

Επίδραση του τύπου ενδιαιτήματος στην κατανομή, αφθονία και ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας σε αγροδασικά οικοσυστήματα

Σ. Πλεξίδα και Α. Σφουγγάρης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46, Βόλος, e-mail: splixida@yahoo.gr

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθεί εάν η παρουσία της γεωργίας σε ορεινά οικοσυστήματα συμβάλλει στη διατήρηση της ποικιλότητας ορνιθοπανίδας. Καταγράφηκε ο αριθμός των ειδών και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών κατά την αναπαραγωγική περίοδο του έτους 2006 (τέλη Απριλίου – μέσα Ιουνίου) στα αγροδασικά οικοσυστήματα του ΒΑ τμήματος του Νομού Τρικάλων. Για τη εκτίμηση της σημαντικότητας του τύπου ενδιαιτήματος ως προς την ποικιλία των ειδών χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες: (1) δείκτης πλούτου ειδών (S), (2) δείκτης ποικιλότητας Shannon (H'), (3) δείκτης ποικιλότητας Simpson (D) και ο (4) δείκτης ισοκατανομής Shannon (E'), για τους οποίους πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος με το Kruskal – Wallis test. Για την εκτίμηση του βαθμού διαχωρισμού των ενδιαιτημάτων με βάση την κατανομή των ειδών σε αυτά χρησιμοποιήθηκε η Ανάλυση κατά Ομάδες. Στον τύπο ενδιαιτήματος "οικοτόνος" παρατηρήθηκαν τέσσερα από τα πέντε είδη προτεραιότητας που ανήκουν στα Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409. Ο αριθμός των ειδών της ορνιθοπανίδας (Kruskal-Wallis $\chi^2=95$, $df=5$, $P<0,001$) και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών (Kruskal-Wallis $\chi^2=66,5$, $df=5$, $P<0,001$) στην περιοχή έρευνας είχαν σημαντικές τιμές στους τύπους ενδιαιτήματος «οικοτόνος», «δρυοδάσος με μεγάλα διάκενα» και τα «ποολίβαδα». Χαμηλότερος ήταν ο αριθμός και η ποικιλότητα ειδών πουλιών στις «εκτάσεις αγρανάπανσης» και τα «σιτηρά». Συμπερασματικά, η ετερογένεια που δημιουργείται στο φυσικό περιβάλλον από την παρουσία της ορεινής γεωργίας ευνοεί τουλάχιστον την ποικιλότητα ορνιθοπανίδας.

Λέξεις κλειδιά: Γεωργικές καλλιέργειες, πουλιά, δείκτες ποικιλότητας, Οδηγία 79/409

Εισαγωγή

Η γενικότερη εγκατάλειψη των ορεινών περιοχών από τους κατοίκους τους και των παραγωγικών δραστηριοτήτων στο χώρο αυτό, είτε με τη μορφή της γεωργίας είτε με τη μορφή της κτηνοτροφίας, έχει ως συνέπεια την εγκατάλειψη της γης και τη φυσική δάσωση. Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζει τις ευρωπαϊκές ορεινές περιοχές και αποτελεί σοβαρή απειλή για την ποικιλότητα. Οι ορεινές περιοχές αποτελούν «δεξαμενή ποικιλότητας ενδιαιτημάτων και πολιτιστικών συνθηκών, που εκφράζεται μέσα από μία εκπληκτική ποικιλία πολιτιστικών τοπίων» (Euromontana 2000). Περιθωριοποιημένες αγροτικές περιοχές στα ορεινά οικοσυστήματα της Μεσογείου είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν ιδιαίτερα μεγάλη βιοποικιλότητα σε επίπεδο ειδών με υψηλά ποσοστά ενδημισμού (Myers et al. 2000).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων δύο δεκαετιών τα πουλιά που διαβιούν στα γεωργικά οικοσυστήματα της Ευρώπης έχουν μελετηθεί εντατικά, κυρίως λόγω της διαδεδομένης και σοβαρής μείωσης του πληθυσμού τους, ιδιαίτερα σε περιοχές που κυριαρχούν οι εντατικές γεωργικές καλλιέργειες (Vickery et al. 2004). Ιδιαίτερα έχουν μελετηθεί τα πουλιά διότι αποτελούν σημαντικούς δείκτες, αφενός των γεωργικών αλλαγών και αφετέρου της «ποιότητας ζωής» (Ormerod and Watkinson 2000), καθώς η αναπαραγωγή και μετανάστευσή

τους σχετίζονται ημερολογιακά με σημαντικές γεωργικές εργασίες (Chamberlain et al. 2000). Λοφώδη και ορεινά γεωργικά τοπία αποτελούν κατάλληλα ενδιαιτήματα για πολλά είδη πουλιών εξαιτίας της ετερογένειας στη δομή τους, τη φυσιογνωμία της βλάστησης και τη διαθεσιμότητα τροφικών πόρων (Farina 1989). Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν: α) να διερευνηθεί εάν η παρουσία της γεωργίας σε ορεινά οικοσυστήματα συμβάλλει στη διατήρηση της ποικιλότητας ορνιθοπανίδας και β) να εκτιμηθεί η σημαντικότητα του κάθε τύπου ενδιαιτήματος ως προς την ποικιλία των ειδών.

Περιοχή έρευνας

Το Φλαμπουρέσι (υψόμετρο 800m, συντεταγμένες 39°50'44'' και 21°42'30'') βρίσκεται στα Αντιχάσια Όρη και αποτελεί δημοτικό διαμέρισμα του Δήμου Τυμφαίων. Το κλίμα χαρακτηρίζεται ως ηπειρωτικό, επικρατούν ξηροί άνεμοι Β.Α. και βροχοφόροι Ν.Δ. Το ετήσιο ύψος βροχόπτωσης κυμαίνεται μεταξύ 600-800 mm. Το τοπίο χαρακτηρίζεται από μωσαϊκότητα, με το μεγαλύτερο τμήμα να καλύπτεται από την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης *Quercetalia rubescentis* και γεωργικές εκτάσεις, το μέγεθος των οποίων ποικίλλει από 15 έως 25 ha. Η γεωργία προσανατολίζεται στη χαμηλών εισροών – ήπιας μορφής καλλιέργεια σιτηρών και κτηνοτροφικών φυτών.

Υλικά και Μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τα τέλη Απριλίου έως τα μέσα Ιουνίου του 2006, ώστε να συμπεριλάβει την αναπαραγωγική περίοδο των πουλιών (Jobin et al. 2001).

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά 204 σημειακές μετρήσεις (34 θέσεις δειγματοληψίας ανά τύπο ενδιαιτήματος). Οι μετρήσεις πραγματοποιούνταν από τις πρώτες πρωινές ώρες μέχρι τις 10.30 π.μ. και μόνο τις ημέρες χωρίς βροχή και ισχυρό άνεμο (Cody 1985, Bibby et al. 1992). Για τον εντοπισμό και την αναγνώριση των πουλιών χρησιμοποιήθηκαν διόπτρες 10x50. Η μέθοδος απογραφής που χρησιμοποιήθηκε ήταν αυτή των σημειακών καταμετρήσεων (point counts). Δύο παρατηρητές στέκονταν ακίνητοι στο κέντρο κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας για 5 λεπτά και μετά κατέγραφαν τα πουλιά που έβλεπαν ή άκουγαν σε ακτίνα 50 m κατά τα επόμενα 10 λεπτά (Bibby et al. 1992).

Μελετήθηκε η δομή, σύνθεση και κατανομή της ορνιθοπανίδας σε έξι τύπους ενδιαιτήματος, ήτοι: 1) σιτηρά (37 ha), 2) εκτάσεις σε αγρανάπαυση (15 ha), 3) δασωμένες γεωργικές εκτάσεις με φυτείες ψευδακακίας (56 ha), 4) ποολίβαδα (25 ha), 5) οικοτόνος γεωργικών καλλιεργειών-δρυοδάσους και 6) δρυοδάσος.

Για την εκτίμηση της σημαντικότητας του τύπου ενδιαιτήματος σε σχέση με την ποικιλία και κατανομή των ειδών πουλιών μεταξύ των έξι τύπων ενδιαιτήματος χρησιμοποιήθηκαν οι εξής δείκτες βιοποικιλότητας: (1) δείκτης πλούτου ειδών S, (2) δείκτης ποικιλότητας Shannon (H'), (3) δείκτης ποικιλότητας Simpson (D) και ο (4) δείκτης ισοκατανομής Shannon (E) (Magurran 1988). Πραγματοποιήθηκε μη παραμετρικός έλεγχος με το Kruskal – Wallis test για να ελέγξουμε εάν ο αριθμός των ειδών, η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών και οι δείκτες ποικιλότητας ήταν σημαντικώς διαφορετικά μεταξύ των ενδιαιτημάτων (Potvin and Roff 1993, Zar 1999).

Για την εκτίμηση του βαθμού διαχωρισμού των ενδιαιτημάτων με βάση την κατανομή των ειδών σε αυτά, χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση κατά ομάδες με δένδρογράμματα (Cluster analysis) με βάση τη μέθοδο Ward (Legendre and Vaudor 1991).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Παρουσία και κατανομή της ορνιθοπανίδας

Στο σύνολο των ενδιαιτημάτων της περιοχής έρευνας κατά την αναπαραγωγική περίοδο του 2006 καταγράφηκαν 41 είδη πουλιών, αριθμός που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα σημαντικός, με δεδομένη την έκταση της μελετηθείσας περιοχής. Η ανάλυση των δεδομένων πεδίου

έδειξε ότι ο αριθμός των αναπαραγόμενων ειδών που καταγράφηκε στο σύνολο των δειγματοληπτικών επιφανειών ήταν 21 (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Παρουσία αναπαραγόμενων ειδών πουλιών κατά ενδιαίτημα στην περιοχή έρευνας το 2006.

Είδη πουλιών		Καθεστώς παρουσίας Οδηγία 79/409	Ενδιαίτηματα ¹					
Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα		Σ	ΑΓ	ΑΚ	Λ	Ο	Δ
<i>Coturnix coturnix</i>	Ορτύκι	II/2	+ ²	+				
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος							+
<i>Dendrocopos syriacus</i>	Βαλκανοτσικλιτάρα	I						+
<i>Emberiza cirrus</i>	Σιρλοτσιγκλονο							+
<i>Emberiza melanocephala</i>	Αμπελουργός				+	+	+	
<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης							+
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος				+		+	+
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλιέρης		+	+				
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα							+
<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτσίδα				+	+	+	
<i>Lanius collurio</i>	Αετομάχος	I	+		+	+	+	
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα	I						+
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Αηδόνι							+
<i>Emberiza calandra</i>	Τσιφτάς		+	+	+	+	+	+
<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος							+
<i>Parus caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα					+	+	+
<i>Parus major</i>	Καλόγερος							+
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης				+			
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι							+
<i>Phylloscopus orientalis</i>	Βουνοφυλλοσκόπος							+
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	II/2						+
Αριθμός ειδών			4	3	6	5	16	8

¹ Σ: Σιτάρι, ΑΓ: Εκτάσεις αγρανάπαυσης, ΑΚ: Φυτείες ψευδακακίας, Λ: Ποολίβαδα, Ο: Οικοτόνος, Δ: Δρυοδάσος.

² +: είδος που παρατηρήθηκε στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα.

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι μόνο ο τσιφτάς (*Emberiza calandra*) και ο αετομάχος (*Lanius collurio*) χρησιμοποίησαν πέντε και τέσσερα ενδιαίτηματα για αναπαραγωγή αντίστοιχα. Όλα τα υπόλοιπα είδη χρησιμοποίησαν μικρότερο αριθμό ενδιαιτημάτων. Επτά είδη περιορίστηκαν μόνο σε ένα ενδιαίτημα, τον οικοτόνο, ενώ δύο μόνο είδη (*Galerida cristata*, *Coturnix coturnix*) στις καλλιέργειες σιτηρών και στις εκτάσεις με αγρανάπαυση. Μεταξύ των ειδών που καταγράφηκαν, πέντε είδη ανήκουν σε Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409. Από αυτά τρία στο Παράρτημα I και δύο στο Παράρτημα II (Πίνακας 1).

Ομαδοποίηση ενδιαιτημάτων και δείκτες ποικιλότητας

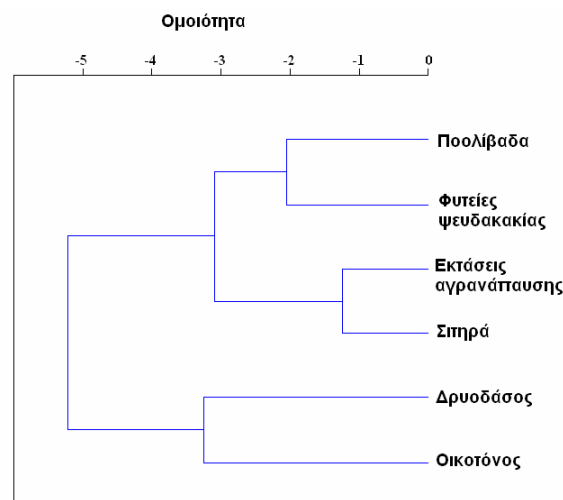
Τα ενδιαίτηματα της περιοχής παρουσίασαν σημαντικές διαφορές ως προς τον αριθμό των ειδών πουλιών (Kruskal-Wallis $\chi^2=95$, $df=5$, $P<0,001$) και την πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών τους (Kruskal-Wallis $\chi^2=66,5$, $df=5$, $P<0,001$) (Πίνακας 2). Ο οικοτόνος και το δρυοδάσος παρουσιάζουν το μεγαλύτερο αριθμό ειδών και τη μεγαλύτερη πυκνότητα, ενώ ο μικρότερος αριθμός ειδών και η χαμηλότερη πυκνότητα βρέθηκε στις εκτάσεις

αγρανάπαυσης και τα σιτηρά. Επίσης, η ποικιλότητα ειδών πουλιών μεταξύ των ενδιαιτημάτων ήταν σημαντικά διαφορετική σύμφωνα με τους δείκτες ποικιλότητας Shannon (Kruskal-Wallis $\chi^2=99$ $df=5$, $P<0,001$), Simpson (Kruskal-Wallis $\chi^2=67,6$, $df=5$, $P<0,001$) και ισοκατανομής Shannon (Kruskal-Wallis $\chi^2=90,6$, $df=5$, $P<0,001$).

Πίνακας 2. Συνοπτική παρουσίαση της κοινότητας και των δεικτών ποικιλότητας της ορνιθοπανίδας στους έξι τύπους ενδιαιτήματος της περιοχής έρευνας.

Τύπος ενδιαιτήματος	Αριθμός ειδών (S)	Πυκνότητα (bp/ ha)	Δείκτης Shannon (H')	Δείκτης Simpson's (D)	Δείκτης Shannon evenness (E')
Σιτάρι	4	0,86	0,06	0,07	0,08
Αγρανάπαυση	3	0,46	0	0	0
Φυτείες					
ψευδακακίας	6	1,15	0,04	0,02	0,03
Ποολίβαδο	5	1,76	0,25	0,25	0,29
Οικοτόνος	16	2,34	0,84	0,82	0,75
Δρυοδάσος	8	2,51	0,38	0,35	0,40

Με την ανάλυση κατά ομάδες προέκυψε δένδρογραμμα με τα ενδιαιτήματα να διαχωρίζονται σε δύο κύριες ομάδες (Εικόνα 1). Η πρώτη περιέχει δύο μικρότερες υποομάδες: το ποολίβαδο μαζί με τις φυτείες ψευδακακίας, και τις γεωργικές εκτάσεις σε αγρανάπαυση μαζί με εκείνες που καλύπτονται από σιτηρά. Η δεύτερη κύρια ομάδα περιλαμβάνει το δρυοδάσος μαζί με τον οικοτόνο. Τα ενδιαιτήματα εντός της κάθε ομάδας παρουσιάζουν ομοιότητα ως προς τις κοινότητες ειδών που παρατηρήθηκαν.



Εικόνα 1. Δένδρογραμμα ενδιαιτημάτων με βάση τις κοινότητες της ορνιθοπανίδας.

Συμπεράσματα και προτάσεις

- 1) Ο αριθμός ειδών της ορνιθοπανίδας και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών στην περιοχή έρευνας είχαν σημαντικές τιμές στον οικοτόνο (16 είδη και 2,34 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο), το δρυοδάσος με μεγάλα διάκενα (8 είδη και 2,51 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο) και τα ποολίβαδα (5 είδη και 1,76 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο). Χαμηλότερος ήταν ο αριθμός ειδών πουλιών στις εκτάσεις αγρανάπαυσης (3 είδη και 0,46 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο).
- 2) Η περιοχή παρουσίασε σημαντικό αριθμό ενδημικών ειδών πουλιών, ενώ καταγράφηκαν δύο είδη που ανήκουν στο Παράρτημα I και τρία είδη στο Παράρτημα II της Οδηγίας 79/409.

Εκτός από τη γεωργία, στην περιοχή ασκείται και κτηνοτροφία, η ένταση της οποίας είναι πιθανό να επιδρά έμμεσα στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας. Επομένως, λεπτομερή στοιχεία για τον αριθμό των κτηνοτροφικών μονάδων, τη βοσκοφόρτωση, την ένταση βόσκησης και τις άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες θα συνέβαλαν στην κατανόηση του βαθμού επίδρασης αυτών στη βιοποικιλότητα της περιοχής.

Βιβλιογραφία

- Bibby, C.J., N.D. Burgess and D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. British Trust for Ornithology (BTO)-Royal Society for the Protection of Birds (RSPB). Academic Press Limited, London, p. 256.
- Chamberlain, D.E., R.J. Fuller, R.G.H. Bunce, J.C. Duckworth and M. Shrubbs. 2000. Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37: 771-788.
- Cody, L.M. 1985. Habitat selection in birds. Academic Press, San Diego, California, p. 558.
- Euromontana, 2000. Final Declaration for the Second European Mountain Conference. Mountain Forum on Quality: the Comparative Advantage of the Future Mountain Regions, Pioneers of Sustainable Development, Trento, 17-18 March 2000.
- Farina, A. 1989. Bird Community Patterns in Mediterranean Farmlands: A Comment. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 27: 177-181.
- Jobin, B., Choiniere, L. and L. Belanger. 2001. Bird use of three types of field margins in relation to intensive agriculture in Quebec, Canada. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 84: 131-143.
- Legendre, P. and A. Vaudor. 1991. Le logiciel R. Analyse multidimensionnelle, analyse spatiale. Université de Montréal, Montréal, Canada.
- Magurran A.E. 1988. Ecological diversity and its measurements. Princeton University Press.
- Myers, N. Mittermeier, R.A. da Fonseca Mittermeier, C.G. and J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- Ormerod, S.J. and A.R. Watkinson. 2000. Large-scale ecology and hydrology: an introductory perspective from the editors of the *Journal of Applied Ecology*. *Journal of Applied Ecology*, 37: 1-5.
- Potvin, C. and D.A. Roff. 1993. Distribution-free and free robust statistical methods: viable alternatives to parametric statistics? *Ecology*, 74 (6): 1617-1628.
- Vickery, J.A., A.D. Evans, P.V. Grice, N.J. Aebischer and R. Brand-Hardy. 2004. Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds II. The Road to Recovery. *Ibis*, 146, 5 (Suppl. 2).
- Zar, J.H. 1999. Biostatistical analysis, 4th ed. Prentice Hall, New Jersey.

Effect of habitat type in the distribution, abundance and diversity of avifauna in agroforestry ecosystems

S. Plexida and A. Sfougaris

Laboratory of Ecosystem and Biodiversity Management,
Department of Agriculture, Crop Production and Rural Environment,
University of Thessaly, Fytokou str., N. Ionia, 384 46, Volos, e-mail: splixida@yahoo.gr

Summary

The aim of this study was to investigate if agriculture conservation contributes to the conservation of bird diversity in the mountainous agroecosystems. The number of bird species and the breeding pair density were recorded during the reproduction period of the year 2006 (late April – mid June) in agroforestry ecosystems in NE part of Trikala prefecture. For the importance of habitat type to the species diversity, the following indices were used: (1) richness index (S), (2) diversity index Shannon (H'), (3) diversity index Simpson (D), (4) dominance index Berger-Parker (BP) and the (5) evenness index Shannon (E). For the estimation of discriminant degree among habitats based on the distribution of species, Cluster Analysis was used. Specifically, in the habitat type “ecotone” was observed four of the five priority species belonging to the Annexes of Directive 79/409. Abundance of bird species and breeding pair density in the study area had significant values in “ecotone”, ‘oak forest”, with large openings, and “Pseudoacacia plantations”. Lower was the number of bird species in "rangelands" and the "fallow land". Conclusively, heterogeneity created by the presence of mountainous agriculture to the natural environment favors at least bird diversity.

Key words: Crops, Bird, diversity indices, Directive 79/409