

**Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV
v spolupráci
s Ústavom krajinnej ekológie SAV, v. v. i., Bratislava
a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVal UKF v Nitre**



EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

Ročník 14

Číslo 1/2023

Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV
v spolupráci s
Ústavom krajinnej ekológie SAV, v. v. i., Bratislava
a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVai UKF v Nitre



EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

Ročník 14

Číslo 1/2023

EKOLOGICKÉ ŠTÚDIE

Recenzovaný vedecký časopis venovaný aktuálnym problémom ekológie, krajinej ekológie a príbuzných vedných disciplín

Hlavný redaktor / Editor-in-Chief:

prof. RNDr. František Petrovič, PhD.

Výkonný redaktor / Executive editor:

prof. PaedDr. PhD. RNDr. Martin Boltžiar, PhD.

Redakčná rada / Editorial board:

RNDr. Peter Gajdoš, CSc.

prof. Fedir Hamor, DrSc. (Ukrajina)

RNDr. Vladimír Herber, CSc. (Česká republika)

prof. RNDr. Juraj Hreško, CSc.

prof. RNDr. Zita Izakovičová, PhD.

doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc. (Česká republika)

Dr.h.c. prof. RNDr. László Miklós, DrSc.

RNDr. Milena Moyzeová, PhD.

Ing. Július Oszlányi, CSc.

Dr. László Podmanický (Maďarsko)

prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

Dr.h.c. prof. RNDr. Florin Žigrai, DrSc. (Rakúsko)

Technické spracovanie / Computer typesetting:

Mgr. Henrik Kalivoda, PhD.

Za obsahovú a jazykovú stránku príspevkov zodpovedajú autori

Vydavateľ: Slovenská ekologická spoločnosť pri SAV v spolupráci s Ústavom krajinej ekológie SAV, v. v. i., Bratislava a Katedrou ekológie a environmentalistiky FPVa UKF v Nitre

Dátum vydania: jún 2023

Číslo: 1

Ročník: 14

Vychádza 2x ročne

Časopis Ekologické štúdie je dostupný online na stránke <http://publikacie.uke.sav.sk/>

Evidenčné číslo MK SR: EV 4174/10

ISSN 1338-2853

OBSAH

MEDERLY, P., VRBIČANOVÁ, G.: Ochrana prírody a prírodných zdrojov verzus reálny rozvoj územia – príklad Galanta.....	4
KALIVODA, H.: Fauna denných motýľov (Lepidoptera, Papilionoidea) okolia melioračných kanálov Východoslovenskej a Podunajskej nížiny.....	25
KUBÁČKOVÁ, L., KANKA, R.: Niektoré zaujímavé aspekty výskytu <i>Lycium barbarum</i> L. v krovinových porastoch na Slovensku.....	32
MAJZLAN, O., GAJDOŠ, P., PURGAT, P.: Cenózy chrobákov (Coleoptera) v alpínskom pásme na Kráľovej holi a Salatíne.....	39
ZÁPOTOCKÝ, M., PONDELÍK, R.: Analýza poskytovania vybraných priestorových informácií pre vývoj mapovej aplikácie zameranej na podporu hodnotenia prírodného kapitálu krajiny Slovenska.....	48
MOYZEOVÁ, M.: Analýza rozvojového potenciálu územia ako základ pre jeho udržateľné poľnohospodárske využívanie.....	57
ELIÁŠ, P.: Zoologické záhrady z krajinno-ekologického hľadiska na príklade ZOO Bratislava (západné Slovensko).....	65

CENÓZY CHROBÁKOV (COLEOPTERA) V ALPÍNSKOM PÁSME NA KRÁĽOVEJ HOLI A SALATÍNE

COENOSES OF BEETLES (COLEOPTERA) IN THE ALPINE ZONE ON KRÁĽOVA HOĽA AND SALATÍN

Oto MAJZLAN¹, Peter GAJDOŠ², Pavol PURGAT²

¹ Ústav zoológie SAV, v.v.i., Dúbravská cesta 9, 842 15 Bratislava, e-mail: oto.majzlan@uniba.sk, ² Ústav krajinej ekológie SAV v.v.i, Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra, e-mail: nrukgajd@savba.sk, nrukpapu@savba.sk

Abstract: We studied the beetle (Coleoptera) communities and their activity in epigeon of high altitudes of Západné Tatry Mts. (2004 – 2022) and Nízke Tatry Mts. (2018-2022). Sampling was performed by the soil trap method and yielded a total of 243 species. In the beetle communities species *Carabus sylvestris*, *Calathus etallicus*, *Cychnus caraboides*, *Pterostichus morio carpathicus*, *Pterostichus unctulatus*, *Leptusa flavicornis* and *Otiorhynchus arcticus* were dominated.

Key words: alpine habitats, Coleoptera, ecology

Úvod

Atmosférická depozícia dusíka a síry v horských ekosystémoch je predmetom výskumu na Slovensku už od roku 1990. Plošné poškodenie alpínskych regiónov diaľkovým prenosom emisií má za následok zvýšenie acidity pôdy a vôd. Úroveň kyslých dažďov sa podarilo znížiť v Západnej Európe odsírovacími filtrami pri spaľovaní fosílnych palív. Globálna depozícia dusíka sa však výraznejšie neznížila. Vplyv dusíka má dopad na kvalitu biodiverzity, pitnej vody a pôdy.

Zvýšená depozícia dusíka vedie ku zvýšenej primárnej produkcii. Aká je atraktivita takto pozmeneného stanovišťa pre fytofágny hmyz je doposiaľ neznáme. Preto sa aplikuje experimentálne hnojenie na vybraných plochách (Salatín, Kráľova hoľa) v národných podmienkach Slovenska. Tým sa simuluje regulovaná depozícia dusíka a vplyv na biodiverzitu pre budúce obdobie. Najzraniteľnejšie ekosystémy sú alpínske lúky (hole), kde je záťaž 15-20 kg N/ha/rok (Bowman a kol., 2008). V podmienkach alpínskych lúk je vysoká depozícia, lebo je tu vyšší úhrn zrážok a vyššia spádovosť emisií. Kritická záťaž nutričným dusíkom je na týchto horských plochách plošne najväčšia. Najnižšia atmosférická depozícia dusíka sa vyskytuje v najnižších a suchých oblastiach Slovenska 6 – 7 kg N/ha/rok.

Výskum entomocenóz vo vysokohorských podmienkach Tatier nemá na Slovensku dlhú históriu. Väčšinou sa entomológovia v tejto oblasti orientujú na lesných škodcov drevín. Entomocenózy alpínskeho pásma Vysokých Tatier sú jedinečné čo do druhej skladby, ale i dynamiky, fenológie a aktivity. V roku 1992 boli spracované epigeické chrobáky na troch lokalitách: Sivý vrch, Brestová a Salatín (Majzlan, Gajdoš, 2007). V alpínskom stupni Západných Tatier (vrch Salatín a Brestová) spracoval cenózy chrobákov Majzlan (2003). Spoločenstvá chrobákov na uvedených plochách Kráľova hoľa a Salatín spracoval Majzlan (2017 a 2020).

Sledované územie

V podmienkach Slovenska boli vytypované alpínske lúky v Západných Tatrách v závere Jaloveckej doliny asi 2 km západne od vrcholu Salatína (2047 m n. m.) na hrebeni, v nadmorskej výške 1895 m n.m. (Obr. 1). Geologické podložie je tvorené granitoidmi. Geografická poloha je určená súradnicami: 49°13'00,64" N a 19° 40'28,22" E.

V Nízkych Tatrách bola zvolená plocha Kráľova hoľa, ktoré sa nachádza severo-západne od vysielača, na alpínskych lúkach (Obr. 2). Geologické podložie je tvorené ortorulami a granodioritami. Súradnice plochy sú 48°53'13,948" N, 20°7'31,367" E (1840 – 1855 m n.m.). Na oboch sledovaných plochách sú porasty kosodreviny patriace do zväzu *Pinion mugo*. Alpínske lúky sú súčasťou fytoocenologickej asociácie *Juncion trifidi* (Halada a kol., 2009). Pre alpínsky vegetačný stupeň na dolomitoch a vápencoch, hlavne na ploche Jalovec, sú typické nelesné fytoocenózy zväzu *Caricion firmae*, *Seslerio - Asterion serpentimontani*.

Metodika a materiál

Pre sledovanie epigeických cenóz chrobákov bola zvolená metodika zemných pascí. Na Kráľovej holi sme exponovali 10 zemných pascí v tesnej blízkosti vybraných dvoch monitorovacích plôch, kde sa monitoroval vplyv emisií na vegetáciu. Zemné pasce boli založené v tesnej blízkosti monitorovacích plôch na posudzovanie zmien biomasy vegetácie v rokoch 2018 – 2022. Na Salatíne boli exponované zemné pasce na 6 študijných plochách (2 pasce na každej ploche) v okolí monitorovacích plôch pri umelom hnojení dusíkom a fosforom v rokoch 2004 – 2022. Výber študijného materiálu sme robili v mesačných intervaloch počas vegetačnej sezóny. Výskum je súčasťou projektu ILTER.



Obr. 1: Výskumná lokalita na Salatíne. V pozadí Sivý vrch, Západné Tatry. Foto: S. David.

Výsledky

Počas rokov 2004 – 2022 sme na dvoch lokalitách v alpínskom stupni zistili 243 druhov chrobákov (Coleoptera) (Tab. 1). Na lokalite Kráľova hola sme zistili 174 druhov a na lokalite Salatín 195 druhov chrobákov. Spoločných bolo 126 druhov. Druhovú podobnosť podľa Jaccardovho indexu je 0,52 a podľa Sørensenovho indexu je 0,68. Koleopterocenózy na oboch sledovaných plochách možno charakterizovať s dominantnými druhmi *Pterostichus morio carpathicus* (zoofág) a *Otiorhynchus arcticus* (fytofág – saprofytofág). Tieto druhy boli dominantné počas rokov výskumu.

Bystrušky *Carabus sylvestris* boli dominantné hlavne na Kráľovej holi. Tu sa recedentne vyskytoval aj *Carabus fabricii*. Výskyt druhov *C. sylvestris* a *C. fabricii* sa pohyboval v pomere 30 : 1.

Zhodnotenie trofických skupín chrobákov poukazuje na fakt, že na oboch sledovaných lokalitách dominujú zoofágne druhy (43 % na Kráľovej holi, resp. 53 % na Salatíne) (tab. 1). Táto dominancia sa v priebehu výskumu menila a napr. v roku 2020 bolo zastúpenie zoofágov podstatne vyššie (84 %, resp. 79 %) (Majzlan, 2020). Z ostatných trofických skupín za celé skúmané obdobie sú početne zastúpené aj fytofágne druhy (38 % na Kráľovej holi, resp. 34 % na Salatíne) (tab. 1).

Dve sledované lokality sú v alpínskom stupni nad hornou hranicou lesa, ale cenózy chrobákov sa líšia v zastúpení niektorých druhov. Na Kráľovej holi boli zistené druhy napríklad: *Carabus glabratus*, *Pseudoanophthalmus pilosellus*, *Otiorhynchus alpigradus*, *Otiorhynchus obtusus*. Tieto indikačné druhy na ploche Salatín absentujú. Na Kráľovej holi bol subdominantný druh *Carabus fabricii*. Na Salatíne mal tento druh subrecedentný až ojedí-



Obr. 2: Výskumná lokalita na Kráľovej holi (Nízke Tatry). Foto: M. Mojses.

nelý výskyt. Na Salatíne boli zistené charakteristické druhy, ktoré absentovali na lokalite Kráľova hoľa: *Pteroloma forstroemi*, *Choleva nivalis*, *Acidota crenata*, *Oreina bifrons oberbergeri*, *Psylliodes frivadszkyi*, *Graptus carpathicus*, *Otiorhynchus nodosus*.

Na oboch lokalitách sme zistili typické montánne až alpinske druhy: *Carabus fabricii*, *Carabus sylvestris*, *Calathus metallicus*, *Deltomerus tatricus*, *Nebria tatrica*, *Pterostichus morio carpathicus*, *Pterostichus unctulatus*, *Pteroloma forstroemi*, *Leptinus seriatus*, *Choleva nivalis*, *Acidota crenata*, *Anthophagus bicornis*, *Leptusa flavicornis*, *Othius permutatus*, *Agolius abdominalis*, *Carpatobyrrhulus tatricus*, *Rhagonycha maculicollis*, *Ceratomegila alpina*, *Minota carpathica*, *Oreina bidentata*, *Orestia carpathica*, *Psylliodes frivadszkyi*, *Otiorhynchus alpigradus*, *Otiorhynchus arcticus*, *Otiorhynchus nodosus*, *Plinthus sturmi*. Na Slovensku tieto druhy tvoria osobitné montánné - alpinske spoločenstvá vysokohorských pohorí nad 1000 m n. m.

V rokoch 2022-2023 klesla početnosť dominantných druhov, napr. *Carabus sylvestris*, *Pterostichus foveolatus*, *Pterostichus morio carpathicus*, *Calathus metallicus* najmä na lokalite Kráľova hoľa. Pribúdali však teplomilné druhy chrobákov: *Exomias liptoviensis*, *Agonum sexpunctatum*, *Hydnobius punctatus*, *Comasinus setiger*, *Lopheros rubens* ai.

Tab. 1: Prehľad zistených druhov chrobákov (Coleoptera) na alpských lúkach Kráľovej hoľe v rokoch 1992-2022 a na alpských lúkach Salatína v rokoch 2004-2022 s uvedením trofickej príslušnosti (troph).

Čeľad/druh	Kráľova hoľa	Salatín	troph
Carabidae			
<i>Agonum sexpunctatum</i> (Linnaeus, 1758)	+		Z00
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)		+	Z00
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)		+	Z00
<i>Amara curta</i> Dejean, 1828	+	+	Z00
<i>Amara erratica</i> (Duftschmid, 1812)		+	Z00
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837		+	Z00
<i>Bembidion glaciale</i> Heer, 1837	+	+	Z00
<i>Bembidion inoptatum</i> Schaum, 1857	+	+	Z00
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	+	+	Z00
<i>Bembidion obtusum</i> Audinet-Serville, 1821		+	Z00
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	Z00
<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)		+	Z00
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	Z00
<i>Calathus metallicus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	Z00
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)		+	Z00
<i>Carabus arcensis carpathicus</i> Herbst, 1784	+	+	Z00
<i>Carabus auronitens</i> Fabricius, 1792	+	+	Z00
<i>Carabus fabricii</i> Duftschmid, 1812	+	+	Z00
<i>Carabus glabratus</i> Paykull, 1790	+		Z00
<i>Carabus linnaei</i> Panzer, 1810	+	+	Z00
<i>Carabus sylvestris</i> Panzer, 1796	+	+	Z00
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	+	+	Z00
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	Z00
<i>Deltomerus tatricus</i> (Miller, 1859)	+	+	Z00
<i>Demetarias monostigma</i> Samouelle, 1819	+		Z00
<i>Dyschiroides globosus</i> (Herbst, 1784)	+		Z00
<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)		+	Z00

<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)		+	zoo
<i>Molops piceus</i> Heer, 1841	+	+	zoo
<i>Nebria tatrca</i> Miller, 1859	+		zoo
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	+	+	zoo
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	zoo
<i>Pseudoanopthalmus pilosellus</i> (Csiki, 1907)	+		zoo
<i>Pterostichus blandulus</i> Kult, 1947	+	+	zoo
<i>Pterostichus burmeisteri</i> Heer, 1841	+	+	zoo
<i>Pterostichus foveolatus</i> (Duftschmid, 1812)	+	+	zoo
<i>Pterostichus morio carpathicus</i> Kult, 1944	+	+	zoo
<i>Pterostichus pilosus</i> (Host, 1789)	+	+	zoo
<i>Pterostichus pumilio</i> (Dejean, 1881)	+	+	zoo
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)		+	zoo
<i>Pterostichus unctulatus</i> (Duftschmid, 1812)	+	+	zoo
<i>Trechus latus</i> Putzeys, 1847	+	+	zoo
<i>Trechus pulchellus</i> Putzeys, 1846	+	+	zoo
<i>Trechus secalis</i> (Paykull, 1790)	+	+	zoo
<i>Trechus splendens</i> Gemminger et Harold, 1868	+	+	zoo
<i>Trechus striatulus</i> Putzeys, 1847	+	+	zoo
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)	+	+	zoo
Dytiscidae			
<i>Hydroporus angustatus</i> Sturm, 1835	+		zoo
<i>Platambus maculatus</i> (Linnaeus, 1758)		+	zoo
Hydrophilidae			
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel, 1881	+	+	fyto
<i>Helophorus brevitarsis</i> Kuwert, 1886	+	+	fyto
<i>Megasternum obscurum</i> (Marsham, 1802)		+	fyto
Agyrtidae			
<i>Pteroloma forstroemi</i> (Gyllenhal, 1810)		+	fyto
Staphylinidae			
<i>Nicrophorus investigator</i> Zetterstedt, 1824	+	+	kprf
<i>Nicrophorus vespilloides</i> Herbst, 1784	+		kprf
<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783	+		kprf
<i>Silpha tristis</i> Illiger, 1798		+	kprf
<i>Thanatophilus rugosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	kprf
<i>Thanatophilus sinuatus</i> (Fabricius, 1775)	+		kprf
Leptinidae			
<i>Leptinus seriatus</i> Doderer, 1916	+		zoo
Leiodidae			
<i>Agathidium plagiatum</i> (Gyllenhal, 1810)		+	mycf
<i>Anisotoma axillaris</i> Gyllenhal, 1797	+		mycf
<i>Catops grandicollis</i> Erichson, 1837	+		mycf
<i>Catops neglectus</i> Kraatz, 1852		+	mycf
<i>Catops nigricans</i> (Spence, 1815)	+		mycf
<i>Catops nigrita</i> Erichson, 1837		+	mycf
<i>Catops tristis</i> (Panzer, 1794)	+	+	mycf
<i>Catops ventricosus</i> (Weise, 1877)	+		mycf
<i>Hydnobius punctatus</i> (Sturm 1807)	+		mycf
<i>Choleva elongata</i> (Paykull, 1798)	+		mycf
<i>Choleva nivalis</i> (Kraatz, 1856)		+	mycf
<i>Choleva paskoviensis</i> Reitter, 1922		+	mycf
<i>Choleva spadicea</i> (Sturm, 1839)	+		mycf
<i>Leiodes nitida</i> (Reitter, 1884)	+		mycf
<i>Leiodes rugosa</i> Stephens, 1829	+	+	mycf
Staphylinidae - Scydmaeninae			
<i>Cephenium carpathicum</i> Saulcy, 1878	+		zoo

Staphylinidae			
<i>Acidota crenata</i> (Fabricius, 1792)		+	ZOO
<i>Achenium humile</i> (Nicolai, 1822)	+		ZOO
<i>Anthophagus alpestris</i> Heer, 1839	+	+	ZOO
<i>Anthophagus bicornis</i> (Block, 1799)	+		ZOO
<i>Anthophagus forticornis</i> Kiesenwetter, 1846		+	ZOO
<i>Anthophagus sudeticus</i> Kiesenwetter, 1846	+	+	ZOO
<i>Atheta verna</i> Say, 1839		+	ZOO
<i>Atheta brunneipennis</i> (Thomson, 1852)		+	ZOO
<i>Atheta laevicauda</i> Sahlberg, 1876		+	ZOO
<i>Atheta putrida</i> (Kraatz, 1856)		+	ZOO
<i>Atheta tibialis</i> (Heer, 1839)		+	ZOO
<i>Bryoporus rugipennis</i> (Pandellé, 1869)		+	ZOO
<i>Coryphium angusticolle</i> Stephens, 1834		+	ZOO
<i>Dinothenarus fossor</i> (Scopoli, 1771)		+	ZOO
<i>Domene scabricollis</i> (Erichson, 1840)	+	+	ZOO
<i>Eusphalerum anale</i> (Erichson, 1840)		+	ZOO
<i>Gabrius subnigritulus</i> Joy, 1913		+	ZOO
<i>Leptusa flavicornis</i> Brancsik, 1784	+	+	ZOO
<i>Liogluta pagana</i> (Erichson, 1839)		+	ZOO
<i>Mycetoporus angularis</i> Mulsant et Rey, 1853		+	ZOO
<i>Mycetoporus bimaculatus</i> Lacordaire, 1835		+	ZOO
<i>Mycetoporus clavicornis</i> (Stephens, 1832)		+	ZOO
<i>Mycetoporus gracilis</i> Luze, 1901	+	+	ZOO
<i>Mycetoporus mulsanti</i> Ganglbauer, 1895		+	ZOO
<i>Othius angustus</i> Stephens, 1833		+	ZOO
<i>Othius brevipennis</i> Kraatz, 1857	+	+	ZOO
<i>Othius lapidicola</i> Märkel, 1848		+	ZOO
<i>Othius permutatus</i> Assing, 1995	+	+	ZOO
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)		+	ZOO
<i>Philonthus aerosus</i> Kiesenwetter, 1851	+		ZOO
<i>Philonthus frigidus</i> Märkel, 1848		+	ZOO
<i>Philonthus laevicollis</i> (Lacordaire, 1856)	+	+	ZOO
<i>Philonthus mareki</i> Coiffait, 1967		+	ZOO
<i>Quedius alpestris</i> (Heer, 1839)	+	+	ZOO
<i>Quedius boops</i> (Gravenhorst, 1802)		+	ZOO
<i>Quedius cincticollis</i> Kraatz, 1857		+	ZOO
<i>Quedius collaris</i> Erichson, 1840		+	ZOO
<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsham, 1802)	+	+	ZOO
<i>Quedius paradisianus</i> (Heer, 1839)		+	ZOO
<i>Quedius punctatellus</i> (Heer, 1839)	+	+	ZOO
<i>Quedius xanthopus</i> Erichson, 1839	+	+	ZOO
<i>Stenus clavicornis</i> (Scopoli, 1763)		+	ZOO
<i>Stenus gracilipes</i> Kraatz, 1858		+	ZOO
<i>Stenus incanus</i> Erichson, 1839		+	ZOO
<i>Stenus parciior limonensis</i> Fagel, 1958		+	ZOO
<i>Tachinus signatus</i> (Gravenhorst, 1802)		+	ZOO
<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	+	+	ZOO
<i>Tachyporus ruficollis</i> Gravenhorst, 1802	+	+	ZOO
<i>Tachyporus transversalis</i> Gravenhorst, 1806		+	ZOO
Staphylinidae - Pselaphinae			
<i>Bryaxis femoratus</i> (Aubé, 1844)	+		ZOO
<i>Bryaxis nigripennis</i> Aubé, 1844	+		ZOO
<i>Euplectus bescidicus</i> Reitter, 1881		+	ZOO
Geotrupidae			
<i>Geotrupes strecorosus</i> (Scriba, 1791)	+	+	kprf

Scarabaeidae			
<i>Agolius abdominalis</i> Bonelli, 1812	+	+	kprf
Byrrhidae			
<i>Byrrhus arietinus</i> Steffanhy, 1842	+	+	fyto
<i>Byrrhus fasciatus</i> (Forster, 1771)	+	+	fyto
<i>Byrrhus glabratus</i> Heer, 1841	+	+	fyto
<i>Byrrhus luniger</i> Germar, 1817	+	+	fyto
<i>Byrrhus pustulatus</i> (Forster, 1771)	+		fyto
<i>Carpatobyrrhulus tatricus</i> Mroczkowski, 1957	+	+	fyto
<i>Carpatobyrrhulus transylvanicus</i> (Suffrian, 1848)	+	+	fyto
<i>Simplocaria acuminata</i> Erichson, 1847		+	fyto
<i>Simplocaria metallica</i> (Sturm, 1807)	+	+	fyto
Elateridae			
<i>Athous vittatus</i> (Fabricius, 1792)	+	+	fyto
<i>Athous subfuscus</i> (Müller, 1767)		+	fyto
<i>Ctenicera cuprea</i> (Fabricius, 1781)	+		fyto
<i>Ctenicera virens</i> (Schrank, 1781)	+	+	fyto
<i>Hemicrepidius hirtus</i> (Herbst, 1784)		+	fyto
<i>Hypnoidus consobrinus</i> (Mulsant et-Guill. 1855)	+	+	fyto
<i>Zorochrus minimus</i> (Lacordaire, 1835)	+		fyto
Lycidae			
<i>Lopheros rubens</i> (Gyllenhal, 1817)	+		zoo
Cantharidae			
<i>Absidia pilosa</i> (Paykull, 1798)	+		zoo
<i>Absidia rufotestacea</i> (Letzner, 1845)	+	+	zoo
<i>Cantharis pagana</i> Rosenhauer, 1846	+	+	zoo
<i>Malthodes guttifer</i> (Schummel, 1844)	+	+	zoo
<i>Rhagonycha atra</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	zoo
<i>Rhagonycha lutea</i> (Müller, 1764)	+	+	zoo
<i>Rhagonycha maculicollis</i> Märkel, 1851	+	+	zoo
<i>Rhagonycha testacea</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	zoo
Dasytidae			
<i>Dasytes obscurus</i> Gyllenhal, 1813	+	+	zoo
Nitidulidae			
<i>Epuraea longula</i> Erichson, 1845		+	mycf
Monotomidae			
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	+	+	zoo
<i>Rhizophagus perforatus</i> Erichson, 1845	+	+	zoo
Coccinellidae			
<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)	+	+	zoo
<i>Anatis ocellata</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	zoo
<i>Ceratomegila alpina redtbacheri</i> (Capra, 1928)	+	+	zoo
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	+	+	zoo
<i>Scymnus auritus</i> Thunberg, 1795		+	zoo
Latridiidae			
<i>Corticaria fagi</i> (Gyllenhal, 1827)	+		mycf
<i>Corticaria umbilicata</i> (Beck, 1817)		+	mycf
<i>Corticarina fuscula</i> (Gyllenhal, 1827)	+		mycf
<i>Enicmus testaceus</i> (Stephens, 1830)	+	+	mycf
<i>Stephostethus angusticollis</i> (Gyllenhal, 1775)	+		mycf
Chrysomelidae			
<i>Asiorestia transversa</i> (Marsham, 1802)	+	+	fyto
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	fyto
<i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	fyto
<i>Chaetocnema concinna</i> (Marsham, 1802)	+	+	fyto
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	+	+	fyto

<i>Longitarsus apicalis</i> (Beck, 1817)	+	+	fyto
<i>Longitarsus suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	+	+	fyto
<i>Luperus lepyrus</i> (Sulzer, 1776)		+	fyto
<i>Minota carpathica</i> Heikertinger, 1911	+	+	fyto
<i>Mniophila muscorum</i> (Koch, 1803)	+	+	fyto
<i>Oreina bidentata</i> Bontems, 1981		+	fyto
<i>Oreina bifrons obenbergeri</i> Marchard, 1939		+	fyto
<i>Orestia aubei</i> Miller, 1868	+	+	fyto
<i>Orestia carpathica</i> Reitter, 1880	+	+	fyto
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	fyto
<i>Psylliodes frivadszkyi</i> Weise, 1888		+	fyto
Curculionidae			
<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (Fabricius, 1787)	+	+	fyto
<i>Ceutorhynchus typhae</i> (Paykull, 1792)	+	+	fyto
<i>Comasinus setiger</i> (Beck, 1817)		+	fyto
<i>Donus elegans</i> (Boheman, 1842)	+	+	fyto
<i>Donus ovalis</i> (Boheman, 1842)	+	+	fyto
<i>Donus oxalidis</i> (Herbst, 1795)	+		fyto
<i>Donus plumbarius</i> (Germar, 1821)	+	+	fyto
<i>Donus velutinus</i> (Boheman, 1842)	+	+	fyto
<i>Exomias liptoviensis</i> (Weise, 1894)	+		fyto
<i>Glocianus punctiger</i> (Gyllenhal, 1837)	+		fyto
<i>Graptus carpathicus</i> Reitter, 1901		+	fyto
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	+		fyto
<i>Hylobius piceus</i> (De Geer, 1775)	+		fyto
<i>Leiosoma cribrum</i> (Gyllenhal, 1834)	+	+	fyto
<i>Liophloeus lentus</i> Germar, 1824	+	+	fyto
<i>Liophloeus liptoviensis</i> Weise, 1894	+		fyto
<i>Liparus glabrirostris</i> Küster, 1849		+	fyto
<i>Nedyus quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)		+	fyto
<i>Notaris aterrimus</i> (Hampe, 1850)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus alpigradus</i> Miller, 1859	+		fyto
<i>Otiorhynchus arcticus</i> (Fabricius, 1780)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus carinatopunctatus</i> (Retzius, 1873)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus catenulatus</i> (Panzer, 1795)		+	fyto
<i>Otiorhynchus equestris</i> (Richter, 1821)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus fuscipes</i> (Olivier, 1807)	+		fyto
<i>Otiorhynchus lepidopterus</i> (Fabricius, 1794)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus morio</i> (Fabricius, 1781)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus niger</i> (Fabricius, 1775)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus nodosus</i> (Müller, 1764)	+	+	fyto
<i>Otiorhynchus obtusus</i> Boheman, 1843	+		fyto
<i>Otiorhynchus pauxillus</i> Rosenhauer, 1847	+	+	fyto
<i>Phyllobius alpinus</i> Stierlin, 1859	+		fyto
<i>Phyllobius arborator</i> (Herbst, 1797)	+	+	fyto
<i>Phyllobius calcaratus</i> (Fabricius, 1792)	+	+	fyto
<i>Phyllobius sinuatus</i> (Fabricius, 1801)		+	fyto
<i>Plinthus sturmi</i> (Germar, 1824)	+	+	fyto
<i>Plinthus tischeri</i> Germar, 1824	+	+	fyto
<i>Polydrusus amoenus</i> (Germar, 1824)	+		fyto
<i>Rutidosoma fallax</i> (Otto, 1897)	+	+	fyto
<i>Scleropterus serratus</i> (Germar, 1824)	+	+	fyto
<i>Sitona hispidulus</i> (Fabricius, 1776)		+	fyto
<i>Sitona inops</i> Gyllenhal, 1832	+	+	fyto
<i>Sitona languidus</i> Gyllenhal, 1834	+	+	fyto
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		fyto

<i>Sitona macularis</i> (Marshall, 1902)	+	+	fyto
<i>Sitona sulcifrons</i> (Thunberg, 1798)	+	+	fyto
Curculionidae - Scolytinae			
<i>Cryphalus abietis</i> (Ratzeburg, 1837)	+	+	xylf
<i>Cryphalus piceae</i> (Ratzeburg, 1837)	+	+	xylf
<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyllenhal, 1813)	+	+	xylf
<i>Hylastes cunicularius</i> Erichson, 1836	+	+	xylf
<i>Hylastes linearis</i> Erichson, 1836	+		xylf
<i>Hylurgops palliatus</i> (Gyllenhal, 1813)	+	+	xylf
<i>Ips typographus</i> (Linnaeus, 1758)	+		xylf
<i>Ips cembrae</i> (Heer, 1836)	+	+	xylf
<i>Phthorophorus spinulosus</i> Rey, 1883	+		xylf
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	xylf
<i>Polygraphus poligraphus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	xylf
<i>Xyleborus monographus</i> (Fabricius, 1792)	+	+	xylf

Vysvetlivky: zoo - zoofág, xylf - xylofág, fyto - fytofág, mycf - mykofág, kprf - koprofág.

Pod'akovanie

Viaceré druhy chrobákov boli determinované špecialistami: J. Boháč (*Staphylinidae*), R. Láska (*Carabidae*) a R. Kolimár (*Pselaphinae*). Tento výskum bol financovaný z programu VEGA 2/0115/21: Dlhodobé zmeny znečistenia ovzdušia a ich dopad na ekosystémy.

Literatúra

- BOWMAN, W.D., CLEVELAND, C.C., HALADA, L., HREŠKO J., BARON, J.S., 2008: Negative impact of nitrogen deposition on soil buffering capacity. *Nature Geoscience* 1: 767-770.
- HALADA L., DAVID, S., HALABUK, A., 2009: Vegetation structure and aboveground biomass at Mount Salatín long-term ecological research site, the West Tatra Mts, Slovakia. *Ekológia (Bratislava)*, 28, 2: 113 – 126.
- MAJZLAN, O., 2003: Activity of epigeic beetles (Coleoptera) in the alpine zone of the Západné Tatry Mts. (Northern Slovakia). *Acta Facultatis Ecologiae Zvolen*, 10: 81 – 87.
- MAJZLAN, O., 2017: Spoločenstvá epigeických chrobákov na alpínskych lúkach so zvýšenou acidifikáciou v Západných Tatrách (Slovakia). *Naturae Tutela*, 21, 1: 59 – 65.
- MAJZLAN, O., 2020: Trofická preferencia chrobákov (Coleoptera) na alpínskych lúkach Slovenska. *Ekologické štúdie*, 1: 40 – 52.
- MAJZLAN, O., GAJDOŠ, P., 2007: Changes in alpine meadow epigeal fauna in Západné Tatry Mts. induced by nitrogen and phosphorus additions to the soil and analysed on example of beetles (Coleoptera) assemblages. *Folia Oecologica*, 34, 1: 42 – 51.
- MAJZLAN, O., GAJDOŠ, P., 2022: Zmena klímy mení štruktúru cenóz horských chrobákov. *Ochrana prírody, Banská Bystrica*, 39: 39 – 50.