

# Výskyt invazní toxické sinice *Cylindrospermopsis raciborskii* v ČR



Mgr. Lenka Šejnohová a kol.

Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny + spolupracující organizace

Vodárenská biologie, 29. - 30. 1. 2008



Oddělení experimentální fykologie a ekotoxikologie  
Botanický ústav Akademie věd ČR, Brno

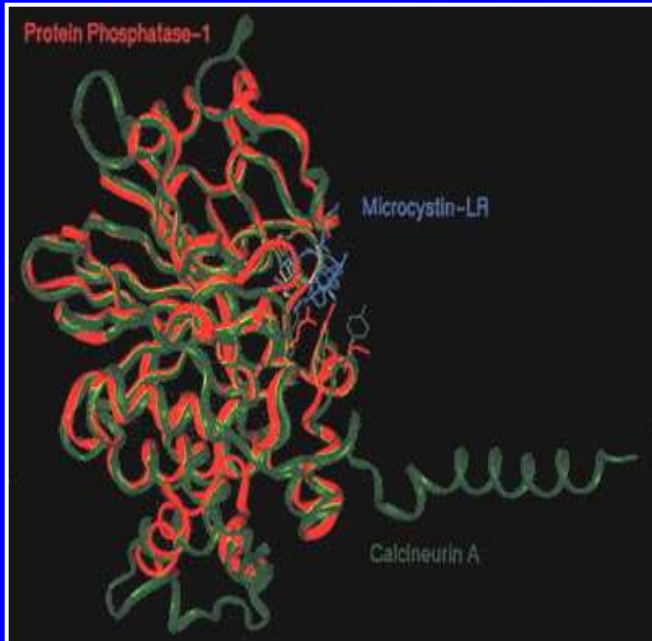


Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny  
Botanický ústav Akademie věd ČR, Brno  
& Masarykova Univerzita

# Terminologie

## ✓ Invaze

šíření druhů do oblastí, kde nejsou původní



## ✓ Toxicita sinic

3 skupiny látek: peptidy, alkaloidy, LPS

Účinky: inhibice enzymů

- hepatotoxicita
- imunotoxicita
- neurotoxicita
- promoce karcinogeneze

# Morfologie *Cylindrospermopsis*

## Typ a velikost vláken

- přímá nevětvená, na přepážkách nezaškrcovaná
- šířka vláken 2-4  $\mu\text{m}$
- buňky delší než širší (jen po dělení stejné)
- vlákna dlouhá až 250 (1500)  $\mu\text{m}$

## Heterocyty

- jen na koncích trichomu
- zaobleně kónické

## Akinety

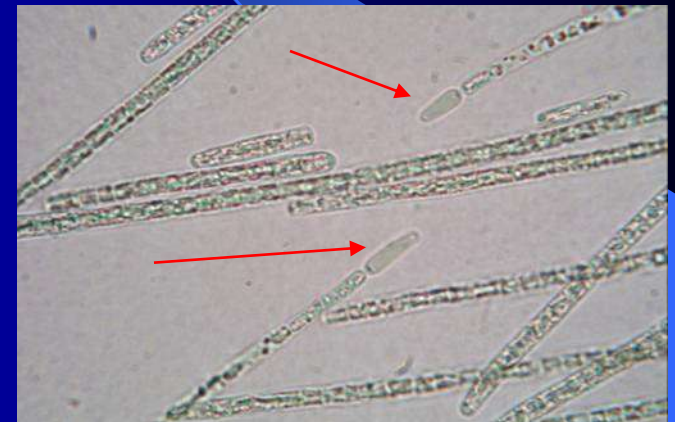
- zřídka

## Rozmnožování

- fragmenty vláken
- akinety

## Sliz

- nejsou pochvy ani sliz



## Druhy

- ve světě 7
- ČR jediný invazní *C. raciborskii*

# Cylindrospermopsis raciborskii (WOLOZ.) SEEN.& SUBBA RAJU

## Morfologie:

<u>Délka buněk:</u>	2,5-16 $\mu\text{m}$ (až 2,2x delší než široké)
<u>Šířka buněk:</u>	2-4 $\mu\text{m}$
<u>Tvar buněk:</u>	vlákna na přepážkách jemně zaškrcovaná, někdy téměř bez zaškrcování
<u>Tvar vláken:</u>	přímá nebo slabě prohnutá vlákna mohou být zakončena třemi způsoby I) kónickou vegetativní buňkou, II) zaobleně špičatou veget. b., III) špičatým heterocytem
<u>Typ slizu:</u>	bez slizu, bez pochev
<u>Heterocyty:</u>	ano (mohou ale chybět-možná záměna s r. <i>Plaktothrix</i> , <i>Aphanizomenon</i> ) většinou na jednom konci vlákna, jednotlivě, jen s jedním pórem prodlouženě vejčité, na koních zaobleně špičaté (3,4) 4,5-12 (14) x 2-4 $\mu\text{m}$ (d : š)
<u>Akinety:</u>	ano, zřídka, vedle heterocytů i oddáleně jednotlivě i v řadě, podlouhlé, oválné až cylindrické (4,5) 7-18 (22) x 2,5-5,5 $\mu\text{m}$

## Rozšíření:

- v planktonu stojatých, sekundárně i tekoucích vod, zejména jezer a rybníků, po celých tropech, řidčeji a přechodně i v mírném pásmu, někdy tvoří husté vodní květy
- v Evropě se sekundárně vyskytuje zejména na Balkáně, dále v Pannonské oblasti a přilehlých územích až na jih Ukrajiny a Ruska, ale i ve Francii, Německu
- výskyt tohoto druhu byl několikrát zaznamenán i na J a střední Moravě, v severních Čechách

## Toxicita:

- prokázány neurotoxiny, hepatotoxiny a imunotoxiny



**Fotogalerie**

**Nové určování**

# Cylindrospermopsis raciborskii

(WOLOZ.) SEEN.& SUBBA RAJU

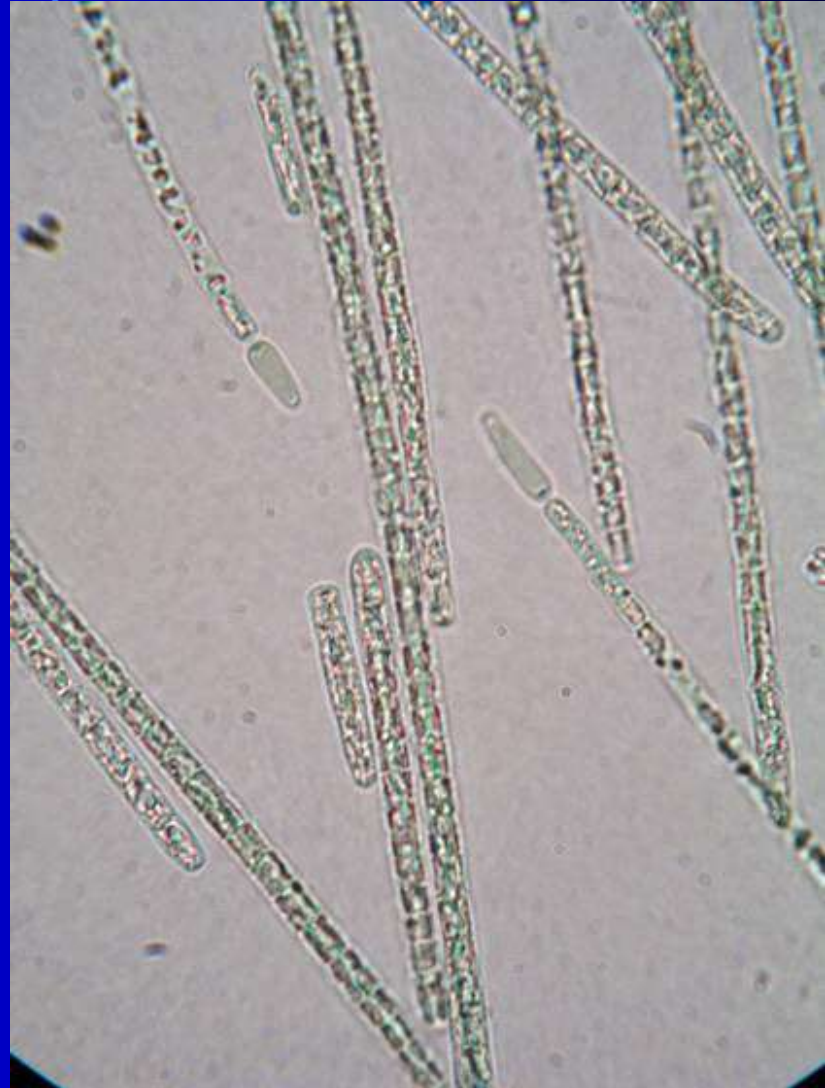
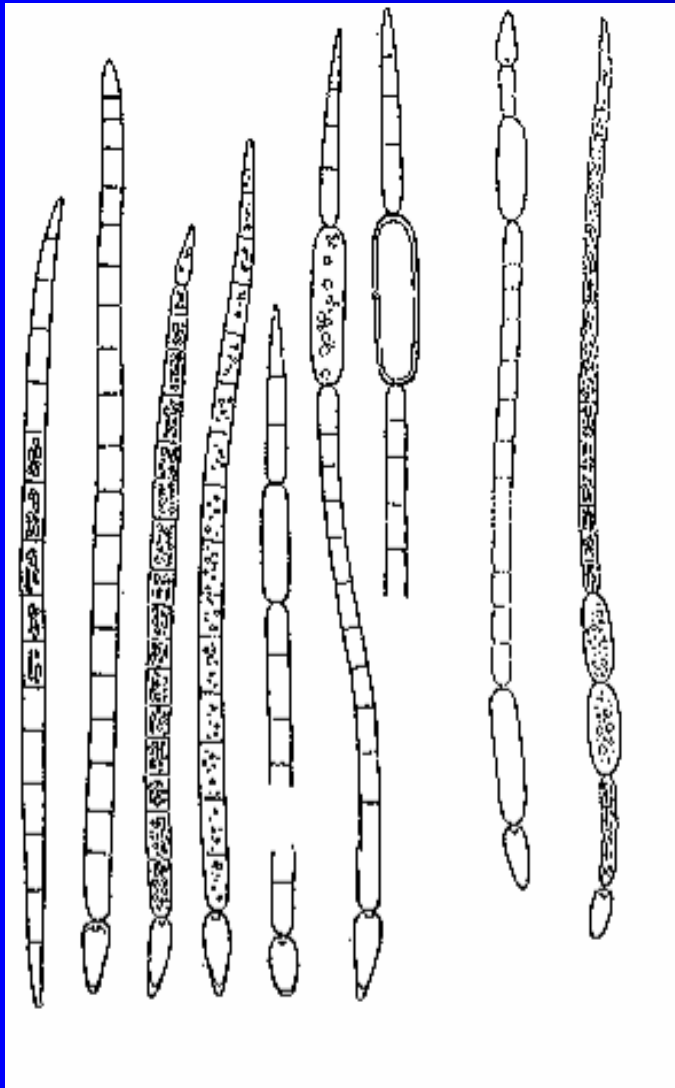


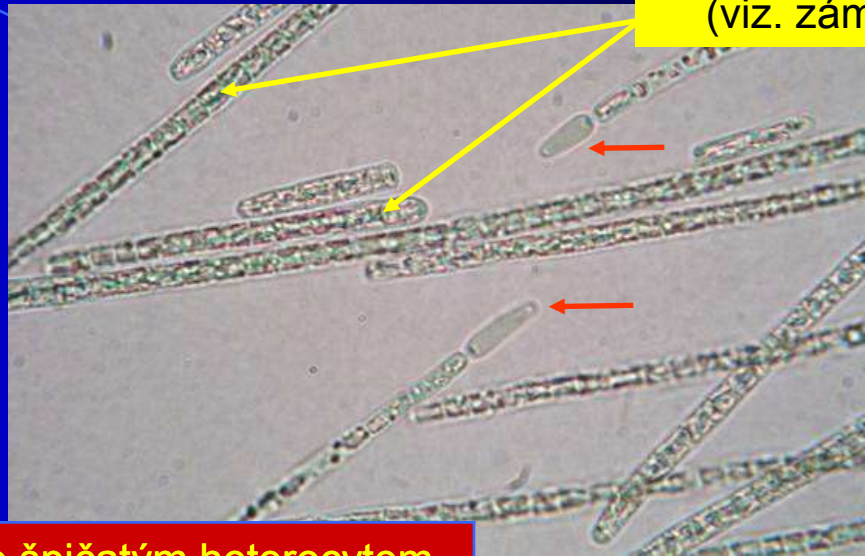
Foto. pokrač.

Nové určování

# Cylindrospermopsis raciborskii

(WOLOZ.) SEEN.& SUBBA RAJU

r. *Planktothrix*  
širší vlákna (5  $\mu\text{m}$ )  
bez heterocytů  
(viz. záměny)



Vlákno je zakončeno špičatým heterocytem



Záměny-*Planktothrix*

Nové určování

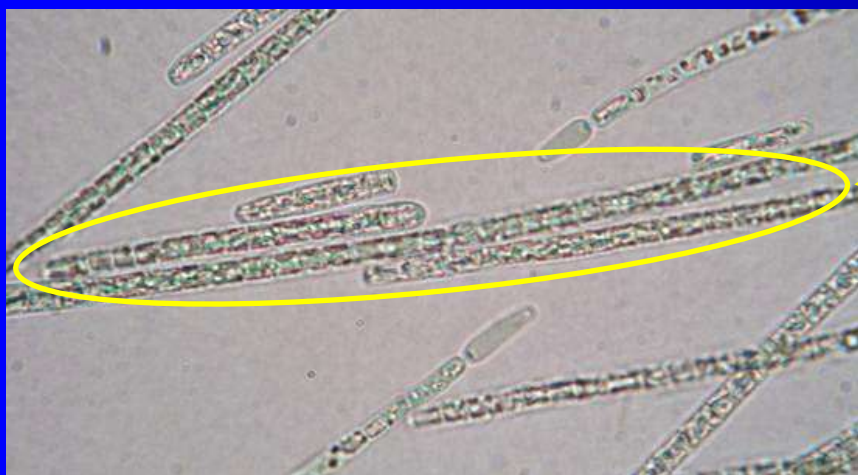
## Záměny r. *Cylindrospermopsis* - *Planktothrix*

Oba výše jmenované rody mají společné: přímá nevětvená vlákna volně plovoucí, na přepážkách nezaškrcovaná, aerotopy ve formě tmavých teček volně roztroušeny v buňkách

V případě, že u r. *Cylindrospermopsis* nedochází k tvorbě akinet uvnitř vláken, ani se netvoří terminální špičaté heterocyty, je r. *Cylindrospermopsis* velice snadno zaměnitelný s r. *Planktothrix*

Možné rozdíly mezi rody lze nalézt v následujících znacích:

Rod	Délka buněk	Šířka vláken	Akinety	Heterocyty
<i>Cylindrospermopsis</i>	zpravidla delší než široké	2-4 $\mu\text{m}$	ano, tvoří se ale zřídka	ano, terminálně, špičaté
<i>Planktothrix</i>	buňky kratší než široké nebo délka=šířka	4-10 $\mu\text{m}$	ne	ne

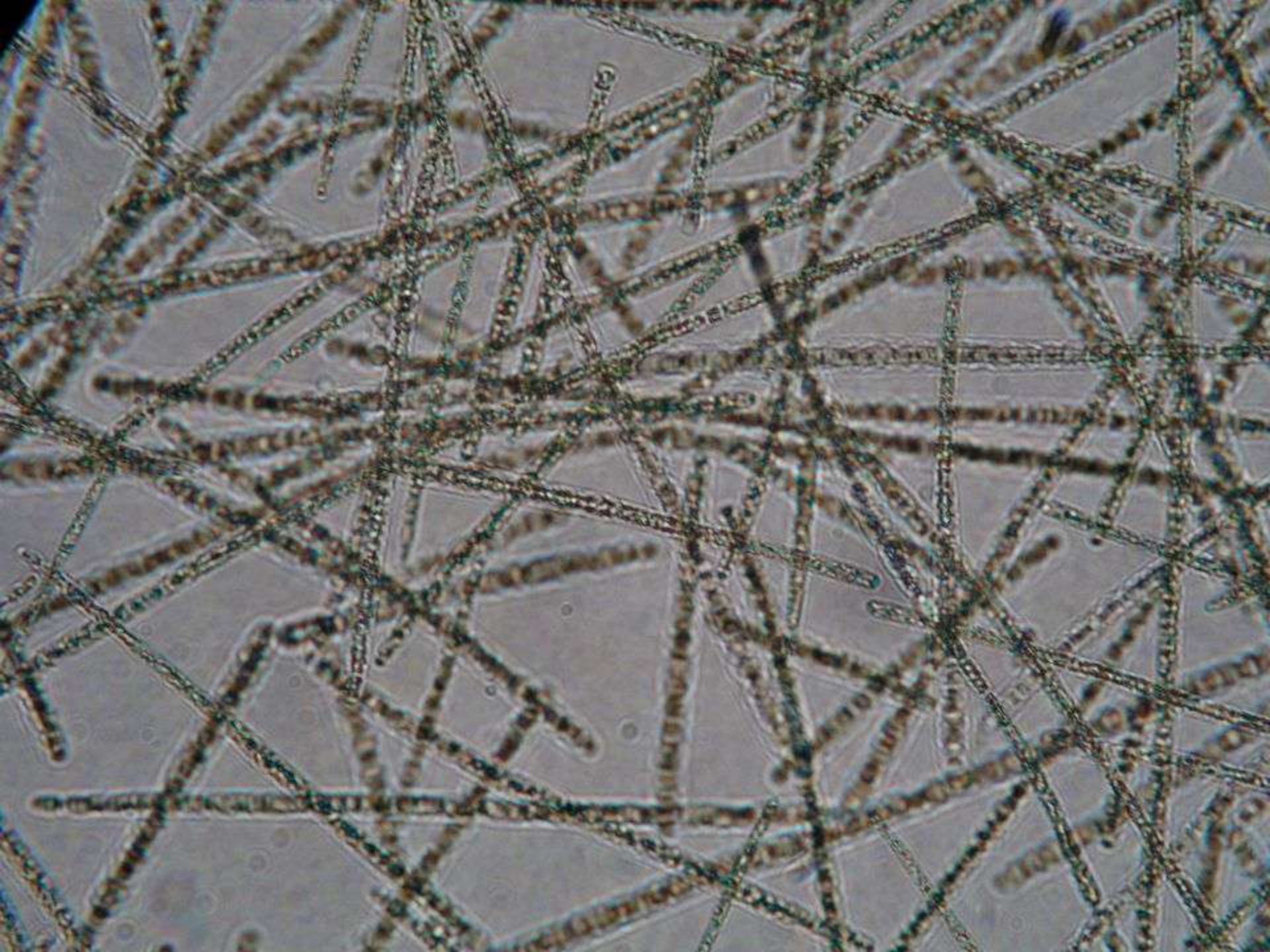


**ALE!**

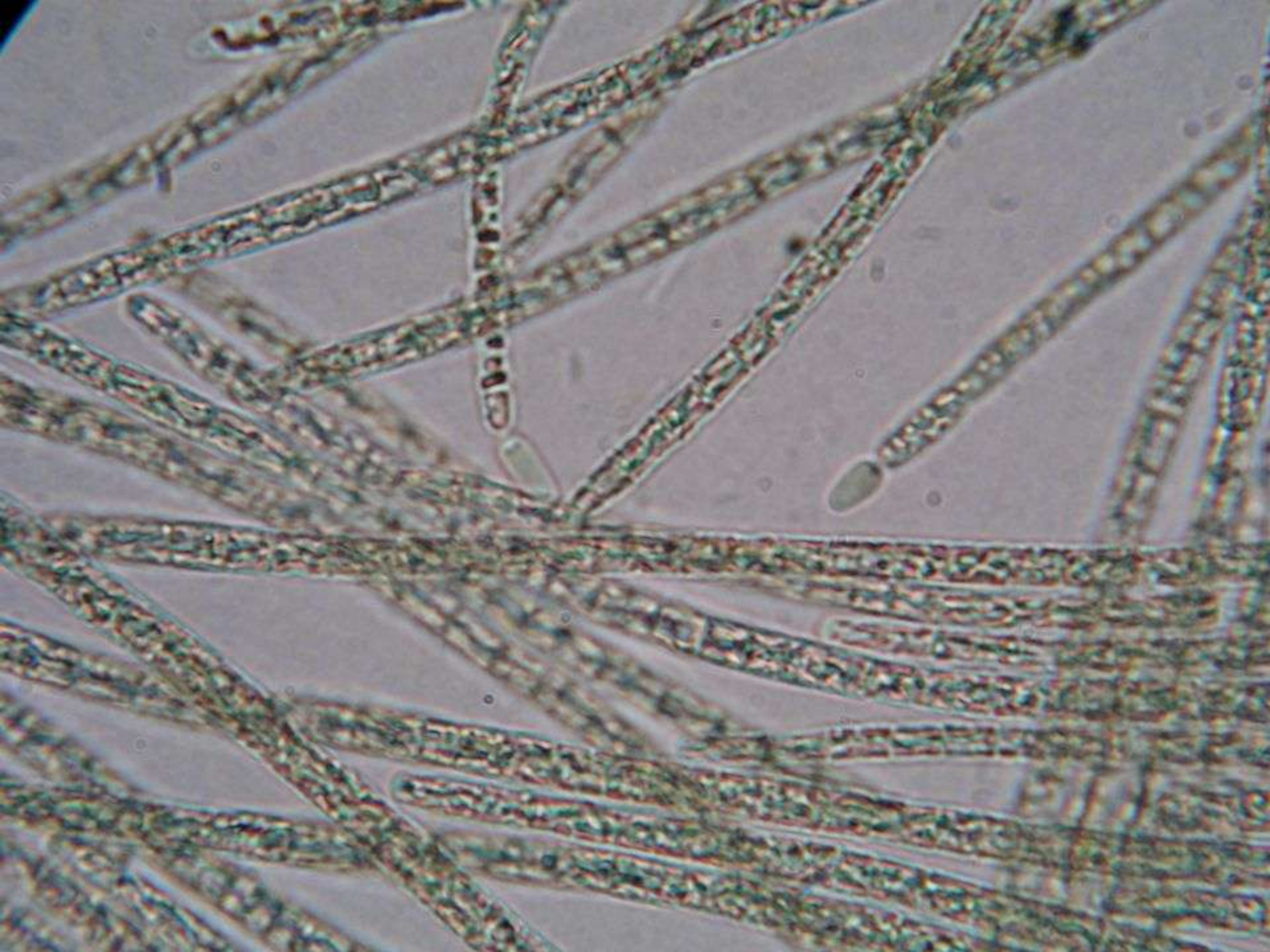
Ne vždy lze jasně rozeznat mezibuněčné přepážky, jako určovací znak nám zbývá jen šířka vláken – přesahuje-li jejich šířka 4  $\mu\text{m}$ , jedná se o rod *Planktothrix* (vyjma *P. suspensa*).



**Nové určování**







# *Cylindrospermopsis raciborskii*

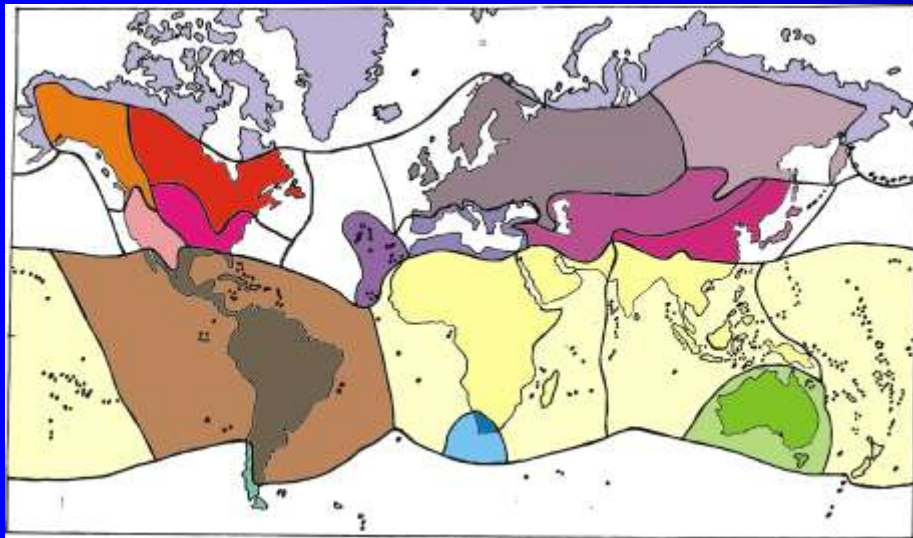
(*Woloszynska*) *Seenaya et Suba Raju*

- ✓ popis r. 1912 jako  
*Anabaena raciborskii*  
Woloszynska, Jáva



- ✓ 1. přeřazení:  
terminální heterocyty - *Anabaenopsis raciborskii*, Elenkin
- ✓ 2. přeřazení:  
tvar terminálních heterocyt – nový rod  
*Cylindrospermopsis*, *Seenaya et Suba Raju*

# (Roz)šíření *Cylindrospermopsis*



## Fytogeografické členění zemského povrchu

### Oblasti:

1. Holarctis (viz podoblasti)
2. Paleotropis
3. Neotropis
4. Capensis
5. Australis
6. Antarctis



### Podoblasti Holarctis

- Eurasie:
1. Arktická
  2. Eurosibiřská
  3. Východosibiřská
  4. Středozeemská
  5. Makaronéská
  6. Středoasijská
  7. Čínsko-japonská



- Severní Amerika:
8. Atlantská severní
  9. Pacifická severní
  10. Atlantská jižní
  11. Pacifická jižní

(Orig. podle Hendrych 1984, © T.Č. Kučera 2003)

- ✓ Původně pantropický druh
- ✓ Další nálezy i subtropy
  - Thajsko (Li et al. 2001)
  - Vietnam (Nguyen et al. 2007)
  - Japonsko (Chonudomkul et al. 2004)
  - Nový Zéland (Wood & Stirling 2003)
  - Kuba (Komárek & Komárková 2003)
  - Brazílie (Branco & Senna 1994, Souza et al. 1998, Bouvy et al. 2000, Molica et al. 2001)
  - Chile (Lagos 1998)
  - Arizona (La Bounty & Burns 2005)
- ✓ Evropa
  - 1. výskyt Řecko jezero Kastoria (Skuja 1937)

# Invaze *Cylindrospermopsis* v Evropě

Země

Řecko

Maďarsko

Rakousko

Ukrajina

Panonská oblast - ČR  
(střední Evropa)

Španělsko

Slovensko

Německo (Brand.)

Francie

Itálie

Bulharsko

Portugalsko

Holandsko



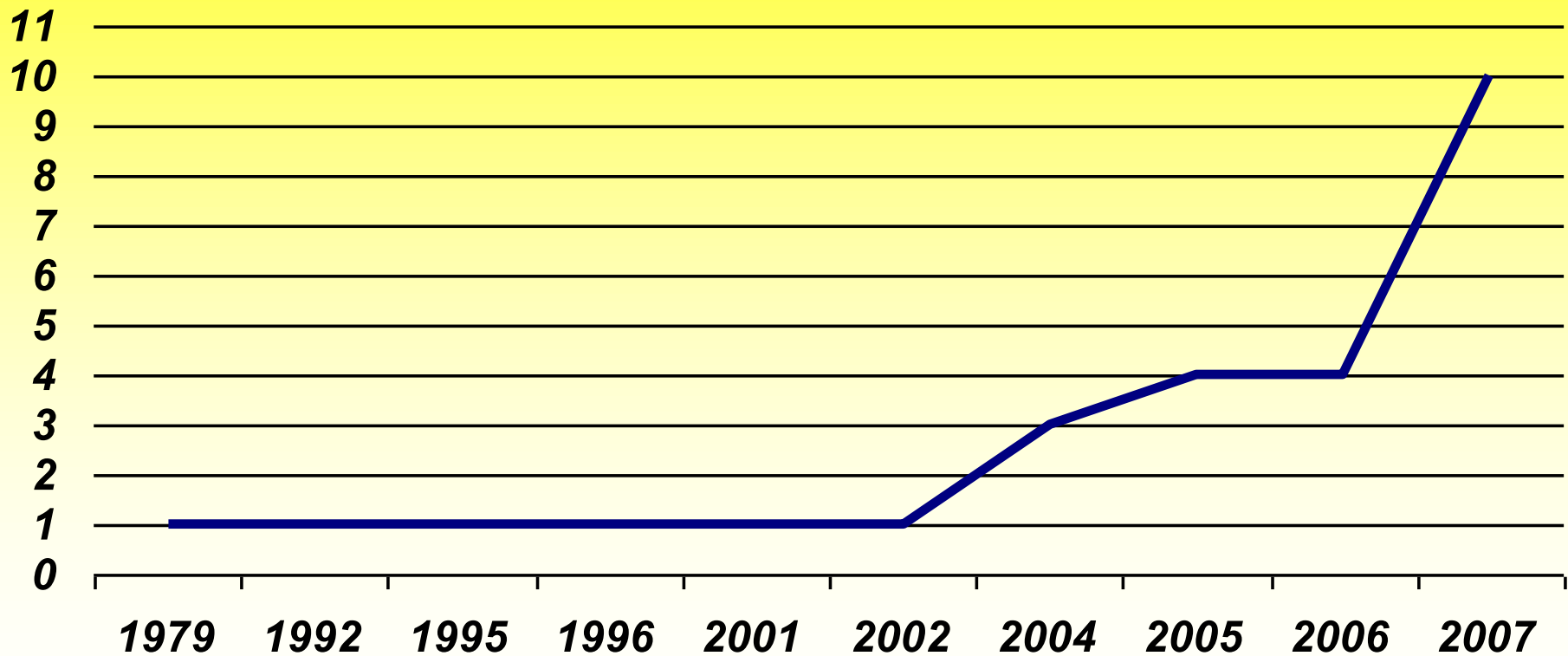
# Cylindrospermopsis v ČR

Rok nálezu	Lokalita	Determinace
1979	Chomoutovský rybník u Olomouce	Horecká a Komárek
1992	VN Nové Mlýny	Marvan
1995	Luční tůň, Lány	Marvan
1996	slepé rameno Moravy, Babice	Keršner a Marvan
2001	řeka Morava nad ústím do Dunaje	Hindák a Hindáková
2002	Malhostický rybník	Janeček
2004	Dubice – Česká Lípa Příšovický rybník Dvorský rybník - Hodonín	Řeháková, Karlíková – ZU Liberec Řeháková, Karlíková – ZU Liberec Kopp, MZLU
2005	Dvorský rybník – Hodonín řeka Morava nad ústím do Dunaje řeka Malina u Jakubova Slavonín u Olomouce	Kopp, MZLU Hindák a Hindáková Hindák a Hindáková Dvořák
2006	Dubice – Česká Lípa Mlýnský rybník, Lednice Příšovický rybník Slavonín u Olomouce	Řeháková, Karlíková – ZU Liberec Kopp, MZLU Řeháková, Karlíková – ZU Liberec Šejnohová a Maršálek

# Záznamy *Cylindrospermopsis* v ČR 2007

Lokalita	Datum nálezu	Determinace
Dubice – Česká Lípa		Řeháková, Karlíková – ZU Liberec
Dvorský rybník – Hodonín	9.7., 5.9.	Kopp - MZLU
Dobrá vůle – Lomnice n./L.	24.8.	Zapomělová, Bernardová - HBU
Koclířov – Lomnice n./L.	24.8.	Zapomělová, Bernardová - HBU
Láska – Lomnice n./L.	24.8.	Zapomělová, Bernardová - HBU
Oborský rybník – Jičín	26.7., 13.8., 14.10.	Mareš PřF JU, Vágner – ZU HK
Příšovický rybník		Řeháková, Karlíková – ZU Liberec
Rožmberk – Třeboň	30.8.	Potužák, Bešta – Povodí Vltavy
Slavonín - Olomouc	20.6.	Dvořák, Šejnohová, Maršálek
Svět – Třeboň	30.8.	Potužák, Bešta – Povodí Vltavy

**Zvyšování počtu lokalit a frekvence výskytu  
*Cylindrospermopsis raciborskii* v ČR 1979 - 2007**



— počet lokalit s výskytem *Cylindrospermopsis*

# Toxicita *Cylindrospermopsis*

- toxin cylindrospermopsin (hepatotoxicita)
- může produkovat i saxitoxiny (neurotoxicita, imunotoxicita)

příspěvek

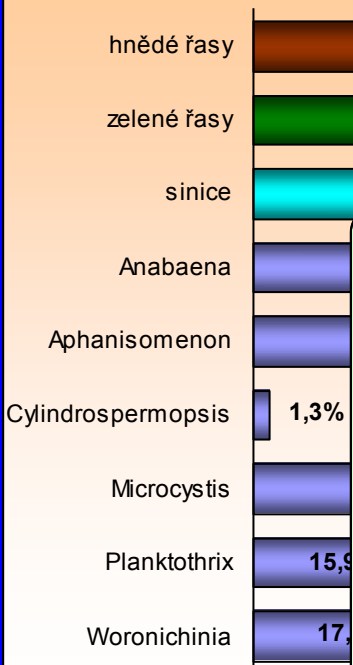
**BLOK 16:00-17:40 – CYANOTOXINY A TOXICITA**

Bláhová et al.: Cylindrospermopsin - Nový alkaloidní toxin produkováný sinicemi: toxikologie a analýzy

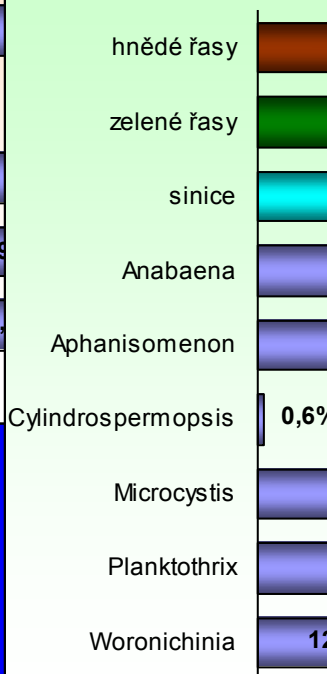


# Česká republika 2004 - frekvence výskytu jednotlivých skupin fytoplanktonu

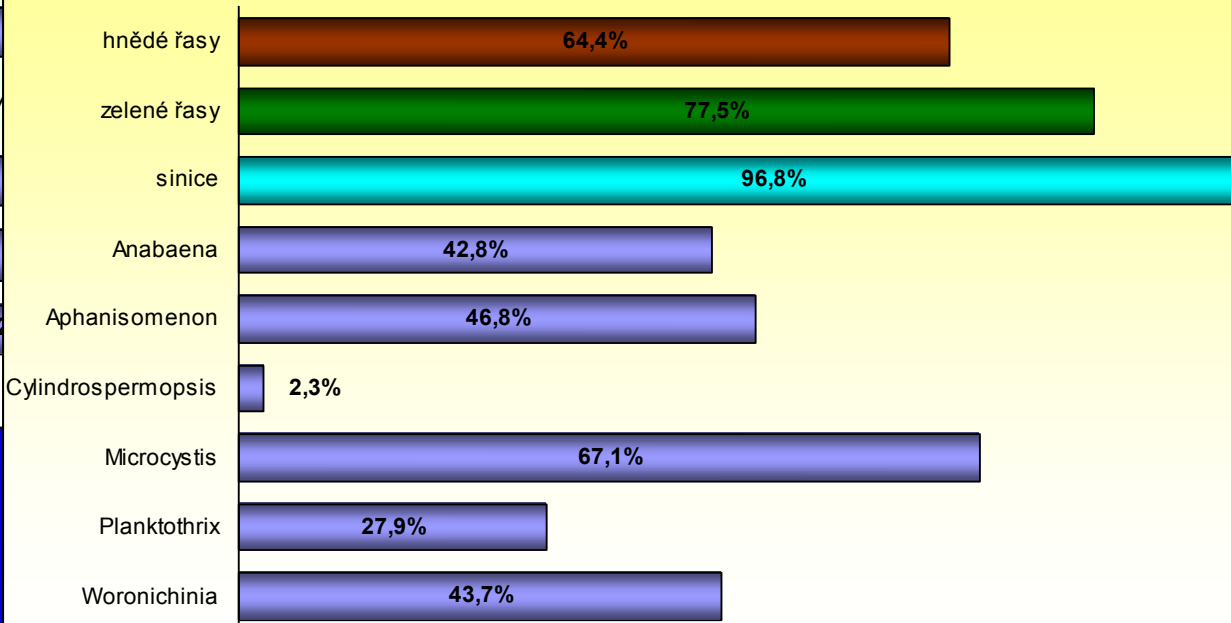
# Monitoring VKS



# Česká republika 2005 - frekvence výskytu jednotlivých skupin fytoplanktonu



# Česká republika 2006 - frekvence výskytu jednotlivých skupin fytoplanktonu



frekvence výskytu = v kolika % vzorků byly jednotlivé skupiny nalezeny

# Determinační pomůcky a kurzy CCT

## [www.sinice.cz](http://www.sinice.cz)

### 1) Pomůcky

- Interaktivní klíč k určování vodních květů sinic (CD (Šejnohová et. al., 2005) r. 2008 aktualizace www forma)
- Atlas fytoENTOSU (do konce r. 2008)

[www.sinice.cz/fytobentos](http://www.sinice.cz/fytobentos)

### 2) Kurzy & konference

- Cyanobakterie 2004, 2006, 2008 – 2.-3. dubna, Brno
- Taxonomické schůzky CCT – pátky 1x měsíčně

[http://sinice.cz/fytobentos/schuzky\\_prihlaska.htm](http://sinice.cz/fytobentos/schuzky_prihlaska.htm)

- Determinační kurzy fytoplankton ve spolupráci SZU Praha

# Kontakty

- [www.sinice.cz](http://www.sinice.cz)
- [www.sinice.cz/fytobentos](http://www.sinice.cz/fytobentos)
- [www.sinice.cz/fytobentos/schuzky.htm](http://www.sinice.cz/fytobentos/schuzky.htm)
- Mailing list: [algokurzy@hitbox.cz](mailto:algokurzy@hitbox.cz)
- Kontakt na mě: [sejnohova.lenka@centrum.cz](mailto:sejnohova.lenka@centrum.cz)

Děkuji za pozornost

Děkuji za spolupráci

Těším se na spolupráci s Vámi na kontaktu

[sejnohova.lenka@centrum.cz](mailto:sejnohova.lenka@centrum.cz)

