

Συγκριτική μελέτη της ποικιλότητας ειδών και αφθονίας της ορνιθοπανίδας λιβαδικών και αγροτικών οικοσυστημάτων της περιοχής Ελασσόνας

Α. Σφουγγάρης και Θ. Τσιλιγιάννης

Εργαστήριο Διαχείρισης Οικοσυστημάτων και Βιοποικιλότητας, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Οδός Φυτόκου, Ν. Ιωνία, 384 46 Βόλος, e-mail: asfoug@agr.uth.gr

Περίληψη

Το τοπίο της ευρύτερης πεδινής περιοχής Δολίχης Ελασσόνας περιλαμβάνει λιβαδικές εκτάσεις και καλλιέργειες, με κυρίαρχη αυτή των σιτηρών. Την άνοιξη του 2003 μελετήθηκε στη συγκεκριμένη περιοχή η ποικιλότητα ειδών και η αφθονία της ορνιθοπανίδας σε σχέση με τον τύπο του οικοσυστήματος. Ειδικότερα, καταγράφηκε ο αριθμός των ειδών πουλιών που φωλιάζουν σε κάθε τύπο οικοσυστήματος, καθώς και η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο. Οι δύο αυτές παράμετροι συγκρίθηκαν μεταξύ των οικοσυστημάτων που είναι διαθέσιμα για την ορνιθοπανίδα στην περιοχή, ήτοι: λιβάδια, σιτηρά, καπνός, οικοτόνος (λιβάδι-σιτηρά), φυτοφράχτης, φυτεία ψευδακακίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα λιβαδικά οικοσυστήματα φιλοξενούν έναν από τους σημαντικότερους αριθμούς αναπαραγόμενων ειδών πουλιών (17) μεταξύ όλων των οικοσυστημάτων της περιοχής, με τον υψηλότερο αριθμό (19) στον οικοτόνο και το χαμηλότερο στα σιτηρά (3), τον καπνό (3) και τις φυτείες ψευδακακίας (1). Ωστόσο, η πυκνότητα των αναπαραγόμενων ζευγαριών ήταν υψηλότερη στον οικοτόνο (72,6 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο) και στον καπνό (8,3), με αντίστοιχη τιμή για τα λιβάδια 4,6. Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει ότι η παρουσία των λιβαδικών οικοσυστημάτων, είτε αμιγώς είτε σε συνδυασμό με σιτηρά ως οικοτόνος, έχει ισχυρά θετική επίδραση στην ποικιλότητα της ορνιθοπανίδας του αγροτικού τοπίου της περιοχής, το οποίο κυριαρχείται από σιτηρά, όπου οι αντίστοιχες παράμετροι της ποικιλότητας είναι χαμηλές.

Λέξεις κλειδιά: Ορνιθοπανίδα, λιβάδια, αγροτικά οικοσυστήματα, Ελασσόνα.

Εισαγωγή

Η ορνιθοπανίδα αποτελεί έναν εύχρηστο δείκτη αποτύπωσης των επιδράσεων της εντατικοποίησης της γεωργίας στη συνολική βιοποικιλότητα. Οι επιδράσεις αυτές μεταφράζονται σήμερα σε μείωση των πληθυσμών πουλιών που διαβιούν σε αγροτικές περιοχές της Ευρώπης και μάλιστα με εντονότερους ρυθμούς στα κράτη με εντατική γεωργία (Donald et al. 2002). Τα πουλιά αντιλαμβάνονται τις αλλαγές στη δομή των ενδιαιτημάτων και έχει αποδειχθεί ότι είναι καλοί δείκτες της δομής και σύνθεσής τους (Burel et al. 1998). Τρεις είναι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την εξάπλωση και αφθονία των διαφόρων ειδών πουλιών στα αγροοικοσυστήματα: (α) οι τύποι των καλλιεργειών, (β) η δομή των φυσικών ορίων των αγρών, όπως είναι οι φυτοφράχτες και (γ) οι καλλιεργητικές τεχνικές (Boutin et al. 1999). Οι εξελίξεις στον αγροτικό χώρο, όπως αυτές διαμορφώθηκαν με βάση την Κοινή Αγροτική Πολιτική (Κ.Α.Π.) της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέχρι το 1992, είχαν ως αποτέλεσμα

πρωτοφανείς ρυθμούς μεταβολής του αγροτικού τοπίου, στους οποίους πολλά είδη δεν μπορούν να αντεπεξέλθουν (Pain et al. 1997).

Τα αγροτικά οικοσυστήματα συνήθως αποτελούν ένα μωσαϊκό καλλιεργήσιμης και ακαλλιεργήτης γης. Στην ετερογένεια ενός αγροτικού τοπίου συμβάλλουν οι εναλλαγές των καλλιεργειών, η παρουσία δενδροκομικών φυτειών, τεχνητών λειμώνων, φυσικών λιβαδιών και φυτοφραχτών. Τα όρια των αγρών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας του αγροτικού τοπίου, επηρεάζοντας και δεχόμενα επιρροές από τις παρακείμενες καλλιεργείες (Marshall and Mooney 2002). Παρά το γεγονός ότι τα αγροτικά οικοσυστήματα είναι σε μεγάλο βαθμό ανθρωπογενή και με μικρή εξελικτική ιστορία, εντούτοις, υποστηρίζουν ένα σημαντικό αριθμό ειδών. Τα αγροοικοσυστήματα της Ευρώπης παρέχουν ενδιαιτήματα αναπαραγωγής ή διαχείμασης σε περίπου 120 είδη πουλιών Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση (species of European conservation concern - SPEC) (Donald et al. 2002). Οι λειμώνες επίσης, είναι μεγάλης σπουδαιότητας για 81 είδη πουλιών από τα συνολικά 278 είδη Ευρωπαϊκού Ενδιαφέροντος για Διατήρηση, ενώ 79 από αυτά αναγνωρίζονται ως είδη που έχουν τα φυσικά λιβάδια ως προτιμώμενο ενδιαιτήμα (Perkins et al. 2000). Μέχρι σήμερα έχουν καταγραφεί 423 είδη πουλιών στην Ελλάδα. Από αυτά τουλάχιστον 243 φωλιάζουν, εκ των οποίων τα περισσότερα (154) ζουν μόνιμα στον ελληνικό χώρο ή είναι μερικώς μεταναστευτικά και τα υπόλοιπα (89) είναι καλοκαιρινοί επισκέπτες. Η Ελλάδα έχει συνολικά 147 είδη που ανήκουν σε κάποια κατηγορία των SPECs (Tucker and Heath 1994).

Σκοποί της παρούσας έρευνας ήταν: (α) να καταγραφεί η ποικιλότητα ειδών της ορνιθοπανίδας στους διαφόρους τύπους ενδιαιτήματος μιας ήπια διαχειριζόμενης αγροτικής περιοχής, (β) να καταγραφεί η αφθονία του αναπαραγόμενου πληθυσμού πουλιών κατά τύπο ενδιαιτήματος, και (γ) να διερευνηθεί η σημασία για την ποικιλότητα και αφθονία της ορνιθοπανίδας των λιβαδικών εκτάσεων και να συγκριθεί με εκείνη των άλλων ενδιαιτημάτων.

Περιοχή έρευνας

Η περιοχή έρευνας που έχει έκταση 40 τ.χλμ., απέχει 5 χλμ. από τους πρόποδες του Ολύμπου και 21 χλμ. από την Ελασσόνα. Έχει επίκεντρο την πρώην κοινότητα Δολίχης του Δήμου Λιβαδίου (υψόμετρο 590 μ., συντεταγμένες 40°3'54'Β και 2°10'88'Α), με πληθυσμό 500 περίπου άτομα. Οι κύριες οικονομικές δραστηριότητες της περιοχής είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία. Ο οικισμός Δολίχη βρίσκεται στο κέντρο μιας πεδιάδας που καλλιεργείται, ενώ περικλείεται από λόφους και βουνά με φυσικά οικοσυστήματα. Η κύρια καλλιεργεία είναι το σιτάρι. Δεύτερη σε έκταση καλλιεργεία είναι ο καπνός. Καλλιεργούνται επίσης σε μικρότερη κλίμακα καλαμπόκι, ψυχανθή και κηπευτικά. Παρατηρείται σε σημαντικό βαθμό ύπαρξη λιβαδικών εκτάσεων, φυτοφραχτών, ακαλλιεργητων λωρίδων και παραποτάμιων ζωνών με σημαντική φυτοκάλυψη. Το σύστημα καλλιεργειών είναι εκμηχανισμένο, αλλά σαφέστατα λιγότερο εντατικό σε σχέση με τον κυρίως Θεσσαλικό κάμπο. Επίσης, στην περιοχή έχουν εγκατασταθεί πολλές φυτείες ψευδακακίας (*Robinia pseudoacacia*).

Υλικά και μέθοδοι

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε από τα μέσα Απριλίου έως τα μέσα Ιουνίου του 2003, ώστε να συμπεριλάβει την αναπαραγωγική περίοδο των πουλιών (Farina 1995,

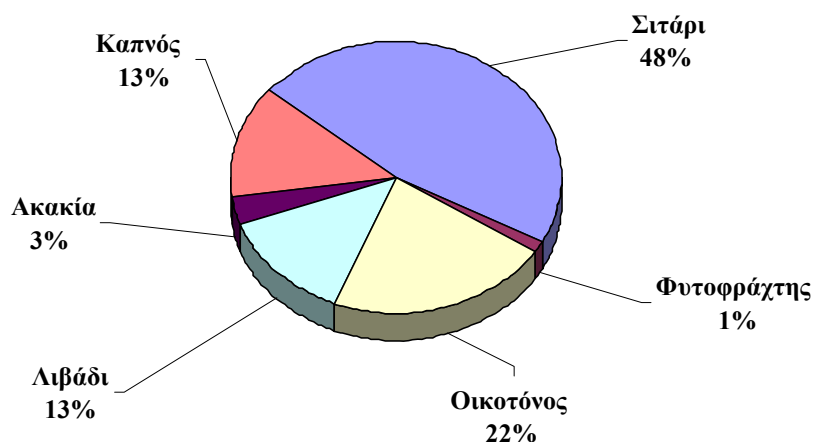
Jobin et al. 2001). Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται από τις πρώτες πρωινές ώρες μέχρι τις 10.30 π.μ. Για την αναγνώριση των πουλιών χρησιμοποιήθηκαν διόπτρες 10x50 και εκτός από το είδος, καταγράφονταν στοιχεία φύλου, ηλικίας, συμπεριφοράς και φωλιών, σύμφωνα με την καθιερωμένη μεθοδολογία, από τουλάχιστον δύο παρατηρητές κάθε φορά (Jobin et al. 2001, Fischer and Lindenmayer 2002). Τα πουλιά που διέρχονταν πάνω από κάθε ενδιαίτημα χωρίς να το χρησιμοποιούν δεν συμπεριλαμβάνονταν στις μετρήσεις αριθμού ειδών και πυκνότητας αναπαραγόμενων ζευγαριών.

Τα κύρια ενδιαίτηματα της περιοχής έρευνας ήταν 6: λιβάδι, φυτοφράχτης, οικοτόνος (λιβάδι-καλλιέργεια σιταριού), σιτάρι, καπνός, φυτεία ακακίας. Η επιλογή των δειγματοληπτικών επιφανειών πραγματοποιήθηκε με τυχαίο τρόπο και σε καθεμιά καταγράφονταν επιπλέον τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, όπως: κύριο είδος φυτοκάλυψης, γειτνιάζοντα ενδιαίτηματα και δομή (για τους φυτοφράχτες) (Sparks et al. 1996, Chamberlain et al. 1999).

Στο στάδιο της επεξεργασίας χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι μετρήσεις για τα κοινά μεταξύ των ενδιαιτημάτων είδη πουλιών (Gillings and Fuller 1998, Chamberlain et al. 1999). Η ποικιλότητα ειδών μεταξύ των ενδιαιτημάτων εκφράστηκε συγκριτικά με βάση τον δείκτη Shannon-Wiener (H , H_{max}), όπου $H = -\sum(p_i) (\ln p_i)$, “p” είναι η αναλογία του αριθμού των ατόμων του είδους “i” στον αριθμό όλων των ατόμων που καταγράφηκαν στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα και $H_{max} = \ln s$ (Nur et al. 1999). Το πρότυπο κατανομής των ειδών μέσα σε κάθε ενδιαίτημα εκφράστηκε με το δείκτη ισοκατανομής J , όπου $J = H/H_{max}$ (Zhiyuna and Youngb 2003). Η στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων περιλάμβανε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και ανάλυση παραγόντων (Factor analysis) (Gillings and Fuller 1998, Jobin et al. 2001, Freemark and Kirk 2001).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Η περιοχή έρευνας καλύπτεται περίπου κατά τα 2/3 από ανθρωπογενή οικοσυστήματα και μόνο κατά το 1/3 από φυσικά οικοσυστήματα (Εικόνα 1). Μεταξύ των φυσικών σημαντική θέση από άποψη έκτασης κατέχουν τα λιβάδια, τόσο σε αμιγή κατάσταση, όσο και ως τμήμα του οικοτόνου.



Εικόνα 1. Ποσοστό (%) της έκτασης της περιοχής έρευνας που κατέχει κάθε τύπος ενδιαιτηματος.

Η ανάλυση των μετρήσεων πεδίου έδειξε ότι ο αριθμός αναπαραγόμενων ειδών που καταγράφηκε στις δειγματοληπτικές επιφάνειες ήταν 28, ενώ σε ολόκληρη την περιοχή έρευνας ο συνολικός αριθμός ήταν 49. Ο οικοτόνος (λιβάδι - καλλιέργεια), το λιβάδι και ο φυτοφράχτης ήταν τα ενδιαίτημα με τον υψηλότερο καταγραφέντα αριθμό ειδών πουλιών (19, 17 και 15 αντίστοιχα) (Πίνακας 1). Επιπλέον, η συμμετοχή των λιβαδικών οικοσυστημάτων στη δομή του οικοτόνου καταδεικνύει την ιδιαίτερη σημασία αυτών των οικοσυστημάτων για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας στα αγροτικά οικοσυστήματα της περιοχής, στα οποία κυριαρχεί η καλλιέργεια σιτηρών.

Πίνακας 1. Παρουσία (Π)/απουσία (Α) ειδών πουλιών κατά ενδιαίτημα στην περιοχή έρευνας το 2003, με βάση τις δειγματοληπτικές επιφάνειες.

Επιστημονικό όνομα	Κοινό όνομα	Κωδ. όνομα	Ενδιαιτήματα					Φ Α
			Λ ¹	Ο	Φ	Σ	Κ	
<i>Aegithalos</i>								
<i>caudatus</i>	Αιγίθαλος	<i>Ae.ca.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Carduelis chloris</i>	Φλώρος	<i>Ca.ch.</i>	Π	Α	Α	Α	Α	Α
<i>Cuculus canorus</i>	Κούκος	<i>Cu.ca.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Emberiza</i>								
<i>melanocephala</i>	Αμπελουργός	<i>Em.me.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Fringilla coelebs</i>	Σπίνος	<i>Fr.co.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Galerida cristata</i>	Κατσουλέρης	<i>Ga.cr.</i>	Π	Α	Α	Π	Π	Α
<i>Hippolais pallida</i>	Ωχροστριτίδα	<i>Hi.pa.</i>	Α	Α	Π	Α	Α	Α
<i>Lanius collurio</i>	Αετόμαχος	<i>La.co.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Lanius excubitor</i>	Διπλοκεφαλός	<i>La.ex.</i>	Α	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Lanius minor</i>	Γαϊδουροκεφαλός	<i>La.mi.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Lanius senator</i>	Κοκκινοκεφαλός	<i>La.se.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Lullula arborea</i>	Δενδροσταρήθρα	<i>Lu.ar.</i>	Π	Α	Α	Α	Α	Α
<i>Luscinia</i>								
<i>meigarhynchos</i>	Αηδόνη	<i>Lu.me.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Melanocorypha</i>								
<i>calandra</i>	Γαλιάντρα	<i>Me.ca.</i>	Α	Α	Α	Π	Α	Α
<i>Miliaria calandra</i>	Τσιφτάς	<i>Mi.ca.</i>	Π	Π	Π	Π	Π	Α
<i>Otus scops</i>	Γκιώνης	<i>Ot.sc.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Parus major</i>	Καλόγερος	<i>Pa.ma.</i>	Α	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Passer domesticus</i>	Σπουργίτης	<i>Pa.do.</i>	Π	Π	Π	Α	Π	Π
<i>Passer montanus</i>	Δενδροσπουργίτης	<i>Pa.mo.</i>	Π	Α	Π	Α	Α	Α
<i>Pica pica</i>	Καρακάξα	<i>Pi.pi.</i>	Π	Α	Π	Α	Α	Α
<i>Streptopelia</i>								
<i>decaocto</i>	Δεκοχτούρα	<i>St.de.</i>	Π	Α	Α	Α	Α	Α
<i>Streptopelia turtur</i>	Τρυγόνι	<i>St.tu.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Sylvia cantillans</i>	Κοκκινοτσιροβάκος	<i>Sy.ca.</i>	Π	Π	Α	Α	Α	Α
<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος	<i>Sy.co.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Sylvia</i>								
<i>melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος	<i>Sy.me.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Sylvia sp.²</i>	Τσιροβάκος	<i>Sy.spp</i>	Π	Α	Π	Α	Α	Α
<i>Turdus merula</i>	Κότσυφας	<i>Tu.me.</i>	Π	Π	Π	Α	Α	Α
<i>Uruba epops</i>	Τσαλαπετεινός	<i>Up.ep.</i>	Α	Π	Α	Α	Α	Α
Αριθμός ειδών			17	19	15	3	3	1

¹ Λ: Λιβάδι, Ο: Οικοτόνος, Φ: Φυτοφράχτης, Σ: Σιτάρι, Κ: Καπνός, ΦΑ: Φυτεία Ακακίας.

² Τα δεδομένα για τα είδη του γένους *Sylvia* δε χρησιμοποιήθηκαν στη στατιστική ανάλυση.

Στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι μόνο ο κατσουλιέρης και ο σπουργίτης χρησιμοποιούν πέντε ενδιαίτηματα για αναπαραγωγή. Δώδεκα είδη περιορίζονται μόνο σε ένα ενδιαίτημα, έξι σε δύο και οκτώ σε τρία ενδιαίτηματα.

Τα είδη των οποίων η παρουσία καταγράφηκε στην ευρύτερη περιοχή έρευνας, αλλά δεν εμφανίστηκαν σε κάποια δειγματοληπτική επιφάνεια φαίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Άλλα είδη πουλιών που καταγράφηκαν στην ευρύτερη περιοχή έρευνας (εκτός δειγματοληπτικών επιφανειών).

Επιστημονικό όνομα	Ελληνικό όνομα	Αρχικά
<i>Buteo buteo</i>	Γερακίνα	<i>Bu.bu.</i>
<i>Carduelis carduelis</i>	Καρδερίνα	<i>Ca.ca.</i>
<i>Cettia cetti</i>	Ψευταηδόνη	<i>Ce.ce.</i>
<i>Ciconia ciconia</i>	Πελαργός	<i>Ci.ci.</i>
<i>Circaetus gallicus</i>	Φιδαετός	<i>Ci.ga.</i>
<i>Circus aeruginosus</i>	Καλαμόκιρκος	<i>Ci.ae.</i>
<i>Corvus corone</i>	Κουρούνα	<i>Co.co</i>
<i>Corvus corone cornix</i>	Σταχτοκουρούνα	<i>Co.co.co</i>
<i>Coturnix coturnix</i>	Ορτύκι	<i>Co.cot.</i>
<i>Dendrocopos major</i>	Παρδαλοτσικλιτάρα	<i>De.ma.</i>
<i>Dendrocopos spp</i>	Τσικλιτάρα	<i>De.spp</i>
<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκίνεζο	<i>Fa.ti.</i>
<i>Gallinula chloropus</i>	Νερόκοτα	<i>Ga.ch.</i>
<i>Garrulus glandarius</i>	Κίσσα	<i>Ga.gl.</i>
<i>Hirundo daurica</i>	Δενδροχελίδονο	<i>Hi.da.</i>
<i>Merops apiaster</i>	Μελισσοφάγος	<i>Me.ap.</i>
<i>Oriolus oriolus</i>	Συκοφάγος	<i>Or.or.</i>
<i>Parus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα	<i>Pa.at.</i>
<i>Parus lugubris</i>	Κλειδωνάς	<i>Pa.lu.</i>
<i>Sturnus vulgaris</i>	Ψαρόνη	<i>St.vu.</i>
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Τρυποφράχτης	<i>Tr.tr</i>

Η σύγκριση των τιμών του δείκτη Shannon-Wiener H για την ποικιλότητα ειδών ορνιθοπανίδας μεταξύ των διαφόρων τύπων ενδιαιτημάτων (Πίνακας 3) έδειξε ότι αυτός έχει τη μέγιστη τιμή στο λιβάδι, την οποία πλησιάζει η τιμή του οικοτόνου, ενώ ικανοποιητική τιμή εμφανίζει ο δείκτης και στον φυτοφράχτη. Οι καλλιέργειες (σιτάρι και καπνός) εμφανίζουν αρκετά χαμηλότερες τιμές. Επίσης, ο δείκτης ισοκατανομής J είχε τιμές που πλησιάζαν τη μονάδα (1) για όλα τα ενδιαίτηματα που εξετάστηκαν, με εξαίρεση την καλλιέργεια του καπνού.

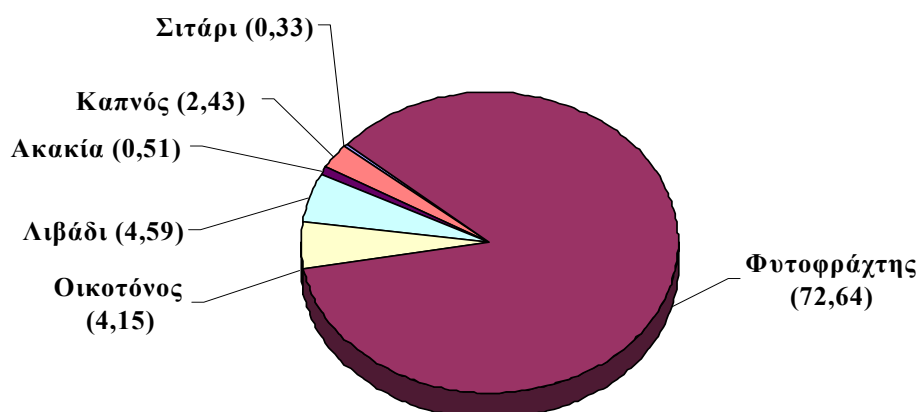
Πίνακας 3. Τιμές του δείκτη ποικιλότητας Shannon-Wiener και του δείκτη ισοκατανομής για την ορνιθοπανίδα στα διάφορα ενδιαίτηματα της περιοχής έρευνας.

Τύπος ενδιαιτηματος	H	H_{max}	J
Λιβάδι	2,60	2,77	0,94
Οικοτόνος	2,55	2,94	0,87
Φυτοφράχτης	2,18	2,64	0,82
Σιτάρι	1,06	1,10	0,97
Καπνός	0,69	1,10	0,63

Τα φυσικά ενδιαιτήματα του αγροοικοσυστήματος που μελετήθηκε υπερτερούν σε δυνατότητα να συντηρήσουν αναπαραγόμενα ζευγάρια πουλιών έναντι των καλλιεργειών (Εικόνα 2). Ιδιαίτερα σημαντικά αναδεικνύονται τα ενδιαιτήματα του φυτοφράχτη και οικοτόνου (λιβάδι - καλλιέργεια), τα οποία συντηρούν 72,6 και 4,1 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο αντίστοιχα. Ο ρόλος των λιβαδιών χαρακτηρίζεται σημαντικός, καθώς σε αυτά καταγράφηκαν 4,6 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο.

Αναφορικά με τον αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο, η ανάλυση παραλλακτικότητας μεταξύ όλων των ενδιαιτημάτων με βάση τα κοινά είδη (τσιφτάς και σπουργίτης), και δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F < F_{crit.}$, $\alpha = 0,05$). Ωστόσο μεταξύ των ενδιαιτημάτων σιτάρι-καπνός-φυτεία ακακίας, με 4 κοινά είδη πουλιών (κατσουλιέρης, γαλιάντρα, τσιφτάς, σπουργίτης), βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F > F_{crit.}$, $\alpha = 0,05$). Τέλος, μεταξύ των ενδιαιτημάτων οικοτόνος - λιβάδι - φυτοφράχτης, με 9 κοινά είδη (αμπελουργός, αετομάχος, κοκκινοκεφαλάς, αηδόνη, τσιφτάς, σπουργίτης, θαμνοτσιροβάκος, μαυροτσιροβάκος, κότσυφας), εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F > F_{crit.}$, $\alpha = 0,05$). Όπως έδειξε η ανάλυση παραγόντων οι διαφορές αυτές οφείλονταν στις τιμές που καταγράφηκαν στο φυτοφράχτη.

Αντίθετα, οι καλλιέργειες φαίνεται ότι υστερούν ως προς τη δυνατότητα να φιλοξενήσουν αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών αντίστοιχο της έκτασης που καταλαμβάνουν. Το σιτάρι το οποίο είναι η κυρίαρχη καλλιέργεια της περιοχής συντηρεί 0,3 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο, ενώ ο καπνός 2,4. Οι φυτείες ψευδακακίας είναι το ενδιαίτημα στο οποίο εγκαθίσταται μόλις 0,5 αναπαραγόμενο ζευγάρι ανά εκτάριο.



Εικόνα 2. Αριθμός αναπαραγόμενων ζευγαριών πουλιών ανά εκτάριο στους διάφορους τύπους ενδιαιτήματος στη περιοχή έρευνας.

Οι φυτοφράχτες συντηρούν τον υψηλότερο αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών από οποιοδήποτε άλλο ενδιαίτημα του αγροτικού τοπίου της περιοχής, διαπίστωση η οποία συμφωνεί με το συμπέρασμα σχετικής έρευνας στη Βρετανία (Lack 1992). Τέλος, αρκετά είδη συνδέονται περισσότερο με τα όρια των αγρών, παρά με το εσωτερικό τους (Boutin et al. 1999). Στην παρούσα έρευνα τέτοια παρατήρηση

αφορούσε τον κατσουλιέρη και τη γαλιάντρα που εντοπίζονταν συνήθως στα άκρα των καλλιεργειών και στους ενδιάμεσους δρόμους.

Συμπεράσματα

1. Από άποψη ποικιλότητας ειδών το λιβάδι, ο οικοτόνος και ο φυτοφράχτης είναι τα σημαντικότερα ενδιαίτηματα με 17, 19 και 15 είδη πουλιών αντίστοιχα (τιμές δείκτη Shannon-Wiener 2,60 – 2,55 – 2,18 αντίστοιχα).
2. Αναφορικά με τον αριθμό αναπαραγόμενων ζευγαριών ανά εκτάριο που στηρίζει το κάθε ενδιαίτημα, υπερτερεί σημαντικά ο φυτοφράχτης (72,6), ενώ σημαντική συνεισφορά έχουν το λιβάδι (4,6) και ο οικοτόνος (4,1).
3. Παρόλο που στην περιοχή κυριαρχεί η καλλιέργεια σιτηρών, η συνεισφορά της στην ποικιλότητα ειδών και στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών είναι σχετικά μικρή (3 είδη και 0,3 αναπαραγόμενα ζευγάρια ανά εκτάριο αντίστοιχα). Γενικά, από τις καλλιέργειες σχετικά σημαντική φαίνεται να είναι η συμβολή του καπνού στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών (2,4).
4. Οι φυτείες ψευδακακίας φαίνεται ότι έχουν πολύ μικρή συνεισφορά στην ποικιλότητα ειδών και στην πυκνότητα αναπαραγόμενων ζευγαριών.
5. Οι τιμές της ποικιλότητας της ορνιθοπανίδας και της αφθονίας αναπαραγόμενων ζευγαριών πιθανότατα είναι ενδεικτικές του τρόπου διαχείρισης του κάθε ενδιαίτηματος και του βαθμού επίδρασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε αυτά.

Αναγνώριση βοήθειας

Εκφράζονται θερμές ευχαριστίες προς την κα Μαρί Νοέλ-Ντυκέν, Επίκουρο Καθηγήτρια του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για τη βοήθειά της στη στατιστική ανάλυση των μετρήσεων πεδίου. Επίσης, προς το Δήμο Λιβαδίου Ελασσόνας για τις διευκολύνσεις που παρείχε στην ερευνητική ομάδα για τη διαμονή της στην περιοχή έρευνας.

Βιβλιογραφία

- Boutin, C., K.E. Freemark and D.A. Kirkb. 1999. Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 72: 239-254.
- Burel, F., J. Baudry, A. Butet, P. Clergeau, Y. Delettre, D. Coeyr, F. Dubs, N. Morvan, G. Paillat, S. Petit, C. Thenail, E. Brunel and J.C. Lefeuvre. 1998. Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica*, 19(1): 47-60.
- Chamberlain, D.E., J.D. Wilson and R.G. Fuller. 1999. A comparison of bird populations on organic and conventional farm systems in southern Britain. *Biological Conservation*, 88: 307-320.
- Donald, P.F., G. Pisano, M.D. Rayment and D.J. Pain. 2002. Review: The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 89: 167-182.
- Farina, A. 1995. Distribution and dynamics of birds in a rural sub-Mediterranean landscape. *Landscape and Urban Planning*, 31: 269-280.

- Fischer, J. and D.B. Lindenmayer. 2002. Small patches can be valuable for biodiversity conservation: two case studies on birds in southeastern Australia. *Biological Conservation*, 106: 129–136.
- Freemark, K.E. and D.A. Kirkb. 2001. Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. *Biological Conservation*, 101: 337–350.
- Gillings, S.R. and J. Fuller. 1998. Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. *Oecologia*, 116:120-127.
- Jobin, B., L. Choiniere 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.
- Καρανδεινός, Μ. 1992. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία & Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία. Αθήνα, σελ. 356.
- Lack, P. 1992. *Birds on lowland farms*. London. HMSO.
- Marshall, E.J.P. and A.C. Moonen. 2002. Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 89: 5-21.
- Nur, N., S. Jones and G. Geupel. 1999. *A statistical guide to data analysis of avian monitoring Programs*. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C. 46 p.
- Pain, D.J., D. Hill and D.I. McCracken. 1997. Impact of agricultural intensification of pastoral systems on bird distribution in Britain 1970–1990. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 64: 19-32.
- Perkins, A.J., M.J. Whittingham, A.J. Morris, R.B. Bradbury, J.D. Wilson, R. Philip and P.R. Barnett. 2000. Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter. *Biological Conservation*, 95: 279-294.
- Sparks, T.H., T. Parish and S.A. Hinsley. 1996. Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 60: 1-8.
- Tucker, G.M. and M.F. Heath. 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife Conservation Series No. 3.
- Zhijuna, W. and S.S. Youngb. 2003. Differences in bird diversity between two swidden agricultural sites in mountainous terrain, Xishuangbanna, Yunnan, China. *Biological Conservation*, 110: 231–243.

Comparative study of bird diversity and abundance in rangelands and agroecosystems of Elassona area, Greece

A. Sfougaris and T. Tsiligiannis

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

Summary

The landscape of the plain area of Dolihi, Elassona, includes rangelands and cultivations, with cereals being the predominant crop. In spring of 2003, we investigated the diversity and abundance of avifauna in relation to habitat type. More specifically, we recorded the number of breeding bird species in each habitat type, as well as the density of breeding pairs per hectare. These two parameters were compared among the habitat types that were available to birds in the area, i.e. rangelands, cereal fields, tobacco fields, ecotone (rangeland - cereal field), hedgerows, *Robinia* plantations. The results of the study indicate that rangeland hosts one of the highest numbers of breeding bird species (17), ecotone habitats host the highest number of breeding pairs (19), and the lowest number of species are found in cereal fields (3), tobacco fields (3), and *Robinia pseudoacacia* plantations (1). However, breeding pair density was highest in ecotone habitat (72.6 breeding pairs per hectare), in the tobacco fields (8.3 b.p./ha), and in rangelands 4.6 b.p./ha. From the results obtained we may conclude that the presence of rangeland habitats, whether pure or in conjunction with cereal fields in ecotones, exhibit a strong positive influence on bird diversity in the agricultural landscape of the area which is dominated by cereal fields, for which the parameters of biodiversity are low.

Key words: Avifauna, rangelands, agroecosystems, Elassona, Greece.