

ZMENA KRAJINNÝCH ŠTRUKTÚR OVPLYVŇUJE AJ ZMENU BIODIVERZITY CHROBÁKOV

THE CHANGE IN LANDSCAPE STRUCTURES ALSO IMPACTS A CHANGE IN BIODIVERSITY OF BEETLES (COLEOPTERA)

Oto MAJZLAN¹, Peter GAJDOŠ²

¹Katedra environmentálnej ekológie a manažmentu krajiny, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina B2,
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, e-mail: oto.majzlan@uniba.sk

²Ústav krajinnej ekológie SAV, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra
e-mail: p.gajdos@savba.sk

Abstract: *This contribution deals with the diversity of ground dwelling beetle communities (Coleoptera) of the vineyard landscape in the vicinity of Modra (southwestern Slovakia). During the one-year research 2018-2019, 443 species of beetles were recorded, including also typical indicator species of this region such as *Exomias formaneki* and *Drasterius bimaculatus*. The species *Ophonus ardosiacus*, which is a new species for the fauna of Slovakia, has also been recorded. The research results present data on the diversity of beetles on the three characteristic habitat types of the studied vineyard landscape (differently used vineyards, historical agricultural landscape structures representing stone walls and terraces and fragments of native oak forests on a stone ground) as well as information on how beetle communities were formed after the change of native forest habitats in historical times in man-made and managed habitats such as vineyards, stone mounds and walls, terraces.*

Key words: *Ground living beetles, Coleoptera, biodiversity, biotopes of vineyard landscape, Modra Town, southwestern Slovakia*

Úvod

Úpätie Malých Karpát nad mestom Modra reprezentuje typickú malokarpatskú vinohradnícku krajinu. Tu na lesných ostrovoch medzi vinohradmi sú zachované biocenózy, ktoré reprezentujú podhorské dubové lesy na svahoch Malých Karpát. Tieto enklávy sú „génovou bankou“ druhov, ktoré infiltrujú do okolitých biotopov umelo vytvorených človekom. Viaceré druhy sa adaptovali na nové podmienky, avšak druhy typicky sylvikolné a viazané na pôdne strátum (geobionty) nevyužili voľné niky a nezmenili charakter svojho potenciálu na reprodukciu. Preto je na mieste otázka nakoľko nové technocenózy prijali druhy z pôvodných biotopov, prípadne ponúkli pre zvyšky lesa aj svojich členov spoločenstiev. Podrobný výskum pôdnych nosáčikov v Malých Karpatoch urobili Holecová et al. (2005). Spoločenstvá chrobákov v južnej časti Malých Karpát spracovali Holecová et al. (2012). Výskum cenóz chrobákov vo

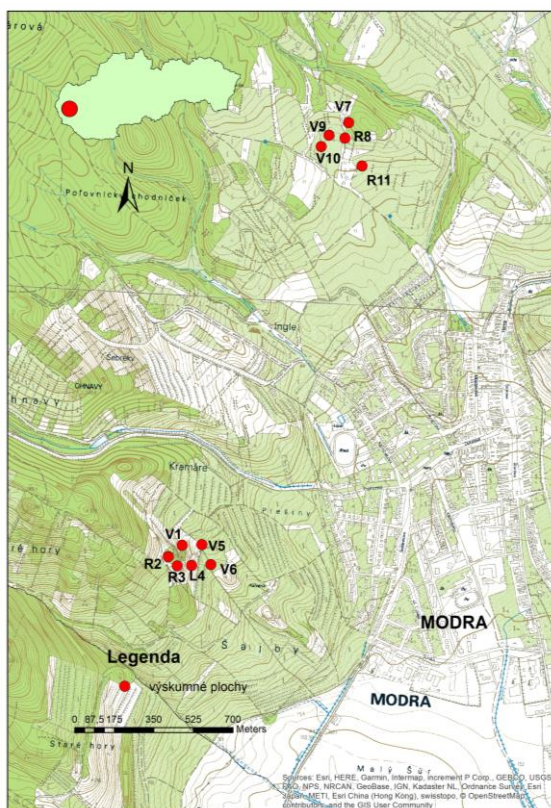
vinohradoch na svahoch Malých Karpát sme urobili nad obcou Sv. Jur pri Bratislave (Majzlan, 2010). V lesnom ekosystéme nad obcou Rača bol robený výskum funkcie cenóz chrobákov (Majzlan, 2014). Spoločenstvá pavúkov (Araneae) na študovaných plochách totožných s plochami výskumu tejto štúdie spracovali Purgat, & Gajdoš (2019). Cieľom prieskumu bolo získať informácie o diverzite chrobákov na troch typoch biotopov a ako sa formovali spoločenstvá chrobákov po zmene pôvodných lesných biotopov na človekom vytvorené biotopy, akými sú vinohrady a rúny.

Skúmané územie

Nad mestom Modra sme založili v roku 2018 študijné plochy v rôznych biotopoch: vinice, rúny (kamenné valy) a dubový lesík (obr. 1). Skupina plôch je v časti Kalvária (č. 1 – 6) a v časti Harmónia (č. 7 – 11). Charakteristika plôch je uvedená v tabuľke 1.

Pre kamenné múriky a valy tzv. vinohradnícke rúny (R) boli založené plochy č. 2, 3, 8, 11 (obr. 2). Pre vinohrady (V) v rôznom štádiu sukcesie od nových po staré až opustené sme vyčlenili plochy č. 1, 5, 6, 7, 9, 10 (obr. 3). V pôvodnom fragmente dubovom lesa bola založená plocha č. 4 (obr. 4).

Obr. 1: Schematické vyznačenie študijných plôch v okolí mesta Modra



Tab.1: Študijné plochy nad mestom Modra vo vinohradoch v časti Kalvária a Harmónia.
(V1,5, 6, 7, 9, 10 vinice, R2, 3, 8, 11 a L 4)

Číslo	Názov plochy	Súradnice N	Súradnice E	m n. m.	Vek
V1	Kalvária, vinohrad	48°19'48.4''	17° 17'28.5''	300	70 r.
R2	Kalvária zarastená terasa	48°19'48.4''	17° 17'28.5''	300	.
R3	Kalvária, rúna s múrikom pri vinohradníckom domčeku	48°19'48.4''	17° 17'28.5''	300	
L4	Kalvária, val v dubovom lese	48°19'48.4''	17° 17'28.5''	305	
V5	Kalvária, nová vinica	48°19'50.3''	17° 17'33.5''	239	3 r.
V6	Kalvária opustená vinica	48°19'47.3''	17° 17'36.1''	229	15 r.
V7	Harmónia, bývalá vinica	48°20' 50.3''	17° 18'01.4''	289	20 r.
R8	Harmónia kamenná rúna	48°20'52.6''	17° 18'01.9''	290	
V9	Harmónia oraný vinohrad	48°20'49.8''	17° 18'00.6''	272	60 r.
V10	Harmónia opustený vinohrad	48°20'47.8''	17° 17'57.1''	264	20 r.
R11	Harmónia zatrávnená rúna	48°20'44.9''	17° 18'04.3''	251	20 r.

Obr. 2: Kamenný múrik s kamennou rúnou na ploche č. 3 tesne pod dubovým lesíkom
(foto: O. Majzlan, 26. 4. 2018)



Obr. 3: Nový vinohrad na ploche č. 5 (foto: O. Majzlan, 26. 4. 2018)



Obr. 4: Dubový lesík na ploche č. 4 (foto: O. Majzlan, 11. 10. 2018)



Metodika a materiál

Na 11 plochách sme založili zemné pasce 12. 3. 2018 v počte 3 ks na jednu plochu. Ako pasce boli použité plastové pol litrové poháre o priemere 9 cm. Výber bol robený v pravidelných mesačných intervaloch od apríla 2018 do marca 2019. Zo študijného materiálu sú spracované chrobáky a pavúky (Purgat & Gajdoš, 2019). Na porovnanie biotopov sme použili výpočet dominancie ($D = n_i/N * 100 \%$), kde n_i = počet jedincov druhu i , N = celkový počet jedincov hodnoteného biotopy. Pre hodnotenie dominancie sme použili triedy dominancie podľa Tischlera (1949) a to: Eudominant >10 %; Dominant 5-10 %; Subdominant 2-5 %; Recedent 1-2 %; Subrecedent < 1 %. V programe Past ver. 3.25 (Hammer, 2019) sme vypočítali hodnotu Shannonovho indexu entropie ($H' = n_i/N * \ln(n_i/N)$), ktorá je závislá na druhovej bohatosti hodnoteného spoločenstva, tak aj na pomernom zastúpení jedincov druhov. Na porovnanie druhovej podobnosti porovnávaných typov biotopov bol použitý index identity - Sørensenov index (Sö). Nomenklatúra vedeckých mien chrobákov je podľa práce Zahradník (2017). Determinácie chrobákov sme spracovali podľa súborného diela Freude et al. (1976 – 1983).

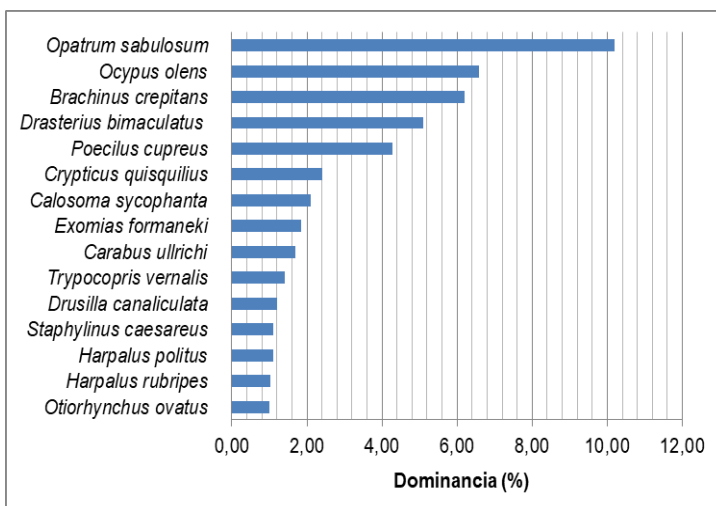
Výsledky

Celkove sme na 11 študijných plochách metódou zemných pascí zistili 443 druhov (tab. 2) a najpočetnejšie zastúpené boli druhy *Opatrum sabulosum*, *Ocypus olens*, *Drasterius bimaculatus* a *Crypticus quisquilius* (tab. 2, obr. 5).

Dominancia

Na základe zistených údajov o cenózach chrobákov sme vypočítali dominanciu vybraných druhov chrobákov. Eudominantný druh bol *Opatrum sabulosum* (obr. 5). Dominantné boli dva druhy *Ocypus olens* a *Brachinus crepitans*.

Obr. 5: Grafické znázornenie dominancie niektorých druhov chrobákov



Tab. 2: Prehľad zistených druhov chrobákov (Coleoptera) na troch biotopoch s uvedením počtu jedincov (plocha č.1, 5, 6, 7, 9, 10 - vinice, 2, 3, 8, 11 - rúny, 4 - les)

Čeľad'/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
Carabidae				
<i>Acupalpus exiguus</i> Dejean, 1829		1	2	
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)		1	2	4
<i>Amara curta</i> Dejean, 1828			7	
<i>Amara erratica</i> (Duftschmid, 1812)		2	3	1
<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)		11	4	
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)		22	4	
<i>Amara saphyrea</i> Dejean, 1828		2	1	
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)			2	
<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)			2	
<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815		1	4	
<i>Badister sodalis</i> (Duftschmid, 1812)			1	1
<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)		1		
<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)		6	2	
<i>Bradycellus verbasci</i> (Duftschmid, 1812)			1	
<i>Brachinus crepitans</i> (Linnaeus, 1758)		127	100	
<i>Brachinus explodens</i> Duftschmid, 1812			1	
<i>Calathus erratus</i> (Sahlberg, 1827)				1
<i>Calathus fuscipes</i> (Goeze, 1777)			2	
<i>Callistus lunatus</i> (Fabricius, 1775)		8	1	
<i>Calosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)			1	2
<i>Calosoma sycophanta</i> (Linnaeus, 1758)			11	65
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798		2		
<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775		7	8	10
<i>Carabus coriaceus</i> Linnaeus, 1758		1	3	
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758				4
<i>Carabus intricatus</i> Linnaeus, 1761		1	18	4
<i>Carabus nemoralis</i> Müller, 1764		1	2	2
<i>Carabus ullrichii</i> Germar, 1824		46	1	15
<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)			2	1
<i>Drypta dentata</i> (Rossi, 1790)		1		2
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)		1	2	
<i>Harpalus albanicus</i> Reitter, 1900		1	7	
<i>Harpalus honestus</i> (Duftschmid, 1812)		8		1
<i>Harpalus politus</i> Dejean, 1829		36	4	
<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)		20	18	
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)		17	9	3
<i>Lebia cyanocephala</i> (Linnaeus, 1758)		1	2	
<i>Lebia humeralis</i> Dejean, 1825			1	

Čelad' / druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)		1	1	
<i>Leistus ferrugineus</i> (Duftschmid, 1812)		5	1	
<i>Leistus rufomarginatus</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Licinus depressus</i> (Paykull, 1790)			1	
<i>Masoreus watterhallii</i> (Gyllenhal, 1813)				1
<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)		10	10	
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)		8		
<i>Ophonus ardosiacus</i> (Lutschnik, 1922)		1		
<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius, 1775)		5		
<i>Ophonus rupicola</i> (Sturm, 1818)		5		
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)		5	1	
<i>Panagaeus bipustulatus</i> (Fabricius, 1775)		1	2	
<i>Panagaeus cruxmajor</i> (Linnaeus, 1758)		12	7	
<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)		1	2	
<i>Philorhizus notatus</i> (Stephens, 1827)		3	1	
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)		140	17	
<i>Pseudophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)		2	2	
<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)				1
<i>Pterostichus nigrita</i> (Paykull, 1790)			7	2
<i>Pterostichus ovoideus</i> (Sturm, 1824)		25		
<i>Pterostichus vernalis</i> (Panzer, 1796)		1	1	
<i>Stomis pumicatus</i> (Panzer, 1796)		5	2	
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)		2	6	
<i>Trechus austriacus</i> Dejean, 1831			15	
<i>Trichotichnus laevicollis</i> (Duftschmid, 1812)			2	1
Hydrophilidae				
<i>Helophorus nubilus</i> Fabricius, 1776		4	1	1
Histeridae				
<i>Atholus corvinus</i> (Germar, 1817)		2		
<i>Hister quadrimaculatus</i> Linnaeus, 1758		1	1	
<i>Margarinotus ruficornis</i> (Grimm, 1852)		3	1	
<i>Paromalus flavicornis</i> (Herbst, 1792)		3		2
Agyrtidae				
<i>Agyrtes bicolor</i> Lap. Castelnau, 1840			12	
Silphidae				
<i>Aclypea opaca</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Necrophorus fossor</i> Erichson, 1837		4		
<i>Necrophorus humator</i> Olivier, 1790			2	
<i>Necrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758)		1		2
<i>Silpha carinata</i> Herbst, 1783		1	3	

Čeľad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
Leioididae				
<i>Agathidium discoideum</i> Erichson, 1845		2	4	
<i>Agathidium haemorrhoum</i> Erichson, 1845			1	
<i>Agathidium mandibulare</i> Sturm, 1807		1	1	
<i>Agathidium nigripenne</i> (Fabricius, 1792)		1		
<i>Anisotoma humeralis</i> (Fabricius, 1792)				2
<i>Catops fuscus</i> (Panzer, 1794)		5	2	
<i>Catops grandicolis</i> Erichson, 1837		10		
<i>Catops picipes</i> (Fabricius, 1792)		5	3	
<i>Colenis immunda</i> (Sturm, 1807)		2		
<i>Colon murinum</i> Kraatz, 1850		1	3	
<i>Hydnobius punctatus</i> (Sturm, 1807)				1
<i>Choleva oblonga</i> Latreille, 1807			1	
<i>Choleva paskoviensis</i> Reitter, 1913			2	2
<i>Choleva spinipennis</i> Reitter, 1890				3
<i>Leiodes brunnea</i> (Sturm, 1807)		2		
<i>Leiodes dubia</i> (Kugelan, 1794)			2	
<i>Leiodes flavescens</i> (Schmidt, 1841)			3	2
<i>Leiodes hybrida</i> (Erichson, 1845)		1		
<i>Leiodes pallens</i> (Sturm, 1807)		2		2
<i>Leiodes polita</i> (Marsham, 1802)			17	
<i>Leiodes rugosa</i> Stephens, 1829			2	
<i>Liodropia serricornis</i> (Gyllenhal, 1813)		1		
<i>Nargus anisotomoides</i> (Spence, 1815)		5	3	16
<i>Nargus brunneus</i> (Sturm, 1839)		3	29	1
<i>Ptomaphagus sericatus</i> (Chaudoir, 1845)		5	5	1
<i>Ptomaphagus variicornis</i> (Rosenhauer, 1847)			2	
<i>Triarthron maerkeli</i> Maerkel, 1840			1	
Scaphidiidae				
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790				1
Staphylinidae				
<i>Aleochara binotata</i> Kraatz, 1856		1		2
<i>Aleochara bipustulata</i> (Linnaeus, 1761)		1		
<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777)		1	13	
<i>Aleochara lata</i> Gravenhorst, 1802			1	5
<i>Aleochara sparsa</i> Heer, 1839				2
<i>Amischa analis</i> (Gravenhorst, 1802)		3	4	
<i>Astenus pulchellus</i> (Heer, 1839)			3	
<i>Astrapaeus ulmi</i> (Rossi, 1790)		1	3	
<i>Bolitobius castaneus</i> (Stephens, 1832)		1	3	
<i>Bolitochara bella</i> Märkel, 1845			2	2
<i>Bryoporus rufus</i> (Erichson, 1839)			20	

Čel'ad' / druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Cilea exilis</i> (Boheman, 1848)				2
<i>Cypha longicornis</i> (Paykull, 1800)		1		
<i>Dinothenarus fossor</i> (Scopoli, 1771)			1	
<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)		18	26	
<i>Euaesthetus bipunctatus</i> (Ljungh, 1804)		2		
<i>Heterothops niger</i> Kraatz, 1808			2	
<i>Ilyobates nigricollis</i> (Paykull, 1800)				2
<i>Lesteva pubescens</i> Mannerheim, 1831			3	
<i>Leucoparyphus silphoides</i> (Linnaeus, 1767)		1		
<i>Lomechusa emarginata</i> (Paykull, 1789)			4	2
<i>Lordithon exoletus</i> (Erichson, 1839)			1	3
<i>Lordithon lunulatus</i> (Linnaeus, 1761)		2		1
<i>Lordithon thoracicus</i> (Fabricius, 1776)		4		
<i>Megarthus nitidulus</i> Kraatz, 1858		3		
<i>Mycetoporus lepidus</i> (Gravenhorst, 1802)		5	2	
<i>Mycetoporus nigricollis</i> Stephens, 1835		2	4	
<i>Ocypus brunnipes</i> Fabricius, 1781		2	1	
<i>Ocypus erythropterus</i> Linnaeus, 1758		1		2
<i>Ocypus melanarius</i> Heer, 1906		3	18	5
<i>Ocypus mus</i> Brullé, 1832		3	9	1
<i>Ocypus nero semialatus</i> J.Müller, 1904		5	17	5
<i>Ocypus olens</i> O.F.Müller, 1764		128	77	37
<i>Ocypus picipennis</i> Fabricius, 1792		7	6	
<i>Oligota granaria</i> Erichson, 1837			4	
<i>Oxypoda procerula</i> Mannerheim, 1830		2		
<i>Oxyporus rufus</i> (Linnaeus, 1758)				1
<i>Paederus balcanicus</i> Koch, 1938		1		
<i>Philonthus atratus</i> (Gravenhorst, 1802)			1	
<i>Philonthus micans</i> (Gravenhorst, 1802)		3	1	
<i>Platydracus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)		2	2	
<i>Platydracus chalconcephalus</i> (Fabricius, 1801)		15		
<i>Platydracus stercorarius</i> (Olivier, 1795)		1		2
<i>Quedius boops</i> (Gravenhorst, 1802)			2	
<i>Quedius cinctus</i> (Paykull, 1790)				1
<i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)			1	1
<i>Quedius fumatus</i> (Stephens, 1833)			1	2
<i>Quedius lateralis</i> (Gravenhorst, 1802)		2		
<i>Quedius limbatus</i> Heer, 1839		1	1	
<i>Quedius mesomelinus</i> (Marsham, 1802)			1	
<i>Rugilus geniculatus</i> (Erichson, 1839)		1		4
<i>Sepedophilus nigripennis</i> (Stephens, 1832)			1	
<i>Sepedophilus pedicularius</i> (Grav. 1802)		4	3	

Čel'ad' / druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798		36	2	
<i>Stenus glacialis</i> Heer, 1839			1	
<i>Stenus carbonarius</i> Gyllenhal, 1827			1	
<i>Stenus clavicornis</i> (Scopoli, 1763)			1	
<i>Tachinus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)			2	
<i>Tachyporus abdominalis</i> (Fabricius, 1781)		14	1	5
<i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775)			3	1
<i>Tachyporus pusillus</i> Gravenhorst, 1806		12	10	
<i>Tachysida gracilis</i> (Erichson, 1837)			2	
<i>Xantholinus roubali</i> Coiffait, 1956		1		
<i>Xantholinus tricolor</i> (Fabricius, 1787)		2	1	
<i>Zyras collaris</i> (Olivier, 1795)			3	
<i>Zyras haworthi</i> (Stephens, 1832)		2		1
Pselaphidae				
<i>Bryaxis nigripennis</i> (Aubé, 1844)		1	1	
Eucinetidae				
<i>Eucinetus haemorrhoidalis</i> (Germar, 1818)		1	1	
Lucanidae				
<i>Dorcus parallelipipedus</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)				1*
Trogidae				
<i>Trox scaber</i> (Linnaeus, 1767)		18	1	
Geotrupidae				
<i>Trypocopris vernalis</i> (Linnaeus, 1758)		20	26	4
Scarabaeidae				
<i>Amphimallon assimile</i> (Herbst, 1790)			1	
<i>Aphodius consputus</i> Creutzer, 1799			1	
<i>Aphodius corvinus</i> Erichson, 1848				2
<i>Aphodius distinctus</i> (O.F.Müller, 1776)			2	
<i>Aphodius fasciatus</i> (Olivier, 1789)				2
<i>Aphodius ictericus</i> (Laicharting, 1781)		1		
<i>Aphodius luridus</i> (Fabricius, 1775)			1	
<i>Aphodius niger</i> (Panzer, 1797)			2	1
<i>Aphodius prodromus</i> (Brahm, 1790)			2	
<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758)		12	12	1
<i>Onthophagus nuchicornis</i> (Linnaeus, 1758)			2	
<i>Onthophagus ovatus</i> (Linnaeus, 1767)			1	1
<i>Oxyomus sylvestris</i> (Scopoli, 1763)		1		
<i>Pleurophorus caesus</i> (Creutzer, 1796)			2	1
<i>Oryctes nasicornis</i> (Linnaeus, 1758)		1		
<i>Rhyssalus germanus</i> (Linnaeus, 1767)		10		
<i>Valgus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)		3	3	

Čeľad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
Byrrhidae				
<i>Byrrhus pustulatus</i> (Forster, 1771)				2
<i>Curimus erichsoni</i> Reitter, 1881			2	
<i>Pedilophorus auratus</i> (Duftschmid, 1825)		1		
<i>Simplocaria semistriata</i> (Fabricius, 1794)		1	1	
Elateridae				
<i>Adrastus lacertosus</i> Erichson, 1841		1	1	
<i>Agriotes acuminatus</i> (Stephens, 1830)		1	8	
<i>Agriotes lineatus</i> (Linnaeus, 1767)		5		
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)			2	
<i>Anostirus castaneus</i> Linnaeus, 1758				1
<i>Athous bicolor</i> (Goeze, 1777)			1	1
<i>Athous vittatus</i> (Fabricius, 1792)			2	
<i>Cidnopus pilosus</i> (Leske, 1785)		2		
<i>Drasterius bimaculatus</i> (Rossi, 1790)		117	66	4
<i>Melanotus brunnipes</i> (Germar, 1824)		5	1	2
<i>Melanotus castanipes</i> (Paykull, 1800)		2	1	3
<i>Pheletes aeneoniger</i> (De Geer, 1774)		1		
<i>Prosternon tessellatum</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Quasimus minutissimus</i> (Germar, 1817)			2	
<i>Selatosomus aeneus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	1
<i>Synaptus filiformis</i> (Fabricius, 1781)			1	1
Throscidae				
<i>Trixagus dermestoides</i> (Linnaeus, 1766)			4	
<i>Trixagus elateroides</i> (Heer, 1841)		1		2
Eucnemidae				
<i>Melasis buprestoides</i> (Linnaeus, 1761)		2	4	
Cantharidae				
<i>Cantharis nigricans</i> (O.F.Müller, 1776)		3	9	
<i>Cantharis quadripunctata</i> (O.F.Müller, 1776)		2		1
<i>Cantharis rustica</i> Fallén, 1807		2		
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)		1	3	
<i>Rhagonycha lignosa</i> (O.F.Müller, 1764)			15	
<i>Rhagonycha testacea</i> (Linnaeus, 1758)				2
Dermestidae				
<i>Dermestes frischii</i> Kugelann, 1792		2		
<i>Dermestes fuliginosus</i> Rossi, 1792		1		
<i>Dermestes undulatus</i> Brahm, 1790				1
Anobiidae				
<i>Caenocara affinis</i> (Sturm, 1837)			2	
<i>Dorcatoma flavicornis</i> (Fabricius, 1792)			1	
<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792)			2	1

Čel'ad'/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Ptinus calcaratus</i> Kiesenwetter, 1877			2	
<i>Ptinus clavipes</i> Panzer, 1792				2
<i>Ptinus dubius</i> Sturm, 1795		1	3	
<i>Ptinus raptor</i> Sturm, 1837				4
<i>Ptinus rufipes</i> Olivier, 1790			5	
<i>Ptinus sexpunctatus</i> Panzer, 1795				14
<i>Ptinus schlerethi</i> Reitter, 1884		2		1
<i>Ptinus subpilosus</i> Sturm, 1837			2	1
<i>Ptinus variegatus</i> Rossi, 1794		1	7	8
<i>Xestobium plumbeum</i> (Illiger, 1804)		8		
Dasytidae				
<i>Aplocnemus nigricornis</i> (Fabricius, 1792)				2
<i>Danacaea marginata</i> (Küster, 1851)			8	1
<i>Danacaea nigratarsis</i> (Küster, 1850)		5	8	
Nitidulidae				
<i>Boraginogethes rosenhaueri</i> (Reitter, 1871)				1
<i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
<i>Glischrochilus hortensis</i> (Fourcroy, 1775)			1	
<i>Meligethes atratus</i> (Olivier, 1790)		1		
<i>Stelidota geminata</i> (Say, 1823)		1	2	2
<i>Urophorus rubripennis</i> (Heer, 1841)			1	
Cryptophagidae				
<i>Antherophagus silaceus</i> (Herbst, 1792)			2	
<i>Atomaria atra</i> (Herbst, 1793)		1		1
<i>Atomaria atricapilla</i> Stephens, 1830			10	
<i>Atomaria bella</i> Reitter, 1875		8		
<i>Atomaria gravidula</i> Erichson, 1846			5	4
<i>Atomaria linearis</i> Stephens, 1830			1	
<i>Atomaria procerula</i> Erichson, 1840			2	1
<i>Atomaria pusilla</i> (Paykull, 1798)		2	2	
<i>Atomaria slavonica</i> Johnson, 1971			6	
<i>Cryptophagus affinis</i> Sturm, 1845		1	12	8
<i>Cryptophagus cellaris</i> (Scopoli, 1763)			1	2
<i>Cryptophagus badius</i> Sturm, 1845		7	2	6
<i>Cryptophagus distinguendus</i> Sturm, 1845			1	3
<i>Cryptophagus micaceus</i> Rey, 1889			20	
<i>Cryptophagus montanus</i> Brisout, 1863				4
<i>Cryptophagus punctipennis</i> Brisout, 1863				2
<i>Cryptophagus reflexus</i> Rey, 1889				1
<i>Cryptophagus saginatus</i> Sturm, 1845		6	15	

Čeľad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
Phalacridae				
<i>Olibrus baudeuri</i> Flach, 1888			1	
<i>Phalacrus brisouti</i> Rye, 1872		1	1	
<i>Stilbus oblongus</i> (Erichson, 1845)			2	2
Rhizophagidae				
<i>Rhizophagus dispar</i> (Paykull, 1800)		1		
Erotylidae				
<i>Combocerus glaber</i> (Schaller, 1783)			1	
<i>Triplax scutellaris</i> Charpentier, 1825				2
Endomychidae				
<i>Lycoperdina bovistae</i> (Fabricius, 1792)		1		
<i>Sphaerosoma pilosum</i> (Panzer, 1793)			1	
Coccinellidae				
<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)		1		
<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1767)			1	
<i>Coccinella quinquepunctata</i> Linnaeus, 1758				1
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758		26	7	1
<i>Coccinula quatuordecimpustulata</i> (Linnaeus, 1758)			2	
<i>Cynegetis impunctata</i> (Linnaeus, 1767)		1	2	
<i>Exochomus nigromaculatus</i> (Goeze, 1777)		1		2
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)		13	15	
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)		6	2	
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)		2	4	
<i>Nephus redtenbacheri</i> Mulsant, 1846		2	1	
<i>Platynaspis luteorubra</i> (Goeze, 1777)			2	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)		5		
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)		2	3	
<i>Rhyzobius litura</i> (Fabricius, 1787)		2	1	
<i>Scymnus apetzi</i> Mulsant, 1846		1	1	
<i>Scymnus bipunctatus</i> Kugelann, 1794		3	2	1
<i>Scymnus frontalis</i> (Fabricius, 1787)			1	
<i>Scymnus horioni</i> Fürsch, 1965		1		
<i>Scymnus interruptus</i> (Goeze, 1777)			2	
<i>Scymnus mimulus</i> Capra et Fürsch, 1967		3		
<i>Scymnus nigrinus</i> Kugelann, 1794		1	2	
<i>Scymnus quadrimaculatus</i> (Herbst, 1783)		3	4	
<i>Scymnus rubromaculatus</i> (Goeze, 1777)		8	6	
<i>Scymnus suturalis</i> Thunberg, 1795				1
<i>Sospita vigintiguttata</i> (Linnaeus, 1758)			2	
<i>Stethorus punctillum</i> Weise, 1891			7	
<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunctata</i> (L. 1758)		1		
<i>Tythaspis sedecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)		2		2

Čel'ad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)			1	
Corylophidae				
<i>Clypastraea reitteri</i> Bowstead, 1999		1		2
<i>Corylophus cassioides</i> (Marsham, 1802)			1	2
<i>Sericoderus lateralis</i> (Gyllenhal, 1827)			2	
Latridiidae				
<i>Aridius nodifer</i> (Westwood, 1839)		1	1	2
<i>Dienerella clathrata</i> (Mannerheim, 1844)			2	
<i>Enicmus rugosus</i> (Herbst, 1793)		5	2	
<i>Enicmus testaceus</i> (Stephens, 1830)		1		
<i>Stephostethus rugicollis</i> (Olivier, 1790)		2	4	
Zopheridae				
<i>Colobicus hirtus</i> (Rossi, 1790)			1	
Mycetophagidae				
<i>Litargus connexus</i> (Fourcroy, 1785)				1
<i>Mycetophagus decempunctatus</i> Fabricius, 1801			2	
Ciidae				
<i>Cis boleti</i> (Scopoli, 1763)				2
<i>Cis dentatus</i> Mellié, 1848			2	
<i>Cis glabratus</i> Mellié, 1848		1	3	
<i>Rhopalodontus novorossicus</i> Reitter, 1902				3
<i>Sulcacis affinis</i> (Gyllenhal, 1827)				2
Mordellidae				
<i>Mordellistena brevicauda</i> (Boheman, 1849)			2	
<i>Mordellistena pseudonana</i> Ermisch, 1956				1
<i>Tomoxia bucephala</i> Costa, 1854		4		
<i>Variimorda villosa</i> (Schrank, 1781)		1		
Anthicidae				
<i>Anthicus antherinus</i> (Linnaeus, 1761)		1	1	2
<i>Anthicus bifasciatus</i> (Rossi, 1794)		17	4	
<i>Anthicus bimaculatus</i> (Illiger, 1792)		1	12	
<i>Athelephila pedestris</i> (Rossi, 1790)		18		
<i>Hirticomus hispidus</i> (Rossi, 1792)		2		1
<i>Notoxus monoceros</i> (Linnaeus, 1761)			1	
<i>Omonadus floralis</i> (Linnaeus, 1758)				5
Aderidae				
<i>Aderus populneus</i> (Creutzer, 1796)			1	1
Scraptidae				
<i>Anaspis flava</i> (Linnaeus, 1758)			2	1
<i>Anaspis ruficollis</i> (Fabricius, 1792)		1		
<i>Cyrtanspis phalerata</i> (Germar, 1831)			2	2

Čeľad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
Salpingidae				
<i>Lissodema denticolle</i> (Gyllenhal, 1813)			1	
<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)				2
Lagriidae				
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)				1
Alleculidae				
<i>Hymenalia rufipes</i> (Fabricius, 1792)		2		
<i>Mycetochara pygmaea</i> Redtenbacher, 1874				1
<i>Podonta nigrita</i> (Fabricius, 1794)				1
<i>Pseudocistela ceramboides</i> (Linnaeus, 1758)				1
Tenebrionidae				
<i>Crypticus quisquilius</i> (Linnaeus, 1761)		26	58	14
<i>Myrmexichenus vaporariorum</i> Guér.-Ménév. 1843				1
<i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus, 1761)		135	233	6
<i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)				1
<i>Stenomax aeneus</i> (Scopoli, 1763)		1		1
<i>Stenomax dermestoides</i> (Illiger, 1798)				2
Cerambycidae				
<i>Calamobius filum</i> (Rossi, 1790)			1	
<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank, 1781)			1	2
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)			1	1
<i>Stenurela melanura</i> (Linnaeus, 1758)				1
<i>Strangalia attenuata</i> (Linnaeus, 1758)		1		
Chrysomelidae				
<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)		1		
<i>Aphthona cyparissiae</i> (Koch, 1803)			1	
<i>Aphthona ovata</i> Foudras, 1859				2
<i>Aphthona pallida</i> (Bach, 1856)		3		
<i>Batophila rubi</i> (Paykull, 1790)			3	
<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Galeruca rufa</i> (Germar, 1824)				1
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)		5		
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)		11	3	
<i>Chaetocnema chlorophana</i> (Duftschmid, 1825)				2
<i>Chrysolina cuprina</i> (Duftschmid, 1825)			2	
<i>Chrysolina kuesteri</i> (Helliesen, 1912)			1	
<i>Chrysolina limbata</i> (Fabricius, 1775)				1
<i>Chrysolina oricalcia</i> (O.F.Müller, 1776)		8		
<i>Longitarsus apicalis</i> (Beck, 1817)		1		2
<i>Longitarsus echii</i> (Koch, 1803)		1		
<i>Longitarsus linnaei</i> (Duftschmid, 1825)				2
<i>Longitarsus minimus</i> Kutschera, 1864		2		

Čel'ad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Longitarsus niger</i> (Koch, 1803)		3	3	
<i>Longitarsus pallidicornis</i> Kutschera, 1863			1	
<i>Mantura chrysanthemi</i> (Koch, 1803)			2	
<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)		2		
<i>Phyllotreta atra</i> (Fabricius, 1775)			2	
<i>Phyllotreta exclamationis</i> (Thunberg, 1784)			1	
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)		6		
<i>Phyllotreta nigripes</i> (Fabricius, 1775)		1	1	4
<i>Phyllotreta ochripes</i> (Curtis, 1837)			4	
<i>Phyllotreta procera</i> (Redtenbacher, 1849)		2		
<i>Phyllotreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)			12	
<i>Podagrica malvae</i> (Illiger, 1807)		1		
Brentidae				
<i>Oxystoma craccae</i> (Linnaeus, 1767)			1	
Curculionidae				
<i>Acalles camelus</i> (Fabricius, 1792)		1	1	
<i>Acalles echinatus</i> (Germar, 1824)			1	2
<i>Acalles fallax</i> Boheman, 1844			2	
<i>Acalles hypocrita</i> Boheman, 1837				1
<i>Anthonomus rubi</i> (Herbst, 1795)		2	1	
<i>Anthonomus ulmi</i> (De Geer, 1775)				1
<i>Asproparthenis punctiventris</i> (Germar, 1824)		1	1	
<i>Bothynoderes affinis</i> (Schrank, 1781)			2	
<i>Brachypera zoilus</i> (Scopoli, 1763)			1	
<i>Brachysomus setiger</i> (Gyllenhal, 1840)		3		1
<i>Cathormiocerus aristatus</i> (Gyllenhal, 1827)		1		
<i>Ceutorhynchus contractus</i> (Marsham, 1802)		1	1	
<i>Ceutorhynchus hirtulus</i> Germar, 1824				1
<i>Ceutorhynchus napi</i> Gyllenhal, 1837		1		
<i>Cleonis pigra</i> (Scopoli, 1763)			2	
<i>Curculio glandium</i> Marsham, 1802			1	1
<i>Cyphoclenus dealbatus</i> (Gmelin, 1790)		1		
<i>Echinodera hypocrita</i> (Boheman, 1837)				1
<i>Exomias formaneki</i> (Fremuth, 1971)			16	52
<i>Glocianus punctiger</i> (Gyllenhal, 1837)		1	2	
<i>Gymnetron anthirriini</i> (Paykull, 1800)			2	
<i>Gymnetron linariae</i> (Panzer, 1792)		4		
<i>Gymnetron pascuorum</i> (Gyllenhal, 1813)		1		
<i>Gymnetron rotundicolle</i> Gyllenhal, 1838		1		
<i>Gymnetron tetrum</i> (Fabricius, 1801)		1	1	
<i>Hypera arator</i> (Linnaeus, 1758)		4	1	
<i>Hypera rumicis</i> (Linnaeus, 1758)			1	

Čeľad/ druh	biotop	Vinice	Rúny	Les
<i>Chromoderus affinis</i> (Schrank, 1781)		1		
<i>Lachnaeus crinitus</i> Schoenherr, 1826		1		
<i>Liophloeus lentus</i> Germar, 1824		1		
<i>Mecaspis alternans</i> (Herbst, 1795)		2	1	
<i>Mecinus pyraaster</i> (Herbst, 1795)		1		
<i>Otiorhynchus catenulatus</i> (Panzer 1795)			1	
<i>Otiorhynchus crataegi</i> Germar, 1824				5
<i>Otiorhynchus ligustici</i> (Linnaeus, 1758)		2	3	1
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)		19	15	3
<i>Otiorhynchus perdix</i> (Olivier, 1807)			4	
<i>Otiorhynchus rugosostriatus</i> (Goeze, 1877)		1		
<i>Otiorhynchus sulcatus</i> (Fabricius, 1775)			3	
<i>Otiorhynchus velutinus</i> Germar, 1824				2
<i>Phloeophagus lignarius</i> (Marsham, 1802)				1
<i>Phyllobius argentatus</i> (Linnaeus, 1758)			1	2
<i>Phyllobius pyri</i> (Linnaeus, 1758)			1	
<i>Polydrusus impar</i> Des Gozis, 1882			2	
<i>Polydrusus marginatus</i> Stephens, 1831		1	9	5
<i>Pseudocleonus cinereus</i> (Schrank, 1781)		5	1	
<i>Pseudocleonus grammicus</i> (Panzer, 1789)			1	
<i>Rabdorhynchus varius</i> (Herbst, 1795)			3	
<i>Sibinia pellucens</i> (Scopoli, 1772)			1	
<i>Sitona cinerascens</i> (Fahraeus, 1840)		1		
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)		1	1	
<i>Sitona macularis</i> (Marsham, 1902)				1
<i>Sitona sulcifrons</i> (Thunberg, 1798)		1		
<i>Stenocarus cardui</i> (Herbst, 1784)		1	2	
<i>Stenocarus ruficornis</i> (Stephens, 1831)			1	
<i>Stomodes gyrosicollis</i> (Boheman, 1843)			1	
<i>Trachyphloeus angustisetulosus</i> Hansen, 1915		1	1	
<i>Trachyphloeus scabriculus</i> (Linnaeus, 1771)			9	
<i>Zacladus exiguus</i> (Olivier, 1807)				1
<i>Trichosirocalus horridus</i> (Panzer, 1801)		1		
Curculionidae-Scolytinae				
<i>Xyleborus dispar</i> (Fabricius, 1792)			1	
<i>Xyloterus domesticus</i> (Linnaeus, 1758)				4
<i>Xylosandrus germanus</i> (Blandorf, 1894)			1	2
Počet jedincov		1 598	1 532	525
Počet druhov		233	282	163
Priemerný počet jedincov na 1 líniu (3 pasce)		266	383	525

Vinohrady

Na 6 plochách vo vinohradoch sme celkove odchytili 1598 jedincov patriacich k 233 druhom chrobákov (266 jedincov bol priemer na jednu líniu). Eudominantný bol druh *Poecilus cupreus* 10,3 % a druhy *Opatrum sabulosum* 9,9 %, *Brachinus crepitans* 9,3 % *Ocypus olens* 9,3 % a *Drasterius bimaculatus* 8,5 % boli dominantne zastúpené. Dva druhy *Drasterius bimaculatus* a *Opatrum sabulosum* indikujú otvorené biotopy na pieskových až hlinitých pôdach.

Dominantný druh a druh s najväčšou frekvenciou určujú aj typ koleopterocenózy. *Opatrum sabulosum* (saprofytofág) s *Otiorhynchus ovatus* (fytofág) tvoria soción pre skúmané plochy vinohradov. Diferenciálny druh pre vinohrady sme nezistili. Index druhovej identity (Sörensen) je medzi plochami vinohradov a rún 0,48 %. Medzi plochami vinohradov a lesa len 0,27 %. Novým druhom pre faunu Slovenska je potvrdený nález druhu *Ophonus ardosiacus*.

Rúny (kamenné valy)

Na rúnach reprezentujúce 4 študijné plochy sme zistili celkove 282 druhov chrobákov v počte jedincov 1532. Prepočet na jednu líniu bol 383 jedincov.

Kamenné rúny vykazujú tendenciu ekotónu, čo dokumentuje aj najvyšší počet druhov chrobákov. Cez mikrohabitat rún prenikajú mnohé druhy chrobákov do vinohradov.

Najpočetnejšie boli zastúpené druhy *Opatrum sabulosum* 15,2 %, *Ocypus olens* 5,1 % a *Crypticus quisquilius* 4,6 %. Podobne ako vo vinohradoch sú dva druhy, ktoré indikujú piesčito - hlinité pôdy a to eudominantný druh *Opatrum sabulosum* a subdominantný druh *Crypticus quisquilius*. Oba druhy sú viac-menej sapro-fytofágne. Za diferenciálne druhy možno považovať *Carabus intricatus*, *Trechus austriacus*, *Agyrtes bicolor*, *Cryptophagus micaceus*, *Trachyploeus scabriculus*. Tieto druhy vykazujú aj tendenciu ku sylvikolom. Vzácnym druhom rún je *Stenus glacialis*. Názov cenózy pre nedostatok typických fytofágov zostáva otvorený.

Fragment dubového lesa

Na ploche dubový les sme zistili celkove 159 druhov z 525 jedincov na jednu líniu. Je to najväčší počet jedincov zo sledovaných plôch. Eudominantné boli 2 druhy: *Calosoma sycophanta* 14,0 % a *Exomias formaneki* 11,1 %. Druh *Ocypus olens* 8,0 % bol dominantný. Bystruška *Calosoma sycophanta* je typický sylvikol a arborikol.

Indikačným druhom pre sledované územie je *Exomias formaneki*. Najprv bol zaradený ako *Barypithes (Exomias) tenex*. Holotyp bol známy z r. 1935 z Bratislavy – Petržalky (pri Draždiaku). Až okolo r. 1965 bol zistený nad Svätým Jurom v dubových lesoch. Je otázkou, či je to dunajský, alebo karpatský element.

Exomias formaneki indikuje dubové lesy na južných svahoch Malých Karpát od Bratislavy po Pezinok. Počas ročného výskumu sme zistili celkove 68 ex. tohto druhu. Na rúne č. 3 a č. 11 sme zistili 1 ex. To signalizuje, že pôvodne tu bol les. Do vinohradov druh tento druh nevstupuje.

Socion možno nazvať *Exomias formaneki* s eukonštatným druhom *Calosoma sycophanta*. Poznámka: roháč *Lucanus cervus* bol pozorovaný ako lezie po zemi v lese. V tabuľke 3 označený *.

Hodnotenie a porovnanie skúmaných plôch

Druhovo najbohatšia je plocha R8, čo korešponduje aj s hodnotu diverzity cenózy chrobákov H' - 4,32 (tab. 3). Plochy vinohradov vykazujú najmenšie hodnoty diverzity cenóz.

Tab. 3: Počet druhov a hodnoty indexu diverzity na sledovaných plochách

Skúmaná plocha	Počet druhov	Hodnota indexu diverzity (H')
V1	103	3,26
L4	161	4,26
V6	78	3,74
V7	66	3,80
V9	77	4,00
V10	60	3,82
R2	82	3,33
R3	111	4,12
R8	186	4,32
R11	96	3,99
V5	36	2,86

Súhrn

Predkladaný príspevok sa zaoberá rozmanitosťou epigeických spoločenstiev chrobákov vinohradníckej krajiny v okolí Modry (juhozápadné Slovensko). Počas jednoročného výskumu 2018-2019 bolo zistených 443 druhov chrobákov, vrátane typických druhov tohoto regiónu, akými sú *Exomias formaneki* a *Drasterius bimaculatus*. Zistený bol aj výskyt druhu *Ophonus ardosiacus*, ktorý je novým druhom pre faunu Slovenska. Výsledkom výskumu sú údaje o diverzite chrobákov na troch charakteristických typoch biotopov vinohradníckej krajiny (rôzne využívané vinohrady, historické krajinné štruktúry reprezentujúce kamenné rúny a terasy a fragmenty pôvodných dubových lesov na skalnom podloží) a tiež informácie ako sa formovali spoločenstvá chrobákov po zmene pôvodných lesných biotopov v historických dobách v človekom vytvorených a manažovaných biotopoch, akými sú vinohrady, kamenné rúny, terasy a i.

Pod'akovanie

Výskum bol realizovaný s podporou grantu VEGA č. 2/0078/18 "Výskum biokultúrnych hodnôt krajiny". Za determináciu druhov čelade Carabidae ďakujem kolegovi R. Láskovi.

Literatúra

FREUDE, H., HARDE, K. W., LOHSE, G. A., 1976 – 1983: Die Käfer Mitteleuropas. Band 2-11. Goecke & Evers, Krefeld: 3900 pp.

HAMMER, Ø, 2019: PAST-PAleontological STatistics, Version 3.25, Reference manual. NATURAL HISTORY MUSEUM UNIVERSITY OF OSLO.

HOLECOVÁ, M., NÉMETHOVÁ, D., KÚDELA, M., 2005: Structure and funktion of weewils assemblages (Coleoptera: Curculionoidea) in epigeon of oak-hornbeam forests in SW Slovakia. *Ekológia (Bratislava)*, 24, 2, 179 – 204.

HOLECOVÁ, M., CHRISTOPHORYOVÁ, J., MRVA, M., ROHÁČOVÁ, M., STAŠIOV, S., ŠTIRCHELOVÁ, J., ŠUSTEK, Z., TIRJAKOVÁ, E., TUF, H. I., VĎAČNÝ, P., ZLÍNSKÁ, J., 2012: Biodiversity of Soil micro- und macrofauna in oak-horbeam forest ecosystem on the territory of Bratislava. Comenius Univ. Bratislava: 143 pp.

MAJZLAN, O., 2010: Význam agroštruktúr pre stabilitu diverzity koleopterocenóz. *Naturae Tutela* 14/2: 16 – 172.

MAJZLAN, O., 2014: Biodiverzita chrobákov (Coleoptera) ako ekostabilizačný faktor lesných ekosystémov, *Naturae Tutela* 18/2: 113 – 134.

PURGAT, P., GAJDOŠ, P., 2019: Diverzita epigeických pavúčích spoločenstiev malokarpatskej vinohradníckej krajiny okolia Modry. In *Zoologické dny Brno 2019: Sborník abstraktů*. Brno: Ústav biologie obratlovců AV ČR: 151 – 152.

TISCHLER, W 1949: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Vieweg+Teubner Verlag, 232 pp.

ZAHRADNÍK, P., 2017: Seznam brouků České republiky a Slovenska. Lesnícké práce: 544 pp.