

Καιρός και φαινολογία μετανάστευσης και διαχείμασης πτηνών σε οικοσυστήματα της Βόρειας Ελλάδας

Π. Κ. Μπίρτσας^{1,2}, Χ. Κ. Σώκος², Π. Χ. Πλατής², Κ. Ε. Μαλλιάρου¹, Κ. Γ. Παπασπυρόπουλος² και Α. Γιαννακόπουλος¹

¹Τμήμα Δασοπονίας και Διαχείρισης Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας, Τέρμα Μαυρομιχάλη, ΤΚ. 43100, Καρδίτσα e-mail: birtsas@teilar.gr

²Διεύθυνση Έρευνας & Τεκμηρίωσης, Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας & Θράκης, Εθνικής Αντίστασης 173, 551 34 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η Ελλάδα αποτελεί τόπο διαχείμασης πολλών αποδημητικών πτηνών. Στην εργασία αυτή, εξετάζεται η επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στην αφθονία της μεκκάτσας (*Scolopax rusticola*), της σιταρήθρας (*Alauda arvensis*) και κάποιων υδρόβιων πτηνών αντιπροσωπευτικών ειδών: δασικού, γεωργικού και υγροτοπικού οικοσυστήματος, αντίστοιχα. Η φθινοπωρινή άφιξη της μεκκάτσας καθυστερεί τα έτη με υψηλές θερμοκρασίες. Η αναχώρηση της σιταρήθρας δεν έδειξε κάποια σχέση με τα μετεωρολογικά δεδομένα. Οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα του 2001-2002 οδήγησαν αρχικά σε αύξηση της αφθονίας των υδρόβιων, αλλά στη συνέχεια το παρατεταμένο ψύχος φαίνεται να ανάγκασε τα πτηνά να μετακινηθούν νοτιότερα. Αν και τα δεδομένα ήταν για περιορισμένα έτη, έδειξαν ότι η θερμοκρασία αέρα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους ή ίσως το σημαντικότερο παράγοντα που επιδρά στη φαινολογία της μετανάστευσης των πτηνών. Η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να τροποποιήσει τη σύνθεση των ειδών και να μειώσει τον αριθμό των ατόμων που διαχειμάζουν σε περιοχές της Ελλάδας ή να μειώσει το χρονικό διάστημα της παραμονής τους.

Λέξεις κλειδιά: μετανάστευση, διαχείμαση, κλιματική αλλαγή, ψύχος, μεκκάτσα, σιταρήθρα, πάπια, χήνα, φαλαρίδα

Εισαγωγή

Η επίδραση των καιρικών φαινομένων και άλλων αβιοτικών παραγόντων στο φαινόμενο της μετανάστευσης, είναι σύνθετη και μπορεί να διαφέρει σύμφωνα με την εκάστοτε κλίμακα που εμφανίζεται, καθώς και σε σχέση με τα είδη, την περιοχή, την εποχή και το έτος (Shamoun-Baranes κ.α. 2010). Η φαινολογία της μετανάστευσης πτηνών έχει ερευνηθεί εντατικά το τελευταίο διάστημα, για να αξιολογήσει την οικολογική επίδραση της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής (MacMynowski και Root 2007, Adamik και Pietruszkova 2008), αλλά και για να βελτιωθεί η διαχείριση των μεταναστευτικών θηραματικών ειδών (Ferrand και Gossmann 2001).

Η σύνδεση μεταξύ των μετεωρολογικών παραμέτρων (θερμοκρασία, κατακρημνίσματα) και της μεταναστευτικής έναρξης είναι πολύ ισχυρή για πτηνά που

πραγματοποιούν κοντινές και μέτριες μεταναστευτικές αποστάσεις (Berthold 1996, Pulido κ.α. 1996). Αντιστρόφως, τα είδη που μεταναστεύουν σε μεγάλες αποστάσεις επηρεάζονται κυρίως από τη φωτοπερίοδο, ενώ η ιδιότητα αυτή υπόκειται σε ισχυρό γονιδιακό έλεγχο (Berthold 1996, Pulido κ.α. 1996).

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επιφέρει αλλαγές στο χρόνο εκδήλωσης της μετανάστευσης, καθώς και στα βιολογικά φαινόμενα που εξαρτώνται από τον καιρό. Για παράδειγμα, οι ημερομηνίες έναρξης της φθινοπωρινής μετανάστευσης των ειδών που διανύουν μεγαλύτερες αποστάσεις λαμβάνουν χώρα νωρίτερα. Αντιθέτως τα είδη που διανύουν μικρές αποστάσεις κατά τη μετανάστευση καθυστερούν να μετακινηθούν νοτιότερα καθώς εκμεταλλεύονται τις ευνοϊκότερες συνθήκες στις περιοχές αναπαραγωγής (Jenni και Kery 2003).

Στην Ελλάδα οι ερευνητικές προσεγγίσεις σχετικά με την επιρροή του καιρού στα πτηνά είναι περιορισμένες (π.χ. Sokos κ.α. 2009). Ένα σοβαρό πρόβλημα είναι η απουσία μακροχρόνιων δεδομένων τα οποία να έχουν ληφθεί με τον ίδιο τρόπο (Νοΐδου κ.α. 2009). Συνεπώς στην εργασία αυτή γίνεται μια πρώτη προσπάθεια να διερευνηθεί η επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στην αφθονία αντιπροσωπευτικών ειδών δασικού, γεωργικού και υγροτοπικού οικοσυστήματος.

Υλικά και μέθοδοι

Για να εξεταστεί η επίδραση του καιρού στη φαινολογία της μετανάστευσης των πτηνών επιλέξαμε κοινά και χαρακτηριστικά είδη από τρεις τύπους οικοσυστημάτων. Τη μεκάτσα σε δάσος, τη σιταρήθρα σε καλλιέργειες και μερικά υδρόβια είδη σε υγρότοπο.

Μέθοδοι στην άφιξη της μεκάτσας στην Καστοριά

Η Ελλάδα είναι περιοχή διαχείμασης για τη μεκάτσα και τα περισσότερα δακτυλιωμένα πτηνά έρχονται από τη Φινλανδία και τη Ρωσία (Akríotis and Handrinos 2004). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε μια ορεινή περιοχή περίπου 60 km², κοντά στην πόλη της Καστοριάς. Η περιοχή έρευνας καλύπτεται από δάση φυλλοβόλων και καλλιέργειες σιτηρών. Κλιματικά δεδομένα για την περιοχή έρευνας ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων TuTiempo Net (Καστοριά, γεωγραφικό πλάτος: 40.45, μήκος: 21.28, υψόμετρο: 604). Επίσης για να περιγραφούν οι καιρικές συνθήκες βόρεια της περιοχής έρευνας, επιλέχθηκαν τέσσερις μετεωρολογικοί σταθμοί κατά μήκος της διαδρομής της μετανάστευσης:

- Σερβία: Sjenica, γεωγραφικό πλάτος: 43.28, μήκος: 20, υψόμετρο: 1039,
- Σλοβακία: Poprad, γεωγραφικό πλάτος: 49.06, μήκος: 20.25, υψόμετρο: 694,
- Ρωσία: Tver, γεωγραφικό πλάτος: 56.83, μήκος: 35.9, υψόμετρο: 137, και
- Φινλανδία: Helsinki, γεωγραφικό πλάτος: 60.31, μήκος: 24.96, υψόμετρο: 51.

Γύρω από αυτούς τους σταθμούς έχουν βρεθεί δακτυλιωμένες μεκάτσες κατά το παρελθόν στην Ελλάδα (Akríotis and Handrinos 2004). Επίσης οι σταθμοί βρίσκονται σε φυλλοβόλα ή μικτά δάση τα οποία αποτελούν τα ενδιαιτήματα που προτιμά το είδος, και σε ορισμένες περιπτώσεις, περιοχές αναπαραγωγής (Hagemeyer και Blair 1997).

Οι μεκάτσες καταγράφηκαν τον Οκτώβριο και Νοέμβριο κατά τη διάρκεια 165 εξορμήσεων κατά την περίοδο 1992-2005. Καθ' όλη την περίοδο της έρευνας οι

μπεκάτσες εντοπίζονταν από τους ίδιους παρατηρητές με τη βοήθεια σκύλων παρόμοιων κυνηγετικών ικανοτήτων. Σε κάθε εξόρμηση η έρευνα με τα σκυλιά φέρμας διαρκούσε τέσσερις ώρες και η απόσταση που διανυόταν ήταν 15 χλμ. περίπου. Οι μπεκάτσες που εντοπίστηκαν για δεύτερη φορά από τα σκύλους φέρμας δεν καταγράφονταν πάλι.

Για να εξεταστεί η άφιξη των μπεκατσών μεταξύ των ετών συσχετίστηκε το μέσο δεκαήμερο όπου η αφθονία τους αυξήθηκε περισσότερο από το μισό (με τον αριθμό 1 να αναφέρεται στο δεύτερο δεκαήμερο του Οκτωβρίου έως το 5 να αναφέρεται στο τρίτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου) με τις μέσες τιμές μετεωρολογικών δεδομένων (θερμοκρασία αέρα, βροχόπτωση, ορατότητα, ένταση αέρα). Επιπλέον, εξετάστηκε κατά πόσο η φαινολογία σχετίζεται με το Δείκτη της Βορειοατλαντικής Κύμανσης (North Atlantic Oscillation Index), χρησιμοποιώντας τη μέση χειμερινή τιμή του δείκτη και το μέσο μηνιαίο δείκτη για τον Οκτώβριο και το Νοέμβριο διαθέσιμα στο <http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.html> (Adamik και Pietruszkova 2008). Δεδομένου ότι τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν έχουν περιοριστεί σε διάρκεια 5-11 ετών, και μια εφαρμογή της πολλαπλής παλινδρόμησης με επτά ανεξάρτητες μεταβλητές θα μπορούσε να μας είχε δώσει λανθασμένα αποτελέσματα (Tabachnick και Fidell 2007), προτιμήθηκε η απλή γραμμική παλινδρόμηση.

Μέθοδοι στη φαινολογία της σιταρήθρας την άνοιξη στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ

Η αφθονία των πτηνών ερευνήθηκε με τη μέθοδο των λωρίδων (line transects method, Bibby κ.α. 1992) σε καλλιέργειες σιτηρών. Στην περιοχή έρευνας στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ. εγκαταστάθηκαν συστηματικά λωρίδες σε καλλιέργειες σιτηρών που κάλυπταν συνολική απόσταση 0,84 – 2 χλμ. Οι λωρίδες επιλέχθηκε να τοποθετηθούν στο μέσο του πλάτους των αγρών έτσι ώστε να περιοριστεί η επίδραση από τις γειτονικές χρήσεις γης (Bibby κ.α. 1992). Κάθε δεκαπενθήμερο πραγματοποιήθηκαν μία με δύο επισκέψεις κατά τα έτη 2004 και 2009-2011.

Κατά τις ημερήσιες καταμετρήσεις ο ίδιος ερευνητής βάδιζε αργά στο μέσο της λωρίδας κάνοντας συχνές στάσεις και σημειώνοντας στο χάρτη τις σιταρήθρες που είδε ή άκουσε εντός 50 μέτρων εκατέρωθεν της πορείας (Lokemoen και Beiser 1997, Ribic και Sample 2001). Οι καταμετρήσεις πραγματοποιούνταν στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αυγής και τεσσάρων ωρών μετά την αυγή (Ribic και Sample 2001). Δεν γίνονταν καταμετρήσεις όταν έβρεχε και όταν ο αέρας είχε ένταση μεγαλύτερη των πέντε BF (Ribic και Sample 2001).

Μέθοδοι στη διαχείμαση υδροβίων στο Δέλτα Έβρου

Από το χειμώνα του 2000-01 έως το χειμώνα του 2002-03 έγιναν καταμετρήσεις πέντε ειδών πάπιας του γένους *Anas* (*Anas platyrhynchos*, *A. penelope*, *A. crecca*, *A. acuta*, *A. chryseata*), της ασπρομέτωπης χήνας (*Anser albifrons*) και της φαλαρίδας (*Fulica atra*) στο Δέλτα του Έβρου. Ο ίδιος παρατηρητής επισκεπτόταν τον υγρότοπο στα μέσα κάθε μήνα και κατέγραφε τα πτηνά από σταθερά σημεία παρατήρησης. Η καταμέτρηση έγινε με τη βοήθεια τηλεσκοπίου (20-60x80) νωρίς το πρωί, ξεκινώντας από το ίδιο σημείο και ακολουθώντας το ίδιο δρομολόγιο κάθε φορά.

Τα δεδομένα για τα πέντε είδη παπιών ομαδοποιήθηκαν δίνοντας συνολικά 5×3=15 μετρήσεις ανά χειμώνα. Η στατιστική ανάλυση έγινε ως εξής: αρχικά, ελέγχθηκαν τα

θηκογράμματα των τριών χειμώνων (Fowler και Cohen 1995, Bradley 2007). Με τα θηκογράμματα είναι δυνατόν να ελεγχθούν οι κατανομές ως προς το αν έχουν συμμετρική κατανομή, όπως και να συγκριθούν (οπτικά) μεταξύ τους (Παπασπυρόπουλος 2003). Σε περίπτωση που δεν ισχύει η συμμετρικότητα, τότε μπορεί να εφαρμοστεί κάποιος μετασχηματισμός των δεδομένων που θα τα κάνει συμμετρικά. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο «μονομεταβλητή ανάλυση διακύμανσης με έναν παράγοντα μέσα στις ομάδες» (One way within subjects ANOVA). Πρόκειται για ένα συγκριτικό πειραματικό σχέδιο στο οποίο ένα δείγμα εξετάζεται κάτω από περισσότερες από δύο συνθήκες. Πολύ σημαντικό στοιχείο σε αυτό το παραγοντικό σχέδιο είναι η ύπαρξη ομοιογένειας των διακυμάνσεων. Η ομοιογένεια εξετάζεται με το Mauchly's Sphericity test. Εάν δεν υπάρχει ομοιογένεια, τότε η τιμή F του παραγοντικού σχεδίου διορθώνεται με το κριτήριο των Greenhouse-Geisser. Εάν το παραγοντικό σχέδιο δείξει διαφορές, τότε αυτές διαπιστώνονται με το post-hoc test του Bonferroni (Bradley 2007). Η ανάλυση έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 19.0 σε επίπεδο σημαντικότητας $p=5\%$.

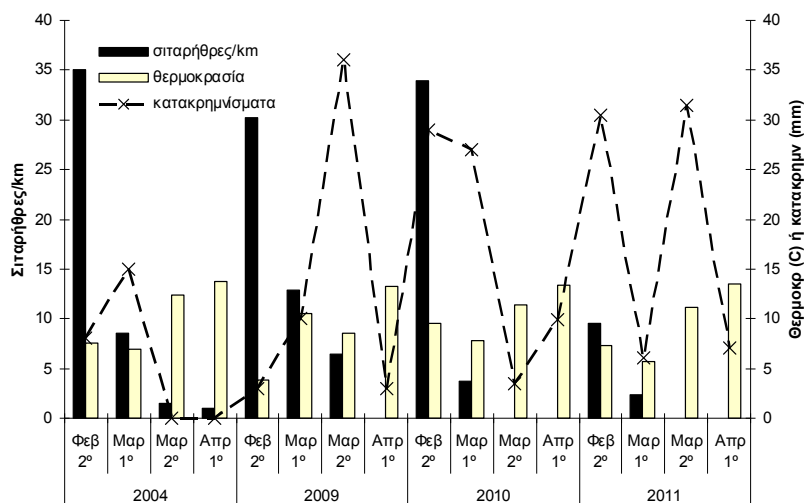
Αποτελέσματα

Άφιξη μπεκάτσας στην Καστοριά

Βρέθηκε ότι η άφιξη των μπεκατσών στην περιοχή έρευνας λαμβάνει χώρα κυρίως από το τρίτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου μέχρι το τρίτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου. Το μέσο δεκαήμερο όπου συμβαίνει η αύξηση του αριθμού τους τοποθετείται ανάμεσα στο πρώτο και το δεύτερο δεκαήμερο του Νοεμβρίου. Η αύξηση του αριθμού των μπεκατσών καθυστέρησε στις περιόδους με υψηλότερες θερμοκρασίες αέρα (μέση θερμοκρασία από όλους τους μετεωρολογικούς σταθμούς $R^2=0,52$, $P=0,012$). Ο συντελεστής παλινδρόμησης ήταν σημαντικότερος για τους σταθμούς της Σερβίας και της Ελλάδας (μέση θερμοκρασία από τη Σερβία και Ελλάδα $R^2=0,48$, $P=0,018$) σε σχέση με βορειότερους σταθμούς (μέση θερμοκρασία από τη Φινλανδία / Ρωσία / Σλοβακία $R^2=0,31$, $P=0,07$). Δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική σχέση ($P>0,22$) για τις υπόλοιπες παραμέτρους.

Αναχώρηση της σιταρήθρας την άνοιξη στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ

Στο Σχήμα 1 φαίνεται ότι κατά τα έτη 2004 και 2009 οι σιταρήθρες παρέμειναν περισσότερο στην περιοχή, ενώ τα έτη 2010 και 2011 αποχώρησαν νωρίτερα. Ωστόσο η θερμοκρασία και το ύψος των κατακρημνισμάτων στην περιοχή έρευνας δεν φαίνεται να επιδρούν στη φαινολογία της μετανάστευσης της σιταρήθρας.



Σχήμα 1. Σιταρήθρες/km και επίσκεψη στο Αγρόκτημα του Α.Π.Θ. το αντίστοιχο δεκαπενθήμερο. Παρατίθενται η μέση τιμή θερμοκρασίας αέρα και τα συνολικά κατακρημνίσματα του δεκαπενθήμερου.

Figure 1. Skylarks per km and per visit in Farm of AUTH in the corresponding fortnight. Average air temperature and total precipitation of the fortnight are presented.

Διαχείριση υδροβίων στο Δέλτα Έβρου

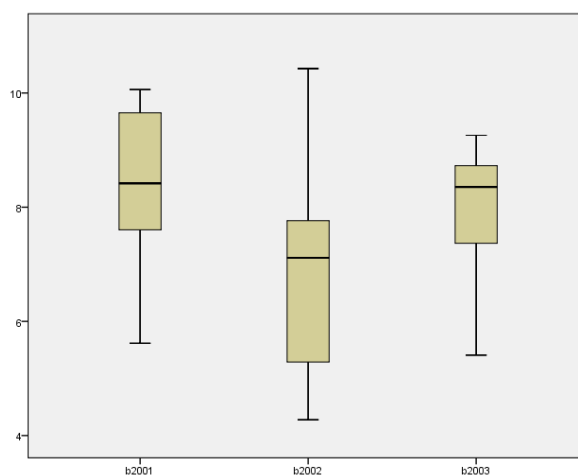
Οι χαμηλές θερμοκρασίες των χειμώνων 2001-2002 και 2002-2003 οδήγησαν σε σοβαρή αύξηση της αφθονίας των ασπρομέτωπων χηνών (Πίνακας 1). Για όλα τα είδη είναι χαρακτηριστικό πως ενώ στη μέτρηση του Δεκεμβρίου 2001 η αφθονία των υδροβίων είναι υψηλή, αυτή μειώνεται τον επόμενο μήνα, κάτι το οποίο μπορεί να αποδοθεί στις παρατεταμένες χαμηλές θερμοκρασίες.

Πίνακας 1. Αφθονία ειδών υδροβίων στο Δέλτα Έβρου και μηνιαία μέση τιμή θερμοκρασίας αέρα και συνολικά κατακρημνίσματα.

Table 1. Abundance of waterfowl in the Evros Delta and monthly mean air temperature and total precipitation.

Είδος	2000-01			2001-02			2002-03		
	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Δεκ	Ιαν	Φεβ
A. plat	14630	6682	1774	12887	1228(-)	1129	10495	9075	1520
A. pen	16567	18115	3072	33756	2139(-)	240	8036	6007	5304
A. crec	23402	19014	6005	10048	2435(-)	2275	4801	6340	223(-)
A. acuta	1655	275	4531	1179	163(-)	122	4246	1282	2925
A. clyp	2270	366	2660	1670	72(-)	108	2444	1653	571(-)
A. alb	0	185	267	49709	434(-)	44246	2365	32704	26901
F. atra	6992	19057	1340	12651	3056(-)	3849	1946	15493	3979
Θερμοκρ.	8	7,2	7,3	2,4	4	8,5	5,1	7,3	1,6(-)
Κατακρ.	74,17	36,06	6,09	59,43	27,69	25,65	74,69	88,89	72,91

Για τα είδη τους γένους *Anas* ο έλεγχος με τα θηκογράμματα έδειξε ότι για το έτος 2002 υπάρχουν τρεις ακραίες τιμές που εμποδίζουν τη συμμετρικότητα της κατανομής. Για το λόγο αυτό κρίθηκε προτιμότερο το παραγοντικό σχέδιο να εφαρμοστεί στις νεπέριες τιμές των παρατηρήσεων, οι οποίες αποδείχτηκε με τα θηκογράμματα ότι είναι συμμετρικές (Σχήμα 2). Η εφαρμογή του Mauchly's Sphericity test έδειξε ότι υπάρχει ομοιογένεια των διακυμάνσεων, οπότε η τιμή F μπορεί να γίνει αποδεκτή με ασφάλεια. Το παραγοντικό σχέδιο έδωσε $F=7,052$ με 2 βαθμούς ελευθερίας και $p=0,003 > 0,05$. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν διαφορές στην αφθονία των ειδών μεταξύ των τριών ετών. Τα post hoc tests έδειξαν ότι αυτή η στατιστικά σημαντική διαφορά εντοπίζεται μόνο μεταξύ του 2001 και 2002 ($p=0,003 > 0,05$).



Σχήμα 2. Θηκογράμματα των κατανομών των μεταβλητών μετά το μετασχηματισμό τους για την αφθονία πέντε ειδών του γένους *Anas* στο Δέλτα Έβρου.

Figure 2. Boxplots of variables distribution after their transformation showing the abundance of five species of the genus *Anas* in Evros Delta.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Βρέθηκε ότι η μπεκάτσα καθυστερεί την άφιξη της στην περιοχή της Καστοριάς κατά τα θερμότερα έτη. Οι καθυστερήσεις στη φθινοπωρινή μετανάστευση έχει τεκμηριωθεί για ορισμένα είδη πτηνών (Jenni και Kery 2003). Οι Adamik και Pietruszkova (2008) έδειξαν ότι το μπεκατσίνι (*Gallinago gallinago*) δείχνει τάσεις αναβολής της φθινοπωρινής αποδημίας του στην Κεντρική Ευρώπη κατά την περίοδο 1964-2005 και αποδίδεται στην αύξηση της θερμοκρασίας. Η ύπαρξη μπεκατσών εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα των γαιοσκωλήκων (Boggus και Whiting 1982), και ως εκ τούτου υψηλότερες θερμοκρασίες δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για τους γαιοσκωλήκες στο βορρά, ενώ στο νότο ξηραίνουν το έδαφος γρηγορότερα, κάτι το

οποίο μπορεί να εξηγήσει ίσως την καθυστερημένη άφιξη των μπεκατσών κατά τα θερμότερα έτη.

Για τη σιταρήθρα δεν παρατηρήθηκε κάποια σχέση της αναχώρησής της με τη θερμοκρασία αέρα και τα κατακρημνίσματα, πιθανόν κάποιοι άλλοι παράγοντες επέδρασαν στη φαινολογία του είδους. Στο Δέλτα του Έβρου το παρατεταμένο ψύχος των μηνών Δεκεμβρίου 2001 και Ιανουαρίου 2002 φαίνεται να αύξησε την αφθονία των υδροβίων αρχικά, πιθανόν επειδή έρχονταν πτηνά από βόρεια. Καθώς όμως το ψύχος συνεχίστηκε τα υδρόβια αναγκάστηκαν να μετακινηθούν νοτιότερα (Παλαιολόγου, προσωπική επικοινωνία) και έτσι η αφθονία τους στο Δέλτα Έβρου μειώθηκε.

Αν και τα δεδομένα ήταν περιορισμένα, έδειξαν ότι η θερμοκρασία αέρα αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους ή ίσως το σημαντικότερο παράγοντα που επιδρά στη φαινολογία της μετανάστευσης των πτηνών. Η επίδρασή της ωστόσο είναι διαφορετική μεταξύ των ειδών καθώς έχουν διαφορετικές οικολογικές απαιτήσεις. Στα δασικά και υγροτοπικά οικοσυστήματα όπου η ανεύρεση τροφής από τα είδη που εξετάστηκαν επηρεάζεται περισσότερο από τη θερμοκρασία η φαινολογία επηρεάζεται σοβαρά, σε αντίθεση με τη σιταρήθρα που τρέφεται με σπόρους στα γεωργικά οικοσυστήματα, όπου η διαθεσιμότητα τους δεν επηρεάζεται σοβαρά από τη θερμοκρασία.

Η αύξηση της θερμοκρασίας αναμένεται να μειώσει τον αριθμό ειδών που διαχειμιάζουν σε περιοχές της Ελλάδας, όπως μπορεί να συμβεί με τις χήνες ή να μειώσει το χρονικό διάστημα της παραμονής τους, όπως μπορεί να συμβεί με τη μεκιάτσα. Ειδικά για την περιοχή της Μεσογείου και από τις έως τώρα ενδείξεις, αναμένεται να συνεχιστεί η αύξηση των μέσων και ακραίων τιμών θερμοκρασίας και η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης (Νοΐδου κ.α. 2009). Συνεπώς η μακροχρόνια παρακολούθηση των πτηνών με συγκεκριμένες μεθόδους σε διαφορετικά οικοσυστήματα θα είναι χρήσιμη στην εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην πτηνοπανίδα και στη λήψη των κατάλληλων διαχειριστικών μέτρων.

Αναγνώριση βοήθειας

Ευχαριστίες εκφράζονται στο Θωμά Μπατσέλα για τη συνδρομή του στην καταγραφή των μπεκατσών στην περιοχή της Καστοριάς.

Weather and phenology of migratory birds in ecosystems of Northern Greece

P. K. Birtsas^{1,2}, C. K. Sokos², P. C. Platis², K. E. Malliarou¹, K. G. Papaspyropoulos² and A. Giannakopoulos¹

¹Wildlife Laboratory, Department of Forestry and Management of Natural Environment, Technological Education Institute of Larissa, End of Mavromichali Str., 43100, Karditsa, e-mail: birtsas@teilar.gr

²Research Division, Hunting Federation of Macedonia and Thrace, Ethnikis Antistasis 173-175, 551 34, Thessaloniki

Abstract

Many migratory birds winter in Greece. This study examines the influence of meteorological parameters on abundance of woodcock (*Scolopax rusticola*), skylark (*Alauda arvensis*) and waterfowl, which are representative species of forest, agricultural and wetland ecosystems. In autumn the woodcock's arrival delayed the years with high temperatures. The departure of skylarks showed no relationship with meteorological data. The cold winter of 2001-2002 led initially to increase of the waterfowl abundance, but then the prolonged cold weather seems to have forced the birds to move south. Although data was for few years, showed that the air temperature is one of the most important and perhaps the most important factor affecting the phenology of some bird species migration. The global warming is expected to reduce the number of some species that overwinter in ecosystems of Greece or reduce their wintering period.

Key-words: migration, wintering, climate change, cold weather, woodcock, skylark, duck, goose, coot

Βιβλιογραφία

- Adamik, P., Pietruszkova, J., 2008. Advances in spring but variable autumnal trends in timing of inland wader migration. *Acta Ornithol.* 43: 119–128.
- Akriotis, T., Handrinos, G., 2004. Bird ringing report (1985-2004). Hellenic Bird Ringing Center. Athens.
- Berthold, P. 1996. Control of Bird Migration. Chapman & Hall, London.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- Boggus, T.G., Whiting Jr., R.M., 1982. Effects of habitat variables on foraging of American Woodcock wintering in East Texas. U.S. Fish & Wildlife Service Wildlife Research Report 14: 148–153.
- Bradley, T., 2007. Essential statistics for economics, business and management. Chichester, England: John Wiley & Sons.
- Ferrand, Y., Gossman, F. 2001. Elements for a Woodcock (*Scolopax rusticola*) management plan. *Game Wildl. Sci.* 18: 115-139.
- Fowler, J., Cohen, L., 1995. Statistics for Ornithologists. Edition 2. BTO Guide 22.
- Hagemeijer, W.J.M., Blair, M.J., 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their Distribution and Abundance. Poyser. Great Britain.
- Jenni, L., Kery, M., 2003. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proc. R. Soc. Lond. B* 270: 1467–1471.
- Lokemoen J.T., Beiser, J.A., 1997. Bird use and nesting in conventional, minimum-tillage, and organic cropland. *J. Wildl. Manage.* 61(3): 644-655.
- MacMynowski, D.P., Root, T.L. 2007. Climate and the complexity of migratory phenology: sexes, migratory distance, and arrival distributions. *Int. J. Biometeorol.* 51: 361-373.

- Pulido, F., Berthold, P., Noordwijk, A.J., 1996. Frequency of migrants and migratory activity are genetically correlated in a bird population: Evolutionary implications. *P. Natl. Acad. Sci. USA* 93: 14642-14647.
- Ribic, C.A., Sample D.W., 2001. Associations of grassland birds with landscape factors in Southern Wisconsin. *American Midland Naturalist* 146: 105-141.
- Shamoun-Baranes, J., van Loon, E., Alon, D., Alpert, P., Yom-Tov, Y., Leshem, Y., 2006. Is there a connection between weather at departure sites, onset of migration and timing of soaring bird autumn migration in Israel? *Global Ecol. Biogeogr.* 15: 541-552.
- Sokos, C., Birtsas, P., Milis, C., Billinis, C., 2009. Preliminary results on energetic parameters of *Turdus philomelos* in a Mediterranean area. In: *VI International Symposium on Wild Fauna*, 21-24/5/2009, Paris, France. <http://www.panida.gr/site/wp-content/uploads/2009-Turdus-energetics.pdf>
- Tabachnick, B.G. Fidell, L.S., 2007. *Using Multivariate Statistics*. 5th edition. Boston: Allyn & Bacon.
- Νοΐδου, Μ., Στολάκη Σ.Ν., Καλπάρης Σ., Τσιούρης Σ.Ε., 2009. Κλιματική μεταβολή και Ορνιθοπανίδα. Πρακτικά 3^{ου} Συνεδρίου "Κλιματική αλλαγή, βιώσιμη ανάπτυξη και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας", Θεσσαλονίκη 15-17 Οκτωβρίου 2009.
- Παπασπυρόπουλος, Κ., 2003. Σύγκριση επιφανειακής και δισταδιακής δειγματοληψίας για την εκτίμηση του ξυλώδη όγκου στο Πανεπιστημιακό Δάσος Ταξιάρχη. Σελ. 482-488. Πρακτικά 11ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, Αρχαία Ολυμπία.