

DIVERZITA CHROBÁKOV (COLEOPTERA) NA PLOCHE KONTAMINOVANEJ ARZÉNOM PRI ZEMIAANSKYCH KOSTOĽANOCH

Oto MAJZLAN

Katedra krajinskej ekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského, Mlynská dolina,
845 15 Bratislava; e-mail: majzlan@fns.uniba.sk

MAJZLAN, O. 2013: Beetle (Coleoptera) diversity at the arsenic-contaminated site near Zemianske Kostol'any. *Entomofauna Carpathica*, **25**(1): 33-43.

Abstract: Using groundtraps we analysed diversity of soil-dwelling beetles (Coleoptera) at four study sites near the village of Zemianske Kostol'any in 2012. One of the sites has been affected by high arsenic concentration, originated from the dump close to the power station. In total 251 beetle species have been recorded, including 97 obtained at the contaminated meadow. The community with high diversity (2.56) and low equitability (0.38) contained the most dominant xerothermophilous *Foucartia squamulata*, known as an indicator of limestone habitats in Slovakia.

Key words: Coleoptera, eco-stability, ecology, arsenic area

ÚVOD

V ostatnom období je aktuálne riešenie úloh pre poznanie stavu biodiverzity zát'azových území. Sú to hlavne opustené haldy po banskej činnosti, priemyselnom spracovaní rudy (MAJZLAN O., MAJZLAN, J. 2011). Do prírodného prostredia sa dostávajú vysoké koncentrácie prvkov (arzén, ortuť, antimón), ktoré prenikajú do spodných vôd, kumulujú sa v telách rastlín a živočích, prípadne sú ako úlety transportované vzduchom. Geochemické zloženie pôd na sledovanom území sledovali JURKOVIČ a kol. 2008, BOLANZ a kol. 2011 a JURKOVIČ a kol. 2011.

V roku 2012 sme uskutočnili pilotný prieskum epigeickej zložky chrobákov na vybraných plochách. Cieľom bolo získanie obrazu o štruktúre koleopterocenóz, poukázať na zmeny v štruktúre cenóz, vytypovať indikačné druhy pre posúdenie ekostabilizačného potenciálu zát'azených plôch.

Sledované územie

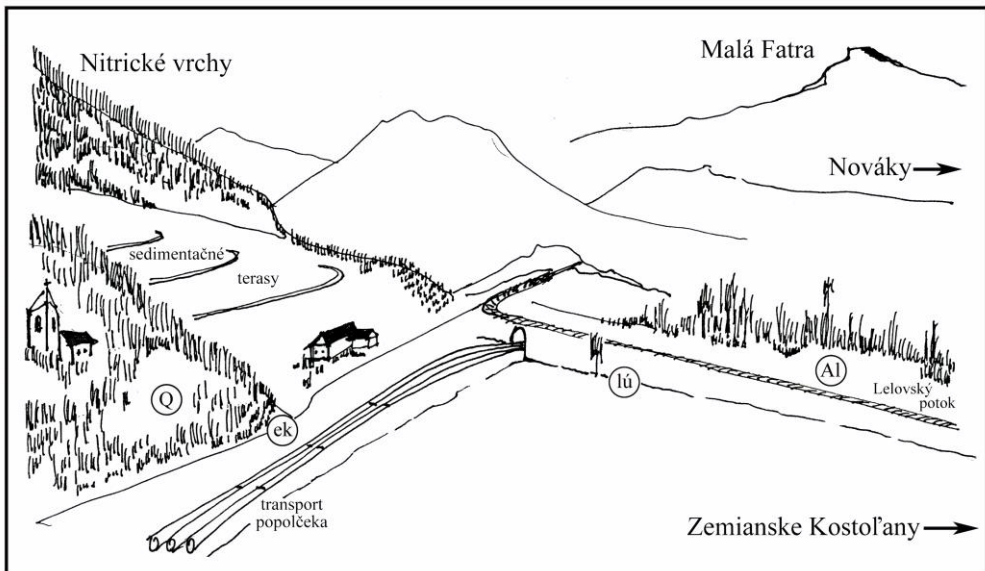
Sledované územie sa nachádza pri obci Zemianske Kostol'any na hornej Nitre. Jedná sa o východné výbežky Nitrických vrchov, ktoré sú súčasťou orografického celku Strážovské vrchy (skupina Rokoša). Nitrické vrchy sú malý výbežok vápencových kopcov medzi riekami Nitrica a Nitra. Najvyššia kóta je rezervácia Veľký vrch (616 m n.m.) nad obcou Malé Kršteňany. Veľký vrch je silne narušený dolomitovým lomom na východnej strane, na ľavobrežnej strane rieky Nitry. Na lokalite Veľký vrch sme uskutočnili faunistický prieskum chrobákov (CUNEV, MAJZLAN 1998).

Lokalizácie sledovaného územia je S 48°41'14,58", V 18°30'59,40" v nadmorskej výške 250 m.

Pôdne podložie na území je mimoriadne kontaminované arzénom. Je to dôsledok pretrhnutia hrádze odkaliska elektrárenských popolov v roku 1965, ktoré boli odplavené do rieky Nitry. Naplavený popol bol prekrytý zeminou. V súčasnosti sú pôdy a potok neustále kontaminované priesakom vody zo sedimentačných bazénov. Koncentrácie arzenu v pôde po následnej havárii sú v rozmedzí 127-1264 mg.kg⁻¹. Zvýšené sú aj koncentrácie ortuti 0,14-0,9 mg.kg⁻¹ (JURKOVIČ a kol. 2008). V prírodných podmienkach je koncentrácia arzenu v pôdach okolo 1,5-5 mg.kg⁻¹. Elektráreň v Zemianskych Kostol'anoch produkuje popol od roku 1953.

METODIKA A MATERIÁL

Pre stanovenie diverzity epigeických cenóz chrobákov sme na záťažovej ploche pri Zemianskych Kostol'anoch použili zemné pasce. Na sledovanej ploche sme vyčlenili 4 mikrohabitaty. Plocha Alnetum predstavuje lemové jelšové porasty Lelovského potoka. Potok odvádza časť podzemných vôd z sedimentačných nádrží, kde sa deponuje tekutý popolček z elektrárne do rieky Nitry. Plocha lúka je najviac zaťažená plocha, nakoľko je to zazemnená jama, ktorú vymlel vytekajúci popolček v roku 1965. Zvyšky popolčeka vychádzajú na povrch, ako sivá zemina. Tento popolček je možné identifikovať v kopcoch mravenísk nad úrovňou pôdy. Plocha ekotón je na styku nelesného mikrohabitatu lúky a lesa. Plocha les (Quercetum) sa nachádza na svahu pod opusteným kostolíkom v blízkosti sedimentačných nádrží (obr. 1). Na každej ploche sme založili líniu 5 zemných pascí. Konzervačnou tekutinou bol Fridex. Výber pascí bol každé dva týždne od 15.4. - 22.10.2012.



Obrázok 1. Schématický náčrt sledovaného územia s vyznačením študijných plôch (Al-Alnetum, lú-lúka, ek-ekotón, Q-Quercetum).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V roku 2012 sme zistili metódou zemných pascí na sledovaných plochách celkove 251 druhov chrobákov (tab. 1). Spoločné druhy sledovaných plôch sú: *Domene scabricollis*, *Trypocopris vernalis*, *Brachysomus echinatus* a *Otiorhynchus raucus*.

Plocha Alnetum

Epigeon pri Lelovskom potoku je charakterizovaný hygrofilnými druhmi chrobákov z rodu *Bembidion*, *Clivina*, *Helophorus*, *Lathrobium*, *Paederus*, *Brachygluta*, *Cybocephalus*, *Monotoma*, *Calvia*, *Agelastica*, *Galerucella*, *Plagioder*a, *Dorytomus*, *Lepyrus*. Dominantými druhmi v tento cenóze sú druhy: *Aleochara curtula* 9,2 % a *Ontholestes haroldi* 24,3 %. Brehy potoka sú často na jar erodované vodou a tak sa usadený popol dostáva na povrch a do vody potoka. Cenózy chrobákov vykazujú nízku hodnotu diverzity 2,43 a ekvibilitu 0,41 (tab. 2) čo svedčí o nízkej vyvážení druhov v cenóze.

Plocha lúka

Táto plocha predstavuje najviac zaťaženú plochu (JURKOVIČ a kol. 2008). Vrchná vrstva je sekundárna zemina, ktorou je prekrytý popolček splavený zo sedimentačných bazénov. Na ploche je bohatý zárasť druhu *Althaea* sp. Tento typ fytocenózy je ojedinelý v povodí rieky Nitra. Cenóza chrobákov je tvorená 97 druhmi, z ktorých dominujú: *Foucartia squamulata* 13,6 %, *Alophus triguttatus* 8,7 % a *Otiorhynchus raucus* 12,5 % z čeladi Curculionidae. Diverzita je najvyššia ale ekvibilita najmenšia. V cenóze chrobákov je pozoruhodný výskyt druhu *Foucartia squamulata* ako dominanta. Tento druh preferuje na Slovensku vápencové stráne, je typický kalcifil. Je hojný na takých xerotermoch ako je Devínska Kobyla pri Bratislave, masív Veľký vrch (CUNEV, MAJZLAN 1998) a Zoborská lesostep pri Nitre. Povodie horného toku rieky Nitry a príľahlé pôdy sú obohatené vápencom z prameniska spod Reváňa v Malej Fatre. Tento efekt pre výskyt kalcifilných druhov však inde na povodí hornej Nitry sme nezistili, čo môže vyvolávať otázku dominantného výskytu druhu *Foucartia squamulata* na zaťaženej ploche. Tento druh je typický geobiont, nelietajúci, ktorý na iných lokalitách nevykazuje tendenciu k dominantnosti. Okrem tohto kalcifila sme na ploche zistili aj ďalšie kalcifilné druhy *Trachyphloeus aristatus* a *Trachyphloeus aspertaus*. Tieto a iné druhy (*Otiorhynchus raucus*) boli zistené ako dominantné aj na halde z niklovej huty pri Sereďi (MAJZLAN, MAJZLAN 2011). Sú to druhy nosáčikov (Curculionidae), ktoré v sukcesii tvoria ekostabilizovaný potenciál pre revitalizáciu takýchto technohabitatov.

Plocha ekotón

Táto plocha reprezentuje prechod dubového lesa do nelesnej formácie. Celkove sme tu zistili 79 druhov, s vyšším indexom ekvibility 0,42. Výraznejší dominant bol len druh *Ptomaphagus sericatus* 6,5 %. Ostatné druhy dosahovali recedentné hodnoty dominancie (tab. 2). Viaceré druhy prenikajú do tejto plochy z lesa, menej z lúky.

Plocha les-Quercetum

Lesný komplex dubiny je na svahu nad nivou rieky Nitry. Na tejto ploche sme zistili 83 druhov, prevažne sylvikolných. Dominantným druhom je *Cephenium carpathicum* 7,5 %. Ku typickým sylvikolom patria druhy: *Acalles echinatus*, *Acalles hypocrita*, *Barypeithes mollicomus*, *Scolytus intricatus*, *Cis bidentatus*, *Tetrops praeusta*, *Dasycerus sulcatus*, *Philonthus decorus*, *Plectophloeus fischeri*, *Thanasimus formicarius*, *Leptophloeus alternans*, *Ephistemus globulus*, *Mycetaea subterranea*. Index diverzity a ekvitability sa nevymyká priemeru ostatných plôch.

Pre cenotickú analýzu stavu epigeickej fauny chrobákov som použil index diverzity a ekvitability. Jedným z jednoduchších indexov diverzity je Margalefov index druhovej rozmanitosti, diverzity $D=S-1/\log N$, kde S je počet druhov, N počet jedincov v spoločenstve.

Čím má spoločenstvo diverzitu vyššej hodnoty, tým je aj hodnota ekvitability väčšia. Tak možno posudzovať aj plochy, kde sme sledovali epigeickú pôdnu faunu.

Všetky sledované plochy vykazujú podobný index diverzity a ekvitability. Tieto indexy však nepoukazujú na kvalitatívne zloženie cenóz chrobákov. Metóda zemných pascí neposkytuje exaktné výsledky o štruktúre pôdnej fauny. Je vhodným ukazovateľom pre epigeické druhy chrobákov a to najmä z čeľadí Carabidae, Staphylinidae a Curculionidae.

Pre posúdenie hypogeickej zložky (geobiontov a geofilov) bude potrebné doplniť poznatky o kvantitatívnych hodnotách koleopteroceóz pomocou iných metodík. Preto tento príspevok prináša prvé a základné údaje o faune epigeických cenóz chrobákov na sledovaných plochách.

Prvé výsledky však priniesli obraz o cenóze epigeických chrobákov najmä na ploche lúka, na sedimentoch popolčeka. Tu sa reprodukovujú xerotermofilné druhy ako napríklad *Foucartia squamulata*, *Eusomus ovulum*, *Otiorhynchus rugosostriatus*. Na sledovanom území sme zistili aj nový druh pre koleopterofaunu Slovenska – *Orchestes calceatus*.

SÚHRN

V roku 2012 sme na 4 plochách lokality Zemianske Kostol'any sledovali štruktúru cenóz chrobákov. Použili sme metodiku zemných pascí na sledovanie najmä epigeickej zložky. Zamerali sme sa hlavne na plochu lúka, ktorá je kontaminovaná zvýšeným obsahom arzénu z popolčeka, ako odpadu spaľovania uhlia v blízkej elektrárni. Celkove sme na 4 plochách zistili 251 druhov chrobákov. Na ploche lúka sme zistili celkove 97 druhov chrobákov s najvyššou hodnotou diverzity (2,56), ale najnižšou hodnotou ekvitability 0,38. Na ploche dominoval xerotermofilný druh *Foucartia squamulata*.

Tabuľka 1. Systematický prehľad zistených druhov chrobákov na 4 stanovištiach lokality Zemianske Kostolány v roku 2012 s uvedením mesiaca/počtu jedincov.

Table 1. Systematic review of observed beetle species on 4 study areas at Zemianske Kostolány in the year 2012 with presentation of month /number of specimens.

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
Carabidae					
<i>Abax ovalis</i> (Duftschmid, 1812)					7/1
<i>Abax parallelepipedus</i> (Pill. et Mitt. 1783)					4/1
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)			7/2		
<i>Amara aulica</i> (Panzer, 1796)			9/1		
<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1812)	7/1		7/1		
<i>Aptinus bombardarda</i> (Illiger, 1800)					7/1
<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)	6/1,9/1				
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	8/1,9/2				
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823	4/2,5/1				
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)	9/2			9/3	
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)			9/2		
<i>Calathus melanocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	9/1		7/1		
<i>Carabus intricatus</i> Linnaeus, 1761				5/2	5/1, 7/4
<i>Carabus nemoralis</i> Müller, 1764	5/1			5/8	5/4
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	6/1,7/7		5/1,6/1		9/5
<i>Cicindela germanica</i> Linnaeus, 1758			7/2		
<i>Clivina collaris</i> (Herbst, 1784)	4/2,5/5				
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)			9/2		
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Duftschmid, 1812)			7/3	7/1	6/1
<i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1790)				7/1	
<i>Notiophilus rufipes</i> Curtis, 1829					4/7
<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)				7/1	
<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)			5/2		
<i>Platynus assimilis</i> (Paykull, 1790)	4/2				
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)			9/2	9/1	
<i>Pterostichus melanarius</i> (Illiger, 1798)	4/1,9/1				7/3,9/2
<i>Pterostichus strenuus</i> (Panzer, 1797)	9/1				
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)				8/1	
<i>Trechus nigrinus</i> Putzeys, 1846				5/2	6/1
Hydrophilidae					
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel, 1881	4/1				
<i>Helophorus nubilus</i> Fabricius, 1776				5/1	
Histeridae					
<i>Margarinotus terricola</i> (Germar, 1824)			6/2		
<i>Onthophilus affinis</i> Redtenbacher, 1849	5/1				
<i>Paromalus flavicornis</i> (Herbst, 1792)					7/1
Ptiliidae					
<i>Pteryx suturalis</i> (Heer, 1841)					4/1
<i>Ptilium caesum</i> Erichson, 1845	5/4				
Silphidae					
<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783	4/3,6/1		9/1	4/1	7/1
<i>Xylodrepa quadripunctata</i> (L. 1761)					5/1
Leiodidae					
<i>Agathidium nigripenne</i> (Fabricius, 1792)	9/1				4/1

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
<i>Catops nigrita</i> Erichson, 1837					
<i>Catops picipes</i> (Fabricius, 1792)					
<i>Colenis immunda</i> (Sturm, 1807)		7/1		7/5,8/2	7/1,9/11
<i>Colon dentipes</i> (Sahlberg, 1834)				6/1	
<i>Nargus brunneus</i> (Sturm, 1839)					4/2
<i>Ptomaphagus sericatus</i> (Chaudoir, 1845)				7/1,9/13	7/1,9/3
Scydmaenidae					
<i>Cephenium carpathicum</i> Saulcy, 1878		4/2			4/20
<i>Microscydms nanus</i> (Schaum, 1844)		4/1,6/2			5/1
<i>Neuraphes carinatus</i> (Mulsant, 1861)				9/1	
<i>Scydmaenus hellwigi</i> (Herbst, 1792)					6/1
<i>Stenichnus scutellaris</i> (Müll. et Kun. 1822)		5/3			9/1
Scaphidiidae					
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790		4/1			
<i>Scaphisoma agaricinum</i> (Linnaeus, 1758)		6/2			
Dasyceridae					
<i>Dasycerus sulcatus</i> Brongniart, 1800					6/1
Staphylinidae					
<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777)		5/5,6/20	5/12,6/7		
<i>Aleochara lata</i> Gravenhorst, 1802				7/1	
<i>Aleochara sparsa</i> Heer, 1839		4/2			
<i>Aleochara tristis</i> Gravenhorst, 1806		7/1,9/2	9/1	9/1	
<i>Domene scabricollis</i> (Erichson, 1840)		7/2		7/16	4/2
<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)		7/3,9/3	9/5	4/10,9/5	9/2
<i>Eusphalerum sorbi</i> (Gyllenhal, 1810)					4/2
<i>Gabrius femoralis</i> (Hochhuth, 1851)			5/1,6/4	5/5	
<i>Gabrius nigritulus</i> (Gravenhorst, 1802)			6/1	5/2	
<i>Gyrophypus fracticornis</i> (Müller, 1776)					
<i>Hesperus rufipennis</i> (Gravenhorst, 1802)				7/1	
<i>Heterothops dissimilis</i> (Grav. 1802)			5/1		6/2
<i>Heterothops niger</i> Kraatz, 1868		5/1		6/1	
<i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabricius, 1792)		5/5			
<i>Lathrobium quadratum</i> (Paykull, 1789)		6/2			
<i>Lordithon exoletus</i> (Erichson, 1839)				5/1	
<i>Onthelestes haroldi</i> (Eppelsheim, 1884)		7/65,9/1		7/5,9/8	7/21
<i>Othius lapidicola</i> Kiesenwetter, 1848			7/5		7/1
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)			7/1		8/2
<i>Oxytelus rugosus</i> (Fabricius, 1775)				8/1,9/1	
<i>Paederus balcanicus</i> Koch, 1938		5/2			
<i>Paederus fuscipes</i> Curtis, 1826			6/2	7/1	
<i>Philonthus carbonarius</i> (Grav., 1802)			6/5,7/1	7/2	
<i>Philonthus cognatus</i> Stephens, 1832		4/1			5/1,6/2
<i>Philonthus concinnus</i> (Gravenhorst, 1802)		7/1	7/1,9/2		
<i>Philonthus decorus</i> (Gravenhorst, 1802)					7/1,9/2
<i>Platydracus fulvipes</i> (Scopoli, 17		7/1			
<i>Platydracus chalconcephalus</i> (F. 1801)				7/1	
<i>Platydracus stercorarius</i> (Olivier, 1795)			9/2		
<i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)			7/4		
<i>Rugilus scutellatus</i> (Motschulsky, 1858)					4/2
<i>Scopaeus cognatus</i> Muls. et Rey, 1855					7/1

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
<i>Staphylinus brunnipes</i> (Fabricius, 1781)		5/1		5/1	
<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelms, 1798		9/4		7/2,9/4	
<i>Staphylinus olens</i> Müller, 1764				7/2	8/1
<i>Stenus boops</i> Ljungh, 1804			8/1		
<i>Stenus formicatus</i> Stephens, 1833			7/3		
<i>Stenus humilis</i> Erichson, 1839			6/2		
<i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775)			9/1		
<i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1794)			8/1		9/5
<i>Zyras colaris</i> (Olivier, 1795)			8/5,9/1		
<i>Zyras haworthi</i> (Stephens, 1832)			6/1		8/5
<i>Zyras humeralis</i> (Gravenhorst, 1802)				7/1	7/2
<i>Zyras similis</i> (Märkel, 1845)			7/12		
Pselaphidae					
<i>Brachygluta fossulata</i> (Reichenbach, 1813)	4/2				
<i>Bryaxis nigripennis</i> (Aubé, 1844)					4/1
<i>Claviger testaceus</i> (Preyßler, 1790)			5/1	5/1	
<i>Plectophloeus fischeri</i> (Aubé, 1833)					4/15
Eucinetidae					
<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)	7/1				
Lucanidae					
<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1758)					7/1,9/1
Geotrupidae					
<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	4/1,7/2	9/1		4/1,9/1	9/2
Scarabaeidae					
<i>Aphodius erraticus</i> (Linnaeus, 1758)				5/2,6/10	
<i>Aphodius luridus</i> (Fabricius, 1775)			7/2		
<i>Onthophagus verticicornis</i> (Laich. 1781)					5/1
<i>Phylloptertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)			7/2		
<i>Pleurophorus caesus</i> (Sturm, 1805)	4/2				
<i>Rhizotrogus aestivus</i> (Olivier, 1789)			5/1		
<i>Rhyssenus germanus</i> (Linnaeus, 1767)	5/1				
<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)				8/3	
<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)				6/1,7/1	
Byrrhidae					
<i>Byrrhus pustulatus</i> (Forster, 1771)	6/1	6/2			
<i>Curimopsis paleata</i> (Erichson, 1846)				5/2	
<i>Curimopsis setigera</i> (Illiger, 1798)					6/1
<i>Cytilus sericeus</i> (Forster, 1771)					9/1
<i>Pedilophorus auratus</i> (Duftschmid, 1825)					6/1
Buprestidae					
<i>Habroloma geranii</i> (Silferbeg, 1977)				6/1	
<i>Trachys minutus</i> (Linnaeus, 1758)	7/1				
Elateridae					
<i>Agriotes lineatus</i> (Linnaeus, 1767)			7/5		
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)	7/1		7/1	4/1	
<i>Athous vittatus</i> (Fabricius, 1792)					5/2
<i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785)			5/5		
<i>Prosternon tessellatum</i> (Linnaeus, 1758)			5/1		
Throscidae					
<i>Trixagus carinifrons</i> (Bonvouloir, 1859)	4/2				

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
<i>Trixagus dermestoides</i> (Linnaeus, 1766)					4/3
Lampyridae					
<i>Lamprohiza splendidula</i> (Linnaeus, 1767)			8/1	8/1	
Drilidae					
<i>Drilus concolor</i> Ahrens, 1812					5/2
Cantharidae					
<i>Malthinus flaveolus</i> (Herbst, 1786)			5/2		
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)	8/1			8/2,9/2	
Dermestidae					
<i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801	6/1,7/5	7/15			
<i>Dermestes undulatus</i> Brahm, 1790	7/2				
Anobiidae					
<i>Ptinomorphus regalis</i> (Duftschmid, 1825)					6/2
Ptinidae					
<i>Ptinus subpillosus</i> Sturm, 1837					7/2
<i>Ptinus sexpunctatus</i> Panzer, 1795			8/1		
Cleridae					
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)					5/2
Dasytidae					
<i>Danacaea marginata</i> (Küster, 1851)					4/1
<i>Dolichosoma lineare</i> (Rossi, 1792)				7/1	
Kateretidae					
<i>Heterhelus solani</i> (Heer, 1841)			4/2		
<i>Kateretes pedicularis</i> (Linnaeus, 1758)	8/1			7/2	
Nitidulidae					
<i>Epuraea laeviuscula</i> (Gyllenhal, 1827)	6/1				
<i>Epuraea oblonga</i> (Herbst, 1793)	5/2				
<i>Glischrochilus quadriguttatus</i> (Fabr. 1776)			5/1	5/2,6/4	
<i>Meligethes aeneus</i> (Fabricius, 1775)				5/4	
<i>Nitidula carnaria</i> (Schaller, 1783)	4/1				
<i>Pocadius ferrugineus</i> (Fabricius, 1775)				9/1	9/2
<i>Soronia grisea</i> (Linnaeus, 1758)			5/1	6/2	
<i>Thalycra fervida</i> (Olivier, 1790)					5/1
<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1825)	7/1,9/1			9/2	4/1,9/13
Cybocephalidae					
<i>Cybocephalus pulchellus</i> Erichson, 1845	4/1				
Rhizophagidae					
<i>Monotoma conicicollis</i> Aubé, 1837	7/2				
Cucujidae					
<i>Leptophloeus alternans</i> (Erichson, 1845)					5/1
Cryptophagidae					
<i>Atomaria gibbula</i> Erichson, 1846	4/1				
<i>Atomaria fuscata</i> (Schoenherr, 1808)			5/1		6/1
<i>Atomaria pusilla</i> (Paykull, 1798)					7/2
<i>Atomaria zetterstedti</i> (Zetterstedt, 1838)	4/1				
<i>Cryptophagus acutangulus</i> Gyllenhal, 1828			9/1	9/1	9/15
<i>Cryptophagus pallidus</i> Sturm, 1845					4/1
<i>Ephistemus globulus</i> (Paykull, 1798)	4/1				6/2
Erotylidae					
<i>Combocerus glaber</i> (Schaller, 1783)	4/1				

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
Endomychidae					
<i>Endomychus coccineus</i> (Linnaeus, 1758)					6/1
<i>Mycetaea subterranea</i> (Fabricius, 1801)					4/2
Coccinellidae					
<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1758)	7/1				
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758			7/3,9/1		
<i>Cynegetis impunctata</i> (Linnaeus, 1767)			8/2		
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Lin. 1758)				7/1	9/2
<i>Stethorus punctillum</i> Weise, 1891			8/1	9/2	
Corylophidae					
<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal, 1827)				7/1	4/2,7/9
Latridiidae					
<i>Cartodere constricta</i> (Gyllenhal, 1827)					9/1
<i>Corticaria elongata</i> (Gyllenhal, 1827)					7/2
<i>Enicmus fungicola</i> Thomson, 1910	9/1	9/1			
<i>Lathridius minutus</i> (Linnaeus, 1767)				7/3,9/5	
Colydiidae					
<i>Synchita mediolanensis</i> (Villa, 1833)				6/1	
Ciidae					
<i>Cis bidentatus</i> (Olivier, 1790)					5/1
<i>Ennearthron cornutum</i> (Gyllenhal, 1827)					6/2
Melandryidae					
<i>Osphya bipunctata</i> (Fabricius, 1775)				7/1	
Mordellidae					
<i>Mordellaria aurofasciata</i> (Comolli, 1837)			7/1		
<i>Mordellistena brevicauda</i> (Boheman, 1849)			8/1		
<i>Tomoxia bucephala</i> Costa, 1854				8/1	
Anthicidae					
<i>Formicomus pedestris</i> (Rossi, 1790)			8/2		
Lagriidae					
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)					7/1,9/1
Alleculidae					
<i>Gonodera luperus</i> (Herbst, 1783)				7/1	
Tenebrionidae					
<i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)	4/1				
<i>Stenomax aeneus</i> (Scopoli, 1763)				4/1	
Cerambycidae					
<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (DeG. 1775)			5/1		
<i>Anaglyptus mysticus</i> (Linnaeus, 1758)					5/1
<i>Clytus arietis</i> (Linnaeus, 1758)			6/1		
<i>Dorcadion aethiops</i> (Scopoli, 1763)			5/1		
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)			8/1		
<i>Rhagium mordax</i> (De Geer, 1775)			6/1	6/2	
<i>Stenostola ferrea</i> (Schrank, 1776)					6/2
<i>Tetrops praeusta</i> (Linnaeus, 1758)					6/1
Chrysomelidae					
<i>Agelastica alni</i> (Linnaeus, 1758)	4/1				
<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schrank, 1781)				8/1	
<i>Batophila rubi</i> (Paykull, 1790)			5/5,6/1		
<i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758			7/3		

Čeľad', druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
<i>Cassida nobilis</i> Linnaeus, 1758			7/1		
<i>Coptocephala unifasciata</i> (Scopoli, 1763)				6/4	
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)		5/1,9/2			
<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)				6/1	
<i>Cryptocephalus pusillus</i> Fabricius, 1777					7/1
<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)			8/2		
<i>Fastuolina fastuosa</i> (Scopoli, 1763)		6/2			
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)				7/1	
<i>Galerucella lineola</i> (Fabricius, 1781)		8/2		7/1	
<i>Hispa atra</i> Linnaeus, 1767			6/1		
<i>Chrysolina geminata</i> (Paykull, 1799)				9/1	
<i>Chrysolina polita</i> (Linnaeus, 1758)			5/1,6/1		
<i>Chrysolina sturmi</i> (Westhoff, 1882)				8/2	
<i>Longitarsus apicalis</i> (Beck, 1817)			7/1		
<i>Pachnephorus pilosus</i> (Rossi, 1790)			6/1		
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)		5/5		6/4	
<i>Plagioderia versicolora</i> (Laicharting, 1781)		6/1			
Apionidae					
<i>Apion nigrirtarse</i> Kirby, 1808			4/1,6/5		
<i>Apion rufirostre</i> (Fabricius, 1775)			5/2		
Curculionidae					
<i>Acalles echinatus</i> (Germar, 1824)				5/1	9/1
<i>Acalles hypocrita</i> Boheman, 1837					4/1
<i>Alophus triguttatus</i> (Fabricius, 1775)		4/1	4/12,7/20	9/3	
<i>Barynotus obscurus</i> (Fabricius, 1775)			4/2,7/4	9/2	
<i>Barypeithes mollicomus</i> (Ahrens, 1812)					7/7
<i>Bothynoderes punctiventris</i> (Germar, 1826)			7/1		
<i>Brachysomus echinatus</i> (Bonsdorff, 1758)		7/1	8/1	7/1	6/5
<i>Dorytomus ictor</i> (Herbst, 1795)		9/1			
<i>Eusomus ovulum</i> Germar, 1824)			5/5		
<i>Fourcatia squamulata</i> (Herbst, 1795)			5/10, 6/15,7/25		
<i>Hypera postica</i> (Gyllenhal, 1813)				6/1	
<i>Lepyryus palustris</i> (Scopoli, 1763)		4/1	4/10,7/1		
<i>Liophloeus lentus</i> Germar, 1824				6/1	
<i>Nedysus quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)		4/1	5/15		
<i>Orchestes calceatus</i> (Germar, 1821)		4/1			
<i>Otiorhynchus laevigatus</i> (Fabricius, 1792)			4/1,7/1		
<i>Otiorhynchus ligustici</i> (Linnaeus, 1758)			4/2		
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)			7/1,9/3	7/1,9/1	
<i>Otiorhynchus raucus</i> (Fabricius, 1777)		4/1,7/1	6/22,7/24	9/1	7/6,9/3
<i>Otiorhynchus rugosostriatus</i> (Goeze, 1877)				9/1	
<i>Phyllobius betulinus</i> Bech. Et Scharf. 1805					5/1
<i>Phyllobius argentatus</i> (Linnaeus, 1758)		4/1	5/2		
<i>Phyllobius oblongus</i> (Linnaeus, 1758)			6/2		
<i>Sciaphilus asperatus</i> (Bonsdorff, 1785)			4/1		
<i>Sitona humeralis</i> Stephens, 1831			5/5		
<i>Sitona inops</i> Gyllenhal, 1832			5/3		
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)			5/1		
<i>Stereocorynes truncorum</i> (Germar, 1824)		4/1			
<i>Stomodes gyrosicollis</i> (Boheman, 1843)					6/1

Čeľad, druh	plocha	Alnetum	Lúka	Ekotón	Quercetum
<i>Tanymecus palliatus</i> (Fabricius, 1787)				8/2	
<i>Trachyploeus aristatus</i> (Gyllenhal, 1827)			9/1		
<i>Trachyploeus asperatus</i> Boheman, 1843			9/1		
<i>Zacludus exiguus</i> (Olivier, 1807)		9/1	5/2		
Scolytidae					
<i>Taphrorychus bicolor</i> (Herbst, 1793)			6/2		
<i>Scolytus intricatus</i> (Ratzeburg, 1837)					6/2

Tabuľka 2. Počet druhov, jedincov chrobákov, hodnoty diverzity a ekvityability cenóz na sledovaných plochách lokality Zemianske Kostolany v roku 2012.

Table 2. Number of beetle species, specimens, values of diversity and equitability of coenosis on study areas at Zemianske Kostolany in the year 2012.

plocha	Počet sp.	Počet ex.	Diverzita	Ekvityabilita
Alnetum	80	272	2.43	0.41
Lúka	97	368	2.56	0.38
Ekotón	79	241	2.33	0.42
Quercetum	83	266	2.42	0.41

POĎAKOVANIE

Výskum bol podporený projektom VEGA č.1/1034/11 „Väzba kontaminantov na pevné fázy elektrárenských populov – geochemia, mineralógia, environmentálne dopady“ a grantom VEGA č. 1/0137/11: *Nové trendy digitálnej morfometrie v taxonómii a semiautomatickej identifikácii ekonomicky významných fytofágnych Thysanoptera.*

LITERATÚRA

- CUNEV, J., MAJZLAN, O. 1998. Ekosozologické vyhodnotenie fauny chrobákov (Coleoptera) PR Veľký vrch v katastri Malé Kršteňany. *Folia faunistica Slovaca* 3: 81-96.
- BOLANZ, R.M., MAJZLAN, J., JURKOVIČ, E., GOTTLICHER, J. 2012. Mineralogy, geochemistry, and arsenic speciation in coal combustion easte from Nováky. *Fuel* 94: 125-136.
- JURKOVIČ E., HILLER, E., VESELSKÁ, V. PEŤKOVÁ, K. 2011. Arsenic Concentrations in Soil Impacted by Dam Failure of Coal-Ash Pond in Zemianske Kostolany. *Bull Environ. Contam. Toxicol.* 86: 433-437.
- JURKOVIČ, E., VESELSKÁ, V., GUČKOVÁ, V., FRANKOVSKÁ, J. 2008. Geochemické zhodnotenie kontaminácie pôd arzénom v oblasti Zemianskych Kostolian. *Acta environ. Univ. Comen.* (Bratislava) 16(1): 47-55.
- MAJZLAN, O., MAJZLAN, J. 2011. Sociony chrobákov (Coleoptera) na halde lúženca z niklovej huti v Sereďi. *Naturae Tutela* 15(1): 27-37.