

Sinice a riasy malého štrkoviskového jazera v lesoparku v Rusovciach (západné Slovensko)

Cyanobacteria and algae of a small gravel-pit pool
in the park of Rusovce, Bratislava (Western Slovakia)

ALICA HINDÁKOVÁ & FRANTIŠEK HINDÁK

Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava; alica.hindakova@savba.sk

Abstract: Diversity of cyanobacteria and algae of a small forest park pool at Rusovce, Bratislava, recorded in 2011–2014, is presented. Altogether 28 genera of cyanobacteria/cyanophytes with 32 species and 103 genera with 204 species and 5 infraspecific taxa of different groups of microscopic algae were identified. Four species of chrysophytes: *Chrysosphaerella brevispina* Korshikov, *Ch. coronacircumspina* Wujek & Kristiansen, *Synura curtispina* (Petersen & Hansen) Asmund, *Stichogloea globosa* Starmach and one dinoflagellate *Peridinium gatunense* Nygaard, as well as two diatoms *Achnanthisdium neomicrocephalum* Lange-Bertalot & Staab, and *Cymbella subhelvetica* Krammer are first records for the territory of the Slovak Republic.

Keywords: artificial pools, phototrophic microflora, W Slovakia.

Úvod

Bratislava a jej okolie patrí medzi algologicky najpreskúmanejšie oblasti nielen Slovenska, ale zaraďuje sa aj medzi najviac prebádané európske hlavné mestá (Hindák & Hindáková 2011). V intraviláne mesta sa nachádzajú viaceré typy vodných ekosystémov, ktoré boli objektom aj algologickeho výskumu. Okrem hraničných riek Dunaja (Hindák & Záhumenský 1983) a Moravy (Hindák & Hindáková 1997a, b Marvan et al. 2004) to boli rybníky na Železnej Studničke (Záhumenský 1974, Hindáková 1997), vo Vajnorochoch (Sajtáková & Hindák 1992), vodná nádrž v Devínskej Novej Vsi (Hindáková & Hindák 2012) a najmä početné štrkoviskové jazerá (prehľad pozri Hindák & Hindáková, 2003a, b). Na pravom brehu Dunaja sa nachádzajú zvyšky ramenného systému, napr. revitalizované Chorvátske rameno (Jurčík 1982), alebo väčšie či menšie drobné jazierka, štrkoviskové jamy a terénne depresie naplnené spodnou vodou. Ako ukazujú nasledovné údaje o výskyte siníc a rias v malom štrkoviskovom jazere v lesoparku pri kaštieli v Rusovciach, môžu mať tieto vodné biotopy rovnako pestrú a zaujímavú mikroflóru aká je vo veľkých jazerách, ktoré sú v bezprostrednom okolí Rusoviec a Čunova (Štefancová 1986, Hindák & Hindáková 2002, 2003b) alebo v iných podobných jazerách a ramenách Dunaja (Hindák & Hindáková 1998b).

Materiál a metodika

O pôvode tohto lesného jazierka (obr. 1; GPS 48,056150 ° s. š., 17,153774 ° v. d.) nemáme presné údaje, pravdepodobne vzniklo lokálnou ťažbou štrku, možno je to zvyšok riečného ramena Dunaja. Má približne kruhovitý tvar s nerovnými okrajmi, plochu ca 0,4 ha, v lete teplota vody dosahuje 24 °C, reakcia vody meraná dňa 2. 3. 2014 mala pH 8,38; teplota vody bola 8,3 °C.



Obr. 1. Skúmané malé štrkoviskové jazero v lesoparku v Rusovciach; 2. 3. 2014.

Fig. 1. Investigated small gravel pit pool at Rusovce; March 2, 2014.

Vzorky sme príležitostne odoberali v rokoch 2011–2014 v jarných a letných mesiacoch. Na odber voľnej vody sme používali planktónovú sieťku s veľkosťou ôk 10 µm a na perifýton 200 ml plastové nádoby. Cyanobaktérie a riasy sme určovali v živom stave vo svetelnom mikroskope Leitz Diaplan, ktorý bol vybavený fotografickým zariadením Wild Photoautomat MPS45, rozsievky sme determinovali najmä z trvalých preparátov (Krammer & Lange-Bertalot 1986). Na určovanie sa použila citovaná literatúra (Hindák 1977, 1980, 1984, 1988, 1990, 2008, Ettl 1978, 1983, Komárek 2013, Komárek & Fott 1983, Komárek & Anagnostidis 1998, 2005, Hofmann et al. 2013, Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991, Lenzenweger 1996, 1997, 1999, Coesel & Meesters 2007, Popovský & Pfister 1990, Wołowski & Hindák 2005). Algologický materiál konzervovaný formaldehydom, trvalé preparáty rozsievok a fotodokumentácia niektorých nájdených organizmov sú uložené v Botanickom ústave SAV.

Výsledky a diskusia

Vo voľnej vode a v litorálových nárastoch lesoparkového jazierka v Rusovciach sme v r. 2011–2014 určili 28 rodov a 32 druhov siníc a 103 rodov, 204 druhov a 5 infraspecifických taxónov rias, pričom najpočetnejšiu skupinu rias tvorili rozsievky (113 druhov a infraspecifických taxónov). Z celkového počtu determinovaných rias je 7 nových pre Slovensko (cf. Hindák & Hindáková 1998a), a to 4 druhy žltohnedých rias (*Chryso-sphaerella brevispina* Korshikov, *Ch. coronacircumspina* Wujek & Kristiansen, *Synura curtispina* (Petersen & Hansen) Asmund, *Stichogloea globosa* Starmach), 1 panciernatka (*Peridinium gatunense* Nygaard) a 2 rozsievky (*Achnan-thidium neomicrocephalum* Lange-Bertalot & Staab, *Cymbella subhelvetica* Krammer); v nasledujúcom zozname ich označujeme symbolom * pred menom. Použil sa upravený systém podľa Kalinu & Váňu (2005) založený zväčša na molekularných údajoch a podľa najnovších taxonomických prác uvádzaných v <http://www.algaebase.org>.

List of identified cyanobacteria and algae from a small gravel-pit pool in the park of Rusovce, Bratislava, found in 2011–2014; new species for the territory of Slovakia are marked with an asterisk (*) in front of their names.

Zoznam nájdených taxónov siníc a rias:

Cyanobacteria, Chroococcales: *Aphanocapsa delicatissima*, *A. incerta*, *Aphanothece elabens*, *A. stagnina*, *Chroococcus giganteus*, *C. limneticus*, *C. minutus*, *C. turgidus*, *Cyanodictyon reticulatum*, *Cyanogranis ferruginea*, *C. libera*, *Eucapsis parallelipedon*, *Gloeocapsa* sp., *Gomphosphaeria aponina*, *Merismopedia punctata*, *Microcystis aeruginosa*, *M. ichtyoblabe*, *Pannus planus*, *Radiocystis aphanothecoidea*, *Rhabdogloea linearis*, *Snowella litoralis*, *S. septentrionalis*; **Oscillatoriales:** *Geitlerinema* sp., *Komvophoron* sp., *Leptolyngbya* sp., *Lyngbya aestuari*, *Oscillatoria limosa*, *O. tenuis*, *Phormidium tenue*, *Planktothrix cryptovaginata*, *Pseudanabaena catenata*, *Spirulina major*, *S. subsalsa*, *Tychonema bourrellyi*; **Nostocales:** *Anabaena oscillarioides*, *Cylindrospermum* sp., *Nostoc* sp., *Tolypothrix tenuis*

Chrysophyceae: *Dinobryon divergens*, *D. sociale*, **Chryso-sphaerella brevispina* Korshikov (det. Y. Němcová), **Ch. coronacircumspina* Wujek & Kristiansen (det. Y. Němcová), **Synura curtispina* (Petersen & Hansen) Asmund (det. Y. Němcová), **Stichogloea globosa* Starmach

Cryptophyceae: *Chroomonas nordstedtii*, *Cryptomonas ovata*

Dinophyceae: *Ceratium furcoides*, *C. hirundinella*, **Peridinium gatunense* Nygaard, *Peridinium* spp.

Euglenophyceae: *Euglena caudata*, *E. mutabilis*, *E. oxyuris*, *Phacus brevicaudatus*

Bacillariophyceae, Coscinodiscales: *Aulacoseira ambigua*, *A. muzzanensis*, *Cyclostephanos* sp., *Cyclotella balatonis*, *C. costei*, *C. distinguenda*, *C. meneghiniana*, *C. ocellata*, *C. pseudocomensis*; **Naviculales:** *Achnanthes exigua*, *Achnan-thidium neomicrocephalum* Lange-Bertalot

& Staab, *A. rosenstockii*, *Amphipleura pellucida*, *Amphora ovalis*, *A. pediculus*, *Aneumastus stroesei*, *Asterionella formosa*, *Brachysira serians*, *B. styriaca*, *B. vitrea*, *Caloneis silicula*, *Cocconeis neothumensis*, *C. placentula* var. *lineata*, *Craticula halophila*, *Cymbella affinis*, *C. helvetica*, *C. hustedtii*, *C. lanceolata*, *C. lancettula*, *C. neocistula*, **Cymbella subhelvetica* Krammer, *Cymbopleura amphicephala*, *C. inaequalis*, *C. subaequalis*, *Diploneis oblongella*, *D. parma*, *Encyonema caespitosum*, *E. silesiacum*, *Encyonopsis cesatii*, *E. falaisensis*, *E. krammeri*, *E. lanceola*, *E. microcephala*, *E. subminuta*, *Epithemia adnata*, *Eucocconeis flexella*, *E. laevis*, *Eunotia arcus*, *Fragilaria brevistriata*, *F. construens*, *F. construens* f. *binodis*, *F. crotonensis*, *F.* cf. *lapponica*, *F. leptostauron*, *F. nanana*, *F. pinnata*, *F. radians*, *F. tenera*, *F. acus*, *F. dilatata*, *F. ulna*, *Gomphonema acuminatum*, *G. gracile*, *G. lateripunctatum*, *G. pumilum*, *G. truncatum*, *G. vibrio*, *Halamphora montana*, *H. thumensis*, *H. veneta*, *Karayevia clevei*, *Mastogloia elliptica* var. *elliptica*, *M. elliptica* var. *dansei*, *M. smithii*, *Mastogloia* sp., *Navicula capitatoradiata*, *N. cincta*, *N. concentrica*, *N. cryptocephala*, *N. cryptotenella*, *N. cryptotenelloides*, *N. gottlandica*, *N. menisculus*, *N. oblonga*, *N. radiosa*, *N. rhynchocephala*, *N. tripunctata*, *N. veneta*, *Neidium dubium*, *Nitzschia aequorea*, *N. angustata*, *N. denticula*, *N. dissipata* var. *dissipata*, *N. dissipata* var. *media*, *N. flexoides*, *N. frustulum*, *N. gessneri*, *N. graciliformis*, *N. incognita*, *N. frustulum* var. *inconspicua*, *N. lacuum*, *N. linearis*, *N. littoralis*, *N. palea*, *N. sigmoidea*, *N. solgensis*, *N. tabellaria*, *N. valdestriata*, *Planothidium lanceolatum*, *P. rostratum*, *Platessa conspicua*, *Rhopalodia gibba*, *R. parallela*, *Stauroneis phoenicenteron*, *S. smithii*, *Tabellaria flocculosa*

Xanthophyceae: *Vaucheria* sp.

Viridiplantae, Chlorophyta

Prasinophyceae: *Tetraselmis cordiformis*

Trebouxiophyceae: *Chlorella vulgaris*, *Catena viridis*, *Geminella interrupta*, *G. longispira*, *Oocystella lacustris*, *O. rhomboidea*, *O. solitaria*, *Siderocelis ornata*

Chlorophyceae: *Chlamydomonas passiva*, *Pandorina morum*, *Phacotus lenticularis*;

Asterococcus superbus, *Sphaerello cystis lateralis*;

Ankistrodesmus spiralis, *Botryococcus braunii*, *B. protuberans*, *Coelastrum astroideum*, *C. microporum*, *C. polychordum*, *C. proboscideum*, *Coenococcus astroideus*, *Comasiella arcuata*, *Crucigenia tetrapedia*, *Desmodesmus armatus*, *D. communis*, *D. grahneisii*, *D. maximus*, *D. ser-ratus*, *Enallax acutiformis*, *Granulocystopsis helena*, *Hindakia tetrachotoma*, *Kirchneriella aperta*, *K. obesa*, *Monoraphidium contortum*, *Nephrochlamys subsolitaria*, *Nephrocytium agardhianum*, *Pseudodictyosphaerium minutus*, *Pseudokirchneriella contorta*, *Pseudopediastrum bory-anum*, *Scenedesmus aculeolatus*, *S. acutus*, *S. ovalternus*, *Stauridium tetras*, *Tetradasmus wisconsinensis*, *Tetraedron caudatum*, *T. minimum*, *T. trigonum*, *Tetrastrum komarekii*;

Binucleria tectorum, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* spp.

Klebsormidiophyceae: *Elakatothrix spirochroma*

Cladophorophyceae: *Cladophora glomerata*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*

Zygnematophyceae, Zygnematales: *Mougeotia* sp. steril., *Spirogyra* sp. steril., *Zygnema* sp. steril.; **Desmidiales:** *Actinotaenium cucurbita*, *Closterium limneticum*, *Cl. parvulum*, *Cl. pronum*, *Cl. venus*, *Cosmarium botryis*, *C. botrytis*, *C. depressum*, *C. laeve*, *C. moniliforme*, *C. reniforme*, *Cosmocladium constrictum*, *Desmidium aptogonium*, *Euastrum binale*, *Gonatozygon brebissonii*, *Hyalotheca dissiliens*, *Mesotaenium endlicherianum*, *Micrasterias crux-melitensis*, *Pleurotaenium ehrenbergii*, *Staurastrum furcatum*, *S. planctonicum*, *S. cf. senarium*, *Staurodesmus cuspidatus*, *S. dejectus*, *S. extensus*, *Xanthidium antilopaenum*.

V sledovanom jazere sme v priebehu výskumu zaznamenali pomerne široké spektrum druhov siníc a rias. V nárastoch prevládali rozsievky, vláknité sinice a vláknité zelené riasy, vo voľnej vode panciernatky a zelené bičikovce. Zistení zástupcovia rodu *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. ichtyoblabe*) nevytvárali v období odberu vzoriek makroskopický vodný kvet.

V spoločenstve siníc a rias možno nájsť okrem bežne sa vyskytujúcich druhov aj druhy charakteristické pre naše pieskoviskové a štrkoviskové jazerá, napr. sinice *Cyanogranis ferruginea*, *C. libera*, *Cyanodictyon reticulatum*, *Radiocystis aphanotheoidea*, *Snowella septentrionalis* alebo chlorokokálne riasy *Coelastrum astroideum*, *C. microporum*, *C. polychordum* a *Tetrastrum komarekii*. Niektoré determinované taxóny sa vyskytujú najmä v ramenách Moravy (Hindák & Hindáková 1997a, 2003) a Dunaja (Hindák & Hindáková 1998b), napr. sinice *Pannus planus* a *Anabaena oscillarioides*, alebo zelené riasy *Enallax acutiformis*, *Tetradesmus wisconsinensis*, *Desmodesmus maximum* a *Radiophilum conjunctivum*. Obdobnú mikroflóru, aká je v Rusoveckom jazere, sme predtým pozorovali aj v Čičovskom jazere (Hindák & Hindáková 1998b).

Za zaujímavé nálezy siníc možno okrem *Pannus planus* označiť aj druhy *Eucapsis parallelopipedon* alebo *Planktothrix cryptovaginata*. Za vzácne nálezy možno pokladať žltohnedú riasu *Stichogloea globosa* (Starmach 1985) a panciernatku *Ceratium furcoides* (Popovský & Pfister 1990), zo zelených kokálnych rias *Botryococcus protuberans*, *Enallax acutiformis* (Komárek & Fott 1983, Hindák 1990), z vláknitých zelených rias *Catena viridis*, *Geminella longispira* a *Radiophilum conjunctivum* (Hindák 1996, Hindák & Hindáková 2003). Pomerne pestrá bola flóra desmídií, z ktorej *Cosmocladium constrictum*, *Desmidium aptogonum* a *Micrasterias crux-melitensis* možno označiť za nížinné a mierne alkalofilné typy, kým výskyt druhu *Hyalotheca dissiliens* je skôr nezvyklý, nakoľko sa pokladá za acidofilný druh vyskytujúci sa zväčša v horských rašeliniskách (Lenzenweger 1997, Coesel & Meesters 2007, Hindák & Hindáková 2012).

Panciernatka *Peridinium gatunense* sa v dominancii vyskytovala v júni 2013 a v apríli 2014. Považuje sa za kozmopolitný druh vyskytujúci sa ojedinele v Európe v kalužiach a jazerách (Popovský & Pfister 1990), je to nový druh pre Slovensko.

Vďaka ústretovosti doc. RNDr. Y. Němcovej, PhD. z Katedry botaniky Prírodovedeckej fakulty UK v Prahe sme mohli do zoznamu nových druhov pre Slovensko zaradiť 3 druhy žltohnedých rias: *Chryso-sphaerella brevispina* Korshikov, *Ch. coronacircumspina* Wujek & Kristiansen, *Synura curtispina*

(Petersen et Hansen) Asmund. Tieto taxóny boli určené na základe ultraštruktúry šupín v transmisnom elektrónovom mikroskope. Podľa Starmacha (1985), *Chrysophaerella brevispina* sa našla v rašeliniskách na Ukrajine, Dánsku a Švédsku, a *Ch. coronacircumspina* v jazerách a rybníkoch vo Švédsku a USA, pričom patrí medzi vzácnejšie druhy. Chryzomonáda *Synura curtispina* sa uvádza z mnohých štátov Európy (Česká republika, Maďarsko, Nemecko, Francúzsko, Grécko, Dánsko, Švédsko, Fínsko, bývalý Sovietsky zväz), ojedinele sa našla aj v Amerike, Afrike, Ázii a Austrálii. Nápadná je prítomnosť červených inklúzií v apikálnej časti buniek, ktoré sú charakteristické pre acidofilný druh *S. sphagnicola*.

Rozsievkové spoločenstvo sledovaného štrkoviska môžeme hodnotiť ako bohaté a do istej miery špecifické. Planktón osídľovali najmä cyklické rozsievky rodu *Cyclotella*, a to *C. costei*, *C. balatonis* a *C. pseudocomensis*. Ich dominancia sa prejavila počas sledovaného obdobia rôzne. V roku 2011 prevažovala *C. costei*, v roku 2014 *C. balatonis* spolu s *C. pseudocomensis*. Môžeme ich považovať za typické druhy pre toto jazero, nakoľko ostatné cyklické rozsievky sa vyskytovali ojedinele, zástupcov rodu *Aulacoseira* sme pozorovali dokonca iba v r. 2011. Do voľnej vody sa uvoľňovali viaceré penaťné bentosové rozsievky, a to najmä jedince s pomerne veľkými schránkami: *Navicula oblonga*, *Rhopalodia gibba*, *Cymbella* (*C. helvetica*, *C. neocistula*) a *Fragilaria* (*F. ulna* var. *acus*, *F. ulna* var. *ulna*). Nárastové spoločenstvo bolo druhovo pestré, najpočetnejšie boli rody *Cymbella* s.l. a *Navicula* s.l., ako aj *Nitzschia*. Nové rozsievky pre flóru Slovenska sú *Achnantheidium neomicrocephalum* Lange-Bertalot & Staab a *Cymbella subhelvetica* Krammer, ktoré boli v minulosti veľmi pravdepodobne zahrňované do variability *Achnanthes microcephala* var. *gracillima* (Meister) Lange-Bertalot a *Cymbella helvetica* Kützing.

Našu pozornosť upútali penaťné rozsievky rodu *Mastogloia*, ktoré sú typické predovšetkým pre brakické vody. *M. elliptica* var. *elliptica* sa našla aj v oligotrofných až eutrofných vodách v Nemecku, *M. elliptica* var. *dansei* vo vodách iba s vyšším obsahom elektrolytov, podobne ako *M. smithii* (Krammer & Lange-Bertalot 1986, Hoffmann et al. 2013). V rusoveckom štrkoviskovom jazere sa v nárastoch nedali prehliadnuť, rovnako ako ďalší zástupca tohto rodu s výrazne hlavovitými schránkami. V ostatnom prípade zrejme ide o ďalšiu variету alebo formu druhu *M. smithii*. V našom príspevku ju označujeme ako *Mastogloia* sp., v budúcnosti si jej taxonomické postavenie zaslúži bližšiu pozornosť.

PodĎakovanie

Práca bola vypracovaná v rámci projektov VEGA 2/0113/11 a 2/0073/13. Autori Ďakujú doc RNDr. Y. Nĕmcovej, PhD. z Prĕrodovedeckej fakulty UK v Prahe za determináciu chryzomnĕnĕd *Chryso-sphaerella brevispina*, *Ch. coronacircumspina* a *Synura curtispina*. Dr. P. Owsianemu z Univerzity A. Mickiewicza v Poznani vĎaĕíme za potvrdenie sprĕvnosti determinácie panciernaty *Peridinium gatunense* a p. J. Krĕzanovej za technickĕ pomoc.

Literatĕra

- Coesel, P. F. M. & Meesters, K. J. 2007. Desmids of the Lowlands. Mesotaeniaceae and Desmidiaceae of the European Lowlands. KNNV Publishing. Zeist., the Netherlands.
- Ettl, H. 1978. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 3, Xanthophyceae. 1. Teil., Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Ettl, H. 1983. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 9, Chlorophyta I, Phytomonadina. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Hindĕk, F. 1977. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). I. Biol. Prĕce, 23/4: 1–192.
- Hindĕk, F. 1980. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). II. Biol. Prĕce, 26/6: 1–196.
- Hindĕk, F. 1984. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). III. Biol. Prĕce, 30/1: 1–310.
- Hindĕk, F. 1988. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). IV. Biol. prĕce, Veda, Bratislava, 34/1–2: 1–264.
- Hindĕk, F. 1990. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). V. Biol. prĕce, Veda, Bratislava, 23/4: 1–192.
- Hindĕk, F. 1996. Kĕĕč na urĕovanie nerozkonĕrenĕch vlĕknitĕch zelenĕch rias (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae) [Key to unbranched filamentous green algae (Ulotrichineae, Ulotrichales, Chlorophyceae)]. Bull. Slov. Bot. Spol. pri SAV, Bratislava, Supl. 1: 1–77.
- Hindĕk, F. 2008. Colour atlas of cyanophytes. Veda, Bratislava.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 1997a. Sinicovĕ a riasovĕ flĕra inundaĕnĕch jazier Starĕ Morava v Devĕne, p. 36–57. In: Ferĕkovĕ, V. & Kociĕnovĕ, E. (eds), Flĕra, geolĕgia a paleontolĕgia Devĕnskej Kobyly, APOP, Bratislava.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 1997b. Druhovĕ zloŕenie fytoplanktĕnu slovenskĕho ŕseku rieky Moravy. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 19: 89–95.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 1998a. Zoznam sinic a rias Slovenska. In Marhold, K. & Hindĕk, F. (eds), Zoznam niŕŕich a vyŕŕich rastlĕn Slovenska. Veda, Bratislava.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 1998b. Sinice/cyanobaktĕrie a riasy Nĕrodnej prĕrodnej rezervĕcie Ćiĕovskĕ mĕtve rameno. Ochrana prĕrody, Banskĕ Bystrica, 16: 17–24.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 2002. Cyanobaktĕrie a riasy ŕtrkoviskovĕch jazier v Rusovciach a Ćunove. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 24: 7–13.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 2003a. Diversity of cyanobacteria and algae of urban gravel pit lakes in Bratislava, Slovakia: a survey. Hydrobiologia 506–509: 155–162.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 2003b. Cyanobaktĕrie a riasy ŕtrkoviskovĕch jazier Veĕkĕ a Malĕ Draŕdiak v Petrŕalke. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 25: 7–15.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 2011. Cyanophytes and algae, p.100–102. In: Kelcey J.G & Mĕller B. (eds) Plants and Habitats of European Cities. Springer.
- Hindĕk, F. & Hindĕkovej, A. 2012. *Chalarodora azurea* Pascher 1929 – a rare glaucophyte found in the peat–bog Klin (Orava, northern Slovakia). In: Woĕowski, K., Kaczmarska, I., Ehrman J.M. & Wojtal, A.Z. (Eds), Current advances in algal taxonomy and its applications: phylogenetic,

- ecological and applied perspective. Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp. 53–60.
- Hindák, F. & Záhumsný, L. 1983. Algenverzeichnis im tschechoslowakischen Donauabschnitt. Arch. Hydrobiol. Suppl. 68, Donauforschung, Stuttgart, 7: 114–133.
- Hindáková, A. 1997. Rozsievková flóra štyroch lesných rybníkov na Železnej Studienke. Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 19: 86–89.
- Hindáková, A. & Hindák, F. 2012. Diverzita fytoplanktónu rybníka v Devinskej Novej Vsi v Bratislave. Bull. Slov. Bot. Spoločn., 34/1: 11–18.
- Hofmann, G., Werum, M. & Lange-Bertalot, H. 2013. *Diatomeen im Süßwasser – Benthos von Mitteleuropa*. Bestimmungsfloa Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- Jurčík, P. 1982. Sinice a riasy Chorvátskeho ramena v Petržalke. Biológia, Bratislava, 37: 457–465.
- Kalina, T. & Váňa, J. 2005. Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. Univerzita Karlova v Praze, Nakl. Karolinum.
- Komárek, J. 2013. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/3, Cyanoprokaryota. 3. Teil/Part 3 Heterocytous genera. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 1998. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/1, Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K. 2005. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 19/2, Cyanoprokaryota. 2. Teil Oscillatoriales. Gustav Fischer, Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Die Binnengewässer. Band 26, Das Phytoplankton des Süßwassers. 7 Teil, 1. Hälfte, Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung: Chlorococcales., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1, Bacillariophyceae. 1. Teil, Naviculaceae. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/2, Bacillariophyceae. 2. Teil, Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991a. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/3, Bacillariophyceae. 3. Teil, Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena.
- Lenzenweger, R. 1996. Desmidiaceenflora von Österreich. 1. Teil. Bibliotheca Phycologica, Berlin–Stuttgart, 101: 1–162.
- Lenzenweger, R. 1997. Desmidiaceenflora von Österreich. 2. Teil. Bibliotheca Phycologica, Berlin–Stuttgart, 102: 1–216.
- Lenzenweger, R. 1999. Desmidiaceenflora von Österreich. 3. Teil. Bibliotheca Phycologica, Berlin–Stuttgart, 104: 1–218.
- Marvan, P., Heteša, J., Hindák, F. & Hindáková, A. 2004. Phytoplankton of the Morava river (Czech Republic, Slovakia): past and present. Oceanological and Hydrobiological Studies, Gdańsk, 33/4: 42–60.
- Popovský, J. & Pfister, L. A. 1990. Dinophyceae (Dinoflagellida). Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 6, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- Sajtáková, E. & Hindák, F. 1992. Druhové zloženie fytoplanktónu rybníkov vo Vajnorochoch. Bull. Slov. bot. spol., Bratislava, 14: 45–48.
- Starmach, K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa.

Štefancová, E. 1986. Sinice a riasy troch štrkoviskových jazier v Petržalke. *Biológia*, Bratislava 41: 498–507.

Wolowski, K. & Hindák, F. 2005. *Atlas of Euglenophytes*. Veda, Bratislava.

Záhumenský, L. 1974. Príspevok k poznaniu riasovej flóry jedného z rybníkov na Železnej Studienke v Bratislave. *Acta. Rer. Natur. Mus. Nat. Slov.*, Bratislava, 19/2: 113–127.

<http://www.algaebase.org>

Došlo 9. 6. 2014
Prijaté 15. 7. 2014