

Επίδραση της βόσκησης στη διαμόρφωση της δομής των κοινοτήτων των πτηνών της ψευδαλπικής ζώνης

Ε. Κοτσώνας¹, Δ. Μπακαλούδης¹, Χ. Βλάχος¹, Ε.Μ. Αβραάμ²

¹ Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Λιβαδοπονίας-Άγριας Πανίδας & Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας & Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων

² Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Τομέας Λιβαδοπονίας-Άγριας Πανίδας & Ιχθυοπονίας Γλυκέων Υδάτων, Εργαστήριο Δασικών Βοσκοτόπων, Τ.Θ. 241, 54124 Θεσσαλονίκη, Τηλ.: ++302310992684, email: kotsonas@for.auth.gr

Περίληψη

Η κτηνοτροφία ασκείται στην περιοχή της Μεσογείου για τουλάχιστον δέκα χιλιετίες διαδραματίζοντας σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση τόσο του τοπίου όσο και των κοινοτήτων των πτηνών. Οι κλιματολογικές συνθήκες της Μεσογείου οδήγησαν στην εδραίωση της μετακινούμενης κτηνοτροφίας χαρακτηριστικό της οποίας είναι η εποχική εκμετάλλευση των λιβαδιών της ψευδαλπικής ζώνης. Η βόσκηση σε αυτά τα οικοσυστήματα επηρεάζει τη φυτοκάλυψη και τη σύνθεση της βλάστησης με αντίκτυπο στην ορνιθοπανίδα. Στην παρούσα εργασία εκτιμήθηκε η ετερογένεια της δομής των κοινοτήτων των πτηνών με τη χρήση Διαδικασιών Πολλαπλής Απόκρισης (MRPP) και Ανάλυση Ειδών Δεικτών (ISA), σε τρεις εντάσεις βόσκησης (απουσία, χαμηλή, υψηλή), σε ποολίβαδα της ψευδαλπικής ζώνης στη Νότια Πίνδο το 2016. Οι κοινότητες των πτηνών παρουσίασαν σημαντική ετερογένεια μεταξύ των τριών εντάσεων βόσκησης ($P < 0,05$). Επίσης, βρέθηκαν είδη δείκτες με σταθερή παρουσία ως προς μια κατηγορία έντασης βόσκησης. Η Σιταρήθρα (*Alauda arvensis*), ο Σταχτοπετρόκλης (*Oenanthe oenanthe*), ο Καστανολαίμης (*Saxicola rubetra*), το Φάνετο (*Linnaria canabinna*), η Δεντροσταρήθρα (*Lullula arborea*) και το Χρυσοσίχλονο (*Emberiza citrinella*) ευνοήθηκαν από το καθεστώς υψηλής έντασης βόσκησης. Αντίθετα, η Χαμοκελάδα (*Anthus campestris*) παρουσίασε σταθερότερη εμφάνιση σε καθεστώς χαμηλής έντασης βόσκησης ενώ ο Τσιφτάς (*Emberiza calandra*) και το Βουνοσίχλονο (*Emberiza cia*) σε απουσία βόσκησης. Η βόσκηση των κτηνοτροφικών ζώνων διαμορφώνει το τοπίο της ψευδαλπικής ζώνης με σημαντικό αντίκτυπο στην ετερογένεια των κοινοτήτων των πτηνών, επιδρώντας θετικά ή αρνητικά στην παρουσία των διαφόρων ειδών της ορνιθοπανίδας.

Λέξεις κλειδιά: μετακινούμενη κτηνοτροφία, ορνιθοπανίδα, Πίνδος, ποολίβαδα, ένταση βόσκησης.

Εισαγωγή

Τα τοπία της ευρώπης παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία αντικατοπτρίζοντας την ιστορική παρουσία του ανθρώπου (Blondel et al. 2010). Στην περιοχή της Μεσογείου, η κτηνοτροφία ασκείται για δέκα χιλιετίες, με αρκετές περιοχές να βόσκονται για πάνω από 5000 χρόνια επιδρώντας στη χωρική ετερογένεια του τοπίου και στη βιοποικιλότητα (Henkin et al. 2007, Blondel et al. 2010). Λόγω των ιδιαίτερων κλιματικών συνθηκών στην περιοχή της Μεσογείου αναπτύχθηκε η ποιμνιακή μετακινούμενη εκτροφή, η οποία περιλάμβανε τη μετακίνηση των κοπαδιών δύο φορές το χρόνο από τα θερινά, ορεινά λιβάδια προς τα χειμαδιά της πεδινής ζώνης και αντίστροφα, να αποτελεί ένα σύστημα εκπληκτικής προσαρμογής (Blondel et al. 2010).

Η βόσκηση αποτελεί ένα διαχειριστικό εργαλείο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας (Dostálek and Frantík 2008) με σημαντικές επιπτώσεις σε αυτή (Evans et al. 2006). Μια από τις κύριες επιπτώσεις της βόσκησης είναι η αύξηση της δομικής ποικιλότητας της βλάστησης, και συνεπώς του αριθμού των κατάλληλων μικροενδιαιτημάτων για μια μεγάλη ποικιλία ειδών (Walk and Warner 2000).

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση της επίπτωσης διαφορετικών επιπέδων έντασης βόσκησης στην ετερογένεια των κοινοτήτων των πτηνών των λιβαδικών εκτάσεων της ψευδαλπικής ζώνης.

Μέθοδοι και υλικά

Περιοχή μελέτης

Τα λιβάδια της ψευδαλπικής ζώνης στη Νότια Πίνδο χρησιμοποιούνται ετησίως κατά τη θερινή περίοδο (Μάιο-Οκτώβριο) από συγκεκριμένο αριθμό κοπαδιών, εκτρεφόμενων σύμφωνα με το σύστημα της μετακινούμενης κτηνοτροφίας. Η ένταση της βόσκησης εκτιμήθηκε έπειτα από συνεντεύξεις των κτηνοτρόφων της περιοχής και τα υπό μελέτη λιβάδια επιλέχθηκαν με βάση τον αριθμό των βόσκοντων ζώων ως εξής:

Λιβάδια τα οποία δεν βόσκονται. Το συνιδιόκτητο δάσος Κατούνας εκτείνεται στα Βόρεια Άγραφα και έχει έκταση 712 εκτάρια από τα οποία το 60% καλύπτεται από λιβαδικές εκτάσεις και το μέγιστο υψόμετρο φτάνει τα 1935 μέτρα. Από το 1998 η έκταση τέθηκε υπό περιβαλλοντική διαχείριση με σημαντικότερο μέτρο την απαγόρευση της βόσκησης (Βέργος και συν. 2009).

Λιβάδια χαμηλής έντασης βόσκησης. Η περιοχή μελέτης ανήκει στην Ειδική Ζώνη Διατήρησης GR1440002 - Κερκέτιο Όρος (Κόζιακας) του δικτύου Φύση 2000 (Natura 2000). Βρίσκεται ΒΔ του Δημοτικού Διαμερίσματος Στουρναραϊκών Τρικάλων και το μέγιστο υψόμετρο της περιοχής φτάνει τα 2066 μέτρα (κορυφή Λουπάτα). Τα συγκεκριμένα λιβάδια έχουν έκταση 424 εκτάρια και βόσκονται κατά τη θερινή περίοδο από δυο κοπάδια αιγοπροβάτων τα οποία αριθμούν περίπου 900 ζώα.

Λιβάδια υψηλής έντασης βόσκησης. Η περιοχή μελέτης ανήκει στο Εθνικό Πάρκο Τζουμέρκων - Περιστερίου και χαράδρας Αράχθου και βρίσκεται στο ΒΑ τμήμα του Δημοτικού Διαμερίσματος Χαλικίου Τρικάλων. Η περιοχή ανήκει στο όρος Λάκμος (Περιστέρι) και χαρακτηρίζεται από την έντονη παρουσία κοπαδιών αιγοπροβάτων ποιμνιακής μετακινούμενης κτηνοτροφίας. Στην υπό μελέτη λιβαδική έκταση (421 εκτάρια) βόσκουν τρία κοπάδια αιγοπροβάτων τα οποία αριθμούν περίπου 3500 ζώα.

Καταγραφή ορνιθοπανίδας

Η καταγραφή της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της καταμέτρησης σε σταθερή έκταση (Bibby et al. 2000) κατά την αναπαραγωγική περίοδο (Ιούνιο – Ιούλιο) του 2016. Συνολικά, τοποθετήθηκαν 60 δειγματοληπτικές επιφάνειες, ανά 20 σε λιβάδια με διαφορετικό καθεστώς έντασης βόσκησης (απουσία, χαμηλή, υψηλή). Η απόσταση μεταξύ των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν τουλάχιστον 200 μέτρα. Η καταγραφή των ατόμων διαρκούσε 15 λεπτά και γινόταν σε κύκλο ακτίνας 50 μέτρων. Κατά τα 5 πρώτα λεπτά της καταγραφής ο παρατηρητής παρέμενε ακίνητος στο κέντρο του σημείου ενώ στο υπόλοιπο διάστημα γινόταν αθόρυβη μετακίνησή του σε κατάλληλα σημεία εντός της επιφάνειας όπου γινόταν στάση για παρατήρηση και ακρόαση των ειδών. Αυτή η μέθοδος είναι πολύ χρήσιμη όταν γίνεται σύγκριση της δομής των κοινοτήτων σε ενδιαίτηματα με διαφορετική πυκνότητα βλάστησης (Bibby et al. 2000). Σε κάθε δειγματοληπτική επιφάνεια πραγματοποιήθηκαν δυο επαναλήψεις κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου και η μέγιστη τιμή καταγραφής χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της αφθονίας των ειδών. Οι καταγραφές ξεκινούσαν νωρίς το πρωί έως τις 11 π.μ. Καταγραφές δεν πραγματοποιούνταν σε ημέρες με βροχή και όταν η ταχύτητα του ανέμου ξεπερνούσε τα 5 μποφόρ.

Ανάλυση δεδομένων

Η σύγκριση της ομοιογένειας των κοινοτήτων των πτηνών μεταξύ των διαφορετικών κατηγοριών έντασης βόσκησης ελέγχθηκε με Διαδικασίες Πολλαπλής Απόκρισης (MRPP) (McCune and Grace 2002). Οι κατηγορίες έντασης βόσκησης χρησιμοποιήθηκαν σαν ομαδοποιημένη μεταβλητή για τον έλεγχο διαφορών μεταξύ των κοινοτήτων. Για τον έλεγχο της ομοιογένειας χρησιμοποιήθηκε η μήτρα απόστασης με το δείκτη του Sørensen (Bray-Curtis) ο οποίος θεωρείται ένας από τους πιο αποτελεσματικούς για τον έλεγχο ομοιογένειας (McCune and Grace 2002). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε Ανάλυση των Ειδών Δεικτών (ISA) (Dufrêne and Legendre 1997) με σκοπό τον έλεγχο των ειδών που εμφανίζουν ιδιαίτερη σταθερότητα προς μια κατηγορία έντασης βόσκησης. Οι δείκτες για κάθε είδος κυμαίνονταν από το 0 έως το 100 υποδεικνύοντας καθόλου έως τέλεια ένδειξη αντίστοιχα. Η σημαντικότητα των δεικτών κάθε είδους αξιολογήθηκε με τη μέθοδο Monte Carlo και κάθε δείγμα επαναποθετήθηκε τυχαία στις κατηγορίες βόσκησης 1000 φορές. Όλες οι αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου PC-ORD 5 (McCune and Mefford 1999) και το επίπεδο σημαντικότητας καθορίστηκε ως $\alpha = 0,05$.

Αποτελέσματα

Η σύνθεση των ειδών διέφερε μεταξύ των τριών κατηγοριών έντασης βόσκησης (Sørensen: $T = -14,03$; $P < 0.001$) και η ετερογένεια εντός των κατηγοριών πλησιάζει αυτή που αναμενόταν από τύχη (Sørensen: $A = 0,223$). Από την επιμέρους σύγκριση της ομοιογένειας των κοινοτήτων των πτηνών των κατηγοριών έντασης βόσκησης κατά ζεύγη παρατηρήθηκε ετερογένεια των κοινοτήτων των πτηνών μεταξύ όλων των κατηγοριών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Σύγκριση ομοιογένειας των κοινοτήτων των πτηνών μεταξύ τριών κατηγοριών έντασης βόσκησης και πολλαπλές μετρήσεις μεταξύ των ζευγών των κατηγοριών έντασης με το δείκτη του Sørensen χρησιμοποιώντας την ανάλυση διαδικασιών πολλαπλής απόκρισης (MRPP).

Μήτρα αποστάσεων	δ υπό μηδενική υπόθεση				Στατιστικό		
	Παρατηρούμενο δ	Αναμενόμενο δ	Διακύμανση δ	Κυρτότητα δ	T	A	P-τιμή
Sørensen	0,388	0,5	0,633	-0,81	-14,03	0,223	<0,001
<i>Πολλαπλές συγκρίσεις</i>							
					-10,1	0,187	<0,001
					-15,55	0,268	<0,001
					-4,3	0,062	0,001

Συνολικά, στην περιοχή μελέτης παρατηρήθηκαν 28 είδη πτηνών, από τα οποία 20 βρέθηκαν σε λιβάδια υπό καθεστώς υψηλής έντασης βόσκησης, 19 σε λιβάδια υπό καθεστώς χαμηλής έντασης βόσκησης και 16 σε αβόσκητα λιβάδια. Από το σύνολο των ειδών που παρατηρήθηκαν στην περιοχή έρευνας τα εννέα αποτελούσαν είδη δείκτες λιβαδικών εκτάσεων μιας συγκεκριμένης κατηγορίας έντασης βόσκησης (Πίνακας 2). Από αυτά, έξι είδη ευνοήθηκαν από το καθεστώς υψηλής έντασης βόσκησης, ένα είδος από το καθεστώς χαμηλής έντασης βόσκησης ενώ, δυο είδη εμφάνιζαν σταθερότερη παρουσία σε απουσία βόσκησης.

Συγκεκριμένα, η Σιταρήθρα (*Alauda arvensis*) είχε υψηλή συγκέντρωση σε λιβάδια υπό καθεστώς υψηλής έντασης βόσκησης ($IV = 60$; $P = 0,001$) (60% Σχετική Αφθονία) ενώ ήταν παρούσα σε όλες τις επιφάνειες στη συγκεκριμένη κατηγορία (100% Σχετική Συχνότητα). Το Χρυσοτσίχλο (*Emberiza citrinella*) είναι είδος δείκτης των λιβαδιών υψηλής έντασης βόσκησης ($IV = 38,1$; $P = 0,004$) με το 85% των παρατηρήσεων του είδους στη συγκεκριμένη κατηγορία και συγκεκριμένα στο 45% των επιφανειών. Επίσης, ο Σταχτοπετρόκλης (*Oenanthe oenanthe*) ($IV = 40$; $P = 0,007$) (53% Σχετική Αφθονία, 75% Σχετική Συχνότητα), ο Καστανολαίμης (*Saxicola rubetra*) ($IV = 48$; $P = 0,001$) (80% Σχετική Αφθονία, 60% Σχετική Συχνότητα), η Δενδροσταρήθρα (*Lullula arborea*) ($IV = 22,5$; $P = 0,039$) (75% Σχετική Αφθονία, 30% Σχετική Συχνότητα) και το Φανέτο (*Linaria cannabina*) ($IV = 30$; $P = 0,019$) (75% Σχετική Αφθονία, 40% Σχετική Συχνότητα) αποτελούσαν είδη με πιο σταθερή παρουσία σε λιβάδια υπό καθεστώς υψηλής έντασης βόσκησης. Το καθεστώς χαμηλής έντασης βόσκησης ευνόησε τη Χαμοκελάδα (*Anthus campestris*) ($IV = 23,3$; $P = 0,013$) με το 78% των παρατηρήσεων του είδους στη συγκεκριμένη κατηγορία και συγκεκριμένα στο 30% των επιφανειών. Σε απουσία βόσκησης τα είδη δείκτες που αναγνωρίστηκαν

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΛΙΒΑΔΟΠΟΝΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ ΣΕ ΝΕΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

είναι το Βουνοσίχλονο (*Emberiza cia*) ($IV = 35$; $P = 0,003$) με σχετική αφθονία 100% και σχετική συχνότητα εμφάνισης στο 35% των επιφανειών και ο Τσιφτάς (*Emberiza calandra*) ($IV = 21,8$; $P = 0,035$) με σχετική αφθονία 73% και σχετική συχνότητα εμφάνισης στο 30% των επιφανειών.

Πίνακας 2. Monte Carlo έλεγχος σημαντικότητας των παρατηρούμενων δεικτών για κάθε είδος πτηνού βασισμένος σε 1000 τυχαιοποιήσεις. Ο τυχαιοποιημένος δείκτης παρουσιάζεται σαν μέσος \pm τυπική απόκλιση των παρατηρούμενων δεικτών έπειτα από τις τυχαιοποιήσεις.

Ελληνική ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Κατηγορία έντασης βόσκησης	Παρατηρούμενος δείκτης (IV)	Τυχαιοποιημένος δείκτης	P-τιμή
Πυρροκότσυφας	<i>Monticola saxatilis</i>	Υψηλή	13,1	14,1 \pm 4,74	0,586
Δεντροκελάδα	<i>Anthus trivialis</i>	Υψηλή	21,1	16,3 \pm 4,85	0,169
Σιταρήθρα	<i>Alauda arvensis</i>	Υψηλή	60	27,4 \pm 4,54	0,001
Αετομάχος	<i>Lanius collurio</i>	Απουσία	23,8	19,2 \pm 4,88	0,162
Σταχτοπετρόκλης	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Υψηλή	40	24 \pm 4,94	0,007
Νεροκελάδα	<i>Anthus spinoletta</i>	Υψηλή	5	5 \pm 0,16	1
Καστανολαίμης	<i>Saxicola rubetra</i>	Υψηλή	48	15,9 \pm 4,52	0,001
Φανέτο	<i>Linaria cannabina</i>	Υψηλή	30	15,1 \pm 5,46	0,019
Δεντροσταρήθρα	<i>Lullula arborea</i>	Υψηλή	22,5	10,3 \pm 4,27	0,039
Χρυσοσίχλονο	<i>Emberiza citrinella</i>	Υψηλή	38,1	13,9 \pm 4,93	0,004
Βουνοτσιροβάκος	<i>Sylvia curruca</i>	Υψηλή	5	5 \pm 0,16	1
Μαυρολαίμης	<i>Saxicola torquata</i>	Απουσία	5	6,3 \pm 3,36	0,743
Βλαχοσίχλονο	<i>Emberiza hortulana</i>	Απουσία	19,8	15,7 \pm 4,85	0,21
Γερακότσιχλα	<i>Turdus viscivorus</i>	Απουσία	11,2	7,1 \pm 3,56	0,301
Κιτρινοκαλιακούδα	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Χαμηλή	10	6,6 \pm 2,41	0,336
Τσιφτάς	<i>Emberiza calandra</i>	Απουσία	21,8	10,7 \pm 4,46	0,035
Χαμοκελάδα	<i>Anthus campestris</i>	Χαμηλή	23,3	10,6 \pm 4,26	0,029
Σταχτοκουρούνα	<i>Corvus cornix</i>	Χαμηλή	6	7,7 \pm 3,79	0,789
Σιρλοσίχλονο	<i>Emberiza cirrus</i>	Χαμηλή	5	5 \pm 0,16	1
Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>	Απουσία	15	14,4 \pm 4,7	0,414
Ορεινή πέρδικα	<i>Alectoris graeca</i>	Απουσία	13,3	10 \pm 4,34	0,233
Κόρακας	<i>Corvus corax</i>	Απουσία	13	8 \pm 3,85	0,237
Βουνοσίχλονο	<i>Emberiza cia</i>	Απουσία	35	9,8 \pm 4,32	0,003
Κότσυφας	<i>Turdus merula</i>	Υψηλή	5	5 \pm 0,16	1
Δεντροφυλλοσκόπος	<i>Phylloscopus collybita</i>	Υψηλή	5	5 \pm 0,16	1
Σκαρθάκι	<i>Serinus serinus</i>	Χαμηλή	5	5 \pm 0,16	1
Καρβουνιάρης	<i>Phoenicurus ohrurus</i>	Χαμηλή	5	5 \pm 0,16	1
Καλόγερος	<i>Parus major</i>	Απουσία	10	4,8 \pm 3,48	0,312

Συζήτηση και Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη δείχνει τη σημαντικότητα της βόσκησης στη διαμόρφωση των κοινοτήτων των πτηνών των λιβαδιών της ψευδαλπικής ζώνης. Το σύστημα της ποιμνιακής μετακινούμενης κτηνοτροφίας έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ετερογενούς μωσαϊκού μικροενδιατημάτων ευνοώντας μια μεγάλη ποικιλία ειδών πτηνών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας στις βοσκόμενες εκτάσεις καταγράφηκαν περισσότερα είδη πτηνών συγκριτικά με την περιοχή όπου έχει απαγορευτεί η βόσκηση. Η ετερογένεια της βλάστησης που προκύπτει λόγω της βόσκησης επηρεάζει τις κοινωνίες των πτηνών με ορισμένα είδη να είναι ιδιαίτερα

ευαίσθητα σε αλλαγές που οφείλονται στην ένταση της βόσκησης (Martin and Possingham 2005). Η απόκριση ενός οργανισμού στις περιβαλλοντικές αλλαγές βασίζεται σε πολλαπλά στοιχεία της ιστορίας του είδους και είδη με όμοιο ζωής αναμένεται να αποκρίνονται στις περιβαλλοντικές αλλαγές με παρόμοιο τρόπο (Langlands et al. 2011). Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, τα είδη που έδειξαν μεγαλύτερη προσαρμογή σε συνθήκες υψηλής έντασης βόσκησης είναι είδη τα οποία είτε τρέφονται είτε φωλιάζουν στο έδαφος και έχουν ανάγκη ενός μωσαϊκού χαμηλής βλάστησης το οποίο είναι αποτέλεσμα της βόσκησης των κτηνοτροφικών ζώων. Αντίθετα, το Βουνοσίχλονο και ο Τσιφτάς, είδη πιο προσαρμοσμένα σε ανοιχτές εκτάσεις με θαμνώδη βλάστηση, ευνοήθηκαν από το καθεστώς απουσίας βόσκησης πιθανόν λόγω της θετικής επίδρασης της απουσίας βόσκησης στην παρουσία των θάμνων. Παρόμοια αποτελέσματα έδειξαν και άλλες μελέτες όπου τα είδη που τρέφονται στο έδαφος ωφελήθηκαν από τις ανοιχτές εκτάσεις με ποώδη βλάστηση που δημιουργήθηκαν λόγω βόσκησης ενώ τα είδη που ενδιααιτούν σε θαμνώδες μειώθηκαν σε υψηλής έντασης βόσκηση (Martin and Possingham 2005, Martin and McIntyre 2007). Συμπερασματικά, η σύνδεση ειδών που μοιράζονται κοινά οικολογικά χαρακτηριστικά με συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες που προκύπτουν ως αποτέλεσμα ανθρώπινων διαταραχών μπορεί να επιτρέψει την εφαρμογή γενικών προσεγγίσεων διατήρησης μιας κοινότητας πτηνών χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένη γνώση κάθε επιμέρους είδους.

Αναγνώριση βοήθειας

Θερμές ευχαριστίες εκφράζονται στους Γεώργιο Κοτσώνα, Χρήστο Καρρά και Ιωάννη Κατσαρό για τη σημαντική βοήθειά τους κατά τη συλλογή στοιχείων πεδίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βέργος, Σ., Ά. Πούλιου, Β. Αρέτος, Α. Καβράκη, Α. Τσιρούκης και Ι. Γούλα. 2009. Η συμβολή του Κανονισμού (ΕΟΚ) 2078/92 στην προστασία του περιβάλλοντος. Η περίπτωση του Βιότοπου Κατούνας, Ν. Καρδίτσας, σελ. 169-180. Οικολογική & κοινωνική αποκατάσταση πυρόπληκτων περιοχών – Προστασία φυσικού περιβάλλοντος. Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. Πάτρα, 1-4 Νοεμβρίου 2009. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία.
- Bibby, C., N. Burgess, D. Hill & S. Mustoe. 2000. Bird census techniques, 2nd Edition. Academic Press, London.
- Blondel, J., J. Aronson, J.-Y. Bodiou and G. Boeuf. 2010. The Mediterranean Region. Biological Diversity in Space and Time. 2nd Edition. Oxford University Press, Oxford.
- Dostálek, J. and T. Frantík. 2008. Dry grassland plant diversity conservation using low-intensity sheep and goat grazing management: case study in Prague (Czech Republic). Biodivers. Conserv., 17: 1439–1454.

- Dufrêne, M. and P. Legendre. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.*, 67: 345-366.
- Evans, D.M., S.M. Redpath, D.A. Elston, S.A. Evans, R.J. Mitchell and P. Dennis. 2006. To graze or not to graze? Sheep, voles, forestry and nature conservation in the British uplands. *J. Appl. Ecol.*, 43(3): 499-505.
- Henkin, Z., L. Hadar and I. Noy-Meir. 2007. Human-scale structural heterogeneity induced by grazing in a Mediterranean woodland landscape. *Landscape Ecol.*, 22: 577-587.
- Langlands, P.R., K.E. Brennan, V.W. Framenau and B.Y. Main. 2011. Predicting the post-fire responses of animal assemblages: testing a trait-based approach using spiders. *J. Anim. Ecol.*, 80: 558-568.
- Martin, T.G. and H.P. Possingham. 2005. Predicting the impact of livestock grazing on birds using foraging height data. *J. Appl. Ecol.*, 42: 400-408.
- Martin, T.G. and S. McIntyre. 2007. Impacts of livestock grazing and tree clearing on birds of woodland and riparian habitats. *Conserv. Biol.*, 21: 504-514.
- McCune, B. and M.J. Mefford. 1999. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5.0 MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- McCune, B. and J.B. Grace. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Walk, J.W. and R.E. Warner. 2000. Grassland management for the conservation of songbirds in the Midwestern USA. *Biol. Conserv.*, 94: 165-172.

Effect of livestock grazing on the structure of bird communities of the pseudo-alpine zone

E. Kotsonas¹, D. Bakaloudis¹, C. Vlachos¹, E. Abraham²

¹ Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry & Natural Environment, Department of Range Science-Wildlife & Freshwater Fisheries, Laboratory of Wildlife & Freshwater Fisheries

² Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Forestry & Natural Environment, Department of Range Science-Wildlife & Freshwater Fisheries, Laboratory of Range Management, P.O. Box 241, GR-54124 Thessaloniki, Tel.: ++302310992684, email: kotsonas@for.auth.gr

Abstract

Animal husbandry occurs in Mediterranean region for at least ten millennia, playing an important role in shaping the landscape and bird communities. The climatic conditions of the Mediterranean region led to the consolidation of transhumance, which is characterized by the seasonal exploitation of the pseudo-alpine grasslands. Grazing in these ecosystems affects vegetation cover and composition with an impact on the avifauna. In the present study we assessed the heterogeneity of bird communities using MRPP and ISA under three grazing intensity levels (absence, low, high) in the pseudo-alpine grasslands of the South Pindos Mountains in 2016. Bird communities showed significant heterogeneity between the three grazing intensity levels ($P < 0.05$). Also, the Skylark (*Alauda arvensis*), the Northern Wheatear (*Oenanthe oenanthe*), the Whinchat (*Saxicola rubetra*), the Linnet (*Linnaria canabinna*), the Woodlark (*Lullula arborea*) and the Yellowhammer (*Emberiza citrinella*) favored by high-intensity grazing. On the contrary, the Tawny pipit (*Anthus campestris*) appeared to be more stable in low grazing regime, while the Corn bunting (*Emberiza calandra*) and the Rock bunting (*Emberiza cia*) favored by the absence of grazing. Livestock grazing shapes the landscapes of the pseudo-alpine zone with significant impact on the heterogeneity of bird communities, influencing positively or negatively the presence of the different bird species.

Key words: transhumance, avifauna, Pindos, grasslands, grazing intensity.