

# Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích Přírodní vědy - Supplementum

Acta Musei Bohemiae Meridionalis in České Budějovice - Scientiae naturales

Sbor. Jihočes. Muz. v Čes. Budějovicích, Přír. vědy

52

45–51

2012

## Koexistence poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) a kalouse ušatého (*Asio otus*) v Českých Budějovicích

Coexistence of Common Kestrel (*Falco tinnunculus*) and Long-eared Owl (*Asio otus*)  
in České Budějovice

Jan RIEGERT & Matěj LÖVY

Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

**Abstract.** We compared the diet composition and home range sizes of an urban population of Common Kestrels (*Falco tinnunculus*) and Long-eared Owls (*Asio otus*) in České Budějovice during the years 2002–2005. Their diet varied throughout the years, but Common Voles (*Microtus arvalis*) were the most dominant prey. During the years of vole scarcity, we recorded an increased proportion of alternative prey in the diet of both predators. The Common Kestrels' diet was comprised mainly of insects, whereas Long-eared Owls fed mainly on mice (*Apodemus* sp.) and their relatives. We conclude that these differences may be caused by differing (1) daily activity, (2) hunting techniques and/or (3) hunting habitats. The difference between the species is in concordance with results on hunting activities, revealed by telemetry and wing-tagging. Common Kestrels are almost strictly “outside city hunters”, and Long-eared Owls often hunt in edge habitats within the city area. Furthermore, we looked for a relationship between the distance of nest from the city centre to vole proportion in the diet. The kestrel diet was not influenced by the distance of the nest from the city centre. In contrast, Long-eared owls breeding far from the city centre had an indicatively higher proportion of voles in their diet than those breeding close to the city centre.

**Key words:** Common Kestrel, Long-eared Owl, coexistence, competition, hunting strategies.

**Abstrakt.** V letech 2002–2005 jsme studovali složení potravy a rozlohu domovských okrsků poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) a kalouse ušatého (*Asio otus*) v Českých Budějovicích. V letech s nízkou abundancí hlavní kořisti – hraboše polního (*Microtus arvalis*) došlo k poklesu jeho zastoupení u obou predátorů. U poštolky obecné nebyl pokles tak výrazný díky vyšší efektivitě lovu a zvýšenému loveckému úsilí. Alternativní kořist byla pro studované predátory odlišná. U poštolek došlo k navýšení hmyzu v potravě, kalousi lovili především myšice (*Apodemus* sp.). Díky tomu byl překryv nik v období nedostatku hraboše nižší než v letech s jeho vyšší abundancí. Poštolky lovíly na periferii města, kalousi využívali liniové ruderální biotopy v okolí hnízda. Uvedené mechanismy pravděpodobně přispěly ke zmírnění kompetice v letech s nedostatkem společné hlavní kořisti.

**Klíčová slova:** poštolka obecná, kalous ušatý, koexistence, kompetice, lovecké techniky.

### Úvod

Poštolka obecná a kalous ušatý úspěšně kolonizovali urbánní prostředí střední Evropy (CRAMP 1987, RIEGERT 2005). Zatímco poštolka obecná se v našich městech vyskytuje přibližně od 50. let

20. století (HUDEC 1986), urbanizace kalouse ušatého proběhla v posledních desetiletích (LÖVY 2007). Oba druhy nestaví vlastní hnízdo, ale liší se výběrem hnízdních stanovišť. Poštołka je původně skalním druhem a ve městech nejčastěji využívá dutiny v budovách jako například větrací otvory do půdních prostor a kostelní věže (PLESNÍK 1992). Kalous ušatý využívá stará hnízda krkavcovitých ptáků, nejčastěji straky obecné (*Pica pica*) (LÖVY 2007).

Kalous ušatý i poštołka obecná jsou specialisté k lovu drobných savců, především hrabošů (*Microtus* sp.). Díky posunu mezi noční a denní aktivitou vzniká mezi oběma predátory kompetiční vztah nazývaný exploatací (KORPIMÄKI 1987). Oba druhy predátorů využívají stejný zdroj potravy v různou denní dobu. Ačkoliv se tedy na lovištích prakticky nepotkávají, soutěží o jeden zdroj potravy. Cílem studie bylo objasnit mechanismy, které umožňují koexistenci studovaných druhů v městském prostředí. Díky kolísání nabídky hlavní kořisti hraboše polního (*Microtus arvalis*) bylo možné testovat následující hypotézy: V letech s nižší abundancí hraboše 1) dojde u obou druhů k poklesu jeho zastoupení v potravě, 2) alternativní kořist se bude pro oba druhy predátorů lišit, 3) překryv potravních nik bude méně výrazný a 4) kalousi a poštołky budou využívat jiná loviště.

## Materiál a metodika

Výzkum probíhal v Českých Budějovicích (48°58'N, 14°28'E, 370–400 m n. m.). Ke zjištění potravní nabídky jsme využili zemní pasti, instalované na deseti lovištích na periferii města (10 pastí/1 loviště). Pasti byly exponované po dobu 17 dnů na konci července. Potravní nabídka byla zjišťována v období 1997–2005. Pro potřeby této studie byl vybrán časový interval 2002–2005, kdy byla současně studována potravní ekologie obou predátorů.

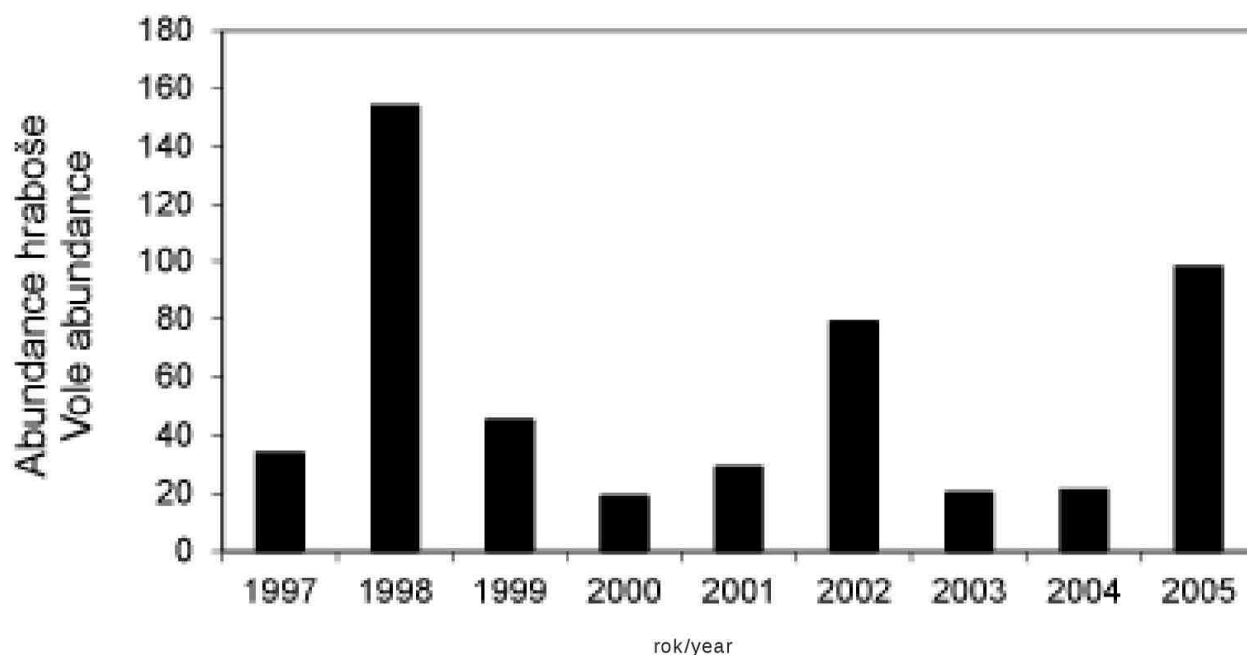
Obsazenost hnízdišť byla zjišťována pomocí pravidelných kontrol známých i nových hnízdišť (RIEGERT 2005, LÖVY 2007). Potravní spektrum bylo zjišťováno rozborem materiálu z hnízd, odebraného po vyvedení mláďat. Materiál byl následně roztríděn a kosterní zbytky determinovány podle dostupného klíče (ANDĚRA & HORÁČEK 1982) a vlastní srovnávací sbírky kostí. Reprodukční úspěšnost byla stanovena na základě několika kontrol hnízdišť.

Ke zjištění potravního chování jsme využili křídelní značení (VILLAGE 1982) a telemetrii. Jedinci byli odchyceni v hnízdním období za použití atrapy výra velkého (*Bubo bubo*) instalovaného společně s nárazovou sítí u hnízdiště. Celkem bylo křídelní značkou označeno 34 samců poštołky obecné a 12-ti samcům byla instalována vysílačka typu „back-pack“ (fa Biotrack). U kalouse ušatého bylo vysílačkou označeno 8 jedinců (4 páry). Samci poštołek s křídelní značkou byli sledováni na lovištích vizuálně během pravidelných kontrol. Telemetricky označení jedinci byli dohledáni pomocí ručního přijímače AR8000 a antény typu Yaggi. Potravní chování poštołek bylo zjišťováno vizuálně pomocí kontinuálního záznamu na diktafon. Potravní chování kalouse ušatého bylo díky noční aktivitě pozorováno ojediněle. Ze záznamů na lovištích byla metodou MCP („Minimum Convex Polygon“) stanovena rozloha domovských okrsků (počty lokací  $\pm$  s.d.: poštołka obecná  $19,1 \pm 6,4$ ; kalous ušatý  $96,3 \pm 45,3$ ).

Diverzita v potravě byla zjišťována pomocí Gibsonova indexu (COLWELL & FUTUYMA 1971) a překryv potravních nik podle PIANKY (1974). Vliv faktorů na zastoupení hraboše v potravě byl analyzován pomocí zobecněných lineárních modelů (GLM). Testovali jsme vliv vzdálenosti hnízda od centra města, a zda se mezi sebou liší studované druhy. Jednotkou pro analýzu byla jednotlivá hnízda.

## Výsledky

Potravní nabídka hraboše polního výrazně kolísala v průběhu let. Během studovaného období bylo zaznamenáno maximum v roce 2002 a 2005 (obr. 1), roky 2003 a 2004 byly průměrné nebo s nízkou abundancí hlavní kořisti.



**Obr. 1** – Výsledky odchyťů hraboše polního na lovištích (celkové abundance).

**Fig. 1** – Vole abundances on hunting grounds.

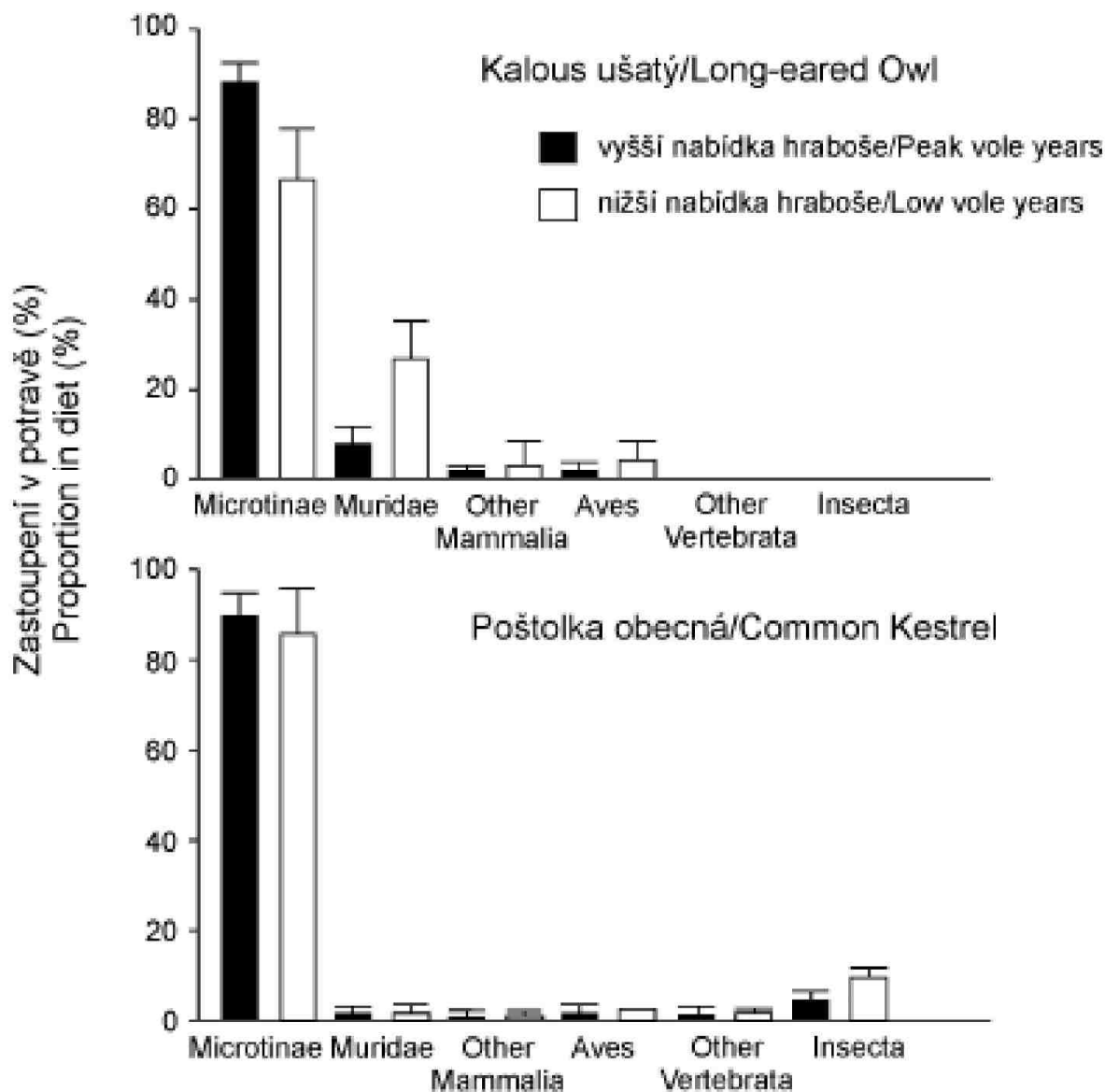
V potravě bylo celkem determinováno 1624 položek z 50 hnízd poštolky obecné a 4049 položek ze 33 hnízd kalouse ušatého. V potravě obou druhů dominoval hraboš polní – u poštolky obecné se jeho zastoupení pohybovalo mezi 74,3–93,5 %, u kalouse ušatého mezi 60,2–90,1 %. Alternativní zdroje potravy byly pro poštolku a kalouse rozdílné. Poštolky v letech s nižší abundancí hraboše lovily více hmyz, především kobylinky z čeledi Tettigonidae a brouky z čeledi Carabidae. Kalous ušatý se v tomto období soustředil spíše na lov myšic (*Apodemus* sp.) (obr. 2). Oba druhy se navíc lišily zastoupením hraboše v potravě na gradientu umístění hnízda v rámci zástavby (obr. 3, GLM, 12,2 % vysvětlené variability faktorem druh, d.f. = 81,  $F = 12,8$ ,  $P = 0,001$ ). U kalouse ušatého byla zjištěna pozitivní korelace mezi zastoupením hraboše v potravě a vzdáleností hnízda od centra města (GLM, 7,1 % vysvětlené variability faktorem vzdálenost hnízda od centra města, d.f. = 31,  $F = 5,93$ ,  $P = 0,021$ ). U poštolky obecné nebyl tento vztah zjištěn (GLM,  $P > 0,2$ , obr. 3). Mezidruhový překryv potravních nik byl výraznější v letech s vyšší abundancí hraboše polního. Zároveň byla v tomto období zjištěna nižší diverzita ve složení potravy obou druhů (tab. 1).

**Tab. 1** – Diverzita složení potravy (Gibsonův index) a překryv nik u poštolky obecné a kalouse ušatého v Českých Budějovicích.

**Tab. 1** – Diversity of food composition (Gibson's index) and niche overlap of Common Kestrel and Long-eared Owl in České Budějovice.

Rok Year	<i>Asio otus</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	Překryv nik Niche overlap	Nabídka hraboše Supply of voles
2002	1,27	1,27	0,78	79
2003	2,09	1,60	0,51	20
2004	2,43	1,46	0,43	21
2005	1,33	1,17	0,80	98
Průměr / Mean	1,78	1,38	0,63	

Domovské okrsky poštolky obecné byly celkově větší (průměr ± s.d., poštolka obecná:  $7,9 \pm 8,6 \text{ km}^2$ , kalous ušatý:  $3,4 \pm 3,1 \text{ km}^2$ ) a vždy zahrnovaly více lovišť na periferii města. Domovské okrsky kalousů se nacházely v okolí hnízda a jedinci lovíli uvnitř městské zeleně.



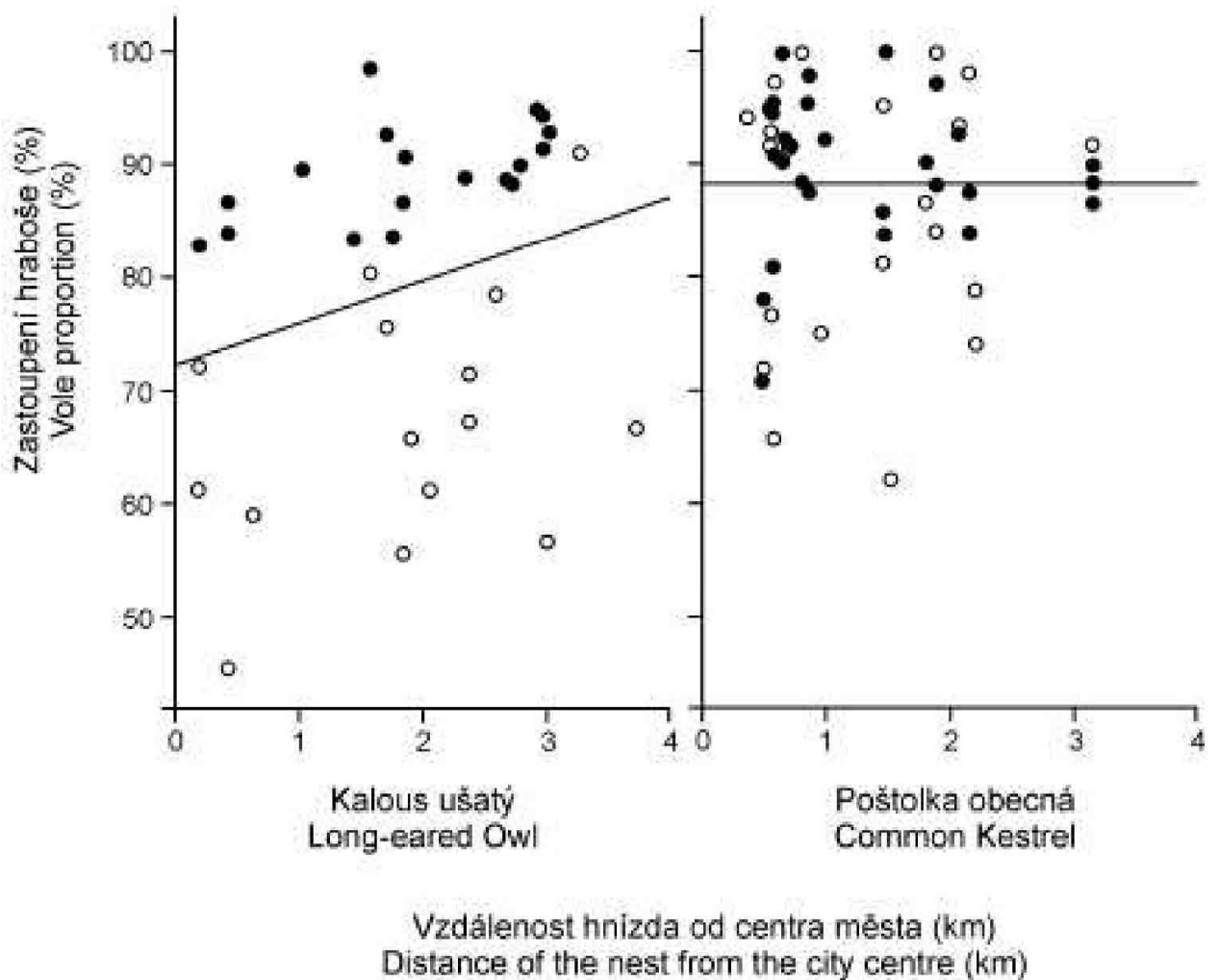
**Obr. 2** – Složení potravy kalouse ušatého a poštolky obecné v letech s vysokou a nízkou nabídkou hraboše polního (průměr ± s.d.). Převzato z práce RIEGERT et al. (2009).

**Fig. 2** – Diet composition of Long-eared Owl and Common Kestrel in the years with low and high vole availability (mean ± s.d.). Redrawn after RIEGERT et al. (2009).

## Diskuse

S přechodem do měst se potravní chování specialistů k lovu drobných savců výrazně mění díky nedostatku hlavní potravy v centru metropolí (ČIHÁKOVÁ & FRYNTA 1996). V potravě poštolek například vzrůstá podíl ptáků (WITKOWSKI 1962, BEICHLÉ 1980, DAROLOVÁ 1986, ROMANOWSKI 1996). Poštolky v Českých Budějovicích v potravě vykazují dlouhodobě nízké zastoupení ptáků, což je dáno menší rozlohou města (RIEGERT et al. 2009). Potrava kalousů ve městech nebyla v hnízdním období dosud uspokojivě studována (LÖVY 2007).

Získané výsledky částečně podporují výchozí předpoklady studie. V období nedostatku hraboše do-



**Obr. 3** – Vliv vzdálenosti hnízda na zastoupení hraboše polního v potravě studovaných predátorů. Plná kolečka – roky s vysokou nabídkou hraboše, prázdná kolečka – roky s nízkou nabídkou hraboše. Převzato z práce RIEGERT et al. (2009).

**Fig. 3** – The effect of distance of the nest from the city center to vole proportion in diet of studied predators. Filled circles – high vole years, open circles – low vole years. Redrawn after RIEGERT et al. (2009).

šlo u kalouse ušatého k jeho výraznému poklesu v potravě. U poštolky nebyl pokles tak výrazný, neboť zřejmě dokáží nedostatek hraboše na lovištích kompenzovat zvýšeným loveckým úsilím (RIEGERT et al. 2007a). Alternativní kořisti u poštolky obecné byl hmyz, jehož podíl vzrůstá s počtem neúspěšných útoků (RIEGERT & FUCHS 2004). Kalousi v období nedostatku hraboše využívali především myšice. Rozdíl v alternativní kořisti může být způsoben více faktory: 1) denní/noční aktivitou, 2) odlišným způsobem lovu a 3) rozdílným využitím lovišť. Díky noční aktivitě loví kalousi především na základě sluchu (HENRIOUX 2000, WIJNANDS 1984) během nízkého letu na terénu (CRAMP 1985) nebo z posedu (GALEOTTI et al. 1997, HENRIOUX 2000). V Českých Budějovicích kalousi navíc využívají především ruderály uvnitř městské zástavby a díky tomu byla rozloha jejich domovských okrsků menší. Tyto výsledky jsou v souladu s noční aktivitou myšic a jejich vyšší koncentrací v ruderálních plochách (BRINER et al. 2005, SUCHOMEL & HEROLDOVÁ 2006). Poštolky loví prakticky výlučně na periferii města a zástavbu pouze přeletují, proto jsou jejich domovské okrsky mnohem větší (RIEGERT et al. 2007b). Poštolky k lovu často využívají třepotavý let, který umožňuje kontrolovat větší plochu najednou (VILLAGE 1983). Díky tomu je tato taktika lovu více vhodnější k lovu hrabošů, jejichž abundance je zároveň nejvyšší na periferii města (RIEGERT 2011). Zvýšenou

efektivitu lovu hraboše u poštolky dokumentuje neprůkazná korelace mezi zastoupením hraboše v potravě a vzdáleností hnízda od centra města. U kalouse ušatého byla tato pozitivní korelace statisticky průkazná. Koexistenci dvou specialistů k lovu hraboše tedy pravděpodobně umožňují rozdílné techniky lovu, odlišné využití lovišť a rozdíly v denní/noční aktivitě. Rozdílné strategie obou druhů navíc vedly ke snížení překryvu potravních nik v období nedostatku hraboše.

## Poděkování

Děkujeme všem dobrovolníkům, kteří se účastnili sčítání kalousů v Českých Budějovicích. Projekt byl finančně podpořen výzkumným záměrem PřFJU (MSM 6007665801).

## Literatura

- ANDĚRA M. & HORÁČEK I., 1982: Poznáváme naše savce. – Mladá fronta, Praha.
- Beichle U., 1980: Siedlungsdichte, Jagdreviere und Jagdweise des Turmfalken (*Falco tinnunculus*) im Stadtgebiet von Kiel. – *Corax* 8: 3–12.
- BRINER T., NENTWIG W. & AIROLDI J. P., 2005: Habitat quality of wildflower strips for common voles (*Microtus arvalis*) and its relevance for agriculture. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 105: 173–179.
- CRAMP S. (ed.), 1987: The birds of Western Palearctic. Vol. II. – Oxford University press.
- COLWELL R. K. & FUTUYMA D. J., 1971: On the measurement of niche breadth and overlap. – *Ecology* 52: 567–576.
- ČIHÁKOVÁ J. & FRYNTA D., 1996: Abundance fluctuation in *Apodemus* spp. and *Clethrionomys glareolus* (Mammalia: Rodentia): a seven year study in an isolated suburban wood. – *Acta Societas Zoologicae Bohemicae* 60: 3–12.
- DAROLOVÁ A., 1986: Niektoré aspekty ekológie populácie sokola myšiara (*Falco tinnunculus* L. 1758) v podmienkách mestskej aglomerácie Bratislavy. – Ms., 169 p. [Dizertačná práce, depon in: Ústav experimentálnej biologie a ekologie SAV Bratislava].
- GALEOTTI P., TAVECCHIA G. & BONETTI A., 1997: Home-range and habitat use of Long-eared Owls in open farmland (Po plain, Italy), in relation to prey availability. – *Journal of Wildlife Research* 2: 137–45.
- HENRIOUX F., 2000: Home range and habitat use by Long-eared Owl in Northwestern Switzerland. – *Journal of Raptor Research* 34: 93–101.
- HUDEK K., 1986: Synantropizace poštolky obecné. – *Živa* 72(1): 34–35.
- KORPIMÄKI E., 1987: Dietary shifts, niche relationships and reproductive output of coexisting Kestrels and Long-eared Owls. – *Oecologia* (Berlin) 74: 277–285.
- LÖVY M., 2007: Feeding ecology of Long-eared Owls (*Asio otus*) in urban habitat. – Ms., 55 p. [Magisterská práce, depon. in: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice].
- PIANKA E., 1974: Niche overlap and diffuse competition. – *The Proceedings of National Academy of Sciences (USA)* 71: 2141–2145.
- PLESNÍK J., 1992: Početnost, hnízdní úspěšnost a potrava poštolky obecné (*Falco tinnunculus*) v městských a přirozených stanovištích. – Ms. 315 p. [Kandidátská dizertační práce, depon. in: PřF UK, Praha].
- RIEGERT J. & FUCHS R., 2004: Insects in the diet of urban kestrels from central Europe: An alternative prey or constant component of the diet? – *Ornis Fennica* 81: 23–32.
- RIEGERT J., 2005: Ecology of urban kestrels (*Falco tinnunculus*) – Ms. [Dizertační práce, depon. in: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, České Budějovice].
- RIEGERT J., DUFEK A., FAINOVÁ D., MIKEŠ V. & FUCHS R., 2007a: Increased hunting effort buffers vole scarcity in an urban kestrel *Falco tinnunculus* population. – *Bird Study* 54: 353–361.
- RIEGERT J., FAINOVÁ D., MIKEŠ V. & FUCHS R., 2007b: How urban kestrels *Falco tinnunculus* divide their

- hunting grounds: partitioning or cohabitation? – *Acta Ornithologica* 42(1): 69–76.
- RIEGERT J., LÖVY M. & FAINOVÁ D., 2009: Diet composition of Common Kestrels *Falco tinnunculus* and Long-eared Owls *Asio otus* coexisting in an urban environment. – *Ornis Fennica* 86(4): 123–130.
- RIEGERT J., 2011: Raptors in urban environment: A case study on Common Kestrel and Long-eared Owl. – Nova Science Publishers, Hauppauge N.Y.
- ROMANOWSKI J., 1996: On the diet of urban Kestrels (*Falco tinnunculus*) in Warsaw. – *Buteo* 8: 123–130.
- SUCHOMEL J. & HEROLDOVÁ M., 2006: Diversity of small mammal communities in two semiartificial wooded habitats. – *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 17(2): 179–182.
- VILLAGE A., 1982: The diet of kestrels in relation to vole abundance. – *Bird Study* 29: 129–138.
- VILLAGE A., 1983: Seasonal changes in the hunting behaviour of kestrels. – *Ardea* 71: 117–124.
- VILLAGE A., 1990: The kestrel. – T & A. D. Poyser, London.
- WITKOWSKI J., 1962: An analysis of the food of the town-nesting Kestrel (*Falco tinnunculus*). – *Acta Universitatis Wratislaviensis* 1: 75–88.

*Adresy autorů:*

Jan RIEGERT

Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Branišovská 31

370 05 České Budějovice

e-mail: honza@riegert.cz

Matěj LÖVY

Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Branišovská 31

370 05 České Budějovice

e-mail: mates.lovny@gmail.com