

## Cyanobaktérie a riasy štrkoviskového jazera Kuchajda v Bratislave

### Cyanobacteria and algae of the gravel-pit lake Kuchajda in Bratislava

ALICA HINDÁKOVÁ & FRANTIŠEK HINDÁK

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

Phytoplankton assemblages of the gravel-pit lake Kuchajda in Bratislava, W Slovakia, were studied from spring to autumn in 1999. Altogether 13 taxa of Cyanobacteria and 186 taxa of different groups of microscopic algae were determined. One species of Cyanobacteria (*Microcystis botrys* Teiling) and six taxa of Bacillariophyceae [*Cyclotella praeermis* Lund, *C. stelligeroides* Hust., *Melosira nummuloides* (Dillwyn) C. Agardh, *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, *Fragilaria construens* f. *subsalina* (Hust.) Hust., *Nitzschia angustatula* (Lange-Bert) Hust.] are first records for the territory of the Slovak Republic. Planktic cyanobacterial water bloom occurring from July to September was formed mainly by species of the genus *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. botrys*, *M. wesenbergii*).

Na území mesta Bratislavy sa nachádza niekoľko štrkoviskových jazier, ktoré vznikli nedávnou ťažbou štrkopieskov. Po ukončení ťažby tohto stavebného materiálu sa ich okolie upravilo a dnes tieto vodné plochy slúžia na rekreačné a športové účely. Medzi ne patrí aj jazero Kuchajda nachádzajúce sa v mestskom okrese Bratislava III - Nové mesto medzi športovým areálom Slovnaft a železničnou stanicou Bratislava - Nové mesto. Je približne 600 m dlhé a 100 m široké s plochou 6 ha.

Čiastkové údaje o riasach jazera Kuchajda sa uverejnili už skôr. Hindák (1977) z tejto lokality opísal tri nové druhy chlorokokálnych rias: *Keratococcus glareosus*, *Tetrachlorella incerta* a *Tetrastrum komarekii*; okrem toho pozoroval po prvý raz na území Slovenska ďalšie dva druhy týchto zelených rias: *Oocystella* (*Oocystis*) *rhomboidea* a *Choricystis* (*Monoraphidium*) *dybowski*. Údaje o morfolologickej variabilite a spôsobe rozmnožovania niektorých iných chlorokokálnych zelených rias publikoval autor neskôr (Hindák 1980, 1984, 1988, 1990). Árpová & Hindák (1978) uverejnili zoznam fytoplanktonových druhov nájdených v jazere v roku 1970 a porovnali ho s obdobnými údajmi pre jazero Štrkovec a jazero v Podunajských Biskupiciach. Osobitnú pozornosť venovala flóre rozsievok štyroch bratislavských štrkoviskových jazier vrátane jazera Kuchajda Hindáková (1996), ktorá v nich našla spolu 43 nových taxónov pre Slovensko.

Štúdium biodiverzity fytoplanktónu tohto jazera v r. 1999 nadväzovalo na naše predchádzajúce príležitostné alebo sústavnejšie pozorovania cyanobaktérií a rias iných štrkoviskových jazier v intraviláne Bratislavy, menovite jazier Štrkovec, Rohlík, Podunajské Biskupice a Veľký Draždiak (Hindák 1977, 1980, 1984, 1988, 1990, 1996, Árpová & Hindák 1978, Hindáková 1996, Hindák & Hindáková 1999). Od apríla do septembra 1999 sme sledovali druhové zloženie fytoplanktónu a jednorázovo v apríli sme vypočítali abundanciu buniek.

Výsledky analýz kvalitatívneho zloženia fytoplanktónu sú v nasledujúcom zozname nájdených taxónov cyanobaktérií a rias. Taxóny nové pre našu flóru (cf. Hindák & Hindáková 1998) označujeme hviezdíčkou (\*) pred vedeckým menom.

## Zoznam nájdených taxónov cyanobaktérií a rias v planktóně štrkoviskového jazera Kuchajda

### CYANOPHYTA

#### CYANOPHYCEAE

##### Chroococcales

*Aphanocapsa delicatissima*, *Aphanothece clathrata*, *Chroococcus limneticus*, *Chroococcus* spp., *Cyanogranis ferruginea*, *Eucapsis minor*, *Merismopedia glauca*, *Microcystis aeruginosa*, \**M. botrys* Teiling, *M. wesenbergii*, *Snowella litoralis*

##### Oscillatoriales

*Oscillatoria princeps*, *Pseudanabaena catenata*, *P. mucicola*

### CHROMOPHYTA

#### CHRYSOPHYCEAE

##### Chrysomonadales

*Chromulina* sp., *Dinobryon crenulatum*, *D. divergens*, *D. sociale* var. *stipitatum*, *Pseudokephyrion entzii*, *P. poculum*, *Uroglena* sp.

#### BACILLARIOPHYCEAE

##### Coscinodiscales

*Aulacoseira ambigua*, *A. granulata*, *A. granulata* f. *curvata*, *A. subarctica*, *Cyclostephanos dubius*, *Cyclotella distinguenda*, *C. meneghiniana*, *C. ocellata*, \**C. praetermissa* Lund, *C. quadrijuncta*, \**C. stelligeroides* Hust., \**Melosira nummuloides* (Dillwyn) C. Agardh, *M. varians*, *Stephanodiscus hantzschii* var. *hantzschii*, *S. hantzschii* var. *tenuis*, *Thalassiosira weissflogii*

##### Naviculales

*Achnanthes catenata*, *A. clevei*, *A. exigua*, *A. exilis*, *A. flexella*, *A. lanceolata* var. *lanceolata*, *A. lanceolata* subsp. *rostrata*, *A. minutissima*, *A. ploenensis*, \**Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, *Amphora libyca*, *A. montana*, *A. ovalis*, *A. pediculus*, *A. veneta*, *Anomoeoneis sphaerophora*, *A. vitrea*, *Asterionella formosa*, *Bacillaria paxillifera*, *Caloneis amphisaena*, *C. bacillum*, *C. schumanniana*, *C. silicula*, *Cocconeis neothumensis*, *C. pediculus*, *C. placentula*, *Cymatopleura elliptica*, *C.*

*solea*, *Cymbella affinis*, *C. amphicephala*, *C. caespitosa*, *C. cistula*, *C. ehrenbergii*, *C. helvetica*, *C. lanceolata*, *C. microcephala*, *C. minuta*, *C. silesiaca*, *Diatoma moniliformis*, *D. tenuis*, *D. vulgaris*, *Diploneis elliptica*, *D. oculata*, *D. parma*, *Epithemia sorex*, *Eunotia arcus*, *Fragilaria brevistriata*, *F. capucina* var. *perminuta*, *F. capucina* var. *radians*, *F. capucina* var. *vaucheriae*, \**F. construens* f. *subsalina* (Hust.) Hust., *F. construens*, *F. crotonensis*, *F. elliptica*, *F. fasciculata*, *F. leptostauron*, *F. parasitica*, *F. pinnata*, *F. tenera*, *F. ulna* var. *acus*, *F. ulna* f. *claviceps*, *F. ulna* var. *ulna*, *Gomphonema olivaceum*, *G. parvulum*, *G. truncatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *G. attenuatum*, *G. parkeri*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula accomoda*, *N. bacillum*, *N. capitata*, *N. capitatoradiata*, *N. cincta*, *N. costulata*, *N. cryptotenella*, *N. cuspidata*, *N. decussis*, *N. goeppertiana*, *N. gregaria*, *N. halophila*, *N. lanceolata*, *N. menisculus*, *N. oblonga*, *N. placentula*, *N. pseudotuscula*, *N. pupula*, *N. pygmaea*, *N. radiosa*, *N. rhynchocephala*, *N. slesvicensis*, *N. subplacentula*, *N. tripunctata*, *N. veneta*, *Neidium ampliatum*, *N. dubium*, *Nitzschia angustata*, \**N. angustatula* Lange-Bert., *N. constricta*, *N. dissipata*, *N. fonticola*, *N. hungarica*, *N. inconspicua*, *N. levidensis*, *N. linearis*, *N. littoralis*, *N. microcephala*, *N. palea*, *N. recta*, *N. sigmoidea*, *N. sinuata* var. *tabellaria*, *N. wuellerstorffii*, *Pinnularia maior*, *P. microstauron*, *P. neomajor*, *P. viridis*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Stauroneis acuta*, *Surirella angusta*, *S. bifrons*, *S. brebissonii* var. *brebissonii*, *S. brebissonii* var. *kuetzingii*, *S. minuta*

## CRYPTOPHYCEAE

*Cryptomonas* spp.

## DINOPHYCEAE

*Katodinium* sp., *Peridinium* sp.

## CHLOROPHYTA

### CHLOROPHYCEAE

#### Volvocales

*Chlamydomonas* sp., *Tetraselmis cordiformis*

#### Chlorococcales

*Botryococcus braunii*, *Chlorella vulgaris*, *Coelastrum astroideum*, *C. polychordum*, *C. reticulatum*, *Coenocystis polycoeca*, *Crucigeniella apiculata*, *Dicelulla geminata*, *Didymocystis inermis*, *Franceia echidna*, *Nephrochlamys subsolitaria*, *Oocystella marssonii*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*, *P. tetras*, *Pseudodictyosphaerium jurisii*, *Pseudokirchneriella irregularis*, *P. rosolata*, *Scenedesmus abundans*, *S. armatus* var. *armatus*, *S. armatus* var. *bicaudatus*, *S. communis*, *S. ellipticus*, *S. opoliensis*, *S. pannonicus*, *S. serratus*, *S. subspicatus*, *Tetrachlorella alternans*, *T. incerta*, *Tetraedron caudatum*, *T. minimum*, *Tetrastrum komarekii*, *Westella botryoides*

#### Ulotrichales

*Elakatothrix spirochroma*

### CONJUGATOPHYCEAE

#### Gonatozygales

*Gonatozygon brebissonii*

#### Desmidiales

Ako vidieť z tohto zoznamu, druhovo najpočetnejšou skupinou boli rozsievky (Bacillariophyceae), ktoré tvorili 74% všetkých nájdených druhov (Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991a, b). Z tejto skupiny rias sa zistilo šesť taxónov nových pre našu flóru (*Cyclotella preatermissa* Lund, *C. stelligeroides* Hust., *Melosira nummuloides* (Dillwyn) C. Agardh, *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, *Fragilaria construens* f. *subsalina* (Hust.) Hust., *Nitzschia angustatula* (Lange-Bert) Hust.), a to napriek tomu, že jazero Kuchajda bolo predmetom diatomologického štúdia už v rokoch 1991-1994 (Hindáková 1996). Zaujímavý je predovšetkým nález slanomilných rozsievok, napr. cyklickej rozsievky *Melosira nummuloides* a penátnych druhov *Amphipleura rutilans*, *Gyrosigma parkeri* a *Bacillaria paxillifera*. Vo vzorke planktónu zo dňa 20. 4. 1999 sa našli ich živé schránky, aj keď veľmi ojedinele. Príčinou výskytu týchto rozsievok môže byť proces zasoľovania vody jazera, spojený so starnutím jazera. Druh *Bacillaria paxillifera* nie je síce udávaný v Zozname siníc a rias Slovenska (Hindák & Hindáková, 1998), ale z nášho územia bol nájdený už predtým (Lhotský et al. 1974, Štefancová 1986). Cyklická rozsievka *Cyclotella preatermissa* sa môže ľahko zameniť s inými taxónmi komplexu *Cyclotella radiosa*, najmä s druhom *Cyclotella quadrijuncta*. Obdobne sa mohla prehliadať aj *Cyclotella stelligeroides*, prípadne sa mohla pokladať za *C. stelligera*.

Výrazne menej ako rozsievky boli zastúpené iné skupiny mikroorganizmov, čo platí aj pre celkové porovnanie fytoplanktónu s fytoplanktónom neďalekého jazera Štrkovec (Hindák & Hindáková 1999), kde sa našla oveľa bohatšia biodiverzita fytoplanktónu: 23 druhov cyanobaktérií a 281 taxónov rias. Cyanobaktérie boli v jazere Kuchajda stálou zložkou fytoplanktónu, ktorá sa však presadzovala viac kvantitatívne (v letných mesiacoch tvorbou vodného kvetu) ako kvalitatívne. Druhy spôsobujúce vodný kvet patrili medzi dominantné druhy už od apríla, ale makroskopický rozvoj vodného kvetu nastal až v auguste (pozri aj Makovinská et al. 2000). Na tejto nadprodukcii cyanobaktérií sa najviac podieľali druhy rodu *Microcystis*, predovšetkým *M. wesenbergii* a *M. aeruginosa*, v mesiaci júli sa medzi dominantné druhy zaradili aj *Chroococcus limneticus* a čiastočne *Snowella litoralis*. Z floristického hľadiska je zaujímavý nález druhu *Microcystis botrys* Teiling, ktorý sa na Slovensku doteraz ešte nepozoroval. Jeho kolónie sú zložené z menších guľovitých subkolónií a majú široký, tuhý a nepravidelne lúčovito vrstvitý sliz (Komárek & Anagnostidis 1999).

Z chlorokokálnych rias si zasluhujú pozornosť tie druhy, ktorých výskyt je charakteristický pre fytoplanktón štrkoviskových jazier (*Coelastrum polychordum*, *Pseudokirchneriella rosolata*, *Tetrachlorella incerta* a pod.), prípadne v týchto jazerách patria medzi dominantné alebo subdominantné druhy

(*Coenochloris polycocca*, *Pseudodictyosphaerium jurisii*, *Tetrastrum komarekii*, *Westella botryoides* a pod.).

Zloženie fytoplanktónu tohto jazera r. 1999 malo pri porovnaní s rokom 1970 (Árpová & Hindák 1978) isté rozdielnosti. Zistili sme viac ako dvojnásobný počet taxónov: kým menovaní autori našli v planktóne 6 druhov cyanobaktérií a 86 taxónov mikroskopických rias, my sme determinovali 13 druhov cyanobaktérií a 186 taxónov z rozličných skupín rias. Túto skutočnosť možno odôvodniť tým, že v dôsledku ukončenia ťažby štrkopieskov a úpravy okolia jazera v osemdesiatych rokoch zloženie fytoplanktónu do istej miery dosiahlo ustálený stav. Svedčí o tom aj výskyt druhov spôsobujúcich cyanobaktériový vodný kvet, ktoré sa r. 1970 vôbec nepozorovali. Obdobne Hindák (1996) nezistil v tomto jazere hromadnú tvorbu cyanobaktériového vodného kvetu, hoci druhy spôsobujúce vodný kvet sa už v planktóne vyskytovali. Masový výskyt vodného kvetu s druhom *Microcystis aeruginosa* sa zaznamenal až v rokoch 1998 a 1999 (Makovinská et al. 2000), a to v súvislosti s prípadmi kožných alergií u niektorých rekreatantov v auguste 1999. Autorky zistili, že príčinou tejto dermatitídy nebol cyanobaktériový vodný kvet, ale vývinové štádiá parazitických cicavíc, ktoré sa zavrtávajú do kože človeka a spôsobujú drobné, nepríjemne svrbiace pupienky.

Abundancia fytoplanktónu sa jednorázovo vyhodnocovala vo vzorkách odobratých dňa 20. 4. 1999. Pri dominancii cyklických rozsievok sa vo vzorke zo severnej časti jazera zistilo 6160 buniek v 1 ml, vo vzorke z južnej časti jazera 2060 buniek v 1 ml. Sapróbný index biosestónu mal hodnotu 1,7. Podľa týchto analyzovaných vzoriek voda jazera Kuchajda patrila do  $\beta$ -mezosaprobity. Makovinská et al. (2000) namerali v auguste 1999 koncentráciu chlorofylu *a* v rozmedzí 24,5-45,0  $\mu\text{g/l}^{-1}$  a vodu jazera zaradili do II.-III. triedy kvality.

#### Pod'akovanie

Práca sa vypracovala v rámci projektu SAV VEGA č. 5049 „*Flóra cyanobaktérií a rias Slovenska*“ a v spolupráci so Štátnym zdravotným ústavom v Bratislave. Autori ďakujú p. Jarmile Józsovej za technickú pomoc.

#### Literatúra

- Árpová M. & Hindák F., 1978: Die Algenflora dreier Kiesgrubenseen in Bratislava. - Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae, Bot., Bratislava, 26: 59-78.
- Hindák F., 1977: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I. - Biol. práce, Veda, Bratislava, 23/4: 1-192.
- Hindák F., 1980: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) II. - Biol. práce, Veda, Bratislava, 26/6: 1-196.
- Hindák F., 1984: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. - Biol. práce, Veda, Bratislava, 30/1: 1-310.
- Hindák F., 1988: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV. - Biol. práce, Veda, Bratislava, 34/1: 1-264.
- Hindák F., 1990: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. - Biol. práce, Veda, Bratislava, 36: 1-228.

- Hindák F., 1996: Druhové zloženie sinicových vodných kvetov na území západného Slovenska. - Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 18: 13-22.
- Hindák F. & Hindáková A., 1998: Sinice a riasy. - In: Marhold K. & Hindák F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, Veda, Bratislava, pp. 12-100.
- Hindák F. & Hindáková A., 1999: Cyanobaktérie a riasy štrkoviskového jazera Štrkovec v Bratislave. - Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 20: 19-25.
- Hindáková A., 1996: Rozsievková flóra štyroch štrkoviskových jazier v Bratislave. - Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 18: 23-27.
- Komárek J. & Anagnostidis K., 1999: Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales. - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Jena - Stuttgart - Lübeck - Ulm, 19/1: 1-548.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1986: Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart - Jena, 2/1: 1-876.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H., 1988: Bacillariophyceae, 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart - Jena, 2/2: 1-596.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H., 1991a: Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart - Jena, 2/3: 1-576.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H., 1991b: Bacillariophyceae, 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. - Süßwasserflora von Mitteleuropa, Stuttgart - Jena, 12/4: 1-437.
- Makovinská J., Tóthová L. & Elexová E, 2000: Problematické organizmy v rekreačnom jazere Kuchajda. Vodní hosp., Praha, 6/2000: 178-130 pp.
- Lhotský O., Rosa K. & Hindák F., 1974: Súpis siníc a rias Slovenska. - Veda, Bratislava.
- Štefancová L., 1986: Sinice a riasy troch štrkoviskových jazier v Petržalke. - Biológia, Bratislava, 41: 498-507.