

**NATURAE**

# **tutela**

ODBORNÝ ČASOPIS  
SLOVENSKEHO  
MÚZEA  
OCHRANY  
PRÍRODY  
A JASKYNIARSTVA  
V LIPTOVSKOM  
MIKULÁŠI

**13**

číslo 2

2009



## OBSAH

### VEDECKÉ SPRÁVY

Odborný časopis zameraný na pôvodné a originálne vedecké a odborné 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.

<i>Csilla Dorotovičová</i> : Výskum makrofytnéj vegetácie kanálov Južného Slovenska .....	197
<i>Vladimír Smetana</i> : Najdôležitejšie živné rastliny čmeľov .....	205
<i>Eva Sitášová</i> : Invázne botanické druhy a praktický manažment v pohraničnej oblasti Gemersko-turnianskeho krasu .....	211
<i>Zuzana Žáčková</i> : Čeľaď fanovité ( <i>Linaceae</i> ) .....	217
<i>Vítězslav Plášek – Magda Zmrhalová – Lukáš Čihal</i> : Epifytické mechorošty z čeľedi Orthotrichaceae v Hrubém Jeseníku .....	219
<i>Zdenka Prymusová</i> : Niva Odry na soutoku s Opavou (Česká republika, Ostravská pánev) ..	225

### INFORMÁCIE A DOKUMENTÁCIA

<i>Kornélia Goliášová – Helena Šípošová</i> : História výskumu flóry Slovenska .....	231
<i>Helena Šípošová</i> : Spolupráca Jana S. Presla a Petra M. S. Bohúňa .....	235
<i>Olga Erdelská</i> : Mikroskopické preparáty rastlín v múzeách – budúcnosť .....	239
<i>Olga Removčíková</i> : Nová prírodovedná expozícia na Oravskom hrade .....	243
<i>Dana Šubová</i> : Ako žijú stromy .....	247
<i>Elena Masarovičová – Katarína Kráľová – Marian Brestič – Katarína Olšovská</i> : Aktuálne aspekty využívania biopalív ako alternatívneho zdroja energie .....	249

Publikované články boli odprezentované na medzinárodnej konferencii BOTANICKÉ DNI 2008, usporiadanej Slovenským múzeom ochrany prírody a jaskyniarstva v spolupráci s Asociáciou múzeí a galérií ČR a Zväzom múzeí Slovenska.

**Editor:** doc. RNDr. Dana Šubová, CSc.

**Výkonný redaktor:** RNDr. Dagmar Lepišová

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

#### Redakčná rada:

prof. RNDr. Peter Bitušík, CSc., RNDr. Miroslav Fulín, CSc., RNDr. Ľudovít Gaál, PhD., doc. RNDr. Lubomír Panigaj, CSc., RNDr. Jozef Radúch, RNDr. Vladimír Straka, Ing. Jozef Školek, CSc., prof. RNDr. Jozef Šteffek, CSc., doc. RNDr. Dana Šubová, CSc., Ing. Ján Tomaškin, PhD., Ing. Kristína Urbanová, RNDr. Viktória Urbanová, CSc.

© Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši, 2009

ISSN 1336-7609

## CONTENT

### SCIENTIFIC REPORTS

<i>Csilla Dorotovičová</i> : Research of macrophyte vegetation of canals in south Slovakia. Preliminary results of the occurrence of species .....	197
<i>Vladimír Smetana</i> : The most important trophic plant species of bumblebees .....	205
<i>Eva Sitášová</i> : Invasive plant species and practical management in the border area of Gemersko-turniansky Karst .....	211
<i>Zuzana Žáčková</i> : Family <i>Linaceae</i> .....	217
<i>Vítězslav Plášek – Magda Zmrhalová – Lukáš Číhal</i> : Epiphytic Mosses within <i>Orthotrichaceae</i> Family in the Hruby Jeseník Mts. A Comparison of Historical and Recent Data .....	219
<i>Zdenka Prymusová</i> : Odra's bottom land at the junction with the river Opava (The Czech Republic, Ostrava basin) .....	225

### INFORMATION AND DOKUMENTATION

<i>Kornélia Goliášová – Helena Šipošová</i> : History of research of flora Slovakia .....	231
<i>Helena Šipošová</i> : Collaboration of Jan S. Presl and Peter M. S. Bohúň .....	235
<i>Ol'ga Erdelská</i> : Plant Preparations in Museums – Future .....	239
<i>Ol'ga Removčíková</i> : New Naturalistic Exposition in the Orava Castle .....	243
<i>Dana Šubová</i> : How Trees Live .....	247
<i>Elena Masarovičová – Katarína Kráľová – Marian Brestič – Katarína Olšovská</i> : Actual Aspects of Using the Biofuels as Alternative Energy Resource .....	249

NATURAE TUTELA	13/2	197 – 204	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2009
<b>VEDECKÉ SPRÁVY</b>			

## VÝSKUM MAKROFYTNEJ VEGETÁCIE KANÁLOV JUŽNÉHO SLOVENSKA Predbežné výsledky rozšírenia druhov

CSILLA DOROTOVIČOVÁ

**Cs. Dorotovičová: Research of macrophyte vegetation of canals in south Slovakia. Preliminary results of the occurrence of species**

**Abstract:** Data on distribution of aquatic macrophytes in artificial flows, canals of Danube lowland, are presented in the paper. Field data have been collected in the years 2002 – 2007 in nine canals in the surroundings of the towns Kolárovo, Komárno and Hurbanovo. During the research were found 102 species of macrophytes (32 hydrophytes, 13 amfiphytes and 57 helophytes) including 24 rare and threatened plant species.

**Key words:** Danube lowland, canals, macrophytes, distribution, rare and threatened species

### ÚVOD

Výskumu vodnej vegetácie na Slovensku má už svoju tradíciu. Skúmaniu rozšírenia jednotlivých druhov vodných rastlín vo vodných tokoch a mokradiach sa botanici začali intenzívnejšie venovať v druhej polovici 20. storočia (napr. HEJNÝ, 1960; OŤAHEEVOVÁ, 1980, 1996; HRIVNÁK, 1998, 2002; JURSA, 2003; DAVID et HALADA, 2003). V dôsledku Rámcovej smernice EÚ o vodách sa táto téma stáva čoraz aktuálnejšou v dnešnom období. Výskum sa zintenzívnil. Objavujú sa floristické, fytoocenologické práce i práce venujúce sa vplyvu environmentálnych faktorov na rastliny vo vodnom prostredí (napr. OŤAHEEVOVÁ, BANÁSOVÁ, 2005; KUBALOVÁ, 2006; HRIVNÁK et al., 2007; HRIVNÁK et al., 2008; OŤAHEEVOVÁ et al., 2007; DOROTOVIČOVÁ, OŤAHEEVOVÁ, 2008).

Umelo vybudovaným a antropogénne zmeneným vodným tokom sa však venuje menej prác. Podrobnejší výskum skanalizovaných tokov východnej časti Podunajskej roviny sa začal v roku 2002 (napr. DOROTOVIČOVÁ, 2005a, b, 2007). Predkladaná práca je zhrnutím predbežných výsledkov rozšírenia druhov vodných rastlín v skúmaných kanáloch územia.

### METODIKA

Terénne dáta sa získavali podľa semikvantitatívnej Kohlerovej metódy mapovania makrofytov. Podrobný popis metodiky aj spôsob spracovania dát boli publikované v príspevku DOROTOVIČOVÁ (2007). Taxóny uvádzame podľa práce MARHOLD a HINDÁK (1998) a kategórie ohrozenosti druhov podľa práce FERÁKOVÁ et al. (2001).

### OPIS ÚZEMIA

Výskum v rokoch 2002 – 2007 zahŕňal mapovanie vodnej makrofytnéj vegetácie deviatich antropogénnych tokov. Patria k systému kanálov južného Slovenska. Ich polohu znázorňuje Mapa 1. Skúmané kanále tečú cez poľnohospodársku krajinu. Ich korytá boli vytvorené umelo alebo ide o skanalizované úseky pôvodne prirodzených tokov, napr. v prípade Hurbanovského kanála. Niektoré morfometrické charakteristiky koryt tokov sú zhrnuté v tabuľke 1.

Podľa hospodárskeho využívania a vodného režimu ich môžeme zaradiť do týchto typov:

#### Hydromelioračno-zavlažovací kanál

(s aktívnymi stavidlami, hladina vody v letných mesiacoch umelo udržiavaná podľa potreby na stabilnej úrovni):

Patinský kanál

#### Hydromelioračné kanály

(so stavidlami aj bez nich, stav vodnej hladiny závisí od zrážok a úrovne podzemnej vody):

Stará Částa (Lohótsky kanál)

Nová Stráž-Divina kanál

Divina kanál

Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade

Hurbanovský kanál

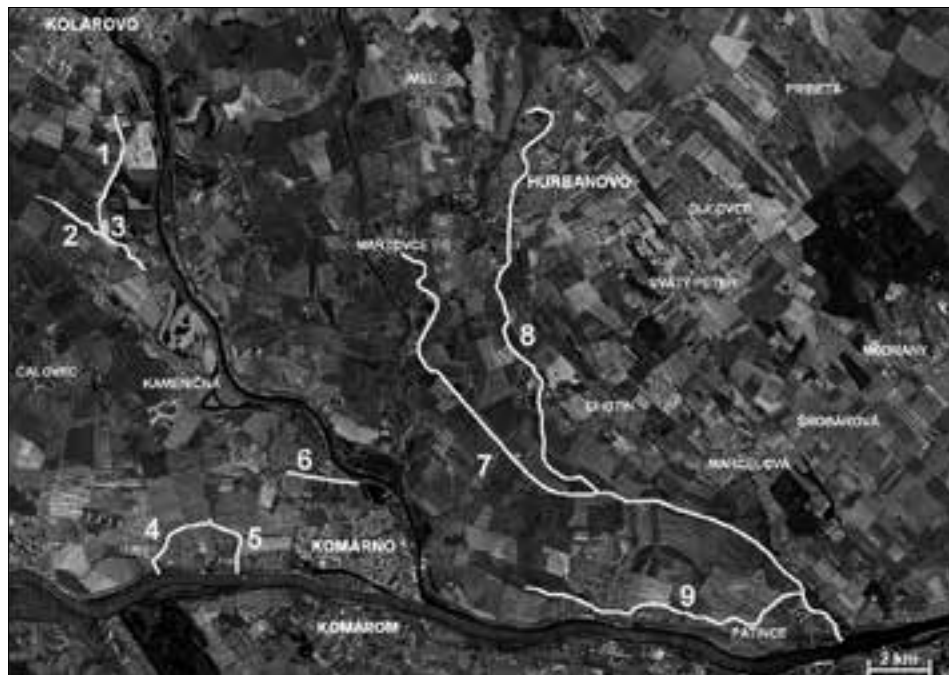
Ižiansky kanál

#### Kanály so špeciálnou funkciou

(so stavidlami aj bez nich, stav vodnej hladiny závisí od zrážok, úrovne podzemnej vody i iných faktorov):

kanál č. 76 pri Kolárove

kanál odvádzajúci termálnu vodu



Mapa 1. Poloha skúmaných kanálov: 1. kanál č. 76 pri Kolárove, 2. Stará Částa (Lohótsky kanál), 3. kanál odvádzajúci termálnu vodu, 4. Nová Stráž-Divina kanál, 5. Divina kanál, 6. Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade, 7. Patinský kanál, 8. Hurbanovský kanál, 9. Ižiansky kanál

## VÝSLEDKY

#### Druhové zloženie

Počas terénnych prác bolo zaznamenaných celkovo 102 druhov rastlín (32 hydrofytov, 13 amfifytov a 57 helofytov) a presne neurčené vláknité riasy (tab. 2 – 4). V skupine

Tab. 1. Morfometrické charakteristiky skúmaných kanálov

	Kanál č. 76 pri Kolárove	Lohótsky kanál	Kanál s termálnou vodou pri Lohóte	Nová Stráž – Divina kanál	Divina kanál	Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade	Patinský kanál	Hurbanovský kanál	Ižiansky kanál
Celková dĺžka kanála (km)	4,1	3,8	0,25	2,8	1,1	1,7	21,5	16,0	14,2
Dĺžka študovaného úseku (km)	4,1	3,8	0,25	2,8	1,1	1,7	21,5	7,1	8,3
Šírka vody v študovanom úseku (m)	2 – 3	3 – 7	1 – 2	4 – 8	6,5 – 7,5	10 – 12	12 – 23	1,5 – 3,5	11
Hĺbka vody v študovanom úseku (cm)	15 – 35	50 – 140	10 – 25	0 – 150	50 – 70	120 – 180	90 – 200	0 – 70	120 – 200

Tab. 2. Rozšírenie amfifytov v skúmaných kanáloch (zvýraznené: ohrozené druhy, kategórie ohrozenosti druhov podľa práce FERÁKOVÁ et al., 2001)

AMFIFYTY	Kanál č. 76 pri Kolárove	Lohótsky kanál	Kanál s termálnou vodou pri Lohóte	Nová Stráž – Divina kanál	Divina kanál	Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade	Patinský kanál	Hurbanovský kanál	Ižiansky kanál
<i>Agrostis stolonifera</i>									
<i>Alisma plantago-aquatica</i>									
<i>Barbarea vulgaris</i>								VU	
<b><i>Berula erecta</i></b>		VU					VU	VU	
<b><i>Butomus umbellatus</i></b>	VU	VU		VU			VU	VU	VU
<i>Caltha palustris</i>									
<i>Mentha aquatica</i>									
<i>Myosotis scorpioides</i>									
<i>Persicaria amphibia</i>									
<i>Persicaria dubia</i>									
<i>Rorippa palustris</i>									
<i>Sparganium erectum</i>									
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>									

Tab. 3. Rozšírenie hydrofytov v skúmaných kanáloch (zvýraznené: ohrozené druhy, kategórie ohrozenosti druhov podľa práce FERÁKOVÁ et al., 2001)

	Kanáľ č. 76 pri Kolárove	Lohótsky kanál	Kanáľ s termálnou vodou pri Lohóte	Nová Stráž – Divina kanál	Divina kanál	Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade	Patínský kanál	Hurbanovský kanál	Ižiansky kanál
<b>HYDROFYTY</b>									
<i>Batrachium circinatum</i>									LR:nt, §
<i>Batrachium ritonii</i>									
<i>Ceratophyllum demersum</i>								EN	
<i>Ceratophyllum submersum</i>									
<i>Elodea canadensis</i>									
<i>Elodea nuttallii</i>									
<i>Hottonia palustris</i>	VU, §								
<i>Hydrocharis morsus - ranae</i>									
<i>Lemna gibba</i>									
<i>Lemna minor</i>									
<i>Lemna trisuleca</i>									
<i>Myriophyllum spicatum</i>		VU, §							
<i>Myriophyllum verticillatum</i>				LR:nt	LR:nt	LR:nt	LR:nt		LR:nt
<i>Najas marina</i>				VU					
<i>Najas minor</i>		VU		EN	EN	EN			
<i>Nitellopsis obtusa</i>	VU, §	VU, §				VU, §	VU, §		
<i>Nuphar lutea</i>	VU, §	VU, §				VU, §	VU, §		
<i>Nymphaea alba</i>									?
<i>Nymphaea sp.</i>									
<i>Potamogeton crispus</i>									
<i>Potamogeton lucens</i>									
<i>Potamogeton natans</i>									
<i>Potamogeton pectinatus</i>				LR:nt	LR:nt	LR:nt	LR:nt		LR:nt
<i>Potamogeton perfoliatus</i>									
<i>Potamogeton pusillus</i>									
<i>Riccia fluitans</i>	VU	VU		VU					
<i>Sagvinia natans</i>		LR:nt, §	LR:nt, §	LR:nt, §	LR:nt, §		LR:nt, §		LR:nt, §
<i>Spirodela polyrrhiza</i>									
<i>Stratiotes aloides</i>						EN, §			
<i>Utricularia austriaca</i>				DD					
<i>Utricularia vulgaris</i>		VU					VU		
<i>Zannichellia palustris</i>									

Tab. 4. Rozšírenie helofytov v skúmaných kanáloch (zvýraznené: ohrozené druhy, kategórie ohrozenosti druhov podľa práce FERÁKOVÁ et al., 2001) – 1. časť

	Kanáľ č. 76 pri Kolárove	Lohótsky kanál	Kanáľ s termálnou vodou pri Lohóte	Nová Stráž – Divina kanál	Divina kanál	Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade	Patínský kanál	Hurbanovský kanál	Ižiansky kanál
<b>HELOFYTY (I)</b>									
<i>Alisma lanceolatum</i>									
<i>Alopecurus aequalis</i>									
<i>Bidens frondosa</i>									
<i>Bidens tripartita</i>					LR:nt				LR:nt
<i>Bolboschoenus maritimus</i>									
<i>Calamagrostis epigejos</i>									
<i>Calystegia sepium</i>									
<i>Carex acuta</i>									
<i>Carex distans</i>				VU		VU			VU
<i>Carex hirta</i>									
<i>Carex otrubae</i>									
<i>Carex riparia</i>									
<i>Carex vulpina</i>									
<i>Cyperus fuscus</i>									
<i>Eleocharis acicularis</i>									
<i>Eleocharis palustris</i>									
<i>Epilobium hirsutum</i>									
<i>Equisetum arvense</i>									
<i>Equisetum palustre</i>									
<i>Eupatorium cannabinum</i>									
<i>Galium palustre</i>									
<i>Glyceria maxima</i>									
<i>Gratiola officinalis</i>						EN, §			
<i>Hippochaete ramosissima</i>									
<i>Iris pseudacorus</i>									
<i>Juncus articulatus</i>									
<i>Juncus compressus</i>									
<i>Juncus inflexus</i>									

Tab. 4. Rozšírenie helofytov v skúmaných kanáloch (zvýraznené: ohrozené druhy, kategórie ohrozenosti druhov podľa práce FERÁKOVÁ et al., 2001) – 2. časť

HELOFYTY (2)	Kanáľ č. 76 pri Kolárove	Lohótsky kanál	Kanáľ s termálnou vodou pri Lohóte	Nová Stráž – Divina kanál	Divina kanál	Komárňanský kanál – časť pri Novej Osade	Patinský kanál	Hurbanovský kanál	Ižiansky kanál
<i>Leersia oryzoides</i>									
<i>Lycopus europaeus</i>									
<i>Lysimachia nummularia</i>									
<i>Lysimachia vulgaris</i>									
<i>Lythrum salicaria</i>									
<i>Myosoton aquaticum</i>									
<i>Persicaria maculosa</i>									
<i>Phragmites australis</i>									
<i>Plantago uliginosa</i>									
<i>Pulicaria dysenterica</i>									
<b>Ranunculus lingua</b>		VU, §							
<i>Ranunculus repens</i>									
<i>Ranunculus sceleratus</i>									
<i>Rumex crispus</i>									
<i>Rumex hydrolapathum</i>									
<b>Sagittaria sagittifolia</b>	LR:nt	LR:nt				LR:nt	LR:nt		
<i>Schoenoplectus lacustris</i>									LR:nt
<b>Schoenoplectus tabernaemontani</b>									
<b>Schoenoplectus triquetet</b>									
<i>Scutellaria galericulata</i>									
<i>Sium latifolium</i>									
<i>Solanum dulcamara</i>									
<i>Stachys palustris</i>									
<i>Symphytum officinale</i>									
<i>Typha angustifolia</i>									
<i>Typha latifolia</i>									
<i>Typha laxmannii</i>									
<i>Urtica dioica</i>									
<i>Veronica beccabunga</i>									

hydrofyty sa zistila prítomnosť jedného druhu chár (Charophyceae), *Nitellopsis obtusa*, jeden druh je zástupcom bryoflóry, *Riccia fluitans* a druh *Salvinia natans* je predstaviteľom vodných papraďorastov. Z neofytov sa v skúmaných kanáloch našli *Elodea canadensis*, *E. nuttallii*.

24 druhov patrí k ohrozeným druhom. Z hydrofyty sú to *Batrachium rionii*, *Ceratophyllum submersum*, *Hottonia palustris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Najas marina*, *N. minor*, *Nitellopsis obtusa*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton perfoliatus*, *Riccia fluitans*, *Salvinia natans*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia vulgaris*, z amfifyty *Berula erecta*, *Butomus umbellatus* a z helofyty *Bolboschoenus maritimus*, *Carex distans*, *Gratiola officinalis*, *Leersia oryzoides*, *Ranunculus lingua*, *Sagittaria sagittifolia*, *Schoenoplectus tabernaemontani*, *S. triquetet*.

#### Rozšírenie makrofyty

Medzi najrozšírenejšie druhy, prítomné vo všetkých skúmaných kanáloch patria tri druhy helofyty *Calystegia sepium*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*. Druhy so širokým rozšírením, ktoré chýbali len v 1 – 2 kanáloch, boli hydrofyty *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum* a *Potamogeton pectinatus*, amfifyty *Agrostis stolonifera*, *Mentha aquatica*, *Sparganium erectum* a helofyty *Calamagrostis epigejos*, *Carex acuta*, *Galium palustre*, *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Lythrum salicaria*, *Rumex hydrolapathum*, *Schoenoplectus lacustris* a *Typha angustifolia*.

Najvzácnejšie sa vyskytujúce druhy, ktoré rastú iba v jednom zo skúmaných tokov sú z hydrofytických druhov *Batrachium rionii*, *Ceratophyllum submersum*, *Elodea canadensis*, *Hottonia palustris*, *Lemna gibba*, *Myriophyllum verticillatum*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pusillus*, *Stratiotes aloides*, *Utricularia australis*, *Zannichellia palustris*, z amfifyty *Barbarea vulgaris* a z helofyty *Gratiola officinalis*, *Ranunculus lingua*, *Schoenoplectus triquetet*, *Scutellaria galericulata*.

Výsledky výskumu potvrdzujú, že umelo vytvorené vodné toky sú významným krajino-tvorným prvkom. Vytvárajú sekundárne biotopy pre vodné organizmy, čoho dôkazom je vysoká diverzita druhov v týchto tokoch. Významná časť tu žijúcich vodných makrofyty patrí k ohrozeným druhom. Ukazuje sa, že napriek antropogénnym vplyvom (umelo vytvorené koryto, údržba, zásahy do režimu vody atď.) zabezpečujú vhodné podmienky pre ich život.

#### Podakovanie:

Za cenné rady pri mojej práci srdečne ďakujem RNDr. H. Otáhelovej, CSc. Časť práce bola realizovaná v rámci riešenia medzinárodného projektu „Macrophyte Inventory Danube Corridor and Catchment“ (MIDCC, [www.midcc.at](http://www.midcc.at)).

#### LITERATÚRA

- DAVID, S., HALADA, L. 2003. Nová lokalita *Groenlandia densa* (L.) Fourr. na Slovensku. Bull. Slov. bot. spoločnosť 25: 57–60.
- DOROTOVIČOVÁ, Cs. 2005a. The aquatic macrophytes of the Ižiansky kanál canal near the Komárno town (Southern Slovakia). Acta Rer. Natur. Mus. Nat. Slov. 51: 30–39.
- DOROTOVIČOVÁ, Cs. 2005b. A Duna mente kanálisrendszere vízi flórájának tanulmányozása. A Gúta melletti 76. sz. kanális makrofita növényzete [Štúdium vodnej vegetácie siete kanálov v Podunajsku. Makrofytná vegetácia kanála č. 76 pri Kolárove]. A Magyar Kultúra és Duna Mente Múzeuma Értésítője [Zborník Múzea maďarskej kultúry a Podunajska ISBN 80-968884-6-3], Komárno, 1: 177–199.
- DOROTOVIČOVÁ, Cs., 2007. Výskum makrofytnéj vegetácie kanálov južného Slovenska. Ukážky mapovania rozšírenia rastlín na príklade dvoch kanálov. Medzinárodná konferencia prírodovedných pracovníkov múzei a pracovníkov múzei v prírode, Liptovský Mikuláš. Zborník referátov. 29–34.

- DOROTOVIČOVÁ, Cs., OĽAHEĽOVÁ, H. 2008. The influence of anthropogenic factors on the structure of aquatic vegetation in the Hurbanovský canal (South Slovakia). Arch. Hydrobiol. Suppl., Large Rivers, 18 (in print).
- FERÁKOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š., MARHOLD, K., 2001. Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. In: Baláž, D., Marhold, K., Urban, P. (Eds.). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. prír. 2001, roč. 20 Suppl., 48–81.
- HEJNÝ, S., 1960. Ökologische Charakteristik der Wasser- und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Donau und Theissgebiet). Veda, Bratislava.
- HRIVNÁK, R., 1998. Poznámky k výskytu niektorých vodných makrofytov na strednom Slovensku. Bull. Slov. bot. spoločn. 20: 109–113.
- HRIVNÁK, R., 2002. Aquatic plant communities in the catchment area of the Ipeľ river in Slovakia and Hungary. Part I. Lemneta and Charetea fragilis. Thaiszia – J. Bot. 12: 25–50.
- HRIVNÁK, R., OĽAHEĽOVÁ, H., RYDLO, J., KOCHJAROVÁ J. 2007. Aktuálne údaje o výskytu niektorých vodných rastlín z územia Slovenska. Bull. Slov. bot. spoločn. 29: 68–78.
- HRIVNÁK, R., OĽAHEĽOVÁ, H., VALACHOVIČ, M., 2008. Macrophytes of the Ipeľ River: effect of flood to species composition and distribution.
- JURSA, M., 2003. Zaujímavé nálezy makrofytov z troch vodných biotopov Bratislavy. Bull. Slov. bot. spoločn. 25: 115–120.
- KUBALOVÁ, S., 2006. Doplnok k výskytu niektorých vzácných a ohrozených druhov mokradí dolného Pohronia. Bull. Slov. bot. spoločn. 28: 115–120.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (Ed.), 1998. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska (Checklist of non-vascular and vascular plants of Slovakia). Bratislava: Veda, 1998. 688 p.
- OĽAHEĽOVÁ, H., 1980. Makrofytné spoločenstvá otvorených vôd Podunajskej roviny (trieda Lemneta, Potamogetonetea). Biol. pr. Slov. akad. vied, Bratislava, 26 (3): 3–180.
- OĽAHEĽOVÁ, H., 1996. The marshland vegetation (Phragmiti-Magnocaricetea) along the lower reaches of the Morava river. Biologia, Bratislava. 51 (4): 391–403.
- OĽAHEĽOVÁ, H., BANÁSOVÁ, V., 2005. The response of aquatic macrophytes to restoration management in the Morava River oxbows. Biologia, Bratislava. 60: 403–408.
- OĽAHEĽOVÁ, H., HRIVNÁK, R., VALACHOVIČ, M., JANAUER, G. A., 2007. Temporal change of aquatic macrophytes vegetation in a lowland groundwater feed eutrophic course (Klátovské rameno, Slovakia). Acta Soc. Bot. Polon. 76: 141–150.

Adresa autora:

PaedDr. Csilla Dorotovičová, Podunajské múzeum, Palatinová 13, 945 01 Komárno;

e-mail: dorotovic@naex.sk

NATURAE TUTELA	13/2	205 – 209	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2009
----------------	------	-----------	------------------------

## NAJDÔLEŽITEJŠIE ŽIVNÉ RASTLINY ČMEĽOV

VLADIMÍR SMETANA

### V. Smetana: The most important trophic plant species of bumblebees

**Abstract:** The author summarises the knowledge on trophic interactions between bumblebees and plant species from the territory of Slovakia. He presents altogether eighty of the most important plant taxons from 18 families in this article.

**Key words:** bumblebees, plant species, trophic interactions, Slovakia

### ÚVOD

Čmele patria k najzaujímavejším skupinám blanokřídlcov (Hymenoptera). V rámci tohto hmyzu ich v súčasnosti zaraďujeme do čeľade Apidae. Charakteristické sú sociálnym spôsobom života. Prezimovaná samička (matka) na jar vylezie z úkrytu a na vybranom mieste založí hniezdo. V ňom sa najskôr vyvinie prvá generácia robotníč. Tieto prevezmú väčšinu matkiných úloh, súvisiacich s budovaním hniezda a výživou lariev. Postupne sa liahnu ďalšie generácie robotníč, s príchodom leta už aj samčieky a samičky (budúce matky). Na jeseň hniezdo vymiera, vrátane starej matky, všetkých robotníč a samčiekov. Zimu prežijú iba oplodnené samičky. Pačmele (rod *Psithyrus*) sú na prvý pohľad na nerozoznanie podobné čmeliakom. Na rozdiel od nich nemajú robotnice a vyvíjajú sa v hniezdach hosťiteľských druhov čmeľov formou sociálneho parazitizmu.

Na Slovensku bolo doposiaľ zistených do 30 druhov čmeľov a 9 druhov pačmeľov. (STRAKA, BOGUSCH, PŘIDAL, 2007). Viaceré z nich sú však veľmi zriedkavé, niektoré dokonca neboli na našom území niekoľko desaťročí zaznamenané. Poznáme aj druhy, ktoré tu dosahujú severnú hranicu svojho areálu a sú prítomné iba v najjužnejšej časti Slovenska. Iné sú naopak obyvateľmi horských polôh. Častejšie sa možno v prírode stretnúť približne s 10 – 15 druhmi.

Čmeliaky patria k najvýznamnejším opeľovačom, bez ktorých si ťažko možno predstaviť reprodukciu početných druhov divo rastúcich aj pestovaných druhov rastlín. Zároveň sa nemôžu zaobísť bez ich produktov, peľu a nektáru. Jednotlivé druhy čmeľov opeľujú široké spektrum živných rastlín, sú polytrofné. V staršej aj novej literatúre nájdeme veľké množstvo prác, ktoré sa venujú preferencii jednotlivých druhov rastlín v potrave čmeľov (napr. JŮZOVÁ, 2004), z hľadiska tvaru kvetov, ich farby a pod. Uvedené preferencie by sa však uplatňovali iba v prípade ideálneho dostatku potravy. V skutočnosti čmele vyhľadávajú takmer všetky druhy, ktoré sa v danom období v teréne nachádzajú a produkujú dostatok nektáru. Druhové spektrum navštevovaných rastlín závisí predovšetkým na charaktere príslušného biotopu a floristického aspektu na ňom. Rovnaké druhy čmeľov navštevujú iné rastliny na mezofilných lúkach, iné napr. na xerothermných biotopoch lesostepného charakteru. Nemenej významná je aj aktuálna fáza vegetačného obdobia. Do úvahy treba brať tiež procesy sekundárnej sukcesie (napr. na lúkach, ktoré sa prestali kosiť) alebo rozmanité antropogénne vplyvy. Z uvedených skutočností je zrejme, že trofické interakcie čmeľov so živnými rastlinami sú mimoriadne rozmanité a zložité. Ich štúdiu je na celom svete venovaná veľká pozornosť. Zmeny v charaktere trofických vzťahov môžu indikovať viaceré, často závažné procesy prebiehajúce v skúmaných biocenózach.



## PREHĽAD TROFICKY VÝZNAMNÝCH DRUHOV RASTLÍN

Nasledujúci komentovaný zoznam dôležitých živných rastlín sa viaže na územie Slovenska. V žiadnom prípade si nenárokujú na úplnosť. Predstavuje výber, zostavený na základe dlhoročných skúseností autora v teréne (na rozličných typoch habitatov).

### Fam. Lamiaceae (hluchavkovité)

Hluchavkovité rastliny sú pre čmeliaky, ale aj iné aktívne opelovače mimoriadne významné. Pokiaľ sa na lokalite vyskytujú vo väčšom množstve, sú nimi hojne navštevované. Hluchavka purpurová (*Lamium purpureum*) kvitne už skoro na jar nielen na ruderalných stanovištiach, ale napr. aj v podrade dubových a agátových lesov a predstavuje dôležitý zdroj potravy hlavne pre prezimované matky. Hluchavka škvrnitá (*Lamium maculatum*) sa uplatňuje predovšetkým pri potokoch, na okrajoch lesov, v sadoch a záhradách. Šalvia praslenatá (*Salvia verticillata*) rastie hlavne na lúkach, pasienkoch, ale aj železničných násypoch a pod. V najteplejších polohách ju nahrádza šalvia hájna (*Salvia nemorosa*). V lesných biotopoch je významná šalvia lepkavá (*Salvia glutinosa*), na lúkach šalvia lúčna (*Salvia pratensis*). K dôležitým lesným druhom patria aj čistec lesný (*Stachys sylvatica*) a konopnica ozdobná (*Galeopsis speciosa*), na lúkach či pasienkoch sa uplatňujú jarva obyčajná (*Clinopodium vulgare*), betonika lekárska (*Betonica officinalis*), zbehovec plazivý (*Ajuga reptans*), černohlávk obyčajný (*Prunella vulgaris*) a ďalšie. K významným druhom xerothermných biotopov patria napr. čistec rovný (*Stachys recta*), hrdobarka obyčajná (*Teucrium chamaedrys*), druhy rodu dúška (*Thymus* sp.), pamajorán obyčajný (*Origanum vulgare*) a iné. Na teplejších ruderalných biotopoch (ale aj na okrajoch lesov a krovín) je mimoriadne dôležitá balota čierna (*Ballota nigra*).

### Fam. Fabaceae (bôbovité)

Rovnako ako druhy predchádzajúcej čeľade, aj bôbovité rastliny patria medzi najvýznamnejšie. Rastú predovšetkým na lúkach, pasienkoch, ale tiež na násypoch ciest, okrajoch lesov atď. Z hojnejších ďateľín treba uviesť aspoň ďateľinu lúčnu (*Trifolium pratense*), ďateľinu plazivú (*Trifolium repens*), ďateľinu alpinsku (*Trifolium alpestre*) či ďateľinu bleďozltú (*Trifolium ochroleuca*), z vík viku tenkolistú (*Vicia tenuifolia*), viku vtáčiu (*Vicia cracca*) a viku huňatú (*Vicia villosa*). Z iných druhov môžeme medzi najdôležitejšie zaradiť ľadeneč rožkatý (*Lotus corniculatus*), bôľhoj lekársky (*Anthyllis vulneraria*), ranostajovec pestrý (*Securigera varia*), ihlicu trnitú (*Ononis spinosa*), z drevín samozrejme agát biely (*Robinia pseudoacacia*).

### Fam. Asteraceae (astrovité)

Astrovité rastliny patria napriek svojim drobným kvetom (zskupeným však do nápadných súkvetí) k najdôležitejším živným rastlinám čmeľov. Väčšina druhov kvitne koncom jari a v lete, a preto predstavujú zdroj potravy najmä pre neskoršie generácie robotníč a samčeky (SMETANA, 2004). Ide predovšetkým o rody bodliak (*Carduus*), pichliač (*Cirsium*) a nevädze, zaraďované v súčasnosti do viacerých rodov.

Na vlhších biotopoch – podmáčaných lúkach, či alúviach potokov – je významný bodliak lopúchovitý (*Carduus personata*), pichliač zelinový (*Cirsium oleraceum*), pichliač močiarny (*Cirsium palustre*) lokálne aj pichliač potočný (*Cirsium rivulare*). Na pasienkoch sú atraktívnymi druhmi pichliač bielohlavý (*Cirsium eriophorum*), pichliač obyčajný (*Cirsium vulgare*) aj krasovlas bezbyľový (*Carlina acaulis*). V lesoch a na rúbaniskách je významný agregátny druh starček hájny (*Senecio nemorensis*), na vápencových skalách bodliak sivastý (*Carduus glaucinus*). Pre lúčne biotopy sú významné niektoré nevädze, nevädzovec frygický (*Jacea phrygia*) či nevädzník hlaváčovitý (*Colymbada scabiosa*). Na lesostepných stanovištiach čmele často navštevujú nevädzku porýnsku (*Acosta rhenana*). Nepríjemná

burina – bodliak trnitý (*Carduus acanthoides*) je na ruderalných stanovištiach mimoriadne dôležitou a ťažko nahraditeľnou živnou rastlinou pre mimoriadne široké druhové spektrum aktívnych opelovačov.

### Fam. Dipsacaceae (štetkovité)

Štetkovité rastliny kvitnú (rovnako ako druhy z predchádzajúcej čeľade) predovšetkým v letnom období a niektoré sú veľmi často navštevované. Hojne rozšírený chrastavec roľný (*Knautia arvensis*) obľubujú predovšetkým samčeky čmeľov a pačmeľov. V teplejších oblastiach je významným druhom hlaváč žltkastý (*Scabiosa ochroleuca*) v horách hlaváč lesklý (*Scabiosa lucida*). Netreba zabudnúť ani na štetku lesnú (*Dipsacus fullonum*), ktorá sa výrazne uplatňuje na brehoch riek a potokov, ale aj na ruderalných stanovištiach.

### Fam. Scrophulariaceae (krtičníkovité)

Významné živné rastliny čmeľov nájdeme aj v čeľadi Scrophulariaceae. V lesoch, na ich okrajoch i na rúbaniskách navštevujú náprstník veľkokvetý (*Digitalis grandiflora*) a viaceré druhy z rodu čermeľ (*Melampyrum* sp.). V teplejších oblastiach je to predovšetkým čermeľ hájny (*Melampyrum nemorosum*), v chladnejších čermeľ lesný (*Melampyrum sylvaticum*). V lúčnych spoločenstvách sú dôležité štrkáče (*Rhinanthus* sp.). Na xerothermných lesostepných biotopoch sú mimoriadne významnými druhmi pyštek kručinkolistý (*Linaria genistifolia*) a veronikovec klasnatý (*Pseudolysimachion spicatum*).

### Fam. Boraginaceae (borákovité)

Z čeľade Boraginaceae si zaslúžia pozornosť predovšetkým dva mimoriadne významné taxóny. Prvým z nich je hadinec obyčajný (*Echium vulgare*), rastúci hojne na suchších a teplých stanovištiach. Vyhľadávajú ho nielen čmeliaky, ale aj včela medonosná (*Apis mellifera*) a nespočetné množstvo druhov samotárskych včiel. Na vlhších biotopoch má pre čmele podobný význam kostihoj lekársky (*Symphytum officinale*). Lokálne sa môžu samozrejme uplatňovať aj iné druhy. Smohla lekárska (*Anchusa officinalis*) je napr. na hrádzach a brehoch dolného toku Hrona jednou z najdôležitejších živných rastlín (SMETANA, 1998).

### Fam. Rosaceae (ružovité)

V súvislosti s čeľaďou Rosaceae je potrebné v prvom rade uviesť, že čmeliaky sú spolu so včelou medonosnou a niektorými samotárskymi včelami (najmä z rodu *Osmia*) nenahraditeľnými opelovačmi významných ovocných drevín (jablone, hrušky, slivky, čerešne a pod.). Z divorastúcich druhov sú pre čmele dôležité predovšetkým početné taxóny rodu *Rubus* (ostružina), hojne navštevované na rúbaniskách, okrajoch lesov aj v brehových porastoch riek a potokov.

### Fam. Salicaceae (vrbovité)

Z trofického aspektu majú jednotlivé druhy vrb (*Salix* sp.) pre čmele značný význam, nakoľko kvitnú skoro na jar. V tomto období predstavujú mnohokrát najvýdatnejší zdroj potravy matiek, ktoré opustili svoje zimné úkryty.

### Fam. Campanulaceae (zvončekovité)

Druhy z čeľade Campanulaceae sú častejšie navštevované na miestach ich početnejšieho výskytu, hlavne v horských oblastiach. Väčší význam ako mnohé druhy zvončekov (napr. zvonček tatranský – *Campanula tatrae*, zvonček hrubokoreňový – *Campanula serrata* či zvonček kľbkatý – *Campanula glomerata*) tu má zerva hlavičkatá (*Phyteuma orbiculare*), hojne navštevovaná početným druhovým spektrom čmeľov (SMETANA, 2000).

### Fam. Fumariaceae (zemedymovité)

Aj v neveľkej čeľadi Fumariaceae nájdeme dva druhy rastlín, ktoré majú mimoriadny význam. Chochlačku dutú (*Corydalis cava*) a chochlačku plnú (*Corydalis solida*). Obe kvitnú vo veľkom množstve skoro na jar v lesnom podrade (ešte pred rozvinutím listov na



stromoch) a sú (rovnako ako napr. vrby) v tomto období nenahraditeľným zdrojom potravy pre matky mnohých druhov čmeľov.

#### **Fam. Hypericaceae (ľubovníkovité)**

Niektoré druhy čmeľov s obľubou navštevujú aj ľubovníkovité rastliny. V teplejších polohách ide najčastejšie o ľubovník bodkovaný (*Hypericum perforatum*), v chladnejších o ľubovník škvrnitý (*Hypericum maculatum*).

#### **Fam. Vacciniaceae (čučoriedkovité)**

Z rastlín tejto čeľade sa vo väčšom množstve vyskytujú brusnica obyčajná (*Vaccinium vitis-idaea*) a najmä brusnica čučoriedková (*Vaccinium myrtillus*). Vo vyšších horských polohách, kde sú samotárske včely aj včela medonosná zriedkavé, vďačíme za chutné plody týchto rastlín z veľkej časti práve čmeliakom.

#### **Fam. Ranunculaceae (iskerníkovité)**

Viacere rody z tejto čeľade (napr. iskerník – *Ranunculus* sp.) nie sú pre čmele atraktívne a opelňujú ich predovšetkým samotárske včely. V nižších polohách je však veľmi významným druhom poľná burina, ostrôžka poľná (*Consolida regalis*). V chladnejších oblastiach sú lokálne hojne navštevované druhy z rodu prilbica (*Aconitum* sp.) aj stračonôžka vysoká (*Delphinium elatum*).

#### **Fam. Geraniaceae (pakostovité)**

Napriek tanierovitému tvaru koruny sú niektorými druhmi čmeľov pomerne často navštevované tiež rastliny z čeľade Geraniaceae. Na prvých miestach treba z nich určiť uviesť pakost lúčny (*Geranium pratense*), pakost lesný (*Geranium sylvaticum*) a pakost hnedočervený (*Geranium phaeum*).

#### **Ostatné čeľade rastlín**

Rastliny z niektorých čeľadi sú pre čmele z rozličných dôvodov (malá produkcia peľu alebo nektáru, tvar kvetu a pod.) troficky málo atraktívne. Ako príklad možno uviesť kapustovité (Brassicaceae), orchideovité (Orchidaceae) či silenkovité (Caryophyllaceae) rastliny. Vzhľadom ku stavbe kvetov to platí aj pre mrkvovité rastliny (Apiaceae). Výraznejšou výnimkou je snád' iba kotúč poľný (*Eryngium campestre*), kvitnúci v lete na teplých výslunných stanovištiach.

Pomerne málo atraktívnych druhov nájdeme aj v čeľadi Liliaceae (ľaliovité). Pozornosť si zaslúžia hlavne druhy výslunných skalných lesostepí, napr. cesnak žltý (*Allium flavum*), cesnak sivkastý (*Allium senescens*) či leopoldia chochlatá (*Leopoldia comosa*).

Na vlhších stanovištiach (od nížin do podhorského stupňa) čmeliaky s obľubou vyhľadávajú vrbicu vrbolistú (*Lythrum salicaria*) aj o niečo vzácnejšiu vrbicu prútnatú (*Lythrum virgatum*). Obe patria do čeľade vrbicovité (Lythraceae).

Na rúbaniskách, okrajoch lesných celkov, či popri horských potokoch sa vyskytuje rastlina, veľmi dôležitá pre mnohé druhy čmeľov, obývajúce podhorské a horské regióny. Ide o kyprinu úzkolistú (*Chamerion angustifolium*) z čeľade Onagraceae (pupalkovité). O jej trofickom význame sa možno najlepšie presvedčiť v podhorí Tatier, na rozsiahlych rúbaniskách, vzniknutých v dôsledku nedávnej rozsiahlej veternej kalamity. V júli tu na kvetoch kypriny úzkolistej nájdeme až neuveriteľné množstvo jedincov čmeľov, pačmeľov a včiel.

#### LITERATÚRA

- JÚZOVÁ, B. 2004. Trofické vzťahy čmelákov v okolí Rožnova pod Radhoštěm. Diplomová práca, 136 p. Depon. In: Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, katedra ekologie a životního prostředí.  
SMETANA, V. 1998. Spoločenstvá čmeľovitých (Hymenoptera: Bombidae) v blízkom okolí dolného toku rieky Hron. Acta Mus. Tekovens. Levice, 3: 9–24.

- SMETANA, V. 2000. Čmeľovité (Hymenoptera: Bombidae) v NPR Kľak v Malej Fatre. Správy Slov. Zool. Spoločnosti, Bratislava 18: 115–122.  
SMETANA, V. 2004. Čmeľovité (Hymenoptera: Bombidae) a ich trofické vzťahy k živým rastlinám v Národnom parku Muránska planina. Reussia 1, Supplement 1: 215–232.  
STRAKA, J., BOGUSCH, P., PŘÍDAL, A. 2007. Apoidea: Apiformes (Včely). 241–249. In: BOGUSCH P., STRAKA J., KMENT P. (Eds.): Annotated checklist of the Aculeata (Hymenoptera) of the Czech Republic and Slovakia. Komentovaný seznam žahadlových blanokřídlých (Hymenoptera: Aculeata) České republiky a Slovenska. Acta entomologica Musei Nationalis Pragae, Supplementum 11: 1–300.

Adresa autora:

RNDr. Vladimír Smetana, Tekovské múzeum, Sv. Michala 40, 934 01 Levice;  
e-mail: vladimir.smetana@muzeumlevice.sk.

## INVÁZNE BOTANICKÉ DRUHY A PRAKTICKÝ MANAŽMENT V POHRANIČNEJ OBLASTI GEMERSKO-TURNIANSKEHO KRASU

EVA SITÁŠOVÁ

**E. Sitášová: Invasive plant species and practical management in the border area of Gemersko-turniansky Karst**

**Abstract:** This paper deals with the results of alien invasive plant monitoring in the border area of Slovak and Hungarian Karst. We describe results of INTERREG project (2006-2008). On discovered area we notice 10 species of invasive plants. They occurrence is dangerous for protected areas. Except monitoring we also suggest the management for this region on 30 ha.

**Key words:** invasive plants, Gemersko-turniansky Karst, practical management

### ÚVOD

Označenie Gemersko-turniansky kras je dnes málo používané. Dôvodom je štátna hranica medzi Slovenskom a Maďarskom. Na slovenskej strane tvorí toto územie Národný park Slovenský kras a priľahlá časť Bodvianskej pahorkatiny a na maďarskej strane Národný park Aggtelek. Toto rozdelené územie však tvorí jednotný geomorfologický celok.

V pohraničnom regióne sa nachádzajú výnimočné prírodovedné územia. Najcennejšie časti sa nachádzajú na území národných parkov (NP Aggtelek, NP Slovenský kras) a patria k mimoriadne významným územiám aj z celosvetového hľadiska (miesta svetového dedičstva /UNESCO/, biosferické rezervácie, Ramsarské územia, územia NATURA 2000).

Spoločný projekt HUSKUA/05/02 medzi Národným parkom Aggtelek a Východoslovenským múzeom v Košiciach s názvom „Rozvoj siete biomonitoringu na podporu účinného riadenia chránených území“ spájal spoločnými aktivitami, odbornou spolupracou a jednotnými záujmami v ochrane prírody územia dvoch národných parkov. Výberom monitorovacích miest v rámci siete stáleho biomonitoringu na územiach sa usilujeme o dlhodobý dohľad nad vývojom populácií a v konečnom dôsledku aj o účinný manažment chránených lokalít.

Prvoradým cieľom projektu bolo spracovať existujúce údaje o výskyte druhov flóry a fauny, ich aktualizáciu a doplnenie na vybraných lokalitách. Získaním údajov o vybraných skupinách živočíšnych a rastlinných druhov máme dnes komplexnejší prehľad o biote a stave jednotlivých populácií. Program vytvoril základy spoločnej práce do budúcnosti cez sieť biomonitoringu, cez spoločné odborné a osvetovo-výchovné aktivity.

Za aktuálny problém v územiach národných parkov, bez ohľadu na charakter výskytu druhov, je živelné a na niektorých miestach až masové šírenie sa invázných rastlín do otvoreného priestoru krasového územia. Tento jav je často nepriamo, ba aj z nevedomosti o jeho škodlivosti podporovaný miestnym obyvateľstvom.

Z toho dôvodu súčasťou projektu bola osvetovo-propagačná činnosť zameraná na dopad šírenia invázných rastlín na prírodné prostredie, krajinu aj zdravie človeka. Na vybraných miestach sme realizovali praktickú likvidáciu invázných rastlín spojenú aj s revitalizáciou plôch. Veríme, že šírením poznatkov prednáškami, dvojazyčným propagačným materiálom a aktivizáciou miestneho obyvateľstva, sme prispeli k ich informovanosti a k zlepšeniu ekologického vedomia.

## INVÁZNE BOTANICKÉ DRUHY

Invázne rastliny agresívnym obsadením územia ohrozujú pôvodné druhy resp. celé spoločenstvá. Prinášajú so sebou nielen ekologické, ale aj zdravotné a hospodárske problémy.

Na posudzovanom území (slovenská aj maďarská strana) je dnes už nevyhnutná okamžitá eliminácia ich šírenia a je potrebné vypracovať jednotný a usmernený postup.

Prehľad najviac sa vyskytujúcich nepôvodných botanických druhov:

***Fallopia japonica*, *Fallopia sachalinensis*, *Fallopia x bohemica***

V posledných rokoch sa rýchlo šíri a vytvára vysoké porasty na brehoch tokov a na opustených plochách. Likvidácia porastov je veľmi ťažká.



Obr. 1. *Fallopia x bohemica*, nekontrolovateľne sa šíri v alúviu rieky Bodva. Foto: E. Sitášová



Obr. 2. *Fallopia sachalinensis* v predzáhradke domu v Drienovci. Foto: E. Sitášová

***Impatiens glandulifera***

V súčasnosti rastie masovo na hornom toku Bodvy, miestami pri Slanej, Štítnickom potoku a lokálne pri miestnych potokoch.

***Impatiens parviflora***

Vyskytuje sa v listnatých aj ihličnatých lesoch, kde často „premnožuje“ a vytvára súvislé porasty.

***Echinocystis lobata***

Rozšírený na vlhkých stanovištiach, rumoviskách, v priekopách, ale najmä v sprievodnej vegetácii tokov a v lemoch lužných lesov, kde vytvára nepriechodné zárasty.



Obr. 3. *Helianthus tuberosus* – masový výskyt. Foto: E. Sitášová



Obr. 4. *Solidago canadensis* a *Fallopia japonica* – masový výskyt na území. Foto: E. Sitášová

***Helianthus tuberosus***

Rastie pozdĺž vodných tokov, ale aj inde, kde vytvára vysoké a husté porasty. Má veľký invázny potenciál hlavne v doline Štítnického potoka.

***Partenocissus quinquefolia***

Drevitá liana, často splanieva a rozširuje sa hlavne do brehových porastov a cestných okrajov.

***Ailanthus altissima***

Rýchlo sa rozširuje a osídľuje všetky opustené plochy, dokonca aj štrbiny pod múrmi domov a plotov. Najväčšie problémy spôsobuje na Dolnom vrchu.



Obr. 5a, b. *Ailanthus altissima* masový výskyt na Dolnom vrchu, svojim expanzívnym šírením ohrozuje krasové lesostepné biotopy na oboch stranách hraníc. Foto: E. Sitášová

***Rhus typhina***

Hojne sa šíri koreňovými výmladkami. S obľubou ju ľudia pestujú v predzáhradkách.



Obr. 6a, b. Výskyt *Rhus typhina* v predzáhradkách domov. Foto: E. Sitášová

## MANAŽMENT

Na posudzovanom území je neodkladná spolupráca na odstraňovaní invázných rastlín v oboch prihraničných regiónoch a pokračovanie v zahájených aktivitách. Na riaditeľstvách národných parkov sú k dispozícii niekoľkoročné skúsenosti s odstraňovaním invázných druhov.

V rámci projektu sme na ploche 30 ha na území Slovenska realizovali likvidáciu vybraných invázných druhov. Likvidačné práce sme realizovali v súčinnosti so Správou NP Slovenský kras a so správcami jednotlivých územných celkov, aby sme sa vyhli obmedzeniam, ktoré vyplývajú z vlastníckych práv jednotlivých subjektov.

Výskyt invázných rastlín na ploche, ktorej vlastník bol známy, sme riešili oslovením kompetentných a vyzvaním k plneniu si povinností podľa zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny v súvislosti so šírením sa invázných rastlín.

Na realizáciu likvidácie v jednotlivých častiach krajiny NP sme oslovili obecné úrady v dotknutých obciach a poľnohospodárske podniky.

Právnické subjekty, ktoré sa podujali likvidovať invázne rastliny absolvovali kurz zameraný na problematiku šírenia sa a likvidácie invázných rastlín. Z viacerých oslovených subjektov sa do likvidácie zapojili Podielnícke družstvo v Gočaltove, ktoré likvidovalo porasty invázných rastlín v obciach Kunova Teplica, Pašková a Plešivec. Príspevková organizácia obce Plešivec likvidovala porasty invázných rastlín v k. ú. Plešivec. ZO SZOPK Makatan Oyate v okolí obcí Slavec a Drienovec a individuálne sa likvidovali menšie plochy v k. ú. obcí Hrušov, Slavec, Plešivec a Brzotín.



Obr. 7a, b. Praktický manažment. Foto: E. Sitášová

K zložitým spôsobom patrila likvidácia sporadicky sa vyskytujúcich miest s ojedinelými ostrovčekmi výskytu. Riešili sme to kosením pomocou krovínorezu. Jednalo sa o územie od štátnej hranice pri Domici po mesto Plešivec a územie určené na ornitologický stacionár Drienovec.

Najviac postihnutou oblasťou porastmi invázných rastlín bola oblasť údolia potoka Štítinik v k. ú. obcí Štítinik, Pašková, Kunová Teplica a Plešivec.

### POZNATKY A OSVETOVÁ ČINNOSŤ O ŠÍRENÍ INVÁZNYCH RASTLÍN



Obr. 8. Prednáška o šírení invázných rastlín v obciach.  
Foto: M. Fulín

Dôležitou súčasťou projektu boli podujatia zamerané na propagáciu poznatkov a osvetová činnosť o problematike výskytu, šírení a likvidácii invázných rastlín. Účasť starostov obcí a ich aktívny prístup k legislatíve a manažmentu riešenia bol prínosom nielen pre riešiteľov projektu z hľadiska reálnosti prístupov, ale aj pre občanov ochotných pomôcť problematiku šírenia invázných rastlín riešiť. Podujatia boli vedené podľa záujmu v slovenskom aj maďarskom jazyku.

### LITERATURA

SITÁŠOVÁ, E. 2008. Eliminácia šírenia invázných rastlín – praktická likvidácia a revitalizácia. In: Budovanie siete biomonitoringu na podporu účinného riadenia chránených území. Projekt INTERREG III. A Program susedstva HU-SR-VA 2004 – 2006. manuscript

Adresa autora:

RNDr. Eva Sitášová, PhD., Východoslovenské múzeum Košice, Hviezdoslavova 3, 041 36 Košice;  
eva.sitasova@vsmuzeum.sk

## ČEĽAĎ ĽANOVITÉ (FAMILIA *LINACEAE*)

ZUZANA ŽÁČKOVÁ

**Z. Žáčková: Family *Linaceae***

**Abstract:** In this contribution the familia *Linaceae* is presented and the species which occur in Slovakia. It is a group of plants that the extreme hot and relatively dry weather can survive. As a consequence of vegetation degrees movement the incidence of these plants at the original areas can be endangered.

**Key words:** *linaceae*, ecology, morphology, field exercises

### ÚVOD

Táto skupina zahŕňa niekoľko druhov rastlín ľanu. Podľa VAVILOVA ľan siaty pôvodne pochádza zo stredoázijskej oblasti (olejný ľan) a z oblasti Stredozemného mora (priadny ľan) na pomedzí ktorých sú oblasti Malej Ázie, odkiaľ pravdepodobne pochádzajú olejnopriadne odrody ľanu (HRAŠKA et al., 1989). Okrem tohto druhu k čeľadi *Linaceae* patrí ďalších asi 200 druhov. Celkovo 8 druhov je možné nájsť na Slovensku v prírodných podmienkach.

### MORFOLÓGIA A EKOLÓGIA DRUHOV

Vo všeobecnosti spoločné znaky zástupcov čeľade ľanovité sú (DOSTÁL, ČERVENKA, 1991):

- priama byl',
- listy: striedavé postavenie (príp. protistojné), sediace, celistvookrajové,
- kvety: vrcholíkovité súk., pravidelné, obojpohlavné, 4 – 5-početné, chorisepálny kalich (K), choripetálna koruna (C) modrej, žltej, alebo bielej, príp. červenej, alebo ružovej farby, A5, G(5), zr. (2 – 3),
- plod: 5-púzdrová tobolka,
- semeno: ploské, hladké.

### DRUHY VYSKYTUJÚCE SA NA SLOVENSKU

Ľan žltý (*Linum flavum* L.) – je 30 – 60 cm vysoká trvalka lesných ekosystémov výslnných oblastí s polostepnými lúkami, lesostepami a kamenitými stepami. Vyskytuje sa na výslnných stanovištiach južného, stredného a východného Slovenska.

Ľan trváci (*Linum perenne* L.) – druh s bohatým rozšírením na Slovensku, s trsnatými byľami výšky 10 – 60 cm.

Ľan rakúsky (*Linum austriacum* L.) – trsnaté holé byle vysoké do 60 cm, vyskytujúce sa od Záhorskej nížiny po stredné Považie.

Ľan siaty (*Linum usitatissimum* L.) – je to poľnohospodársky významná plodina, známa pre vysoký obsah vlákna v stonke a oleja v semenách, pestuje sa v dnešnej dobe ojedinele na Slovensku, najmä v zemiakarských oblastiach.

Ľan chlpatý (*Linum hirsutum* L.) – byle sú husto páperisté, prispôsobené životu na suchých stanovištiach južného Slovenska.

Ľan trojbliznový (*Linum trigynum* L.) – nízka rastlina do 30 cm, ktorá rastie na trávnatých a kamenitých stepiach nížin južného Slovenska.

Ľan tenkolistý (*Linum tenuifolium* L.) – trsnaté byle výšky do 45 cm, rastie na trávnatých a kamenitých stepiach a lesostepiach dolného a stredného Považia.

Lan prečisťujúci (*Linum catharticum* L.) – drobná trvalka (do 30 cm) s holými byľami, ktorá sa vyskytuje na suchých lúkach, ale aj na slatinách v hojnom počte na rôznych lokalitách.

### KARYOTYP DRUHOV

Analyzovaním karyotypu v somatických bunkách jednotlivých zástupcov sa zistilo, že počet chromozómov je nápadne variabilný (od 16 – 32 chromozómov). Ploidia je smerodajná pri krížení ľanu a dokazuje kompatibilitu, resp. inkompatibilitu genotypov pri krížení. Chromozómy ľanu sú relatívne malé (od 1,5 do 3,5 um). Veľkosť genómu kultúrneho ľanu je okolo 700 Mbp (CULLIS, 2005).

### ZÁVER

Pozorovaním biodiverzity druhov čeľade ľanovité v rámci terénnych cvičení a botanizovania na rôznej úrovni je možné získať užitočné informácie využiteľné v praxi. Dnes sa veľa hovorí o tom, že klimatické zmeny menia biodiverzitu rastlín na Slovensku, pretože ovplyvňujú ich reprodukciu, transpiráciu a v neposlednom rade kvalitu pôdy a ovzdušia, i keď tá je vo veľkej miere pod tlakom rôznych odvetví priemyslu. Posúvanie vegetačných stupňov rôznych skupín rastlín má zmysel pozorovať, pretože z dlhodobého hľadiska sa takto môžu predikovať zmeny v prírode, resp. urobiť v predstihu potrebné opatrenia na zabránenie vzniku ekologických katastrof. V neposlednom rade je potrebné odovzdať informácie mladším generáciám o stave životného prostredia, rozvíjať vzťah k prírode (fenoménu, kde sa radí aj človek) a k jej jednotlivým zložkám.

### LITERATÚRA

BURNIE, G., FORRESTER, S., GREIG, D. et al. 1999. Botanica. 3. Edition, Sing Cheong Printing Ltd., 1020 p.  
DOSTÁL, J., ČERVENKA, M. 1991. Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I. 1. vydanie, SPN Bratislava, 776 p.  
HRAŠKA, Š., BARTOŠ, P., MARŠÁLEK, L. 1989. Špeciálna genetika poľnohospodárskych rastlín. Príroda, 211 p.  
CULLIS, A. CH. 2005. Mechanisms and control of rapid genomic changes in flax. In: Annals of Botany, 95 (1): 201–206.

Adresa autorky:

RNDr. Zuzana Žáčková, PhD., Katedra biológie a ekológie, Pedagogická fakulta Katolíckej univerzity v Ružomberku, Nám. A. Hlinku 56/1, 034 01 Ružomberok; e-mail: zackova18@gmail.com

NATURAE TUTELA	13/2	219 – 224	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2009
----------------	------	-----------	------------------------

## EPIFYTICKÉ MECHOROSTY Z ČELEDI *ORTHOTRICHACEAE* V HRUBÉM JESENÍKU Srovnání historických a recentních dat

VÍTĚZSLAV PLÁŠEK – MAGDA ZMRHALOVÁ – LUKÁŠ ČÍHAL

V. Plášek, M. Zmrhalová, L. Čihal: Epiphytic Mosses within *Orthotrichaceae* Family in the Hruby Jeseník Mts. A Comparison of Historical and Recent Data

**Abstract:** The bryological survey focused on epiphytic mosses was carried out during 1994-2007. Total 14 taxa have been found in the area. Among the most interesting recently recorded species can be mentioned *Orthotrichum alpestre*, *O. patens* and *O. striatum*. The results are presented in graphs and briefly discussed.

**Key words:** *Orthotrichaceae*, *Orthotrichum*, *Ulota*, epiphytic mosses, Hrubý Jeseník Mts., Czech Republic

### ÚVOD

Hrubý Jeseník náleží masívu Vysokých Sudet. Ačkoliv jde o území historicky intenzivně studované, systematický výzkum epifytických mechorostů zde dosud prováděn nebyl. Autoři si vytyčili především tyto cíle:

- kriticky zhodnotit historická literární data týkající se epifytických mechorostů,
- provést revizi herbářových položek z muzejních sbírek,
- získat recentních data terénním výzkumem,
- provést syntézu a následně srovnat historické a recentní údaje.

### METODIKA

Výzkum byl prováděn v letech 1994 – 2007. Veškeré terénní sběry byly zaměřeny pomocí GPS a mimo geografických údajů byla o každém druhu zapisována i ekologická data (např. druh dřeviny, výška na kmeni, orientace ke světovým stranám, inklinace, velikost poulace, vlhkost, zástín a plodnost). Veškerá literární a herbářová data byla sumarizována pomocí databáze vytvořené v MS Access. Analýza dat a jejich následná evaluace ukazují jaké mají studované druhy ekologické nároky, což by v budoucnu mohlo posloužit k vytvoření metodiky ochrannářského managementu vybraných vzácnějších druhů.

### PŘEHLED HISTORICKÝCH NÁLEZŮ

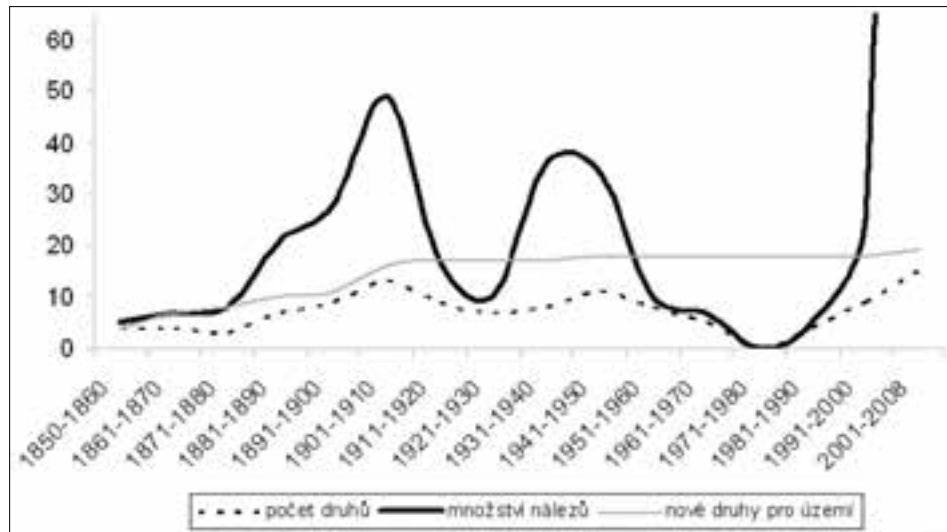
První data o výskytu mechorostů v Hrubém Jeseníku publikoval již v polovině 19. století SENDTNER (1840). Mimo jiné zde uvádí i 5 zástupců rodu *Orthotrichum*, konkrétně: *O. affine*, *O. pallens*, *O. pumilum*, *O. speciosum*, *O. striatum* a 2 druhy rodu *Ulota* (*U. coarctata* a *U. crispa*). Do konce 20. století bylo z území Hrubého Jeseníku popsáno, byť často však jen s přibližnou lokalizací, 17 druhů z rodu *Orthotrichum*: *O. affine*, *O. alpestre*, *O. anomalum*, *O. cupulatum*, *O. diaphanum*, *O. gymnostomum*, *O. lyellii*, *O. obtusifolium*, *O. pallens*, *O. patens*, *O. pumilum*, *O. rupestre*, *O. scanicum*, *O. speciosum*, *O. stramineum*, *O. striatum* a *O. urnigerum*.

Jen zřídka byly v historické literatuře nebo na schedách uvedeny údaje o nadmořské výšce, popř. byly dost nepřesné (př. „in der Niederregion und von da etwa bis 600 m“, HRUBY, 1915). Nadmořská výška byla při lokalizaci přesně uvedena pouze u: *Orthotrichum alpestre*:

1200 m n. m. (PODPĚRA, 1906); *O. pumilum*: 2000 'feets' (MILDE, 1862), 620 m n. m. (DUDA, 1950), *O. speciosum*: 2000 'feets' (MILDE, 1862), 1333 m n. m. (HRUBY, 1914); *O. striatum*: 1087 m n. m. a 1351 m n. m. (HRUBY, 1914).

Přítomnost sporogonů také v minulosti nepatřila k často zaznamenávaným datům. Plodnost byla uvedena pouze u nálezů *O. alpestre* (PODPĚRA, 1906) a *O. scanicum* (MATOUSCHEK, 1901). Doprovodné druhy lze najít jen u *O. affine* (+ *O. pumilum*, MATOUSCHEK, 1902) a u *O. striatum* (+ *O. speciosum*, *O. stramineum*, *Uloa* sp., PODPĚRA, 1906). Naštěstí informace o substrátu byly autory zmiňovány častěji. Druhy rodu *Orthotrichum* byly nejčastěji sbírány z kůry *Sorbus aucuparia* nebo *Fagus sylvatica*.

Pokud vyhodnotíme sběratelské úsilí bryologů v minulosti vyjádřené počtem sběrů epifytických druhů mechorostů, dostaneme pro území Hrubého Jeseníku dva nápadné vrcholy, a to kolem let 1910 a 1950 (viz graf 1). Ten první koresponduje s množstvím materiálu sebraným Josefem Podpěrou, na druhém se výraznou měrou podílel Jan Šmarda (cf. ZMRHALOVÁ, 1993).

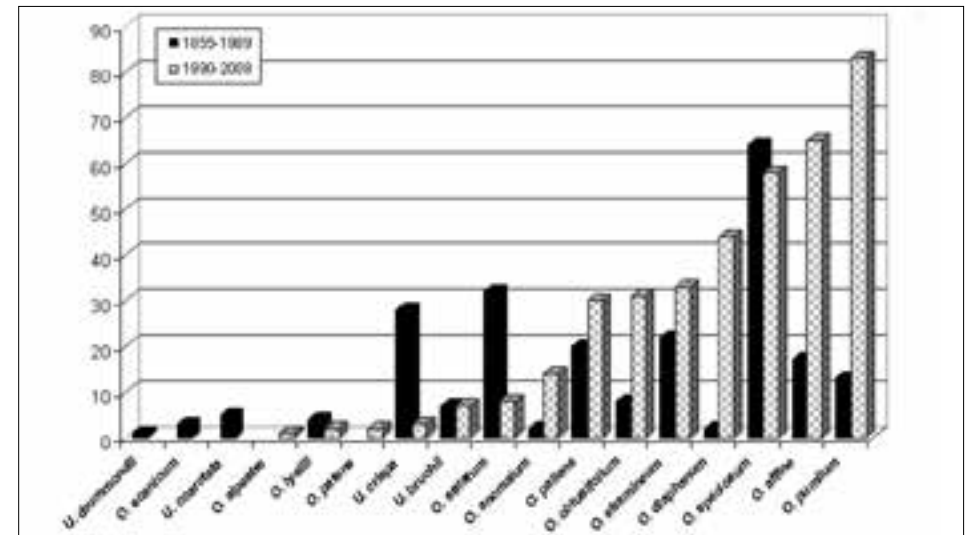


Graf 1. Graf srovnávající sběratelské úsilí (tzv. sampling effort) s množstvím nalezených zástupců čeledi *Orthotrichaceae* v Hrubém Jeseníku

## HISTORICKÉ ZMĚNY

Stěžejním cílem našeho výzkumu bylo srovnání druhové diverzity epifytů v minulosti s recentním stavem. To je však možné pouze v případě dostatečného množství dat (zejména těch historických), a to nejen chorologických, ale i ekologických, popř. populačně biologických. Ačkoliv řada bryologů v Hrubém Jeseníku v minulosti sbírala, nikdo z nich se nevěnoval přímo výzkumu epifytů. Množství historických a recentních nálezů epifytických mechorostů srovnává graf 2.

Ve studovaném území bylo dosud nalezeno celkem 14 epifytických rostoucích zástupců z čeledi *Orthotrichaceae*: *Orthotrichum affine*, *O. alpestre*, *O. anomalum*, *O. diaphanum*, *O. lyellii*, *O. obtusifolium*, *O. pallens*, *O. patens*, *O. pumilum*, *O. speciosum*, *O. striatum*, *O. stramineum*, *Uloa bruchii* a *U. crispa*. Mech *O. patens* byl poprvé nalezen až v průběhu recentního výzkumu. Na druhou stranu, 3 druhy se recentně potvrdit nepodařilo. Jedná se o *Orthotrichum scanicum*, *Uloa coarctata* a *U. drummondii*. První z nich, *O. scanicum*, byl



Graf 2. Srovnání počtu historických a recentních nálezů zástupců čeledi *Orthotrichaceae* na území Hrubého Jeseníku

dokonce v ČR dlouhá léta považován za druh vyhynulý [data deficient-vanished /DD-va/] (KUČERA, VÁŇA, 2005). Nicméně posléze byl pro ČR znovu potvrzen, a to z území západních Čech (PLÁŠEK, MUDROVÁ, 2006).

K nejzajímavějším výsledkům výzkumu bezesporu patří nález *Orthotrichum alpestre*. Tento mech byl v roce 2007 v České republice znovu nalezen po celých 103 letech. Do té doby byl u nás považován za druh vyhynulý [data deficient-vanished /DD-va/] (KUČERA, VÁŇA, 2005). *O. alpestre* je druh s širokým areálem, rostoucí stejně často jako epilit i epifyt. Nicméně i přesto je ve většině zemí, v nichž roste, považován za druh vzácný nebo ohrožený. V Hrubém Jeseníku byl recentně nalezen v údolí Volárky (PLÁŠEK, 2007), jen pár kilometrů od místa (Velká Kotlina), z něhož byl v minulosti jeho výskyt poprvé popsán (PODPĚRA, 1906; VONDRÁČEK, 1993). Mech rostl na kůře *Acer pseudoplatanus*, zatímco historický Podpěrův doklad byl sbírán ze skály.

Mezi vzácné, recentně nalezené, druhy patří také *Orthotrichum patens*, považovaný za druh zranitelný [vulnerable /VU/] (KUČERA, VÁŇA, 2005). Ačkoliv lze v České republice díky recentním výzkumům pozorovat nárůst počtu lokalit tohoto mechu (cf. KOŠNAR, KUČERA, PLÁŠEK, ZMRHALOVÁ, 2005; KUČERA, MÜLLER, PLÁŠEK [Eds.], 2005; PLÁŠEK, 2005; NOVOTNÝ, KOŠNAR [Eds.], 2006; KUČERA, 2006; MIKULÁŠKOVÁ, 2007; MIKULÁŠKOVÁ, BERKA, HOLÁ, 2007; NOVOTNÝ, 2007), přesto je třeba jej neustále vnímat jako druh vzácný, zejména v Hrubém Jeseníku. Totéž platí i pro druh *O. lyellii*, který však v celorepublikovém měřítku není hodnocen jako vzácný či ohrožený (cf. KUČERA, VÁŇA, 2005). Díky úsilí bryologů je recentně nalézán v různých částech ČR (cf. KUBEŠOVÁ [Ed.], 2002; NOVOTNÝ, KOŠNAR [Eds.], 2006; KUČERA, MÜLLER, MARKOVÁ [Eds.], 2006; MIKULÁŠKOVÁ, BERKA, HOLÁ, 2007; NOVOTNÝ, 2007): nicméně v Hrubém Jeseníku byl v průběhu posledních 20 let nalezen pouze dvakrát (viz graf 2). Tento graf také ukazuje, že k nejčastěji nalézaných druhům epifytů zde patří *Orthotrichum pumilum*, *O. affine* a *O. speciosum*. Posledně jmenovaný mech byl také nejčastěji sbíraným druhem v minulosti.

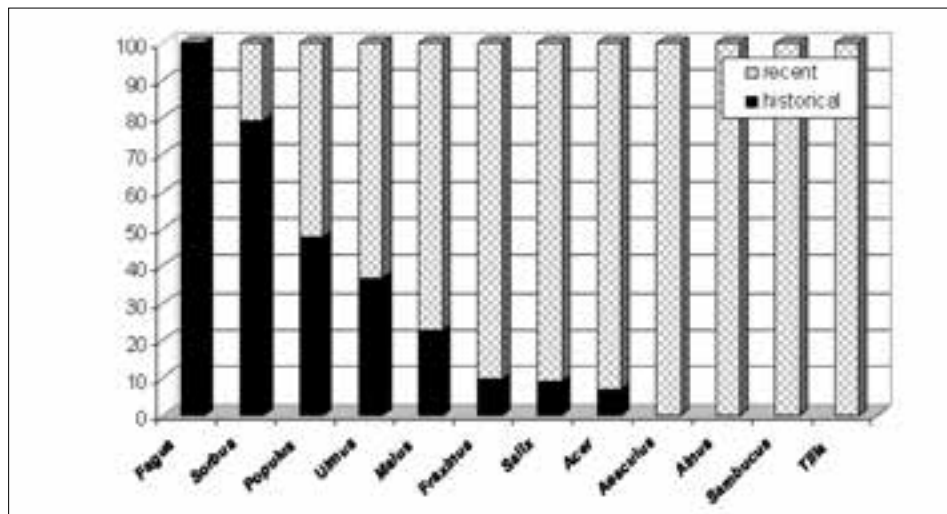
Srovnání změn preferencí druhů vůči hostitelským dřevinám ukazuje graf 3. Zatímco v minulosti zde epifyty nejčastěji osídlovaly buk nebo jeřáb, v současné době jsou častěji



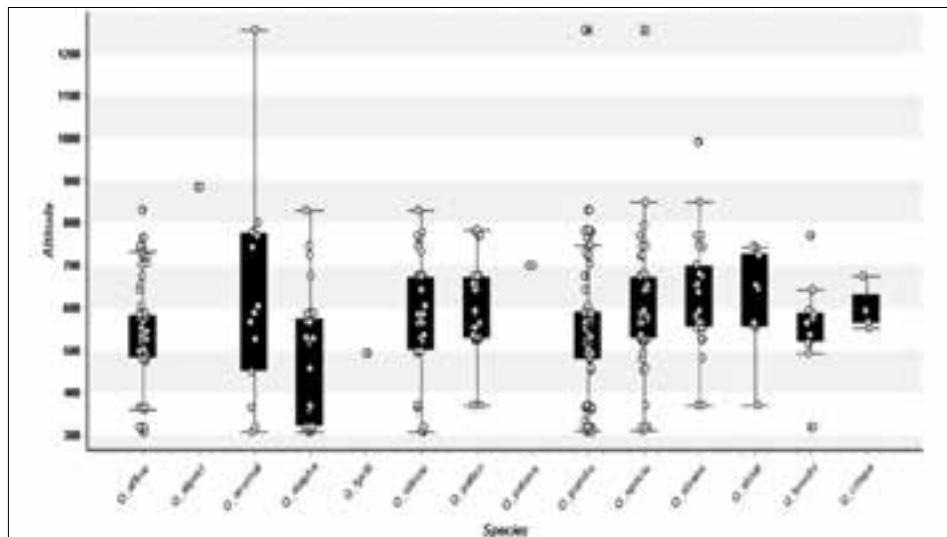
sbírány z javorů, vrb nebo z jasanu. Z některých forofytů př. *Aesculus*, *Alnus*, *Sambucus* a *Tilia* tyto mechy nejsou historicky známy a na druhé straně v současnosti překvapivě chybí na kmenech buků.

Nejvíce historických i recentních sběrů pochází z intervalu nadmořských výšek mezi 500 a 680 m (viz graf 4). Největší rozpětí vertikální distribuce se prokázalo pro mech *Orthotrichum anomalum*, nejužší potom pro druhy rodu *Ulota*.

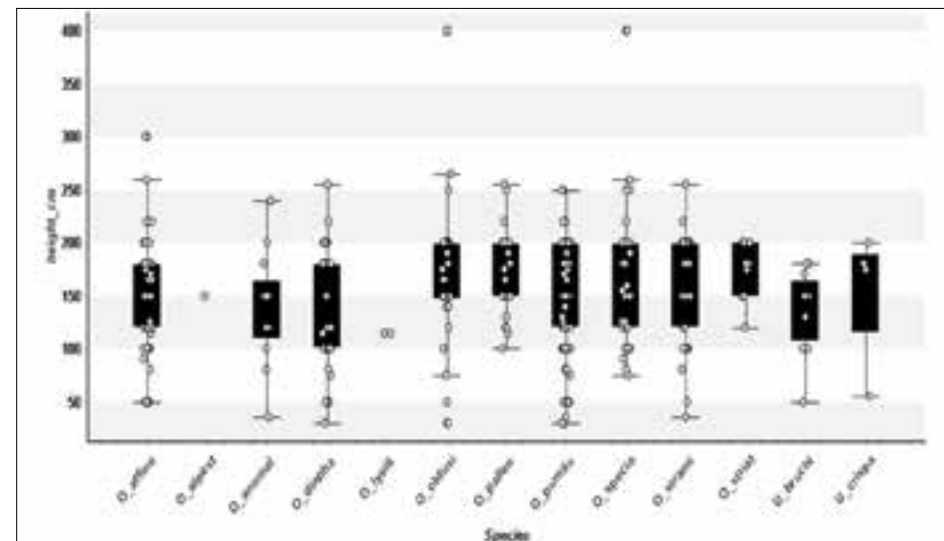
O tom, v jaké výšce na kmeni epifytické mechorosty nejčastěji rostou, informuje graf 5. Až 90 % všech zaznamenaných mechorostů preferuje interval mezi 100 až 200 cm nad zemí.



Graf. 3. Graf srovnává (v %) jakým forofytům dávaly epifyty z čeledi *Orthotrichaceae* přednost v minulosti (historical = do r. 1989) a nyní (recent = 1990 – 2007)



Graf. 4. Vertikální distribuce studovaných mechorostů na území Hrubého Jeseníku (altitude = nadmořská výška)



Graf. 5. Vertikální distribuce epifytických mechorostů na kmenech stromů (v cm)

## ZÁVĚR

V průběhu bryologického výzkumu, probíhajícího v letech 1994 – 2007 na území Hrubého Jeseníku, bylo zaznamenáno celkem 14 epifyticky rostoucích zástupců z čeledi *Orthotrichaceae*. Na druhou stranu se výskyt 3 historicky podávaných druhů nepodařilo autory potvrdit. Mimo záznamů o lokalizaci nálezu byly zapisovány také základní ekologické charakteristiky. V článku jsou prezentovány předběžné výsledky. Výzkum ještě stále pokračuje a detailní výsledky budou uveřejněny až po jeho skončení.

*Poděkování:*

*Za finanční podporu děkují autoři Grantové agentuře ČR (grant č. 206/07/0811).*

## LITERATURA

- DUDA, J. 1950. Výsledek bryologického výzkumu Slezska. I. – Přírod. Sborn. Ostrav. Kraje, Opava, 11: 327–337.
- HRUBY, J. 1914. Die Ostsudeten. Landesdurchforschungs-Kommission für Mähren, Brünn, 1–136.
- HRUBY, J. 1915. Die pflanzengeographischen Verhältnisse der Ostsudeten und deren Nachbargebiete. – Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Dresden, 33: 119–164.
- KOŠNAR, J., KUČERA, J., PLÁŠEK, V., ZMRHALOVÁ, M. 2005. *Orthotrichum patens*. In: Kučera (2005): Zajímavé bryofloristické nálezy VI. – Bryonora, 36: 26–34.
- KUBEŠOVÁ, S. [Ed.] 2002. Mechorosty zaznamenané během Bryologicko-lichenologických dnů v Mikulově. – Bryonora 29: 6–10.
- KUČERA, J. 2006. *Orthotrichum patens*. In: Kučera (2006): Zajímavé bryofloristické nálezy VII. – Bryonora, 37: 32–35.
- KUČERA, J., MÜLLER, F., MARKOVÁ, I. [Eds.] 2006. Mechorosty zaznamenané v průběhu 19. podzimního setkání Bryologicko-lichenologické sekce v CHKO Kokořínsko. – Bryonora 38: 18–25.
- KUČERA, J., MÜLLER, F., PLÁŠEK, V. [Eds.] 2005. Mechorosty zaznamenané v průběhu 12. jarního setkání Bryologicko-lichenologické sekce v CHKO Křivoklátsko. – Bryonora 35: 21–31.
- KUČERA, J., VÁŇA, J. 2005. Seznam a červený seznam mechorostů České republiky (2005) / A list and redlist of bryophytes of the Czech Republic (2005). – Příroda, Praha, 23: 1–104.
- MATOUSCHEK, F. 1901. Bryologisch-floristische Beiträge aus Mähren und Oest. Schlesien. I. – Verh. Naturf. Ver. Brünn, 39: 19–64.

- MATOUSCHEK, F. 1902. Bryologisch-floristische Beiträge aus Mähren und Oest. Schlesien. II. – Verh. Naturf. Ver. Brünn, 40: 65–83.
- MILDE, J. 1862. Verbreitung der schlesischen Laubmoose nach den Höhen und ihre Bedeutung für die Beurtheilung der schlesischen Flora. – Verh. Kaiser Leopold.-Carol. Deutsch. Akad. Naturf., Jena, 29: 1–48.
- MIKULÁŠKOVÁ, E. 2007. *Orthotrichum patens*. In: Kučera (2006): Zajímavé bryofloristické nálezy IX. – Bryonora, 39: 52–55.
- MIKULÁŠKOVÁ, E., BERKA, T., HOLÁ, E. 2007. Mechorosty zaznamenané v průběhu 20. podzimního setkání Bryologicko-lichenologické sekce v NP Šumava. – Bryonora 40: 14–27.
- NOVOTNÝ, I. [Ed.] 2007. Mechorosty zaznamenané v průběhu 14. jarního setkání Bryologicko-lichenologické sekce v Ruprechtově na Drahánské vrchovině. – Bryonora 39: 25–38.
- NOVOTNÝ, I., KOŠNAR, J. [Eds.] 2006. Mechorosty zaznamenané v průběhu 13. jarního setkání Bryologicko-lichenologické sekce v Bílých Karpatech. – Bryonora 37: 23–32.
- PLÁŠEK, V. 2005. *Orthotrichum patens*. In: Kučera (2005): Zajímavé bryofloristické nálezy V. – Bryonora, 35: 32–35.
- PLÁŠEK, V. 2007. Potvrzení výskytu mechu *Orthotrichum alpestre* Hornsch. ex Bruch & Schimp. v České republice a nově zjištěná historická lokalita tohoto druhu na Slovensku. – Bryonora 40: 27–30.
- PLÁŠEK, V., MUDROVÁ, R. 2006. *Orthotrichum scanicum* Grönvall (Orthotrichaceae, Musci), rediscovered in the Czech Republic. – Čas. Slez. muz. Opava (A), 55: 229–234.
- PODPĚRA, J. 1906. Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1904 – 1905. II. – Věstn. Klubu. přírod. Prostějov, 8: 20–50.
- SENDTNER, O. 1840. Bemerkungen über die im Gesenke vorkommenden Laubmoose. – Flora Allgem. Bot. Ztg., Regensburg, 23: 49–63.
- SOLDÁN, Z., BURYOVÁ, B. 2001. Recentní nálezy tří neznámých druhů bryoflorie České republiky. – Bryonora 28: 14–19.
- VONDRÁČEK, M. 1993. Revize a rozšíření druhů rodu *Orthotrichum* Hedw. v České a Slovenské republice (Musci). – Sborník Západočeského muzea v Plzni, p. 76.
- VONDRÁČEK, M. 1994. Revize a rozšíření druhů rodů *Ulota* Brid. a *Zygodon* Hook. et Tayl v České a Slovenské republice (Orthotrichaceae – Musci). – Sborník Západočeského muzea v Plzni, p. 26.
- ZMRHALOVÁ, M. 1993. Historie výzkumu mechové flóry Hrubého Jeseníku. – Severní Morava, 66: 39–48.

Adresy autorů:

RNDr. Vítězslav Plásek, PhD., Ostravská Univerzita, Chittussiho 10, CZ-710 00 Ostrava, Česká republika; e-mail: vitezslav.plasek@osu.cz

RNDr. Magda Zmrhalová, Vlastivědné muzeum Šumperk, Hlavní tř. 22, CZ-787 01 Šumperk, Česká republika; e-mail: magda.zmrhalova@seznam.cz

Lukáš Číhal, Ostravská Univerzita, Chittussiho 10, CZ-710 00 Ostrava, Česká republika

## NIVA ODRY NA SOUTOKU S OPAVOU (Česká republika, Ostravská pánev)

ZDENKA PRYMUSOVÁ

### Z. Prymusová: Odra's bottom land at the junction with the river Opava (The Czech Republic, Ostrava basin)

**Abstrakt:** This article describes history of the bottom land of the river Odra and Opava. The current state of the flora reflects the extensive anthropogenic impact in the bottom land i.e. deforestation, flow control, redevelopment and management of dead side channels and highway. In the territory the remain green (*Salicion albae*) on the filled up old channels and also the rebuild green (*Tilio-Carpinetum*) on the slope of the plateau were preserved. The rest of flooded forest with wetland alder trees (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) was preserved in the natural park Turkov.

**Key words:** *Salicion albae*, *Tilio-Carpinetum*, *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*, floristic records, Ostrava basin, Czech republic

### ÚVOD

Příspěvek je věnován vývoji nivy Odry na soutoku s Opavou. Stav současné vegetace odráží rozsáhlé antropogenní vlivy v nivě tj. odlesnění, regulace toků, sanace mrtvých ramen a vedení dálnice. V území se zachovaly zbytkové porosty (*Salicion albae*) na zavezených starých ramenech, dále přestavěné porosty *Tilio-Carpinetum* na svahu plošiny. Fragment lužního lesa s mokřadní olšinou (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*) se zachoval v přírodní památce Turkov.

### HISTORIE ÚZEMÍ

Niva na soutoku byla v minulosti využívána vzhledem k charakteru přírodních podmínek a reliéfu krajiny Ostravska pro zakládání rybníků a zemědělství. Po zahájení těžby uhlí v nivě Odry v polovině 19. století (Důl Odra, Hubert, Lhotka, Ignác) se niva místy mění v plochy průmyslových objektů, skládek, hald a dalších antropogenních navážek. Nivou je vedena železniční trasa ve směrech na Opavu a Bohumín, velkým zásahem je situování tělesa dálnice D 47 do Polska s obslužnými přivaděči souběžně s linií osy řeky Odry, s přemostěním soutoku Odry a Opavy. Regulace Odry a Opavy v tomto úseku byla během 20. století provedena několikrát, stará ramena jsou převážně zavezena. K záplavám dochází jen při extrémních srážkách v povodí Odry, např. v letech 1996 a 1997. V nivě jsou v této části zachovány pouze fragmenty lesních porostů a zbytky liniových porostů okolo sanovaných mrtvých ramen. Komunikační tahy se kryjí s migračními tahy organizmů.

Jeden ze dvou fragmentů lesních porostů (Přírodní památka Turkov) je zvažován pro stavbu severního spoje k dálnici D 47. Přírodní památka Turkov se nachází v nivě Opavy 2 km severozápadně od soutoku s Odrou.

### CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTNÍCH POMĚRŮ

Pro nivu je charakteristická průměrná roční teplota vzduchu do 9 °C, průměrný roční úhrn srážek do 800 mm, průměrná roční relativní vlhkost vzduchu do 80 % a průměrná roční rychlost větru do 4 m/s (TOLASZ, 2007).



Obr. 1. Estakáda na D 47 přes soutok Odry s Opavou

Severní, východní a jižní část soutoku spadá z hlediska fyto geografického členění do Karpatského mezofytika, okresu Ostravské pánve. Západní část, včetně Turkova, je na kontaktu Českomoravského mezofytika, podokresu Opavské pahorkatiny.

Niva soutoku (210 m n. m.) je ohraničena pozvolnou pravostrannou říční terasou řeky Odry v části Mariánských Hor, směrem k Zábřehu výraznou terasou (230 m n. m. – Nová Ves u Ostravy) a severovýchodním výběžkem rozřezané plošiny Nízkého Jeseníku (253 m n. m. – Hladový vrch, 217 m n. m. – Turkov).

Široká hlinitá niva je místy tvořena antropogenním georeliéfem, navazují rozřezané plošiny na spraších a rozřezané plošiny na drobách ve 3. vegetačním stupni (CULEK et al., 2003). Potenciální přirozená vegetace v nivě je udávána jako jilmová doubrava (*Quercus-Ulmetum*), kontaktní společenstva plošin jako lipová dubohabřina (*Tilio-Carpinetum*) a podmáčená dubová bučina (*Carici brizoidis-Quercetum*) (NEUHÄUSLOVÁ et al., 1997). V minulosti byl podél Opavy od Hlučína po ústí do Odry uváděn výskyt zvláště chráněného druhu štěrkových náplavů *Myricaria germanica* (SKALICKÝ, KRÍŽ, 1990).

#### SOUČASNÝ STAV VEGETACE

Plošina je využívána k zemědělské činnosti a k zástavbě. Na terasách a svazích plošin se vyskytují přestavěné porosty svazu *Tilio-Carpinetum* s druhy ve stromovém patře *Quercus robur*, *Tilia* sp., *Prunus avium*, *Robinia pseudacacia* a bylinném patře *Dryopteris filix-mas*, *Poa nemoralis*, *Geum urbanum*, *Ficaria verna*, *Chelidonium majus* aj. Zbytkové porosty starých ramen Opavy a Odry lze přiřadit ke svazu *Salicion albae* s druhy *Ulmus capinifolia*, a fragmentálně je vyskytují porosty se *Salix triandra*. Staré rameno Opavy na soutoku je devastováno dálničními úpravami terénu, je částečně zavezeno a částečně zazemněno. Břehové porosty regulované břehy Opavy porůstají v úzké linii druhy ve stromovém a keřovém patře: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix viminalis*, *Populus tremula*,

*P. x canadensis*, *Prunus avium*, *Acer negundo*, *Crataegus* sp., *Betula pendula*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rubus* sp. aj. V bylinném patře pak se objevují druhy: *Anthriscus sylvestris*, *Galium aparine*, *Poa trivialis*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea*, *Aegopodium podagraria*, *Rumex obtusifolius*, *Ficaria verna*, *Glechoma hederacea*, *Ranunculus repens*, *Melandrium rubrum*, *Alliaria petiolata*, *Quercus robur* juv., *Geum urbanum*, *Fraxinus excelsior* juv., *Chelidonium majus*, *Humulus lupulus*, *Moehringia trinervia*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Veronica chamaeadrys*, *Stachys sylvatica*, *Heracleum sphondylium*, *Geranium pratense* aj.

Slepé rameno Odry na soutoku je jediné zvodnělé v tomto úseku s druhy: *Lemna minor*, *Phalaris arundinacea*, *Iris pseudacorus*, *Lysimachia nummularia*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica*, *Arctium lappa*, *Rubus* sp., *Reynoutria japonica*, *Sambucus nigra*, *Populus nigra*, *P. x canadensis*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Acer campestre*, *Humulus lupulus*, *Viburnum opulus*.

V nivě je vyskytují částečně přirozená nitrofilní společenstva vysokých bylin a lian tvořících lem křovin a lužních lesů na zaplavovaných březích *Convolvulalia sepium*. Nacházejí se v náznamech starých zavezených ramen a v lemu polí s diagnostickým druhem *Chaerophyllum bulbosum*, *Galium aparine*, *Calystegia sepium*, pronikají další druhy, tj. *Solidago canadensis*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*.

Narušené plochy po manipulaci obsazují dominantní invazní druhy *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis*, *Calamagrostis epigejos*.

Na soutoku se zachoval fragment (cca 300 m<sup>2</sup>) nezaplavovaného lužního lesa, který byl částečně narušen manipulačním prostorem pro stavbu dálnice. Ve stromovém a keřovém patře se objevují: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra*. V bylinném patře to jsou *Lamium maculatum*, *Urtica dioica*, *Ficaria verna*, *Gagea luteum*, *Geum urbanum*, *Anemone nemorosa*, *Melandrium rubrum*.

#### PŘÍRODNÍ PAMÁTKA TURKOV (ROK VYHLÁŠENÍ 1993)

Představuje v nivě Opavy jedinou komplexněji zachovalou plochu lužního lesa (cca 20 ha). Porosty lužního lesa vznikaly za období posledních asi sedmdesáti let na dně bývalého rybníka Bezděk na k. ú. Třebovic ve Slezsku a menších rybníků na k. ú. Martinova ve Slezsku. V terénu jsou patrné vysoké rybníční hráze s původními zpevňujícími dlouhověkými dřevinami, převážně *Quercus robur*. Porosty Turkova se blíží společenstvu střemchové jasaniny (*Pruno-Fraxinetum*), místy v komplexu s mokřadními olšinami (*Alnion glutinosae*). Fytocenóza je tvořena druhy *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Sambucus nigra*, *Anemone nemorosa*, *Ficaria verna*, *Galeobdolon luteum*, *Pulmonaria obscura*, *Aegopodium podagraia*, *Symphytum tuberosum*, *Carex sylvatica* aj. Velmi kvalitní a v nivě na soutoku ojedinělý je porost bažinných olšin v místě bývalých martinovských rybníků s výskytem asociace *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Vyskytují se *Carex elongata*, *Iris pseudacorus*, *Lycopus europaeus*, *Glyceria maxima*, *Symphytum officinale*, *Humulus lupulus*, *Solanum dulcamara*, *Carex vesicaria*, *Glyceria maxima*, *Dryopteris cartusiana*, *Ranunculus repens*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Salix cinerea*, *Alnus glutinosa*. Bažinné olšiny jsou zde vázány na polohy trvale zamokřené více méně stagnující s vysoko položenou podzemní vodou. Po povodni v roce 1997 došlo k celkovému zatopení střední části Turkova včetně starých martinovských rybníků. Trvale zvýšená hladina vody o 20 – 40 cm oproti normálu vytrvala na lokalitě od července 1997 do listopadu 1998. Po odčerpání laguny bylo možné pozorovat sukcesí rostlin od společenstva *Lemnetum minoris*, přes společenstvo *Oenanthion aquaticae*, odumření stromového patra s *Alnus glutinosa* z 90 – 95 % (PRYMUSOVÁ, 2001) a roce 2000 dominanci porostů s *Iris pseudacorus*. V současnosti je již částečně rekonstruována asociace *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*. Asociace je



Obr. 2. Asociace *Carici elongatae-Alnetum glutinosae*

řazena mezi společenstva ustupující v důsledku lidské činnosti (MORAVEC, 1995) a v Ostravské pánvi je zastoupena nejbližší v Přírodní rezervaci Štěpán a pak až v PR Rezavka.

Lesní porost, který přímo nekoresponduje s regulovaným korytem Opavy, protože je oddělen železničním náspem, má místy charakter lipových dubohabřin (*Tilio-Carpinetum*) zvláště na pohlcených plochách výsypek domovního odpadu a vyvýšených místech po staré polní cestě (Sn. č. 1, 2).

**Sn. č. 1: Porost u průmyslové železniční vlečky, 15. V. 2006, 100 m<sup>2</sup>, E3: 90%, E2: 5%, E1: 100%.**

E<sub>3</sub>: *Tilia* sp. 3, *Quercus robur* 1, *Fraxinus excelsior* 1, *Alnus glutinosa* +.

E<sub>2</sub>: *Acer pseudoplatanus* 1, *Sambucus nigra* +.

E<sub>1</sub>: *Stellaria holostea* 4, *Galeobdolon luteum* 3, *Anemone nemorosa* 3, *Ficaria verna* 2-3, *Aegopodium podagraria* 2, *Carex brizoides* 2, *Impatiens noli-tangere* 1, *Glechoma hederacea* 1, *Urtica dioica* 1, *Galium aparine* 1, *Pulmonaria obscura* 1, *Milium effusum* +, *Euphorbia dulcis* +, *Symphytum tuberosum* +.

**Sn. č. 2: Provozní ulice, zbytek staré cesty, 11. V. 2008, 15m<sup>2</sup>, E3: 60%, E2: 5%, E1: 85%.**

E<sub>3</sub>: *Carpinus betulus* 3, *Tilia* sp. 2, *Quercus robur* 1.

E<sub>2</sub>: *Corylus avellana* 1, *Tilia* sp. 1, *Sambucus nigra* +.

E<sub>1</sub>: *Stellaria holostea* 3-4, *Ficaria verna* 2-3, *Oxalis acetosella* 2-3, *Glechoma hederacea* 2, *Symphytum tuberosum* 2, *Anemone nemorosa* 2, *Carpinus betulus* 1, *Euphorbia dulcis* 1, *Milium effusum* 1, *Stachys sylvatica* 1, *Poa nemoralis* 1, *Ranunculus lanuginosus* 1, *Geum urbanum* 1, *Galeobdolon luteum* 1, *Tilia* sp. 1, *Carex brizoides* 1, *Acer pseudoplatanus* +, *Acer platanoides* +, *Quercus robur* +, *Padus racemosa* +, *Viola reichnebachiana* +, *Aegopodium podagraria* 1, *Meohringia trinervia* +, *Brachypodium sylvaticum* +, *Galium aparine* +, *Pulmonaria obscura* +.

Na vyvýšené hráze je vázán výskyt mj. *Galium schultesii*, *Hieracium laevigatum*, *H. sabaudum*, *H. umbelatum*, *Corydalis solida*, *Lunaria rediviva*, *Adoxa moschatellina*.

Mezi zvláště chráněné druhy rostlin se řadí *Thalictrum lucidum* (KOUTECKÁ, 1998, in litt.), *Ulmus minor*, *Corydalis solida*, *Lunaria rediviva* (PROCHÁZKA, 2001).

## ZÁVĚR

Zvláště chráněné území Přírodní památka Turkov je součástí územního systému ekologické stability, je důležitým regionálním biocentrem v nivě řeky Opavy. I přes poměrně malou plochu, zabezpečuje stavem ekologických podmínek dlouhodobou existenci původních druhů rostlin a volně žijících živočichů. Navazuje na nadregionální biokoridor v údolí řeky Opavy. Je tak umožněna migrace organismů v nivě Opavy po proudu i proti proudu a propojení na historickou funkční krajinu směrem na Bobrovníky a Děhylov. Turkov je v přehledu vodních a mokřadních lokalit České republiky podle kritérií Ramsarské úmluvy zařazen v kategorii lokálních mokřadů.

## LITERATURA

- CULEK, M. et al. 2003. Biogeografické členění České republiky. 2. – AOPK, Lelekovice, 589 p.
- NEUHÁUSLOVÁ, Z., MORAVEC, J., CHYTRÝ, M., SÁDLO, J., RYBNÍČEK, K., KOLBEK, J., JIRÁSEK, J. 1997. Mapa potenciální vegetace České republiky. Měřítko 1 : 500 000. – Botanický ústav AVČR.
- MORAVEC, J. et al. 1995. Rostlinná společenstva ČSR a jejich ohrožení. Severočes. Přír., Litoměřice, Příl. 1995, 206 p.
- PROCHÁZKA, F. [Ed.]. 2001. Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda, Praha, 18: 1–166.
- PRYMUŠOVÁ, Z. 2001. Přírodní památka Turkov-sukcese společenství rostlin vlivem dlouhodobé stagnace povodňové vody. – Sborník prací přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity, 8 : 178–181.
- SKALICKÝ, V., KŘÍŽ, Z. 1990. *Myricaria* Desv. – židovíník, 457–458. In: Hejný, S., Slavík, B. [Eds.] 1990 : Květena České republiky, 2.[Flora of the Czech Republic.] – Ed. Academia, Praha, 540 p.
- TOLASZ, R., MÍKOVÁ, T., VALERIANOVÁ, A., VOŽENÍLEK, V. 2007. Atlas podnebí Česka. – Český hydrometeorologický ústav Praha v koedici s Univerzitou Palackého v Olomouci, 255 p.

Adresa autora:

Ing. Zdenka Prymusová, Ostravské muzeum, Masarykovo nám. 1, 728 41 Ostrava;  
e-mail: prymusova@ostrmuz.cz

NATURAE TUTELA	13/2	231 – 234	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2009
<b>INFORMÁCIE A DOKUMENTÁCIA</b>			

## HISTÓRIA VÝSKUMU FLÓRY SLOVENSKA

KORNÉLIA GOLIAŠOVÁ – HELENA ŠÍPOŠOVÁ

**K. Goliašová, H. Šípošová: History of research of flora Slovakia**

**Abstract:** History of the edition of Flora Slovenska documented at the Department of Taxonomy of Higher Plants of the Institute of Botany, Slovak Academy of Sciences.

**Key words:** history, documentation

### ÚVOD

Botanický ústav Slovenskej akadémie vied v Bratislave patrí v súčasnosti medzi najvýznamnejšie botanické pracoviská na Slovensku zaoberajúce sa výskumom rastlín a má dlhodobú skúsenosť s prípravou a publikovaním mnohohväzkového diela Flóra Slovenska. Pracovisko vlastní druhý najväčší herbár na Slovensku (herbár SAV), rozsiahly archív literárnych údajov a rukopisov o rozšírení vyšších rastlín (budovaný od r. 1955), bohatú knižnicu s historickými aj súčasnými botanickými publikáciami a Botanický informačný systém, ktorého súčasťou sú už online prístupné 2 databázy – Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska a Karyologická databáza papraďorastov a semenných rastlín Slovenska. Pracovisko pracuje na sprístupnení ďalších databáz tohto systému, napríklad Databázy rozšírenia vyšších rastlín s údajmi o výskyte rastlín, Databázy taxónov vyšších rastlín opísaných zo Slovenska so zhromaždenými dokladmi o ich opisoch a objavoch, ktoré sú zatiaľ v pracovnej a skúšobnej verzii.

Výskum kveteny Slovenska má bohatú históriu, ktorá sa v krátkosti dá charakterizovať 3 etapami:

#### **Prvá etapa: 18. storočie – polovica 20. storočia a prvé knižné flóry**

Na výskume flóry Slovenska sa podieľali takí významní a známi botanici 18. – 19. storočia, ako boli S. Lumnitzer, G. Wahlenberg, S. Endlicher, P. Vitkay, N. Szontagh, G. Reuss, D. Štúr, F. Hazslinszky, J. L. Holuby, A. Kmet', V. Vraný, A. (S.) Jávorka a mnohí iní, ktorí vo svojich prácach zaznamenali poznatky o rastlinstve nášho územia. Najvýznamnejšími historickými dielami tohto obdobia sú Lumnitzerova Flora Posoniensis z r. 1791, Endlicherova Flora Posoniensis z r. 1830, Reusova Května Slovenska z r. 1853, Holubyho Flora des Trencsiner Comitatus z r. 1888 a Jávorkova Magyar Flóra z r. 1925, ktorá zahrňuje poznatky o rastlinách celého Uhorska. Neskôršie sa o rozvoj botanického výskumu zaslúžili najmä K. Domin, F. Polívka, P. Sillinger, J. Dostál, J. Futák a ďalší.

#### **Druhá etapa: roky 1950 – 1980**

##### Začiatok prípravných prác na novej Flóre Slovenska

Konferencia, ktorá sa konala 8. a 9. marca r. 1954 v Smoleniciach (obr. 1), za účasti botanikov celého vtedajšieho štátu, postavila pred slovenských botanických pracovníkov veľmi vážnu a záslužnú úlohu – spracovať a vydať Kvetenu Slovenska. Zdôraznil sa význam vydávania, schválila sa koncepcia prípravy a tvorby tohto diela s Výzvou k spolupráci širokého okruhu botanikov, znalcov slovenskej flóry. Predsedom konferencie bol J. M. Novacký, predsedom



Obr. 1. Účastníci konferencie v Smoleniciach, zľava: J. Moravec, J. Májovský, D. Magic, V. Osvačilová, J. Dostál, J. Klika, O. Grebenščíkov, M. Součková, M. Ružička, J. Šmarda, V. Pospíšil, A. Zlatník, A. Hlavaček, J. Michalko, V. Bojňanský, V. Peciar, E. Schidlay, J. Záborský. Foto: pravdepodobne J. Futák. Archív BÚ SAV

Komisie pre prípravu vydania Kveteny Slovenska sa stal J. Futák; od r. 1955 sa začal uprednostňovať všestrannejší názov pripravovanej série – Flóra Slovenska. Významným podielom na prípravných prácach prispeli aj pracovníci múzeí počas aktivity Floristická akcia, ktorá bola vyhlásena v r. 1956 ako odborne vedená činnosť profesionálnych aj amatérskych botanikov, v rámci ktorej sa zbieral dokladový botanický materiál z celého územia Slovenska a zhromažďoval sa dokumentačný materiál potrebný k vedeckému zhodnoteniu slovenskej kveteny. Postupne sa takto obohatil ústredný herbár v Slovenskom národnom múzeu v Bratislave (herbár BRA) a mnohé regionálne herbáre, ktoré doteraz poskytujú dôveryhodné doklady pre spracovanie rozšírenia taxónov flóry Slovenska a pre ďalšie taxonomické štúdiá. Spracovanie novej Flóry Slovenska sa teda odštartovalo r. 1954 v Smoleniciach. Pôvodná



Obr. 2. J. Futák. Foto: M. Hojová, archív BÚ SAV

konceptia spracovania zahŕňala spracovanie nižších aj vyšších rastlín. Popredný slovenský botanik J. Futák (obr. 2), stál nielen pri zrode edície, ale bol aj editorom prvých troch zväzkov a autorom viacerých rodov.

Ako prvá publikácia, nevyhnutná pre rozbehnutie prác na Flóre Slovenska, bola Bibliografia k flóre ČSR do r. 1952 od autorov Futáka a Domina, ktorá vyšla v r. 1960. Základné informácie k spracovaniu textu, vrátane morfolologickej terminológie, fyto-geografického členenia a prijatého systematického triedenia sú obsiahnuté v 1. zväzku

Flóry Slovenska (DOSTÁL et al., 1966). Bolo potrebné vykonať rozsiahle prípravné práce, predovšetkým rázu dokumentačného. Z pozostalosti K. Domina sa podarilo získať veľké množstvo údajov, najmä o rozšírení taxónov. Spracovali sa Smernice ako pomôcka pre autorov k zabezpečeniu jednotného spracovania diela. Cieľom výskumu bolo základné taxonomicko-chorologické a nomenklatorické spracovanie cievnatých rastlín územia Slovenska po taxonomických skupinách a získanie nových vedeckých poznatkov o druhovom spektre, variabilite, biológii a rozšírení. Najskôr sa spracovali nahosemenné rastliny, ktoré vyšli v 2. zväzku v r. 1966, na ktorom sa podieľali okrem J. Futáka, aj M. Jasičová a E. Schidlay. Vzhľadom na podrobné dokumentačné práce, ktoré si spracovanie tohto typu flór vyžadovalo, sa ďalšie vydávanie spomalilo.

### Tretia etapa: od roku 1980

V tomto období Flóra vychádza takmer v pravidelných intervaloch. Od r. 1982 až do r. 1992 vyšli postupne 3. a 4. zväzok, pričom počnúc 4. zväzkom sa rozdeľuje do zošitov (III., IV/1–4), ktoré sú viac-menej rovnakého rozsahu ako boli zväzky predchádzajúce. Dôvodom bolo pribúdanie nových informácií a podrobnejšie spracovanie taxónov. Riešiteľmi z Botanického ústavu boli okrem uvedených pracovníkov ešte ďalší: K. Zahradníková, A. Hlavaček, E. Kmeťová, neskoršie L. Bertová, ktorá prevzala editorstvo po J. Futákovi. Do kolektívu externých spolupracovníkov pribudli erudovaní českí botanici J. Chrtek sen., A. Chrtková, J. Holub, V. Jehlík, B. Křísa, V. Osvačilová, A. Plocek, V. Skalický, M. Šourková, J. Štěpánek, V. Větvíčka a ďalší. Do tohto obdobia bol výskum organizovaný v rámci štátneho hospodárskeho plánu a flóra Slovenska sa riešila ako čiastková úloha štátnej úlohy Rastlinstvo karpatskej oblasti, jeho vývoj, ochrana a využitie.

Po revolúcii (od r. 1990) bol výskum kveteny začlenený do grantových flórových projektov a do projektov, ktorých základom je budovanie botanického informačného systému.

Hlavným výstupom riešenia flórových projektov je spracovanie ďalších zväzkov edície Flóra Slovenska, pričom výskum je zameraný nielen na územie Slovenska, ale pri vybraných polymorfných systematických skupinách aj na celé Karpaty, panónsku oblasť, Alpy a iné časti Európy. Prvý zošit 5. zväzku (V/1) vyšiel v r. 1993, počnúc týmto zväzkom sa pristúpilo k úprave a doplnkom Smerníc pre spracúvanie Flóry Slovenska. Zaviedlo sa číslovanie taxónov, uvádzanie rokov citácií v synonymike, texty sa rozšírili o informáciu týkajúcu sa celkového rozšírenia druhov a o anglickú verziu určovacích kľúčov. Spolueditorkou sa stala K. Goliašová, v ďalšom 2. zošite (V/2), ktorý vyšiel v r. 1997 editorkou, 4. zošit (V/4) vyšiel v r. 2002 v spolueditorstve s H. Šípošovou a v r. 2006 vyšiel 3. zošit 5. zväzku (V/3) v spolueditorstve s E. Michalkovou. Najnovšie (v r. 2008) vyšiel 1. zošit 6. zväzku (VI/1) a pripravuje sa 2. a 3. zošit 6. zväzku. K interným autorom (K. Goliašová, K. Marhold, E. Michalková, M. Peniašteková, H. Šípošová, O. Ťavoda) pribudli mladší autori (I. Hodálová, J. Kučera, R. Letz, P. Meredá, T. Miháliková, P. Mráz, M. Perný, M. Slovák a externí riešitelia T. Benčať, P. Eliáš jun., J. Kochjarová, P. Mártonfi, K. Olšavská a P. Štrba). Cieľom riešiteľov Flóry Slovenska v nadchádzajúcom období je spracovať rady Asterales a Caryophyllales a rady jednoklíčnych rastlín. Z uvedenej edície v rámci výskumu nižších rastlín vyšiel 1. zošit 10. zväzku (X/1) r. 1995 od autora C. Paulecha. Flóra Slovenska vychádza vo vydavateľstve Veda; rozpis doteraz vydaných a pripravovaných zväzkov je uvedený v tabuľke 1.

### ZÁVER

Flóra Slovenska má osobitný význam pre vedu i národnú kultúru. Výsledky výskumu majú široké využitie nielen pre samotné poznanie karpatsko-panónskej flóry, ale v národných a medzinárodných kontextoch i pre všetky zložky ochrany prírody. Je častým porovnávacím

Tab. 1. Rozpis publikovaných a pripravovaných zväzkov Flóry Slovenska

Zväzok/zošit	Spracované rady	Strany	Obr. tabule	Mapy	Rok vydania
I	Morfologická terminológia	604	122		1966
II	<i>Lycopodiales – Ephedrales</i>	352	22	40	1966
III	<i>Magnoliales – Polygonales</i>	608	61	108	1982
IV/1	<i>Sapindales – Cornales</i>	443	33	75	1984
IV/2	<i>Rubiales – Saxifragales</i>	320	34	75	1985
IV/3	<i>Rosales</i>	564	35	57	1992
IV/4	<i>Fabales – Convolvulales</i>	587	30	58	1988
V/1	<i>Boraginales – Lamiales</i>	504	40	60	1993
V/2	<i>Scrophulariales – Plantaginales</i>	633	40	104	1997
V/3	<i>Hamamelidales – Salicales</i>	344	30	34	2006
V/4	<i>Papaverales – Capparales</i>	836	76	129	2002
VI/1	<i>Cistales – Campanulales</i>	419	35	62	2008
VI/2	<i>Asterales</i>	–	–	–	v príprave
VI/3	<i>Caryophyllales</i>	–	–	–	v príprave
VI/4	<i>Caryophyllales</i>	–	–	–	v príprave
VII/1	<i>Butomales – Liliales</i>	–	–	–	v príprave
VII/2	<i>Cyperales – Pandanales</i>	–	–	–	v príprave
VII/3	<i>Poales</i>	–	–	–	v príprave
X/1	<i>Erysiphales</i>	294	121	–	1995

a doplnujúcim informačným zdrojom pre domáce Červené knihy, určovacie kľúče, atlasy, vegetačné mapy, ako aj pre diela medzinárodného charakteru, ako napr. Flora Europaea a Atlas Florae Europaeae, tiež pre rôzne medzinárodné projekty Ministerstva životného prostredia SR. Významná je využiteľnosť v aplikovanom výskume (poľnohospodárstvo, lesníctvo, vodné hospodárstvo) a školstve.

#### Podakovanie:

Príspevok bol vypracovaný podporou grantovej agentúry VEGA, grant č. 2/6054/26.

#### LITERATÚRA

- DOSTÁL, J., FUTÁK, J., NOVÁK F. A. 1966. Flóra Slovenska 1. Vydavateľstvo SAV, Bratislava.  
 FUTÁK, J., DOMIN, K. 1960. Bibliografia k flóre ČSR do roku 1952. Vydavateľstvo SAV, Bratislava.  
 – mr – [RUŽIČKA, M.] 1954. Konferencia o prípravných prácach spojených s vydaním Kveteny Slovenska. Biológia (Bratislava) 9, 311–312.  
 Archívne materiály k Flóre Slovenska (zápisnice, fotografie, korešpondencia a i.) deponované na Odd. taxonómie vyšších rastlín BÚ SAV, Bratislava.

#### Adresa autorov:

- RNDr. Kornélia Goliašová, CSc., Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava;  
 e-mail: kornelia.goliasova@savba.sk  
 RNDr. Helena Šípošová, CSc., Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava;  
 e-mail: helena.siposova@savba.sk

NATURAE TUTELA	13/2	235 – 237	LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ 2009
----------------	------	-----------	------------------------

## SPOLUPRÁCA JANA S. PRESLA A PETRA M. S. BOHÚŇA

HELENA ŠÍPOŠOVÁ

H. Šípošová: Collaboration of Jan S. Presl and Peter M. S. Bohúň

**Abstract:** Rectification notes of the collaboration of Jan S. Presl and Peter M. S. Bohúň on the publication J. S. Presl: Třicet a dva obrazy k prvopočátku rostlinosloví (1848).

**Key words:** J. S. Presl, P. M. S. Bohúň, botanical illustrations

Prírodovedec Jan Svatopluk Presl a maliar Peter Bohúň patrili nesporne k veľkým talentom svojej doby. Napriek tomu, že ich životné dráhy, tvorba a pôsobiská boli také rozdielne, predsa bolo v ich životoch krátke obdobie, kedy sa ich záujmy stretli. Presl bol už vtedy uznávaným vedcom a Bohúň na začiatku svojej kariéry. Zanechali nám dnes už historickú prácu avšak nevšednej vedeckej i umeleckej kvality.

Jan Svatopluk Presl (4. 9. 1791 Praha – 6. 4. 1849 Praha) patril k najvýznačnejším českých prírodovedcom 19. storočia (obr. 1). Bol profesorom na Akadémii v Olomouci, neskôr profesorom zoológie a mineralógie na lekárskej fakulte na univerzite v Prahe. Zohral významnú rolu ako spoluzakladateľ českej odbornej terminológie, najmä pre mineralógiu, chémiu, zoológiu a botaniku. V r. 1821 sa podieľal na založení a vydávaní prvého česky písaného vedeckého časopisu Krok. Bol znamenitým znalcom českej kveteny (sám bol aj dobrý ilustrátor) a autorom významných botanických prác, ako napr. Flora Čechica (spolu s bratom K. B. PRESLOM, 1819), O přirozenosti rostlin aneb Rostlinář, ... (1820 – 1835), Wšeobecný rostlinopis (1846), Počátkové rostlinosloví ... (1846), Třicet a dva obrazy k prvopočátku rostlinosloví (1848).

Peter Michal Slavomil Bohúň (29. 9. 1822 Veličná – 30. 5. 1879 Bielsko-Biala-Lipník) bol maliarom, litografom, výtvarným pedagógom a fotografom (obr. 2). Venoval sa najmä maľbe portrétov, krajinomaľbe a sakrálnnej maľbe (prevedené sú ako olejomaľby, akvarely, ale aj kolorovanou kameňotlačou a i.). Jeho diela sa nachádzajú vo viacerých galériách a zbierkach v Európe, mnohé v kostoloch. Pre jeho tvorbu bol významný pobyt v Prahe (od 1843), kde sa učil v litografickej dielni u F. Šíra a navštevoval Akademiu výtvarných umení, ateliér Ch. Rubena. Po návrate na Slovensko bol učiteľom (Lučivná, Liptovský Mikuláš), neskôr sa usídlil v Lipniku v Haliči, na Slovensko však často chodil.



Obr. 1. J. Presl (Melantrich, Praha)



Obr. 2. P. Bohúň (Slovenská národná knižnica, Archív literatúry a umenia, Martin; repro F. Jiríček)



Životné osudy a práca týchto osobností je podrobne zhodnotená a zdokumentovaná vo viacerých hodnotných literárnych zdrojoch uvedených v závere práce. Napriek tomu je potrebné niektoré informácie upresniť.

Počas študijného pobytu v Prahe P. M. S. Bohúňa zoznámili s J. S. Preslom českí národovci a sprostredkovali mu s ním spoluprácu. Výsledkom ich spolupráce sú ilustrácie diela J. S.



Presla *Třicet a dva obrazy k prwopočátkům rostlinoslowí* (1848, Praha). Je to publikácia o morfológii rastlín, pre ktorú Bohúň vyrobil 32 obrázkových litografických tabúľ, na ktorých je znázornených vyše 1900 častí rastlín, kvetov, plodov a semien (autentičnosť svojej ryteckej práce na niektorých tabuliach signoval „ryl Bohúň“, „r S. Bohúň“, „r Bohúň“, niektoré sú bez signovania). Za prevedenie tabúľ získal uznanie a matičný lístok zakladajúceho člena Matice českej (r. 1846). Odborné podklady pre tabule však pripravoval a vyberal autor knihy J. S. Presl, podklady pre niektoré tabule boli zo zahraničnej literatúry (cf. HOFFMANOVÁ, 1973) (obr. 3a, b, c).

Niektoré literárne pramene (DUBNICKÁ, 1960; VALENTOVIČ, 1986; Kol., 2002) mylne uvádzajú, že spolupracoval na knihe *Rostlinář*, avšak táto práca vychádzala už v r. 1820 – 1835, kedy Bohúň v Prahe ešte nepôsobil. Na tento problém upozornila už



Obr. 3a, b, c. Titulný list a ukážky z knihy J. S. Presla *Třicet a dva obrazy k prwopočátkům rostlinoslowí*, ktorá je súčasťou fondu knižnice Botanického ústavu SAV v Bratislave

HOFFMANOVÁ (1973), avšak toto jej upozornenie sa nepremietlo do našich bibliografických lexikónov). Určitý zmätok mohlo vniešť aj vydanie inej Preslovej práce a to *Všeobecný rostlinopis*, ktorá vyšla v r. 1846, kedy už síce spolupráca s Bohúňom prebiehala, ale táto kniha je bez ilustrácií. Všetky uvedené publikácie sú veľmi vzácne, na Slovensku je len pár knižníc, ktoré ich majú vo svojom fonde.

Mená týchto významných osobností sa zachovali nielen v ich prácach. Na pamiatku J. S. Presla a jeho brata K. B. Presla je pomenovaný botanický časopis *Preslia* (Praha) a niekoľko taxónov rastlín. Meno P. M. S. Bohúňa nesie Galéria P. M. Bohúňa v Liptovskom Mikuláši.

*Podakovanie:*

*Ďakujem Archívu literatúry a umenia Slovenskej národnej knižnice v Martine za pomoc pri štúdiu materiálov o P. Bohúňovi.*

*Práca bola spracovaná z materiálov získaných riešením projektu APVT grantu 9202 a projektu VEGA grant 2/6054/26.*

#### LITERATÚRA

- Kolektív Národného biografického ústavu SR. 2002. Biografický lexikón Slovenska 1. Slovenská národná knižnica, Národný biografický ústav, Martin, 485–487.
- DUBNICKÁ, E. 1960. Peter M. Bohúň. Vydavateľstvo krásnej literatúry, Bratislava.
- FUTÁK, J., DOMIN, K. 1960. Bibliografia k flóre ČSR do r. 1952. Vyd. SAV, Bratislava, 486–487.
- HOFFMANOVÁ, E. 1973. Jan Svatopluk Presl. Karel Bořiboj Presl. Melantrich, Praha.
- K. [KERN, P. J.] 1922. Život Petra Bohúňa. *Slov. Pohľady* 38: 447–451.
- PRESL, J. S., PRESL, C. B. 1819. *Flora Čechica*. Května Česká. J. G. Calve, Pragae.
- PRESL, J. S. 1848. *Třicet a dva obrazy k prwopočátkům rostlinoslowí*. Knižecí arcibiskupská knihtiskárna w Seminárii, Praha.
- PRESL, J. S. 1846. *Všeobecný rostlinopis*. U Kronbergra a Řivnáče, Praha.
- PRESL, J. S. 1820 – 1835. *O přirozenosti rostlin, aneb Rostlinář*, obsahující: jednání o žiwobyti rostlinném pro sebe a z ohledu jiných žiwoků poslé stawu nynějšího znání; k rozšíření přírodnictwí, w potažení na užitečnost w rolnictwí, hospodářstwí, řemeslech, umění i obchodu a wztahování obzvláštním na lékařstwí, wydán trudem Bedřicha Všemíra hrab. z Berchtoldu a J. Sv. Presla doktorů lékařstwí. Prague.
- VALENTOVIČ, Š. (Ed.) 1986. *Slovenský biografický slovník 1*. Matica slovenská, Martin, 283–284, 2002.

Adresa autora:

RNDr. Helena Šípošová, CSc., Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava;  
e-mail: helena.siposova@savba.sk

## MIKROSKOPICKÉ PREPARÁTY RASTLÍN V MÚZEÁCH – BUDÚCNOSŤ

OLGA ERDELSKÁ

Obdobie prípravy klasických mikroskopických preparátov sa v súčasnosti končí. Čoraz menej ľudí (aspoň u nás na Slovensku) sa venuje mikrotechnike a klasickému anatomickému a cytologickému štúdiu rastlín. Ak by sme chceli uchovať ešte niektoré zbierky vedcov či pedagógov, treba ich čo najskôr zachrániť. Spolu s preparátmi končia svoju funkciu aj mikrotómy a mikrofotografické zariadenia a iné pomôcky na zhotovovanie preparátov.

### **Aký je súčasný stav uchovávania klasických mikroskopických preparátov rastlín?**

V druhej polovici 20. storočia sa vyrábali mikroskopické preparáty v menších výrobniciach, a ich sady sa predávali najmä cez Zdravotnícke potreby, n. p. školám alebo iným inštitúciám. Tématicky pokrývali všetky orgány rastlín a preto mohli dobre slúžiť výučbovému procesu najmä na základných aj stredných školách a príležitostne aj v múzeách. Tieto zbierky či zbierky ešte na mnohých miestach sú, prípadne k nim pribudli aj nové podobného typu zo zahraničia. Používanie mikropreparátov na školách je však spojené s častým poškodzovaním preparátov. Paradoxne teda, kde sa vo výučbe často používali, tam už nie sú, alebo ostali iba ich zvyšky.

Na vysokých školách ako aj na niektorých stredných školách s tradíciou k nim treba prirátajť aj preparáty starých majstrov. Tak napr. na Univerzite Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach majú na Katedre botaniky niekoľko krabíc preparátov F. Pfeifera von Wellheim, ktorý sa vo Viedni na prelome 19. a 20. storočia zaoberal aj mikrofotografiou a stereofotografiou rastlín. Veľkú kompletnú zbierku jeho preparátov má Viedenské prírodovedné múzeum (Naturhistorisches Museum) a podľa informácií od pracovníka tohto múzea Dr. Harald Riedla má múzeum aj veľkú zbierku od Sigmunda. Jej časť sa tiež nachádza na Univerzite v Košiciach. Pravdepodobne ide o zakúpené duplikáty botanickej časti týchto zbierok.

V Bratislave pracoval v oblasti mikrotechniky chemik Richard Doht, ktorý prišiel do Bratislavy pred prvou svetovou vojnou a pracoval v podniku Dynamit – Nobel až do roku 1945. Angažoval sa v bratislavskom Lekársko-prírodovednom spolku ako predseda prírodovednej sekcie. Hlavnú časť svojej zbierky poskytol Univerzite v Košiciach. Zabezpečil to najmä prof. RNDr. Robert Hončariv spolu s RNDr. Mackovou, ktorá ich vzorne opatruje. Richard Doht zhotovoval aj stereofotografie, ktorých negatívy sa spolu so zvyškami jeho herbára a knižnice zásluhou RNDr. Vlka Valentu, DrSc., dostali do SNM v Bratislave. Materiál pre mikrotechnické spracovanie poskytoval Dohtovi najmä botanik Ing. P. Ptačovský. Dohtovi sa však vyčíta, že niektoré preparáty nemá dobre označené a rastliny na nich nie sú vždy dobre určené. Zbierku preparátov v Košiciach by bolo treba zachovať.

Neviem o tom, že by sa ucelené zbierky starých majstrov uchovali na iných univerzitách. Tam sa uchovali iba niektoré súbory preparátov pedagógov a vedcov, alebo študentov, ktorí tam pracovali. Zväčša sa však používali na cvičeniach študentov a tým aj zničili.

### **Aká je súčasná situácia v zhotovovaní mikroskopických preparátov?**

Klasické mikroskopické preparáty sa robia pre porovnávacie anatomicko-morfologické alebo cytologické štúdie alebo všade tam, kde sú potrebné série preparátov ako doplnok k iným

moderným metódam štúdia. Pre takéto štúdium sa mikrotómové rezy zalievajú do trvalých médií (prirodené – kanadský balzam; umelé syntetické – akryláty a pod.), niekedy aj rámčekujú, aby sa k médiu a rezom nedostal vzduch, ktorý by médium vysušil alebo urýchlil oxidáciu farbiva. Čoraz častejšie sa však preparát vyhodnotí a jeho fotografia sa uloží do digitálneho archívu. Samotnému preparátu sa už potom nevenuje pozornosť. Sama však viem, že som sa po rokoch vracala k niektorým preparátom, aby som sa pozrela na niektoré štruktúry z úplne iného uhla pohľadu, a to takého, ktorému som pri prvom spracovaní nevenovala pozornosť.

Podobná situácia je aj s polotenkými rezmi, ktoré sa síce môžu previesť na trvalé preparáty tým, že sa zafarbené rezy zalejú do prirodených alebo umelých pryskyric. Robí sa to však veľmi zriedka. Pre väčšinu užívateľov je to strata času. Urobí sa fotografia a uloží do digitálneho archívu.

Mikroskopické preparáty pre histochemické práce alebo pre fluorescenčnú mikroskopiu, imunologické a iné metódy sa môžu vyhodnocovať po zaliatí do tekutých médií alebo iných málo trvanlivých médií (vodné roztoky, glycerín, oleje, iné inertné médiá a pod.). Po vyhodnotení a založení ich fotografií do digitálnych archívov sa vyhadzujú.

Ultramikroskopické štúdie sa robia z ultratenkých rezov zhotovených na ultramikrotómoch po fixácii a zaliatí do vhodných médií. Pozorujú sa v transmisných elektrónových mikroskopoch na sieťkach, ktoré sa neuchovávajú. Po odfotozafarovaní sa môžu uchovať ako negatívy alebo pozitívy fotografií.

### **Zachovať aspoň niektoré klasické mikroskopické preparáty?**

Ak áno, za akých podmienok a pre aké účely? Od toho sa odvíjajú aj otázky v akej forme ich zachovať, v akom počte a kde.

V súčasnosti sa na vysokých školách a v SAV nachádzajú menšie množstvá preparátov použitých na riešenie konkrétnych vedeckých úloh, pre počty chromozómov, preparáty do cvičení a na iné účely. Nikde nie sú archívy, ktoré by ich evidovali.

Preparáty sú zväčša uložené vo vertikálnych krabiciach, alebo horizontálnych mapách. Popisované sú rôzne, od značiek diamantom, cez popisy fixkami na sklo až po nalepené štítky so skrátenými údajmi a pod.

Ak by sa niektoré archívy alebo múzeá rozhodli takéto preparáty uschovávať a evidovať predpokladám, že by bolo potrebné:

- a. obrátiť sa na príslušné vysoké školy a výskumné pracoviská, kde sa predpokladá, že by preparáty mohli byť, alebo aj v budúcnosti vzniknúť, s ponukou uschovať a evidovať ich,
- b. určiť spôsob ich uloženia, označenia, ako aj označenia ich pôvodu a identifikácie autora,
- c. podľa možnosti požadovať ku každej sérii spôsob prípravy preparátov (fixáž, farbenie a pod.), podrobnejší popis študovaných štruktúr na preparátoch v priloženom písomnom dokumente a prípadne aj fotografickú dokumentáciu,
- d. ak je možné priložiť ku každej sérii aj separáty vedeckých prác, k vzniku ktorých preparáty poslúžili.

Dobre uložené a popísané preparáty by sa mohli použiť na vedecké štúdium ako porovnávací materiál pre odborníkov zaoberajúcich sa podobnou tematikou alebo „historikov – metodikov“, ktorí azda budú mať v budúcnosti záujem posúdiť kvalitu a trvanlivosť preparátov, zhotovených podľa jednotlivých mikroskopických techník.

Ak by o uskladnenie, či využitie preparátov mali záujem viaceré ustanovizne, využiteľnosť preparátov by sa zvýšila zostavením a zverejnením ich ústrednej databázy.

*Podakovanie:*

*Za informáciu o Richardovi Dohtovi ďakujem RNDr. Valentovi Vlkovi, DrSc.*

Adresa autora:

doc. RNDr. Oľga Erdelská, DrSc., Botanický ústav SAV, Dúbravská 14, 842 23 Bratislava;

e-mail: erdelski@stonline.sk

## NOVÁ PRÍRODOVEDNÁ EXPOZÍCIA NA ORAVSKOM HRADE

OLGA REMOVČÍKOVÁ

Oravský hrad a jeho expozície, vrátane prírodovednej, navštívi ročne viac ako 180 tisíc návštevníkov, a to v nemalej miere aj zo zahraničia a hrad je tak reprezentantom kultúrnych a historických hodnôt regiónu Orava a Slovenska. Prírodné hodnoty územia predstavujú rovnocennú zložku s kultúrnymi a historickými hodnotami a keďže veľká časť návštevníkov na Orave často navštívi len Oravský hrad, prírodovedná expozícia predstavuje zároveň možnosť predstaviť región aj z pohľadu prírodných pomerov. Okrem toho sa v ostatných rokoch postupne zvyšoval záujem škôl z celého regiónu o vyučovacie hodiny v priestoroch prírodovednej expozície, ktorá ani po obsahovej ani po výtvarno-technickej stránke nezodpovedala požiadavkám doby. Bolo preto nevyhnutné pristúpiť k vybudovaniu novej expozície, ktorá bola návštevníkom sprístupnená 21. júna 2007 a slávnostne otvorená 13. júla 2007. Projekt realizovali pracovníci Oravského múzea v spolupráci s dodávateľskými firmami z vlastných prostriedkov múzea a s finančným príspevkom Ministerstva kultúry SR a Žilinského samosprávneho kraja.

V roku založenia múzea na Oravskom hrade (v roku 1868) patrili prírodovedné zbierky k prvým exponátom a reprezentovali ich najmä preparáty živočíchov zhotovené na tento účel. V zbierkach bolo v tom čase 50 kusov zveriny, 6 plazov, 13 rýb, 9 abnormalít, 4 netopiere, 7 myší, 1 mlok, 256 vtákov a 318 kusov hmyzu. Zásadná zmena prírodovednej expozície sa uskutočnila v roku 1968 pri príležitosti 100. výročia múzea a po dokončení generálnej opravy hradu. Tvorili ju dva tematické celky – Oravská priehrada a Fauna a flóra Roháčov. V tejto podobe, s menšími obmenami pretrvávala expozícia do roku 2006.

S prípravami prebudovania expozície sa začalo už v roku 2004 a 2005, keď bol vypracovaný zámer a práce boli sústredené na zber, sušenie a preparáciu prírodnín, prípadne na získanie nových preparátov živočíchov, zabezpečenie fotodokumentácie, ap. V roku 2006 a čiastočne v roku 2007 boli vyrobené jednotlivé inštalačné prvky a vitríny, bol vypracovaný návrh výtvarno-technického riešenia a odborný scenár. K demontáži pôvodnej expozície sa pristúpilo na prelome rokov 2006 a 2007 a s montážou jednotlivých inštalačných prvkov novej expozície sa začalo vo februári 2007. Práce vrátane inštalovania interiérov vitrín pokračovali do začiatku júna 2007.

Prírodovedná expozícia je umiestnená v priestoroch tzv. Dubovského paláca na dvoch poschodiach prepojených schodiskom a chodbami. Je zameraná na prezentáciu charakteristických prvkov a osobitostí prírodného prostredia Oravy prostredníctvom zbierkových predmetov, obrazovej dokumentácie a textov, vrátane cudzojazyčných.

Pri vstupe do expozície je krátka história vzniku múzea na Oravskom hrade, vrátane pripomenutia významných osobností, ktoré sa na založení múzea podieľali (Edmund Zichy – riaditeľ Oravského komposesorátu, William Rowland – vrchný lesmajster, lesníci Anton Kocyan a Jozef Guber). V tejto časti je vo vitrínkach aj ukážka najstarších exponátov, ako napr. preparát orlice, kajky, dvojhľavé teľa (abnormalita), sup, vzorky pôdy z budapeštianskeho geologického ústavu, publikácia Antona Kocyana – najstarší súpis zoologických preparátov, mineralogická vzorka zo zbierok A. Kocyana. Dominuje tu aj rozmerný výrez 400-ročnej jedle z čias pôsobenia W. Rowlanda na Orave.

V prvej z priestrannejších miestností je úvodná časť samotnej prírodovednej expozície, v ktorej je podaný náčrt súčasných prírodných pomerov Oravy. K tomu slúži základná zemepisná mapa, zaujímavý je však aj exponát plastickej tzv. Kogutowiczovej mapy z roku 1904, ktorá návštevníkovi umožňuje porovnať zmeny v regióne po odsunutí časti územia do Poľska a po vybudovaní Oravskej priehrady, keď niektoré obce boli zatopené. Ťažiskom je podrobnejší opis polohy a rozlohy regiónu, geologických, geomorfologických, klimatických a hydrologických pomerov doplnený bohatou fotodokumentáciou. Návštevník tu nájde aj niektoré zaujímavosti o ťažbe nerastných surovín (rašelina, lignit, železná ruda) a vzorku paleontologických nálezov.

Už v prvej miestnosti návštevníka upútajú veľkorozmerné vitríny kombinované s panelmi, v ktorých prostredníctvom diorám inštalovaných na fotografickom pozadí s dôrazom na charakteristické druhy živočíchov a rastlín sú prezentované typické a plošne najviac zastúpené biotopy. Na paneli je vždy textová a fotodokumentačná časť. Prvá časť expozície predstavuje prvky kultúrnej krajiny, vody a brehy vôd, lúky a pasienky a rašeliniská.

V poľnohospodárskej a urbanizovanej krajine prevažujú človekom vytvorené stanovištia, obrábané a zastavené plochy so zvyškami prirodzenej vegetácie, kde nachádzame tie druhy živočíchov, ktoré sa časom prispôbili charakteru prostredia a jednotlivé lokality predstavujú často útočiská (refúgiá) pre vzácne a ohrozené druhy a plnia funkciu biocentier a biokoridorov.

Najrozsiahlejším vodným ekosystémom na Orave je rieka Orava so svojimi prítokmi. Pre svoje prírodné hodnoty bola v roku 1998 zapísaná do Zoznamu medzinárodne významných mokradí. Predstavuje jeden z najzachovalejších podhorských tokov v strednej Európe s funkciou biokoridoru nadregionálneho významu. Je domovom viac ako 50 vzácných a ohrozených živočíchov, z ktorých vyniká hlaváčka podunajská (*Hucho hucho*). Rieka s brehovými porastami je aj chráneným územím v kategórii chránený areál.



Lúky a pasienky tvoria bylinné porasty s prevahou tráv, ktoré väčšinou vznikli a udržiavajú sa ako produkt ľudskej činnosti (kosenie, pasenie). Vznikli na miestach, kde v minulosti bol les, alebo iná pôvodná vegetácia, čo sa odráža aj na ich floristickom zložení. Vyskytujú sa od nížin až po subalpínske pásmo a od vlhkých až po suché stanovištia. Patria k najvýraznejšie zastúpeným typom nelesných spoločenstiev. Najrozšírenejším typom trávnych porastov na Orave sú podhorské kosné lúky a podhorské a horské mezofilné pasienky.

Spoločenstvá rašelinísk tvoria druhy prispôbené podmienkam chladných a zamokrených stanovišť s minerálne chudobným a kyslým substrátom. Rašeliniská sú charakteristickými prvkami prírodného prostredia Oravy. Svedčí o tom bohatá sieť rašeliniskových biotopov Podbeskydskej brázd, Oravských Beskýd a najmä Oravskej kotliny. Časť oravských rašelinísk bola zatopená Oravskou priehradou. Najrozšírenejšími typmi sú vrchoviská a prechodné rašeliniská. V roku 1998 boli zapísané do Zoznamu medzinárodne významných mokradí ako Mokrade Oravskej kotliny.

Prechod z prvej časti expozície na poschodie Dubovského paláca je vyplnený presvietanou stenou, kde sú umiestnené farebné fotografie vzácných a ohrozených druhov rastlín a živočíchov vyskytujúcich sa predovšetkým na lúkach a na rašeliniskách. Nasledujúci inštalčný prvok je kombinácia presvietanej steny a vitríniok, kde je pozornosť sústredená na vzácnejšie druhy mykoflóry.

Záverečná časť expozície pokračuje v priestrannej miestnosti na poschodí predstavením ďalších charakteristických biotopov, ktoré sú rozčlenené na listnaté a ihličnaté lesy a pásmo kosodreviny.

Lesy predstavujú okolo 40 % rozlohy Oravy. Z pôvodných dubovo-hrabových lesov sa tu zachovali len nepatrné zvyšky. Mezotrofné lesné spoločenstvá v podhorskom a nižšom horskom stupni, ktoré boli pôvodne hojne rozšírené, sú zastúpené kvetnatými bučinami, vápnomilnými a kyslomilnými bukovými lesmi. Z listnatých drevín je v oravských lesoch

najviac zastúpený buk, ktorý sa udržal na južnej Orave v čistých porastoch, na sever postupne ustupoval v prospech smreka. Bukový stupeň siaha do výšky okolo 1250 m n. m.

Veľkú časť územia Oravy zaberajú smrekové lesy. V nadmorskej výške 800 – 1200 m sa vyskytujú jedľové smrečiny, vyššie, približne do 1500 m n. m. pravé horské smrečiny. Na zamokrených miestach rastú podmäčané smrečiny. V súčasnosti hlavnou drevinou je smrek, ktorý vytvára čisté aj zmiešané porasty. V bukovom stupni sú rozšírené smrekové monokultúry. Mimoriadne hodnotné sú lesné komplexy Babej hory, Pilska a Paráča s pôvodnými pralesovými porastami.

Horná hranica lesa predstavuje významné krajinné rozhranie. Podľa expozície svahov kolíše v rozpätí od 1180 m n. m. v oravskej časti Malej Fatry do 1500 m n. m. v Roháčoch, kde je najmä v hľadnej časti umelo znížená klčovaním lesa v minulosti. Na horské smrečiny nadväzuje kosodrevinový vegetačný stupeň, ktorý siaha do nadmorskej výšky okolo 1800 m a je dobre vyvinutý v Roháčoch a Oravských Beskydách (Babia hora, Pilsko). Vyššie sa vyskytujú spoločenstvá subalpínskych lúk a alpínsky stupeň, kde rastliny a živočíchy obsadzujú skalnaté svahy, skaly, skalné štrbiny, sutiny a snehové polia.

Aj táto časť expozície je doplnená presvietenou stenou s množstvom fotografií vzácnejších druhov rastlín a živočíchov obývajúcich lesné a vysokohorské lokality.

Súčasťou expozície je veľkoplošná obrazovka s možnosťou multimediálnej projekcie, ktorá sa môže využívať tak v rámci vyučovania, ako aj v rámci rôznych informačno-propagačných podujatí Oravského múzea. Osobitosťou expozície je jej využitie v rámci tzv. nočných prehliadok Oravského hradu, čo umožňuje špecifické alternatívne osvetlenie priestorov a exponátov. Zaujímavosťou je aj možnosť voľby zvukových efektov pri jednotlivých tematických celkoch, prostredníctvom ktorých sú charakterizované vybrané druhy živočíchov.

Vzhľadom na nové technické a priestorové kapacity je v expozícii možné realizovať rôzne formy vyučovania a vzdelávania, ako aj besied a prednášok. Taktiež tu bol vytvorený osobitný priestor na príložitostné monotematické výstavy.

Adresa autorky:

RNDr. Oľga Removčíková, Oravské múzeum P. O. Hviezdoslava, Dolný Kubín

## AKO ŽIJÚ STROMY

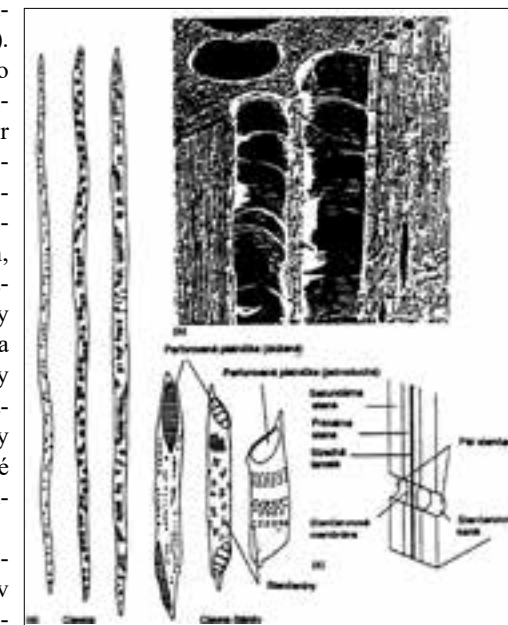
DANA ŠUBOVÁ

Všetky rastliny majú vo svojich telách systém vodivých pletív, ktoré rozvádzajú živiny od koreňov do všetkých častí výhonku a asimiláty z listov do všetkých častí rastliny. Proces fotosyntézy, ktorý zabezpečujú všetky zelené časti rastliny závisí od vnútorných i vonkajších faktorov. K vnútorným patrí počet chloroplastov, ktoré sa nachádzajú hlavne v asimilačnom pletive chlorenchýme, u listového mezofylu v palisádovom parenchýme. K ďalším vnútorným faktorom patrí množstvo chlorofylu a, jediného pigmentu, ktorý dokáže v rastline prijímať energiu žiarenia slnečného svetla, vytvárať excitovaný stav a uvoľňovať elektróny. K posledným dvom patrí obsah pigmentov svetlozberného komplexu (chlorofylu b príp. c, d a karotenoidov), ktoré dokážu kvantá slnečného žiarenia zachytávať a odovzdávať medzi sebou a stav membrán lamelárneho systému, ktorý vytvára v chloroplastoch graná.

K vonkajším faktorom patrí množstvo CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, jednotlivých prvkov, súčastí enzýmových komplexov fotolýzy (Mn), transportných systémov (Fe, Cu) a fotosyntetických pigmentov, chlorofylov (Mg). K tým dôležitejším vonkajším faktorom patrí teplota, ktorá ovplyvňuje všetky fyziologické procesy v rastline (MASAROVICHOVÁ et al., 2002). Proces fotosyntézy prebieha od –5 °C až do 35 °C, pričom optimum je odlišné pre C<sub>3</sub> a C<sub>4</sub> rastliny, pri ktorých je posunuté vyššie. Listnaté stromy (C<sub>3</sub> rastliny) zhadzujú listy v októbri a opäť ich vytvárajú v apríli. Toto obdobie je pre nich takpovediac obdobím kľudu – zimného spánku. Je to tak preto, lebo obývajú areály, kde často teplota aj v mesiacoch november a opäť február – marec dosahuje hodnoty, ktoré sú už priaznivými hodnotami pre fotosyntézu (ŠUBOVÁ, 2006).

Ihličnany sa posunuli v rozšírení do severnejších areálov alebo vyšších nadmorských výšok. V mesiacoch november – marec sú teploty v týchto oblastiach hlboko pod hranicou –5 °C a napriek existencii neopadavého ihličia stromy odpočívajú. Pri extrémnych zimných teplotách, keď sa teploty pohybujú v mesiacoch január okolo 0 °C aj viac, dochádza akoby ku prebúdzaniu stromov, nastáva príprava na fotosyntézu a keď sa to počas zimy opakuje aj niekoľkokrát vedie to k oslabovaniu stromu. Takéto oslabené stromy (neoddýchnuté) sú častejšie napádané škodcami aj chorobami, ako napr. podkôrný hmyz a hubové ochorenia.

Pre tieto odlišnosti je tvorba letokruhov výraznejšia u listnatých stromov ako u ihličnanov, kde fotosyntéza prebieha dlhšie. Zaujímavým javom sú tzv. rezonančné smrek, smrek z vyšších



Obr. 1. Prítomnosť dvoch typov vodivých elementov pri krytosemenných (prevzaté MASAROVICHOVÁ, et al., 2002)

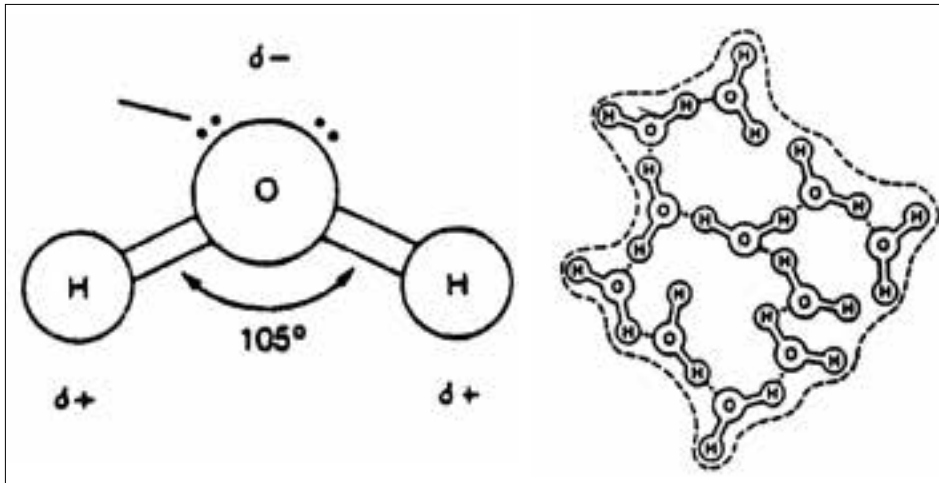
## AKTUÁLNE ASPEKTY VYUŽÍVANIA BIOPALÍV AKO ALTERNATÍVNEHO ZDROJA ENERGIE

ELENA MASAROVICHOVÁ – KATARÍNA KRÁĽOVÁ –  
– MARIAN BRESTIČ – KATARÍNA OLŠOVSKÁ

Biomasa je vo svetovom meradle najväčším zdrojom obnoviteľnej energie. Množstvo energie uložené v biomase je cca 7,5 krát väčšie ako je celosvetová spotreba energie. Na biomasu pripadá z celkovo technicky využiteľného energetického potenciálu najväčší podiel (46 %). V podmienkach SR je reálne využívať pre energetické účely lesnú biomasu vrátane energetických porastov, poľnohospodársku biomasu, odpady z drevospracujúceho a potravinárskeho priemyslu a odpadovú biomasu z priemyselnej a komunálnej sféry. Lesná biomasa sa u nás pre energetické účely využíva relatívne výhodne. Ide hlavne o zvyškové drevo a drevnú hmotu, ktoré nie je možné využiť inak (zvyšky po ťažbe, tenčina stromov, kalamitné drevo, prerezávky a pod.). Spaľovať sa môžu priamo kusy dreva, drevné štiepky, brikety, či pelety vyrobené z lesnej biomasy. Perspektívnym je hlavne pestovanie energetických lesných porastov (vrba, topol, agát). Drevospracujúci priemysel tvorí cca 40 %-ný podiel na celkovom technicky využiteľnom potenciáli biomasy (odpady po mechanickom spracovaní dreva, piliny, kôra a čierne lúhy). Biomasa z poľnohospodárskeho priemyslu (slama, rastlinné zvyšky) sa zase získava z pestovania poľnohospodárskych plodín (kukurica, obilniny, repka olejka) a z potravinárskeho priemyslu (lisovanie olejov, ovocných plodov, orez viniča) (prehľadne KISELY, HORBAJ, 2006).

V súčasnosti na Slovensku energetické využívanie biomasy v porovnaní s ostatným svetom výrazne zaostáva za svojimi potenciálnymi energetickými, ekonomickými a environmentálnymi možnosťami. Podiel zhodnocovanej biomasy na celkovej spotrebe primárnych palivovo-energetických zdrojov tvorí len 1 %. Pri zohľadnení všetkých uvedených argumentov najperspektívnejším je však využívanie biopalív (bionafta a benzín s prímiesou bioetanolu) na báze rastlinných biokomponentov (FAME, metylester repkového oleja v bionafte; ETBE, etyltercbutyléter alebo bioetanol v benzíne). Biopalivá sú pravdepodobne ekologickejšie ako konvenčné fosílna palivá (KRÁĽOVÁ, MASAROVICHOVÁ, 2008), čo by mohlo byť významným argumentom predovšetkým z hľadiska globálne sa zvyšujúcej koncentrácie skleníkových plynov (CRUTZEN et al., 2007), hlavne CO<sub>2</sub>. Ďalšími argumentmi, hovoriacimi v prospech biopalív, sú neustále stúpajúca cena fosílnych kvapalných palív, využívanie menej kvalitného pôdneho fondu na pestovanie technických plodín, nadprodukcia kultúrnych plodín, resp. využívanie menej kvalitných poľnohospodárskych plodín, ktoré nemožno využiť pre potravinárske účely. V súčasnosti sa intenzívne študuje aj využívanie biopalív druhej generácie (technické plodiny, ktoré nemožno použiť ako potraviny) a tretej generácie (odpadové suroviny). Z biopalív druhej generácie sa v súčasnosti v južnej a severnej Amerike začala intenzívne využívať napr. jatropa (*Jatropha curcas*), čo však u odporcov tejto doslova „jatroptománie“ vyvolalo značne negatívnu odozvu. Táto súvisí so skutočnosťou, že *Jatropha curcas* patrí medzi nebezpečné invázne druhy, ktoré ako faktor genetickej erózie rýchlo a významne znižujú biodiverzitu v lokalite, kde sa začali pestovať plantážnickým spôsobom.

Pri zohľadnení vyššie uvedených skutočností sa z hľadiska využívania biomasy na výrobu biopalív núkajú významné možnosti hlavne pre aplikovaný fyziologický a produkčný výskum



Obr. 2. Pohyb vodného stĺpca vo vodivých pletivách umožňujú vlastnosti vody (prevzaté MASAROVICHOVÁ, et al., 2002)

nadmorských výšok, kde je veľmi krátke obdobie prechodu medzi zimou a letom. Do konca apríla, či polovice mája je prakticky ešte zima a začiatkom júna je už často leto. Preto je tu obdobie tvorby riedkeho, svetlého jarného dreva veľmi krátke a drevo je tvrdšie. Takéto drevo je vhodnejšie na výrobu huslí, lepšie v ňom zvuk rezonuje a preto sa nazýva rezonančné drevo. Ihličnany majú oproti listnáčom ešte jednu zvláštnosť. Obsahujú len jeden typ vodivých elementov a to tenšie tracheidy oproti listnatým stromom, ktoré obsahujú okrem tracheíd aj hrubšie trachee (KOŠŤÁL et al., 1998). Čo sledovala príroda takouto diferenciáciou? V hrubých cievach, tracheách sa respiračný prúd vody so živinami pohybuje vo väčšom objeme, je ťažší a preto môže byť pri silnom vyparovaní vodný stĺpec prerhnutý, dochádza ku jeho zrúteniu, čo sa označuje ako kavitácia. Týmto spôsobom by mohla rastlina zoschnúť. Naproti tomu v užších cieviciach je menší vodný stĺpec držaný adhéziou k jej stenám a zemskou tiažou je priťahovaný oveľa slabšie, čo spôsobuje, že transport vody so živinami je cievicami pomalší ale bezpečnejší (ŠUBOVÁ, 2008). V podmienkach, kedy je transport cievami pre rastlinu rizikový, presúva sa transpiračný prúd do cievic. Keď sú však podmienky menej rizikové, listnatý strom prijíma živiny oveľa intenzívnejšie ako ihličnatý strom, čo je nevyhnutné preto, aby vyprodukoval drevnú hmotu za oveľa kratšie obdobie pre fotosyntézu ako je to pri ihličnanoch.

### LITERATÚRA

- KOŠŤÁL, L., BOBÁK, M., IKRÉNYI, I., ĎURIŠOVÁ, L. 1998. Štruktúrna botanika. Universum, 1998, 152 s.  
MASAROVICHOVÁ, E., REPČÁK, M., et al. 2002. Fyziológia rastlín. Bratislava : Vyd. UK, 2002.  
ŠUBOVÁ, D. 2008. Voda – kolíska života a prameň zdravia. In: Zb. referátov Biológia v škole dnes a zajtra, Ružomberok, 2008, roč. 3, 71–74.  
ŠUBOVÁ, D. 2006. Fotosyntéza, jeden z najväčších zázrakov života. Liptovský Mikuláš : SMOPaJ, 2006, CD.

Adresa autorky:

doc. RNDr. Dana Šubová, CSc., Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská 4, 031 01, Liptovský Mikuláš; e-mail: subova@smopaj.sk



napr. repky olejky (REMIŠOVÁ, VINCEOVÁ, 2006; Šrojtová, 2005, 2007), slnečnice (JAMBOR et al., 2006), sóje, amarantus (FAME, prímies do bionafty), kukurice, zemiakov, jačmeňa (ETBE a bioetanol, prímiesi do benzínu). Pre Slovensko sú z pestovateľského aj klimatického hľadiska najperspektívnejšími repka olejka (FAME) a kukurica (ETBE a bioetanol), pre ktorých technologické spracovanie firmy Enviral a Meroco prevádzkujú v Leopoldove závody na výrobu FAME a bioetanolu. Ročná produkcia 120 miliónov litrov bioetanolu a 100 000 ton FAME sú výzvou pre splnenie cieľa – do roku 2010 zvýšiť podiel biopalív v konvenčných palivách zo súčasných 4,75 % na 5,75 %. Uvedenú produkciu bioetanolu bude perspektívne potrebné pokryť kukuricou hlavne z vlastnej produkcie. Rastúci dopyt po kukurici a repke olejke by sa však nemal kryť zvyšovaním pestovateľských plôch, ale rastúcimi hektárovými úrodami. Slovensko priemernou hektárovou úrodou 6 ton kukurice zaostáva už aj za krajinami bez kukuriciarskej tradície ako sú Česká republika alebo Poľsko. Pre porovnanie: v susednom Rakúsku dopestujú každoročne priemerne 10 ton kukurice z 1 hektára. Podobná situácia je aj v prípade FAME. V súčasnosti 65 % potreby FAME pokrýva Slovnaft z dovozu. Po nedávnom zahájení prevádzky v Leopoldove by väčšina FAME mala v budúcnosti pochádzať z domácej produkcie (MASAROVIČOVÁ et al., 2008).

Vzhľadom k tomu, že sortiment v súčasnosti používaných odrôd repky aj kukurice (ktorý má k dispozícii Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky v Bratislave) sa získal na základe biomasy vegetačných orgánov a kvantity a kvality plodov (semeno repky, zrno kukurice), je potrebné doplniť chýbajúce fyziologické parametre, ktoré budú základom pre hospodársku úrodu plodín. Vychádzajúc z týchto údajov bude možné odporučiť také odrody repky a kukurice, ktoré budú vhodné pre ich pestovanie aj z hľadiska dlhodobomeniacich sa klimatických podmienok Slovenska.

V poľnohospodárskej praxi sa ukázalo, že v súvislosti s klimatickými zmenami na Slovensku (perspektívne teplejšia a suchšia klíma, BALAJKA et al., 2005) bude potrebné urobiť skríning nových odrôd a línií plodín, ktoré budú odolnejšie na stres zo sucha a teploty a tiež na holomrazy v oblastiach, kde nebude dostatočná snehová pokrývka. Táto skutočnosť je výzvou pre agronómov, rastlinných fyziológov aj produkčných ekológov prispieť k riešeniu tohto problému – vyselektovať tie parametre, ktoré sú najdôležitejšie pre tvorbu rastlinnej biomasy a z klimatických faktorov determinovať tie, ktoré najvýznamnejšie ovplyvňujú tvorbu biomasy rastlín. Bude potrebné prijať také opatrenia, ktoré zabezpečia, aby využívanie plodín pre technické účely neobmedzovalo ich využívanie ako poľnohospodárskych plodín.

## ZÁVER

Celosvetové zvýšenie produkcie biopalív bolo odzvuou nielen na výrazné globálne klimatické zmeny, ale aj na neustále stúpajúcu cenu ropy a prebytky obilnín v nedávnej minulosti. V marci 2007 sa lídri EÚ zaviazali, že do r. 2020 zvýšia podiel alternatívnych zdrojov energie na 20 %, z toho biopalív minimálne na 10 %. V štátoch EÚ sú v súčasnosti v doprave najvýznamnejšie tri typy biopalív – benzín s prímiesou ETBE alebo bioetanolu, bionafta a PPO – čisté rastlinné oleje („pure plant oils“). Vyrábajú sa z poľnohospodárskych plodín, ktoré sa v minulosti využívali len pre potravinárske účely (biopalivá prvej generácie). V súvislosti so stúpajúcou tendenciou využívania biopalív sa však objavil významný etický problém: dilema či využívať plodiny (napr. kukuricu, obilniny, zemiaky, repku olejku alebo slnečnicu) len pre potravinárske účely alebo aj ako alternatívny zdroj energie. Možno pozorovať, že predchádzajúce nadšenie postupne vystriedala skepsa. Počiatkový pohľad na biopalivá ako na záchranu ľudstva vystriedal názor, že biopalivá sú preklatím tejto civilizácie. V laickej verejnosti sa dokonca objavujú názory, že biopalivá sú „tichým cunami“, ktorá necháva po

sebe hladných a chudobných. Závažnou skutočnosťou je tiež zvyšovanie podielu pôdy pre pestovanie technických plodín na úkor lesov a pôvodnej prirodzenej vegetácie, s čím zase súvisí znižovanie biodiverzity, čo taktiež vo svete vyvolalo negatívnu odzvu. Potrebné si je však uvedomiť, že v prípade repky olejky možno repkový olej využívať nielen na výrobu FAME, ale pokrutiny zostávajúce po vylisovaní oleja sú kvalitnou potravou pre živočíšnu výrobu a odpad – slama predstavuje biopalivá druhej generácie, keďže zo slamy možno hydrolyzou polysacharidov a následným kvasením vyrobiť kvalitný bioetanol. Taktiež glycerol, vznikajúci pri výrobe FAME (10 %-ný podiel), je ďalej viacnásobne využiteľný – priamo ako kvapalnú palivo, v chemickom a kozmetickom priemysle alebo ako krmivo pre dobytok (Masarovičová et al. 2008). Pravda, s uvedenými biologickými a etickými aspektmi súvisia aj ďalšie aspekty globálnej spoločnosti – sociologické a politické, ktoré sú tiež významné pre ďalší vývoj ľudskej populácie.

Podakovanie:

Práca bola finančne podporená Vedeckou grantovou agentúrou Ministerstva školstva SR, grant č. AV 4/2037/08.

## LITERATÚRA

- BALAJKA, J., LAPIN, M., MINĎÁŠ, J., ŠĎASTNÝ, P., THALMEINEROVÁ, D. 2005. Štvrtá národná správa SR o stave klímy a spáva o dosiahnutom pokroku pri plnení Kjótskeho protokolu. MŽP SR a SHMÚ.
- CRUTZEN, P. J., MOSIER, A. R., SMITH, K. A., WINIWARTER, W. 2007. N<sub>2</sub>O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels. Atmos. Chem. Phys. Discuss. 7: 11191–11205.
- JAMBOR, M., ZUBAL, P., KARABA, S. 2006. Racionalizácia prvkov pestovateľských technológií repky olejky a slnečnice ročnej. Realizačná metodika, VÚRV, Piešťany, p. 22.
- KISELY, P., HORBAJ, P. 2006. Possibility for the biomass utilisation in Rožňava region. Contribution presented at the Workshop „Preparation of biomass as a fuel for small heating systems for biomass – local solutions for local requirements“, Kysucký Lieskovec, June 19 – 20, 2006; <http://www.biomasa.sk/files/jrcleanweb.pdf>
- KRÁĽOVÁ, K., MASAROVIČOVÁ, E. 2008. Minimalizácia rizík pre životné prostredie pri pestovaní repky olejky na účely biopalív. Zborník príspevkov, 28. konferencia Priemyselná toxikológia 08, Tatranská Štrba, 18. – 20. júna 2008, 311–315, Manová A., Čacho F. (Ed.), Slovnaft Reprography Slovakia.
- MASAROVIČOVÁ, E., KRÁĽOVÁ, K., BRESTIČ, M., OLŠOVSKÁ, K. 2008. Produkčný potenciál repky olejky v environmentálnych podmienkach Slovenska z hľadiska využitia vo výrobe „FAME“. 8. Medzinárodné sympóziu Motorové palivá 2008, Tatranské Matliare 23. – 26. 6. 2008, Zborník prednášok, 520–536, D. Bratský (Ed.), VTS pri Slovnaft a. s. Bratislava.
- REMIŠOVÁ, V., VINCEOVÁ, A. 2006. Vplyv teploty vzduchu na začiatok kvitnutia repky ozimnej (*Brassica napus* L.) na Slovensku. In: Rožňovský J., Litschmann T., Vyskot I. (eds.): Fenologická odezva proměnlivosti podnebí, 1–5., Brno 22. 3. 2006.
- ŠROJTOVÁ, G. 2005. Priebeh poveternostných podmienok a ich vplyv na tvorbu úrody repky olejky. In: Zborník vedeckých prác VÚRV Piešťany-ÚAE Michalovce, 15–22. ISBN 80-88790-44-1.
- ŠROJTOVÁ, G. 2007. Hodnotenie poveternostných podmienok vo vzťahu k úrodám repky olejnej ozimnej. In: Bioclimatology and water in the land: International Bioclimatological Conference. Bratislava: Library and Publishing Center of the Faculty FMFI UK, p. 209 + CDR ISBN-978-80-228-1760-8.

Adresa autorky:

prof. RNDr. Elena Masarovičová, DrSc., Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava; e-mail: masarovicova@fns.uniba.sk

## Pokyny pre autorov príspevkov do zborníka NATURAE TUTELA

### Odovzdanie 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) a vytlačené v jednej kópii (v textovom editore Word).

Rozsah prác je obmedzený na 20 normovaných strán (spolu s prílohami) v prípade vedeckých štúdií a 8 normovaných strán (spolu s prílohami) v prípade vedeckých správ. 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 na ľavom okraji textu 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 krátke vyjadrenie obsahu príspevku; v angličtine a 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:** sú priebežne číslované s vysvetľujúcimi legendami a odkazmi v texte.

**Prílohy:** označujú sa číslom a názvom v slovenskom a anglickom jazyku.

**PodĎakovanie:** uvádza sa na záver príspevku.

**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 veľkými písmenami, 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:**

– **článok v časopisoch a periodických zborníkoch:**

BELLA, P., URATA, K. 2002. K paleohydrografickému vývoju Mošnickej jaskyne. Slovenský kras 40, 19–29.

DEMEK, J. 1987 Úvod do štúdia teoretickej geografie. SPN Bratislava, 248 p.

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

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

– **článok v monografiách:**

STEINHUBEL, G. 1982. Večná zeleň slovenských lesov. In: Zmoray, I.: Zaujímavosti slovenskej prírody. Osveta Martin, 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.

**Poplatky za uverejnenie príspevku:**

Príspevky autorov, ktorí majú grantovú podporu sú spoplatňované v cene 3 € (90,38 Sk) za vytlačenú stranu akceptovaného príspevku. Autori, ktorí nie sú schopní platiť poplatky (poprípade sú schopní zaplatiť len časť platby) môžu požiadať o prehlásenie o zrieknutí sa práva na rukopisy.

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

Príspevky zasielajte do 20. marca príslušného roka.

## **Naturae tutela, ročník 13, číslo 2**

<b>Rok vydania:</b>	2009
<b>Vydanie:</b>	Prvé
<b>Evidenčné číslo:</b>	EV 3877/09
<b>Vydalo:</b>	Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva v Liptovskom Mikuláši
<b>Adresa redakcie:</b>	Slovenské múzeum ochrany prírody a jaskyniarstva, Školská ul. 4, 031 01 Liptovský Mikuláš
<b>Jazyková úprava:</b>	Mgr. Katarína Osadská
<b>Anglické preklady:</b>	Autori príspevkov
<b>Grafika:</b>	Dagmar Lepišová
<b>Tlač:</b>	Tlačiareň RVprint, s. r. o., Uhorská Ves 84, 032 03 Liptovský Ján
<b>Náklad:</b>	200 výtlačkov
<b>Na obálke:</b>	Dryádka osemľupienková ( <i>Dryas octopetala</i> ). Foto: Alena Benová

**ISSN 1336-7609**