

Řasy a sinice ve sladkovodních houbách (Porifera) v nádržích Dalešice a Mohelno

Algae and cyanobacteria in freshwater sponges (Porifera) in the Dalešice and Mohelno Reservoirs

Zdeňka Ž á k o v á ¹⁾ & Petr M a r v a n ²⁾

1) *Biotes, Brožíkova 13, 638 00 Brno*

2) *Limni, Poštovská 8, 602 00 Brno*

Abstract

In 2001-2002, the evaluation of the occurrence of algae and cyanobacteria in freshwater sponges (Porifera) was performed in the Dalešice – Mohelno System of Reservoirs within the research project „Role and seasonal changes of freshwater sponges (Porifera) in the reservoir influenced by the nuclear power plant operation“ (Grant agency CR No. 206/01/1595). We found 130 species of algae and cyanobacteria in Porifera growing in the depth of 6-10 m under water surface in Dalešice Reservoir (10.2 km below the mouth of the Jihlava River) and in Mohelno Reservoir 0.2 km from the dam. In spite of the fact that the phytoplankton growth in Dalešice Reservoir was higher, the species diversity of algae in Porifera was higher in Mohelno Reservoir, because of water level fluctuations and mixing caused by the re-pumping process of the Dalešice Pumped Storage Hydropower Plant.

Úvod

Dlouhodobý biologický monitoring soustavy nádrží Dalešice-Mohelno (viz. KOČKOVÁ et al. 1998 a,b, ŽÁKOVÁ 1982, ŽÁKOVÁ et al. 2001, ŽÁKOVÁ 2002) byl v letech 2001- 2002 rozšířen o průzkum funkce a sezónních změn sladkovodních hub (Porifera) v nádrži Mohelno pod Jadernou elektrárnou Dukovany. Hlavním cílem projektu bylo objasnění bioakumulační funkce porostů sladkovodních hub v nádrži Mohelno se zvláštním zřetelem na cizorodé látky, obsažené v chladicích vodách jaderné elektrárny Dukovany (radionuklidy, těžké kovy). Aby mohla být vyhodnocena biomagnifikace cizorodých látek v potravním řetězci hub, bylo třeba objasnit, do jaké míry je fytoplankton v nádrži přijímán houbami. Údaje o potravě sladkovodních hub, jsou zatím dosti nejednotné, což vyplývá z nedokonalé objasněnosti tohoto problému.

Dle WEISSENFELSE (1989) se v mezenchymu některých hub (např. *Spongilla lacustris*) nacházejí sinice a zelené řasy, a to intercelulárně nebo intracelulárně. Jestli se jedná o symbiózu, komensalismus nebo parazitismus, se musí rozhodnout v jednotlivých případech, ale zatím to nebylo jednoznačně objasněno. Porifera nemají trávicí systém v pravém slova smyslu, mají systém kanálků, vedoucích vodu, který slouží dýchání i výživě ve spojení s komůrkami

vystlanými límečkovými buňkami (choanocyty). Na otázku příjmu partikulované potravy nebo výživy přijímané v rozpuštěné formě není všeobecně platná odpověď. Přes jednoduchou stavbu hub není objasněno, jak jsou částice přinášeny vodou zadržovány a převedeny do formy stravitelné pro houby. Rozhodující roli hrají nepochybně komůrky, složené z překrývajících se choanocytů s límečky z vláček (mikrovilli), obklopujícími bičíky. Voda, přinášející potravu, přichází přírodnými kanálky do komůrek, vystlaných choanocyty, ale není zatím jasné, jestli přes mesenchym nebo přímo. Experimentálně dodávané částičky potravy přicházejí částečně do choanocytů, schopných fagocytózy a později do pohyblivých buněk mesenchymu. Podle toho, že se po krmení tyto pohyblivé buňky shlukují kolem límečkových buněk, není pochyb o tom, že částičky potravy přijímají. HANZÁK et al. (1973) uvádějí, že se voda filtruje límečkovými buňkami, pevné částice se zachycují a všechno organické je zužitkováno jako potrava. Voda se zbylými neúčinnými látkami je nakonec vyvrhována vyvrhovacím otvorem. Měňavkovité buňky (archaeocyty) polykají potravní částice, nestrávené límečkovými buňkami, tráví je uvnitř buňky a výživné látky předávají v různých částech těla houby.

Ve sladkovodních houbách nacházíme často ve velkém množství zelené řasy - zoochlorelly, které dodávají houbě zelenou barvu nebo na ní tvoří zelené skvrny. Na světle dodávají houbám organické látky, při nedostatku světla je amébovité buňky sežerou.

HEJSKOVÁ (1948) uvádí, že zcela neprobádaným polem jsou vztahy hub k nanoplanktonu, který tvoří podstatný díl jejich potravy, a na druhé straně k ostatním konsumentům nanoplanktonu (hlavně k filtrujícím korýšům). Podle HEJSKOVÉ (1950) v těle některých hub rostou různé druhy řas (*Scenedesmus*, *Zoochlorella*), které vnikají do trsu s proudem vody a způsobují zelené zbarvení kolonií. Řasy rostou na osvětlených místech a v trsech vegetují zcela samostatně – žijí v symbióze s houbou. Řasy zásobují houbu škrobem. Určité druhy řas jsou vázány na určité druhy hub. Přívod kyslíku zprostředkuje voda, vstupující zároveň s potravou do těla houby. Podle KAESTNERA (1969) houby *Ephydatia* sp. a *Spongilla lacustris* bývají často zeleně zbarveny přítomnými řasami, které jsou do jejich těla doneseny s proudící vodou přes choanocyty, které je předávají amébovým, ve kterých dále žijí. Jedná se o velmi drobné jednobuněčné řasy. Jestliže je houba zastíněna, jsou zoochlorelly amébovité stráveny. Vytvářejí tak určitou rezervu potravy. SIMON (1953) uvádí, že při pokusech s krmením hub v akváriích mnozí autoři považovali za vhodnou potravu detritus a nejmenší planktonní živočichy, jiní je zkoušeli krmit rybničním planktonem. Existují různé dohady, které mohou být více či méně správné. Téměř jisté je, že potravu představují pevné částice, které jsou přinášeny s proudem vody. SIMON (1953) vyzkoušel krmení gemulí planktonními řasami v Petriho miskách s přefiltrovanou rybniční vodou. Každé 3 dny byly krmeny suspenzí obsahující *Haematococcus pluvialis* (40000 buněk), *Chlorella* sp. (350000 buněk) a dále směsí druhů *Scenedesmus* sp. (100000 buněk), *Kirchneriella* sp. (150000 buněk)

a *Chlorella* sp.(5000 buněk). Houby na další misce byly krmeny rozdrčeným sušeným rdestem (*Potamogeton*) a na další misce byly bez krmení jako kontrola. Pokusné řady byly provedeny s druhy hub *Spongilla lacustris*, *Ephydatia fluviatilis* a *E. muelleri*. Po 2-3 dnech byla měřena velikost kolonií hub. Z tohoto pokusu autor vyvodil, že planktonní řasy nepřicházejí v úvahu jako potrava pro Spongillida. Ve skličkových kulturách zjistil, že řasy jsou sice přijímány (asi tak velké jako *Haematococcus*), ale jsou brzy pohlceny volnými améby a vystrčeny do vyvrhovacích otvorů. Nebylo pozorováno trávení ve tkáních ani příjem do komůrek s límečkovými buňkami.

Náš referát přináší přehled výskytu sladkovodních řas a sinic ve sladkovodních houbách na dvou profilech nádrže Mohelno, ovlivněných provozem jaderné elektrárny (dále JE) Dukovany a přečerpávací vodní elektrárny Dalešice a na srovnávacím profilu v nádrži Dalešice, prakticky neovlivněném JE Dukovany ani přečerpávacím provozem.

Řeka Jihlava přináší ve vegetačním období do nádrže Dalešice velké množství fytoplanktonu z četných rybníků a jezových zdrží v povodí a toto vysoké množství se vyskytuje až po sledovaný profil Hartvíkovice. Koncentrace chlorofylu a , odpovídají polytrofním vodám (až $150 \mu\text{g.l}^{-1}$). V nádrži Dalešice dochází k zadržování většiny fytoplanktonu, přinášeného přítokem i vytvořeného v této nádrži – nádrž působí jako účinný lapač fytoplanktonu. V nádrži Mohelno dochází k nárůstu množství fytoplanktonu v důsledku zakoncentrovávání živin a oteplování vody v chladicích věžích JE Dukovany. Ve srovnání s přítokovou vodou byla koncentrace chlorofylu a pod nádrží Mohelno více než $10 \times$ nižší.

Metodika

Vzorky sladkovodních hub byly odebrány potápěčem v nádrži Dalešice v profilu Hartvíkovice (10,2 km od konce vzduť u ostrůvku uprostřed nádrže) a z nádrže Mohelno - 0,2 km od hráze na levé a pravé straně z hloubky 6-10 m pod hladinou (vzhledem ke kótě trvalého nadržení). V obou nádržích byly zjištěny tři druhy hub - *Spongilla lacustris*, *Ephydatia fluviatilis* a *Ephydatia muelleri*.

Vzorky hub pocházejí z odběrů od května do listopadu roku 2001 a 2002.

Mikroskopická analýza výskytu řas a sinic byla prováděna optickým mikroskopem v čerstvém stavu do 12-24 h po odběru vzorků. K identifikaci živých řas v těle hub byl použit fluorescenční mikroskop. Rozsivky byly navíc determinovány z mikroskopických preparátů. Současně byl sledován výskyt drobných živočichů a bakterií v houbách, zastoupení řas a dalších organismů ve vodě a v sedimentech spolu s fyzikálně-chemickými a radiochemickými analýzami, stanovením koncentrace chlorofylu a a trofického potenciálu vody. Jednalo se o směsné vzorky hub, nebyly zvlášť určovány řasy nacházející se v určitém druhu houby. Není-li jinak uvedeno, rozumí se pod použitými jmény

taxonů rozsivek taxony uváděné v KRAMMER et LANGE-BERTALOT (1986-1991) pod stejným jménem nebo alespoň pod synonymním označením.

Výsledky sledování

Ve vzorcích sladkovodních hub z nádrží Dalešice a Mohelno, rostoucích v hloubce 6-10 m bylo zatím nalezeno 130 taxonů řas a sinic (živých i odumřelých).

Nádrž Dalešice v profilu Hartvíkovice bývá silněji oživena fytoplanktonem než nádrž Mohelno, přesto bylo na této lokalitě pozorováno v houbách menší množství živých řas než v nádrži Mohelno u hráze. Dá se to vysvětlit provozem přečerpávací vodní elektrárny Dalešice, která způsobuje v nádrži Mohelno kolísání hladiny až o 12,5 m, v nádrži Dalešice pouze o 1,8 m. V profilu Hartvíkovice, vzdáleném více než 10 km od hráze, se již vliv přečerpávacího provozu většinou neprojeví. V nádrži Mohelno se houby v průběhu přečerpávacího cyklu dostávají do lepších světelných podmínek a trvalé proudění vody jim zabezpečuje stálý přísun fytoplanktonu.

Přehled taxonů řas a sinic nalezených ve vzorcích sladkovodních hub přináší tabulka č. 1. Jednalo se o směsné vzorky hub, nebyly zvláště určovány řasy nacházející se v určitém druhu houby.

V nádrži Dalešice v profilu Hartvíkovice v roce 2001 v jarním období zpočátku převládaly ve vodě drobné centrické rozsivky, které byly v polovině května vystřídány zelenými bičíkovci (Volvocales - velikostní kategorie 10-40 μm), kteří v květnu tvořili přes 50 % biomasy fytoplanktonu a penátními rozsivkami. Ve vodě bylo též velké množství pikoplanktonu (10 tis. buněk/ml), jehož biomasa však byla nízká. V letním období – na začátku srpna – díky silnému rozvoji zooplanktonu bylo množství řas ve vodě velmi nízké, převládly zelené řasy a vláknité sinice. V září byl pozorován dosti silný vodní květ, tvořený vláknitými sinicemi – *Aphanizomenon flos-aquae* (3600 buněk /ml) a dalšími vláknitými sinicemi. V podzimním období – v říjnu bylo množství řas nízké – převládali barevní bičíkovci a zelené kokální řasy. V roce 2001 byl v profilu Hartvíkovice pozorován mnohem menší rozvoj fytoplanktonu než v minulých letech. V roce 2002 v jarním období převládaly centrické rozsivky a pikoplankton. V letním období nastal silný rozvoj cyanobakterií, tvořících vodní květ (*Microcystis* sp. div. a *Planktothrix agardhii*), který byl zachycen již v červnu, kdy byl ještě provázen silným zastoupením rozsivek (hlavně rodu *Aulacoseira*). V dalším období dosáhl vodní květ mohutné intenzity s maximem na konci srpna.

V nádrži Mohelno byl v roce 2001 pozorován na jaře silný rozvoj dlouhých penátních rozsivek, obrněnek a drobných centrických rozsivek. V létě ubylo obrněnek, přibylo zelených řas a hlavně centrických rozsivek, které v září vymizely. Rozvoj fytoplanktonu byl silnější než v nádrži Dalešice. V roce 2002

převládaly v jarním období obrněnky, chrysomonády a pikoplankton. V létě byl zjištěn opět mohutný rozvoj drobných centrických rozsivek (130 000 b/ml) a výskyt sinic rodu *Anabaena* (hlavně *A. mendotae*). V září byl pozorován vodní květ *Aphanizomenon flos-aquae* a *Planktothrix agardhii* spolu s pestrým společenstvem řas a sinic se silným zastoupením rozsivek rodu *Aulacoseira* a centrických rozsivek.

Řasy zjištěné ve vzorcích hub lze rozdělit do 3 hlavních skupin:

a/ **Velké planktonní** - vláknité nebo koloniální - **druhy rozsivek a sinic** (z rozsivek zejména druhy r. *Aulacoseira*, *Asterionella formosa* a *Fragilaria crotonensis*, ze sinic např. *Microcystis* a *Planktothrix agardhii*). Jako možný zdroj potravy pro houby přicházejí v nejlepším případě v úvahu teprve po rozpadu na jednotlivé buňky nebo malé skupiny buněk. Uvedené rozsivky se vyskytovaly hlavně v nádrži Mohelno, která - na rozdíl od odběrového místa Hartvíkovice na Dalešické nádrži - skýtá lepší podmínky k jejich rozvoji i ve volné vodě epilimnia. Ve vzorcích byly zastoupeny jak živí jedinci, tak i prázdné schránky.

b/ **Centrické rozsivky a menší** - jednobuněčné nebo cenobiální **zelené řasy**, z nichž alespoň některé druhy mohou pronikat do komůrek s límečkovými buňkami a být posléze pohlcovány amébocyty. I v tomto případě jde o zachycené planktonní druhy a jejich kvantita je závislá na podmínkách pro jejich rozvoj ve volné vodě. Ty jsou pro tento typ rozsivek příznivější na lokalitě Hartvíkovice než v nádrži Mohelno. Ve vzorcích z hub byly několikanásobně početnější než zelené řasy a vyskytovaly se rovněž jak buňky s ještě ± zachovalým protoplastem, tak i jako prázdné schránky.

c/ **Bentické druhy** (zejména rozsivky, výjimečně i vlákna sinic) byly v proměnlivém zastoupení zastíženy ve všech vzorcích a zčásti sem asi byly rovněž zavlečeny odjinud. (Platí to např. o větších epipelických druzích r. *Navicula* s.l. a *Gyrosigma* nebo o *Eunotia formica* či *Surirella tenera*). Jsou zde však pravděpodobně zastoupeny i některé alochtonní druhy. K nim je v první řadě možno počítat *Amphora ovalis* v. *pediculus* (v novější determinační literatuře citovanou pod jménem *A. pediculus*) s extrémně drobnými buňkami, z nichž vždy alespoň část měla ještě zachovaný protoplast. Ve vzorcích hub patří k nejhojnějším druhům, ve vzorcích dnových sedimentů naproti tomu téměř chybí. Je provázena řadou dalších drobnobuněčných zástupců rozsivek (např. *Navicula lenzii*, *N. cf. suchlandtii*, *N. joubaudii*, *N. minima*, *Achnanthes conspicua*, *A. ploenensis* v. *gessneri*, *A. laterostrata*, *A. clevei*), z nichž některé patří k druhům u nás velmi vzácným, příp. i z ČR ještě neregistrovaným. Vyskytují se hlavně v nádrži Mohelno. Je tedy možné, že tu jde o charakteristické společenstvo provázející v nádržích právě porosty hub.

Některé z rozsivek zjištěných ve vzorcích hub patří k slanomilným (mesohalobním nebo alespoň halofilním) druhům. Na výskyt některých druhů s touto ekologickou charakteristikou v Mohelenské nádrži bylo upozorněno už

dříve (MARVAN 1998). K nim přibyla jako další *Navicula pusilla* (od nás dosud známá jen ze staršího sběru v řece Dyji).

Diskuse

Sladkovodní houby působí jako účinný filtr a jsou schopny denně profiltrovat velké množství vody (např. houba rodu *Leuconia* s 20 prstovitými výběžky dlouhými 10 cm o průměru 2 cm přefiltruje za den 1575 litrů vody). Mohou proto velmi účinně přispívat k zadržování fytoplanktonu i látek kumulovaných v jeho buňkách.

Podle KAESTNERA (1969) mají choanocyty hub rodu *Ephydatia* sp. průměr 5-10 μm , což znamená, že drobné řasy do velikosti 10 μm mohou jimi být pohlcovány a předávány améboцитům v mezenchymu hub. Větší řasy mohou být fagocytovány améboцитy přímo v přívodních kanálech (nebo v subdermálních prostorách). Některé nalezené řasy velkých rozměrů mohly být pouze zachyceny na povrchu hub a nejsou jimi přijímány jako potrava.

Jak vyplývá z prací, uvedených v úvodu, není příjem řas sladkovodními houbami dosud uspokojivě zodpovězen. Věříme, že výsledky našeho sledování budou přínosem k poznání výskytu řas a sinic v houbách, přestože na tuto problematiku nebyl výzkum přímo zaměřen.

Závěry

Ve vzorcích sladkovodních hub z nádrží Dalešice a Mohelno, rostoucích v hloubce 6-10 m bylo zatím nalezeno 130 taxonů řas a sinic (živých i odumřelých).

Přestože nádrž Dalešice v profilu Hartvíkovice bývá silněji oživena fytoplanktonem než nádrž Mohelno, bylo pozorováno větší množství živých řas v houbách z nádrže Mohelno u hráze. Dá se to vysvětlit provozem přečerpávací vodní elektrárny Dalešice, která způsobuje v nádrži Mohelno mnohem silnější kolísání hladiny (až o 12,5 m, v nádrži Dalešice pouze o 1,8 m) a tím i intenzivní promíchávání vodních vrstev. V nádrži Mohelno se houby v průběhu přečerpávacího cyklu dostávají do lepších světelných podmínek a trvalé proudění vody jim zabezpečuje stálý přísun potravy.

Poděkování

Úkol byl řešen v rámci projektu Grantové agentury ČR 206/01/1595 „Funkce a sezónní změny porostů sladkovodních hub (Porifera) ve vodní nádrži, ovlivňované provozem jaderné elektrárny“.

Literatura

- HANZÁK, J., HALÍK, L., MIKULOVÁ, M., (1973): Světem zvířat V. Bezobratlí 1. – 229 pp., Albatros, Praha.
- HEJSKOVÁ, E. (1948): Sladkovodní houby a mechovky Lnářských rybníků. – Čas. nár. muzea, odd. přírod. 1948/117 : 119–125.
- HEJSKOVÁ, E. (1950): Revise československých Spongillid (Porifera). – Věstník Královské české společnosti nauk. – Třída matematicko–přírodovědecká. Ročník 1950: 1–22.
- KAESTNER, A. (1969): Lehrbuch der speziellen Zoologie. Band I: Wirbellose. – 358 pp., VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- KOČKOVÁ, E., ŽÁKOVÁ, Z., MLEJNKOVÁ, H., BERÁNKOVÁ, D. & STANĚK, Z. (1998 a): Dlouhodobý vývoj jakosti vody v soustavě nádrží Dalešice–Mohelno a řece Jihlavě – vliv povodí, přečerpávací vodní elektrárny a atomové elektrárny Dukovany. – Přírodovědný sborník Západomoravského muzea v Třebíči 32: 1–112.
- KOČKOVÁ, E., ŽÁKOVÁ, Z., MLEJNKOVÁ, H. & BERÁNKOVÁ, D. (1998 b): Influence of River Basin, Hydro– and Nuclear Power Plants on Water Quality Changes in Dalešice–Mohelno Reservoir System. – Internat. Rev. Hydrobiol. 83: 331–338.
- MARVAN, P. (1998): Řasová flóra stojatých vod, mokřadů a toků širší oblasti vlivu energetické soustavy Dukovany–Dalešice. – Přírodovědný sborník Západomoravského muzea v Třebíči 34: 1–136.
- SIMON, L. (1953): Über die Spezifität der Nadeln und die Variabilität der Arten bei den Spongilliden. – Zool. Jb.(Physiol.) 64:207–234.
- WEISSENFLES, N. (1989): Biologie und Mikroskopische Anatomie der Süßwasserchwämme (Spongillidae). – 110 pp., G. Fischer Verlag Stuttgart, New York.
- ŽÁKOVÁ, Z. (1982): Vliv soustavy nádrží Dalešice–Mohelno na trofickou úroveň a biologické oživení řeky Jihlavy. – Sborník ref. VI. limnol. konf. "Vodní ekosystémy", p. 239–243, Blansko.
- ŽÁKOVÁ, Z. (2002): Změny trofického potenciálu a koncentrace chlorofylu *a* v řece Jihlavě a v nádržích Dalešice a Mohelno od jejich napuštění. – Czech Phycology 2: 115–124.
- ŽÁKOVÁ, Z., KOČKOVÁ, E. & MLEJNKOVÁ, H. (2001): Impact of the Jihlava River Basin (CR) on the Nuclear Power Plant Dukovany Cooling System. – In: MELCHING, CH. & ALP, E.: Proceedings of the 5th International Conference – Diffuse/Nonpoint Pollution and Watershed Management, Milwaukee (WI), 10.–15.6.2001, p. 43–5, IWA.

Tab. 1: Nálezy řas a sinic ve sladkovodních houbách v nádržích Dalešice a Mohelno
hojnost + (<5%), 1-6 (5 – 100%), ž – přítomny i řasy se zachovalým zbytkem buněčného
obsahu (det. Marvan), za lomítkem hojnost 1-5, f-živé fluorescence (det. Žáková)

Tab. 1: List of species and relative abundance according to scale + (<5%), 1-6 (5 – 100%), ž
– living cells, f – living cells in fluorescence

	Nádrž Dalešice Hartvíkovice – střed			Nádrž Mohelno u hráze – levá strana			Nádrž Mohelno u hráze – pravá strana		
	IX. 2001	VII. 2002	IX. 2002	IX. 2001	VII. 2002	IX. 2002	IX. 2001	VII. 2002	IX. 2002
<i>Aphanizomenon</i> sp.	-/1	+ž					-/1		
<i>Jaaginema</i> sp.			+						
<i>Limnothrix planctonica</i>			+						
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+		-/1f						-/2f
<i>Microcystis wesenbergii</i>									-/2f
<i>Oscillatoria limosa</i>							+		
<i>Phormidium</i> sp.		+ž			-/1f	+			
<i>Planktothrix agardhii</i>	5/4		+/1f			1/4f	+		4/2f
<i>Snowella lacustris</i>									-/1f
<i>Woronichinia</i> sp.									+
<i>Achnanthes clevei</i>	1					+			
<i>Achnanthes conspicua</i>	+								
<i>Achnanthes lanceolata</i>	+		+			+	+		+ž
<i>Achnanthes laterostrata</i>				+					
<i>Achnanthes minutissima</i>	+/1								
<i>Achnanthes ploenensis</i> v. <i>gessneri</i>						+			
<i>Achnanthes rupestoides</i>	+								
<i>Amphora montana</i>				+					
<i>Amphora ovalis</i> v. <i>ovalis</i>		-/1f	+						
<i>Amphora ovalis</i> v. <i>pediculus</i>	3ž			2ž		4ž			2ž
<i>Amphora ovalis</i> v. <i>libyca</i>	+								
<i>Amphora veneta</i>				+					
<i>Asterionella formosa</i>	1		+	2/2			1ž/1	+	
<i>Aulacoseira ambigua</i>	2ž	2ž	3	1ž	2ž		1		
<i>Aulacoseira distans</i>			+			+			
<i>Aulacoseira granulata</i>	1ž/2		1/1f	1/2		5ž	+/2	+	3ž/3f
<i>Aulacoseira muzzanensis</i>			1						
<i>Caloneis bacillum</i>						+			
<i>Caloneis schuimanniana</i>	+								
<i>Cocconeis placentula</i>				+					+
<i>Cyclostephanos dubius</i>	+		1			2			+/3f
<i>Cyclostephanos invisitatus</i>	1		+			1	+		1
<i>Cyclotella</i> cf. <i>glomerata</i>			+						1
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+		4	1		3ž			2ž
<i>Cymbella microcephala</i>							+		
<i>Cymbella minuta</i> s.l.	+		+				+		
drobné centrické rozsivky	3		½	1			4		
<i>Cymbella sinuata</i>				+					
<i>Diploneis ovalis</i>				+					
<i>Eunotia formica</i>					-/3f	+ž		-/1f	
<i>Fragilaria bidens</i>				+					
<i>Fragilaria capucina</i> s.l.			+				+		
<i>Fragilaria construens</i>				+/2					
<i>Fragilaria crotonensis</i>			+	5ž/3		3ž	4/2		
<i>Gomphonema abbreviatum</i> s. Hust.				+					

<i>Gomphonema parvulum</i>	+	+	+	+					+
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	+								
<i>Gyrosigma attenuatum</i>			+						
<i>Hantzschia amphioxys</i> s.l.				+					
<i>Melosira varians</i>				1	2ž/2f		+	-/2f	+
<i>Meridion circulare</i>				+					
<i>Navicula avenacea</i>	+		+						
<i>Navicula capitata</i>			+						
<i>Navicula capitatoradiata</i>			+				+		
<i>Navicula cryptotenella</i>	+		+						
<i>Navicula decussis</i>	+		+				+		+
<i>Navicula goeppertiana</i>			+	2			1		+
<i>Navicula gregaria</i>	1		+	+			1		+
<i>Navicula joubaudii</i>				+		+			
<i>Navicula lenzii</i>						+			
<i>Navicula menisculus</i>	+					+			
<i>Navicula minima</i>			+	+		+	+		
<i>Navicula protracta</i>							+		
<i>Navicula pupula</i>			+				+		
<i>Navicula pusilla</i> !				+					
<i>Navicula reichardtiana</i> ?				+					
<i>Navicula reinhardtii</i>				+					
<i>Navicula rostellata</i>				+			+		
<i>Navicula salinarum</i>				+					
<i>Navicula schroederi</i>			+						
<i>Navicula seminulum</i>						+			
<i>Navicula</i> cf. <i>slesvicensis</i>	+								
<i>Navicula subminuscula</i>							+		
<i>Navicula</i> cf. <i>suchlandtii</i>						2			
<i>Navicula tripunctata</i>	+			+		1	+		
<i>Navicula trivialis</i>	+		+			+			
<i>Navicula veneta</i> var.	1			+		+	+		
<i>Nitzschia acicularis</i>			+	-/1					
<i>Nitzschia amphibia</i>	2		+	+		+			
<i>Navicula brevissima</i>	+			2					
<i>Nitzschia communis</i>				+			+		
<i>Nitzschia debilis</i>				+		+			
<i>Nitzschia dissipata</i>	+		+	+		+			
<i>Nitzschia fonticola</i>	+		+	1		+	1		+
<i>Nitzschia fruticosa</i>					+				
<i>Nitzschia gracilis</i>	+								+
<i>Nitzschia inconspicua</i>							+		+
<i>Nitzschia linearis</i>				+					
<i>Nitzschia palea</i>							+		
<i>Nitzschia paleacea</i> ??							+		
<i>Nitzschia pusilla</i>	+								
<i>Nitzschia subcapitellata</i>			+						+
<i>Nitzschia umbonata</i>				+					
<i>Nitzschia</i> sp.					2ž				1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	+			+			+	+	+
<i>Stephanodiscus alpinus</i>				+					
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	2		1/1f			1	2		
<i>Stephanodiscus parvus</i> ?			+				1		1
<i>Surirella angusta</i>				+					
<i>Surirella tenera</i>			+						
<i>Surirella ovata</i>			+	+					
<i>Synedra acus</i> v. <i>acus</i>				-/1		+			
<i>Synedra acus</i> v. <i>angustissima</i> ?					+				1

<i>Synedra parasitica</i>				+		+			
<i>Synedra tenera</i> s.Hust.									+
<i>Synedra ulna</i> v. <i>biceps</i>					+ž				
<i>Synedra ulna</i> v. <i>ulna</i>				+					
<i>Dinobryon divergens</i>							+		
<i>Cryptomonas rostrata</i>		+ž							
<i>Peridinium</i> sp.							+		
<i>Pandorina smithii</i>		+		+	4ž				
<i>Actinastrum hantzschii</i>	-1								
<i>Chlorella</i> sp.		-1f		-1		+			
<i>Coelastrum astroideum</i>							+		
<i>Coelastrum microporum</i>	-1	-1f		+1	+ž/1f		+3	-1f	-1f
<i>Coelastrum reticulatum</i>				+					
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>							-1		-2
<i>Kirchneriella</i> sp.				-1					
<i>Koliella longiseta</i>									+
<i>Monoraphidium contortum</i>	-1							-1f	+
<i>Monoraphidium griffithii</i>	-1								
<i>Oocystis lacustris</i> s.l.		+ž					+1		
<i>Pediastrum boryanum</i>		+1f							
<i>Pediastrum duplex</i>	+	-1f	-1f						
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i>				2					
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	+								
<i>Scenedesmus armatus</i> s.l.	+		+						
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	-1f	+	-1f		+			+1f
<i>Closterium acutum</i>	+								
<i>Closterium</i> cf. <i>limneticum</i>				+					
Zoochlorelly	2f	2f		3f	3f		2f	3f	