

NATURAE

tutela

VEDECKÝ ČASOPIS
SLOVENSKEHO
MÚZEA
OCHRANY
PRÍRODY
A JASKYNIARSTVA
V LIPTOVSKOM
MIKULÁŠI

21

číslo 1

2017



Vedecký časopis zameraný na pôvodné a originálne vedecké práce z oblasti ochrany prírody, mapovania bio a abio zložky prírodného prostredia so zameraním na chránené územia a územia v systéme NATURA 2000 na Slovensku.

Scientific magazine centred on original scientific works from the field of nature protection, monitoring of bio and abio elements of natural surroundings with orientation on protected areas and areas in NATURA 2000 Network in Slovakia.



Environmentálny fond

Tento projekt bol finančne podporený Environmentálnym fondom MŽP SR

Editor: doc. RNDr. Dana Šubová, CSc.

Výkonný redaktor: RNDr. Dagmar Lepišová

Predseda redakčnej rady: prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.

Redakčná rada:

doc. RNDr. Pavel Bella, PhD., Ing. Roman Bies, CSc., RNDr. Růžena Gregorová, PhD., RNDr. Zuzana Kyselová, PhD., RNDr. Dagmar Lepišová, Dr. István Matskási, RNDr. Monika Orvošová, PhD., doc. RNDr. Ľubomír Panigaj, CSc., RNDr. Jozef Radúch, Ing. Jozef Školek, CSc., doc. RNDr. Dana Šubová, CSc., RNDr. Zuzana Višňovská, PhD.

© Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, 2017

ISSN 1336-7609

O B S A H

<i>Marián Jasík</i> : Poznámky k rozšíreniu, početnosti a stavu tisú obyčajného (<i>Taxus baccata</i> L.) v južnej časti Národného parku Veľká Fatra a jeho ochrannom pásme	5
<i>Drahoš Blánár</i> : Dub cerový (<i>Quercus cerris</i>) na Muránskej planine	15
<i>Vladimír Hemala – Valerián Franc – Michal Fašanga</i> : Doplnujúce nálezy behavky obilnej <i>Tropidothorax leucopterus</i> (Goeze, 1778) (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae) na Slovensku	51
<i>Oto Majzlan</i> : Spoločenstvá epigeických chrobákov na alpínskych lúkach so zvýšenou acidifikáciou v Západných Tatrách (Slovakia)	59
<i>Juraj Litavský</i> : Kosce (Opiliones) alpínskych lúk so zvýšenou acidifikáciou v Západných Tatrách (Slovensko)	67
<i>Valerián Franc – Michal Fašanga</i> : Chrobáky (Coleoptera) opusteného pasienku pri obci Malé Kršteňany (Slovensko)	75
<i>Michal Stanko – Ladislav Mošanský – Jasna Kraljik</i> : Poznámky k faune drobných cicavcov a ich ektoparazitov v troch územiach európskeho významu na východnom Slovensku	95
<i>Blanka Lehotská – Roman Lehotský</i> : Roštúnska priepasť – jedna z najvýznamnejších chiropterologických lokalít na západnom Slovensku	103
<i>Jozef Cunev</i> : Mapovanie chránených chrobákov (Coleoptera) na územiach európskeho významu Veľkolélsky ostrov a Mostové	111
<i>Ľubomír Vidlička</i> : Sieťokrídlovce (Neuroptera) jablonoňových sadov pri obci Devičany (západné Slovensko)	127
<i>Ľubomír Panigaj</i> : Vplyv výstavby diaľnice na spoločenstvá motýľov (Lepidoptera) v okolí Sprišského Hrhova	131
<i>Jozef Terek</i> : Inventarizácia biotických zložiek Vrbického plesa	139

CONTENTS

<i>Marián Jasík: Notes on the distribution, occurrence and status of yew-tree (<i>Taxus baccata</i> L.) in southern part of Veľká Fatra National Park and its buffer zone</i>	5
<i>Drahoš Blanár: Turkey oak (<i>Quercus cerris</i>) in the Muránska planina Mts</i>	15
<i>Vladimír Hemala – Valerián Franc – Michal Fašanga: Additional records of <i>Tropidothorax leucopterus</i> (Goeze, 1778) (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae) for Slovakia</i>	51
<i>Oto Majzlan: Communities epigeic beetle on alpine meadows in the Western Tatras Mts with increased acidification (Slovakia)</i>	59
<i>Juraj Litavský: Harvestmen (Opiliones) of alpine meadows with increased acidification in the Western Tatras Mts (Slovakia)</i>	67
<i>Valerián Franc – Michal Fašanga: Beetles (Coleoptera) of the abandoned pasture near the village of Malé Kršteňany (Slovakia)</i>	75
<i>Michal Stanko – Ladislav Mošanský – Jasna Kraljik: Notes to small mammal fauna and their parasites in three areas of European importance in Eastern Slovakia</i>	95
<i>Blanka Lehotská – Roman Lehotský: Roštúnska Abyss – one of the most important chiropterological localities in the western Slovakia</i>	103
<i>Jozef Cunev: Mapping of protected beetles (Coleoptera) in areas of European importance Velkolélsky ostrov and Mostové (south Slovakia, Danube areas)</i>	111
<i>Lubomír Vidlička: Neuropterans (Neuroptera) of apple tree orchards near village Devičany (western Slovakia)</i>	127
<i>Lubomír Panigaj: Impact of the highway construction on butterfly communities (Lepidoptera) around Spišský Hrhov</i>	131
<i>Jozef Terek: Inventory of basic componens of Vrbické pleso</i>	139

NATURAE TUTELA	21/1	5 – 13	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2017
----------------	------	--------	------------------------

POZNÁMKY K ROZŠÍRENÍU, POČETNOSTI A STAVU TISU OBYČAJNÉHO (*TAXUS BACCATA* L.) V JUŽNEJ ČASTI NÁRODNÉHO PARKU VEĽKÁ FATRA A JEHO OCHRANNOM PÁSME

MARIÁN JASÍK

M. Jasík: Notes on the distribution, occurrence and status of yew-tree (*Taxus baccata* L.) in southern part of Veľká Fatra National Park and its buffer zone

Abstract: In 2015, mapping of yew-tree (*Taxus baccata*) was carried out in the southern part of Veľká Fatra National Park on an area of 7,887 hectares. In 151 polygons, from 6970 to 8110 living individuals were recorded along with from 3960 to 4940 dead yew-tree trunks. A significant decrease in population was recorded in Harmanecká dolina, which was considered to be one of the richest sites of yew-tree in Europe/Central Europe during middle of the last century. The causes of the decline are damage done to the trunks by red deer and the inappropriate forest management. Due to intensive ungulate grazing, yew-tree restoration is limited only to inaccessible rocky areas.

Key words: *Taxus baccata*, abundance, Veľká Fatra Mts, health conditions of the yew-tree (damage of stem)

ÚVOD

Pôvodný areál tisú obyčajného (*Taxus baccata* L.) sa rozprestiera takmer v celej Európe až po juh Škandinávie s výnimkou severných boreálnych a východných kontinentálnych oblastí. Zasahuje do severnej Afriky a severnej časti Malej Ázie. Areál je veľmi disjunktívny. Na základe paleontologických výskumov a historických záznamov možno dedukovať, že tis bol na Slovensku široko rozšírený a na mnohých miestach bol významnou porastotvornou drevinou. Vyskytoval sa predovšetkým v obvode karpatskej flóry (Carpaticum), v obvode panónskej flóry hojne rástol v Slovenskom krasi. Nedosahoval síce korunovú úroveň hlavných stromových edifikátorov, ale miestami dokázal vytvárať kompaktnú strednú vrstvu. Umožňovali mu to jeho biologické vlastnosti – dobrá tolerancia na zatienenie, dlhovekosť a veľká regeneračná schopnosť. Napriek tomu, že dokáže rásť aj na úplne otvorených stanovištiach veľmi negatívne reaguje na náhle odclonenie. V súvislosti s exploataciou lesov a cieľenou ťažbou tisú bol tento druh postupne vytlačený z mnohých oblastí Karpát a stratil postavenie porastotvornej dreviny. Ako rôzne hojná prímies sa zachoval na strmších svahoch a extrémnejších stanovištiach, najmä na bázickom podloží. Podobná situácia nastala takmer v celom areáli rozšírenia. Oblasťou, ktorá bola od polovice minulého storočia viacerými autormi (SVOBODA, 1947; TSCHERMAK, 1949; HOFMAN, 1953) považovaná za oblasť najkoncentrovanejšieho prirodzeného výskytu tisú v Európe, bola juhovýchodná časť Veľkej Fatry. Uvádzajú, že tis tu

v rámci svojho areálu nielen rastie na najväčších súvislých plochách, ale dosahuje tu aj najväčšiu denzitu na 1 ha. Na ploche 860 ha sa tu udávalo až do 160 000 jedincov (SVOBODA, 1947). Niektorí autori odhadovali ešte vyššie počty tisov v Harmaneckej oblasti. Podľa TSCHERMAKA (1949) na ploche 3 000 ha sa malo vyskytovať až 300 000 tisov vrátane zmladenia. HOFMAN v roku 1953 uvádza početnosť 180 000 tisov. Za posledné polstoročie sa situácia výrazne zmenila a tis v tejto oblasti výrazne ustúpil. Na nadhodnotenie počtu tisov v Harmaneckej oblasti poukazujú KORPEL a PAULE (1976). V tomto období sa na početnosti tisov už výrazne negatívne prejavuje spôsob obhospodarovania lesov ako aj vysoké počty jeleňa lesného. BOHUŠ (1984) odhaduje početnosť tisu v celej Veľkej Fatre na ploche 54 tisíc ha na 20 tisíc jedincov. Na výrazný pokles početnosti a zhoršenie zdravotného stavu v dôsledku poškodenia hlavne jeleňom lesným poukazujú aj ďalší autori (BURKOVSKÝ, 1977; BOHUŠ, 1982; KORPEL, 1985, 1995; ŠTEFANČÍK, 1980, 1988; BUNO, 2004; MARKOVIČOVÁ, 2004; HRNČIAR, 2006; MAZÁNIKOVÁ, 2006; VAŠKO, 2010; VAŠKO et al., 2010). Podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2002 Z. z. je chráneným druhom, nie je však zaradený v aktuálnom červenom zozname (ELIÁŠ jun. et al., 2010).

Cieľom príspevku je zhodnotiť súčasnú početnosť tisu obyčajného a trend vývoja početnosti populácií na vybraných lokalitách v južnej časti Národného parku Veľká Fatra, načrtnúť očakávaný vývoj, zistiť rozsah poškodenia kmeňov tisov jeleňom lesným a porovnať jednotlivé oblasti s odlišným charakterom výskytu.

METODIKA

Mapovanie sa realizovalo terénou pochôdzkou. V oblastiach ojedinelého výskytu druhu sa zaznamenával každý jednotlivý tis (LHC Staré Hory, LHC Harmanec – časti ležiace v NP). V územiach s pospolitým výskytom tisu (viac ako 10 živými jedincami na 0,5 ha – LC Turčianske Teplice – ľavá strana doliny Dolinka, záver doliny Mača, Necpaly – ľavá strana Blatnickej doliny a Blatnica – ľavá strana Necpalskej a Belianskej doliny) sa evidoval výskyt v polygónoch. Okrem všeobecných údajov sa zaznamenávali nasledovné dáta: počet živých exemplárov s výškou nad 0,5 m s uvedením informácie či ide o jedince stromovitého alebo krovitého vzhľadu, počet odumretých exemplárov s výškou nad 0,5 m, zmladenie (v kategóriách absentuje/ sporadicky/hojne) osobitne zmladenie vo výšky od 0,1 do 0,5 m, typ biotopu, poškodenie kmeňa v stupňoch poškodenie 1 – 4 (1 – zdravý a nepoškodený, 2 – slabo poškodený do 25 % obvodu kmeňa, 3 – čiastočne poškodený 25 až 50 % obvodu kmeňa, 4 – veľmi poškodený viac ako 50 % obvodu) a informácie o individuálnej ochrane tisa. Predmetom ďalších hodnotení bola početnosť živých a odumretých exemplárov s výškou nad 0,5 m, stupeň poškodenia, zmladenie a úroveň individuálnej ochrany.

Meno taxónu je uvedené podľa práce Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska (MARHOLD, HINDÁK, 1998), fytogeografické členenie je podľa práce FUTÁK (1984), geomorfologické členenie podľa MAZÚR a LUKNIŠ (1978). Výskyt tisu boli premietnuté do vrstvy v prostredí ArcView 9.3 (ESRI 2009) a v tomto prostredí boli realizované aj analýzy.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Rozšírenie a početnosť tisa

Tis bol mapovaný v juhovýchodnej (LHC Staré Hory a LHC Harmanec) a juhozápadnej časti Veľkej Fatry (LHC Blatnica, LHC Necpaly a LHC Turčianske Teplice) na celkovej výmere 7887 ha. Celkovo bol tis zaregistrovaný v 151 polygónoch s početnosťou tisa od jedného exemplára až po 420 – 450 jedincov. Prehľad počtu živých a odumretých tisov v jednotlivých LHC je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Prehľad celkového počtu živých a odumretých tisov v jednotlivých LHC
Table 1. Overview of the total number of living/dead yews in each LHC

Názov LHC	Stupeň ochrany	Mapovaná výmera v ha	Počet živých exemplárov	Počet odumretých exemplárov
Staré Hory	3.	3150	371 – 413	97 – 127
Harmanec	3., 4., 5.	2529	4544 – 5284	3581 – 4486
Turčianske Teplice	3.	372	1164 – 1291	194 – 220
Blatnica	3.	410	140 – 165	8 – 10
Necpaly	3.	1428	751 – 957	80 – 98

Pomerne široký interval v počte živých tisov je daný skutočnosťou, že v súčasnosti sa jeho výskyt sústreďuje na extrémne, ťažko dostupné a málo prehľadné skalnaté lokality. Na týchto miestach je presné spočítanie jedincov mimoriadne obtiažne a pre účely, na ktoré sa mapovanie realizovalo, aj neefektívne. Aj v rozsiahlych hustých mladinách môžu byť počty tisov mierne podhodnotené, nakoľko vzhľadom ku kapacitným obmedzeniam nebolo možné prejsť tieto územia tak, aby sa prípadný výskyt ďalších jedincov mohol vylúčiť. Čo sa týka odumretých jedincov, tak pri nich s istotou došlo k podhodnoteniu ich počtu, nakoľko pri pokročilejšom štádiu rozkladu (kmene bez konárov) je už časovo náročnejšie určiť pôvod dreviny, prípadne takéto výskyt môžu byť ľahko prehliadnuté.

Výsledky mapovania vo všeobecnosti potvrdzujú, že intenzívne hospodárenie v lesoch má na výskyt tisa nepriaznivý dopad. Dokladom toho je aj rozsah jeho rozšírenia vo vzťahu ku kategorizácii lesov. V hospodárskych porastoch sa vyskytuje v podstatne menšom zastúpení (s výnimkou LHC Turčianske Teplice) a jednoznačne prevláda v starších (100 a viac rokov) ochranných lesoch, výrazne menej alebo takmer vôbec nezasahovaných. Pokiaľ sa tis vyskytuje v hospodárskom lese a tento je predmetom bežnej obnovy, pri ponechaní výstavkov tisa pri dorube bez podpory ponechaných tieniacich stromov tieto prevažne postupne chradnú a hynú (v závislosti od konkrétnej lokality uhynie po odlonení 10 až 95 % jedincov). Holorubné hospodárenie bolo príčinou masívneho odumierania tisu od polovice minulého storočia zhruba do prelomu storočí. V tomto období boli postupne vyťažené rozhodujúce plochy s výskytom tisa v hospodárskych lesoch. Ďalším negatívom hospodárenia v lesoch vo vzťahu k prežívaniu a odrastaniu tisa môže byť vyššie riziko poškodzovania faunou. Mladšie jedince tisa sú v bežnom hospodárskom lese vyčistenom od popadaných stromov a len s minimom prirodzeného zmladenia,

ktoré by mladé tisy chránilo, podstatne zraniteľnejšie a dostupnejšie pre odhryz, obhryz a lúpanie. Z mapovania sa dá usudzovať, že poškodzovanie kmeňov tisu kopytníkmi (takmer výlučne jeleňom lesným) bol pri ústupe tisa ešte rozhodujúcejší faktor ako pre tis nevhodné hospodárenie v lesoch. Pastevný tlak kopytníkov pôsobí dvomi smermi – jednak spásanie tisa jeleňom lesným, ale aj srncom lesným de facto zastavilo obnovu tisa (s výnimkou pre jeleňa nedostupných lokalít – skál, konfiguračne výnimočných lokalít, hustých nepriechodných mladín...) a jednak lúpaním a obhryzom prispel a stále prispieva k znižovaniu počtu odrastených jedincov. Úmyselná ťažba tisa (vrátane nelegálnej ťažby tiso) mala len veľmi malý podiel na poklese jeho početnosti a v súčasnosti je zanedbateľná. Veľmi citeľný pokles početnosti tisa bol zdokumentovaný aj v centre niekdajšieho rozšírenia, čo dokumentuje tabuľka 2.

Tabuľka 2. Porovnanie počtu živých tiso v 50. rokoch 20. storočia s počtami zistenými mapovaním v roku 2015 v Harmaneckej oblasti

Table 2. Comparison of the number of living yews in the 1950s with the numbers found in 2015 mapping in the Harmanecká region

Lokalita	Svoboda (1947)	Mapovanie 2015	Pokles v % *
Zalámaná dolina	10 300	990 – 1180	89,5
Túfna	2400	619 – 689	72,8
Lastovičia	16 000	290 – 335	98,1
Rakytovo	22 000	963 – 1155	95,2
Bystrická dolina	4300	1079 – 1275	72,6
Uhliská	3400	109 – 121	96,6
Spolu	58 400	4050 – 4755	82,5

Poznámka: * – pre výpočet % poklesu sa použil aritmetický priemer z rozpätia zistených živých tiso

Note: * – For calculating the percentual decrease, the arithmetic mean of the range of the living yews found in 2015 was used

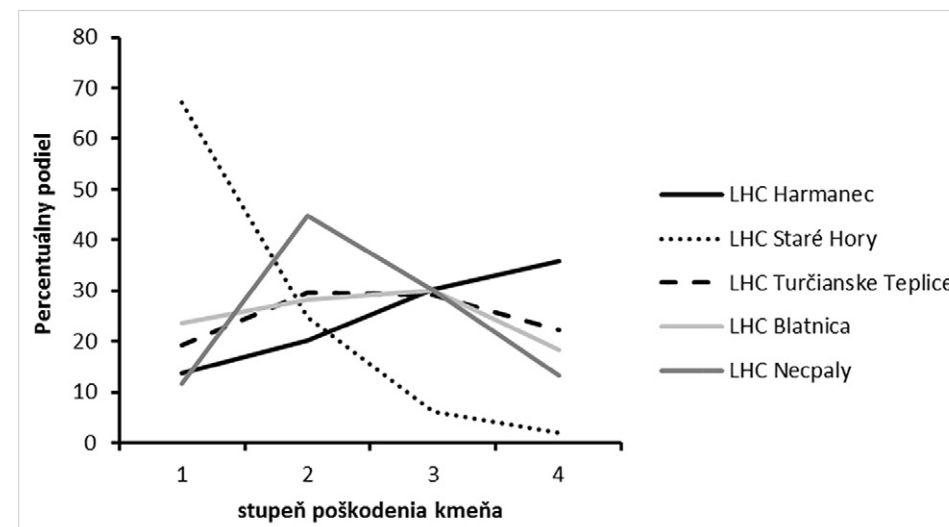
Poškodenie

Z hľadiska poškodenia kmeňa tisa obhryzom a lúpaním sa analyzovali a porovnávali dva odlišné typy výskytu tisu v NP Veľká Fatra. LHC Harmanec viac-menej s rozptýleným, miestami koncentrovaným charakterom výskytu tisu a LHC Staré Hory, LHC Turčianske Teplice, LHC Blatnica a LHC Necpaly s výskytom tisu na izolovaných lokalitách s podstatne nižšou početnosťou výskytu. Výsledky porovnania miery poškodenia kmeňa tisu v jednotlivých oblastiach sú prezentované v grafe 1.

Výrazne významnejšie je tis poškodený v oblasti LHC Harmanec, kde je signifikantne vyšší podiel poškodenia v stupni 4 v porovnaní s lokalitami tisa na ostatných LHC. Najvýraznejšie rozdiely v rozsahu poškodenia vychádzajú pri porovnaní LHC Harmanec a LHC Staré Hory. Je to dané najmä tým, že tis sa na LHC Staré Hory vyskytuje prevažne už len na skalách, kde je nedostupný pre

jeleňa lesného. Toto korešponduje s údajmi VAŠKA (2010), že medzi početnosťou tisa v určitej lokalite alebo pohorí a mierou jeho poškodenia obhryzom kôry existuje závislosť. Táto závislosť má viac alebo menej charakter priamej úmernosti, to znamená, že s rastúcim počtom stromov narastá aj ich poškodenie. Z viac ako 7 500 zaznamenaných tiso malo kmeň nepoškodený 17,39 % jedincov, slabpoškodený 24,82 %, čiastočne poškodený 28,87 % a veľmi poškodený 28,92 % jedincov. K podobným výsledkom dospeli napr. FINDO a ŠTEFANČÍK (1988), BUNO (2004), MARKOVIČOVÁ (2004), PIRCHALA (2006), MAZÁNIKOVÁ a HRNČIAR (2006), PIRCHALA (2010), VAŠKO et al. (2010).

Opakované mapovania poukazujú na nízku účinnosť územnej ochrany v NPR Harmanecká tisina. Počet zaznamenaných živých exemplárov od roku 1979 – 1980 neustále klesá, rovnako aj počet nepoškodených jedincov (tabuľka č. 3). Rozdiely v zistenej početnosti medzi rokmi 1977 a 1979 – 1980 nie je možné vysvetliť vzhľadom na nejasnosť metodiky inventarizácie v r. 1977. V rokoch 1986 až 1991 bolo obalených 540 tisoých kmeňov (Správa CHKO Veľká Fatra, 1999) čo určite prispelo k spomaleniu odumierania jedincov, avšak nezabránilo ďalšiemu poklesu početnosti tejto populácie. Miera poklesu početnosti živých tiso medzi rokmi 1979 – 1980 až 1997 – 1998 je 8,77 %, avšak pri porovnaní rokov 1979 – 1980 a 2015 je to až 57 %. Príčiny neboli podrobnejšie analyzované, dá sa však predpokladať, že išlo o kombináciu straty účinnosti individuálnej ochrany tisu vykonanej v rokoch 1986 až 1991 (rozpad a poškodenie plastového pletiva, zlyhanie uchytenia pletiva



Graf 1. Percentuálny podiel stupňov poškodenia kmeňa tisu na LHC Harmanec (N = 4914), LHC Staré Hory (N = 392), LHC Turčianske Teplice (N = 1228), LHC Blatnica (N = 153) a LHC Necpaly (N = 854)

Graph 1. The percentual distribution of degrees of damage to the yew trunks on LHC Harmanec (N = 4,914), LHC Stare Hory (N = 392), LHC Turčianske Teplice (N = 1,228), LHC Blatnica (N = 153) and LHC Necpaly (N = 854)

a pod.), zvýšenia tlaku jeleňa lesného a prirodzenej mortality tisa (vyvrátenie tisov, zlomenie pri páde okolitých stromov...). Zmladenie sa vyskytuje pomerne hojne, mladé jedince vyššie ako 50 cm sa však vyskytujú iba výnimočne na pre spásačov neprístupných miestach.

Tabuľka 3. Vývoj početnosti tisov v NPR Harmanecká tisina v rokoch 1977 – 2015
Table 3. Development of abundance of yews in NPR Harmanecká tisina in years 1977 – 2015

Mapovateľ/obdobie	Stupeň poškodenia kmeňa			Živé tisy	odumreté tisy
	Bez poškodenia	Slabé poškodenie	Silné poškodenie		
Chmelko 1977	147	126	478	751	320
Správa CHKO V. Fatra 1979 – 1980	302	318	418	1 038	551
Správa CHKO V. Fatra 1997 – 1998	295	250	322	867	503
mapovanie Jasík 2015	113	68	269*	450	425

Poznámka: * – pre účely porovnania bol stupeň poškodenia 3 a 4 zlúčený do kategórie „silné poškodenie“

Note: * – For comparison purposes, the degrees of damage 3 and 4 were merged into "silné poškodenie"

ZÁVER

Príčinami výrazného poklesu populácie tisu sú jednoznačne hospodárenie v lesoch (rúbaňový spôsob obnovy) a potravný tlak bylinožravcov, do veľkej miery jeleňa lesného. Podiel týchto príčin nie je exaktne známy, je však pravdepodobné, že v intenzívne obhospodarovateľných lesoch je hlavnou príčinou ústupu tisu náhla zmena svetelných podmienok, na ktorú prevažná väčšina tisov reaguje negatívne, následkom čoho jedince odumierajú (v závislosti od konkrétnej lokality uhynie po odlonení 10 až 95 % jedincov). Poškodenie odrastených jedincov jeleňom je tu až druhoradou príčinou úbytku tisu. V neobhospodarovateľných alebo extenzívne obhospodarovateľných lesoch (ochranné lesy) je naopak hlavnou príčinou rapidného poklesu početnosti tisu obhryz a lúpanie jeleňom lesným. V oboch prípadoch je spásanie zmladenia jeleňom (v malej miere aj srncom) hlavnou príčinou zastavenia obnovy tisu (s výnimkou skál a špecifických lokalít).

Individuálna ochrana tisu obaľovaním kmeňov je do značnej miery účinná, pokiaľ je správne aplikovaná a funkčná. Pri mapovaní sme zaznamenali tri spôsoby individuálnej ochrany kmeňov – veľmi výnimočne obaľovanie kmeňov vetvami, železným pletivom, predovšetkým však obaľovanie kmeňov plastovým pletivom. V súčasnosti je už pomerne veľká časť realizovanej ochrany nefunkčná alebo len čiastočne funkčná (odhadom 25 – 30 %) a vyžaduje si opravu alebo aspoň odstránenie plastového pletiva z porastov. Ochrana zmladenia tisu nebola zaznamenaná. Podľa

názoru autora správy v súčasnosti neexistuje spoľahlivá a finančne dostupná metóda na ochranu prirodzeného zmladenia tisa pred potravným tlakom kopytníkov.

Trend poklesu početnosti tisu v mapovanej oblasti sa nezastavil a veľmi pravdepodobne sa nezastaví ani najbližšie desaťročia. K stabilizácii populácie, avšak na podstatne nižšej početnosti akú sme zaznamenali v r. 2015, dôjde v podstate vtedy, keď tis ustúpi v dôsledku poškodenia jeleňmi a ťažbou dreva zo všetkých prístupnejších lokalít a ťažisko výskytu sa presunie výlučne na skalnaté lokality ťažko prístupné alebo neprístupné pre jeleňa. Tu sa tis zachová, avšak ako významnejšia porastotvorná drevina definitívne skončil aj v oblasti Harmanecká a ostatných častiach Veľkej Fatry, kde ešte v polovici minulého storočia toto postavenie na mnohých menších lokalitách mal.

Ak by sa aj podarilo upraviť hospodárenie v lesoch požiadavkám tisu, pravdepodobne jediným účinným spôsobom na zmenu negatívneho trendu by bola totálna eliminácia jeleňa lesného v širšej oblasti, čo je však vzhľadom na silu poľovníckej lobby zbytočné ďalej rozvíjať. Otázkou zostáva, či sa tis dokáže úspešne obnoviť a odrastať v lesoch po disturbanciách, ktoré budú ponechané na prirodzený vývoj (napr. oblasť Krpcova na LHC Harmanec). Môžu tak vzniknúť plochy dočasne neprístupné pre jeleňa. Po odrastení takých plôch, ak by sa tu aj tis obnovil a odrástol, si ho kopytníky pravdepodobne nájdu a zlikvidujú. Individuálna ochrana odrastených jedincov tisu akokoľvek dôsledná vo väčšej alebo menšej miere len spomalí nastolený trend.

Vzhľadom na vyššie spomenuté zistenia by bolo primerané prestať označovať oblasť Harmanecká resp. Harmaneckej doliny za oblasť s najhojnejším prirodzeným výskytom tisu v (strednej) Európe, lebo ako sa javí podľa výsledkov mapovania i poznania autora, to už nezodpovedá realite. Podstatne hojnejšie sa tis v súčasnosti vyskytuje napr. v oblasti Starohorských a Kremnických vrchov či Bystrického podolia (Jasík, 1996). Prihliadnuc na výrazný pokles početnosti donedávna najpočetnejších populácií na Slovensku a ďalšie negatívne vyhliadky druhu v tejto oblasti by bolo primerané zaradenie druhu do červeného zoznamu v kategórii najmenej ohrozené – LC (Least Concern).

Podakovanie:

Za pomoc v teréne ďakujem Petrovi Bačkorovi, Jurajovi Vysokému, Jurajovi Tužinskému, Milanovi Chrienovi, Borisovi Demovičovi, Andrejovi Súľovskému, Palovi Polákovi, Matejovi Jasíkovi za pomoc v teréne a preklad do anglického jazyka. Výskum bol realizovaný v rámci projektu Štátnej ochrany prírody SR „Vypracovanie pilotného programu starostlivosti o NP Veľká Fatra, NP Muránska planina a CHKO Cerová vrchovina v súlade s prehľadným chránených území“.

LITERATÚRA

- ArcGIS 9.3 Using ArcGIS Desktop (2009): Redlands, CA: ESRI
BOHUŠ, J. 1982. Inventarizačný výskum drevinovej zložky štátnej prírodnej rezervácie Harmanecká tisina so zreteľom na výskyt tisu, Ochrana prírody, č. 3, p. 93–109.
BOHUŠ, J. 1984. Tis vo Veľkej Fatre. Osveta, Martin, 24 s.

BUNO, M. 2004. Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Lastovičia. Diplomová práca, Depon in Knižnica TU vo Zvolene, 65 s.

BURKOVSKÝ, J. 1977. Zachová sa tis v oblasti Harmanca? Pamatky a príroda 7, č. 3, s. 39–40.

BURKOVSKÝ, J. CHMELKO, C. 2009. Pred 60 rokmi vyhlásili Harmaneckú tisinu za prírodnú rezerváciu, Chránené územia Slovenska 77, s. 6–11.

ELIÁŠ, P. jun., DÍTĚ, D., KLIMENT J., HRIVNÁK R., FERÁKOVÁ V. 2015. Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). Biologia 70 (2), s. 218–228.

FINĎO, S., ŠTEFANČÍK, M. 1988. Účasť jelenej zveri na poškodzovaní a ubúdání tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmaneckej doline. Folia venatoria 18, s. 17–40.

FUTÁK, J. 1984. Fytogeografické členenie Slovenska. In BERTOŤOVÁ, L. (ed.). Flóra Slovenska IV/I. Veda, Bratislava, s. 418–419.

HOFMAN, J. 1953. Tisy v Gaděrské dolině. Práce výzkumných ústavů lesnických v ČSR 3, s. 185–201.

CHMELKO, C. 1977. Zdravotná inventarizácia tisu v tisovej rezervácii Harmanec v roku 1977, správa, nepublikované, 4 s.

HRNČIAR, R. 2006. Stanovištné podmienky, zdravotný stav a inventarizácia tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca (západná časť dolinového celku Zalámaná), Diplomová práca, Depon in Knižnica TU vo Zvolene, 65 s.

JASÍK, M. 1996. Rozšírenie a ochrana tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v okrese Banská Bystrica. Chránené územia Slovenska, 27, s. 15–17.

JASIČOVÁ, M. 1966. *Taxus baccata* L. In FUTÁK, J., JASIČOVÁ, M., SCHIDLAY, E. Flóra Slovenska II, Slovenská akadémia vied, Bratislava, s. 253–257.

VESTENISKÝ, K., VOLOŠČUK, I. 1986. Veľká Fatra Chránená krajinná oblasť, Príroda, Bratislava, 379 s.

KORPEL, Š. 1985. Zachovanie výskytu a zlepšenie stavu tisa v prirodzených lesoch Slovenska. Čiastková záverečná správa etapy výskumnej úlohy VI-6-3/01-2, Zvolen, 20 s.

KORPEL, Š. 1995. Význam tisu v lesných ekosystémoch Slovenska a možnosti zlepšenia jeho stavu, SAŽP – Banská Bystrica, 68 s.

KORPEL, Š., PAULE, L. 1976. Die Eibenvorkommen in der Umgebung von Harmanec, Slowakei. Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung, 16 (2), s. 123–139.

MANICA, M. 1998. Výskyt tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v pohoriach Slovenského stredohoria. In Porasty a dendrologické objekty Slovenského stredohoria a aktuálne problémy dendrológie, TU Zvolen, 234 s.

MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.) 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 688 s.

MARKOVIČOVÁ, Z. 2004. Stanovištné podmienky a zdravotný stav tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v oblasti Harmanca – dolinový celok Túfna, Diplomová práca, Depon in Knižnica TU vo Zvolene, 47 s.

MAZÁNIKOVÁ, E. 2006. Inventarizácia, zdravotný stav a stanovištné podmienky tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmanci (východná časť dolinového celku Zalámaná), Diplomová práca, Depon in Knižnica TU vo Zvolene, 60 s.

PITKO, J. 1960. Výskyt tisu (*Taxus baccata* L.) v lesných typoch Harmaneckej oblasti, Lesnícky časopis, Ročník VI, 5, s. 240–351.

SVOBODA, P. 1947. Největší evropské naleziště tisu, Ochrana přírody, Ročník II, č. 5–6, Praha, 65 s.

ŠTEFANČÍK, M. 1980. Poškodzovanie tisu obyčajného v Harmaneckej oblasti, LES 36, č. 9, s. 395–398.

ŠTEFANČÍK, M. 1988. Účasť jelenej zveri na poškodzovaní a ubúdání tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) v Harmaneckej doline. Folia venatoria, 18, s. 17–40.

TSCHERMAK, L. 1949. Die Eibe im städtischen Forstamt Neusohl, Slowakei, das größte der bisher bekannten Eibenvorkommen in Europa, Forstwissenschaftliches Centralblatt vol. 68/1: 4-1

VÁŠKO, E. 2010. Fytocenologicko-ekologická charakteristika výskytu tisa obyčajného (*Taxus baccata* L.) na Slovensku (dizertačná práca), msc.-Depon in Knižnica TU vo Zvolene, 114 s.

VÁŠKO, E., FINĎO, S., PIRCHALA, M. 2010. Poškodzovanie tisa obyčajného (*Taxus baccata*) jeleňou zverou. In: Kunca, A. (ed.): Aktuálne problémy v ochrane lesa 2010, s. 121–126

Adresa autora:

Ing. Marián Jasík, PRALES, o. z. Komenského 21, 974 01, Banská Bystrica,
e-mail: marian.jasik@gmail.com

Oponent: Ing. R. Bies, CSc.

DUB CEROVÝ (*QUERCUS CERRIS*) NA MURÁNSKEJ PLANINE

DRAHOŠ BLANÁR

D. Blanár: Turkey oak (*Quercus cerris*) in the Muránska planina Mts

Abstract: Within the territory of the Muránska planina Mts (as well as in the Muránska planina National Park) Turkey oak (*Quercus cerris*) at the presence occurs excessively in one site – northeast of the Muráň village – at the foot of southeastern slope of the Šiance massif. Turkey oak dominates in one part of the forest stand. The site of the population of *Quercus cerris* in the Šiance massif, including its vegetation conditions based on phytosociological relevés, is described in the study. Its occurrence in the territory can be considered as endangered. *Quercus cerris* species in communities is growing as a dominating tree or subdominating tree in mixed stands mainly with oaks – *Quercus dalechampii* and *Q. petraea*, *Fraxinus excelsior*, *Sorbus aria* or with *Fagus sylvatica*. Phytocenoses with *Quercus cerris* in the Muránska planina Mts are forming of the following (sub)alliances – mainly *Quercion pubescenti-petraeae*, rarely *Cephalanthero-Fagenion* (asoc. *Carici albae-Fagetum*) and very rare in *Eu-Fagenion* (asoc. *Dentario bulbiferae-Fagetum*) and also (marginally) in *Tilienion platyphylli* (asoc. *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*). Several rare and threatened plant species (macromycetes, epiphytic lichenes, epiphytic mosses and vascular plants) in the investigated communities with *Quercus cerris* were identified.

Key words: Fagaceae, *Quercus cerris* communities, rare and threatened plant species, Spišsko-gemerský kras Karst, West Carpathians

ÚVOD

Dub cerový – cer (*Quercus cerris*) je strom 20 až 30 (35) m vysoký so štíhlým (v zápoji ± rovným) alebo krátkym kmeňom, so širokou košatou korunou. Borka je hrubá, hlboko rozpukaná, čiernosivá až černastá, dno trhlín hrdzavohnedé (MAGIC, 2006). Hlavný rast má medzi 80. – 120. rokom, rast do výšky končí približne v 160. roku (KLIKA, 1947: 233). Dožíva sa 200 až 250 rokov (PAGAN, 1992). Vyniká pňovou výmladnosťou (MAGIC, 2002).

Quercus cerris je východomediteránno-subkontinentálno-eurázijský druh (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991). Vyskytuje sa v pahorkatinách a predhoriach celej južnej Európy a zasahuje až do Malej Ázie. Ťažisko jeho výskytu leží vo východnej polovici stredozemnej oblasti, v Taliansku, na Balkáne a v okrajových častiach Turecka a Sýrie. Západná hranica prirodzeného výskytu duba cerového je vo Francúzku; severne zasahuje do Nemecka, pričom smerom na východ hranica jeho rozšírenia prebieha cez Švajčiarsko a Rakúsko. Smerom na sever zasahuje do Viedenského lesa a na južnú Moravu (na Hádech pri Brne dosahuje severnú hranicu areálu), a cez Maďarsko na južné Slovensko až k Trenčianskym Tepliciam (najsevernejšie), kam prenikol pozdĺž Váhu (BLATTNY, 1917: 466; KLIKA, 1930: 108, 1947: 233;

SVOBODA, PAGAN, 1965: 46; BURIÁNEK, BENEDÍKOVÁ, 2012: 102; de RIGO et al., 2016). Slovenskom prebieha severná hranica jeho rozšírenia (MAGIC, 2002). Kým v Maďarsku zmiešané lesy duba cerového (a duba zimného) pokrývajú najväčšiu časť zalesnenej oblasti (NYITRAI et al., 2012) a na Slovensku je cer pomerne bežným druhom¹, v Čechách je uvedený v červenom zozname ako silne ohrozený druh (GRULICH, 2012). Naproti tomu v susednom Poľsku, kde ide o introdukovanú drevinu (v lesoch), sa dokonca správa ako invázna rastlina (DANIELEWICZ et al., 2014, 2016).

Cer patrí medzi dreviny stredne náročné na svetlo a stredne tieňomilné (ZLATNÍK, 1976). Nemá vysoké požiadavky na pôdne živiny, rastie aj na chudobných kyslých pôdach (SVOBODA, PAGAN, 1965). Na hnedých lesných pôdach vytvára hospodársky najcennejšie porasty (POŽGAJ, HORVÁTHOVÁ, 1986: 109). Na najsuchších skeletnatých pôdach v pahorkatinách často tvorí dúbravy s *Quercus pubescens* a *Q. petraea* agg., ktoré majú podobné druhové zloženie ako dúbravy s *Q. pubescens* (KLIKA, 1947: 233). Na pôdach spraši a sprašových hĺn, ale aj na pôdach andezitov, andezitových aglomerátov, tufov, s častým prekryvom sprašových hĺn, v nadmorských výškach od 150 do 600 m, je dub cerový zastúpený v porastoch duba zimného (*Quercus petraea* agg.), prípadne aj duba letného (*Quercus robur*), s podrastom hraba (*Carpinus betulus*) a viacerých krovitých drevín; vo vyšších nadmorských výškach sa môže vtrúsené vyskytnúť aj buk (PAGAN, 1992). Rastie od planárneho do submontánneho stupňa. Jeho najväčší výskyt je v oblasti panónskej flóry, kde rastie vo všetkých fyto geografických okresoch, s masovým výskytom v CHKO Cerová vrchovina. Je hlavnou drevinou dubovo-cerových lesov (asoc. *Quercetum petraeae-cerris*; zväz *Quercion confertae-cerris*), ktoré sa viažu najmä na ilimerizované hnedozeme na sprašových príkrovoch alebo na degradované černoze na sprašiach (MAGIC, 2002). V dubovo-cerových lesov (zväz *Quercion confertae-cerris*), teplomilných submediteránnych dubových lesoch (zväz *Quercion pubescenti-petraeae*) a v teplomilných ponticko-panónskych dubových lesoch na spraši a piesku (zväz *Aceri tatarici-Quercion*) je cer diagnostickým druhom; ako dominantný druh sa vyskytuje aj v dubovo-hrbových lesov (zväz *Carpinion betuli*) (JAROLÍMEK et al., 2008). Na suchých vápencových pôdach ustupuje dubu plstnatému (SVOBODA, PAGAN, 1996). Vápencovým pôdam sa však vyhýba, výnimočne sa vyskytuje na Muránskej planine, vo Veľkej Fatre, na vrchu Baranovo nad Banskou Bystricou, roztrúsený je v Slovenskom krase (MAGIC, 2004, 2006). V Slovenskom krase sa vyskytuje najmä na planine Koniar (BALOGH, BARABAS, 2016: 95). Z ďalších krasových území sa dub cerový vyskytuje napr. v Strážovských vrchoch (GALVÁNEK, 1998), v Malých Karpatoch (BULÁNKOVÁ, HOLECOVÁ, 2000; KANKA, 2001) a v Drienčanskom krase (KLIMENT et al., 2000).

Rozšírenie duba cerového na Muránskej planine nebolo doposiaľ zdokumentované. Prvý údaj o výskyte cera na Muránskej planine uverejnil MÜLLER (1843). Vo svojej rukopisnej práci „Elenchus Plantarum In Cottus Gömöriensis territorio Murányensi,

¹ Zastúpenie duba cerového v lesoch Slovenska z obdobia 2005 – 2015 je 2,5 % (ANONYMUS, 2016); pôvodné zastúpenie cera na Slovensku bolo na úrovni 0,8 % (LUKÁČIK, SARVAŠOVÁ, 2015).

a B. Müller 1842 observatorium“ [Výpočet rastlín pozorovaných v stolici Gemerskej v okolí Muráňa B. Müllerom v r. 1842] pri druhu *Quercus cerris*, ako aj pri druhu *Quercus robur* (ut *Quercus pedunculata*) uvádza: „In sylvis collinis“ [V pahorkatinových lesoch]. Ide vôbec o prvý údaj o výskyte dubov v širokej oblasti Muránskej planiny. Staré literárne údaje o výskyte *Quercus cerris* v území (MÜLLER, 1843; JÁVORKA, 1924–1925: 250; HENDRYCH, 1950, 1969: 152; MAGIC, 1981: 7, 1990: 397, 1991: 92) zhrnuli a komentovali KOCHJAROVÁ et al. (2004: 128–129). Výskyt duba cerového od Tisovca publikoval JÁVORKA (1924–1925: 250). DOSTÁL (1950: 844) v rámci severnej hranice rozšírenia cera na Slovensku uvádza tiež Tisovec. S najväčšou pravdepodobnosťou by malo ísť o lokalitu na území Muránskej planiny [Tisovec sa síce nachádza na rozhraní Stolických vrchov a Muránskej planiny, ale v krasovom území sú najvhodnejšie stanovištia pre výskyt cera; pozn. autora]. Lokalita Tisovec (aj v rámci severnej hranice areálu cera) sa objavuje aj v ďalších prácach (napr. DOSTÁL, 1989; DOSTÁL, ČERVENKA, 1991; PAGAN, 1992; MAGIC, 2002). S najväčšou pravdepodobnosťou ide vo všetkých prípadoch o údaje prevzaté od Jávorku (JÁVORKA, 1924 – 1925: 250) a/alebo Dostála (DOSTÁL, 1950: 844). MAGIC (1990: 397) v súvislosti s charakteristikou rastlinstva Muránskej planiny uviedol: „V najteplejších polohách ostali dub cerový (*Quercus cerris*), jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis*), dub plstnatý (*Quercus pubescens*), ruža galská...“. KOCHJAROVÁ et al. (2004: 129) konštatujú, že výskyt *Q. cerris* v území je s určitosťou overený aj v súčasnosti. O cerových porastoch na Muránskej planine sa zmieňujú KLIMENT et al. (2010: 169): „Na miernejšie sklonených hrebienkoch v spodnej časti hrebeňa Šiance (cca 600 – 610 m n. m.) prechádzajú dubovo-lipovo-jaseňové lesy do druhovo bohatých, subxerofilných porastov s dominantným cerom (*Quercus cerris*) s rôznym podielom jaseňa štíhleho, brekyne, duba zimného (*Quercus petraea* agg.) a buka v stromovej etáži a prevahou *Calamagrostis varia* v bylinnom poschodí.“ Výskyt *Q. cerris*, bez detailnejších informácií a uvedenia lokality, v rámci sumarizácie druhov dubov na Muránskej planine uvádza BLANÁR (2015).

V príspevku je bližšie charakterizované rozšírenie *Quercus cerris* na Muránskej planine a zároveň sú zdokumentované lesné spoločenstvá, v ktorých sa tu vyskytuje. V rámci rozšírenia *Q. cerris* sú okrem aktuálneho rozšírenia spresnené aj hraničné výskyty jedincov druhu. Pozornosť je venovaná aj dynamike cerového porastu a tiež vzácnejšie sa vyskytujúcim druhom, zaznamenaných v spoločenstvách s výskytom ceru.

METODIKA

Údaje prezentované v príspevku sú z terénneho prieskumu realizovaného v období (1998) 2001 – 2017. Pri terénnom výskume boli zaznamenávané výskyty jedincov *Quercus cerris* na rôznych stanovištiach s dôrazom zachytenia celkového areálu výskytu a zároveň aj zachytenia floristicky a fyziognomicky rôznych typov lesných fytoocenóz s *Q. cerris*. Fytoecologické zápisy boli robené podľa metodiky zürišsko-montpeliarskej školy (BRAUN-BLANQUET, 1964), pričom pokryvnosť druhov (bylín, tráv, drevín a terestrických machorastov a lišajníkov) bola zaznamenaná v rozšírenej

deväťčlennej stupnici abundancie a dominancie s členením stupňa 2 na 2a, 2b a 2m (BARKMAN et al., 1964). Všetky zápisy boli vložené do databázy Turboveg (HENNEKENS, SCHAMINEE, 2001). Diagnostické druhy, ktoré vo fytocenologickej tabuľke (tabuľka 1) diferencujú jednotlivé zhluky zápisov (podobné fytocenózy), sú vyčlenené tak, aby v danom zhluku mali aspoň 50 % frekvenciu a rozdiel vo frekvencii medzi zhlukmi bol min. 20 %; v ostatných zhlukoch diagnostický druh zároveň nemá frekvenciu vyššiu (a zároveň rovnú) ako 50 %. Pri syntaxonomickom vyhodnotení zápisov a klasifikácii do asociácií bolo vychádzané hlavne z prác JAROLÍMEK et al. (2008) a KLIMENT et al. (2010).

Výskum epifytických lišajníkov bol realizovaný nepravidelnými a náhodne uskutočnenými zbermi stielok lišajníkov (rastúcich na kmeňoch *Quercus cerris*) prevažne v rámci fytocenologických výskumov, čiastočne aj v rámci cieleného výskumu lišajníkov v dňoch 23. a 24. 10. 2013. Zber epifytických machorastov (konkrétne druhov z čeľade Othotrichaceae) bol realizovaný v dňoch 23. 3. 2013, 2. 10. 2013 a 10. 4. 2015. Cieľom zistenia druhového spektra epifytických lišajníkov a machorastov na jedincoch *Q. cerris* bolo podrobnejšie preskúmať diverzitu lesných spoločenstiev s výskytom duba cerového.

Nomenklatúra cievnatých rastlín, machorastov a húb je zjednotená prevažne podľa Zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (MARHOLD, 1998; KUBINSKÁ, JANOVICOVÁ, 1998; LIZOŇ, BACIGÁLOVÁ, 1998). Výnimkou sú machy rodu *Orthotrichum*, ktorého nové taxonomické usporiadanie je v súlade s prácou PLÁŠEK et al. (2015), a huba *Lanzia echinophila*, ktorej meno je podľa databázy Index Fungorum (KIRK, 2017). Názvoslovie lišajníkov je uvedené podľa práce GUTTOVÁ et al. (2013). Nomenklatúra syntaxónov je podľa práce JAROLÍMEK et al. (2008) a názvy lesných spoločenstiev, v zmysle lesníckej (geobiocenologickej) typológie, sú uvedené podľa prác HANČINSKÝ (1977) a KRIŽOVÁ (1995), lesné biotopy podľa Katalógu biotopov Slovenska (STANOVÁ, VALACHOVIČ, 2002). Kategórie ohrozenosti machorastov a lišajníkov sú prevzaté z Červeného zoznamu (KUBINSKÁ et al., 2001; PIŠÚT et al., 2001). Miestopisné názvy a nadmorské výšky vrchov sú uvedené podľa turistickej mapy v mierke 1 : 50 000 (KORDOVÁNER, 2003).

V texte sú použité viaceré skratky a číselné kódy: agg. – aggregatus (= súborný druh), juv. – juvenil (= semenáčik do veku jedného roka), asoc. – asociácia, podzv. – podzväz, zv. – zväz, nst – nižší stupeň, vst – vyšší stupeň, NP – národný park, NPR – národná prírodná rezervácia; JPRL – jednotka priestorového rozdelenia lesa (= lesný porast), LC – lesný celok, LHC – lesný hospodársky celok; exp. – expozícia; stor. – storočie; r. – roky/roční; m – metre, $o_{1,3\text{ m}}$ – obvody kmeňov v prsnej výške (vo výške 1,3 m nad zemou) [obvody kmeňov stromov v stromovej etáži, ak nie je v texte uvedené inak; pozn. autora], v – výška; LHP – lesný hospodársky plán, PSL – program starostlivosti o les [Zákom č. 117/2010 Z. z. (novelou Zákona o lesoch č. 326/2005 Z. z.) bol od 1. 5. 2010 nahradený názov „Lesný hospodársky plán“ názvom „Program starostlivosti o lesy“]; LHC – lesný hospodársky celok, LC – lesný celok. Skratky herbárových zbierok: herb. D. Blanár – súkromný herbár D. Blanára (Revúca), BRA – herbár SNM v Bratislave, OSTR – herbár Ostravské

univerzity v Ostravě, PRA – herbár Botanického ústavu AV ČR Průhonice, SAV – herbár Botanického ústavu SAV v Bratislave, SLO – herbár Katedry botaniky Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave; not. – údaje nedoložené herbárovými položkami. Skratky kategórii ohrozenosti: CR – kriticky ohrozený druh, EN – ohrozený, VU – zraniteľný, LR:nt – menej ohrozený.

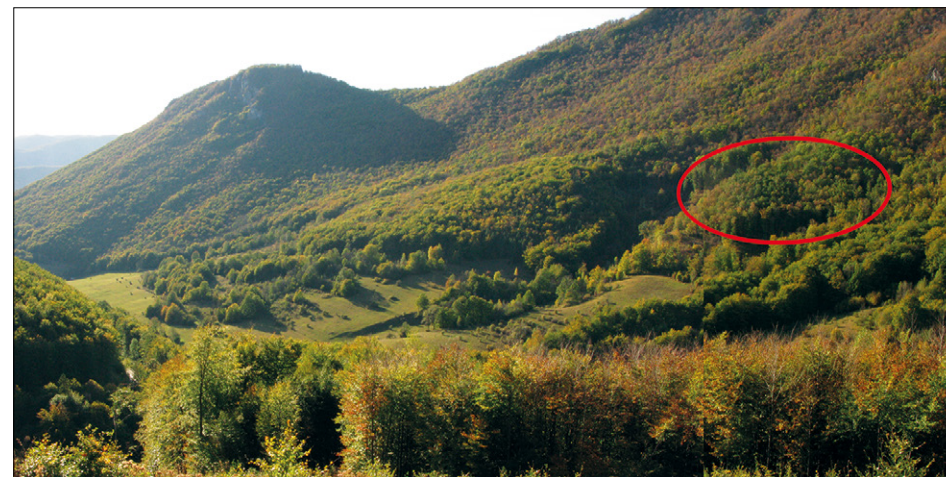
V texte je spomínaná lesnícka databáza Národného lesníckeho centra (NLC) – Ústavu lesných zdrojov a informatiky Zvolen, a to konkrétne lesnícka GIS vrstva (shapefile) jednotiek priestorového rozdelenia lesa (JPRL). Na základe informácií v atribútoch vrstvy JPRL možno o. i. zistiť zastúpenie (percentuálny podiel) drevín v lesných porastoch (JPRL) Slovenska.

Údaje k jednotlivým druhom dubov vo výsledkoch sú uvedené v nasledovnom poradí: katastrálne územie; lokalita, označenie lesného porastu (číslo JPRL); charakteristika stanovišťa; číslo základného poľa a kvadrantu stredoeurópskeho mapovania podľa Databanky fauny Slovenska (DFS); zemepisné súradnice v súradnicovom systéme WGS 84 (ak boli zaznamenané); nadmorská výška; expozícia; sklon (ak bol odmeraný); habitat/biotop; typ spoločenstva – (pod)zväz/asociácia; dátum nálezu, nálezca/nálezcovia (príp. odkaz na literatúru) a obvod kmeňa [$o_{1,3\text{ m}}$] pri niektorých jedincoch.

VÝSLEDKY

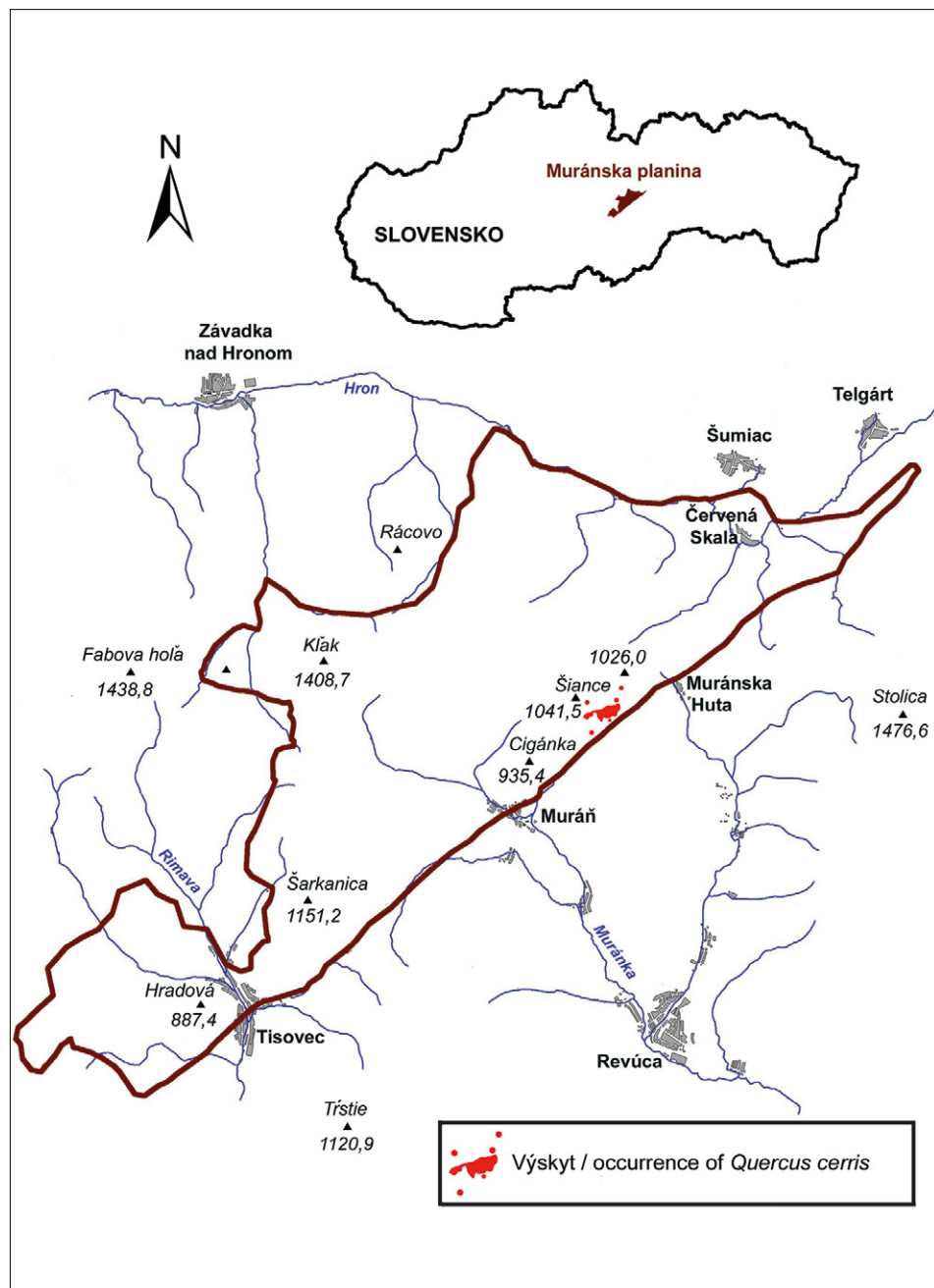
Aktuálne rozšírenie druhu *Quercus cerris* na Muránskej planine

Dub cerový – cer (*Quercus cerris*) na Muránskej planine rastie severovýchodne od obce Muráň na jv. svahu masívu Šiance (Šance) (obr. 1, 2), na plochej, mierne členitej až členitej časti bez vystupujúcich materských hornín. V rámci tejto lokality sa

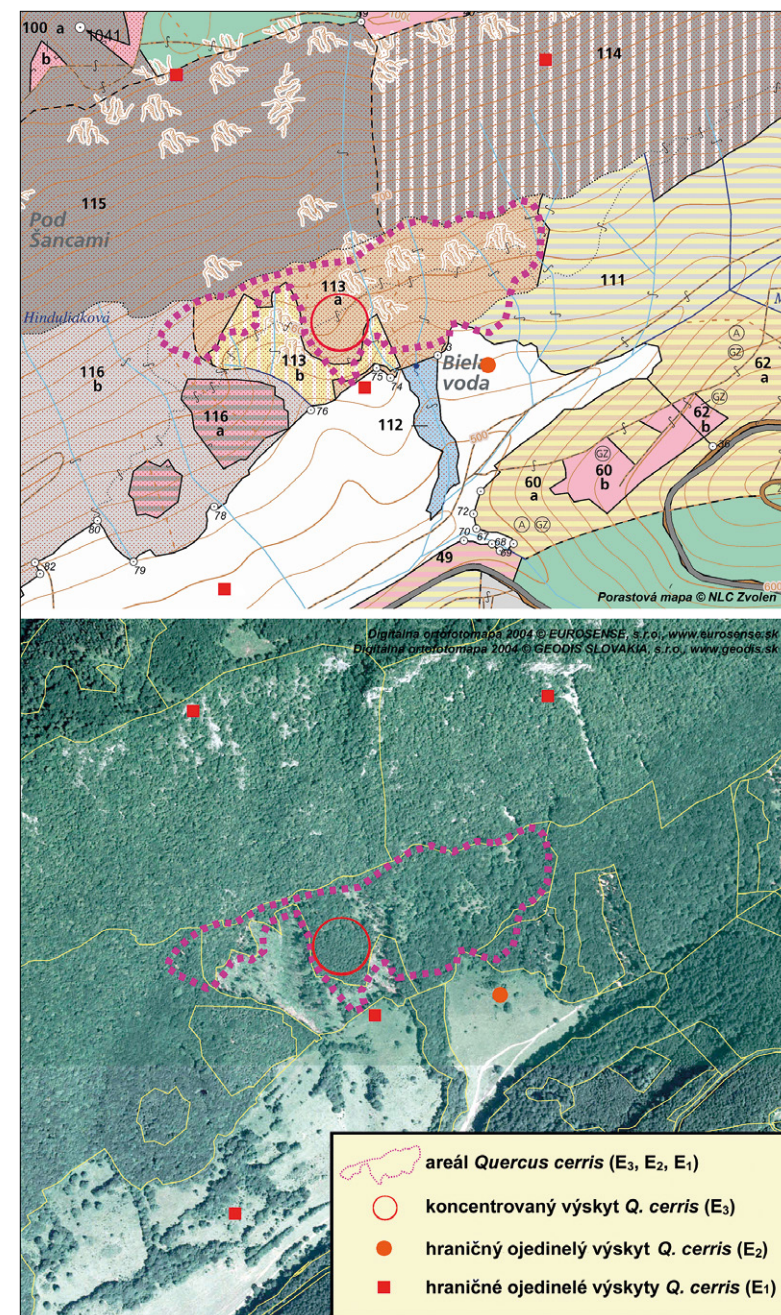


Obr. 1. Svahy masívu Cigánky a Šiancov s porastom *Quercus cerris* [vyznačený červenou elipsou]. Foto: D. Blanár, 23. 10. 2013

Fig. 1. The slopes of the Cigánka and Šiance Massif with *Quercus cerris* stand [marked by a red ellipse]. Photo: D. Blanár, 23. 10. 2013



Obr. 2. Výskyt duba cerového (*Quercus cerris*) na území Slovenska na Muránskej planine.
 Autor: D. Blanár
 Fig. 2. Occurrence of the Turkey oak (*Quercus cerris*) in the Muránska planina Mts in the territory of Slovakia. Author: D. Blanár



Obr. 3. Porastová mapa a ortomapa s rozšírením duba cerového (*Quercus cerris*) na svahu Šiancov na Muránskej planine. Autor: D. Blanár
 Fig. 3. Stand Map and Ortho Map showing the distribution of the Turkey oak (*Quercus cerris*) on the Šiancov slope in the Muránska planina Mts. Author: D. Blanár

vyskytuje jediná populácia duba cerového, ktorej väčšina je koncentrovaná v lesnom poraste JPRL 113a; okrajovo však zasahuje aj do príľahlých porastov – JPRL 111, 113b a 116b (obr. 3). JPRL 111 je hospodársky les, ostatné porasty sú v kategórii ochranné lesy. Veľkosť areálu populácie duba cerového na svahu Šiancov je cca 11 ha. Populácia sa vyskytuje v nadmorskej výške 560 – 665 m. Materskú horninu predstavujú dolomity (KLINEC, 1976); zodpovedajúcim pôdnym typom sú rendziny. V stromovej etáži s dominantným cerom sú primiešané dub zimný (*Quercus petraea*) a dub žltkastý (*Q. dalechampii*). Vtrúsenými drevinami sú jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), jarabina brekyňová (*Sorbus torminalis*) a jarabina mukyňová (*Sorbus aria*); na vypuklých častiach svahu tieto dreviny spoludominujú. V poraste rastie niekoľko stoviek prevažne cca 105-ročných jedincov cera s obvodom kmeňov $o_{1,3\text{ m}}$ (11 – 35)37 – 119(128 – 186) cm a výškou (10 – 17)22 – 30 m. Na lokalite však rastie aj niekoľko mladších cerov s výškou (1,6 – 2)3 – 8 m a s obvodom kmeňa $o_{1,3\text{ m}}$ 19 – 33 cm (v krovinovej etáži); takéto jedince sa spravidla vyskytujú na vypuklejších častiach svahu s rozpojeným subxerofilným porastom. Najväčšia koncentrácia jedincov *Quercus cerris* v stromovej etáži (s pokryvnosťou 65 – 75 %; zakmenenie 07) je približne v strednej časti JPRL 113a (obr. 3, 4), na ploche cca 1,3 ha. V predmetnej časti porastu má v drevinovom zložení dub cerový dominantné zastúpenie.



Obr. 4. Porast s dominanciou duba cerového na svahu Šiancov; voľné plochy okolo cerového porastu vznikli odumretím bukov po požiari v roku 1998. Foto: D. Blanár, 23. 10. 2013

Fig. 4. Stand with dominance of the Turkey oak at the slope of Šiance Massif; open areas around Turkey oak stand are result of dead beech trees after a fire in 1998. Photo: D. Blanár, 23. 10. 2013

Jedince cera sú v rámci jeho areálu na svahu Šiancov zväčša semenného, len ojedinele aj výmladkového pôvodu. Výmladkové jedince (max. s 2 kmeňmi) sa vyskytujú v najvyššie položenej, vypuklej až skalnatej časti – na okraji lokality. Do 20 jedincov cera (v stromovej etáži) donedávna rástlo aj v príľahlom JPRL 111, a to v jeho východnom cípe (v 565 m n. m.; exp. JJV), spolu s hrabom obyčajným (*Carpinus betulus*), bukom lesným (*Fagus sylvatica*) a jaseňom štíhlym (*Fraxinus excelsior*). V období 2010 – 2015 boli tieto cca storočné stromy, vrátane cera, vyrúbané v rámci lesohospodárskych opatrení – „obnovy“ predmetného porastu. V súčasnosti (máj 2017) sa na danej ploche nachádza buková mladina – s dominanciou buka (pokryvnosť 5; výška (2)3 – 5 m), primiešaním hraba (pokryvnosť 2a; výška 3 – 4 m) a cera (pokryvnosť 1; výška 1,3 – 2,5 m). Niekoľko mladých jedincov (s výškou do 20 cm) sa veľmi vzácnne vyskytovalo aj vo vyššie situovaných porastoch – v JPRL 114 a 115 (minimálne 1 jedinec). Mimo uvedených lesných porastov dub cerový ojedinele rastie aj na báze svahu Šiancov – juhovýchodne a juhozápadne od JPRL 113a, na príľahlých nižšie situovaných pasienkoch (lokalita Biela Voda) v nadmorskej výške 490 – 540 m (obr. 3). Ide však len o mladé jedince semenného pôvodu (zoochórne rozširovanie). V rokoch 2016 – 2017 bolo zaznamenaných do 20 dubov cerových s výškou 0,5 až 1,3 m a jeden jedinec s výškou cca 5 m. Tieto jedince narástli za posledných cca 5 – 10(15) rokov na dlhodobejšie nespásaných častiach pasienkov (s xerofilnejšími spoločenstvami – napr. s výskytom *Brachypodium pinnatum*, *Carex tomentosa* a *Fragaria viridis*), najčastejšie na okraji lesa, v lemoch, na okraji remízok či priamo v krovinách s *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Swida sanguinea* a i.). Mimo svahu Šiancov cer (1 jedinec) rastie na Nemeckých lúčkach. Všetky lokality s výskytom cera sa nachádzajú v NP Muránska planina. Lesné porasty – JPRL 114 a JPRL 115 sú zároveň súčasťou maloplošného chráneného územia NPR Šiance, s 5. stupňom ochrany; ostatné lokality sa nachádzajú v území s 3. stupňom ochrany.

Koncentrovaný výskyt *Quercus cerris*

580 – 620 m n. m.: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m), JPRL 113a; rovný až mierne zvlnený svah; dolomity; 7286a; 580 – 620 m n. m., exp. JV; 85 – 90 r. cerový porast (bukovo-cerový porast) s vtrúsenými drevinami – brekyňou, dubom zimným, dubom žltkastým, jaseňom štíhlym a mukyňou; 30. 3. 1998 D. Blanár.

Hraničné výskyty *Quercus cerris* – z hľadiska vertikálneho rozšírenia

1005 m n. m. (najvyššie položený výskyt *Quercus cerris* v E_1 (juv.): Muráň; NPR Šiance, jvv. od kóty 1041,5 m (Šiance); JPRL 115; bralnatý svah – tesne pod hranou planiny; tisovecké – furmanecké vápence; 48.771028° s. š., 20.075944° v. d.; 7286a; skalnatá dubová lipina s jaseňom (s jedným semenáčikom cera) – cca 130-ročný porast; asoc. *Seslerio-Quercetum*; exp. JJV; 50°; 10. 7. 2012 D. Blanár.

895 m n. m. (najvyššie položený výskyt v E_2 ; zároveň ide o najsevernejší výskyt): Muráň; Nemecké lúčky; sv. od kóty Šiance, jjz. od kóty 1026,0; plochá časť svahu; tisovecké – furmanecké vápence; 7286b; 48.78085° s. š., 20.09204° v. d.; 895 m; exp. JVV; na rozhraní lesa (bučiny) a pasienka (jeden jedinec cera s $o_{1,3\text{ m}}$ 24,5 cm a výškou 6 m); 13. 6. 2017 D. Blanár.

835 m n. m. (najvyššie položený výskyt *Quercus cerris* v E₁): Muráň; NPR Šiance, jvv-v. od kóty Šiance; JPRL 114; plochý až mierne členitý svah; tisovecké – furmanecké vápence; 7286b; 48.77094° s. š., 20.08397° v. d.; 835 m; exp. JJV; 40°; zmiešaný jaseňovo-lipový sutinový porast (s jedným mladým jedincom cera s výškou do 20 cm); asoc. *Seslerio-Quercetum*; 16. 5. 2007 D. Blanár [orig. zápis DB-16. 5. 2007].

665 m n. m. (najvyššie položený výskyt v E₃): Muráň; Šiance; jv. od kóty Šiance, JPRL 113a; svah pod menšími bralami; dolomity; 7286a; 48.767275° s. š., 20.078544° v. d.; 665 m; exp. JV; 20 – 25°; dubový porast s primiešaním *Tilia platyphyllos* a vtrúsenými *Quercus cerris*, *Carpinus betulus* a *Sorbus torminalis*; asoc. *Seslerio-Quercetum*; 10. 4. 2015 D. Blanár.

565 m n. m. (najnižšie položený výskyt v E₃ – súčasný): Muráň; Šiance; jv. od kóty Šiance; JPRL 113a; báza lesnatého svahu; vápence; 7286a; 48.76535° s. š., 20.07988° v. d.; 565 m; exp. JJV; 20°; okraj bučiny (zväčša mladina) s vtrúseným cerom (3 jedince s o_{1,3 m} 68, 84 a 152 cm), jaseňom štíhlým a javorom horským; podzv. *Cephalanthero-Fagenion*; 11. 5. 2017 D. Blanár.

565 m n. m. (najnižšie položený výskyt v E₃ – v r. 2011 až 2014): Muráň; Šiance; jv.-jvv. od kóty Šiance; JPRL 111; plochý až mierne členitý svah; tisoenské – furmanecké vápence; 7286a; 48.76657° s. š., 20.08339° v. d.; 565 m n. m.; exp. JJV; 15°; presvetlený porast s *Quercus cerris* v podraze s *Fagus sylvatica* (mladina buka s výstavkami cera); 18. 8. 2011 D. Blanár [spodný vonkajší okraj orig. zápisu DB-39/2011; zápis ID EU-SK-001-795743].

545 m n. m. (najnižšie položený výskyt v E₂): Muráň; Pod Šiancami; jv. od kóty Šiance; vypuklý svah; tisoenské – furmanecké vápence; 7286a; 48.76568° s. š., 20.08319° v. d.; 545 m; exp. JJV; zarastajúci pasienok (medzi krovinami *Crataegus monogyna*) (jeden jedinec cera s o_{1,3 m} 18 cm a výškou 5 m); 10. 3. 2017 D. Blanár.

490 m n. m. (najnižšie položený výskyt v E₁): Muráň; Pod Šiancami; jvv. od kóty Šiance; plochý svah; tisoenské – furmanecké vápence; 7286a; 48.761311° s. š., 20.077210° v. d.; 490 m; exp. JV; pasienok pri okraji remízky (jeden jedinec cera s výškou 1,3 m); 24. 4. 2015 D. Blanár.

Prehľad ďalších lokalít duba cerového, s ohľadom na rôzne stanovištné podmienky ako aj charakter lesných fytocenóz, je uvedený ďalej v texte (pozri lokality zápisov).

Spoločenstvá s výskytom *Quercus cerris*

Jedince duba cerového sa v rámci jeho rozšírenia na svahu Šancov, v závislosti od stanovištných podmienok (najmä mikroreliefu, hĺbky pôdy), vyskytujú vo viacerých typoch lesných fytocenóz – v spoločenstvách (pod)zväzov *Cephalanthero-Fagenion* (plochá časť svahu, mierne vypuklá časť svahu), *Eu-Fagenion* (mierna dolinka, konkávna časť svahu), *Quercion pubescenti-petraeae* (vypuklé ale aj ploché časti svahu) a *Tilio-Acerion* (brálnaté/skalnaté časti svahu). Stanovištia s xerofilnými spoločenstvami (v JPRL 113a) – na vypuklých častiach svahu boli v minulosti pasienkami a ešte v polovici 20. storočia mali nelesný až lesostepný charakter.

Zloženie lesných spoločenstiev s výskytom cera dokumentuje 12 fytocenologických zápisov; zápisy č. 1 až 9 sú uvedené vo fytocenologickej tabuľke (tabuľka 1).

Prehľad vegetačných jednotiek s výskytom duba cerového (*Quercus cerris*):

Trieda *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Rad *Fagetalia* Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

***Zväz Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955**

Podzväz *Tilienion platyphylli* (Moor 1975) Th. Müller 1992

Asoc. *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae* Šomšák et Háberová 1979

***Zväz Fagion sylvaticae* Luquet 1926**

Podzväz *Eu-Fagenion* Oberd. 1957 em. R. Tx. in Oberd. et R. Tx. 1958

Asoc. *Dentario bulbiferae-Fagetum* Zlatník 1938

Podzväz *Cephalanthero-Fagenion* R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

Asoc. *Carici albae-Fagetum* Moor 1952

Rad *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

***Zväz Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1932 nom. mut.**

Tabuľka 1. Lesné spoločenstvá s výskytom *Quercus cerris*

Table 1. Forest communities with occurrence of the *Quercus cerris*

A – *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*; B – *Quercion pubescenti-petraeae*

Číslo zápisu / Relevé Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Celkový počet druhov / Total number of species	64	63	57	62	86	74	70	59	62		
Počet druhov / Number of species – E ₁ , E ₂ , E ₃ layers	51	55	50	61	79	59	58	52	56		
Počet druhov / Number of species – E ₀ layer	13	8	7	1	7	15	12	7	6		
Syntaxon	A	A	A	B B B B B B							
				F	F						
E ₃ – Stromová etáž / Tree layer											
<i>Quercus cerris</i>	.	4	.	33	4	4	3	3	3	100	
<i>Sorbus aria</i>	2a	.	.	33	1	.	2b	3	2b	2a	83
<i>Fraxinus excelsior</i>	2b	1	2b	100	1	1	2a	1	2a	.	83
<i>Quercus petraea</i> agg. (<i>Q. dalechampii</i> / <i>Q. petraea</i>)	3	2a	1	100	.	2b	1	1	(+)	1	67
<i>Sorbus torminalis</i>	1	.	.	33	+	.	2b	.	.	.	33
<i>Fagus sylvatica</i>	.	1	.	33	+	.	.	.	1	.	33
<i>Viscum album</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	.	+	33
<i>Quercus pubescens</i>	.	.	.	0	.	.	.	.	1	.	17
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	3	33	.	.	.	.	.	.	0
E ₂ – Krovinná etáž / Shrub layer											
<i>Sorbus aria</i>	+	.	.	33	.	.	+	3	1	+	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	0	.	.	+	+	+	.	50
<i>Cornus mas</i>	3	+	2b	100	.	1	2a	1	+	+	83
<i>Quercus cerris</i>	1	.	.	33	.	.	.	.	.	+	17
<i>Crataegus monogyna</i>	+	.	.	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Fagus sylvatica</i>	.	+	.	33	.	.	.	.	+	.	17

1. pokračovanie tab. 1

E₁ – Bylinná etáž (dreminy) / Herb layer (woody species)									
<i>Acer platanoides</i>	+	+	+	100	.	+	.	.	17
<i>Rosa canina</i>	r	+	+	100	+	+	.	.	50
<i>Quercus petraea</i> agg.	+	+	.	67	.	+	.	.	17
<i>Sorbus torminalis</i>	+	+	.	67	.	.	1	.	33
<i>Crataegus monogyna</i>	r	+	.	67	+	+	.	.	33
<i>Cerasus mahaleb</i>	r	.	+	67	.	.	.	.	0
<i>Rhamnus cathartica</i>	r	.	+	67	+	r	.	.	33
<i>Carpinus betulus</i>	r	+	.	67	.	+	.	+	17
<i>Genista tinctoria</i>	.	.	.	0	+	+	+	.	67
<i>Genista pilosa</i>	.	.	.	0	r	.	.	+	67
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	2m	+	100	1	2m	+	1	100
<i>Cornus mas</i>	+	1	+	100	+	1	.	r	83
<i>Fagus sylvatica</i>	+	4	.	67	+	.	+	+	83
<i>Quercus cerris</i>	+	+	+	100	.	+	.	+	67
<i>Sorbus aria</i>	+	+	.	67	+	+	+	.	83
<i>Acer pseudoplatanus</i>	+	r	.	67	.	+	+	+	83
<i>Lembotropis nigricans</i>	r	+	.	67	.	+	+	.	67
<i>Tilia platyphyllos</i>	+	+	.	67	+	+	.	+	67
<i>Prunus spinosa</i>	.	+	.	33	.	+	.	.	17
<i>Ulmus glabra</i>	.	+	.	33	.	r	.	.	17
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.	r	.	33	.	+	.	.	17
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	0	+	.	.	.	33
<i>Malus sylvestris</i>	.	.	.	0	r	r	.	.	33
E₁ – Bylinná etáž (bez drevin) / Herb layer (without woody species)									
<i>Dactylis polygama</i>	+	2a	1	100	.	2a	.	.	17
<i>Hylotelephium maximum</i>	r	r	+	100	.	+	.	.	17
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	r	r	+	100	.	.	.	.	0
<i>Mercurialis perennis</i>	.	1	+	67	+	+	.	.	33
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	1	67	.	+	.	.	17
<i>Convallaria majalis</i>	+	.	+	67	+	.	+	.	33
<i>Fragaria viridis</i>	+	.	+	67	.	.	+	.	33
<i>Heracleum sphondylium</i>	+	.	+	67	r	+	.	.	33
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	.	67	.	+	.	.	17
<i>Arabis turrata</i>	+	.	r	67	.	.	.	.	0
<i>Mycelis muralis</i>	r	+	.	67	.	.	.	.	0
<i>Carex humilis</i>	.	.	.	0	2a	1	2b	2a	100
<i>Inula salicina</i>	.	+	.	33	1	2a	3	2a	100
<i>Achillea distans</i>	+	.	.	33	+	+	1	2a	100
<i>Galium album</i> subsp. <i>album</i>	.	.	1	33	+	2a	+	+	83
<i>Allium senescens</i> subsp. <i>montanum</i>	.	.	.	0	+	+	+	r	83
<i>Campanula glomerata</i>	.	.	.	0	+	+	.	+	83
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	0	+	+	+	.	83
<i>Epipactis atrorubens</i> subsp. <i>atrorubens</i>	r	.	.	33	r	.	+	r	83
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	0	+	.	+	r	67

<i>Fragaria vesca</i>	.	+	.	33	+	1	.	+	.	67
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	+	33	.	.	+	+	.	50
<i>Solidago virgaurea</i>	.	+	.	33	+	+	.	+	.	50
<i>Viola mirabilis</i>	.	+	.	33	+	+	.	+	.	50
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	0	+	+	+	.	.	50
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	.	.	.	0	.	.	+	+	+	67
<i>Viola collina</i>	.	.	.	0	+	+	.	+	.	67
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	.	0	r	.	+	.	+	67
<i>Erysimum odoratum</i>	.	.	.	0	.	+	.	+	r	67
<i>Helianthemum grandiflorum</i> subsp. <i>obscurum</i>	.	.	.	0	.	.	+	+	r	67
<i>Aster amelloides</i>	r	.	.	33	.	.	1	1	.	50
<i>Prunella grandiflora</i>	.	.	.	0	.	.	.	1	+	50
<i>Cruciata glabra</i>	.	+	.	33	+	1	+	.	.	50
<i>Leontodon incanus</i>	.	.	.	0	.	.	+	+	.	50
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	0	.	.	.	1	r	50
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	0	+	.	.	.	+	50
<i>Colymbada scabiosa</i>	.	.	.	0	+	.	.	+	.	50
<i>Pyrethrum corymbosum</i>	+	.	.	33	.	.	+	.	+	50
<i>Tithymalus cyparissias</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	+	50
<i>Tithymalus epithymoides</i>	.	.	.	0	.	+	+	.	.	50
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	.	0	r	+	+	.	.	50
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	0	+	.	.	.	r	50
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	+	.	33	.	+	+	.	.	50
<i>Calamagrostis varia</i>	2b	1	+	100	2b	2a	4	4	3	100
<i>Anthericum ramosum</i>	+	r	+	100	1	+	+	2b	2a	100
<i>Digitalis grandiflora</i>	1	r	1	100	+	+	+	+	+	100
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	2a	.	2a	67	1	2a	+	2a	2a	100
<i>Teucrium chamaedrys</i>	+	.	2b	67	+	+	+	1	+	100
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	+	1	100	+	+	.	+	r	83
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1	+	.	67	4	1	.	3	+	83
<i>Securigera varia</i>	.	+	+	67	.	+	+	+	+	83
<i>Campanula rapunculoides</i>	2a	+	1	100	1	1	1	.	.	50
<i>Laserpitium latifolium</i>	1	.	+	67	.	.	1	+	1	67
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	100	.	+	.	.	+	50
<i>Silene vulgaris</i>	+	r	+	100	+	+	+	.	.	50
<i>Melampyrum nemorosum</i>	4	.	+	67	+	.	+	.	.	50
<i>Primula veris</i>	+	.	1	67	.	+	+	.	.	50
<i>Campanula trachelium</i>	.	+	+	67	+	r	.	.	.	50
<i>Lilium martagon</i>	r	+	.	67	r	r	.	+	.	50
<i>Carex michelii</i>	.	+	.	33	+	1	.	.	.	33
<i>Pyrethrum clusii</i>	.	+	.	33	.	+	.	1	.	33
<i>Hieracium racemosum</i>	.	+	.	33	+	+	.	.	.	33
<i>Melitis melissophyllum</i>	.	+	.	33	.	.	+	.	.	33
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	+	.	33	+	+	.	.	.	33

2. pokračovanie tab. 1

<i>Viola</i> sp.	.	.	.	0	+	+	.	.	+	.	50
<i>Carex alba</i>	.	+	.	33	1	.	.	.	.	.	17
<i>Inula ensifolia</i>	.	+	.	33	.	.	1	.	.	.	17
<i>Melica nutans</i>	.	+	.	33	.	1	.	.	.	.	17
<i>Aconitum anthora</i>	.	.	+	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Alliaria petiolata</i>	.	.	+	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Carex muricata</i>	.	.	+	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Galium schultesii</i>	+	.	.	33	+	.	.	.	.	.	17
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Salvia glutinosa</i>	.	+	.	33	.	.	.	+	.	.	17
<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>alba</i>	.	.	+	33	.	r	.	.	.	.	17
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	33	.	+	.	.	.	.	17
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	.	0	.	.	+	.	.	+	33
<i>Campanula sibirica</i> subsp. <i>divergentifformis</i>	.	.	.	0	.	.	+	.	.	r	33
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	.	r	33
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	0	+	+	.	.	.	.	33
<i>Hippocrepis comosa</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	.	+	33
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	0	.	.	.	.	+	+	33
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	+	.	33
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	.	0	.	.	+	.	+	.	33
<i>Linum catharticum</i>	.	.	.	0	.	.	.	.	r	+	33
<i>Linum flavum</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	.	r	33
<i>Cephalanthera rubra</i>	.	.	.	0	.	r	.	.	r	.	33
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	.	.	.	0	r	r	.	.	.	.	33
E₀ – Machorasty a lišajníky / Bryophytes and Lichenes											
<i>Anomodon viticulosus</i>	1	.	3	67	.	.	1	.	.	.	17
<i>Porella platyphylla</i>	1	.	1	67	.	.	+	.	.	.	17
<i>Brachythecium salebrosum</i>	.	+	1	67	.	+	.	.	.	.	17
<i>Tortula ruralis</i>	+	+	.	67	.	.	.	.	.	.	0
<i>Lepraria</i> sp.	+	.	+	67	.	.	.	+	.	+	33
<i>Schistidium apocarpum</i>	+	.	+	67	.	.	+	+	.	.	33
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	.	.	33	.	1	+	+	+	.	67
<i>Amblystegium serpens</i>	.	.	.	0	.	+	+	+	+	.	67
<i>Brachythecium velutinum</i>	.	.	.	0	.	+	+	.	+	.	50
<i>Tortella tortuosa</i>	+	+	+	100	.	.	.	1	1	+	50
<i>Leucodon sciuroides</i>	2a	.	.	33	.	.	+	+	.	.	33
<i>Bryum subelegans</i>	.	+	.	33	+	+	.	.	.	.	33
<i>Thuidium abietinum</i>	.	.	.	0	.	.	.	1	1	.	33
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	+	.	33	.	.	.	.	.	1	17
<i>Pseudoleskeella nervosa</i>	.	+	.	33	.	.	1	.	.	.	17
<i>Encalypta streptocarpa</i>	.	.	.	0	.	.	.	+	+	.	33
<i>Collema auriforme</i>	.	.	.	0	.	+	+	.	.	.	33
<i>Dermatocarpon miniatum</i>	+	.	.	33	.	.	+	.	.	.	17
<i>Orthotrichum anomalum</i>	.	.	.	0	.	.	+	.	.	+	33

Druhy s výskytom len v jednom zápise / Species in one relevé only:

E₃: *Acer platanoides* 1 (3), *Carpinus betulus* 1 (1), *Populus tremula* 1 (9),
E₂: *Carpinus betulus* + (5), *Corylus avellana* + (5), *Rosa canina* + (5), *Sorbus torminalis* + (6),
E₁ (dreveny / woody species): *Abies alba* r (1), *Cerasus avium* + (2), *Corylus avellana* r (1),
Larix decidua r (8), *Ligustrum vulgare* + (3), *Spiraea media* 2a (3), *Tilia cordata* + (7),

E₁ (vyššie rastliny bez drevín / vascular plants without woody species): *Acinos alpinus* + (6), *Ajuga genevensis* + (6), *Allium oleraceum* + (9), *Anthriscus sylvestris* + (3), *Aquilegia vulgaris* r (9), *Arctium* sp. r (2), *Asplenium trichomanes* + (3), *Bupleurum falcatum* + (6), *Cardaminopsis arenosa* agg. + (6), *Carduus crispus* + (3), *Carduus* sp. r 7, *Carex digitata* + (6), *Cephalanthera damasonium* r (1), *Colchicum autumnale* + (4), *Cyanus triumfettii* subsp. *axillaris* + (6), *Cystopteris fragilis* r (3), *Epipactis* sp. + (1), *Fallopia convolvulus* + (5), *Festuca rupicola* + (4), *Galeopsis* sp. + (5), *Galium aparine* + (3), *Galium odoratum* + (5), *Geum urbanum* r (5), *Hieracium lachenalii* + (5), *Hieracium murorum* r (1), *Hieracium umbellatum* 1 (7), *Hieracium* sp. + (8), *Lamium maculatum* + (3), *Lathyrus sylvestris* r (5), *Lathyrus* sp. + (2), *Leucanthemum vulgare* + (9), *Lithospermum purpureocaeruleum* r (1), *Myosotis* sp. + (3), *Pilosella bahuinii* + (7), *Plantago media* r (4), *Poa compressa* + (7), *Poa molinerii* + (7), *Polygala amara* subsp. *brachyptera* + (9), *Polypodium vulgare* + (6), *Prunella laciniata* + (7), *Sanguisorba minor* r (9), *Silla drunensis* subsp. *bukkensis* + (3), *Silene donetzica* + (7), *Silene nemoralis* r (5), *Silene* sp. + (6), *Solanum dulcamara* + (1), *Stellaria holostea* + (3), *Taraxacum* sect. *Ruderalia* r (4), *Teucrium montanum* + (9), *Thalictrum minus* + (6), *Valeriana stolonifera* subsp. *angustifolia* + (3), *Verbascum austriacum* r (8), *Verbascum* sp. + (6), *Vicia tenuifolia* + (5), *Viola hirta* + (6),

E₀ (machorasty / bryophytes): *Amblystegium* sp. + (5), *Anomodon attenuatus* + (2), *Bryum capillare* + (7), *Bryum caespiticium* 1 (3), *Campylum chrysophyllum* 1 (8), *Cirriphyllum tommasinii* + (1), *Ditrichum flexicaule* + (9), *Encalypta vulgaris* + (3), *Herzogiella seligeri* + (2), *Homalothecium philippeanum* 1 (6), *Leskea polycarpa* 1 (1), *Pylaisia polyantha* 1 (3), *Weissia controversa* + (7),

E₀ (lišajníky / lichenes): *Cladonia furcata* + (7), *Cladonia pyxidata* subsp. *pocillum* + (1), *Cladonia pyxidata* + (6), *Cladonia* sp. + (9), *Diploschistes muscorum* + (6), *Leptogium lichenoides* + (6), *Peltigera membranacea* + (1).

Vysvetlivka / Explanatory note: F – frekvencia (v %) / frequency (in %)

Poznámky / Notes:

– druh *Viscum album* rástol na konároch *Sorbus aria* / species *Viscum album* grew on the branches of *Sorbus aria*

– lokálne diagnostické druhy (v rámci masívu Šiance) sú zvýraznené sivou farbou / local diagnostic taxa (local – in the Massif Šiance) are shaded in the table.

Lokality zápisov č. 1 až 9 (k fytocenologickej tabuľke):

Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae

Zápis č. 1: Muráň; NPR Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m); JPRL 114; vypuklý svah; DFS 7286b; 48.76873° s. š., 20.08323° v. d.; zmiešaná jaseňovo-lipová dubina; 675 m n. m.; exp. JV; sklon 30°; plocha zápisu 20 × 25 m; celková pokryvnosť 90 %, E₃ 55 %, E₂ 30 %, E₁ 70 %, E₀ 15 %; vystupujúce skaly 10 %; výška E₃ 15 – 20 m, výška E₂ 3 – 4 m, výška E₁ 30/70 cm; substrát piesčito-hlinitý humózný; 27. 7. 2007 D. Blánar [orig. zápis DB-1/27.7.2007; zápis ID EU-SK-001-795575].

Pozn.: o_{1,3 m} (69 – 85 cm); machorasty det. R. Šoltés, lišajníky det. A. Guttová.

Zápis č. 2: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m); plochá až mierne vypuklá časť svahu; dolomity; DFS 7286a; 48.76632° s. š., 20.07892° v. d.; zmiešaný

dubovo-cerový porast v podraze s bukom; 610 – 615 m n. m.; exp. JV (130); sklon 22°; plocha zápisu 16 × 25 m; celková pokryvnosť 90 %, E₃ 75 %, E₂ 1 %, E₁ 80 – 85 %, E₀ 2 %; vystupujúce skaly do 5 %; výška E₃ 25 – 30 m, výška E₂ 2 – 3 m, výška E₁ 100 (*Fagus sylvatica*)/20 – 30 cm; substrát hlinitý; 25. 8. 2009 D. Blanár [orig. zápis DB-1/25.8.2009; zápis ID EU-SK-001-795727].

Pozn.: Pôvodne dubovo-cerovo-bukový porast (buk vypadol po požari); o_{1,3 m} (cer: 90 – 125 cm); machorasty det. A. Petrášová.

Zápis č. 3: Muráň; Šiance, jvv.-v. od kóty Šiance (1041,5 m); JPRL 114; plochý/mierne členitý svah (cca 50 m pod skalným bralom pod hranou planiny); tisovecké – furmanecké vápence; DFS 7286b; 48.77094° s. š., 20.08397° v. d.; zmiešaný jaseňovo-lipový sutinový porast; 835 m n. m.; exp. JV; 40°; plocha zápisu 20 × 20 m; celková pokryvnosť 85 %, E₃ 65 %, E₂ 25 %, E₁ 50 %, E₀ 20 %; vystupujúce skaly a sutina 65 %; výška E₃ 25 – 30 m, výška E₂ 2,5/1,5 m, výška E₁ 30 – 40 cm; substrát piesčito-hlinitý humózný skeletnatý; 16. 5. 2007 D. Blanár [orig. zápis DB-16.5.2007; zápis ID EU-SK-001-795725].

Pozn.: Lipy sú výmladkového pôvodu; machorasty det. R. Šoltés.

Quercion pubescenti-petraeae

Zápis č. 4: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m); vypuklý svah (okraj pri dolinke); dolomity; DFS 7286a; 48.76601° s. š., 20.07859° v. d.; 605 – 610 m n. m.; exp. JV; sklon 25°; subxerofilný porast s cerom a s *Brachypodium pinnatum*; plocha zápisu 15 × 25 m; celková pokryvnosť 98 %, E₃ 65 %, E₂ 0 %, E₁ 95 %, E₀ do 1 %; výška E₃ 25 m, výška E₁ 70/30 cm; substrát piesočnato-hlinitý; 25. 8. 2009 D. Blanár [orig. zápis DB-2/25.8.2009; zápis ID EU-SK-001-795728].

Pozn.: Pôvodne bukovo-cerový porast (jedince buka „vypadli“ po požari v marci 1998); o_{1,3 m} (brekyňa: 60 cm, buk*: 125 cm, cer: 45 – 105 cm, jaseň: 113 cm, mukyňa: 45, 68 a 102 cm; *posledný ešte žijúci ale odumierajúci jedinec); machorast det. A. Petrášová.

Zápis č. 5: Muráň; Šiance, jv.-jjv. od kóty Šiance (1041,5 m); vypuklý svah (okraj pri dolinke); JPRL 113a; mierne vypuklý svah; dolomity; DFS 7286a; 48.76636° s. š., 20.07863° v. d.; 615 m n. m.; exp. JV (120); 22°; sklon 25°; dubovo-cerový porast; plocha zápisu 20 × 25 m; celková pokryvnosť 97 %, E₃ 90 %, E₂ 1 %, E₁ 60 %, E₀ 2 %; substrát piesočnato-hlinitý (*Terra fusca*); 3. 9. 2004 D. Blanár [orig. zápis DB-3.9.2004; zápis ID EU-SK-001-795723].

Pozn.: V r. 2015 sa buk už nenachádzal v stromovej etáži; machorasty det. K. Mišíková.

Zápis č. 6: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m); vypuklý svah; DFS 7286a; 48.767583° s. š., 20.080666° v. d.; 637 m n. m.; exp. JJV (160); sklon 40°; subxerofilný zmiešaný cerový porast; plocha zápisu 20 × 20 m; celková pokryvnosť 90 %, E₃ 75 %, E₂ 5 – 10 %, E₁ 80 %, E₀ 5 %; vystupujúce skaly do 5 %; výška E₃ 14 – 17 m, výška E₂ 1,4 – 2 m, výška E₁ 15 – 25/60 cm; substrát skeletnato-(piesočnato) hlinitý; 12. 5. 2001 D. Blanár & J. Kochjarová [orig. zápis DB-12.5.2001; zápis ID EU-SK-001-795718].

Pozn.: Lišajníky det. A. Guttová, machy det. K. Janovicová.

Zápis č. 7: Muráň; Šiance, jv.-jvv. od kóty Šiance (1041,5 m); vypuklý svah; dolomity; DFS 7286b; 48.76747° s. š., 20.08271° v. d.; cca 620 m n. m.; exp. JV; 30°; rozpojený teplomilný mukyňovo-cerový porast s *Calamagrostis varia* a *Brachypodium pinnatum*; plocha 15 × 30 m; celková pokryvnosť 95 %, E₃ 65 %, E₂ 10 %, E₁ 85 %, E₀ 10 %; výška E₂ 3 – 6 m, výška E₁ 30/80 cm; substrát skeletnatý hlinito-piesočnatý; 26. 8. 2004 D. Blanár [orig. zápis DB-26.8.2004; zápis ID EU-SK-001-795722].

Pozn.: o_{1,3 m} (cer: 50 – 75 cm, dub zimný: 70 cm, mukyňa: 40 – 50 cm).

Zápis č. 8: Muráň; Šiance, jvv. od kóty Šiance (1041,5 m); JPRL 113a; vypuklý svah; DFS 7286b; 48.76803° s. š., 20.08347° v. d.; teplomilný zmiešaný jaseňovo-lipovo-cerový porast; 620 m; exp. JJV (150); 30°; plocha zápisu 15 × 22 m; celková pokryvnosť 90 %, E₃ 75 %, E₂ 5 %, E₁ 80 %, E₀ 5 %; výška E₃ 15 – 20(22) m, výška E₂ 1 – 5 m, výška E₁ 25/60 – 70 cm; substrát skeletnatý až štrkovitý piesočnato-hlinitý; 27. 7. 2007 D. Blanár [orig. zápis DB-2/27.7.2007; zápis ID EU-SK-001-795726].

Pozn.: Machorasty det. V. Plášek.

Zápis č. 9: Muráň; Šiance; jv. od kóty Šiance (1041,5 m), sv. od vyvieracky pod hradom; JPRL 113a; vypuklá časť svahu; dolomity; DFS 7286a; 48.766998° s. š., 20.080775° v. d.; subxerofilný zmiešaný mukyňovo-cerový porast s *Calamagrostis varia* a *Carex humilis*; 605 m n. m.; exp. JJV (150°); sklon 25°; plocha zápisu 20 × 20 m; celková pokryvnosť 99 %, E₃ 70 %, E₂ 2 %, E₁ 95 %, E₀ 15 %; vystupujúce skaly 2 %; výška E₃: 16 (*Quercus cerris*)–19 (*Populus tremula*) m, výška E₂ 2 – 6 m, výška E₁ 15/30 – 70 cm; substrát hlinito-pieščito-humózný; 8. 7. 2015 D. Blanár [orig. zápis DB-7/2015; zápis ID EU-SK-001-795776].

Pozn.: Machorasty det. V. Plášek.

Fytocenologické zápisy č. 10 až 12:

Asoc. Carici albae-Fagetum

Zápis č. 10: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m), sv. od vyvieracky pod hradom; JPRL 113a; plochá časť svahu; dolomity; DFS 7286a; 48.76686° s. š., 20.08304° v. d.; cerovo-bukový porast; 580 m n. m.; exp. JJV (160); sklon 20 – 25°; plocha zápisu 20 × 20 m; celková pokryvnosť 95 %, E₃ 90 %, E₂ 1 %, E₁ 35 %, E₀ 2 %; vystupujúce skaly 2 %; výška E₃: 25 – 30 m, výška E₂ 1,3 (*Fagus sylvatica*)/3 m (*Cornus mas*), výška E₁ 20 – 70 cm; substrát piesočnato-hlinitý; 28. 8. 2011 D. Blanár [orig. zápis DB-45/2011; zápis ID EU-SK-001-795736].

Pozn.: V hlavnej stromovej úrovni je buk a cer, jaseň je vrstavý (podúrovňový); o_{1,3 m} (cer: 58 – 123 cm, buk: 75 – 180 cm, jaseň: 22 cm); machorasty det. V. Plášek.

E₃: *Fagus sylvatica* 4, *Quercus cerris* 3, *Fraxinus excelsior* +

E₂: *Cornus mas* +, *Fagus sylvatica* +

E₁: *Calamagrostis varia* 2a, *Dactylis polygama* 1, *Salvia glutinosa* 1, *Anthericum ramosum* +, *Campanula rapunculoides* +, *Carex alba* +, *Cephalanthera longifolia* +, *Clinopodium vulgare* +, *Digitalis grandiflora* +, *Epipactis* sp. +, *Fragaria vesca* +, *Galium album* subsp. *album* +, *Mycelis muralis* +, *Primula veris* +, *Pyrethrum clusii* +, *Solidago virgaurea* +, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* +,

Vincetoxicum hirundinaria +, *Viola reichenbachiana* +, *Viola* subsec. *Viola* +, *Cephalanthera damasonium* r, *Geum urbanum* r, *Hieracium lachenalii* r, *Inula salicina* r, *Neottia nidus-avis* r, *Senecio ovatus* r,

Dreviny: *Fagus sylvatica* 2b, *Fraxinus excelsior* 2m, *Acer platanoides* +, *Acer pseudoplatanus* +, *A. pseudoplatanus* (juv.) +, *Cerasus avium* (juv.) +, *Cornus mas* +, *Corylus avellana* +, *Fagus sylvatica* (juv.) +, *Fraxinus excelsior* (juv.) +, *Quercus cerris* +, *Quercus cerris* (juv.) +, *Rosa canina* +, *Tilia platyphyllos* +, *Abies alba* r
E₀: *Brachythecium glareosum* +, *Bryum capillare* +, *Encalypta streptocarpa* +, *Eurhynchium striatum* +, *Pseudoleskeella catenulata* +, *Tortella tortuosa* +.

Dentario bulbiferae-Fagetum

Zápis č. 11: Muráň; Šiance, jv. od kóty Šiance (1041,5 m), Biele Vody; JPRL 113a; konkávna časť svahu; dolomity; DFS 7286a; 48.76644° s. š., 20.08189° v. d.; bukový porast s primiešaním cera; 565 – 570 m n. m.; exp. JJV (160); sklon 15 – 20°; plocha zápisu 15 × 27 m; celková pokryvnosť 85 %, E₃ 85 %, E₂ 1 %, E₁ 10 %, E₀ do 1 %; vystupujúce skaly 2 %; výška E₃: (25)30 – 35 m, výška E₂ 1,5 (*Corylus avellana*)/2 – 4 m (*Fagus sylvatica*), výška E₁ 5 – 10(juvenily)/15 – 40 cm; substrát piesočnato-hlinitý až hlinitý humózný (s bukovým nerozloženým opadom 2 – 4 cm); 11. 5. 2017 D. Blanár [orig. zápis DB-1/2017; zápis ID EU-SK-001-795812].

Pozn.: o_{1,3m} (cer: 90 – 143 cm, buk: (50)84 – 166(238) cm, hrab: 93 cm, javor horský: 181 cm, jaseň: 120 cm); machorasty det. V. Plášek.

E₃: *Fagus sylvatica* 4, *Quercus cerris* 2a, *Acer pseudoplatanus* 1, *Carpinus betulus* 1, *Fraxinus excelsior* +

E₂: *Fagus sylvatica* 1, *Corylus avellana* r

E₁: *Campanula rapunculoides* +, *Dentaria bulbifera* +, *Melica nutans* +, *Neottia nidus-avis* +, *Allium oleraceum* r, *Mycelis muralis* r,

Dreviny: *Fagus sylvatica* 2a, *Fagus sylvatica* (juv.) 1, *Acer pseudoplatanus* +, *A. pseudoplatanus* (juv.) +, *Fraxinus excelsior* (juv.) +, *Tilia platyphyllos* +, *Tilia platyphyllos* (juv.) +, *Acer platanoides* r, *Crataegus* sp. r, *Sorbus aria* (juv.) r, *Swida sanguinea* r

E₀: *Amblystegium serpens* +, *Anomodon viticulosus* +, *Brachythecium velutinum* +, *Porella platyphylla* +, *Pseudoleskeella catenulata* +, *Schistidium apocarpum* +.

Prítomnosť druhov *Campanula rapunculoides* a *Sorbus aria* v zápise č. 11 naznačuje prechod spoločenstva k asociácii *Cephalanthero-Fagetum* Oberd. 1957 (podzv. *Cephalanthero-Fagenion* R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958) (Ujházy, 2017, in verb.).

Zápis č. 12: Muráň; Šiance; jv.-jvv. od kóty Šiance (1041,5 m); JPRL 111; plochý až mierne členitý svah; tisoenské – furmanecké vápence; DFS 7286a; 48.76657° s. š., 20.08339° v. d.; presvetlený porast s *Quercus cerris* v podraсте s *Fagus sylvatica* (mladina buka s výstávkami cera); cca 567 m n. m.; exp. JVV (120); 15 – 20°; plocha 20 × 20 m; celková pokryvnosť 95 %, E₃ 35 %, E₂ 70 – 75 %, E₁ 65 %, E₀ 3 %; skaly 5 %; výška E₃ 25 m, výška E₂ 1,3 – 2,2 m (*Atropa bella-dona* a *Sambucus ebulus*: 1,6 – 1,8 m), výška E₁ 40 – 90 cm; substrát hlinitý; 18. 8. 2011 D. Blanár [orig. zápis DB-39/2011; zápis ID EU-SK-001-795743].

Pozn.: Pôvodne zmiešaný porast (pred niekoľkými rokmi boli v E₃ vypílené – buk, cer, hrab a jaseň); o_{1,3m} (jaseň: 160 cm, cer: 148 – 160 cm); machorasty det. V. Plášek.

E₃: *Quercus cerris* 3, *Fraxinus excelsior* 1

E₂: *Fagus sylvatica* 4, *Rubus fruticosus* agg. 1, *Sambucus ebulus* 1, *Atropa bella-dona* +, *Carpinus betulus* +, *Clematis vitalba* [na *Fagus sylvatica*] +, *Cornus mas* +, *Crataegus rhipidophylla* +, *Populus tremula* +, *Prunus spinosa* +, *Quercus cerris* +

E₁: *Fragaria vesca* 2b, *Brachypodium sylvaticum* 2a, *Bromus tectorum* 2a, *Carex contigua* 2a, *Tithymalus cyparissias* 2a, *Clinopodium vulgare* 1, *Galium album* subsp. *album* 1, *Glechoma hirsuta* 1, *Linaria vulgaris* 1, *Salvia glutinosa* 1, *Securigera varia* 1, *Achillea millefolium* +, *Agrimonia eupatoria* +, *Ajuga genevensis* +, *Arctium lappa* +, *Astragalus glycyphyllos* +, *Campanula rapunculoides* +, *Carex alba* +, *Dactylis glomerata* +, *Epilobium montanum* +, *Fallopia convolvulus* +, *Galeopsis pubescens* +, *Galium odoratum* +, *Geum urbanum* +, *Heracleum sphondylium* +, *Hieracium sabaudum* +, *Hypericum perforatum* +, *Calamagrostis varia* +, *Chaerophyllum temulum* +, *Circaea lutetiana* +, *Cirsium vulgare* +, *Cuscuta epithymum* +, *Daucus carota* +, *Digitalis grandiflora* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Inula conyzae* +, *Lathyrus pratensis* +, *Leontodon hispidus* +, *Lotus corniculatus* +, *Melica nutans* +, *Mycelis muralis* +, *Origanum vulgare* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago major* +, *P. media* +, *Pyrethrum corymbosum* +, *Senecio jacobea* +, *S. ovatus* +, *Solanum dulcamara* +, *Silene latifolia* subsp. *alba* +, *Stachys sylvatica* +, *Stenactis annua* +, *Taraxacum* sect. *Ruderalia* +, *Thymus pulegioides* +, *Trifolium pratense* +, *Urtica dioica* +, *Verbascum austriacum* +, *V. lychnitis* +, *Veronica chamaedrys* +, *V. officinalis* +, *Viola collina* +, *Chamerion angustifolium* r, *Epipactis* sp. r, *Lapsana communis* r, *Lavatera thuringiaca* r, *Mentha longifolia* r, *Mercurialis perennis* r, *Stachys germanica* r,

Dreviny: *Fagus sylvatica* 2a, *Carpinus betulus* 1, *Quercus cerris* 1, *Acer pseudoplatanus* +, *Betula pendula* +, *Cerasus avium* (juv.) +, *Cornus mas* +, *Crataegus rhipidophylla* +, *Fraxinus excelsior* +, *Populus tremula* +, *Rubus fruticosus* agg. +, *Quercus cerris* + (juv.) +, *Rubus idaeus* +, *Salix caprea* +, *Malus sylvestris* r, *Rhamnus cathartica* r

E₀: *Barbula unguiculata* +, *Bryum argenteum* +, *B. caespitium* +, *B. capillare* +, *Hypnum cupressiforme* +, *Schistidium papillosum* +.

Zápis č. 12 dokumentuje vývoj zmiešaného cerového porastu (hospodárskeho lesa) niekoľko rokov po jeho presvetlení v stromovej etáži (presvetlovacím obnovným rubom) v rámci cielenej lesohospodárskej činnosti. Oproti ostatným zápisom (tabuľka 1) – lesným spoločenstvám, ktoré neboli ovplyvnené výrubmi stromov, sa vyznačuje prítomnosťou viacerých druhov, ktoré nie sú typické pre lesné fytocenózy. Ide napr. o niektoré rúbaniskové a ruderalne druhy (*Arctium lappa*, *Atropa bella-dona*, *Lavatera thuringiaca*, *Plantago major*, *P. media*, *Sambucus ebulus*, *Stenactis annua*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*) či druhy, ktoré do porastu prenikli z okolitých nelesných fytocenóz (*Agrimonia eupatoria*, *Daucus carota*, *Stachys germanica*).

Spoločenstvo je zároveň druhovo bohatšie (87 druhov cievnatých rastlín v zápise), v porovnaní s ostatnými zápsmi (37 až 79 druhov) (tabuľka 1). Ide o sukcesné spoločenstvo na pomedzí radov *Fagetalia* a *Quercetalia pubescenti-petraeae*.

Výskyt jedincov duba cerového na svahu Šiancov je koncentrovaný v spoločenstvách teplomilných submediteránnych lesov (zv. *Quercion pubescenti-petraeae*). Dub cerový v stromovej etáži buď dominuje – v xerofilných lesných spoločenstvách (obr. 5) alebo rastie v zmiešaní s jarabinou mukyňovou a dubom zimným (a/alebo dubom žltkastým) – v xerofilných lesostepných spoločenstvách. *Quercus cerris* (E.) je v tomto zväze, v porovnaní so zv. *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* (a konkrétne podzv. *Tilienion platyphylli*), zároveň (lokálnym) diagnostickým druhom (pozri tabuľku 1). V teplomilných sutinových lesoch dub cerový veľmi zriedka rastie v zmiešaní s jaseňom štíhlým, lipou veľkolistou a dubom zimným (a/alebo dubom žltkastým). Ide však len o okrajový výskyt. Cer, ako primiešaná príp. vtrúsená drevina, sa v území vyskytuje ešte aj v spoločenstvách vápnomilných bučín (podzv. *Cephalanthero-Fagenion*, asoc. *Carici albae-Fagetum*) (obr. 6) a tiež kvetnatých bučín (podzv. *Eu-Fagenion*, asoc. *Dentario bulbiferae-Fagetum*), v ktorých v stromovej vrstve dominuje buk lesný (pozri zápisy č. 10 a 11).



Obr. 5. Travinno-bylinný podrast v cerovom poraste – zväz *Quercion pubescenti-petraeae*. Foto: D. Blanár, 23. 6. 2011

Fig. 5. Grassland-herbal undergrowth in Turkey oak stand – alliance *Quercion pubescenti-petraeae*. Photo: D. Blanár, 23. 6. 2011



Obr. 6. Cerovo-bukový porast – podzväz *Cephalanthero-Fagenion*. Foto: D. Blanár, 30. 4. 2012

Fig. 6. Turkey oak-beech stand – suballiance *Cephalanthero-Fagenion*. Photo: D. Blanár, 30. 4. 2012

Prehľad geobiocenologických jednotiek s výskytom *Quercus cerris*:

Prekrytím vrstvy s lesnými typmi s lokalitami vyššie uvedených zápisov boli identifikované nasledovné lesné typy (LT): 2501, 2611, 2612, 3504, 3318 a 3611, ktoré na lokalite eviduje NLC. Prehľad lesných typov, skupín lesných typov a im zodpovedajúcich lesných biotopov, v rámci ktorých sa v území vyskytuje *Quercus cerris*, je uvedený v tabuľke 2.

Tabuľka 2. Výskyt *Quercus cerris* v lesných spoločenstvách a lesných biotopoch na Muránskej planine

Table 2. The occurrence of the *Quercus cerris* in forest communities and forest habitats in the Muránska planina Mts

Skupiny lesných typov (SLT)	Lesné biotopy a lesné typy (LT)			
	Ls3.1	Ls4	Ls5.1	Ls5.4
<i>Fageto-Quercetum dealpinum</i>	LT 2611 ¹ , LT 2612 ²			
<i>Carpineto-Aceretum</i> vst		LT 2501 ³		
<i>Tiliето-Aceretum</i> nst		LT 3504 ⁴		
<i>Fagetum pauper</i> nst			LT 3313*	LT 3318 ⁵
<i>Querceto-Fagetum dealpinum</i>				LT 3611 ⁶

Vysvetlivky a skratky / Explanatory notes and Abbreviations

Lesné biotopy a k nim zodpovedajúce lesné spoločenstvá [zväz, podzväz (asociácia); SLT (LT)] / forest habitats and corresponding forest communities [alliance, suballiance (association); GFT (FT)]:

– Ls3.1 Teplomilné submediteránne dubové lesy [zv. *Quercion pubescenti-petraeae*; SLT FQde (LT 2611, LT 2612)]

– Ls4 Lipovo-javorové sutinové lesy [zv. *Tilio-Acerion* (asoc. *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*); SLT CAc vst (LT 2501), TAc nst (LT 3504)]

– Ls5.1 Bukové a jedlovo-bukové kvetnaté lesy [zv. *Fagion*, podzv. *Eu-Fagenion* (asoc. *Dentario bulbiferae-Fagetum*); SLT Fp nst (LT 3313)]

– Ls5.4 Vápnomilné bukové lesy [zv. *Fagion*, podzv. *Cephalanthero-Fagenion* (asoc. *Carici albae-Fagetum*); SLT QFde (LT 3611), Fp (LT 3318)]

Pozn.: Zodpovedajúce lesné biotopy k lesným typom (LT) sú v súlade s Katalógom biotopov Slovenska (STANOVÁ, VALACHOVIČ, 2002). / The corresponding categories of forest habitats to the forest types (FT) are in accordance with the Catalog of habitats of Slovakia (STANOVÁ, VALACHOVIČ, 2002).

Skratky skupín lesných typov (SLT) / Abbreviations of groups of forest types (GFT):

CAc – *Carpineto-Aceretum*, FQde – *Fageto-Quercetum dealpinum*, Fp – *Fagetum pauper*, QFde – *Querceto-Fagetum dealpinum*, TAc – *Tilieto-Aceretum*

Číselné kódy lesných typov (LT) / Numerical codes of forest types (FT):

2501 – kamenitá hrabová javorina vst, 2611 – extrémna dealpínska buková dúbrava, 2612 – trávnatá dealpínska buková dúbrava, 3313 – zubačková bučina nst, 3318 – prilbicová bučina na vápencoch nst, 3504 – vápencová lipová javorina vst, 3611 – dealpínska dubová bučina

Poznámky / Notes:

Údaje o výskyte SLT a LT (s výnimkou LT 3313) v JPRL 113a pochádzajú z databázy Národného lesníckeho centra (NLC) Zvolen – vrstvy s lesnými typmi. / GFT and FT data (except FT 3313) are derived from the database of National Forest Centre (NFC) Zvolen – from the shapefile of the forest types.

¹ v mieste fytoocenologických zápisov č. 1, 3, 4, 6, 8 a 9 (tabuľka 1) NLC Zvolen eviduje LT 2611 / in the place of phytocenological relevés no. 1, 3, 4, 6, 8 and 9 (Table 1) NFC Zvolen records the FT 2611; ² v mieste zápisov č. 2, 5 a 7 (tabuľka 1) NLC Zvolen eviduje LT 2612 / in the place of phytocenological relevés no. 2, 5 and 7 (Table 1) NFC Zvolen records the FT 2612; ³ na ploche, kde NLC Zvolen eviduje LT 2501, sa vyskytuje *Quercus cerris* (údaj bez fytoocenologického zápisu) / on the area where NFC Zvolen records FT 2501, *Quercus cerris* occurs (no phytocenological relevé); ⁴ na ploche, kde NLC Zvolen eviduje LT 3504, sa vyskytuje *Q. cerris* (údaj bez fytoocenologického zápisu); ⁵ na ploche, kde NLC Zvolen eviduje LT 3318, sa zriedkavo vyskytuje *Quercus cerris* (údaj bez fytoocenologického zápisu) / on the area where NFC Zvolen records FT 3318, *Quercus cerris* occurs rarely (no phytocenological relevé); ⁶ v mieste zápisov č. 10 a 11 NLC Zvolen eviduje LT 3611 / in the place of phytocenological relevés no. 10 and 11 NFC Zvolen records the FT 3611;

*Lesné spoločenstvo v rámci fytoocenologického zápisu č. 11 zodpovedá lesnému typu LT 3313 – v zmysle práce „Lesné typy Slovenska“ (HANČINSKÝ, 1972). / Forest community within phytocenological relevé no. 11 corresponds to the forest type FT 3313 – in the sense of the work „Forest types of Slovakia“ (HANČINSKÝ, 1972).

V predmetných lesných typoch (2611, 2612, 3504, 3313, 3318) sa v relevantnej literatúre (HANČINSKÝ, 1972, 1977; KRIŽOVÁ, 1995; POŽGAJ, 2009), neuvádza výskyt duba cerového, ani jeho výhľadové či obnovné zastúpenie. Dub cerový nie je uvedený v pôvodných lesných porastoch Slovenska ani v rámci LT 2501, hoci sa pre tento lesný



Obr. 7. Porast s *Quercus cerris* a nižšie situovaný požiarom zničený porast s *Fagus sylvatica*. Foto: D. Blanár, 30. 4. 2012

Fig. 7. *Quercus cerris* stand and below situated *Fagus sylvatica* stand, destroyed by fire. Photo: D. Blanár, 30. 4. 2012

typ uvádza priemerné navrhované zastúpenie cera 5 až 10 % (HANČINSKÝ, 1972), resp. obnovné zastúpenie cera 10 % (HANČINSKÝ, 1977). Napr. POŽGAJ (1997) v LT 2501 v porastoch na južnom Slovensku zaznamenal až 90 – 100 %-né zastúpenie cera.

Dynamika lesného porastu s výskytom *Quercus cerris* po roku 1998

Lesný porast s výskytom duba cerového v stromovej etáži (JPRL 113a) mal do roku 2000 (výrazne) iné drevinové zloženie (iné zastúpenie hlavných drevín v stromovej etáži). V časti JPRL 113a, kde v súčasnosti dominuje *Quercus cerris* (približne na štvrtine rozlohy JPRL 113a), spolu s cerom v stromovej etáži spoludominoval buk lesný; vyššie zastúpenie mal aj jaseň štíhly. Na jar 1998 (29. marca) však bola lokalita zasiahnutá pozemným požiarom, ktorý zasiahol približne 3/4 plochy predmetného lesného porastu. Vek porastu bol v tom čase 85 – 90 rokov. V dôsledku požiaru buk lesný v priebehu niekoľkých rokov postupne odumrel a z hlavne etáže „vypadol“. V časti predmetného JPRL, kde buk rástol spolu s cerom, tak „vznikol“ cerový porast² (obr. 7). Posledné, cca 95-ročné prežívajúce buky sa v dotknutej časti

² Na ostrovčekovitý aj celoplošný výskyt duba cerového na Slovensku (po požiaroch!) upozornil MAGIC (2002).

JPRL vyskytovali ešte v r. 2009, v nasledujúcom roku však odumreli. Požiarom zasiahnuté jedince buka, a tým aj vitálne oslabené (spravidla silno poškodené), ešte dokázali v priebehu 1 – 3 rokov po požiari vysemeniť a takto, miestami aj masovo zmladiť. V súčasnosti sa preto v niektorých častiach cerového porastu – v podraсте nachádzajú husté mladé zárusty jedincov buka lesného (buková mladina). Pred požiarom mal porast, na častiach so spoludominantným bukom lesným, mezofilnejší charakter. Po požiari došlo k jeho presvetleniu (v stromovej etáži), čo sa následne, okrem zmladenia buka, prejavilo aj zvýšenou pokrývnosťou niektorých bylín a tráv (kalcifilné a dubinové druhy). Požiar však nemal žiaden podstatný vplyv na zdravotný stav a vitalitu jedincov cera. Napriek tomu, že kmene boli v spodnej časti obhorené, stromy sú stále v dobrom zdravotnom stave a nejavia žiadne známky poškodenia. Nie sú na nich badateľné ani symptómy napadnutia parazitickými hubami. Niekoľko rokov po požiari sa na kmeňoch *Quercus cerris* zaznamenal len nevýznamný, zriedkavý výskyt parazitických druhov húb (len do 5 plodníc v celom poraste): *Fomes fomentarius* [jedna plodnica na jednom kmeni; približne v strednej časti cerového porastu (lokalita zápisu č. 5), 610 m n. m, 25. 8. 2009, not. et det. D. Blanár], *Inonotus dryadeus* [jedna plodnica na kmeni; 48.76674° s. š., 20.07969° v. d.; 605 m n. m, 10. 3. 2017, leg. D. Blanár, det. I. Mihál, herb. DB] a *Pleurotus ostreatus* [2 trsy v dutinách na dvoch kmeňoch; 48.76639° s. š., 20.07949° v. d. a 48.76686° s. š., 20.08304° v. d.; 580 m n. m, 10. 3. 2017, leg. D. Blanár, det. S. Jančovičová, SLO]. Ohňom obhorené časti kmeňov cerov možno na lokalite badať ešte aj v súčasnosti.

Na vypuklých častiach svahov JPRL 113a dub cerový rastie spolu s drevinami *Fraxinus excelsior*, *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Sorbus aria*, *S. torminalis* či *Populus tremula* (v rôznom pomere), pričom tieto spoločenstvá majú lesný až lesostepný charakter. Ešte v 50-tych rokoch 20. stor. sa na ich mieste vyskytovali fragmenty pasienkov až lesostepí (pozri historická ortofotomapa Slovenska z r. 1950 – ANONYMUS, 2017). Tieto postupne prirodzene zarastali drevinami (*Fagus sylvatica*, *Populus tremula*, *Quercus petraea* agg., *Sorbus aria*, *S. torminalis*). Lesná prevádzka sa tieto stanovištia v určitom období 20. stor. snažila zalesniť resp. „voľné“ (presvetlené) miesta doplniť sadenicami. Okolo r. 2000 boli na jednom zo svahov s lesostepným porastom badateľné pozostatky (vyschnuté zvyšky) sadeníc smrekovca opadavého (*Larix decidua*), z neúspešného zalesňovania z konca 20. stor. Z hľadiska ekologických podmienok a nárokov je smrekovec na danom xerothermnom svahu nevhodnou drevinou.

Vzácnne, zriedkavejšie zaznamenávané a inak zaujímavé druhy v lesných spoločenstvách s výskytom *Quercus cerris*

***Lanzia echinophila* (Bull.) Korf**

Tento druh ascomycétnej huby sa v Európe vyskytuje na čiaškach gaštana jedlého (*Castanea sativa*), ale aj na čiaškach rôznych druhov rodu *Quercus*; na Slovensku bol zaznamenaný napr. v Malých Karpatoch na čiaškach *Quercus cerris* (PALMER, 1993). Považovaná je za vzácny druh, aj keď napr. v niektorých oblastiach južnej Moravy je dosť častým druhom (HAGARA et al., 1999). Na Muránskej planine *Lanzia*

echinophila bola zistená na svahu Šiancov – v cerovom poraste, pričom plodničky huby vyrastali z vnútorných stien „minuloročných“ čiašok *Quercus cerris*, ležiacich na zemi [Muráň; jv. od kóty Šiance (1041,5 m), JPRL 113a; mierne zvlnený svah; cca 600 m n. m.; exp. JV; leg. D. Blanár 20. 8. 2014, det. I. Mihál, rev. S. Glejdura, herb. DB].

***Caloplaca hungarica* (EN)**

Temperátny až boreo-montánny lišajník rastúci na hladkých konárikoch či kmeni stromov s kyslou borkou, napr. na duboch, lipách alebo smrekovcoch (NIMIS, MARTELOS, 2017). Najčastejším habitatom sú presvetlené lesy. Tento lišajník má v Európe najviac známych lokalít v Mediteráne no zasahuje aj do strednej Škandinávie (Palice, 2017, in litt.). Na Muránskej planine bol publikovaný z Cigánky (GUTTOVÁ, PALICE, 2004) a je známy aj z Poludnice; z bližšieho okolia rastie napr. aj na Plešiveckej planine (Palice, 2017, in litt.). Na jv. svahu Šiancov druh rástol na suchom konáriku *Quercus cerris* [48.767472° s. š., 20.082639° v. d.; 619 m n. m.; leg. et det. Z. Palice 23. 10. 2013, PRA-ZP16998].

***Evernia divaricata* (CR)**

Na Slovensku kriticky ohrozený epifytický lišajník (Pišút et al., 2001) vyskytujúci sa na severnej pologuli bol zistený na svahu Šiancov – na kmeni *Quercus cerris* [jv.-jvv. od kóty Šiance (1041,5 m); vypuklý xerothermny svah; 48.767167° s. š., 20.080972° v. d.; 610 m n. m.; porast s cerom, bukom lesným a mukyňou; not. Z. Palice & D. Blanár 23. 10. 2013, det. Z. Palice], kde rástol spolu s ďalšími vzácnejšie zaznamenávanými epifytmi – napr. *Ramalina farinacea* a *Usnea* sp. V rámci strednej Európy je to vzácny lišajník, ktorý obvykle rastie na vlhkých stanovištiach s vysokými zrážkami, najmä v horských smrečinách. No v posledných rokoch sa napr. v Nemecku a Čechách lokálne šíri aj v relatívne nízkych polohách (LANGE et al., 2005; STEINOVÁ et al., 2013; ŠOUN et al., 2015), často aj v kultúrnej krajine, napr. v krovinách na pasienkoch (*Prunus spinosa*) či mladých lesných kultúrach (*Larix decidua*). Výskyt *Evernia divaricata* na svahu Šiancov v cerine možno považovať za náhodný a dočasný vďaka rekolonizácii a uvoľneným nikám. Podobne bol exemplár druhu nájdený aj v Prírodnej rezervácii Čertova dolina (Veporské vrchy) na bývalom požiarisku – neďaleko Čertovej jaskyne [48.735333° s. š., 19.862139° v. d.; cca 775 m n. m.; leg. Z. Palice 2013, PRA-ZP15478; ibid. BRA], kde rástol na kmeni *Tilia cordata*. Na Muránskej planine sa druh prirodzene vyskytuje napr. j.–jjv. od obce Závadka nad Hronom, v doline Hronca – pri Klatnej, v smrečine [leg. A. Guttová & I. Pišút 1995 SAV; leg. A. Guttová, J. Halda & Z. Palice 1999 SAV; leg. Z. Palice 1999, PRA-ZP2033]. Udával sa aj z Fabovej hole (SUZA, 1949, 1950).

***Flavoparmelia caperata* (EN)**

Tento lupeňovitý lišajník je citlivý bioindikátor ovzdušia; je charakteristickým a častým druhom synúzií epifytov v dúbavách (LIŠKA, PIŠÚT, 1995). Je jedným z charakteristických taxónov prirodzených lesných ekosystémoch s výskytom dubov (SVOBODA et al., 2011). Z Muránskej planiny je *F. caperata* známa napr. z NPR Cigánka, kde sa vyskytuje na viacerých druhoch listnáčov, vrátane *Quercus*

petraea agg. (GUTTOVÁ, PALICE, 2004). Na svahu Šiancov (jv.-jvv. od kóty 1041,5 m) druh rástol na kmeňoch *Quercus cerris* na viacerých miestach [48.767583° s. š., 20.080666° v. d.; 637 m n. m.; subxerofilný zmiešaný cerový porast; leg. D. Blanár 14. 5. 2002, det. A. Guttová, herb. DB; 48.76747° s. š., 20.08271° v. d.; cca 620 m n. m.; rozpojený teplomilný mukyňovo-cerový porast; leg. D. Blanár 26. 8. 2004, det. A. Guttová, herb. DB; 48.765611° s. š., 20.079083° v. d.; 585 m n. m.; leg. et det. Z. Palice 23. 10. 2013, PRA-ZP17468].

Lecanora phaeostigma

Drobná, ľahko prehliadnuteľná lekanora, ktorá bola len nedávno publikovaná z územia Slovenska, najmä z viacerých lokalít v NP Muránska planina (prevažne horské smrekové alebo zmiešané porasty v PR Fabova hoľa, NPR Veľká Stožka, NPR Hrdzavá). Zaznamenaná bola na pňoch, konárkoch či na kôre ihličnanov – *Picea abies*, *Larix decidua*, *Abies alba*, na Orave na *Pinus sylvestris* (GUTTOVÁ et al., 2012). Veľmi zaujímavý je výskyt tohto prevažne boreálneho druhu na jv. svahu Šiancov, v cerovom poraste, kde rástol (vždy bez plodníc, len pyknidy) na kmeňoch *Quercus cerris* – na neohorenej [48.767083° s. š., 20.080972° v. d.; 613 m n. m.; 48.765861° s. š., 20.078722° v. d.; 605 m n. m.; leg. et det. Z. Palice 23. 10. 2013, PRA-ZP17049] ale aj na ohorenej kôre [48.766333° s. š., 20.076777° v. d.; 635 m n. m.; leg. et det. Z. Palice 24. 10. 2013, PRA-ZP16987].

***Ochrolechia pallescens* (CR)**

Kriticky ohrozený taxón (PIŠÚT et al., 2001). Druh sa vyskytuje hlavne v Európe a na Muránskej planine je častejší iba v presvetlených starších porastoch v NPR Cigánka (GUTTOVÁ, PALICE, 2004; KUKWA, 2009), alebo v NPR Poludnica [lokalita Klin; na *Fraxinus excelsior*; 700 m n. m.; leg. A. Guttová & Z. Palice 26. 10. 2001, SAV], či v Javorníkovej doline na *Acer platanoides*, *Quercus petraea* agg., *Fraxinus excelsior* [48.7310472° s. š., 20.01515° v. d.; 715 m n. m.; not. A. Guttová 8. 5. 2015]. Na svahu Šiancov (jv. od kóty 1041,5 m) sa druh vyskytoval v subxerofilnom zmiešanom cerovom poraste na kmeni *Quercus cerris* [48.767583° s. š., 20.080666° v. d.; 637 m n. m.; exp. JJV; leg. D. Blanár 14. 5. 2002, det. A. Guttová, herb. DB].

Rinodina efflorescens

Epifytický sorediálny lišajník rozšírený v Európe a severnej Amerike, ale často sterilný, a preto prehliadaný. V Nemecku, Českej republike, ako i v Slovinsku bol zistený po roku 2000 (PRINTZEN et al., 2002; MAYRHOFER et al., 2006) na *Acer pseudoplatanus*. Na Slovensku sa dosiaľ udával iba z jednej lokality v Bukovských vrchoch – zo solitérneho stromu pri kaštieli (PIŠÚT et al., 2007). Na svahu Šiancov sa na kmeni *Quercus cerris* (na borke) vyskytovala sterilná sorediálna stielka [48.765944° s. š., 20.078639°; 605–640 m n. m.; leg. et det. Z. Palice 23. 10. 2013, PRA-ZP17413].

Z ďalších druhov lišajníkov, uvedených v Červenom zoznamu lišajníkov Slovenska (PIŠÚT et al., 2001), na svahu Šiancov (jv. od kóty 1041,5 m) – na kmeňoch *Quercus cerris*, rástli ešte nasledovné epifytické druhy: *Bryoria cf. fuscescens** (VU), *Evernia prunastri**,** (EN), *Hypogymnia farinacea** (VU), *Hypogymnia*

*tubulosa** (LR:nt), *Parmelia tiliacea** (LR:nt), *Pertusaria albescens** (LR:nt), *Platismatia glauca** (LR:nt), *Pseudevernia furfuracea**,** (LR:nt), *Ramalina farinacea** (EN) [pozn.: *cerový porast; 600 – 610 m n. m.; not. Z. Palice & D. Blanár 23. 10. 2013, det. Z. Palice; **rozpojený teplomilný mukyňovo-cerový porast; cca 620 m n. m.; leg. D. Blanár 26. 8. 2004, det. A. Guttová, herb. DB].

Z epifytických machorastov, uvedených v Červenom zoznamu machorastov Slovenska (KUBÍNSKA et al., 2001), boli na svahu Šiancov – na kmeňoch *Quercus cerris*, zistené tieto druhy: *Dorcadion speciosum* (LR:nt), *Dorcadion striatum* (VU), *Orthotrichum pallens* (LR:nt), *Orthotrichum patens* (CR), *Pulviger a lyellii* (LR:nt), *Ulota bruchii* (VU) a *Ulota crispa* (LR:nt) [pozn.: cerový porast; 590 – 610 m n. m.; leg. D. Blanár 23. 3. 2013, 2. 10. 2013 a 10. 4. 2015, det. V. Plášek, OSTRJ]. *Pulviger a lyellii* je v rámci uvedených machov najzriedkavejšie zaznamenaným na území Muránskej planiny. Výskyt druhov *P. lyellii* a *Ulota bruchii* bol na Muránskej planine zistený len nedávno (PLÁŠEK et al., 2016).

Z rastlín, uvedených v Červenom zoznamu papraďorastov a cievnatých rastlín Slovenska (ELIÁŠ et al., 2015), boli v lesných spoločenstvách s výskytom cera (pozri zápisy č. 1 až 9) zriedkavo až veľmi ojedinele zaznamenané druhy: *Aconitum anthora* (NT), *Cephalanthera damasonium* (NT), *Cephalanthera longifolia* (NT), *Cephalanthera rubra* (NT), *Epipactis atrorubens* subsp. *atrorubens* (LC), *Lilium martagon* (LC), *Linum flavum* (NT), *Scilla bifolia* subsp. *buekkensis* (LC) a *Silene donetzica* (NT). V rámci zistených druhov je na Muránskej planine najzriedkavejšie *Linum flavum*. Z ostatných zaznamenaných druhov je veľmi zaujímavý výskyt duba plstnatého (*Quercus pubescens*).

***Linum flavum* (NT)**

Je východomeditéranno-subkontinentálno-eurázijský druh. Vyskytuje sa výslnných polostepných lúkach, kamenitých stepiach a lesostepiach (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991). Z Muránskej planiny je známy len z dotknutej lokality na svahu Šiancov (KOCHJAROVÁ et al., 2001). Na lokalite sa vyskytuje rozpojenom teplomilnom mukyňovo-cerovom poraste s *Calamagrostis varia* a *Brachypodium pinnatum* (zápis č. 8) (zv. *Quercion pubescenti-petraeae*). Ide o najxerofilnejšie spoločenstvá na Muránskej planine.

Quercus pubescens

Je mediteránny druh (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991). Na Slovensku je jeho výskyt ostrovčekovitý a zodpovedá extrémnym geologickým a orografickým podmienkam (MAGIC, 2006). Výskyt jedného stromu *Q. pubescens* na svahu Šiancov (zápis č. 9) je viazaný na fytocenózy zväzu *Quercion pubescenti-petraeae*. *Q. pubescens* je diagnostickým druhom uvedeného zväzu (JAROLÍMEK et al., 2008). Ojedinelý výskyt druhu *Q. pubescens*, podobne ako aj predchádzajúceho druhu *Linum flavum*, na Muránskej planine možno považovať za ojedinelý, okrajový a najsevernejší v rámci doliny Muránky. Hlavnou oblasťou rozšírenia duba plstnatého v rámci tohto údolia sú južne orientované svahy Jelšavského krasu a Koniarskej planiny, kde sa bežne vyskytuje v spoločenstvách zväzu *Quercion pubescenti-petraeae*.

Výskyt *Quercus cerris* mimo územia Muránskej planiny

Najbližšie k Muránskej planine sú nálezy (ojedinelé výskyty) duba cerového známe z priľahlých Stolických vrchov (kryštalinické podložie). Z okolia Tisovca, z bezlesého hrebeňa medzi kótami Trstie a Lazy (takmer 1000 m n. m.), dub cerový uviedol MAGIC (1991: 92). Išlo však o zriedkavý výskyt zoológieho pôvodu – prenosom žaludov vtákmi (Magic, 2004, in verb.). V masíve Stolice, neďaleko chaty „Janka“ (k. ú. Muránska Zdychava, lokalita Karafová) – v nadmorskej výške cca 1100 m, výskyt jedného jedinca cera, vysokého približne 2 m, v r. 1992 zaznamenal BLANÁR (1993). Obe lokality sú od Muránskej planiny vzdialené len niekoľko kilometrov. Najbližšími krasovými územiami a lokalitami s prirodzeným výskytom duba cerového sú Jelšavský kras (Múrik, Slovenská skala) a Koniarska planina (Stráň) (HENDRYCH, 1957: 52; KLIMENT, 1978: 278), tvoriace súčasť Slovenského krasu, a Drienčanský kras v Revúckej vrchovine (KLIMENT et al., 2000). Na Koniarskej planine sa vyskytuje aj na južných svahoch medzi Jelšavskou Teplicou a Gemerským Sadom, kde je primiešanou príp. vtrúsenou drevinou v dubovo-hrabových lesoch (zv. *Carpinion betuli*) – s *Carpinus betulus*, *Quercus petraea* agg. a *Q. robur* a v teplomilných submediteránnych dubových lesoch (zv. *Quercion pubescenti-petraeae*) s dominanciou *Q. pubescens*. V spoločenstvách asociácie *Lithospermo-Quercetum virgilianae* ho zaznamenal MIADOK (1980a, b; 1991). V Drienčanskom krase rastie na viacerých lokalitách, pričom miestami (v spoločenstvách asoc. *Melico uniflorae-Quercetum petraeae* (zv. *Carpinion betuli*)) je dokonca porastotvorným druhom s vysokou pokryvnosťou (KLIMENT, WATZKA, 2000); v rámci daného zväzu ojedinele rastie aj v asoc. *Carici pilosae-Carpinetum* a vyskytuje sa aj v asoc. *Corno-Quercetum* (zv. *Quercion pubescenti-petraeae*).

DISKUSIA

Dub cerový (*Quercus cerris*) sa na Muránskej planine v súčasnosti vyskytuje len na svahu Šiancov v 2. a 3. lesnom vegetačnom stupni. Z hľadiska stanovištných podmienok (konkrétne geologického podkladu) je zaujímavé, že populácia cera je v tomto území, charakteristickou prevahou vápencov (KLINEC, 1976), koncentrovaná práve na dolomitoch. Tento výskyt duba cerového na Muránskej planine sa javí ako extrazonálny. Miesta s vyskytujúcim sa dubom cerovým – najmä však vypuklé časti svahu Šiancov, spolu s južnými svahmi Hradovej či Čremošnej pri Tisovci, patria medzi najteplejšie stanovištia na území Muránskej planiny. Nasvedčujú tomu aj ojedinelé a hraničné (severné) výskyty niektorých teplomilných druhov rastlín s centrom rozšírenia v panónskej oblasti (napr. *Linum flavum*, *Prunella grandiflora*, *Quercus pubescens*, *Stachys germanica*). Výskyt druhu *Quercus cerris* na Muránskej planine je viazaný na teplomilné submediteránne lesy (zv. *Quercion pubescenti-petraeae*), okrajovo (veľmi zriedkavo) zasahuje aj do teplomilných sutinových lesov (podzv. *Tilienion platyphylli*; asoc. *Seslerio heuflerianae-Quercetum petraeae*) a zaznamenaný bol aj vo vápnomilnej bučine (podzv. *Cephalanthero-Fagenion*; asoc. *Carici albae-Fagetum*) a tiež kvetnatej bučine (podzv. *Eu-Fagenion*; asoc.

Dentario bulbiferae-Fagetum). V blízkom okolí lesného porastu s výskytom ceru – zo západnej, južnej a východnej strany sú vo všeobecnosti už iné – menej extrémne stanovištné podmienky (napr. menej vypuklé svahy s hlbšími pôdami), ktoré podmienili existenciu prevažne vápnomilných bučín (bez výskytu ceru) s mezofilnejším travinno-bylinným podrastom; tieto sa tiahnu v spodnej časti svahu Šiancov. Nad cerovým porastom sú situované plošne rozsiahle teplomilné sutinové lesy (ochranné lesy), ktoré zaberajú strmšie a členitejšie (bralá, skaly, sutiny) časti južného svahu a siahajú až po hranu planiny.

Výskyt druhu *Quercus cerris* na svahu Šiancov je najsevernejším v rámci jeho rozšírenia v doline riečky Muránka. V diele „Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku“ BLATTNÝ, ŠŤASTNÝ (1959: 161) nesprávne uviedli, že tento druh je v údolí Muránky rozšírený len po Revúcu; a to napriek existencii historických údajov o výskytu cera z okolia Muráňa a Tisovca (MÜLLER, 1843; JÁVORKA, 1924 – 1925: 250).

V súvislosti s lesohospodárskou evidenciou a dokumentáciou je veľmi prekvapivé, že Národné lesnícke centrum Zvolen (a predtým Lesoprojekt Zvolen), ako aj lesná prevádzka, vo svojej dokumentácii neevidovali a ani v súčasnosti neevidujú druh dub cerový v drevinovom zložení lesného porastu JPRL 113a (nachádzajúceho sa v k. ú. Muráň, v LHC Muráň). Napriek tomu, že cer má v predmetnom poraste významné zastúpenie – viac ako 20 % (pričom na časti plochy porastu má už viac ako 10 r. dominantné zastúpenie), na lokalite bol roky prehliadaný a zamieňaný za dub zimný, príp. aj za dub letný. [Dub zimný je v poraste len vtrúsený a dub letný sa v ňom vôbec nevyskytuje; pozn. autora]. Podľa údajov, uvedených v aktuálnom PSL 2015–2024 (ANONYMUS, 2014) a v LHP z predchádzajúcich decénií – napr. LHP 2005–2014 (ANONYMUS, 2004) či podľa údajov z databázy NLC – Ústavu lesných zdrojov a informatiky vo Zvolene, konkrétne GISovej vrstvy s údajmi o JPRL, vytvorenej pre decénium 2005–2014, sa dub cerový v uvedenom poraste nenachádza. V opise porastov PSL pre LC Muráň na roky 2015–2024 (ANONYMUS, 2014) je pri drevinovom zložení k JPRL 113a – z dubov uvedený len DBZ (= dub zimný), s hodnotou 25 %. Dub cerový, ktorý v danom JPRL z dubov v súčasnosti dominuje, tu nie je uvedený vôbec. V LHP 2005–2014 (ANONYMUS, 2004), či v atribútoch vyššie uvedenej GISovej vrstvy (s údajmi o JPRL), je v rámci zastúpenia drevín pre JPRL 113a uvedená drevina so skratkou DB³ s podielom 25 %; v spomínanej GISovej vrstve je v atribútoch pri drevine so skratkou CR (= dub cerový) uvedená nula.

ZÁVER

Predkladané informácie o výskytu duba cerového na Muránskej planine sú dôležité z hľadiska jeho fyto geografického rozšírenia, ekológie a jeho významnosti v území. V minulosti sa vyskytoval pri Muráni a pri Tisovci (MÜLLER, 1843; JÁVORKA, 1924

³ V zmysle Usmernenie HÚL č. 3/2005 (BAVLŠÍK, 2005) „lesnícka“ skratka DB zahŕňala spoločne dub zimný a dub letný; skratka CR označovala dub cerový (cer). V súčasnosti sa už skratka DB nepoužíva.

– 1925: 250). V súčasnosti rastie len pri Muráni – na jv. svahu Šiancov. Vzhľadom na to, že sa *Quercus cerris* na Muránskej planine vyskytuje len na jednej lokalite, a to v nie príliš početnej populácii (niekoľko sto jedincov v stromovej etáži) na pomerne malej ploche (cca 11 ha), možno ho považovať za ohrozený. Výskyt cera v tomto krasovom území je veľmi zaujímavý z prírodovedného a zároveň aj lesníckeho hľadiska. Ide o najsevernejší výskyt duba cerového v doline Muránky. Spoločenstvá s *Q. cerris* sú druhovo bohaté a vyskytujú sa v nich aj vzácnejšie, zriedkavejšie sa vyskytujúce (uvedené v červených zoznamoch) či inak zaujímavé rastlinné druhy. Niektoré z nich, konkrétne epifytické lišajníky – napr. *Caloplaca hungarica* (EN), *Evernia divaricata* (CR), *Hypogymnia farinacea* (VU), *Parmelia caperata* (EN), *Ochrolechia pallescens* (CR) či epifytické machy – ako napr. *Dorcadion striatum* (VU), *Orthotrichum patens* (CR), *Pulvigerella lyellii* (LR:nt) alebo *Ulotrichum bruchii* (VU), na dotknutej lokalite rastú priamo na rastúcich kmeňoch *Quercus cerris*. Z cievnatých druhov sú v rámci Muránskej planiny veľmi vzácné sa vyskytujúce (len na danej lokalite – v JPRL 113a) napr. *Linum flavum* (NT) a *Quercus pubescens*; tieto teplomilné druhy sa vyskytujú v lesostepných častiach porastu s *Q. cerris* a v doline Muránky, podobne ako *Q. cerris*, dosahujú severnú hranicu.

Z lesníckeho hľadiska treba upozorniť na (genetickú) kvalitu jedincov duba cerového, a to v časti JPRL 113a, kde pred požiarom v stromovej etáži rástli spolu s jedincami buka lesného. Najkvalitnejšie stromy, s dlhými a rovnými nezavetvenými kmeňmi, by mohli byť využívané ako zdroj reprodukčného materiálu (zber žaludov) na pestovanie a výsadbu cera, ako primiešanej dreviny, na vhodných stanovištiach (typologicky a geomorfologicky) Muránskej planiny – napr. v hospodárskych lesoch v okolí Tisovca.

Z hľadiska ochrany populácie duba cerového, ako aj lesných a lesostepných spoločenstiev, v ktorých sa cer vyskytuje, vrátane vyššie spomínaných vzácných či zriedkavo sa vyskytujúcich druhov lišajníkov (ale aj iných druhov organizmov biotopovo naviazaných na cer/porasty s cerom), by bolo žiaduce, aby sa v uvedenom lesnom poraste nerealizovala cieľná obnova. Obnovou daného porastu (pri ktorom by sa realizoval výrub stromov, vrátane cerov, v stromovej etáži; podobne ako tomu bolo napr. v príľahlom poraste JPRL 111, kde už v súčasnosti nie je žiadna stromová etáž), by došlo aj zničeniu stielok/jedincov spomínaných vzácných a zriedkavých druhov epifytických lišajníkov, čo by viedlo k zníženiu diverzity vzácných lichenoflóry v dotknutom priestore, a zároveň aj na území NP Muránska planina. V častiach JPRL 113a s lesným až lesostepným charakterom – t. j. na vypuklých častiach svahu, ktoré ešte v 50-tych rokoch 20. storočia mali charakter pasienkov či lesostepí, by bolo potrebné zamedziť zarastaniu fragmentov stepných trávnikov a udržiavať rozpojený charakter porastu – a to výrubom niektorých sukcesných drevín, napr. bukov a jaseňov (nie však cera a ďalších druhov dubov, brekyne či mukyne!) a ich občasným prepásaním hospodárskymi zvieratami – ovcami či somármi (ktoré sa pasú na príľahlých pasienkoch na lokalite Biele Vody) v blízkosti uvedeného porastu.

Podakovanie:

Za determináciu položiek niektorých druhov ďakujem Kataríne Mišíkovej, Anne Petrášovej, Vítězslavovi Pláškovi, Rudolfovi Šoltésovi (machorasty), Soni Jančovičovej a Ivanovi Mihálovi (makromycéty), a Anne Guttovej a Zdenkovi Palice (lišajníky). Posledným dvom menovaným som vďačný aj za poskytnutie nepublikovaných údajov k nálezom niektorých druhov lišajníkov. Za cenné rady k spracovaniu fytoecologických zápisov ďakujem Richardovi Hrivnákovi a na záver by som chcel ešte veľmi pekne poďakovať Jánovi Klimentovi za jeho veľmi cenné a podnetné pripomienky k rukopisu a tiež za jeho veľkú trpezlivosť (so mnou).

LITERATÚRA

- ANONYMUS, 2004. Opis porastov a plán hospodárskych opatrení. Platnosť LHP: 2005–2014, LHC: Muráň, LUC: Lesy Muráň, Užívateľ lesa: Lesy SR š. p. Lesoprojekt Zvolen.
- ANONYMUS, 2014. PSL (Platnosť PSL: 2015–2024, Lesný celok: Lesy Muráň, LHC: Muráň, Obhospodarovateľ lesa: Lesy SR š. p., OZ Revúca, Vyhотовovateľ: Ing. Dušan Ďuriška). Národné lesnícke centrum – Ústav lesných zdrojov a informatiky.
- ANONYMUS, 2016. Správa o lesnom hospodárstve Slovenskej republiky za rok 2015 – Zelená správa. Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky a Národné lesnícke centrum, Bratislava, 76 pp.
- ANONYMUS, 2017. Historická ortofotomapa Slovenska. Centrum excelentnosti pre podporu rozhodovania v lese a krajine, TU Zvolen. [cit. 2017-02-26]. Dostupné na internete: <<http://mapy.tuzvo.sk/HOFM/>>
- BAKSA, L. 1967. Príčiny ústupu duba na Slovensku. Lesn. Čas. 6: 531–540.
- BALOGH, M., BARABAS, D. 2016. Analýza druhovej skladby stromovej etáže na území Slovenského krasu. Geographia Cassoviensis 10 (2): 93–106.
- BARKMAN, J. J., DOING H., SEGAL, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- BAVLÍK, J. 2005. Usmernenie HÚL č. 3/2005 k určeniu lesných drevín, ich fenotypovej hodnoty a pôvodu a k aktualizácii údajov ochrannárskeho typu (OT) v opise porastov pre vyhotovenie LHP so začiatkom platnosti od 1. 1. 2006. [cit. 2017-01-17]. Dostupné na internete: <http://www.nlc.sk/nlc_sk/ustavy/uhul/dokumenty/usmernenia_k_vyhotovovaniu_lhp/usmernenie_c__3_2005_k_urceni_u_les_drevin__ich_fenot_hodnoty____.aspx>
- BLANÁR, D. 1993. Floristický prieskum (Tracheophyta) ľavej strany povodia potoka Zdychavky (Slovenské rudohorie, Stolické vrchy – západná časť). Diplomová práca, Msc., 59 pp. [Depon. in Lesnícka fakulta TU, Zvolen].
- BLANÁR, D. 2015. Výskyt dubov (*Quercus* sp.) na Muránskej planine. The occurrence of oak species (*Quercus* sp.) in the Muránska planina Mts. Pp.: 359–360. In LUKÁČIK, I., SARVAŠOVÁ, I. (Eds.): Dendroflóra strednej Európy – využitie poznatkov vo výskume, vzdelávaní a praxi. Dendroflora of Central Europe – utilization of knowledge in research, education and practice. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 362 pp.
- BLATTNY, T. 1917. Az erdészeti jelentőségű fák és cserjék elterjedése a magyar állam területén. Erd. Lap. 56: 464–473.
- BLATTNY, T., ŠTASTNÝ, T. 1959. Prirodzené rozšírenie lesných drevín na Slovensku. Slovenské vydavateľstvo pôdohospodárskej literatúry, Bratislava, 404 pp.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Springer-Verlag, Wien & New York, 865 pp.

BULÁNKOVÁ, E., HOLECOVÁ, M. 2000. Dravčekovitité (Heteroptera, Nabidae) v korunovej etáži dubovo-hrabových lesov Malých Karpát. *Folia faunistica Slovaca* 5: 99–107.

BURÁNEK, V., BENEDÍKOVÁ, M. 2012. Teplomilné druhy dubů v Českém krasu a v Českém středohoří. *Zprávy lesnického výzkumu* 57 (2): 101–111.

DANIELEWICZ, W., KICINSKI, P., ANTOSZ, L. 2014. Turkey oak (*Quercus cerris* L.) in Polish forests. *Acta Scientiarum Polonorum. Silvarum Colendarum Ratio et Industria Lignaria* 13 (2): 5–22.

DANIELEWICZ, W., KICINSKI, P., WIATROWSKA, B. 2016. Symptoms of the naturalisation of the Turkey oak (*Quercus cerris* L.) in Polish forests. *Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry*, 58 (3): 147–162.

DOSTÁL, J. 1950. Květena ČSR. Přírodovědecké nakladatelství, Praha, 2269 pp.

DOSTÁL, J. 1989. Nová květena ČSSR 1. Academia Praha, 765 pp.

DOSTÁL, J., ČERVENKA, M. 1991. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 775 pp.

ELIÁŠ, P. jun., DÍTĚ, D., KLIMENT, J., HRIVNÁK, R., FERÁKOVÁ, V. 2015. Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). *Biologia* 70 (2): 218–228. [+ electronic appendix 1].

GALVÁNEK, D. 1998. Spoločenstvá xerothermofilných dubových lesov južnej časti Strážovských vrchov z ekozozologického a fytocenologického aspektu. Diplomová práca, Msc., 101 pp. + prílohy. [Depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava].

GRULICH, V. 2012. Red List of vascular plants of the Czech Republic. *Preslia* 84(3): 631–645. [+ electronic appendix 1].

GUTTOVÁ, A., LACKOVIČOVÁ, A., PIŠÚT I. 2013. Revised and updated checklist of lichens of Slovakia (May 2013). *Biologia* 68: 345–350. [+ electronic appendix].

GUTTOVÁ, A., PALICE, Z. 2004. Lišajníky Národného parku Muránska planina III – Cigánka. *Reussia* 1, Suppl. 1: 11–47.

GUTTOVÁ, A., PALICE, Z., CZARNOTA, P., HALDA, J. P., LUKÁČ, M., MALÍČEK, J., BLANÁR, D. 2012. Lišajníky Národného parku Muránska planina IV – Fabova hoľa. *Zborn. Slov. Nár. Múz., Prír. Vedy* 58: 51–75.

HAGARA, L., ANTONÍN, V., BAIER, J. 1999. Houby. Aventinum, Praha, 416 pp.

HANČINSKÝ, L. 1972. Lesné typy Slovenska. *Príroda*, Bratislava, 307 pp.

HANČINSKÝ, L. 1977. Lesnícka typológia v prevádzkovej praxi. Bratislava, 223 pp.

HENDRYCH, R. 1957. Nástin kvetenných pomerů okolí Jeřavy. *Acta Univ. Carol., Biol.* 1957: 31–65.

HENDRYCH, R. 1969. Flora montium Muraniensium. *Acta Univ. Carol., Biol.*, 1968: 95–223.

HENNEKENS, S. M., SCHAMINÉE, J. H. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of vegetation Science*, 12 (4): 589–591.

JAROLÍMEK, I., ŠIBÍK, J., HEGEDŮŠOVÁ, K., JANIŠOVÁ, M., KLIMENT, J., KUČERA, P., MÁJEKOVÁ, J., MICHÁLKOVÁ, D., SADLOŇOVÁ, J., ŠIBÍKOVÁ, J., ŠKODOVÁ, I., UHLÍŘOVÁ, J., UJHÁZY, K., UJHÁZYOVÁ, M., VALACHOVIČ, M., ZALIBEROVÁ, M. 2008. A list of vegetation units of Slovakia. Pp.: 295–329. In JAROLÍMEK, I., ŠIBÍK J. (eds.): Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. *Veda*, Bratislava, 329 pp.

JÁVORKA, S. 1924–1925. Magyar Flóra (Flora Hungarica). Magyarország virágos és edényes virágtalan növényeinek meghatározó kézikönyve. Studium, Budapest, CII + 1307 pp.

KANKA, R. 2001. Phytocoenological characteristic of the thermophilous oak forests with *Quercus pubescens* in the Malé Karpaty Mts, Slovakia. *Biologia (Bratislava)* 56 (1): 85–101.

KIRK, P. 2017: Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org>. [online]. [cit. 2017-03-27]. Dostupné na internete: <<http://www.indexfungorum.org/names/Names.asp>>

KLIKA, J. 1947. Lesní dřeviny – Lesnická dendrologie. Československá matica lesnická, Písek, 394 pp.

KLIMENT, J. 1978. Rastlinstvo vápencov medzi strednými tokmi riečok Muráň a Blh. Diplomová práca, Msc., 386 pp. [Depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava].

KLIMENT, J., HRIVNÁK, R., JAROLÍMEK, I., VALACHOVIČ, M. 2000. Cievnaté rastliny Drienčanského krasu. Pp.: 97–150. In KLIMENT, J. (ed.): *Príroda Drienčanského krasu. ŠOP SR, Banská Bystrica*, 280 pp.

KLIMENT, J., WATZKA, R. 2000. Lesné spoločenstvá Drienčanského krasu. Pp.: 191–214. In KLIMENT, J. (ed.): *Príroda Drienčanského krasu. ŠOP SR, Banská Bystrica*, 280 pp.

KLIMENT, J., UJHÁZY, K., UJHÁZYOVÁ, M., HRIVNÁK, R., KOCHJAROVÁ, J., BLANÁR, D. 2010. Syntaxonómia bukových a sutinových lesov južnej časti Muránskej planiny. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 32, Suppl. 2: 161–212.

KLINEC, A. 1976. Geologická mapa Slovenského rudohoria a Nízkych Tatier (Slovenské rudohorie – stred, Nízke Tatry – východ), 1 : 50 000. Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.

KOCHJAROVÁ, J., HRIVNÁK, R., BLANÁR, D., TURIS, P. 2001. Nové alebo inak zaujímavé floristické údaje z Muránskej planiny a priľahlej časti Slovenského rudohoria. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.* 23: 77–90.

KOCHJAROVÁ, J., TURIS, P., BLANÁR, D., HRIVNÁK, R., KLIMENT, J., VLČKO, J. 2004. Cievnaté rastliny Muránskej planiny. *Reussia* 1, Suppl. 1: 91–190.

KORDOVÁNER, J. (Red.) 2003. Stolické vrchy – Revúca. 1 : 50 000. Turistická mapa. VKÚ, a.s., Harmanec, 3. vyd., Edícia turistických máp 1 : 50 000.

KRIŽOVÁ, E. 1995. Fytocenológia a lesnícka typológia. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 202 pp.

KUBINSKÁ, A., JANOVIČOVÁ, K. 1998. Machorasty. Pp.: 297–332. In MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.): *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda*, Bratislava, 688 pp.

KUBINSKÁ, A., JANOVIČOVÁ, K., ŠOLTÉS, R., 2001. Červený zoznam machorastov Slovenska. In BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds.): *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody* 20, Suppl.: 31–43.

KUKWA, M. 2009. The lichen genus *Ochrolechia* in Poland III with a key and notes on some taxa. *Herzogia* 22: 43–66.

LANGE, O. L., TÜRK, R., ZIMMERMANN, D. G. 2005. Neufunde der boreal-montanen Flechte *Evernia divaricata* im trocken-warmer Main-Tauber-Gebiet und ihre Begleiter. *Herzogia* 18: 51–62.

LIŠKA, J., PIŠÚT, I. 1995. Lišajníky. Pp.: 120–156. In KOTLABA, F. (ed.) et al. 1995: Červená kniha ohrozených a vzácných druhov rastlín a živočíchov SR a ČR 4. Sinice, huby, riasy, lišajníky, machorasty. *Príroda*, Bratislava, 220 pp.

LIZOŇ, P., BACIGÁLOVÁ, K. 1998. Huby. Pp.: 101–227. In MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.): *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda*, Bratislava, 687 pp.

LUKÁČIK, I., SARVAŠOVÁ, I. 2015. Stromy v lesoch, ich produkčný a ekologický význam. *Životné prostredie* 49 (3): 145–150.

MAGIC, D. 1990. Rastlinstvo. Pp.: 353–445. In BOLFÍK J. (ed.): *Gemer-Malohont 1. Osveta*, Martin, 760 pp.

MAGIC, D. 1991. Floristický prehľad cievnatých rastlín. Pp.: 90–98. In VOLOŠČUK, I., PELIKÁN, V. (eds.): *Chránená krajinná oblasť Muránska planina. Obzor*, Bratislava, 340 pp.

MAGIC, D. 2002. Duby Slovenska. Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Lesoprojekt Zvolen, sine pag.

MAGIC, D. 2004. Morfológická charakteristika jednotlivých taxónov duba. Pp.: 11–15. In ŠTEFANČÍK, I. (ed.): Možnosti využitia taxónov duba v lesnom hospodárstve (zborník referátov). Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, 62 pp.

MAGIC, D. 2006. *Quercus* L. Pp.: 108–143. In GOLIAŠOVÁ, K., MICHÁLKOVÁ, E. (eds.): Flóra Slovenska V/3. Veda, Bratislava, 344 pp.

MARHOLD, K. (ed.) 1998. Papradňorasty a semenné rastliny. Pp.: 333–687. In MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.): Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 687 pp.

MAYRHOFER, H., MEŠL, R., BATIČ, F., BILOVITZ, P. O. 2006. Remarkable records of lichenized and lichenicolous fungi from Slovenia. Pp.: 165–178. In LACKOVIČOVÁ, A., GUTTOVÁ, A., LISICKÁ, E., LIZOŇ, P. (eds.): Central European lichens – diversity and threat. Mycotaxon, Ithaca, 364 pp.

MIADOK, D. 1980a. Lesné spoločenstvá Koniarskej planiny a Jelšavského krasu. Záverečná správa, Msc., 96 pp. [Depon. in Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava].

MIADOK, D. 1980b. Lesy západnej časti Slovenského krasu. Pp.: 59–64. In HINDÁK F. (ed.): Zborník referátov III. zjazdu Slovenskej botanickej spoločnosti pri SAV vo Zvolene, 30. 6. – 5. 7. 1980. Zvolen, 323 pp.

MIADOK, D. 1991. Xerothermné dubiny Koniarskej planiny. Biológia (Bratislava) 46: 451–462.

MÜLLER, B. 1843. Elenchus Plantarum In Cottus Gömöriensis territorio Murányensi, a B. Müller 1842 observatorum. Msc., 8 pp. [Depon. in Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, sign. 3081 (Fol. 90), sine pag.].

NIMIS, P. L., MARTELOS, S. 2017. ITALIC - The Information System on Italian Lichens. Version 5.0. University of Trieste, Dept. of Biology, [online]. [cit. 2017-03-13]. Dostupné na internete: <<http://www.dryades.units.it/italic>>

NYITRAI, B., KIS, J., KANALAS, P., OLÁH, V., SZOLLOSI, E., MÉSZÁROS, I. 2012. Relationship between tree ring changes of two co-existing oak species and climate from North Hungarian Central Range, Hungary. P.: 167. In AUGUSTAITIENE, I., AUGUSTAITIS, A., BELYAZID, S., BYTNEROWICZ, A., FENN, M., GRULKE, N., KING, J., LEGGE, A., LUNDIN, L., MANNINEN, S., MAROZAS, V., MATYSSEK, R., MÜLLER-STARCK, G., PAOLETTI, E., SCHAUB, M., SERENGIL, Y. (eds.): International Conference “Biological Reactions of Forests to Climate Change and Air Pollution”. Abstracts & Programme. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Forestry and Ecology, Kaunas, 314 pp.

PAGAN, J. 1992. Lesnícka dendrológia. Technická univerzita vo Zvolene, Zvolen, 347 pp.

PALICE, Z., GUTTOVÁ, A., HALDA, J. P. 2006. Lichens new for Slovakia collected in the National Park Muránska planina (W Carpathians). Pp.: 179–192. In LACKOVIČOVÁ, A., GUTTOVÁ, A., LISICKÁ, E., LIZOŇ, P. (eds.): Central European lichens – diversity and threat. Mycotaxon, Ithaca, 364 pp.

PALMER, J. T. 1993. *Lanzia echinophila* and two further species of Sclerotiniaceae on oak cupules: a tale from the Vienna Woods. Oesterr. Zeitschr. Pilzk. 2: 1–5.

PIŠŮT, I., GUTTOVÁ, A., LACKOVIČOVÁ, A., LISICKÁ, E. 2001. Červený zoznam lišajníkov Slovenska (december 2001). In BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds.): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody 20 Suppl.: 23–30.

PLÁŠEK V., BLANÁR, D., FIALOVÁ, L., SKOUPÁ, Z. 2016. Remarkable findings of mosses from Orthotrichaceae family in the Muránska planina National Park (Slovakia). Acta Mus. Siles., Sci. Natur. 65: 167–178.

PIŠŮT, I., LACKOVIČOVÁ, A., GUTTOVÁ, A., PALICE, Z. 2007. New lichen records from Bukovské vrchy Mts (NE Slovakia). Acta Mycol. 42 (2): 267–280.

PLÁŠEK, V., SAWICKI, J., RYSZARD, O., SZCZECIŃSKA, M., KULIK, T., 2015. New taxonomical arrangement of the traditionally conceived genera *Orthotrichum* and *Ulotia* (Orthotrichaceae, Bryophyta). Acta Mus. Siles., Sci. Natur. 64: 169–174.

POŽGAJ, J. 1997. World areas and ecosystems of the native species of the *Quercus* L. genus in Slovakia. Folia dendrologica 23: 21–38.

POŽGAJ, J., HORVÁTHOVÁ J. 1986. Variabilita a ekológia druhov rodu *Quercus* L. na Slovensku. Veda, Bratislava, 150 pp.

POŽGAJ, R. 2009. Možnosti uplatnenia autochtónnych druhov rodu *Quercus* v poľnohospodárskej krajine. Dizertačná práca, Msc., 111 pp. [Depon. in Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU, Nitra].

PRINTZEN, C., HALDA, J., PALICE, Z., TØNSBERG, T. 2002. New and interesting lichen records from old-growth forest stands in the German National Park Bayerischer Wald. Nova Hedwigia 74 (1–2): 25–49.

ROLEČEK, J. 2013. Teplomilné doubravy (*Quercetea pubescentis*). Pp.: 296–346. In CHYTRÝ, M. (ed.): Vegetace České republiky 4. Lesní a křovinná vegetace. Academia, Praha, 551 pp.

de RIGO, D., ENESCU, C. M., HOUSTON DURRANT, T., CAUDULLO, G. 2016. *Quercus cerris* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. Pp.: 148–149. In SAN-MIGUEL-AYANZ, J., de RIGO, D., CAUDULLO, G., HOUSTON DURRANT, T., MAURI, A. (eds.): European Atlas of Forest Tree Species. Publ. Off. EU, Luxembourg, 200 pp.

STANOVÁ, V., VALACHOVIČ, M. (eds.) 2002. Katalóg biotopov Slovenska. Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 pp.

SUZA, J., 1949. Lišejníky Slovenského Rudohoří. Práce Morav.-Slez. Akad. Věd. Přír. 21: 1–22.

SUZA, J., 1950. Lišejníky Muránské vysočiny a Slovenského krasu. Práce Morav.-Slez. Akad. Věd. Přír. 22: 183–210.

SVOBODA, D., PEKSA, O., VESELÁ, J. 2011. Analysis of the species composition of epiphytic lichens in Central European oak forests. Preslia 83 (1): 129–144.

SVOBODA, P., PAGAN, J. 1965. Lesnícka dendrológia II. Vysoká škola lesnícka a drevárska vo Zvolene, Zvolen, 392 pp.

VYSKOT, M. 1958. Pěstění dubu. ČSAZV, Praha, 284 pp.

Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 117/2010 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

ZLATNÍK, A. 1976. Lesnícká fytoecologie. SZN, Praha, 495 pp.

Adresa autora:

Ing. Drahoš Blanár, Správa Národného parku Muránska planina, J. Kráľa 12, 050 01 Revúca;
e-mail: drahos.blanar@soprs.sk

Oponent: doc. Ing. E. Križová, CSc.

ADDITIONAL RECORDS OF *TROPIDOTHORAX LEUCOPTERUS* (GOEZE, 1778) (HEMIPTERA: HETEROPTERA: LYGAEIDAE) FOR SLOVAKIA

VLADIMÍR HEMALA – VALERIÁN FRANC – MICHAL FAŠANGA

V. Hemala, V. Franc, M. Fašanga: Doplnujúce nálezy behavky obilnej *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae) na Slovensku

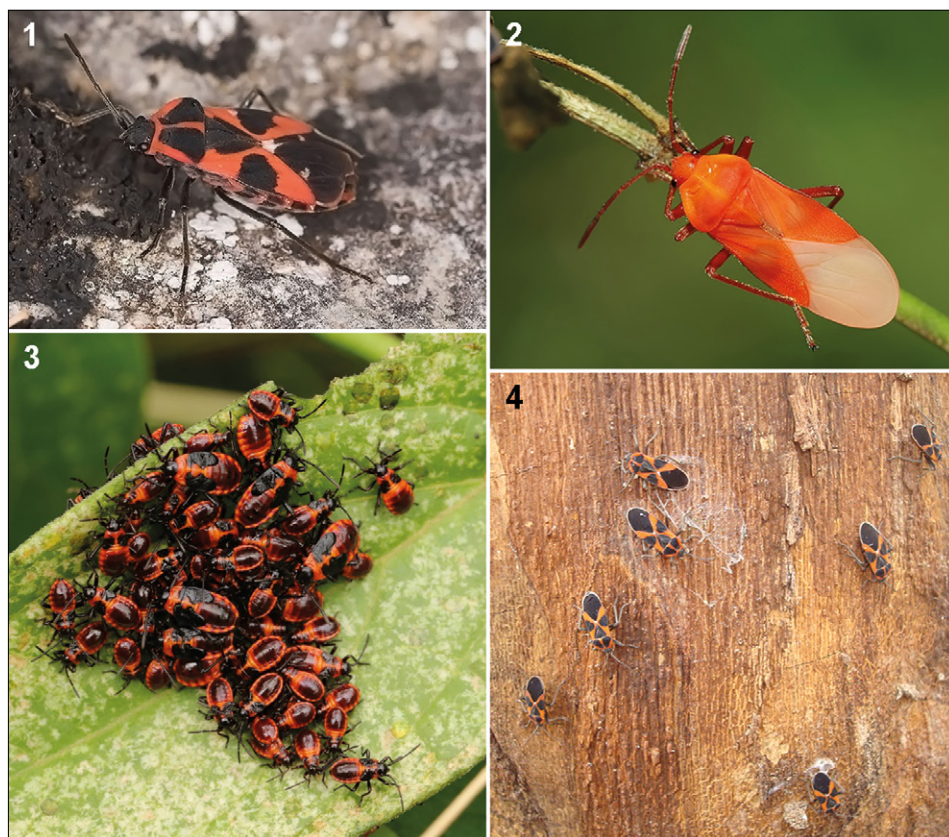
Abstrakt: Behavka obilná (*Tropidothorax leucopterus*) je aposematicky sfarbený druh bzdochy vyvíjajúci sa na rastlinách z podčelade glejovkovité (Asclepiadoideae) čelade zimozelenovité (Apocynaceae); v našich podmienkach najmä na luskáči lekárskom (*Vincetoxicum hirundinaria*), ale aj na inváznej glejovke americkej (*Asclepias syriaca*). Doteraz bolo publikovaných iba niekoľko nálezov druhu z východného a južného Slovenska. V našej práci uvádzame niekoľko ďalších nálezov aj zo západnej, strednej a severnej časti krajiny. Tieto nálezy ukazujú, že behavka obilná je v súčasnosti na území Slovenska pravdepodobne oveľa rozšírenejšia než odpovedá doteraz publikovaným údajom. Niekoľko oblastí (Spiš, Slovenský Kras) pravdepodobne hrá úlohu refúgií s historicky nepretržitým výskytom behavky obilnej, z ktorých je možné šírenie druhu do ďalších lokalít. V súčasnosti zaznamenané šírenie druhu na nové lokality navyše môže súvisieť s klimatickými zmenami v posledných desaťročiach. Veľmi podobná je situácia druhu aj v susednej Českej republike, kde ešte donedávna bol druh považovaný za kriticky ohrozený. Vzhľadom na súčasný trend šírenia i znovuoobjavovania sa po dlhom čase na historických lokalitách, a so zreteľom na prítomnosť inváznej glejovky americkej v slovenskej flóre, možno konštatovať, že behavka obilná v súčasnosti na území Slovenska nie je ohrozená.

Kľúčové slová: bzdochy, Heteroptera, behavkovité, Lygaeidae, behavka obilná, *Tropidothorax leucopterus*, Slovensko, faunistika

INTRODUCTION

Tropidothorax leucopterus (Goeze, 1778) is an aposematic species living on toxic plants from the subfamily Asclepiadoideae (family Apocynaceae *sensu lato*) (PÉRICART 1999; WACHMANN et al. 2007; ENDRESS & BRUYNS 2000); in western and central Europe the species occurs on the native *Vincetoxicum hirundinaria* or alien *Asclepias syriaca* (see KMENT et al. 2009). Development of large populations of *T. leucopterus* was observed also on *Clematis recta* (Ranunculaceae) in Ukraine (PUTSHKOV 1969). Some adults were observed also feeding on some species from the families Lamiaceae, Gentianaceae and Rosaceae, but their development on these plants is improbable (see KMENT et al. 2009). Detailed information about biology, host plants, ecology and distribution of *T. leucopterus* was reviewed by PÉRICART (1999) and KMENT et al. (2009). A synonymy of the species was listed by PÉRICART (2001). The distribution of *T. leucopterus* in Slovakia was recently reviewed by KMENT et al.

(2009) being known only from several localities in eastern and southern Slovakia (Zádiel, Spišské Vlachy, Dreveník hill near Spišské Podhradie, Spišský hrad castle, Čenkovská lesostep National Nature Reserve and Štúrovo). In this paper we provide and discuss some additional distributional records also from western, central and northern parts of Slovakia based on photographs as well as on collected specimens.



Figs 1–4. *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778). 1 – adult specimen from the eastern edge of Plešivecká planina plateau above Slavec village in Slovak Karst (Photo Martin Suvák). 2 – freshly moulted adult from the locality Častkov (Photo Pavel Vojtek). 3 – group of larvae from the locality Cerovina near Koválovec village (Photo Rudolf Cáfal). 4 – group of adults overwintering under the bark on the oak trunk near Veľký vrch Nature Reserve (Photo Michal Fašanga).

MATERIAL EXAMINED

The records are arranged chronologically. Codes of Central European mapping grid (EHRENDORFER & HAMANN 1965) follow NOVÁK (1989). The map showing these records see in Fig. 5. Photographs of some of the recorded specimens are shown on Figs 1–4. The following abbreviations are used below: ditto – at the same locality; spec. – unsexed adult; NR – Nature Reserve.

- 1) Slovak Karst, eastern edge of Plešivecká planina plateau above Slavec village (7488), ca. 600 m a.s.l., 1.vi.2004, 1 spec. photographed by M. Suvák (M. Suvák, pers. comm.); ditto, 7.vi.2005, 1 spec. photographed by M. Suvák (M. Suvák, pers. comm.); ditto, 15.vii.2005, several larvae photographed by M. Suvák, H. Günther det. (M. Suvák, pers. comm.); all V. Hemala revid.
- 2) Smižany – Maša (48°56'55.07"N 20°30'11.90"E, 7089), 1.ix.2009, 1 spec. photographed by B. Endel (B. Endel, pers. comm.); ditto, 25.viii.2010, group of adults photographed by B. Endel (B. Endel, pers. comm.); all V. Hemala revid.
- 3) Častkov (7270), 20.ix.2009, 1 ♀; ditto, 4.x.2009, 1 spec.; ditto, 22.viii.2010, 3 unsexed adults and several larvae; ditto, 22.viii.2010, 1 freshly moulted adult; ditto, 7.vi.2014, 1 spec.; ditto, 16.vii.2016, group of larvae; all photographed by P. Vojtek (P. Vojtek, pers. comm.); all V. Hemala revid.
- 4) Radošovce, environs (7269), 25.viii.2010, 1 unsexed adult and 11 larvae photographed by R. Cáfal (R. Cáfal, pers. comm.), V. Hemala revid.
- 5) Bytča – part „Kaplanka“, near Hričovský channel (Váh river) (6777), 1.ix.2011, 1 spec. photographed by M. Jánoš (M. Jánoš, pers. comm.), V. Hemala revid.
- 6) Tríbeč Mts., Klátova Nová Ves, small meadow near the way from Kozlica to Javorový vrch hill (48°31'17"N 18°17'57"E, 7475), 400–440 m a.s.l., 8.v.2013, 1 spec. photographed by T. Vrána, J. Máca det. (T. Vrána, pers. comm.), V. Hemala revid.
- 7) Abandoned quarry on the west side of Ostrá hora hill, between Spišský hrad castle and Dreveník hill (7090), 10.x.2014, 1 spec. on the flower of *Cyanus triumfettii* photographed by J. Droppa (J. Droppa, pers. comm.), V. Hemala revid.
- 8) Vicinity of Veľký vrch NR, surroundings of Oslany and Malé Kršteňany villages (48°38'54.93"N 18°26'46.30"E, 7376), 390 m a.s.l., 28.iii.2015, 3 ♂♂ 7 ♀♀, V. Franc & M. Fašanga lgt., V. Hemala det. (coll. V. Hemala); ditto, 24.iv.2016, 10 specimens on the oak trunk after overwintering photographed by M. Fašanga; ditto, 7.viii.2016, group of adults photographed by M. Fašanga; all V. Hemala revid.
- 9) Koválovec, Cerovina (48°47'58.01"N 17°19'36.29"E, 7269), 1.viii.2016, group of larvae photographed by R. Cáfal (R. Cáfal, pers. comm.); ditto, 4.viii.2016, large group of larvae, photographed by R. Cáfal (R. Cáfal, pers. comm.); all V. Hemala revid.

DISCUSSION

HORVÁTH (1897) listed *Tropidothorax leucopterus* from the locality Szádellő [= Zádiel], which is the village situated in Slovak Karst. Pavel Štys reported that the species has never been collected again in Zádiel during his frequent visits in 1960s and 1970s (see KMENT et al. 2009). Therefore, Martin Suvák's photography of *T. leucopterus* from the eastern edge of Plešivecká planina plateau above Slavec village (see Fig. 1) represents the confirmed occurrence of the species in Slovak Karst after more than 100 years. KMENT et al. (2009) reviewed also other published localities in eastern Slovakia: Spišské Vlachy (HORVÁTH 1897), Dreveník limestone

hill near Spišské Podhradie town (STEHLÍK 1955; STEHLÍK & VAVŘÍNOVÁ 1996; KMENT et al. 2009) and western slope of Spišský hrad castle hill (KMENT et al. 2009); all localities are situated in Spiš region. Records of the species from localities Smižany-Maša and Ostrá hora hill (this paper) show that *T. leucopterus* could be more widespread in Spiš region and confirm the occurrence of the species in this region. The situation in Spiš region is similar as in Slovak Karst: one old record before 1897 from Spišské Vlachy and rediscovery after more than 50 years in several further localities in Spiš region. These records confirm the probable continuous spread in this both areas. KMENT et al. (2009) mean that Spiš region can be one of the refugia with an important role as a sources of specimens for further spreading due to the climatic changes. It seems that Slovak Karst is probably also such refugium.

Remaining localities presented in KMENT et al. (2003, 2009) are situated only in southern Slovakia near the Hungarian border and only with a relatively recent dating: Čenkovská lesostep National Nature Reserve near Mužla-Čenkov village from years 1972, 1974, 1983, 2001 and 2003 (KMENT et al. 2009) and Štúrovo from year 2000 (KMENT et al. 2003). Records from these localities are not surprisingly because of distribution of *T. leucopterus* over whole territory of Hungary (HORVÁTH 1875, 1897; SOÓS 1973; KONDOROSY 1999, 2011; BÁKONYI et al. 2002; HARMAT et al. 2007), where the several refugia for spreading of the species theoretically can be situated. Nevertheless, the species is considered rare in Hungary (HARMAT et al. 2007; Dávid Rédei pers. comm. in KMENT et al. 2009).

In these paper we presented some remarkable records of *T. leucopterus* from western (Častkov, Radošovce surroundings, Cerovina near Koválovce), central (vicinity of Veľký vrch Nature Reserve near Malé Kršteňany village, Klátova Nová Ves in Trábeč Mts.) and northern Slovakia (Bytča town) as the first records of the species from these parts of Slovakia (see Fig. 5). These records show that the species is distributed in Slovakia more widely than suggested by the published data, which is probably a result of recent expansion and we expect findings the species also on further localities over the whole Slovakia in future.

In the Czech Republic, the situation is relatively similar. Only one old record from Brno in 1890's was known (SPITZNER 1892) and *T. leucopterus* was considered extinct by STEHLÍK & VAVŘÍNOVÁ (1997). However, the species has been rediscovered in southern Moravia since 1992 (KMENT et al. 2003, 2009; KMENT 2008; MALENOVSKÝ et al. 2011; KMENT & BAŇAŘ 2012). The re-appearance of the species in Moravia and its first records in central Bohemia seems to be results of the recent northward shift in its distribution range due to the climatic changes of the past decades (see KMENT et al. 2009). Similar trends are also recorded in Germany in the Rhine Valley (RIEGER 2000; GÜNTHER 2007; RIETSCHEL 2007; RENKER 2007a, b; GÖTTLINGER & HOFFMANN 2014), in Austria (see ECKELT et al. 2016) and recently also in Slovakia (this paper).

Despite of relatively rare occurrence of the species in Slovakia in the past, *T. leucopterus* was not included in the Red List of Slovak Heteroptera (see ŠTEPANOVIČOVÁ & BIANCHI 2001). Conversely, in the Czech Republic the species was

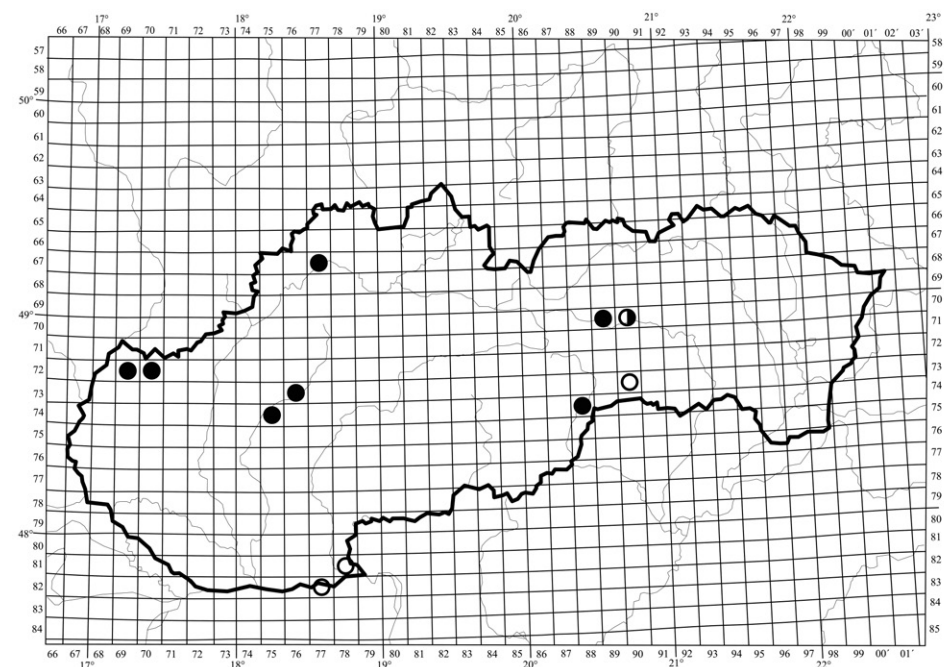


Fig. 5. Distribution of *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) in Slovakia. Empty circles – records published in HORVÁTH (1897), STEHLÍK (1955), STEHLÍK & VAVŘÍNOVÁ (1996) and KMENT et al. (2003, 2009); filled circles – new records listed in this paper. The half-filled circle refers to new record situated in the same faunistic square as the published record.

classified as critically endangered in the last edition of the Red List of Heteroptera of the Czech Republic (KMENT & VILÍMOVÁ 2006), but in its actualized edition *T. leucopterus* is excluded from the list (KMENT et al. in prep.). The reasons for such decision are its quick re-appearance depending on warming of the climate and the occurrence of breeding population on ruderal habitats developing on an alien host plant *Asclepias syriaca* in southern Moravia (KMENT et al. 2009; P. Kment, pers. comm.). Although we have no records of the species on *A. syriaca* in Slovakia, this invasive neophyte is also present in our country (see MEDVECKÁ et al. 2012) and development of *T. leucopterus* on it is probable. Our work shows that the situation of *T. leucopterus* in Slovakia is very similar as in the Czech Republic (new localities, re-appearance) and therefore there are no reasons for including the species in any future Red List of Slovakia.

Acknowledgements:

We are very grateful to Martin Suvák (Pavol Jozef Šafárik University, Košice), Pavel Vojtek, Rudolf Čáfal, Branislav Endel, Milan Jánoš, Tomáš Vrána and Ján Droppa for providing of their photographs of specimens with corresponding location data and to Martin Suvák, Pavel Vojtek and Rudolf Čáfal for kind permission to use their photographs in this paper. Many thanks also to Petr Kment (National Museum,

Prague) for critical reading and to Lubomír Panigaj (Pavol Jozef Šafárik University, Košice) for critical review of the manuscript. Special thanks from the first author goes to the project of Masaryk University No. MUNI/A/1484/2017 for the support.

REFERENCES

- BÁKONYI, G., CSÖLLE, C., FABÓK, V., FÖLDESSY, M., HUFNAGEL, L., KONDOROSY, E., RÉDEI, D., TÖLGYESINÉ-NELL, T., VARGA, I., VÁSÁRHELYI, T. 2002. The Heteroptera fauna of the Fertő-Hanság National Park. Pp. 325–350. In: MAHUNKA, S. (ed.): The Fauna of the Fertő-Hanság National Park. I–II. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 829 pp.
- ECKELT, A., HEISS, E., LEDERWASCH, M., SCHATTANEK, P., WIESMAIR, B. 2016. Eine Aggregation von *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) in Nordtirol, Österreich (Heteroptera, Lygaeidae s.l.). Beiträge zur Entomofaunistik 17: 156–158.
- EHRENDORFER, F., HAMANN, U. 1965. Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 78: 35–50.
- ENDRESS, M. E., BRUYN, P. V. 2000. A revised classification of the Apocynaceae s. l. Botanical Review 66: 11–56.
- GÖTTLINGER, W., HOFFMANN, H.-J. 2014. Die Schwalbenwurzwanze – *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) (Heteroptera, Lygaeidae) breitet sich im Rheintal weiter nach Norden aus. Heteropteron 41: 36–37.
- GÜNTHER, H. 2007. Wanzenarten neu für Südwestdeutschland (Insecta: Heteroptera). Mitteilungen des Internationalen Entomologischen Vereins 32: 67–74.
- HARMAT, B., SZEŐKE, K., CSABA, K. 2007. Poloskafajok (Heteroptera) a Vértes-Hegységéből. (Heteroptera from Vértes Mts.). Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 24: 59–79.
- HORVÁTH, G. 1875. Monographia Lygaeidarum Hungariae. Magyarország bodobácsféléinek magánrajza. A Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, i–vi + 109 pp + 1 pl.
- HORVÁTH, G. 1897. Ordo Hemiptera. Pp. 5–72. In: PASZLAVSKY, J. (ed.): A Magyar birodalom állatvilága. A Magyar Birodalomból eddig ismert állatok rendszeres listája. Fauna Regni Hungariae. Animalium Hungariae hucusque cognitorum enumeratio systematica. A K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, 72 pp.
- KMENT, P. 2008. Ploštice. [True bugs]. Pp. 98–101. In: REITER, A. (ed.): Přírodovědné zajímavosti Znojemska. [Natural attractions of Znojmo region]. Jihomoravské muzeum ve Znojmě, Znojmo, 199 pp.
- KMENT, P., BAŇAŘ, P. 2012. True bugs (Hemiptera: Heteroptera) of the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic). Pp. 323–628. In: MALENOVSKÝ, I., KMENT, P., KONVIČKA, O. (eds): Species inventories of selected insect groups in the Bílé Karpaty Protected Landscape Area and Biosphere Reserve (Czech Republic). Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae 96(2): 1–933.
- KMENT, P., BRYJA, J., JINDRA, Z., HRADIL, K., BAŇAŘ, P. 2003. New and interesting records of true bugs (Heteroptera) from the Czech Republic and Slovakia II. Nové a zajímavé nálezy ploštic (Heteroptera) z České republiky a ze Slovenska II. Klapalekiana 39: 257–306.
- KMENT, P., HRADIL, K., STRAKA, M., SYCHRA, J. in prep. Heteroptera (ploštice). In: Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR.
- KMENT, P., ŠTYS, P., EXNEROVÁ, A., TOMŠÍK, P., BAŇAŘ, P., HRADIL, K. 2009. The distribution of *Tropidothorax leucopterus* in the Czech Republic and Slovakia (Hemiptera: Heteroptera: Lygaeidae). Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae 94: 27–42.

- KMENT, P., VILÍMOVÁ, J. 2006. Heteroptera (ploštice). Pp. 139–146. In: FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M. (eds): Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. Red list of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha (2005), 760 pp.
- KONDOROSY, E. 1999. Checklist of the Hungarian bug fauna (Heteroptera). Folia Entomologica Hungarica 60: 125–152.
- KONDOROSY, E. 2011. Keszthely és környéke poloskafaunájának alapvetése (Heteroptera). [Heteroptera fauna of Keszthely and vicinity]. Folia Musei Historico-naturalis Bakonyiensis 28: 105–145.
- MALENOVSKÝ, I., BAŇAŘ, P., KMENT, P. 2011. A contribution to the faunistics of the Hemiptera (Cicadomorpha, Fulgoromorpha, Heteroptera, and Psylloidea) associated with dry grassland sites in southern Moravia (Czech Republic). Acta Musei Moraviae, Scientiae biologicae 96(1): 41–187.
- MEDVECKÁ, J., KLIMENT, J., MÁJEKOVÁ, J., HALADA, L., ZALIBEROVÁ, M., GOJDIČOVÁ, E., FERÁKOVÁ, V., JAROLÍMEK, I. 2012. Inventory of the alien flora of Slovakia. Preslia 84: 257–309.
- NOVÁK, I. 1989. Seznam lokalit a jejich kódů pro síťové mapování entomofauny Československa. [List of localities and their grid codes used in faunistic mapping in Czechoslovakia]. Zprávy Československé Společnosti Entomologické při ČSAV 25: 3–84.
- PÉRICART, J. 1999. Faune de France et régions limitrophes. Vol. 84A. Hémiptères Lygaeidae Euro-Méditerranéens. Vol. 1. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, Paris, i–xx + 468 pp + 6 pls.
- PÉRICART, J. 2001. Family Lygaeidae Schilling, 1829 – Seed-bugs. Pp. 35–220. In: AUKEMA, B., RIEGER, C. (eds): Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Volume 4. Pentatomomorpha I. The Netherlands Entomological Society, Amsterdam, i–xiv + 346 pp.
- PUTSHKOV, V. G. 1969. Ligeidi. [Lygaeidae]. Fauna Ukrainy. Vol. 21(3). Vidavnistvo Akademii Nauk Ukrain's'koi RSR, Kiiv, 388 pp.
- RENKER, C. 2007a. Veränderungen in der Fauna von Rheinland-Pfalz – nachvollziehbar an den Sammlungseingängen des Naturhistorischen Museums Mainz/Landessammlung für Naturkunde Rheinland-Pfalz. Mitteilungen der Rheinischen Naturforschenden Gesellschaft 28: 45–50.
- RENKER, C. 2007b. Ein neuer nördlicher Vorposten der Schwalbenwurzwanze – *Tropidothorax leucopterus* (Goeze, 1778) – in Rheinland-Pfalz (Insecta: Heteroptera: Lygaeidae). Fauna Flora Rheinland-Pfalz 11(1): 219–222.
- RIEGER, C. 2000. Wanzen (Insecta, Heteroptera) aus der Trockenaue am südbadischen Oberrhein (Deutschland, Baden-Württemberg). In: Vom Wildstrom zur Trockenaue, Natur und Geschichte der Flusslandschaft am südlichen Oberrhein. Naturschutz-Spektrum, Themen 92: 243–256.
- RIETSCHEL, S. 2007. Wanzen (Heteroptera) als Neubürger und Arealerweiterer in Südwestdeutschland – Zeugen einer Klimaveränderung? Pp. 301–317. In: RENKER, C. (ed.): Festschrift zum 70. Geburtstag von Hannes Günther. Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Beiheft 31: 1–339.
- SOÓS, Á. 1973. Új és ritka bodobács-fajok a magyar faunában. I. (Heteroptera : Lygaeidae). Neue und wenig bekannte Lygaeiden-Arten aus der ungarischen Fauna. I. (Heteroptera). Folia Entomologica Hungarica, Series Nova 26(2): 373–384.
- SPITZNER, V. 1892. Beitrag zur Hemipteren-Fauna Mährens. Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn 30: 3–34.

- STEHLÍK, J. L. 1955. Příspěvek k poznání druhu *Eurydema fieberi* Schumm. (Pentatomidae). A contribution to the knowledge of *Eurydema fieberi* Schumm. (Pentatomidae). Acta Musei Moraviae, Scientiae Naturales 40: 220–242.
- STEHLÍK, J. L., VAVŘÍNOVÁ, I. 1996. Results of the investigations on Heteroptera in Slovakia made by the Moravian Museum (Lygaeidae I). Acta Musei Moraviae, Scientiae Naturales 80: 163–233.
- STEHLÍK, J. L., VAVŘÍNOVÁ, I. 1997. Results of the investigations on Hemiptera in Moravia made by the Moravian Museum (Lygaeidae I). Acta Musei Moraviae, Scientiae Naturales 81: 231–298.
- ŠTEPANOVIČOVÁ, O., BIANCHI, Z. 2001. Červený (ekosozologický) zoznam bzdôch (Heteroptera) Slovenska. [Red (ecosoological) List of Heteroptera of Slovakia]. Pp. 105–106. In: BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. [Red list of plants and animals of Slovakia]. Ochrana prírody 20 (Supplement): 1–160.
- WACHMANN, E., MELBER, A., DECKERT, J. 2007. Wanzen. Band 3. Pentatomomorpha I. In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Vol. 78. Goecke & Evers, Keltern, 272 pp.

Authors' addresses:

Mgr. Vladimír Hemala. Department of Botany and Zoology, Faculty of Science, Masaryk University, Kotlářská 2, CZ-611 37 Brno, Czech Republic, e-mail: vladimir.hemala@gmail.com

Doc. PaedDr. Valerián Franc, CSc. Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: valerian.franc@umb.sk

Bc. Michal Fašanga. Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences, Matej Bel University, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: m.fasanga@gmail.com

Oponent: doc. RNDr. L. Panigaj, PhD.

NATURAE TUTELA	21/1	59 – 65	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2017
----------------	------	---------	------------------------

SPOLOČENSTVÁ EPIGEICKÝCH CHROBÁKOV NA ALPÍNSKÝCH LÚKACH SO ZVÝŠENOU ACIDIFIKÁCIOU V ZÁPADNÝCH TATRÁCH (SLOVAKIA)

OTO MAJZLAN

O. Majzlan: Communities epigeic beetle on alpine meadows in the Western Tatras Mts with increased acidification (Slovakia)

Abstract: Changes in a structure of epigaeon were studied in the alpine zone of Western Tatra Mts. 3 sites were compared in their epigeic beetle fauna. In total we recorded 81 species including dominant *Trechus striatulus*, *Leptusa flavicornis*, *Carabus sylvestris*, *Otiorhynchus arcticus*, *Pterostichus morio carpathicus*, *Calathus metallicus* and *Aphodius abdominalis*. At the background site we observed higher quantity and lower diversity in the assemblages than at the site chemically impacted. On the area with the addition of nitrogen is a decrease in the biomass of plants which correlates well with low-abundance species *Otiorhynchus arcticus*.

Key words: Coleoptera, communities, nitrogen and phosphorus effect, Slovakia

ÚVOD

V rámci projektu National Science Foundation (USA) „Citlivosť alpínskej vegetácie na vstupy dusíka – porovnanie stredoeurópskej a severoamerickej lokality“ bola ako modelová lokalita vytypovaná oblasť kyslých alpínskych lúk v Západných Tatrách. Tento projekt je súčasťou dlhodobého výskumu ILTER pre strednú a východnú Európu. Projekt sa začal v roku 2000 a pokračuje i naďalej.

Cieľom projektu je analyzovať zmeny prísunu dusíka a fosforu a reakcie rastlinných spoločenstiev. Práve v týchto vysokohorských podmienkach je nízka mineralizácia organických zložiek a tým aj nižšia dostupnosť prvkov N, P pre rastliny. V prírodných podmienkach sa znížila depozícia síry, avšak pretrvávajú zvýšená depozícia dusíka. Nadbytok dusíka v pôde má vplyv na acidifikáciu pôdy, koncentráciu a mobilitu voľného hliníka (Al^{3+}) v pôde. Ak sa dosiahne stav saturácie dusíka v pôde nastáva okysľovanie pôdy a povrchových vôd. Alpínske ekosystémy sú limitované nižšou schopnosťou rastlín využívať nadmerné koncentrácie dusíka (nižšia primárna produkcia rastlín, plytké pôdy, drsná klíma). (HALADA et al., 2016).

Doplňkovým cieľom projektu je zisťovanie zmien v spoločenstve epigeických článkonožcov na sledovaných plochách. V roku 1992 boli spracovali epigeické chrobáky na troch lokalitách Sivý vrch, Brestová a Salatín (MAJZLAN, GAJDOŠ 2007). V alpínskom stupni Západných Tatier spracoval (MAJZLAN, 2003). Pavúky zo sledovaného územia spracoval GAJDOŠ 1993 a 2009.

SLEDOVANÉ ÚZEMIE

Študijná plocha sa nachádza 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). Územie je súčasťou Tatranského národného parku. Geologickým podkladom sú kyslé kryštalické žuly. Kyslé pôdy vykazovali hodnotu pH 3,5 na kontrolných plochách. Táto hodnota je pravdepodobne spôsobená aj dlhotrvajúcou depozíciou dusíka a síry z emisií vo vysokohorských podmienkach Slovenska. Experiment so zvýšeniu depozíciu dusíka dokázal, že systém pôda – mikrób – rastlina je nasýtený a má vyčerpanú kapacitu prijať nadbytočný vstup dusíka. Systém už nie je limitovaný dusíkom avšak fosforom. Nadzemná biomasa rastlín na výskumných plochách sa znižovala s pridávaním dusíka. Zvyšuje sa koncentrácia hliníka a železa, ktoré sú už pre rastliny jedovaté. Na výskumných plochách s pridaním fosforu bol zistený nárast biomasy rastlín o 58 %. Na plochách s pridaním dusíka bol zistený pokles biomasy o 25 % (BOWMAN et al., 2008).

Experimenty boli vykonané na 25 plochách v spoločenstve alpínskych lúk patriacich do zväzu Juncion trifidi. V rastlinnom spoločenstve dominujú trávy: *Oreochloa disticha*, *Festuca supina* a lišajník *Cetraria islandica*. Menej hojne sa tu vyskytujú rastliny: *Juncus trifidus*, *Agrostis rupestris*, *Campanula alpina*, *Hieracium alpinum*. Vzácnjšie sme na ploche zistili druhy: *Carex bigelowii*, *Poa chaixii*, *Bistorta major*, *Deschampsia flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis-idaea*. Z machorastov sú tu zastúpené najmä druhy: *Polytrichum alpinum*, *Polytrichum sexangulare* (HALADA et al., 2009).



Obr. 1. Pohľad na alpínsku lúku Salatína (1900 m n. m.) s umiestnením zemných pascí. V pozadí Sivý vrch v Západných Tatrách. Foto: Ľ. Halada

Fig. 1. View of alpine meadow Salatín (1900 m a.s.l.) with the location of pitfall traps. Behind Sivý vrch in the Western Tatras. Photo: Ľ. Halada

METODIKA A MATERIÁL

Na študijnej ploche vrchu Salatína 1990 m n. m. bolo založených celkovo 25 plôch (2×2 m) v okruhu 30 m. Plochy boli založené v zmysle cieľov projektu v roku 2004. Na ploche boli zemné pasce založené už 22. 5. 2002.

Na 3 plochách (1.-3.) vo vnútri študijného areálu bol aplikovaný dusík (2g/m^2 , 6g/m^2 , 15g/m^2) vo forme roztoku NH_4NO_3 . Na jednej ploche (4.) bol aplikovaný fosfor 8g/m^2 vo forme roztoku KH_2PO_4 . Aplikácia roztokov bola opakovaná 3 x v každom roku 2013-2016.

Pre sledovanie epigeických zložiek článkonožcov sme exponovali zemné pasce (1 – 5) len na 5 plochách. Plocha 1 – 3 pod vplyvom dusíka, plocha 4 aplikovaný fosfor a plocha 5 C kontrolná.

Na ploche pod aplikáciou dusíka sme vyhodnotili 6 pascí, na ploche pod vplyvom fosforu 2 pasce a na ploche kontrola 4 pasce. Celkovo vyhodnocujem epigeické chrobáky z 12 zemných pascí z roku 2016. Zemná pasca pozostávala z nádoby (0,7 litra). Ako konzervačná tekutina bola použitá nemrznúca kvapalina Fridex. Výber pascí bol uskutočnený termínami: 17. júna, 12. júla, 4. augusta a 13. septembra 2016.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Sumárne hodnoty zistených jedincov chrobákov sú prepočítané na jednu pascu za sledované obdobie (tabuľka 1). Celkovo sme zistili metódou zemných pascí 81 druhov chrobákov v roku 2016. Do skupiny zoofágov sme zaradili 58 druhov (72 %) a do skupiny fytofágov 23 druhov (28 %).

Najvyššie hodnoty dominancie na sledovanom území dosahovali druhy *Trechus striatulus* 29,9 %, *Leptusa flavicornis* 14,3 %, *Carabus sylvestris* 9,5 %, *Pterostichus morio carpathicus* 7,2 %, *Calathus metallicus* 6,9 %, *Otiorhynchus arcticus* 4,7 % a *Aphodius abdominalis* 3,6 %.

Tok energie a prvkov cez systém pôda – mikrób – rastlina je u chrobákov zložitejší. U zoofágnych druhov (Carabidae, Staphylinidae, Coccinellidae a i.) nemáme informácie na ktorom trofickom stupni sa nachádzajú. Bystruška (*Carabus* sp.) môže požírať pavúky, tie kosce, muchy, tie larvy, vajčká roztočov a pod. U fytofágnych druhov (Curculionidae, Chrysomelidae) máme istotu, že v trofickom reťazci sú ako primárni konzumenti hneď za primárnymi producentami. Tu je systém pôda – mikrób – rastlina – fytofág dobre identifikovateľný. Uvádžam hodnoty nosáčikov (Curculionidae), ako fytofágov na jednotlivých plochách. Na ploche kontrola má abundancia najvyššie hodnoty 21 ex. na pascu. Potom sú hodnoty nižšie (tabuľka 1). Nebola preukázaná zvýšená abundancia u fytofágov medzi kontrolou a kontaminovanými plochami N a P. Z fytofágov mal najvyššiu abundanciu druh *Otiorhynchus arcticus*. Na ploche kontrola mal abundanciu 15,5 ex./pascu. Na ploche N 13 a na ploche P 8,5 ex./pascu. Tento partenogenetický druh môže indikovať topický vzťah ku sledovaným plochám. Na ploche s pridaním dusíka je pokles biomasy rastlín čo koreluje aj s nízkou abundanciou druhu *Otiorhynchus arcticus*.

U všetkých zistených chrobákov na plochách neboli výraznejšie rozdiely v abundancii na jednu pascu. Tento stav spôsobili hlavne zoofágne druhy, ktorých vagilita je v sledovanom priestore pomerne veľká. Je to najmä u druhov bystruškovitých *Calathus metallicus*, *Carabus sylvestris*, *Pterostichus morio carpathicus* a *Trechus striatulus*. Jedince týchto štyroch druhov tvorili až 127 jedincov na jednu pascu. Vysokú abundanciu dopĺňa druh *Leptusa flavicornis* 40 ex./pascu. Je to Alpsko-karpatský prvok, obývajúci najmä horské oblasti nad 600 m (ROUBAL, 1930). Na Slovensku je uvádzaný aj z nižších polôh (Silica, Trenčín, Bratislava). *Leptusa flavicornis* bola eudominantným druhom aj v roku 2005 na lokalite Salatín (MAJZLAN, Gajdoš, 2007). O tomto druhu sa zmiňuje SMETANA (1958), kde posudzuje frekvenciu výskytu druhu *Leptusa flavicornis* na drobných cicavcoch v Tatrách. Vyslovuje hypotézu, podľa ktorej sú tieto drobné jedince druhu *Leptusa flavicornis* (1,7 mm) viazané na srst drobných zemných cicavcov. Faktorom viazanosti na cicavce je asi teplota a ich hypogeický spôsob života (BOHÁČ, 1983).

Tabuľka 1. Prehľad zistených chrobákov (Coleoptera) zistených v roku 2016 s uvedením hodnôt jedincov na C-kontrolu, pod zásahom dusíka N a fosforu P

Table 1. Overviews of beetles (Coleoptera) found in 2016 with the sums individuals to C-control the input of nitrogen N and phosphorus P

	C	N	P	Σ
Family, species				
Carabidae				
<i>Amara erratica</i> (Duftschmid, 1812)	1	2		3
<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	6	7	1	14
<i>Bembidion glaciale</i> Heer, 1837		1	1	2
<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)	6			6
<i>Calathus metallicus</i> Dejean, 1828	112	79	40	231
<i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784	1	3		4
<i>Carabus sylvestris</i> Panzer, 1796	92	184	39	315
<i>Carabus violaceus</i> Linnaeus, 1758	1			1
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
<i>Notiophilus biguttatus</i> (Fabricius, 1779)	2	3		5
<i>Pterostichus foveolatus</i> (Duftschmid, 1812)	5			5
<i>Pterostichus morio carpathicus</i> Kult, 1944	97	109	33	239
<i>Pterostichus pilosus</i> (Host, 1789)	2			2
<i>Pterostichus pumilio</i> (Dejean, 1881)	1			1
<i>Trechus striatulus</i> Putzeys, 1847	238	602	138	987
Helophoridae				
<i>Helophorus brevialpis</i> Bedel, 1881		9	4	13
Staphylinidae				
<i>Acidota crenata</i> (Fabricius, 1792)	16	50	8	74
<i>Anthophagus forticornis</i> Kiesenwetter, 1846		3		3
<i>Anthophagus sudeticus</i> Kiesenwetter, 1846	12			12
<i>Atheta brunneipennis</i> (Thomson, 1852)	5			5

1. pokračovanie tab. 1

<i>Atheta putrida</i> (Kraatz, 1856)		4		4
<i>Atheta tibialis</i> (Heer, 1839)	4			4
<i>Bryoporus rugipennis</i> (Pandellé, 1869)		1		1
<i>Coryphium angusticollis</i> Stephens, 1834		2		2
<i>Dinothenarus fossor</i> (Scopoli, 1771)	1		1	2
<i>Domene scabricollis</i> (Erichson, 1840)	10	10		20
<i>Eusphalerum anale</i> (Erichson, 1840)	1	7	2	19
<i>Gabrieus subnigritulus</i> Joy, 1913	2			2
<i>Leptusa flavicornis</i> Brancsik, 1784	278	146	50	474
<i>Liogluta pagana</i> (Erichson, 1839)	12		1	13
<i>Mycetoporus bimaculatus</i> Lacord., 1835		10		10
<i>Mycetoporus clavicornis</i> (Stephens, 1832)	5	5	1	11
<i>Mycetoporus gracilis</i> Luze, 1901	10	5		15
<i>Mycetoporus mulsanti</i> Ganglbauer, 1895	2		5	7
<i>Othius angustus</i> Stephens, 1833	22	35	4	62
<i>Othius brevipennis</i> Kraatz, 1857	10	12	52	74
<i>Othius lapidicola</i> Märkel et Kies. 1848	5			5
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)		10		10
<i>Philonthus frigidus</i> Märkel et Kiesw., 1848	15	5	2	22
<i>Philonthus laevicollis</i> (Lacordaire, 1856)	2	5	8	15
<i>Philonthus mareki</i> Coiffait, 1967	1		2	3
<i>Quedius alpestris</i> (Heer, 1839)		2		2
<i>Quedius boops</i> (Gravenhorst, 1802)	2	6	20	28
<i>Quedius cincticollis</i> Kraatz, 1857		5		5
<i>Quedius collaris</i> Erichson, 1840	2		5	7
<i>Quedius paradisiensis</i> (Heer, 1839)	5			5
<i>Quedius punctatellus</i> (Heer, 1839)	6	55	13	74
<i>Stenus gracilipes</i> Kraatz, 1858		1		1
<i>Stenus incanus</i> Erichson, 1839			2	2
<i>Tachinus signatus</i> (Gravenhorst, 1802)		22		22
<i>Tachyporus nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	1	2	5	8
<i>Tachyporus transversalis</i> Gravenhorst, 1806	13	12	3	28
Scarabaeidae				
<i>Aphodius abdominalis</i> Bonelli, 1812	4	69	46	119
Byrrhidae				
<i>Byrrhus luniger</i> Germar, 1841	2	3		5
<i>Carpatobyrrhulus tatricus</i> Mrocz. 1957		3		3
Elateridae				
<i>Hypnoidus consobrinus</i> (Muls.- Guill., 1855)	8	21	16	61
Cantharidae				
<i>Rhagonycha atra</i> (Linnaeus, 1767)		1		1

2. pokračovanie tab. 1

<i>Rhagonycha testacea</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
Nitidulidae		1		1
<i>Epuraea longula</i> Erichson, 1845		1		1
Rhizophagidae				
<i>Rhizophagus bipustulatus</i> (Fabricius, 1792)	2	1		3
Coccinellidae				
<i>Ceratomegilla alpina</i> redt. (Capra, 1928)	1			1
<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)		1		1
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	1	1		2
<i>Anatis ocellata</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
Latridiidae				
<i>Enicmus testaceus</i> (Stephens, 1830)		1		1
Chrysomelidae				
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	1			1
<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	1	2		3
<i>Longitarsus apicalis</i> (Beck, 1817)		1	1	2
<i>Longitarsus suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	10	4		14
<i>Luperus lepyrus</i> (Sulzer, 1776)			1	1
<i>Minota carpathica</i> Heikertinger, 1911	11	8	3	22
<i>Orestia carpathica</i> Reitter, 1880		1		1
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)		1		1
Curculionidae				
<i>Otiorhynchus arcticus</i> (Fabricius, 1780)	62	76	17	155
<i>Otiorhynchus niger</i> (Fabricius, 1775)	15	23	2	40
<i>Otiorhynchus nodosus</i> (Müller, 1764)	5	1		6
<i>Otiorhynchus scaber</i> (Linnaeus, 1758)	1			1
<i>Scleropterus serratus</i> (Germar, 1824)			1	1
<i>Sitona inops</i> Gyllenhal, 1832			1	1
Scolytidae				
<i>Pityogenes chalcographus</i> (Linnaeus, 1761)	3	1	1	5
<i>Polygraphus poligraphus</i> (Linnaeus, 1758)	1	3		4
spolu	1134	1640	529	3303
Priemer Coleoptera na pascu	283	273	264	275
Priemer Curculionidae na pascu	21	17	11	16

Poďakovanie:

Viacere druhy chrobákov boli determinované špecialistami: J. Boháč, Staphylinidae a R. Láska, Carabidae. Za poskytnutie študijného materiálu si dovoľujem poďakovať P. Gajdošovi. Tento projekt bol financovaný z programu VEGA 2/4132/24 „Vplyv dusíka a fosforu na vegetáciu alpských lúk“ a grantu 2/0171/16 „Zmeny poľnohospodárskej krajiny Slovenska vplyvom politik Európskej Únie“.

LITERATÚRA

- BOHÁČ, J. 1983. Naši horští drabčici z rodu Leptusa. Živa, Praha: 103.
- 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.
- GAJDOŠ, P. 1993. Research of epigeic spiders communities of high Mountain Valley in western Tatras (Jalovec Valley). C.R. XI^{Ve} Coll. Eur. Arachnol. Catania 1993. Boll. Gioenia Sci. Nat. 26 (345): 145–163.
- GAJDOŠ, P. 2009. Influence of nitrogen and phosphorus addition on epigeal invertebrates of the alpine grassland ecosystem with focus on spider communities (Slovakia: Western Tatras Mts.). In Geography and sustainable development : proceedings. – Skopje : Macedonian Geographical Society: 149–158.
- HALADA, L., DAVID S., HALABUK, A. 2009. Vegetation structure and aboveground biomass at Mount Salatin long-term ecological research site, the West Tatra Mts, Slovakia. Ekológia (Bratislava), Vol. 28, No. 2, p. 113–126.
- MAJZLAN, O. 2003. Activity of epigeic beetles (Coleoptera) in the alpine zone of the Západné Tatry Mts. (Northern Slovakia). Acta Facultatis Ecologiae, 10, Zvolen (Slovakia): 81–87. (in slovak).
- 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.
- ROUBAL, J. 1930: Katalog Coleopter Slovenska a Podkarpatska. Díl 1, Praha: 527 pp.
- SMETANA, A. 1958. K bionomii zástupců rodu Leptusa Kr. (Col., Staphylinidae). Časopis Čsl. spol. entomol. Praha, 55/2: 150–154.
- THEODOSE, T. A., BOWMANN, W.D., SCHARDT, J.C., JAEGER, C.H. 1996. Uptake and allocation of ¹⁵N by alpine plants: Implications for the role of competitive ability in predicting structure in a stressful environment. Oikos 75: 59–66.
- THOMAS, B.D. & BOWMANN, W.D. 1998. Influence of a N₂-fixing Trifolium on plant species composition and biomass production in alpine tundra. Oecologia 115: 26–31.

Adresa autora:

Prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD., Katedra krajinej ekológie, Prírodovedecká fakulta UK, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, e-mail: majzlan@fns.uniba.sk

Oponent: doc. RNDr. Jaroslav Boháč, DrSc.

KOSCE (OPILIONES) ALPÍNSKÝCH LÚK SO ZVÝŠENOU ACIDIFIKÁCIOU V ZÁPADNÝCH TATRÁCH (SLOVENSKO)

JURAJ LITAVSKÝ

J. Litavský: Harvestmen (Opiliones) of alpine meadows with increased acidification in the Western Tatras Mts (Slovakia)

Abstract: Changes in a structure of epigaeon were studied in the alpine zone of Western Tatra Mts. We compared three study sites in 2012 and in 2016. The first site was a control (C), the second was under the influence of the phosphorus (P) and the third site under the influence of nitrogen (N). Study material of harvestmen (Opiliones) was obtained by a pitfall trap method. We recorded a total of 593 individuals representing two species of harvestmen *Mitopus morio* and *Platybunus bucephalus*.

Key words: Opiliones, nitrogen and phosphorus effect, Slovakia

ÚVOD

V rámci projektu National Science Foundation (USA) „Citlivosť alpínskej vegetácie na vstupy dusíka – porovnanie stredoeurópskej a severoamerickej lokality“ bola ako modelová lokalita vytypovaná oblasť kyslých alpínskych lúk v Západných Tatrách. Tento projekt je súčasťou dlhodobého výskumu ILTER pre strednú a východnú Európu. Projekt sa začal v roku 2000 a pokračuje i naďalej.

Cieľom projektu je analyzovať zmeny prísunu dusíka a fosforu a reakcie rastlinných spoločenstiev. Práve v týchto vysokohorských podmienkach je nízka mineralizácia organických zložiek a tým aj nižšia dostupnosť prvkov N, P pre rastliny. V prírodných podmienkach sa znížila depozícia síry, avšak pretrvávajú zvýšená depozícia dusíka. Nadbytok dusíka v pôde má vplyv na acidifikáciu pôdy, koncentráciu a mobilitu voľného hliníka (Al^{3+}) v pôde. Ak sa dosiahne stav saturácie dusíka v pôde nastáva okysľovanie pôdy a povrchových vôd. Alpínske ekosystémy sú limitované nižšou schopnosťou rastlín využívať nadmerné koncentrácie dusíka (nižšia primárna produkcia rastlín, plytké pôdy, drsná klíma) (HALADA et al., 2016).

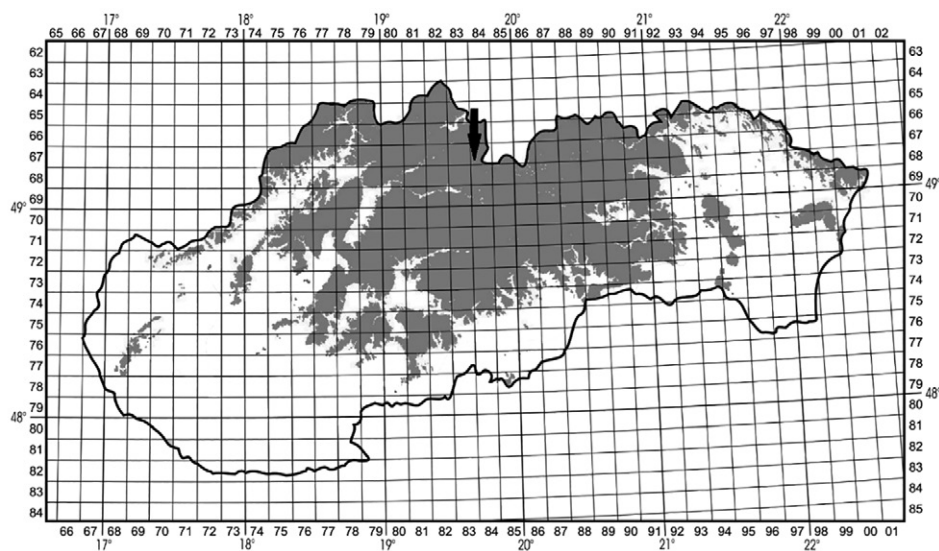
Doplňkovým cieľom projektu je zisťovanie zmien v spoločenstve epigeických článkonožcov na sledovaných plochách. V roku 1992 boli spracované epigeické chrobáky na troch lokalitách Sivý vrch, Brestová a Salatín (MAJZLAN, GAJDOŠ, 2007). Pavúky zo sledovaného územia spracoval GAJDOŠ (1993, 2009).

SLEDOVANÉ ÚZEMIE

Študijná plocha sa nachádza 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 (obr. 1). Územie je súčasťou Tatranského národného parku. Geologickým podkladom

sú kyslé kryštalické žuly. Kyslé pôdy vykazovali hodnotu pH 3,5 na kontrolných plochách. Táto hodnota je pravdepodobne spôsobená aj dlhotrvajúcou depozíciou dusíka a síry z emisií vo vysokohorských podmienkach Slovenska. Experiment so zvýšenou depozíciou dusíka dokázal, že systém pôda – mikrób – rastlina je nasýtený a má vyčerpanú kapacitu prijať nadbytočný vstup dusíka. Systém už nie je limitovaný dusíkom avšak fosforom. Nadzemná biomasa rastlín na výskumných plochách sa znižovala s pridávaním dusíka. Zvyšuje sa koncentrácia hliníka a železa, ktoré sú už pre rastliny jedovaté. Na výskumných plochách s pridaním fosforu bol zistený nárast biomasy rastlín o 58 %. Na plochách s pridaním dusíka bol zistený pokles biomasy o 25 % (BOWMAN et al., 2008).

Experimenty boli vykonané na 25 plochách v spoločenstve alpínskych lúk patriacich do zväzu Juncion trifidi (obr. 2). V rastlinnom spoločenstve dominujú tráva: *Oreochloa disticha*, *Festuca supina* a lišajník *Cetraria islandica*. Menej hojne sa tu vyskytujú rastliny: *Juncus trifidus*, *Agrostis rupestris*, *Campanula alpina*, *Hieracium alpinum*. Vzácnjšie sme na ploche zistili druhy: *Carex bigelowii*, *Poa chaixii*, *Bistorta major*, *Deschampsia flexuosa*, *Homogyne alpina*, *Vaccinium vitis-idaea*. Z machorastov sú tu zastúpené najmä druhy: *Polytrichum alpinum*, *Polytrichum sexangulare* (HALADA et al., 2009).



Obr. 1. Lokalizácia sledovaného územia, Salatín

Fig. 1. Location of the study area, Salatín

METODIKA A MATERIÁL

Na študijnej ploche vrchu Salatína (1990 m n. m.) bolo založených celkovo 25 plôch (2 × 2 m) v okruhu 30 m. Plochy boli založené v zmysle cieľov projektu v roku 2004. Na ploche boli zemné pasce založené už 22. 5. 2002.



Obr. 2. Pohľad na študijnú lokalitu nachádzajúcu sa v alpínskej lúke. Foto. E. Halada

Fig. 2. A view on the study site situated in an alpine meadow. Photo. E. Halada

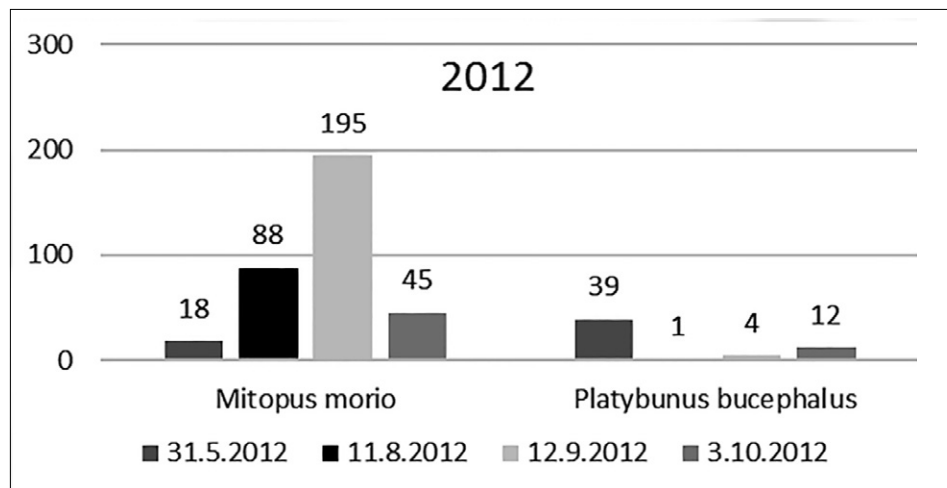
Na 3 plochách (1 – 3) vo vnútri študijného areálu bol aplikovaný dusík (2 g/m², 6 g/m², 15 g/m²) vo forme roztoku NH₄NO₃. Na jednej ploche (4.) bol aplikovaný fosfor 8 g/m² vo forme roztoku KH₂PO₄. Aplikácia roztokov bola opakovaná 3× v každom roku 2002 – 2016.

Pre sledovanie epigeických zložiek článkonožcov sme exponovali zemné pasce (1 – 5) len na 5 plochách. Plocha 1 – 3 pod vplyvom dusíka, plocha 4 aplikovaný fosfor a plocha 5 C kontrolná.

Na ploche pod aplikáciou dusíka sme vyhodnotili 6 pascí, na ploche pod vplyvom fosforu 2 pasce a na ploche kontrola 4 pasce. Celkove vyhodnocujeme kosce (Opiliones) z 12 zemných pascí z rokoch 2012 a 2016. Zemná pasca pozostávala z nádoby (0,7 litra). Ako konzervačná tekutina bola použitá nemrznúca kvapalina Fridex. Výber pascí bol uskutočnený počas dvoch rokov výskumu v termínoch: 31. mája, 11. augusta, 12. septembra a 3. októbra 2012, ako aj 17. júna, 12. júla, 15. augusta a 13. septembra 2016. Na druhovú determináciu koscov sme použili práce MARTENS (1978), ŠILHAVÝ (1956) a WIJNHOFEN (2009).

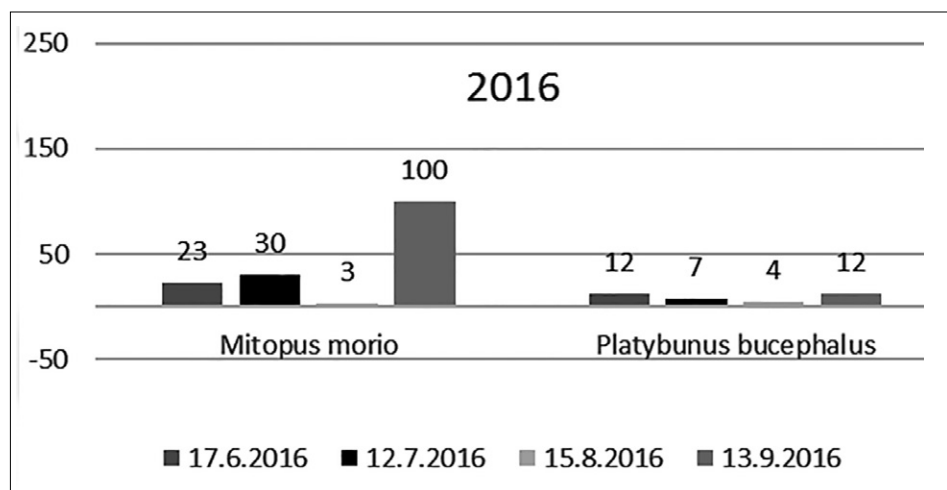
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Počas roku 2012 sme zaznamenali 346 jedincov druhu *Mitopus morio* a 56 jedincov *Platybunus bucephalus*. *M. morio* bol v najväčšom počte zaznamenaný v mesiacoch august – september a *P. bucephalus* bol najpočetnejší v máji (obr. 3).



Obr. 3. Prehľad zistených koscov (Opiliones) počas sledovaného obdobia v roku 2012
Fig. 3. Overview of harvestmen (Opiliones) during the studied period in 2012

V roku 2016 bolo odchytených 156 jedincov druhu *M. morio* a 35 jedincov *P. bucephalus* (obr. 4).

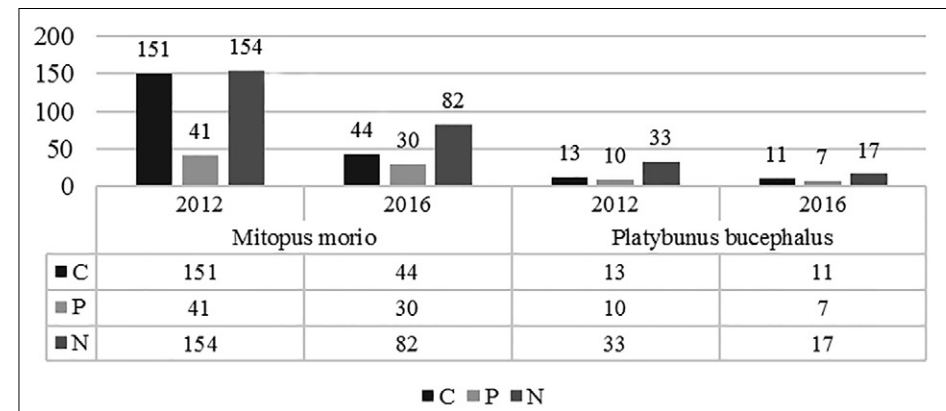


Obr. 4. Prehľad zistených koscov (Opiliones) počas sledovaného obdobia v roku 2016
Fig. 4. Overview of harvestmen (Opiliones) during the studied period in 2016

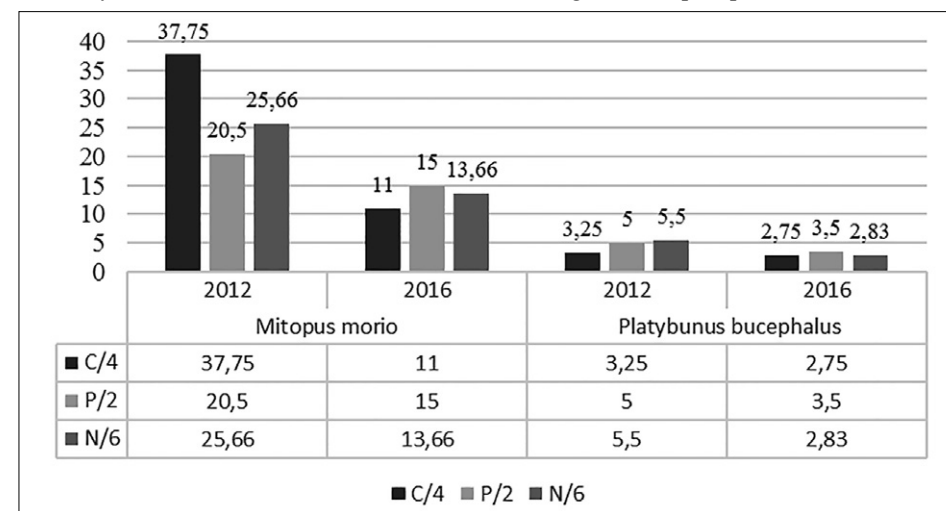
Ak porovnáme počty odchytených jedincov koscov počas týchto dvoch rokov (obr. 3 a 4) môžeme vidieť, že počas roka 2012 bolo zaznamenaných 402 jedincov a počas roka 2016 – 191 jedincov. Tento rozdiel mohol byť spôsobený odlišnými klimatickými podmienkami, nerovnakým počtom odobratých zemných pascí a pod.

Na obrázku 5 môžeme vidieť počty odchytených jedincov koscov v rámci študijných plôch kontrolná (C) – bez zásahu, pod vplyvom fosforu (P) a plocha

pod vplyvom dusíka (N). Tieto sumárne hodnoty zistených jedincov koscov sme prepočítali na jednu pascu za sledované obdobie (obr. 6).



Obr. 5. Prehľad zistených koscov (Opiliones) počas sledovaného obdobia v rokoch 2012 a 2016 v rámci študijných plôch: C-kontrolná, pod vplyvom dusíka N a fosforu P
Fig. 5. Overview of harvestmen (Opiliones) during the studied period in 2012 and in 2016 in the study area: C-control, under the influence of nitrogen N and phosphorus P



Obr. 6. Prehľad zistených koscov (Opiliones) padnutých do jednej pasce počas sledovaného obdobia v rokoch 2012 a 2016 v rámci študijných plôch: C/4-kontrolná, pod vplyvom dusíka N/6 a fosforu P/2

Fig. 6. Overview of harvestmen (Opiliones) which fell into one trap during the studied period in 2012 and in 2016 in the study area: C/4-control, under the influence of nitrogen N/6 and phosphorus P/2

Ako je vidno z obrázkoch 5 a 6, zaznamenané druhy koscov sa vyskytujú v približne rovnakom počte v rámci všetkých študijných plôch, neboli výraznejšie rozdiely v abundancii na jednu pascu.

Na porovnanie, v rokoch 2003 až 2009 počas letných mesiacoch boli v Jalovec-kej doline zaznamenané nasledovné druhy koscov: *Lophopilio palpinalis*, *Mitopus morio*, *Platybunus bucephalus*, *Platybunus pallidus* (MIHÁL et al., 2010). My sme výskyt druhov *Lophopilio palpinalis* a *Platybunus pallidus* nezaznamenali. Dôvodom môže byť, že výskum nebol vykonávaný na istom mieste a bol robený odlišnou metodikou.

SÚHRN

Na základe našich výsledkov, môžeme skonštatovať, že na druhy *Mitopus morio* a *Platybunus bucephalus* zvýšená koncentrácia dusíka a fosfora v pôde nemá takmer žiadny vplyv. Z druhej strany to mohlo byť ovplyvnené malou veľkosťou študijných plôch (2 × 2 m) a faktom, že tieto dva druhy sú zoofágne organizmy ako to potvrdzujú mnohí autori (KÄSTNER, 1931 a 1935; SANKEY, 1949; CANATA, 1988; DIXON, MCKINLAZ, 1989) a preto nie sú priamo závislé na kvalite pôdy v tak malom priestore. Tieto organizmy majú veľkú vagilitu a preto mohli byť odchytané práve na monitorovaných plochách a nemuseli byť vôbec zasiahnuté zvýšenými koncentraciami daných prvkov v pôde. Pre tento spôsob monitorovania je najvhodnejšie sledovať rastliny ako priamo závislé na podmienkach a kvalite vrchnej vrstvy pôdy. Preto konštatujeme, že druhy *M. morio* a *P. bucephalus* nie sú vhodnými bioindikátormi zmien podmienok prostredia pre daný typ výskumu.

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.
- CANATA, L. 1988. Observations sur les opilions de la tourbière du Cachot, *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.*, 111: 67–70.
- DIXON, P. L., MCKINLAZ, R. G. 1989. Aphid predation by harvestmen in potato fields in Scotland. *J. Arachnol.*, 17: 253–255.
- GAJDOŠ, P. 1993. Research of epigeic spiders communities of high Mountain Valley in western Tatras (Jalovec Valley). C.R. XIVe Coll. Eur. Arachnol. Catania 1993. *Boll. Gioenia Sci. Nat.* 26 (345): 145–163.
- GAJDOŠ, P. 2009. Influence of nitrogen and phosphorus addition on epigeal invertebrates of the alpine grassland ecosystem with focus on spider communities (Slovakia:Western Tatras Mts.). In *Geography and sustainable development : proceedings. - Skopje : Macedonian Geographical Society*: 149–158.
- HALADA, L., DAVID S., HALABUK, A. 2009. Vegetation structure and aboveground biomass at Mount Salatin long-term ecological research site, the West Tatra Mts, Slovakia. *Ekológia* (Bratislava), Vol. 28, No. 2: 113–126.
- HALADA, L., ZÁHORA, J., GAJDOŠ, P., HREŠKO, J., TŮMA, I., DAVID, S., MOJSES, M., BUGÁR, G., KOHÚT F., BOLTIŽIAR, M., MAJZLAN, O.: Alpine Grasslands of Western Tatra Mts. under Impact of Long-Term Air Pollution. *Životné prostredie*, 2016, 50, 2, p. 72–80.
- KÄSTNER, A., 1931. Biologische Beobachtung an Phalangiden. *Zool. Anz.*, 95:293-302.
- KÄSTNER, A., 1935. Opiliones Sundevall: Weberknechte der Stamme des Tierreiches III. 2. Hälfte. ITeil (W. Kukenthal. Ed.). Walter de Gruyter & Co., Berlin.

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.

MARTENS J. 1978. Die Tierwelt Deutschlands, Weberknechte, Opiliones. *VEB G. F. Verlag Jena*, p. 464.

MIHÁL, I., KORENKO, S., GAJDOŠ, P. 2010. Harvestmen (Arachnida, Opiliones) of the Tatra Mountains (Slovakia), *Acta rerum naturalium* 8: 31-36.

SANKEY, J.H.P., 1949. Observations on food, enemies and parasites of British harvest – spiders (Arachnida – Opiliones), *Entomologist's Monthly Magazine*, 85, p. 246-247.

ŠILHAVÝ, V. 1956. Sekáči – Opilionidea. *Fauna ČSR. ČSAV, Praha*, 7, p. 274.

WIJNHOFEN, H. 2009. De Nederlandse hooiwagens (Opiliones). *Entomologische Tabellen*, 3, p. 118.

Adresa autora:

Juraj Litavský, Katedra krajinej ekológie, Prírodovedecká fakulta UK, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, e-mail: litavskyjuraj@gmail.com

Oponent: prof. RNDr. Oto Majzlan, PhD.

BEETLES (COLEOPTERA) OF THE ABANDONED PASTURE NEAR THE VILLAGE OF MALÉ KRŠTEŇANY (SLOVAKIA)

VALERIÁN FRANC – MICHAL FAŠANGA

Franc, V., Fašanga, M: Chrobáky (Coleoptera) opusteného pasienku pri obci Malé Kršteňany (Slovensko)

Abstrakt: Drieňový vrch je najjužnejším výbežkom Strážovských vrchov – od tohto orografického celku ho oddeľuje dolina riečky Nitra. Územie je značne antropicky ovplyvnené: V minulosti to bolo masívne odlesnenie a poľnohospodárske využívanie (hlavne ako pasienky), dnes je to najmä ťažobná činnosť (niekoľko kameňolomov). Celé územie je nechránené; výnimkou je len menšia PR Veľký vrch, vyhlásená roku 1967 na ploche 47,6 ha. Západne od rezervácie, hneď nad už zčasti nefunkčným kameňolomom, je opustený pasienok, kde prebieha intenzívna sukcesia, na najteplejších stanovištiach je proces pomalší. V priebehu vegetačnej sezóny 2015 sme na tomto území realizovali výskum spoločenstiev chrobákov. I keď ide o územie sekundárneho, antropogénneho charakteru, ktoré obkolesuje náhradný lesný porast (vek do 80 rokov) s dominanciou dubov, boli tu zistené niektoré vzácne druhy, ktorých optimum je v biotopoch blížiacich sa ku klimaxovému štádiu. Patria k nim napr. *Satrapes sartorii*, *Hylis foveicollis*, *Isorhipis melasoides*, *Ochina latreillei*, *Ancyrona japonica*, *Tilloidea unifasciata*, *Bothrideres bipunctatus* a *Choragus sheppardi*. Pomerne bohaté spoločenstvo chrobákov na tomto nepôvodnom, ale určite teplom a pomerne pestrom biotope potvrdzuje, že názory odborníkov na klimax, najmä tie konzervatívnejšie, vyžadujú istú revíziu a komplexné pohľady modernej ekológie. Domnievame sa, že už niektoré dielčie štádiá sukcesného procesu možno interpretovať ako „parciálne klimaxové stupne“ smerujúce ku konečnej štruktúre usporiadania bioty. „Konečné“ štádium klimaxu pritom nepredstavuje konečný a konštantný stav, ale naopak, proces veľmi dynamický a premenlivý.

Kľúčové slová: Malé Kršteňany, opustený pasienok, chrobáky, Coleoptera, sukcesia

INTRODUCTION

Our research site is located on the SE slope of the hill of Drieňový vrch (cadaster of the village of Malé Kršteňany). It is the southernmost edge of the Strážovské vrchy Mts, separated from the central massif by the river flow Nitra. This area is considerably influenced by human activity: In the past, it was massive deforestation and agricultural use (mainly as pasture), recently it is mainly mining activities (several quarries). The whole area is out of the territorial protection; with the exception of the little Nature reserve «Veľký vrch», surrounded by two quarries, the left one is more-or-less abandoned. In the past, this area was used mainly for grazing, but this is currently very limited. Our research site is an abandoned pasture and therefore ecological succession is carried out intensively here. Forgotten after-utility areas (abandoned quarries, pastures, industrial sites) are usually considered

to be „sterile“ and unattractive for zoological research, but this may not always correspond to reality. Even in our research site we have carried out several rare and surprising findings. We would like to present the results of our research in this paper.

MATERIAL AND METHODS

Our study area is west of the reserve «Veľký vrch», above the more-or-less abandoned quarry (fig. 1).

Coordinates of the centre of the research site: 48° 38' 49.41" N, 18° 26' 44.37" E, the altitude 270 – 385 m. Research of beetles has been carried out during vegetation season 2015 and in 1 sampling excursion in March 2017. We applied current methods of sampling, especially sifting of leaf litter and detritus, sweeping the vegetation and shaking down the beetles from tree branches. We also dealt with individual exploration under the bark and in rotten wood of old trunks and stumps. We took merely a small number of individuals, easily identifiable species were mostly noted down only. The beetles (well-known ones) were identified according the key by BALTHASAR (1957); and we used additional identification keys and specialised web-sites, of course.

Several documented species are often cited in various Red Lists of European countries. Later (tab. 1) will be evaluated and compared their ecosozological status according to the following Red Lists: the Red List of Slovakia (HOLECOVÁ, FRANC, 2001), Czech Republic (FARKAČ et al., 2005), Austria (JÄCH, 1994), Poland (PAWŁOWSKI et al., 2002) and Germany (GEISER et al., 1998). Ecological circumstances of notable

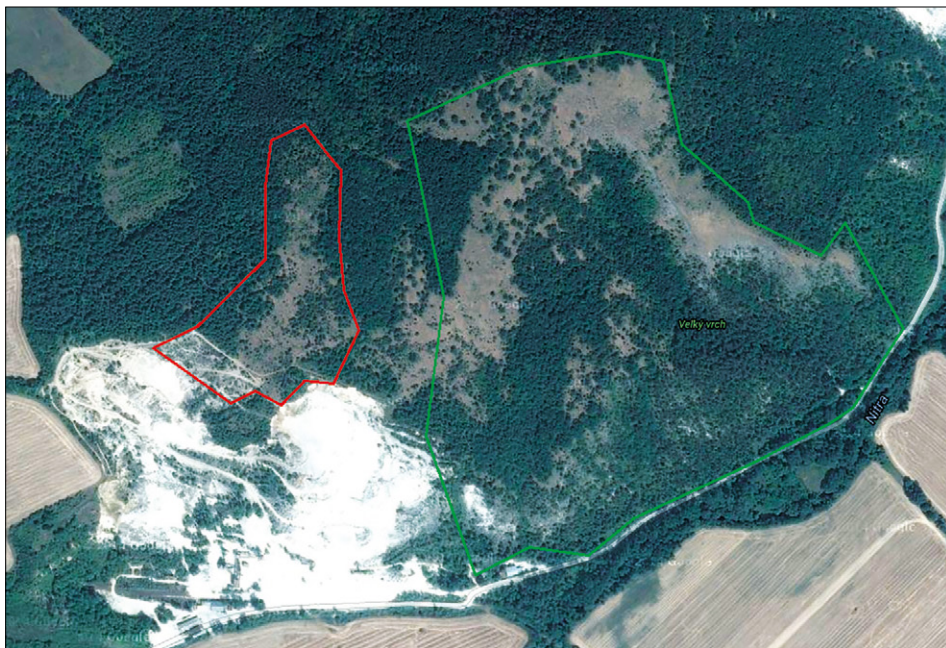


Fig. 1. Our research site above the quarry (red line), green line indicates NR «Veľký vrch»

records (symbol „◄“ in tab. 1) will be commented later. The further old and undated records will be not mentioned. Coordinates of the sites are added only in the case of thoroughly localised records. The code DFS (Databank of Fauna of Slovakia) is cited only in several inaccurately mentioned records. Additional data, if possible, are listed in chronological order.

RESULTS AND DISCUSSION

1 *Satrapes sartorii* – in a colony of *Tetramorium caespitum* under the stone in the warmest place of the former pasture (overgrown karst steppe). A very rare Ponto-Mediterranean species, known only from a few old pre-war records from Čachtice, Slovak Karst Reserve, and the surroundings of Banská Bystrica (lgt. J. Roubal, coll. Slov. nat. museum, Bratislava). Old record from 40s is also known from Nature reserve (later only „NR“) Devínska Kobyla, L. Korbel lgt. (MAJZLAN, 2001). Only the following further recent records are available:

The village of Belina (48° 14' 49.16" N, 19° 51' 31.71" E; 252 m), in the colony of *Tetramorium caespitum* in an eolian sandy grassland 10th April 1993 (FRANC, 1995); the village of Horné Vestenice (48° 43' 21.07" N, 18° 25' 36.49" E; 450 m), in the colony of *Tetramorium caespitum* in a xerothermic rocky slope May 2, 1993; Nitrické vrchy Mts – Stredná dolina valley (48° 43' 31.45" N, 18° 22' 29.15" E; 409 m), the same circumstances April 20, 2003 (FRANC, 2004); Malé Karpaty Mts – Višňová (DFS 7173) May 22, 1998, P. Bezděčka lgt. (HLAVÁČ, LACKNER, 1998); the townlet of Dolné Vestenice – Záviničie (E 18° 23' 17", N 48° 42' 01"; 230 m) April 2001 (MAJZLAN, 2009a).

2 *Leiodes cinnamomeus* – swept from the vegetation at a forest edge during evening. A scattered and scarce species of open forests and edges, larvae are living in underground fungi from the family Tuberaceae.

3 *Euryusa sinuata* – in the colony of *Lasius brunneus* under the bark of damaged oak trunk. A rare species of warmer forests, it indicates the well-preserved environments, like the preceding one.

4 *Ocypus mus* – in the leaf litter of open oak grove. A scattered and scarce species of warmer habitats, formerly had been ranked among very rare species (ROUBAL, 1936; SMETANA, 1958), nevertheless it seems to be that its abundance is recently markedly increasing (perhaps due to the global warming). ŠUSTEK (1977) mentions several records from southern Moravia and Slovakia, including semi-natural and disturbed forest and ecotone habitats; and he notes that it is actually more abundant than expected. New records are available even from clearly anthropogenous post-industrial habitat: nickel leach dump near the town of Sereď (48° 16' 32.00" N, 17° 44' 0.04" E; 125 m), pitfall traps, 2010 – 2011, 3 specimens (MAJZLAN, MAJZLAN, 2011). Note: Post-industrial habitats are mostly considered to be unattractive and „sterile“, but this may not always correspond to reality – they may be (including a wide scale of starting and following succession stages) interesting and remarkable refuges for a lot of rare and declining species of insects and another animals (TROPEK, ŘEHOUNEK, 2011).

Table 1. Beetles (Coleoptera) of the abandoned pasture near the village of Malé Kršteňany

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status					
				Sk	Cz	A	Pl	G	
Carabidae									
<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	D	T M	C SN						
<i>Amara municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	I	T	C						
<i>Amara nitida</i> Sturm, 1825	D	T M	C SN					VU	
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	C	T M	C SN						
<i>Calathus erratus</i> (C.R. Sahlberg, 1827)	H	T	C SN						
<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	C	T M	C SN D						
<i>Demetrias atricapillus</i> (Linnaeus, 1758)	E	T	C SN						
<i>Dromius quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	G	M	C SN						
<i>Harpalus</i> [= <i>Pseudoophonus</i>] <i>rufipes</i> (De Geer, 1774)	F	T M	C SN D						
<i>Harpalus affinis</i> (Schrank, 1781)	C	T M	C SN						
<i>Harpalus honestus</i> (Duftschmid, 1812)	D	T M O	C SN						
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	D	T M	C SN D						
<i>Lebia cruxminor</i> (Linnaeus, 1758)	B	T	C SN					VU	
<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	C	T M	C SN						
<i>Molops piceus</i> (Panzer, 1793)	C J	M	C SN						
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)	H	T M	C SN						
<i>Synuchus vivalis</i> (Illiger, 1798)	G	T M	C SN D						
Histeridae									
<i>Margarinotus</i> [= <i>Hister</i>] <i>terricola</i> (Marshall, 1824)	E	T	C SN						
<i>Paromalus parallelepipedus</i> (Herbst, 1792)	G	M	C SN						
<i>Satrapes sartorii</i> (Redtenbacher, 1858) ⁴¹	C	T	C		EN	EN	??	o	
Leiodidae									
<i>Agathidium varians</i> (Beck, 1817)	E	M	C SN						
<i>Anisotoma humeralis</i> (Fabricius, 1792)	D	M	C SN						
<i>Choleva cisteloides</i> (Frölich, 1799)	I	M	C SN D						
<i>Leiodes cinnamomeus</i> (Panzer, 1793) ⁴²	I	M	C SN A	VU				VU	
<i>Nargus brunneus</i> (Sturm, 1839)	I	T	C SN						
Scydmaenidae									
<i>Scydmaenus hellwigi</i> (Herbst, 1792)	G	T M	C SN A					VU	
Staphylinidae									
<i>Aleochara bipunctata</i> (Olivier, 1795)	I	T M	C SN D						
<i>Bolitobius cingulatus</i> Mannerheim, 1831	J	T M	C SN						

Tab. 1 continued 1

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status					
				Sk	Cz	A	Pl	G	
<i>Cypha longicornis</i> (Paykull, 1800)	I	T M	C SN						
<i>Elonium striatulum</i> (Fabricius, 1792)	B	T M	SN D A						
<i>Euryusa sinuata</i> Erichson, 1837 ⁴³	G	T M O	C SN			VU		VU	
<i>Falagrioma thoracica</i> (Stephens, 1832)	G	T M	C SN D						
<i>Medon fuscus</i> (Mannerheim, 1830)	F	T M O	C SN						
<i>Ocypus mus</i> (Brullé, 1832) ⁴⁴	G	T	C SN			VU			
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)	E	T M (O)	C SN						
<i>Philonthus carbonarius</i> (Gravenhorst, 1802) [= <i>varius</i> (Gyllenhal, 1810)]	C	M	C SN D						
<i>Philonthus decorus</i> (Gravenhorst, 1802)	H	M	C SN						
<i>Philonthus fimetarius</i> (Gravenhorst, 1802)	D	T M	C SN D A						
<i>Philonthus fuscipennis</i> (Mannerheim, 1830)	J	M	C SN D						
<i>Platydracus chalconecephalus</i> (Fabricius, 1801)	D	T M	C SN						
<i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)	D F	M	C SN						
<i>Quedius nemoralis</i> Baudi, 1848	G	T M (O)	C SN D						
<i>Quedius ochripennis</i> (Ménétriés, 1832)	F	T M	C SN						
<i>Rugilus rufipes</i> Germar, 1836	D	T M	C SN						
Pselaphidae									
<i>Claviger testaceus</i> Preyßler, 1790	C	T M	C SN						
<i>Tyrus mucronatus</i> (Panzer, 1805)	G	T M O	C SN					VU	
Lucanidae									
§ <i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758) ⁴⁵	D	T M	C SN	LC	NT	EN	EN	EN	
<i>Platycerus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	D E	M	C SN		NT				
Scarabaeidae									
<i>Amphimallon solstitiale</i> (Linnaeus, 1758)	F	T M	C SN						
<i>Aphodius ater</i> (De Geer, 1774)	D	M	C SN						
<i>Aphodius conspurcatus</i> (Linnaeus, 1758)	G	T M	C SN			CR			
<i>Aphodius consputus</i> (Creutzer, 1799)	D	T M	C SN	VU		EN		EN	
<i>Aphodius erraticus</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M	C SN D						
<i>Aphodius foetidus</i> (Herbst, 1783)	I	M	C SN			EN			
<i>Aphodius fossor</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M O	C SN D						
<i>Aphodius haemorrhoidalis</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN						
<i>Aphodius lugens</i> (Creutzer, 1799)	G	T	C SN		VU	EN		EN	

Tab. 1 continued 2

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Aphodius luridus</i> (Fabricius, 1775)	D	T M	C SN D					
<i>Aphodius sticticus</i> (Panzer, 1798)	D	T M	C SN					
<i>Cetonia aurata</i> (Linnaeus, 1758)	D E	T M	C SN D					
<i>Hoplia praticola</i> Duftschmid, 1805	D	T	C SN			EN	NT	VU
<i>Miltotragus</i> [= <i>Rhizotrogus</i>] <i>vernus</i> (Germar, 1823)	E	T	C SN			VU		RE
<i>Onthophagus fracticornis</i> (Preyssler, 1790)	G	T M	C SN					
<i>Onthophagus taurus</i> (Schreber, 1759) ⁴⁶	E	T	C SN		VU	CR	?	VU
<i>Protaetia</i> [= <i>Potosia</i>] <i>cuprea</i> (Fabricius, 1775)	G E	T M	C SN					
§ <i>Sisyphus schaefferi</i> (Linnaeus, 1758) ⁴⁷	C	T	C	LR	NT	EN	RE	EN
<i>Tropinota hirta</i> (Poda, 1761)	C	T M	C SN			EN		VU
<i>Trypocopris</i> [= <i>Geotrupes</i>] <i>vernalis</i> (Linnaeus, 1758)	B C D	M	C SN					
Byrrhidae								
<i>Simplocaria semistriata</i> (Fabricius, 1794)	E	T M	C SN					
Buprestidae								
<i>Anthaxia cichorii</i> (Olivier, 1790) ⁴⁸	F	T	C SN		RE ¹	CR	RE ¹	RE ¹
<i>Anthaxia fulgurans</i> (Schränk, 1789)	E	T	C SN			NT		CR
<i>Anthaxia nitidula</i> (Linnaeus, 1758)	D E	T M	C SN					
<i>Anthaxia salicis</i> (Fabricius, 1776)	D	T	C SN			NT		VU
<i>Anthaxia similis</i> (Saunders, 1871)	E	T M	C SN D					
<i>Trachys fragariae</i> Brisout, 1874	F	T	C			VU		VU
Elateridae								
<i>Agriotes pilosellus</i> (Schönherr, 1817)	G	T M	C SN					
<i>Ampedus sinuatus</i> Germar, 1844	F	T M	C SN			VU		EN
<i>Athous bicolor</i> (Goeze, 1777)	E	T	C SN					
<i>Calambus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1767)	E	T M	C SN			NT		
<i>Cardiophorus ruficollis</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M	C SN					VU
<i>Dicronychus equiseti</i> (Herbst, 1784)	E	T	C SN			VU		
<i>Hemicrepidius</i> [= <i>Athous</i>] <i>hirtus</i> (Herbst, 1784)	G	M	C SN					
<i>Pheletes</i> [= <i>Limonius</i>] <i>aeneoniger</i> (De Geer, 1774)	D	M	C SN					
<i>Prosternon tessellatum</i> (Linnaeus, 1758)	F	T M	C SN A					
Eucnemidae (Melasidae)								
<i>Hylis foveicollis</i> (Thomson, 1874)	G	T M	C	VU	EN	EN		

Tab. 1 continued 3

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Isorhipis melasoides</i> (Laporte de Castelnau, 1835) ⁴⁹	F	T M	C	VU	EN	EN		EN
<i>Melasis buprestoides</i> (Linnaeus, 1761)	E	T M	C SN		NT			
Lycidae								
<i>Lygistopterus sanguineus</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN D					
Lampyridae								
<i>Lamprohiza splendidula</i> (Linnaeus, 1767)	G	M	C SN D					
Cantharidae								
<i>Cantharis decipiens</i> Baudi, 1871	B	T	C SN					
<i>Cantharis lateralis</i> Linnaeus, 1758	G	T M	C SN					
<i>Cantharis rustica</i> Fallen, 1807	B	M	C SN A					
<i>Rhagonycha lutea</i> (O. F. Müller, 1764)	G	T M	C SN					
<i>Rhagonycha translucida</i> (Krynicky, 1832)	F	M	C SN					
Bostrichidae								
<i>Xylopertha retusa</i> (Olivier, 1790)	G	T	C SN					
Anobiidae								
<i>Ernobius mollis</i> (Linnaeus, 1758)	E	M	C SN					
<i>Gastrallus immarginatus</i> (P. W. J. Müller, 1821)	F	T	C				DD	VU
<i>Gastrallus laevigatus</i> (Olivier, 1790)	G	T	C				DD	EN
<i>Ochina latreillei</i> (Bonelli, 1809) ¹⁰	E	T	C	VU	CR	?	ø	CR
<i>Oligomerus brunneus</i> (Olivier, 1790)	G	T M	C SN					VU
<i>Priobium carpini</i> (Herbst, 1793)	G	T M	C SN					
<i>Ptinomorphus imperialis</i> (Linnaeus, 1767)	E	T M	C SN					
<i>Xestobium rufovillosum</i> (De Geer, 1774)	G	T M	C SN					
<i>Xyletinus ater</i> (Creutzer, 1796)	E	T M	C SN					
<i>Xyletinus laticollis</i> (Duftschmid, 1825)	E	T M	C SN					VU
<i>Ptinomorphus imperialis</i> (Linnaeus, 1767)	E	T M	C SN					
<i>Xestobium rufovillosum</i> (De Geer, 1774)	G	T M	C SN					
<i>Xyletinus ater</i> (Creutzer, 1796)	E	T M	C SN					
<i>Xyletinus laticollis</i> (Duftschmid, 1825)	E	T M	C SN					VU
Ptinidae								
<i>Ptinus bicinctus</i> Sturm, 1837	D	T M	C SN					VU
<i>Ptinus pilosus</i> P. W. J. Müller, 1821	E	T M	C SN					VU
<i>Ptinus sexpunctatus</i> Panzer, 1789	E	T	C SN				VU	VU

Tab. 1 continued 4

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
Trogositidae								
<i>Ancyrona japonica</i> (Reitter, 1889) ^{▲11}	E	T	C SN	VU	ø	ø +	ø	ø
<i>Tenebroides fuscus</i> (Goeze, 1777)	J	T M	C SN					EN
<i>Thymalus limbatus</i> (Fabricius, 1787)	C G	T M	C SN					VU
Cleridae								
<i>Clerus mutillarius</i> Fabricius, 1775	C	T M	C SN		NT		RE	CR
<i>Opilo mollis</i> (Linnaeus, 1758)	G	M	C SN					
<i>Thanasimus formicarius</i> (Linnaeus, 1758)	G	M O	C SN D					
<i>Tilloidea unifasciata</i> (Fabricius, 1787)	E	T	C SN		VU		DD	EN
Dasytidae								
<i>Aplocnemus impressus</i> (Marsham, 1802)	E	T M	C SN					
<i>Dasytes aeratus</i> Stephens, 1829	B	T M	C SN					
<i>Dasytes plumbeus</i> (O. F. Müller, 1776)	F	T M	C SN					
Malachiidae								
<i>Anthocomus equestris</i> (Fabricius, 1781)	D	T M	C SN					
<i>Axinotarsus marginalis</i> (Laporte de Castelnau, 1840)	F	T M	C SN					
<i>Axinotarsus ruficollis</i> (Olivier, 1790)	F	T M	C SN					
<i>Hypebaeus flavipes</i> (Fabricius, 1787)	G	M	C SN					VU
Phalacridae								
<i>Olibrus affinis</i> (Sturm, 1807)	C	T M	C SN					
<i>Stilbus testaceus</i> (Panzer, 1797)	E	T M	C SN					
Cucujidae (Laemophloeidae)								
<i>Notolaemus</i> [= <i>Laemophloeus</i>] <i>castaneus</i> (Erichson, 1845)	F	T M	C SN			VU		CR
Erotylidae								
<i>Triplax lepida</i> Faldermann, 1835 ^{▲12}	D	T	C SN		EN	VU	DD	EN
<i>Triplax rufipes</i> (Fabricius, 1775)	F	T	C SN			VU		CR
Bothrideridae								
<i>Bothrideres bipunctatus</i> (Gmelin, 1790) ^{▲13} [= <i>contractus</i> (Fabricius, 1792)]	E	T M	C	NT	EN	EN	EN	CR
Endomychidae								
<i>Mycetaea subterranea</i> (Fabricius, 1801)	D	T M O	C SN					
Coccinellidae								
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	C	T M	C SN D					
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	G	T M	C SN D					
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	A	T M O	C SN D A					

Tab. 1 continued 5

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Coccinulla quatuordecimpustulata</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN D					
<i>Harmonia axyridis</i> Pallas, 1773	B C E	T M O	C SN D A					
<i>Hippodamia variegata</i> Goeze, 1777	B	T M	C SN D					
<i>Scymnus interruptus</i> (Goeze, 1777)	G H	T M	C SN D					VU
<i>Scymnus schmidtii</i> Fürsch, 1958	D	T	C SN					
<i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)	J	T M	C SN D					VU
Colydidae (Zopheridae)								
<i>Bitoma crenata</i> (Fabricius, 1775)	C E	T M	C SN					
<i>Coxelus pictus</i> (Sturm, 1807)	E	M	C SN				EN	CR
Mycetophagidae								
<i>Litargus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	B	T M	C SN					
Melandryidae								
<i>Abdera quadrfasciata</i> (Curtis, 1829)	E	M	C		CR			VU
<i>Orchesia fasciata</i> (Illiger, 1798)	E	T M O	C SN		NT			VU
<i>Orchesia minor</i> Walker, 1937	E	M	C SN					
<i>Phloiortya rufipes</i> (Gyllenhal, 1810)	G	T M	C SN		EN			VU
Mordellidae								
<i>Mordellistena neuwaldeggiana</i> (Panzer, 1796)	F	T M	C SN					
Oedemeridae								
<i>Oedemera flavipes</i> (Fabricius, 1792)	F	T M	C SN					
<i>Oedemera podagrariae</i> (Linnaeus, 1767)	F	T M	C SN					
Aderidae								
<i>Aderus populneus</i> (Panzer, 1796)	I	T M	C SN					VU
Meloidae								
<i>Meloe proscarabaeus</i> Linnaeus, 1758	A	T M	C SN D			EN		VU
<i>Meloe rugosus</i> Marsham, 1802	A	T M	C SN D	VU		VU		CR
Salpingidae								
<i>Lissodema cursor</i> (Gyllenhal, 1813)	E	T M	C SN					
<i>Lissodema denticolle</i> [= <i>quadripustulatum</i> auct.] (Gyllenhal, 1813)	E	T M	C SN					
<i>Salpingus aeneus</i> (Olivier, 1807) ^{▲14}	B D	T M	C SN		EN		DD	
<i>Salpingus planirostris</i> (Fabricius, 1787)	D	T M	C SN					
<i>Vincenzellus ruficollis</i> (Panzer, 1794)	D	T M	C SN					
Anthicidae								
<i>Anthicus antherinus</i> (Linnaeus, 1761)	H	T M	C SN					
<i>Omonadus floralis</i> (Linnaeus, 1758)	H	T M O	C SN					

Tab. 1 continued 6

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Omonadus formicarius</i> (Goeze, 1777)	G	T M	C SN					
Alleculidae								
<i>Gonodera luperus</i> (Herbst, 1783)	E	T M	C SN					
<i>Hymenalia rufipes</i> (Fabricius, 1792)	G	T M	C SN D					EN
<i>Omophlus lividipes</i> Mulsant, 1856)	E	T	C SN					
Tenebrionidae								
<i>Blaps mortisaga</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M	C SN D A					
<i>Nalassus dermestoides</i> (Illiger, 1798)	B	T M	C SN					VU
<i>Platyscelis</i> [= <i>Oodescelis</i>] <i>polita</i> (Sturm, 1807) ¹⁵	G	T M	C SN		RE	EN	DD	ø
<i>Opatrum sabulosum</i> (Linnaeus, 1761)	C D	T M	C SN D					
<i>Palorus depressus</i> (Fabricius, 1790)	D	T M	C SN			NT		VU
<i>Pedinus femoralis</i> (Linnaeus, 1767)	G	T M	C SN			NT		CR
<i>Platydemia violaceum</i> (Fabricius, 1790)	E	T M	C SN		NT	NT		VU
<i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)	C F	T M	C SN					
<i>Stenomax aeneus</i> (Scopoli, 1763)	B	T M	C SN					
Cerambycidae								
<i>Arhopalus</i> [= <i>Criocephalus</i>] <i>rusticus</i> (Linnaeus, 1758)	F	M	C SN					
<i>Chlorophorus sartor</i> (O. F. Müller, 1766)	E	T	C SN				DD	VU
<i>Cerambyx scopolii</i> Fuessly, 1775	B	T M	C SN D					VU
<i>Exocentrus lusitanus</i> (Linnaeus, 1767)	F	T M	C SN					VU
<i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabricius, 1781)	B	T M	C SN					
<i>Grammoptera ustulata</i> (Schaller, 1783)	B	T M	C SN					
<i>Hylotrupes bajulus</i> (Linnaeus, 1758)	C	T M	C SN D A					
<i>Leptura quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758	F	T M	C SN D					
<i>Pachytodes erraticus</i> (Dalman, 1817)	C	T M	C SN				RE	
<i>Phymatodes testaceus</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M	C SN D					
<i>Poecilium</i> [= <i>Phymatodes</i>] <i>alni</i> (Linnaeus, 1767)	C	T M	C SN					
<i>Pogonocherus fasciculatus</i> (De Geer, 1775)	H	T M	C SN					
<i>Pogonocherus hispidulus</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)	F	T M	C SN					
<i>Pogonocherus hispidus</i> (Linnaeus, 1758)	C	T M	C SN					

Tab. 1 continued 7

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Stenocorus quercus</i> (Götz, 1783)	E	T	C SN		NT		VU	EN
<i>Strangalia attenuata</i> (Linnaeus, 1758)	E	T M	C SN					
<i>Tetrops praeustus</i> (Linnaeus, 1758)	B	T M	C SN					
Chrysomelidae								
<i>Calomicrus circumfusus</i> (Marsham, 1802)	F	T M	C SN				DD	VU
<i>Cassida azurea</i> Fabricius, 1801 ¹⁶	E	T M	C SN		CR	EN		VU
<i>Clytra quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN					
<i>Gonioctena fornicata</i> (Bruggemann, 1873)	E	T M	C SN					
<i>Chrysolina sanguinolenta</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN					
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	D E	T M	C SN					
<i>Cryptocephalus cordiger</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN					EN
<i>Cryptocephalus nitidulus</i> Fabricius, 1787	E	T M	C SN					VU
<i>Cryptocephalus quatuordecimmaculatus</i> Schneider, 1792	C	T	C SN					
<i>Labidostomis humeralis</i> (D. H. Schneider, 1792)	G	T M	C SN					VU
<i>Lachnaia sexpunctata</i> (Scopoli, 1763)	E	T	C SN			CR	RE	EN
<i>Luperus xanthopoda</i> (Schränk, 1781)	B	T M	C SN				DD	EN
Bruchidae								
<i>Bruchus luteicornis</i> Illiger, 1794	D	T M	C SN					
Anthribidae								
<i>Anthribus</i> [= <i>Brachytarsus</i>] <i>nebulosus</i> Forster, 1770	B	T M	C SN					
<i>Choragus sheppardi</i> Kirby, 1819 ¹⁷	E	T M O	C SN D	VU	VU			VU
<i>Platyrhinus resinosus</i> (Scopoli, 1763)	J	M	C SN			NT		
<i>Pseudeuparius</i> [= <i>Enedreytes</i>] <i>sepicola</i> (Fabricius, 1792)	B	T M	C SN			NT		
Rhynchitidae								
<i>Involulus</i> [= <i>Rhynchites</i>] <i>aethiops</i> (Bach, 1854)	E	T M	C					
<i>Lasiorrhynchites olivaceus</i> (Gyllenhal, 1833)	B	T M	C SN					
Curculionidae								
<i>Acalloccrates colonnellii</i> Bahr, 2003	G	T M	C SN					

Tab. 1 continued 8

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Anthonomus pedicularius</i> (Linnaeus, 1758)	D	T M	C SN					
<i>Anthonomus phyllocola</i> (Herbst, 1795)	G	T M	C SN					
<i>Barypeithes chevrolati</i> (Boheman, 1843)	J	T M	C SN					
<i>Barypeithes pellucidus</i> (Boheman, 1843)	D	T M	C SN					
<i>Brachysomus echinatus</i> (Bonsdorff, 1785)	E G	T	C SN					
<i>Caenorhinus aequatus</i> (Linnaeus, 1767)	C	T M	C SN					
<i>Centricnemus</i> [= <i>Peritelus</i>] <i>leucogrammus</i> (Germar, 1824)	E	T	C SN		NT	NT		
<i>Cirrorhynchus</i> [= <i>Otiiorhynchus</i>] <i>kelecsenyi</i> (Frivaldszky, 1892)	D	T	C SN					
<i>Curculio glandium</i> Marsham, 1802	B F	T M	C SN					
<i>Curculio pellitus</i> (Boheman, 1843)	F	T	C SN					VU
<i>Dorytomus hirtipennis</i> Bedel, 1884	F	T M	C SN					
<i>Hypera postica</i> (Gyllenhal, 1813)	J	T M	C SN					
<i>Larinus planus</i> (Fabricius, 1792)	B	T M	C SN					
<i>Lixus fasciculatus</i> Boheman, 1835	E	T	C SN				LC	CR
<i>Lixus vilis</i> (Rossi, 1790)	B	T	C SN		EN			CR
<i>Magdalis flavicornis</i> (Gyllenhal, 1836)	D	T M	C SN					
<i>Magdalis rufa</i> Germar, 1824	G	T	C SN					EN
<i>Orchestes</i> [= <i>Rhynchaenus</i>] <i>pilosus</i> (Fabricius, 1781)	H	T M	C SN					
<i>Otiiorhynchus fullo</i> (Schränk, 1781)	B	T	C SN					
<i>Otiiorhynchus rugosostriatus</i> (Schränk, 1781)	C	T	C SN			NT		
<i>Otiiorhynchus sulcatus</i> (Fabricius, 1775)	D	T M	C SN					
<i>Otiiorhynchus tenebricosus</i> (Herbst, 1784) [= <i>fuscipes</i> (Olivier, 1807)]	D	T M	C SN					
<i>Pachyrhinus</i> [= <i>Scythropus</i>] <i>mustela</i> (Herbst, 1797)	C	T M	C SN					
<i>Phyllobius glaucus</i> (Scopoli, 1763)	D	T M	C SN D					
<i>Polydrusus mollis</i> (Ström, 1768)	C	T M	C SN D					
<i>Rhinocyllus conicus</i> (Frölich, 1792)	D	T M	C SN D					
<i>Rhyncolus reflexus</i> Boheman, 1838	G	T M	C SN					EN
<i>Rynchaenus pilosus</i> (Fabricius, 1781)	D	T M	C SN					
<i>Sitona hispidulus</i> (Fabricius, 1776)	H	T M	C SN					

Tab. 1 continued 9

Family / Species	Codes of rec.	Thermo-prefer.	Originality of habitat	Ecosozological status				
				Sk	Cz	A	Pl	G
<i>Squamapion</i> [= <i>Apion</i>] <i>flavimanum</i> (Gyllenhal, 1833)	F	T M	C SN			NT		
<i>Stenocarus ruficornis</i> (Stephens, 1831)	I	T M	C SN					
<i>Stereocorynes</i> [= <i>Rhyncolus</i>] <i>truncorum</i> (Germar, 1824)	F	T M	C SN					
<i>Tychius pumilus</i> C. Brisout, 1862	D	T M	C SN		EN			VU
Scolytidae								
<i>Orthotomicus longicollis</i> (Gyllenhal, 1827)	H	T M	C SN	VU				CR
<i>Scolytus intricatus</i> (Ratzeburg, 1837)	D	T M	C SN					

Codes of records: A – March 28, 2015, B – April 17, 2015, C – April 24, 2015, D – May 12, 2015, E – June 6, 2015, F – June 18, 2015, G – June 26, 2015, H – October 2, 2015, I – October 30, 2015, J – March 10, 2017. **Thermopreference:** T – thermophilous, M – mesophilous, O – oreophilous.

Originality of habitat: C – climax, SN – semi-natural, D – disturbed, A – artificial habitat. **Ecosozological status (ESS):** Sk – Slovakia, Cz – Czech Republic, A – Austria, Pl – Poland, G – Germany.

Categories of ESS: RE – regionally extinct (RE¹ – notes in the main text), CR – critically endangered, EN – endangered, VU – vulnerable, NT – near threatened, LC – least concern, DD – data deficient, Ø not documented in the country (+ but its occurrence is expectable), ? – the species is surprisingly missing in this Red List; § – protected species.

5 *Lucanus cervus* – occasionally observed (3 times) on damaged oak stumps; only smaller specimens occur here, because old robust trees are missing in this area. This species of European interest is quite abundant anywhere in Slovakia, where old and hollow deciduous trees (mainly oaks) are not rare.

6 *Onthophagus taurus* – in the faeces of a mouflon in open shrubby forest. A rare thermophilous species, nevertheless its population is recently slowly increasing. Certainly there was more abundant when domesticated animals was grazed here.

7 *Sisyphus schaefferi* – in the faeces of a mouflon on the xerothermic slope, observed several times. Often cited and in warmer regions it is a quite abundant species. He is often seen on the soil surface running around with the dung marbles. His legal protection, at least in Slovakia, may be debatable.

8 *Anthaxia cichorii* – accidentally on flowers (mainly Asteraceae) in xerothermic meadows and edges. A scarce thermophilous species, apparently vanishing in western and northern part of its range. In Germany and Poland it is considered to be a regionally extinct species; and the same concerns the Czech Republic (FARKAČ et al., 2005), despite in the web site «faunaeur.org» (KUBÁŇ, BÍLÝ, 2013) it is scored as present. Note: A lot of jewel beetles (Buprestidae) are threatened by reduction of the grazing and spontaneous succession.

9 *Isorhipis melasoides* – accidentally swept from the vegetation of a forest edge. A rare saproxylic species of warmer deciduous forests, it indicates the well-preserved environments. Although about 20 records are cited from Slovakia (MERTLIK, 2008), its habitats always deserve attention.

10 *Ochina latreillei* – shaken down from dying branches of an oak. A scattered and very rare species of warm open deciduous forests. The following recent records are available:

NPR Jurský Šúr, oak grove (48° 13' 23.26" N, 17° 12' 53.60" E; 135 m), April 2008, 3 specimens (MAJZLAN, 2010a); Slovenská skala rock near the village of Jelšavská Teplica (48° 36' 55.52" N, 20° 15' 40.00" E; 340 – 480 m), rocky steppe, May 28, 2008, J. Lahoda lgt.; the Muteň Mt near the village of Šivetice (48° 35' 27.52" N, 20° 16' 12.00" E; 320 – 450 m), shaken down from oak branches in older deciduous forest, May 16, 2009, V. Benedikt lgt. (BENEDIKT, 2014); NR Burdov, xerothermic oak forest (47° 49' 31.80" N, 18° 44' 55.02" E; 137 m), Malaise trap, July 2010, 2 specimens (MAJZLAN, 2016c); the town of Svätý Jur (48° 15' 38.13" N, 17° 12' 14.76" E; 228 m), Malaise trap in the abandoned vineyard, August 15, 2011 (MAJZLAN, 2011); the city of Bratislava – Rača (48° 13' 49.79" N, 17° 10' 30.53" E; 230 m), Malaise trap, September 2013 (MAJZLAN, 2014a); Protected site Šándorky (48° 52.065' N, 18° 29.344' E; 255), Malaise trap, June 2015, 2 specimens and July 2015, 1 specimen (MAJZLAN, 2016a); NR Kulháň (48° 52.065' N, 18° 29.344' E, 355 m), Malaise trap, May 2014 (MAJZLAN, 2015); the village of Brekov – the castle hill (48° 53.998', 21° 49.929' E; 274 m), Malaise trap, August 2015 (MAJZLAN, 2016b). Note: Referred records after 2008 indicate that its abundance is recently increasing (perhaps due to the global warming).

11 *Ancyrona japonica* – shaken down from drying oak branches. A very rare notable species with wide, nevertheless markedly discontinuous range. The first record from Slovakia has been published from „Kamenica“ (DFS 8178, certainly the village of Kamenica nad Hronom), ex larva, 1985, R. Veigler lgt.; the village of Plešivec (DFS 7488), July 7, 1985, M. Mikát lgt. (KOLIBÁČ, 1993). The further recent records: the village of Plášťovce (48° 10' 7.16" N, 19° 0' 10.76" E; 279 m), shaken down from oak branches on the xerothermic slope, June 16, 1996, 4 specimens (FRANC, 1999); the townlet of Dolné Vestenice (48° 42' 53.41" N, 18° 23' 21.75" E; 390 m), June 10, 2009, shaken down from the branches of a hazel (*Corylus avellana*!), V. Franc et M. Melicherčíková leg., previously unpublished; the townlet of Jelšava – Skalka hill (48° 37' 1.09" N, 20° 14' 2.54"; 330 – 420 m), June and July 2006 – 2010, 6 specimens shaken down individually from the dying oak branches, V. Benedikt, V. Dongres, J. Krátký et M. Mantič lgt. (BENEDIKT, 2014).

12 *Triplax lepida* – on the bracket fungus *Polyporus anisoporus* growing on older oak stubs. A scarce species occurring occasionally on warm sites only. A larger number of recent records is available.

13 *Bothrideres bipunctatus* (formerly always cited as *B. contractus*) – accidentally shaken down from the dying branches of an oak infected by mycelium. A scattered

and rare species of older deciduous (often alluvial) forests, occurring always sporadically. Recent records are not numerous:

The village of Turá (48° 09' 14.08" N, 18° 35' 10.54" E; 153 m), under the bark of a damaged willow, June 5, 1989; the village of Posádka (48° 22' 47.02" N, 17° 46' 18.56" E; 140 m), similar circumstances, April 18, 1992 (FRANC, 1995); NR Vršok, widely known as 'Hegyfarok' (47° 50' 39.17" N, 18° 37' 26.61" E; 225 m), I. Rychlík lgt., undated (MAJZLAN, 1997); NR Ostrov Kopáč (48° 5' 39.09" N, 17° 10' 1.49" E; 132 m), undated (MAJZLAN, 2007); NR Báb (48° 18' 08" N, 17° 53' 25" E; 213 m), pitfall trap, July 2007 (MAJZLAN, 2009b); the town of Senec – potential protected site 'Martinský les' (48° 15' 50.81" N, 17° 23' 1.39" E; ± 155 m), 3 specimens 2006 – 2007, without additional ecological information (MAJZLAN, 2012); NPR Jurský Šúr, oak grove (48° 13' 23.26" N, 17° 12' 53.60" E; 135 m), August 2008, 2 specimens (MAJZLAN, 2010a); the village of Krasňany (48° 12' 5.10" N, 17° 07' 9.54" E; 290 m), pitfall trap, May 2012, 2 specimens (MAJZLAN, 2014a); the village of Gajary (48° 28' 0.94" N, 16° 55' 08.75" E; 149 m), Malaise trap, May 2014 (MAJZLAN, 2014b). Notable record has been published directly from the capitol: Bratislava, old damaged poplars, undated (MAJZLAN, 1991).

14 *Salpingus aeneus* – shaken down from dying branches of oaks, more than 10 specimens. A rare species of warmer open deciduous forests, known from a larger number of recent records. Its strong population in studied site is remarkable.

15 *Oodescelis polita* – under the stone in a rocky steppe. A very local and rare wingless beetle, strongly tied to grassland habitats. Known from a relatively large amount of older and recent records (FRANC, 2008), nevertheless its isolated populations are apparently threatened by reduction of the grazing and spontaneous succession. It is highly notable that it may occur in very large range of altitudes from hilly areas of South Slovakia to high mountains: Veľká Fatra Mts – NR Tlstá (DFS 7079d) August 6, 1975 and Chočské vrchy Mts – NR Veľký Choč (DFS 6882a/c),

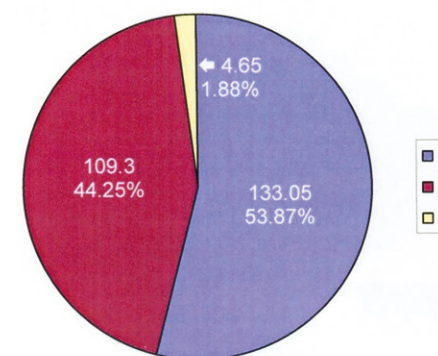


Fig. 2. Beetle faunal composition according to thermopreference: 1 thermophilous, 2 mesophilous, 3 oreophilous species.

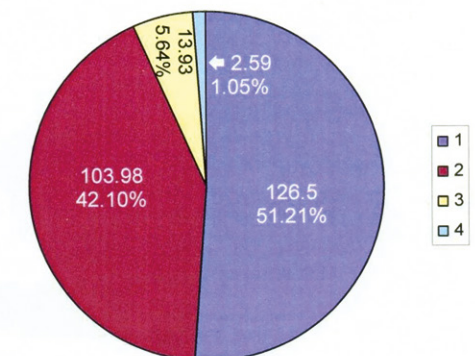


Fig. 3. Beetle faunal composition according to originality of habitat: 1 climax, 2 semi-natural, 3 disturbed, 4 artificial habitats.

July 10, 1977, 4 specimens V. Rakšáni lgt. et coll. (very remarkable records from subalpine altitudes!)

16 *Cassida azurea* – swept from the vegetation of flowery forest edge. A local and scarce species living on plants of the family Caryophyllaceae. Apparently decreasing in several European countries, like another species of this genus.

17 *Choragus sheppardi* – shaken down from dying branches of an oak, 2 specimens. A very rare species of open deciduous forests (often xerothermic ones), little known due to its tiny dimensions. Only a small number of recent records available:

NR Vršok, widely known as ‘Hegyfarok’ (47° 50′ 39.17″ N, 18° 37′ 26.61″ E; 225 m), undated (MAJZLAN, 1997); Strážovské vrchy Mts – NR Vápeč (48° 56′ 9.65″ N, 18° 19′ 34.97″ E; 705 m), knocked down from the dying branches of a hazel (*Corylus avellana*), June 19, 2003, 2 specimens (FRANC, 2004); Jurský Šúr, alder forest, July 10, 2009 (MAJZLAN, 2010b); the village of Krasňany (48°12′ 5.10″ N, 17° 07′ 9.54″ E; 290 m), Malaise trap, August 2012; the city of Bratislava – Rača (48° 13′ 49.79″ N, 17° 10′ 30.53″ E; 230 m), Malaise trap, July 2013, 2 specimens (MAJZLAN, 2014a); NR Kulháň (48° 52.065′ N, 18° 29.344′ E, 355 m), Malaise trap, June 2014, 2 specimens and August 2014, 3 specimens (MAJZLAN, 2015); Protected site Šándorky (48° 52.065′ N, 18° 29.344′ E; 255), August 2015, 4 specimens (MAJZLAN, 2016a).

CONCLUSION

In our introductory research we found out 247 beetle species. This number is not definitive, of course. Some of documented species rank among infrequent or up to rare ones, including *Satrapes sartorii*, *Onthophagus taurus*, *Hylis foveicollis*, *Isorhipis melasoides*, *Gastrallus laevigatus*, *Ochina latreillei*, *Ancyrona japonica*, *Tilloidea unifasciata*, *Bothrideres bipunctatus*, *Platyscelis polita* and *Choragus sheppardi*. Several findings in this anthropogenous habitat are surprising. Later we will deal with instructive analysis of the thermopreference (fig. 2) and originality of habitats (fig. 3) from the perspective of individual species. We assumed that the share of thermophilous species will be prevailing – it is more than half: 53.87%. The species of warm and moderate habitats together represent more than 98% of the beetle fauna. The analysis of the beetle faunal composition according to originality of habitat is even more interesting. The share of climax species is surprisingly high – 51.21%, despite this habitat is not at all „pristine“. Experts’ opinions on the climax, especially those conservative require revision and comprehensive view of modern ecology. We suppose, that some particular stages of ongoing succession process can be interpreted as „partial climax stages“ tending towards the „final“ arrangement of the biota. It is necessary to emphasize that the climax is not „definitive“ and „constant“ stage, on the contrary it is a highly dynamic and variable process.

It is sad, but a large amount of abandoned pastures is scattered throughout Slovakia. This contradicts the fact that traditional methods of farming (especially grazing) are most suitable for the sustainable development of suburban and rural partially agricultural land. Grazing helps to preserve steppe character of the habitats

in Central Europe. Grazing restriction, evident almost in the whole Europe, is unnecessary and counterproductive also in protected areas, on the other hand, it should be supported. It does not concern intensive and concentrated grazing in a small plot of course – it causes destruction of the soil, including fauna. Scattered grazing in the meadows, in sparse forests and xerothermic slopes is the most desirable from the gene-pool point of view; and it does not concern beetles and insects only. We are sure that the sustainable development of the countryside (including grazing) ought to be supported by the government and state institutions.

REFERENCES

- BALTHASAR, V. 1957. Brouci – Coleoptera, p. 419–703. In KRATOCHVÍL, J. (ed.). Klíč zvířeny ČSR, 2. Naklad. ČSAV, Praha, 746 pp.
- BENEDIKT, S. 2014. Příspěvek k poznání fauny brouků (Coleoptera) Jelšavského krasu (Slovensko). Západočeské entomologické listy (Plzeň) 5: 32–90.
- FARKAČ, J., KRÁL, D., ŠKORPÍK, M. (eds.) 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky – Bezobratlí. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 760 pp.
- FRANC, V. 1995. O výskytu a bioindikačnom využití niektorých vzácnych druhov z čeľade Colydiidae (Coleoptera) na Slovensku. Ochrana prírody (SAŽP, Banská Bystrica) 13: 87–94.
- FRANC, V. 1999. Chrobáky (Coleoptera) oblasti Litavy so zvláštnym zreteľom k bioindikačne významným druhom. In: URBAN, P., BITUŠÍK, P. (eds.). Príroda Krupinskej planiny a jej ochrana. Zborník referátov zo seminára, Zvolen 3. 11. 1998, p. 113–129.
- FRANC, V. 2004. Beetles (Coleoptera) of the Strážovské vrchy Mts with special reference to bioindicatively significant species, p. 103–115. In: FRANC V. (ed.). Strážovské vrchy Mts – research and conservation of nature. Proceedings of the conference, Belušké Slatiny (Slovakia), October 1 & 2, 2004, 164 pp.
- FRANC, V. 2008. Darkling beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) of Slovakian fauna and their ecosozological value. Matthias Belivs Univ. Proc. (UMB, Banská Bystrica) 4/1: 61–73.
- GEISER, R. et al. 1998. Rote Liste der Käfer (Coleoptera), p. 168–230. In BINOT, M., BLESS, R., BOYE, P., GRUTTKKE, H., PRETSCHER, P. (eds.). Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Bundesamts für Naturschutz, Bonn, xvi + 434 pp.
- HLAVÁČ, P., LACKNER, T. 1998. Contribution to the knowledge of myrmecophilous beetles of Slovakia. Entomofauna carpathica (Bratislava) 10: 1–9.
- HOLECOVÁ, M., FRANC, V. 2001. Červený (ekosozologický) zoznam chrobákov (Coleoptera) Slovenska. Ochrana prírody (ŠOP SR Banská Bystrica), p. 111–128. In BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds.). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody (ŠOP SR, Banská Bystrica), Suppl. 20, 159 pp.
- JÄCH, M. A. 1994. Rote Liste der gefährdeten Käfer Österreichs (Coleoptera), p. 107–200. In GEPP, J. (ed.). Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, Graz, 355 pp.
- KOLIBÁČ, J. 1993. Observations on *Ancyrona* Reitter, 1876, with a key to Central European Trogositidae (Coleoptera, Trogositidae). Nachrichtenblatt der bayerischen Entomologen 42: 16–22.
- KORBEL, L. 1946. *Satrapes sartorii* Redtb. (Coleoptera) na Devínskej Kobyle. Príroda (Bratislava) 1: 143.
- KUBÁŇ, V., BÍLÝ, S. 2013. Fauna Europaea: Buprestidae. Fauna Europaea version 2.6.2, <http://www.faunaeur.org>.

MAJZLAN, O. 1991. Wood-inhabiting Beetles (Coleoptera) in Bratislava. Acta Fac. rer. natur. Univ. Comen., Zoologica (Bratislava) 35: 101–107.

MAJZLAN, O. 2001. Univ. Prof. RNDr. Ladislav Korbel – deväťdesiatročný. Folia faunistica Slovaca (Bratislava) 6: 169–179.

MAJZLAN, O. 2007. Chrobáky (Coleoptera) PR Ostrov Kopáč pri Bratislave, p. 151–196. In MAJZLAN, O. (ed.). Príroda Ostrova Kopáč. Fytoterapia OZ, Bratislava, 287 pp.

MAJZLAN, O. 2009a. Chrobáky (Coleoptera) masívu Rokoša a okolia (Strážovské vrchy). Rosalia (Nitra) 20: 71–100.

MAJZLAN, O. 2009b. Chrobáky (Coleoptera) NPR Veľký Báb pri Nitre. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 13/1: 43–58.

MAJZLAN, O. 2010a: Chrobáky (Coleoptera) PR Šúr, p. 163–204. In MAJZLAN, O., VIDLIČKA, E. (eds.). Príroda rezervácie Šúr. Ústav zoológie SAV, Bratislava, 410 pp.

MAJZLAN, O. 2010b. Faunistické príspevky zo Slovenska (Coleoptera) 5. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 14/2: 245–250.

MAJZLAN, O. 2011. Cenózy chrobákov (Coleoptera) vo vinohradoch Sv. Jura pri Bratislave. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 15/2: 161–178.

MAJZLAN, O. 2012. Spoločenstvá chrobákov (Coleoptera) Martinského lesa pri Senci. In FEDOR, P., VIDLIČKA, E. (eds.). Príroda Martinského lesa (vybrané kapitoly). Ústav zoológie SAV, Bratislava, p. 147–207.

MAJZLAN, O. 2014a. Biodiverzita chrobákov (Coleoptera) ako ekostabilizačný faktor lesných ekosystémov. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 18/2: 113–134.

MAJZLAN, O. 2014b. Chrobáky (Coleoptera) dvoch lokalít Závod – Šišuláky a Gajary na Záhorí. Entomofauna carpathica (Bratislava) 26/2: 12–62.

MAJZLAN, O. 2015. Chrobáky (Coleoptera) rezervácie Kulháň pri obci Zlatníky (Duchonka). Entomofauna carpathica (Bratislava) 27/2: 19–40.

MAJZLAN, O. 2016a. Chrobáky (Coleoptera) lokality Šándorky pri obci Nová Dedina (Štiavnické vrchy). Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 20/1: 33–54.

MAJZLAN, O. 2016b. Chrobáky (Coleoptera) vybraných lokalít v oblasti Východné Karpaty. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 20/2: 101–126.

MAJZLAN, O. 2016c. Chrobáky (Coleoptera) v Národnej prírodnej rezervácii Burdov. Ochrana prírody (ŠOP SR, Banská Bystrica) 27: 48–88.

MAJZLAN, O., MAJZLAN, J. 2011. Sociony chrobákov (Coleoptera) na halde lúženca z niklovej hutí v Sereďi. Naturae tutela (SMOPaJ, Liptovský Mikuláš) 15/1: 27–37.

MAJZLAN, O., RYCHLÍK, I. 1995. Spoločenstvá chrobákov (coleopterocenózy) rezervácií Bezdné a Červený rybník na Záhorí (juhozápadné Slovensko). Ochrana prírody (SAŽP Banská Bystrica) 13: 149–171.

MAJZLAN, O., RYCHLÍK, I. 1997. Chrobáky (Coleoptera) chráneného územia Vršok 1 a Vršok 2 pri Štúrove (biocentrum nadnárodného významu). Ochrana prírody (SAŽP Banská Bystrica) 15: 147–174.

MERTLIK, J. 2008. Druhy čeledi Melasidae (Coleoptera: Elateroidea) České a Slovenské republiky. Elateridarium 2: 69–137.

PAWŁOWSKI, J., KUBISZ, D., MAZUR, M. 2002. Coleoptera – chrząszcze, p. 88–110. In GŁOWACIŃSKI, Z. (ed.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Polska akademia nauk, Instytut ochrony przyrody, Kraków, 155 pp.

ROUBAL, J. 1936. Katalog Coleopter (brouků) Slovenska a Podkarpatské Rusi, 2. Učená spol. Šafárikova v Bratislave, Státní tiskárna Praha, 434 pp.

SMETANA, A. 1958. Drabčíkovití – Staphylinidae I. Fauna ČSR 12, Nakladatelství ČSAV, Praha, 438 pp.

ŠUSTEK, Z. 1977. Příspěvek k rozšíření a ekologii drabčíka *Ocypus mus* (Brullé, 1832) v Československu. Zprávy Československé společnosti entomologické ČSAV (Praha) 13: 107–108.

TROPEK, R., ŘEHOUNEK, J. (eds.) 2011. Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. Entomologický ústav AV ČR, v. v. i. & Calla – Sdružení pro záchranu prostředí, 154 pp.

Address of the authors:

Doc. PaedDr. Valerián Franc, CSc. Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences, Matthias Belius University, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: valerian.franc@umb.sk

Bc. Michal Fašanga, Department of Biology and Ecology, Faculty of Natural Sciences, Matthias Belius University, Tajovského 40, 97401 Banská Bystrica, Slovakia, e-mail: m.fasanga@gmail.com

Reviewer: prof. RNDr. O. Majzlan, PhD.

POZNÁMKY K FAUNE DROBNÝCH CICAŤOV A ICH EKTOPARAZITOV V TROCH ÚZEMIACH EURÓPSKEHO VÝZNAMU NA VÝCHODNOM SLOVENSKU

MICHAL STANKO – LADISLAV MOŠANSKÝ – JASNA KRALJIK

M. Stanko, L. Mošanský, J. Kraljik: Notes to small mammal fauna and their parasites in three areas of European importance in Eastern Slovakia

Abstract: During two trapping periods at the end of 2014 we realized two surveys of small mammal fauna and their ectoparasites in three areas of European importance in northeastern Slovakia (Brekovský Castle Hill, Humenský Sokol, Lázky). Altogether we recorded three shrew species (*Neomys anomalus*, *Crocidura leucodon* and *C. suaveolens*) and five rodent species (*Apodemus agrarius*, *A. flavicollis*, *Micromys minutus*, *Clethrionomys glareolus*, *Microtus arvalis*). The captured hosts were infested with two tick species (Ixodida), 10 mite species (Mesostigmata) and five species of fleas (Siphonaptera). The composition of mammal species as well as their parasite fauna is characteristic for lower altitudes of the Carpathians Mountains.

Key words: small mammals, rodents, shrews, ticks, mites, fleas, Eastern Slovakia

ÚVOD

Maloplošné chránené územia sú rozlohou menšie územia, spravidla s výmerou do 1000 ha, ktoré sú z hľadiska ochrany prírody najcennejšie a sú dôležité z vedecko-výskumných dôvodov. Zvýšená pozornosť je tu venovaná vzácnym biotopom, ohrozeným spoločenstvám rastlín a živočíchov, resp. špecifickým lokalitám, pričom platí pre nich najprísnejší režim ochrany. Mnohé z nich predstavujú refúgia mnohých skupín stavovcov a bezstavovcov, či už vo vegetačnom období počas niektorých agrotechnických úprav v susedných habitatoch, prípadne v mimovegetačnom období.

Koncom roka 2014, v mimovegetačnom období, sme uskutočnili extenzívny teriologický prieskum troch území európskeho významu na severovýchodnom Slovensku. Cieľom bolo doplniť informácie o druhovom zložení fauny drobných cicavcov, potvrdiť prítomnosť významných druhov klasifikovaných podľa stupňa ohrozenosti (druhy európskeho a národného významu), zhodnotiť stav populácie a porovnať s literárnymi údajmi z okolitých lokalít uskutočnených v minulosti.

ŠTUDOVANÉ PLOCHY

Odchyty drobných cicavcov sme uskutočnili v dvoch termínoch (30. 9. – 1. 10. 2014) a 2. – 3. 12. 2014 v troch máloplošných územiach pod Správou CHKO Východné Karpaty.

1. SKUEV0014 Lázky (k. ú. Svetlice; 48°34.946' N, 20°46.631' E), s rozlohou 24,74 ha. Predmetom ochrany sú podhorské kosné lúky, slatiny, na svahoch biotopy prechádzajú do bukových a jedľových kvetnatých lesov. Na lokalite Lázky boli línie

pascí kladené na rozhraní pasienkov a pobrežnej vegetácie potoka, ako aj okrajom krovín a pasienkov.

2. SKUEV0231 Brekovský hradný vrch, s rozlohou 29,62 ha (k. ú. Brekov; 48°54.317' N, 21°49.926' E) leží na svahoch Klokočiny, vedľa obce Brekov. Biotop je tvorený travinno-bylinnými porastmi a xerothermnými krovinami na vápnom podloží, je tam nálet viacerých druhov drevín, ako aj fragmenty teplomilných dubových lesov. Pri odchytoch pod Brekovským hradným vrchom boli línie exponované na rozhraní krovín a lúčnych porastov, ako aj okraja krovín a brehových porastov.

3. SKUEV0050 Humenský Sokol (k. ú. Humenné, Chlmec, Jasenov, Ptičie; 48°54.122' N, 21°55.846' E), patrí rozlohou k väčším územiám – 286,61 ha. Predmetom ochrany je viacero typov stanovišť, od podhorských kosných lúk, krovínové porasty na vápnom podloží a viacero typov lesov (bukové kvetnaté lesy, vápnomilné bukové lesy, lipovo-javorové sutinové lesy i teplomilné dubové lesy). Na lokalite Humenský Sokol sme línie kládli ekotónom dubovo-hrabového lesa a krovinami priľahlých pasienkov. Ďalšia časť línie bola exponovaná v alúviu potoka lemovaná lieskami ústiaceho z lesa na okolité kosné lúky.

METODIKA

Pre porovnateľnosť výsledkov s inými autormi sme odchyty drobných cicavcov uskutočnili líniovou metódou s 50 pascami v línii. Pasce boli kladené s rozstupmi približne 5 metrov. Vzhľadom na šetrný spôsob výskumov vo vzťahu k chráneným druhom sme používali živolovné pasce. Boli použité kovové pasce typu sherman. Ako návnadu sme používali slnečnicové semená, ktoré predstavujú univerzálne vnadidlo pre odchyt ako hlodavcov, tak i hmyzožravcov. Chránené druhy cicavcov boli po zaregistrovaní vypustené na mieste odchyty. Ostatné druhy drobných cicavcov boli dopravené do laboratória, teriologicky a parazitologicky spracované. Pri spracovávaných jedincov boli zisťovaná pohlavná aktivita, dĺžkové a hmotnostné miery. Cicavce boli ektoparazitologicky vyšetrené, postupne bude materiál spracovaný aj na prítomnosť patogénov v tkanivách. Odchyty boli uskutočnené koncom roka 2014, koncom septembra (30. 9. – 1. 10. 2014) a v decembri (2. – 3. 12. 2014). Na jednotlivých monitorovaných plochách sme kládli línie pascí tak, aby línia pretínala charakteristické typy biotopov, resp. pasce boli kladené ekotónom biotopov. Na každej študovanej lokalite bolo exponovaných spolu 100 pascí.

VÝSLEDKY

Na troch monitorovaných lokalitách sme odchytní potvrdili výskyt 81 jedincov drobných cicavcov patriacich k ôsmym druhom (tabuľka 1). Rad piskorov (Soricomorpha) tvorili v odchytoch tri druhy: *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780) – bielozubka bielobruchá, *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811) – bielozubka krpatá a *Neomys anomalus* Cabrera, 1907 – duloonica menšia. Hlodavce (Rodentia) boli zastúpené piatimi druhmi: *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) – ryšavka tmavopása, *Apodemus flavicollis* (Melchior, 1834) – ryšavka žltohrdlá, *Apodemus flavicollis*

(Melchior, 1834) – ryšavka žltohrdlá, *Micromys minutus* (Pallas, 1771) – myška drobná, *Microtus arvalis* (Pallas, 1778) – hraboš poľný a *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) – hrdziak lesný.

Na jednotlivých študovaných plochách sme počas krátkodobého výskumu potvrdili prítomnosť 3 – 7 druhov drobných cicavcov. Väčší počet registrovaných druhov na lokalite Brekovský hradný kopec, ako aj druhová skladba na monitorovanej ploche odráža mozaikovitosť biotopov, ktorá sa prejavuje rozmanitou druhovou skladbou bylín, krovín a drevín. Poskytuje vhodné topické a trofické podmienky pre koexistenciu druhov drobných cicavcov jednak preferujúcich lesné biotopy (*A. flavicollis*, *C. glareolus*), ekotónalne a podmáčané biotopy (*A. agrarius*, *M. minutus*), tak aj stepné biotopy, prípadne agroecénózy a blízkosť ľudských sídiel (*C. suaveolens*, *C. leucodon*, *M. arvalis*).

Na monitorovaných maloplošných územiach sme potvrdili výskyt troch druhov národného významu. Sú to hmyzožravce - duloonica menšia (*Neomys anomalus*), bielozubka bielobruchá (*Crocidura leucodon*) a bielozubka krpatá (*Crocidura suaveolens*). Duloonica menšia bola registrovaná na lokalite Lázky v ekotóne krovín a blízkosti brehového porastu. Literárne údaje ju charakterizujú ako druh, ktorý nie je tak úzko viazaný na vodné prostredie ako duloonica väčšia (*Neomys fodiens*), pričom uprednostňuje úseky pomaly tečúcich tokov, stojace vody a podmáčané biotopy v podhorských a horských oblastiach Slovenska. (KRIŠTOFÍK, 2012 a i.).

Bielozubka bielobruchá (*C. leucodon*) žije na Slovensku hlavne na suchých miestach stepného a lesostepného charakteru, vinohradoch, záhradách a vetrolamoch (KRIŠTOFÍK, DANKO, 2012a). Druh sme potvrdili na lokalite Brekovského hradného vrchu, xerothermné lesostepné biotopy predstavujú typické stanovištia výskytu tohto hmyzožravca.

Bielozubku krpatú (*C. suaveolens*) sme zaznamenali na dvoch stanovištiach – na Brekovskom hradnom vrchu a na Humenskom Sokoli. V sumarizačnej práci o preferencii biotopov týmto druhom sa uvádza, že uprednostňuje záhrady, vinohrady, polia, stohy slamy a viaceré typy stepných a lesostepných biotopov (KRIŠTOFÍK, DANKO, 2012b). Druh má veľmi výrazne hemisynantropné tendencie a sa veľmi často vyskytuje v blízkosti ľudských obydlií, najmä v mimovegetačnom období. Naše údaje potvrdili výskyt druhu na dvoch lokalitách lesostepného charakteru v neďalekej blízkosti (100 – 400 m) od ľudských obydlií. Na lokalite Brekovský hradný vrch sme potvrdili stabilnú, životaschopnú populáciu, napr. pri decembrovom odchyte boli do 50 živoloviek ulovené 4 adultné jedince.

Na prežívanie populácií vyššie uvedených druhov hmyzožravcov národného významu je potrebné zachovávať doterajšiu diverzitu lesných, lesostepných a stepných biotopov, či už zachovávaním sprievodnej brehovej zelene potokov (Lázky), resp. lesostepný charakter biotopov na všetkých monitorovaných biotopoch, či už šetrnou pastvou, odstraňovaním náletových drevín, regulovanou ťažbou drevín a zásahmi do alúvií.

Z dokumentovaných druhov hlodavcov dominovali dva druhy ryšaviek (*A. flavicollis*, *A. agrarius*). *A. flavicollis* uprednostňuje súvislejšie lesné porasty.

A. agrarius obýva široké spektrum biotopov na Slovensku, uprednostňuje vlhšie, ekotonálne biotopy. Populácie oboch druhov veľmi rýchlo reagujú na vyššiu ponuku semien (žalude, bukvice, šípky a i.) a majú tendenciu ku gradáciám. K premnožovaniu dochádza tak v podhorských oblastiach ako aj vo vetrolamoch v poľnohospodárskej krajine. Výskyt oboch druhov ryšaviek sme potvrdili na všetkých troch monitorovaných stanovištiach, pričom ryšavka tmavopása na lokalite Lázky a Brekovský hradný vrch dominovala. Z ekologického hľadiska je zaujímavý údaj o pokračujúcej reprodukcii v jeseni. Začiatkom októbra sme na lokalite Humenský Sokol v alúviu registrovali gravidnú samičku *A. agrarius* (E 5 + 2, dĺžka embryí 9 mm), čo by znamenalo rodenie mláďat niekedy v polovici októbra. Na lokalite Lázky sme zaznamenali v rovnakom období kojacu samicu *A. agrarius*. V decembrovom odchyte boli už všetky dospelé jedince *A. agrarius* a *A. flavicollis* pohlavne neaktívne.

M. minutus preferuje otvorené biotopy s porastmi krovín a vysokých bylín, je tolerantný na vlhkosť prostredia, s obľubou si stavia hniezda na kríkoch, najmä na trnkách. Lokalita Brekovského hradného vrchu je vhodná pre prežívanie populácií daného druhu.

Tabuľka 1. Prehľad drobných cicavcov a ich ektoparazitov z troch študovaných lokalít (2014) (Použité skratky: n – počet jedincov; M – samce, F – samice, N – nymfy, L – larvy)

Table 1. Overview of small mammal species and their parasites from three studied areas (2014) (Abb.: n – number of individuals; M – males, F – females, N – nymphs, L – larvae)

Druh	Lázky	Brekovský hradný vrch	Humenský Sokol	M / F	Spolu
Cicavce (Mammalia)	n	n	n	n	n
<i>Neomys anomalus</i>	1	-	-	0 / 1	1
<i>Crocidura suaveolens</i>	-	5	1	4 / 2	6
<i>Crocidura leucodon</i>	-	1	-	0 / 1	1
<i>Apodemus agrarius</i>	13	10	2	11 / 14	25
<i>Apodemus flavicollis</i>	7	2	18	14 / 13	27
<i>Micromys minutus</i>	-	3	-	2 / 1	3
<i>Clethrionomys glareolus</i>	4	1	-	2 / 3	5
<i>Microtus arvalis</i>	1	12	-	7 / 6	13
Cicavce spolu	26	34	21	40 / 41	81
Kliešte (Ixodida)	n	n	n	L / N	Spolu
<i>Ixodes trianguliceps</i>	2	-	1	3 / 0	3
<i>Ixodes ricinus</i>	12	38	76	122 / 4	126
Kliešte spolu	14	38	77		129
Roztoče (Mesostigmata)				N/M/F	Spolu
<i>Androlaelaps fahrenheitii</i>	1	6	-	0/2/5	7

<i>Eulaelaps stabularis</i>	-	-	1	0/0/1	1
<i>Laelaps agilis</i>	18	56	588	31/24/607	662
<i>Laelaps jettmari</i>	17	15	4	0/0/36	36
<i>Laelaps hylaris</i>	3	107	-	4/6/100	110
<i>Hyperlaelaps microti</i>	-	69	-	2/13/54	69
<i>Myonyssus gigas</i>	2	-	-	0/0/2	2
<i>Haemogamasus nidi</i>	1	2	-	0/0/3	3
<i>Hirstionyssus isabellinus</i>	-	1	-	0/0/1	1
<i>Hirstionyssus sunci</i>	2	1	1	0/0/4	4
Roztoče spolu	44	257	594		895
Blchy (Siphonaptera)				M / F	Spolu
<i>Hystrichopsylla orientalis</i>	7	5	-	3 / 9	12
<i>Ctenophthalmus solutus</i>	1	4	4	3 / 6	9
<i>Ctenophthalmus agyrtus</i>	15	5	4	13 / 11	24
<i>Ctenophthalmus assimilis</i>	-	3	-	2 / 1	3
<i>Megabothris turbidus</i>	1	9	1	2 / 9	11
Blchy spolu	24	26	9		59

Na drobných cicavcoch sme potvrdili výskyt dvoch druhov kliešťov – *Ixodes trianguliceps* Birula, 1895 a *Ixodes ricinus* Linnaeus, 1758; ako aj 10 druhov roztočov (Mesostigmata): *Androlaelaps fahrenheitii* (Berlese, 1911), *Eulaelaps stabularis* C. L. Koch, 1836, *Laelaps agilis* C. L. Koch, 1836, *Laelaps jettmari* Vitzthum, 1930, *Laelaps hylaris* C. L. Koch, 1836, *Hyperlaelaps microti* Ewing, 1933, *Myonyssus gigas* Oudemans, 1912, *Haemogamasus nidi* Michael, 1892, *Hirstionyssus isabellinus* (Oudemans, 1913) a *Hirstionyssus sunci* Wang, 1962. Ďalej sme v parazitofaune vyšetrených drobných cicavcov zaznamenali 5 druhov blch (Siphonaptera): *Hystrichopsylla orientalis* (Smit, 1956), *Ctenophthalmus solutus* Jordan & Rothschild, 1920, *Ctenophthalmus agyrtus* Peus, 1950, *Ctenophthalmus assimilis* (Taschenberg, 1880) a *Megabothris turbidus* (Rotschild, 1909) (tabuľka 1).

Z hľadiska výskytu druhov drobných cicavcov môžeme konštatovať, že zistená fauna odráža druhové spektrum drobných cicavcov charakteristické pre nižšie polohy karpatských predhorí. Registrovaná druhová fauna je známa aj z okolitých orografických celkov, resp. z iných území Východných Karpát (ŠTOLLMANN et. al., 1982; DUDICH, ŠTOLLMANN, 1987; DANKO, 1995; STANKO, 1995 a i.). Zároveň treba poznamenať, že v citovaných prácach bol prieskum fauny robený na podstatne väčších územných celkoch (Vihorlat, Východné Karpaty), na výskum drobných cicavcov boli použité sklápacie pasce, prípadne i zemné pasce, resp. aj analýzy vývržkov sov. Autori sa opierajú zároveň o viacročné výskumy. Tieto spomínané fakty ovplyvnili registrovanie podstatne väčšej druhovej diverzity tak hmyzožravcov, ako aj hlodavcov, teda aj registrovanie väčšieho počtu druhov

európskeho a národného významu (napr. *Sorex araneus*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*, *Muscardinus avellanarius* a i.).

Podobne ako fauna hostiteľov, aj registrovaná fauna ektoparazitov (kliešťov, roztočov i blch) odráža svojou štruktúrou typickú faunu parazitov drobných cicavcov nižších Karpát. Nebol zaznamenaný žiaden horský druh roztoča, resp. blchy, podhorský výskyt je typický iba pre kliešťa *Ixodes trianguliceps*, ktorý bol potvrdený na lokalitách Lázky a Humenský Sokol. Z hľadiska trofických nárokov patria registrované druhy roztočov, kliešťov i blch k parazitom so širším hostiteľských okruhom (oligoxénne a euryxénne parazity): Dominovali parazity, ktoré hostiteľsky preferujú najmä ryšavky (*A. flavicollis*, *A. agrarius*) – napr. *Laelaps agilis*, *L. jettmari*, prípadne preferujúce rod *Microtus* (*Laelaps hilaris*, *Hyperlaelaps microti*, *Ctenophthalmus assimilis*). Ďalšiu skupinu tvorili parazitické druhy napádajúce široké hostiteľské spektrum (euryxénne druhy, generalisti), napr. *Ixodes ricinus*, *Haemogamasus nidi*, *Ctenophthalmus agyrtes*, *Megabothris turbidus*.

PodĎakovanie:

Autori príspevku ďakujú pracovníkom Správy CHKO Východné Karpaty za umožnenie realizácie výskumu v troch územiach európskeho významu. Autori ďakujú p. Ivanovi Smolekovi za výpomoc v terénne a Dr. Danke Miklisovej za technickú pomoc. Odchyt drobných cicavcov a manipulácia s chráneným druhom živočicha v predmetných územiach európskeho významu bol povolený Určením ministerstva životného prostredia SR pre Štátnu ochranu prírody SR č. 3847/2014-2.3 zo dňa 15. 1. 2014. Práca bola podporená projektom s kódom ITMS: 26220120022, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (1,0).

ZÁVER

Na základe krátkodobého monitoringu troch lokalít z pohľadu fauny môžeme konštatovať, že druhové zloženie odráža charakteristickú faunu drobných cicavcov nižších pohorí Karpát. Použité boli živolovné pasce, ktoré na jednej strane predstavujú neinvazívnu metódu odchyty (najmä počas vegetačného obdobia), na druhej strane čiastočne selektívnu a menej vhodnú pre zdokumentovanie niektorých druhov najmä hmyzožravcov (druhy rodu *Sorex* a i.). Výskyt ďalších druhov na monitorovaných lokalitách je veľmi pravdepodobný (*Sorex araneus*, *S. minutus*, *Muscardinus avellanarius* a i.). Napriek relatívne malým plochám dvoch monitorovaných území (Lázky, Brekovský hradný vrch) sme potvrdili relatívne pestrú faunu drobných cicavcov preferujúce väčšiu diverzitu habitatov (druhy stepné, ekotonálne, lesné). Na udržanie tohto stavu sú potrebné také aktivity, ako je kosba lúčnych ekosystémov, extenzívne pasenie a šetrné úpravy brehovej zelene s minimalizovaním ťažkej techniky pri výrube drevnej hmoty okolo potokov.

LITERATÚRA

DANKO, Š. 1995. Drobné cicavce Chránenej krajiny Východné Karpaty. Zborník Východoslovenského múzea v Košiciach, Prírodné vedy 35: 63–75.

- DUDICH, A., ŠTOLLNANN, A. 1987. Náčrt fauny hmyzožravcov (Insectivora) a hlodavcov (Rodentia) Chránenej krajiny Východné Karpaty, pp. 121–132. In KLEŠCHT, V. (ed.), X. Východoslovenský tábor ochrancov prírody 1986, Prehľad odborných výsledkov. ONV OK, OV SZOPK & ÚV SZOPK, Svidník a Bratislava, 220 pp.
- KRIŠTOFÍK, J. 2012. Duloznica menšia – *Neomys anomalus*, p. 231–236. In KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. (eds.). Cicavce Slovenska, rozšírenie, bionómia a ochrana. Veda, Bratislava 2012, 712 s.
- KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. 2012a. Bieložúbka bieloobruchá – *Crocidura leucodon*, p. 218–224. In KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. (eds.). Cicavce Slovenska, rozšírenie, bionómia a ochrana. Veda, Bratislava 2012, 712 s.
- KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. 2012b. Bieložúbka krpatá – *Crocidura suaveolens*. 224–231. In KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. (eds.). Cicavce Slovenska, rozšírenie, bionómia a ochrana. Veda, Bratislava 2012, 712 s.
- MOŠANSKÝ, L., STANKO, M., FRIČOVÁ, J. 2000. Doterajšie poznatky z využitia zemných pascí pri teriologických výskumoch na východnom Slovensku. Lynx (Praha), n. s. 31: 69–79.
- PELIKÁN, J., ZEJDA, J., HOLÍŠOVÁ, V. 1977. Účinnosť rôznych typů pastí při odchytu drobných savců. Zprávy Československé zoologické společnosti ČSAV, 4: 10–12.
- STANKO, M. 1995. Synúzie drobných zemných cicavcov (Insectivora, Rodentia) Biosférickej rezervácie Východné Karpaty. Natura Carpatica 36: 119–126.
- STANKO, M. 2014. Metódy ekologického výskumu drobných cicavcov. Parazitologický ústav SAV, Košice, vydavateľstvo Tretia s.r.o. 25 p.
- STANKO, M., MOŠANSKÝ, L., FRIČOVÁ, J., CASANOVA, J. C. 1999. Comparison of two sampling methods of small mammals in the margins of a lowland forest. Biologia, Bratislava, 54 (5): 595–597.
- ŠTOLLNANN, A., DUDICH, A., KOVÁČIK, J. 1982. Drobné zemné cicavce Chránenej krajiny oblasti Vihorlat. Ochrana prírody 3: 267–282.

Adresy autorov:

- Doc. RNDr. Michal Stanko, DrSc. Parazitologický ústav SAV, Löfflerova 10, 0400 Košice.
e-mail: stankom@saske.sk
- RNDr. Ladislav Mošanský, CSc. Parazitologický ústav SAV, Löfflerova 10, 0400 Košice.
e-mail: mosansky@saske.sk
- Mgr. Jasna Kraljik, PhD. Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 84506 Bratislava,
e-mail: kraljik@saske.sk

Oponent: RNDr. M. Ambros, PhD.

ROŠTÚNSKA PRIEPASŤ – JEDNA Z NAJVÝZNAMNEJŠÍCH CHIROPTEROLOGICKÝCH LOKALÍT NA ZÁPADNOM SLOVENSKU

BLANKA LEHOTSKÁ – ROMAN LEHOTSKÝ

B. Lehotská, R. Lehotský: Roštúnska Abyss – one of the most important chiropterological localities in the western Slovakia

Abstract: The paper presents new faunistic data about bats (Chiroptera) in the Roštúnska Abyss. According to these data we can consider this cave to be one of the most important hibernacula of *Rhinolophus hipposideros* (max. 626 ex. in 2016) within the whole Slovakia. In addition to *Rhinolophus hipposideros* nine another bat species (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis myotis*, *Myotis bechsteinii*, *Myotis nattereri*, *Myotis emarginatus*, *Myotis mystacinus/brandtii*, *Myotis daubentonii*, *Plecotus auritus* and *Plecotus austriacus*) were recorded in the Roštún Abyss during winter census and autumn netting of bats in 2000 – 2016.

Key words: hibernation, *Rhinolophus hipposideros*, netting, partial albinism, Malé Karpaty

ÚVOD

Roštúnska priepasť (648 m n. m.) sa nachádza v katastri obce Sološnica na hrebeni Malých Karpát, v blízkosti vrcholu Vápenná (kóta 752,2), v území európskeho významu Biele hory (SKUEV0267). Ide o rozsadlinovo-koróznú priepasťovitú jaskyňu, ktorá je viazaná na výraznú vertikálnu tektonickú poruchu. Vstupnú časť jaskyne tvorí cca 25 m hlboká priepasť. Steny sú miestami pokryté sintrovými nátekmi. Celková dĺžka jaskyne dosahuje 320 m a je hlboká 57 m (Bella et al., 2007). Prvé informácie o existencii priepasti pochádzajú z 30. – 40. rokov 20. storočia (Dosedla, 1949; Jastrabík, 1969). Podrobnejší speleologický prieskum začali v 70. rokoch 20. storočia realizovať jaskyniari z OS SSS Dolné Orešany a Plavecké Podhradie, ktorí jaskynné priestory aj zmapovali (Šmída, 2010).

Prvý chiropterologický prieskum Roštúnskej priepasti uskutočnil v roku 2000 Kaľavský, ktorý tu zaznamenal zimovanie 5 druhov netopierov (Lehotská, Lehotský, 2002).

METODIKA

Chiropterologický výskum Roštúnskej jaskyne bol realizovaný v rokoch 2007 – 2016 členmi ZO SZOPK Miniopiterus, Bratislava. V jesennom období rokov 2007 a 2008 boli uskutočnené 2 odchty do nárazových sietí inštalovaných pred vchodom do jaskyne a vo vzdialenosti do 10 m od vchodu. Boli použité tzv. japonské siete s veľkosťou oka 15 – 19 mm, dĺžkou 3 – 9 m a výškou 1,8 – 2,4 m. V rokoch 2014 a 2016 bolo uskutočnené zimné sčítanie netopierov formou jednorazovej kontroly

jaskyne v období január/február. Nakoľko má jaskyňa priepastovitý charakter, prieskum bol vykonávaný za použitia jednolanej lezeckej techniky. Netopiere boli identifikované vizuálne za pomoci baterky. Z dôvodu minimalizácie vyrušovania netopierov počas hibernácie nebol počet netopierov vo väčších zoskupeniach stanovovaný priamo na mieste, ale netopiere boli odfotografované a ich presný počet bol zistený dodatočne z fotografie za použitia programu Adobe Photoshop.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Prostredníctvom chiropterologického prieskumu Roštúnskej priepasti s využitím metódy vizuálneho sčítania v zimnom období a nettingu v jesennom období bola doteraz v tejto jaskyni zistená prítomnosť 10 druhov netopierov (tab. 1): *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros* (obr. 1c, 1e), *Myotis myotis*, *Myotis bechsteinii* (obr. 1b), *Myotis nattereri*, *Myotis emarginatus* (obr. 1d), *Myotis mystacinus/brandtii*, *Myotis daubentonii* (obr. 1a), *Plecotus auritus* (obr. 1f) a *Plecotus austriacus*. Z hľadiska druhového zloženia tak možno Roštúnsku priepasť zaradiť k najvýznamnejším chiropterologickým lokalitám Malých Karpát.

Tabuľka 1. Prehľad chiropterologických nálezov v Roštúnskej priepasti v rokoch 2000 – 2016
Table 1. Summary of chiropterological data from the Roštúnska Abyss from the period of 2000 – 2016

Druh / Dátum	27. 2. 2000	22. 9. 2007	11. 10. 2008	19. 1. 2014	6. 2. 2016
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	2 ex.	–	–	1 ex.	–
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	cca 100 ex.	71 ex.	93 ex.	562 ex.	626 ex.
<i>Myotis myotis</i>	50–60 ex.	6 M, 1 F	6 M, 2 F	2 ex.	11 ex.
<i>Myotis bechsteinii</i>	–	26 M, 3 F	19 M, 7 F	–	–
<i>Myotis nattereri</i>	–	5 M, 1 F	58 M, 12 F	–	–
<i>Myotis emarginatus</i>	–	4 M, 1 F	2 M, 1 F	1 ex.	1 ex.
<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	cca 20 ex.	–	–	–	–
<i>Myotis daubentonii</i>	–	5 M, 4 F	3 M, 3 F	–	–
<i>Plecotus auritus</i>	–	12 M, 7 F	48 M, 19 F	–	–
<i>Plecotus austriacus</i>	–	6 M, 3 F	1 M	–	–
<i>Plecotus</i> sp.	1 ex.	–	–	–	–
spolu ex.	cca 180 ex.	154 ex.	273 ex.	566 ex.	638 ex.
spolu druhov	5	8	8	4	3
použitá metóda	ZS	N	N	ZS	ZS
účastníci výskumu	MK	MH, BL, RL, JL	ZG, KH, JK, BL, RL	RA, RL	RA, RL

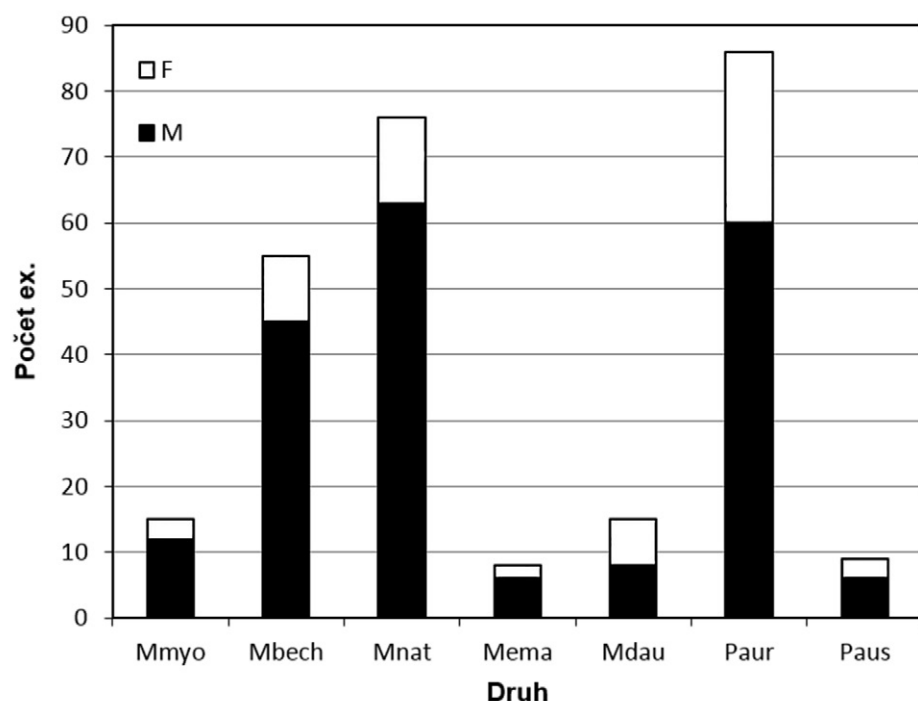
Vysvetlivky / Explanatory notes: použitá metóda / used method: ZS – zimné sčítanie / winter census of bats, N – odchyt do nárazových sietí / netting; účastníci výskumu / research participants: RA – Roman Antoška, ZG – Zuzana Gombiková, MH – Michal Hatala, KH – Kristína Hirnerová, MK – Martin Kaľavský, JK – Juraj Kandl, BL – Blanka Lehotská, RL – Roman Lehotský, JL – Juraj Lysý; použité skratky / used short cuts: M – samec / male, F – samica / female, ex. – exemplár / individual.



Obr. 1. Netopiere Roštúnskej priepasti: a) netopier vodný (*Myotis daubentonii*), b) netopier veľkouchý (*Myotis bechsteinii*), c) najväčšia zimná kolónia podkovárov malých (*Rhinolophus hipposideros*) vo vstupnom dome v roku 2016, d) netopier brvitý (*Myotis emarginatus*), e) menšia skupina podkovárov malých (*Rhinolophus hipposideros*) vo východnej chodbe, f) parciálny albín uchádza svetlého (*Plecotus auritus*). Foto: R. Lehotský
Fig. 1. Bats of the Roštúnska Abyss: a) *Myotis daubentonii*, b) *Myotis bechsteinii*, c) the largest winter colony of *Rhinolophus hipposideros* situated in the entrance part of the cave in 2016, d) *Myotis emarginatus*, e) smaller group of *Rhinolophus hipposideros* in eastern corridor, f) partial albinism on *Plecotus auritus*. Photo: R. Lehotský

Vyšší počet druhov bol v tejto oblasti zistený len v jaskyniach Driny (14), Haviareň (14), Plavecká (13), Zbojnícka (12) a v štôlni Medené Hámre (14) (LEHOTSKÁ, 2002; LEHOTSKÁ, LEHOTSKÝ, unpubl.).

V rámci jesenných nettingov bolo celkovo odchytených 263 jedincov 7 druhov netopierov (obr. 2). Okrem týchto druhov boli pred začiatkom odchyty zaznamenané aj jedince podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*), ktoré začali vyletovať z jaskyne v čase západu Slnka (v roku 2007 – 2 minúty pred západom Slnka, v roku 2008 – 5 minút po západe Slnka). Niektoré z nich boli síce následne odchytené, avšak nakoľko počet odchytených podkovárov neodráža skutočný počet využívajúci v čase odchyty jaskyňu, neboli tieto jedince do grafu na obr. 2 zahrnuté. Ich počet je uvedený v tab. 1. Vo vzorke odchytených netopierov mali najpočetnejšie zastúpenie jedince troch druhov – ucháč svetlý (*Plecotus auritus*), netopier riasnatý (*Myotis nattereri*) a netopier veľkouchý (*Myotis bechsteinii*, obr. 1b). Ostatné druhy boli zastúpené len niekoľkými exemplármi. Pri všetkých druhoch bolo v odchytenej vzorke zistené početnejšie zastúpenie samcov ako samíc. Najvyrovnanjší pomer pohlaví (F : M) bol zistený pri druhu *Myotis daubentonii* (1 : 1,14), najväčší rozdiel bol pri druhu *Myotis nattereri* (1 : 4,85). V roku 2007 v odchytenej vzorke výrazne prevládali druhy *Myotis bechsteinii* (35 %) a *Plecotus auritus* (23 %), pričom podiel



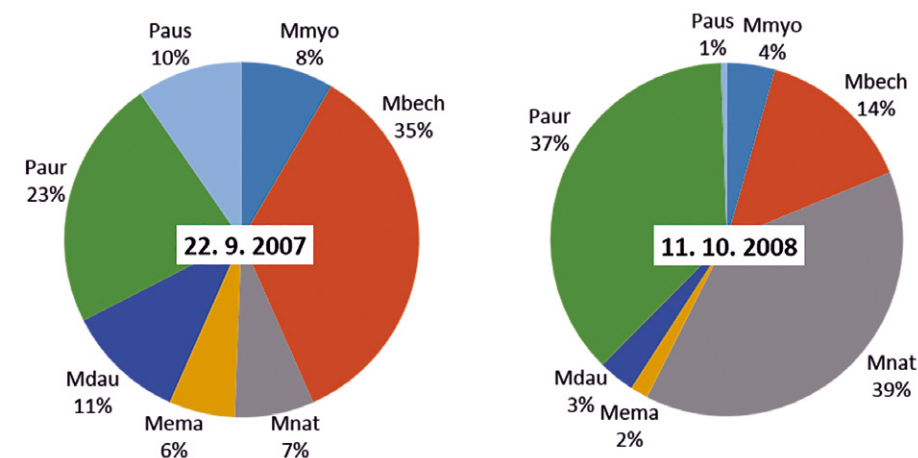
Obr. 2. Zastúpenie samcov (M) a samíc (F) jednotlivých druhov netopierov vo vzorke odchytenej počas nettingov, realizovaných 22. 9. 2007 a 11. 10. 2008

Fig. 2. Proportion of males (M) and females (F) of various bat species in nettings realized on 22. 9. 2007 and 11. 10. 2008

ostatných druhov sa pohyboval v rozmedzí 6 – 11 % (obr. 3, vľavo). V roku 2008 dominovali *Myotis nattereri* (39 %), *Plecotus auritus* (37 %) a početnejšie zastúpený bol aj *Myotis bechsteinii* (14 %). Podiel ostatných druhov bol v rozmedzí len 1 – 4 % (obr. 3, vpravo). Medzi odchytenými jedincami druhu *Plecotus auritus* bol zistený pomerne vysoký percentuálny výskyt parciálneho albinizmu (5,26 % v roku 2007 a 5,97 % v roku 2008, obr. 1f). Parciálny albinizmus pri tomto druhu bol pozorovaný napr. v rokoch 2006 – 2008 v Poľsku (CICHOCKI et al., 2016).

Okrem pestrého druhového zastúpenia je Roštúnska priepať významná ako najpočetnejšie zimovisko podkovárov malých (*Rhinolophus hipposideros*) nielen v Malých Karpatoch, ale na celom západnom Slovensku. Počas kontrol v rokoch 2014 a 2016 tu bolo zistených 562 a 626 ex. tohto druhu (tab. 1), pričom väčšina tvorila početnú zimnú kolóniu vo vstupnom dome (obr. 1c). Pri kontrole v roku 2014 sme v tejto kolónii napočítali 394 ex. a dve menšie zoskupenia (86 a 63 ex.) sa nachádzali v chodbe, ktorá smeruje zo vstupného domu na východ smerom na Líščiu jaskyňu (obr. 1e). V roku 2016 bolo v kolónii vo vstupnom dome zistených 464 ex. a v dvoch menších kolóniách sme napočítali 84 a 71 ex. Lokalizácia miest výskytu kolónií *Rhinolophus hipposideros* je znázornená na obr. 4. Vzhľadom na skutočnosť, že kolónie sa vyskytujú priamo v priestoroch, cez ktoré je nutné prejsť pri vstupe do jaskyne, mohlo by pri častejších návštevách lokality v zimnom období dochádzať k výraznému rušeniu podkovárov počas ich hibernácie. Aj to je jeden z dôvodov, prečo neodporúčame v Roštúnskej priepasti realizovať každoročný zimný monitoring.

Napriek tomu, že početnosť podkovárov malých na mnohých zimoviskách na Slovensku má postupne stúpajúcu tendenciu, nie je veľa publikovaných údajov o lokalitách, obdobného významu ako Roštúnska priepať, na ktorých zimuje viac ako 500 – 600 ex. *Rhinolophus hipposideros*. Najpočetnejším zimoviskom tohto



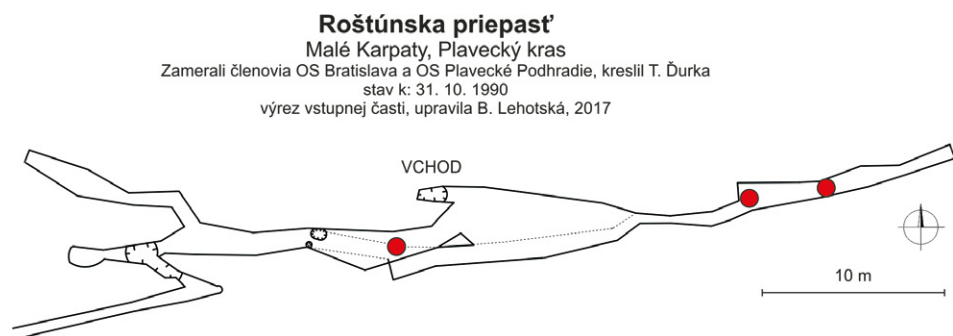
Obr. 3. Zastúpenie jednotlivých druhov netopierov v rámci nettingov, realizovaných 22. 9. 2007 a 11. 10. 2008

Fig. 3. Percentage of various bat species in nettings realized on 22. 9. 2007 and 11. 10. 2008

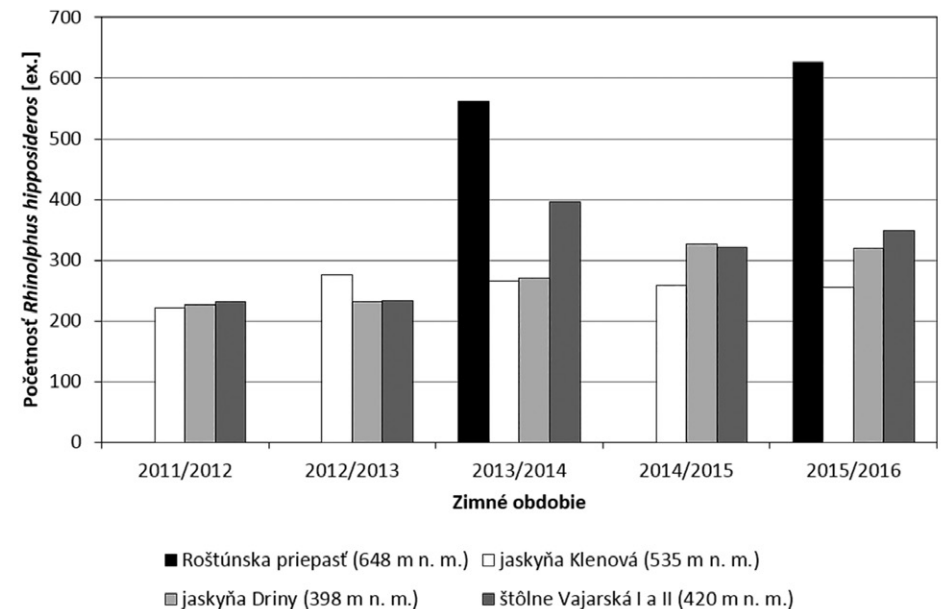
druhu u nás sú Dubnícke bane v Slanských vrchoch – rozsiahly systém podzemných chodieb a dobývok vo viacerých úrovniach s celkovou dĺžkou chodieb viac ako 25 km, z ktorých k najvýznamnejším z hľadiska hibernácie netopierov patria baňa Libanka a Malá Šimonka (PJENČÁK, DANKO, 2002). V roku 2007 bolo v Dubníckych baniach zaznamenané zimovanie až 1413 ex. (PJENČÁK, DANKO, 2008). Takmer tisíc (925 ex.) podkovárov malých zistili MATIS a JERG (2013) v roku 2013 v jaskyni Veľká Bikfa v Slovenskom krase. V roku 2014 sa v rámci prieskumu opustených banských diel Revúckej vrchoviny podarilo objaviť početnú kolóniu (631 ex.) tohto druhu na lokalite Rákoš baňa, komín (UHRINOVÁ et al., 2016). Početnosť podkovárov malých výrazne stúpa aj v Bystrianskej jaskyni, kde ich počet v roku 2013 dosiahol 500 ex. (BAČKOR et al., 2013) a v zimnom období 2016/17 až 1046 ex. (BAČKOR, pers. comm.). Roštúnsku priepasť tak možno vzhľadom na zistenú početnosť podkovára malého zaradiť medzi najvýznamnejšie zimoviská tohto druhu na Slovensku.

Početnosť podkovára malého na jeho najvýznamnejších zimoviskách v Malých Karpatoch, ku ktorým patria jaskyne Driny, Klenová a štólne Vajarská I a II (LEHOTSKÁ, 2015), sa pohybuje v rozmedzí 200 – 400 ex. Zistená početnosť tohto druhu v Roštúnskej priepasti v sledovaných rokoch tak predstavuje 1,4 – 2,4-násobok počtu zisteného na týchto najvýznamnejších malokarpatských zimoviskách (obr. 5).

Vzhľadom na polohu Roštúnskej priepasti, ktorá sa nachádza mimo turisticky značeného chodníka a jej vchod je ťažko v teréne identifikovateľný, ako aj skutočnosť, že jaskyňa má priepasťovitý charakter a na pohyb osôb v nej je nevyhnutné použiť jednodlanovú lezeckú techniku, tu nedochádza k vyrušovaniu zimujúcich netopierov nepovolanými návštevníkmi. Z tohto pohľadu nemajú v zime zásadnejší vplyv ani ojedinelé prieskumné práce vykonávané jaskyniarimi z Plaveckého Podhradia. V prípade osadenia horizontálneho mrežového uzáveru vo vchode do Roštúnskej priepasti, ktoré plánuje realizovať ŠOP SR – Správa slovenských jaskýň, je však možné predpokladať, že dôjde k určitému zníženiu druhového spektra zimujúcich netopierov. Významnejší vplyv na počty hibernujúcich podkovárov malých neočakávame.



Obr. 4. Mapa vstupnej časti Roštúnskej priepasti; červenými bodmi sú vyznačené miesta výskytu početných zoskupení podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*)
Fig. 4. Map of the entrance part of the Roštúnska Abyss; places where *Rhinolophus hipposideros* colonies were found are marked by red points



Obr. 5. Porovnanie početnosti podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*) v Roštúnskej priepasti s najvýznamnejšími pravidelne kontrolovanými zimoviskami tohto druhu v Malých Karpatoch.

Fig. 5. Abundance of the lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*) in the Roštúnska Abyss in comparison with other important hibernacula in the Malé Karpaty Mts.

ZÁVER

Roštúnska priepasť patrí v súčasnosti k najvýznamnejším zimoviskám podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*) na Slovensku. Tento druh tu pravidelne zimuje v početnej populácii, pričom doteraz známe maximum predstavuje 626 jedincov z roku 2016. Početné zastúpenie jedincov viacerých druhov v jesenných odchytoch poukazuje na to, že ide o významnú chiropterologickú lokalitu nielen v období hibernácie.

LITERATÚRA

- BAČKOR, P., MATEJKA, M., PASEČIAK J. 2013. Bystrianska jaskyňa. In UHRIN, M. (ed.): Zimné sčítanie netopierov na Slovensku 2012/2013. Spoločnosť pre ochranu netopierov na Slovensku, Bardejov, 16 s.
- BELLA, P., HLAVÁČOVÁ, I., HOLÚBEK, P. (eds.) 2007. Zoznam jaskýň Slovenskej republiky (stav k 30. 6. 2007). SMOPaJ, Liptovský Mikuláš, 364 p.
- CICHOCKI, J., LESIŃSKI, G., PIKSA, K., WAŻNA, A., WARCHAŁOWSKI, M., BATOR, A., GOTTFRIED, I., GOTTFRIED, T., GUBALA, W., JAROS, R., KOWALSKI, M., PŁOSKOŃ, Ł., POSTAWA, T., STOPCZYŃSKI, M., SZKUDLAREK, R. 2016. Aberrant coloration in bats from Poland. North-Western Journal of Zoology: e161703
- DANKO, Š., LEHOTSKÁ, B., LEHOTSKÝ, R., KRIŠTOFÍK, J. 2012. Podkovár malý – *Rhinolophus hipposideros*. Pp. 286–293. In KRIŠTOFÍK, J., DANKO, Š. (eds.): Cicavce Slovenska – rozšírenie, bionómia a ochrana. VEDA, Bratislava, 712 p.

- DOSEDLA, J. 1949. Zajímavé puklinové jeskyně v Malých Karpatech. Sborník Československé společnosti zeměpisné, Praha, 54/1: 45–46.
- JASTRABÍK, Š. 1969. Smolenická jaskyňa Driny. KS ŠPS a ŠOP, Bratislava, 1–88.
- LEHOTSKÁ, B. 2002. Netopiere Malých Karpát. Lynx 33: 141–184.
- LEHOTSKÁ, B. 2015. Jaskyňa Klenová – významné zimovisko podkovára malého (*Rhinolophus hipposideros*) v Malých Karpatoch. Naturae Tutela 19/1: 53–56.
- LEHOTSKÁ, B., LEHOTSKÝ, R. 2002. Zimoviská netopierov v Malých Karpatoch II. Vespertilio 6: 73–86.
- MATIS, Š., JERG, Z. 2013. Veľká Bikfa. In UHRIN, M. (ed.): Zimné sčítanie netopierov na Slovensku 2012/2013. Spoločnosť pre ochranu netopierov na Slovensku, Bardejov, 16 s.
- PJENČÁK, P., DANKO, Š. 2002. Bane Libanka a Malá Šimonka – najvýznamnejšie zimoviská netopierov v Slanských vrchoch. Vespertilio 6: 177–180.
- PJENČÁK, P., DANKO, Š. 2008. Dubník – Libanka. In: PJENČÁK, P. (ed.): Zimné sčítanie netopierov na Slovensku 2006/2007. Skupina pre ochranu netopierov, Nitra, 28 p.
- ŠMÍDA, B. 2010. Geomorfológia a genéza Plaveckého krasu ako modelového územia tzv. kontaktného krasu Západných Karpát s nižšou energiou reliéfov. Dizertačná práca. Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, 223 p.
- UHRINOVÁ, R., HAPL, E., LÖBBOVÁ, D., BENČURÍKOVÁ, G., JAROŠÍKOVÁ, M., CSEPÁNYIOVÁ, D., RYS, J., MAXINOVÁ, E., UHRIN, M. 2016. Netopiere opustených banských diel Revúckej vrchoviny (Chiroptera). Lynx 47: 71–104.

Adresa autorov:

Mgr. Blanka Lehotská, PhD., Katedra krajinnej ekológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava,
tel.: +421 2 602 96 582, e-mail: lehotska@fns.uniba.sk

RNDr. Roman Lehotský, ZO SZOPK Miniopertus, Hlaváčiková 14, 841 05 Bratislava,
tel.: +421 903 956447, e-mail: roman.lehotsky@miniopertus.sk

Oponent: RNDr. Z. Višňovská, PhD.

NATURAE TUTELA	21/1	111 – 125	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2017
----------------	------	-----------	------------------------

MAPOVANIE CHRÁNENÝCH CHROBÁKOV (COLEOPTERA) NA ÚZEMIACH EURÓPSKEHO VÝZNAMU VEĽKOLÉLSKY OSTROV A MOSTOVÉ

JOZEF CUNEV

J. Cunev: Mapping of protected beetles (Coleoptera) in areas of European importance Veľkolélsky ostrov and Mostové (south Slovakia, Danube areas)

Abstract: Due to request from a personnel of CHKO Dunajské luhy the author has realised the survey on two areas of the european significance, specifically on the surface of Veľkolélsky ostrov and Mostové, both concentrated on an occurrence of beetles (Coleoptera) with a special focus on an occurrence of protected species. During the research the author localised 426 types of beetles (Coleoptera) on Veľkolélsky ostrov and 151 types of beetles on Mostové whose belong to 37 families. The most important types of beetles detected on the monitored area are: *Drypta dentata*, *Oedemera croceicollis*, *Corticeus fraxini*, *Lamia textor*, *Cerambyx cerdo cerdo*, *Anomala vitis*, *Anthaxia manca*, *Donacia aquatica*, *Donacia bicolor*, *Donacia marginata*, *Donacia simplex*, *Cassida prasina*, *Nemonyx lepturoides*, *Polydrusus inustus*, *Otiorhynchus valachiae kelesenyi*. Regarding to the rating of the ecosozologic aspect, the author has determined these species placed in the category of less endangered types (LR) in a subgroup depending on a protection LR:cd: *Donacia aquatica*. In the subgroup LR:nt: *Cerambyx cerdo cerdo*, *Aromia moschata moschata*, *Agapanthia dahli dahli*, *Phytoecia cylindrica*, *Phytoecia nigricornis*, *Phytoecia pustulata*, *Cassida prasina*. In the category of the least endangered LR:Ic: *Donacia bicolor*, *Donacia marginata*, *Donacia simplex*. In the category of vulnerable (VU): *Drythaxia manca*, *Lucanus cervus*, *Miltotrogus vernus*, *Netocia ungarica*, *Potosia cuprea obscura*, *Cetonischema aeruginosa*, *Oedemera croceicollis*, *Corticeus fraxini*, *Megopis scabricornis*, *Lamia textor*, *Phytoecia coerulescens*.

Key words: Coleoptera, Veľkolélsky ostrov, Mostové, beetles

ÚVOD

Na požiadanie pracovníkov CHKO Dunajské luhy som uskutočnil v roku 2009 mapovanie na dvoch územiach európskeho významu a to na ploche Veľkolélsky ostrov a Mostové zamerané na výskyt chrobákov (*Coleoptera*) s prihladením na výskyt chránených druhov.

KRÁTKA CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA

Lokalita Veľkolélsky ostrov. Sledovaná lokalita je chráneným územím európskeho významu NATURA 2000 a klasickým typom lužného mäkkého lesa s vrbovo-topoľovými a jelšovými lesmi a v menšej miere je zastúpený brest, solitérne staré duby a ovocné stromy hruška, slivka a moruša. Z kríkov sú najhojnejšie zastúpené trnka, ruža, hloh a svíb.

Lúčne spoločenstvo tvoria kosné lúky zastúpené vysokosteblovými trávami. Lúčny charakter hrádze, nachádzajúcej sa v tesnej blízkosti sledovaného územia je suchší a samozrejme aj druhovo bohatší.

Lokalita Mostové. Lokalita Mostové bola v roku 2004 zaradená do sústavy chránených území NATURA 2000 ako Územie európskeho významu Sledovaná lokalita sa nachádza v katastri obce Veľké Kosihy a má charakter slanej stepi. Trávinno-bylinný porast tvoria rastliny vyžadujúce pôdu so zásaditou reakciou. Na lokalite nie sú zastúpené stromy a kroviny.

METODIKA MATERIÁL

Na študijný zber chrobákov (*Coleoptera*) na sledovaných lokalitách som použil bežné entomologické metodiky, ktoré sa najčastejšie používajú. Patria medzi ne: zber entomologickou sieťou, zber entomologickým oklepávačom, preosievanie humusovej vrstvy pôdy a listovej opadanky, zber po kôrou stromov a kríkov a individuálny zber. Na zbieranie som nepoužíval pasce, či už zemné, alebo Malaischo.

V systematickom prehľade zistených čeľadí a druhov chrobákov (*Coleoptera*) sú čeľade a druhy usporiadané podľa Check-listu (JELÍNEK, 1993).

Zberateľské exkurzie som uskutočnil v dňoch 26. 5. 2009, 9. 6. 2009, 14. 6. 2009, 28. 7. 2009, 20. 8. 2009, 10. 9. 2009.

POZNÁMKY K VÝZNAMNEJŠÍM NÁLEZOM

***Drypta dentata*.** Rozšírenie: stredná a južná Európa, Sibír. Druh žijúci v nížinách až v podhorí v okolí vodných plôch. U nás pomerne vzácné a len jednotlivé nálezy.

***Hololepta plana*.** Rozšírenie: palearktický druh. Žije výhradne pod kôrou listnatých stromov hlavne *Populus* sp., *Salix* sp., ale i *Robinia* sp. Na našom území lokálne len v južných oblastiach.

***Oedemera croceicollis*.** Rozšírenie: Európa. Vývoj na rôznych druhoch *Phragmites* sp., *Carex* sp., ale aj na ďalších rastlinách. Vyžaduje vlhké stanovištia. Na Slovensku vzácné v južných lokalitách.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Lucanus cervus*.** Rozšírenie: Európa. Druh žijúci v teplejších oblastiach južného Slovenska. Žije na *Quercus* sp., *Fagus* sp., *Ulmus* sp. ale aj na ďalších listnatých a ovocných stromoch. Vývoj viacročný aj viac ako štyri roky.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Anomala vitis*.** Rozšírenie: južná, stredná a východná Európa. Druh žijúci na piesčitých pôdach v dosahu veľkých vodných tokov. Doteraz známy zo Slovenska len z niekoľkých lokalít. Veľmi vzácny druh.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Miltotrogus vernus*.** Rozšírenie: juhovýchodná a južná časť strednej Európy, južná Ukrajina. Druh vyžaduje teplé stanovištia. Na Slovensku len v južných častiach územia. V posledných rokoch vzácné.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Cetonischema aeruginosa*.** Rozšírenie: južná a stredná Európa, južná Ukrajina. Larva sa vyvíja v spráchnivených kmeňoch alebo v silných konároch listnatých stromov, hlavne *Quercus* sp. Na Slovensku len v južných oblastiach, pomerne vzácné.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Netocia ungarica*.** Rozšírenie: juhovýchodná časť strednej Európy, Irán, Kaukaz. Druh žijúci na okrajoch lesíkov, polí a ovocných sádov. Často zbieraný na *Cirsium* sp., a *Carduus* sp. Vyžaduje vyložene teplé stanovištia.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Anthaxia manca*.** Rozšírenie: severná Afrika, južná a stredná Európa, Ukrajina, Kaukaz, Turecko, Irán. Larva žije pod kôrou slabších a stredne silných konárikoch *Ulmus* sp. Na Slovensku vzácné v južných, teplých oblastiach.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Tillus elongatus*.** Rozšírenie: Európa, Ukrajina, Kaukaz. U nás v teplých listnatých lesoch pomerne vzácné a ojedinele.

***Diaclina testudinea*.** Rozšírenie: južná a juhovýchodná Európa, Kaukaz. U nás v teplejších južných oblastiach Slovenska vzácnejšie.

***Corticeus fraxini*.** Rozšírenie: Európa, Malá Ázia, Sibír. Potvrdenie jeho výskytu na *Fraxinus ornus*. Na Slovensku veľmi vzácné.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Megopis scabricornis*.** Rozšírenie: stredná a južná Európa, južná Ukrajina, Kaukaz, Malá Ázia, Sýria, Irán. Druh vyvíjajúci sa v rôznych listnatých stromoch napr. *Quercus* sp., *Salix* sp., *Populus* sp., *Fraxinus* sp. Na Slovensku vzácnejšie.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Lamia textor*.** Rozšírenie: Európa, Sibír, Kórea, Sachalin, Japonsko. Vývoj na *Salix* sp. a *Populus tremula*. Často spolu s druhom *Aromia moschata*. Hlavne v južných oblastiach Slovenska.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Cerambyx cerdo cerdo*.** Rozšírenie: mediteránny druh zasahujúci do strednej Európy. Vývoj v dreve *Quercus* sp., ale aj *Fraxinus* sp. a ďalších listnatých stromoch. Rojí sa večer a v noci v mesiacoch jún a júl. Vývoj trvá 2 – 5 rokov.

Ekosozologické hodnotenie: zraniteľný (VU).

***Cassida prasina prasina*.** Rozšírenie: od západnej Európy až po Japonsko. Žije na *Compositae*. Najčastejšie zbieraný na *Achillea millefolium*. U nás pomerne vzácné na celom území.

Ekosozologické hodnotenie: takmer ohrozený (LR:nt).

***Nemonyx lepturoides*.** Rozšírenie: Francúzsko, stredná a juhovýchodná Európa, Malá Ázia, Kaukaz. Monofág na *Delphinium consolida*. Na našom území len v najteplejších oblastiach pomerne vzácné.

***Otiorhynchus valachiae kelecsenyi*.** Rozšírenie: Rumunsko, Maďarsko, Slovensko. Druh som zbieral sklepkávaním *Fraxinus* sp. Na Slovensku len v teplých oblastiach pomerne vzácné.

Cossonus cylindricus. Rozšírenie: Európa, Kaukaz, Sibír. Žije na rôznych druhoch *Populus* sp. a *Salix* sp. Vzácné aj na iných druhoch listnatých stromov.

Polydrusus inustus. Rozšírenie: stredná, východná a južná Európa, stredná Ázia. Žije na xerothermných stanovištiach, vývoj v rôznych rastlinách. Výborný nález a potvrdenie jeho výskytu na území Slovenska.

Rhyncolus reflexus. Rozšírenie: Európa (chýba na severe), Kaukaz, Mongolsko, severná Afrika. Žije v spráchnivených listnatých stromoch. U nás pomerne vzácné.

Phloeophagus lignarius. Rozšírenie: Európa. Žije podobne ako predchádzajúci druh v spráchnivených stromoch. Výskyt hojnejší ako u predchádzajúceho druhu.

Stereocorynes truncorum. Rozšírenie: Európa, Kaukaz, Irán. Polyfág na rôznych listnatých i ihličnatých stromoch. Na Slovensku rozšírený na celom území.

Lignyodes muerlei. Rozšírenie: juhovýchodná časť strednej Európy, juhovýchodná Európa, južná Ukrajina. Zbiera som ho sklepaním *Fraxinus ornus* spolu s druhmi *Lignyodes uniformis* a *Lignyodes enucleator*. Vzácné na okrajoch teplých listnatých lesoch južného Slovenska.

Lignyodes uniformis. Rozšírenie: juhovýchodná Európa. Žije na druhoch *Fraxinus* sp. Patrí u nás medzi vzácnejšie druhy žijúce hlavne na okrajoch lesov v južných oblastiach Slovenska.

Parethelcus pollinarius. Rozšírenie: Európa, Maroko, Alžír. Monofág na *Urtica dioica* L. Na Slovensku vzácné v južných oblastiach hlavne na vlhkejších stanovištiach, ale aj na suchých stanovištiach.

Rhynchaenus rufus. Rozšírenie: stredná a južná Európa, Ukrajina. Žije na rôznych druhoch *Ulmus* sp. Na Slovensku pomerne vzácné v teplejších listnatých lesoch.

Tabuľka 1. Prehľad zistených čeľadí a druhov chrobákov (Coleoptera) na lokalite Veľkolélsky ostrov (VL) a Mostové (M)

Table 1. An overview of detected families and species of Coleoptera beetles on Velkolélsky Island (VL) and Mostové (M)

Čeľaď / Druh	Mesiace	Lokalita	Ekoso.
Carabidae			
<i>Cicindela campestris campestris</i> LINNAEUS, 1758	5	VL,M	
<i>Calosoma inquisitor</i> (LINNAEUS, 1758)	5	VL	
<i>Carabus scheidleri helleri</i> GANGLBAUER, 1892	7	VL	
<i>Notiophilus biguttatus</i> (FABRICIUS, 1779)	5,6	VL,M	
<i>Clivina fossor</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL	
<i>Dyschirius aeneus</i> (DEJEAN, 1825)	5	VL	
<i>Brachinus expulso</i> DUFTSCHMID, 1812	5,6	VL,M	
<i>Trechus quadristriatus</i> (SCHRANK, 1781)	5,6,7,8	VL	
<i>Asaphidion flavipes</i> (LINNAEUS, 1761)	6,7	VL	
<i>Bembidion lampros</i> (HERBST, 1784)	5,6,7	VL,M	
<i>Bembidion properans</i> (STEPHENS, 1828)	5,6	VL	

1. pokračovanie tab. 1

<i>Bembidion dentellum</i> (THUNBERG, 1787)	6	VL	
<i>Bembidion semipunctatum</i> (DONOVAN, 1806)	6,7	VL	
<i>Bembidion varium</i> (Olivier, 1795)	6	VL	
<i>Bembidion tenellum</i> ERICHSON, 1837	5	VL	
<i>Bembidion articulatum</i> (PANZER, 1796)	5,6	VL	
<i>Bembidion assimile</i> GYLLENHAL, 1810	5,7	VL	
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (LINNAEUS, 1761)	5,6,7,8	VL	
<i>Bembidion biguttatum</i> (FABRICIUS, 1779)	5	VL,M	
<i>Bembidion femoratum</i> STURM, 1825	6	VL	
<i>Poecilus cupreus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL,M	
<i>Pterostichus melanarius</i> (ILLIGER, 1798)	6,7	VL	
<i>Anchomenus dorsalis</i> (PONTOPPIDAN, 1763)	5,6,8	VL,M	
<i>Europhilus micans</i> (NICOLAI, 1822)	6	VL	
<i>Agonum moestum</i> (DUFTSCHMID, 1812)	5,6	VL	
<i>Agonum viduum</i> (PANZER, 1797)	6	VL,M	
<i>Platynus assimilis</i> (PAYKULL, 1790)	6,7,8	VL	
<i>Amara aenea</i> (DE GEER, 1774)	5,6,7	VL,M	
<i>Amara convexior</i> STEPHENS, 1828	6	VL	
<i>Acupalpus meridianus</i> (LINNAEUS, 1761)	5,6	VL,M	
<i>Harpalus affinis</i> (SCHRANK, 1781)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Harpalus distinguendus</i> (DUFTSCHMID, 1812)	6,7	VL	
<i>Demetrias atricapillus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Drypta dentata</i> (ROSSI, 1790)	6	VL	
Histeridae			
<i>Paromalus flavicornis</i> (HERBST, 1792)	5	VL	
<i>Platysoma compressum</i> (HERBST, 1783)	5,6	VL	
<i>Hololepta plana</i> (SULZER, 1776)	5,6	VL	
Silphidae			
<i>Xylodrepa quadripunctata</i> (LINNAEUS, 1761)	6	VL	
<i>Oiceoptoma thoracica</i> (LINNAEUS, 1758)	7	VL	
Staphylinidae			
<i>Omalius rivulare</i> PAYKULL, 1789	5,6	VL	
<i>Lesteva nivicola</i> FAUVEL, 1872	6	VL	
<i>Oxytelus insecatus</i> GRAVENHORST, 1806	5	VL	
<i>Oxytelus rugosus</i> FABRICIUS, 1775	6,7	VL	
<i>Platystethus cornutus</i> GRAVENHORST, 1802	6	VL	
<i>Platystethus nitens</i> C.R.SAHLBERG, 1832	5,6	VL	
<i>Stenus bimaculatus</i> GYLLENHAL, 1810	5,6,7	VL	
<i>Stenus comma</i> LECONTE, 1863	5,6,7	VL,M	
<i>Stenus junco</i> FABRICIUS, 1801	5,6	VL	
<i>Stenus ludyi</i> FAUVEL, 1885	6	VL	
<i>Paederus fuscipes</i> CURTIS, 1826	5,7	VL	
<i>Paederus litoralis</i> GRAVENHORST, 1802	5,8	VL	
<i>Medon brunneus</i> ERICHSON, 1839	5,6	VL	
<i>Lathrobium quadrum</i> PAYKULL, 1789	6,7,8	VL	
<i>Lathrobium elongatum</i> LINNAEUS, 1767	6,8	VL	

2. pokračovanie tab. 1

<i>Lathrobium fovulum</i> STEPHENS, 1833	5,6	VL	
<i>Lathrobium pallidum</i> NORDMANN, 1837	6	VL	
<i>Othius punctulatus</i> GOEZE, 1777	6	VL	
<i>Erichsonius cinerascens</i> GRAVENHORST, 1802	5,6	VL	
<i>Philonthus addendus</i> SHARP IN CROTCH IN SHARP, 1867	7	VL	
<i>Philonthus atratus</i> GRAVENHORST, 1802	6,7	VL	
<i>Philonthus carbonarius</i> GRAVENHORST, 1802	5	VL	
<i>Philonthus decorus</i> GRAVENHORST, 1802	6	VL	
<i>Philonthus quisquiliarius</i> GYLLENHAL, 1810	5,6	VL	
<i>Gabrius pennatus</i> SHARP, 1910	7	VL	
<i>Platydracus chalcocephalus</i> FABRICIUS, 1801	6,7,8	VL	
<i>Tachyporus hypnorum</i> FABRICIUS, 1775	5,6,7,8	VL,M	
<i>Tachyporus obtusus</i> LINNAEUS, 1767	6,5,7,8	VL	
<i>Tachyporus solutus</i> ERICHSON, 1839	5,7	VL,M	
<i>Tachinus fimetarius</i> GRAVENHORST, 1802	5,6,7,8	VL	
<i>Tachinus signatus</i> GRAVENHORST, 1802	6,8	VL	
<i>Cypha longicornis</i> PAYKULL, 1800	5,6	VL	
<i>Aleochara curtula</i> GOEZE, 1777	6,7	VL	
Lucanidae			
<i>Dorcus parallelipedus</i> (LINNAEUS, 1758)	6,8	VL	
<i>Lucanus cervus</i> (LINNAEUS, 1758)	6	VL	LR:lc
Scarabaeidae			
<i>Onthophagus joannae</i> GOLJAN, 1953	5	VL	
<i>Onthophagus ovatus</i> (LINNAEUS, 1767)	5,6	VL,M	
<i>Onthophagus coenobita</i> (HERBST, 1783)	5	VL	
<i>Aphodius melanostictus</i> W.L.SCHMIDT, 1840	5	VL	
<i>Aphodius fimetarius</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Aphodius granarius</i> (LINNAEUS, 1767)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Pleurophorus caesus</i> (CREUTZER IN PANZER, 1796)	6,7	VL	
<i>Miltotrogus vernus</i> (GERMAR, 1823)	6	VL	VU
<i>Melolontha melolontha</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Anomala vitis</i> (FABRICIUS, 1775)	6	VL	VU
<i>Valgus hemipterus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Tropinota hirta</i> (PODA, 1761)	5,6	VL	
<i>Oxythyrea funesta</i> (PODA, 1761)	5,6	VL	
<i>Cetonia aeruginosa</i> (DRURY, 1770)	6	VL	
<i>Cetonia aurata</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Potosia cuprea obscura</i> (ANDERSCH, 1797)	5,6	VL	VU
<i>Netocia ungarica</i> (HERBST, 1792)	5	VL	VU
Byrrhidae			
<i>Cytilus sericeus</i> (FORSTER, 1771)	5	VL	
Buprestidae			
<i>Anthaxia fulgurans</i> (SCHRANK, 1787)	6	VL	
<i>Anthaxia manca</i> (LINNAEUS, 1767)	6	VL	VU
<i>Anthaxia nitidula nitidula</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7,8	VL,M	
<i>Agrilus pratensis</i> (RATZEBURG, 1837)	5,6	VL	
<i>Agrilus suvorovi populneus</i> SCHAEFER, 1946	6	VL	
<i>Agrilus viridis</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7	VL	

3. pokračovanie tab. 1

<i>Trachys minutus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL	
Elateridae			
<i>Agrypnus murinus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Athous subfuscus</i> (O.F.MÜLLER, 1767)	6,7	VL	
<i>Kibunea minuta</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,8	VL	
<i>Nothodes parvulus</i> (PANZER, 1799)	5,6	VL,M	
<i>Ampedus elegantulus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	6	VL	
<i>Agriotes acuminatus</i> (STEPHENS, 1830)	7	VL,M	
<i>Agriotes brevis</i> CANDÉZE, 1863	5,6,8	VL,M	
<i>Agriotes pilosellus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	6,7,8	VL	
<i>Agriotes sputator</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL,M	
<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALLER, 1783)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Synaptus filiformis</i> (FABRICIUS, 1781)	5,6,7,8	VL	
Cantharidae			
<i>Cantharis lateralis</i> LINNAEUS, 1758	6,7	VL	
<i>Cantharis livida</i> LINNAEUS, 1758	5,6,7,8	VL,M	
<i>Rhagonycha fulva</i> (SCOPOLI, 1763)	6,7,8	VL,M	
<i>Rhagonycha lignosa</i> (O.F.MÜLLER, 1764)	6,8	VL	
<i>Rhagonycha limbata</i> C.G.THOMSON, 1864	6,7,8	VL,M	
Dermestidae			
<i>Dermestes lanarius</i> ILLIGER, 1801	5	VL	
<i>Anthrenus pimpinellae</i> FABRICIUS, 1775	6,7,8	VL,M	
<i>Anthrenus scrophulariae</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
Cleridae			
<i>Tillus elongatus</i> (LINNAEUS, 1758)	7	VL	
<i>Trichodes apiarius</i> (LINNAEUS, 1758)	7	VL	
<i>Necrobia rufipes</i> DE GEER, 1775	6	VL	
Dasytidae			
<i>Dolichosoma lineare</i> (ROSSI, 1792)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Dasytes niger</i> (LINNAEUS, 1761)	6,7	VL	
Malachiidae			
<i>Axinotarsus marginalis</i> (LAPORTE DE CASTELNAU, 1840)	5,6	VL,M	
<i>Axinotarsus ruficollis</i> (OLIVIER, 1790)	6	VL	
<i>Clanoptilus elegans</i> (OLIVIER, 1790)	6	VL	
<i>Clanoptilus geniculatus</i> (GERMAR, 1824)	5,6,7	VL,M	
<i>Malachius bipustulatus</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7	VL,M	
Nitidulidae			
<i>Epuraea melanocephala</i> (MARSHAM, 1802)	5,6	VL	
<i>Meligethes aeneus</i> (FABRICIUS, 1775)	5,6,7,8	VL,M	

4. pokračovanie tab. 1

<i>Meligethes brunnicornis</i> STURM, 1845	7	VL	
<i>Meligethes difficilis</i> (HEER, 1841)	5,6	VL,M	
<i>Meligethes distinctus</i> STURM, 1845	6,8	VL	
<i>Meligethes nigrescens</i> STEPHENS, 1830	5,6	VL,M	
<i>Meligethes symphyti</i> (HEER, 1841)	5,7	VL,M	
<i>Meligethes solidus</i> (KUGELLAN, 1794)	6	VL	
<i>Glischrochilus quadrisignatus</i> (SAY, 1835)	5,6	VL	
Cucujidae			
<i>Cryptolestes duplicatus</i> (WALTZ, 1839)	6,7	VL	
<i>Cryptolestes pusillus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	7	VL	
Silvanidae			
<i>Uleiota planata</i> (LINNAEUS, 1761)	5,6,7,8	VL	
Cryptophagidae			
<i>Cryptophagus acutangulus</i> GYLLENHAL, 1828	6	VL	
<i>Cryptophagus pallidus</i> STURM, 1845	5,6	VL	
<i>Cryptophagus pilosus</i> GYLLENHAL, 1828	5	VL	
<i>Atomaria atricapilla</i> STEPHENS, 1830	5,6,7,8	VL	
Erotilidae			
<i>Tritoma bipustulata</i> FABRICIUS, 1775	5	VL	
<i>Triplax rufipes</i> (FABRICIUS, 1775)	6	VL	
Cerylonidae			
<i>Cerylon fagi</i> C.BRISOUT DE BARNEVILLE, 1867	6,7	VL	
<i>Cerylon histeroideus</i> (FABRICIUS, 1792)	5,6,7,8	VL	
Coccinellidae			
<i>Coccidula rufa</i> (HERBST, 1783)	5,6	VL	
<i>Coccidula scutellata</i> (HERBST, 1783)	6	VL,M	
<i>Rhyzobius litura</i> (FABRICIUS, 1787)	5	VL	
<i>Scymnus ferrugatus</i> (MOLL, 1785)	5,6	VL	
<i>Scymnus frontalis</i> (FABRICIUS, 1787)	5,6	VL,M	
<i>Scymnus interruptus</i> (GOEZE, 1777)	7	VL	
<i>Scymnus mimulus</i> CAPRA ET FÜRSCH, 1967	6	VL	
<i>Scymnus rubromaculatus</i> (GOEZE, 1777)	5,6	VL,M	
<i>Platynaspis luteorubra</i> (GOEZE, 1777)	5	VL,M	
<i>Tytthaspis sedecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Adalia bipunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7	VL,M	
<i>Adalia decempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	5,7	VL	
<i>Hippodamia variegata variegata</i> (GOEZE, 1777)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Harmonia axyridis</i> PALLAS, 1773	5,6	VL	R
<i>Coccinella septempunctata septempunctata</i> LINNAEUS, 1758	5,6,7,8	VL,M	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Calvia decemguttata</i> (LINNAEUS, 1767)	6,7	VL	
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (LINNAEUS, 1758)	6	VL	
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL,M	
<i>Subcoccinella vigintiquatuorpunctata</i> (LINNAEUS, 1758)	5	VL,M	
Colydiidae			
<i>Synchita humeralis</i> (FABRICIUS, 1792)	6,7	VL	

5. pokračovanie tab. 1

<i>Bitoma crenata</i> (FABRICIUS, 1775)	5,6,7,8	VL	
Mordellidae			
<i>Mordella brachyura</i> MULSANT, 1856	7	VL,M	
<i>Mordellistena pseudonana</i> ERMISCH, 1956	6	VL	
<i>Mordellistena brevicauda</i> (BOHEMAN, 1849)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Mordellistena falsoparvula</i> ERMISCH, 1956	7,8	VL	
<i>Mordellistena neuwaldeggiana</i> (PANZER, 1796)	6,7	VL,M	
<i>Mordellistena pumila</i> (GYLLENHAL, 1810)	6	VL,M	
<i>Mordellistena secreta</i> HORÁK, 1983	5,6	VL	
Oedemeridae			
<i>Oedemera croceicollis</i> GYLLENHAL, 1827	5,6	VL	VU
<i>Oedemera femorata</i> (SCOPOLI, 1763)	6,7	VL,M	
<i>Oedemera lurida</i> (MARSHAM, 1802)	5,6,7	VL,M	
<i>Oedemera podagrariae</i> (LINNAEUS, 1767)	6,7	VL,M	
<i>Oedemera virescens</i> (LINNAEUS, 1767)	5,6,7,8	VL,M	
Anthicidae			
<i>Notoxus monoceros</i> (LINNAEUS, 1761)	5	VL	
<i>Anthicus antherinus</i> (LINNAEUS, 1761)	5,6	VL,M	
<i>Hirticomus hispidus</i> (ROSSI, 1792)	5,6	VL,M	
<i>Formicomus pedestris</i> (ROSSI, 1790)	5,6	VL	
Aderidae			
<i>Aderus populneus</i> (CREUTZER, 1796)	5,6,7	VL	
Scraptiidae			
<i>Pentaria badia</i> (ROSENHAUER, 1847)	7	VL	
<i>Anaspis frontalis</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7,8	VL,M	
<i>Anaspis flava</i> (LINNAEUS, 1758)	6,8	VL,M	
<i>Anaspis subtilis</i> HAMPE, 1870	7	VL	
Lagriidae			
<i>Lagria hirta</i> (LINNAEUS, 1758)	6	VL	
Alleculidae			
<i>Gonodera luperus</i> (HERBST, 1783)	7,8	VL,M	
<i>Podonta nigrita</i> (FABRICIUS, 1794)	6,7,8	VL,M	
Tenebrionidae			
<i>Opatrum sabulosum</i> (LINNAEUS, 1761)	5	VL,M	
<i>Diaperis boleti</i> (LINNAEUS, 1756)	5,7,8	VL	
<i>Scaphidema metallicum</i> (FABRICIUS, 1792)	6,7	VL	
<i>Diaclina testudinea</i> (PILLER ET MITTERPACHER, 1783)	6	VL	
<i>Corticeus unicolor</i> PILLER ET MITTERPACHER, 1783	7	VL	
<i>Corticeus fraxini</i> (KUGELLAN, 1794)	6	VL	VU
<i>Cylindronotus aeneus</i> (SCOPOLI, 1863)	5,6	VL	
Cerambycidae			
<i>Megopsis scabricornis</i> SCOPOLI, 1763	7	VL	VU

6. pokračovanie tab. 1

<i>Lamia textor</i> (LINNAEUS, 1758)	6	VL	VU
<i>Cerambyx cerdo cerdo</i> LINNAEUS, 1758	6	VL	LR:nt
<i>Cerambyx scopoli</i> FÜESSLY, 1775	5,6	VL	
<i>Aromia moschata moschata</i> LINNAEUS, 1758	6,7	VL	LR:nt
<i>Stenopterus rufus</i> LINNAEUS, 1767	7,8	VL	
<i>Phymatodes alni alni</i> LINNAEUS, 1767	5,6	VL	
<i>Anaglyptus mysticus</i> LINNAEUS, 1758	5,6	VL	
<i>Chlorophorus figuratus</i> SCOPOLI, 1763	6,7	VL,M	
<i>Chlorophorus varius varius</i> O. F.MÜLLER 1766	7,8	VL	
<i>Clytus arietis</i> LINNAEUS, 1758	6,7	VL,M	
<i>Clytus rhamni temesiensis</i> GERMAR, 1824	6,7,8	VL	
<i>Cortodera humeralis humeralis</i> SCHALLER, 1783	5,6	VL	
<i>Grammoptera ruficornis</i> FABRICIUS, 1781	5,6	VL	
<i>Alosterna tabacicolor tabacicolor</i> DE GEER, 1775	6,7	VL	
<i>Pseudovadonia livida livida</i> FABRICIUS, 1776	5,6,7,8	VL,M	
<i>Stenurella nigra</i> LINNAEUS, 1758	7	VL	
<i>Dorcadion aethiops aethiops</i> SCOPOLI, 1763	5	VL,M	
<i>Dorcadion fulvum fulvum</i> SCOPOLI, 1763	5	VL	
<i>Lamia textor</i> LINNAEUS, 1758	6	VL	VU
<i>Agapanthia dahli dahli</i> RICHTER, 1821	7	VL	LR:nt
<i>Agapanthia villosiviridescens</i> DE GEER, 1775	5,6,7	VL,M	
<i>Calamobius filum</i> ROSSI, 1790	5,6,7	VL,M	
<i>Pogonocherus hispidulus</i> PILLER ET MITTERPACHER, 1783	6	VL	
<i>Tetrops praeusta</i> LINNAEUS, 1758	5,6	VL	
<i>Saperda scalaris</i> LINNAEUS, 1758	6	VL	
<i>Phytoecia cylindrica</i> LINNAEUS, 1758	5,6	VL,M	LR:nt
<i>Phytoecia icterica</i> SCHALLER, 1783	5,6	VL	
<i>Phytoecia nigricornis</i> FABRICIUS, 1781	5,6	VL,M	LR:nt
<i>Phytoecia pustulata</i> SCHRANK, 1776	6	VL	LR:nt
<i>Phytoecia coerulescens</i> SCOPOLI, 1763	6	VL	VU
Chrysomelidae			
<i>Plateumaris consimilis</i> (SCHRANK, 1781)	5,6	VL	
<i>Donacia aquatica</i> (LINNAEUS, 1758)	5	VL	LR:cd
<i>Donacia bicolor</i> ZSCHACH, 1788	6	VL	LR:lc
<i>Donacia marginata</i> HOPPE, 1795	6	VL	LR:lc
<i>Donacia simplex</i> FABRICIUS, 1775	5,6	VL	LR:lc
<i>Oulema gallaeciana</i> (HEYDEN, 1870)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Oulema melanopus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Clytra laeviuscula</i> RATZEBURG, 1837	5,6	VL	
<i>Smaragdina affinis</i> (ILLIGER, 1794)	6,7	VL,M	
<i>Cryptocephalus moraei</i> (LINNAEUS, 1758)	6,7,8	VL,M	
<i>Cryptocephalus connexus</i> OLIVIER, 1807	6,7	VL	
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (SAY, 1824)	5,6,7	VL,M	
<i>Chrysolina polita polita</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL	
<i>Fastuolina fastuosa</i> (SCOPOLI, 1763)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Colaphus sophiae</i> (SCHALLER, 1783)	6	VL	
<i>Gastrophysa polygoni</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL,M	
<i>Phaedon laevigatus</i> (DUFTSCHMID, 1825)	5,6,7	VL	
<i>Hydrothassa marginella</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	

7. pokračovanie tab. 1

<i>Prasocuris phelandrii</i> (LINNAEUS, 1758)	5	VL	
<i>Plagioderma versicolora</i> (LAICHARTING, 1781)	6	VL	
<i>Chrysomela populi</i> LINNAEUS, 1758	5,6,7	VL	
<i>Chrysomela cuprea</i> FABRICIUS, 1775	6	VL	
<i>Chrysomela vigintipunctata</i> (SCOPOLI, 1763)	5	VL	
<i>Galerucella calmariensis</i> (LINNAEUS, 1767)	6,7	VL	
<i>Galerucella lineola</i> (FABRICIUS, 1781)	6,7,8	VL,M	
<i>Galerucella pusilla</i> (DUFTSCHMID, 1825)	5,6	VL	
<i>Galeruca tanacetii tanacetii</i> (LINNAEUS, 1758)	5,8	VL,M	
<i>Agelastica alni</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL	
<i>Luperus xanthopoda</i> (SCHRANK, 1781)	6	VL,M	
<i>Phyllotreta nemorum</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL,M	
<i>Phyllotreta nigripes</i> (FABRICIUS, 1775)	6,7,8	VL	
<i>Phyllotreta ochripes</i> (CURTIS, 1837)	5,6	VL	
<i>Phyllotreta vittula</i> (L. REDTENBACHER, 1849)	5	VL,M	
<i>Aphthona euphorbiae</i> (SCHRANK, 1781)	5,6,7	VL	
<i>Longitarsus anchusae</i> (PAYKULL, 1799)	6,7	VL,M	
<i>Longitarsus gracilis</i> KUTSCHERA, 1864	5,6	VL	
<i>Longitarsus pellucidus</i> (FOUDRAS, 1860)	5	VL,M	
<i>Longitarsus tabidus</i> (FABRICIUS, 1775)	6,7	VL	
<i>Altica oleracea oleracea</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL	
<i>Asioreestia transversa</i> MARSHAM, 1802	6	VL,M	
<i>Derocephala rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,8	VL	
<i>Hippuriphila modeeri</i> (LINNAEUS, 1761)	5,6	VL,M	
<i>Crepidodera aurata aurata</i> (MARSHAM, 1802)	5,6,7,8	VL	
<i>Crepidodera aurea</i> (GEOFFROY, 1785)	5,6,7,8	VL	
<i>Epitrix pubescens</i> (KOCH, 1803)	6,7	VL	
<i>Podagrica fuscicornis fuscicornis</i> (LINNAEUS, 1766)	5,6	VL,M	
<i>Podagrica menetriesi menetriesi</i> (FALDEMANN, 1837)	6	VL,M	
<i>Chaetocnema concinna</i> (MARSHAM, 1802)	5,6	VL	
<i>Chaetocnema aridula</i> (GYLLENHAL, 1827)	6,7	VL,M	
<i>Sphaeroderma testaceum</i> (FABRICIUS, 1775)	5,6	VL	
<i>Psylliodes affinis</i> (PAYKULL, 1799)	5,6	VL	
<i>Psylliodes chrysocephala chrysocephala</i> (LINNAEUS, 1758)	6	VL,M	
<i>Psylliodes dulcamarae</i> (KOCH, 1803)	5,6	VL	
<i>Hispa atra</i> LINNAEUS, 1767	5,6	VL,M	
<i>Cassida nebulosa</i> LINNAEUS, 1758	5,6,7,8	VL,M	
<i>Cassida prasina prasina</i> ILLIGER, 1798	6	VL	LR:nt
<i>Cassida rubiginosa</i> O. F.MÜLLER, 1776	5,6,7,8	VL,M	
<i>Cassida vibex</i> LINNAEUS, 1767	6	VL,M	
<i>Cassida viridis</i> LINNAEUS, 1758	5,6,7,8	VL,M	
Bruchidae			
<i>Bruchus atomarius</i> (LINNAEUS, 1761)	7	VL	
Urodonidae			
<i>Urodon rufipes rufipes</i> (OLIVIER, 1790)	6,7,8	VL,M	
<i>Urodon suturalis suturalis</i> (FABRICIUS, 1792)	7,8	VL	
Anthribidae			
<i>Athribus albinus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Brachytarsus nebulosus</i> (FORSTER, 1771)	5,6,7,8	VL	

8. pokračovanie tab. 1

Curculionidae			
<i>Nemonyx lepturoides</i> (FABRICIUS, 1801)	6	VL,M	R
<i>Rhynchites bacchus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Caenorhinus aeneovirens</i> (MARSHAM, 1802)	5,6	VL	
<i>Caenorhinus aequatus</i> (LINNAEUS, 1767)	5,6,7	VL	
<i>Caenorhinus germanicus</i> (HERBST, 1797)	5,6,7,8	VL	
<i>Caenorhinus pauxillus</i> (GERMAR, 1824)	6	VL	
<i>Deporaus betulae</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Apion curtirostre</i> GERMAR, 1817	5,6	VL,M	
<i>Apion violaceum</i> KIRBY, 1808	5,6	VL,M	
<i>Apion sinum</i> GERMAR, 1817	6,7,8	VL,M	
<i>Apion longirostre</i> OLIVIER, 1807	6,7	VL	
<i>Apion frumentarium</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL,M	
<i>Apion minimum</i> HERBST, 1797	6,7	VL	
<i>Apion urticarium</i> (HERBST, 1784)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion seniculus</i> KIRBY, 1808	5,6	VL,M	
<i>Apion stolidum</i> GERMAR, 1817	6	VL	
<i>Apion gibbirostre</i> GYLLENHAL 1813	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion onopordi</i> KIRBY, 1808	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion hookeri</i> KIRBY, 1808	6,7,8	VL,M	
<i>Apion loti</i> KIRBY, 1808	5,6,7	VL	
<i>Apion tenue</i> KIRBY, 1808	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion platalea</i> GERMAR, 1817	5	VL	
<i>Apion aethiops</i> HERBST, 1797	5,6	VL	
<i>Apion viciae</i> (PAYKULL, 1800)	6,7,8	VL,M	
<i>Apion virens</i> HERBST, 1797	5,6,7,8	VL	
<i>Apion apricans</i> HERBST, 1797	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion filirostre</i> KIRBY, 1808	6,7	VL,M	
<i>Apion fulvipes</i> (FOUCROY, 1785)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Apion nigrirtarse</i> KIRBY, 1808	6,7	VL	
<i>Apion trifolii</i> (LINNAEUS, 1768)	5,6,8	VL,M	
<i>Otiorhynchus laevigatus</i> (FABRICIUS, 1792)	5,6	VL,M	
<i>Otiorhynchus raucus</i> (FABRICIUS, 1777)	6	VL	
<i>Otiorhynchus valachiae keleczenyi</i> FRIWALDSZKY, 1892	5,6	VL	R
<i>Otiorhynchus ovatus</i> (LINNAEUS, 1758)	5	VL,M	
<i>Otiorhynchus ligustici ligustici</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL,M	
<i>Phyllobius sinuatus</i> (FABRICIUS, 1801)	5	VL	
<i>Phyllobius oblongus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Phyllobius argentatus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Phyllobius betulinus</i> BECHSTEIN et SCHARFENBERGER, 1805	5,6	VL	
<i>Phyllobius maculicornis</i> GERMAR, 1824	6	VL	
<i>Phyllobius pomaceus</i> GYLLENHAL, 1834	5,6,7,8	VL	
<i>Phyllobius pyri</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Phyllobius vespertinus</i> (FABRICIUS, 1792)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Polydrusus corruscus</i> GERMAR, 1824	5,6	VL	
<i>Polydrusus inustus</i> GERMAR, 1824	5	VL	R
<i>Polydrusus undatus</i> (FABRICIUS, 1781)	5,6	VL	
<i>Liophloeus lentus</i> GERMAR, 1824	5,6	VL	
<i>Eusomus ovulum</i> GERMAR, 1824	5,6,7,8	VL,M	

9. pokračovanie tab. 1

<i>Sciaphilus asperatus</i> BONSDORFF, 1785)	5,6,8	VL	
<i>Brachysomus echinatus</i> BONSDORFF, 1785)	5,6	VL	
<i>Sitona cylindricollis</i> (FAHRAEUS, 1840)	6,7	VL,M	
<i>Sitona hispidulus</i> (FABRICIUS, 1776)	5,6,7	VL,M	
<i>Sitona humeralis</i> STEPHENS, 1831	5,6,7,8	VL,M	
<i>Sitona lineatus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Sitona macularis</i> (MARSHAM, 1802)	6,7	VL,M	
<i>Sitona sulcifrons</i> (THUNBERG, 1798)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Tanymecus palliatus</i> (FABRICIUS, 1787)	5,6,7	VL,M	
<i>Lixus filiformis</i> (FABRICIUS, 1781)	5,6	VL,M	
<i>Larinodontes jaceae</i> (FABRICIUS, 1775)	5,6	VL,M	
<i>Larinodontes turbinatus</i> GYLLENHAL, 1836	5,6,7	VL,M	
<i>Bothynoderes punctiventris</i> (GERMAR, 1824)	5,6	VL,M	
<i>Cleonis pigra</i> (SCOPOLI, 1763)	5,6	VL,M	
<i>Cossonus cylindricus</i> C.R.SAHLBERG, 1835	5	VL	
<i>Rhyncholus reflexus</i> BOHEMAN, 1838	6	VL	
<i>Phloeophagus lignarius</i> (MARSHAM, 1802)	5,6	VL	
<i>Stereocorynes truncorum</i> (GERMAR, 1824)	6	VL	
<i>Tanysphyrus lemnae lemnae</i> (PAYKULL, 1792)	5,6,7	VL	
<i>Dorytomus longimanus</i> (FORSTER, 1771)	5,6	VL	
<i>Dorytomus nebulosus</i> (GYLLENHAL, 1836)	5,6	VL	
<i>Dorytomus melanophthalmus</i> (PAYKULL, 1792)	5,6,7	VL	
<i>Dorytomus rufatus</i> (BEDEL, 1888)	5,6	VL	
<i>Smicronyx jungermanniae</i> (REICH, 1797)	6,7,8	VL	
<i>Ellescus scanicus</i> (PAYKULL, 1792)	5	VL	
<i>Lignyodes enucleator</i> (PANZER, 1798)	5,6	VL	
<i>Lignyodes muerlei</i> FERRARI, 1886	5,6	VL	R
<i>Lignyodes uniformis</i> DESBROCHERS, 1894	5	VL	R
<i>Tychius picirostris</i> (FABRICIUS, 1787)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Tychius stephensi</i> SCHÖNHERR 1836	6,7,8	VL,M	
<i>Sibinia pellucens</i> (SCOPOLI, 1772)	6,7,8	VL,M	
<i>Anthonomus pedicularius</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Anthonomus rubi</i> (HERBST, 1795)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Curculio crux</i> (FABRICIUS, 1776)	5,6,7	VL	
<i>Curculio salicivorus</i> PAYKULL, 1792	5,6	VL	
<i>Magdalis ruficornis</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Hypera meles</i> (FABRICIUS, 1792)	5,7,8	VL,M	
<i>Hypera nigrirostris</i> (FABRICIUS, 1775)	6,7	VL	
<i>Hypera plantaginis</i> (DE GEER, 1775)	5,6	VL	
<i>Hypera postica</i> (GYLLENHAL, 1813)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Hypera rumicis</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6	VL	
<i>Hypera subspiciosa</i> (HERBST, 1795)	6,7	VL	
<i>Hypera zoila</i> (SCOPOLI, 1763)	5,7	VL,M	
<i>Acalles echinatus</i> (GERMAR, 1824)	5,6,7	VL	
<i>Baris artemisiae</i> (HERBST, 1795)	5,6	VL,M	
<i>Rhinoncus bruchoides</i> (HERBST, 1784)	5,6	VL	
<i>Ceutorhynchus floralis</i> (PAYKULL, 1792)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Ceutorhynchus contractus</i> (MARSHAM, 1802)	5,6	VL	
<i>Ceutorhynchus constrictus</i> (MARSHAM, 1802)	5	VL	

10. pokračovanie tab. 1

<i>Ceutorhynchus erysimi</i> (FABRICIUS, 1787)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Ceutorhynchus napi</i> GYLLENHAL, 1837	5	VL	
<i>Ceutorhynchus obstrictus</i> (MARSHAM, 1802)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> (MARSHAM, 1802)	6,7	VL	
<i>Ceutorhynchus pleurostigma</i> (MARSHAM, 1802)	5	VL	
<i>Ceutorhynchus roberti</i> GYLLENHAL, 1837	5,6	VL	
<i>Parethelcus pollinarius</i> (FORSTER, 1771)	5	VL	R
<i>Glocianus distinctus</i> (C. BRISOUT de BARNEVILLE, 1870)	5,6	VL,M	
<i>Microplontus rugulosus</i> (HERBST, 1795)	6,7	VL,M	
<i>Mogulones abbreviatulus</i> (FABRICIUS, 1792)	5,6	VL	
<i>Mogulones asperifoliarum</i> (GYLLENHAL, 1813)	5,6,8	VL	
<i>Mogulones symphyti</i> (BEDEL, 1885)	5,6	VL	
<i>Trichosirocalus troglodytes</i> (FABRICIUS, 1787)	5,6	VL,M	
<i>Stenocarus ruficornis</i> (STEPHENS, 1831)	6	VL	
<i>Nedus quadrimaculatus</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Nanophyes marmoratus</i> (GOEZE, 1777)	5,6,7,8	VL	
<i>Gymnetron labile</i> (HERBST, 1795)	6,7,8	VL,M	
<i>Gymnetron veronicae</i> (GERMAR, 1821)	5,6	VL	
<i>Gymnetron asellus</i> (GRAVENHORST, 1807)	6,7,8	VL	
<i>Gymnetron linariae</i> (PANZER, 1792)	6,7	VL,M	
<i>Gymnetron tetrum</i> (FABRICIUS, 1801)	5,6,7,8	VL,M	
<i>Cionus olens</i> (FABRICIUS, 1792)	6,7,8	VL	
<i>Stereonychus fraxini</i> (DE GEER, 1775)	5,6,7,8	VL	
<i>Rhynchaenus rufus</i> (SCHRANK, 1781)	6	VL	
<i>Rhynchaenus pratensis</i> (GERMAR, 1821)	6,7,8	VL,M	
<i>Rhynchaenus salicis</i> (LINNAEUS, 1758)	5,6,7	VL	
<i>Rhynchaenus foliorum</i> (O. F. MÜLLER 1776)	5,6,7,8	VL	
<i>Rhynchaenus populicola</i> SILFVERBERG, 1977	6,7,8	VL	
<i>Rhamphus oxyacanthae</i> MARSHAM, 1802	6	VL	
<i>Rhamphus pulicarius</i> (HERBST, 1795)	5,6	VL	
Scolytidae			
<i>Hylesinus oleiperda</i> (FABRICIUS, 1792)	5,6	VL	
<i>Scolytus rugulosus</i> (P. W. J.MÜLLER, 1818)	6,7	VL	
<i>Xylocleptes bispinus</i> (DUFTSCHMID, 1825)	6	VL	

VÝSLEDKY

Na požiadanie pracovníkov CHKO Dunajské luhy som uskutočnil faunistický výskum zameraný na výskyt chránených druhov chrobákov (*Coleoptera*) na lokalitách Veľkolélsky ostrov a Mostové.

Počas výskumu som zistil na lokalite Veľkolélsky ostrov 426 druhov chrobákov (*Coleoptera*) a na lokalite Mostové 151 druhov patriacich do 37 čeľadí.

Medzi významnejšie druhy zistené na sledovanej lokalite, patria: *Drypta dentata*, *Oedemera croceicollis*, *Corticeus fraxini*, *Lamia textor*, *Cerambyx cerdo cerdo*, *Anomala vitis*, *Anthaxia manca*, *Donacia aquatica*, *Donacia bicolor*, *Donacia marginata*, *Donacia simplex*, *Cassida prasina*, *Nemonyx lepturoides*, *Polydrusus inustus*, *Otiorhynchus valachiae kelecsenyi*.

Z hľadiska ekosoziologického hodnotenia na sledovanej lokalite autor zistil tieto druhy zaradené do kategórie menej ohrozené druhy (**LR**) v podskupine závislý na ochrane **LR:cd**: *Donacia aquatica*.

V podskupine **LR:nt**: *Cerambyx cerdo cerdo*, *Aromia moschata moschata*, *Agapanthia dahli dahli*, *Phytoecia cylindrica*, *Phytoecia nigricornis*, *Phytoecia pustulata*, *Cassida prasina*. V kategórii najmenej ohrozený **LR:Ic**: *Donacia bicolor*, *Donacia marginata*, *Donacia simplex*. V kategórii zraniteľný (**VU**): *Anthaxia manca*, *Lucanus cervus*, *Miltotrogus vernus*, *Netocia ungarica*, *Potosia cuprea obscura*, *Cetonischema aeruginosa*, *Oedemera croceicollis*, *Corticeus fraxini*, *Megopis scabricornis*, *Lamia textor*, *Phytoecia coerulescens*.

Okrem chránených druhov som na sledovanom území zistil i viac vzácnych druhov, žijúcich na území Slovenska (**R**).

Návrh opatrení

Veľkolélsky ostrov

Na základe získaných informácií z HMÚ o zatápaní ostrova je potrebné urobiť niekoľko opatrení.

Koprofágne druhy sa vyvíjajú pod extrementami pasúcich sa zvierat. Pri zatopení ostrova prichádza k ich uhynutiu a tým k znížovaniu počtu z kvantitatívnej, ale aj kvalitatívnej stránky. Bude preto potrebné rozšíriť pasenie aj na blízkej hrádzi, kde sa v čase zatopenia časť populácie premiestni a tak bude mať možnosť prežiť a postupne sa vrátiť späť na pasienky.

V solitérnych duboch sa vyvíja fuzáč *Cerambyx cerdo cerdo*. Bude potrebné, aby boli pravidelne ošetrované odborníkmi na dendrológiu. Bolo by vhodné vysadiť niekoľko ďalších dubov, aby slúžili na udržanie druhu aj v budúcnosti.

Je nevyhnutné zachovať súčasný stav kosenia a pasenia, prípadne aj rozšíriť.

Mostové

Sledované územie sa nachádza priamo medzi intenzívne obrábanými plochami. Trpí hlavne závlahou a nedostatkom spodnej vody a taktiež chýbajúcimi drevinami. Na lokalite sa mi nepodarilo zistiť žiadny cielený druh.

LITERATÚRA

- HOLECOVÁ, M., FRANC, V. 2001. Červený (ekosoziologický) zoznam chrobákov (*Coleoptera*) Slovenska: s.111–128. In BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P. (eds.). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody 20. (Suppl.): 160.
- JELÍNEK, J. 1993. Check-list of Czechoslovak Insects IV (*Coleoptera*). Folia Heyrovskyana, Supplementum 1, Praha, s. 3–172.
- MAJZLAN, O. 1993. Fytofágne chrobáky (*Coleoptera*-phytophaga) v pôde lužných lesov rieky Dunaja. Správy SES pri SAV 3/5, Bratislava: 1–12.

Adresa autora:

Jozef Cunev, ul. Piešťanská 14, 949 01 Nitra, e-mail: dodocunev@stonline.sk

Oponent: prof. RNDr. O. Majzlan, PhD.

SIETŔOKRÍDLOVCE (NEUROPTERA) JABLOŇOVÝCH SADOV PRI OBCI DEVIČANY (ZÁPADNÉ SLOVENSKO)

ĽUBOMÍR VIDLIČKA

L. Vidlička: Neuropterans (Neuroptera) of apple tree orchards near village Devičany (western Slovakia)

Abstract: During the research of neuropteran fauna of two apple tree orchard types in village Devičany (Levice County) we found 11 species from 4 families. Nearly all recorded species had markedly lower frequency in chemically treated orchard; species richness was also lower here. Most significant decrease was recorded for two eudominant species – *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa perla*.

Key words: faunistic research, fruit garden, Ipeľská pahorkatina, Štiavnicke vrchy

ÚVOD

Obec Devičany (okr. Levice) leží na severnom okraji Ipeľskej pahorkatiny v tesnom kontakte s najjužnejšími svahmi Štiavnických vrchov. V intraviláne aj extraviláne obce sa už dlhšiu dobu rozkladajú rozľahlé ovocné, hlavne jabloňové sady. Tieto sady sú rôzne intenzívne obhospodarované. V oblasti Ipeľskej pahorkatiny neboli spoločenstvá sieťokrídlovcov (Neuroptera) doteraz spracovávané. Táto práca prináša prvé ucelenejšie výsledky výskumu z dvoch rôzne obhospodarovaných sadov v blízkosti obce.

Z minulosti existuje iba veľmi málo údajov o faune sieťokrídlovcov z oblasti Ipeľskej pahorkatiny. Pongrácz (1914) spomína výskyt druhu *Drepanopterix phalaenoides* z okolia Levíc. S výskumom sieťokrídlovcov prebehol na rovnakých študijných plochách zároveň aj výskum chrobákov – Coleoptera (MAJZLAN, 2017).

MATERIÁL A METODIKA

Výskum sieťokrídlovcov bol robený v rámci výskumu bezstavovcov v rôzne obhospodarovaných ovocných sadoch. Na odchyt lietajúceho hmyzu a teda aj sieťokrídlovcov boli použité Malaiseho pasce, ktoré sú na prieskum sieťokrídlovcov optimálne. Na každej skúmanej ploche bola umiestnená jedna Malaiseho pasca zberajúca hmyz počas celej vegetačnej sezóny. Odbery boli robené vo viacmenej pravidelných týždňových intervaloch. Plocha Starý jabloňový sad leží asi 1 km východne od centra obce (smerom na Bohunice) – 48°19'14.94"S, 18°43'2.22"V; 299 m n. m. Sad je obhospodarovaný extenzívne. Stromy nie sú striekané proti škodcom. Okolo stromov je lúka udržiavaná pasením oviec a koní. Malaiseho pasca tu bola postavená pod jednou zo starších jabloní od 1. apríla do 14. októbra 2016 (obr. 1, 2). Druhá skúmaná plocha bola súčasťou nového jabloňového sadu. Plocha leží vo výhodnej časti intravilánu obce, asi 250 metrov od centra obce – 48°19'23.52"S, 18°42'29.34"V; 271 m n. m. Sad je pravidelne chemicky ošetrovaný



Obr. 1, 2. Malaiseho pasca v starom jabloňovom sade (plocha 1) v extraviláne obce Devičany a pohľad na výskumnú plochu. Foto: Ľ. Vidlička, 21. 4. 2016

Figs. 1, 2. Malaise trap on the old apple tree orchard (area 1) in the rural area of the village Devičany and view of study area. Photo: Ľ. Vidlička, 21. 4. 2016

proti živočíšnym škodcom. Trávnik okolo stromov je pravidelne kosený. Malaiseho pasca bola postavená v rade medzi dvomi mladými jablňami od 7. apríla do 14. októbra 2016 (obr. 3, 4).

Na determináciu sieťokridlovcov (Neuroptera) boli použité práce ASPÖCK et al. (1980) a ZELENÝ (1963, 1971) a nomenklatura bola prevzatá z ASPÖCK et al. (2001) a JEDLIČKU et al. (2004). Nazberaný materiál je skladovaný v 70% etanole a uložený je na Ústave zoológie SAV v Bratislave.

Zaradenie do stupňa dominancie druhu bolo urobené podľa TISCHLERA (1949):

ED – eudominantný druh $10\% \leq Di \leq 100\%$
D – dominantný druh $5\% \leq Di < 10\%$
SD – subdominantný druh $2\% \leq Di < 5\%$
R – recedentný druh $1\% \leq Di < 2\%$
SR – subrecedentný druh $0\% < Di < 1\%$

VÝSLEDKY

Počas výskumu neuropterofauny v ovocných sadoch v obci Devičany sme zistili výskyt 11 druhov sieťokridlovcov prináležiacich ku 4 čeľadiam (178 jedincov). Väčšie druhové zastúpenie, ako aj výrazne väčší počet jedincov, boli zaznamenané v starom sade, ktorý nebol chemicky ošetrovaný proti škodcom, oproti novému, chemicky pravidelne ošetrovanému sadu (tabuľka 1).

Okrem druhu *Dichochrysa prasina*, ktorý je euryekný a vyhovujú mu aj parky a záhrady v intravilánoch miest, boli všetky ostatné druhy odchytané v novom sade v nižších množstvách a 4 vzácnejšie druhy zaznamenané v starom sade sa v novom vôbec nevyskytovali (tabuľka 1). Najvýraznejší rozdiel vo výskyte je vidieť na dvoch najhojnejších, bežne sa vyskytujúcich dominantných druhoch – *Chrysoperla carnea* a *Chrysopa perla*.



Obr. 3, 4. Malaiseho pasca v novom jabloňovom sade (plocha 2) v intraviláne obce Devičany a pohľad na výskumnú plochu. Foto: Ľ. Vidlička, 21. 4. 2016

Figs. 3, 4. Malaise trap on new apple tree orchard (area 2) in the residential area of the village Devičany and view of study area. Photo: Ľ. Vidlička, 21. 4. 2016

Tabuľka 1. Zoznam druhov sieťokridlovcov (Neuroptera) v starom a novom sade v chotári obce Devičany v roku 2016 a ich dominancia

Table 1. List of Neuroptera species recorded in old and new apple tree orchards in the Devičany land area during 2016 and their dominance

Devičany	Starý sad [ex.]	D%	D-st	Nový sad [ex.]	D%	D-st
Chrysopidae Schneider, 1851						
<i>Chrysopa perla</i> (Linnaeus, 1758)	15	10,34	ED	2	6,06	D
<i>Dichochrysa flavifrons</i> (Brauer, 1850)	2	1,38	R	11	33,33	ED
<i>Dichochrysa prasina</i> (Burmeister, 1839)	12	8,28	D	3	9,09	D
<i>Peyerimhoffina gracilis</i> (Schneider, 1851)	1	0,69	SR	-	-	-
<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	101	69,66	ED	12	36,36	ED
Hemerobiidae Latreille, 1802						
<i>Hemerobius humulinus</i> Linnaeus, 1758	6	4,14	SD	2	6,06	D
<i>Sympherobius pygmaeus</i> (Rambur, 1842)	1	0,69	SR	-	-	-
<i>Drepanepteryx phalaenoides</i> (Linnaeus, 1758)	1	0,69	SR	-	-	-
<i>Micromus angulatus</i> (Stephens, 1836)	1	0,69	SR	1	3,03	SD
Coniopterygidae Burmeister, 1839						
<i>Coniopteryx esbenpeterseni</i> Tjeder, 1930	4	2,76	SD	2	6,06	D
Myrmeleontidae Latreille, 1802						
<i>Euroleon nostras</i> (Geoffroy, 1785)	1	0,69	SR	-	-	-
SPOLU KUSOV	145	100,00		33	100,00	
Spolu druhov	11			7		

Skratky: D% – percento dominancie, D-st – stupeň dominancie, ED – eudominantný druh, D – dominantný druh, SD – subdominantný druh, R – recedentný druh, SR – subrecedentný druh.

Abbreviations: D% – dominant percentage, D-st – rank of dominance, ED – eudominant species, D – dominant species, SD – subdominant species, R – recedent species, SR – subrecedent species.

Sieťokridlovce sú dravé živočíchy, ktoré sa živia lovom iných druhov hmyzu, prevažne vošiek. Preto ich môžeme v ovocných sadoch pokladať za užitočné. Ich pokles v chemicky ošetrovanom sade môže byť spôsobený priamo použitím postrekov, ale aj nepriamo, nedostatkom pre nich vhodnej potravy po aplikácii postrekov proti živočíšnym škodcom.

Podakovanie:

Za pomoc pri výbere pascí ďakujeme pánovi Miroslavovi Slížikovi a pani Marcelle Nemcovej z Devičian. Práca vznikla s podporou výskumného projektu VEGA 2/0186/13.

LITERATÚRA

- ASPÖCK, H., ASPÖCK, U., HÖLZEL, H. 1980. Die Neuropteren Europas I., II. Goecke and Evers, Krefeld, 495+355 pp.
- ASPÖCK, H., HÖLZEL, H., ASPÖCK, U. 2001. Kommentierter Katalog der Neuropterida (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Weastpaläarkt. Denisia 2: 1–606.
- JEDLIČKA, L., ŠEVČÍK, J., VIDLIČKA, L. 2004. Checklist of Neuroptera of Slovakia and the Czech Republic. Biologia, Bratislava 59(Suppl. 15): 59–67.
- MAJZLAN, O. 2017. Diverzita koleopterocenóz vybraných lokalít v oblasti Východné Karpaty. Zborník Slovenského národného múzea – Prírodné vedy 62: in press.
- PONGRÁCZ, S. 1914. Magyarország Neuropteroidái (Enumeratio Neuropteroidum Regni Hungariae). Rovartani Lapok 21(9–12): 109–155.
- TISCHLER, W. 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 219 pp.
- ZELENÝ, J. 1963. Hemerobiidae (Neuroptera) from Czechoslovakia. Časopis Československé Společnosti Entomologické 60: 55–67.
- ZELENÝ, J. 1971. Green lace-wings of Czechoslovakia (Neuroptera, Chrysopidae). Acta Entomologica Bohemoslovaca 68: 167–184.

Adresa autora:

RNDr. Lubomír Vidlička, CSc., Ústav zoológie SAV, Dúbravská cesta 9, 845 06 Bratislava, e-mail: lubomir.vidlicka@savba.sk

Oponent: prof. RNDr. O. Majzlan, PhD.

NATURAE TUTELA	21/1	131 – 138	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2017
----------------	------	-----------	------------------------

VPLYV VÝSTAVBY DIAĽNICE NA SPOLOČENSTVÁ MOTÝĽOV (LEPIDOPTERA) V OKOLÍ SPIŠSKÉHO HRHOVA

LUBOMÍR PANIGAJ

E. Panigaj: Impact of the highway construction on butterfly communities (Lepidoptera) around Spišský Hrhov

Abstract: Monitoring of butterflies (Lepidoptera) on selected section of the highway construction (Jánovce-Jablonov) was realized from 2011 to 2016. The goal of the monitoring was to find out how highway construction will affect butterfly communities. Three spots were selected – Hradisko (Hr), Horanské (Ho) and Nemešanská stráň. We observed the rapid decline of butterfly numbers on localities with intensive construction, however, the numbers were restored after the end of building works. Furthermore, species typical for the open country were observed (e.g. *Cupido decolorata*, *Aricia agestis*). Although monitoring was carried out in the intensively exploited area, we noted the presence of some rarer species *Brenthis hecate*, *Lycaena dispar*, *Phengaris arion*, *Ph. alcon*, *Aricia eumedon* etc. Provided that the lining constructions such as highway are correctly incorporated in the country, they can represent an important element for spreading of butterflies.

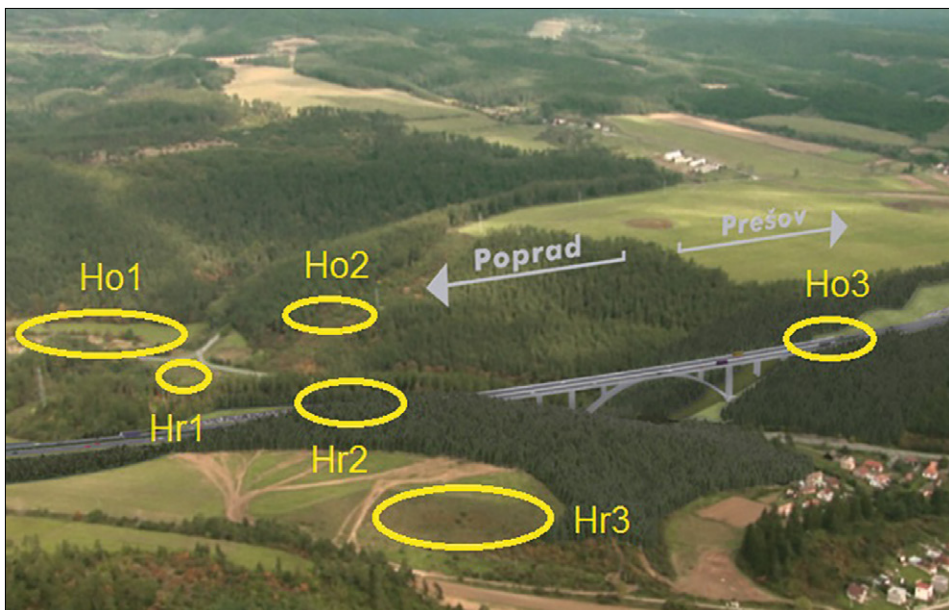
Key words: butterflies, communities, Spišská kotlina basin, monitoring

ÚVOD

Rozsiahle zásahy do prírodného prostredia majú okrem iných vplyvov, jednoznačne aj vplyv na vegetačnú skladbu a následne faunistickú zložku dotknutého územia. Pri takýchto aktivitách ide zvyčajne o ochudobnenie flóry a fauny. Existujú však aj štúdie, ktoré dokazujú pozitívny efekt na spoločenstvá živočíchov z hľadiska ich prípadnej migrácie, pravda, ak sú splnené isté nevyhnutné podmienky manažmentu okolia napr. líniových stavieb, akými sú napr. diaľnice (MUNGUIRA, THOMAS, 1992; THOMAS et al., 2002; KURAS et al., 2015). V súvislosti s realizáciou líniovej stavby diaľnice na úseku Jánovce – Jablonov (diaľničný nadjazd) na východnom Slovensku, sa uskutočnil niekoľkoročný monitoring vybraných zložiek bioty, ktoré priebeh výstavby atakoval. Výskum realizoval Inštitút aplikovanej ekológie Daphne Bratislava. V širšom okolí stavby diaľnice lepidopterologický výskum neprebíhal, až na oblasť juhovýchodne ležiaceho Dreveníka a hradného kopca Spišského hradu (napr. Panigaj, 2014).

MATERIÁL A METODIKA

Pre monitorovanie denných druhov motýľov boli zvolené spolu tri lokality – Hradisko, Horanské a Nemešanská stráň. Na prvých dvoch lokalitách, západne od obce Spišský Hrhov, boli ešte vyznačené tri sublokality (obr. 1.). Všetky lokality ležia v geomorfologickom celku Spišská kotlina.



Obr. 1. Mapa lokalizácie monitorovacích plôch pri obci Spišský Hrhov (vpravo dole) (zdroj: <http://www.vyvlastnenie.sk/pribuzne-temy/dialnice/vizualizacie/dialnica-d1-vizualizacia-useku-janovce-jablonov/>)

Fig. 1. Map of the location of monitoring areas at Spišský Hrhov village (bottom right) (zdroj: <http://www.vyvlastnenie.sk/pribuzne-temy/dialnice/vizualizacie/dialnica-d1-vizualizacia-useku-janovce-jablonov/>)

Horanské (B3) – vytýčené tri línie (sublokality)

Ho1 (kód sublokality) – pôvodne kosená lúka s mokrinou, vľavo od odbočky cesty smerom na Doľany, nadm. výška 495 m, zemepisné súradnice – N 49° 00.660', E 20° 37.892'. Potenciálne veľmi vhodná sublokalita pre denné druhy motýľov. Je tu viacero typov habitatov, kosená lúka, nekosené plochy, ekotón s okrajom lesa, mokrina, s pestrou vegetáciou ako potravným zdrojom pre motýle.

Ho2 – lesná cesta, čiastočne prechádzajúca pod vysokonapäťovým vedením, nadm. výška 513 m, zemepisné súradnice N 49° 00.570', E 20° 37.987'. Lokalita v lesnom poraste (bučina, s rôznymi primiešanými drevinami, napr. borovicou), monitoring prebiehal v tesnom okolí cesty.

Ho3 – priesek diaľnice v lese, nadm. výška 530 m, zemepisné súradnice N 49° 00.374', E 20° 38.296'. Výrub stromov bol vykonaný ešte pred začiatkom monitorovania, veľmi rýchlo sa rozšírili ruderalne druhy rastlín, lokalita komunikuje s druhým priesekom v lokalite Hradisko. Habitatovo nie príliš bohatá, jednotvárná lokalita, čo sa odráža aj na výskyte v podstate bežných, ubiquistických druhov.

Hradisko (B2) – vytýčené tri línie (sublokality)

Hr1 – mokrina v alúviu potoka, vpravo pod cestou do Sp. Hrhova, nadm. výška 487 m, zemepisné súradnice N 49° 00.388', E 20° 38.178'. Lokalita silne zarastená

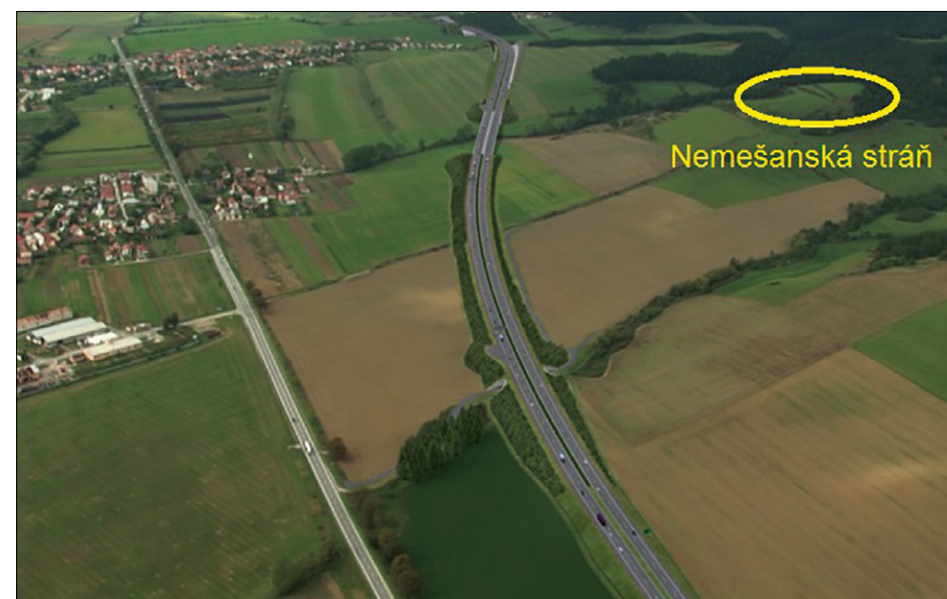
bujnou vegetáciou, aj keď sa neočakával vysoký počet druhov, mohli by tu prežívať druhy mokradí a mezofilných lúk, ktoré vo všeobecnosti patria k menej rozšíreným a skôr ustupujú.

Hr2 – priesek diaľnice, nadm. výška 520 m, zemepisné súradnice N 49° 00.378', E 20° 37.064'. Ruderalná vegetácia na prieseku, platí to, čo pri sublokalite Ho2.

Hr3 – krovinato-lúčne okolie poľnej cesty nad lesným porastom, nadm. výška 520 m, zemepisné súradnice N 49° 00.292', E 20° 37.856'. Skôr výslnné habitaty lúk, žiaľ neošetrovaných, s viacerými krovinami a dostatkom potravných zdrojov pre imága, predpoklad výskytu aj teplomilných druhov. Lokalita v roku 2016 zlikvidovaná.

Nemešanská stráň

Lokalita leží severne od obce Nemešany a zároveň severne od telesa diaľnice. Zemepisné súradnice N 49° 00.621', E 20° 40.687', nadmorská výška okolo 550 m (obr. 2.). Predstavuje chránené územie európskeho významu (SKUEV Spišskopodhradské strány) – lesostepné lokality xerothermného charakteru na južne, až juhozápadne orientovaných svahoch. Lokalita podlieha rýchlej sukcesii a ruderalizácii. Krovinovú zložku reprezentuje hlavne trnka a šípka, stromovú etáž nálet borovice. Na lokalite je zrejmé, že v minulosti bola vypásaná a sú tu aj stopy vykážania, čo sa však v súčasnosti už nerobí a lokalita prestáva mať prírodovednú prítlačivosť.



Obr. 2. Umiestnenie monitorovacej plochy Nemešanská stráň nad obcou Nemešany (vľavo) (zdroj: <http://www.vyvlastnenie.sk/pribuzne-temy/dialnice/vizualizacie/dialnica-d1-vizualizacia-useku-janovce-jablonov/>)

Fig. 2. The position of the monitoring area of Nemešanská stráň above Nemešany village (left) (zdroj: <http://www.vyvlastnenie.sk/pribuzne-temy/dialnice/vizualizacie/dialnica-d1-vizualizacia-useku-janovce-jablonov/>)

Monitoring motýľov s dennou aktivitou prebiehal v rokoch 2011 až 2016, teda až do ukončenia stavebných prác. Na jednotlivých monitorovacích plochách som územie prechádzal prevažne po línii. Tieto transekty (označené ako sublokality) boli zvolené po tri na každej lokalite tak, aby boli reprezentované rôzne typy habitatov, na ktoré sa denné motýle bionomicky fixujú. Boli zamerané pomocou GPS, kde zameraný bod leží zhruba v strede transektu, od ktorého sa monitoruje 50 m na jednu a 50 m na druhú stranu v línii, s dosahom 5 metrov vľavo a 5 metrov vpravo od línie (asi 1000 m²). Hlavné monitorovacie línie sú fotograficky zdokumentované, fotografie boli počas monitoringu v jednotlivých rokoch robené z miesta zamerania GPS, ale pre ilustráciu pomerov na sledovanej lokalite aj z iných miest. Línie sa prechádzali dvakrát, t. j. oboma smermi, pobyt na línii trval približne 45 – 60 minút. Počas monitorovania boli zistené druhy zapisované.

Na lokalite B5 Nemešanská stráň išlo o plošný stacionár – stred lokality bol zameraný a plocha bola prechádzaná cikcakovite, po dobu asi 1 hodiny, pričom sa zaznamenávali lietajúce alebo sediace jedince. Početnosť sa zaznamenávala rovnako ako v prípade lokalít B2 a B3 pri Spišskom Hrhove.

Okrem písomne zaznamenaných druhov, bolo odchytených viacero exemplárov z niektorých druhov, s cieľom po prešetrení stavby kopulačných orgánov diagnostikovať ťažko určiteľné druhy.

V jednotlivých rokoch bolo realizovaných 3 až 5 návštev v rôznom období vegetačnej sezóny, ale prevládal letný aspekt. Priebežne bol sledovaný prevládajúci typ stavebnej aktivity a jeho intenzita.

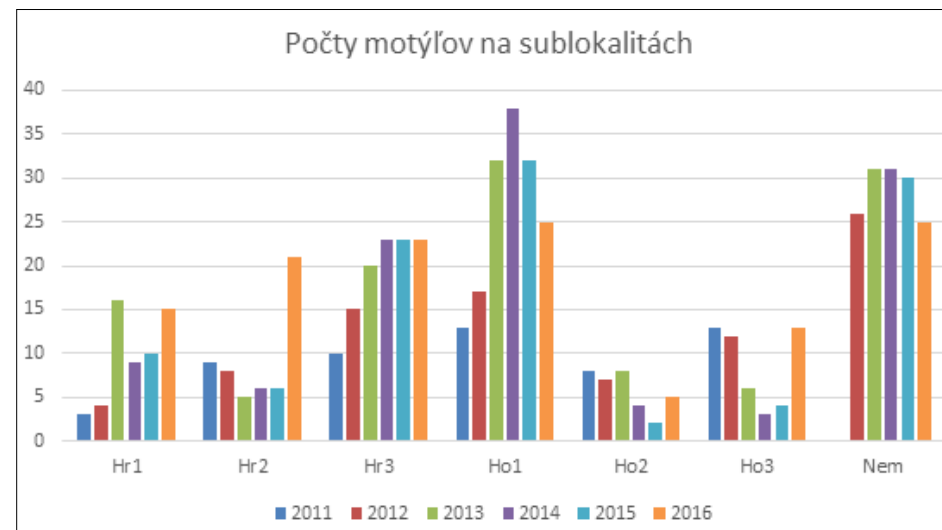
VÝSLEDKY A DISKUSIA

Z faunistického hľadiska je zaujímavé, že za sledované obdobie bolo zistených na všetkých stacionároch spolu až 62 druhov motýľov s dennou aktivitou (tab. 1.). To je na fakt, že ide o územie nachádzajúce sa v poľnohospodársky využívannej krajine, celkovo vysoký počet druhov. Na stacionári Horanské i Hradisko bolo zistených rovnako 49 druhov a na Nemešianskej stráni 43 druhov. Počty druhov denných motýľov zistených na lokalitách/sublokaliťách v jednotlivých rokoch monitoringu ukazuje obr. 3. Porovnanie medzi jednotlivými rokmi nie je celkom korektné, nakoľko monitoring v jednotlivých rokoch neprebíhal počas celej sezóny, resp. v rôznych obdobiach roka. Ale porovnanie druhovej identity troch sledovaných stacionárov ukazuje isté rozdiely, vyjadrené Jaccardovým indexom: Horanské – Hradisko 71,92 %, Hradisko – Nemešanská stráň 67,27 % a Horanské – Nemešanská stráň iba 58,62 %. Čiže lokality Horanské a Hradisko vykazovali pomerne značnú druhovú podobnosť, ale v porovnaní s Nemešanskou stráňou táto podobnosť klesla, čo je prejavom habitatových odlišností medzi lokalitami.

K najvýznamnejším nálezom patrí jeden exemplár *Brenthis hecate* na sublokalite Ho1, kde motýľ pravdepodobne zaletel z vhodnejších lokalít, napr. z oblasti neďalekých spišských travertínov. K pozoruhodným nálezom patrí aj prosperujúca populácia vlhkomilného *Aricia eumedon* na rovnakej lokalite. Spomenúť možno aj druhy s ochranárskym významom – *Lycaena dispar*, *Phengaris alcon*, *Phengaris arion* a pod.

K hlavným cieľom monitoringu patrila úloha zistiť, ako bude reagovať spoločenstvo motýľov na odlesnenie dvoch plôch na mieste výstavby telesa nadjazdu diaľnice. Keďže výrub na telese diaľnice bol urobený pred začatím monitoringu, nebolo možné presne určiť reakciu spoločenstva motýľov na tento zásah. Analogicky však usudzujeme, že odlesnenie a následné odstránenie vegetácie viedlo k vymiznutiu motýľov zo sublokality Ho3 a Hr2 a zistené druhy tam v počiatočných rokoch výstavby zalietavali buď z príjazdových lesných ciest – druhy s väzbou na lesné porasty (*Anthocharis cardamines*, *Gonepteryx rhamni*, *Pararge aegeria*), prípadne druhy s väčším akčným rádiusom, alebo eurytopné, ktoré na odlesnené plochy zalietavali z väčších vzdialeností (rod *Pieris*, *Aglais io*, *Vanessa cardui*, *Nymphalis c-album*, *Aphantopus hyperanthus*, *Maniola jurtina*). V dobe najintenzívnejších prác a dopravy ťažkých mechanizmov v rokoch 2013 – 2015, poklesol výskyt motýľov na týchto sublokaliťách na 3 – 6 druhov ročne. Akonáhle sa v roku 2015 tieto aktivity skončili a objavili sa kvitnúce rastliny, počet druhov rýchlo stúpol a objavili sa aj druhy, ktoré prilietavali pozdĺž zatravnovaných svahov telesa diaľnice z otvorenej krajiny (*Cupido decolorata*, *Aricia agestis*, *Polyommatus thersites*). To svedčí o rýchlej reakcii spoločenstva motýľov na skvalitnenie podmienok prežívania.

Ostatné sublokality neboli priamo zasiahnuté výstavbou diaľnice, nepriamo ich mohla ovplyvniť zvýšená prašnosť v okolí obslužných komunikácií. Napriek tomu dlhodobý monitoring aj na nich preukázal sukcesné zmeny. Najhodnotnejšia sublokality – Ho1 – bola ešte v prvom roku monitoringu (2011) vykosená, a potom sa s vykášaním prestalo, následkom čoho plocha postupne zarastala, takže ešte do roku 2014 počet zistených druhov stúpал, odvtedy začal pokles (obr. 4.). Pritom lokalita,



Obr. 3. Počty druhov denných motýľov na jednotlivých sublokaliťách v priebehu rokov 2011 – 2016

Fig. 3. A number of the butterfly species on individual sublocations during the years 2011 – 2016

Tab. 1. Zoznam zistených druhov motýľov na jednotlivých stacionároch podľa práce PASTORÁLISA et al. (2013)

Tab. 1. List of the recorded lepidopteran species on some stations according to the work PASTORÁLIS et al. (2013)

Čeľad' / druh	Hradisko						Horanské						Nemešianská stráň					
	11	12	13	14	15	16	11	12	13	14	15	16	12	13	14	15	16	
Papilionidae																		
<i>Iphiclides podalirius</i> L., 1758						+												
<i>Papilio machaon</i> L., 1758									+		+			+	+			
Hesperiidae																		
<i>Erynnis tages</i> L., 1758					+	+			+			+	+	+	+	+		
<i>Carterocephalus palaemon</i> Pall., 1771										+								
<i>Thymelicus lineola</i> Ochs., 1808		+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	
<i>Thymelicus sylvestris</i> Poda, 1761				+	+				+	+	+				+	+		
<i>Hesperia comma</i> L., 1758														+	+		+	
<i>Ochlodes sylvanus</i> Esp., 1777		+	+	+	+			+	+	+	+		+			+		
Pieridae																		
<i>Leptidea sinapis</i> L., 1758				+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
<i>Leptidea juvernica</i> Will., 1946					+													
<i>Anthocharis cardamines</i> L., 1758										+								
<i>Pieris brassicae</i> L., 1758		+			+									+		+		
<i>Pieris rapae</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Pieris napi</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Colias hyale</i> L., 1758	+		+			+	+	+	+	+			+	+	+	+		
<i>Gonepteryx rhamni</i> L., 1758		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Lycaenidae																		
<i>Lycaena phlaeas</i> L., 1761						+												
<i>Lycaena dispar</i> Haw., 1802						+		+	+	+		+						
<i>Lycaena virgaureae</i> L., 1758	+				+		+		+	+		+	+	+				
<i>Lycaena hippothoe</i> L., 1761					+			+										
<i>Satyrrium w-album</i> Knoch, 1782					+													
<i>Satyrrium acaciae</i> F., 1787																	+	
<i>Cupido minimus</i> Fuessly, 1775					+				+	+				+	+	+		
<i>Cupido argiades</i> Pall., 1771		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		
<i>Cupido decolorata</i> Stdgr., 1886					+							+						
<i>Celastrina argiolus</i> L., 1758			+						+	+		+						
<i>Phengaris arion</i> L., 1758									+	+								
<i>Phengaris alcon</i> D.+Sch., 1775		+	+	+						+	+		+	+	+	+		
<i>Plebejus argus</i> L., 1758		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>Plebejus argyrognomon</i> Brgstr., 1779																	+	
<i>Aricia eumedon</i> Esp., 1780					+				+	+		+						
<i>Aricia agestis</i> D.+Sch., 1775					+							+					+	
<i>Polyommatus coridon</i> Poda 1761													+	+	+	+		

<i>Polyommatus thersites</i> Cant., 1835																		+
<i>Polyommatus icarus</i> Rott., 1775	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nymphalidae																		
<i>Argynnis paphia</i> F., 1807	+		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+		
<i>Argynnis aglaja</i> L., 1758	+	+			+									+	+	+	+	
<i>Issoria lathonia</i> L., 1758	+	+	+	+	+				+	+	+	+			+	+	+	
<i>Brenthis ino</i> Rott., 1775										+		+						
<i>Brenthis hecate</i> D.+Sch., 1775									+									
<i>Boloria selene</i> D.+Sch., 1775			+	+	+			+		+				+			+	
<i>Boloria dia</i> L., 1758		+	+	+						+	+							
<i>Vanessa atalanta</i> L., 1758	+	+	+			+			+		+	+						
<i>Vanessa cardui</i> L., 1758	+		+	+		+	+		+	+	+	+					+	+
<i>Araschnia levana</i> L., 1758					+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Aglais io</i> L., 1758	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Aglais urticae</i> L., 1758	+		+		+	+					+	+						+
<i>Nymphalis c-album</i> L., 1758	+				+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+
<i>Apatura ilia</i> D.+Sch., 1775					+						+							+
<i>Apatura iris</i> L., 1758			+		+	+						+						
<i>Limenitis camilla</i> L., 1764							+		+									
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850		+	+															+
<i>Melitaea athalia</i> Rott., 1775		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pararge aegeria</i> L., 1758	+					+	+	+	+	+		+						
<i>Coenonympha glycerion</i> Bkh., 1788		+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Coenonympha pamphilus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aphantopus hyperanthus</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Maniola jurtina</i> L., 1758	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Erebia aethiops</i> Esp., 1777	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
<i>Erebia medusa</i> D.+Sch., 1775				+	+					+	+					+		
<i>Melanargia galathea</i> L., 1758				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Minois dryas</i> Sc., 1763														+	+	+	+	+
S p o l u	18	22	27	25	32	31	19	21	36	38	23	27	26	31	31	30	25	

kde úspešne preživa populácia *Aricia eumedon*, *Brenthis ino*, zistený bol *Phengaris arion* alebo *Lycaena dispar*, bola na dvakrát ohrozená zavezením prebytočnou zeminou z výstavby nadjazdu. Podobný, aj keď nie tak dramatický pokles bol zistený na lokalite Nemešanska stráň, kde taktiež nebola pozorovaná žiadna sanácia rastlinného krytu.

Samostatnou kapitolou bol vývoj sublokality Hr3, ktorá bola považovaná za zdrojovú lokalitu pre prípadné šírenie teplomilných druhov na plochy ovplyvnené výstavbou. Trávnato-krovinatá stráň s výskytom stabilnej populácie *Phengaris alcon* bola v roku 2016 zmulčovaná a premenená na d'atelinové pole. Po okrajoch poľnej cesty, ktorá lokalitou prechádza, resp. na susedných trávnatých miestach ešte prežívajú zvyšky pôvodných populácií druhov.

Predpokladaný trend vývoja spoločenstiev na sledovaných monitorovaných transektoch je možné zhruba odhadnúť. Trávnaté spoločenstvo sublokality s najvyšším počtom zistených druhov – Hol – podľa vývoja speje k zániku, absencia kosenia

povedie k nekontrolovateľnej sukcesii a lokalita zarastie krovínami, resp. lesom. Výstavbou diaľnice/nadjazdu najviac atakované sublokality Hr2 a Ho3 postupne nadobudnú charakter trávnatých plôch s prímiesou krovín, podobne ako svahy, lemujúce diaľnicu. Tam už bola urobená výsadba krovín a bolo by vhodné, keby lemové svahy boli osiate semenami nektáronosných trvaliek – dvojkličných rastlín, nie trávami. Vznikol by takto efektívny biokoridor, ktorým sa môžu šíriť denné, ale aj motýle s nočnou aktivitou, či iný hmyz, na väčšie vzdialenosti. V zahraničí bolo vykonaných viacero výskumov, ktoré ozrejmili význam a úlohu svahových partií lemujúcich cesty, resp. diaľnice (napr. MUNGUIRA, THOMAS, 1992 alebo THOMAS et al., 2002, nedávno v Česku KURAS et al., 2015). Z týchto výsledkov vyplýva, že tieto habitaty, predstavujúce ranne sukcesné stanovištia, plnia významnú úlohu v prežívaní a migrácii denných motýľov, pravda, ak sú splnené isté zásady manažmentu, ktoré sú spomenuté vyššie. V prípade diaľničného úseku Janovce – Jablonov by tomu tak mohlo byť. Dôležité bude tiež revitalizovať plochy pod nadjazdom, ktoré boli dlhodobo (až 4 roky) úplne zbavené vegetačného krytu. Keďže prelety motýľov cez nadjazd sú prakticky vylúčené, aby nadjazd nefungoval ako migračná bariéra, musia mať motýle možnosť využitia náhradného habitatu popod nadjazd, kde pôvodnú cestu, podstatne užšiu ako diaľnica, môžu ľahšie prekonať. Nie je mi známe, či bude tolerovaný návrat lesného porastu, alebo budú plochy udržiavané v stave bezlesia, len s krovinovým zárastom.

Podakovanie:

Za aktívne manažovanie monitorovacích prác som povďačný dr. Milanovi Janákovi z Daphne, za finančnú podporu monitoringu Slovenskej diaľničnej spoločnosti a Braňovi Endelovi za zber údajov v poslednom roku monitoringu.

LITERATÚRA

- KURAS, T., HEJDUK, S., HULA, V., NIEDOBOVÁ, J., ŠIKULA T., TĚŠITEL, J., MLÁDEK, J. 2015. Dálnice – zelená páteř krajiny? Ochrana přírody 5: 32–35.
- MUNGUIRA, M. L., THOMAS, J. A. 1992. Use of road verges by butterfly and burnet populations, and the effect of roads on adult dispersal. Journal of Applied Ecology 29: 316–329.
- PANIGAJ, E. 2014. Denné motýle (Lepidoptera, Rhopalocera) travertínových kôp centrálného Spiša (Hornádska kotlina). In Zborník príspevkov z vedeckého kongresu „Zoológia 2014“, 19. Feriencové dni: 20. – 22. november 2014, Prešov, Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, p. 167–169.
- PASTORÁLIS, G., KALIVODA, H., PANIGAJ, E. 2013. Zoznam motýľov Slovenska. Folia faunistica Slovaca 18: 101–232.
- THOMAS, J. A., SNAZELL, R. G., WARD, L. K. 2002. Are roads harmful or potentially beneficial to butterflies and other insects? In SHERWOOD, B., CUTLER, D., BURTON, J. A. Wildlife and Roads. The Ecological Impact. Imperial College Press. London.

Adresa autora:

Doc. RNDr. Ľubomír Panigaj, CSc., Katedra zoológie Ústav biologických a ekologických vied PF UPJŠ Košice, Moyzesova 11, Slovensko, e-mail: lubo.panigaj@gmail.com

Oponent: RNDr. J. Kulfan, CSc.

NATURAE TUTELA	21/1	139 – 146	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2017
----------------	------	-----------	------------------------

INVENTARIZÁCIA ZÁKLADNÝCH BIOTICKÝCH ZLOŽIEK VRBICKÉHO PLESA

JOZEF TEREK

J. Terek: Inventory of basic components of Vrbické pleso

Abstract: Based on bacterial recovery, lake water can be classified as a type of oligotrophic water, depending on the humic acid content of the peatwater type. The lake site is one of the typical examples of the initial type of peat bog and provides its surroundings with favorable conditions for gradual conversion to peat bog type. The species representation of the zooplankton is relatively poor and very different in individual years. The species representation of zooplankton and zoobenthos is relatively poor and very different in individual years. One-off subscriptions do not provide a good picture of the overall faunistic structure. Altogether 41 zoopankton taxa, 29 zoobenthos, 3 species of fish were found.

Key words: Microbial characteristics, zooplankton, zoobenthos, vegetation

ÚVOD

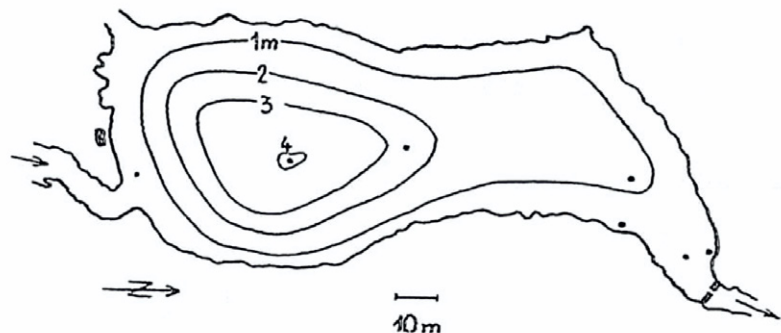
Je najväčšie prirodzené jazero v Nízkych Tatrách a predstavuje nielen turisticky ale aj biologicko-ekologicky zaujímavý krajinný prvok. Leží vo výške 1113 m n. m. v hornej časti Demänovskej doliny. Je to ľadovcové, morénové jazero, ktoré vzniklo po ústupe ľadovca zo severných svahov Chopku a Derešov. Z jazera vyteká Otupnianka a pre zabezpečenie stálej hladiny, boli upravené hrádze. Na brehoch jazera sa nachádzajú objekty rekreačného strediska Jasná, od okrajov postupne zarastá vegetáciou. Od r. 1975 je lokalita národnou prírodnou pamiatkou, platí tu štvrtý a piaty stupeň ochrany. Chránené územie má ochranné pásmo o výmere 24,71 ha (SAŽP, 2007). Okolie Vrbického plesa je dobre sprístupnené turistickými chodníkmi.

Jazerná lokalita patrí medzi ukážky iniciálneho typu vzniku rašeliniska a svojim okolím poskytuje vhodné podmienky pre postupnú premenu na rašelinisko typu vrchoviska. Tento proces je pomalý, ale prirodzený a jeho zastavenie by si vyžiadalo veľké neprirodzené zásahy s problematickým výsledkom. Podobné pomery sú v Novom Štrbskom plese (TEREK, ŠTRBKOVÁ, 2009).

Substrátové podmienky vo vzdialenejších častiach od brehu t. j. minimálne 5 m vytvárajú dobré podmienky pre rozvoj flóry, ktorá vytvára špecifické útvary „vegetačné plávajúce ostrovy“, ktoré sú zakotvené v častiach spadnutých stromov. Vznik týchto ostrovčekov je možné zaradiť do obdobia 30 – 40 rokov minulého storočia. V plytších ale aj hlbších častiach jazera sa tvorí nárastová vegetácia vláknitých rias a možno predpokladať aj vznik špecifického oživenia. Ekologické podmienky v jazere sú vytvárané aj okolitým porastom patriacim do spoločenstva jedľových a jedľovo-smrekových lesov (*Abieton*, *Vaccinio-Abietenion*) (MICHALKO a kol., 1986) s vtrúsenou jarabinou vtáčou. V letnom období zvýšenou mierou na biocenózu pôsobí turistický ruch, hlavne v oblasti výtoky vody z jazera, kde

dochádza ku kŕmniu vodného vtáctva turistami. Nebol pozorovaný priamy vplyv Mikulášskej chaty, aj keď ho nevylučujeme (opakovaná analýza prístrojom Horiba). Na okraji plesa sa nachádzajú plošky rašelinísk s kopčekmi tvorenými viacerými druhmi rašeliníkov, plníkom obyčajným, brusnicou čučoriedkovou, rosičkou okrúhloolistou.

Prvé známe morfometrické údaje pochádzajú od Kunskeho (1953), údaje o jarnom zooplanktónu uvádza Kubíček (1962), ktorý sa ešte nezmieňuje o plávajúcich ostrovčekoch.



Obr. 1. Vrbické pleso (podľa Kunskeho, čiastočne upravené)

Fig. 1. Vrbicke pleso (according to Kunki, partly modified)

OPIS LOKALITY

Pleso má oveľa väčšiu rozlohu ako sa uvádza v popularizačných príručkách (0,75 ha), uvádzaná plocha podľa oficiálnych materiálov je 0,69 ha, hĺbka 8 m, dĺžka 115, šírka 62 m, vplyvom upravenej hrádze plocha zaberá cca 1,5 ha. Zvýšenie hladiny (0,5 m) je pomerne dobré vidieť na hĺbkovom členení, ako aj podľa dobre zachovaných pňov, ktoré pôvodne tvorili okolitý smrekový porast. Najhlbšia časť podľa našich meraní dosahovala iba 3,9 m hĺbku (11. – 12. 10. 1989, 17. 7. 2017). Priehľadnosť sa pohybuje okolo 2,5 m, nevylučujeme vyššiu. Podľa Roháča (in verb) na dne jazera sa vyskytujú dnové slabé vývery, ktoré môžu dosahovať 10 – 15 l.s⁻¹.

Rozvoj vodnej vegetácie je zaznamenaný v príbrežných častiach ako aj v tvorbe vegetačných ostrovov. Najväčší nárast je v SZ zálive jazera. V podstate ide o dve formácie vodných rastlín. Trstie stojatých vôd – ide o fragment spoločenstva *Typhetum latifoliae* zo SZ časti, na brehu exponovanom na sever. Rastliny koreniace na dne stojatých vôd – zársty *Carex rostrata*. Výrazne zásahy do vegetácie boli urobené z cieľom pripraviť pleso pre rekreačné využitie 20. – 23. 9. 2014, po tomto zásahu sa objavuje ako dominantný druh ponorenej vegetácie *Ceratophyllum demersum* L.

Okolie jazera lemuje smrekový les s jedincami dosahujúce výšku 25 – 30 m (*Picea*). V poraste sú bohato zastúpená brusnica čučoriedková (*Vaccinium myrtillus*), brusnica pravá (*Vaccinium vitis-idaea*), v zaplavovaných častiach ostružina (*Rubus* sp.) Z drevín ojedinele zemoles čierny (*Lonicera nigra*), baza červená (*Sambucus racemosa*), borovica horská (*Pinus mugo*). Ostružina (*Rubus* sp.) sa vyskytovala

v pozadí zárastov tvorených druhmi ostricou (*Carex* sp.) a pálkou (*Typha* sp.) Zársty sa vyskytujú vo forme nepravidelných pobrežných útvarov a plávajúcich ostrovčekov, na ktorých rastú rašeliníky.

MATERIÁL A METODIKA

Práca bola iniciovaná požiadavkou Štátnej ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši na inventarizačný prieskum, ktorý bol realizovaný 11. – 12. októbra 1989. Túto lokalitu sme sporadicky navštevovali, aby sme podali údaje o jej charakteristikách, hlavne prostredníctvom fyzikálno-chemických vlastností, vedľa toho sme urobili faunistický prieskum prevažne v litorálnom pásme.

Jednorázovo boli posúdené bakteriologické pomery štandardnými metódami, podobne bol opakovaně urobený rozbor chemických vlastností vody (Povodie Bodrogu a Hornádu). Pri zoologických odberoch boli zároveň stanovené merania teploty, pH, kyslíka. Limnologické pomery boli posúdené bežnými metódami. Zooplanktón bol odoberaný Friedingerovým hlbinným odberanom o obsahu 2 l a celkovým objemom 20 l. Zoobentos Birge Eckmanovým zberačom 15×15 cm trikrát a obsah presievajú na site o 0,5 mm. Zoologický materiál fixovaný v 4 % formalíne. Základný botanický prieskum bol robený v jesennom období v r. 1989, takže nebolo možné určiť druh.

Tab. 1. Fyzikálno-chemické vlastnosti vody Vrbického plesa (Nízke Tatry)

Tab. 1. Physical and chemical properties of the Vrbicke pleso (Low Tatras)

Ukazovateľ	13. 10. 1989		23. 8. 2001	25. 8. 2008	23. 9. 2014
	Pelagiál	Litorál	Litorál	Litorál	Litorál
Teplota (°C)	7,5	8,5	11,5	6,8	3,2
Obsah kyslíka (mg.l ⁻¹)	10,2	9,2	11,6	9,3	10,2
Oxidovateľnosť (mg.l ⁻¹)	3,7	4,1	5,5	6,8	3,2
Alkalita (mmol.l)	0,45	0,45		2,7	5,2
Tvrdosť celk.l (mg.l ⁻¹)	0,27	0,27		0,17	0,19
Vápnik (mg.l ⁻¹)	7,0	7,0	8,0	4,6	5,3
Horčík (mg.l ⁻¹)	2,4	2,4	1,3	1,3	1,5
Sodík (mg.l ⁻¹)	2,7	2,5	2,6	2,2	2,1
Amoniak (mg.l ⁻¹)	0,3	0,3	0,05	0,11	0,02
Dusičnany (mg.l ⁻¹)	0,06	0,06	0,02	0,2	0,0
Dusičnany (mg.l ⁻¹)	5,1	4,9	0,9	2,2	4,6
Fosforečnany (mg.l ⁻¹)	0,09	0,06	0,09	0,02	0,01
Chloridy (mg.l ⁻¹)	1,8	1,8			1,7
Konduktivita uS/cm			48	46	53
pH			7,3	7,9	7,7

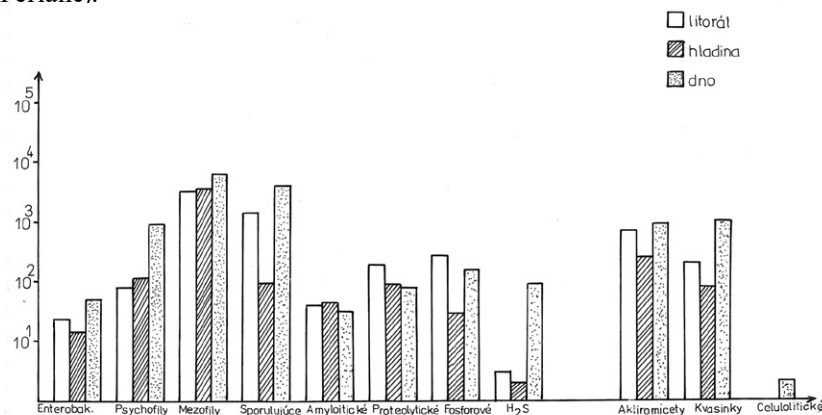
VÝSLEDKY

Mikrobiologická analýza

Jednorázovým mikrobiálnym rozborom ukázal nízke počty sledovaných mikroorganizmov v litorále ako aj na hladine a pri dne. Všeobecne nižšie hodnoty sledovaných mikroorganizmov boli zistené na hladine s výnimkou heterotrofných sporulujúcich a fosforových baktérií ako aj kvasiniek a plesní, avšak tieto rozdiely neboli rádové. Len pri dne boli zistené celulolytické baktérie a výrazne vyššie hodnoty dosiahli

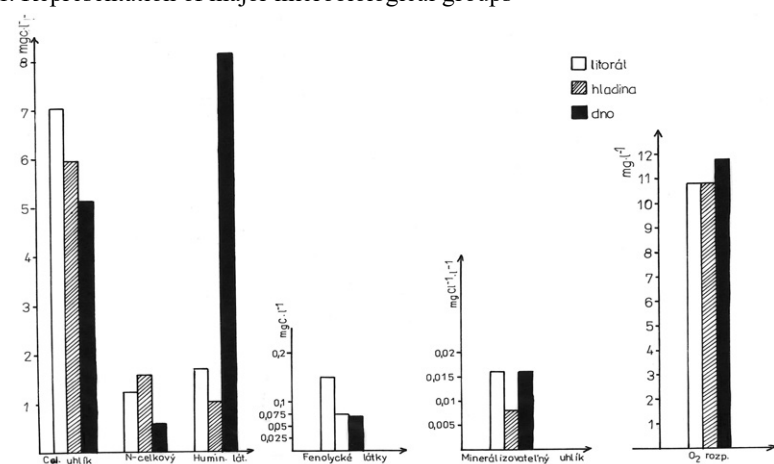
pri dne i baktérie tvoriace H_2S . Aktivita mikrobiálneho spoločenstva bola nízka na všetkých troch odberových miestach.

Na základe bakteriálneho oživenia môžeme predpokladať, že rozkladné procesy prebiehajú pomaly. Nízka rozkladná rýchlosť je spôsobená jednak nízkou teplotou (4 °C) ale i zložením organickej hmoty, ktorá obsahuje vysoké percento ťažko rozložiteľných organických látok a len málo látok vo vode rozpustiteľných (nízke hodnoty fenolových látok), ako i ľahko rozložiteľných (nízka koncentrácia rozpusteného organického uhlíka). Na základe vysokého obsahu humínových látok ako aj zloženia mikrobiálneho spoločenstva pri dne môžeme usudzovať, že rozklad nie je dokonalý a dochádza k hromadeniu organickej hmoty v rôznom štádiu rozkladu. Na základe bakteriálneho oživenia môžeme vodu jazera zaradiť k typu oligotrofných vôd, podľa obsahu humínových kyselín k typu rašelinových vôd (in verb Ferienc).



Graf 1. Zastúpenie hlavných mikrobiologických skupín

Graf 1. Representation of major microbiological groups



Graf 2. Základne chemické charakteristiky Vrbického plesa

Graf 2. Basis of chemical characterization of Vrbické pleso

Tab. 2. Sieťový zooplanktón Vrbického plesa

Tab. 2. The netzooplankton of Vrbické pleso

Taxon, dátum odberu vzorky	12. 10. 1989	23. 8. 2001	10. 9. 2008	23. 9. 2014	17. 7. 2017
Rotatoria					
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+	+	+	+
<i>Ascomorpha ecaudis</i> Perty	+	-			
<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday)		+			
<i>Brachionus quadridentatus</i> (Herman)	+		+	+	
<i>Bdeloidea</i> g. sp.	+	+		+	
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	+				
<i>Conochilus natans</i> (Seligo)	+	+		+	
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg		+	+		
<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)		+			
<i>Keratella cochlearis</i> (Lauterborn)	+	+	+	+	+
<i>Keratella quadrata</i> (Müller)	+		+		
<i>Lecane bulla</i> (Gosse)		+		+	
<i>Lecane luna</i> (Müller)	+				+
<i>Lepadella patella</i> (Müller)	+	+		+	
<i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg)	+			+	+
<i>Filinia terminalis</i> (Plate)				+	
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)					+
<i>Polyarthra dolichoptera</i> (Idelson)	+	+		+	
<i>Squatinella rostrum</i> (Schmarda)				+	
<i>Synchaeta pectinata</i> (Ehrenberg)	+				
<i>Synchaeta stylata</i> Wierzejski		+			
<i>Trichotria tetractis</i> (Ehrenberg)	+			+	
<i>Rotatoria</i> s. sp.			+	+	
Copepoda					
<i>Acanthocyclops vernalis</i> Fischer		+			
<i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer)	+	+	+	+	+
<i>Macrocyclus fuscus</i> (Jurine)	+	+	+	+	+
<i>Cyclops bohater</i> Kuzminski					+
<i>Ectocyclops phaeratus</i> (Koch)			+		+
<i>Canthocampus staphylinus</i> (Jurine)	+		+		+
<i>Nauplius</i>	+	+	+	+	+
<i>Kopepodit</i>	+	+	+	+	+
Cladocera					
<i>Alonella nana</i> (Baird)	+		+	+	+
<i>Acroperus harpae</i> (Baird)		+			
<i>Alona quadrangularis</i> (Müller)				+	+
<i>Biapertura affinis</i> (Leydig)	+	+	+	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (Müller)	+	+	+	+	+
<i>Ceriodaphnia megops</i> (Sars)	+			+	+
<i>Daphnia galeata</i> Sars	+	+			
<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller)		+	+		+
<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Bra	+	+			
<i>Pleuroxus trigonellus</i> (Müller)					+
Ostracoda g. spp.					

Tab. 3. Sieťový zoobentos Vrbického plesa

Tab. 3. Netzoobenthos Vrbicke pleso

Taxón, dátum	12. 10. 1989				23. 9. 2014
miesto odberu	Odtok	Litorál	1,5 m	3,5 m	Litorál
<i>Oligochaeta</i> sp. div.		+	+	+	+
Hirudinea					
<i>Helobdella stagnalis</i> (Linné)		+			+
<i>Glossiphonia heteroclita</i> (Linné)		+			+
<i>Herpobdella octoculata</i> (Linné)		+			+
Molusca					
<i>Pisidium</i> sp.					
Ephemeroptera					
<i>Ameletus inopinatus</i> (Eaton)					+
<i>Epeorus assimilis</i> (Eaton)	+				
<i>Ecdionurus submontanus</i> (Landa)	+				
<i>Rhitrogena semicolorata</i> (Curtis)	+				
Trichoptera					
<i>Limnophilus stigea</i>		+			
<i>Limnophilus rhombicus</i> Linné		+			
<i>Stenophylax permistus</i> McLachlan	+				
Megaloptera					
<i>Sialis lutaria</i> (Linné)		+	+	+	+
Diptera					
<i>Procladius</i> (Skuse)			+	+	+
<i>Chironomus</i> sk. <i>thummi</i> (Kieffer)				+	+
<i>Dixella aestivalis</i> (Meigen)					+
<i>Ephydriidae</i> pupa.					+
<i>Platambus maculatus</i> (Linné)					
<i>Gammarus balcan. tatrensis</i> Karaman	+				
Odonata					
<i>Coenargion puella</i> (L.)					+ Šacha2006
<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden)					+
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier)					+
<i>Aeschna cyanea</i> (Müller)					+
<i>Platambus maculatus</i> (Linné)					+
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer)					+
Coleoptera					
<i>Agabus</i> sp.		+			+
<i>Haliphus heydeni</i> Wehncke					+
<i>Platambus maculatus</i> (Linné)					+

Vzorky z odberu 12. 10. 1989 det. P. Manko, z odberu 23. 9. 2014 det. J. Oboňa

Tab. 4. Vertikálna zonácia hlavných skupín zooplanktónu Vrbického plesa v n.l⁻¹Tab. 4. Vertical zonation of the main groups of zooplankton Vrbický ples in n.l⁻¹

Skupina	Hladina	1m	2m	3,5 m
Rotatoria 1989	52,8	54,1	37,2	55,1
2001	71,2	250,2	72,2	41,2
2017	25,2	240,2	96,4	32,8
Copepoda 1989	1,6	12,9	31,0	24,7
2001	11,9	6,2	2,0	6,2
2017	4,2	16,2	6,8	4,8
Cladocera 1989	0,3	11,8	73,0	53,5
2001	7,3	12,5	38,0	78,0
2017	80,4	244,8	180,8	120,8

Botanický prieskum bol vypracovaný 13. 10. 1989 a 11. 12. 1989 t. j. mimo vegetačnej sezóny a v bezprostrednom okolí boli zistené nasledovné druhy:

Achillea sp., *Artemisia* sp., *Asperula odorata*, *Athyrium filis-femina*, *Avenula flexulosa*, *Calamagrotis* sp., *Carex* sp., *Cirsium arvense*, *Deschampsia cespitosa*, *Epilobium augustifolium*, *Epipactis hebeborine*, *Equisetum silvaticum*, *Fragaria* sp., *Gentiana asclepiadea*, *Guaphalium silvaticum*, *Galium* sp., *Glyceria plicata*, *Geranium robertianum*, *Hieracium silvaticum*, *Homogyne alpina*, *Juncus effusus*, *Zuzula silvatica*, *Lycopus europaeus*, *Mentha longifolia*, *Myrcia muralis*, *Axalis acetosella*, *Potentilla* sp., *Prunella vulgaris*, *Rhumex* sp., *Senecio fuchsii*, *Scrophularia nodosa*, *Tussilago farfara*, *Typha angustifolia*, *Urtica dioica*, *Veronica chamaedris* (Col. et det. Laščaková).

FAUNISTICKÁ ANALÝZA

Jazero ma význam ako významné refúgium pre mnohé živočíchy. V jednotlivých rokoch podobnosť druhov bola pomerne nízka, avšak pri celkovom hodnotení sa javí ako lokalita bohatá na mnohé živočíchy v tomto výškovom pásme. (Bola zistená veľká alternácia druhov v jednotlivých rokoch). V priebehu sledovaného obdobia bolo zistených 41 taxónov zooplanktónu a 29 sieťového zoobentosu.

Z rýb boli zistené druhy: *Tinca tinca*, *Salmo trutta m. fario*, *Carasius auratus* (Det. J. Koščo).

DISKUSIA

Prvý zooplanktonický prieskum urobil Kubiček (1962) v jarnom období v r. 1960, ktorý zhrnul a doplnil doterajšie poznatky o jazerách Tatier. Najhojnejším druhom boli veslonôžky (5 druhov) prezentované hlavne druhom *Cyclops tetricus* Kozminski, ktorý bol podrobne morfológicky analyzovaný (Kubiček, 1965). Po taxonomickej revízií je dnes považovaný za *Cyclops bohater* Kuzminski, 1933. Perloočky boli prezentované *Alona affinis*, *A. quadrangularis*, *A. rectangula* a *Daphnia obtusa*, z ktorých sa vyskytuje iba *A. affinis* a *A. quadrangularis*, zriedkavým druhom bol *Pleuroxus trigonellus*, úplná zhoda je pri veslonôžkach, bez výraznej podobnosti sú aj vírniky.

Výskyt druhov v jednotlivých odberoch je značne rozdielny a vykazuje pomerne nízku podobnosť vyjadrenú Sorensovým indexom. Na základe fyziognomických ale tiež fyzikálno-chemických vlastností vody sú podmienky pomerne stále. Veľká alternácia druhov v jednotlivých rokoch súvisí s aktivitou preletujúcich vtákov a kvalita vody poskytuje dočasne podmienky pre ich rozmnožovanie. Počas prieskumu sa ukázala nízka stabilita zooplanktónu. Jazerná lokalita má charakter refúgia pre mnohé organizmy. Na skúmanej lokalite bol zistený nápadne vysoký počet vážok – Odonata (6 druhov v r. 2000 – 2004) *Coenargion puella*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Enallagma cyathigerum*, *Aeschna cyanea*, *Aeschna juncea*, *Somatochlora metallica*. Podobnú situáciu možno očakávať u pakomárovitých – Chironomidae.

Vzhľadom na špecifickosť je možné porovnať fyziognomické, menej floristicko-faunistické pomery s Novým Štrbským plesom (Terek, Štrbková 2009). Spoločnou

vlastnosťou je prítomnosť plávajúcich ostrovčekov, ktoré sú čiastočne spojené s dnom. Obidve jazerné plochy vykazujú znaky distrófnych vôd. V Novom štrbskom plese bol zistený nepomerne nižší počet druhov zooplanktónu (20) pri celoročnom sledovaní + trojročné odbery v letnom období, Vrbické pleso je nepomerne bohatšie na druhy (41). Druhové zloženie bolo značne rozdielne a súvisí s rozdielnymi trofickými podmienkami.

ZÁVER

Na základe bakteriálneho oživenia môžeme vodu jazera zaradiť k typu oligotrofných vôd, podľa obsahu huminových kyselín k typu rašelinových vôd. Jazerná lokalita patrí medzi typické ukážky iniciálneho typu vzniku rašeliniska a svojím okolím poskytuje vhodné podmienky na postupnú premenu na rašelinisko vrchoviskového typu.

Druhové zastúpenie zooplanktónu je relatívne chudobné a v jednotlivých rokoch značne rozdielne avšak výrazne bohatšie ako Nové Štrbské pleso. Jednorazové odbery neposkytujú dobrý obraz o celkovej faunistickej štruktúre. Za sledované obdobie bolo zistených 41 taxónov zooplanktónu a 29 zoobentosu.

LITERATÚRA

- MICHALKO, J., BERTA, J., MAGIC, D. 1986. Geobotanická mapa ČSSR. Slovenská socialistická republika. Textová časť a mapy. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava.
- KUBÍČEK, F. 1962. K poznání jarního zooplanktónu některých jezer v Nízkých Tatrách. *Biologie*, Bratislava-XII, 9, p. 657–667.
- KUBÍČEK, F. 1965. Beitrag zur Kenntnis der Art *Cyclops tetricus* Kozminski (Crustacea, Copepoda) in der Tschechoslowakei. *Hydrobiologia* XXVI, (1-2): 75–84.
- KUNSKÝ, J. et cons. 1950. Geomorfologická exkurse do Nízkých Tater r. 1950, Kartografický Přehled 7, 4, 150–166.
- SAŽP, 2007. Vrbické pleso In Štátny zoznam osobitne chránených častí prírody SR. Banská Bystrica (on line).
- ŠACHA, D. 2006. Výsledky mapovania vážok (Odonata) liptovských a spišských pohorí v r.2000–2014. *Folia faunistica Slovaca* 11 (8): 43–48.
- TEREK, J., ŠTRBKOVÁ, Z. 2009. Sieťový zooplanktón Nového Štrbského plesa. *Acta fakultatis Universitatis Prešovensis, Folia ecologica*, 1: 52–60.

Adresa autora:

Prof. RNDr. Jozef Terek, PhD. Fakulta manažmentu Prešovskej univerzity v Prešove, ul. Konštantinová 16, 080 01 Prešov, e-mail: jozef.terek@unipo.sk

Oponent: prof. PaedR. J. Koščo, PhD.

Pokyny pre autorov príspevkov do časopisu NATURAE TUTELA

V časopise sú publikované pôvodné a originálne vedecké práce z oblasti ochrany prírody, mapovania bio a abio zložky prírodného prostredia so zameraním najmä na chránené územia Slovenska.

Odvodzanie rukopisov:

Príspevky musia byť v zodpovedajúcej pravopisnej a štylistickej úprave v slovenskom alebo v anglickom jazyku. Príspevky je potrebné odovzdať v elektronickej forme (e-mail, CD, DVD).

Rozsah prác je obmedzený na 20 normovaných strán (spolu s prílohami) a 2 normované strany v prípade spoločenskej kroniky. Formát stránky je A4, okraje 25 mm, typ písma Times New Roman s veľkosťou 12 bodov, riadkovanie 1,5, prvý riadok odstavcov odsadený o 5 mm; strany sa číslujú postupne.

Text príspevku sa píše priebežne bez vynechania priestoru na prípadné obrázky a pod. Ich správne umiestnenie vyznačí autor v texte príslušnou skratkou (obr., tab., graf) s poradovým číslom a správnou orientáciou. Príspevky na základe rozhodnutia redakčnej rady posudzujú oponenti. Nevyžiadané rukopisy a ich prílohy sa autorom nevracajú.

Usporiadanie rukopisu:

Názov práce: stručný a výstižný, max. 12 slov; pod slovenským názvom aj jeho anglický preklad.

Meno a priezvisko autora (autorov): uvádza sa bez titulov.

Abstrakt: obsahuje meno autora, názov a krátky obsah príspevku v angličtine v rozsahu do 100 slov.

Kľúčové slová: v angličtine, od 5 do 10 slov.

Úvod: stručne vyjadruje účel a ciele práce, jej vzťah k ďalším prácam a zhruba opisuje metodický prístup.

Hlavný text príspevku v členení: úvod, metodika, výsledky, diskusia a záver.

Ilustrácie a tabuľky: musia byť priebežne číslované a mať vysvetľujúce legendy s odkazmi v texte.

Prílohy (obr., tab., graf): označujú sa číslom a názvom v slovenskom a anglickom jazyku.

PodĎakovanie: uvádza sa na záver príspevku.

V závere príspevkov je potrebné napísať čísla povolení na výskum a zber živočíchov v chránených územiach, o ktorých sa v jednotlivých príspevkoch pojednáva.

Literatúra: súpis prameňov, od ktorých príspevok závisí a ktoré sa vzťahujú k odkazom na zodpovedajúcich miestach v texte. Je zoradená abecedne podľa autorov a nečísľuje sa. Priezviská autorov sa uvádzajú kapitálkami, krstné mená iniciálkami. Treba ju vypracovať podľa nasledujúcich príkladov:

– **citácia v texte:** dve alebo viac citácií v zátvorkách môže byť usporiadaných chronologicky.

STOUTHAMER (1993) alebo (STOUTHAMER, 1993) alebo (HUDEC, 1992; DZÚRIK, 1998);

PAVLÍČEK, NEVO (1995) alebo (PAVLÍČEK, NEVO, 1995);

AMBROZ et al. (1992) alebo (AMBROZ et al., 1992).

– **monografia:** DEMEK, J. 1987. Úvod do štúdia teoretickej geografie. SPN Bratislava, 248 s.

– **článok v časopisoch a periodických zborníkoch:** BELLA, P., URATA, K. 2002. K paleohydrografickému vývoju Mošnickej jaskyne. *Slovenský kras* 40, s. 19–29.

HOLÚBEK, P. 2002b. Výkopové práce v jaskyniach. *Sinter* 10, s. 4–7.

HUTŇAN, D. 2001. Skalistý potok smeruje do krčmy. *Spravodaj Slovenskej speleologickej spoločnosti* roč. 32, č. 1, s. 21–22.

– **článok v monografiách:** STEINHUBEL, G. 1982. Večná zeleň slovenských lesov. In Zmoray, I.. *Zaujímavosti slovenskej prírody*. Osveta Martin, s. 137–144.

Adresa autora (autorov): sa uvádza s titulmi, ak sú autori z viacerých pracovísk uvádzajú sa adresy všetkých pracovísk, telefón, e-mail.

Meno oponenta: pokiaľ súhlasí s jeho uvedením. Oponentské posudky treba zaslať do 30. 4. príslušného roka. Príspevky zasielajte do 20. marca príslušného roka.

Redakcia si vyhradzuje právo upraviť literatúru podľa medzinárodnej normy STN ISO 690.

Práce zasielajte na adresu redakcie zborníka:

RNDr. Dagmar Lepišová

Výkonná redaktorka časopisu *Naturae tutela*

Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01 Liptovský Mikuláš

Tel.: 00421/44/547 72 18; e-mail: dagmar.lepiso@smopaj.sk

Naturae tutela, ročník 21, číslo 1

Evidenčné číslo:	EV 3877/09
Vydavateľ:	Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, IČO: 361 45 114
Sídlo vydavateľa a adresa redakcie:	Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská ul. 4, 031 01 Liptovský Mikuláš
Dátum vydania:	september 2017
Vydanie:	prvé
Periodicita vydávania:	2× ročne
Cena:	nepredajné
Jazyková úprava (slovenčina):	Mgr. Katarína Osadská
Anglický jazyk:	autori príspevkov
Grafika:	RNDr. Dagmar Lepišová
Tlač:	RNDr. Daniel Kollár, CSc. – DAJAMA, Obchodná 48, 811 06 Bratislava
Náklad:	200 výtlačkov
Na obálke:	Podkovár veľký (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>). Foto: R. Lehotský

ISSN 1336-7609