

## Druhové zloženie a biomasa fytoplanktónu rieky Hron

### Phytoplankton species composition and biomass of the Hron river

<sup>1</sup>FRANTIŠEK HINDÁK, <sup>1</sup>ALICA HINDÁKOVÁ, <sup>2</sup>JARMILA MAKOVINSKÁ, <sup>2</sup>LÍVIA TÓTHOVÁ & <sup>2</sup>EMÍLIA ELEXOVÁ

<sup>1</sup>Botanický ústav SAV, Dúbravská cesta 14, 842 23 Bratislava

<sup>2</sup>Výskumný ústav vodného hospodárstva, Nábr. arm. gen. L. Svobodu 7, 812 49 Bratislava

During investigations of species composition of phytoplankton of the Hron river (Slovakia), from 1992 to 1998, 138 genera, 424 species, 1 subspecies, 22 non-type varieties and 3 forms belonging to Cyanophyta/Cyanobacteria and different groups of microscopic algae were determined. First records for the algal flora of the Slovak Republic are (marked with an asterisk in the list): *Anabaenopsis milleri* (Cyanophyta/Cyanobacteria), *Chantransia chalybaea* (Rhodophyta), *Cyclotella fottii*, *Achnanthes rosenstockii*, *Navicula porifera* var. *opportuna*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*, (Bacillariophyceae), *Ceratium furcoides* (Dinophyceae), *Menoidium curvatum* (Euglenophyceae), *Pteromonas limnetica* (Volvocales) and *Schroederia indica* (Chlorococcales). During the investigation period the abundance of the phytoplankton in the confluence of the Hron river decreased rapidly. The abundance varied in the range of 40–70 000 cells per 1 ml. In 1990–1998 the chlorophyll-*a* concentrations oscillated from 0.5 mg.m<sup>-3</sup> to 129.0 mg.m<sup>-3</sup>. Time series show decreasing trend in the period of 1990–1996, while concentration of chlorophyll-*a* increased in the last two years.

Hoci rieka Hron patrí medzi najvýznamnejšie rieky na Slovensku a v rámci hydrobiologického monitoringu sa pravidelne sleduje už niekoľko rokov, údaje o zložení jej fytoplanktónu sú okrem sporadických floristických poznámok o výskyte niektorých rozsievok (Hanuška 1968) a zelených rias (Hindák 1977) pomerne málo známe a neboli zatiaľ komplexne publikované. Kvantitatívne analýzy fytoplanktónu ústia tejto rieky do Dunaja v Kamenici nad Hronom zhrnuli Makovinská & László (1997) do štúdie o kvalite vody Dunaja a jeho prítokov.

Náš príspevok nadväzuje na predchádzajúce publikácie týkajúce sa fytoplanktónu slovenských riek, menovite Dunaja (Hindák 1995), Moravy (Hindák & Hindáková 1997) a Váhu (Hindák et al. 1998). Obsahuje výsledky niekoľkoročného sledovania fytoplanktónu dolného úseku rieky Hron. Hydrobiologický monitoring ústia rieky v Kamenici nad Hronom zabezpečuje VÚVH v Bratislave od r. 1990 (v rámci projektu „Rozšírené sledovanie kvality vody Dunaja a jeho prítokov“ pod gesciou Ministerstva životného prostredia

SR). Baktérioplanktón a fytoplanktón rieky vo Veľkých Kozmálovciach a v Kalnej n. Hronom sledujú pracovníci Ústavu mikrobiológie SAV v spolupráci s Botanickým ústavom SAV v Bratislave od r. 1995, a to v rámci projektu GAT „Vplyv výstavby a prevádzky jadrových elektrární na biotu Slovenskej republiky“. Získané údaje sú dôležité aj pre potreby projektu VEGA „Flóra cyanobaktérií a rias Slovenska“. Použitá nomenklatúra je zjednotená podľa práce Hindák & Hindáková (1998).

### Druhové zloženie fytoplanktónu

Z nasledujúceho zoznamu nájdených taxónov fytoplanktónu možno konštatovať, že na sledovaných odberových miestach sa v rieke Hron určilo spolu 138 rodov, 424 druhov, 1 poddruh, 22 netypových variet a 3 formy (Tab. 1, 2). Z toho výraznú väčšinu tvorili jednotlivé skupiny eukaryotických rias, prokaryotické sinice/cyanobaktérie (Cyanophyta) boli zastúpené iba 15 rodmi a 17 druhmi. Najviac druhov a poddruhových taxónov sa určilo v rozsievkach (Bacillariophyceae) – 236 patriacich do 34 rodov, ale počtom rodov (64) boli najbohatšie zelené riasy (Chlorophyta). Z toho je 8 druhov a 2 variety nové pre algologickú flóru Slovenska, menovite 1 druh siníc/cyanobaktérií (*Anabaenopsis milleri*), 1 druh červených rias (*Chantrania chalybaea*), z rozsievok sú to 2 druhy (*Cyclotella fottii*, *Achnanthes rosenstockii*) a 2 variety (*Navicula porifera* var. *opportuna*, *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*), 1 druh panciernatiek (*Ceratium furcoides*), 1 druh červenoočiek (*Menoidium curvatum*), 1 druh zelených bičkovcov (*Pteromonas limnetica*) a 1 druh zelených kokálnych rias (*Schroederia indica*) (Lhotský et al. 1974). Tieto nové taxóny pre Slovensko sú v zozname označené hviezdičkou (\*) pred menom.

Tab. 2 uvádza prehľad rodov, druhov a poddruhových taxonomických jednotiek nájdených u nás v riekach Dunaj (Hindák 1995), Morava (Hindák & Hindáková 1997), Váh (Hindák et al. 1998) a Hron (údaje z Tab. 1) a celkové počty týchto taxónov na Slovensku (Hindák & Hindáková 1998). Údaje pre rieku Hron sú podobné ako pre rieku Váh, ale nižšie ako pre Dunaj a Moravu, čo možno zdôvodniť nižšou úživnosťou toku, absenciou výskumu ramien a inundačných jazier a tiež aj pomerne kratším obdobím výskumu.

**Tab. 1.** Počet nájdených taxónov jednotlivých skupín siníc/cyanobaktérií a rias v rieke Hron

Number of taxa in particular groups of cyanobacteria and algae in the Hron river

oddelenie	trieda	rad	rod	druh	ssp.	var.	f.
CYANOPHYTA	CYANOPHYCEAE	Chroococcales	8	9	0	0	0
		Oscillatoriales	7	8	0	0	0
CHROMOPHYTA	RHODOPHYCEAE	Nemalionales	1	1	0	0	0
	CHRYSOPHYCEAE	Chrysoomonadales	8	10	0	0	0
	XANTHOPHYCEAE	Mischococcales	2	2	0	0	0
		Heterotrichales	1	0	0	0	0
	BACILLARIOPHYCEAE	Coscinodiscales	7	23	0	0	2
		Naviculales	27	189	1	21	1
EUGLENOPHYTA	CRYPTOPHYCEAE	Cryptomonadales	3	3	0	0	0
	DINOPHYCEAE	Peridinales	3	3	0	0	0
	EUGLENOPHYCEAE	Euglenales	6	39	0	0	0
		Colociales	1	1	0	0	0
CHLOROPHYTA	PRASINOPHYCEAE		1	0	0	0	0
	CHLOROPHYCEAE	Volvocales	90	41	0	0	0
		Chlorococcales	35	85	0	1	0
		Ulotrichales	6	4	0	0	0
	CONJUGATOPHYCEAE	Desmidiiales	3	6	0	0	0
		spolu	138	424	1	22	3

**Tab. 2.** Počty rodov, druhov, variet a foriem nájdených v riekach Dunaj, Morava, Váh a Hron pri porovnaní s celkovými počtami týchto taxónov publikovaných z územia Slovenska (podľa literárnych zdrojov citovaných v texte)

Numbers of genera, species, varieties and forms found in the Dunaj, the Morava, the Váh and the Hron rivers compared to total numbers of the taxa published from Slovakia (after the sources cited in the text)

rieky	rody	druhy	var.+f.
Dunaj	218	693	62
Morava	175	467	45
Váh	139	384	35
Hron	138	424	26
Slovensko	531	2515	493

## CYANOPHYTA

### CYANOPHYCEAE

#### Chroococcales

*Aphanocapsa elachista*, *Aphanothece microscopica*, *Chroococcus limneticus*, *Cyanogranis ferruginea*, *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis aeruginosa*, *Snowella lacustris*, *S. litoralis*, *Woronichinia naegeliana*

#### Oscillatoriales

*Anabaena flos-aquae*, *A. planctonica*, *Anabaena* sp., *\*Anabaenopsis milleri* Woronich., *Lyngbya* sp., *Oscillatoria limosa*, *Oscillatoria* sp., *Phormidium* spp., *Planktothrix agardhii*, *Pseudanabaena catenata*, *P. limnetica*, *P. mucicola*, *Pseudanabaena* sp.

## RHODOPHYTA

### RHODOPHYCEAE

#### Nemalionales

*\*Chantransia chalybaea* (Roth) Fries, *Chantransia* sp.

## CHROMOPHYTA

### CHRYSOPHYCEAE

#### Chrysoomonadales

*Chromulina* sp., *Chrysochromulina parva*, *Chrysooccus rufescens*, *Dinobryon divergens*, *D. sertularia*, *Kephyrion rubri-claustri*, *K. spirale*, *Mallomonas acaroides*, *M. akrokomos*, *M. tonsurata*, *Mallomonas* sp., *Pseudokephyrion entzii*, *Synura* sp.

### XANTHOPHYCEAE

#### Mischococcales

*Pseudogoniochloris tripus*, *Pseudotetrastrum hastatum*

#### Heterotrichales

*Tribonema* sp.

### BACILLARIOPHYCEAE

#### Coscinodiscales

*Acanthoceras zachariasii*, *Aulacoseira alpigena*, *A. ambigua* f. *ambigua*, *A. ambigua* f. *curvata*, *A. granulata*, *A. muzzanensis*, *Cyclostephanos dubius*, *C. invisitatus*, *Cyclostephanos* sp., *Cyclotella atomus*, *C. distinguenda*, *\*C. foitii* Hust., *C. meneghiniana*, *C. ocellata*, *C. pseudostelligera*, *C. quadrijuncta*, *C. stelligera*, *C. woltereckii*, *Cyclotella* sp., *Melosira varians*, *Skeletonema potamos*, *Stephanodiscus alpinus*, *S. binderanus*, *S. hantzschii* f. *hantzschii*, *S. hantzschii* f. *tenuis*, *S. minutulus*, *S. parvus*, *Stephanodiscus* sp.

#### Naviculales

*Achnanthes biasolletiana*, *A. bioretii*, *A. catenata*, *A. didyma*, *A. hungarica*, *A. lanceolata* var. *borgei*, *A. lanceolata* ssp. *frequentissima*, *A. lanceolata* var. *lanceolata*, *A. lanceolata* var. *rostrata*, *A. linearis*, *A. minutissima* var. *jackii*, *A. minutissima* var. *minutissima*, *\*A. rosenstockii* Lange-Bert., *A. subatomoides*, *A. ventralis*, *Achnanthes* spp., *Amphora libyca*, *A. montana*, *A. ovalis*, *A. pediculus*, *A. veneta*, *Amphora* sp., *Anomoeoneis sphaerophora*, *A. vitrea*, *Asterionella formosa*,

*Caloneis amphisbaena*, *C. bacillum*, *C. silicula*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cocconeis* sp., *Cymatopleura elliptica* var. *elliptica*, *C. elliptica* var. *hibernica*, *C. solea*, *Cymbella affinis*, *C. amphicephala*, *C. amphioxys*, *C. aspera*, *C. caespitosa*, *C. cistula*, *C. ehrenbergii*, *C. elginensis*, *C. helvetica*, *C. mesiana*, *C. microcephala*, *C. minuta*, *C. minutissima*, *C. prostrata*, *C. reinhardtii*, *C. silesiaca*, *C. sinuata*, *C. tumida*, *Denticula kuetzingii*, *Diatoma ehrenbergii*, *D. hyemalis*, *D. mesodon*, *D. moniliformis*, *D. tenuis*, *D. vulgaris*, *Diploneis elliptica*, *D. oblongella*, *D. parma*, *D. subovalis*, *Epithemia adnata*, *E. sorex*, *Eunotia arcus*, *E. bilunaris*, *E. praerupta*, *E. subarcuatoides*, *Eunotia* sp., *Fragilaria arcus*, *F. bidens*, *F. brevistriata*, *F. capucina* var. *austriaca*, *F. capucina* var. *capitellata*, *F. capucina* var. *capucina*, *F. capucina* var. *gracilis*, *F. capucina* var. *mesolepta*, *F. capucina* var. *radians*, *F. capucina* var. *vaucheriae*, *F. construens* f. *binodis*, *F. construens* f. *construens*, *F. crotonensis*, *F. dilatata*, *F. leptostauron*, *F. nanana*, *F. parasitica* var. *subconstricta*, *F. pinnata*, *F. tenera*, *F. ulna* var. *acus*, *F. ulna* var. *ulna*, *Fragilaria* sp., *Frustulia vulgaris*, *Gomphonema acuminatum*, *G. angustatum*, *G. angustum*, *G. augur*, *G. clavatum*, *G. clevei*, *G. gracile*, *G. olivaceum*, *G. parvulum*, *G. tergestinum*, *G. truncatum*, *Gomphonema* sp., *Gyrosigma acuminatum*, *G. attenuatum*, *G. scalproides*, *Hantzschia amphioxys*, *Meridion circulare* var. *circulare*, *M. circulare* var. *constricta*, *Navicula capitata*, *N. capitatoradiata*, *N. cocconeiformis*, *N. cryptocephala*, *N. cryptotenella*, *N. cuspidata*, *N. elginensis*, *N. gallica* var. *perpusilla*, *N. gibbula*, *N. goeppertiana*, *N. gregaria*, *N. halophila*, *N. heimansii*, *N. heufleriana*, *N. lanceolata*, *N. libonensis*, *N. menisculus*, *N. muticopsis*, *N. nivalis*, *N. oblonga*, *N. phyllepta*, \**N. porifera* var. *opportuna* Lange-Bert., *N. pupula*, *N. pygmaea*, *N. radiosa*, *N. semihyalina*, *N. subminuscula*, *N. tripunctata*, *N. trivialis*, *N. veneta*, *N. viridula* var. *linearis*, *Neidium affine*, *N. ampliatum*, *N. bisulcatum*, *N. dubium*, *N. iridis*, *Neidium* sp., *Nitzschia acicularis*, *N. acidoclinata*, *N. acula*, *N. amphibia*, *N. angustata*, *N. angustatula*, *N. capitellata*, *N. constricta*, *N. dissipata*, *N. flexa*, *N. fonticola* var. *fonticola*, *N. fonticola* var. *pelagica*, *N. frustulum*, *N. fruticosa*, *N. graciliformis*, *N. gracilis*, *N. heufleriana*, *N. hungarica*, *N. inconspicua*, *N. intermedia*, *N. lacuum*, *N. levidensis*, *N. linearis*, *N. littoralis*, *N. ovalis*, *N. palea*, *N. paleacea*, *N. perminuta*, *N. pumila*, *N. pusilla*, *N. recta*, *N. sigma*, *N. sigmoidea*, *N. sinuata* var. *tabelaria*, *N. sociabilis*, *N. subacicularis*, *N. sublinearis*, *N. tubicola*, *N. umbonata*, *N. vermicularis*, *N. wuellerstorffii*, *Nitzschia* sp., \**Pinnularia borealis* var. *rectangularis* Carlson, *P. gibba*, *P. globiceps*, *P. intermedia*, *P. interrupta*, *P. microstauron*, *P. pulchra*, *P. subcapitata*, *P. viridis*, *Pinnularia* sp., *Rhoicosphenia abbreviata*, *Rhopalodia gibba*, *R. operculata*, *Stauroneis anceps*, *S. smithii*, *Surirella angusta*, *S. bifrons*, *S. brebissonii* var. *brebissonii*, *S. brebissonii* var. *kuetzingii*, *S. brightwellii*, *S. linearis* var. *helvetica*, *S. linearis* var. *linearis*, *S. minuta*, *S. ovalis*, *S. splendida*

## CRYPTOPHYCEAE

### Cryptomonadales

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

## DINOPHYCEAE

### Peridinales

\**Ceratium furcoides* (Levander) Langhans, *C. hirundinella*, *Gymnodinium aeruginosum*, *Gymnodinium* sp., *Peridinium* spp.

## EUGLENOPHYTA

### EUGLENOPHYCEAE

#### Euglenales

*Euglena acus*, *E. caudata*, *E. deses*, *E. geniculata*, *E. gracilis*, *E. intermedia*, *E. oblonga*, *E. oxyuris*, *E. pisciformis*, *E. proxima*, *E. spathirhyncha*, *E. spirogyra*, *E. texta*, *E. tripteris*, *E. variabilis*, *E. velata*, *E. viridis*, *Euglena* sp., *Lepocinclis ovum*, *L. steinii*, \**Menoidium curvatum* Skvortsov, *Phacus aenigmaticus*, *P. caudatus*, *P. curvicauda*, *P. longicauda*, *P. orbicularis*, *P. pyrum*, *P. tortus*, *Strombomonas acuminata*, *S. fluviatilis*, *S. verrucosa*, *Trachelomonas hispida*, *T. intermedia*, *T. nigra*, *T. oblonga*, *T. ovalis*, *T. ovata*, *T. planctonica*, *T. scabra*, *T. volvocina*, *Trachelomonas* spp.

#### Colaciales

*Colacium cyclopicola*

## CHLOROPHYTA

### PRASINOPHYCEAE

*Pyraminomonas* sp.

### CHLOROPHYCEAE

#### Volvocales

*Carteria globosa*, *C. multifilis*, *C. radiosa*, *Carteria* spp., *Cephalomonas granulata*, *Chlamydomonas bicocca*, *Ch. bilatus*, *Ch. debaryanum*, *Ch. globosa*, *Ch. incerta*, *Ch. monadina*, *Ch. moniliformis*, *Ch. noctigama*, *Ch. pertusa*, *Ch. pseudolunata*, *Ch. pseudopertusa*, *Ch. reinhardtii*, *Ch. simplex*, *Ch. skujae*, *Ch. spinifera*, *Chlamydomonas* spp., *Chlorogonium elongatum*, *Ch. euchlorum*, *Ch. fusiforme*, *Ch. minimum*, *Chlorogonium* spp., *Diplostauron angulosum*, *Eudorina elegans*, *Gloeomonas* sp., *Gonium pectorale*, *G. sociale*, *Haematococcus butschlii*, *Lobomonas ampla*, *Nephroselmis olivacea*, *Pandorina morum*, *Pascherina tetras*, *Phacotus lenticularis*, *Pseudocarteria peterhofiensis*, *Pteromonas aculeata*, *P. angulosa*, \**P. limnetica* Hortob., *Scherffelia dubia*, *S. pelagica*, *Sphaerellopsis aulata*, *Tetraselmis cordiformis*

#### Chlorococcales

*Actinastrum hantzschii*, *Coelastrum astroideum*, *C. microporum*, *C. polychordum*, *C. reticulatum*, *Coenochloris polycoeca*, *Coenococcus planctonicus*, *Crucigenia tetrapedia*, *Crucigeniella apiculata*, *C. neglecta*, *C. pulchra*, *C. rectangularis*, *Dicelulla geminata*, *Dichotomococcus curvatus*, *Dictyosphaerium pulchellum*, *D. tetrachotomum*, *Didymogenes palatina*, *Chlorella vulgaris*, *Franceia echidna*, *F. polychaeta*, *Kirchneriella* sp., *Lagerheimia ciliata*, *L. genevensis*, *L. longiseta*, *L. quadriseta*, *L. wratislaviensis*, *Lagerheimia* sp., *Micractinium pusillum*, *M. quadrisetum*, *Monoraphidium arcuatum*, *M. contortum*, *M. griffithii*, *M. intermedium*, *Neodesmus danubialis*, *Nephrochlamys subsolitaria*, *Oocystella borgei*, *O. lacustris*, *O. marssonii*, *O. solitaria*, *Pediastrum boryanum*, *P. duplex*, *P. simplex*, *P. tetras*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Pseudodictyosphaerium jurisii*, *Pseudodidymocystis inconspicua*, *P. lineata*, *P. planctonica*; *Pseudokirchneriella rotunda*,

*Pseudokirchneriella* sp., *Quadricoccus ellipticus*, *Q. laevis*, *Scenedesmus abundans*, *S. aculeolatus*, *S. acuminatus*, *S. alternans*, *S. arcuatus*, *S. armatus* var. *armatus*, *S. armatus* var. *bicaudatus*, *S. brasiliensis*, *S. communis*, *S. denticulatus*, *S. dispar*, *S. ellipsoideus*, *S. grahnisii*, *S. intermedius*, *S. maximus*, *S. obliquus*, *S. obtusus*, *S. opoliensis*, *S. pannonicus*, *S. raciborskii*, *S. subspicatus*, \**Schroederia indica* Philipose, *S. robusta*, *S. spiralis*, *Selenastrum gracile*, *Siderocelis ornata*, *Siderocelis* sp., *Siderocystopsis fusca*, *Tetrachlorella alternans*, *Tetraedron caudatum*, *T. incus*, *T. minimum*, *T. quadratum*, *T. triangulare*, *Tetrastrum komarekii*, *T. staurogeniaeforme*, *Tetrapedia triappendiculata*, *Westella botryoides*

#### Ulotrichales

*Chlorhormidium* sp., *Elakathrix genevensis*, *Koliella longiseta*, *K. spiculiformis*, *Koliella* sp., *Oedogonium* sp., *Stigeoclonium* sp., *Ulothrix zonata*

#### CONJUGATOPHYCEAE

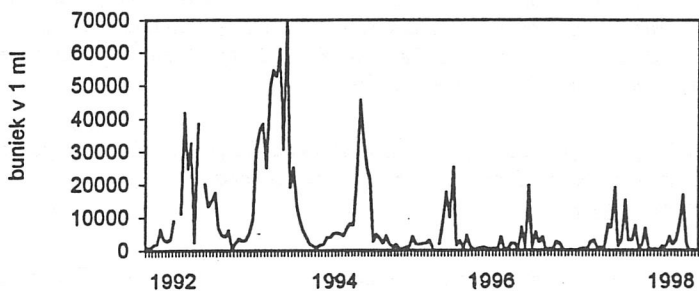
#### Demidiales

*Closterium acerosum*, *C. limneticum*, *C. praelongum*, *Closterium* sp., *Cosmarium impressulum*, *C. phormosulum*, *C. reniforme*, *Cosmarium* sp., *Staurastrum* spp.

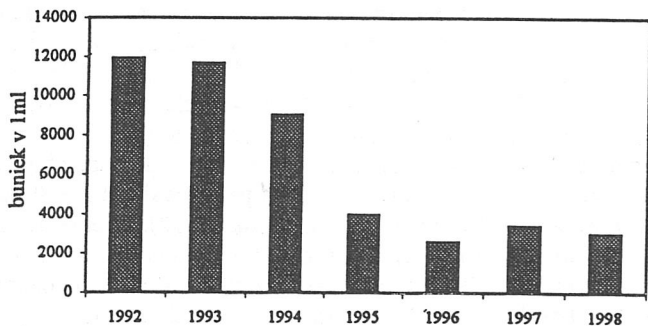
### Abundancia fytoplanktónu a obsah chlorofylu-a

Na zisťovanie abundancie fytoplanktónu sme použili metódu podľa STN 757711, pričom sme počítali bunky siníc/cyanobaktérií a rias. Biomasu fytoplanktónu sme vyjadřili ako obsah chlorofylu-a, ktorý sa stanovoval extrakciou do etanolu podľa ISO 10260. Vzorky fytoplanktónu na kvantitatívnu analýzu sa odoberali v dvojtyždňových intervaloch asi 1,5 km od ústia rieky Hron do Dunaja.

Na základe našich výsledkov možno konštatovať, že abundancia fytoplanktónu v priebehu siedmych rokov sledovania postupne klesala (obr. 1). V rokoch 1992–1994 sa hodnoty počtov buniek siníc/cyanobaktérií a rias pohybovali v rozsahu 40–70 000 buniek v 1 ml. V posledných štyroch rokoch došlo k výraznejšiemu zníženiu abundancie fytoplanktónu (20–24 000 buniek v 1 ml). Maximálne hodnoty abundancie sa zistili vždy v letnom období (jún–august). Priemerné ročné počty buniek v 1 ml sa pohybovali od 2 890 buniek v 1 ml (v roku 1996) do 11 905 buniek v 1 ml (v roku 1992). Priemerné hodnoty abundancie fytoplanktónu (obr. 2) sa znižovali v rokoch 1995–1998 až na tretinu. Podobný trend v počtoch siníc/cyanobaktérií a rias možno pozorovať aj vo Váhu (Hindák et al. 1998) a v Dunaji (Makovinská & László 1997).



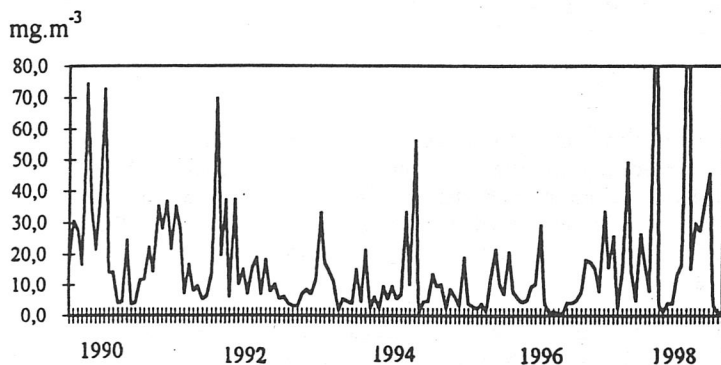
**Obr. 1.** Abundancia fytoplanktónu v ústí rieky Hron v r. 1992–1998  
Phytoplankton abundance in the mouth of the Hron river in 1992–1998



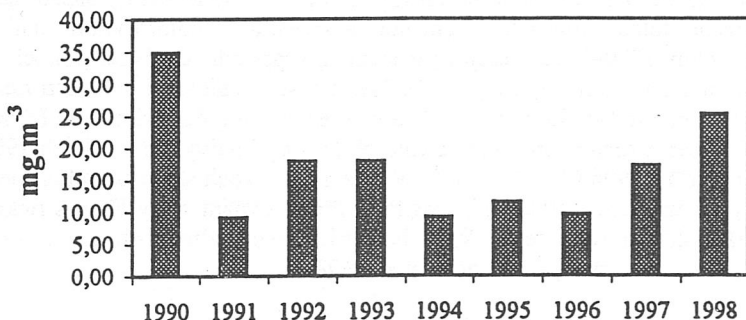
**Obr. 2.** Priemerné ročné hodnoty abundancie fytoplanktónu v ústí rieky Hron v r. 1992–1998  
Mean annual values of phytoplankton abundance in the mouth of the Hron river in 1992–1998



Biomasa fytoplanktónu vyjadrená obsahom chlorofylu-*a* sa v priebehu sledovaného obdobia (1990–1998) pohybovala v rozsahu 0,5–129,0 mg.m<sup>-3</sup>, pričom dve najvyššie hodnoty (128,0 a 129,0 mg.m<sup>-3</sup>) sa zistili v lete roku 1997 a 1998. V lete vo vzorkách fytoplanktónu dominovali najmä zelené riasy, ktoré majú vo svojich bunkách viac chlorofylu-*a* ako rozsievky alebo sinice/cyanobaktérie. Rozsievky dominovali v rokoch 1991–1996 okrem leta po celý rok, čo sa odrazilo aj v priemerných ročných hodnotách koncentrácie spomínaného fotoasimilačného pigmentu. Koncentrácie chlorofylu-*a* mali v priebehu rokov 1990–1996 klesajúcu tendenciu, v posledných dvoch rokoch sa však tieto hodnoty opäť zvýšili (obr. 3). Trend obsahu chlorofylu-*a* v ústí rieky Hron v období 1989–1995 mal tiež klesajúcu tendenciu (Makovinská & László 1997). Priemerné ročné koncentrácie chlorofylu-*a* boli najvyššie v rokoch 1990 (34,81 mg.m<sup>-3</sup>) a 1998 (25,15 mg.m<sup>-3</sup>). V ostatných rokoch sledovania boli tieto priemery výrazne nižšie (9,08–18,0 mg.m<sup>-3</sup>). Pri porovnaní rieky Hron s riekou Váh možno konštatovať, že vo Váhu boli priemerné hodnoty obsahu chlorofylu-*a* vyššie a vyrovnejšie (Hindák et al. 1998).



Obr. 3. Koncentrácie chlorofylu-*a* v ústí rieky Hron v r. 1990–1998  
Chlorophyll-*a* concentrations in the mouth of the Hron river in 1990–1998



**Obr.4.** Priemerné ročné koncentrácie chlorofylu-*a* v ústí rieky Hron v r. 1990–1998

Mean annual chlorophyll-*a* concentrations in the mouth of the Hron river in 1990–1998

**Pod'akovanie:** Práca bola vypracovaná v rámci projektu GAT č. 95/5305/441 „Vplyv výstavby a prevádzky jadrových elektrární na biotu Slovenskej republiky“ a projektu VEGA 5049/98 „Flóra cyanobaktérií a rias Slovenska“, a takisto ako súčasť pravidelného monitoringu „Rozšírené sledovanie kvality vody Dunaja a jeho prítokov“, ktorého gestorom je Ministerstvo životného prosteria SR.

#### Literatúra

- Hanuška L., 1968: Otázka saprobioty. - *Biológia, Bratislava*, 23: 743-748.
- Hindák F., 1977: Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae). I. - *Biol. Práce Slov. Akad. vied* 23/4: 1-192.
- Hindák F., 1995: Súpis siníc a rias slovenského úseku Dunaja (1982-1994). pp. 207-225. - In: Svobodová A. & Lisický M. J. (eds), *Výsledky a skúsenosti z monitorovania bioty územia ovplyvneného VD Gabčíkovo. Ústav zoológie a ekoszológie SAV, Bratislava*.
- Hindák F. & Hindáková A., 1997: Druhové zloženie fytoplanktónu slovenského úseku rieky Moravy. - *Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava*, 19: 89-95.

- Hindák F. & Hindáková A., 1998: Zoznam siníc a rias Slovenska. pp. 12-100. - In: Marhold K. & Hindák F. (eds), Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava.
- Hindák F., Hindáková A., Makovinská J. & Tóthová L., 1998: Druhové zloženie a biomasa fytoplanktónu rieky Váh. - Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, 20: 7-14.
- ISO 10260: Water quality. Measurement of biochemical parameters – spectrometric determination of the chlorophyll-*a* concentration. Int. Org. for Standardization, Geneva, 6 pp., 1992.
- Lhotský O., Rosa K. & Hindák F., 1974: Súpis siníc a rias Slovenska. Veda, Bratislava.
- Makovinská J. & László F. (eds), 1997: Tendency and dynamics of water quality changes of the River Danube and its tributaries (1989-1995). - Práce a štúdie, VÚVH, Bratislava, 134: 1-115.
- STN 757711: Kvalita vody. Biologický rozbor. Stanovenie biosestónu. TNK 27, ÚNMS SR, Bratislava, 8 pp., 1998.