

Vplyv troch krajinných prvkov na lokalizáciu volajúcich samcov chrapkáča poľného (*Crex crex*) v kopaničiarskej krajine (Zázrivá, SZ Slovensko)

*Effect of three landscape elements on localization of calling Corncrake (*Crex crex*) males in dispersed settlement landscape (Zázrivá, NW Slovakia)*

Tomáš FLAJS

Správa NP Malá Fatra, Hrnčiarska ul. 197, Varín 013 03, Slovensko; e-mail: tomas.flajs@gmail.com

Abstract. *The Corncrake colonizes usually mountain grasslands used for hay-cutting. The goal of this work is to characterize effect of three landscape elements – constructions, forest, and roads – on localization of calling corncrake males. From 2011 to 2015 I studied the distance of calling males (n = 192) from nearest forest edge, building and nearest road. ANOVA model containing type of landscape element and year in interaction explained 21.1% of the variability of observed males' distances from the three landscape elements. The results showed that calling males were statistically significantly located closer to forests or roads but further from constructions. The year of observation did not affect the results. Thus as the largest risk for the occurrence of species we may consider the development of new constructions in an agricultural landscape. For that reason, it can be important to consider carefully every construction in Special Protection Areas designed for Corncrake as the fragmentation of favourable areas and habitats can cause irreversible damage to local population.*

Key words: *Corncrake, buildings, forest, road, nature conservation*

Úvod

Chrapkáč poľný (*Crex crex*) je typickým druhom nielen nížin, ale aj podhorských až horských oblastí s nadmorskou výškou 800 – 1000 m. Hlavným biotopom chrapkáča poľného sú trávnaté porasty v otvorenej krajine rôzneho typu a využívania. Sú to rôzne typy prirodzených alebo kultúrnych lúk, ktoré v nivách bývajú často zaplavované, v podhorských až horských oblastiach môžu byť aj suchšie, menej obýva pasienky. Druh obsadzuje tiež opustené lúky, polia a vinohrady, okraje močiarov, skládky hnojísk či rôzne ruderálne biotopy porastené

najmä prhľavou a mrkvovitými rastlinami (Demko 2002).

Na území Slovenska je stanovený odhad veľkosti populácie chrapkáča na 1400 až 1700 hniezdnych párov. Druh na naše územie prilieha v priebehu mája, odlietajú v priebehu septembra – októbra (Ferianc 1977). Druh sa zvykne na začiatku toku ozývať aj počas dňa, pričom dobre reaguje aj na provokovanie pomocou zvukovej nahrávky. Pri mapovaní volajúcich samcov na väčších územiach v intenzívnejšie využívanej poľnohospodárskej krajine Oravskej kotliny bola v rokoch 1996 – 1999 zistená hustota 0,8 – 1,4 samca/100 ha, v horskej ob-

lasti s mozaikovitou, extenzívne využívanou poľnohospodárskou krajinou s kopaničiarskym osídlením v Oravskej Lesnej 1,2 až 2 samce/100 ha, v Zázrivej 1,0 – 1,4 samca/100 ha poľnohospodárskej pôdy (Demko 2002). Nad hornou hranicou lesa alebo na horských lúkach (napr. v Malej Fatre) je druh často dokonca početnejší ako na lokalitách na predhorí, kde často úplne chýba. Medzi takéto pravidelné lokality patria pod Osnicou (970 m n. m.), sedlo Žobráka (cca 1150 m n. m.), Medziholie (1185 m n. m.), okolie Mojžišových prameňov (cca 1300 m n. m.), Steny (cca 1390 m n. m.), pod sedlom Bublén (1440 m n. m.). Na týchto lokalitách obsadzujú prhľavové či štiavové lúky na miestach, kde sa v minulosti pásol či košaroval dobytok (Flajs, nepublikované).

Pre svoje ohrozenie si tento druh získal zvýšený záujem u ornitológov. Môžeme ho tiež považovať za „dáždnikový“ druh. Takmer vo všetkých európskych krajinách bol v priebehu 20. storočia zaznamenaný výrazne klesajúci trend početnosti tohto druhu, pričom v období 1970 – 1990 bol v niektorých krajinách pozorovaný až 50 % úbytok stavov (Tucker & Heath 1994). Početnosť chrapkáča klesla najmä v strednej a západnej Európe v prvej polovici 90. rokov natoľko, že BirdLife International spracoval „Akčný plán pre ochranu chrapkáča poľného v Európe“ (Crockford et al. 1996).

V posledných rokoch je druh ohrozený najmä stratou biotopov v dôsledku intenzifikácie poľnohospodárstva (zvýšenia a rozšírenia používania pesticídov a strojov), premeny prirodzených lúk na ornú pôdu alebo rovnorodé, intenzívne využívané trávnaté porasty, melioráciami a podobne. Dochádza tak k úplnej strate hniezdnych biotopov alebo ich fragmentácii (Bátary et al. 2007). Veľký negatívny dopad má aj veľmi skoré kosenie lúčnych porastov (Hudec et al. 2005). Predpokladá sa, že šanca na úspešné vyhniezdenie je zaistená len v prípade, pokiaľ sú hniezdne lokality ponechané bez zásahu (teda nepokosené) približne do polovice júla. Faktor negatívne vplyvajúci na prítomnosť druhu je aj jarné prepásanie pasienkov dobytkom, nakoľko sa vyhýba riedkym trávnatým porastom (Šklíba & Fuchs 2002). Extenzívne využívané pasienky

však chrapkáčovi ako hniezdny biotop vyhovujú (Korňan 2014). Podobne spásanie porastov dobytkom po hniezdom období je považované za pozitívne, pretože vtáky ktoré sú troficky závislé na pôdnych bezstavovcoch vykazujú pozitívnu reakciu na zvýšené hnojenie dusíkom a manažment pasiením (Atkinson et al. 2004).

K zníženiu početnosti však prispieva aj strata biotopov výsadbou stromovej a krovínovej zelene v otvorenej krajine (Besnard & Secondi 2014), zalesňovaním neobhospodávaných plôch (Demko 2002) a sukcesným zárastom krovínovej vegetácie, nakoľko výskyt tohto druhu je asociovaný s nízkou pokryvnosťou stromov a krovín (Korňan 2014). K výraznejšiemu poklesu početnosti hniezdiacich chrapkáčov môže dochádzať už po 2 – 3 rokoch bez kosenia (Šklíba & Fuchs 2002). Je teda zrejme, že maloplošná mozaika pravidelne kosených a nekosených biotopov chrapkáčovi maximálne vyhovuje (Šklíba & Fuchs 2002).

Významným negatívom pre hniezdiace populácie chrapkáča je okrem straty vhodných hniezdnych biotopov ich výrazná fragmentácia (Bátary et al. 2007, Besnard & Secondi 2014). Tá môže byť spôsobená nevhodnými vyššie popísanými hospodárskymi postupmi, ktoré rozdeľujú pôvodný hniezdny biotop na niekoľko menších, izolovaných častí. Fragmentáciu biotopov otvorenej krajiny však spôsobuje aj urbanizácia (Baguette et al. 2013). Preto aj v oblastiach so stabilnou populáciou môže dochádzať ku zmenám až zánikom biotopov premenou na stavebné pozemky, nárastom nových stavieb, zahusťovaním infraštruktúry (ciest rôzneho typu), či zmenou využívania pôvodnej krajiny (umelé trávniky, ploty a pod.).

V tomto príspevku analyzujem vplyv troch krajinných prvkov (les, cesty a budovy) na rozmiestnenie chrapkáča v kopaničiarskom type krajiny v oblasti Zázrivej, kde sa pôvodné lokality, ktoré chrapkáč obsadzoval, menia na chalupárske oblasti pretkané novými cestami obkolesené na krátko kosenými trávnikmi, plotmi. Cieľom príspevku je načrtnúť možné riziká vyplývajúce zo zástavby a fragmentácie vhodných biotopov tejto oblasti.

Metodika a materiál

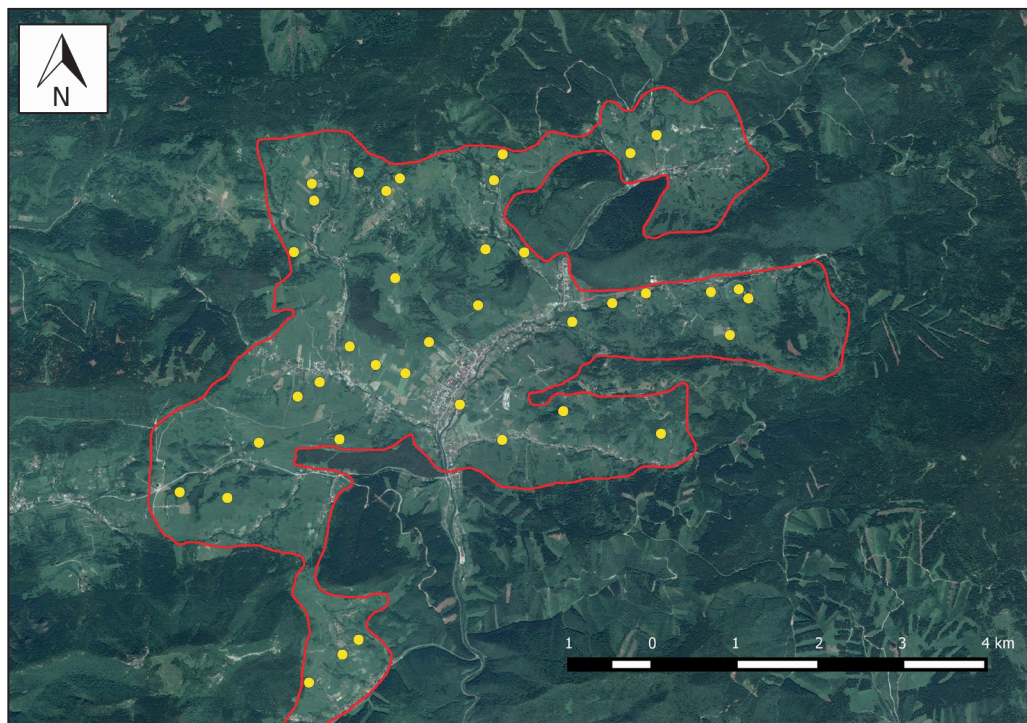
Opis územia

Študovaná oblasť (obr. 1) sa nachádza čiastočne na území Národného parku Malá Fatra (dolina Biela), ale väčšina územia spadá do ochranného pásma NP (všetky ostatné časti). Celé katastrálne územie patrí pod obec Zázrivá. Mapované územie je temer totožné s ÚEV Zázrivské lazy (čiastočne tu chýba časť Petrovej a dolina Biela). Študovaná oblasť je vidiecka poľnohospodárska krajina s rozptýleným osídlením a je výsledkom dlhodobej kultivácie človekom. Typické sú tu osady rozptýlené v celom priestore územia. Činnosťou človeka tu vznikla mozaika lúk, pasienkov, mokradí, lesov a remízok. Vyskytujú sa tu horské kosné lúky a podhorské kosné lúky. V minulosti došlo v časti územia k veľkoplošným rekultiváciám, väčšinou však bola zachovaná, alebo obnovená vysoká biodiverzita lúk. So združstevňovaním

súvisí aj ukončenie obhospodarovania menej prístupných plôch poľnohospodárskej pôdy. Tento trend pokračuje v posledných rokoch, kedy sa zvýšila výmera neobhospodarovateľných plôch, na ktorých sa hromadí sušina a zarastajú náletovými drevinami. Je zaznamenaná snaha o výstavbu rodinných domov a rekreačných objektov mimo intravilánu obce a osád (Štátna ochrana prírody SR 2007). Nadmorská výška záujmového územia sa pohybuje od 600 do 950 m n. m.

Monitoring

Pravidelný jarný monitoring sa v dolinách Zázrivej uskutočňoval od roku 2011, pričom už od r. 2008 bol monitoring vykonávaný len čiastkovo – v rámci jednotlivých dolín, nie v rámci celého modelového územia. Monitoring sa vykonával jednorázovo, vždy v noci, v rámci celej oblasti koncom mája, príp. v prvej dekáde júna, vždy od 21:30 do 4:00 hod. Vykonanie monitoringu raz ročne sa uskutočnilo z dôvodu,



Obr. 1. Skúmané územie (červená čiara) v dolinách Zázrivej, Malá Fatra. Žlté body: lokalizácia volajúcich samcov počas monitoringu 9. 6. 2015.

Fig. 1. Study area (red line) in valleys of Zázrivá, Malá Fatra Mts. Yellow circles: location of calling males during monitoring on June 9, 2015.

aby sa minimalizovalo možné zaznamenanie toho istého samca na viacerých lokalitách v tej istej hniezdnej sezóne (Šklíba & Fuchs 2002). Dátum bol korigovaný podľa počasia, uskutočnil sa vždy počas noci bez dažďa a silného vetra. Presun na rozľahlom území nie je možný pešo či na bicykli, preto bolo použité auto, zástavky sa robili pravidelne (od niekoľko sto metrov do max. 1 km) na vhodných bodoch (vyvýšené miesta nad časťou doliny s dobrou počutelnosťou, miesta bez rušivých vplyvov potoka či rieky, cestnej komunikácie). Každoročne sa zisťovala početnosť jedincov, opakované obsadzovanie lokalít, prípadné možné príčiny neobsadenia vhodnej lokality. Na základe zistenia chrapkajúceho samca na lokalite nasledovala čo najpresnejšia lokalizácia jedinca s presnosťou na niekoľko metrov. Toto sa dá jedine pomocou postupného priblíženia sa ku volajúcemu samcovi. Predpokladané miesto, kde sa vták nachádza, je potrebné obchádzať v kruhu. Postupným priblížením na krátku vzdialenosť sa chrapkáč buď prestane ozývať (aj na dlhšie), alebo sa presunie o niekoľko metrov ďalej a tu pokračuje v toku. Toto sa ukázalo ako jediná a najpresnejšia metóda pri lokalizovaní samcov a stanovení vzdialeností od troch krajinných prvkov. Patrili medzi ne vzdialenosti ozývajúceho sa jedinca od najbližšieho lesa, porastu (veľkosť plochy min. 20 × 20 m), najbližšia vzdialenosť ku stavbe či budove (obývanej aj neobývanej) a vzdialenosť ku najbližšej ceste (spevnenej aj nespevnenej). Merania som vykonával v programe QGIS 2.12.0. (QGIS Development Team 2015).

Analýza údajov

Vzdialenosť volajúcich samcov od troch krajinných prvkov sa porovnávala pomocou analýzy variácie (ANOVA), respektíve zovšeobecného zmiešaného lineárneho modelu (GLMM). Ako vysvetľujúce premenné sa v interakcii použili typ prvku (kategorická premenná s úrovňami les, cesta, stavby) a rok (kategorická premenná; úrovne 2011 – 2015). Vzdialenosť – vysvetľovaná premenná – bola transformovaná dekadickým logaritmom, aby sa dosiahla homogenita rozptylu rezíduí testovaného modelu. (Keďže namerané vzdialenosti od jedného samca k trom

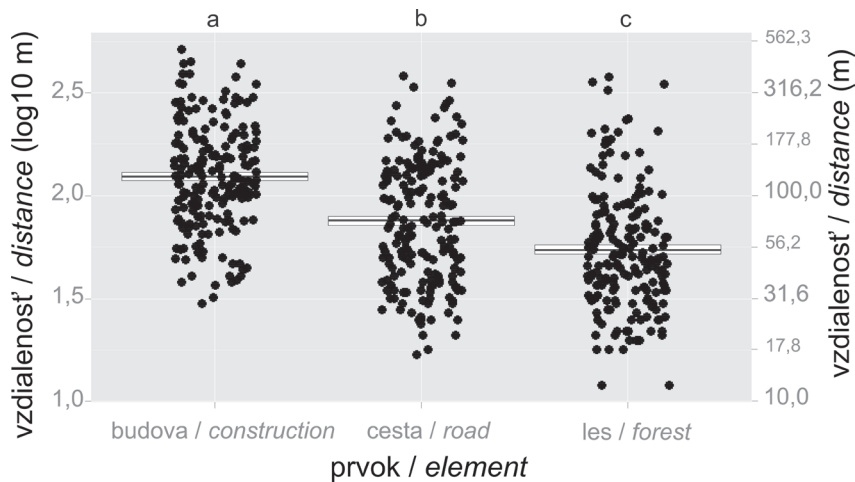
krajinným prvkom nie sú štatisticky nezávislé, otestovala sa aj identita jedinca ako tzv. náhodný faktor. Výsledky modelov bez (ANOVA) a s náhodným faktorom (GLMM) sa nelíšili.) Tukeyov HSD post-hoc test bol následne (ANOVA) použitý na porovnanie vzdialeností volajúcich samcov od krajinných prvkov medzi jednotlivými prvkami.

Efekt typu prvku bol pomocou ANOVA otestovaný aj samostatne pre každý rok, aby sa zohľadnilo aj možné medziročné zaznamenanie tých istých samcov (pseudoreplikácia v modeli s oboma, typom prvku a rokom, vysvetľujúcimi premennými). Na štatistické analýzy sa použil program R (R Core Team 2013) a balíky lme4 (Bates et al. 2015) a MuMIn (Bartoń 2015).

Výsledky

V sledovanom období od r. 2011 do r. 2015 bolo v záujmovom území 30,5 km² zistených celkom 192 volajúcich samcov chrapkáča poľného (2011 = 43, 2012 = 40, 2013 = 36, 2014 = 35, 2015 = 38), pričom ich hustota sa pohybuje od 1,14 (r. 2015) do 1,41 (r. 2011) samca/100 ha poľnohospodárskej pôdy. V oblasti druh obsadzoval kosné lúky, mokrade či zaburinené plochy (často porasty prhl'avy a mrkvovitých rastlín), tiež okraje hnojísk. Volajúci chrapkáč nebol zaznamenaný z obilného poľa či z porastu inej kultúrnej plodiny. Nadmorská výška volajúcich samcov sa pohybovala od 619 po 912 m n. m, pričom celková priemerná nadmorská výška všetkých zistených jedincov bola 734 m. Najskoršie pozorovanie druhu bolo z 13. 5. 2013, najneskoršie z 27. 8. 2012 (vyplašený jedinec).

Použitý štatistický model vysvetlil 21,1 % variability zaznamenaných vzdialeností volajúcich samcov od troch krajinných prvkov ($F_{5,567} = 31,62$; $P < 0,001$). Typ krajinného prvku mal štatisticky významný vplyv na vzdialenosť volajúceho samca od neho ($F = 77,46$; $P < 0,001$). Samce sa ozývali z miest bližšie k lesu (priemer = 54,7 m, štandardná chyba (SE) = 4,45 m, min. = 12 m, max. = 380) a ďalej od stavieb (priemer = 124,2 m; SE = 6,62 m; min. = 30 m, max. = 516). Stredné hodnoty vykazovala



Obr. 2. Vzďialenosť volajúcich samcov chrapkáča poľného (*Crex crex*) ($n = 191$) od najbližších troch krajinných prvkov. Krabicové grafy zobrazujú priemer (hrubá čiara) a štandardnú chybu (obdĺžnik). Priemery s rôznymi písmenami (nad grafmi) sa štatisticky významne líšia – $P < 0.01$ (Tukey HSD post-hoc test).

Fig. 2. Distance of calling males of Corncrake (*Crex crex*) ($n = 191$) from the nearest three landscape elements. Boxplots show mean (bold line) and standard error (hinges). The means with the different letters (above the plots) are significantly different at $P < 0.01$ (Tukey HSD post-hoc test).

vzdialenosť volajúceho samca od okraja telesa cesty – priemer = 95,0 m; SE = 4,91 m; min. = 17 m, max. = 383 (obr. 2). Vzájomné rozdiely v priemernej vzdialenosti volajúcich samcov od krajinných prvkov boli štatisticky významné medzi všetkými krajinnými prvkami (Tukey HSD test, $P < 0,001$).

Rok sledovania nemal štatisticky významný vplyv na zaznamenanú vzdialenosť volajúcich samcov od krajinných prvkov ($F = 3,15$; $P = 0,077$). To isté platí aj o interakcii medzi typom krajinného prvku a rokom ($F = 0,03$; $P = 0,973$) – znamená to, že lokalizácia ozývajúcich sa samcov vo vzťahu k typu krajinného prvku bola rovnaká počas všetkých sledovaných rokov.

Testovanie vplyvu typu krajinného prvku na vzdialenosť volajúcich samcov chrapkáča v rámci jednotlivých rokov ($n = 36 - 43$) potvrdila vyššie opísaný charakter tohto vzťahu s R^2 v rozmedzí 0,15 až 0,32 a $P < 0,001$.

Diskusia

Z meraných krajinných prvkov mal na výskyt chrapkáčov (vyjadrený formou vzdialenosti k volajúcemu samcovi) najmenej negatívny vplyv les (resp. stromový porast). Prítomnosť

súvislejších porastov drevitej vegetácie sice patrí medzi známe faktory prostredia, ktoré znižujú početnosť chrapkáčov (príp. frekvenciu výskytu) v území (Budka & Osiejuk 2013, Besnard & Secondi 2014, Korňan 2014), ale neprejavuje sa to tak intenzívne, ako pri iných druhoch vtákov otvorenej krajiny (Besnard et al. 2015). Navyše, prítomnosť rozptýlenej drevitej zelene v lúčnom biotope je pre chrapkáče atraktívna, najmä v prvej polovici hniezdneho obdobia (Budka & Osiejuk 2013). Šklíba a Fuchs (2002) uvádzajú, že jeden telemetricky sledovaný jedinec bol dokonca schopný prekonať lesnú bariéru za účelom návštevy susedného samca. Len o málo vyššie vzdialenosti boli namerané medzi volajúcimi samcami a okrajom telesa cesty. Najväčšie vzdialenosti boli zaznamenané medzi volajúcimi samcami a budovami. Priemerné hodnoty tejto vzdialenosti sa medziročne pohybovali od 134,7 m po 174,7 m (tab. 1). Toto môže súvisieť s prácou človeka okolo budovy a z toho vyplývajúceho hluku, tiež prítomné hospodárske zvieratá (kravy, ovce, psy, mačky) môžu pôsobiť ako rušivý činiteľ.

Zistené stavy chrapkáčov poľných sú na sledovanom území počas sledovaného obdobia na približne rovnakej úrovni. Zistili sa len malé

Tab. 1. Vzdialenosť volajúcich samcov chrapkáča poľného (*Crex crex*) od najbližších troch krajinných prvkov v jednotlivých rokoch. **Table 1.** Distance of calling males of Corncrake (*Crex crex*) from the nearest three landscape elements in particular years.

	Najbližšia vzdialenosť / Nearest distance	Priemer / Mean	Min.	Max.	Smerodajná odchýlka / SD
2011; n = 43	k lesu / to forest	58,2	12	350	54,8
	k stavbe / to construction	134,7	32	440	81,2
	k ceste / to road	90,3	25	233	56,9
2012; n = 40	k lesu / to forest	67,2	14	329	60,1
	k stavbe / to construction	145,1	38	450	101,0
	k ceste / to road	91,4	17	338	73,4
2013; n = 36	k lesu / to forest	90,8	22	380	81,3
	k stavbe / to construction	174,4	37	516	122,9
	k ceste / to road	96,7	25	292	59,7
2014; n = 35	k lesu / to forest	74,8	18	238	57,3
	k stavbe / to construction	136,1	30	352	77,6
	k ceste / to road	77,1	21	276	54,4
2015; n = 38	k lesu / to forest	61,3	20	208	48,2
	k stavbe / to construction	148,2	65	324	64,6
	k ceste / to road	119,3	24	383	86,1

medziročné rozdiely v rámci jednotlivých dolín. Pre územie Malej Fatry je oblasť Zázrivských lazov známa vyšším počtom volajúcich chrapkáčov (Flajs, nepublikované.). Pre oblasť severného a východného Slovenska to podobne tvrdí Demko (in verb.).

Síce z dostupnej literatúry nie je známy prípad priameho dokladu negatívneho vplyvu budov a ciest na početnosť (prítomnosť) chrapkáča poľného, je pravdepodobné, že nimi spôsobená fragmentácia vhodného prostredia ako jeden z deštruktívnych faktorov hniezdných biotopov (Bátary et al. 2007, Besnard et al. 2015) môže negatívne vplyvať aj na populácie tohto druhu.

Tri typy krajinného prvku – stavby, les a cesty – vysvetlili 21,1 % variability vzdialeností volajúcich samcov chrapkáča od nich, takže na vzdialenosť samca od krajinného prvku majú vplyv aj iné, tu neuvažované faktory.

Na zachovanie obsadenosti konkrétnych lokalít bude veľmi potrebná spolupráca medzi miestnymi samosprávami, obyvateľmi, poľnohospodármi a pracovníkmi Štátnej ochrany prírody SR a citlivý prístup ku každému jednému zámeru výstavby v území. Keďže manažment trávnych porastov (spôsob a načasovanie kosenia či, naopak, absencia manažmentu) je dôležitým faktorom ovplyvňujúcim hniezdnú úspešnosť (napr. Green et al. 1997, Corbett & Hudson 2010, Budka & Osiejuk 2013), preto pre udržanie celých lokálnych populácií bude navyše potrebné pristúpiť ku dlhodobému,

chrapkáčovi blízkeho manažmentu na vhodných hniezdných lokalitách celej oblasti.

Pod'akovanie

Za pomoc pri vyhodnotení údajov chcem poďakovať Benjaminovi Jarčuškovi a Michalovi Balážovi, za konštruktívne pripomienky anonymnému recenzentovi.

Literatúra

- ATKINSON P. W., BUCKINGHAM D. & MORRIS A. 2004: What factors determine where invertebrate-feeding birds forage in dry agricultural grasslands? — *Ibis* 146, Suppl. 2: 99 – 107.
- BAGUETTE M., BLANCHET S., LEGRAND D., STEVENS V. M. & TURLURE C. 2013: Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. — *Biological Review* 88: 310–326.
- BATÁRY P., BÁLDI A. & ERDŐS S. 2007: Grassland versus non-grassland bird abundance and diversity in managed grasslands: local, landscape and regional scale effects. — *Biodiversity and Conservation* 16: 871–881.
- BARTOŇ K. 2015: MuMIn: Multi-Model Inference. R package version 1.13.4. Dostupné na: <http://CRAN.R-project.org/package=MumIn>. Navštívené 7. 12. 2015.
- BATES D., MAECHLER M., BOLKER B. & WALKER S. 2015: Fitting linear mixed-effects models using lme4. — *Journal of Statistical Software* 67: 1–48.
- BESNARD A. G. & SECONDI J. 2014: Hedgerows diminish the value of meadows for grassland birds: Potential conflicts for agrienvironment schemes. — *Agriculture,*

- Ecosystems & Environment 189: 21–27.
- BESNARD B. A., FOURCADE Y. & SECONDI J. 2015: Measuring difference in edge avoidance in grassland birds: the Corncrake is less sensitive to hedgerow proximity than passerines. — *Journal of Ornithology*: doi:10.1007/s10336-015-1281-7.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004: *Birds in Europe: Populations, estimates, trends and conservation status*. — BirdLife International, Cambridge, UK.
- BUDKA M. & OSIEJUK T. S. 2013: Habitat preferences of Corncrake (*Crex crex*) males in agricultural meadows. — *Agriculture, ecosystems & environment* 171: 33–38.
- CORBETT P. E. & HUDSON M. D. 2010: Management of cover areas may increase numbers of breeding Corncrakes *Crex crex*. — *Bird Study* 57: 553–559.
- CROCKFORD N. I., GREEN R. J., ROCAMORA G., SCHAFFER N., STOWE T. J. & WILLIAMS G. 1996: Corncrake. — Pp.: 2015–244. In: HEREDIA B., ROSE L. & PAINTER M. (eds.): *Globally threatened birds in Europe: Action plans*. Council of Europe Publishing, Strasbourg Cedex.
- DEMKO M. 2002: Chrapkáč poľný (*Crex crex*). — Pp.: 238–240. In.: DANKO Š., DAROLOVÁ A. & KRIŠTÍN A. (eds.): *Rozšírenie vtákov na Slovensku*. Veda, Bratislava.
- FERIANC O. 1977: *Vtáky Slovenska I.* — Veda, Bratislava.
- GREEN R. E., ROCAMORA G. & SCHAFFER N. 1997: Populations, ecology and threats to the Corncrake *Crex crex* in Europe. — *Vogelwelt* 118: 117–134.
- HUDEC K. & ŠTASTNÝ K. (eds.) 2005: *Fauna ČR, svazek 29/2. Ptáci – Aves 2/I.* — Academia, Praha.
- KORŇAN M. 2014: Porovnanie štruktúry hniezdných ornitocenóz medzi extenzívne spásanými a zarastajúcimi horskými pasienkami v Národnom parku Muránska planina. — *Tichodroma* 26: 31–44.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM 2015: QGIS 2.12.0 (Lyon). Dostupné na: <http://qgis.org/>. Navštívené 1. 11. 2015.
- ŠKLÍBA J. & FUCHS R. 2002: Preferované prostredie a prostorova aktivita chřástalů polních (*Crex crex*) na Šumave. — *Sylvia* 38: 83–90.
- ŠTÁTNA OCHRANA PŘÍRODY SR 2007: *Územie Európskeho významu Zázrivské lazy*. Natura 2000. — Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica.
- TUCKER G. M. & HEATH M. F. 1994: *Birds in Europe: Their conservation status*. — BirdLife International, Cambridge, UK.

Došlo: 12. 11. 2015

Prijaté: 11. 2. 2016

Online: 21. 2. 2016