

## Vnútrodruhová variabilita hlasových prejavov dudka chochlatého (*Upupa epops*) v rôznych fázach hniezdneho obdobia

### *Intra-species variability of song in the Hoopoe (Upupa epops) during the breeding season*

Lucia TURČOKOVÁ<sup>1,2</sup>, Ľudovít KOCIAN<sup>2</sup>, Alexander KÜRTHY<sup>3</sup> & Csaba BALÁZS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého, Tř. Svobody 26, 711 11 Olomouc, Česko; alcedo@azet.sk

<sup>2</sup>Katedra zoológie, Univerzita Komenského, Mlynská dolina 842 15 Bratislava 4, Slovensko

<sup>3</sup>ŠOP SR, Správa CHKO Záhorie, Vajanského 17, 901 01 Malacky, Slovensko

<sup>4</sup>ŠOP SR, Správa CHKO Cerová vrchovina, Železničná 31, 979 01 Rimavská Sobota, Slovensko

*The study of song structure and function in the Hoopoe (Upupa epops) was carried out from 2003 to 2004 in the Záhorie region and the Cerová vrchovina hills (West and Central Slovakia). The main structure of song is very simple. A song consists of strophes. The strophes of a male differ only in the number of elements that they include (strophe length = strophe type). The observed males used strophe consisting of only 3 types – between one and five elements per strophe. As the strophe length increased, the number of strophes per minute decreased. Long time of singing caused that song rate and number of strophes per minute decreased. Most males were constant in the strophe-length range that they used during the breeding season (72.2%, n = 13). Changes in the song occurred in 5 cases (27.8%). Number of elements per strophe decreased and strophe length decreased. The time of singing seems to reflect the strophe length. Decrease in strophe length occurs after a long period of continual singing. The strophe length does not have an impact on the period of singing time. The singing activity of Hoopoes is concentrated mainly in the morning; however, the maximum levels occur two hours after the sunrise. Male singing activity is high during the prelaying phase, both before and during the first phase of breeding period. In this time, song is used to attract females. It decreases after the pair formation and remains very low to the end of the breeding attempt. During this phase, the paired males use short songs to defend their territory, females and to repel intruders. Non-breeding males spend long periods of time singing and trying to attract females during the whole breeding season. Their songs are as long as the songs of the paired males during the prelaying phase.*

## Úvod

V ornitologickej literatúre je stále prevaha prác zaoberajúcich sa štruktúrou a funkciou spevu spevavcov (Passeriformes) kvôli ich komplexným, vysokovariabilným spevom. Prvé teórie hovorili len o vnútrodruhovom prenose informácií. Tinbergenova teória (Hasselquist 1990) už hovorila o speve ako významnom faktore aj pri medzidruhovej komunikácii. Podľa Marlera (1957) a Mayra (1963) schopnosť

rozpoznať špecifické signály môže zabrániť hybridizácii. U väčšiny vtáčích druhov štúdie potvrdili intersexuálnu aj intrasexuálnu funkciu spevu (hypotézy duálnej funkcie spevu, McDonald 1989, Hasselquist 1990, Albrecht & Orig 1995). Je preto pochopiteľné, že v predhniezdnom období samce spievajú najčastejšie, najdlhšie a najrozmanitejšie. Toto poukazuje na to, že spevom sa snažia prilákať samicu a vytvoriť pár. Neskôr sa výskum zamerával na otázky evolúcie a sexuálnej selekcie

spevu. Treba však upozorniť, že s teóriou evolučného vývoja spevu pomocou sexuálnej selekcie prvýkrát prišiel už Payne (1893). K tejto téme existuje veľké množstvo prác ako napr. od Howarda (1974), Krebsa (1977), Searcyho & Anderssona (1986), Catchpola (1982), Landeho (1981), Kirkpatricka (1982) a pod.

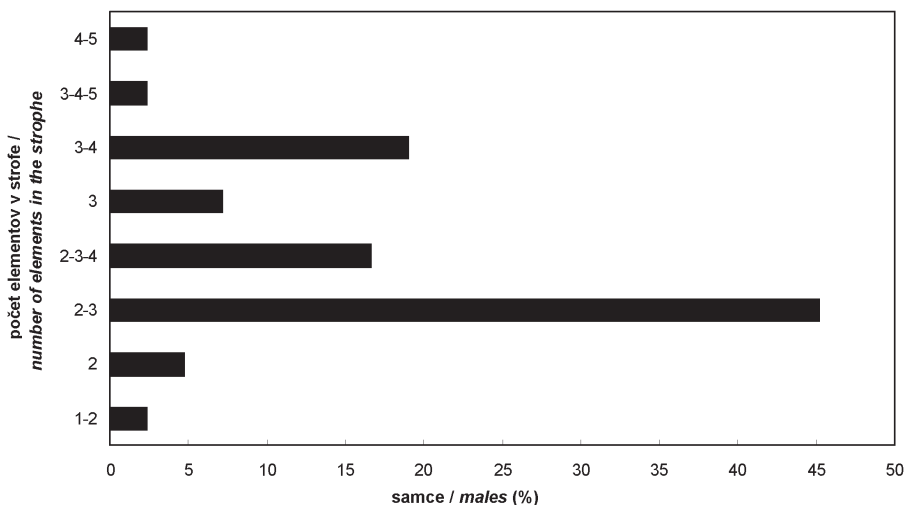
Spev dudka chochlatého (*Upupa epops epops* Linnaeus 1758) podľa Crampa (1985) obsahuje strofy, ktoré sa ďalej členia na jednotlivé elementy. Každá strofa pozostáva z 1–5 elementov. Zvuk jednej strofy transkriboval ako up-up-up. Strofy od seba oddeľujú približne 1s pauzy. Spevy dudkov v zmysle Martin-Vivaldiho (1998) pozostávajú z jednotlivých piesní trvajúcich niekoľko minút. Martin-Vivaldi et al. (1998, 1999a, b, 2000) zistili, že počet elementov v jednotlivých strofách jedného samca sa počas spevu nemení a dĺžka trvania spevu kolíše len veľmi málo. Variabilitu v počte elementov (dĺžka strofy) objavil medzi jednotlivými samcami (Martin-Vivaldi et al. 1999a). Jeho výskum poukázal na to, že niekedy môžu samce zmeniť dĺžku strofy, ktorú používajú dlhý čas v priebehu sezóny a niekedy aj v priebehu rokov. Tieto sezónne zmeny spája s fyzickou kondíciou jedincov. Nepodarilo sa mu nájsť pozitívnu koreláciu medzi zmenami spevu medzi rokmi a vekom samca (Martin-

Vivaldi et al. 1998). Jeho štúdie našli pozitívnu koreláciu medzi dĺžkou strofy spevu dudka počas predhniedzneho obdobia a kondíciou samca (Martin-Vivaldi et al. 1999b).

Cielom našej práce bolo zistiť u daného druhu: 1) štruktúru spevu, 2) vzájomný vzťah medzi jednotlivými parametrami spevu, 3) individuálne rozdiely medzi jednotlivými samcami, 4) vplyv dennej doby na spontánnu vokalizáciu a 5) vplyv sezóny na vokalizáciu spontánnu aj umelo vyvolanú.

## Materiál a metódy

Výskum prebiehal v rokoch 2003 a 2004 od konca apríla do začiatku júla na území CHKO Cerová vrchovina a CHKO Záhorie. Cerová vrchovina patrí do provincie Západných Karpát a rozprestiera sa na ploche 16278 ha. Dudkami preferované lokality v tejto oblasti boli okraje teplomilných dubín a dubo-hrabín, ktoré často hraničili s pasienkami alebo kosenými lúkami. Záhorie zaberá rozlohu 10000 ha. Dudky obývali piesčité plochy pokryté riedkou vegetáciou, ohraničené borovicovými monokultúrami. V niektorých úsekoch sa nachádzali riedke dubové remízky. Plocha lokalít, na ktorých sme robili pozorovania bola približne 70 ha. Na Záhorí je vegetácia redukovaná vplyvom cvičných vojenských akcií a bombardovania.



Obr. 1. Samce kombinujúce rôzne typy strof (n = 42).  
Fig. 1. Males using different strophe types (n = 42).

**Tab. 1.** Kombinácie strof v spevoch líšiace sa od seba vo frekvencii strof.

**Table 1.** Strophe combinations in songs distinguishing each from other in strophe frequency.

Kombinácie strof / Strophe combinations	Párový t-test / Paired t-test
1–2 od 2–3	$t = 2,481, p = 0,0078, \alpha = 0,01$
1–2 od 3–4	$t = 3,895, p = 0,0008, \alpha = 0,001$
1–2 od 3–4–5	$t = 4,053, p = 0,0006, \alpha = 0,001$
2–3 od 3	$t = 2,048, p = 0,0226, \alpha = 0,01$

Lokality sme navštevovali v skorých ranných hodinách počas predhniezdneho obdobia, kedy sme predpokladali najvyššiu hlasovú aktivitu. Ak sa samec nezval spontánne, provokovali sme ho nahrávkou z magnetofónu. Lokality, na ktorých sme dudky našli, sme ďalej sledovali počas celého hniezdneho obdobia. Navštevovali sme ich v dvojtýždňových intervaloch. Zaznamenávali sme štruktúru hlasového prejavu 42 jedincov: 1) základnú dĺžku strofy – počet elementov v jednotlivých strofách, 2) kombináciu rôznych typov strof – podľa počtu elementov v jednotlivých strofách, 3) počet strof vyprodukovaných za minútu, 4) počet elementov vyprodukovaných za minútu, 5) trvanie spontánneho spievania, 6) situáciu pri ktorej došlo k spontánnemu hlasovému prejavu.

V rámci hodnotenia vzťahu medzi typom strofy, čiže jej dĺžkou a počtom strof vyprodukovaných samcom za minútu sme použili 1 faktorový ANOVA test. Aj keď nebola splnená normalita dát, testovali sme *t*-testom, ktorý je robustný a dosť presný aj pre nenormálne dáta.

## Výsledky

### Štruktúra spevu

Počas celého výskumu sme zistili 5 typov strof, ktoré sa navzájom líšili počtom elementov. Konkrétne sme zaznamenali strofy s jedným až

piatimi elementmi (obr. 1). Podľa použitia týchto typov strof sme naše samce kategorizovali do troch skupín.

Prvú skupinu tvoria samce produkujúce len 1 typ strofy, čiže jednu dĺžku strofy. Takýto typ vokalizácie sme zaznamenali u 6 samcov (14,8 % analyzovaných samcov). Tri samce z nich produkovali dvojelementové strofy vo svojich spevoch počas celého pozorovaného obdobia, čo predstavuje 7,4 % z celkového množstva zachytených samcov a tri ďalšie samce produkovali takýmto spôsobom trojelementové strofy (7,4 %). Tieto spevy boli monotónne a trvali 5 až 13 minút bez prestávky.

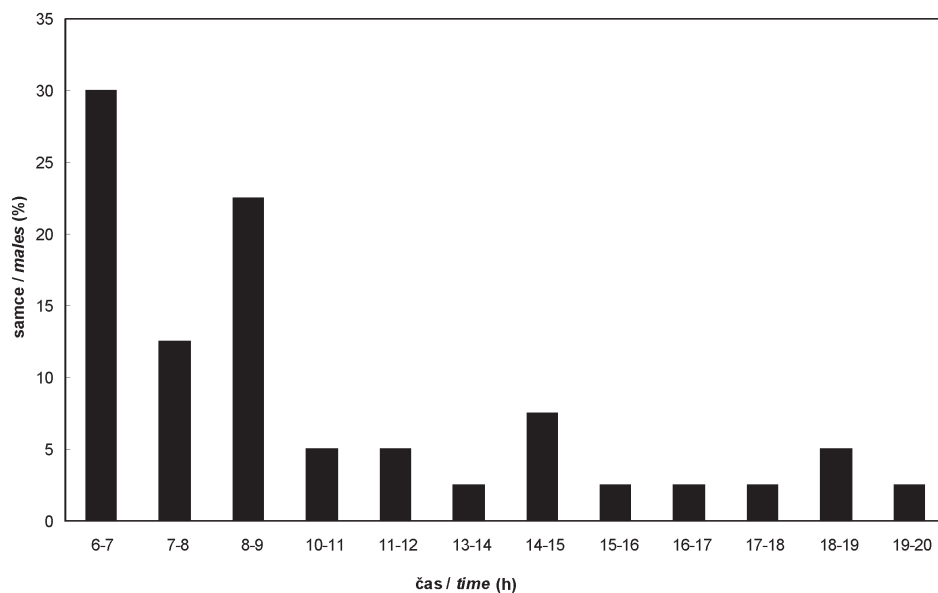
Druhú skupinu tvoria samce produkujúce a kombinujúce 2 typy strof. Takýchto samcov bolo 56,1 % z celkového počtu ( $n = 41$ ). Najvyšší počet samcov (46,4 % z celkového počtu), sa ozýva kombináciou dvoch typov strof, z ktorých jedná má 2 elementy a druhá 3 elementy, pričom tieto sa opakujú s pravidelnou frekvenciou v každom speve. Druhé najpoužívanjšie strofy sú tie, ktoré sa skladajú z 3–4 elementov. Takéto strofy boli zaznamenané u 7,3 % samcov. U jedného samca sme zachytili pieseň pozostávajúcu z 1–2 elementových strof (2,4 %). Pri týchto spevoch boli strofy používané tromi spôsobmi: 1) obidva typy strof boli použité v rovnakej miere, to znamená, že v každej piesni bol ich pomer 1:1 (13,1 %), 2) typ dlhšej strofy prevládal nad druhým kratším typom (82,6 %), 3) typ kratšej strofy prevládal nad dlhším typom (4,3 %).

Tretiu skupinu tvorili samce ( $n = 12$ ) produkujúce a kombinujúce až 3 typy strof, čo je 29,3 % z celkového počtu. Piesne skladajúce sa z kombinácie strof o počte 2–3 až 4 elementov používalo 17,2 % jedincov a piesne pozostávajúce z kombinácie 3–4 až 5 elementov produkovalo 12,1 % samcov. Tieto piesne boli pomalé, s menším počtom strof za minútu,

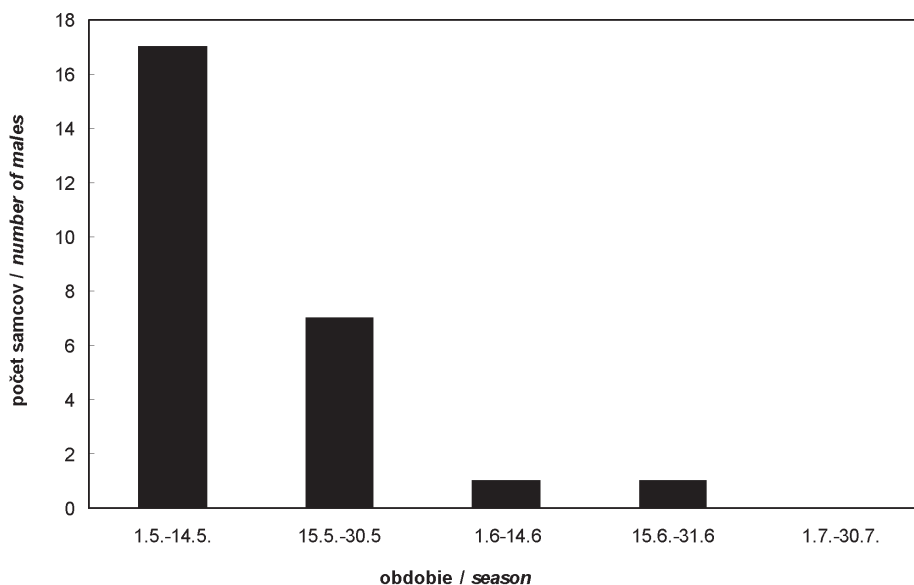
**Tab. 2.** Hlasový prejav dvoch súperiacich samcov (strof = počet strof, el = počet elementov).

**Table 2.** Song display of two competing males (strof = No. of strophe, el = No. of elements).

	Samec / Male 1 (Zacharovce, 26. 5. 2004)			Samec / Male 2 (Zacharovce, 26. 5. 2004)		
	čas / time	strof/min	el/min	čas / time	strof/min	el/min
Začiatok / Start	6:13	77	163	6:30	38	73
	7:40	40	94	7:40	33	58
	8:30	35	92	8:30	36	49
Koniec / End	8:45	23	52	8:45	0	0



**Obr. 2.** Spontánna hlasová aktivita samcov v priebehu dňa.  
**Fig. 2.** Spontaneous male singing activity during the day.



**Obr. 3.** Spontánny hlasový prejav počas hniezdnej sezóny 2004.  
**Fig. 3.** Spontaneous singing activity during the breeding season 2004.

s dlhými pauzami medzi strofami trvajúcimi 2–3 sekundy. Pri týchto spevoch boli strofy používané štyrmi spôsobmi: 1) prevládala typ strofy so strednou dĺžkou (63,6 %), 2) prevládali najkratší typ strofy (16,6 %), 3) prevládanie

dvoch dlhších typov strof (8,3 %), 4) prevládanie dvoch kratších typov strof (8,3 %).

Spevy u rôznych samcov sa navzájom odlišujú počtom strof a počtom elementov za určitú časovú dobu. To znamená, že rýchlosť

spevu je rôzne dlhá. Samce produkujúce dlhšie strofy spievajú pomalšie, vyprodukujú menší počet strof za minútu, ale to neznamená, že vyprodukujú aj menší počet elementov za minútu. Bioštatistické testy potvrdili rozdiel v produkovani počtu strof samcami s rôznou dĺžkou strofy. Na hladine  $p = 0,05$  sa od seba významne líši počet strof produkovaných za 1 minútu pre rôzne typy strof a tak isto aj počet elementov produkovaných za 1 minútu. Porovnanie párovým  $t$ -testom potvrdilo hypotézu hovoriacu o znižovaní počtu strof produkovaných za určitú časovú dobu (1 min) pri zvyšovaní dĺžky strofy: čím je strofa dlhšia, tým je počet strof v speve menší (tab. 1).

#### *Vplyv dennej doby na spontánnu hlasovú aktivitu*

Spevy našich dudkov možno počuť počas celého dňa, od skorých ranných hodín do skorých hodín večerných. Tak ako väčšina našich vtáčích druhov sa aj dudky najviac ozývajú v ranných hodinách. Prvé spontánne hlasové prejavy bolo počuť medzi 6–7 hodinou rannou. Po desiatej sa hlasová aktivita postupne znižovala až sa okolo obeda zastavila a bola nahradená inými aktivitami. Vtáky si čistili perie, zbierali potravu a pod. V poobedných a večerných hodinách sú spevy zriedkavé, skôr vyprovokované nejakou situáciou. Zvuková reakcia môže nastať po vniknutí iného samca, predátora alebo človeka do teritória. Toto sme pozorovali pri Belíne (Cerová vrch.), keď sme tam prišli o 15:45. V hniezdnom teritóriu drevorubači pílili stromy a samec sedel nad nimi a spieval. Na Tenkeši (Cerová vrch.) zase samec zareagoval na nás až keď sme sa priblížili pod strom na ktorom bolo hniezdo v čase 12:40 (obr. 2).

#### *Vplyv sezóny na spontánnu hlasovú aktivitu*

V predhniezdnom období je hlasová aktivita dudkov najvyššia, čo súvisí s vyhľadávaním partnera. Spevy sú dlhé (zložené z niekoľko desiatok strof a počet strof je individuálny) a aj reakcia na playback je okamžitá a dlhotrvajúca (desiatky strof, obr. 3). Pokles ich hlasovej aktivity začínal po začatí znášania vajec. V tomto

období často už nereagovali ani na iných samcov a ani na playback ( $n = 7$ ). Spevy nespárených samcov však na rozdiel od spárených počas hniezdného obdobia neutíchali a pokúšali sa získať samicu počas celého hniezdného obdobia. Konkrétne sme to pozorovali u 11 nespárených samcov (to, že sú nespárené sme dedukovali na základe toho, že nemali pri sebe samicu, ozývali sa dlho a z obsadeného teritória ich spárené samce vyhánali).

Počas hniezdenia sa nespárené samce ozývali dlhými spevmi, takými aké používali spárené samce v predhniezdnom období. Najviac nespárených jedincov (8 z celkového počtu 11) sme zaznamenali koncom mája a začiatkom júna. Po hniezdnom období v júli sa už ich dlhotrvajúce spevy neobjavili.

#### *Zmena dĺžky strofy v závislosti od dĺžky trvania spevu*

Pri dlhotrvajúcom speve dvoch súperiacich samcov, ktorý je bez dlhšej prestávky (prestávky boli len medzi jednotlivými spevmi, to znamená, že trvali len niekoľko desiatok sekúnd) sa postupne znižuje buď počet strof produkovaných za minútu, alebo počet elementov spievaných za minútu. Dlhotrvať spevanie stojí samce veľa síl a preto to riešia znižovaním rýchlosti spevu, čo spôsobí zníženie počtu jednotlivých zložiek piesne (tab. 2). V druhom prípade samec spieval dlho, ale nebol pod tlakom iného samca, preto mohol mať dlhšie prestávky trvajúce 20 min (10:22–10:42 h) medzi jednotlivými piesňami a spieval približne rovnako celý čas (tab. 3).

#### *Zmena dĺžky strofy v závislosti od sezóny*

Z 19 samcov sa u 13-tich (68,4 %) počet elementov v strofe nezmenil. Tieto samce sa počas celého obdobia ozývali rovnako. Nezmenil sa u nich ani počet typov strof. V 5-tich prípadoch (26,3 %,  $n = 19$ ) sa potvrdil pokles počtu elementov aj počtu typov strof: 1) prestala sa vyskytovať strofa s najvyšším počtom elementov (15,7 %), 2) znížil sa počet elementov z 3–4 elementov na 2 elementy (5,2 %), 3) k 3–4 elementovým strofám sa pridala strofa s 2 elementami (5,2 %).

**Tab. 3.** Hlasový prejav jediného samca.  
**Table 3.** Song display of one male.

	čas / time	strof/min	el/min
Začiatok / Start	10:00	21	69
	10:12	24	52
	11:42	20	42
	12:25	24	50
Koniec / End	12:31	25	50

## Diskusia

### Štruktúra spevu

Sledované charakteristiky spevu boli dĺžka strofy, počet strof/ min a počet elementov/ min. Tieto tri faktory sú individuálne špecifické. Avšak práve dĺžka strofy obsahuje potrebnú informáciu o danom samcovi (Martin-Vivaldi et al. 1998). Produkciu 1-elementových strof u nami sledovaných dudkov si vysvetľujeme vyčerpaním z dlhého času spievania. Prečo sa nevyskytla 6-elementová strofa, ktorú uvádza Martin-Vivaldi et al. (1998) to nedokážeme dostatočne odôvodniť. Predpokladáme, že dudky migrujúce do Španielska ušetrili viac energie, ktorú mohli využiť na spievanie, keďže dĺžka ich migračnej trasy bola kratšia ako dĺžka trasy našej populácie. Dudky letiace z Afriky až k nám, spotrebovali viac energie a to mohlo spôsobiť skrátenie strofy. Druhým faktorom môže byť hustota hniezdnych párov. Keďže v Španielsku sú teritória blízko pri sebe, samce musia prekričať súpera.

Martin-Vivaldi (1998) píše, že 76,6 % ním sledovaných samcov používa len jednu dĺžku (jeden typ) strofy, alebo kombinuje dve dĺžky strof. Naše výsledky poukazujú na to, že jednu dĺžku strofy používa 14,8 % samcov a kombináciu dvoch dĺžok strof používa 56,1 % samcov, čo dohromady tvorí 70,9 % všetkých nami sledovaných samcov. Tri typy dĺžok strof v Španielsku kombinuje 23,3 % samcov. Na Slovensku sa takýmto spôsobom ozýva 29,1 % samcov. Tieto údaje možno považovať za viac menej podobné. Samce spievajúce strofy s vyšším počtom elementov môžu znížiť ich počet, ale samce produkujúce malý počet elementov vo svojich strofách nedokážu zvýšiť ich počet (Martin-Vivaldi et al. 1998). Určitý signál môže byť pre jedince nižšej kvality energeticky

náročnejší ako pre jedince kvalitnejšie (Graffen 1990a, b, Iwasa et al. 1991, Lotem 1993).

Je zaujímavé, že hoci možné rozmedzie v počte elementov nami zaznamenaných strof kolíše od 1 do 5 elementov, jednotlivé samce používajú maximálne tri typy (dĺžky) strof. Pričom tieto strofy sú rozdielne len v jednom elemente. Ani jeden krát sa nevyskytla kombinácia strof, ktoré by sa od seba líšili o dĺžku viac ako dvoch elementov. Toto naznačuje, že takéto kombinácie sú energeticky náročnejšie. Zistili sme, že samce dudka spievajúce dlhšie strofy vyprodukovali nižší počet strof za minútu aj nižší počet elementov za minútu. Pritom samice ich preferovali. Počas predhniezdného obdobia bolo počť spevy dudkov zložené z dlhých aj krátkych strof. No po zahniezdení sa spevy zredukovali len na strofy s nízkym počtom elementov. Keďže spárené samce sa prestali ozývať, toto naznačuje, že tieto naďalej ozývajúce sa samce s kratšími strofami ostali nespárené. Z toho by mohlo vyplývať, že samice si vyberajú svojich partnerov podľa dĺžky strofy, nie podľa rýchlosti spievania.

### Vplyv sezóny na spontánnu hlasovú aktivitu

Znižovanie dĺžky strofy ako aj počtu elementov počas hniezdného obdobia mohlo nastať znížením motivácie spievať po založení znášky, alebo snahou znížiť energetický výdaj, čo je vlastne asi tiež len znížená motivácia (Martin-Vivaldi 1998).

Dlhé spevy dudkov v predhniezdnom období sú najdôležitejším ich prejavom. Spev sa vyvíjal a postupne modifikoval na signál fenotypovej kvality jedinca (Johnstone & Graffen, 1993). Prejav spevu závisí na kondícii jedinca (Martin-Vivaldi 1998). Preto si samice podľa spevu vyberajú samce. Ak počujú spev z veľkej vzdialenosti, nemusia zalietavať za každým samcom, aby si ho prehliadli, ale vyberú si podľa spevu potencionálneho partnera, za ktorým potom odletia. Týmto spôsobom samice šetria svoju energiu, úsilie (Searcy & Andersson 1986, Saerey 1992, Catchpole & Slater 1995) a nevystavujú sa riziku predácie



(Martin-Vivaldi 2000). Začiatkom hniezdenia sa samce ešte stále ozývajú dlhými spevmi. V tomto období sa funkcia spevu mení na obrannú. Keďže pri zbieraní potravy sme spev nezaznamenali ani raz, vylučujeme obranu potravných zdrojov. K podobným výsledkom dospel aj Martin-Vivaldi (1999a). V jednom prípade sme pozorovali, že sa samec ozval zo zeme pri kŕmení, ale bolo to len niekoľko kontaktných strof, keď sa mu samica vzdialila. Samce sa ozývali v blízkosti svojej hniezdnej dutiny, preto predpokladáme obranu hniezdného teritória a s tým nepriamo, sekundárne obranu samice. Avšak Martin-Vivaldi (1999a) tvrdí, že samce sa ozývajú len pokiaľ nemajú samicu dostatočne blízko a keď sa im vráti, tak utíchajú. My sme naopak sledovali v niekoľkých prípadoch spev samca aj keď mal samicu pri sebe. Akonáhle samica znesie prvé vajce, sedí na znáške a samec ju musí kŕmiť. Hlasový prejav sa postupne skraca a až úplne zaniká. Ak nedôjde k zničeniu znášky, úhynu partnera, alebo inému dôvodu založenia novej znášky, nespárené jedince už neohrozujú hniezdiaceho samca. Avšak po strate prvej znášky aj spárený samec začína znova spievať. V jednom prípade sme zistili, že parametre spevu sa pred a po strate znášky nezmenili. Samec sa stále ozýval rovnakou dĺžkou strofy. Avšak v jednom prípade sme zaznamenali skrátenie dĺžky strofy. Silný samec ozývajúci sa na začiatku sezóny 3–4–5 elementovými strofami sa po strate znášky začal ozývať kombináciou 2–3 elementových strof. Spieval nepretržite niekoľko hodín, hoci mal samicu vo svojej blízkosti a ani votrelec sa tu nevyskytoval. Z daného pozorovania je ťažké vysvetliť, prečo k tomu došlo. Je možné, že sa snažil nájsť novú partnerku, alebo ho pred mojím príchodom vyprovokoval iný samec. Martin-Vivaldi (1999) dokonca zachytil jeden prípad, keď samica uhynula a mláďatá boli ešte v hniezde. Samec ďalej pokračoval v kŕmení mláďat sám a pomedzi kŕmenie začal znova spievať. Na rozdiel od našich dudkov, v Španielsku dudky bežne hniezdia 2 krát za sezónu a teda je možné, že sa zároveň chystal opäť zahniezdiť.

### Pod'akovanie

Na tomto mieste by sme sa radi poďakovali A. Krištinovi za jeho cenné rady a pripomienky, R. Jurečekovi a M. Haviarovi za pomoc v teréne a P. Degmovi za pomoc pri štatistickom spracovaní výsledkov.

### Literatúra

- ALBRECHT C. R. & ORING L. W. 1995: Song in Chipping Sparrow, *Spizella passerina*: structure and function. — *Anim. Behav.* **50**: 1233–1241.
- CATCHPOLE C. K. 1982: The evolution of bird sounds in relation to mating and spacing behaviour. — Pp.: 297–319. In: KRODSMA D. E. & MILLER E. H. (eds.): *Acoustic communication in birds*. Vol. 1. Academic Press, New York, London, 323 pp.
- CATCHPOLE C. K. & SLATER P. J. B. 1995: *Bird song: Biological themes and variations*. — Cambridge University Press, Cambridge, 369 pp.
- CRAMP S. 1985: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 4. — Oxford University Press, Oxford.
- GRAFFEN A. 1990: Sexual selection unhandicaped by the Fisher process. — *J. Theor. Biol.* **144**: 473–516.
- GRAFFEN A. 1990: Biological signals as handicaps. — *J. Theor. Biol.* **144**: 517–546.
- HASSELGUST D. 1990: *Bird song and sexual selection*. — Reprocentralen Lund Universitet, Lund, 32 pp.
- HOWARD R. D. 1974: The influence of sexual selection and interspecific competition on mockingbird song, *Mimus polyglottos*. — *Evolution* **28**: 428–438.
- IWASA Y., POMIANKOWSKI A. & NEE S. 1991: The evolution of costly mate preferences. — *Evolution* **45**: 1431–1442.
- JOHNSTONE R. A. & GRAFFEN A. 1993: Dishonesty and the handicap principle. — *Anim. Behav.* **46**: 759–764.
- KIRKPATRICK M. 1982: Sexual selection and the evolution of female choice. — *Evolution* **36**: 1–12.
- KREBS J. R. 1977: Song and territory in the great tit, *Parus major*. — Pp.: 475–478. In: KRODSMA D. E. & MILLER E. H. (eds.): *Acoustic communication in the birds*. Vol. 2. Academic Press, New York, London, 323 pp.
- LANDE R. 1981: Models of speciation by sexual selection on polygenic traits. — *Proc. Nat. Acad. Sci.* **78**: 3721–3725.
- LOTEM A. 1993: Secondary sexual ornaments as signal: the handicap approach and three potential problems. — *Etologia* **3**: 209–218.
- MARLER P. 1957: Specific distinctiveness in the communication signals of birds. — *Behavior* **11**: 13–39.
- MARTIN-VIVALDI M., PALOMINO J. J. & SOLER M. 1998: Song structure in the Hoopoe, *Upupa epops*: Strophe length reflects male condition. — *J. Ornithol.* **139**: 287–296.
- MARTIN-VIVALDI M., PALOMINO J. J. & SOLER M. 1999a: Function of song in the Hoopoe, *Upupa epops*. — *Bird Study*. **46**: 104–111.
- MARTIN-VIVALDI M., PALOMINO J. J. & SOLER M. 1999b: Hoopoe song and reproductive success. — *Ibis*. **141**: 670–679.
- MARTIN-VIVALDI M., PALOMINO J. J. & SOLER M. 2000: Attraction of Hoopoe, *Upupa epops* females and males by means of song playback in the field: influence of strophe length. — *J. Avian Biol.* **31**: 351–359.

MAYR E. 1963: Animal species and evolution. — Pp.: 6. In: HASSELQUIST D. (ed.): Bird song and sexual selection. Reprocentralen Lund Universität, Lund, 32 pp.

MCDONALD M. V. 1989: Function of song in Scott's seaside sparrow, *Ammodramus maritimus peninsulae*. — Anim. Behav. **38**: 468–485.

PAYNE R. B. 1983: Bird songs, sexual selection and female mating strategies. — Pp.: 8. In: HASSELQUIST D. (ed.): Bird song and sexual selection. Reprocentralen Lund Universität, Lund, 32 pp

SEARCY W. A. 1992: Song repertoire and mate choice in birds. — Am. Zoologist **32**: 71–80.

SEARCY W. A. & ANDERSSON M. 1986: Sexual selection and the evolution of song. — A. Rev. Ecol. Syst. **17**: 507–533.

Došlo: 27. 6. 2005

Prijat : 31. 8. 2005

**Recenzia: Bezzel E., Geiersberger I., von Lossow G. & Pfeifer G. (eds.) 2005: Brutv gel in Bayern. Verbreitung 1996–1999 [Hniezdne druhy vtákov Bavorska. Roz sirenie 1996–1999]. — Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 560 pp., 313 farebných fotiek, 374 m p roz sirenia, 236 grafik, 56 tabuliek. Cena 49,90 EUR.**

Bavorsk  ornitol gia znovu vytvorila skvostn  dielo. Po dvoch dieloch „Avifauna Bavariae (W st 1981, 1986) bol vydan  prv  Atlas hniezdných druhov vtákov Bavorska 1979–1983 na základe systematickeho mapovania (Nitsche & Plachter 1987). Odvtedy sa početnosť, stav ochrany i roz sirenie mnohých druhov vtáctva výrazne menilo a tak v tomto roku vychádza horeuveden  kniha s vych renou preciznosťou bavorských editorov a 82 spoluautorov textov.

Táto kniha popisuje 187 pravidelne v Bavorsku hniezdiacich druhov s ich roz sirenim, ka d  na dvojstránke. Priame porovnanie s mapovacim obdobim 1979–1983 ukazuje na zmeny roz sirenia jednotlivých druhov. D l sich 54 bavorských nepravidelne hniezdiacich, resp. v minulosti hniezdiacich druhov je popisan ch stručnejšie, bez mapy, ale s fotografiou. Kniha nechce byť len atlasom. Je základom poznania hniezdnego života vtákov, s kapitolami o historií avifaunistiky, o zmenách v biotopoch vtáctva, vybraných krajinných celkoch a ich vt com svete ako aj meto dam ochrany. Popisuje možnosti a opatrenia podnikaní v ochrane vtáctva a ukazuje cesty v avifaunistike a aplikovane orientovanej ornitol gii.

Dielo je zalo en  na štvorročnom mapovan  a spolupráci celkom okolo 700 dobrovoľných spolupracovnikov. Zozbieralo sa celkom 133 tisic hniezdných dokladov. Asi 16,5 tis. lokalit s 95 tis. dokladmi (v  sina druhov z červenego zoznamu) sa spracovalo v databáze „Mapovanie druhovej ochrany“ na Bavorskom spolkovom úrade pre  ivotn  prostredie (Bayerische Landesamt f r Umweltschutz).  vodn  kapitoly sú venovan  geografii a využitiu krajiny, materiálu a metodike a  tatistick m analýzam výsledkov, hodnoten  podľa percenta dokázaných, pravdepodobných a možných hniezdičov. V kapitole výsledkov sa objavujú tak

zaujímav  kapitoly ako: „Vtáky a globálne otepľovanie“, „Dlhodob  výmena početnosti druhov“ a in , ktor  sa nedajú nepre itať.  o sa týka metodiky, pracovalo sa celkom na ploche celého Bavorska (cca 70 548 tis. km<sup>2</sup>) a výsledky sa vyhodnocovali celkom v 2285 ( tatistika v 2076) kvadr toch (priemern  plocha plného kvadrátu bola 33,9 km<sup>2</sup>).

Najväčšiu časť knihy tvoria druho e texty. Ka d  druh m  v svojom druho om texte stru n  kapitoly: i) roz sirenie v Bavorsku, ii) biotop, iii) popula n  trend, iv) ohrozenie a ochrana a miestami aj kapitola v) zvl stnosti. K textu sú elegantne pr chlenen : v prevažnej v  sine veľmi kvalitn  farebn  fotografia druhu, farebn  mapa roz sirenia v Európe s rozlišenim oblasti hniezdenia a zimovania, detailn  mapa roz sirenia v Bavorsku (v sieti kvadrátov), kruho y graf hniezdnego obdobia, odhad hniezdnjej početnosti a z konn  ochrana.

Za druho ymi textami nachádzame kapitoly o vt ctve jednotlivých biotopov a ich kvalitatívno-kvantitatívnych zmenách s nádhernými leteckými snimkami, kapitoly o ochrane vtákov a metodike ochrany, o d l om smerovan  monitoringu vtákov. Podrobn  zoznam literatúry dokazuje enormn  úsilie bavorských ornitol gov v tejto oblasti ochrany nášho prostredia.

Je ťa k  nájsť v tejto celofarebnej knihe na kriedovom papieri nejak  chyby. Nie je jednoduch  v stručnosti popisať obrovsk  penzum údajov. V každom prípade knihu môžeme odporu it všetkým záujemcom o regionálne európske atlasy, pretože iste bude prameom in spiracie pre d l si monitoring vtáctva v hociktorom regióne našej krehkej planéty.

Anton Krištín