

# DIVERZITA FAUNY MOTÝĽOV S DENNOU AKTIVITOU (LEPIDOPTERA, PAPILIONOIDEA) BISKUPICKÝCH LUHOV NA ÚZEMÍ MESTA BRATISLAVA

## BUTTERFLIES DIVERSITY OF THE BISKUPICKÉ LUHY FLOODPLAINS IN THE BRATISLAVA CITY

Henrik KALIVODA

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava  
e-mail: henrik.kalivoda@savba.sk

**Abstract:** *Over the years 2009 – 2020, a total 19 852 butterfly specimens belonging to 76 species were found in the Biskupické luhy floodplains. Zerynthia polyxena and Lycaena dispar are protected species at EU level, Hipparchia semele and Neptis sappho at national level. The most of species are characterized as transitional species (40) and ecological specialist (29).*

**Key words:** *butterflies, diversity, Biskupické luhy floodplains, Bratislava*

### Úvod

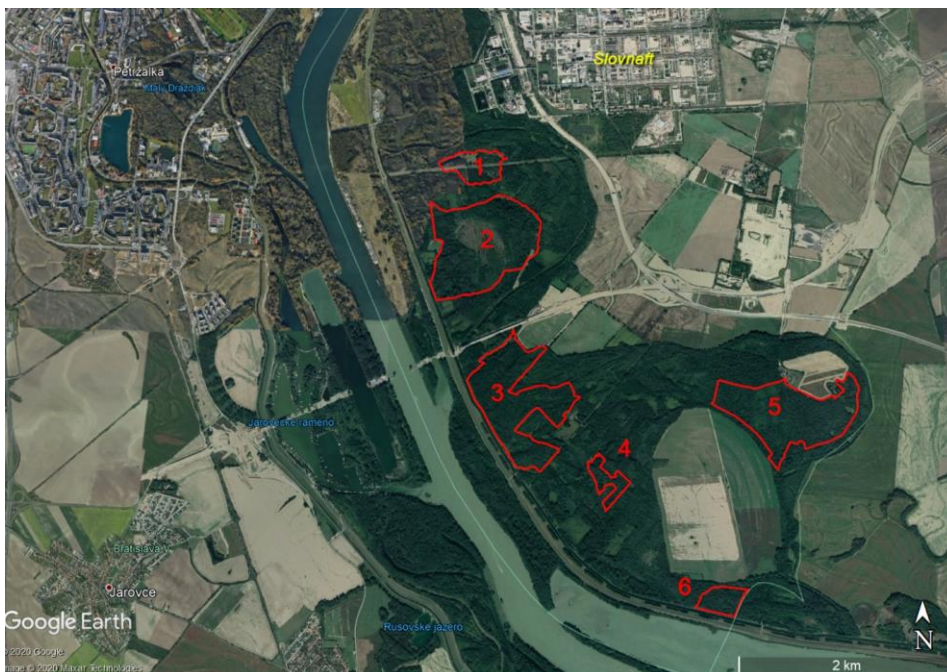
Územie Biskupických luhov leží v katastrálnom území obce Bratislava – Podunajské Biskupice v tesnej blízkosti rieky Dunaj. Nachádza sa tu široké spektrum biotopov počnúc vodnými cez lesostepné až k lesným s výskytom charakteristických rastlinných druhov a spoločenstiev. Tvorí sa tu zaujímavý prírodný kontrast lesostepi a lužného lesa, ktorý sa v rámci strednej Európy v takej vysokej miere vyskytuje iba na našom území (Kubalová, 2007). Vzhľadom na svoju vysokú prírodnú hodnotu bolo územie Biskupických luhov vyhlásené za územie európskeho významu (SKUEV0295 Biskupické luhy).

Výskum motýľov bol na území Biskupických luhov sústredený predovšetkým na prírodnú rezerváciu Kopáčsky ostrov. Systematický a pravidelný výskum tu začal prebiehať od polovice 80. rokov minulého storočia (Kulfan, 1985, 1989, 1995, 1997, 1998, 2004, 2007). PR Kopáčsky ostrov patrí k najlepšie preskúmaným oblastiam v rámci katastra Bratislavy a množstvo realizovaných výskumov nakoniec vyústilo do publikovania obsiahlej monografie (Majzlan, 2007). Čiastočné výskumy sa tu realizovali v súvislosti so sledovaním environmentálnych vplyvov výstavby a prevádzky vodného diela Gabčíkovo na okolitú krajinu (Jedlička et al., 1999).

## Charakteristika územia

Biskupické luhy sú súčasťou CHKO Dunajské luhy, ako aj územia európskeho významu SKUEV0295 Biskupické luhy. Hlavným predmetom ochrany sú nasledovné biotopy: karpatské a panónske dubovo-hrabové lesy, suchomilné travinnobylinné a krovinné porasty na vápnom podloží (dôležité stanovišťa Orchideaceae), prirodzené eutrofné a mezotrofné stojaté vody s vegetáciou plávajúcich a/alebo ponorených cievnatých rastlín typu Magnopotamion alebo Hydrocharition, lužné dubovo-brestovo-jaseňové lesy okolo nížinných riek, teplomilné panónske dubové lesy, xerothermné kroviny a lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy (výnos Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 3/2004-5.1 zo 14. júla 2004). Výskum motýľov sa realizoval predovšetkým na 6 maloplošných chránených územiach nachádzajúcich sa v území: prírodná pamiatka Panský diel, prírodná rezervácia Kopáčsky ostrov, prírodná rezervácia Gajc, prírodná rezervácia Topoľové hony, chránený areál Poľovnícky les a chránený areál Bajdel (obr. 1).

Obr. 1: Mapa sledovaného územia



Legenda: 1 - PP Panský diel, 2 - PR Kopáčsky ostrov, 3 - PR Gajc, 4 - CHA Poľovnícky les, 5 - PR Topoľové hony, 6 - CHA Bajdel

## Metodika

Výskum motýľov sa realizoval v rokoch 2009 - 2020 v mesiacoch marec až november v približne 3 týždňových intervaloch. Počas výskumu bola použitá transektová metóda (Erhardt, 1985). Nomenklatúra motýľov je uvádzaná podľa práce Pastorális et al. (2013). Zaradenie jednotlivých druhov motýľov do ekologických kategórií je v zmysle práce Kitahara & Fujii (1994) (tab. 1). Ochrana je hodnotená podľa vyhlášky MŽP SR č. 158/2014 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z. k zákonu č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny a ohrozenosť podľa Červeného (ekozozologického) zoznamu motýľov (Lepidoptera) Slovenska (Kulfan, Kulfan, 2001).

Tab. 1: Metodika klasifikácie jednotlivých druhov motýľov do ekologických kategórií v zmysle práce Kitahara & Fujii (1994)

	<b>sezónni špecialisti</b> (monovoltinné druhy)	<b>sezónni generalisti</b> (polyvoltinné druhy)
<b>trofickí špecialisti</b> (nemenej ako 10 druhov živých rastlín húseníc patriacich do 1 čeľade)	špecialisti	prechodné druhy
<b>trofickí generalisti</b> (viac ako 10 druhov živých rastlín húseníc patriacich do 1 čeľade alebo rastliny patriace do viac ako 1 čeľade)	prechodné druhy	generalisti

## Výsledky a diskusia

Na území Biskupických luhov bolo v rokoch 2009 - 2020 zistených 19 852 jedincov motýľov s dennou aktivitou (Papilionoidea) patriacich k 76 druhom (tab. 2).

Tab. 2: Prehľad zistených druhov

ČEĽAĎ / Druh	Počet jedincov	Ekologická kategória	Ohrozenosť a ochrana
PAPILIONIDAE			
<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	487	Š	VU, §§§
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	324	P	NT
<i>Papilio machaon</i> Linnaeus, 1758	82	P	
HESPERIIDAE			
<i>Erynnis tages</i> (Linnaeus, 1758)	241	P	
<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	360	P	NT
<i>Spialia sertorius</i> (Hofmannsegg, 1804)	123	Š	
<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)	282	P	
<i>Pyrgus armoricanus</i> (Oberthür, 1910)	85	P	

ČELÁĎ / Druh	Počet jedincov	Ekologická kategória	Ohrozenosť a ochrana
<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	97	Š	VU
<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	141	Š	
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	358	Š	
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	486	Š	
<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	352	Š	
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper, 1777)	325	Š	
PIERIDAE			
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	287	P	
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	465	Š	
<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	12	P	VU
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	75	G	
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	729	G	
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	457	G	
<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	258	G	
<i>Colias erate</i> (Esper, 1805)	462	P	
<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	263	P	
<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	52	P	
<i>Colias alfacariensis</i> Ribbe, 1905	680	P	
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	328	Š	
RIODINIDAE			
<i>Hamearis lucina</i> (Linnaeus, 1758)	352	P	
LYCAENIDAE			
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	150	P	
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	68	P	VU, §§§
<i>Lycaena thersamon</i> (Esper, 1784)	5	P	EN
<i>Favonius quercus</i> (Linnaeus, 1758)	47	Š	
<i>Satyrium w-album</i> (Knoch, 1782)	83	Š	VU
<i>Cupido minimus</i> (Fuessly, 1775)	68	P	
<i>Cupido argiades</i> (Pallas, 1771)	258	P	
<i>Cupido decolorata</i> (Staudinger, 1886)	36	P	
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	398	P	
<i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda, 1761)	78	Š	NT
<i>Plebejus argus</i> (Linnaeus, 1758)	39	P	
<i>Plebejus argyrognomon</i> (Bergsträsser, 1779)	256	P	

ČELÁĎ / Druh	Počet jedincov	Ekologická kategória	Ohrozenosť a ochrana
<i>Aricia agestis</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	73	P	
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	547	G	
<i>Polyommatus bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	83	P	VU
NYMPHALIDAE			
<i>Libythea celtis</i> (Laicharting in Fuessly, 1782)	18	Š	
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	791	Š	
<i>Argynnis adippe</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	68	Š	
<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	456	P	
<i>Brenthis daphne</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	285	Š	LC
<i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	6	P	
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1758)	193	P	
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	158	P	
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	312	P	
<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	235	P	
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	187	P	
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	65	P	
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	152	Š	
<i>Nymphalis xanthomelas</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	3	Š	DD
<i>Nymphalis c-album</i> (Linnaeus, 1758)	263	P	
<i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	135	P	
<i>Neptis sappho</i> (Pallas, 1771)	12	Š	CR, §
<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	284	Š	
<i>Melitaea phoebe</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	82	P	VU
<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1779)	551	G	
<i>Melitaea aurelia</i> Nickerl, 1850	456	Š	VU
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	452	P	
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	144	P	
<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	112	P	
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	581	Š	
<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	365	P	
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	512	G	
<i>Aphantopus hyperanthus</i> (Linnaeus, 1758)	652	Š	
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	458	P	
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	782	Š	

ČELÁĎ / Druh	Počet jedincov	Ekologická kategória	Ohrozenosť a ochrana
<i>Minois dryas</i> (Scopoli, 1763)	365	Š	
<i>Hipparchia semele</i> (Linnaeus, 1758)	9	Š	EN, §
<i>Arethusana arethusa</i> (Denis et Schiffermüller, 1775)	32	Š	
<i>Brintesia circe</i> (Fabricius, 1775)	327	Š	

Legenda: Š – špecialista, P – prechodný druh, G – generalista, § - chránený druh národného významu, §§§ - chránený druh európskeho významu, CR – kriticky ohrozený druh, EN – ohrozený druh, VU – zraniteľný druh, NT – takmer ohrozený druh, LC – menej ohrozený druh, DD – údajovo nedostatočný druh

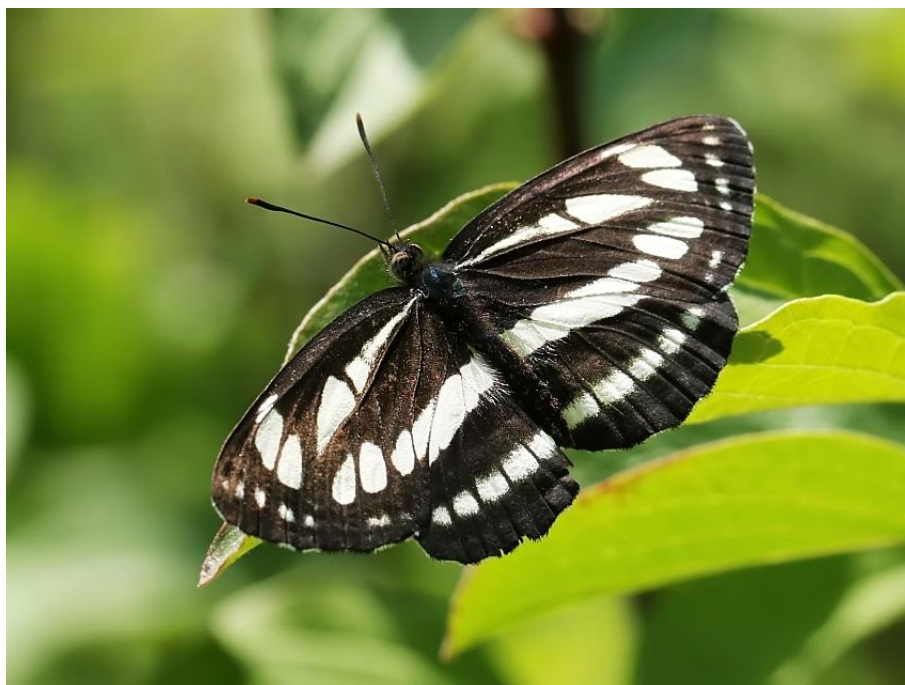
Z chránených a ohrozených druhov sa v území pravidelne vyskytujú dva chránené druhy európskeho významu: *Zerynthia polyxena* a *Lycaena dispar*. Druh *Zerynthia polyxena* je svojim vývojom viazaný na porasty *Aristolochia clematidis*, ktorý je jedinou živnou rastlinou jeho húseníc. V území je pomerne hojne rozšírený, ale jeho populácia je silne atakovaná náletom agáta bieleho (*Robinia pseudoacacia*), ktorý sa šíri do porastov *Aristolochia clematidis* a obrovským rozmachom zlatobyle kanadskej (*Solidago canadensis*), ktorá prakticky znehodnotila väčšinu stepných biotopov. *Lycaena dispar* je druh viazaný na rôzne druhy štiavov (*Rumex* sp.), ktorými sa živia jeho húsenice. V sledovanom území sa vyskytuje pravidelne, ale jeho populácia nedosahuje vysokú početnosť. Tento druh je pomerne nenáročný a stabilná populácia dokáže existovať aj na pomerne malej ploche.

Z chránených druhov národného významu bol v území potvrdený výskyt druhov *Hipparchia semele* a *Neptis sappho* (obr. 2). V oboch prípadoch sa jedná o vzácny výskyt týchto druhov v regióne. Na území Biskupických luhov boli prvýkrát zistené v roku 2014, resp. 2018. *Hipparchia semele* je xerothermný druh, preferuje otvorenú krajinu s nízkou steblovou vegetáciou. Najbližšie recentné lokality tohto druhu sa nachádzajú na viatych pieskoch Záhoria. *Neptis sappho* preferuje teplé nížinné listnaté lesy, resp. ich okraje. Jeho výskyt je v sledovanom území veľmi prekvapivý, najbližšie známe lokality sa nachádzajú pri Štúrove a v Cerovej vrchovine.

Bol tu potvrdený výskyt aj niektorých ďalších významných, predovšetkým xerothermných druhov. *Melitaea phoebe* sa na území Slovenska vyskytuje iba lokálne a areál jeho rozšírenia sa neustále znižuje. V sledovanom území sa vyskytuje síce pravidelne a prakticky všade na vhodných biotopoch, ale jeho populačná hustota dosahuje nízke hodnoty. V súčasnej dobe tu žije jedna z najpočetnejších populácií *Melitaea aurelia* v regióne, vzácneho a v súčasnej dobe ohrozeného druhu. Areál jeho rozšírenia má mozaikový charakter. Je to vymierajúci druh prakticky v celej Európe (Beneš et al. 2002).

K zaujímavým druhom v území patrí *Lycaena thersamon* (obr. 3). Tento lesostepný druh patrí k vzácnym druhom, jeho najbližšie recentné lokality sa nachádzajú na svahoch Malých Karpát v okolí obcí Svätý Jur a Pezinok. Jeho nálezy v Biskupických luhoch sú však veľmi sporadické. K ďalším významným druhom patrí *Arethusana arethus*, ktorý býval v minulosti relatívne rozšíreným a lokálne aj hojným druhom. Na jeho vysoký úbytok v PR Kopáčsky ostrov poukazuje aj Kulfan (2014). K ďalším vzácnejším xerothermným druhom patria aj *Glaucopsyche alexis* a *Polyommatus bellargus*. Oba druhy sa v území vyskytujú pomerne vzácné. V území sa vzácné vyskytuje aj *Heteropterus morpheus*, ktorý preferuje vlhkejšie habitaty s výskytom širokolistých tráv. Jeho areál rozšírenia má ostrovčekovitý charakter a patrí k vzácnym druhom našej fauny motýľov. Za zmienku stojí aj potvrdený výskyt druhu *Nymphalis xanthomelas* (obr. 4). Je to druh, ktorý je známy hlavne z východnej časti Slovenska a jeho nálezy mimo túto oblasť boli vždy iba ojedinelé. Zdá sa, že druh rozširuje areál svojho rozšírenia smerom na západ, podobne ako je tomu aj pri druhu *Neptis sappho*.

Obr. 2: Samec druhu *Neptis sappho* z územia PP Panský diel (Foto: Pavel Vojtek)





Obr. 3: Samec vzácného druhu *Lycaena thersamon* (Foto: Henrik Kalivoda)



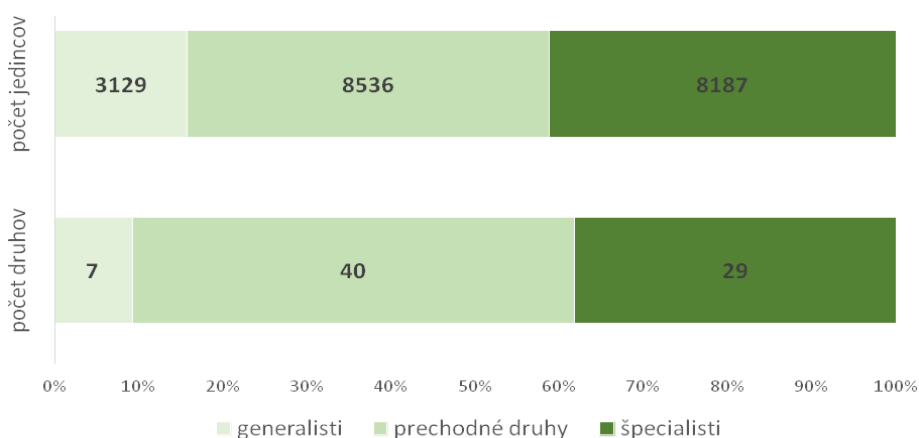
Obr. 4: Samec druhu *Nymphalis xanthomelas* z územia PR Kopáčsky ostrov (Foto: Pavel Vojtek)





Z pohľadu ekologickej špecializácie v sledovanom území dominovali z kvalitatívneho aj z kvantitatívneho hľadiska prechodné druhy (obr. 5). Patrí k nim aj väčšina všetkých známych motýľov s dennou aktivitou zaznamenaných na území Slovenska. Pozoruhodný je ale vysoký podiel špecialistov, tvoria viac ako tretinu celej fauny motýľov v sledovanom území. To svedčí o vysokej biologickej hodnote územia. Generalisti boli najmenej početnou skupinou, bolo zaznamenaných iba 7 druhov. Vysoký podiel špecialistov podmieňuje charakter skúmaného územia. Územie je pomerne dobre zachované, je tu vysoká druhová diverzita rastlín v bylinnej etáži s výskytom živných rastlín pre larválne štádiá. Vyskytujú sa tu druhy preferujúce xerothermné biotopy, ale aj druhy viazané na mokré a podmáčané biotopy alebo biotopy okrajov lesov a lesných svetlín.

Obr. 5: Kvalitatívne a kvantitatívne zastúpenie jednotlivých ekologických kategórií motýľov



Z výsledkov vidno, že fauna motýľov v oblasti Biskupických luhov je bohatá a vyskytujú sa tu vzácne a ohrozené druhy. Napriek tesnej blízkosti urbanizovanej krajiny nie je badať žiadne výraznejšie negatívne trendy v zložení fauny motýľov. K podobným výsledkom sa dopracovali aj iní autori. Kadlec et al., 2008 poukazujú na vysoké zastúpenie ekologických špecialistov v prírodných rezerváciách na území mesta Praha. Podobné závery nájdeme aj ďalších prácach (napr. Clark et al., 2007; Lee et al., 2015; Lizée et al., 2011).

## Záver

Ako vidno fauna motýľov Biskupických luhov je bohatá a vyskytujú sa tu viaceré vzácne a ohrozené druhy viazané hlavne na xerothermné biotopy otvorenej krajiny. Územie je ale však silne ohrozené viacerými negatívnymi vplyvmi. V prvom rade je to sukcesia, ktorá existenčne ohrozuje xerothermné spoločenstvá dunajskej hložiny *Asparago-Crataegetum* prakticky na celom území Biskupických luhov. Okrem náletových drevín sa tu nekontrolovateľne šíria invázne druhy, predovšetkým zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), ktorej porasty znehodnotili viacero zaujímavých a významných nelesných

habitatov. V minulosti bola časť stepi zalesnená monokultúrami borovíc (*Pinus nigra* a *Pinus sylvestris*), ktoré sa tu úspešne rozmnožujú a rozširujú sa tak ich porasty (Kubalová, 2007). V súčasnej dobe nie sú zatiaľ pozorované výraznejšie negatívne trendy vo faune motýľov. Územia patrí dlhodobo k významným a hodnotným prírodným oblastiam na území mesta Bratislava.

## PodĎakovanie

*Príspevok vznikol s podporou projektu Vedeckej grantovej agentúry MŠVVŠ SR a SAV č. 2/0078/18 Výskum biokultúrnych hodnôt krajiny.*

## Literatúra

BENEŠ, J., KONVIČKA, M., DVOŘÁK, J., FRIC, Z., HAVELDA, Z., PAVLÍČKO, A., VRABEC, V., WIEDENHOFFER, Z., (eds.), 2002: Motýli České republiky: Rozšíření a ochrana I., II. SOM, Praha, 857 p.

CLARK, P., J., REED, M., CHEW, F., S., 2007: Effects of urbanization on butterfly species richness, guild structure, and rarity. *Urban Ecosystems*, 10, p. 321 – 337.

ERHARDT, A., 1985: Wiesen und Brachland als Lebensraum für Schmetterlinge. Eine Feldstudie in Tavetsch (GR). Basel, Boston, Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 154 p.

JEDLIČKA, L., ORSZÁGH, I., ČEJKA, T., DAROLOVÁ, A., KULFAN, M., MIKULÍČEK, P., ŠUSTEK, Z., ŽIAK, D., 1999. Terrestrial fauna. In: Mucha, I. (ed.): Gabčíkovo part of the hydroelectric power project - environmental impact review. Faculty of Natural Sciences, Comenius University, Bratislava, p. 323 – 382.

KADLEC, T., BENEŠ, J., JAROŠÍK, V., KONVIČKA, M., 2008: Revisiting urban refuges: Changes of butterfly and bumblebee fauna in Prague reserves over three decades. *Landscape And Urban Planning*, 85, p. 1 – 11

KITAHARA, M., FUJII, K., 1994: Biodiversity and community structure of temperate butterfly species within a gradient of human disturbance: an analysis based on the concept of generalist vs. specialist strategies. *Researches on Population Ecology*, 36, p. 187–199.

KUBALOVÁ, S., 2007: Flóra a vegetácia ostrova Kopáč. In: Majzlan, O. (ed.): Príroda ostrova Kopáč. Fytoterapia OZ, Bratislava, s. 31– 40.

KULFAN, M., 1985: Spoločenstvá motýľov (Lepidoptera) v oblasti ŠPR Kopáč. In: Feriancová-Masárová, Z., Halgoš, J. (eds): Zoocenózy urbánnych a suburbánnych celkov so zvláštnym akcentom na podmienky Bratislavy. Slovenská zoologická spoločnosť pri SAV, Zoologický ústav UK, Bratislava, s. 162 –165.

KULFAN, M., 1989: Spoločenstvá motýľov (Lepidoptera) nížinných biotopov na vybraných drevinách v okolí Bratislavy a Malých Karpát (ŠPR Kopáč a ŠPR Jurský Šúr). *Práce Slovenskej entomologickej spoločnosti SAV*, Bratislava, 7, s. 237 – 241.

- KULFAN, M., 1995: Heliophilous Butterflies and Burnets (Lepidoptera) as Indicators of environmental changes on a territory influenced by the Water Power Station at Gabčíkovo. *Acta Zoologica Universitatis Comenianae*, 39, p. 23 – 32.
- KULFAN, M., 1997: Motýle (Lepidoptera) žijúce na duboch nížinných oblastí juhozápadného Slovenska. *Folia Faunistica Slovaca*, 2, s. 85 – 2.
- KULFAN, M., 1998: Škodlivé druhy z radu Lepidoptera korún dubov nížinných oblastí juhozápadného Slovenska. *Folia Faunistica Slovaca*, 3, s. 119 – 124.
- KULFAN, M., 2004: Butterflies (Lepidoptera) on a territory with *Asparago-Crataegetum* vegetation in South Slovakia. *Entomofauna carpathica*, 16, s. 42 – 46.
- KULFAN, M., 2007: Motýle (Lepidoptera) ostrova Kopáč. In: Majzlan, O. (ed.): *Príroda ostrova Kopáč. Fytoterapia OZ*, Bratislava, s. 213 – 226.
- KULFAN, M., KULFAN, J., 2001: Červený (ekozozologický) zoznam motýľov (Lepidoptera) Slovenska – In: Baláž, D., Marhold, K., Urban, P. eds., *Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochrana prírody*. 20 (Suppl.), s. 134 – 137.
- LEE, C.,N., PARK, J.,W., KWON, T.,S., KIM, S.,S., RYU, J.,W., JUNG, S.,J., LEE S.,K., 2015: Diversity and density of butterfly communities in urban green areas: an analytical approach using GIS. *Zoological Studies*, 54, p. 1–12.
- LIZÉE, M.,H., MAUFFREY, J.,F., TATONI, T., DESCHAMPS-COTTIN, M., 2011: Monitoring urban environments on the basis of biological traits. *Ecological Indicators*, 11, p. 353 – 361.
- MAJZLAN, O. (ed.), 2007: *Príroda ostrova Kopáč. Fytoterapia OZ*, Bratislava. 287 s.
- PASTORÁLIS, G., KALIVODA, H., PANIGAJ, L., 2013: Zoznam motýľov (Lepidoptera) zistených na Slovensku. *Folia faunistica Slovaca*, 18, s. 101 – 232.
- Výnos Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 3/2004-5.1 zo 14. júla 2004.