

Silberglied, R., J. Shepherd & J. Dickinson (1984). Eunuchs: the role of apyrene sperm in Lepidoptera. *Am. Natur.* 123: 255-265.

Simmons, L. (2001). Sperm Competition and Its Evolutionary Consequences in the Insects. Princeton University Press.

Singer, M. (1982). Sexual selection for small size in male butterflies. *The American Naturalist* 119: 440-443.

Svard, L. (1985). Paternal investment in a monandrous butterfly, *Pararge aegeria*. *Oikos* 45: 66-70.

Svard, L. & J. McNeil (1994). Female benefit, male risk: polyandry in the true armyworm *Pseudaletia unipuncta*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 35: 319-326.

Thornhill, R. & J. Alcock (1983). *The Evolution of Insect Mating Systems*. Harvard University Press.

Tregenza, T. & N. Wedell (2002). Polyandrous females avoid costs of inbreeding. *Nature* 415: 71-73.

Wedell, N. (2001). Female remating in butterflies: interaction between female genotype and nonfertile sperm. *Journal of Evolutionary Biology* 14: 746-754.

Wedell, N. (2005). Female receptivity in butterflies and moths. *The Journal of Experimental Biology* 208: 3433-3440.

Wedell, N., M. Gage & G. Parker (2002a). Sperm competition, male prudence and sperm-limited females. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 313-320.

Wedell, N., C. Wiklund & P. A. Cook (2002b). Monandry and polyandry as alternative lifestyles in a butterfly. *Behavioral Ecology* 13: 450-455

#### Adreso de la aŭtoro

Wendel J. TELES PONTES

R. Bel José Mário de Oliveira, 11a

Rio Doce I, Olinda-PE

CEP 53150-250

BRAZIL

<wendeltp@hotmail.com>

#### Priaŭtoro informo

La aŭtoro estas biologo, doktoriĝanta pri entomologio ĉe la Federacia Agronomia Universitato de Pernambuko (*Universidade Federal Rural de Pernambuco*) kaj Federacia Universitato de Visozo (*Universidade Federal de Viçosa*) en Brazilo, kies fakstudo estas ekologia ĥemio, re-produktado kaj konduto de insektoj.

## Skaraboj vizitantaj kadavrojn de bestoj en Ĉeĥio

Oldřich Arnošt FISCHER

### Resumo

Ĉe 33 kadavroj de bestoj en Ĉeĥio estas trovitaj 111 adoltaj skaraboj el 34 specioj apartenantaj al 18 genroj kaj 9 familioj (*Hydrophilidae*, *Histeridae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Geotrupidae*, *Scarabaeidae*, *Dermestidae*, *Cleridae* kaj *Nitidulidae*). Tiuj skaraboj helpas al rapida malkomponiĝo de kadavroj kaj reduktas populaciojn de muŝoj. Scioj de vivcikloj de ĉi tiuj skaraboj povus esti uzataj en juĝa entomologio.

### Enkonduko

Kadavroj de bestoj estas vizitataj dum malkomponiĝaj procezoj fare de multe da artropodoj: milipedoj, akaroj, araneoj, forfikuloj, vespoj, formikoj, papilioj, muŝoj, skaraboj ktp. Kelkaj artropodoj vizitas kadavrojn nur okaze, aliaj trovas ĉi tie dumtempan kaŝejon kaj aliaj serĉas ĉi tie nutraĵon por si kaj sia idaro. Insektoj prezentas 85 % de la vizitantoj de kadavroj (*Vanin & Turchetto* 2006). La sinsekvo de la insetaj vizitantoj ŝanĝiĝas depende de la stadioj de malkomponiĝo de kadavro. Tio estas signifa por juĝa entomologio, ĉar detalaj scioj de insetaj vivcikloj helpis al kriminalistoj en multe da aferoj klarigi gravajn deliktojn, precipe murdojn (*Magaña* 2001, *Turchetto* k.a. 2001, *Archer & Elgar* 2003, *Porter* 2006). Aktivigo de bakterioj kaj artropodoj, precipe nombraj larvoj de muŝoj, kadavrojn rapide malkomponas (*Likovský* 1967). Skaraboj estas signifa grupo de insektoj, kiuj helpas al malkomponiĝo de kadavroj (*SCHROEDER* k.a. 2002). Kvankam oni uzadas por studado de la sinsekvo bestajn modelojn, precipe kadavrojn de porkoj (*Vitta* k.a. 2001, *Centeno* k.a. 2002, *Grassberger & Frank* 2004), en bestkuracista juĝa medicino metodoj de juĝa entomologio estas uzataj nur rare (*Vanin* k.a. 2007). La celo de ĉi tiu artikolo estas prezentado de trovaĵoj de skaraboj asociiĝintaj ĉe hazarde trovitaj kadavroj en Ĉeĥio.

## Materialo kaj metodoj

Skaraboj estis observitaj kaj kolektitaj en diversaj trovlokoj de Ĉeĥio (en la landoj Bohemio, Moravio kaj Silezio), kun modera klimato (Tolasz k.a. 2007), en altitudoj de 167-450 m dum la jaroj 1981-2008. La specioj de mortaj bestoj, koordinatoj, altitudoj kaj kvin stadioj de malkomponiĝo de la kadavroj estas notitaj.

La stadioj de malkomponiĝo (Likovský 1967, Sharanowski k.a. 2008):

### I. Stadio de freŝa kadavro

Tiu stadio ekas per morto de besto kaj finiĝas kiam ekestas gaso. La kadavro ne malbonodoras. Ĝi estas rigida kaj ĝia aspekto estas freŝa.

### II. Stadio de estiĝo de gaso

La kadavro estas ekmalbonodoranta. Ĝi jam ne estas rigida. Estiĝintaj gasoj pufiĝas abdomenon. Gasoj streĉas la haŭton kaj elpuŝas putran fluidaĵon el la korpaj orificoj. Aperas kadavraĵoj makuloj kaj aliaj partoj de la kadavro senkoloriĝas. Larvoj de muŝoj aperas en la korpaj orificoj.

### III. Stadio de aktiva malkomponiĝo

Gasoj liberiĝas kaj la kadavro tre fetoras. Histoj fluidiĝas. Nigra putrado aperas. Se aero ne havas aliron en la kadavron, la histoj sapiĝas. Sapiĝintaj kadavroj havas sendifektan haran kovraĵon. La dermo separiĝas de la ostoj. Larvoj de muŝoj evoluas sur la kadavro kaj unuaj muŝaj puparoj aperas.

### IV. Stadio de progresinta malkomponiĝo

La muskoloj separiĝas de la ostoj. La fetoro estas pli malforta. La kadavro perdas sian formon.

### V. Stadio de seka kadavro

Malforta aŭ neniuj fetoro. La haŭto estas sklera, seka kaj sulkiĝinta. La ostoj kaj restoj de histoj estas blankete-grizaj.

Nur 1-6 ekzemplerojn de unu specio estas kolektitaj de unu kadavro. Ekzempleroj de kolektitaj skaraboj estas metitaj en la privatan kolekton de skaraboj de la aŭtoro. Kelkaj skaraboj ne estis kolektitaj, sed nur observitaj. Specioj de skaraboj estis determinitaj per fakliteraturo (van Berge Henegouwen 1989, Černý 1988, Kolibáč k.a. 2005, Mazur 1973, Medvedev 1965, Mroczkowski 1958, Růžička 2005, Smetana 1958, Tesar 1957). La kompletaj sciencaj nomoj de ĉiuj kolektitaj aŭ observitaj skaraboj estas en Tabelo 1.

## Rezultoj

Ĉe 33 kadavroj estis trovitaj 111 ekzempleroj de adultaj skaraboj de 9 familioj, 18 genroj kaj 34 specioj (Tabelo 1). La plej frua trovaĵo estis de la 15-a de marto, la plej malfrua trovaĵo estis de la 30-a de septembro. La kadavroj estis vizitataj de iu skaraba specio en ĉiu stadio de malkomponiĝo (I-V).

### Trovaĵoj de skaraboj Uzitaj mallongigoj:

alt. – altitudo (metroj super la maro), ekz. – ekzemplero, F – femalo, kol. – la ekzemplero estas metita en privatan kolektaĵon de skaraboj de la aŭtoro (Oldřich A. Fischer, Havlišova 2, CZ-612 00, Brno, Ĉeĥio, K – kadavro, M – masklo, N – norda latitudo, obs. – nur observita, O – orienta longitudo.

### Malkomponiĝo I (stadio de freŝa kadavro) – K1

K1: kampa mikroto (*Microtus arvalis* Pallas, 1776), 26.4.2008, Moravio, Uherčice, 38°57'49''N 16°37'31''O (altitudo 265 m), herbejo, skarabo: *Necrophorus*\* *vespillo*, 1M kol., 1F kaj 1M obs.;

### Malkomponiĝo II (stadio de estiĝo de gaso) – K2-K5

K2: kapreolo (*Capreolus capreolus* (LINNAEUS, 1758)), 8.5.2008, Moravio, Omice, 49°10'30''N 16°29'47''O (338 m), foliarbaro, skarabo: *Oiceoptoma thoracica*, 1 ekz. obs.;

K3: leporo (*Lepus europaeus* PALLAS, 1778), 1.5.2003, Moravio, Šlapanice ĉe Brunno, 49°12'56''N 16°35'34''O (320 m), kampo, skarabo: *Necrophorus*\* *vespillo*, 1 ekz. kol.;

K4: erinaco (*Erinaceus europaeus* LINNAEUS, 1758), 14.4.2007, Moravio, Zahrádka, 49°14'31''N 16°06'24''O (398 m), kampo proksime al fiŝlageto, skaraboj: *Oiceoptoma thoracica*, 1 ekz. kol., *Thanatophilus rugosus*, 1 ekz. kol., *Onthophagus ovatus* 1 ekz. kol., *Dermestes lanarius*, 2 ekz. kol.;

K5: juna erinaco, 28.8.2008, Moravio, Přisnotice, 48°59'36''N 16°38'44''O, (167 m), kampo, skaraboj: *Necrophorus vespillo*, 1 ekz. kol., *N. vespilloides*, 1 ekz. kol.;

### Malkomponiĝo III (stadio de aktiva malkomponiĝo) – K6-K9

K6: leporo, 3.6.2000, Moravio, Ketkovice, miksa arbaro Okrouhlik, 49°08'42''N 16°35'07''O (426 m), skaraboj: *Thanatophilus sinuatus*, 2M kol., *Necrophorus*\* *fossor fossor*, 1 ekz. kol.;

\* estas uzata en la tuta teksto kaj en Tabelo 1 la PIV-a formo *Necrophorus*, kvankam la valida nomo, laŭ FAUNA EUROPAEA, estas *Nicrophorus Fabricius* 1775. La genro *Necrophorus Fabricius* 1792 estas nur sinonimo.

- K7: melo (*Meles meles* Linnaeus, 1758), 8.5.2008, Moravio, *Omice*, 49°09'33''N 16°28'08''O (321 m), pinglarbaro, skaraboj: *Eudiplister planulus*, 2 ekz. kol., *Oiceoptoma thoracica*, 4 ekz. kol., *Necrophorus investigator* (Bildo 3), 2 ekz. kol., *Geotrupes stercorarius*, 2 ekz. kol.;
- K8: kapreolino, 15.3.2008, Moravio, *Vranovice*, foliarbaro, 48°57'26''N 16°37'00''O (172 m), skaraboj: *Thanatophilus rugosus*, 2 ekz. kol., *Oiceoptoma thoracica*, kopulacio observata, *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol., *Aphodius prodromus*, 3 ekz. kol.;
- K9: soriko (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758), 13.4.2008, Moravio, *Újezd ĉe Brno*, fervojstacidomo en kampoj, 49°06'35''N 16°44'41''O (206 m), skarabo: *Aphodius prodromus*, 1 ekz. kol.;

#### Malkomponiĝo IV (stadio de progresinta malkomponiĝo) – K10-K27

- K10: leporo, 29.3.2008, Moravio, *Doubrava ĉe Valdík*, 49°15'27''N 15°58'00''O (452 m), kampo, skarabo: *Thanatophilus rugosus*, 1 ekz. kol.;
- K11: leporo, (malkomponiĝo IV kaj sapiĝo), 22.4.1979, Moravio, *Brno-Nový Lískovec*, 49°11'02''N 16°32'46''O (306 m), foliarbaro, skaraboj: *Thanatophilus rugosus*, 1 ekz. kol., *Oiceoptoma thoracica*, 1 ekz. kol., *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol.;
- K12: leporo, (malkomponiĝo IV, putrado kaj sapiĝo), 31.3.2007, Moravio, *Vranovice*, 48°57'45''N 16°36'10''O (172 m), kampo proksime al foliarbaro, skaraboj: *Thanatophilus sinuatus* (Bildo 1), 1 ekz. kol., *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol.;
- K13a: feliso (*Felis silvestris catus* Linnaeus, 1758) (kato), 25.3.2007, Moravio, *Brno-Královo Pole*, 49°14'13''N 16°36'14''O (303 m), kampo proksime al foliarbaro, skaraboj: *Thanatophilus rugosus*, 2 ekz. kol. *Dermestes kaszabi*, 1 ekz. kol.;
- K13b: feliso (kato), 22.4.2007, Moravio, *Brno-Královo Pole*, 49°14'13''N 16°36'14''O (303 m), kampo proksime al foliarbaro, skarabo: *Necrobia violacea*, 1 ekz. kol.;
- K14: muso (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), 6.6.2004, Moravio, *Brno-Žebětín*, 49°14'13''N 16°36'14''O (320 m), kampo proksime al fiŝlageto, skaraboj: *Dermestes murinus* (Bildo 2), 1 ekz. kol., *D. undulatus*, 1 ekz. kol.;

- K15: erinaco, 28.8.2008, Moravio, *Přisnotice*, 48°59'35''N 16°38'42''O (167 m), kampo, skaraboj: *Saprinus planiusculus*, 4 ekz. kol., *Thanatophilus sinuatus*, 2 ekz. kol., *Onthophagus fracticornis*, 1 ekz. kol., *Dermestes undulatus*, 3 ekz. kol.;
- K16: talpo (*Talpa europaea* Linnaeus, 1758), 28.8.2008, Moravio, *Přisnotice*, 48°58'39''N 16°38'02''O (197 m), kampo, skaraboj: *Dermestes gyllenhali*, 1 ekz. kol.;
- K17: leporo, 26.4.2008, Moravio, *Přisnotice*, 48°51'54''N 16°38'44''O (165 m), kampo, skaraboj: *Pachylister inequalis*, 1 ekz. kol., *Necrodes littoralis*, (Bildo 4), 1 ekz. kol.;
- K18: kapreolido, (malkomponiĝo IV kaj putrado), 19.7.2008, Moravio, *Vlkov*, 49°18'33''N 16°14'06''O (450 m), herbejo, skarabo: *Eudiplister planulus*, 1 ekz. kol.;
- K19: erinaco, 16.7.2004, la 5-a tago post morto, Moravio, *Brno-Soběšice*, 49°15'29''N 16°37'56''O (376 m), ŝoseo en vilaĝo, skaraboj: *Hister sepulchralis*, 1 ekz. kol., *H. unicolor unicolor*, 1 ekz. kol.;
- K20: turdo (*Turdus merula* Linnaeus, 1758), 29.7.1972, Moravio, *Ketkovice*, 49°09'20''N 16°17'00''O (436 m), pinglarbaro, skarabo: *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol.;
- K21: leporo, (malkomponiĝo IV kaj putrado), 25.3.2007, Moravio, *Brno-Nový Lískovec*, 49°11'08''N 16°32'43''O (326 m), foliarbaro, skaraboj: *Onthophagus fracticornis*, 1 M kol., *Aphodius prodromus*, 1 ekz. kol.;
- K22: erinaco, 6.5.2006, Moravio, *Pouzdrány*, 48°57'06''N 16°37'18''O (172 m), herbejo proksime al rivero, skaraboj: *Hister unicolor unicolor*, 1 ekz. kol., *Thanatophilus rugosus*, 1 ekz. kol., *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol., *Omosita colon*, 1 ekz. kol.;
- K23: kapreolino, (malkomponiĝo IV kaj putrado), 18.5.1981, Bohemio, *Bělá pod Bezdězem*, 50°30'16''N 14°49'43''O (301 m), foliarbaro, skaraboj: *Hister sepulchralis*, 2 ekz. kol., *Necrobia violacea*, 1 ekz. kol., *Omosita depressa*, 5 ekz. kol., *O. discoidea*, 2 ekz. kol.;
- K24: leporo, 26.4.2008, Moravio, *Přisnotice*, 48°57'18''N 16°37'55''O (167 m), kampo, skaraboj: *Dermestes frischii*, 1 ekz. kol., *Necrobia violacea*, 1 ekz. kol.;
- K25: feliso (katino), 15.5.2004, Moravio, *Rokytná*, 49°04'08''N 16°20'05''O (278 m), ŝoseo en kampoj, skaraboj: *Hister*

*unicolor unicolor*, 1 ekz. kol., *Staphylinus caesareus*, 1 ekz. obs.;

- K26: feliso (katino), (malkomponiĝo kaj putrado), 30.9.2007, Moravio, *Pozďatín*, 49°14'14"N 16°03'44"O (441 m), herbejo proksime al fiŝlago, skarabo: *Thanatophilus rugosus*, 1M kol.;
- K27: feliso (katino), 10.5.2008, Moravio, *Chrlice*, 49°07'34"N 16°42'28"O (216 m), kampo, skaraboj: *Saprinus semistriatus*, 6 ekz. kol., *Thanatophilus rugosus*, 1 ekz. kol., *Dermestes intermedius*, 1 ekz. kol., *D. undulatus*, 1 ekz. kol., *Onthophagus ovatus*, 1 ekz. kol., *Aphodius frater*, 1 ekz. kol., *Necrobia violacea*, 1 ekz. kol.;

#### Malkomponiĝo V (stadio de seka kadavro) – K28-K33

- K28: laro (*Larus ridibundus* Linnaeus, 1766), 28.6.2008, Moravio, *Ostrava-Poruba*, 49°49'00"N 18°08'01"O (234 m), herbejo proksime al fiŝlageto, skaraboj: *Saprinus planiusculus*, 2 ekz. kol., *Thanatophilus sinuatus*, 1 F kol.;
- K29: leporo, 8.4.2007, Moravio, *Brno-Nový Lískovec*, 49°10'40"N 16°39'54"O (308 m), foliarbaro, skarabo: *Nitidula bipunctata*, 3 ekz. obs.;
- K30: kapreolino, 18.3.2005, Moravio, *Hustopeče* ĉe *Brno*, 48°59'13"N 16°44'18"O (238 m), herbejo, skarabo: *Necrobia violacea*, 3 ekz. obs.;
- K31: korvo (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758), 16.5.1980, Bohemio, *České Budějovice*, 48°58'20"N 14°26'40"O (410 m), herbejo, skaraboj: *Paralister ventralis*, 1 ekz. kol., *Necrobia violacea*, 1 ekz. kol.;
- K32: erinaco, 16.8.2007, Moravio: *Náměšť nad Oslavou*, 49°13'04"N 16°07'22"O (378 m), kampo, skarabo: *Sphaeridium marginatum*, 1 M kol.;
- K33: leporo, 24.5.2008, Moravio, *Studenec*, 49°13'22"N 16°04'10"O (430 m), kampo, skaraboj: *Saprinus semistriatus*, 1 ekz. kol., *Dermestes murinus* L., 1 ekz. kol.

#### Diskuto

Krom la 9 familioj (*Hydrophilidae*, *Histeridae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Geotrupidae*, *Scarabaeidae*, *Dermestidae*, *Cleridae* kaj *Nitidulidae*) kelkaj aŭtoroj trovis ĉe kadavroj ankaŭ skarabojn el la familioj *Dryopidae* (Vanin & Turchetto 2006), *Carabidae*, *Clambidae*, *Ptinidae*, *Tenebrionidae* (Arnaldos k.a. 2004), *Leiodidae* (Archer &

Elgar 2003) kaj *Trogidae* (Likovský 1967, Archer & Elgar 2003, Vitta k.a. 2007), kiuj rilatas al kadavroj. Centeno k.a. (2002) oni konsideras la familion *Carabidae* malgrava grupo laŭ vidpunkto de juĝa entomologio. Oni povas trovi skarabojn de la specio *Platypsyllus castoris* Ritsema, 1869 de la familio *Leiodidae* ĉe kadavroj de kastoro (*Castor fiber* Linnaeus, 1758), sed tiu skarabo estas parazito de vivantaj kastoroj (Růžička 2000, Buchholz 2008).

La trovaĵon de *Sphaeridium marginatum* sub kadavro de erinaco (K32) oni povas klarigi tiel, ke tiu skarabo de la familio *Hydrophilidae* estas raba skarabo, kiu voregas larvojn de muŝoj (Sowig k.a. 1977). Trovaĵojn de skaraboj el la familio *Hydrophilidae* ĉe kadavroj de kunikloj citis Likovský (1967): la speciojn *Cercyon lateralis* (Marsham, 1802), *C. unipunctatus* (Linnaeus, 1758) kaj *Cryptopleurum minutum* (Fabricius, 1775).

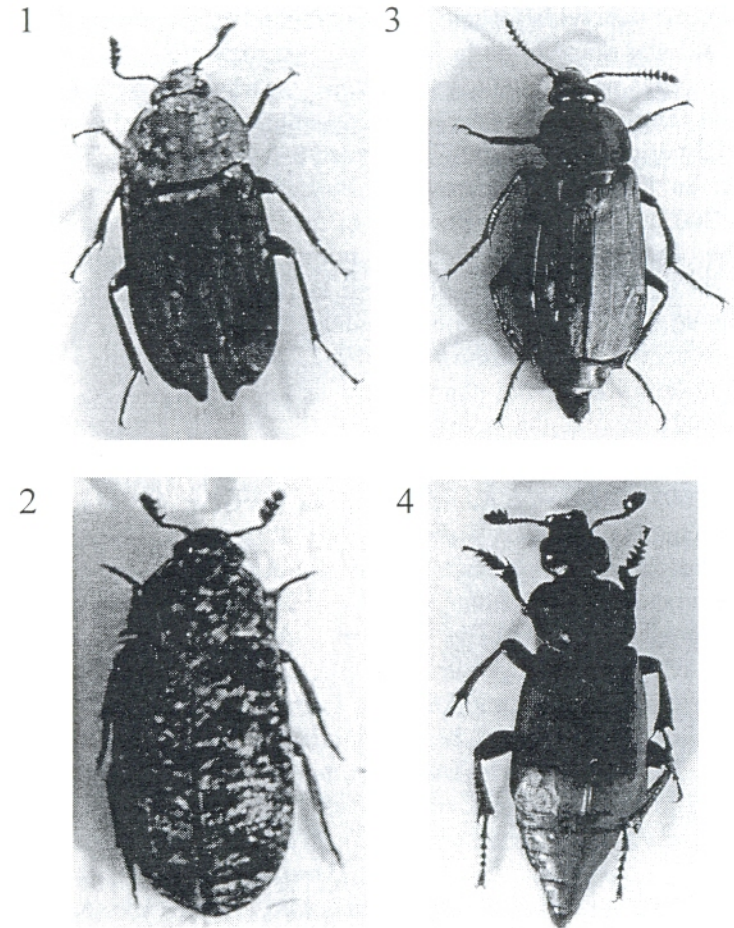
Ankaŭ skaraboj el la familio *Histeridae* estas predantoj de larvoj de muŝoj (Ledvinka 2008). La familio *Silphidae* dividiĝas en du subfamilioj: *Silphinae* kaj *Necrophorinae*. La adultaj skaraboj el la subfamilio *Silphinae* kaj iliaj larvoj voregas precipe bestajn histojn (Kočárek & Roháčová 2001). *Thanatophilus sinuatus* (Bildo 1) serĉas kadavrojn precipe en senarbara pejzaĝo, dum *T. rugosus* preferas kadavrojn en arbaroj (Hůrka 2005).

*Necrophorus investigator* (Bildo 4), *N. vespilloides* (Kočárek & Roháčová 2001) kaj *N. humator* (Kočárek & Benko 1997) estas specifaj specioj de arbaroj. *Oiceoptoma thoracica* vizitas ne nur kadavrojn, sed ankaŭ la fungon *Phallus impudicus*, kiu fetodoras kiel kadavro (Fischer & Vícha 2003). La larvoj de skaraboj el la subfamilio *Necrophorinae* voregas malkomponiĝantajn bestajn histojn, dum adultaj skaraboj ĉasas kaj voregas larvojn de muŝoj (Kočárek & Roháčová 2001).

La skaraboj de la genro *Necrophorus* FABRICIUS, 1775 kunlaboras pare. Ili fosas kavon sub kadavro kaj kapablas tute enfosi kadavron de dimensio de muso aŭ pasero. Tiuj skaraboj nutras siajn larvojn per ekdigesta nutraĵo el kadavro (Klausnitzer 1981). Se la skaraboj ne kapablas enfosi tre grandan kadavron, kiel ekzemple melo (K7), ili ne enfosas ĝin kaj pro tio enmetas ovetojn nur sub la kadavro. *Necrophorus vespilloides*, *N. fossor fossor*, *N. investigator*, *N. vespillo*, *N. humator* (Olivier 1790) kaj *Oiceoptoma thoracica* estas malaltaj specioj (Kočárek & Roháčová 2001).

Familioj	Specioj	Stadio de malkomponiĝo	Periodoj de trovado
Hydrophilidae	<i>Sphaeridium marginatum</i> Fabricius, 1781	V	16.8.
Histeridae	<i>Saprinus planiusculus</i> Motschulsky, 1849	IV-V	28.6.-28.8.
	<i>Saprinus semistriatus</i> (L.G. Scriba, 1790)	V	10.5.-24.5.
	<i>Margarinotus ventralis</i> (Marseul, 1854)	V	16.5.
	<i>Pachylister inequalis</i> (Olivier, 1789)	IV	26.4.
	<i>Hister sepulcralis</i> Erichson, 1834	IV	18.5.-16.7.
	<i>Hister unicolor unicolor</i> Linnaeus, 1758	IV-V	6.5.-16.7
	<i>Eudiplister planulus</i> (Ménétriés, 1848)	III-IV	8.5.-19.7
Silphidae	<i>Thanatophilus rugosus</i> (Linnaeus, 1758)	II-V	15.3.-30.9
	<i>Thanatophilus sinuatus</i> (Fabricius, 1758)	III-V	31.3.-28.8
	<i>Oiceoptoma thoracica</i> (Linnaeus, 1758)	I-IV	15.3.-8.5.
	<i>Necrodes littoralis</i> (Linnaeus, 1758)	IV	26.4.
	<i>Necrophorus fossor fossor</i> Erichson, 1837	III	3.6
	<i>Necrophorus investigator</i> Zetterstedt, 1824	III	8.5.
	<i>Necrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)	I-II	26.4.-28.8.
	<i>Necrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784	II	28.8.
	<i>Necrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784	II	28.8.
	<i>Staphylinidae</i>	<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798	IV-V
Geotrupidae	<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)	III	8.5.
Scarabaeidae	<i>Onthophagus fracticornis</i> (Preyssler, 1790)	IV	25.3
	<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1767)	II-V	15.3.-29.7.
	<i>Aphodius prodromus</i> (Brahm, 1790)	III-V	15.3-13.4.
	<i>Aphodius frater</i> Mulsant et Rey, 1870	V	10.5.
Dermestidae	<i>Dermestes frischii</i> Kugelann, 1792	IV	26.4.
	<i>Dermestes gyllenhalii</i> Laporte de Castelnau, 1840	IV	28.8
	<i>Dermestes intermedius</i> Kalik, 1951	V	10.5.
	<i>Dermestes kaszabi</i> Kalik, 1951	IV	25.3.
	<i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801	II	14.4.
	<i>Dermestes murinus</i> Linnaeus, 1758	IV-V	24.5.- 6.6.
	<i>Dermestes undulatus</i> Brahm, 1790	IV-V	10.5.-28.8.
Cleridae	<i>Necrobia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	IV-V	18.3.-18.5
Nitidulidae	<i>Nitidula bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	IV-V	8.4
	<i>Omosita colon</i> (Linnaeus, 1758)	IV	6.5.
	<i>Omosita depressa</i> (Linnaeus, 1758)	IV	18.5
	<i>Omosita discoidea</i> (Fabricius, 1775)	IV	18.5.

Tabelo 1: Skaraboj vizitantaj kadavrojn de bestoj

Bildo 1. *Thanatophilus sinuatus*, femalo (9 mm);Bildo 2. *Dermestes murinus* (9 mm);Bildo 3. *Necrodes littoralis* (17 mm);Bildo 4. *Necrophorus investigator* (19 mm).

Skaraboj el la familio *Staphylinidae* voregas larvojn de muŝoj (*Smetana* 1958). Skaraboj el la familioj *Geotrupidae* kaj *Scarabaeidae* estas ĉiuvoravidaj specioj, kiuj voregas bestajn histojn (*Hürka* 2005). Adoltoj skaraboj de la familio *Dermestidae* (Bildo 2) kaj iliaj larvoj voregas precipe haŭton kaj harojn. La trovaĵojn de ĉiuj skaraboj el la familio *Dermestidae*, kiuj estis menciitaj en ĉi tiu artikolo, en Ĉeĥio verigis *Háva* (2006). Tiu aŭtoro trovis la specion *Dermestes kaszabi* en la sudmoravia trovloko *Pouzdrány* en kadavro de kato (*Háva* 2003). Multe da membroj de ĉi tiu familio havas ekonomian signifon, ĉar ili damaĝas stokitajn nutraĵojn kaj krudaĵojn (*Kalik* 1946, *Háva* 2004). Kelkaj skaraboj de la familio *Dermestidae* estas suspektataj, ke iliaj larvoj ne nur evoluas en kadavroj, sed ili ankaŭ atakas vivajn birdojn (*Samish* k.a. 1992, *Samour & Naldo* 2003). Haroj de larvoj de ĉi tiuj skaraboj povas kaŭzi alergion (*Gómez & Borja* 2002).

La skarabo *Necrobia violacea* voregas larvojn de aliaj insektoj (*Hürka* 2005). La specio *Necrobia rufipes* (*DeGeer*, 1775) damaĝas stokitan viandon (*Roesli & Subramanyam* 2002). Skaraboj el la familio *Nitidulidae* voregas bestajn histojn. *Nitidula bipunctata* damaĝas stokitan viandon kaj eĉ fumaĵojn (*Hürka* 2005). La dependecon de trovitaj specioj de skaraboj je la diversaj stadioj de malkomponiĝaj procedoj oni kapablas juĝi nur malfacile, ĉar eĉ kelkaj procezoj povas samtempe troviĝi ĉe unu kadavro. Putradon karakterizas trovaĵoj de specioj el la genro *Necrophorus Fabricius*, 1775, specioj *Necrodes littoralis*, *Thanatophilus rugosus*, *T. sinuatus* kaj *Oiceoptoma thoracica*. Sapiĝo allogas la speciojn *Dermestes frischii*, *Omosita colon* kaj *Nitidula rufipes* (*LINNAEUS*, 1767). Mumiiĝado kaj polviĝo allogas la speciojn *Necrobia violacea*, *Dermestes murinus*, *D. undulatus*, *Omosita discoidea*, *Nitidula bipunctata*, *N. carnaria* (*Schaller*, 1783), la speciojn el la genro *Trox Fabricius*, 1775 (familio *Trogidae*) (*Likovský* 1967) kaj la skarabojn el la genro *Saprinus Erichson*, 1834 (*Ledvinka* 2008).

Por la studado de skaraboj oni uzadas ankaŭ kaptilojn kun malkomponiĝanta viando (plej ofte en stadioj II-IV) kiel logaĵo (*Kočárek* 2002). Sed kelkaj skaraboj, ekzemple *Necrodes littoralis* (Bildo 3), kiuj preferas kadavrojn de grandaj bestoj *Hürka* (2005), kaptiĝas tial nur rare. *N. littoralis* estis trovita ĉe kadavro de leporo (K17) en ĉi tiu traktaĵo. La kadavrojn de bestoj en Ĉeĥio likvidas la bestkuracista sanitara servo, sed la servo ne povas trovi ekzemple ĉiujn kadavr-

etojn de sorikoj, musoj aŭ birdetoj. Tiujn kadavretojn ofte enfosas skaraboj el la genro *Necrophorus*. Multe da bestoj estas mortigataj per ŝoseaj veturiloj (*Orłowski & Nowak* 2004) kaj per trajnoj (*Jankovský & Čech* 2008). Oni ne sukcesas trovi ĉiujn kadavrojn, kiuj malkomponiĝas en malbone alireblaj trovlokoj (ekzemple de viktimoj de voja kaj fervoja trafikoj, ŝtelĉasaĵoj kaj pereintaj bestoj). Rabaj skaraboj kaj iliaj larvoj konsiderinde reduktas populaciojn de muŝoj.

### Konkludo

La faŭno de Ĉeĥio estas riĉa je specioj de skaraboj, kiuj helpas al rapida malkomponiĝo de kadavroj de bestoj. Skaraboj asociiĝantaj kun kadavroj havas grandan sanitaran signifon kaj la studado de ilia vivmaniero estas kontinuuiginda.

### Referencoj

- ARCHER, M.S. & ELGAR, M.A. (2003): Yearly activity patterns in southern Victoria (Australia) of seasonally active carrion insects. *Forensic Sci. Int.*, 132: 173-176.
- ARNALDOS, M.I., ROMERA, E., PRESA, J.J., LUNA, A. & GARCÍA, M.D. (2004): Studies on seasonal arthropod succession on carrion in the southeastern Iberian Peninsula. *Int. J. Legal Med.*, 118: 197-205.
- BERGE HENEGOUWEN, A.L. VAN (1989): *Sphaeridium marginatum* reinstated as a species distinct from *S. bipustulatum* (Coleoptera: Hydrophilidae). *Entomol. Bericht.*, 49: 168-170.
- BUCHHOLZ, L., CZERWIŃSKI, S., KOMOSIŃSKI, K., NIEWĘGŁOWSKI, H. & RUTA, R. (2008): Nowe stwierdzenia *Platypstylus castoris* Ritsema, 1869 (Coleoptera: Leiodidae) w Polsce. *Wiad. entomol.*, 27: 77-82.
- CENTENO, N., MALDONADO, M. & OLIVA, A. (2002): Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). *Forensic Sci. Int.*, 126: 63-70.
- FISCHER, O.A. & VÍCHA, R. (2003): Blowflies (Diptera, Calliphoridae) attracted by *Phallus impudicus* (Phallaceae) and *Stapelia grandiflora* (Asclepiadaceae). *Biologia, Bratislava*, 58: 995-998.
- GÓMEZ, E. & BORJA, J. (2002): Occupational rhinoconjunctivitis and asthma in a wool worker caused by *Dermestidae* spp. *Allergy*, 57: 1191.
- GRASSBERGER, M. & FRANK, C. (2004): Initial study of arthropod succession on pig carrion in a Central European urban habitat. *J. Med. Entomol.*, 41: 511-523.
- HÁVA, J. (2003): Faunistic records from the Czech Republic – 160. *Coleoptera: Dermestidae*. *Klapalekiana*, 39: 128.
- HÁVA, J. (2004): World keys to the genera and subgenera of *Dermestidae* (Coleoptera), with descriptions, nomenclature and distributional records. *Acta Mus. Nat. Prague, Ser. B., Hist. Nat.*, 60: 149-164.
- HÁVA, J. (2006): *Dermestidae* (Coleoptera) from the collection of the Czech entomologist Aldo Olexa. Part 1 – *Dermestini*, *Orphilini*, *Trinodini*, *Anthrenini*. *Klapalekiana*, 42: 79-85.

- HÚRKA, K. (2005): Brouci České a Slovenské republiky/Beetles of the Czech and Slovak Republics. 1-a eld., Zlín, Vít Kabourek, 390 paĝoj.
- JANKOVSKÝ, M. & ČECH, M. (2008): Železniční doprava a fauna v okolí tratě. Živa, 56: 136.
- KALÍK, V. (1946): Příspěvek k poznání československých kožojedů (Dermestidae). Entomol. listy, 9: 73-77.
- KLAUSNITZER, B. (1981): Wunderwelt der Käfer. 1-a eld., Leipzig, Edition Leipzig, 211 paĝoj.
- KOČÁREK, P. (2002): Diel activity patterns of carrion-visiting Coleoptera studied by time-sorting pitfall traps. Biologia, Bratislava, 57: 199-211.
- KOČÁREK, P. & BENKO, K. (1997): Výskyt a sezónní aktivita brouků čeledi Silphidae na Hlučínsku (Slezsko, Česká republika). Čas. Slez. Muz. Opava (A), 46: 173-179.
- KOČÁREK, P. & ROHÁČOVÁ, M. (2001): Mrchožroutovití brouci (Coleoptera: Silphidae) v ekosystému horského lesa (Moravskoslezské Beskydy, Česká republika). Práce a studie Muzea Beskyd, 11: 67-74.
- KOLIBÁČ, J., MAJER, K. & ŠVIHLA, V. (2005): Cleroidea. Brouci nadčeledi Cleroidea Česka, Slovenska a sousedních oblastí/Beetles of the superfamily Cleroidea in the Czech and Slovak Republics and neighbouring areas. 1-a eld., Prago, Clarion Production, 186 paĝoj.
- LEDVINKA, J. (2008): Mršníci v bytech. Dezinfekce, dezinsekce, deratizace, 17: 27-28.
- LIKOVSKÝ, Z. (1967): Příspěvek k poznání fauny mršin (Insecta, Coleoptera). Acta Mus. Reginaehradecensis S.A., Sci. Nat., 8: 97-116.
- MAGAÑA, C. (2001): La entomología forense y su aplicación a la medicina legal. Data de la muerte. Bol. Soc. Ent. Aragon., 28: 49-57.
- MAZUR, S. (1973): Chrzaszczce – Coleoptera: Sphaeritidae i gniliki – Histeridae. 1-a eld., Klucze do oznaczania owadów Polski, parto 19, kajeroj 11-12, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 74 paĝoj.
- MEDVEDEV, L.N. (1965): Nitidulidae – Bolestjanki, paĝoj 303-308. In: BEJ-BIENKO, G.J. (Eld.): Opredelitel nasekomiŝi Evropejskoj časti SSSR v pjati tomaŝi. II. Ĵestkokrilie i veerokrilie. 1-a eld., Moskva – Leningrad, Nauka, 668 paĝoj.
- MROCZKOWSKI, M. (1958): Chrzaszczce – Coleoptera: Skórniki – Dermestidae. 1-a eld., Klucze do oznaczania owadów Polski, parto 19, kajero 52, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 43 paĝoj.
- ORŁOWSKI, G. & NOWAK, L. (2004): Road mortality of hedgehogs *Erinaceus* spp. in farmland in Lower Silesia (south-western Poland). Polish J. Ecol., 52: 377-382.
- PORTER, L. (2006): Written on the skin. An Australian forensic case book. 1-a eld., MacMillan, Pan Macmillan Australia Pty, Ltd., 405 paĝoj.
- ROESLI, R. & SUBRAMANYAM, B. (2002): Red-legged ham beetles invade pet stores. Pest Control, 70: 30-32.
- RŮŽIČKA, J. (2000): Faunistic records from the Czech Republic – 116. Coleoptera: Leiodidae: Platypyllinae. Klapalekiana, 36: 288.
- RŮŽIČKA, J. (2005): Coleoptera: Agyrtidae, Silphidae. Folia Heyrovskyana, B, 3: 1-9.

- SAMISH, M., ARGAMAN, Q. & PERELMAN, D. (1992): The hide beetle, *Dermestes maculatus* DeGeer (Dermestidae), feeds on live turkeys. Poultry Science, 71: 388-390.
- SAMOUR, J.H. & NALDO, J.L. (2003): Infestation of *Dermestes carnivorus* in a saker falcon (*Falco cherrug*). Vet. Rec., 153: 658-659.
- SCHROEDER, H., KLOTZBACH, H., OESTERHELWEG, L. & PÜSCHEL, K. (2002): Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. Forensic Sci. Int., 127: 231-236.
- SHARANOWSKI, B.J., WALKER, E.G. & ANDERSON, G.S. (2008): Insect succession and decomposition patterns on shaded and sunlit carrion in Saskatchewan in three different seasons. Forensic Sci. Int., 179: 219-240.
- SMETANA, A. (1958): Drabčikoviti – Staphylinidae. I. Staphylininae (Řád: Brouci – Coleoptera). 1-a eld., Prago, Nakladatelství ČSAV, 435 paĝoj.
- SOWIG, P., HIMMELSBACH, R. & HIMMELSBACH, W. (1977): Predator – prey relationship between insect larvae: growth of *Sphaeridium* larvae (Coleoptera: Hydrophilidae) under time constraints through predation on *Musca autumnalis* maggots (Diptera, Muscidae). Can. J. Zool., 75: 2069-2076.
- TESAŘ, Z. (1957): Brouci listorozi – Lamellicornia, II, Scarabacidae – Vrubounoviti, Laporosticti, Fauna ČSR, volume 11, 1-a eld., Prago, Nakladatelství ČSAV, 326 paĝoj.
- TOLASZ, R., MÍKOVÁ, T., VALERIÁNOVÁ, A. & VOŽENÍLEK, V. (2007): Atlas podnebí Česka/Climate Atlas of Czechia. 1-a eld., Prago, Český hydrometeorologický ústav, kaj Olomouc, Univerzita Palackého, 255 paĝoj.
- TURCHETTO, M., LAFISCA, S. & ANDERSON, G. (2001): Postmortem interval (PMI) determined by study sarcophagous biocenoses: three cases from the province of Venice (Italy). Forensic Sci. Int., 120: 28-31.
- VANIN, S. & TURCHETTO, M. (2006): Beetles of forensic relevance: a first catalogue of our findings. Proceedings of the 4th Meeting of the European Association of Forensic Entomology, 26 – 29 April 2006, Bari, Italio, 64 paĝoj.
- VANIN, S., LAFISCA, A. & TURCHETTO, M. (2007): Determination of the time of death of a brown bear *Ursus arctos arctos* L. by means of insects. Entomologia Mexicana, 6: 874-879.
- VITTA, A., PUMIDONMING, W., TANGCHASURIYA, U., POODENDEAN, C. & NATTEWORANART, S. (2001): A preliminary study on insects associated with pig (*Sus scrofa*) carcasses in Phitsanulok, northern Thailand. Tropical Biomedicine, 24: 1-5.

### Adreso de la aŭtoro

MVDr. Oldřich Arnošt FISCHER

Havlišova 2

CZ – 612 00 Brno / ĈEĤIO

<o.a.fischer@svscr.cz>

### Priaŭtoro informo

La aŭtoro estas bestkuracisto, entomologo kaj tradukisto.