

Παράγοντες του τοπίου που σχετίζονται με την παρουσία δύο περιστερόμορφων ειδών στο νομό Έβρου

Χ. Θωμά, Κ. Μακρίδου, Δ. Μπακαλούδης, Χ. Βλάχος

Α.Π.Θ., Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκένων Υδάτων, (241) 541 24 Θεσσαλονίκη

Περίληψη

Η παρουσία ενός οργανισμού σε μια περιοχή επηρεάζεται από βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, οι οποίοι αποτελούν σημαντικό εργαλείο για τη διαχείρισή του. Η παρούσα εργασία διερευνά τους αβιοτικούς παράγοντες που σχετίζονται με την παρουσία δύο Περιστερόμορφων ειδών που απαντώνται στο νομό Έβρου και τα οποία εμφανίζουν αντίστροφες πληθυσμιακές τάσεις: το Τρυγόνι (*Streptopelia turtur*) και τη Δεκαοχτούρα (*Streptopelia decaocto*). Η παρουσία ή απουσία του κάθε είδους καταγράφηκε σε ένα σύνολο 750 επιφανειών, έκτασης 1 χλμ² η κάθε μία και συσχετίστηκε με ένα σύνολο μεταβλητών τοπίου, με τη χρήση συμπερασματικών-κατά συνθήκη δέντρων (Conditional Inference Trees). Η παρουσία του Τρυγονιού εμφανίζει θετική συσχέτιση με θέσεις οι οποίες συνδυάζουν κατάλληλα ενδιαιτήματα τροφοληψίας και φωλεοποίησης, ενώ η αστικοποίηση βρέθηκε να έχει αρνητική επίδραση. Αντίθετα, η παρουσία της Δεκαοχτούρας βρέθηκε να είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το αστικό περιβάλλον. Τα μέτρα διαχείρισης για την προστασία του Τρυγονιού θα πρέπει να επικεντρωθούν στη διατήρηση θέσεων που παρέχουν κατάλληλα ενδιαιτήματα τροφοληψίας και φωλεοποίησης, στη διατήρηση των παραδοσιακών γεωργικών καλλιεργειών και στον περιορισμό της αστικοποίησης. Τέλος, ενώ φαίνεται ότι τα δύο είδη διαχωρίζονται ως προς την κατανομή τους, πιθανόν η εξάπλωση της Δεκαοχτούρας να εκτοπίζει το Τρυγόνι σε ορισμένες θέσεις. Επομένως, η παρακολούθηση της εξάπλωσης των δύο ειδών θα βοηθούσε σημαντικά στην έγκαιρη αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων.

Λέξεις κλειδιά: Τρυγόνι, Δεκαοχτούρα, Έβρος, Παράγοντες τοπίου.

Εισαγωγή

Στην περιοχή της Μεσογείου, αρκετά είδη της άγριας πανίδας έχουν υποστεί μειώσεις εξαιτίας των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων (Sirami et al. 2008). Τα πτηνά

παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες απώλειες (Harms et al. 2017), καθιστώντας τις έρευνες που αποσκοπούν στην προστασία και διαχείρισή τους εξαιρετικά σημαντικές (Luther et al. 2017).

Ανάμεσα στα διάφορα είδη πτηνών, η οικογένεια των Περιστερόμορφων (*Columbidae*) και πιο συγκεκριμένα το Τρυγόνι (*Streptopelia turtur*) και η Δεκαοχτούρα (*Streptopelia decaocto*) έχουν μονοπωλήσει το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών, εξαιτίας της αντίστροφης πληθυσμιακής τάσης που παρουσιάζουν. Ο ευρωπαϊκός πληθυσμός του Τρυγονιού παρουσιάζει μείωση της τάξης του 30-49% σε διάστημα 16 ετών και πλέον κατατάσσεται στα είδη με παγκόσμιο ενδιαφέρον διατήρησης (SPEC category 1) (Heath et al. 2000). Αντίθετα, η Δεκαοχτούρα θεωρείται ως ένας από τους πιο επιτυχημένους χερσαίους εισβολείς στην ευρώπη, με τους πληθυσμούς της να εξακολουθούν να εξαπλώνονται μέχρι και σήμερα (Fujisaki et al. 2010, Eraud et al. 2007). Η αναγνώριση των παραγόντων του τοπίου που σχετίζονται με την παρουσία των ειδών (Meyer and Thuiller 2006) αποτελεί σημαντικό εργαλείο για το σχεδιασμό και τη λήψη κατάλληλων μέτρων διαχείρισης (Harms et al. 2017).

Η παρούσα εργασία διερευνά τους παράγοντες που σχετίζονται με την παρουσία του Τρυγονιού και της Δεκαοχτούρας στο νομό Έβρου, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη και την πιθανή επίδραση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των δύο ειδών.

Μέθοδοι και υλικά

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο νομό Έβρου. Η περιοχή χωρίστηκε σε 4.065 δειγματοληπτικές επιφάνειες (δ.ε.) έκτασης 1 χλμ² η κάθε μία και από αυτές επιλέχθηκαν 750 με βάση το ποσοστό κάλυψης της κάθε κατηγορίας χρήσης γης (de Frutos et al. 2007). Σε κάθε δ.ε. τοποθετήθηκαν τρία σταθερά σημεία με μεταξύ τους απόσταση 250 μ. (Tryjanowski and Morelli 2015). Σε κάθε σημείο, ένας παρατηρητής κατέγραφε την παρουσία ή απουσία των υπό μελέτη ειδών σε κύκλο ακτίνας 30 μ. και για διάστημα 10 λεπτών. Μία δ.ε. θεωρούνταν κατεχόμενη εάν σε ένα από τα τρία σημεία καταγραφόταν η παρουσία ενός ή και των δύο ειδών. Οι καταγραφές έγιναν μία φορά για κάθε δ.ε. και ολοκληρώθηκαν σε διάστημα δύο ετών (Μάιος 2015 και Μάιος 2016).

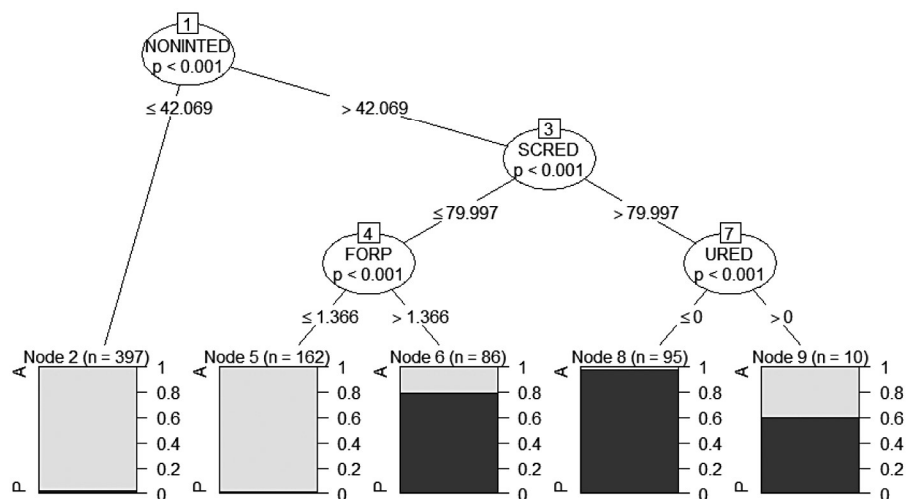
Συνολικά δημιουργήθηκαν τρεις κατηγορίες ανεξάρτητων μεταβλητών, για κάθε μία από τις 750 δ.ε. με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) και χαρτογραφικών δεδομένων από διάφορες πηγές. Αυτές περιελάμβαναν ποσοστά κάλυψης, αποστάσεις και πυκνότητες. Από το σύνολο των μεταβλητών, επιλέχθηκαν 13, οι οποίες δεν παρουσίαζαν υψηλή συσχέτιση μεταξύ τους ($|r_{\text{spearman}}| < 0.7$) (Dunn and Morris 2012). Αυτές αφορούσαν ποσοστά κάλυψης χρήσεων γης ανά χλμ² (δάση, λιβάδια, εντατικές και μη εντατικές γεωργικές καλλιέργειες, διαταραγμένες εκτάσεις), πυκνότητες γραμμικών στοιχείων σε μ/χλμ² (μη εντατικές γεωργικές καλλιέργειες, δρόμοι, θαμνότοποι, αστικό περιβάλλον), καθώς και αποστάσεις (από οικισμούς, μόλιμα ύδατα και αστικό ιστό). Ως μεταβλητή αλληλεπίδρασης θεωρήθηκε η απόσταση του ενός είδους από την πλησιέστερη κατεχόμενη δ.ε. του άλλου είδους.

Για την αναγνώριση των κυριότερων παραγόντων του τοπίου που σχετίζονται με την παρουσία του κάθε είδους στην περιοχή έρευνας, πραγματοποιήθηκε ανάλυση με τη χρήση συμπερασματικών-κατά συνθήκη δέντρων (Conditional Inference Trees) (Hothorn and Zeileis 2008). Η επίδοση του κάθε μοντέλου εκτιμήθηκε με βάση την περιοχή κάτω από την καμπύλη λειτουργικού χαρακτηριστικού δέκτη (AUC). Όλες οι αναλύσεις έγιναν στην R, με τη χρήση των πακέτων *party* και *ROCR* (R Core Development Team 2016).

Αποτελέσματα και συζήτηση

Από τις 750 δ.ε. που ελέγχθηκαν, το Τρυγόνι καταγράφηκε σε ποσοστό 20,3%, ενώ η Δεκαοχτούρα στο 10,4%. Οι στατιστικές αναλύσεις έδειξαν ότι η παρουσία και των δύο ειδών δεν φαίνεται να επηρεάζεται από τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις, αλλά καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά του τοπίου. Πιο συγκεκριμένα, το Τρυγόνι είχε μεγαλύτερη πιθανότητα παρουσίας σε περιοχές με μεγαλύτερη πυκνότητα γραμμικών στοιχείων “μη εντατικών γεωργικών εκτάσεων” και “θαμνότοπων”, αλλά μηδενική πυκνότητα γραμμικών στοιχείων “αστικού περιβάλλοντος”. Στις ίδιες περιοχές, εάν η πυκνότητα των “θαμνότοπων” ήταν μικρότερη από την εκτιμώμενη κρίσιμη τιμή, τότε το είδος εμφάνιζε μεγαλύτερη πιθανότητα παρουσίας σε περιοχές με μεγαλύτερα ποσοστά κάλυψης “δάσους” (Εικόνα 1). Η επίδοση του μοντέλου ήταν εξαιρετική (AUC = 0.964), ενώ το συνολικό σφάλμα ταξινόμησης ήταν 4.75%.

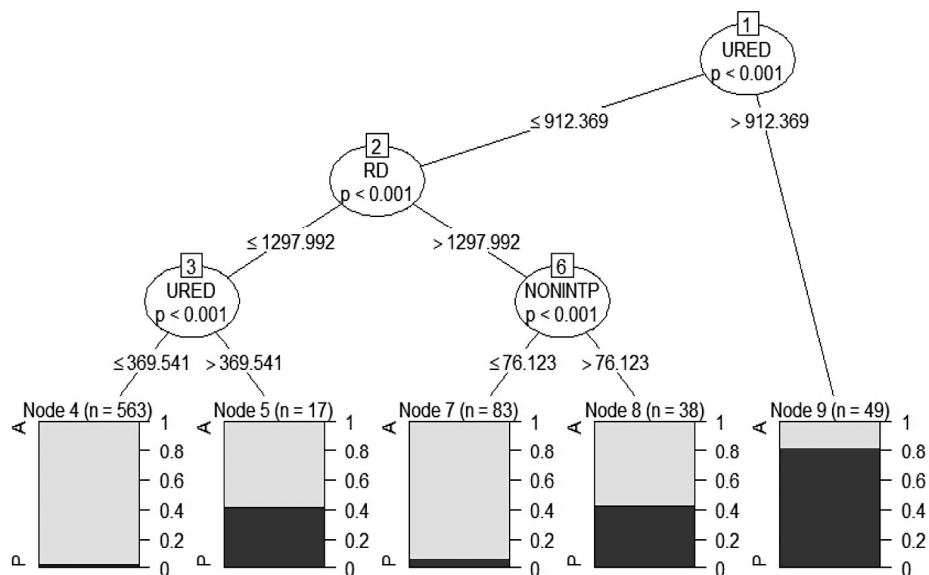
Ο συνδυασμός κατάλληλων ενδιατημάτων τροφοληψίας και φωλεοποίησης είναι απαραίτητος για την παρουσία του είδους (Browne and Aebischer 2003). Οι “μη εντατικές γεωργικές καλλιέργειες” αποτελούν το κύριο ενδιαίτημα τροφοληψίας του είδους (Browne et al. 2004), ενώ οι “θαμνότοποι” και τα “δάση” αποτελούν κατάλληλα ενδιατήματα φωλεοποίησης (Bakaloudis et al. 2009, Dunn and Morris 2012). Αντίθετα, η αστικοποίηση έχει αρνητική επίδραση στους πληθυσμούς αρκετών ειδών της άγριας πανίδας (Licona et al. 2011) και πιθανόν να συμβάλει και στη μείωση του πληθυσμού του Τρυγονιού (Filippi-Codaccioni et al. 2008). Σε συμφωνία με τους Dunn and Morris (2012), η παρουσία του είδους δε φαίνεται να επηρεάζεται από τις μεταξύ του αλληλεπιδράσεις με άλλα είδη Περιστερόμορφων.



Εικόνα 1. Απεικόνιση αποτελεσμάτων ανάλυσης συμπερασματικών-κατά συνθήκη δέντρων για το Τρυγόνη σε σχέση με την πυκνότητα ($\mu./\chi\lambda\mu^2$) των γραμμικών στοιχείων των “μη εντατικών γεωργικών καλλιέργειών” (NONINTED), των “θαμνότοπων” (SCRED), του “αστικού περιβάλλοντος” (URED) και του ποσοστού κάλυψης σε “δάσος” ανά $\chi\lambda\mu^2$ (FORP). Οι θετικές συσχετίσεις (P = παρουσία) παρουσιάζονται με μαύρο χρώμα και οι αρνητικές (A = απουσία) με γκρι

Η Δεκαοχτούρα εμφανίζει μεγαλύτερη πιθανότητα παρουσίας σε περιοχές με μεγάλη πυκνότητα γραμμικών στοιχείων “αστικού περιβάλλοντος”. Σε αντίθετη περίπτωση, η πιθανότητα παρουσίας του είδους ήταν μεγαλύτερη σε περιοχές με πυκνό οδικό δίκτυο και μεγάλο ποσοστό κάλυψης “μη εντατικών γεωργικών καλλιέργειών”. Όταν η πυκνότητα του οδικού δικτύου ήταν μικρότερη από την εκτιμώμενη κρίσιμη τιμή, η πιθανότητα παρουσίας του είδους ήταν μεγαλύτερη σε περιοχές με μεγαλύτερη πυκνότητα “αστικού περιβάλλοντος” (Εικόνα 2). Και σε αυτήν την περίπτωση, η επίδοση του μοντέλου ήταν εξαιρετική ($AUC = 0.903$) και το σφάλμα ταξινόμησης μικρό (6.69%).

Η παρουσία της Δεκαοχτούρας είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το “αστικό περιβάλλον” (Fujisaki et al. 2010). Οι αστικές περιοχές, καθώς και οι περιοχές με πυκνό οδικό δίκτυο χαρακτηρίζονται από υψηλή διαθεσιμότητα πόρων (Palomino and Carrascal 2007) και υποβοηθούν τη σταδιακή εξάπλωση του είδους σε νέες περιοχές (Blair and Johnson 2008). Παρόλα αυτά, η Δεκαοχτούρα φαίνεται ότι εξαρτάται και από τις “μη εντατικές γεωργικές καλλιέργειες”, οι οποίες θεωρούνται κατάλληλες για τροφοληψία (Bonter et al. 2010).



Εικόνα 2. Απεικόνιση αποτελεσμάτων ανάλυσης συμπερασματικών-κατά συνθήκη δέντρων για τη Δεκαοχτούρα σε σχέση με την πυκνότητα ($\mu./\chi\lambda\mu^2$) των γραμμικών στοιχείων του “αστικού περιβάλλοντος” (URED), του οδικού δικτύου (RD) και του ποσοστού κάλυψης σε “μη εντατικές γεωργικές καλλιέργειες” ανά $\chi\lambda\mu^2$ (NONINTP). Οι θετικές συσχετίσεις ($P =$ παρουσία) παρουσιάζονται με μαύρο χρώμα και οι αρνητικές ($A =$ απουσία) με γκρι

Συμπεράσματα

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας αναδεικνύουν ότι τα μέτρα διαχείρισης για την προστασία του Τρυγονιού θα πρέπει να επικεντρωθούν στη διατήρηση θέσεων που παρέχουν κατάλληλα ενδιαίτηματα τροφοληψίας και φωλεοποίησης, στη διατήρηση των παραδοσιακών γεωργικών καλλιεργειών και στον περιορισμό της αστικοποίησης. Τέλος, ενώ φαίνεται ότι τα δύο είδη διαχωρίζονται ως προς την κατανομή τους, πιθανόν η εξάπλωση της Δεκαοχτούρας να εκτοπίζει το Τρυγόني σε ορισμένες θέσεις. Επομένως, η συστηματική παρακολούθηση της εξάπλωσης των δύο ειδών θα βοηθούσε σημαντικά στην έγκαιρη αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων.

Αναγνώριση βοήθειας

Η παρούσα εργασία αποτελεί μέρος διδακτορικής διατριβής του Χ.Θ. που υλοποιείται με υποτροφία του ΙΚΥ η οποία χρηματοδοτείται από την Πράξη «Πρόγραμμα χορήγησης υποτροφιών για μεταπτυχιακές σπουδές δεύτερου κύκλου σπουδών» από πόρους του ΕΠ «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση», 2014-2020 με τη συγχρηματοδότηση του Ε.Κ.Τ. και του Ελληνικού Δημοσίου. Ευχαριστίες εκφράζονται και στο Δασαρχείο Σουφλίου για την παραχώρηση καταλύματος κατά τη διάρκεια της συλλογής στοιχείων πεδίου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bakaloudis, D.E., C.G. Vlachos, E. Chatzinikos, V. Bontzorlos and M. Papakosta. 2009. Breeding habitat preferences of the turtle dove (*Streptopelia turtur*) in the Dadia-Soufli National Park and its implications for management. *Eur. J. Wildl. Res.*, 55: 597-602.
- Blair, R.B. and E.M. Johnson. 2008. Suburban habitats and their role for birds in the urban-rural habitat network: points of local invasion and extinction? *Landsc Ecol.*, 23: 1157-1169.
- Bonter, D.N., B. Zuckerberg and J.L. Dickinson. 2010. Invasive birds in a novel landscape: habitat associations and effects on established species. *Ecography*, 33: 494-502.
- Browne, S. and N. Aebischer. 2003. Habitat use, foraging ecology and diet of turtle-doves *Streptopelia turtur* in Britain. *Ibis*, 145: 572-582.
- Browne, S., N. Aebischer, G. Yfantis and J. Marchant. 2004. Habitat availability and use by turtledoves *Streptopelia turtur* between 1965 and 1995: an analysis of Common Bird Census data. *Bird Study*, 46: 74-80.
- de Frutos, A., P.P. Olea and R. Vera. 2007. Analyzing and modelling spatial distribution of summering lesser kestrel: The role of spatial autocorrelation. *Ecol Modell.*, 200: 33-44.
- Dunn, J.C. and A.J. Morris. 2012. Which features of UK farmland are important in retaining territories of the rapidly declining Turtle Dove *Streptopelia turtur*? *Bird Study*, 59: 394-402.
- Eraud, C., J. Boutin, D. Roux and B. Faivre. 2007. Spatial dynamics of an invasive bird species assessed using robust design occupancy analysis: the case of the Eurasian Collared Dove (*Streptopelia decaocto*) in France. *J. Biogeogr.*, 34: 1077-1086.
- Filippi-Codaccioni, O., V. Devictor, J. Clobert and R. Julliard. 2008. Effects of age and intensity of urbanization on farmland bird communities. *Biol. Conserv.*, 141: 2698-2707.
- Fujisaki, I., E.V. Pearlstine and F.J. Mazzotti. 2010. The rapid spread of invasive Eurasian Collared Doves *Streptopelia decaocto* in the continental USA follows human-altered habitats. *Ibis*, 152: 622-632.
- Harms, T.M., K.T. Murphy, X. Lyu, S.S. Patterson, K.E. Kinkead, S.J. Dinsmore and P.W. Frese. 2017. Using landscape habitat associations to prioritize areas of conservation action for terrestrial birds. *PLoS ONE*, 12 (3): e0173041. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0173041>.
- Heath, M., C. Borggreve and N. Peet. 2000. *European Bird Populations: Estimates and Trends*. Cambridge: Birdlife International.
- Hothorn, T. and A. Zeileis. 2008. Generalized maximally selected statistics. *Biometrics*, 64: 1263-1269.

- Licona, M., R. McCleery, B. Collier, D.J. Brightsmith and R. Lopez. 2011. Using ungulate occurrence to evaluate community-based conservation within a biosphere reserve model. *Anim. Conserv.*, 14: 206-214.
- Luther, D.A., T.M. Brooks, S.H.M. Butchart, M.W. Hayward, M.E. Kester, J. Lamoreux and A. Upgren. 2016. Determinants of bird conservation-action implementation and associated population trends of threatened species. *Conserv. Biol.*, 30 (6): 1338-1346.
- Meyer, C.B. and W. Thuiller. 2006. Accuracy of resource selection functions across spatial scales. *Divers. Distributions*, 12: 288-297.
- Palomino, D. and L.M. Carrascal. 2007. Threshold distances to nearby cities and roads influence the bird community of a mosaic landscape. *Biol. Conserv.*, 140: 100-109.
- R Core Development Team. 2016. R: a language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Sirami, C., L. Brotons, I. Burfield, J. Fonderflick and J.L. Martin. 2008. Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytical approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean. *Biol. Conserv.*, 141(2): 450-459.
- Tryjanowski, P. and F. Morelli. 2015. Presence of Cuckoo reliably indicates high bird diversity: A case study in a farmland area. *Ecol. Indic.*, 55: 52-58.

Landscape factors associated with the presence of two Columbidae species in Evros district

C. Thoma, K. Makridou, D. Bakaloudis, C. Vlachos

Aristotle University of Thessaloniki, Department of Forestry and Natural, Laboratory of Wildlife and Freshwater Fisheries, P.O. Box 241, GR-541 24, Thessaloniki, Greece

Abstract

Associating species' occurrence with certain biotic or abiotic factors can be a powerful tool for their conservation. This study investigates several landscape features that are associated with the occurrence of two Columbidae species found in Evros district, and which exhibit opposite population statuses; the Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) and the Collared Dove (*Streptopelia decaocto*). Using data from a total of 750 grid squares, each of a 1 km² extend, species' associations were analyzed via Conditional Inference Trees. Turtle Dove occurrence was positively associated with areas combining suitable feeding and nesting grounds, but was negatively associated with urbanization. Conversely, Collared Dove occurrence was most associated with urban habitats. Conservation efforts for the Turtle Dove should focus in maintaining areas combining feeding and nesting grounds, persistence of traditional agricultural schemes, constrain of urban sprawl, as well as monitoring of possible interactions between the two species.

Key-words: Turtle Dove, Collared Dove, Evros, landscape factors.