

# Rozsivková flóra pramenišť moravsko-slovenského pomezí I. Severovýchodní část území

## Diatom flora of the springs on the borderline between Moravia and Slovakia I. Northeastern part of the territory

Aloisie P o u l í č k o v á <sup>1)</sup>, Kateřina B o g d a n o v á <sup>1)</sup>, Petr H e k e r a <sup>2)</sup> & Petra H á j k o v á <sup>3)</sup>

1) *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, Tř. Svobody 26, CZ - 771 46 Olomouc*

2) *Katedra ekologie, Přírodovědecká fakulta UP Olomouc, Tř. Svobody 26, CZ – 771 46 Olomouc*

3) *Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta MU Brno, Kotlářská 2, CZ – 611 37 Brno*

### Abstract

Diatoms were studied in 29 spring fens of the West Carpathians. A total of 70 diatom taxa were found. *Caloneis tenuis*, *Eunotia paludosa*, *E. steineckii*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia archibaldii*, *Rhopalodia gibba* and *R. rupestris* were the most frequent species. The sites with low pH (3,6 – 6,5) can be characterized by the occurrence of genera *Anomoeoneis*, *Eunotia*, *Frustulia*. On the other hand, *Rhopalodia* and *Diploneis* were common at the sites with higher pH (6,4 – 7).

N o m e n k l a t u r a : KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986 – 1991)

### Úvod

Studium karpatských svahových pramenišť, podporované projektem GAČR 206/99/1240, bylo zahájeno v roce 1999. Samostatně probíhá výzkum flóry a vegetace vyšších rostlin, sinic a řas a palinologické analýzy vybraných profilů. Algologická laboratoř katedry botaniky PŘF UP se zabývá studiem rozsivek. V rámci části projektu zaměřené na výzkum řas byly provedeny sezónní odběry na vybraných „stálých“ lokalitách, s cílem vysledovat hlavní ekologické faktory, ovlivňující složení řasových společenstev (POULÍČKOVÁ et al. 2000 a,b). Cílem jednorázových odběrů je zjištění celkové diverzity fyzikálně chemických faktorů i sinic a řas na co největším počtu lokalit. První polovinu jednorázových odběrů tvoří vzorky z 29 lokalit severovýchodní části zkoumaného území,

odebrané v srpnu 1999 (BOGDANOVÁ, in prep.), které jsou předmětem tohoto příspěvku.

## Materiál a metody

Vzorky byly odebrány jako výtlaky z mechů do polyetylenových lahvíček a fixovány formaldehydem na koncentraci 3%. Ze vzorků byly připravovány trvalé preparáty pro determinaci a semikvantitativní stanovení rozsivek (HINDÁK et al. 1975). Použitá nomenklatura je podle KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) bez ohledu na pozdější změny.

Jednorázové vzorky z roku 1999 byly odebrány v severovýchodní části sledovaného území, tj. moravskoslovenského pomezí. Tato část je z klimatického hlediska oceaničtější než část jihozápadní. Lokality (soupis viz tab.1) 1-6, 14 a 21 představují bazická prameništní slatiniště bez tvorby pěnovců s vysokým organickým podílem, vyrovnaným vodním režimem, bohatá vápníkem a místy i železem. Prameništní voda vyvěrá z bystrických vrstev magurského flyše (vápnité pískovce). Nacházejí se na SV okraji (Slovensko, Kysuce) a z botanického hlediska patří k asociaci *Valeriano-Caricetum flavae*. Lokality 8, 29 jsou mezotrofní zrašelinělé louky s nízkým organickým podílem a středním obsahem vápníku, často na okrajích rašeliníšť, fytoecologicky patří ke *Caricion fuscae*. Lokality 10, 12, 16, 18, 21, 27, 28 je možno charakterizovat jako rašelinné prameništní louky s dominujícími rašeliníky, s mírným obsahem vápníku, který se projevuje výskytem kalcitolerantních rašeliníků *Sphagnum warnstorffii*, *S. contortum*, *S. subsecundum* a *S. teres* a mechů *Aulacomnium palustre*, *Hypnum pratense* a *Tomenthypnum nitens*. Reakce vody je slabě kyselá, vodní režim bývá vyrovnaný, organický podíl proměnlivý, podkladem jsou slabě vápnité pískovce soláňských vrstev magurského flyše, častěji však vložky mírně vápnitých pískovců mezi jinak nevápnitými godulskými a istebňanskými vrstvami krosněnského flyše. Z fytoecologického hlediska *Caricion fuscae*, mezotrofnější křídlo svazu *Sphagno recurvi-Caricion canescentis*, *Sphagno warnstorffii-Tomenthypnion*. Zbylé lokality 9, 11, 13, 15, 17, 19, 20, 23-26 jsou oligotrofní přechodová prameništní rašeliníště se stopovým obsahem vápníku a dalších živin, vysokým organickým podílem, často i s nízkým stupněm rozložení, silně kyselou reakcí prostředí, často s nevyrovnaným vodním režimem, na němž se podílí dosycování srážkami. Najdeme je na nevápnitých partiích godulských a istebňanských vrstev v Moravskoslezských Beskydech (CZ i SK). Fytoecologicky jde o *Sphagno recurvi-Caricion canescentis* s některými znaky svazu *Sphagnion medii*.

## Výsledky

Lokality se lišily fyzikálně chemickými parametry (viz tabulka 1) i rozsivkovou flórou. Celkem bylo nalezeno 70 taxonů. Zastoupení jednotlivých rodů je v tabulce 2.

K dominantním taxonům patří *Caloneis tenuis*, *Eunotia paludosa*, *E. steineckii*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia archibaldii*, *Rhopalodia gibba* a *R. rupestris*.

Tabulka 1: Vybrané parametry, zjištěné na studovaných lokalitách v srpnu 1999  
Table 1: Selected parameters at investigated localities in August 1999

Číslo lokality	Lokalita	pH	Vodivost $\mu\text{S.cm}^{-1}$	Ca $\text{mg.l}^{-1}$	Fe $\text{mg.l}^{-1}$
1	Chmúra, Kysuce, SR	7	486	67,74	14,43
2	Skanzen, Kysuce, SR	7,1	336	81,65	42,4
3	Pišojovci, Kysuce, SR	7,1	337	373,09	159,01
4	Grigovci, Kysuce, SR	6,8	322	77,68	88,35
5	Lány, Kysuce, SR	6,4	257	76,78	150,18
6	Klubina, Kysuce, SR	6,6	267	52,03	6,72
7	Vřesová stráň, Beskydy, ČR	5,5	53	13,32	6,40
8	Bukovec, Beskydy, ČR	6,7	328	54,64	65,81
9	Kyčmol, Beskydy, ČR	5,4	58	10,01	11,34
10	Kyčmol, Beskydy, ČR	5,9	104	19,19	17,56
11	Kubriková, Kysuce, SR	6,1	111	5,04	31,71
12	Korcháň - hore, Kysuce, SR	7,1	143	22,8	26,82
13	Korcháň - dole, Kysuce, SR	5,3	55	12,91	110,87
14	Cudrákovci, Kysuce, SR	6,8	310	46,68	31,03
15	Zajacovci, Kysuce, SR	4,8	30	2,99	8,75
16	Zajacovci, Kysuce, SR	5,8	55	15,84	165,63
17	Polková, Kysuce, SR	5,6	58	2,77	71,11
18	Vrchpredmier, Kysuce, SR	6,5	102	27,27	114,4
19	Jančík, Kysuce, SR	4,8	26	3,99	62,72
20	Jančík, Kysuce, SR	6	75	3,59	87,01
21	Kelčov, Kysuce, SR	7	395	179,64	86,57
22	Zátoka	6,5	78	10,18	5,96
23	Podgruň, Beskydy, ČR	5,1	42	6,67	1,79
24	Bílý Kríž - hore, Kysuce, SR	5,1	28		
25	Bílý Kríž - dole Kysuce, SR	5,2	20	5,34	21,76
26	Poskla, Beskydy, ČR	5,8	38	6,01	46,82
27	Pod Kudlačenou, Beskydy, ČR	6,2	145	3,66	26,46
28	Rajnochovice, Hostýnské, ČR	5,8	131	26,91	38,44
29	Rajnochovice, Hostýnské, ČR	6,2	215	45,25	56,98

Tabulka 2: Zastoupení rodů třídy Bacillariophyceae na jednotlivých typech lokalit v srpnu 1999 (tučně jsou vyznačeny dominantní rody rozsivek charakteristické pro tyto typy)

Table 2: The occurrence of genera Bacillariophyceae at 4 types of localities (characteristic diatoms are in bold letters, types of localities – alkalic fens, mezotrophic meadows, calcitolerant peat meadows, acid peat-bogs)

Typ lokality	Bazická slatiniště	Mezotrofní louky	Rašelinné louky kalcitolerantní	Kyselá rašeliniště
Taxon/Číslo lokality	1-6, 14, 21	8, 29	10, 12, 16, 18, 21, 27, 28	9, 11, 13, 15, 17, 19, 20, 23-26
<i>Anomoeoneis</i>	0	0	<b>1</b>	<b>3</b>
<i>Caloneis</i>	2	1	2	1
<i>Cymbella</i>	3	2	2	2
<i>Diploneis</i>	<b>4</b>	2	2	1
<i>Epithemia</i>	1	0	0	0
<i>Eunotia</i>	2	6	<b>5</b>	<b>13</b>
<i>Fragilaria</i>	1	1	1	1
<i>Frustulia</i>	0	0	<b>2</b>	<b>2</b>
<i>Gomphonema</i>	<b>4</b>	2	2	3
<i>Meridion</i>	0	1	1	1
<i>Navicula</i>	5	3	5	1
<i>Nitzschia</i>	4	1	4	2
<i>Pinnularia</i>	3	4	5	4
<i>Rhopalodia</i>	3	0	3	0
<i>Stauroneis</i>	0	1	4	2
<i>Tabellaria</i>	0	0	1	2
Celkem	32	24	40	38

## Diskuse

Dosavadní studium rozsivkové flóry karpatských pramenišť (POULÍČKOVÁ et al. 2000 a,b) ukázalo, že mechorosty pramenišť tvoří substrát pro bohatá společenstva epifytických rozsivek. Počty rozsivek na 1 g sušiny mechorostu se pohybují v milionech jedinců. Nejnížší počty rozsivek byly nalezeny na pramenných rašeliništích, nejvyšší na prameništích s tvorbou pěnovce. Zatím bylo nalezeno téměř 200 taxonů rozsivek. Vztahy těchto společenstev k fyzikálně chemickým parametrům byly vyhodnoceny multivariační analýzou (TER BRAAK & ŠMILAUER 1998). Vyhodnocení ukázalo, že nejdůležitějším faktorem, ovlivňujícím oživení pramenišť je pH (POULÍČKOVÁ et al. 2000 a,b). Gradient na první kanonické ose lze interpretovat jako gradient od minerálně bohatých, alkalických pramenišť s vysokou konduktivitou, položených

v nízkých nadmořských výškách k minerálně chudým, kyselým prameništím ve vyšších nadmořských výškách. Analýza (PCA) rozdělila prameniště do tří skupin:

1. extrémně kyselá (pH kolem 4) s nízkou druhovou diverzitou
2. mírně kyselá s vysokou druhovou diverzitou
3. neutrální až alkalická s vysokou druhovou diverzitou

Lze říci, že rozdělení, provedené za základě společenstev rozsivek je ve shodě s fytoecologickým rozdělením (HÁJEK 1998, HÁJKOVÁ & HÁJEK 2000).

Jednorázové odběry, jejichž úkolem bylo doplnit mozaiku pramenišť o další lokality, aby bylo možno podchytit co nejpodrobněji řasovou flóru moravsko-slovenského pomezí tyto výsledky opět potvrzují.

Rozsivky *Anomoeoneis brachisira*, *Anomoeoneis serians* a *A. vitrea* se objevily na lokalitách s pH v rozmezí 3,7-6,5. Totéž platí o zástupcích r. *Frustulia* (pH 3,8-6,2). *Eunotia paludosa*, *E. steineckii* rovněž inklinují ke kyselým stanovištím, ale rozsah pH je širší (3,6-7,0). Na méně kyselých lokalitách se pak vyskytují druhy *Diploneis elliptica* (6,4-7,0), *Navicula cryptocephala* (5,8-7,05), *Nitzschia archibaldii* (6,4-7,05), *Rhopalodia* (6,4-7,0).

Při srovnání našich výsledků s literárními údaji je třeba mít na zřeteli, že jde většinou o jiný typ pramenišť a odběrových technik. K dispozici jsou údaje z rašelinišť a pramenišť v Čechách, která studuje např. LEDERER (1999) a LEDERER et al. (1998), kalcifilní společenstva byla studována zejména v zahraničí ABOAL et al. (1998). I z těchto srovnání však vyplývá jednoznačný vliv pH a obsahu iontů na složení řasových společenstev pramenišť. Zatímco v literatuře je pozornost věnována většinou epilítónu a epipelónu pramenných stružek či tůňek, naše vzorky jsou odebírány jako výplach či výtlač z podmáčených mechorostů. Předpokládaný vliv vlhkosti mikrostanoviště je na několika pramenných rašeliništích studován na vlhkostních transektech (KŘENKOVÁ, in prep.).

## Závěr

Práce na projektu jsou ve stadiu, kdy je v podstatě splněna část terénní a je třeba zpracovat poslední sběry. Z pohledu algologa byl zahájen floristický průzkum v oblasti, o jejíž algoflóre jsme dosud neměli prakticky žádné informace. Nejvíce pozornosti bylo věnováno rozsivkám. V budoucnu se bude třeba zaměřit i na další hojně zastoupené skupiny, zejména sinice a krásivky. Z ekologického hlediska by bylo vhodné detailněji studovat vliv mikrostanoviště. Z metodického hlediska byly vypracovány metody studia těchto unikátních biocenóz. Byly zmapovány nejen nejzachovalejší partie, ale i menší prameniště či jejich torza v různém stupni zániku. Potvrdila se

provázanost fyzikálně chemických parametrů (pH, konduktivita, obsah iontů) s druhovou strukturou společenstev nižších i vyšších rostlin.

## Literatura

- ABOAL, M., PUIG, M. A. & PREFASI, M. (1998): Diatom assemblages in springs in Castellón province, Eastern Spain. - *Algological Studies*, 90: 79-95.
- BOGDANOVÁ, K. (in prep.): Diverzita rozsivek Karpatských pramenišť. – Ms., Diplomová práce PřF UP Olomouc.
- HÁJEK, M. (1998). Mokřadní vegetace Bílých Karpat. - Sborník Přírodovědného Klubu, Uherské Hradiště, 4: 1-158.
- HÁJKOVÁ, P. & HÁJEK, M. (2000). Streuwiesengesellschaften des Gebirges Hostýnské vrchy und ihre synchorologische Beziehungen im Bereich der mährischen Karpaten. - *Linzer Biologische Beiträge*, in press.
- HINDÁK, F. et al. (1975): Klíč na určování výtrusných rostlin. I. Riasy. – SPN Bratislava, 396 pp.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1986). Bacillariophyceae. 1. Teil. – In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/1: 1-876. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1988). Bacillariophyceae. 2. Teil. – In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/2: 1-596. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991a). Bacillariophyceae. 3. Teil. – In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/3: 1-576. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991b). Bacillariophyceae. 4. Teil. – In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 2/4: 1-437. G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KŘENKOVÁ, P. (in prep.): Vliv vlhkosti mikrostanoviště na společenstva epifytických rozsivek. – Ms., Diplomová práce PřF UP Olomouc.
- LEDERER, F. (1999). Algal flora of the Červené blato peat bog (Třeboň Basin, Czech Republic). - *Preslia* 70: 303 – 311.
- LEDERER, F. et al. (1998): Biodiverzita a ekologie sinic a řas minerálních pramenů a rašelinišť na území NPR Soos a okolí Františkových Lázní a Mariánských Lázní. – In: Lederer, F. & Chocholeušková, Z. (eds.): Flóra a vegetace NPR Soos. – Sborník Katedry biologie PEF ZČU, Plzeň, 14 – 58.
- POULÍČKOVÁ, A., DUCHOSLAV, M., HEKERA, P., HÁJKOVÁ, P. & NOVOTNÝ, R. (2000 a): Ecology of diatoms of sloping springs. – Abstracts, 16<sup>th</sup> Internat. Diatom Symposium, Athens 2000, p. 117.
- POULÍČKOVÁ, A., HEKERA, P. & HÁJKOVÁ, P. (2000 b): Ekologie řas svahových pramenišť. – Sborn. II. Limnologické konference, Kouty n. Desnou 2000, p. 3-97.
- TER BRAAK, C.J.F. & ŠMILAUER, P. (1998): CANOCO reference manual and User's guide to CANOCO for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). – Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA, 352 pp.