

Sinice a řasy těžného Soumarského rašeliniště na Šumavě

Cyanobacteria and algae of the extracted peat-bog, Soumarské rašeliniště in the Bohemian Forest

† Filip Lederer

Západočeská Univerzita, Klatovská 51, CZ-320 13 Plzeň, Česká republika

Abstract

Composition of cyanobacteria and algae was analysed in 10 microsites left after the extraction of a valley raised-bog in southeast Bohemian Forest in August 2000. In drainage channels, water trophy changed from the minerotrophic inflows bringing water from surroundings (and marked by occurrence of *Draparnaldia glomerata*) through slightly dystrophic and eutrophic in the bog centre with *Tribonema viride*, *T. regulare*, *Pandorina morum* towards poorly dystrophic in the bottom part of channels. In hydrarchic succession the sites with higher water-level reached higher biodiversity. The most important algae biodiversity (with *Microspora stagnorum*, *Staurastrum inconspicuum*, *Euastrum dubium*) was found in stabilized deep inundated parts with sedges; these sites might serve as a starting point for algological restoration.

Key words: extracted raised-bog, drainage, succession, nutrient availability

Úvod

Rašelinné biotopy jako takové jsou nesmírně zajímavé z hlediska jejich vzniku a vývoje, druhové rozmanitosti a ekologie mokřadních druhů (na Šumavě viz HOLUBIČKOVÁ 1960, SOFRON 1980, SPITZER 1994, SVOBODOVÁ & SOUKUPOVÁ 2000). Důležité poznatky pro ochranu a další management těchto vzácných a ohrožených typů mokřadů přináší rovněž studium sukcesních změn. V České republice probíhá výzkum mikroflóry rašelinišť a rašelinných biotopů intenzivně nejen na Šumavě jako součást komplexního výzkumu rašelinišť (LEDERER 1995a, 1995b, 1997, 1998, LEDERER & LUKAVSKÝ 1998, SOUKUPOVÁ & al. 1998, LEDERER & al. in press), ale také mikroflóry rašelinišť Třeboňska (LEDERER 1998, 1999), Plzeňska, NPR Soos, okolí Mariánských lázní i rašelinišť Krušných hor (LEDERER & al. 1998).

Recentní studie potvrzují domněnku, že sinice a řasy mají významnou roli v procesech diferenciaci a utváření rašeliništního povrchu, jeho osidlování, stejně jako v koloběhu živin v rašeliništi (GRANHALL & SELANDER 1973, JENÍK & SOUKUPOVÁ 1992, LEDERER 1998, KAROFELD & TOOM 1999). Sinice a řasy rovněž dokáží citlivě a poměrně rychle reagovat na změny prostředí (acidifikaci, mineralizaci, eutrofizaci či degradaci rašeliniště), které jsou nejčastěji ve spojitosti právě s těžbou rašeliny či narušováním vodního režimu (TASSIGNY 1973, WEDDIGEN & GEISLER 1980, SOUKUPOVÁ & al. 1998).

LOKALIZACE A ZPRACOVÁNÍ

Soumarské rašeliniště je údolní (nivní) vrchoviště (*sensu* SOUKUPOVÁ 1996), situované v oblasti Vltavského luhu v nadmořské výšce cca 740 m n.m. Plocha ložiska dosahovala přibližně 90 ha. Ložisko bylo dlouhodobě těženo – před rokem 1945 borkováním, od padesátých let za použití moderní technologie. V současnosti probíhá nadále jeho těžba a odvodňování. Původní kubatura ložiska před těžbou dosahovala přibližně 1 866 000 m³. Ložisko mělo maximální mocnost rašeliny pět metrů, v současné době je ložisko zcela vytěženo na zbytkovou mocnost rašeliny, jež se pohybuje kolem jednoho metru. Na vybraných částech probíhá zkušební management revitalizace; některé v minulosti těžené úseky byly ponechány spontánnímu vývoji.

Vzorky sinic a řas byly odebírány v srpnu 2000 z vybraných odběrových míst – sukcesních stadií a zpracovány standardními algologickými metodami (HINDÁK & al. 1978). Z každého stanoviště byly odebrány vzorky všech přítomných řasových společenstev (nárosty, metaphyton, plankton). Tyto vzorky byly *in vivo* pozorovány světelným mikroskopem Lambda s počítačovou analýzou obrazu firmy JVE, poté fixovány roztokem formaldehydu. Ze všech vzorků obsahujících zástupce rozsivek byly vytvořeny trvalé pleuraxové preparáty (FORT 1954) pro přesnější determinaci. Vodivost a pH byly měřeny (*in situ*) multimetrem WTW multiline P4 s pH elektrodou SenTix 41 a vodivostním čidlem TetraCon.

VÝSLEDKY

Celkem bylo sledováno deset ploch odlišného charakteru jak z hlediska fyzikálně chemických parametrů vody, tak z hlediska sukcesního stadia. Naměřené chemické parametry prostředí udává Tab. 1, kde jsou zcela viditelně odlišná stanoviště číslo 1, 7 a 8, což byla odběrová místa na největším odvodňovacím kanálu, jdoucím napříč celým rašeliništěm. Dle řasových nárostů i vegetačního krytu je zřejmé, že kanál neshromažďuje pouze vodu z rašeliniště, neboť v jeho horní části (stanoviště č. 1) dominovaly nárosty zelené heterotrichální řasy *Draparnaldia glomerata* (Chlorophyceae) a rozsivky *Nitzschia* sp. (Bacillariophyceae), což rozhodně nejsou druhy rašeliništní, stejně jako dominantní složka makrozoobentosu *Asellus aquaticus* i hydrofyt *Lemna minor* a *Typha latifolia*. Voda je pravděpodobně sváděna z míst ležících mimo

Tabulka 1. – Vodivost a pH vody na odběrových místech, jejichž popis je dostupný v textu.

Table 1. – Conductivity and pH of water on sampled sites (1, 7, 8 – the biggest drainage channel in upper, middle and lower part, respectively; 2 – recently extracted areas; 3, 9 – marginal drainage slightly eutrophic and oligotrophic, respectively; 4 – moist bare peat; 5 – pools on bare peat).

Odběrové místo	pH	Vodivost ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)
1	5,9	80
2	4,3	48
3	5	36
4	rašelina	rašelina
5	3,7	90
6	4	7,1
7	5,8	86
8	5,5	45
9	3,7	110
10	3,9	82

Tabulka 2. pokračování – Soupis druhů sinic a řas těžného Soumarského rašeliniště (číslo = odběrové stanoviště – viz text, × = přítomnost druhu).

Table 2. continued – List of species of blue-greens and algae found in the extracted Soumarský Bog (number – sampled site see description in Table 1 and text; × – presence of species).

Cyanobacteria		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Mougeotia</i> sp. steril.	MOUG		×					×	×		×
<i>Penium silvae-nigrae</i> RABENH.	PESN										×
<i>Spirogyra</i> sp. steril.	SPIR							×			
<i>Staurastrum inconspicuum</i> NORDST.	STAI		×								
<i>Zygonium ericetorum</i> KÜTZ.	ZYGE										×

vlastní rašeliniště. V rašeliništi pak přibírá kyselé vody z odvodňovacích per, okyseluje se a mění se i charakter mikroflóry i hydrofyt: ve střední části (stanoviště č. 7) se objevují minerotrofnější druhy hydrofyt (*Potamogeton natans*, *Alisma plantago-aquatica*, *Comarum palustre*) a řas (*Tribonema viride*, i druhy eutrofnější – *Tribonema regulare*, *Pandorina morum*, více viz Tab. 2). Ve spodní část kanálu (stanoviště č. 8) byly nalezeny již rašeliništní druhy, také hodnoty pH i vodivosti byly nižší.

Řasová flóra odvodňovacích per byla bohatá (č. 10), zejména v místech rozlití s porosty *Sphagnum* spp., kde se objevovaly i vrchovištní druhy (*Penium silvae-nigrae*, *Zygonium ericetorum*, *Frustulia rhomboides*).

Rozdílné byly stanovištní podmínky obvodových drenů, ve východní části mají charakter rašelinných odvodňovacích kanálů (č. 9), často periodicky zaplavaných (přítomnost lichenizovaných druhů), odvodňovací kanály ve spodní části rašeliniště (směrem k Vltavě) jsou eutrofnější (č. 3) s *Lemna minor*, *Callitriche* sp. a vzhledem k zastínění s minimálními nárosy řas.

Sledována byla rovněž stanoviště na obnažené rašelini v různém stupni zvodnění (i na revitalizovaných plochách). Tady se opět potvrdilo pravidlo, čím vyšší hladina podzemní vody, tím druhově bohatší mikroflóra (č. 4 – mokrá rašelina, č. 5 – louže na rašelini). Pro všechny obnažené plochy byl charakteristický dominantní druh zelené řasy *Monoraphidium tatrae* (Chlorophyceae) společně s typickými druhy těchto stanovišť obecně – *Cylindrocystis brebissonii* (Zygnematophyceae), *Euglena mutabilis* (Euglenophyceae). Nápadnější ve srovnání s obdobným typem stanovišť na netěžených šumavských nivách byla přítomnost minerotrofnějších druhů – *Closterium striolatum* (Zygnematophyceae) nebo *Klebsormidium flaccidum* (Chlorophyceae).

Ekologicky zajímavé bylo stanoviště v části historicky těžené (č. 2) s hlubšími zvodněnými partiemi s *Carex rostrata*, *Peucedanum palustre*, *Sphagnum* sp. div. a *Eriophorum angustifolium*. Tento typ biotopu se na přirozených nivách nevyskytuje, jeví se však vegetačně i ekologicky stabilní a do budoucna z pohledu možné obnovy rašeliniště perspektivní. Algologicky jde o pestré, kyselé stanoviště s minerotrofnějšími metafytickými druhy – *Staurastrum inconspicuum*, *Euastrum dubium* (Zygnematophyceae) a dominantní vláknitou řasou *Microspora stagnorum* (Chlorophyceae).

ZÁVĚR

Podle zjištěných výsledků je možno konstatovat, že na těžném Soumarském rašeliništi lze na základě mikroflóry najít několik heterogenních sukcesních typů stanovišť a poměrně silný zdroj allochtonní, eutrofnější vody, která se však díky míchání s kyselou vodou odvodňovacích per na konci hlavního kanálu v centru rašeliniště v zásadě příliš neliší od dystrofní raše-

liništní vody. V případě zastavení odtoku by však mohla alochtonní voda negativně ovlivňovat trofii (tady záleží na množství přitékané vody).

Pro případnou revitalizaci či rekultivaci lze již jen doporučit zastavení odvodňování, zaplavení či zatopení části lokality a mít na mysli směr, kterým by se měl další vývoj rašeliniště ubírat – perspektivní do budoucna se jeví stanoviště č. 10 (rozlité zrašelinělé odvodňovací pero) a stanoviště č. 2 – historicky těžená část.

Poděkování. Řešení programu bylo umožněno díky projektu GAČR No.206/99/1411.

LITERATURA

- FOIT B., 1954: Pleurax, syntetická pryskyřice pro preparaci rozsvěk. *Preslia (Praha)*, 26: 163–194.
- GRANHALL U. & SELANDER H., 1973: Nitrogen fixation in a subarctic mire. *Oikos*, 24: 8–15.
- HINDÁK F. & al., 1978: Sladkovodné riasy. *SPN, Bratislava*, 724 pp..
- HOLUBIČKOVÁ J., 1960: Studie o vegetaci blat I. (Mrtvý luh). *Šborník vysoké školy zemědělské v Praze, r. 1960: 129–149.*
- JENIK J. & SOUKUPOVÁ L., 1992: Microtopography of subalpine mires in the Krkonoše Mountains, the Sudetes. *Preslia (Praha)*, 64: 313–326.
- KAROFELD E. & TOOM M., 1999: Mud-bottoms in Männikjärve bog, Central Estonia. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.*, 48 (3): 216–235.
- LEDERER F., 1995a: Several little known Cyanobacteria/Cyanoprokaryota from peat-bogs in the Šumava Mountains. *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies (Stuttgart)*, 79: 57–65.
- LEDERER F., 1995b: A new species of *Cyanodictyon* (Cyanoprokaryota, Chroococcales) from peat-bogs in the Šumava Mts., Czech Republic. *Preslia (Praha)*, 67: 117–121.
- LEDERER F., 1997: Rasová flóra šumavských rašelinišť. *Erica (Plzeň)*, 6: 3–14.
- LEDERER F., 1998: Srovnání mikroflóry rašelinišť Šumavy a Třeboňské pánve. Ms., Ph.D. Dissertation. Institute of Botany, Czech Academy of Science, Práhonice, Czech Republic, 99pp.
- LEDERER F., 1999: Algal flora of peat bog Červené blato (Třeboň basin, Czech Republic). *Preslia (Praha)*, 70: 303–311.
- LEDERER F. & LUKAVSKÝ J., 1998: *Ankistrodesmopsis gabretae-silvae* (Chlorophyta, Chlorellales) a new genus and species from peat bogs in the Šumava Mts., Czech Republic. *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies (Stuttgart)*, 89: 39–47.
- LEDERER F., GARDAVSKÝ A., LUKEŠOVÁ A., KUBEČKOVÁ K., ČAPOVÁ R., LODROVÁ E. & TROJANKOVÁ K., 1998: Biodiversita a ekologie sinic a řas minerálních pramenů a rašelinišť na území NPR Soos a okolí Františkových Lázní a Mariánských Lázní. In: *Flóra a vegetace minerálních pramenů a rašelinišť NPR Soos*, LEDERER F. & CHOCHOLOUSKOVÁ Z. (eds.), *Šborník katedry biologie ZČU v Plzni*, 14–68.
- LEDERER F., SOUKUPOVÁ L. & FRANTIK T. (in press). Biodiversity and ecology of algae in mountain bogs (Bohemian Forest, Central Europe). *Archiv für Hydrobiologie/Algological Studies*.
- SOFRON J., 1980: Vegetation einiger auserlesener Hochmoore von Šumavské pláně (Hochebenen von Böhmerwald). *Folia musei rerum naturalium bohemiae occidentalis ser. bot.*, 14: 1–46.
- SOUKUPOVÁ L., 1996: Developmental diversity of peatlands in Bohemian Forest. *Silva Gabreta (Vimperk)*, 1: 99–107.
- SOUKUPOVÁ L., LEDERER F., VAŠA J., JENIK J., HUSÁKOVÁ J., HOLMANOVÁ I. & SYKOROVÁ I., 1998: Vliv alochtonního vápence na druhovou diversitu vytěženého rašeliniště (Hůrecká slať, Šumava). *Silva Gabreta (Vimperk)*, 2: 93–103.
- SPITZER K., 1994: Biogeographical and ecological determinants of the central European peat bog Lepidoptera: the habitat island approach to conservation. *Nota lepid., Helsinki, supplement No. 5: 45–49.*
- SVOBODOVÁ H. & SOUKUPOVÁ L., 2000: Mires of the Šumava Mountains: 13 000-Years of their Development and Present-Day Biodiversity. *Geolines*, 11: 108–111.
- TASSIGNY M., 1973: Observations des variations qualitatives des populations de Desmidiées dans quelques étangs mesotrophes et dystrophes. *Nova Hedwigia*, 42: 283–316.
- WEDDIGEN U. & GEISSLER U., 1980: Vergleichende Untersuchungen zur Algenflora zweier Berliner Naturschutzgebiete (Pech- und Barssee) unter besonderer Berücksichtigung der Desmidiaceen. *Nova Hedwigia*, 33: 95–144.