

Hnízdní biologie pěnice černohlavé (*Sylvia atricapilla*) v České republice: analýza hnízdnicích karet

Breeding biology of the Blackcap (Sylvia atricapilla) in the Czech Republic: an analysis of nest record cards

Vladimír Remeš

Ornitologická laboratoř, Univerzita Palackého, tř. Svobody 26, CZ-771 46 Olomouc;
e-mail: remes@prfnw.upol.cz

Projekty hnízdnicích karet mohou přinést cenné údaje o hnízdnicí biologii mnoha ptačích druhů. V této práci jsem analyzoval hnízdnicí karty pěnice černohlavé ($n = 232$, z toho 180 aktivních hnízd) získané mezi lety 1945–1983 během projektu hnízdnicích karet na území České republiky. Průměrné stáří nalezeného hnízda bylo 8,5 dne. Medián data zahájení snůšky byl 16. května. Denní míra přežívání hnízd byla 0,9799 a nelišila se mezi fázemi kladení vajec, inkubace a péče o mláďata. Hnízdní úspěšnost byla 57,4 %, líhivost 93,4 %, částečné ztráty se vyskytly u 17,7 % hnízd. Hnízda byla nalezena na 40 různých podkladových rostlinách. Průměrná snůška dosáhla 4,78 vejce a výška hnízda 1,09 m. Velikost snůšky i výška hnízda klesaly během sezóny. Velikost snůšky se mezi roky neměnila, zatímco výška hnízda vzrůstala. Rok nalezení hnízda, sezóna ani výška hnízda neměly vliv na pravděpodobnost přežití hnízda. Pomocí analýzy hnízdnicích karet je tedy možné zjistit mnoho údajů o hnízdnicí biologii ptáků, což je potěšitelné vzhledem k právě probíhajícímu novému projektu hnízdnicích karet na našem území.

Nest record cards schemes can produce valuable data on breeding biology of many bird species. In this study, nest record cards of the Blackcap ($n = 232$; $n = 180$ for active nests) from a national nest record cards scheme run on the territory of the Czech Republic in 1945–1983, are analysed. Average age of the found nest was 8.5 days. Median nest initiation date was 16 May. Daily mortality rate of nests was 0.9799 and did not differ between egg-laying, incubation, and nestling phases. Nesting success was 57.4%, hatchability 93.4%, and partial losses occurred in 17.7% of nests. The nests were found on 40 different supporting plant species. Clutch size averaged 4.78 eggs and nest height 1.09 m. Both clutch size and nest height decreased within season. Clutch size did not differ among years, whereas nest height increased. Year, season, and nest height had no influence on nest survival. Nest record cards can produce valuable information on breeding biology of birds, which is of particular importance with regard to a new nest record cards scheme in the Czech Republic.

Keywords: nest record cards, nesting success, Blackcap, *Sylvia atricapilla*, Czech Republic, breeding biology

ÚVOD

Ptáci jsou důležitou a populární modelovou skupinou ekologického výzkumu.

Detailní poznání životního cyklu ptáků a kvantifikace jeho jednotlivých částí

jsou nejen cílem základního výzkumu, ale také nezbytným předpokladem fundovaných rozhodování v ochraně přírody. Avšak získání kvalitních údajů o hnízdní biologii jednotlivých druhů je časově a finančně náročné. Existují v podstatě dva způsoby jak tyto údaje získat – jsou to buď intenzivní studie zaměřené na vybraný modelový druh, nebo extenzivní shromažďování údajů na hnízdních kartách vyplňovaných dobrovolníky a lidmi, kteří příležitostně naleznou ptačí hnízdo. Intenzivní výzkum se v minulosti osvědčil například při výzkumu biologie sýkor v Holandsku a Anglii nebo lejsků ve Švédsku. Tyto a podobné výzkumy pomohly vyřešit mnoho zajímavých otázek v ekologii. Bohužel není možné z finančních a časových důvodů takto intenzivně zkoumat všechny ptačí druhy, u kterých by to bylo žádoucí. A právě u nich mohou být velmi užitečné hnízdní karty.

Dlouholeté projekty hnízdních karet úspěšně běží např. ve Velké Británii, Holandsku, Finsku nebo USA (např. Koskimies & Väisänen 1991, Wesołowski & Czapulak 1993, Martin et al. 1997, Aebischer 1999). Data shromážděná díky těmto projektům pomohla osvětlit například takové otázky, jako je výběr hnízdního místa a jeho vliv na hnízdní úspěšnost (Tuomenpuro 1991), prostorová variabilita v hnízdní úspěšnosti (Paradis et al. 2000) nebo analýza faktorů, které mohou zapříčinit mizení některých druhů pěvců ze zemědělské krajiny (Siriwardena et al. 2000). Také na území České republiky běžel léta úspěšně projekt průzkumu hnízdní biologie ptáků s pomocí hnízdních karet vyplňovaných amatérskými ornitology, řízený pracovníky dnešního Ústavu biologie obratlovců AV ČR. Na datech získaných díky tomuto projektu jsou založeny výsledky uvedené v částech pojednávajících o hnízdní biologii jednotlivých druhů v základním

díle o našich ptácích, Fauně ČSSR (Hudec 1983). Bez údajů získaných díky tomuto projektu by nemohlo být toto dílo v jeho současné podobě v podstatě vydáno.

Cílem předkládané práce je reanalyzovat hnízdní karty pěnice černohlavé shromážděné v letech 1945–1983 během výše uvedeného projektu hnízdních karet. Ačkoliv částečné výsledky analýzy těchto karet již byly publikovány (Hudec 1983), při výpočtu hnízdního úspěchu nebyla použita moderní metodika, hlavně však nebyla využita veškerá informace v kartách obsažená. Hlavním cílem této práce je ukázat, jaký typ dat a jaké jejich množství je možné z hnízdních karet, byť shromážděných v našich skromných podmínkách, získat. Tato otázka je nyní aktuální i v souvislosti s právě běžícím novým projektem výzkumu hnízdní biologie našich ptáků s pomocí hnízdních karet (Kulíšková & Šálek 2002).

METODIKA

Hnízdní karty, které jsem analyzoval, byly vypracovány amatérskými ornitology na území České republiky v letech 1945–1983 a jsou uloženy v Ústavu biologie obratlovců AVČR v Brně. Z každé hnízdní karty jsem se snažil získat tyto základní údaje: datum snesení prvního vejce, velikost snůšky, líhivost a výšku hnízda. Z data nalezení hnízda a data snesení prvního vejce jsem vypočítal stáří hnízda při nalezení. Dále jsem vypočítal hnízdní úspěšnost a vliv průběhu sezóny a roku nalezení hnízda na velikost snůšky, výšku hnízda a hnízdní úspěšnost.

Hnízdní úspěšnost jsem počítal Mayfieldovou metodou, která umožňuje vypočítat hnízdní úspěšnost přesněji než tradiční metoda podílu úspěšných hnízd ze všech nalezených hnízd (viz Mayfield 1975). Při použití této metody spočítáme, jak dlouho byla všechna hnízda ve vzor-

ku pozorována, a to v tzv. hnízdodnech (jeden hnízdoden je jedno hnízdo pozorované jeden den). Denní míru úmrtnosti hnízd získáme podílem hnízdních ztrát (počet hnízd, která nepřežila do vyvedení mláďát) ke hnízdodnům. Denní míra přežívání hnízd je pak: $1 - \text{denní míra úmrtnosti hnízd}$. Hnízdní úspěšnost se počítá jako denní míra přežívání umocněná na počet dní, které trvá hnízdní cyklus druhu. Tato hnízdní úspěšnost je vlastně pravděpodobnost, že hnízdo přežije celý hnízdní cyklus a vylétí z něho alespoň jedno mládě.

Rozdíl v denní míře přežívání hnízd mezi fázemi kladení vajec, inkubace a péče o mláďata jsem analyzoval programem CONTRAST (Sauer & Williams 1989). Vliv roku nalezení hnízda, data zahnízdění a výšky hnízda na hnízdní úspěch jsem analyzoval pomocí zobecněného lineárního modelu s logit spojovací funkcí a binominální distribucí chybového členu modelu. Protože počet hnízd v jednotlivých letech se výrazně lišil (viz obr. 1), rozdělil jsem tuto proměnnou na osm časových úseků s přibližně stejným počtem hnízd (viz obr. 8). Jednotkou analýzy je v tomto případě hnízdo a modelovanou proměnnou je počet úspěšných hnízdodnů s binominálním dělitelem rovným celkovému počtu hnízdodnů (Aebischer 1999). Tato analýza byla počítána procedurou GENMOD v programu SAS (SAS Institute Inc. 2000).

Při analýze hnízdních karet byla délka inkubační periody stanovena na 11 dní od data, kdy byla snůška kompletní, doba pobytu mláďat v hnízdě byla stanovena na 9 dní; dále jsem předpokládal, že vejce jsou kladena jedno denně. Denní míra přežívání byla umocněna na 24, což je předpokládaná délka hnízdního cyklu pěníce černohlavé při modální snůšce 5 vajec a začátku inkubace od předposledního vejce. Předpokládal jsem, že ke hnízdním ztrátám došlo uprostřed inter-

valu mezi dvěma následujícími kontrolami hnízda. Kategorie spolehlivosti pro určení velikosti snůšky byly stanoveny takto (v pořadí klesající spolehlivosti): pozorovatel sledoval hnízdo během kladení vajec a po dva po sobě následující dny zaznamenal stejný počet vajec (kategorie 1); pozorovatel kontroloval hnízdo alespoň dvakrát během inkubační periody se stejným počtem vajec (kategorie 2); pozorovatel kontroloval hnízdo jednou během inkubační periody (kategorie 3). Ostatní hnízda nebyla pro určení velikosti snůšky použita.

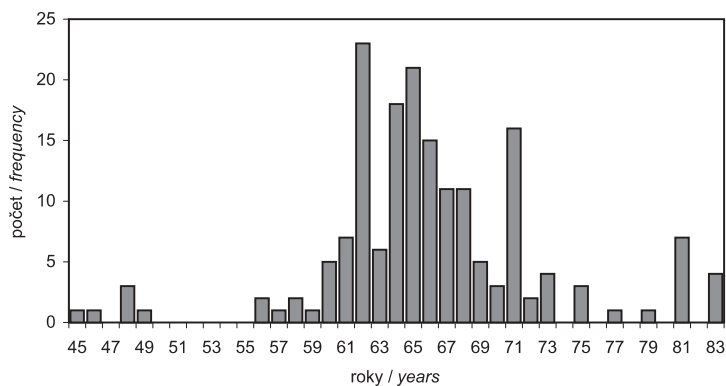
Data byla analyzována programem JMP (SAS Institute Inc. 1995). Všechny statistické testy byly oboustranné a za významnou byla považována hladina $\alpha = 0,05$. Čísla uváděná v závorce za odhadem regresního koeficientu jsou střední chyba průměru (SE).

VÝSLEDKY

Analýzované hnízdní karty ($n = 232$) obsahovaly různé množství vyplněných informací. K analýze jsem použil jen hnízda, která byla nalezena jako aktivní, to znamená buď s vejci nebo s mláďaty ($n = 180$). Ale protože i karty těchto aktivních hnízd se lišily množstvím údajů, počet hnízd, která bylo možné použít pro jednotlivé analýzy, se lišil a je vždy uveden.

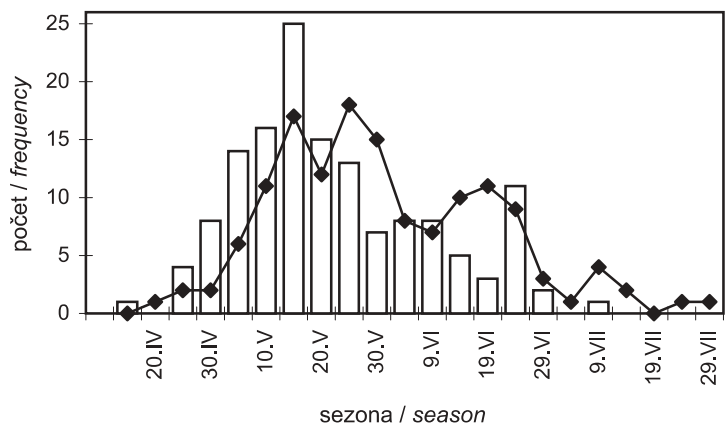
Hnízdní karty pocházely z let 1945–1983 a jejich počty se lišily mezi roky, s patrným vrcholem početnosti v šedesátých letech (obr. 1). Průměrné stáří nalezeného hnízda bylo 8,5 dne (SE = 0,77, minimum = -10, maximum = 30, $n = 141$, viz obr. 2) a toto stáří se neměnilo s hnízdní sezónou (obr. 3).

Analýzou hnízdních karet jsem získal základní data o hnízdní biologii pěníce černohlavé. Nejčasnější datum zahájení snůšky bylo 13. dubna (v roce 1981), nejpozdnější 9. července (v roce 1971),



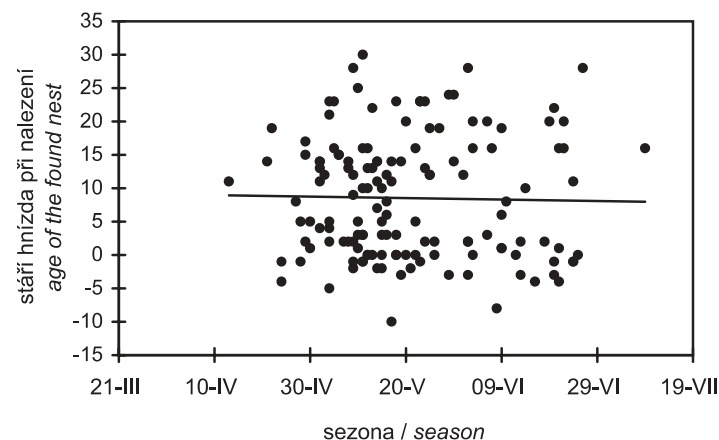
Obr. 1. Zastoupení hnízdních karet v jednotlivých letech (n = 175).

Fig. 1. Distribution of nest record cards among years (n = 175).



Obr. 2. Distribuce dat zahájení hnízdění (sloupce) a dat nalezení hnízda (čára s body) během hnízdní sezóny (n = 141). Patrný je posun dat nalezení hnízda vůči datům zahájení hnízdění.

Fig. 2. Distribution of nest initiation dates (empty bars) and dates when the nest was found (black line with dots) throughout the breeding season (n = 141).



Obr. 3. Závislost stáří nalezeného hnízda (dny) na hnízdní sezóně vyjádřeně datem zahájení hnízdění (lineární regrese: $R^2 < 0,01$; $F_{1,139} = 0,06$; $p = 0,805$; $n = 141$; stáří = $10,06 (6,27) - 0,011 (0,044) * \text{sezóna}$; den 1 = 1. leden).

Fig. 3. Linear regression of the age of the found nest (days) on the breeding season ($R^2 < 0,01$, $F_{1,139} = 0,06$, $p = 0,805$, $n = 141$; age = $10,06 (6,27) - 0,01 (0,04) * \text{season}$, day 1 = 1 January).

zatímco medián byl 16. května ($n = 141$) (obr. 2). Celková denní míra přežívání hnízd byla $0,9799 \pm 0,0033$ (odhad ± 1 SE); pro jednotlivé fáze hnízdního cyklu byla denní míra přežívání: $0,9894 \pm 0,0074$ ve fázi kladení vajec ($n = 46$), $0,9847 \pm 0,0044$ ve fázi inkubace ($n = 92$) a $0,9864 \pm 0,0043$ ve fázi péče o mláďata ($n = 95$). Denní míra přežívání se mezi fázemi hnízdního cyklu nelišila ($\chi^2 = 0,34$; d.f. = 2; $p = 0,8448$). Hnízdní úspěšnost pěnice černohlavé byl 57,4 % (tab. 1), zatímco líhivost, vyjádřená jako procento vajec, která se vylíhla z těch, která se vylíhnout mohla, byla odhadnuta na 93,4

% (data viz tab. 2). Částečné ztráty se vyskytly v 17,7 % hnízd ($n = 124$). Velikost snůšky bylo možné určit u 82 hnízd a její průměr byl 4,78 vejce (tab. 3). Průměrná výška hnízda byla 1,09 m (SE = 0,042; $n = 175$) (obr. 4). Ze 161 aktivních hnízd, u nichž byla uvedena podkladová rostlina, bylo 40 hnízd na bezu černém (*Sambucus nigra*), 25 na smrku (*Picea abies*), 12 na habru (*Carpinus betulus*), 7 v maliníku (*Rubus idaeus*), 6 ve střemšce (*Padus avium*) a shodně 5 v růži (*Rosa* sp.) a v kopřivách (*Urtica dioica*); četnost ostatních podkladových rostlin ($n = 33$) byla méně než 5 hnízd.

Tab. 1. Celkový přehled hnízdní úspěšnosti u pěnice černohlavé.

počet hnízd / no. of nests	134
počet hnízdní / no. of successful nest-days	1805,3
počet ztrát / no. of losses	37
denní míra přežívání \pm SE / daily nest survival rate \pm SE	$0,9799 \pm 0,0033$
hnízdní úspěšnost (24 dní) / nesting success (24 days)	61,40%
líhivost ¹ / hatchability ¹	0,934
celková hnízdní úspěšnost (hnízdní úspěšnost x líhivost) overall nesting success (nesting success x hatchability)	57,40%

¹ Data pro výpočet líhivosti viz tab. 2 / Data for hatchability computation in Table 2

Tab. 2. Počet hnízd s neoplozenými vejci ($n = 124$).

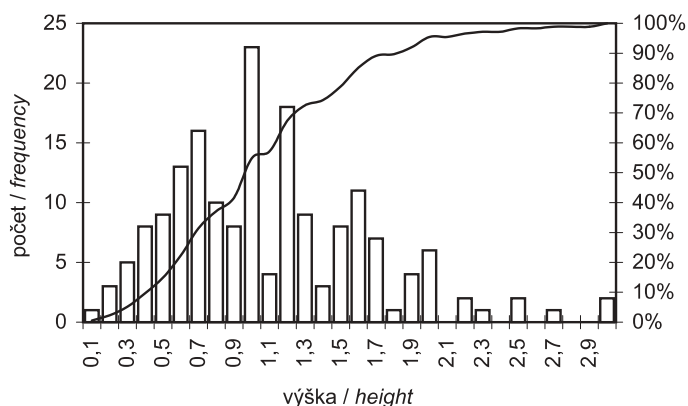
Table 2. Number of nests with addled eggs ($n = 124$).

líhivost / hatchability	počet hnízd no. of nests	počet neopl. vajec no. of addled eggs	počet úspěš. vajec no. of successful eggs
hnízda s nižší líhivostí / lowered-batch. nests	16	19	58
hn. se 100% líhivostí / 100%-batch. nests	48	0	230
líhivost neznámá / batch. not known	60	–	–

Tab. 3. Velikost snůšky pěnice černohlavé.

Table 3. Clutch size characteristics for the Blackcap.

spolehlivost reliability	velikost snůšky clutch size				počet snůšek no. of clutches	průměr mean	SE	medián median
	3	4	5	6				
1	0	1	8	3	12	5,17	0,17	5
2	0	10	16	2	28	4,71	0,11	5
3	2	11	26	3	42	4,71	0,1	5
celkem / in total	2	22	50	8	82	4,78	0,07	5



Obr. 4. Distribuce výšky hnízda pěnice černohlavé (metry) s kumulativní křivkou v procentech ($n = 175$).

Fig. 4. Frequency histogram of nest height (m), with cumulative percentage function ($n = 175$).

Analyzoval jsem změnu velikosti snůšky a výšky hnízda na dvou časových škálách: během hnízdní sezóny a mezi roky. Během hnízdní sezóny klesala jak velikost snůšky (s patrným vrcholem v první třetině sezóny, obr. 5) tak výška hnízda (obr. 6). Velikost snůšky se mezi roky neměnila ($R^2 = 0,01$; $F_{1,78} = 0,10$; $p = 0,754$; $n = 80$; snůška = $11,01 (19,78) - 0,003 (0,010) * \text{rok}$; rozmezí let 1945 – 1983), zatímco výška hnízda vzrůstala (obr. 7). Analyzoval jsem také vliv roku nalezení hnízda, sezóny a výšky hnízda na pravděpodobnost přežití hnízda.

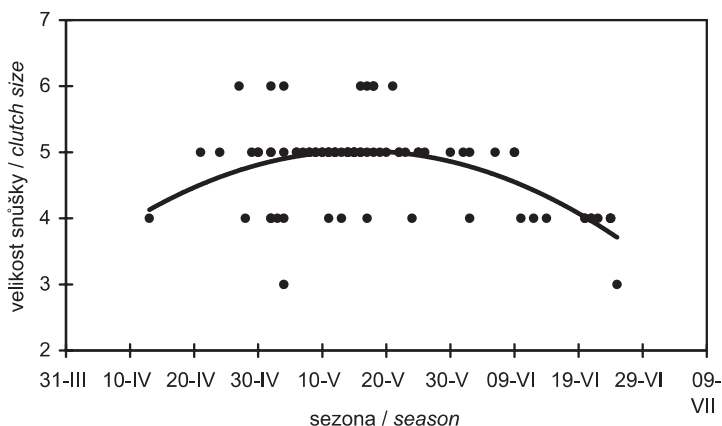
Tab. 4. Zobecněný lineární model analyzující vliv roku (osm kategorií, viz obr. 8), sezóny a výšky na pravděpodobnost přežití hnízda. Hodnoty p a χ^2 statistiky jsou z testu poměru věrohodností (test typu III), $n = 107$.

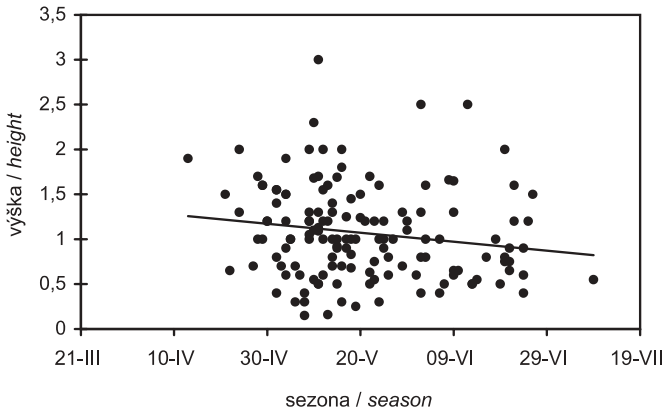
Table 4. Generalized linear model with logit link and binomial error term relating nest survival to year (eight categories, see Fig. 8), season, and height. P and χ^2 -values are from likelihood-ratio test (type III test), $n = 107$.

faktor / effect	d.f.	χ^2	p
rok / year	7	10,95	0,1409
sezóna / season	1	1,81	0,1785
výška / height	1	1,55	0,2124

Obr. 5. Závislost velikosti snůšky (počet vajec) na hnízdní sezóně, vyjádřené datem zahájení hnízdní (polynomiální regrese druhého stupně: $R^2 = 0,30$; $F_{2,79} = 18,36$; $p < 0,001$ pro oba členy; $n = 82$; velikost snůšky = $-10,12 (3,79) + 0,223 (0,053) * \text{sezóna} - 0,0008 (0,0002) * \text{sezóna}^2$; den 1 = 1. leden).

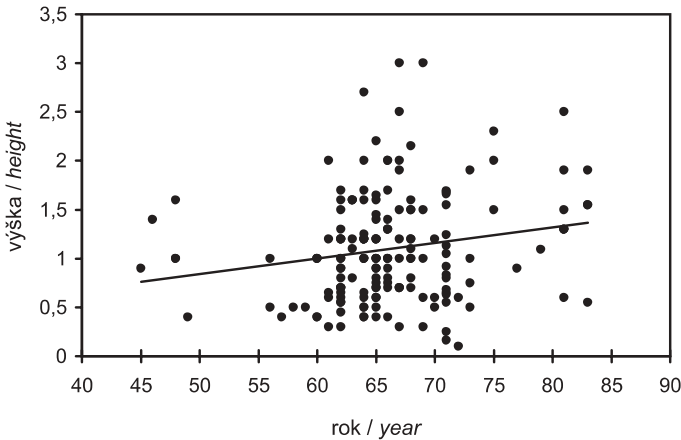
Fig. 5. Second-order polynomial regression of clutch size (no. of eggs) on the breeding season ($R^2 = 0,30$, $F_{2,79} = 18,36$, $p < 0,001$ for both terms, $n = 82$; clutch size = $-10.12 (3.79) + 0.223 (0.053) * \text{season} - 0.0008 (0.0002) * \text{season}^2$, day 1 = 1 January).





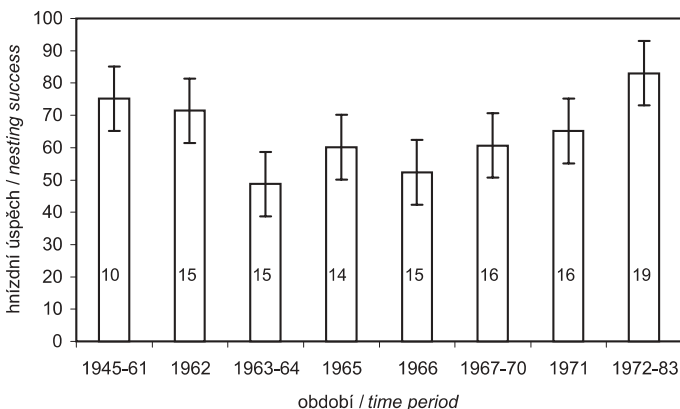
Obr. 6. Závislost výšky hnízda (metry) na sezóně, vyjádřené datem zahájení hnízdění (lineární regrese: $R^2 = 0,02$; $F_{1,139} = 4,01$; $p < 0,05$; $n = 141$; výška = $1,77 (0,35) - 0,005 (0,002) * \text{sezóna}$, den 1 = 1. leden).

Fig. 6. Linear regression of nest height (m) on the breeding season ($R^2 = 0.02$, $F_{1,139} = 4.01$, $p < 0.05$, $n = 141$; height = $1.77 (0.35) - 0.005 (0.002) * \text{season}$, day 1 = 1 January).



Obr. 7. Závislost výšky hnízda (metry) na roku nálezu hnízda (lineární regrese: $R^2 = 0,03$; $F_{1,168} = 6,18$; $p = 0,014$; $n = 170$; výška = $-30,04 (12,53) + 0,016 (0,006) * \text{rok}$; rozmezí let 1945–1983).

Fig. 7. Linear regression of nest height (m) on the year when the nest was found ($R^2 = 0.03$, $F_{1,168} = 6.18$, $p = 0.014$, $n = 170$; height = $-30.04 (12.53) + 0.016 (0.006) * \text{year}$, years 1945–1983).



Obr. 8. Hnízdni úspěšnost (v %, $\bar{x} \pm 1 \text{ SE}$) pro osm časových úseků vybraných tak, aby počet hnízd v nich byl přibližně stejný (viz čísla ve sloupcích).

Fig. 8. Nesting success (in %, $\bar{x} \pm 1 \text{ SE}$) for eight time periods chosen so as to have similar number of nests (numbers in columns).

Ačkoliv se hnízdní úspěšnost mezi lety na první pohled lišila (obr. 8), vliv roku na pravděpodobnost přežití hnízda nebyl statisticky významný; stejně tak nebyl významný vliv sezóny ani výšky hnízda (tab. 4).

DISKUSE

Základní parametry hnízdní biologie se nelišily od publikovaných údajů pro pěnici černohlavou (Berthold et al. 1990, Weidinger 2000, 2001, 2002, Remeš 2003). Výjimkou nebyla ani hnízdní úspěšnost, která je pro pěnici černohlavou uváděna mezi 40 % – 60 % (viz Berthold et al. 1990). Tyto hodnoty však byly vypočítány klasickou metodou, tj. podílem úspěšných hnízd ze všech hnízd nalezených, přičemž víme, že tato metoda nadhodnocuje hnízdní úspěšnost (Mayfield 1975). Tomu by také odpovídal fakt, že hodnota hnízdní úspěšnosti vypočítaná Mayfieldovou metodou pro pěnici černohlavou bývá kolem 30 % (Weidinger 2000, Remeš 2003, V. Remeš, nepublikovaná data). Jak tedy vysvětlit, že hnízdní úspěšnost zjištěná v této studii je tak vysoká, tj. 57,4 %, ač je spočítaná Mayfieldovou metodou? Jedním z možných vysvětlení je rozdílný způsob hledání hnízd: zatímco u projektů hnízdních karet jsou hnízda nalézána spíše náhodně a příležitostně, u intenzivních studií zaměřených na jeden druh jsou hnízda hledána systematicky a velmi intenzivně (Weidinger 2000, Remeš 2003). Tak mohou být u hnízdních karet, v porovnání s intenzivními studii, nalézána častěji hnízda s vyšší pravděpodobností úspěchu (tedy ta, která jsou déle aktivní) a následně může být zjištěná hnízdní úspěšnost nadhodnocena. Tomuto vysvětlení by odpovídala hnízdní úspěšnost 56,2 % vypočítaná Mayfieldovou metodou pro 87 hnízd pěnice černohlavé nalezených mezi lety 1959–1981 ve východním Pobaltí (Pajevskij 1985).

Vzhledem k tomu, že ne všechny druhy ptáků, u nichž potřebujeme znát základní parametry hnízdní biologie, je možné studovat systematicky v intenzivních studiích, metoda výzkumu hnízdní biologie pomocí programů hnízdních karet pro ně zůstává jedinou alternativou. Tato studie ukazuje, že je možné touto metodou nashromáždit údaje o poměrně velkém počtu hnízd a že jejich důkladná analýza může poskytnout zajímavé vhledy do biologie těchto druhů. Výhodou programů hnízdních karet je navíc to, že díky nim získáme data, která není možné získat jinak. Sem patří například analýzy dlouhodobých časových trendů (viz VÝSLEDKY, tab. 4, obr. 7, 8) nebo analýzy geografické variability např. v hnízdní úspěšnosti (např. Aebischer 1999, Paradis et al. 2000). Samozřejmě naopak některé údaje je možné získat jen intenzivními studii, například produktivitu populace vztaženou na samici, protože v tomto případě potřebujeme znát navíc, které hnízdo patří které samici. Ideální situací by ovšem bylo mít pro každý druh údaje z obou typů výzkumu, jejichž výsledky by se doplňovaly.

Závěrem je třeba zopakovat, že projekty hnízdních karet jsou cenné neboť nám umožňují získat údaje o hnízdní biologii mnoha druhů zároveň a navíc i takových druhů, které nejsou z různých důvodů vhodné pro intenzivní studie. Z tohoto hlediska se slibně rozvíjí nový projekt hnízdních karet koordinovaný ČSO (Kulíšková & Šálek 2002). Je však třeba upozornit na to, že hnízdní karty musí být vyplňovány pečlivě. Bezpečné jsou záznamy o neaktivních hnízdech (v této studii 52 z 232 hnízd, tj. 22,4 %) a pro výpočet hnízdní úspěšnosti i hnízda navštívená pouze jednou (zde 46 ze 180 aktivních hnízd, tj. 25,6 %).

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji M. Honzovi za umožnění přístu-

pu k hnízdním kartám a K. Weidingerovi za cenné rady během práce. Největší dík však patří desítkám amatérských ornitologů, bez jejichž úsilí by nebylo možné tuto práci napsat, a která je takto stejně jejich prací jako mojí.

SUMMARY

The aim of this study was to re-analyse nest record cards for the Blackcap (Sylvia atricapilla) collected as a part of the national nest record cards scheme in the Czech Republic. This re-analysis should show what kind of data can such analysis produce. This is timely also with respect to a new nest record cards scheme initiated recently in the Czech Republic (Kulišková & Šálek 2002).

Nest cards (n = 232) contained varying amount of information. Only the nest cards of active nests (n = 180) were used in the analysis. Nest cards (from the years 1945–1983) were unevenly distributed among years with a marked peak in the 1960s (Fig. 1). The average age of the found nest was 8.5 days (SE = 0.77, min = -10, max = 30, n = 141, see Fig. 2), and the age did not change with the season (Fig. 3).

The earliest nest initiation date was May 13 (in 1981), the latest July 9 (1971), with median being 16 May (n = 141) (Fig. 2). The daily mortality rate estimated for the whole nesting cycle was 0.9799 ± 0.0033 (mean \pm 1 SE); it was 0.9894 ± 0.0074 in egg-laying phase (n = 46), 0.9847 ± 0.0044 in incubation phase (n = 92), and 0.9864 ± 0.0043 in nestling phase (n = 95). There was no difference in daily survival rate between phases of the nesting cycle ($\chi^2 = 0.34$, d.f. = 2, $p = 0.8448$; tested by program CONTRAST, see Sauer & Williams 1989). The overall nesting success (Mayfield method) was 57.4% (Table 1), whereas hatchability was 93.4% (data in Table

2). Partial losses occurred in 17.7% of nests (n = 124). Clutch size averaged 4.78 eggs (Table 3). Average nest height was 1.09 m (SE = 0.042, n = 175) (Fig. 4). Out of 161 active nests where the supporting plant was indicated, 40 nests were on Sambucus nigra, 25 on Picea abies, 12 on Carpinus betulus, 7 on Rubus idaeus, 6 on Padus avium, 5 on Rosa sp. and 5 on Urtica dioica; there were 33 other supporting plant species with frequency less than 5 nests.

Potential change in clutch size and nest height during the breeding season and among years was analysed. Both clutch size (Fig. 5) and nest height (Fig. 6) decreased during the breeding season. There was no change of clutch size among years, whereas nest height increased (Fig. 7). Potential influence of year, season, and nest height on nest survival was also analysed (after Aebischer 1999, in PROC GENMOD of SAS, unit of analysis was nest, dependent variable was the number of successful nest-days with the total number of nest-days as binomial denominator). Although nesting success differed markedly among years (Fig. 8), there was no statistically significant influence of year on nest survival; similarly, there was no influence of either season or nest height (Table 4).

LITERATURA

- Aebischer N. J. 1999: Multi-way comparisons and generalized linear models of nest success: extensions of the Mayfield method. *Bird Study* 46: 22-31.
- Berthold P., Querner U. & Schlenker R. 1990: Die Mönchsgrasmücke. *Ziemen, Wittenberg*.
- Hudec K. (ed.) 1983: Fauna ČSSR. Ptáci 3/1. *Academia, Praha*.

- Koskimies P. & Väisänen R. A. 1991: Nest record scheme. In: Koskimies P. & Väisänen R. A. (eds): Monitoring Bird Populations. *Zoological Museum, Helsinki*: 75-86.
- Kulíšková P. & Šálek M. 2002: Výsledky projektu hnízdních karet za období 1999–2001. *Zprávy ČSO 54*: 50-51.
- Martin T. E., Paine C. R., Conway C. J., Hochachka W. M., Allen P. & Jenkins W. 1997: BBIRD Field Protocol. Montana Cooperative Wildlife Research Unit, University of Montana, Missoula, Montana, USA (<http://pica.wru.umt.edu/BBIRD>).
- Mayfield H. F. 1975: Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456-465.
- Pajevskij V. A. 1985: Úspěšnost rozmnožení ptic i metody jeho opredělení. *Ornitologija 20*: 161-169.
- Paradis E., Baillie S. R., Sutherland W. J., Dudley C., Crick H. Q. P. & Gregory R. D. 2000: Large-scale spatial variation in the breeding performance of Song Thrushes *Turdus philomelos* and Blackbirds *T. merula* in Britain. *J. Appl. Ecol.* 37: 73-87.
- Remeš V. 2003: Effects of exotic habitat on nesting success, territory density and settlement patterns in the Blackcap, *Sylvia atricapilla*. *Conserv. Biol.* 17: 1127-1133.
- SAS Institute Inc. 1995: JMP Statistics and Graphics Guide, Version 3.2. *SAS Institute Inc., Cary*.
- SAS Institute Inc. 2000: SAS Online Doc., Version 8. *SAS Institute Inc., Cary*.
- Sauer J. R. & Williams B. K. 1989: Generalized procedures for testing hypotheses about survival or recovery rates. *J. Wildlife Manage.* 53: 137-142.
- Siriwardena G. M., Baillie S. R., Crick H. Q. P. & Wilson J. D. 2000: The importance of variation in the breeding performance of seed-eating birds in determining their population trends on farmland. *J. Appl. Ecol.* 37: 128-148.
- Tuomenpuro J. 1991: Effect of nest site on nest survival in the Dunnock *Prunella modularis*. *Ornis Fenn.* 68: 49-56.
- Weidinger K. 2000: The breeding performance of blackcap *Sylvia atricapilla* in two types of forest habitat. *Ardea* 88: 225-233.
- Weidinger K. 2001: Laying dates and clutch size of open-nesting passerines in the Czech Republic: a comparison of systematically and incidentally collected data. *Bird Study* 48: 38-47.
- Weidinger K. 2002: Interactive effects of concealment, parental behaviour and predators on the survival of open passerine nests. *J. Anim. Ecol.* 71: 424-437.
- Wesołowski T. & Czapulak A. 1993: Kartoteka gniazd i legów. *Uniwersytet Wrocławski, Wrocław*.

Došlo 10. února 2003, přijato 18. dubna 2003.
 Received February 10, 2003; accepted April 18, 2003.