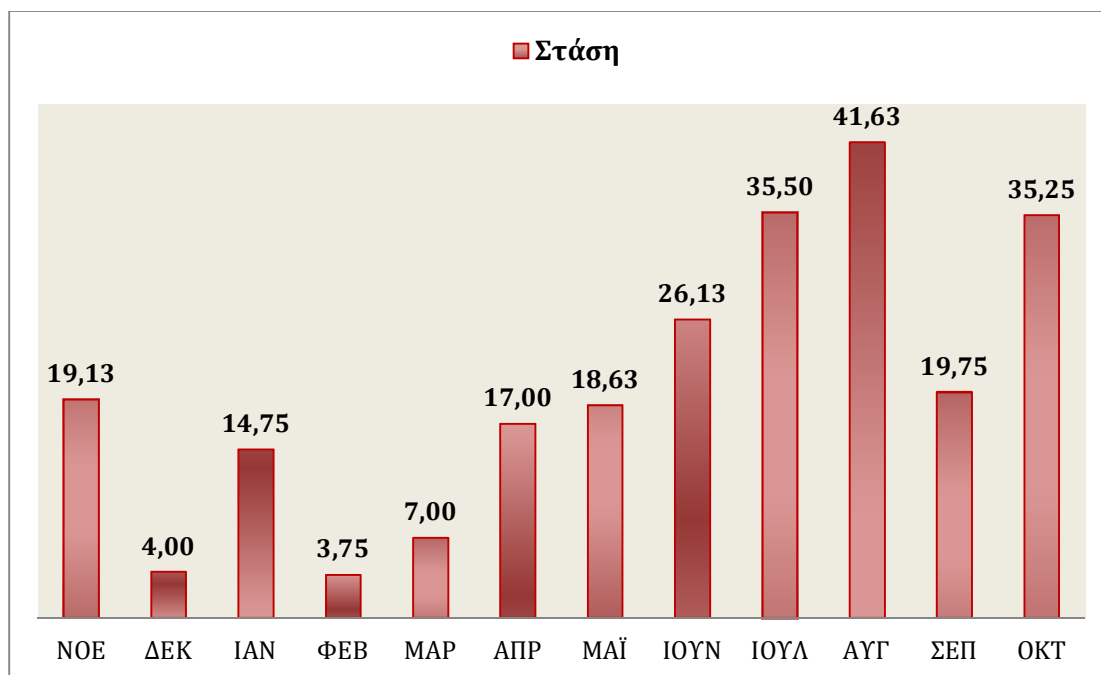
4.2.4. Στάση

Οι βούβαλοι αφιέρωναν ποσοστό 3,92% του χρόνου βόσκησης στη δραστηριότητα της στάσης (Διάγραμμα 2). Παρακάτω, στο Ιστόγραμμα 4 απεικονίζεται ανά μήνα ο ημερήσιος χρόνος που αφιέρωναν οι βούβαλοι σ'αυτή τη δραστηριότητα. Όπως φαίνεται, τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο καθώς και τον Οκτώβριο, τα ζώα στέκονταν για μεγαλύτερη χρονική διάρκεια ($p \leq 0.05$) σε σχέση με τους χειμερινούς μήνες Δεκέμβριο και Φεβρουάριο καθώς και το μήνα Μάρτιο. Η δραστηριότητα της στάσης τους μήνες Νοέμβριο, Ιανουάριο, Απρίλιο, Μάιο, Ιούνιο και Σεπτέμβριο δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές με κανέναν μήνα ($p \leq 0.05$).

Η δραστηριότητας της στάσης στη μελέτη των Antkowiak et al. (2012) αναφέρεται ότι καταλαμβάνει ποσοστό 1,4% κατά μέσο όρο, σε παρατηρήσεις που ελήφθησαν τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι Napolitano et al. (2007) βρήκαν ότι η στάση είναι ελαφρώς αυξημένη το καλοκαίρι σε σχέση με την άνοιξη και το φθινόπωρο. Οι Ryan και Jordaan (2005) προσδιορίζουν τη δραστηριότητα αυτή σε συνδυασμό με το μηρυκασμό. Σύμφωνα μ'αυτούς, η στάση είναι η δεύτερη σημαντικότερη δραστηριότητα των Αφρικανικών βουβάλων, καθώς καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 30% του χρόνου τους, με το ποσοστό να είναι ελαφρώς αυξημένο κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου. Οι ίδιοι

αναφέρουν ότι οι δραστηριότητες της βόσκησης και της στάσης-μηρυκασμού εναλλάσσονται στη διάρκεια της ημέρας.

Ιστόγραμμα 4. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της στάσης ημερησίως



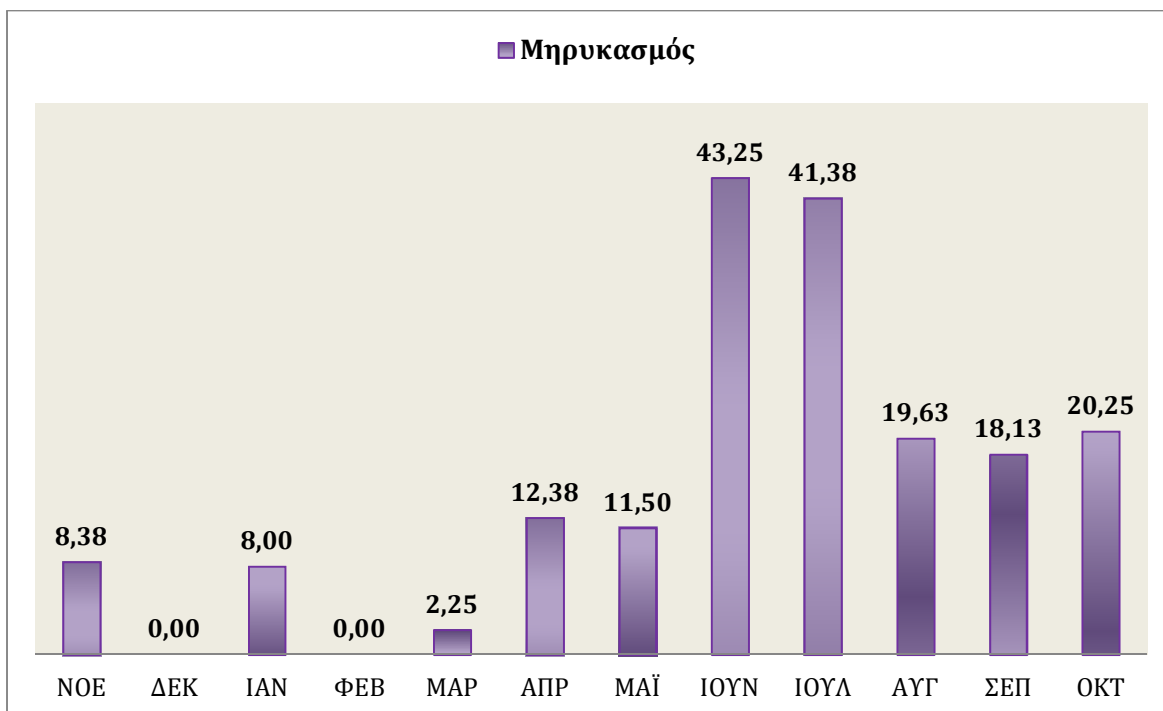
Η αυξημένη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής το μήνα Οκτώβριο πιθανόν να οφείλεται στο γεγονός ότι κατά τη διάρκεια της στάσης, τα πειραματικά ζώα μπορεί να θήλαζαν τα μικρά τους, καθώς τοκετοί σε πειραματικά ζώα είχαν πραγματοποιηθεί το Σεπτέμβριο μήνα. Επίσης, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, όπου επικρατούσαν υψηλές θερμοκρασίες, οι βούβαλοι αναζητούσαν σκιά στη διάρκεια της ημέρας, όπου στέκονταν για να δροσιστούν. Το γεγονός αυτό είναι πιθανό να αποτελεί και το λόγο που αυτή η δραστηριότητα εμφανίζει εξίσου αυξημένη διάρκεια το καλοκαίρι.

Δ.2.5. Μηρυκασμός

Η δραστηριότητα του μηρυκασμού καταλαμβάνει ποσοστό 2,86% κατά μέσο όρο του ημερήσιου χρόνου κατά τη βόσκηση των βουβάλων (Διάγραμμα 2). Ο χρόνος που αφιέρωναν τα ζώα ημερησίως σ'αυτή τη δραστηριότητα απεικονίζεται στο Ιστόγραμμα

5. Οι βούβαλοι μηρύκαζαν σημαντικά περισσότερο χρόνο ($p \leq 0.05$) κατά τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Η διάρκεια της δραστηριότητας αυτής κατά τους μήνες Αύγουστο και Οκτώβριο δε διέφερε σημαντικά με κανέναν μήνα ενώ κατά το μήνα Σεπτέμβριο παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μόνο με τον μήνα Ιούνιο ($p \leq 0.05$).

Ιστόγραμμα 5. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα του μηρυκασμού ημερησίως



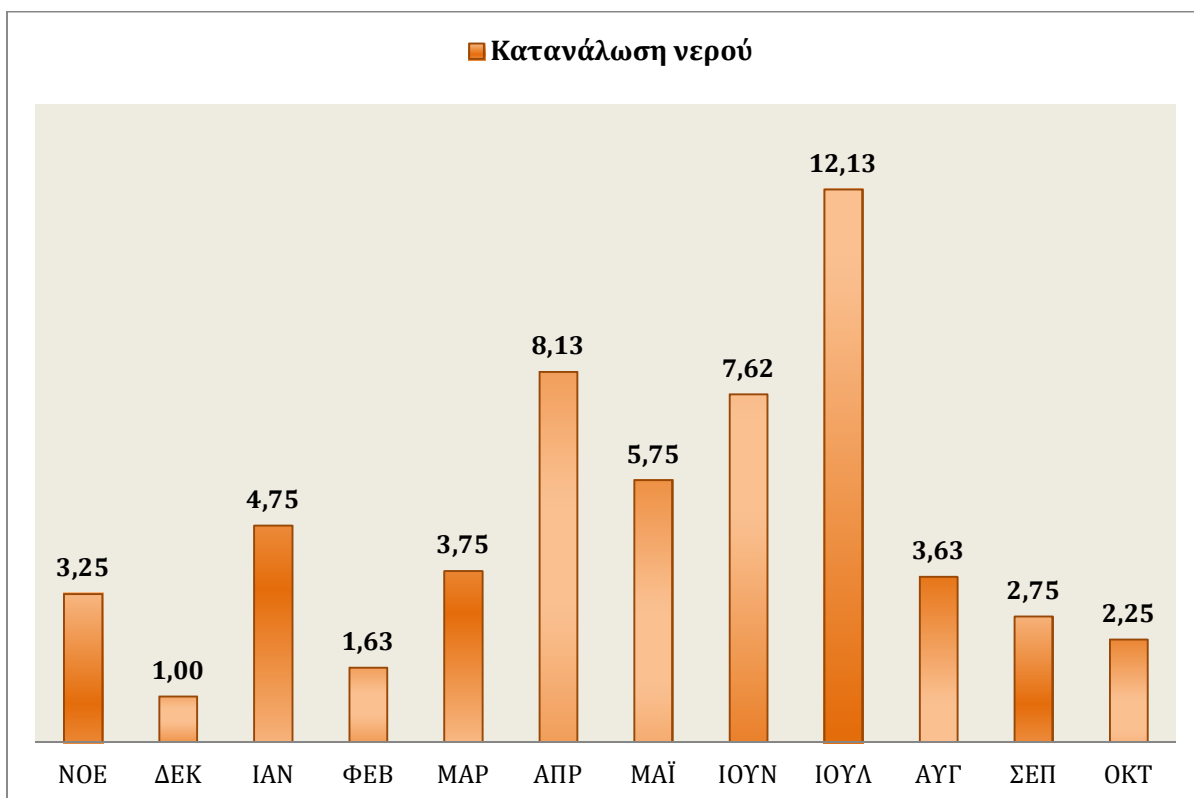
Ο μηρυκασμός φαίνεται να είναι εντονότερος το καλοκαίρι καθώς τα ζώα παραμένουν περισσότερο χρόνο στη βοσκή. Οι Napolitano et al. (2007) αναφέρουν το υψηλότερο ποσοστό μηρυκασμού το φθινόπωρο, ακολουθούμενο από το καλοκαίρι και την άνοιξη. Σύμφωνα με τους Beekman και Prins (1989), οι αφρικανικοί βούβαλοι αφιερώνουν στο μηρυκασμό ποσοστό 31% του συνολικού ημερήσιου χρόνου τους. Το ποσοστό αυτό μεταβάλλεται μεταξύ 11-49% στη διάρκεια του έτους, καθώς η δραστηριότητα αυτή μεγιστοποιείται κατά την σύντομη υγρή περίοδο, ελαττώνεται τον Μάιο μήνα, αυξάνεται πάλι τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο και στη συνέχεια μειώνεται απότομα την μακρά ξηρή περίοδο, εμφανίζοντας την ελάχιστη τιμή τον Οκτώβριο. Ο Sinclair (1974) αναφέρει ποσοστά 31% την υγρή και 37% την ξηρή περίοδο, καθώς η

μείωση της ποιότητας της βοσκήσιμης ύλης οδηγεί τους βουβάλους στο να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στο μηρυκασμό.

Δ.2.6. Κατανάλωση νερού

Στη δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού οι βούβαλοι αφιέρωναν το 0,7% του ημερήσιου χρόνου τους κατά τη βόσκηση (Διάγραμμα 2). Στο αμέσως επόμενο Ιστόγραμμα 6 απεικονίζεται ο ημερήσιος χρόνος αυτής της δραστηριότητας ανά μήνα. Οι βούβαλοι έπιναν νερό σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο ($p \leq 0.05$) κατά τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο σε σχέση με τους υπόλοιπους μήνες του έτους. Η διάρκεια της κατανάλωσης νερού των μηνών Δεκεμβρίου και Φεβρουαρίου διέφερε με τη διάρκεια της δραστηριότητας αυτής τους μήνες Απρίλιο και Ιούνιο.

Ιστόγραμμα 6. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού ημερησίως



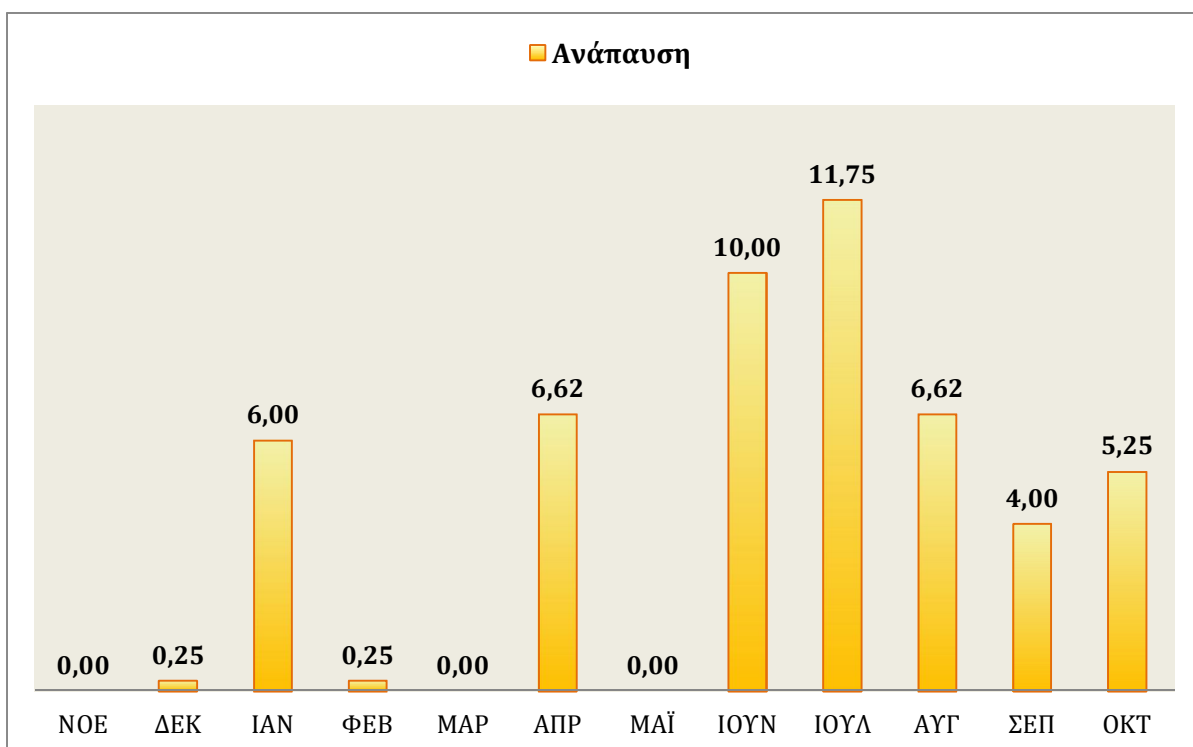
Όπως φαίνεται, οι βούβαλοι αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην κατανάλωση νερού κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και της άνοιξης, κυρίως λόγω των αυξημένων θερμοκρασιών που επικρατούσαν τις εποχές αυτές, ιδίως κατά τη θερινή περίοδο.

Στους Ryan και Jordaan (2005) αναφέρεται ότι η δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού καταλαμβάνει ποσοστό περίπου 1-2% του χρόνου των Αφρικανικών βουβάλων και είναι ελαφρά αυξημένη κατά την υγρή περίοδο σε σχέση με την ξηρή.

Δ.2.7. Ανάπαυση

Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p \leq 0.05$) μεταξύ των μηνών αναφορικά με τη διάρκεια της δραστηριότητας της ανάπαυσης, η οποία καταλαμβάνει ποσοστό 0,77% κατά μέσο όρο του συνολικού ημερήσιου χρόνου που οι βούβαλοι παρέμεναν στη βοσκή (Διάγραμμα 2). Το Ιστόγραμμα 7 αναφέρεται στο χρόνο που τα ζώα αφιέρωναν ημερησίως στην δραστηριότητα της ανάπαυσης ανά μήνα.

Ιστόγραμμα 7. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της ανάπαυσης ημερησίως



Σύμφωνα με τους Napolitano et al. (2007) η δραστηριότητα αυτή είναι στα ίδια επίπεδα το καλοκαίρι και το φθινόπωρο σε σχέση με την άνοιξη. Οι ίδιοι ερευνητές αποδίδουν τα αποτελέσματά τους στις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν τις εποχές αυτές, καθώς οι βούβαλοι δεν είναι ιδιαίτερα δραστήριοι, όπως υποδηλώνουν τα αυξημένα ποσοστά και του μηρυκασμού την ίδια περίοδο. Στους Ryan και Jordaan (2005), ωστόσο, αναφέρονται σημαντικά υψηλότερα ποσοστά. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, οι Αφρικανικοί βούβαλοι αφιερώνουν ποσοστό 25,9% του χρόνου τους, το οποίο είναι αρκετά πιο αυξημένο κατά τη διάρκεια της υγρής περιόδου σε σχέση με την ξηρή.

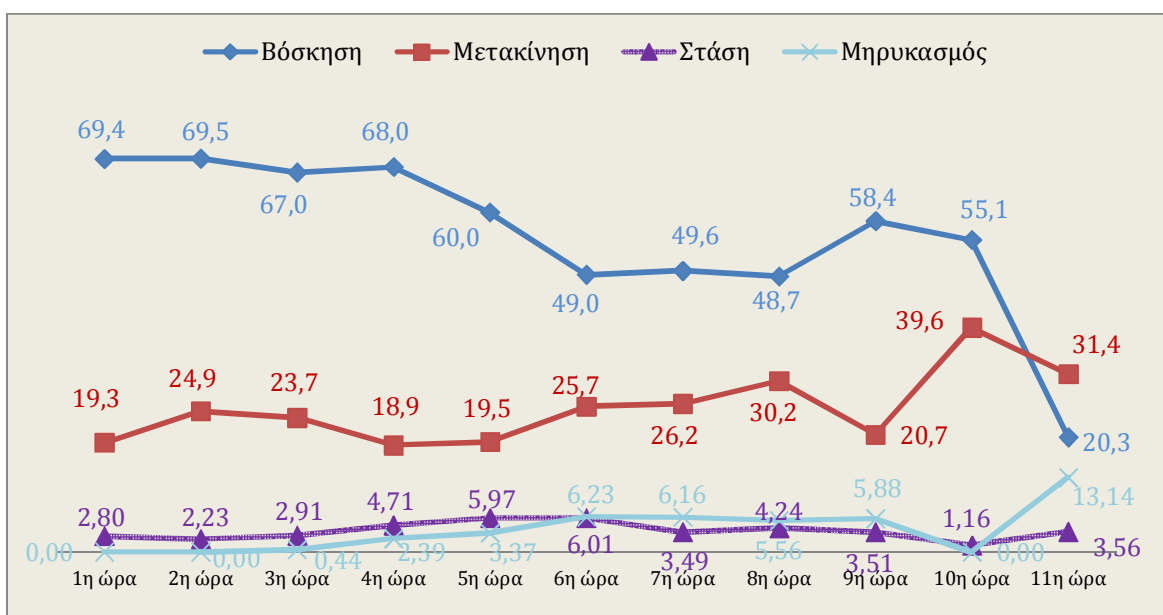
Δ.3. Ημερήσια διακύμανση των δραστηριοτήτων κατά τη βόσκηση

Λόγω του μεγάλου αριθμού των δραστηριοτήτων που μελετήθηκαν κατά τη βόσκηση των βουβάλων και των πολλών τιμών που ελήφθησαν, επιλέχθηκε η ημερήσια διακύμανσή τους να παρουσιαστεί σε δύο τμήματα.

Δ.3.1. Βόσκηση - Μετακίνηση - Στάση - Μηρυκασμός

Στο Διάγραμμα 3 απεικονίζεται η πορεία των δύο κύριων δραστηριοτήτων των βουβάλων κατά τη διάρκεια της ημέρας, της βόσκησης και της μετακίνησης, σε συνδυασμό με τις δραστηριότητες της στάσης και του μηρυκασμού.

Διάγραμμα 3. Ημερήσια διακύμανση (ποσοστά % του χρόνου κατά τη βόσκηση) των δραστηριοτήτων της βόσκησης, της μετακίνησης, της στάσης και του μηρυκασμού



Βόσκηση: Η δραστηριότητα της βόσκησης τις δύο πρώτες ώρες διατηρείται σταθερή, σε ποσοστό 69,4% και 69,5% αντίστοιχα. Στην τρίτη ώρα μειώνεται ελάχιστα σε 67,0% και παραμένει στο ίδιο σχεδόν ποσοστό 68,0% την τέταρτη ώρα. Την 5^η και την 6^η ώρα μειώνεται σταθερά φτάνοντας το 49,0% την 6^η ώρα. Την 7^η και την 8^η ώρα διατηρείται σταθερή με ποσοστό 49,6% και 48,7%, αντίστοιχα. Στη συνέχεια, την 9^η

ώρα αυξάνεται σε ποσοστό 58,4% και διατηρείται σχεδόν στα ίδια επίπεδα (55,1%) κατά την 10^η ώρα. Την 11^η ώρα το ποσοστό βόσκησης πέφτει κατακόρυφα στο 20,3%.

Όπως παρατηρούμε, οι βούβαλοι παρουσιάζουν δύο περιόδους έντονης βόσκησης: η πρώτη καταγράφεται το πρωί, αμέσως μετά την έξοδο των ζώων στη βοσκή, και διαρκεί 4-5 ώρες· η δεύτερη εμφανίζεται το απόγευμα και είναι συντομότερη σε διάρκεια. Παρατηρείται την 9^η και 10^η ώρα παραμονής των ζώων στους βοσκοτόπους και πριν την επιστροφή τους στο στάβλο.

Όπως αναφέρει ο Blackshaw (2003), ο χρόνος που αφιερώνουν τα αγροτικά ζώα στη βόσκηση κυμαίνεται από 7 έως 12 ώρες την ημέρα. Η ημέρα των ζώων ξεκινάει με μια μεγάλη περίοδο βόσκησης, διάρκειας 3-5 ωρών, η οποία ξεκινάει από την ανατολή, περίπου, του ηλίου και μία δεύτερη περίοδο βόσκησης αργά το απόγευμα, που διαρκεί περίπου 3 ώρες. Αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας. Στη μελέτη των Antkowiak et al. (2012), όπου διερευνήθηκαν οι δραστηριότητες των βουβάλων σε χρονική περίοδο βόσκησης 10 ωρών, αναφέρουν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ζώων (90%) έβοσκε κατά τις πρωινές ώρες. Οι Beekman και Prins (1989) επισημαίνουν ότι οι Αφρικανικοί βούβαλοι την ξηρή περίοδο βόσκουν κυρίως τις ώρες 10π.μ. – 14 μ.μ., μεταξύ των περιόδων ανάπαυσης, κατά τη διάρκεια των οποίων κυρίως μηρυκάζουν, ενώ την υγρή περίοδο η βόσκηση πραγματοποιείται σε δύο περιόδους, τις πρωινές ώρες και αργά το απόγευμα. Δύο περίοδοι βόσκησης των βουβάλων αναφέρονται και από τους Ryan και Jordaan (2005), με την πρωινή περίοδο να σημειώνει μέγιστο στις 9:15 π.μ. και την απογευματινή περίοδο στις 17:10 μ.μ. Οι Αφρικανικοί βούβαλοι βόσκουν και κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Μετακίνηση: Η μετακίνηση των βουβάλων καταλαμβάνει ποσοστό 19,1% την 1^η ώρα κατά τη βόσκηση. Τη 2^η και 3^η ώρα αυξάνεται σε 24,9% και 23,7% και στην 4^η και 5^η ώρα μειώνεται στα αρχικά επίπεδα, εμφανίζοντας ποσοστά 18,9% και 19,5%. Την 6^η, 7^η και 8^η ώρα αυξάνεται σταθερά φτάνοντας σε ποσοστό 30,2%. Μειώνεται την 9^η ώρα σε 20,7%, ποσοστό που βρίσκεται σε αναλογία με το ποσοστό της πρωινής περιόδου, καθώς οι βούβαλοι, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ξεκινάνε την απογευματινή περίοδο βόσκησης. Την 10^η ώρα αυξάνεται σε ποσοστό 39,6%, για να μειωθεί στην 11^η ώρα στο

31,4%. Οι δύο τελευταίες ώρες είναι οι ώρες κατά τις οποίες πραγματοποιούνταν η επιστροφή στο στάβλο.

Στους Ryan και Jordaan (2005), αναφέρεται ότι η μετακίνηση διακρίνεται σε δύο περιόδους: η πρώτη ξεκινάει περίπου στις 10 π.μ. και ολοκληρώνεται στη 1 μ.μ., ενώ η έναρξη της δεύτερης είναι περίπου στις 7 μ.μ. και η λήξη της στις 10 μ.μ.

Στάση: Η δραστηριότητα της στάσης τις τρεις πρώτες ώρες έχει σταθερή περίπου διάρκεια (2.80%, 2.23%, και 2.91% την 1^η, 2^η και 3^η ώρα αντίστοιχα). Την 4^η ώρα αυξάνεται σε 4,71%, την 5^η αγγίζει το 5,97% και την 6^η ώρα φτάνει στο 6,01% που είναι η μέγιστη τιμή της ημέρας. Από την 7^η ώρα και μέχρι τη 11^η ώρα παρουσιάζει συνεχείς μικρές αυξομειώσεις. Την 10^η ώρα είναι η χαμηλότερη τιμή της ημέρας, 1,16%.

Όπως προκύπτει, οι βούβαλοι στη μέση περίπου της παραμονής τους στους βοσκοτόπους, αφιερώνουν ένα σημαντικό ποσοστό του χρόνου τους στη στάση. Την περίοδο αυτή τα ζώα εμφανίζουν ταυτόχρονα μείωση στη δραστηριότητα της βόσκησης και αύξηση στη δραστηριότητα του μηρυκασμού, όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω.

Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την έρευνα των Antkowiak et al. (2012), όπου η δραστηριότητα της στάσης παρατηρείται στη μέση της ημερήσιας βόσκησης. Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν μηδενικά ποσοστά σ' αυτή τη δραστηριότητα τις τέσσερις πρώτες πρωινές ώρες βόσκησης και τις δύο απογευματινές πριν τη λήξη της βόσκησης. Ομοίως, οι Ryan και Jordaan (2005) βρήκαν ότι στη διάρκεια της ημερήσιας βόσκησης, η δραστηριότητα της στάσης παρατηρείται τις μεσημεριανές ώρες, καθώς εναλλάσσεται με τη δραστηριότητα της βόσκησης

Μηρυκασμός: Οι βούβαλοι δεν μηρυκάζουν τις δύο πρώτες πρωινές ώρες, μετά την έξοδό τους στη βοσκή, καθώς η δραστηριότητα αυτή βρίσκεται στο 0%. Σ' αυτό το διάστημα παρατηρείται η μεγαλύτερη τιμή στη δραστηριότητας της βόσκησης. Την 3^η ώρα παρατηρείται μία μικρή αύξηση, η οποία εντείνεται συνεχώς, φτάνοντας τη μέγιστη τιμή την 6^η ώρα, όπου ο μηρυκασμός καταλαμβάνει ποσοστό 6,23% του συνολικού χρόνου τους. Την 7^η ώρα διατηρείται στο ίδιο σχεδόν επίπεδο (6,16%). Αυτό το χρονικό διάστημα, οι βούβαλοι παρουσιάζουν έντονη τη δραστηριότητα της βύθισης και ελάχιστη της βόσκησης. Την 8^η και 9^η ώρα ο μηρυκασμός μειώνεται σε ποσοστό 5,56%

και 5,88% αντίστοιχα. Μηδενίζεται τη 10^η ώρα, καθώς οι βούβαλοι βρίσκονται στη μέση της απογευματινής περιόδου βόσκησης ενώ ταυτόχρονα μετακινούνται για να επιστρέψουν πίσω. Η μέγιστη τιμή μηρυκασμού παρατηρείται την 11^η ώρα, όπου τα ζώα ταυτόχρονα βυθίζονται.

Τα στοιχεία δείχνουν ότι οι δραστηριότητες της βύθισης και του μηρυκασμού φαίνεται να συμπίπτουν χρονικά. Οι Antkowiak et al. (2012) αναφέρουν ότι μηρυκασμός στους βουβάλους δεν παρατηρείται μεταξύ των ωρών 6-8 π.μ., ενώ στη διάρκεια της ημέρας η δραστηριότητα αυτή κυμαινόταν μεταξύ 25%-38,5%. Σύμφωνα με τον Sinclair (1974) ο συνολικός χρόνος βόσκησης των Αφρικανικών βουβάλων ανά 24ωρο δεν διέφερε μεταξύ της υγρής και ξηρής περιόδου, ωστόσο η δραστηριότητα του μηρυκασμού εμφάνιζε αυξημένα ποσοστά κατά την ξηρή περίοδο, πιθανόν ως αποτέλεσμα της αύξησης των ινών στη βοσκήσιμη ύλη. Οι Yiakoulaki et al. (1998) προσδιόρισαν το ποσοστό μηρυκασμού στις αίγες σε 10-20%, χωρίς σημαντικές αυξομειώσεις στη διάρκεια της ημέρας.

Δ.3.2. Βύθιση - Κατανάλωση νερού - Ανάπαυση

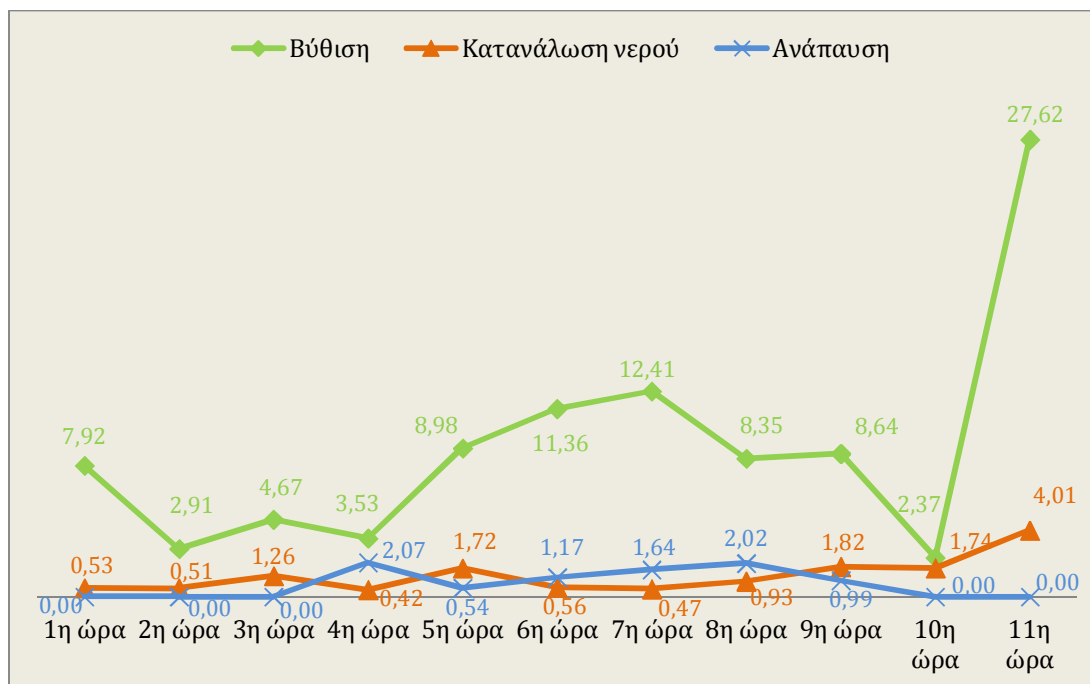
Στο Διάγραμμα 4 απεικονίζονται οι δραστηριότητες της βύθισης, της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης στη διάρκεια της ημέρας.

Βύθιση: Την 1^η ώρα η δραστηριότητα της βύθισης είναι σε ποσοστό 7,9%. Στη συνέχεια, από τη 2^η έως και την 4^η ώρα διατηρείται σε χαμηλά ποσοστά (2,9%-4,7%). Την 5^η και 6^η ώρα αυξάνεται σε 9,0% και 11,4% και φτάνει την 7^η ώρα να καταλαμβάνει ποσοστό 12,4% του συνολικού χρόνου των δραστηριοτήτων των ζώων. Τις επόμενες τρεις ώρες μειώνεται, αγγίζοντας τη χαμηλότερη τιμή 2,4% τη 10^η ώρα. Τέλος, την 11^η ώρα παρατηρείται το υψηλότερο ποσοστό βύθισης, καθώς οι βούβαλοι αφιερώνουν το 27,6% του χρόνου τους στη βύθιση. Την 11^η ώρα καταγράφεται το υψηλότερο ποσοστό του μηρυκασμού και το ελάχιστο της βόσκησης (Διάγραμμα 3).

Όπως προκύπτει, διακρίνονται τρεις περίοδοι βύθισης: η πρώτη το πρωί, πριν την έναρξη της βόσκησης (με τη μικρότερη χρονική διάρκεια)· η δεύτερη κατά τις

μεσημεριανές ώρες· και η τρίτη, η οποία έχει τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια και συμπίπτει με τη λήξη της βόσκησης και την επιστροφή των ζώων στο κατάλυμά τους. Αυτές οι περίοδοι βύθισης εναλλάσσονται με τις δύο περιόδους βόσκησης, όπως αναφέρονται παραπάνω.

Διάγραμμα 4. Ημερήσια διακύμανση (ποσοστά % του χρόνου κατά τη βόσκηση) των δραστηριοτήτων της βύθισης, της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης



Οι Kassim και Baharin (1979) διέκριναν επίσης τρεις περιόδους βύθισης, οι οποίες εναλλάσσονται με τις περιόδους βόσκησης και τη μέγιστη τιμή βύθισης να αναφέρεται τη μεσημεριανή περίοδο. Οι ίδιοι αναφέρουν ότι οι δραστηριότητες της βόσκησης και της βύθισης ήταν οι δύο κύριες δραστηριότητες που εκτελούνταν από τα ζώα κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ κατά τη διάρκεια της νύχτας η βύθιση πραγματοποιούνταν εναλλακτικά με τις δραστηριότητες της στάσης, της ανάπαυσης και της βόσκησης. Στη μελέτη των Ankowiak et al. (2012), σε διάρκεια βόσκησης 10 ωρών, αναφέρονται δύο διακριτές περίοδοι βύθισης των ζώων, μία τις πρωινές και μία τις απογευματινές ώρες, με τη μέγιστη όμως τιμή (24,4%) να αναφέρεται το διάστημα μεταξύ 10-12 π.μ.

Για τους βουβάλους, η βύθιση αποτελεί έναν πολύ αποτελεσματικό τρόπο μείωσης της θερμοκρασίας του σώματός τους (Kassim & Baharin, 1979). Οι εναλλαγές περιόδων

βόσκησης και βύθισης βοηθούν στη μείωση της θερμοκρασίας του σώματος, μέσω της αποβολής της επιπλέον θερμότητας που παράγεται κατά τον μεταβολισμό και από την απορρόφηση της ηλιακής ενέργειας. Καθώς οι θερμοκρασίες που επικρατούν τις πρωινές ώρες είναι οι χαμηλότερες της ημέρας, η διαφορά που δημιουργείται ανάμεσα στη θερμοκρασία των βουβάλων και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος έχει ως αποτέλεσμα την αποβολή μεγαλύτερου ποσού θερμότητας από τα ζώα. Το φαινόμενο αυτό γίνεται είναι εντονότερο όταν επικρατούν άνεμοι (Kassim & Baharin, 1979).

Κατανάλωση νερού: Η δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού παραμένει σε σταθερό επίπεδο καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας, με μικρές αυξομειώσεις σε κάθε ώρα. Η μέγιστη τιμή (4,01%) καταγράφεται τη 12^η ώρα, στο τέλος της βόσκησης, και η ελάχιστη τιμή (0,47%) την 7^η ώρα.

Οι Ryan και Jordaan (2005) αναφέρουν ότι η δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού λαμβάνει χώρα ανά τακτά χρονικά διαστήματα στη διάρκεια της ημέρας: τις πρώτες πρωινές ώρες, μεταξύ 6:00-8:00 π.μ., κατά τη διάρκεια της πρωινής περιόδου μεταξύ 10:00-12:00 π.μ., δύο ακόμη φορές στη συνέχεια της ημέρας και ακόμη δύο κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Ανάπαυση: Η δραστηριότητα της ανάπαυσης καταγράφεται από την 4^η έως και την 9^η ώρα. Οι βούβαλοι δεν αναπαύονται τις 3 πρώτες ώρες μετά την έξοδό τους για βόσκηση καθώς επίσης και τις 2 ώρες πριν τη λήξη της βόσκησης, καθώς ο χρόνος τους αφιερώνεται κατά βάση στην κατανάλωση τροφής και τη μετακίνηση. Την 4^η ώρα το ποσοστό της δραστηριότητας αυτής αγγίζει το 2,07%, η οποία είναι και η μέγιστη τιμή της ημέρας. Την 5^η ώρα μειώνεται σε 0,54% και αυξάνεται ελαφρά την 6^η και την 7^η ώρα (1,17% και 1,64% αντίστοιχα). Την 8^η ώρα καταγράφεται ποσοστό 2,02%, το οποίο μειώνεται σε 0,99% την 9^η ώρα.

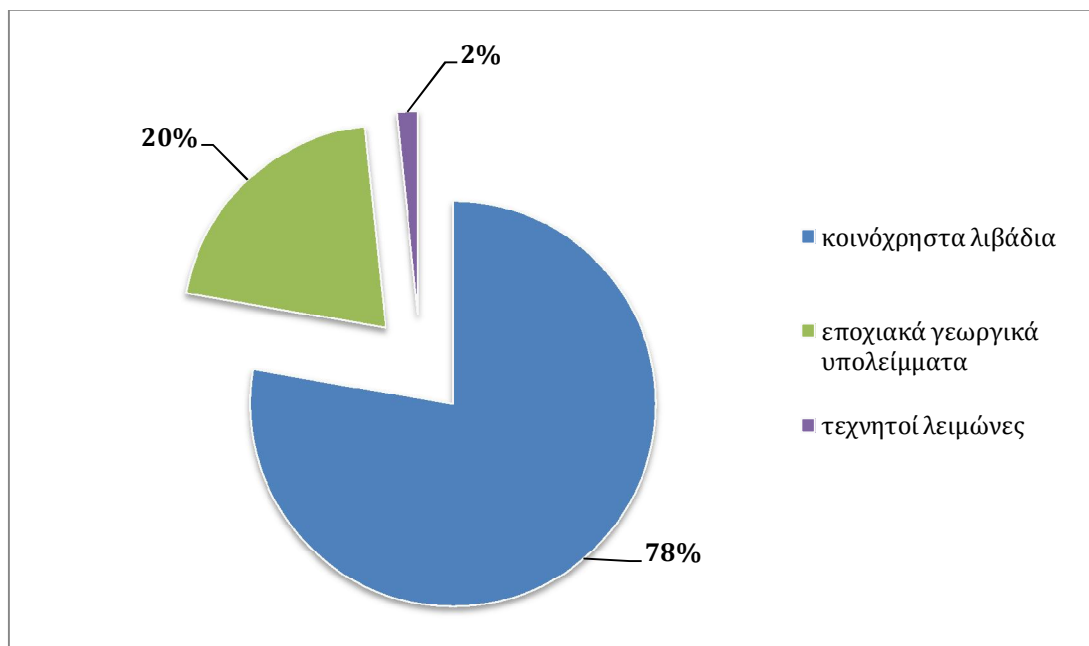
Οι Antkowiak et al. (2012) αναφέρουν ότι τις δύο πρώτες ώρες της βόσκησης, οι βούβαλοι αφιερώνουν ποσοστό 10,9% του χρόνου τους στην ανάπαυση, ενώ τις υπόλοιπες ώρες της ημέρας το ποσοστό είναι μεταξύ 25,0%-37,1%. Σύμφωνα με τους Kassim και Baharin (1979), η ανάπαυση είναι μία δραστηριότητα που οι βούβαλοι την

εμφανίζουν κυρίως κατά τη διάρκεια της νύχτας. Την ημέρα οι αρσενικοί βούβαλοι αφιερώνουν μικρό ποσοστό του χρόνου τους σ' αυτή τη δραστηριότητα, που αγγίζει το 4,2%, ενώ τα θηλυκά ξεκουράζονται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα που φτάνει το 20,4% του συνολικού τους χρόνου.

Δ.4. Χρησιμοποίηση βοσκοτόπων

Στο Διάγραμμα 5 φαίνεται συγκεντρωτικά η κατανομή του χρόνου βόσκησης των βουβάλων στις τρεις πηγές βοσκήσιμης ύλης.

Διάγραμμα 5. Ποσοστό του χρόνου που αφιέρωναν οι βούβαλοι για βόσκηση στις διαθέσιμες πηγές βοσκήσιμης ύλης

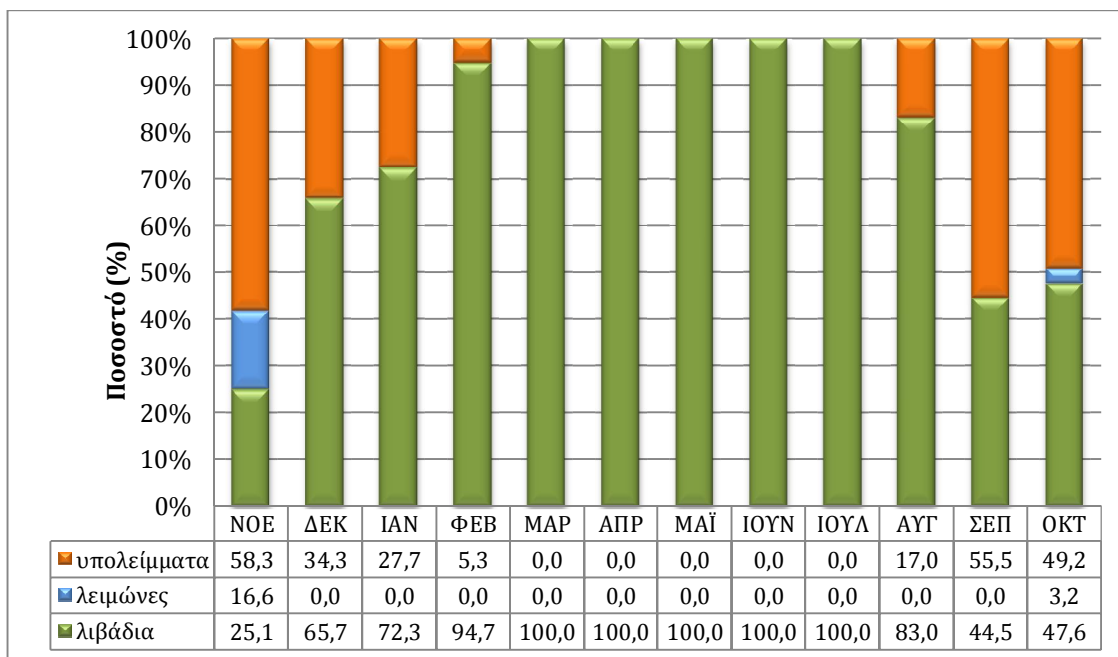


Όπως φαίνεται, οι βούβαλοι αφιέρωναν σημαντικά μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου τους στη βόσκηση των κοινόχρηστων λιβαδιών, σε σχέση με τα εποχιακά υπολείμματα και τους τεχνητούς λειμώνες. Τα κοινόχρηστα λιβάδια παρέχουν βοσκήσιμη ύλη στα ζώα καθ'όλη τη διάρκεια του έτους. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τους Τσιομπάνη και άλλοι (2013).

Αναλυτικότερα, στο Διάγραμμα 6 παρουσιάζεται το ποσοστό του χρόνου βόσκησης που αφιέρωναν οι βούβαλοι στις διαθέσιμες πηγές βοσκήσιμης ύλης στη διάρκεια του έτους. Πιο συγκεκριμένα, το μήνα Νοέμβριο, οι βούβαλοι έβοσκαν περισσότερο χρόνο ($p \leq 0.05$) σε υπολείμματα καλλιεργειών παρά σε λιβάδια και σε λειμώνες. Το ποσοστό του χρόνου τους που αφιέρωναν στα υπολείμματα μειώθηκε το μήνα Δεκέμβριο και αυξήθηκε, αντίστοιχα, το ποσοστό των λιβαδιών, ενώ μηδενίστηκαν οι λειμώνες. Τους υπόλοιπους χειμερινούς μήνες, Ιανουάριο και Φεβρουάριο, η μείωση

του ποσοστού των υπολειμμάτων ήταν ακόμη μεγαλύτερη, ενώ αυξήθηκε αντίστοιχα το ποσοστό βόσκησης των βουβάλων σε λιβάδια.

Διάγραμμα 6. Ποσοστό (%) του χρόνου που αφιέρωναν οι βούβαλοι για βόσκηση στα κοινόχρηστα λιβάδια, στα εποχιακά υπολείμματα και στους τεχνητούς λειμώνες



Κατά τη διάρκεια των εαρινών μηνών, οι βούβαλοι αφιέρωναν αποκλειστικά το χρόνο τους στη βόσκηση των κοινόχρηστων λιβαδιών. Το ίδιο παρατηρήθηκε και τους δύο μήνες του καλοκαιριού, Ιούνιο και Ιούλιο, όπου τα λιβάδια ήταν η αποκλειστική πηγή βοσκήσιμης ύλης για τους βουβάλους. Το μήνα Αύγουστο καταγράφηκε ποσοστό 17,0% στη βόσκηση των υπολειμμάτων, το οποίο όμως ήταν σημαντικά μικρότερο ($p \leq 0.05$) από το ποσοστό των λιβαδιών, στα οποία τα ζώα αφιερώνουν το 83,0% του χρόνου τους.

Το ποσοστό χρησιμοποίησης των λιβαδιών σε σχέση με τα υπολείμματα δεν διέφερε σημαντικά ($p \leq 0.05$) το μήνα Σεπτέμβριο και τον Οκτώβριο. Τον Οκτώβριο μήνα για τους λειμώνες καταγράφηκε ποσοστό 3,2%, το οποίο ήταν σημαντικά μικρότερο από τα αντίστοιχα των υπολειμμάτων και των λιβαδιών.

Σε μια έρευνα των van Raay και de Leeuw (1974) σχετικά με τη χρησιμοποίηση των διαφόρων κατηγοριών φυσικών πόρων σε εποπτευόμενα βοοειδή, οι εκτροφείς χρησιμοποιούσαν ένα πλήθος διαφορετικών ειδών βοσκήσιμης ύλης. Ο χρόνος βόσκησης στα εποχιακά υπολείμματα ήταν περίπου διπλάσιος σε αγροτικές περιοχές απ'ό,τι σε προστατευόμενους φυσικούς βοσκότοπους ενώ η βόσκηση ξυλωδών φυτών ήταν οκταπλάσια σε διάρκεια από το χρόνο βόσκησης στους φυσικούς βοσκοτόπους απ'ό,τι στις αγροτικές περιοχές. Τα εποχιακά υπολείμματα αποτελούνταν από σόργο και κεχρί, ενώ σε σημαντική έκταση χρησιμοποιήθηκαν και τα υπολείμματα ορυζοκαλλιεργειών και σόγιας.

Τόσο η χρησιμοποίηση των υπολειμμάτων όσο και η βόσκηση των ξυλωδών φυτών παρουσίαζε εποχικότητα. Το μέγιστο της χρησιμοποίησης των εποχιακών υπολειμμάτων λάμβανε χώρα το Δεκέμβριο μετά τη συγκομιδή των καρπών, όπου καταλάμβανε ποσοστό 65% του συνολικού χρόνου βόσκησης στην αγροτική περιοχή και 50% στους βοσκοτόπους. Η βόσκηση ξυλωδών φυτών ήταν μέγιστη το Μάρτιο, όπου καταλάμβανε ποσοστό 8% του χρόνου βόσκησης στην αγροτική περιοχή και 30% στους βοσκοτόπους.

Τα εποχιακά υπολείμματα παρείχαν καλής ποιότητας βοσκήσιμη ύλη στην αρχή της ξηρής περιόδου. Από την ανάλυση των κοπράνων των βοοειδών βρέθηκε ότι η περιεκτικότητά τους σε άζωτο το μήνα Δεκέμβριο (όπου η χρησιμοποίηση των υπολειμμάτων είναι μέγιστη) ήταν 1,55% στην αγροτική περιοχή, που αντιστοιχεί σε ποσοστό 9,7% ολικές αζωτούχες ουσίες, ενώ στο τέλος της ξηρής περιόδου είχε μειωθεί σε 0,6%.

E. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα έρευνα προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

1. Το καλοκαίρι οι βούβαλοι διένυαν ημερησίως τη μεγαλύτερη απόσταση 8,7 km ενώ την άνοιξη 7,5 km, το χειμώνα 6,1 km και το φθινόπωρο 5,4 km.
2. Οι βούβαλοι παρέμεναν στους βοσκοτόπους (κοινόχρηστα λιβάδια, εποχιακά υπολείμματα και τεχνητοί λειμώνες) 10 ώρες το καλοκαίρι, 9 την άνοιξη, 7 το χειμώνα και 6,5 το φθινόπωρο.
3. Η κύρια δραστηριότητα των βουβάλων ήταν η βόσκηση, ακολουθούμενη από τη μετακίνηση, τη βύθιση, τη στάση, το μηρυκασμό, την κατανάλωση νερού και την ανάπαυση. Στις δραστηριότητες της βόσκησης και της μετακίνησης, οι βούβαλοι αφιερώνουν ποσοστό 86% περίπου του ημερήσιου χρόνου τους.
4. Η δραστηριότητα της μετακίνησης τείνει να διατηρείται σταθερή στη διάρκεια του έτους, εκτός από τους μήνες Νοέμβριο και Σεπτέμβριο, όπου παρατηρείται η μεγαλύτερη και μικρότερη διάρκεια αυτής, αντίστοιχα.
5. Οι βούβαλοι βυθίζονται περισσότερο χρόνο το καλοκαίρι και λιγότερο την άνοιξη και το φθινόπωρο. Δεν βυθίζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα.
6. Το καλοκαίρι και το φθινόπωρο η δραστηριότητα της στάσης είναι εντονότερη απ'ό,τι την άνοιξη και το χειμώνα.
7. Η δραστηριότητα του μηρυκασμού παρουσιάζει μέγιστο το καλοκαίρι και ελάχιστο το χειμώνα.
8. Οι δραστηριότητες της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης είναι εντονότερες το καλοκαίρι, όπου επικρατούν υψηλότερες θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
9. Οι βούβαλοι παρουσιάζουν δύο κύριες διακεκριμένες περιόδους βόσκησης. Η πρώτη, διάρκειας 4-5 ωρών, πραγματοποιείται μετά την πρωινή έξοδο των ζώων στη βοσκή και η δεύτερη, διάρκειας 2 ωρών, λαμβάνει χώρα πριν την επιστροφή τους στο κατάλυμά τους.
10. Η μετακίνηση παρατηρείται εντονότερη δύο φορές στη διάρκεια της ημέρας, όταν η δραστηριότητα της βόσκησης έχει ελάχιστες τιμές.

11. Η δραστηριότητα της στάσης σχετίζεται άμεσα με τη δραστηριότητα του μηρυκασμού. Εμφανίζεται εντονότερη στο μέσο περίπου του χρόνου παραμονής των ζώων στους βοσκοτόπους, την ίδια περίοδο που παρατηρείται μείωση της βόσκησης και αύξηση του μηρυκασμού,
12. Ο μηρυκασμός εμφανίζει μέγιστες τιμές όταν οι βούβαλοι παρουσιάζουν έντονη τη δραστηριότητα της βύθισης. Τα ζώα δεν μηρυκάζουν τις 2 πρώτες ώρες της πρωινής περιόδου βόσκησης και κατά τη διάρκεια της απογευματινής περιόδου βόσκησης.
13. Η δραστηριότητα της βύθισης εμφανίζει τρεις διακεκριμένες περιόδους στη διάρκεια της ημέρας: η πρώτη το πρωί (με τη μικρότερη χρονική διάρκεια) πριν την έναρξη της βόσκησης, η δεύτερη κατά τις μεσημεριανές ώρες, και η τρίτη (με τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια) στη λήξη της βόσκησης. Οι περίοδοι βύθισης εναλλάσσονται με τις δύο περιόδους βόσκησης.
14. Οι βούβαλοι πίνουν νερό σταθερά καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας, χωρίς ιδιαίτερες μεταβολές στο χρόνο που αφιερώνουν.
15. Η δραστηριότητα της ανάπαυσης δεν πραγματοποιείται τις 3 πρώτες ώρες μετά την έναρξη της βόσκησης και τις 2 ώρες πριν τη λήξη της.
16. Οι βούβαλοι βόσκουν κατά κύριο λόγο στους κοινόχρηστους βοσκοτόπους και κατά δεύτερο στα υπολείμματα των καλλιεργειών. Οι τεχνητοί λειμώνες καλύπτουν πολύ μικρό ποσοστό των διατροφικών αναγκών των ζώων, λόγω μικρής έκτασης.
17. Τα κοινόχρηστα λιβάδια βόσκονται κατ'αποκλειστικότητα από το μήνα Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Τα υπολείμματα των καλλιεργειών παρέχουν βοσκήσιμη ύλη συμπληρωματικά με τα κοινόχρηστα λιβάδια από τον Αύγουστο έως και τον Φεβρουάριο. Οι τεχνητοί λειμώνες χρησιμοποιούνται για βόσκηση μόνο τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Ελληνικός βούβαλος (Greek buffalo *Bubalus bubalis*) ανήκει στις απειλούμενες υπό εξαφάνιση αυτόχθονες φυλές αγροτικών ζώων στη χώρα μας, όπου εκτρέφεται σε υγροτόπους της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας. Το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού των Ελληνικών βουβάλων (80%) βρίσκεται συγκεντρωμένο στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε η περιοχή αυτή για να πραγματοποιηθεί η παρούσα έρευνα.

Σκοπός της εργασίας ήταν η διερεύνηση της συμπεριφοράς κατά τη βόσκηση των βουβάλων στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης. Πιο συγκεκριμένα μελετήθηκαν οι δραστηριότητες των βουβάλων κατά τη βόσκηση, οι διαδρομές που πραγματοποιούν, η ημερήσια κατανομή των δραστηριοτήτων και, τέλος, η χρησιμοποίηση των φυσικών πόρων της περιοχής έρευνας.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στο Λιμνοχώρι του Νομού Σερρών κατά το χρονικό διάστημα Νοέμβριος 2011 έως Οκτώβριος 2012. Τα ζώα ανήκαν στη φυλή του Ελληνικού βουβάλου. Οι δραστηριότητες που επιλέχθηκε να μελετηθούν ήταν η βόσκηση, η μετακίνηση, η βύθιση, η στάση, ο μηρυκασμός, η κατανάλωση νερού και η ανάπαυση. Οι φυσικοί πόροι αποτελούνταν από τα κοινόχρηστα λιβάδια, τα εποχιακά υπολείμματα και τους τεχνητούς λειμώνες. Για την πραγματοποίηση του πειράματος εφαρμόστηκε η μέθοδος της εστιακής δειγματοληψίας σε έξι ενήλικους θηλυκούς βουβάλους, οι οποίοι σημάνθηκαν και ακολουθούνταν συνεχώς κατά τη διάρκεια της βόσκησης. Οι δραστηριότητές τους κατά τη βόσκηση καθώς και οι φυσικοί πόροι τους οποίους χρησιμοποιούσαν καταγράφονταν σε φύλλα πρωτοκόλλου παρατηρήσεων. Τα δεδομένα που ελήφθησαν μετά το τέλος διεξαγωγής του πειράματος αναλύθηκαν στατιστικά με το στατιστικό πακέτο SPSS 2003.

Από την έρευνα προέκυψε ότι οι βούβαλοι διένυαν τη μεγαλύτερη απόσταση το καλοκαίρι, παραμένοντας στα βοσκοτόπια περισσότερες ώρες ημερησίως. Η βόσκηση αποτελούσε την κύρια δραστηριότητα των βουβάλων. Ακολουθούσαν η μετακίνηση, η βύθιση, η στάση, ο μηρυκασμός, η κατανάλωση νερού και η ανάπαυση. Η μετακίνηση διατηρήθηκε σταθερή στη διάρκεια του έτους. Η δραστηριότητα της βύθισης διαρκούσε

περισσότερο χρόνο το καλοκαίρι και λιγότερο την άνοιξη και το φθινόπωρο. Οι βούβαλοι δεν βυθίζονταν το χειμώνα. Η δραστηριότητα της στάσης ήταν εντονότερη το φθινόπωρο και το καλοκαίρι σε σχέση με την άνοιξη και το χειμώνα. Η δραστηριότητα του μηρυκασμού είχε τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια το καλοκαίρι και τη μικρότερη το χειμώνα. Οι βούβαλοι αφιέρωναν περισσότερο χρόνο στην κατανάλωση νερού και την ανάπαυση το καλοκαίρι.

Η βόσκηση παρουσίασε δύο διακεκριμένες περιόδους στη διάρκεια της ημέρας, μία το πρωί και μία το απόγευμα. Η πρωινή περίοδος διαρκούσε 4-5 ώρες και η απογευματινή 2 ώρες. Η δραστηριότητα της μετακίνησης στη διάρκεια της ημέρας έτεινε να είναι μέγιστη όταν η δραστηριότητα της βόσκησης ήταν ελάχιστη. Η δραστηριότητα της στάσης ήταν εντονότερη τις μεσημεριανές ώρες, όταν μειωνόταν η βόσκηση και αυξανόταν η δραστηριότητα του μηρυκασμού. Ο μηρυκασμός σχετιζόταν άμεσα και με τη βύθιση. Οι βούβαλοι δεν μηρύκαζαν για 2 ώρες μετά την έξοδό τους στη βοσκή και κατά την απογευματινή περίοδο βόσκησης. Η βύθιση στη διάρκεια της ημέρας εναλλασσόταν με τη βόσκηση και λάμβανε χώρα νωρίς το πρωί -πριν την έναρξη της βόσκησης, τις μεσημεριανές ώρες και πριν τη λήξη της βόσκησης. Η δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού διατηρήθηκε σταθερή καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας. Τα ζώα δεν αναπαύονταν τις 3 πρώτες πρωινές ώρες και 2 ώρες πριν τη λήξη της βόσκησης.

Οι βούβαλοι έβοσκαν στα κοινόχρηστα λιβάδια καθ'όλη τη διάρκεια του έτους και κατ'αποκλειστικότητα από το Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Τα υπολείμματα των καλλιεργειών και οι τεχνητοί λειμώνες βόσκονταν εναλλακτικά στη διάρκεια του έτους. Τα υπολείμματα των καλλιεργειών παρείχαν βοσκήσιμη ύλη συμπληρωματικά με τα κοινόχρηστα λιβάδια από τον Αύγουστο έως και τον Φεβρουάριο ενώ οι τεχνητοί λειμώνες χρησιμοποιούνταν για βόσκηση μόνο τους μήνες Οκτώβριο και Νοέμβριο.

Λέξεις-κλειδιά: Ελληνικός βούβαλος, βόσκηση, δραστηριότητες, συμπεριφορά, φυσικοί πόροι, υγρότοποι

Grazing behaviour of the Greek buffaloes at the area of the Lake Kerkini, northern Greece

MSc Thesis

by Eleni T. Tsiobani

ABSTRACT

The Greek buffalo (*Bubalus bubalis*) is an endangered autochthonous race of farm animals in our country, where it is raised in wetlands of Central and Northern Greece. The biggest part (80%) of the country's buffalo population is located in the area of the Lake Kerkini at Serres Prefecture in Northern Greece. For this reason, this particular area was selected for the present research to be carried out.

The aim of this research was to investigate the buffaloes' grazing behaviour at the area of the Lake Kerkini. More specifically, their grazing activities, the travel distance during the grazing day, the diurnal pattern of these activities, and the use of forage resources by buffaloes of the research area were studied.

The research was conducted at Limnochori of Serres Prefecture from November, 2011 to October, 2012. The activities that was selected to be studied were grazing (eating herbage or walking while sniffing the ground), moving (walking without grazing), wallowing, standing (standstill), ruminating, drinking and lying (sitting on the ground). Communal rangelands, crop residues and artificial pastures constituted the forage resources. The method of focal sampling was implemented to six female adult buffaloes, that were labeled and being followed continuously during grazing. Their activities as well as the forage resources that the animals used during grazing were recorded to observation protocol sheets. At the end of the experiment, the selected data were statistically analyzed with the use of the statistical package SPSS 2003.

The longer distance traveled by buffaloes was observed during summer, spending daily more hours grazing at grasslands. The activity of grazing was the main activity of buffaloes, followed by moving, wallowing, standing, ruminating, drinking and lying. Moving tended to remain stable throughout the year. Wallowing lasted longer during summer and less during spring and autumn. Buffaloes did not wallow during winter.

Standing seemed to be more intensive during autumn and summer in comparison to spring and winter. Buffaloes ruminated for longer periods at summer while the opposite was recorded during winter months. Buffaloes spend more time drinking and lying during summer.

Grazing had two discrete periods diurnally, one in the morning and one in the afternoon. The morning period lasted 4-5 hours while the afternoon period lasted only two. During the day moving seemed to reach its peak when grazing was minimum. Standing tended to be more intensive during noon hours, when grazing seemed to wane and ruminating tended to increase. Ruminating seemed to be in direct relation with wallowing. Buffaloes did not ruminate for two hours after grazing had started and during the afternoon period of grazing. Wallowing during the hot day seemed to be the alternative activity to grazing. It took place early in the morning – before grazing had started, during noon hours and before the end of grazing. Drinking was an activity with stable rhythm during the day. Finally, buffaloes did not lye for the first 3 hours after grazing had started and for 2 hours before grazing had ended.

Buffaloes grazed mainly at the natural grasslands throughout the year and exclusively from March to July. Crop residues and artificial pastures were grazed alternatively to natural grasslands. The former provided herbage to animals additionally to communal grasslands from August to February, while the latter were used for grazing only October and November.

Key-words: Activities, behaviour, Greek buffalo, natural resources, wetlands

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΕΣ

- Πίνακας 1.** Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού αγροτικών ζώων παγκοσμίως (έτη 1961-2011) (οι αριθμοί αντιστοιχούν σε εκατομμύρια ζώων)..... 4
- Πίνακας 2.** Γεωγραφική κατανομή βουβάλων παγκοσμίως (έτη 1961-2011) (οι αριθμοί αντιστοιχούν σε εκατομμύρια ζώων)..... 5
- Πίνακας 3.** Ημερήσια διάρκεια παραμονής στα λιβάδια (h) και απόσταση (km) που διένυαν ημερησίως οι βούβαλοι στη διάρκεια του έτους..... 25
- Πίνακας 4.** Χρονική διάρκεια (min) των διάφορων δραστηριοτήτων των βουβάλων κατά τη διάρκεια της βόσκησης..... 30

ΕΙΚΟΝΕΣ

- Εικόνα 1.** «Γαλάζια μάτια» σε Ελληνικό βούβαλο στην περιοχή έρευνας..... 7
- Εικόνα 2.** Νομός Σερρών (κόκκινο χρώμα)..... 14
- Εικόνα 3.** Η τεχνητή Λίμνη Κερκίνη, στο ΒΔ τμήμα του Νομού Σερρών..... 14
- Εικόνα 4.** Ανάγλυφη απεικόνιση της ευρύτερης περιοχής έρευνας. Με μπλε γραμμή οριοθετείται η προστατευόμενη περιοχή. Βόρεια της λίμνης Κερκίνης, χιονισμένο, απεικονίζεται το όρος Κερκίνη (Μπέλλες). Η περιοχή όπου πραγματοποιήθηκε η έρευνα, είναι το Λιμνοχώρι, που εντοπίζεται ανατολικά της λίμνης. 15
- Εικόνα 5.** Άποψη της περιοχής έρευνας μπροστά από τις εγκαταστάσεις εκτροφής των βουβάλων..... 21
- Εικόνα 6.** Βούβαλοι που χρησιμοποιήθηκαν ως πειραματικά ζώα, με εμφανείς τους αριθμούς μαρκαρίσματος στα πλευρά τους. 22
- Εικόνα 7.** Διαδρομές που διανύθηκαν από τους βουβάλους κατά τη διάρκεια της βόσκησης στο χρονικό διάστημα διεξαγωγής του πειράματος. 27
- Εικόνα 8.** Βούβαλοι βόσκουν στα πλαϊνά του αναχώματος της Λίμνης Κερκίνης. ... 28
- Εικόνα 9.** Βούβαλοι που βυθίζονται στο νερό κατά τη διάρκεια του θέρους..... 28

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

- Διάγραμμα 1.** Μέση θερμοκρασία, Μέση υγρασία και Ύψος βροχόπτωσης στην περιοχή της Λίμνης Κερκίνης (Νοέμβριος 2011-Οκτώβριος 2012)..... 17
- Διάγραμμα 2.** Ποσοστό % του ημερήσιου χρόνου της κάθε δραστηριότητας των βουβάλων κατά τη διάρκεια της βόσκησης..... 31
- Διάγραμμα 3.** Ημερήσια διακύμανση (ποσοστά % του χρόνου κατά τη βόσκηση) των δραστηριοτήτων της βόσκησης, της μετακίνησης, της στάσης και του μηρυκασμού..... 41
- Διάγραμμα 4.** Ημερήσια διακύμανση (ποσοστά % του χρόνου κατά τη βόσκηση) των δραστηριοτήτων της βύθισης, της κατανάλωσης νερού και της ανάπαυσης..... 45
- Διάγραμμα 5.** Ποσοστό του χρόνου που αφιέρωναν οι βούβαλοι για βόσκηση στις διαθέσιμες πηγές βοσκήσιμης ύλης 48
- Διάγραμμα 6.** Ποσοστό (%) του χρόνου που αφιέρωναν οι βούβαλοι για βόσκηση στα κοινόχρηστα λιβάδια, στα εποχιακά υπολείμματα και στους τεχνητούς λειμώνες..... 49

ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Ιστόγραμμα 1. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της βόσκησης ημερησίως.....	32
Ιστόγραμμα 2. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της μετακίνησης ημερησίως.....	33
Ιστόγραμμα 3. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της βύθισης ημερησίως.....	34
Ιστόγραμμα 4. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της στάσης ημερησίως.....	36
Ιστόγραμμα 5. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα του μηρυκασμού ημερησίως.....	37
Ιστόγραμμα 6. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της κατανάλωσης νερού ημερησίως.....	38
Ιστόγραμμα 7. Χρονική διάρκεια (σε min) που αφιέρωναν οι βούβαλοι στη δραστηριότητα της ανάπαυσης ημερησίως.....	39

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Altmann J. (1974). Observational Study of Behavior: Sampling Methods. *Behaviour*. 49 (3-4) : 227-266(40).
- Antkowiak I., Pytlewski J., Purczynska A. and Skrzypek R. (2012). A preliminary study of the behaviour of water buffaloes (*Bubalus bubalis*) imported to Poland (Short Communication). *Archiv Tierzucht*. 55 (5) : 415-419.
- Arnold G.W. (1982). Some factors affecting the grazing behaviour of sheep in winter in New South Wales. *Applied Animal Ethology*. 8 : 119-125.
- Bampidis V., Nistor E., Skapetas B., Christodoulou V., Chatziplis D., Mitsopoulos I., Lagka V. (2012) Effect of Parity and Calving Month on Milk Production and Quality of Greek Buffalo (*Bubalus bubalis*) *Animal Science and Biotechnologies*. 45 (2) : 216-220.
- Baumont R., Prache S., Meuret M. and Morhand Fehr P. (2000). How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. *Livestock Production Science*. 61(1) : 15-28.
- Beekman J.H. and Prins H.H.T. (1989). Feeding strategies of sedentary large herbivores in East Africa, with emphasis on the African buffalo, *Syncerus caffer*. *African Journal of Ecology*. 27 : 129-147.
- Blackshaw J. (2003). Grazing animal management and behaviour. In: Notes on some topics in applied animal behaviour (Blackshaw, J.K.). School of Veterinary Science, University of Queensland, p. 39-44.
- Borghese A. (2005). Buffalo production and research. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Regional Office of Europe. Rome.
- Borghese A. (2011). Situation and Perspectives of Buffalo in the world, Europe and Macedonia. *Macedonian Journal of Animal Science*. 1 (2) : 281-296
- Borghese A. (2011a). Development and perspective of Buffalo and Buffalo market in Europe and Near East. SAVE Foundation. Report from the International Workshop on Conservation of autochthonous Buffalo in Southeast Europe. 6-7 May, Sighisoara, Romania.

- Borghese A. and Mazzi M. (2005). Buffalo Population and Strategies in the World. In Borghese A. (ed.) Buffalo Production and Research. REU Technical Series 67. Inter-regional Cooperative Research Network on Buffalo, FAO Regional Office for Europe, Rome. p. 1-39
- Cockrill R. (1974). The husbandry and health of the domestic buffalo. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Cockrill R. (1977). The water buffalo. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Animal Production and Health Series. No4. Rome.
- Crivelli A.J., Grillas P. and Lacaze B. (1995) Environmental auditing. Responses of Vegetation to a Rise in Water Level at Kerkini Reservoir (1982-1991), a Ramsar Site in Northern Greece. *Environmental Management*. 19 (3) : 417-430.
- De Rosa G., Grasso F., Braghieri A., Bilancione A., Di Francia A. and Napolitano F. (2009). Behavior and milk production of buffalo cows as affected by housing system. *Journal of Dairy Sciences*. 92 : 907-912.
- De Rosa G., Grasso F., Pacelli C., Napolitano F. and Winckler Ch. (2009a). The welfare of dairy buffalo. Review article. *Italian Journal of Animal Sciences*. 8 : 103-116.
- Dudzinski M.L. and Arnold G.W. (1979). Factors influencing the grazing behaviour of sheep in a Mediterranean climate. *Applied Animal Ethoogy*. 5 : 125-144.
- Dumont B., Maillard J.F. and Petot M. (1999). The effect of the spatial distribution of plant species within the sward on the searching success of sheep when grazing. *Grass and Forage Science*. 55 : 138-145.
- EFABIS (2012). European Farm Animal Biodiversity Information System. Ιστοσελίδα <http://efabis.tzv.fal.de/>
- FAO (2000). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Water buffalo: An asset undervalued. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, pages 6.
- FAO (2007). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Breeds currently recorded in the Global Databank for Animal Genetic Resources. Rome, Italy, pages 155.

- FAOSTAT (2011). Statistics Division of Food and Agriculture Organization of the United Nations. Ιστοσελίδα <http://faostat3.fao.org/home/index.html>
- Field C.R., Harrington G.N. and Pratchett D. (1973). A Comparison of the grazing preferences of buffalo (*Syncerus caffer*) and Ankole cattle (*Bos indicus*) on three different pastures. *East African Wildlife Journal*. 11 : 19-29.
- Gentry A., Clutton-Brock J. and Groves C.P. (2004). The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science*. 31 : 645-651.
- Georgoudis A., Ligda Ch. and Boyazoglou J. (1994). Population characteristics of water buffaloes in Greek wetlands. In FAO Animal Genetic Resources Information, No 14, p.p. 79-90.
- Grimsdell J.J.R. and Field C.R. (1976). Grazing patterns of buffaloes in the Rwenzori National Park, Uganda. *East Africa Wildlife Journal*. 14 : 339-344
- Groves C.P. (1971). Request for a declaration modifying Article 1 so as to exclude names proposed for domestic animals from Zoological Nomenclature. *Bulletin of Zoological Nomenclature*. 27 : 269-272.
- Hancock J. (1953). Grazing behaviour of cattle. *Animal Breeding Abstracts*. 21 : 1-13.
- Hawthorne L. Beyer 2002-2006. Hawth's Analysis Tools, Version 3.27
- Hurnik J.F., Webster A.B. and Siegel P.B. (1995). Dictionary of Farm Animal Behaviour (2nd Ed). Iowa State University Press.
- Hutchings M.R., Kyriazakis I., Papachristou T.G., Gordon I.J. and Jackson J. (2000). The herbivores' dilemma: trade-offs between nutrition and parasitism in foraging decisions. *Oecologia*. 124 : 242-251.
- Kassim H. and Baharin K. (1979). Grazing behaviour of the Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*). *Pertanika*. 2 (2) : 123-127.
- Khatri T.B., Shah D.N. and Mishra N. (2012). Wild Water Buffalo *Bubalus arnee* in Koshi Tappu Wildlife Reserve, Nepal: status, population and conservation importance. *Journal of Threatened Taxa*. 4 (14) : 3294-3301.
- Lewis J.G. (1978). Game domestication for animal production in Kenya: Shade behaviour and factors affecting the herding of eland, oryx, buffalo and zebu cattle. *Journal of Agricultural Sciences (Camb.)*. 90 : 587-595.

- Lyons R.K. and Machen R.V. (2000). Interpreting animal behaviour. Texas A&M University. Digital University Libraries. Available electronically from <http://hdl.handle.net/1969.1/86955>.
- Marai A.A.M. and Haebe I.F.M. (2010). Buffalo's biological functions as affected by heat stress — A review. *Livestock Science*. 127 : 89-109.
- Moioli B. and Borghese A. (2005). Buffalo Breeds and Management Systems. In Borghese A. (ed.) Buffalo Production and Research. REU Technical Series 67. Inter-regional Cooperative Research Network on Buffalo, FAO Regional Office for Europe, Rome. p. 51-76
- Mudgal V.D. (1988). Proceedings of the Second World Buffalo Congress, New Delhi, India, 12-17 December, p. 454.
- Napolitano F., Grasso F., Saltamacchia F., Martiniello P., Bilancione A., Pacelli C. and De Rosa G. (2007). Grazing behaviour of buffalo heifers. *Italian Journal of Animal Sciences*. 6 : 1256-1259.
- Pasha T.N. and Hayat Z. (2012). Present situation and future perspective of Buffalo production in Asia. *The Journal of Animal and Plant Science*. 22 (3) : 250-256
- Popenoe H., Bennett S.P., Chantalakhana Ch., Charles D.D., Cockrill W.R. and 23 others. (1981). The water buffalo: New prospects for an underutilized animal. Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation Board on Science and Technology for International Development Commission on International Relations National Research Council.
- Presicce G.A. (2007). Reproduction in the Water Buffalo. *Reproduction of Domesticated Animals*. 42 (2) : 24-32.
- Provenza F.D. (1997). Feeding Behavior of Herbivores in Response to Plant Toxicants. *Handbook of Plant and Fungal Toxicants*. 16 : 231-242.
- Rego O. and Almeida J. (1998). Effect of season and level of supplementation on behaviour of strip grazing dairy cows. Departamento de Zootecnia, Universidade de Evora, Portugal.

- Rosati A. and Van Vleck L.D. (2002). Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo *Bubalus bubalis* population. *Livestock Production Science*. 74 : 185–190.
- Ryan S.J. and Jordaan W. (2005). Activity patterns of African buffalo *Syncerus caffer* in the Lower Sabie Region, Kruger National Park, South Africa. *Koedoe*. 48(2) : 117–124.
- Schlecht E., Hiernaux P., Kadaoure I., Hulsebusch C. and Mahler F. (2006). A spatio-temporal analysis of forage availability and grazing and excretion behaviour of herded and free grazing cattle, sheep and goats in Western Niger. *Ecosystems and Environment*. 113 : 226-242.
- Sinclair A.R.E. (1974). The Natural regulation of Buffalo Populations in East Africa. IV. The Food Supply as a Regulating Factor, and Competition. *East African Wildlife Journal*. 12(4) : 291-311
- Singh C.V. and Barwal R.S. (2010). Buffalo Breeding Research and Improvement Strategies in India. Proceeding of the 9th World Buffalo Congress “The Buffalo in the World”. Buenos Aires, Argentina. p.p. 1024-1031.
- Smith C.A. (1961). Studies on the Northern Rhodesia *Hyparrhenia* veld 3: The effect on the growth and grazing behaviour of indigenous cattle of restricting their daily grazing time by night kraaling. *Journal of Agricultural Sciences*. 56 : 243-248.
- SPSS (2003). Statistical Package for Social Sciences.
- Stark M.A. (1986). Daily movement, grazing activity and diet of savanna buffalo, *Syncerus caffer brachyceros*, in Benoue-National-Park, Cameroon. *African Journal of Ecology*. 24 : 255–262.
- Stobbs T.H. (1970). Automatic measurement of grazing time by dairy cows on tropical grass and legume pastures. *Tropical Grasslands*. 4 : 237-244.
- van Raay, H.G.T. and de Leeuw, P.N. (1974). Fodder resources and grazing management in a savanna environment: An ecosystem approach. Occasional Papers No. 45. Institute of Social Studies, The Hague.
- Wikipedia (2012). Ιστοσελίδα www.wikipedia.org

- Winnie J.A., Cross P. and Getz W. (2008). Habitat quality and heterogeneity influence distribution and behavior in African buffalo (*Syncerus caffer*). *Ecology*. 89 (5) : 1457-1468.
- Winterbach H.E.K. (1999). Habitat utilization, activity patterns and management of Cape buffalo in the Willem Pretorius Game Reserve. Dissertation thesis. Faculty of Natural, Agricultural and Information Sciences. University of Pretoria.
- Yiakoulaki M.D., Kodona M.S., Mathur R. and Nastis A.S. (1998). Behaviour of goats in burned and unburned shrublands in northern Greece. In: V. Papanastasis & D. Peter (editors). *Ecological Basis of Livestock Grazing in Mediterranean Ecosystems*. International Workshop, Thessaloniki, 23-25 October 1997. European Commission, Science Research Development, EUR 18308 EN, pp. 231-234.
- Αληφακιώτης Θ., Παπανικολάου Κ., Στεργιόπουλος Ι., Νικολακάκης Ι. και 9 άλλοι (2003). Βοσκότοποι Ν. Σερρών (ορεινοί όγκοι Παγγαίου, Μενοικίου, Βροντούς, Αγκίστρου και Κερκίνης). Μελέτη υφιστάμενης κατάστασης και προτεινόμενη βελτίωση και διαχείριση. Από Ερευνητική Ομάδα του Τομέα Ζωικής Παραγωγής του Τμήματος Γεωπονίας του ΑΠΘ. Σέρρες. σελ. 367-444.
- Γεωργούδης Α. (1993). Διερεύνηση του Πληθυσμού και των Συστημάτων Παραγωγής των βουβάλων σε Ελληνικούς υγροτόπους. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων – Υγροτόπων και Τομέας Ζωικής Παραγωγής Τμήματος Γεωπονίας Α.Π.Θ., 64 σελ.
- ΔΑΟΚ Σερρών (2013). Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής Περιφερειακής Ενότητας Σερρών. Τμήμα Τοπογραφίας, Εποικισμού και Αναδασμού. Σέρρες.
- Δημητριάδης Ι.Ν. (1957). Γενική Ζωοτεχνία και μαθήματα Βοοτροφίας και Βουβαλοτροφίας. Πανεπιστημιακές παραδόσεις. Θεσσαλονίκη.
- ΕΓΣΑ (1987). Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς.
- ΕΚΒΥ (2012). Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων. Ιστοσελίδα http://www.ekby.gr/ekby/el/EKBY_Natura2000_el.html
- Κανονισμός (ΕΟΚ) (1992). Κανονισμός (ΕΟΚ) 2078/92 του Συμβουλίου της 30ής Ιουνίου 1992, σχετικά με μεθόδους γεωργικής παραγωγής, που συμμορφώνονται με τις

απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος, καθώς και με τη διατήρηση του φυσικού χώρου.

ΚΓΒΖ (2012). Κέντρο Γενετικής Βελτίωσης Ζώων Νέας Μεσήμβριας. Νέα Μεσήμβρια Θεσσαλονίκης.

ΚΣΒΕ (2011). Κτηνοτροφικός Συνεταιρισμός Βουβαλοτρόφων Ελλάδος. Βυρώνεια Σερρών.

ΚΥΑ 280/8-9-1997 (1997). Κοινή Υπουργική Απόφαση (αρ. πρωτ. 343571/4969/8-9-1997) των Υπουργών Γεωργίας και Οικονομικών «Κανονισμός (ΕΟΚ) 2078/92 του Συμβουλίου της 30^{ης} Ιουνίου 1992, σχετικά με μεθόδους γεωργικής παραγωγής, που συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις προστασίας του Περιβάλλοντος, καθώς και με τη διατήρηση του φυσικού χώρου – Πρόγραμμα για διατήρηση σπάνιων φυλών αγροτικών ζώων (Βοοειδή, Πρόβατα, Αίγες και Ιπποειδή)».

Μετεωρολογικός Σταθμός Χρυσοχωράφων (2012). Χρυσοχώραφα Σερρών. Ιστοσελίδα <http://xrysochorafa.meteoclub.gr>

Παπανικολάου Κ. (2004). Τεχνική της βόσκησης. Πανεπιστημιακές παραδόσεις του μαθήματος Συμπεριφορά Ζώων. Α.Π.Θ.

Προσωπική επικοινωνία (2012).

Τσιομπάνη Ε., Γιακουλάκη Μ., Χασάναγας Ν., Παπανικολάου Κ. (2013). Διερεύνηση του συστήματος εκτροφής βουβαλιών στην περιοχή της λίμνης Κερκίνης του Νομού Σερρών. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Τεχνολογίας Ζωικής Παραγωγής. 8 Φεβρουαρίου 2013. Θεσσαλονίκη. (Υπό έκδοση).

ΥΠΑΑΤ - ΕΘΙΑΓΕ - ΕΛΟΓΑΚ (2011). Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων – Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας – Ελληνικός Οργανισμός Γάλακτος και Κρέατος. Αυτόχθονες Φυλές Αγροτικών Ζώων. Ιανουάριος. Θεσσαλονίκη. 1^η έκδοση.

ΦΔΛΚ (2012). Φορέας Διαχείρισης Λίμνης Κερκίνης. Κερκίνη Σερρών. Ιστοσελίδα www.kerkini.gr

ΦΕΚ 3465/Β'/28-12-2012 (2012). Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως αρ. 3465, τεύχος Β', 28-12-2012, Αρ. Απόφασης 11247 της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής. «Αποτελέσματα της Απογραφής Πληθυσμού – Κατοικιών 2011 που αφορούν στο Μόνιμο Πληθυσμό της Χώρας».

ΦΕΚ 98/τ.ΑΑΠ/8-11-2006 (2006). Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως αρ. 98, τεύχος Αναγκαστικών Απαλλοτριώσεων και Πολεοδομικών Θεμάτων, 8-11-2006, Αρ. Κοινής Υπουργικής Απόφασης 42699. «Χαρακτηρισμός του υγροτόπου Λίμνης Κερκίνης και της ευρύτερης περιοχής του ως Εθνικού Πάρκου και καθορισμός χρήσεων, όρων και περιορισμών δόμησης».