

Diverzita cyanobaktérií a rias Národnej prírodnej rezervácie Čičovské mŕtve rameno (južné Slovensko)

Diversity of cyanobacteria and algae of the National Nature Reserve
Čičovské mŕtve rameno oxbow (Southern Slovakia)

FRANTIŠEK HINDÁK & ALICA HINDÁKOVÁ

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 845 23 Bratislava 4, frantisek.hindak@savba.sk,
alica.hindakova@savba.sk

Abstract: Diversity of cyanobacteria and algae of the National Nature Reserve Čičovské mŕtve rameno (an oxbow of the Danube, Southern Slovakia) was studied in autumn 2007. Altogether 31 genera with 57 species of cyanobacteria and 148 genera with 330 species (incl. infrageneric taxa) of algae were recognized. These data are considerable higher in comparison with our data from this dead arm in summer 1998, when 16 genera with 20 species of cyanobacteria, and 109 genera with 120 species of algae were determined. Several taxa were recorded for the first time in the territory of Slovakia. From Cyanobacteria they are 5 species, i. e. *Chroococcus aphanocapsoides* Skuja ex Joosten, *Cyanocatenata imperfecta* (Cronberg et Weibull) Joosten, *Woronichinia obtusa* Joosten, *Anabaena echinospora* Skuja and *Gloeotrichia intermedia* (Lemmerm.) Geitler. From algae they are 13 taxa, i. e. one chrysophyte species *Stichogloea globosa* Starmach, 4 diatoms (*Cyclotella baltionis* Pantocsek, *Encyonopsis subminuta* Krammer et Reichardt, *Navicula subrotundata* Hustedt, *Sarirella linearis* var. *constricta* Grunow), one xanthophyceean species *Tetraplektron laevis* (Bourrelly) H. Ettl, four taxa of chlorophytes [*Pediastrum duplex* Meyen var. *rugulosum* Raciborski, *Scenedesmus polyglobulus* Hortob., *Apatococcus lobatus* (Chodat) J. B. Petersen, *Microthamnion strictissimum* Rabenhorst], and three species of desmids [*Cosmarium tumidum* Lund., *Onychonema filiforme* (Ehrenb.) Roy et Biss., *Spondylosium planum* (Wolle) W. et G. S. West].

Keywords: cyanobacteria, algae, oxbows of large rivers, S Slovakia.

Úvod

Oblasť Čičovského mŕtveho ramena nachádzajúca sa v okrese Komárno bola vyhlásená za štátnu prírodnú rezerváciu už r. 1964 (Klokner 1980). Táto časť dunajskej lužnej krajiny, ktorá sa pokladá za perlu nášho Podunajska, sa stala predmetom viacerých biologických štúdií, ale prvé údaje o jej fototrofnej mikroflóre pochádzajú až z deväťdesiatich rokov minulého storočia. Týkali sa vzácné sa vyskytujúcich druhov cenóbiových zelených rias, menovite *Dimorphococcus lunatus*, *Enallax acutiformis* a *Scenedesmus naegelii* (Hindák 1990). Neskôršie Hindák (1993) opísal z tohto ramena a z neďalekého štrkoviskového jazera v Čičove nový druh kolóniovej cyanobaktérie *Pannus planus* Hindák. Avšak prvé súborné údaje o diverzite siníc a rias z týchto lokalít sa uverejnili iba pred desiatimi rokmi (Hindák & Hindáková 1998b). Neskôršie sa na tejto lokalite našla nostokálna cyanobaktéria *Richelia siamensis* (Antarikanonda)

Hindák, ktorá od pôvodného opisu z Indie nebola inde pozorovaná (Hindák 2000, 2003).

Zaujímavé floristické nálezy siníc a rias Čičovského mŕtveho ramena z júla 1998 nás podnietili znovu preskúmať diverzitu fototrofnej mikroflóry, a to v jesennom období, keď býva spravidla najbohatšie rozvinutá. Chceli sme tiež zistiť rozdiely, ktoré v spoločenstve siníc a rias nastali v ostatnom desaťročí.

Metodika

Územie rezervácie má 135 ha, z toho vodná plocha zaberá 58,5 ha, najväčšia hĺbka vody je 7,5 metra. Rameno z východnej strany pripomína tvar gréckeho písmena μ a svojou južnou stranou susedí s hlavnou hrádzou rieky Dunaj postavenou koncom 19. storočia. Hrádza oddelila staré rameno Dunaja od hlavného koryta a na odvodnenie či doplnenie vody slúžil spojovací kanál medzi čerpacou stanicou Kľúčovec a NPR (Klokner 1980).

V r. 2007 sme algologický materiál zbierali na jeseň, a to v dňoch 20. 9., 3. 10. a 11. 12. Spôsob odberu vzoriek bol obdobný ako r. 1998, t. j. z brehu jednak planktónovou sieťkou s veľkosťou ôk 10 μm , a jednak z nárazov na ponorených vodných rastlinách. Z technických dôvodov sme nemohli odberať vzorky fytoplanktónu na najhlbších miestach jazera.

Sinice a riasy sme určovali v živom stave okrem rozsievok, ktoré boli študované v trvalých preparátoch (Hindák 1978). Na určovanie sa použili citované monografie (Ettl 1978, Förster 1982, Hindák 1978, 1990, Joosten 2006, Komárek & Anagnostidis 1998, 2005, Komárek & Fott 1983, Krammer 1997, Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, b, Lenzenweger 1997, Starmach 1985). Algologické vzorky konzervované v 2% formaldehyde, trvalé preparáty rozsievok a fotografická dokumentácia nájdených cyanobaktérií a rias sú uložené v Botanickom ústave SAV.

Výsledky

V nasledujúcom zozname siníc a rias uvádzame všetky taxóny, ktoré sme našli v sledovanom období. Taxóny označené znamienkom * pred vedeckým menom sú prvé nálezy na Slovensku (cf. Hindák & Hindáková 1998a).

Cyanobacteria

Chroococcales: *Aphanocapsa delicatissima*, *A. grevillei*, *A. incerta*, *A. parasitica*, *A. planctonica*, *Aphanothece clathrata*, *A. floccosa*, *A. microscopica*, *A. smithii*, *A. stagnina*, **Chroococcus aphanocapsoides* Skuja ex Joosten, *Ch. giganteus*, *Ch. limneticus*, *Ch. rufescens*, *Ch. turgidus*, **Cyanocatenata imperfecta* (Cronberg et Weibull) Joosten, *C. planctonica*, *Cyanogranis ferruginea*, *C. libera*, *Cyanothece aeruginosa*, *Eucapsis parallelepipedon*, *Gomphosphaeria aponina*, *Merismopedia glauca*, *M. minutissima*, *Microcystis aeruginosa*, *M. botrys*, *M. viridis*, *M. wesenbergii*, *Pannus planus*, *Radiocystis aphanothecoidea*, *Romeria simplex*, *Snowella litoralis*, *S. septentrionalis*, *Woronichinia naegelianiana*, **Woronichinia obtusa* Joosten.

Oscillatoriales: *Borzia trilocularis*, *Geitlerinema splendidum*, *Lynghya aestuarii*, *Oscillatoria limosa*, *Phormidium okenii*, *Planktolynghya contorta*, *P. limnetica*, *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena catenata*, *Spirulina maior*, *S. subsalsa*.

Nostocales: *Anabaena danica*, **A. echinospora* Skuja, *A. flos-aquae*, *A. planctonica*, *Anabaenopsis milleri*, *Aphanizomenon bergii*, *A. issatchenkoi*, *Cylindrospermum maius*, **Gloeotrichia*



Obr. 1. NPR Čičovské mŕtve rameno, 20. 9. 2007

Fig. 1. The National Nature Reserve Čičovské mŕtve rameno oxbow, Sept. 20, 2007

intermedia (Lemmerm.) Geitler, *G. natans*, *Nostoc* spp., *Richelia siamensis*.

Rhodophyceae

Porphyridium aerugineum, *Glaucozystis nostochinearum*, *Gloeochaete wittrockiana*.

Chrysophyceae

Chrysomonadales: *Bitrichia chodatii*, *Dinobryon divergens*, *D. sertularia*, *Synura spinosa*.

Stichogloeales: **Stichogloea globosa* Starmach.

Bacillariophyceae

Coscinodiscales: *Acanthoceras zachariasii*, *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata*, *Cyclostephanos delicatus*, *C. dubius*, *Cyclotella atomus*, **C. balatonis* Pantocsek, *C. meneghiniana*, *C. ocellata*, *C. pseudostelligera*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. minutulus*, *S. parvus*.

Naviculales: *Achnanthes clevei*, *A. conspicua*, *A. exigua*, *A. lanceolata* var. *lanceolata*, *A. lanceolata* var. *rostrata*, *A. minutissima*, *Amphipleura pellucida*, *Amphora libyca*, *A. montana*, *A. ovalis*, *A. pediculus*, *A. thumensis*, *A. veneta*, *Anomoeoneis vitrea*, *Asterionella formosa*, *Caloneis bacillum*, *Cocconeis neothumensis*, *C. placentula*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella affinis*, *C. caespitosa*, *C. cistula*, *C. cymbiformis*, *C. helvetica*, *C. hustedtii*, *C. lanceolata*, *C. minuta*, *C. silesiaca*, *Denticula kuetzingii*, *Diatoma tenuis*, *Diploneis elliptica*, *D. modica*, *D. oblongella*, *Encyonopsis microcephala*, **E. subminuta* Krammer et Reichardt, *Epithemia adnata*, *E. sorex*, *Eunotia arcus*, *Fragilaria brevistriata*, *F. capucina* var. *gracilis*, *F. capucina* var. *vaucheriae*, *F. construens* f. *construens*, *F. construens* f. *binodis*, *F. crotonensis*, *F. delicatissima*, *F. nanana*, *F. parasitica*, *F. pinnata*, *F. ulna* var. *acus*, *F. ulna* var. *ulna*, *F. ulna* f. *claviceps*, *Fragilaria* spp., *Gomphonema acumi-*

natum, *G. gracile*, *G. truncatum*, *G. vibrio*, *Gyrosigma acuminatum*, *G. attenuatum*, *Hantzschia amphioxys*, *Mastogloia grevillei*, *M. smithii* var. *lacustris*, *Navicula bacillum*, *N. capitata*, *N. capitatoradiata*, *N. cincta*, *N. concentrica*, *N. cryptocephala*, *N. cryptotenella*, *N. decussis*, *N. elginensis*, *N. gregaria*, *N. menisculus*, *N. nivalis*, *N. oblonga*, *N. phyllepta*, *N. placentula*, *N. pseudoventralis*, *N. pupula*, *N. radiosa*, *N. rhynchocephala*, *N. schoenfeldii*, **N. subrotundata* Hustedt, *N. utermoehlii*, *N. veneta*, *N. vitabunda*, *Nitzschia capitellata*, *N. dissipata* var. *dissipata*, *N. dissipata* var. *media*, *N. graciliformis*, *N. gracilis*, *N. incognita*, *N. intermedia*, *N. lacuum*, *N. linearis*, *N. palea*, *N. paleaformis*, *N. perminuta*, *N. recta*, *N. sigmoidea*, *N. subacicularis*, *N. valdestrata*, *Rhopalodia gibba*, **Surirella linearis* var. *constricta* Grunow, *Tabellaria flocculosa*.

Cryptophyceae

Chroomonas nordstedtii, *Cryptomonas* spp., *Rhodomonas rubra*.

Dinophyceae

Ceratium hirundinella, *Gymnodinium aeruginosum*, *Gymnodinium* spp., *Peridinium* spp.

Xanthophyceae

Mischococcales: *Centrtractus belenophorus*, *Chlorobotrys polychloris*, *Goniochloris fallax*, *G. mutica*, *Mischococcus confervicola*, *Ophiocyrtium capitatum*, *Pseudogoniochloris tripus*, *Pseudostaurastrum hastatum*, *Tetraedriella polychloris*, **Tetraplektron laevis* (Bourrelly) H. Ettl.

Chlorophyceae

Volvocales: *Carteria radiosa*, *Chlamydomonas globosa*, *Ch. monadina*, *Ch. passiva*, *Ch. reinhardtii*, *Chlorogonium fusiforme*, *Gonium pectorale*, *Pandorina morum*, *Phacotus lenticularis*, *Sphaerellopsis gloeosphaera*.

Tetrasporales: *Apicystis brauniana*, *Asterococcus superbus*, *Pseudosphaerocystis lacustris*, *Stylosphaeridium stipitatum*.

Chlorococcales: *Acanthosphaera zachariasii*, *Actinastrum hantschii*, *Ankistrodesmus falcatus*, *A. fusiformis*, *A. spiralis*, *Botryococcus braunii*, *Chlorella vulgaris*, *Coelastrum astroideum*, *C. reticulatum*, *Coenochloris polycocca*, *Coenococcus astroideum*, *Coenocystis subcylindrica*, *Crucigenia fenestrata*, *C. tetrapedia*, *Crucigeniella apiculata*, *Diacanthos belenophorus*, *Dicellula geminata*, *Dichotomococcus curvatus*, *Dictyosphaerium elongatum*, *D. pulchellum*, *D. tetrachotomum*, *Didymocystis inermis*, *Didymogenes anomala*, *Dimorphococcus lunatus*, *Enallax acutiformis*, *Eremosphaera viridis*, *Franceia echidna*, *Fusola viridis*, *Gloeotaenium loitsbergianum*, *Granulocystis ruzickae*, *G. helenae*, *Lagerheimia ciliata*, *L. genevensis*, *L. marssonii*, *L. quadriseta*, *L. subsalsa*, *Micractinium bornhemienense*, *M. pusillum*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. contortum*, *M. griffithii*, *M. intermedium*, *Nephrochlamys subsolitaria*, *Nephroclytium agardhianum*, *Neodesmus danubialis*, *Oocystella borgei*, *O. solitaria*, *Pectodictyon cubicum*, *Pediastrum angulosum*, *P. biradiatum*, *P. boryanum* var. *boryanum*, *P. boryanum* var. *brevicorne*, *P. duplex* var. *duplex*, *P. duplex* var. *gracillimum*, **P. duplex* Meyen var. *rugulosum* Raciborski, *P. simplex*, *P. tetras*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Polyedriopsis spinulosa*, *Pseudodictyosphaerium jurisii*, *P. minusculum*, *Pseudodidymocystis inconspicua*, *Pseudokirchneriella contorta*, *P. danubiana*, *Pseudotetrastrum punctatum*, *Quadricoccus laevis*, *Quadrigula closterioides*, *Radiococcus planctonicus*, *Scenedesmus abundans*, *S. aculeolatus*, *S. acuminatus*, *S. arcuatus*, *S. armatus* var. *armatus*, *S. armatus* var. *bicaudatus*, *S. brasiliensis*, *S. communis*, *S. denticulatus*, *S. dispar*, *S. ellipticus*, *S. grahneisii*, *S. incrassatulus*, *S. naegelii*, *S. obliquus*, *S. obtusus*, *S. opoliensis*, *S. perforatus*, **S. polyglobulus* Hortob., *S. serratus*, *S. subspicatus*, *S. verrucosus*, *Schroederia setigera*, *S. spiralis*, *Selenastrum bibraianum*, *Siderocelis sphaerica*, *Siderocystopsis fusca*, *S. pseudoblonga*, *Tetrachlorella alternans*, *T. ornata*, *Tetrademus wisconsinensis*, *Tetraedron caudatum*, *T. minimum*,

T. trigonum, *Tetrastrum komarekii*, *T. staurogeniaeforme*, *Treubaria triappendiculata*, *Westella botryoides*, *Willea irregularis*.

Ulotrichales: **Apatococcus lobatus* (Chodat) J.B. Petersen, *Aphanochaete repens* Bulbochaete sp., *Elakatothrix acuta*, *E. gelatinosa*, *E. spirochroma*, *Geminella interrupta*, *G. planctonica*, *Koliella longiseta*, *K. variabilis*, *Microthamnion kuetzingianum*, **M. strictissimum* Rabenhorst, *Radiophilum conjunctivum*, *Stichococcus contortus*.

Conjugatophyceae

Zygnematales: *Mougeotia* spp. steril., *Spirogyra* spp. steril., *Zygnema* spp. steril.

Desmidiiales: *Actinotaenium cucurbita*, *Closterium acutum*, *C. aciculare*, *C. diana*, *C. limneticum*, *C. moniliferum*, *C. venus*, *Cosmarium botrytis*, *C. depressum*, *C. impressulum*, *C. laeve*, *C. moniliforme*, *C. punctulatum*, *C. pygmaeum*, *C. reniforme*, **C. tumidum* Lund., *C. turpinii*, *Cosmocladium pusillum*, *Euastrum bidentatum*, *E. verrucosum*, *Hyalotheca dissiliens*, *Micrasterias crux-melitensis*, **Onychonema filiforme* (Ehrenb.) Roy et Biss., *Pleurotaenium trabecula*, **Spondylosium planum* (Wolle) W. et G.S. West, *Staurostrum alternans*, *S. planctonicum*, *Staurodesmus cuspidatus*, *Teilingia granulata*.

Euglenophyceae

Euglenales: *Astasia klebsii*, *Colacium cyclopicola*, *Euglena acus*, *E. agilis*, *E. anabaena*, *E. caudata*, *E. deses*, *E. geniculata*, *E. oblonga*, *E. oxyuris*, *E. rostrata*, *E. spirogyra*, *E. splendens*, *E. texta*, *E. velata*, *Lepocinclis ovum*, *Monomorphina pyrum*, *Phacus curvicauda*, *Ph. longicauda*, *Ph. pleuronectes*, *Trachelomonas hispida*, *T. oblonga*, *T. planctonica*, *T. rugulosa*, *T. volvocina*, *T. volvocinopsis*.

Prehľad počtu taxónov v jednotlivých skupinách cyanobaktérií a rias v jeseň 2007 je v tabuľke 1.

Diskusia

Z výsledkov nášho štúdia vyplýva niekoľko čiastkových záverov. Ako vidieť zo zoznamu nájdených druhov a tabuľky, počet taxónov v jednotlivých skupinách cyanobaktérií a rias bol na jeseň 2007 pozoruhodne vysoký: 179 rodov obsahovalo 387 druhov a poddruhových taxónov. Je to teda podstatne viac ako v lete 1998, keď sme determinovali 210 druhov a netypových variet patriacich do 125 rodov. Tento rozdiel je zrejme spôsobený jednak väčším počtom odberov r. 2007, jednak jesennou ročnou dobou, kedy spoločenstvo mikroorganizmov je v tomto type biotopu zvyčajne viac rozvinuté než v lete.

Napriek menšiemu počtu nájdených druhov v r. 1998 nemožno tvrdiť, že v priebehu ostatného desaťročia nastali podstatné zmeny v biocenózach fototrofných mikroorganizmov, pretože taxóny cyanobaktérií a rias pozorované v júli 1998 sme až na niektoré výnimky našli aj v jesenných mesiacoch 2007.

Nájdené druhové spektrum cyanobaktérií a rias sa do istej miery podobá spoločenstvám rastúcich na obdobných lokalitách na Podunajsku a na Záhorí, a čiastočne tiež v litoráli zarastených štrkoviskových jazier na západnom a južnom Slovensku (Hindák & Hindáková 1999). Osobitnú pozornosť si však za-

Tabuľka 1. Počty nájdených taxónov v jednotlivých skupinách cyanobaktérií a rias v roku 2007 v NPR Čičovské mŕtve rameno

Table 1. Number of taxa of cyanobacteria and algae found in the National Nature Reserve Čičovské mŕtve rameno oxbow in 2007

trieda	rad	rod	druh	netyp.var.	forma
Cyanobacteria	Chroococcales	15	35	0	0
	Oscillatoriales	9	11	0	0
	Nostocales	7	11	0	0
Rhodophyceae	Bangiales	3	3	0	0
Chrysophyceae	Chrysomonadales	3	4	0	0
	Stichogloceales	1	1	0	0
Bacillariophyceae	Coscinodiscales	5	13	0	0
	Naviculales	24	97	7	2
Cryptophyceae	Cryptomonadales	3	2	0	0
Dinophyceae	Peridinales	3	2	0	0
Xanthophyceae	Mischococcales	9	10	0	0
Chlorophyceae	Volvocales	7	10	0	0
	Tetrasporales	4	4	0	0
	Chlorococcales	54	103	4	0
	Ulotrichales	9	13	0	0
	Zygnematales	3	0	0	0
Conjugatophyceae	Desmidiiales	13	29	0	0
	Euglenophyceae	Euglenales	7	26	0
	spolu	179	374	11	2
	z toho cyanobaktérie	31	57	0	0
	riasy	148	317	11	2

slúžia nálezy nových taxónov pre flóru Slovenska z tohto mŕtveho ramena. Ak k 9 druhom z r. 1998 pripočítame 18 z roku 2007, potom celkový počet nových taxónov predstavuje 27 (cf. Hindák & Hindáková 1998b). Z cyanobaktérií je to 5 druhov, menovite *Chroococcus aphanocapsoides* Skuja ex Joosten, *Cyanocataena imperfecta* (Cronberg et Weibull) Joosten, *Woronichinia obtusa* Joosten, *Anabaena echinospora* Skuja a *Gloeotrichia intermedia* (Lemmerm.) Geitler. Z rias je to spolu 13 nových druhov, a to žltohnedá riasa *Stichogloea globosa* Starbäck, 4 rozsievky (*Cyclotella balatonis* Pantocsek – podľa Houka a Kleeho, *Encyonopsis subminuta* Krammer et Reichardt, *Navicula subrotundata* Hustedt, *Surirella linearis* var. *constricta* Grunow), žltozelená riasa *Tetraplektron laevis* (Bourrelly) H. Ettl, 4 zelené riasy [*Pediastrum duplex* Meyen var. *rugulosum* Raciborski, *Scenedesmus polyglobulus* Hortob., *Apatococcus lobatus* (Chodat) J. B. Petersen, *Microthamnion strictissimum* Rabenhorst] a 3 desmídie [*Cosma-*

rium tumidum Lund., *Onychonema filiforme* (Ehrenb.) Roy et Biss. a *Spondylo-sium planum* (Wolle) W. et G. S. West].

Okrem týchto druhov sa pozorovali aj iné zriedkavo sa vyskytujúce cyano-baktérie, napr. *Cyanothece aeruginosa*, *Pannus planus*, *Borzia trilocularis*, *Richelia siamensis*, zelené riasy *Pediastrum angulosum*, *Dictyosphaerium elongatum*, *Enallax acutiformis*, *Eremosphaera viridis*, *Fusola viridis*, *Gloeotae-nium loisbergianum*, *Pectodictyon cubicum*, *Quadrigula closterioides*, *Scenedesmus perforatus*, *Tetradismus wisconsinensis*, *Radiophilum conjunctivum*, desmídie *Hyalotheca dissiliens*, *Micrasterias crux-melitensis*, *Teilingia granu-lata* a viaceré iné. Medzi dominantné druhy fytoENTOSU patrila chlorosarcino-ídná zelená riasa *Apatococcus lobatus*, ktorá sa rovnako ako *Microthamnion strictissimum* pokladá za pôdnu či aerickú riasu (Ettl & Gärtner 1995).

Za charakteristické rozsievky fytoplanktónu ramena možno považovať z centrických typov druhu *Cyclotella balatonis*, *C. ocellata* a z penátnych roz-sievok *Tabellaria flocculosa*, *Asterionella formosa* spolu so zástupcami rodov *Fragilaria* (*F. crotonensis*, *F. capucina*, *F. construens*) a *Navicula* (*N. radiosa*, *N. menisculus*). Viaceré taxóny, ktoré tvorili bohaté populácie, napr. *Amphi-pleura pellucida*, *Cymbella helvetica*, indikujú vodu Čičovského mŕtveho ra-mena ako pomerne čistú s vyšším obsahom bikarbonátov a vápnika. Zaujima-vým nálezom je *Surirella linearis* var. *constricta*, ktorá napriek nápadnemu piškótovitému tvaru schránky nebola doteraz zo Slovenska publikovaná. Morfológická variabilita mnohých rozsievok, či už planktónových alebo bento-sových, bola veľmi bohatá. Možno preto predpokladať, že v dôsledku súčas-ných zmien v taxonómii tejto skupiny rias pribudnú k druhom rodu *Encyono-psis* (*E. subminuta*) ešte ďalšie nové taxóny pre našu flóru.

Prirodzene, neďaleká rieka Dunaj (cf. Hindák 1995, Hindák & Hindáková 2004) ovplyvňuje mikrofóru mŕtveho ramena. Dôkazom toho je výskyt mno-hých planktónových druhov, napr. cyanobaktérií *Aphanocapsa delicatissima*, *A. grevillei*, *A. incerta*, *A. planctonica*, *Aphanothece clathrata*, *A. floccosa*, *A. microscopica*, *Chroococcus limneticus*, *Cyanocatena planctonica*, *Cyano-granis ferruginea*, *C. libera*, *Planktolyngbya contorta*, *P. limnetica*, *Plankto-thrix agardhii*, *Anabaena flos-aquae*, *A. planctonica*, *Anabaenopsis milleri*, rozsievok *Cyclotella atomus*, *Stephanodiscus minutulus*, *Achnanthes clevei*, *Asterionella formosa*, *Diatoma tenuis*, *Fragilaria nanana* a *Tabellaria floccu-losa* a zelených rias *Franceia echidna*, *Neodesmus danubialis*, *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*, *P. simplex*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Polyedriopsis spinulosa*, *Tetrastrum komarekii*, *Treubaria triappendiculata*, *Westella botryo-ides*, *Koliella longiseta*, *Geminella planctonica* a pod. V tejto súvislosti však

treba uviesť, že vzorky boli odobraté z brehu jazera, teda z litorálu; nakoľko z technických dôvodov sme nemohli odobrať vzorky fytoplanktónu aj na najhlbších miestach jazera.

Napriek bohatej diverzite cyanobaktérií a rias predkladaný zoznam nemožno pokladať za úplný. Sústavnejší výskum s odbermi vzoriek v kratších časových intervaloch by iste priniesol ďalšie nálezy. Okrem toho viaceré druhy charakteristické pre chladné ročné obdobia, zimu a jar, sme nemali možnosť podchytiť. Rovnako tak rastlinné bičkovce by si zaslúžili väčšiu pozornosť alebo dlhodobejšie sledovanie, prípadne kultiváciu v laboratóriu na zistenie vývinových cyklov.

Na záver možno konštatovať, že aj mimoriadne vzácna flóra cyanobaktérií a rias prispieva k oprávneniu zaradiť Čičovské mŕtve rameno medzi národné prírodné rezervácie na Slovensku. Ďalší vývoj mikroflóry a jej sukcesia si preto zaslúžia našu trvalú pozornosť.

Podakovanie

Práca sa vypracovala v rámci projektu VEGA č. 2/7069/27. Autori ďakujú Dr. V. Houkovi a Dr. R. Kleemu za pomoc pri determinácii centrickej rozsievky, ďalej p. K. Tamásovej a p. J. Komačkovej za technickú pomoc.

Literatúra

- Ettl, H. 1978. Xanthophyceae 1. Teil. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 3: 1–530.
- Ettl, H. & Gärtner, G. 1995. Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgaen. Gustav Fischer, Stuttgart – Jena – New York.
- Förster, K. 1982. Conjugatophyceae, Zygnematales und Desmidiaceae. Binnengewässer. 8/1: 1–543.
- Hindák, F. (ed.). 1978. Sladkovodné riasy. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava. 728 p.
- Hindák, F. 1990. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Biol. Práce. 36: 1–228.
- Hindák, F. 1993. To the taxonomy of the chroococcal genus *Pannus* Hickel 1991 (Cyanophyta/Cyanobacteria). Algol. Studies. 60: 1–10.
- Hindák, F. 1995. Súpis siníc a rias slovenského úseku Dunaja (1982–1994). In Svobodová, A. & Lisický, M. J. (eds). Výsledky a skúsenosti z monitorovania bioty územia ovplyvneného VD Gabčíkovo, ÚZE SAV, Bratislava. p. 207–225.
- Hindák, F. 2000. A contribution to the taxonomy of the nostocalean genus *Richelia* (Cyanophyta/Cyanobacteria). Biologia (Bratislava). 55: 1–6.
- Hindák, F. 2003. Observations on akinetes of *Richelia siamensis* (Cyanophyta/Cyanobacteria) from Slovakia. Biologia (Bratislava). 58: 9–16.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 1998a. Zoznam siníc a rias Slovenska. In Marhold, K. & Hindák, F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, Veda, Bratislava. p. 12–100
- Hindák, F. & Hindáková, A. 1998b. Sinice/cyanobaktérie a riasy Národnej prírodnej rezervácie Čičovské mŕtve rameno. Ochr. Prír. (Banská Bystrica). 16: 17–24.
- Hindák, F. & Hindáková, A. 1999: Cyanobaktérie a riasy štrkoviskového jazera Štrkovec v Bratislave. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 21: 19–25.

- Hindák, F. & Hindáková, A. 2004. Diverzita fytoplanktónu rieky Moravy a Dunaja v Bratislave r. 2003. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 26: 9–17.
- Joosten, A. M. T. 2006. Flora of the blue-green algae of the Netherlands. I. The non-filamentous species of inland waters. KNNV Publishing, Utrecht.
- Klokner, L. 1980. Štátna prírodná rezervácia Čičovské mŕtve rameno. Okresná pamiatková správa, Komárno. 31 p.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1998. Cyanoprocaryota 1. Teil Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/1: 1–548.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2005. Cyanoprocaryota 2. Teil Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa 19/2: 1–759.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales. Binnengewässer. 16/7: 1–1 044.
- Krammer, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. *Encyonema* part., *Encyonopsis* and *Cymbelloopsis*. Biblioth. Diatomol. 37: 469 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/1: 1–876.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/2: 1–596.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 2/3: 1–576.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991b. Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. Süßwasserflora von Mitteleuropa. 12/4: 1–437.
- Lenzenweger, R. 1997. Desmidiaceenflora von Österreich. Teil 2. J. Cramer, Berlin – Stuttgart.
- Starmach, K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa 1: 1–515.

došlo 10. 1. 2008
prijaté 18. 3. 2008