



**ESPT**  
**Státní zdravotní ústav**  
**Centrum hygieny životního prostředí**  
ORGANIZÁTOR PROGRAMŮ ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI AKREDITOVANÝ ČIA, REG.Č. 7001  
**Šrobárova 48, 100 42 Praha 10 – Vinohrady**  
Tel. 267 082 220, Fax. 267 082 271, e-mail: voda@szu.cz



**PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ**

**PT#V/9/2006**

**STANOVENÍ MIKROSKOPICKÉHO OBRAZU  
V KOUPALIŠTÍCH VE VOLNÉ PŘÍRODĚ  
A STANOVENÍ CHLOROFYLU-A**

**PRAHA, LISTOPAD 2006**

**ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ**

**Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/9/2006**

<b>Název:</b> Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
<b>Organizátor:</b> ESPT – Centrum hygieny životního prostředí – SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
<b>Vedoucí ESPT:</b> Ing. Věra Vrbíková
<b>Koordinátor:</b> Mgr. Petr Pumann
<b>Charakteristika materiálu:</b> <b>Vzorek 1A, 1B</b> – ředěná povrchová voda; <b>Vzorek 2A, 2B, 2C, 2D</b> - formalínem konzervované vzorky sinic; <b>Vzorek 3</b> – planktonní síť filtrovaná a ředěná povrchová voda
<b>Způsob přípravy:</b> Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky.
<b>Množství připravovaného test. materiálu:</b> Vzorky 1A a 1B (kvantifikace sinic) – připraveno 35 vzorkovnic po cca 80 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 31 vzorkovnic po cca 1ml; vzorky 3 (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 29 vzorkovnic po cca 1l.
<b>Označení vzorkovnic:</b> PT#V/9/2006 - Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
<b>Zabezpečení jakosti vzorku:</b> Vzorky připraveny podle osvědčených postupů (SOP) z vody odebrané na vhodně oživených lokalitách.
<b>Termín testu homogenity a stability:</b> Pro všechny vzorky byl použit ověřený způsob přípravy, který v případě stabilních vzorků zajišťuje dostatečnou homogenitu. Homogenita byla testována na samotných zkušebních vzorcích, kdy byly vzorky 1A, 1B a 3 zpracovány v laboratoři SZÚ (5 vzorkovnic u kvantitativního rozboru sinic a 4 vzorky u chlorofylu-a a feopigmentů). Vzorkovnice byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění.
<b>Podmínky distribuce a uchovávání vzorků:</b> Vzorek 1A, 1B a 3 přeprava a krátkodobé uchovávání v chladu a temnu, vzorek 2A-D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchovávání.
<b>Počet účastníků:</b> mikroskopický obraz - 28, chlorofyl-a - 19
<b>Způsob distribuce:</b> Osobní převzetí účastnickou laboratoří 3.10.2006. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků a formulář pro zápis výsledků (tištěný i v elektronické podobě ve formátu MS Excel - rozeslán jako příloha e-mailu).
<b>Předání výsledků:</b> Písemně do 17.10.2006 na předepsaných formulářích a/nebo v elektronické podobě e-mailem.
<b>Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:</b> <b>Kvantitativní rozbor sinic.</b> Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a dalších 5 terčových laboratoří jako aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla stanovena v obou případech na $\pm 50\%$ . <b>Vz. 1A:</b> vztažná hodnota: 78991 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: <b>39496 – 118487 buněk/ml</b> <b>Vz. 1B:</b> vztažná hodnota: 353273 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: <b>176637 – 529910 buněk/ml</b>
<b>Kvalitativní rozbor sinic.</b> Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP 17 direktivně koordinátorem na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům Elišky Zapomělové. <b>Dominantní taxony:</b> 1A – <i>Anabaena spiroides</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> ; 1B – <i>Pseudanabaena limnetica</i> ; 1C – <i>Planktothrix agardhii</i> ; 1D – <i>Microcystis viridis</i>
<b>Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.</b> Vztažná hodnota byla stanovena jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a 2 pilotních laboratoří. <b>Chlorofyl-a:</b> vztažná hodnota: 54,4 $\mu\text{g/l}$ , vztažná odchylka 8,0 $\mu\text{g/l}$ meze pro správné hodnoty: <b>38,42 - 70,41 <math>\mu\text{g/l}</math></b> <b>Feopigmenty:</b> vztažná hodnota: 15,2 $\mu\text{g/l}$ , vztažná odchylka byla rozšířena na $\pm 55\%$ meze pro správné hodnoty: <b>6,82 - 23,51 <math>\mu\text{g/l}</math></b>
<b>Termín rozeslání zprávy účastníkům:</b> Prosinec 2006
<b>Termín semináře:</b> 30.11.2006

## 1. Úvod

Účast v otevřeném systému programu zkoušení způsobilosti (PZZ) umožní laboratoři prakticky prokázat kvalitu své práce. Současně slouží k odhalení možného zdroje chyb v používaných analytických postupech laboratoře a při správně fungující zpětné vazbě v systému jakosti následně umožní zlepšení kvality její práce.

Toto kolo PZZ bylo zaměřeno na stanovení sinic v koupalištích ve volné přírodě, a to jak na jejich správné určení, tak na jejich mikroskopickou kvantifikaci podle TNV 757717. Součástí bylo také stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Program pomalu dostává ustálenou podobu a oproti loňskému roku nezaznamenal významnějších změn.

Doplňující informace k této zprávě (především poznámky ke kvalitativnímu rozboru sinic včetně obrazové dokumentace) lze rovněž získat v prezentaci z hodnotícího semináře, kterou lze volně stáhnout na internetové adrese <http://www.szu.cz/chzp/voda/pt/>.

Budeme rádi, pokud nám k programu sdělíte vaše připomínky a náměty na zlepšení (e-mail: [petr.pumann@szu.cz](mailto:petr.pumann@szu.cz); tel.: 267082220).

## 2. Podrobný rozbor výsledků

### 2.1 Kvalitativní stanovení sinic

Každý účastník obdržel čtyři formalínem fixované vzorky sinic (vzorky 2A - 2D). Ve vzorcích měly být určeny všechny přítomné sinice a vyjádřeno jejich poměrné zastoupení v procentech. Správnost určení dominantních taxonů byla stanovena koordinátorem na základě vlastních výsledků a výsledků Elišky Zapomělové (Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích). U každého vzorku se hodnotily jeden nebo dva nejvíce zastoupené taxony. Určení každého taxonu bylo ohodnoceno jednak 5 bodovou stupnicí (podrobnosti níže) a navíc bylo individuálně posuzováno, zda uvedené určení je dostatečné. Za dostatečné bylo obvykle považováno správné určení alespoň do rodu.

Způsob bodového hodnocení dominantních taxonů

- správné určení do druhu - 5 bodů
- správné určení do druhu s vyjádřením nejistoty - 4 body
- správné určení do rodu bez uvedení druhu - 3 body
- správné určení do rodu, nesprávné určení do druhu, s vyjádřením nejistoty - 3 body
- správné určení do rodu, nesprávné určení do druhu bez vyjádření nejistoty - 2 body
- nesprávné určení do rodu, avšak chyba není zásadní a jedná se podobný rod - 1 bod
- vše ostatní - 0 bodů

V případě jakýchkoli pochybností o tom, co daná laboratoř považovala za hodnocený taxon, jsme podle konkrétní situace rozhodli direktivně. Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně všech 5 hodnocených taxonů a obdržet alespoň 15 bodů z 25 možných. Neuspěli čtyři účastníci.

### **Vzorek 2A**

**Odběr:** Vzorek byl odebrán dne 25.9.2006 planktonní sítí (průměr ok 20 µm) na pískovně v Poděbradech, kde je také situováno koupaliště ve volné přírodě (jezero Poděbrady).

**Hodnocení:** Hodnocené taxony byly *Anabaena spiroides* a *Woronichinia naegeliana*. Až na jednoho účastníka, všichni správně určili rod *Anabaena*. Problémy však byly s determinací do druhu. Laboratoř SZÚ zařadila kroucená vlákna k *A. circinalis*, zatímco Eliška Zapomělová k *A. spiroides*. Vzhledem k tomu, že E.Zapomělová se ve svém studiu zaměřuje právě na rod *Anabaena*, považovali jsme za správné její určení. S druhem *Woronichinia naegeliana* nebyly zásadní problémy. U tohoto taxonu můžeme bez obav psát vždy druhové jméno, protože se jedná o jediný u nás vyskytující se druh rodu *Woronichinia* s aerotypy a tudíž není důvod uvádět jako *Woronichinia* sp.

### **Vzorek 2B**

**Odběr:** Vzorek byl odebrán dne 30.9.2006 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži v obci Šeberov (jižně od Prahy směrem na Průhonice).

**Způsob hodnocení účastníků:** Ve vzorku dominovala tenká vláknitá sinice *Pseudanabaena limnetica*. V tomto kole nedošlo k situaci, že by některý účastník tenké vláknité sinici přehlížel, došlo však k záměně za podobný rod *Limnothrix*, což však nepovažujeme za nedostatečné určení. Problematické bylo spíše

určení jednoho účastníka, který uvedl jako dominantní organismus *Pseudanabaena cf. mucicola*, což je zásadní neznalost, protože tato sinice žije pouze ve slizu jiných sinic.

### **Vzorek 2C**

**Odběr:** Vzorek byl odebrán dne 18.9.2006 planktonní sítí (průměr ok 20 µm) na rybníku Bezdrev (L.Šejnohová).

**Způsob hodnocení účastníků:** Ve vzorku dominovala vláknitá sinice *Planktothrix agardhii* s mírnou příměsí sinice rodu *Aphanizomenon*. Tři účastníci jako dominantu uvedli právě *Aphanizomenon*, což bylo považováno za nedostatečné určení.

### **Vzorek 2D**

**Odběr:** Vzorek byl odebrán dne 2.10.2006 ze silného vodního květu na nádrži Koryto v Dobříši.

**Způsob hodnocení účastníků:** Ve vzorku dominovaly sinice *Microcystis*, přičemž jednoznačně dominantní byla *M. viridis*, s jejímž určením nebyly problémy.

### **Určení sinic a dalších mikroskopických organismů nalezených ve vzorcích 1**

Správnost určení ve vzorcích určených ke kvantifikaci (1A a 1B) nebyla předmětem hodnocení. Zájemci si mohou soupis nalezených taxonů najít na <http://www.szu.cz/chzp/voda/pt>.

### **Chyby ve jménech**

Pravidelným jevem v každém kole tohoto programu jsou chyby v latinských jménech organismů. Ne vždy se jedná o pouhé překlepy vzniklé z nepozornosti při rychlé práci. Nejčastěji se chybuje u slov *Aphanizomenon*, *Planktothrix agardhii* a *flos-aquae*.

## **2.2 Kvantitativní stanovení sinic**

V tomto kole PZZ jsme stejně jako v předchozích letech pro kvantitativní rozbor sinic vydávali dva různé živé vzorky. V jednom převládaly kokální sinice rodu *Microcystis*, ve druhém vláknité sinice rodu *Planktothrix*, což mělo postihnout dva základní metodické postupy z TNV 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic.

Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 5 vzorků odebraných rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 10., 18., 27. a 35. připravený). Celkem bylo připraveno 35 vzorků.

Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ a dalších pěti laboratoří, které zpracovávaly po jednom vzorku a nebyly před zpracováním informovány o tom, že jejich výsledky budou použity pro výpočet vztažných hodnot.

### **Vzorek 1A**

Vzorek 1A byl odebrán na rybníku v Měšicích (severně od Prahy) dne 2.10.2006. Obsahoval kromě vláknité sinice *Planktothrix agardhii* i významný podíl tenkých vláknitých sinic. Proto byla voda z lokality zfiltrována přes filtr ze skleněných vláken (póry 1 µm) a k tomuto filtrátu přidán vzorek odebraný planktonní sítí (oka 40 µm) na stejné lokalitě. Ve vzorku odebraném planktonní sítí bylo totiž významně nižší zastoupení tenkých vláknitých sinic. Potom byl vzorek standardně promíchán a rozplněn do vzorkovnic pro účastníky. Vztažná hodnota 78991 buněk/ml byla stanovena jako aritmetický průměr z terčových laboratoří. Meze pro správné hodnoty byly určeny jako ±50%, tedy 39496 - 118487 buněk/ml. Z 28 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 24.

### **Vzorek 1B**

Vzorek 1B byl odebrán v rybníku Koryto v Dobříši dne 2.10.2006. Dne 3.10.2006 byl vzorek standardně rozplněn do vzorkovnic. Původní vzorek obsahoval i větší kolonie *Microcystis* a proto byl před rozplněním do vzorkovnic přefiltrován přes přeloženou gázu. I filtrovaný vzorek obsahoval více kolonií, než byl původní záměr a proto byl naředěn vodou z téže lokality filtrovanou přes filtr ze skleněných vláken (póry 1 µm). Ve vzorku dominovaly koloniální sinice rodu *Microcystis*, mezi nimiž jednoznačně převládala *M. viridis*, což je taxon problematický, protože odolává dezintegraci, na což také řada účastníků ve svých protokolech upozorňovala. Vztažná hodnota 353273 buněk/ml byla stanovena jako aritmetický průměr z terčových laboratoří. Meze pro správné hodnoty byly určeny jako ±50%, tedy 176637 - 529910 buněk/ml. Z 28 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 23.

### 2.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Vzorek pro stanovení chlorofylu-a byl připraven z vody odebrané dne 2.10.2006 v rybníku Papež v Dobříši (přibližně 50 l). Koncentrace chlorofylu-a byla v odebraném vzorku příliš vysoká (téměř 120 µg/l) a proto, před plněním vzorkovnic bylo cca 30 litrů přefiltrováno přes planktonní síť s velikostí ok 100 µm a doplněno cca 15 l odstáté vodovodní vody. Vzorek byl potom míchán v 50 litrovém barelu pomocí plexisklové tyče po dobu 5 minut. Při přípravě jednotlivých zkušebních vzorků byly vzorkovnice ponořeny zhruba 5 cm pod hladinu a naplněny tak, aby ve vzorkovnici zůstalo trochu vzduchu (cca 100 ml). Po naplnění každé vzorkovnice byl vzorek v barelu znovu krátce zamíchán. Celkem bylo připraveno 29 vzorků. Kvůli kontrole homogenity laboratoř SZÚ zpracovávala 4 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1, 9, 17, 29). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze čtyř stanovení) a dvou pilotních laboratoří, které zpracovávaly po dvou vzorcích. Vztažná hodnota pro chlorofyl-a tak činí 54,4 µg/l a pro feopigmenty 15,2 µg/l. Vztažná odchylka u chlorofylu-a byla stanovena jako směrodatná odchylka z výsledků pilotních laboratoří (meze pro správné hodnoty 38,42 - 70,41 µg/l), u stanovení feopigmentů byla díky dobré shodě pilotních laboratoří rozšířena na ± 55%, (meze pro správné hodnoty: 6,82 - 23,51 µg/l). Výsledky stanovení chlorofylu-a dodalo 17 účastníků, z nichž vyhovělo 14 a výsledky stanovení feopigmentů dodalo 12 účastníků, z nichž vyhovělo 9.

## 3. Statistická analýza

### 3.1 Odlehlé výsledky

Použitím Grubbsova testu byly z dalšího zpracování vyloučeny odlehlé výsledky.

### 3.2 Z-skóre

U kvantitativních ukazatelů úspěšnost laboratoří je vyhodnocována s použitím metodiky uváděné v harmonizovaném protokolu ISO/IUPAC/AOAC. Každému výsledku laboratoře je přiřazeno z-skóre vypočtené podle vztahu:

$$z = (X - x) / \sigma$$

kde  $X$  = výsledek uvedený laboratoří  
 $x$  = vztažná hodnota  
 $\sigma$  = cílová hodnota směrodatné odchylky

Cílová směrodatná odchylka  $\sigma$  je stanovena na základě směrodatné odchylky souboru výsledků pilotních (terčových) laboratoří nebo případně rozšířena podle úvahy koordinátora kola.

Z-skóre je interpretováno následujícím způsobem:

$ z  < 2$	uspokojivé
$2 <  z  < 3$	sporné
$ z  > 3$	neuspokojivé

Z-skóre charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky

## 4. Seznam příloh

**Z-skóre pro jednotlivé kvantitativní ukazatele** - vyjádření výkonnosti účastníků jako souhrnný přehled z-skóre jednotlivé zkoušené položky.

**Výsledky - kvalitativní rozbor sinic** - výsledky účastníků u vzorků 2A–2D

**Hodnocení účastníků - kvalitativní rozbor sinic** - souhrn hodnocení výsledků účastníků u vzorků 2A–2D

**Soupis determinační literatury používané účastníky** – seznam literatury použité jednotlivými účastníky k určování sinic

**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a**

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	631	43,2	-1,40									
X	619	58,8	0,54									
X	596	61,3	0,86									

počet laboratoří: 3

vztažná hodnota: 54,4162 µg/l

z toho vyhovuje: 3

vztažná odchylka: 7,9990 µg/l

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 38,42 - 70,41 µg/l

**Tabulka Z-score pro feopigmenty**

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	619	13,4	-0,42									
X	631	16,0	0,20									
X	596	16,1	0,22									

počet laboratoří: 3

vztažná hodnota: 15,1658 µg/l

z toho vyhovuje: 3

vztažná odchylka: ±55 %

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 6,82 - 23,51 µg/l

**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1A (vláknité)**

terč

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	631	63750	-0,77									
X	634	72000	-0,35									
X	615	74000	-0,25									
X	596	75023	-0,20									
X	601	90724	0,59									
X	912	98451	0,99									

počet laboratoří: 28

vztažná hodnota: 78991,3 buněk/ml

z toho vyhovuje: 24

vztažná odchylka: ±50%

z toho nevyhovuje: 4

interval správných hodnot: 39496 – 118487 buněk/ml

**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1B (kokální)**

terč

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	596	194425	-1,80									
X	634	317000	-0,41									
X	600	338400	-0,17									
X	631	386500	0,38									
X	615	431500	0,89									
X	912	451815	1,12									

počet laboratoří: 6

vztažná hodnota: 353273,3 buněk/ml

z toho vyhovuje: 6

vztažná odchylka: ±50%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 176637 – 529910 buněk/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1A (vláknité)

účastník

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	625	19388	-3,02		█	█	█	█				
?	843	28400	-2,56		█	█	█	█				
?	839	39090	-2,02			█	█	█				
X	613	44850	-1,73			█	█	█				
X	629	45048	-1,72			█	█	█				
X	837	45200	-1,71			█	█	█				
X	609	47300	-1,60			█	█	█				
X	832	47650	-1,59			█	█	█				
X	607	52400	-1,35				█	█				
X	841	55500	-1,19				█	█				
X	631	63750	-0,77					█				
X	731	65000	-0,71					█				
X	632	67375	-0,59					█				
X	634	72000	-0,35					█				
X	943	73304	-0,29					█				
X	615	74000	-0,25					█				
X	903	78780	-0,01					█				
X	905	80200	0,06					█				
X	611	85600	0,33					█				
X	600	87200	0,42					█				
X	847	90000	0,56					█				
X	601	90724	0,59					█				
X	912	98451	0,99					█				
X	619	106570	1,40					█				
X	630	110552	1,60					█				
X	463	114715	1,81					█				
X	623	115750	1,86					█				
!	608	155220	3,86					█	█	█	█	█

počet laboratoří: 28

vztažná hodnota: 78991,3 buněk/ml

z toho vyhovuje: 24

vztažná odchylka: ±50%

z toho nevyhovuje: 4

interval správných hodnot: 39496 – 118487 buněk/ml

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1B (kokální)

účastník

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	832	33500	-3,62		█	█	█	█				
!	839	80550	-3,09		█	█	█	█				
?	625	88362	-3,00		█	█	█	█				
?	609	88600	-3,00		█	█	█	█				
?	608	132100	-2,50			█	█	█				
X	731	229916	-1,40				█	█				
X	630	268560	-0,96					█				
X	943	268920	-0,96					█				
X	837	272300	-0,92					█				
X	903	278096	-0,85					█				
X	613	297250	-0,63					█				
X	463	297768	-0,63					█				
X	905	305650	-0,54					█				
X	601	311400	-0,47					█				
X	841	314000	-0,44					█				
X	634	317000	-0,41					█				
X	843	324250	-0,33					█				
X	600	338400	-0,17					█				
X	611	349000	-0,05					█				
X	847	350000	-0,04					█				
X	632	350622	-0,03					█				
X	623	360000	0,08					█				
X	607	370600	0,20					█				
X	631	386500	0,38					█				
X	629	428400	0,85					█				
X	615	431500	0,89					█				
X	619	432500	0,90					█				
X	912	451815	1,12					█				

počet laboratoří: 28

vztažná hodnota: 353273,3 buněk/ml

z toho vyhovuje: 23

vztažná odchylka: ±50%

z toho nevyhovuje: 5

interval správných hodnot: 176637 – 529910 buněk/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	600	26,5	-3,49									
?	625	33,3	-2,64									
X	940	44,0	-1,30									
X	903	45,3	-1,14									
X	463	49,4	-0,62									
X	837	52,7	-0,21									
X	847	52,7	-0,21									
X	634	53,3	-0,14									
X	601	54,1	-0,04									
X	832	54,1	-0,04									
X	623	56,3	0,24									
X	729	56,4	0,25									
X	843	57,0	0,32									
X	608	57,4	0,37									
X	731	57,6	0,40									
X	613	60,0	0,70									
?	615	72,8	2,30									

počet laboratoří: 17

vztažná hodnota: 54,4162 µg/l

z toho vyhovuje: 14

vztažná odchylka: 7,9990 µg/l

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 38,42 - 70,41 µg/l

**Tabulka Z-score pro feopigmenty**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	837	3,7	-2,76									
?	615	4,2	-2,63									
?	608	6,1	-2,17									
X	903	7,3	-1,88									
X	601	16,5	0,31									
X	940	16,5	0,32									
X	463	17,2	0,49									
X	847	18,5	0,79									
X	623	21,9	1,61									
X	729	22,8	1,83									
X	832	22,8	1,83									
X	634	23,0	1,88									

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 15,1658 µg/l

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: ±55 %

z toho nevyhovuje: 3

interval správných hodnot: 6,82 - 23,51 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje



# Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A

PT# V/9/2006

Taxon	Kód účastníka																														
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943	EZ	SZU	
<i>Anabaena circinalis</i>									37										45											23	
<i>Anabaena cf. circinalis</i>		50						45								36						47					35				
<i>Anabaena crassa</i>			61					30			25	18		54							16										
<i>Anabaena cf. crassa</i>															29																
<i>Anabaena flos-aquae</i>														+		58				+											
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>																															
<i>Anabaena spiroides</i>																	35								30				35	69	
<i>Anabaena cf. spiroides</i>						45																									
<i>Anabaena lemmermannii</i>																+															
<i>Anabaena mendotae</i>																					+									+	
<i>Anabaena planctonica</i>																					+									+	
<i>Anabaena sp.</i>	12		+	28	29				+		+	+	25										40	27		55	1				
<i>Anabaenopsis sp. ?</i>																									+						
<i>Aphanizomenon flexuosum</i>																1															
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>									12		4																				
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>							5								21													33			
<i>Aphanizomenon gracile</i>																									6					+	
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>																						+									
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>			+							+						+															
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>															+																
<i>Aphanizomenon vezoense</i>																													7		
<i>Aphanizomenon cf. vezoense</i>																				36										15	
<i>Aphanizomenon sp.</i>	+	12	11			18	5	+		12		+	33		6	12					42		10	5		7	7				
<i>Aphanocapsa sp.</i>																					+										
<i>Cyanogranis ferruginea</i>																						+									
<i>Cylindrospermum catenatum</i>																									+						
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+							+	+		3		2	2	+	5	2			1			1	8		1	+	+		
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>				2			2	2																							
<i>Microcystis flos-aquae</i>									+	+		3																4			
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>				6					+																						
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>																1														+	1
<i>Microcystis cf. ichthyoblabe</i>																						1									
<i>Microcystis cf. natans</i>																				1											
<i>Microcystis viridis</i>	+																														
<i>Microcystis wesenbergii</i>									+																						
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>																															
<i>Microcystis sp.</i>		+	6	1	3	6					+		+	+							5		+	10	3		+				
<i>Microcystis spp.</i>																											2				
Oscillatoriales										3																					1
<i>Phormidium sp.</i>																															+
<i>Planktothrix agardhii</i>			12							30	18				21	18		20	2		11				12				8	31	
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>	58			25			23							+																	
<i>Planktothrix sp.</i>		19			22			27			19	17	40				27				15		22		31		15	32			
<i>Pseudanabaena mucicola</i>			P																												
<i>Pseudanabaena sp. ?</i>																									1						
<i>Snowella lacustris</i>	+																													+	
<i>Snowella sp.</i>		+					+	+	+														+								
<i>Snowella sp. ?</i>																	+														
<i>Woronichinia cf. compacta</i>																				1											
<i>Woronichinia naegeliana</i>		19	10			30			25	30	40	55			27	14	25	40	13			71	20		50	15	23	27	17	28	
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>	30			38			38							13																	
<i>Woronichinia sp.</i>				46			28						30								38			25	39						
<b>Anabaena spiroides</b>																															
<b>počet bodů</b>	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	2	0	2	3	3	3	4	3	3	5			
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>																															
<b>Woronichinia naegeliana</b>																															
<b>počet bodů</b>	4	5	5	4	3	5	4	3	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>																															

EZ - Eliška Zapomělová; SZU - Státní zdravotní ústav

# Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B

PT# V/9/2006

Taxon	Kód účastníka																													
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943	EZ	SZU
<i>Anabaena cf. affinis</i>							10																							
<i>Anabaena crassa</i>																					+									
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>									2		+																			
<i>Anabaena cf. planctonica</i>						25																								
<i>Anabaena cf. viguieri</i>																7														
<i>Anabaena sp.</i>	10	20	15	8	16			12		12	10	15	17		+	20		+	5	10	18	20	17		25					
<i>Anabaenopsis arnoldii</i>																+														
<i>Anabaenopsis elenkinii</i>										+																			3	
<i>Anabaenopsis milleri</i>																					+									
<i>Anabaenopsis cf. milleri</i>							+																							
<i>Anabaenopsis sp.</i>		+	1					+	+				+												+		1			+
<i>Aphanizomenon gracile</i>																										+		17	2	
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>	20								20	24					2			20	19						7					
<i>Aphanizomenon gracile ?</i>																											18			12
<i>Aphanizomenon issatschenkoii</i>																														+
<i>Aphanizomenon sp.</i>								+		+				+													1			+
<i>Limnothrix redekei</i>						70																			90					
<i>Merismopedia sp.</i>																+														
<i>Merismopedia tenuissima</i>																													+	
<i>Microcystis aeruginosa</i>																														+
<i>Microcystis sp.</i>		+		+			+	+	+							+	+					+	+			5				+
<i>Oscillatoriales</i>										+																		+		
<i>Phormidium sp.</i>																														+
<i>Planktothrix agardhii</i>			8						3							1		+	8						3				+	5
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>			3				2						+																	
<i>Planktothrix sp.</i>	10					5	6	+		4	+	5		+			10			3		13	5	3		5	2			
<i>Pseudanabaena catenata</i>			76												96	92														
<i>Pseudanabaena cf. catenata</i>							87												73								78			
<i>Pseudanabaena limnetica</i>									71		89										90								98	81
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>	70			89					80																			80		
<i>Pseudanabaena cf. mucicola</i>										81																				
<i>Pseudanabaena sp.</i>		70			84			82						83	2		70	80		92		68	75	80		65				
<i>Pseudanabaena sp. ?</i>												80																		
<i>Woronichinia naegeliana</i>																														+
<b><i>Pseudanabaena limnetica</i></b>																														
<b>počet bodů</b>	4	3	2	4	3	1	3	3	4	5	3	5	3	3	2	2	3	3	3	3	5	3	3	3	1	3	3	4		
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<b>sporný výsledek</b>													!																	

EZ - Eliška Zapomělová; SZU - Státní zdravotní ústav

# Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C

PT# V/9/2006

Taxon	Kód účastníka																																	
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943	EZ	SZU				
<i>Anabaena flos-aquae</i>												5									+							2	+	1				
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i>							2							+																				
<i>Anabaena cf. perturbata</i>																2																		
<i>Anabaena cf. spiroides</i>																									1									
<i>Anabaena sp.</i>			2	1	3			+	+						+	+	+	+	+		+			+		1		1						
<i>Anabaena spp.</i>													+																					
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>																																		
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>															9										90			94						
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>									10										8															
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>							15																											
<i>Aphanizomenon yezoense</i>																																		
<i>Aphanizomenon sp.</i>	20	4	4	3		30				12		5	82		+		8	4			5		3	2	1		5	8		2				
<i>Aphanizomenon spp.</i>														+																				
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>																						+												
<i>Aphanocapsa sp.</i>	+											1									+											1		
<i>Coelomorion pusillum</i>														+																				
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>																																+		
<i>Chroococcus limneticus</i>																						+										+		
<i>Chroococcus sp.</i>								+		+																						+		
<i>Limnothrix sp.</i>																				5														
<i>Microcystis aeruginosa</i>		2														2			+			9			1	2		1			+			
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>							4																											
<i>Microcystis flos-aquae</i>																																		
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>													3																					
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>																																+		
<i>Microcystis viridis</i>		+																									+							
<i>Microcystis wesenbergii</i>																																		
<i>Microcystis sp.</i>			1	+		5		5				+	1	+	+	+	+	2		+		+	5	4							2			
<i>Microcystis spp.</i>																												2						
<i>Oscillatoria sp.</i>	+																																	
Oscillatoriales																																+		
<i>Pannus spumosos</i>																						+												
<i>Planktolyngbya sp.</i>																									45									
<i>Planktolyngbya sp. ?</i>													42																					
<i>Planktothrix agardhii</i>			90										92		84	83	92	90	94		83	94							98	90				
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>	48	92		95			67	83	90					96													90	87						
<i>Planktothrix sp.</i>					95	58					78	51										90		90	50									
<i>Pseudanabaena mucicola</i>			P																													P		
<i>Pseudanabaena sp.</i>	15																																	
<i>Snowella lacustris</i>														+		3																2		
<i>Snowella litoralis</i>																							6											
<i>Snowella cf. litoralis</i>							3																											
<i>Snowella sp.</i>		+	2		2					+	+				+		2												1					
<i>Snowella sp. ?</i>																																	1	
<i>Woronichinia cf. compacta</i>																						+												
<i>Woronichinia naegeliana</i>		2	1			7					+	+	10	8		4	3	2	2	1		2	2		8		1	1	+		1			
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>	+			1			7							4																				
<i>Woronichinia sp.</i>										+				5								5		3			3							
<b>Planktothrix agardhii</b>																																		
<b>počet bodů</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>						
<b>úspěšnost</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>+</b>	<b>-</b>					
<b>sporný výsledek</b>																																		

# Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D

PT# V/9/2006

Taxon	Kód účastníka																														
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943	EZ	SZU	
<i>Limnothrix</i> sp.		+																								+					
<i>Microcystis aeruginosa</i>	50		15		4	20			15	14		9			1	17	11	13	13		24	12			9		11	18	1	4	
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>		9		16				15	16			10		26												5					
<i>Microcystis flos-aquae</i>									+						5						+							4		7	
<i>Microcystis</i> cf. <i>flos-aquae</i>		3						2	+																	3					
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>			2													+					+								3		
<i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i>								+	+																		2				
<i>Microcystis natans</i>	+																														
<i>Microcystis</i> cf. <i>natans</i>					6							3																			
<i>Microcystis viridis</i>	50	88	81	80	89				85	83	85	88	90		93	81	86	85	85	90	72	85		90	90	90	90	79	75	95	89
<i>Microcystis</i> cf. <i>viridis</i>						75	83	83						74									90								
<i>Microcystis wesenbergii</i>	+		1			2	+		+	+		2			+	1	+	+			3				+		2	1	+	+	
<i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i>				2					1						+																
<i>Microcystis</i> sp.		+											9					2			10		+	8							
<i>Microcystis</i> spp.																									10		6				
<i>Planktothrix agardhii</i>															+																
<i>Pseudanabaena mucicola</i>				P										P																	
<i>Pseudanabaena</i> sp.																											2				
tenká,blíže neurčená vlákna																	1														
<i>Woronichinia naegeliana</i>		+	1			2			+	+	+	1			1	1	+	2	1		1	+			1		+	2	1	1	
<i>Woronichinia</i> cf. <i>naegeliana</i>				2				+																							
<i>Woronichinia</i> sp.					1				+					+										2	+		+				
<b><i>Microcystis viridis</i></b>																															
<b>počet bodů</b>	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5		
<b>úspěšnost</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
<b>sporný výsledek</b>																															

EZ - Eliška Zapomělová; SZU - Státní zdravotní ústav

# Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků

PT# V/9/2006

## Body

vzorek	taxon	kód účastníka																											
		463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943
2A	<i>Anabaena spiroides</i>	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	2	0	2	3	3	3	4	3	3	5
2A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	4	5	5	4	3	5	4	3	5	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	5
2B	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	4	3	2	4	3	1	3	3	4	5	3	5	3	3	2	2	3	3	3	3	5	3	3	3	1	3	3	4
2C	<i>Planktothrix agardhii</i>	4	4	5	4	3	3	4	4	4	5	3	0	3	4	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	0	4	4	0
2D	<i>Microcystis viridis</i>	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
<b>Celkem</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>

## Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka																											
		463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943
2A	<i>Anabaena spiroides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Pseudanabaena limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
2D	<i>Microcystis viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>Celkem</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

Výsledná úspěšnost	kód účastníka																												
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	943	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 15 bodů z 25 možných a zároveň dostatečně určit všech 5 hodnocených taxonů.

# Soupis determinační literatury používané účastníky

PT# V/9/2006

citace	kód účastníka																											celkem	
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912		943
Komárek 1995		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x		x	x	x	23	
Hindák 2001		x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	x					x		x	x	x	x	x	x	19
Sládeček, Sládečková 1996	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x				x			x	x		18	
Komárek 1999			x	x	x				x	x	x	x			x	x	x		x					x			x	13	
Šejhová a kol. 2005	x		x				x					x	x	x	x	x		x	x		x				x		x	12	
Hindák a kol. 1978							x			x							x	x	x				x					6	
Hindák a kol. 1975		x								x									x								x	x	5
Komárek, Anagnostidis 1999										x					x													x	3
Komárek, Anagnostidis 2005										x					x													x	3
Fott 1967						x														x	x								3
Kopp 2002														x			x												2
Hindák 2005	x											x																	1
Sládeček a kol. 1989						x															x								2
CD z kurzů		x																											1
Komárek (198?)																												x	1
www.sinice.cz							x																						1
www.fytoplankton.cz						x																							1
www.sinicearasy.cz						x																							1

CD z biologických kurzů

Fott B. (1967): Sinice a řasy. ČSAV, Praha.

Hindák F. (2005): Zelené kokální riasy, CD, BÚ SAV, Bratislava

Hindák F. a kol. (1978): Sladkovodné riasy, SPN, Bratislava

Hindák, F. (2001): Fotografický atlas mikroskopických sinic. Veda, Bratislava.

Hindák, F. a kol. (1975): Klúč na určovanie výtrusných rastlín, diel 1. - Riasy, SPN Bratislava.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1999), Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Komárek, J. (1996): Klíč k určování vodních květů sinic v České republice. - pp. 22-85 in Maršálek et al.: Vodní květy sinic. Nadatio Flos-aquae, Brno

Komárek, J. & Anagnostidis, K. (2005), Cyanoprokaryota 2. Teil Oscillatoriales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Komárek, J. (1988): Sinice (cyanobakterie) z řádu Oscillatoriales významné pro vodohospodářskou praxi, MLV-

Komárek, J. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe. Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Magdeburk

Kopp R. (2002): Prezentace vodních rostlin, sinic a řas. Multimediální CD.

Sládeček V. a kol. (1989): Biologický rozbor vod - Stanovení mikroskopického obrazu. Komentář k ČSN 75 7711. Vydavatelství norem

Sládeček V. a Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod, I.díl, ČSVTS vodohospodářská Praha

Šejhová L. a kol. (2005): Interaktivní klíč k určování sinic vodních květů, BÚ AV ČR & MU Brno, CE

www.fytoplankton.cz

www.sinice.cz

www.sinicearasy.cz

# Soupis determinační literatury používané účastníky

PT# V/9/2006

citace	kód účastníka																											celkem
	463	600	601	607	608	609	611	613	615	619	623	625	629	630	631	632	634	731	832	837	839	841	843	847	903	905	912	
Komárek 1995		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x		x	x	x	23
Hindák 2001		x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	x					x		x	x	x	x	x	19
Sládeček, Sládečková 1996	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x				x			x	x		18
Komárek 1999			x	x	x				x	x	x	x			x	x	x		x					x			x	13
Šejhová a kol. 2005	x		x				x					x	x	x	x	x		x	x		x				x		x	12
Hindák a kol. 1978							x				x						x	x	x				x					6
Hindák a kol. 1975		x									x									x							x	5
Komárek, Anagnostidis 1999											x				x												x	3
Komárek, Anagnostidis 2005											x				x												x	3
Fott 1967						x														x	x							3
Kopp 2002														x			x											2
Hindák 2005	x											x																1
Sládeček a kol. 1989						x															x							2
CD z kurzů		x																										1
Komárek (198?)																											x	1
www.sinice.cz							x																					1
www.fytoplankton.cz						x																						1
www.sinicearasy.cz						x																						1

CD z biologických kurzů

Fott B. (1967): Sinice a řasy. ČSAV, Praha.

Hindák F. (2005): Zelené kokální riasy, CD, BÚ SAV, Bratislava

Hindák F. a kol. (1978): Sladkovodné riasy, SPN, Bratislava

Hindák, F. (2001): Fotografický atlas mikroskopických sinic. Veda, Bratislava.

Hindák, F. a kol. (1975): Klíč na určovanie výtrusných rastlín, diel 1. - Riasy, SPN Bratislava.

Komárek, J. & Anagnostidis, K. (1999), Cyanoprokaryota 1. Teil Chroococcales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/1, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Komárek, J. (1996): Klíč k určování vodních květů sinic v České republice. - pp. 22-85 in Maršálek et al.: Vodní květy sinic. Nadatio Flos-aquae, Brno

Komárek, J. & Anagnostidis, K. (2005), Cyanoprokaryota 2. Teil Oscillatoriales, in Süßwasserflora von Mitteleuropa Band 19/2, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart

Komárek, J. (1988): Sinice (cyanobakterie) z řádu Oscillatoriales významné pro vodohospodářskou praxi, MLV-

Komárek, J. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe. Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Magdeburk

Kopp R. (2002): Prezentace vodních rostlin, sinic a řas. Multimediální CD.

Sládeček V. a kol. (1989): Biologický rozbor vod - Stanovení mikroskopického obrazu. Komentář k ČSN 75 7711. Vydavatelství norem

Sládeček V. a Sládečková A. (1996): Atlas vodních organismů se zřetelem na vodárenství, povrchové vody a čistírny odpadních vod, I.díl, ČSVTS vodohospodářská Praha

Šejhová L. a kol. (2005): Interaktivní klíč k určování sinic vodních květů, BÚ AV ČR & MU Brno, CE

www.fytoplankton.cz

www.sinice.cz

www.sinicearasy.cz