Frekvence krmení a potrava na hnízdě dudka chocholatého (*Upupa epops*): případová studie z východních Čech

*Feeding rate and food at the Eurasian Hoopoe (*Upupa epops*) nest: a case study from eastern Bohemia*

Tomáš Diviš[1], Anton Krištín[2]

[1] Olešnice 52, CZ-549 41 Červený Kostelec; e-mail: tomas.divis@email.cz
[2] Ústav ekologie lesa SAV, Štúrova 2, SK-96053 Zvolen; e-mail: kristin@ife.sk

Diviš T. & Krištín A. 2022: Frekvence krmení a potrava na hnízdě dudka chocholatého (*Upupa epops*): případová studie z východních Čech. *Sylvia* 58: 61–75.

Frekvence krmení a složení potravy dudka chocholatého (*Upupa epops*) byly studovány na dvou hnízdech v letech 2020 a 2021 u obce Olešnice u Červeného Kostelce ve východních Čechách. Samec krmil inkubující samici nejintenzivněji po rozednění; průměrná frekvence byla 3,1 krmení/h, maximální 6,0×/h. Mláďata byla krmena 0–44×/h, v průměru 5,8–24,8×/h a s rostoucím věkem mláďat častěji. Od rozednění do 13 hodin byla mláďata krmena 77–210×, od 13 hodin do setmění 39–152×. V součtu odpoledního a dopoledního sledování (den před vylétnutím a v den vylétnutí prvního mláděte) krmili rodiče 342×, což je doposud nejvyšší zjištěný počet krmení za dobu odpovídající celému dni. Frekvence krmení byla nejvyšší mezi 5. a 7. hodinou, krmení začínalo ve 4:21–5:02 hodin a končilo v 19:45–20:59 hodin. Ve vzorku 207 zdokumentovaných kusů kořisti bylo zastoupeno 20 druhů bezobratlých z devíti čeledí a šesti řádů. V potravě přinášené samcem inkubující samici dominovaly můry (Noctuidae; zejména housenky) a larvy vrubounovitých brouků (Scarabaeoidae). V potravě mláďat starých 4–11 dnů převažovaly žížaly (Lumbricidae), avšak nečekaně dominantně zde byly zastoupeny také larvy mravkolvů (Myrmeleontidae). U mláďat starých 15–18 dnů převažovaly žížaly a larvy vrubounovitých brouků. U mláďat starších 20 dnů opět převažovali vrubounovití brouci, a to výhradně dospělci chroustka letního (*Amphimalon solstitialis*). Důvodem vysokého zastoupení žížal v potravě byly zřejmě nadprůměrně vysoké srážky v červnu 2020.

*Feeding frequency and food composition of the Eurasian Hoopoe (*Upupa epops*) were studied at two nests in 2020 and 2021 near the Olešnice village near Červený Kostelec in eastern Bohemia. The male fed the incubating female most intensively after dawn; mean frequency was 3.1 feedings/h, maximum 6.0×/h. The nestlings were fed 0–44×/h, on average 5.8–24.8×/h, more often with the increasing age of the nestlings. From dawn to 1 p.m., the young were fed 77–210 times, from 1 p.m. to dusk 39–152 times. In the sum of afternoon and morning feedings on the day before fledging and on the day of the first fledgling, the parents fed the nestlings 342 times, which is the highest feeding frequency found so far for a period corresponding to the whole day. Feeding frequency was highest between 5 and 7 a.m., with feeding beginning at 4:21–5:02 a.m. and ending at 7:45–8:59 p.m. Within 207 documented prey items delivered to the nest, altogether 20 invertebrate species from nine families and six orders were found. Moths (Noctuidae; mainly caterpillars) and scarabaeoid beetle larvae dominated during the incubation phase. In the 4–11 day old chicks, earthworms (Lumbricidae) were the dominant food, but also the antlions (Myrmeleontidae) were found unexpectedly represented.*

*Earthworms and scarabaeid beetle larvae were dominant in 15–18 day old chicks, while imagoes of scarabeoid beetle, the European June Beetle (*Amphimalon solstitialis*), dominated in chicks older than 20 days. High precipitation in June 2020 was probably the reason for the high proportion of earthworms in the diet.*

Key words: *behaviour, ecology, foraging, insects, video recording*

ÚVOD

Dudek chocholatý (*Upupa epops*) obývá teplejší oblasti Evropy, Asie a Afriky (Keller et al. 2020). Ve střední Evropě se velikost jeho populací liší mezi jednotlivými státy – početné populace se nacházejí např. na Slovensku, v Rakousku a v Maďarsku (Danko et al. 2002, Halmos et al. 2015, Nuhlíčková et al. 2016). V České republice do poloviny 20. století hnízdil na většině území pravidelně až běžně, v dalších letech však na mnoha místech, s výjimkou jižní Moravy, takřka vymizel (Hudec & Šťastný 2005, Šťastný et al. 2006). Pokles početnosti druhu je vysvětlován úbytkem vhodné potravy a hnízdního prostředí (Schaub et al. 2010), v poslední době ovšem jeho početnost mírně roste (Šťastný et al. 2021). V katastru obce Olešnice u Červeného Kostelce bylo v roce 2020 a 2021 nalezeno po jednom obsazeném hnízdě dudka chocholatého. Jedná se o první a druhé doložené hnízdění v okrese Náchod v Královéhradeckém kraji ve východních Čechách (Diviš 2019, Diviš & Vaněk 2021).

Frekvenci krmení mláďat dudka chocholatého ovlivňuje řada faktorů, např. množství a velikost kořisti, věk mláďat, ale i další (Krištín 1993, 2001, Fournier & Arlettaz 2001, Nuhlíčková et al. 2022). Zjištěna byla negativní korelace mezi frekvencí krmení mláďat dudka a růstem podílu velké kořisti, např. krtonožky (*Gryllotalpa gryllotalpa*), která je energeticky mimořádně vydatná (Fournier & Arlettaz 2001). Autoři této práce dále zjistili, že frekvence krmení není ovlivněna denní dobou. Negativní dopad nepříznivého počasí na frekvenci krmení mláďat, ale i velikost kořisti, byl zjištěn ve dvou rozdílných rocích v rakouských vinohradech (Nuhlíčková et al. 2022). Některé práce ukázaly, že frekvence krmení lineárně roste s věkem mláďat (např. Barba et al. 2009 u *Parus major*), jiné práce naznačily pokles frekvence k závěru periody krmení (u dudka např. Fournier & Arlettaz 2001).

Podle evropských autorů je inkubující samice krmena samcem průměrně 2–3×/h (Hirschfeld & Hirschfeld 1973), mláďata průměrně 14 až 25×/h (Hirschfeld & Hirschfeld 1973, Fournier & Arlettaz 2001, Nuhlíčková et al. 2022) a maximálně 60×/h (Kumari 1940 in Glutz von Blotzheim & Bauer 1994).

Dudek chocholatý je hmyzožravý pták preferující větší druhy hmyzu a sbírající potravu převážně z povrchu půdy (Fournier & Arlettaz 2001, Krištín 2001, Nuhlíčková et al. 2016). Např. na Slovensku dominovali cvrčci *Gryllus campestris* a larvy a imaga chroustů *Melolontha melolontha* (Krištín 1993, 2001), v Rakousku larvy vrubounovitých brouků Scarabeoidea (Nuhlíčková et al. 2016) a ve Švýcarsku krtonožky *Gryllotalpa gryllotalpa* (Fournier & Arlettaz 2001). Ve střední Evropě obsazuje otevřenou krajinu s řídkou a nízkou bylinnou vegetací, která představuje vhodný potravní biotop. Potravní ekologie dudka chocholatého byla v České republice studována jen zřídka; data o potravě uvádí např. Kubík (1950, 1960). Na Slovensku studoval jeho potravní ekologii Krištín (1993, 2001), ve Švýcarsku

Fournier & Arlettaz (2001) a v Rakousku Nuhlíčková et al. (2016, 2022). Vliv výskytu krtonožky (*Gryllotalpa gryllotalpa*) na složení potravy a frekvenci krmení mláďat dudka analyzovali ve Švýcarsku Fournier & Arlettaz (2001). V této práci přinášíme první poznatky o frekvenci krmení a složení potravy dudka z Čech, na okraji jeho areálu rozšíření.

MATERIÁL A METODIKA

Studie probíhala v katastru obce Olešnice u Červeného Kostelce v okrese Náchod v Královéhradeckém kraji. Hnízdo v roce 2020 (obr. 1) bylo v dutině staré jabloně (50°26‘59.20“N, 16°05‘14.51“E, 394 m n. m.), hnízdo v roce 2021 (obr. 2) pod eternitovou střešní krytinou skladu píce a steliva (50°26‘56.67“N, 16°05‘42.79“E,

Obr. 1. Hnízdiště dudka chocholatého (*Upupa epops*) v Olešnici u Červeného Kostelce, 16. 7. 2020. Hnízdní dutina (kroužek) se nacházela v kmeni jabloně. Foto T. Diviš.
Fig. 1. *Breeding site of the Eurasian Hoopoe (*Upupa epops*) at Olešnice near Červený Kostelec, 16 July 2020. The nesting cavity (circle) was situated in the trunk of an apple tree. Photo by T. Diviš.*

Obr. 2. Hnízdo (kroužek) ve skladu steliva a píce v Olešnici u Červeného Kostelce v roce 2021. Foto T. Diviš.
Fig. 2. *Nest (circle) in the litter storage house at Olešnice near Červený Kostelec in 2021. Photo by T. Diviš.*

428 m n. m., 565 m východně od hnízda v roce 2020). Podrobnější popis prostředí a umístění hnízd viz Diviš & Vaněk (2021).

U hnízda v roce 2020 byla z přírodního krytu v plášti jehličnaté mlaziny 22 m od hnízda sledována frekvence krmení inkubující samice samcem a na foto a video dokumentována potrava přinášená samici a mláďatům. V roce 2021 byla z přírodního krytu v plášti starého lesního porostu 70 m od hnízda sledována frekvence krmení mláďat. Pro malou ostrost foto a video záběrů však nebylo možné přinášenou potravu determinovat. Volba termínů a časů sledování byla v obou letech ztížena abnormálně deštivým počasím v květnu a červnu (100 % a 230 % dlouhodobého průměru srážek pro Královéhradecký kraj v roce 2020 a 152 % a 90 % v roce 2021; Portál ČHMÚ 2022) a limitována časovými možnostmi pozorovatele.

Samec byl při krmení inkubující samice sledován z krytu celkem 7,5 h v období od 27. 5. do 6. 6. 2020. Frekvence krmení mláďat byla sledována v letech 2020 a 2021, vždy na jednom hnízdě. Z důvodu náročnosti udržení pozornosti během celého dne byla frekvence krmení zjišťována buď jen dopoledne od 4:00 do 13:00 h, nebo jen odpoledne od 13:00 do 22:00 h. V roce 2020 dopoledne 14. 6. a odpoledne 15. 6., v roce 2021 dopoledne 14. 6., 19. 6. a 22. 6. a odpoledne 11. 6., 18. 6. a 21. 6. Celkově za oba roky bylo zaznamenáváno krmení mláďat během 68 hodin sezením v krytu (17 hodin v roce 2020 a 51 hodin v roce 2021) a bylo pozorováno 895 případů krmení. Každý přílet s potravou byl zaznamenán do protokolu v daném časovém úseku v délce jedné hodiny. Dobou pro výpočet frekvence a intervalu krmení během půldenních sledování je doba aktivity ptáků u hnízda, tedy časový úsek od prvního příletu s potravou po rozednění do 13:00 h a od 13:00 h k poslednímu příletu před setměním, na obou hnízdech dohromady 62,8 h (po očištění o čas před prvním a po posledním příletu). Časy prvního krmení po rozednění a posledního krmení před setměním jsou zaznamenány s přesností na minuty. Uváděné časy jsou ve Středoevropském letním čase (SELČ).

Z důvodu minimalizace vyrušování v regionu velmi vzácně a nečekaně hnízdících ptáků a obtížné dostupnosti hnízda v roce 2021, nebyl obsah hnízd přímo kontrolován. Datum zahájení snůšky a líhnutí bylo odhadnuto zpětným propočtem od zjištěného data vyvedení mláďat podle známé délky inkubace 16 dnů a hnízdní péče 26 dnů (Kubík 1960, Hudec & Šťastný 2005). V roce 2020 se inkubující samice odlišovala od samce silně opotřebovanými konci ručních letek. V roce 2021 se členové páru odlišovali pevně dodržovanými vzorci chování během krmení mláďat (viz kapitola Fáze krmení mláďat). Jejich pohlaví jim bylo přiřazeno na základě pozorovaného pokusu o kopulaci.

Místa a vzdálenost sběru potravy od hnízda i místa pobytu mláďat po vyvedení byla zjišťována nahodile a příležitostně v širším okolí hnízda při pochůzkách nebo projížďkách na kole a zčásti na základě hlášení místních obyvatel. Nabídka potravy, jakož i další aspekty hnízdění sledovány nebyly. Při pozorování ptáků ve volné krajině byl používán triedr Meostar 12×50 HD.

Složení potravy bylo analyzováno z foto a video záznamů (Nikon COOLPIX P900) jen z hnízda v roce 2020. Video a fotodokumentace přinášené potravy byla prováděna během zjišťování frekvence krmení u hnízda a také při sledování v kratších časových úsecích v průběhu inkubace snůšky a krmení mláďat cíleně zaměřeném na dokumentaci přinášené

potravy. Složení potravy a její velikost byla determinována pomocí vhodných klíčů na určování (např. Chinery 1987) a vlastní srovnávací sbírky. Celkem bylo identifikováno 183 z 207 ks přinesené kořisti. Zjištěný počet druhů se odhadl podle jednoznačně odlišitelných potravních objektů. Změny ve složení potravy v průběhu hnízdního cyklu jsou posuzovány na sloučených datech z více sledovaných dní pro fázi inkubace a tři fáze věku mláďat 4–11 dní, 15–18 dní a 20–26 dní. Záběry u hnízda z roku 2021 pořízené na velkou vzdálenost a za zhoršených světelných podmínek determinaci potravy neumožnily.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Průběh hnízdění

V roce 2020 byl dudek na hnízdišti poprvé zjištěn 23. 4. Od 30. 4. byl celý pár opakovaně pozorován přímo v koruně hnízdního stromu (obr. 1). S mláďaty ve věku okolo 4 dnů byla samice v dutině a samec jí předával potravu nejčastěji u vletového otvoru; jednou krmila samice potravou, kterou sama přinesla. Martín-Vivaldi et al. (1999, 2016) uvádějí, že do stáří mláďat 8 dnů zásobuje hnízdo potravou pouze samec. Během fáze krmení samice a mláďat jsme nezjistili, že by samec vlezl do dutiny (viz též Hildebrandt & Schaub 2018). Samec (obr. 3) byl naposledy zjištěn 15. 6., a od toho dne potravu lovila a mláďata krmila pouze samice. Vejce, ze kterého se vylíhlo jediné vyvedené mládě (viz níže), bylo sneseno pravděpodobně 20. 5., mládě se vylíhlo pravděpodobně 6. 6. a vylétlo 2. 7. v 6:59. Skutečný počet vajec ve snůšce a počet vylíhlých mláďat jsme nezjistili. Ve stáří 16 dnů mládě poprvé přijímalo potravu ve vletovém otvoru, od 22. dne stáří často po nakrmení zůstávalo ve vletovém otvoru do dalšího (dalších) krmení a nebylo vystřídáno jiným mládětem.

V roce 2021 byl poprvé dudek na stejném hnízdišti jako v roce 2020 pozorován 13. 4. Ve dnech 18.–30. 4. byl celý pár opakovaně pozorován mj. i v koruně hnízdního stromu z roku 2020, v jehož blízkosti však probíhaly stavební práce a hnízdní strom byl později pokácen. Na základě pozorování přeletů dospělců s potravou v zobáku ve dnech 4. a 5. 6. bylo nalezeno hnízdo s mláďaty pod střešní krytinou velkoskladu píce a steliva, 563 m východně od hnízda z roku 2020 (obr. 2, 4). Oba rodiče v tu dobu již krmili mláďata. Podle odpozorovaného vyvedení dvou mláďat z hnízda ve dnech 22. a 23. 6. bylo vejce, z něhož se vylíhlo nejstarší mládě, sneseno pravděpodobně 11. 5. a mládě se vylíhlo 27. 5. Skutečný počet vajec ve snůšce, vylíhlých a vyvedených mláďat není znám, ale po zaregistrovaném vyvedení druhého mláděte 23. 6. ve 4:50 oba rodiče dále na hnízdě krmili. Dne 24. 6. ráno už bylo hnízdo prázdné a ptáci už ani v okolí nebyli přítomni. Tuto sezonu tedy byla vyvedena nejméně tři mláďata.

Frekvence krmení

Fáze inkubace

V roce 2020 krmil samec samici 1,8 až 6,0×/h, průměrně 3,1×/h (celkem 7,5 h video a fotodokumentace v dopoledním čase). Krmení však probíhalo (podle nahodilých pozorování příletů samce k dutině z nekrytých pozorovacích stanovišť) po celý den, ne však s takovou intenzitou jako po rozednění (6×/h v časech 5:30–6:30 a 6:00–7:00). Obdobnou frekvenci krmení inkubující samice dudka chocholatého samcem s průměrně 2–3 přílety za hodinu a vrcholem v ranních hodinách zjistili v Německu Hirschfeld & Hirschfeld (1973) a ve Švýcarsku Fournier & Arlettaz (2001). Dne 1. 6. 2020 jsme zjistili celkovou délku krmení samice samcem během dne záznamem

Obr. 3. Samec přináší potravu (housenka Noctuidae) inkubující samici. Olešnice u Červeného Kostelce 27. 5. 2020. Foto T. Diviš.
Fig. 3. *The male feeding the incubating female with a Noctuidae caterpillar. Olešnice near Červený Kostelec, 27 May 2020. Photo by T. Diviš.*

jeho prvního a posledního příletu s potravou. Krmení začalo v 5:12 a bylo ukončeno ve 20:23, trvalo tedy celkem 15 h a 11 min.

Fáze krmení mláďat

Počet krmení mláďat v jednotlivých hodinách půldenních sledování v letech 2020 a 2021 se pohyboval v rozmezí 0–44× a průměrná frekvence krmení byla 14,3×/h (za 62,8 h aktivity ptáků u hnízda). Průměrná frekvence krmení mláďat u evropských dudků výrazně kolísá v souvislosti s nabídkou a velikostí kořisti (Fournier & Arlettaz 2001), počtem mláďat a jejich stářím a počasím (Fournier & Arlettaz 2001, Nuhlíčková et al. 2022), a to v rozmezí 5–25 krmení/h (Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Arlettaz et al. 2010, Rieder & Schulze 2010). V jednotlivých hodinách však mohou být mláďata krmena nejvýše 40–60× (Glutz von Blotzheim & Bauer 1994), detailnější popis situací v práci však chybí. V našem případě se frekvence krmení v roce 2021 zvyšovala s věkem mláďat (obr. 6, tab. 1). Naopak Münch (1952), Fournier & Arlettaz (2001) a Rieder &

Obr. 4. Dospělec přináší potravu (housenka Noctuidae) na hnízdo. Olešnice u Červeného Kostelce 5. 6. 2021. Foto T. Diviš.
Fig. 4. *An adult delivering food (a Noctuidae caterpillar) to the nest. Olešnice near Červený Kostelec, 5 June 2021. Photo by T. Diviš.*

Schulze (2010) zjistili krátce před vylétnutím mláďat pokles frekvence krmení. V roce 2021 byl součet dopoledních a odpoledních příletů s potravou ze dne prvního zdokumentovaného vylétnutí mláděte a dne před ním nejvyšší – 342×. O tři dny dříve to bylo 281×, o 8 dní dříve dopoledne 102× a o 10 dní dříve odpoledne 54×. Během tří dopoledních a tří odpoledních sledování byla mláďata krmena celkem 441× dopoledne (57 %) a 338× odpoledne (43 %). Maximální počet krmení/den je velmi variabilní, ovlivňuje jej množství faktorů a kolísá mezi maximem 70–80 krmení/den (Bussmann 1950) a 250 krmení/den (Hirschfeld & Hirschfeld 1973), tedy o dost méně než na našem hnízdě v roce 2021. Minimum 30–50 krmení/den bylo zjištěno u malých mláďat ve stáří do 4 dní (Bussman 1950). Délka doby krmení dopoledne a odpoledne byla ve dnech 14. a 15. 6. 2020 celkem 14 hodin a 57 minut, ve dnech 18. a 19. 6. 2021 celkem 16 hodin a 38 minut (skoro jasno až jasno) a ve dnech 21. a 22. 6. 2021 celkem 16 hodin (polojasno až zataženo). K prvnímu krmení po rozednění došlo ve 4:21 až 5:02 h, k poslednímu v 19:45 až 20:59 h. Podle jiných autorů krmení začínalo mezi 3:00 a 5:00 h a končilo nejpozději ve 20:30 h, s vrcholem v časných ranních hodinách (Glutz von Blotzheim & Bauer 1994).

V roce 2020 dopoledne 14. 6. a odpoledne 15. 6. na hnízdě s mláďaty starými 8–9 dnů přinášela potravu a krmila pouze samice, a to 2–18×/h s průměrnou frekvencí 7,8 krmení/h (n = 15 hod krmení). Mláďata stará okolo 7–9 dní zůstala po dvě noci z 13. 6. na 14. 6. a z 15. 6. na 16. 6. v dutině sama. Dne 14. 6. ráno totiž samice z dutiny nevylétla a po posledním krmení večer 15. 6. odlétla a už se nevrátila. Např. Glutz von Blotzheim & Bauer (1994) však uvádějí, že samice s mláďaty v dutině přenocuje. Na hnízdě v roce 2021 krmili oba rodiče mláďata

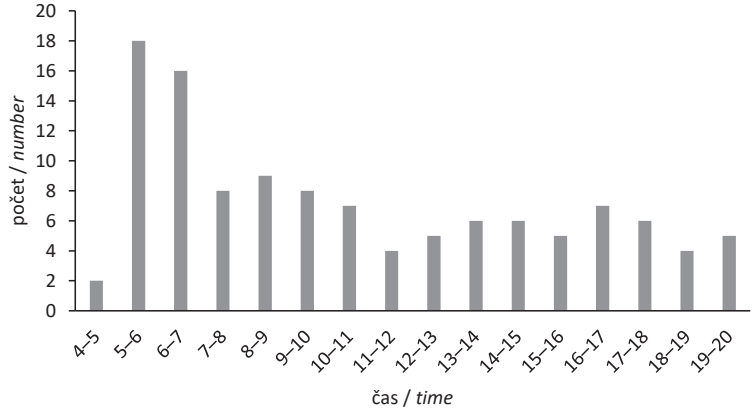
Tab. 1. Frekvence krmení na hnízdech v letech 2020 a 2021.
Table. 1. *Feeding frequency at the nests in 2020 and 2021.*

datum / *date*	čas /*time*	stáří mláďat (dnů od vylíhnutí) / *age of nestlings (days since hatching)*	počet krmení celkem / *total number of feedings*	počet krmení/h (průměr/h) / *number of feedings/h (mean/h)*	průměrný interval krmení (min.) / *mean feeding interval (minutes)*	první krmení / *first feeding*	poslední krmení / *last feeding*
14.6.2020	<13:00	8	77	2–18 (9,4)	6,4	4:48	
15.6.2020	>13:00	9	39	4–7 (5,8)	10,4		19:45
11.6.2021	>13:00	15	54	1–11 (7,5)	8		20:10
14.6.2021	<13:00	18	102	6–36 (12,8)	4,7	5:02	
18.6.2021	>13:00.	22	152	5–35 (19)	3,2		20:59
19.6.2021	<13:00	23	129	2–27 (16,9)	4	4:21	
21.6.2021	>13:00	25	132	3–38 (17,6)	3,4		20:31
22.6.2021	<13:00	26	210	17–44 (24,8)	2,4	4:31	

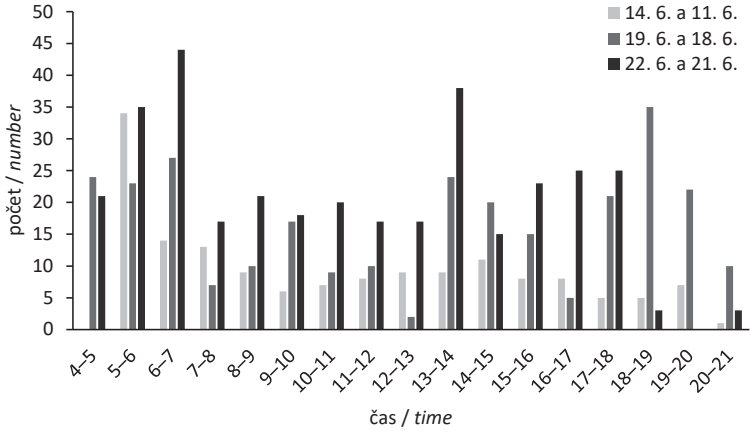
ve stáří okolo 15 až 26 dnů s počtem příletů s potravou v jednotlivých hodinách 0–44× a průměrnou frekvencí 16,3 krmení/h (n = 47,8 hod krmení). Nejvyšší frekvence krmení byla mezi 5–7 hodinou (obr. 5 a 6); průměrně 31,3 resp. 28,3 krmení/h (podobně z jižní Moravy Illich 2018), následně prudce klesla na méně než polovinu (s minimem okolo poledne), výrazně narostla mezi 13–14 hodinou (průměrně 23,7 krmení/h), v odpoledních hodinách kolísala a po 19 hodině opět klesala. Krmení mláďat rodiči nikdy neustalo ani za největšího horka okolo poledne (obr. 6). Nápadný rozdíl frekvence krmení mláďat mezi oběma hnízdy byl ovlivněn ztrátou samce v časném stadiu hnízdění a menším počtem mláďat v pokročilejším stadiu hnízdění v roce 2020. Ve Švýcarsku bylo zjištěno, že denní doba není faktorem ovlivňujícím frekvenci krmení mláďat (Fournier & Arlettaz 2001).

Frekvenci krmení mláďat tedy ovlivňuje množství faktorů (Krištín 1993, 2001, Fournier & Arlettaz 2001). Množství donášené potravy obecně pozitivně koreluje s počtem mláďat (Nuhlíčková et al. 2022), zjištěna byla i redukce počtu mláďat selektivním vyhladověním nejmladších mláďat (Martín-Vivaldi et al. 1999). Líhnutí mláďat totiž probíhá asynchronně, protože inkubace začíná po snesení 3. až 4. vejce (Kubík 1960), resp. 1. až 2. vejce (Martín-Vivaldi et al. 1999, 2016). Na hnízdě v roce 2020 by se – po zmizení samce a při vyvedení pouze jednoho mláděte – dala předpokládat aktivní redukce počtu mláďat. Soler et al. (2022) zjistili aktivní redukci mláďat u 5,9 % hnízd v Rakousku a dokonce u 51,7 % hnízd ve Španělsku.

Z hnízda v roce 2021 byla v naší studii vyvedena nejméně tři mláďata, což je méně, než udává literatura (viz Martín-Vivaldi et al. 1999, Hudec & Šťastný 2005, Rieder & Schulze 2010). Průměrná



Obr. 5. Počet krmení neznámého počtu mláďat ve stáří asi 8–9 dnů v jednotlivých hodinách na hnízdě v Olešnici dne 14. 6. 2020 od rozednění do 13:00 a 15. 6. 2020 od 13:00 do setmění.
Fig. 5. *Number of feedings (feeding rate) of an unknown number of nestlings about 8-9 days old in particular daytime hours at the nest in Olešnice on 14 June 2020 from the dawn to 13:00 and on 15 June 2020 from 13:00 to the dusk.*



Obr. 6. Počet krmení nejméně tří mláďat ve stáří asi 13–26 dnů v jednotlivých hodinách v roce 2021 od rozednění do 13:00: 14. 6. (sloupec 1), 19. 6. (s. 2) a 22. 6. (s. 3) a od 13:00 do setmění: 11. 6. (s. 1), 18. 6. (s. 2) a 21. 6. (s. 3).
Fig. 6. *Number of feedings (feeding rate) of at least three nestlings aged about 13–26 days in particular daytime hours in 2021 from the dawn to 13:00: 14 June (column 1), 19 June (c. 2) and 22 June (c. 3) and from 13:00 to the dusk: 11 June (c. 1), 18 June (c. 2) and 21 June (c. 3).*

frekvence krmení na tomto hnízdě (obr. 6, tab. 1) se však blíží maximu dosavadních poznatků (viz Bussman 1950, Hirschfeld & Hirschfeld 1973, Fournier & Arlettaz 2001, Rieder & Schulze 2010, Nuhlíčková et al. 2022). Krmení probíhala velmi rychle (Kumari 1940 in Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Bussmann 1950, Söding 1961, Hirschfeld & Hirschfeld 1973). Skutečný počet mláďat

na tomto hnízdě jsme nezjistili, ale mohl být o jedno i více větší než nejméně tři námi potvrzená mláďata, což by také vysvětlovalo vysokou frekvenci krmení. Odůvodnit ji ovšem lze i krmením velmi malými neurčenými potravními objekty. V roce 2021 pták z páru, určený jako samec (díky pozorovanému pokusu o kopulaci), přinášel zpravidla drobnou kořist 5–8× v rychlém sledu za sebou (často i dvakrát za jednu minutu) a přestávkou v délce několika minut až jedné hodiny. Při příletu s potravou usedl na okraj okapu, rychle přeběhl k otvoru do hnízda a podal potravu mláděti. Samice s potravou přilétala na okap přímo k otvoru do hnízda v mnohem delších intervalech než samec, ale bez dlouhých přestávek. Pouze několikrát, nejvýše na několik minut, vlezla do hnízda k mláďatům. Na frekvenci a počtu krmení měl rozhodující podíl samec (odhadem 2/3). Také Arlettaz et al. (2010) zjistili ve Švýcarsku vyšší podíl samce při krmení mláďat. Z bohatého zdroje potravy na skládce chlévské mrvy a odpadu z bioplynové elektrárny v bezprostřední blízkosti hnízdiště donášel samec zpravidla velmi drobnou neurčenou kořist, která potravní nároky mláďat uspokojovala pravděpodobně pomaleji. Vyšší nároky na počet krmení měly zásadní vliv na průměrnou frekvenci krmení a absolutní počty krmení za hodinu a den – blízko horních hranic doposud známých hodnot nebo i nad nimi (Hirschfeld & Hirschfeld 1973, Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Fournier & Arlettaz 2001, Rieder & Schulze 2010, Arlettaz et al. 2010, Nuhlíčková et al. 2022). Samec inkubující samici i rodiče mláďatům přinášeli vždy jen jeden kus kořisti, což je u dudka chocholatého obvyklé (Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Krištín 2001, Nuhlíčková 2016). Jen výjimečně zjistil Stirnemann (1941) více přinesených kusů najednou.

Místa sběru potravy

Při sběru potravy v roce 2020 i 2021 byli ve všech případech zjištěni pouze ptáci ze sledovaných hnízd. Hnízdění jiných párů ani výskyt jiných ptáků v době hnízdění v širším okolí nebyl potvrzen. V roce 2020 byl samec v době inkubace na přelomu května a června pozorován při sběru potravy hlavně do 50 m od hnízda (na čerstvě posečené louce a udržovaných trávnících), ale zalétával i dále (nejméně 350 m od hnízda na blíže neurčené místo i do centra obce), kam oba ptáci létali už před začátkem hnízdění. V době krmení mláďat jsme samici zaznamenali při sběru potravy 420 m od hnízda ve výběhu pro koně, vícekrát byla pozorována na travnatém dvorku 350 m od hnízda a jednou 900 m od hnízda v intravilánu obce (J. Kejzlar in litt.).

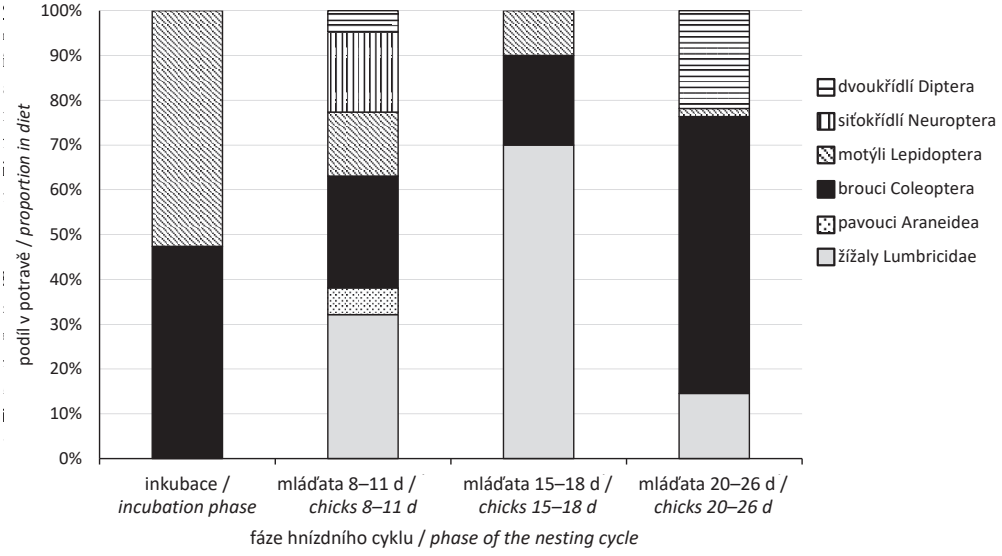
V roce 2021 létali dudci pro potravu na blíže neurčené místo do lesa 300–400 m od hnízda a velmi často (později už jen samec) na skládku chlévské mrvy a odpadu z bioplynové elektrárny 70 m od hnízda. Samice létala lovit směrem do intravilánu obce, kde byla také několikrát zastižena. V intravilánu obce (nedaleko hnízda z roku 2020) sbíral dospělec potravu 600 m od hnízda, ale velmi často 950 m od hnízda na stejném místě, kde sbírala často potravu samice z hnízda v roce 2020 (tenkrát 350 m od hnízda). Až do 9. 7. 2021 sem také rodiče vodili vyvedená mláďata. Dne 7. 6. 2021, tj. nejméně dva týdny po opuštění hnízda, zde dvakrát po sobě rodič mládě během pozorování nakrmil. Dudci sbírají potravu v různých vzdálenostech od hnízda v souvislosti s její dostupností. Je to většinou do 300 m od hnízda, výjimečně do 2 km (Krištín 2001), např. při bohaté potravní nabídce na Slovensku to bylo 8–290 m s průměrem 78 m (Krištín 1993).

Složení potravy

V rámci 207 zdokumentovaných objektů potravy přinesených na hnízdo v roce 2020 bylo identifikováno 183 (88,4 %) a zjištěno minimálně 20 druhů z devíti čeledí a šesti řádů bezobratlých (tab. 2). Nejpočetnější kořistí byly žížaly (Lumbricidae; 26,8 % ze 183 identifikovaných objektů), imaga vrubounovitých brouků (Scarabaeoidea), konkrétně chroustka letního (*Amphimallon solstitiale*; 19,1 %), larvy vrubounovitých brouků (17,4 %) a housenky můr čeledi Noctuidae (11,7 %). Překvapující složkou byly i larvy mravkolvů (Myrmeleontidae; 8,4 %; tab. 2, obr. 7). Celkem 24 objektů potravy (11,6 % z 207 objektů) se nepodařilo identifikovat z důvodu neostré fotografie/videozáznamu.

Složení potravy se výrazně měnilo mezi jednotlivými fázemi hnízdního cyklu (tab. 2, obr. 7). Během inkubace krmil samec samici hlavně housenkami můr a larvami vrubounovitých brouků. U mláďat starých 4–11 dnů dominovaly žížaly a larvy vrubounovitých brouků a pouze v této hnízdní fázi byly zaznamenány larvy mravkolvů. U mláďat starých 15–18 dnů převažovaly žížaly a larvy vrubounovitých brouků. V potravě přinášené mláďatům starým 20–26 dní výrazně dominovala imaga chroustka letního a larvy dvoukřídlých (tab. 2). Velikost těla identifikované kořisti kolísala mezi 10 a 40 mm (průměr 24,7±10,9 mm).

Složení potravy ptáků ovlivňuje řada faktorů, hlavně potravní nabídka (Krištín 2001), sezóna (Nuhlíčková et al. 2016), stáří mláďat (Fournier & Arlettaz 2001) i metodika sběru dat (Nuhlíčková et al. 2016). V rámci 1 081 identifikovaných kusů kořisti dudka ve vinohradech Rakouska bylo zjištěno asi 90 druhů 32 čeledí a 11 řádů bezobratlých (Nuhlíčková et al. 2016), což je na danou velikost vzorku vyšší pestrost druhů potravy než



Obr. 7. Hlavní taxony identifikované kořisti (n %) dudka *Upupa epops* ve 4 fázích hnízdního cyklu v r. 2020 v Olešnici (inkubační fáze I = 19 jedinců kořisti, fáze II = 84, fáze III = 20, fáze IV = 55; detaily stáří mláďat viz tab. 2).

***Fig.* 7.** *Main identified prey taxa (n%) of the Eurasian Hoopoe* Upupa epops *in four phases of the breeding cycle at Olešnice in 2020 (incubation phase I = 19 prey items, phase II = 84, phase III = 20, phase IV = 55; for details on nestling age see Table 2).*

Tab. 2. Složení potravy dudka *Upupa epops* ve 4 fázích hnízdního cyklu v r. 2020 v Olešnici (n = počty jedinců potravy z video & foto analýzy, g.sp. = druhy odlišeny, ale neidentifikovány na úroveň druhu).
Table 2. *Composition of food of the Hoopoe* Upupa epops *in four phases of the breeding cycle at Olešnice in 2020 (n = number of prey items from video & photo analysis, g.sp. = species distinguished but unidentified to species level).*

	inkubace / *Incubation phase I*					mláďata 4–11 dní / *4–11 days old chicks II*					mláďata 15–18 dní / *15–18 days old chicks III*				mláďata 20–26 dní / *20–26 days old chicks IV*						
měsíc / *month*	V		VI		celkem / *total*	VI				celkem / *total*	VI			celkem / *total*	VI			VII		celkem / *total*	podíl v potravě (%) / *% number of identified prey items*
den / *day*	29	2	4	6		10	14	15	17		21	22	24		26	28	30	1	2		
kořist / *food taxa*																					
Lumbricidae						1	3	7	16	27		8	6	14	6	2				8	27.5
Araneidea g.sp.								1		1											0.6
Lycosidae						3	1			4											2.2
Coleoptera																					
Scarabaeoidea larvy / *larvae*	4	1	2	2	9	1	4	10		15	3		5	3							15.2
Amphimallon solstitiale											1			1		15	4	10	5	34	19.7
Elateridae larvy / *larvae*						1	2			3											1.7
Cerambycidae larvy / *larvae*							3			3											1.7
Lepidoptera pupae g.sp.		1			1																0.6
Noctuidae larvy / *larvae*	1		2	5	8	1	8	1		10			2	2				1		1	11.8

	inkubace / *Incubation phase I*					mláďata 4–11 dní / *4–11 days old chicks II*					mláďata 15–18 dní / *15–18 days old chicks III*				mláďata 20–26 dní / *20–26 days old chicks IV*						
měsíc / *month*	V		VI		celkem / *total*	VI				celkem / *total*	VI			celkem / *total*	VI			VII		celkem / *total*	podíl v potravě (%) / *% number of identified prey items*
den / *day*	29	2	4	6		10	14	15	17		21	22	24		26	28	30	1	2		
Noctuidae dospělci / *adults*			1		1	1	1			2											1.7
Neuroptera																					
Myrmeleontidae larvy / *larvae*							12	2	1	15											8.4
Diptera larvy / *larvae*						2				2						3	4	5		12	7.9
Diptera pupae								1	1	2											1.1
neidentifikováno / *unidentified prey items*			1		1		3	5		8		5	4	9		5	1			6	
celkový počet kořisti / *total number of prey items*					**20**					**91**				**29**						**61**	
celkový počet identifikované kořisti / *total number of identified prey items*					**19**					**84**				**20**						**55**	**100**

v naší studii na hnízdišti ve východních Čechách (12 objektů potravy/druh potravy, resp. 9 objektů potravy/druh). Podobně jako v naší studii v Čechách zde dominovaly larvy vrubounovitých brouků Scarabeoidea (Nuhlíčková et al. 2016). V rozsáhlém materiálu 3 493 identifikovaných kusů kořisti ve švýcarských sadech byla dominantně zastoupena krtonožka obecná (*Gryllotalpa gryllotalpa*) a housenky motýlů, naopak brouci netvořili významnou složku potravy (Fournier & Arlettaz 2001). V naší studii jsme krtonožku nezjistili a housenky motýlů hrály významnou roli v době inkubace a u mladších mláďat (tab. 2, obr. 7). V naší studii byly dominantním typem kořisti žížaly, což lze vysvětlit tím, že v červnu 2020 bylo abnormálně deštivé počasí (měsíční srážkový úhrn 168 mm, tj. 230 % dlouhodobého průměru; Portál ČHMÚ 2022), kdy prudce narostla početnost žížal v potravě. Zastoupení žížal v potravě značně kolísá mezi sezónami (Fournier & Arlettaz 2001) a v suchých obdobích žížaly nehrají v potravě mláďat dudka chocholatého významnou roli (Krištín 1993, Nuhlíčková et al. 2016). Celkově jsme potvrdili význam velkých druhů bezobratlých (>25 mm) v potravě dudka (Cramp 1985, Krištín 1993, Nuhlíčková et al. 2016). V této studii jsme načrtli první výsledky frekvence krmení a složení potravy dudka v Čechách (SZ okraj areálu), avšak k podrobnějším závěrům bude potřeba více materiálu z různých území a let.

PODĚKOVÁNÍ

Dvěma anonymním recenzentům děkujeme za konstruktivní připomínky.

LITERATURA

Arlettaz R., Schaad M., Reichlin T. S. & Schaub, M. 2010: Impact of weather and climate variation on Hoopoe reproductive ecology and population growth. *Journal of Ornithology* 151: 889–899.

Barba E., Atienzar F., Marin M., Monros J. S. & Gil-Delgado J. A. 2009: Patterns of nestling provisioning by a single-prey loader bird, Great Tit *Parus major*. *Bird Study* 56: 187–197.

Bussmann J. 1950: Zur Brutbiologie des Wiedehopfes (*Upupa epops*). *Ornithol. Beobachter* 47: 141–151.

Cramp S. (ed) 1985: *The Birds of the Western Palearctic. Vol. 4.* Oxford University Press, Oxford and New York.

Danko Š., Darolová A. & Krištín A. (eds) 2002: *Rozšírenie vtákov na Slovensku*. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava.

Diviš T. 2019: *Ptáci Náchodska – hrabaví, měkkozobí, kukačky, sovy, lelkové, svišťouni, srostloprstí a šplhavci*. Východočeská pobočka ČSO, Pardubice.

Diviš T. & Vaněk J. 2021: Nové hnízdní nálezy dudka chocholatého (*Upupa epops*) v letech 2020 a 2021 v okresech Náchod a Trutnov. *Panurus* 30: 41–50.

Fournier J. & Arlettaz R. 2001: Food provision to nestlings in Hoopoe *Upupa epops*: implications for the conservation of a small endangered population in Swiss Alps. *Ibis* 143: 2–10.

Glutz von Blotzheim U. N. & Bauer K. 1994: *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9: Columbiformes – Piciformes.* 2., *durchgesehene Auflage*. Aula Verlag, Wiesbaden.

Halmos G., Nagy K., Karcza Z. & Szép T. 2015: The status of the Hoopoe (*Upupa epops*) in Hungary: a review. *Ornis Hungarica* 23: 1–9.

Hildebrandt B. & Schaub M. 2018: The effects of hatching asynchrony on growth and mortality patterns in Eurasian Hoopoe *Upupa epops* nestlings. *Ibis* 160: 145–157.

Hirschfeld H. & Hirschfeld K. 1973: Zur Brut- und Ernährungsbiologie des Wiedehopfes, *Upupa epops* L., unter Berücksichtigung seiner Verhaltensweisen. *Beiträge zur Vogelkunde* 19: 81–152.

Hudec K. & Šťastný K. (eds) 2005: *Fauna ČR, Ptáci – Aves, Díl 2/II*. Academia, Praha.

Chinery M. 1987: *Pareys Buch der Insekten: Ein Feldführer der europäischen Insekten*. Verlag Paul Parey, Hamburg and Berlin.

Illich T. 2018: *Fidelita, filopatrie a hnízdní péče dudka chocholatého* (Upupa epops). Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové.

Keller V., Herrando S., Voříšek P., Franch M., Kipson M., Milanesi P., Martí D., Anton M., Klvaňová A., Kalyakin M. V., Bauer H.-G. & Foppen R. P. B. (eds) 2020: *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Breeding Bird Council & Lynx Edicions, Barcelona.

Krištín A. 1993: Contribution to ecology and distribution of Hoopoe (*Upupa epops*). *Tichodroma* 6: 175–185.

Krištín A. 2001: Family Upupidae (hoopoes). In: del Hoyo J., Elliott A. & Sargatal J. (eds): *Handbook of the Birds of the World. Vol. 6, Mousebirds to Hornbills*. Lynx Edition, Barcelona: 396–411.

Kubík V. 1950: Příspěvek k hnízdní biologii dudka (*Upupa epops*). *Sylvia* 11/12: 97–102.

Kubík V. 1960: Příspěvek k hnízdní bionomii dudka chocholatého. *Zoologické listy* 9: 97–110.

Martín-Vivaldi M., Palomino J. J., Soler M. & Soler J. J. 1999: Determinants of reproductive success in the Hoopoe *Upupa epops*, a hole-nesting non-passerine bird with asynchronous hatching. *Bird Study* 46: 205–216.

Martín-Vivaldi M., Doña J., Romero Masegosa J. & Soto Cárdenas M. 2016: *Abubilla* – Upupa epops. In: López P. & Martín J. (eds): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Münch H. 1952: *Der Wiedehopf. Die neue Brehm Bücherei.* Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., Leipzig.

Nuhlíčková S., Krištín A., Degma P. & Hoi H. 2016: Variability in nestling diet of European Hoopoes: annual and sampling effect. *Folia Zoologica* 65: 189–199.

Nuhlíčková S., Svetlík J., Eckenfellner M., Knaue, F. & Hoi H. 2022: Influence of different weather aspects on breeding performance, food supply and nest-space use in hoopoe offspring. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 76: 1–14.

Portál ČHMÚ 2022: *Územní srážky v Královéhradeckém kraji v letech 2020 a 2021* (online). https://www.chmi.cz/historickadata/pocasi/uzemni-srazky. citováno 19. 6. 2022

Rieder I. & Schulze Ch. H. 2010: Brutbiologie, Nahrung und Habitatnutzung des Wiedehopfs (*Upupa epops*) in Kärnten. *Carinthia* II 200./120.: 167–182.

Schaub M., Martinez N., Tagmann-Ioset A., Tagmann-Ioset A., Weisshaupt N., Maurer M. L., Reichlin T. S., Abadi F., Zbinden N., Jenni L. & Arlettaz R. 2010: Patches of bare ground as a staple commodity for declining ground-foraging insectivorous farmland birds. *PLoS ONE* 5: e13115.

Soler J. J., Martín-Vivaldi M., Nuhlíčková S., Ruiz-Castellano C., Mazorra-Alonso M., Martínez-Renau E., Eckenfellner M., Svetlík J. & Hoi H. 2022: Avian sibling cannibalism: Hoopoe mothers regularly use their last hatched nestlings to feed older siblings. *Zoological Research* 43: 265–274.

Stirnemann F. 1941: Der Wiedehopf als Hausbrüter. *Die Vögel der Heimat* 11: 2–6.

Söding K. 1961: Brutbiologie und zum Rückgang der Wiedehopf-Population des Lavesumer Bruches und der Sythener Mark. *Natur und Heimat* 21: 65–69.

Šťastný K., Bejček V. & Hudec K. 2006: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2001–2005*. Aventinum, Praha.

Šťastný K., Bejček V., Mikuláš I. & Telenský T. 2021: *Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice 2014–2017.* Aventinum, Praha.

Došlo 19. června 2022, přijato 21. září 2022.

Received 19 June 2022, accepted 21 September 2022.