

ŽIVÁ PŘÍRODA / LIVING NATURE

Koprofágní listoroží brouci na území CHKO Český kras

Dung beetles of the Bohemian Karst Protected Landscape Area

Lucie Hružová¹**Abstract**

This article deals about the fauna of dung beetles (Scarabaeoidea) of the Bohemian Karst Protected Landscape Area. This group includes 94 coprophagous species (including 11 extinct species) in the Czech Republic. To date, there are 44 species recorded in the Bohemian Karst, six species of these considered regionally extinct, thirteen on the Red List of Threatened species of the Czech Republic as Vulnerable (VU, five species) and Near Threatened (NT, eight species) and one species is listed as endangered in the Decree for implementation, No. 395/1992 Coll. (KRÁL and BEZDĚK 2017).

1. Úvod

Chráněná krajinná oblast (CHKO) Český kras má poměrně hlubokou historii průzkumů koprofágních listorohých (= scarabaeoidních) brouků, neboť už jen dostupná Národní databáze ochrany přírody (NDOP) obsahuje nálezy od 40. let 20. století a od té doby pak stovky průběžně zaznamenaných pozorování a nálezů až dodnes. I přesto z pohledu znalosti koprofágních listorohých brouků nelze označit oblast za více než průměrně prozkoumanou (na rozdíl od jiných skupin, např. motýlů nebo měkkýšů), neboť podrobné systematické faunistické průzkumy zde byly provedeny jen na malém zlomku území, ve většině případů se tak jedná o jednorázové náhodné odchyty (např. TESAŘ 1957; KRÁL a VITNER 1993; VITNER a KRÁL 1993; JUŘENA, BEZDĚK a TÝR 2000; ŠPRYŇAR et al. 2003; STREJČEK 2005; JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008; NDOP 2019).

Rozmanitost této skupiny je v Českém krasu poměrně vysoká a historicky byla zřejmě ještě vyšší. Nejen díky příhodným přírodním podmínkám, jako je např. poloha oblasti v českém termofytiku, poměrně velká mozaika různých biotopů (od otevřených stepních a lesostepních biotopů až po zachovalé listnaté lesy), ale také díky tradičnímu obhospodařování krajiny formou pasení ovcí a koz nebo chovem koní a krav. Tradiční formy hospodaření zde sice během 20. století značně ustoupily intenzifikaci zemědělství, avšak ne v takové míře jako v jiných částech republiky (LOŽEK, KUBÍKOVÁ a ŠPRYŇAR 2005). Od začátku 21. století zde můžeme sledovat pozvolný návrat k pastvě. Kromě produkce vhodného substrátu pro koprofágní brouky (obr. 1), umožňují chovy hospodářských zvířat, především díky koncentraci trusu na určitém místě a v určitém čase, provádět dlouhodobé systematické průzkumy koprofágních brouků, zatímco průzkumy brouků v atraktivnějších biotopech, kde je potřeba najít trus volně se pohybujících živočichů, především spárkaté zvěře, jsou daleko obtížnější. S šířením pastvy na více lokalit, zejména využívané jako prostředku pro ochranu přírody, se tak v české krajině opět začínají šířit druhy dříve velmi vzácné, opomíjené nebo lokálně vymizelé (ČÍŽEK a KONVIČKA 2006; JIRKŮ et al. 2013).



Obr. 1. Při průzkumu koprofágních brouků je pro entomologa prvním krokem k dosažení úspěchu najít správně starý exkrement – ani úplně čerstvý, ani příliš proschlý. Na obrázku hnojíci *Melinopterus prodromus*. Všechny fotografie v článku L. Hružová.

Fig. 1. During the study of dung beetles, the first step to achieve success is to find an appropriate excrement – no too fresh and no too dry. In the photo *Melinopterus prodromus*. All photos in the paper are by L. Hružová.

¹ Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, Regionální pracoviště Střední Čechy, oddělení Správa CHKO Český kras, Karlštejn č. p. 85, 267 18 Karlštejn; lucie.hruzova@nature.cz

Poděkování: Za cenné připomínky k textu děkuji Davidu Sommerovi (Univerzita Karlova) a dvěma recenzentům Davidu Královi (Univerzita Karlova) a Pavlu Špryňarovi (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Regionální pracoviště Střední Čechy).

Český kras (Beroun), 45 (2019), 39–48, 1 tab., 11 obr.

© Muzeum Českého krasu, p. o., Beroun

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-87708-13-2

2. Charakteristika skupiny

Koprofágní listoroží brouci, jak už název napovídá, jsou skupinou brouků živících se trusem (jejich celý vývoj je vázán na trus), označení „scarabaeoidní“ pak zužuje zastoupení obecně všech koprofágních brouků pouze na zástupce čeledi chrobákovití (Geotrupidae) a vrubounovití (Scarabaeidae) z nadčeledi Scarabaeoidea (listoroží brouci). V České republice je historicky zaznamenáno 94 druhů z těchto dvou skupin, z nichž 11 druhů je pro ČR považováno za regionálně vymizelé, jelikož jejich výskyt nebyl dlouhodobě prokázán (JUŘENA a TÝR 2008; JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008).

Tito koprofágní zástupci obou čeledí jsou laickou veřejností často povšechně ne úplně správně označováni jako „chrobáci“. V případě chrobáků se totiž jedná pouze o zástupce z čeledi chrobákovití (Geotrupidae), která u nás zahrnuje šest druhů (a jeden fytofágní), zbylých 88 druhů pak spadá do čeledi vrubounovití (Scarabaeidae), do které patří široké spektrum dalších nekoprofágních (tj. saprofágních až fytofágních) skupin brouků, jako např. chrousti (Melolonthinae), nosorožci (Dynastinae) nebo zlatohlávci (Cetoniinae), viz HŮRKA (2005), SCHOLTZ a GREBENNIKOV (2016).

3. Recentní nálezy

Současné je v CHKO Český kras od začátku 21. století prokázáno 38 druhů koprofágních listorohých brouků (tab. 1) a osm pravděpodobně regionálně vymizelých nebo opomíjených druhů, které zde nebyly nalezeny více než 20 let (KRÁL 2018, NDOP 2019, vlastní pozorování autorky). Z velké části se jedná o běžně nalézané druhy, které žijí téměř po celém území ČR, ale lze zde pozorovat i řadu vzácnějších teplomilných druhů. Třináct druhů je zařazeno v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (KRÁL a BEZDĚK 2017), a to v kategorii „zranitelný“ (VU; pět druhů) nebo v kategorii „téměř ohrožený“ (NT; osm druhů). Jeden druh, vrubounek ohrožený ve Vyhlášce 395/1992 Sb. ve znění Vyhlášky 175/2006 Sb.

Ze zajímavějších nálezů koprofágních brouků stojí za zmínku druhy, které byly ještě v nedávné minulosti v rámci ČR nehojné až vzácné, ale během posledních 10 až 15 let postupně expandovaly a staly se hojnějšími, v některých případech dokonce běžnými obyvateli naší přírody. Takovým druhem je například jeden z našich největších chrobáků *Geotrupes spiniger*, příbuzný drobnějšího, velmi běžného chrobáka jarního (*Trypocopris vernalis*) a chrobáka lesního (*Anoplotrupes stercorosus*). Tento ještě nedávno poměrně vzácný druh je vázaný zejména na koňský trus (TESAŘ 1957, KÜHNE 1995). V rámci CHKO Český kras se dá v dnešní době nalézt v hojných počtech téměř na každé koňské pastvině. Jako dalšího lze bez pochyby zmínit i vrubounka Schäfferova (*Sisyphus schaefferi*; obr. 2), teplomilného brouka obývajícího především otevřená stanoviště, jako jsou

stepi nebo lesostepi (např. JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008; RIZZOTTO a BARBERO 2016). Ten byl ještě na přelomu 20. a 21. století velmi vzácný a vyskytoval se pouze v nejteplejších oblastech České republiky, např. na j. Moravě nebo v Českém středohoří (TESAŘ 1957). V současné době se po celém území CHKO Český kras vyskytuje hojně na většině vhodných lokalit, např. v NPR Karlštejn, NPR Koda, NPP Zlatý kůň (obr. 9), PR Kobyla, na pastvinách u PR Voškov (obr. 10), v PR Radotínské údolí (obr. 11) či v PR Na Voskopě.

Na rozdíl od poměrně snadno pozorovatelného, nápadného a aktivně žijícího vrubounka Schäfferova, se dá při podrobnějším ohledání trusu nalézt řada méně nápadných, ale o to mnohdy zajímavějších koprofágů, a to hnojníků (tribus Aphodiini) a lejnožroutů (tribus Onthophagini). Z hnojníků lze pro Český kras považovat za vzácnější nebo zajímavější druhy např. *Ammoecius brevis*, který je odtud zatím známý pouze z NPR Koda, *Chilothorax paykulli* známého dříve ze tří lokalit, recentně ověřeného především z NPP Cikánka I, *Coprimorphus scrutator*, donedávna velmi vzácného brouka, který dává jako jeden z mála přednost spíše kravskému trusu a Českým krasem se začíná také pomalu šířit (TÝR 1999; MAŘÍK osobní sdělení 2018). Poměrně zajímavým teplomilným druhem je také *Rhodaphodius foetens*, jehož rozšíření není v oblasti hojné a je zatím nalézan pouze jednotlivě. Kromě zajímavějších a vzácnějších druhů jsou součástí fauny Českého krasu i běžnější druhy jako *Bodilopsis rufa* (obr. 3), *Acrossus depressus* nebo *Teuchestes fossor* a naprosto běžné všudypřítomné druhy, např. *Melinopterus prodromus*, *Chilothorax distinctus*, *Calamosternus granarius* nebo *Aphodius pedellus*, které ve vhodném období na většině lokalit svými počty oproti ostatním druhům dominují. Hnojník *A. pedellus* patří s *A. fimetarius* do komplexu obtížně determinovatelných druhů. Jejich morfologické rozlišení je velmi složité, spolehlivé je lze odlišit na základě molekulárních a cytogenetických metod (MIRALDO et al. 2014). Na území ČR se vyskytují pravděpodobně oba druhy, avšak výskyt druhu *A. fimetarius* nebyl zatím recentně spolehlivě doložen (FERY a RÖSSNER 2015). Současné nálezy a část historických nálezů z CHKO Český kras, které byly dosud revidovány, patří pouze k druhu *A. pedellus* (KRÁL osobní sdělení 2019).

Vedle morfologicky poměrně uniformních hnojníků se na trusu nachází ještě další zajímavá, morfologicky výraznější skupina brouků, a to již zmíněni lejnožrouti. Jedná se o koprofágy, u nichž jsou samci (výjimečně i samice) poměrně často vybaveni nápadnými výrůstky a rohy (SCHOLTZ a GREBENNIKOV 2016). Z těch vzácnějších se na území CHKO Český kras s pastvou poměrně úspěšně šíří lejnožrout *Onthophagus lemur* (obr. 4), který byl ještě před pěti lety na území nalézan jen výjimečně, zatímco v současné době je pravidelně pozorovaný na ovčích a kozích pastvinách (např. NPR

Tab. 1. Výčet zaznamenaných druhů koprofágních listorohých brouků na území CHKO Český kras. Výčet druhů se zakládá na pozorování autorky a dalších pozorovatelů, jejichž nálezy jsou převzaty z Nálevkové databáze ochrany přírody (NDOP 2019) či publikací (TESAŘ 1957; KRÁL a VITNER 1993; VITNER a KRÁL 1993; JUŘENA, BEZDĚK a TÝR 2000; ŠPRYŇAR et al. 2003; STREJČEK 2005; JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008; KRÁL 2018). Latinská nomenklatura převzata z LÖBL a LÖBL (2016) a česká nomenklatura převzata částečně z KLIMENT (1899) a HŮRKA (2005). Vysvětlivky: --- = nemá český název. Červený seznam ohrožených druhů ČR (HEJDA, FARKAČ a CHOBOT 2017): VU (Vulnerable) = zranitelný; NT (Near Threatened) = téměř ohrožený; EN (Endangered) = ohrožený; Vyhláška 395/1992 Sb. ve znění vyhl. 175/2006 Sb.: O = ohrožený; CR = kriticky ohrožený.

Tab. 1. A list of recorded species of dung beetles in the territory of the Bohemian Karst Protected Landscape Area. The list includes finds of the author and other entomologists from the internet database (NDOP 2019) or publications (TESAŘ 1957; KRÁL and VITNER 1993; VITNER and KRÁL 1993; JUŘENA, BEZDĚK and TÝR 2000; ŠPRYŇAR et al. 2003; STREJČEK 2005; JUŘENA, TÝR and BEZDĚK 2008; KRÁL 2018).

The Latin nomenclature was adopted from the work of LÖBL and LÖBL (2016) and the Czech nomenclature was partly adopted from the works of KLIMENT (1899) and HŮRKA (2005).

Explanatory notes: --- = no Czech name. Red list of threatened species of the Czech Republic (HEJDA, FARKAČ and CHOBOT 2017): VU = Vulnerable; NT = Near Threatened; EN = Endangered; Decree for implementation No. 175/2006 Coll.: O = Endangered; CR = Critically Endangered.

latinský název	český název
čeleď: GEOTRUPIDAE podčeleď: GEOTRUPINAE	
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Scriba, 1791)	chrobák lesní
<i>Geotrupes spiniger</i> (Marsham, 1802)	---
<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	chrobák jarní
čeleď: SCARABAEIDAE podčeleď: APHODIINAE	
<i>Acrossus depressus</i> (Kugelann, 1792)	hnojík stlačený
<i>Acrossus luridus</i> (Fabricius, 1775)	hnojík černavý
<i>Acrossus rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	hnojík rudonohý
<i>Agrilinus ater</i> (DeGeer, 1774)	hnojík černý
<i>Anmoecius brevis</i> Erichson, 1848	---, VU
<i>Aphodius pedellus</i> (DeGeer, 1774)	hnojík podzimní
<i>Bodilopsis rufa</i> (Moll, 1782)	hnojík červenavý
<i>Calamosternus granarius</i> (Linnaeus, 1767)	hnojík zrnitý
<i>Colobopterus erraticus</i> (Linnaeus, 1758)	hnojík bludivý
<i>Coprimorphus scrutator</i> (Herbst, 1789)	hnojík zkoumavý
<i>Esymus pusillus</i> (Herbst, 1789)	hnojík malý
<i>Eupleurus subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)	hnojík podzemní
<i>Chilothorax distinctus</i> (O. F. Müller, 1776)	hnojík skvrnitý
<i>Chilothorax paykulli</i> (Bedel, 1907)	hnojík kostkovaný, NT
<i>Liothorax niger</i> (Illiger, 1798)	hnojík smolný, NT
<i>Melinopterus prodromus</i> (Brahm, 1790)	hnojík jarní
<i>Otrophorus haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)	hnojík rudořitný
<i>Oxyomus sylvestris</i> (Scopoli, 1763)	lopatkář lesní
<i>Plagiogonus arenarius</i> (Olivier, 1789)	---, NT
<i>Planolinoides borealis</i> (Gyllenhal, 1827)	---, NT
<i>Rhodaphodius foetens</i> (Fabricius, 1792)	hnojík smrdutý, NT
<i>Teuchestes fossor</i> (Linnaeus, 1758)	hnojík hrabavý
<i>Volinus sticticus</i> (Panzer, 1798)	hnojík tečkovaný
čeleď: SCARABAEIDAE podčeleď: SCARABAEINAE	
<i>Onthophagus coenobita</i> (Herbst, 1783)	lejnožrout mniší
<i>Onthophagus fracticornis</i> (Preysler, 1790)	lejnožrout zlomenorohý
<i>Onthophagus illyricus</i> (Scopoli, 1763)	---, VU
<i>Onthophagus joannae</i> Goljan, 1953	---
<i>Onthophagus lemur</i> (Fabricius, 1781)	lejnožrout noční, NT
<i>Onthophagus medius</i> (Kugelann, 1792)	---, VU
<i>Onthophagus nuchicornis</i> (Linnaeus, 1758)	lejnožrout holorohý
<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	lejnožrout vejčitý
<i>Onthophagus semicornis</i> (Panzer, 1798)	lejnožrout polorohý, NT
<i>Onthophagus verticicornis</i> (Laicharting, 1781)	lejnožrout temenorohý, NT
<i>Onthophagus vitulus</i> (Fabricius, 1777)	lejnožrout velbloudí, VU
<i>Sisyphus schaefferi</i> (Linnaeus, 1758)	vrubounek Schäfferův, VU, O
DRUHY POVAŽOVANÉ ZA VYMIZELÉ	
<i>Copris lunaris</i> Linnaeus, 1758	výkalník pečlivý, EN, CR
<i>Gymnopleurus geoffroyi</i> Fuessly, 1775	---
<i>Geotrupes mutator</i> Marsham, 1802	---
<i>Euoniticellus fulvus</i> Goeze, 1777	skvrnař žlutý, VU
<i>Limarus zenkeri</i> Germar, 1813	---
<i>Melinopterus sphacelatus</i> Panzer, 1798	---
<i>Onthophagus taurus</i> Schreber, 1759	lejnožrout býčí
<i>Phalacrothorus biguttatus</i> Germar, 1824	hnojík dvouskvrnný

Karlštejn, NPP Zlatý kůň) často ve velmi vysokých počtech, nebo *O. illyricus* (obr. 5), který byl v CHKO za posledních 50 let nalézán velmi sporadicky. Většina údajů pochází z nemnoha lokalit v NPR Karlštejn, kde byly nacházeny pouze jednotlivé kusy, výjimečně více exemplářů pohromadě. Během posledních let však došlo k výrazné expanzi tohoto druhu, a kromě pozorování na několika nových lokalitách (např. pastviny u PR Voškov, NPP Zlatý kůň) byl na stálých lokalitách pozorován ve vyšších stovkách až tisících exemplářů. Za zmínku stojí i nález jednoho exempláře lejnožrouta *O. nuchicornis* z pastvin u PR Voškov z roku 2018 (KRÁL 2018). Tento brouk byl v polovině minulého století uváděn ještě jako velmi hojný, všeobecně rozšířený druh (TESAŘ 1957), v současnosti je podle dostupných informací nález z těchto pastvin jediný známý pro Český kras. Ačkoliv není vyloučeno, že z území existují recentně další sběry amatérských entomologů, lze usuzovat, že tento druh není v CHKO příliš běžný ani rozšířený. Ze zajímavějších, ale běžnějších druhů vyskytujících se napříč celým územím CHKO lze jmenovat lejnožrouty *O. fraticornis* (obr. 6) a *O. verticornis*, z nejčastějších a nejběžnějších pak *O. joannae* a *O. ovatus*, dva velmi podobné druhy, které patří k našim nejmenším lejnožroutům, nebo *O. coenobita*, kterého můžeme běžně najít i v trusu masožravců (např. psů).

Samostatnou a velmi zajímavou kapitolou jsou pak brouci vázaní na syslí trus. Vzhledem k tomu, že se v Českém krasu vyskytuje populace sysla obecného (PP Syslí louky u Loděnice), i zástupci těchto vzácnějších brouků jsou součástí fauny CHKO. Jedná se o robustního lejnožrouta *Onthophagus vitulus* (obr. 7) a drobného *O. semicornis*, které je poměrně snadné nalézt ve vhodném období přímo v ústí syslích nor. Zatímco prvně jmenovaný je na syslí trus vázán obligátně, lejnožrout *O. semicornis* se může vyvíjet i v trusu králíků divokých. Z dalších zajímavých druhů se pak v syslích norách na lokalitě pravidelně vyskytuje i nehojný hnojník *Plagiogonus arenarius*.

4. Historické nálezy

I přes poměrně bohatou faunu koprofágních brouků jsou druhy, které se na území Českého krasu již dlouhou dobu nevyskytují, ve většině případů se jedná o nálezy do 70. let 20. století. Pravděpodobně vymizelými druhy nejen pro Český kras, ale i pro celou ČR, jsou *Gymnopleurus geoffroyi* a chrobák *Geotrupes mutator* (ZAHRAVNÍK 2017). Oba druhy můžeme dnes potkat nejbližší na Slovensku (JUŘENA a TÝR 2008). Na rozdíl od *G. geoffroyi*, který se svým vzhledem, aktivním způsobem života a válením kuliček z trusu podobá vrubounkovi Schäfferovu, je chrobák *G. mutator* snazší přehlédnout, neboť se jedná o druh žijící spíše skrytě a nalézt ho je možné převážně vyrytím z jeho chodeb v zemi, v lepším případě přímo v trusu (LENGERKEN 1954; TEICHERT 1955). Navíc se obvykle na lokalitách vyskytuje s velmi podobnými a běžnějšími druhy chrobáků. Dalším pravděpodobně vymizelým druhem v Českém krasu je výkalník pečlivý (*Copris lunaris*; obr. 8; JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008). Jedná se o velmi atraktivního brouka, neboť hlava samců nese dlouhý, nápadný roh. Tento druh můžeme v České republice stále potkat, a to na j. Moravě, kde je dosud poměrně hojný. Z drobnějších, nenápadných a lehce přehlédnutelných druhů jsou pak v Českém krasu více než 20 let nezaznamenáni *Euoniticellus fulvus*, hnojník *Limarus zenkeri*, hnojník *Melinopterus sphaelatus*, hnojník *Phalacronothus biguttatus* a lejnožrout *Onthophagus taurus*. V případě druhu *Euoniticellus fulvus* se během posledních několika let jedná o pomalu se vracící druh do české krajiny, nejbližší je zatím doložen z v. části Prahy (KRÁL osobní sdělení 2019), takže lze očekávat, že by mohl být během následujících let znovu prokázán

i v Českém krasu. Podobně nemusí být v CHKO nutně vymizelé ani zbylé čtyři druhy (všechny jsou dosud rozšířené v Čechách), vzhledem k tomu, že se jedná buď o velmi drobné, snadno přehlédnutelné druhy nebo lehce zaměnitelné s příbuznými a jejich determinace je tak obtížnější. Lze tedy doufat, že se v případě těchto vymizelých druhů jedná pouze o druhy opomíjené, a čekat, zda se i tito brouci opět stanou součástí fauny Českého krasu.

5. Diskuse a závěr

Fauna koprofágních listorohých brouků čítá v současné době v CHKO Český kras 38 recentně se vyskytujících druhů a historicky pak ještě dalších osm druhů, které jsou zde považované za regionálně vymizelé, neboť jsou jejich poslední nálezy starší než 20 let. Ačkoliv se nejedná ani o polovinu z celkového počtu 94 druhů koprofágních listorohých brouků v ČR, výčet druhů lze považovat za rozsáhlý, neboť převážná část (34 druhů) byla zachycena autorkou textu a Davidem Králem během posledních čtyř let průzkumů. Lze očekávat, že pokračující průzkumy koprofágních listorohých brouků v oblasti CHKO Český kras poskytnou další nové či zajímavé nálezy pro tuto oblast. Potenciálními budoucími nalezcí mohou být některé lokálně vymizelé druhy, které není snadné objevit, druhy postupně se šířící nebo druhy vyskytující se poblíž hranice CHKO, ale dosud nezaznamenané přímo na území CHKO, jako je například již zmiňovaný *Euoniticellus fulvus*, hnojník *Melinopterus sphaelatus* nebo na podzim vyskytující se hnojník *Nimbus oblitteratus*, jehož rozšíření je známé například z okolí Prahy (JUŘENA, TÝR a BEZDĚK 2008; NDOP 2019).

Vliv na poměrně vysoký počet nálezů má především pastva hospodářských zvířat, která v terénu výrazně usnadňuje nalezení řady druhů brouků. Důležitou roli hraje délka provozování pastviny a pravidelná obsazenost zvířaty, která by tak pro brouky poskytovala pravidelně čerstvý trus. Na takto ideální pastvině (např. koňská pastvina poblíž PR Voškov) bylo pozorováno během jedné sezóny 17 druhů koprofágních listorohých brouků (KRÁL 2018). Lehce odlišná je v dnešní době již poměrně rozšířená pastva ovcí a koz, a to především jako prostředku managementových prací na území zajišťovaných Správou CHKO Český kras. Na rozdíl od stálých koňských a kravských pastvin koncentrovaných poblíž obcí, se managementová pastva ovcí a koz provádí často na mnohem atraktivnějších a zajímavějších biotopech (např. PR Radotínské údolí), ovšem většinou jen v určitém období roku, což není pro koprofágní brouky zcela ideální, a druhová skladba na takových pastvinách pak nebývá tak bohatá, i přesto ale nabízí velkou pravděpodobnost nálezu zajímavých nebo vzácnějších druhů brouků, kteří mohou být vázaní na určité specifické biotopy.

Značná část CHKO Český kras, zejména právě tyto biotopově zajímavé lokality, např. NPR Karlštejn, PR Radotínské údolí, NPP Zlatý kůň, nebo dlouhodobě provozované stálé pastviny, např. pastviny u PR Voškov, pastviny u Litně, je poměrně dobře prozkoumána. Minulé, současné i budoucí entomologické průzkumy v tomto území jsou také podporovány skutečností, že CHKO Český kras je oblíbenou lokalitou řady místních entomologů díky dobré dopravní dostupnosti a blízkosti hlavního města Prahy (kam CHKO zasahuje svou východní částí). Nezbyvá než doufat, že pravidelné průzkumy v této oblasti budou pokračovat a do budoucna přinesou další zajímavé výsledky a celkové poznání skupiny koprofágních listorohých brouků napříč celým územím.



Obr. 2. Vrubounek Schäfferův (*Sisyphus schaefferi*) je naším jediným koprofágním broukem, který vytváří z trusu kuličku, ve které následně probíhá pod zemí vývoj larev.

Fig. 2. *Sisyphus schaefferi* is the only species in the Czech Republic, which rolls smaller food balls from dung for the larvae.



Obr. 3. Hnojík *Bodilopsis rufus* není sice vzácný, ale v Českém krasu nepatří mezi nejběžnější zástupce koprofágních brouků, ve vhodnou dobu je ale možné narazit na desítky jedinců.

Fig. 3. *Bodilopsis rufus* is not among very common species in the Bohemian Karst, although dozens of specimens can be found during a favorable period.



Obr. 4. *Onthophagus lemur* v Českém krasu postupně expanduje, nalézán je zde nejčastěji v trusu ovcí na stepních a lesostepních lokalitách.
Fig. 4. *Onthophagus lemur* gradually expands in the Bohemian Karst, most often occurring in sheep dung in steppe and forest-steppe habitats.



Obr. 5. *Onthophagus illyricus* patří díky dvěma nápadným, dlouhým rohům vyběhajícím z hlavy samců mezi naše nejvýrazněji ozbrojené lejnožrouty. V tomto ohledu mu může konkurovat pouze jeho příbuzný, v Českém krasu již pravděpodobně vymizelý, *Onthophagus taurus*, který vypadá téměř totožně.
Fig. 5. The males of *Onthophagus illyricus* possess two long horns on the head and belong among the most heavily armed Czech *Onthophagini*. The only similar species is *Onthophagus taurus*, which is probably extinct in the Bohemian Karst.



Obr. 6. U řady lejnožroutů se projevuje nápadný pohlavní dimorfismus. Hlava samců některých druhů vybíhá do zašpičatělého rohu, jako např. u tohoto *Onthophagus fracticornis*.

Fig. 6. Many species of *Onthophagini* exhibit conspicuous sexual dimorphism. Heads of the males of some species bear a pointed horn, such as this species *Onthophagus fracticornis*.



Obr. 7. Právě vzletající vzácný teplomilný *Onthophagus vitulus* patří k našim největším lejnožroutům a díky vazbě na syslí trus ho můžeme v Českém krasu potkat pouze na jediné lokalitě.

Fig. 7. Rare thermophilous *Onthophagus vitulus*, just taking off, belongs among the biggest *Onthophagini* in the Czech Republic and is associated with gopher droppings. It occurs at only one locality in the Bohemian Karst.



Obr. 8. Výkalník pečlivý (*Copris lunaris*) je řazen již dlouhou dobu do vymizelé fauny Českého krasu. Jeho poslední nálezy zde pocházejí z druhé poloviny 20. století.

Fig. 8. *Copris lunaris* belongs among extinct species of the Bohemian Karst Protected Landscape Area since long ago. The last records come from the latter half of the 20th century.



Obr. 9. NPP Zlatý kůň je známá především díky Koněpruským jeskyním. Z živých přírodních krás zde lze obdivovat především vzácnou a teplomilnou flóru a faunu na rozsáhlých stepích a lesostepích. Díky dlouhodobě probíhající pastvě zde byly z koprofágních listorohých brouků zachyceny např. druhy *Sisyphus schaefferi*, *Onthophagus illyricus*, *O. lemur*, *O. fracticornis*, *O. verticicornis*, *Bodilopsis rufus* nebo *Eupleurus subterraneus*.

Fig. 9. The Zlatý kůň National Nature Monument is famous mainly for the Koněprusy Cave. Among the living organisms, rare thermophilous flora and fauna can be admired in steppe, forest-steppe and rocky-steppe habitats. The dung beetles are represented, for example, by *Sisyphus schaefferi*, *Onthophagus illyricus*, *O. lemur*, *O. fracticornis*, *O. verticicornis*, *Bodilopsis rufus* or *Eupleurus subterraneus*.



Obr. 10. Koňská pastvina, s přírodní rezervací Voškov v pozadí, hostí široké spektrum koprofágních brouků. Najít se zde dá např. *Geotrupes spiniger*, *Acrossus rufipes*, *Aphodius foetens*, *Coprimorphus scrutator*, *Eupleurus subterraneus*, *Oxyomus sylvestris*, *Onthophagus illyricus*, *O. nuchicornis*, *O. verticicornis* nebo *Sisyphus schaefferi*.

Fig. 10. This horse pasture (with the Voškov Nature Reserve in the background) is a locality with many dung beetles, for example *Geotrupes spiniger*, *Acrossus rufipes*, *Aphodius foetens*, *Coprimorphus scrutator*, *Eupleurus subterraneus*, *Oxyomus sylvestris*, *Onthophagus illyricus*, *O. nuchicornis*, *O. verticicornis* and *Sisyphus schaefferi*.



Obr. 11. PR Radotínské údolí je mezi pastevními lokalitami Českého krasu poměrně nováčkem, protože spolupráce s pastevci zde začala teprve v roce 2017. I přesto zde byla v ovčích a kozích exkrementech za krátkou dobu zaznamenána řada koprofágů, a to např. *Sisyphus schaefferi*, *Onthophagus coenobita*, *O. fracticornis*, *O. medius*, *O. joannae*, *O. ovatus*, *Calamosternus granarius*, *Otophorus haemorrhoidalis*, *Volinus sticticus* nebo *Geotrupes spiniger* pod trusem koní, kteří zde pouze prochází.

Fig. 11. Sheep and goats have been grazing since only 2017 in the Radotínské údolí Nature Reserve. Despite the relatively short time, many dung beetles have been recorded here, for example *Sisyphus schaefferi*, *Onthophagus coenobita*, *O. fracticornis*, *O. medius*, *O. joannae*, *O. ovatus*, *Calamosternus granarius*, *Otophorus haemorrhoidalis*, *Volinus sticticus* or *Geotrupes spiniger* in horse dung.

Literatura

- ČÍŽEK L., KONVIČKA M. (2006): Pastva a biodiverzita. – In: MLÁDEK J., PAVLŮ V., HEJCMAN M., GAISLER J. (Eds.). *Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích*: 6. VÚRV, Praha.
- FERY H., RÖSSNER E. (2015): Notes on the *Aphodius* (s. str.) *fimetarius*-complex – morphology, taxonomy, nomenclature and worldwide distribution (with emphasis on the Iberian Peninsula, Austria and Germany) (Scarabaeoidea: Scarabaeidae: Aphodiinae). – *Linzer Biologische Beiträge*, 47: 459–489.
- HŮRKA K. (2005): *Brouci České a Slovenské republiky. Beetles of the Czech and Slovak Republics*. – Nakladatelství Kabourek: 1–390. Zlín.
- JIRKŮ M., KONVIČKA M., ČÍŽEK L., ŠÁLEK M., ROBOVSKÝ J., DOŠTÁL D. (2013): Návrat zubra do České republiky. – *Akademický bulletin AV ČR*, 2013: 28–31. Praha.
- JUŘENA D., TÝR V. (2008): Seznam listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) České republiky a Slovenska. – *Klapalekiana*, 44: 3–15. Praha.
- JUŘENA D., BEZDĚK A., TÝR V. (2000): Zajímavé nálezy listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) na území Čech, Moravy a Slovenska. – *Klapalekiana*, 36: 233–257. Praha.
- JUŘENA D., TÝR V., BEZDĚK A. (2008): Příspěvek k faunistickému výzkumu listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) na území České republiky a Slovenska. – *Klapalekiana*, 44: 17–176. Praha.
- KLIMENT J. (1899): *Čeští brouci: Dílo o broucích Čech, Moravy a Slezska. Přírodopis brouků střední Evropy. Obsahuje 69 řádů. Svazek I.* – Josef Kliment: 1–837. Německý Brod.
- KRÁL D. (2018): *Závěrečná zpráva – Inventarizační průzkum saproxylických brouků a epigeických predátorů v PR Voškov*. – Nepublikovaná zpráva, archiv SCHKO Český kras: 1–15. Karlštejn.
- KRÁL D., BEZDĚK A. (2017): Scarabaeoidea (vrubounovití). – In: HEJDA R., FARKAČ J. a CHOBOT K. (2017): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. – *Příroda*, 36: 409–413. Brno.
- KRÁL D., VÍTNER J. (1993): Faunistické síťové mapování listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) Československa – výběr výsledků získaných v letech 1989–1990. – *Klapalekiana*, 29: 25–36. Praha.
- KÜHNE R. (1995): Daten zur Biologie ausgewählter Geotrupes-Arten: G. spiniger MARSHAM, G. vernalis LINNÉ und G. stercorosus SCRIBA (Coleoptera, Scarabaeidae, Geotrupini). – *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 42: 343–367.
- LENGERKEN H. VON (1954): *Die Brutfürsorge-und Brutpflegeinstinkte der Käfer*. – Akademische Verlagsgesellschaft: 1–383. Leipzig.
- LÖBL I., LÖBL D. (Eds., 2016): *Catalogue of Palearctic Coleoptera: Volume 3. Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea – Byrrhoidea*. – Brill: 1–983. Leiden and Boston.
- LOŽEK V., KUBÍKOVÁ J., ŠPRYŇAR P. (Eds., 2005): *Chráněná území ČR, Vol. XIII: Střední Čechy*. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno: 1–904. Praha.
- NDOP (2019): Nálezořá databáze ochrany přírody (portal.nature.cz). Navštíveno 30.10.2019
- MIRALDO A., KRELL F.-T., SMALÉN M., ANGUS R. B., ROSILIN T. (2014): Making the cryptic visible – resolving the species complex of *Aphodius fimetarius* (Linnaeus) and *Aphodius pedellus* (de Geer) (Coleoptera: Scarabaeidae) by three complementary methods. – *Systematic Entomology*, 39: 531–547.
- RIZZOTTO M. R., BARBERO E. (2016): Peeling dung pellets: an unrecorded behavior in the roller dung beetle *Sisyphus schaefferi* Linnaeus (Coleoptera: Scarabaeidae: Sisyphini). – *The Coleopterists Bulletin*, 70: 819–821.
- SCHOLTZ C. H., GREBENNIKOV V. V. (2016): Scarabaeoidea. – In: BEUTEL R. G. a KRISTENSEN N. P. (Eds.): *Coleoptera, Beetles, Volume 1: Morphology and Systematics (Archostermata, Adephaga, Myxophaga Polyphaga partim). Handbook of zoology, Arthropoda: Insecta. 2nd ed.*: 443–525. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG. Berlin and Boston.
- STREJČEK J. (2005): Významné či zajímavé nálezy brouků (Coleoptera) zjištěné na území Prahy. – *Natura Pragensis*, 17: 75–93. Praha.
- ŠPRYŇAR P., DOLEŽAL T., MIKULENKA L., MORAVEC P., PLECHÁČ J., PLESKAČ D., ŘÍHA J., STREJČEK J., ŠÍMA A., TRMAL A., URBAN S., VONIČKA P., ZÚBER M. (2003): Příspěvek k poznání brouků (Insecta, Coleoptera) Českého krasu – výsledky Entomologických dnů 2002. – *Bohemia centralis*, 26: 97–135. Praha.
- TEICHERT M. (1955): Biologie und Brutfürsorgemaßnahmen von *Geotrupes mutator* Marsch. und *Geotrupes stercorarius* L. (Col. Scarab.) – *Wissenschaftliche Zeitschrift der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*, 5: 187–217.
- TESAŘ Z. (1957): *Brouci listoroží, Lamellicornia. Díl II. Scarabaeidae – vrubounovití, Laparosticti. Fauna ČSR 11. [Beetles, Lamellicornia. Part II. Scarabaeidae – scarabs, Laparosticti. Fauna of the Czechoslovak Republic 11.]*. – NČSAV, 1–326. Praha.
- TÝR V. (1999): Rozšíření druhu *Aphodius* (Copriformus) *scrutator* (Coleoptera: Scarabaeidae) v Čechách, na Moravě a na Slovensku. – *Klapalekiana*, 35: 145–156. Praha.
- VÍTNER J., KRÁL D. (1993): Faunistické síťové mapování listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) Čech, Moravy a Slovenska – výběr výsledků získaných v letech 1991–1993. – *Klapalekiana*, 29: 153–162. Praha.
- ZAHRADNÍK P. (2017): *Seznam brouků (Coleoptera) České republiky a Slovenska*. – Lesnická práce, 1–544. Kostelec nad Černými Lesy.