



ESPT

Státní zdravotní ústav

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/9/2009

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

PRAHA, LISTOPAD 2009

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Obsah

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/9/2009	2
1 Úvod	3
2 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů.....	3
2.1 Kvalitativní rozbor.....	3
2.2 Kvantitativní ukazatele	3
3 Podrobný rozbor výsledků	4
3.1 Kvalitativní stanovení	4
3.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D.....	4
3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B.....	4
3.1.3 Chyby ve jménech.....	5
3.1.4 Použitá determinační literatura	5
3.2 Kvantitativní stanovení sinic.....	5
3.2.1 Vzorek 1A.....	5
3.2.2 Vzorek 1B.....	5
3.2.3 Stanovení objemové biomasy	5
3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů	6
Příloha č. 1 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A	7
Příloha č. 2 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B	8
Příloha č. 3 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C	9
Příloha č. 4 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D	10
Příloha č. 5: Slovní popis mikroskopického nálezu ve vzorcích 1A a 1B.	11
Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků.....	14
Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky.....	15
Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml	16
Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase	17
Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A.....	18
Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B.....	19
Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků.....	20

Program zkoušení způsobilosti PT#V/9/2009 byl zaměřen na stanovení sinic v koupalištích ve volné přírodě podle ČSN 75 7717 a chlorofylu-a a feopigmentů podle ČSN ISO 10260 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb. Program je však vhodný i pro laboratoře vodárenských společností, které zpracovávají vzorky surové vody se sinicemi a jakékoli další laboratoře, které se zabývají rozbory sinic. Návrh a realizace PT byla prováděna podle standardního operačního postupu SOP 16, 17 a 18. Vzorky byly připraveny a vyhodnoceny na pracovišti Expertní skupiny pro zkoušení způsobilosti Státního zdravotního ústavu. Toto pracoviště je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. jako organizátor programů způsobilosti č. 7001.

S veškerými informacemi dodanými účastníky je zacházeno jako s důvěrnými a nejsou bez souhlasu účastníka poskytovány třetím stranám.

Zprávu vypracovali: Mgr. Petr Pummann, Tereza Pouzarová

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/9/2009

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
Označení: PT#V/9/2009
Účel: Stanovení sinic v koupalištích ve volné přírodě podle ČSN 75 7717 a chlorofylu-a a feopigmentů podle ČSN ISO 10260 pro účely vyhlášky č. 252/2004 Sb.
Organizátor: ESPT – Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Věra Vrbíková
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1A – povrchová voda; Vzorek 1B – povrchová voda; Vzorek 2A, 2B, 2C, 2D – formalínem konzervované vzorky sinic; Vzorek 3A – povrchová voda; Vzorek 3B – mírně ředěná povrchová voda; Vzorek 4 – etanolový extrakt ze vzorků vodních květů
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky, připraveno podle SOP 16, 17 a 18.
Množství připravovaného testovaného materiálu: Vzorky 1A a 1B (kvantifikace sinic) – připraveno 24 vzorkovnic po cca 90 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 18 vzorkovnic po cca 1ml; vzorky 3A a 3B (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 22 vzorkovnic po cca 2l; vzorek 4 (extrakt) – připraveno 23 vzorkovnic po 30 ml.
Označení vzorkovnic: PT#V/9/2009 - Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
Zabezpečení jakosti vzorku (homogenita a stabilita): 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, 3A, 3B a 4 zpracovány v laboratoři SZÚ (vždy 4 vzorkovnice). Vzorkovnice byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění. Vzorky 2A – D nebyly díky svému charakteru na homogenitu testovány.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Vzorek 1A, 1B, 3A, 3B a 4 přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu, vzorek 2A-D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchování.
Počet účastníků: mikroskopický obraz - 17, chlorofyl-a - 15
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří 22.9.2009. Přílohy: Pokyny pro zpracování vzorků a formulář pro zápis výsledků (tištěný i v elektronické podobě ve formátu MS Excel - rozeslán jako příloha e-mailu).
Předání výsledků: Písemně do 9.10.2009 na předepsaných formulářích a/nebo v elektronické podobě e-mailem.
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků:
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení počtu buněk. Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a dalších 7 terčových laboratoří jako robustní aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. U vzorku 1B byla rozšířena na 25%.
Vzorek 1A: vztažná hodnota: 244 845 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 126 230 – 363 460 buněk/ml
Vzorek 1B: vztažná hodnota: 515 413 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 257 707 – 773 119 buněk/ml
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota byla stanovena jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří v tomto ukazateli dodali výsledky; vztažná odchylka jako robustní směrodatná odchylka z výsledků stejných laboratoří.
Vzorek 1A: vztažná hodnota: 16,4 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 5,88 – 26,92 mm³/l
Vzorek 1B: vztažná hodnota: 31,64 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 6,22 - 57,06 mm³/l
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP 17 direktivně koordinátorem.
Dominantní taxony: vzorek 2A – <i>Aphanizomenon</i> sp. a <i>Microcystis aeruginosa</i> ; vzorek 2B – <i>Planktothrix agardhii</i> ; vzorek 2C – <i>Woronichinia naegeliana</i> ; vzorek 2D – <i>Geitlerinema splendidum</i> ; vzorek 1A – <i>Planktothrix agardhii</i> ; vzorek 1B – <i>Microcystis aeruginosa</i> .
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.
Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a výsledků terčových laboratoří. Vztažná odchylka byla u vzorku 3B vypočítána jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. U vzorku 3A byla rozšířena u ukazatele chlorofyl-a na ±10% a u ukazatele feopigmenty na ±20%.
Vzorek 3A: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 15,48 µg/l, meze pro správné hodnoty: 12,39 – 18,57 µg/l ;
Feopigmenty: vztažná hodnota: 7,17 µg/l, meze pro správné hodnoty: 4,33 - 10,03 µg/l
Vzorek 3B: Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 96,41 µg/l, meze pro správné hodnoty: 89,23 – 103,29 µg/l ;
Feopigmenty: vztažná hodnota: 48,25 µg/l, meze pro správné hodnoty: 31,91 - 64,59 µg/l

Termín rozeslání zprávy účastníkům: listopad 2009**Termín semináře:** 11.11.2009

1 Úvod

Tento program zkoušení způsobilosti je zaměřen na stanovení sinic v koupalištích ve volné přírodě, a to jak na jejich správné určení, tak na jejich mikroskopickou kvantifikaci podle ČSN 75 7717. S problematikou kvantifikace fytoplanktonu také úzce souvisí stanovení chlorofylu-a, které je rovněž součástí programu. Účast v programu je vhodná také pro laboratoře vodárenských společností, které zpracovávají vzorky surové vody se sinicemi, i když množství sinic ve vydávaných vzorcích zpravidla značně přesahuje hodnoty obvyklé v surové vodě.

V tomto kole jsme rozšířili část programu věnovanou chlorofylu-a, zavedli nový způsob vyhodnocení kvantitativních ukazatelů a poprvé registrovali seminář k vyhodnocení kola u Komory vysokoškolsky vzdělaných odborných pracovníků ve zdravotnictví ČR.

Doplňující informace k této zprávě (fotodokumentace ke kvalitativnímu rozboru sinic, ve zprávě neuvedená hodnocení apod.) lze získat v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola, 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; tel.: 267082220).

2 Obecný přístup k hodnocení ukazatelů

2.1 Kvalitativní rozbor

U každého formalínem konzervovaného vzorku (2A - D) a obou vzorků pro kvantifikaci (1A a 1B) byl hodnocen jeden, dva nebo tři nejhojněji zastoupené taxony sinic. Určení každého taxonu bylo oceněno jednak 5 bodovou stupnicí a dále individuálně posouzeno na základě úvahy koordinátora kola, zda uvedené určení bylo dostatečné. Za dostatečné bývá 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, ale jedná se o podobný rod - 1 bod
- vše ostatní (především přehlížení dominantního taxonu) - 0 bodů

V některých případech je obtížné uvedenou stupnicí důsledně použít. Proto je u každého vzorku vhodnost uvedeného bodového hodnocení posouzena individuálně a kritéria jsou případně operativně upravena. V případě jakýchkoli pochybností o tom, co daná laboratoř považuje za hodnocený taxon, rozhoduje direktivně koordinátor kola.

2.2 Kvantitativní ukazatele

Pro stanovení vztažných hodnot u kvantitativních ukazatelů byly použity výsledky terčových laboratoří. Terčové laboratoře byly vybrány z přihlášených účastníků. Výsledky laboratoře SZÚ (tzn. účastník 232) byly také použity pro stanovení vztažných hodnot. Protože jsme však zpracovávali více vzorků (kvůli kontrole homogenity), byl do souboru pro stanovení vztažných hodnot zařazen aritmetický průměr z těchto stanovení. Vztažná hodnota byla vypočítána jako robustní průměr z výsledků terčových laboratoří (informace o výpočtu robustního průměru a robustní směrodatné odchylky lze najít např. v ČSN ISO 5725-5). Hodnota cílové směrodatné odchylky (σ) byla v tomto PZZ stanovena jako robustní směrodatná odchylka souboru výsledků terčových laboratoří, případně byla na základě uvážení koordinátora rozšířena. Každému výsledku laboratoře je přiřazeno z-skóre vypočítané podle vztahu:

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

kde X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

Z-score je interpretováno následujícím způsobem: $|z| \leq 2$ jako uspokojivé, $2 < |z| \leq 3$ jako sporné a $|z| > 3$ jako neuspokojivé. Z-score charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky. Z-skóre charakterizuje přesnost dat produkovaných laboratoří a je definováno jako systematická chyba laboratoře vztažená na cílovou hodnotu směrodatné odchylky.

3 Podrobný rozbor výsledků

3.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně všech 7 hodnocených taxonů (5 ve vzorcích 2A - D a po jednom ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 21 bodů z 33 možných. Uspěli všichni účastníci. Podrobnou analýzu výsledků pro kvalitativní rozbor lze najít v přílohách č. 1 – 6.

3.1.1 Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D

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.

Vzorek 2A

Příprava: Vzorek byl odebrán 17.9.2009 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži Šeberák v Praze - Kunraticích.

Hodnocení: Ve vzorku dominovaly sinice rodu *Microcystis aeruginosa* a *Aphanizomenon* sp. S určením *M. aeruginosa* neměl potíže žádný z účastníků. S druhovou identifikací *Aphanizomenon* sp. již drobné problémy byly. V původním vzorku se vyskytovaly makroskopické vločky typické pro *A. flos-aquae*, ale ve vzorku bylo i dost vláken, která připomínala *A. gracile* a také fragmenty, u nichž bylo obtížné přiřazení k nějakému z těchto taxonů. Proto jsme se rozhodli přidělit každému určení do rodu *Aphanizomenon* 3 body a druhové určení v tomto případě přehlížet. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

Vzorek 2B

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 18.9.2009 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži Hostivař v Praze.

Hodnocení: Dominantním a jediným hodnoceným taxonem v tomto vzorku byla *Planktothrix agardhii*. Ve vzorku se pak dále vyskytovaly tenké sinice z řádu Oscillatoriales, *Aphanizomenon gracile* (?) a kokální sinice (*Microcystis* spp.) Diskutabilní bylo určení u dvou účastníků. Účastník 412 určil jako dominantní taxon *Planktothrix* cf. *isothrix* a účastník 1106 uváděl oproti všem ostatním účastníkům významně vyšší zastoupení sinic rodu *Aphanizomenon*. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

Vzorek 2C

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 1.9.2009 z vodního květu na nádrži v Ovčárech u Kostelce nad Labem.

Hodnocení: Dominantním a jediným hodnoceným taxonem v tomto vzorku byla *Woronichinia naegeliana*. S určením neměl žádný z účastníků problémy. Dále se vyskytovali různí zástupci rodu *Microcystis* a vláknité sinice rodů *Aphanizomenon* a *Anabaena*. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

Vzorek 2D

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 17.9.2009 z nárostu na nádrži Jordánek v Praze – Šeberově. Po jednodenním stání v laboratorních podmínkách byly Pasterurovou pipetou přeneseny zelené nárosty do jiné nádoby a v ní roztřepány a nakonzervovány formalínem.

Hodnocení: Ve vzorku dominovala sinice *Geitlerinema splendidum*. Ojedinele se vyskytovala vlákna *Phormidium* sp. Za správné jsme rovněž považovali označení dominantního taxonu starším jménem jako *Oscillatoria splendida*, protože pod ním se tato sinice objevuje v publikaci Sladkovodné riasy i v Atlasu vodních organismů od manželů Sládečkových (resp. jsou v něm uvedeny oba názvy). Jak jsme avizovali v pokynech, při hodnocení tohoto vzorku budeme benevolentnější než u vzorků z planktonu. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 4.

3.1.2 Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B

Příprava: Příprava vzorků je uvedena v části týkající se kvantitativního stanovení.

Hodnocení: U vzorku 1A jsme požadovali, aby účastník uvedl jako dominantní organismus *Planktothrix agardhii*, u vzorku 1B pak *Microcystis aeruginosa*.

Cílem této části programu je také sjednotit formu textové poznámky k ukazateli mikroskopický obraz (z přílohy č. 1 a 2 vyhlášky č. 135/2004 Sb.) pro zápis do IS PIVO. Výsledky jsou pouze informativní. Jejich soupis a náš komentář k nim je uveden v příloze č. 5. Někteří účastníci uváděli pouze seznam nalezených taxonů, z něhož nebylo patrné, které ze zmíněných organismů byly ve vzorku dominantní (účastníci 172 a 412). Při hodnocení výsledků je takový výstup kvalitativního rozboru obtížně použitelný.

3.1.3 Chyby ve jménech

kód	špatně	správně	počet
160	Anabena	Anabaena	1
	oscilatorní sinice	oscillatoriální sinice	1
161	agardhii	agardhii	1
	neageliana	naegeliana	2
165	agardhii	agardhii	2
	Aphanisomenon	Aphanizomenon	3
	flos aquae	flos-aquae	1
172	Pseudoanabaena	Pseudanabaena	1
	agardhii	agardhii	1
	Aphanisomenon	Aphanizomenon	1
	flos aque	flos-aquae	2
	Microcystis wesenbergii	wesenbergii	1
183	Oscillatoria sp	Oscillatoria sp	1
	Aphanisomenon	Aphanizomenon	2
232	Palanktothrix	Planktothrix	1
	Oscillatoria	Oscillatoria	1
412	Aphanisomenon	Aphanizomenon	3
	ichtioblabe	ichthyoblabe	1
	ichtyoblabe	ichthyoblabe	1
	Pseudoanabaena	Pseudanabaena	1
586	flos aque	flos-aquae	1
592	flos-aquae	flos-aquae	1
	Geitlerinema splendida	Geitlerinema splendidum	1
1106	viguierii	viguieri	1
	ochthyoblabe	ichthyoblabe	1
1110	Oscilatoriales	Oscillatoriales	1

Tabulka č. 1: Chyby ve jménech **sinic** ve výsledcích účastníků ze vzorků 2. Ve sloupci „Počet“ je uvedeno, kolikrát se chyba u účastníka objevila.

1A převládaly vláknité sinice, ve vzorku 1B kokální sinice. Dva rozdílné vzorky mají postihnout dva základní metodické postupy z ČSN 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic. Celkem bylo připraveno 24 vzorků. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 9., 16. a 24. připravený). Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ (232) a dalších sedmi laboratoří, které zpracovávaly po jednom vzorku a nebyly informovány o tom, že jejich výsledky budou použity pro výpočet vztažných hodnot. Do této části programu bylo přihlášeno 17 účastníků, jeden však nedodal výsledky.

3.2.1 Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán na Svatopolském rybníku u Dobříše dne 20.9.2009. Ve vzorku dominovala vláknitá sinice *Planktothrix agardhii*. Vzorek byl standardně promíchán a rozplněn do vzorkovnic pro účastníky. Vztažná hodnota 244 845 buněk/ml byla stanovena jako robustní aritmetický průměr z terčových laboratoří, vztažná odchylka jako robustní směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří, meze pro správné hodnoty pak 126 230 – 363 460 buněk/ml. Z 16 zúčastněných laboratoří těmito mezím vyhovělo všech 16 (poprvé!). Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8.

3.2.2 Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán dne 21.9.2009 na Olšanském rybníku, který se nachází jižně od Prahy poblíž Kunratic. Ve vzorku dominovaly kolonie *Microcystis aeruginosa*. Vztažná hodnota (515 413 buněk/ml) byla stanovena jako robustní aritmetický průměr z výsledků terčových laboratoří, vztažná odchylka byla oproti robustní směrodatné odchylce z výsledků terčových laboratoří rozšířena $\pm 25\%$, meze pro správné hodnoty pak 257 707 – 773 119 buněk/ml. Z 16 zúčastněných laboratoří těmito mezím vyhovělo 13. Kromě jednoho případu panovala dobrá shoda mezi výsledky terčových laboratoří. Výsledky odchýlení této terčové laboratoře budou dále šetřeny. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 8.

3.2.3 Stanovení objemové biomasy

I v letošním roce jsme nabízeli možnost zaslat výsledky pro kvantitativní stanovení sinic vyjádřené jako objemovou biomasu. Toho využilo 5 účastníků (méně než vloni). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a všech účastníků, kteří zaslali výsledky. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 9.

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. U sinic se v tomto kole nejčastěji chybovalo ve slovech Aphanizomenon, agardhii, Pseudanabaena a raciborskii. Soupis chyb nalezených ve vzorcích 2 je uveden v tabulce č. 1. Nalezené chyby v kvalitativním rozboru u vzorků 1A a 1B jsou podbarveny v příloze č. 5.

3.1.4 Použitá determinační literatura

Tradiční součástí zprávy je soupis použité určovací literatury, který je uveden v Příloze č. 7. U všech účastníků byla k dispozici alespoň jedna určovací pomůcka (tištěná či elektronická), v které jsou podle našeho názoru dostatečně zpracovány planktonní sinice pro určování v rutinní praxi.

3.2 Kvantitativní stanovení sinic

V tomto roce stejně jako v předchozích letech jsme pro kvantitativní rozbor sinic vydávali dva různé živé vzorky. Ve vzorku

Vztažná hodnota pro vzorek 1A byla 16,4 mm³/l, pro vzorek 1B pak 31,64 mm³/l. Meze pro správné hodnoty pro vzorek 1A byly stanoveny na 5,88 – 26,92 mm³/l, pro vzorek 1B 6,22 - 57,06 mm³/l. Především u vzorku 1B jsou meze velmi široké. Pokud bude v budoucnu stanovení objemové biomasy více využíváno v praxi, bude nutné se soustředit i na sjednocení postupů pro měření mikroskopických objektů a jeho kalibraci. Pro rychlé použití během koupací sezóny připadá v úvahu také postup s předem definovanou velikostí buněk pro jednotlivé taxony.

3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Příprava: Po špatných zkušenostech z loňského kola, kdy jsme zjistili, že z jednoho vzorku nejsme při vyhodnocení výsledků zjistit některé skutečnosti o „výkonnosti“ jednotlivých účastníků, rozhodli jsme se rozšířit část programu věnovanou stanovení chlorofylu-a na dva živé vzorky a jeden etanolový extrakt.

Živé vzorky pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů jsme připravili z vody odebrané dne 21.9.2009. Vzorek 3A pocházel z Vltavy v Praze – Modřanech, vzorek 3B pak z rybníka Šeberák v Praze – Kunraticích. Vzorek 3B jsme v laboratoři filtrovali planktonní sítí o průměru ok 100 µm. Před plněním jsme vzorky promíchávali v plastovém barelu pomocí plexisklové tyče po dobu 5 minut. Při přípravě jednotlivých zkušebních vzorků jsme vzorek nabrali do odměrného plastového džbánu a z něj přelávali do jednotlivých vzorkovnic, ve kterých jsme vždy ponechali vzduchovou bublinu. Po naplnění každé vzorkovnice jsme vzorek v barelu znovu krátce zamíchali. Celkem bylo naplněno 22 vzorkovnic. Kvůli kontrole homogenity jsme v laboratoři SZÚ zpracovávali 4 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 8., 15. a 22. připravený vzorek). Další vzorky byly zpracovány pro kontrolu stability (při nestandardním uchování – více v prezentaci ze semináře k vyhodnocení kola). Vzorek 4 (etanolový extrakt) byl připraven ze vzorků z různých lokalit, především z různých vodních květů. Pro kontrolu homogenity byly vybrány také čtyři vzorkovnice.

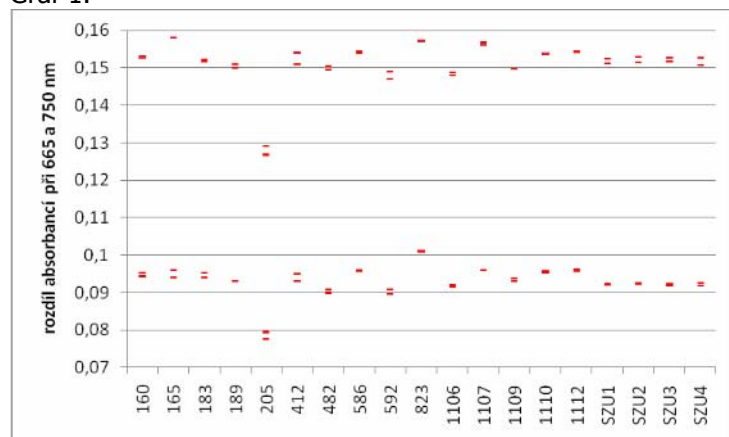
Hodnocení: Vztažné hodnoty byly stanoveny jako robustní aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze čtyř stanovení) a 11 terčových laboratoří (pro vzorek 3A), resp. 9 (pro vzorek 3B). Mezi terčové laboratoře byly zařazeny všechny laboratoře, u kterých jsme neshledali důvod k vyloučení. Důvodem k vyloučení mohly být zcela evidentně odlehle výsledky u jakéhokoli vzorku, nedodržení metodické normy (vyšší absorpance při 665 nm než 0,8) nebo zjevné chyby (záporný výsledek pro feopigmenty, který však tyto laboratoře do protokolu neuvedly). Vztažné hodnoty, odchylky a meze pro správné hodnoty jsou uvedeny v tabulce 2. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 10 a 11. Účastníci 412, 482 a 1106 by jednoznačně měli provést šetření příčin.

	Vzorek 3A		Vzorek 3B	
	chlorofyl-a	feopigmenty	chlorofyl-a	feopigmenty
vztažná hodnota	15,48 µg/l	7,17	96,41 µg/l	48,25 µg/l
vztažná odchylka	±10%	±20%	3,59 µg/l	8,17 µg/l
interval správných hodnot (µg/l)	12,39 – 18,57	4,33 - 10,03	89,23 – 103,29	31,91 - 64,59
počet účastníků	15	14	15	13
počet úspěšných	14	12	12	13

Tabulka č. 2: Vztažné hodnoty pro chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorcích 3A a 3B.

Stanovení absorpance v extraktu pro stanovení chlorofylu-a: K ověření měření absorpací na spektrofotometru jsme připravili etanolové extrakty. Výsledky (jako rozdíl absorpací při 665 a 750 nm před okyselení a po něm) jsou uvedeny na grafu č. 1. Pouze účastník 205 se významně lišil od ostatních. Vzhledem k tomu, že u reálných vzorků 3A a 3B bez problémů uspěl, nabízí se možnost, že došlo k problému se skladováním extraktu (to však samozřejmě nejsme schopni odhadnout).

Graf 1.



Příloha č. 1 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2A

Taxon	160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1106	1107	1109	1110	1112	SZU
<i>Anabaena</i> sp.	+	+																
<i>Aphanizomenon gracile</i>					+	75											68	
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>														75				
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				52				60					45					
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>flos-aquae</i>			77			+				60	72					54		29
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i> a cf. <i>flos-aquae</i>	75														72			
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>yezoense</i>																		
<i>Aphanizomenon</i> sp.		72					65		50									
<i>Aphanizomenon</i> sp. (cf. <i>flos-aquae</i>)					76													
<i>Aphanizomenon</i> sp. (<i>gracile</i> nebo <i>flos-aquae</i>)												70						
<i>Aphanocapsa incerta</i>												5						
<i>Merismopedia tenuissima</i>																		+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	25		23	48	24	25	31	39		40	24	25	40	25	27	46	19	65
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>		25							40									
<i>Microcystis botrys</i>																		8
<i>Microcystis flos-aquae</i>	+		+		+	+							10					5
<i>Microcystis</i> cf. <i>flos-aquae</i>		3									4					+		
<i>Microcystis ichtyoblabe</i>							4	1										6
<i>Microcystis</i> cf. <i>ichthyoblabe</i>									10									
<i>Microcystis viridis</i>	+	+	+		+	+					+				1	+	+	
<i>Microcystis</i> cf. <i>viridis</i>																		
<i>Microcystis wesenbergii</i>																		
<i>Microcystis</i> sp.	+											5				+		
<i>Oscillatoria</i> sp.																		+
<i>Planktothrix agardhii</i>												+						
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	P		P			P	P					P			P	P	P	P
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>mucicola</i>											P							
<i>Pseudanabaena</i> sp.																		
<i>Snowella</i> cf. <i>lacustris</i>											+							
<i>Woronichinia naegeliana</i>						+					+							+
<i>Woronichinia</i> sp.	+	+			+													+
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>																		
počet bodů	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek																		
<i>Microcystis aeruginosa</i>																		
počet bodů	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek																		

SZU - Státní zdravotní ústav

Příloha č. 2 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2B

Taxon	160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1106	1107	1109	1110	1112	SZU
<i>Anabaena</i> sp.	+		+		+	+		+		5								1
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>			15													17		12
<i>Aphanizomenon gracile</i>							7	+			19		45					
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>																		
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>																		
<i>Aphanizomenon</i> sp.	+	+	+		2				10		3	5			3	10		
<i>Aphanizomenon</i> sp.*						10												
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>							2				+						+	2
<i>Limnothrix redekei</i>								1		35	23		15		24		26	
<i>Limnothrix redekei</i> ?												12						
<i>Limnothrix</i> sp.	15	29		28														9
<i>Microcystis aeruginosa</i>		+	+	+	+	+			+				5				+	
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>	+		+	+	+	+												
<i>Microcystis flos-aquae</i>		+	+	+	+	+												
<i>Microcystis wesenbergii</i>		+	+	+	+	+						1			1	+		+
<i>Microcystis</i> sp.	+	+	+	+								7						
<i>Oscillatoriales</i>																		
<i>Oscillatoriales</i> **						35												
<i>Planctolyngbya limnetica</i>																	18	
<i>Planctolyngbya</i> sp. (cf. <i>limnetica</i>)																		
<i>Planctolyngbya</i> sp.													10					
<i>Planctothrix agardhii</i>	80					55	65		90	55	36	67	10	75	64			70
<i>Planctothrix cf. agardhii</i>		85	71	80	70										84	36		
<i>Planctothrix cf. isoethrix</i>								95										
<i>Planctothrix</i> sp.													10					
<i>Pseudanabaena catenata</i>																	3	
<i>Pseudanabaena cf. limnetica</i>							26											
<i>Pseudanabaena limnetica</i>										+				5	25			
<i>Pseudanabaena</i> sp.			5					4							9	6		
<i>Pseudanabaena</i> sp. (cf. <i>catenata</i>)											1							
<i>Pseudanabaena</i> sp. ?												7						
<i>Raphidiopsis cf. mediterranea</i>									+									
<i>Raphidiopsis</i> sp. ?												+						
tenká oscilatorální sinice																		
<i>Woronichinia naegeliana</i>	20																	6
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+			+												
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>									+									
<i>Woronichinia</i> sp.					+													
Planctothrix agardhii																		
počet bodů	5	4	4	4	4	4	5	3	5	5	5	5	3	5	5	4	4	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek													?					

SZU - Státní zdravotní ústav

* /dva druhy /cf. *flos-aquae*, cf. *issatschenkoi*

** /Limnothrix planctonica, Limnothrix redekei, hladká vlákná bez předěů/

Příloha č. 3 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2C

Taxon	160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1106	1107	1109	1110	1112	SZU
<i>Anabaena planctonica</i>											+							
<i>Anabaena cf. planctonica</i>								+										
<i>Anabaena smithii</i>																		+
<i>Anabaena cf. viguieri</i>												+	5		1			
<i>Anabaena sp.</i>	+	+										+	5					
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>																		
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>						+		1			6				5			
<i>Aphanizomenon gracile</i>						7												
<i>Aphanizomenon yezoense</i>																	4	+
<i>Aphanizomenon sp.</i>	7	5	+	10	2		3		10	5						12		
<i>Aphanizomenon spp.</i>												5						
<i>Microcystis aeruginosa</i>			+		2	2	3	3		15		2	5	5	5		1	1
<i>Microcystis aeruginosa</i> *											4							
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>	+				2	2						3					1	11
<i>Microcystis flos-aquae</i>		5									1							
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>	+						2	+					5				+	
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	+						1	+		+		+					+	+
<i>Microcystis viridis</i>																		
<i>Microcystis cf. viridis</i>									+									
<i>Microcystis wesenbergii</i>	7		+	5	2	4	5	6	10	5	3	4	10	5	2	8	3	2
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>		5																
<i>Microcystis sp.</i>																		
<i>Microcystis spp.</i>				+														
<i>Planktothrix agardhii</i>															1			
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>			+															
<i>Planktothrix sp.</i>																		
<i>Pseudanabaena mucicola</i>		+							+									
<i>Pseudanabaena cf. mucicola</i>						P	P				P	P	P	P				P
<i>Woronichinia naegeliana</i>											P							
Woronichinia naegeliana	86	85	90	85	92	85	86	90	80	75	86	86	70	90	87	80	91	86
počet bodů	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek																		
SZU - Státní zdravotní ústav																		
* včetně <i>M. cf. novacekii</i>																		

Příloha č. 4 - Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - vzorek 2D

Taxon	160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1006	1107	1109	1110	1112	SZU
<i>Geitlerinema splendidum</i>					100	100			100		96			100		100	93	100
<i>Geitlerinema splendidum</i> ?	100										97							
<i>Geitlerinema cf. splendidum</i>			100					99		90			85					
<i>Geitlerinema sp.</i>							100								100			
<i>Oscillatoria sp.</i>		100		100			+							+				
<i>Oscillatoria tenuis</i>																		7
<i>Phormidium cf. tenue</i>								1										
<i>Phormidium cf. tergestinum</i>											4							
<i>Phormidium sp.</i>						+				10			15					+
<i>Phormidium sp. ?</i>												3						
<i>Geitlerinema splendidum</i>																		
počet bodů	4	3	4	3	5	5	3	4	5	4	5	4	4	5	3	5	5	5
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
sporný výsledek																		

SZU - Státní zdravotní ústav

Poznámky účastníků:

1109 - Zřejmě se jedná o druh *Geitlerinema splendidum*: Vzhledem k dostupné literatuře můžeme určit pouze rod (nemáme publikaci Süßwasserflora von Mitteleuropa, díl 19/2 Oscillatoriales)

Příloha č. 5: Slovní popis mikroskopického nálezu ve vzorcích 1A a 1B.

Podbarveny jsou chyby ve jménech a případný komentář SZÚ. Hodnocení: + v pořádku; ? s výhradami; - nedostatečně

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
160	Ve fytoplanktonu dominovaly vláknité sinice. Z řas byly zastoupeny četně zelené řasy (chlorokokální, spájkivé), méně četně kryptomonády, rozsivky, krásnoočka. Zooplankton byl zastoupen nálevníčky a vířníky. Mezi sinicemi převládal <i>Planktothrix agardhii</i> , méně <i>Planktothrix sp.</i> , <i>Aphanizomenon cf. gracile</i> , <i>Anabaena sp.</i> , ojedinelé tenké oscilatorní sinice, zcela ojedinelé <i>Rhaphidiopsis sp.</i>	+	Ve fytoplanktonu dominovaly kokální sinice. Z řas byly zastoupeny četně kryptomonády hojně krásnoočka, obrněnky, zelené řasy, rozsivky. Zooplankton byl zastoupen nálevníčky a vířníky. Mezi sinicemi převládal rod <i>Mycrocystis</i> (<i>M. aeruginosa</i> +++, <i>M.cf. flos-aquae</i> ++, <i>M. viridis</i> +), ojedinelé <i>Anabaena sp.</i> , <i>Pseudanabaena sp.</i> , tenké oscilatorní sinice, <i>Planktothrix sp.</i>	+
161	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix sp.</i> , méně zastoupené jsou sinice <i>Aphanizomenon sp.</i> a <i>Anabaena sp.</i> Z ostatních organismů jsou zastoupeny četně zelené řasy a méně četně penátní i centrické rozsivky, krásnoočka a obrněnky.	+	Ve vzorku dominuje kokální sinice <i>Microcystis sp.</i> , ojedinelé <i>Anabaena sp.</i> Z ostatních organismů jsou zastoupeny četně skryténky, méně četně zelené řasy, penátní i centrické rozsivky, krásnoočka a obrněnky.	+
165	Dominantním taxonem je <i>Planktothrix cf. aghardii</i> , ojedinelé nalezeny <i>Aphanisomenon sp.</i> , <i>Anabaena sp.</i> , <i>Limnothrix sp.</i> Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o řasách.	+ ?	Dominantním taxonem je <i>Microcystis aeruginosa</i> . Dále zjištěny <i>M.flos-aquae</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Planctothrix sp.</i> , <i>cf.Limnothrix</i> . Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o řasách.	+ ?
172	<i>Planktothrix cf. agarhii</i> , Zelené řasy, Rosivky, <i>Tachelomonády</i> , <i>Eugleny</i> , <i>Ciliata</i> , <i>Flagelata</i> , drobné sinice Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o vyjádření četnosti. Základní chyby ve jménech!	+ ?	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Pseudanabaena oj</i> , <i>Cryptomonas masivně</i> , zelené řasy, <i>Gymnodinia</i> , <i>Rosivky</i> , <i>Flagelata</i> , <i>Cilata</i> , <i>Eugleny</i> , <i>Fakus</i> Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o vyjádření četnosti. Základní chyby ve jménech!	+ ?
183	Dominantně přítomny vláknité sinice rodu <i>Planktothrix</i> , četně zelené řasy, méně četně kryptomonády, krásnoočka, rozsivky, kryténky, vířníci, nálevníci.	+	Dominantně přítomny sinice rodu <i>Microcystis</i> (<i>aeruginosa</i> , <i>viridis</i> , <i>flos-aquae</i>). málo četně vláknité sinice. Četně přítomny kryptomonády, méně četně krásnoočka, zelené řasy, rozsivky, obrněnky, vířníci.	+
191	Dominance: Cyanophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta Cyanophyta - hromadný výskyt, dominance <i>Planktothrix agardhii</i> , přítomnost <i>Aphanizomenon gracile</i> , <i>Anabaena mendotae</i> , <i>Merismopedia sp.</i> , <i>Aphanocapsa sp.</i> , <i>Oscillatoriales</i> Chlorophyta - řídký výskyt - <i>Scenedesmus sp.</i> , <i>Pediastrum sp.</i> , <i>Staurastrum sp.</i> , <i>Oocystis sp.</i> , <i>Euastrum sp.</i> , <i>Monoraphidium sp.</i> , <i>Zygnema sp.</i> , <i>Volvocales aj.</i> Euglenophyta - ojedinelý až řídký výskyt /dominance - <i>Trachelomonas</i> / Bacillariophyta - ojedinelý výskyt, penátní i centrické rozsivky, <i>Synedra sp.</i> , <i>Cyclotella sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i> , <i>Aulacoseira sp. aj.</i> , +Chrysophyta, +Cryptophyta, +Flagellata ap., +Ciliata, +Rotatoria	+	Dominance: Cyanophyta, Cryptophyta, Chlorophyta, Euglenophyta, Bacillariophyta Cyanophyta - hromadný výskyt, dominance <i>Microcystis - aeruginosa</i> , <i>flos-aquae</i> , <i>viridis</i> , přítomnost <i>Oscillatoriales</i> , <i>Anabaenopsis sp.</i> , <i>Merismopedia sp.</i> , <i>Aphanocapsa sp.</i> Cryptophyta - velmi hojný výskyt Chlorophyta - řídký výskyt - <i>Scenedesmus sp.</i> , <i>Staurastrum sp.</i> , <i>Pediastrum sp.</i> , <i>Actinastrum sp.</i> , <i>Monoraphidium sp.</i> , <i>Zygnema sp.</i> , <i>Volvocales aj.</i> Euglenophyta - ojedinelý výskyt, + <i>Flagellata ap.</i> , + <i>Rotatoria</i> , + <i>Ciliata</i> Bacillariophyta - řídký výskyt - centrické i penátní rozsivky - <i>Cyclotella sp.</i> , <i>Synedra sp.</i> , <i>Nitzschia sp.</i>	+
205	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> , méně jsou zastoupeny další sinice (<i>Aphanizomenon sp.</i> , <i>Aphanizomenon issatschenkoi</i> , <i>Anabaena sp.</i> , <i>Pseudanabaena sp.</i> , <i>Snowella lacustris</i> , nanoplanktonní sinice). Hojně se vyskytují zelené řasy (např. <i>Desmodesmus sp.</i> , <i>Scenedesmus sp.</i> , <i>Oocystis sp.</i> , <i>Closterium sp.</i> , <i>Staurastrum sp.</i>) a krásnoočka (<i>Trachelomonas sp.</i>). Méně jsou zastoupeny rozsivky (např. <i>Aulacoseira sp.</i> , <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Nitzschia sp.</i> , drobné centrické rozsivky). Ojedinelé se vyskytují skryténky (<i>Cryptomonas sp.</i>) a obrněnky (<i>Ceratium hirundinella</i>).	+	Ve vzorku dominuje kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> . Méně četná je tenká vláknitá sinice, pravděpodobně rod <i>Pseudanabaena</i> . Hojně jsou zastoupeny zelené řasy (např. <i>Phacotus lenticularis</i> , <i>Chlamydomonas sp.</i> , <i>Desmodesmus sp.</i> , <i>Pandorina morum</i>), krásnoočka (<i>Phacus sp.</i> , <i>Euglena sp.</i> , <i>Trachelomonas sp.</i>) a skryténky (<i>Cryptomonas sp.</i>). Méně často se vyskytují rozsivky (např. <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>Nitzschia acicularis</i> , <i>Nitzschia sp.</i> , centrické rozsivky).	+
232	Ve vzorku dominuje <i>Planktothrix agardhii</i> . Významně jsou také zastoupeny zelené kokální řasy a rozsivky. Ze sinic jsou dále v malé míře přítomny <i>Aphanizomenon gracile</i> (?), <i>Anabaena sp.</i> a <i>Aphanocapsa</i> . Odhadem tvoří sinice 80% biomasy, řasy 20%.	+	Ve vzorku dominují sinice rodu <i>Microcystis</i> (především <i>M. aeruginosa</i> , méně pak <i>M.ichthyoblabe</i> (?)) a skryténky (<i>Cryptomonas reflexa</i> a <i>C. curvata</i>). Významně jsou také zastoupeny centrické rozsivky. Další sinice jsou zastoupeny v malé míře (<i>Planktothrix</i>).	+

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
412	<p><i>Planktothrix cf. isothrix</i>, <i>Aphanocapsa cf. delicatissima</i>, <i>Planktothrix agardhii</i>, <i>Anabaena sp.</i>, <i>Anabaena cf. lemmermannii</i>, <i>Aphanizomenon issatschenkoii</i>, <i>Snowella litoralis</i>, <i>Pseudoanabaena sp.</i>, <i>Pannus cf. Spumosus</i>, <i>Planktolyngbya sp.</i>, <i>Phormidium sp.</i>, <i>Limnothrix redekei</i>, <i>Planktomyces bekefii</i>, <i>Coelastrum astroideum</i>, <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>Scenedesmus acuminatus</i>, <i>Scenedesmus eornis</i>, <i>Scenedesmus opoliensis</i>, <i>Scenedesmus quadricauda</i>, <i>Scenedesmus bicaudatus</i>, <i>Closterium cf. limneticum</i>, <i>Pediastrum boryanum</i>, <i>Pediastrum simplex</i>, <i>Pediastrum duplex</i>, <i>Pediastrum tetras</i>, <i>Chlamydomonas sp.</i>, <i>Pteromonas sp.</i>, <i>Tetrastrum cf. triacanthum</i>, <i>Tetrastrum glabrum</i>, <i>Nitzschia acicularis</i>, <i>Chlorella sp.</i>, <i>Staurastrum sp.</i>, <i>Mallomonas sp.</i>, <i>Aulacoseira granulata</i>, <i>Oocystis cf. lacustris</i>, <i>Oocystis marssonii</i>, <i>Oocystis parva</i>, <i>Navicula avenacea</i>, <i>Cryptomonas sp.</i>, <i>Tetraedron trigonum</i>, <i>Tetraedron incus</i>, <i>Tetraedron caudatum</i>, <i>Crucigenia rectangularis</i>, <i>Spondilosium sp.</i>, <i>Kirchneriella irregularis</i>.</p> <p>Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o vyjádření četnosti.</p>	+	<p><i>Microcystis aeruginosa</i>, <i>Microcystis flos aquae</i>, <i>Microcystis cf. natans</i>, <i>Planktolyngbya cf. limnetica</i>, <i>Cryptomonas curvata</i>, <i>cryptomonas cf. erosa</i>, <i>Tetraedron trigonum</i>, <i>Scenedesmus sp.</i>, <i>Scenedesmus quadricauda</i>, <i>Scenedesmus acuminatus</i>, <i>Scenedesmus opoliensis</i>, <i>Pteromonas sp.</i>, <i>Pteromonas aculeata</i>, <i>Melosira varians</i>, <i>Nitzschia acicularis</i>, <i>Nitzschia palea</i>, <i>Planktomyces bekefii</i>, <i>Monomorphina pyrum</i>, <i>Chlamydomonas sp.</i>, <i>Koliella cf. planktonica</i>, <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>Phacus cf. clavatus</i>, <i>Phacus sp.</i>, <i>Kirchneriella irregularis</i>, <i>Euglena viridis</i>, <i>Phacotus lenticularis</i>, <i>Coelastrum astorideum</i>, <i>Actinastrum hantzschii</i>, <i>Oocystis parva</i>, <i>Pediastrum tetras</i>, <i>Pandorina morum</i>, <i>Tetrastrum cf. glabrum</i>, <i>Aulacoseira granulata</i>, <i>Synedra sp.</i></p> <p>Komentář SZÚ: Zcela chybí zmínka o vyjádření četnosti.</p>	+
482	<p>Sinice 80% - dominantní <i>Planktothrix cf. agardhii</i> 70%, dále <i>Aphanizomenon sp.</i>, <i>Microcystis sp.</i></p> <p>Zelené řasy 20% - dominantní <i>Desmodesmus sp.</i>, <i>Desmodesmus dimorphus</i>, dále centrické rozsivky, <i>Pediastrum cf. duplex</i>, <i>Coelastrum sp.</i>, <i>Oocystis cf. marssonii</i>, <i>Monoraphidium sp.</i>, <i>Euglena sp.</i>, <i>Staurastrum sp.</i>, <i>Aspidisca sp.</i>, nálevníci, vířníci</p>	+	<p>Sinice 60% - <i>Microcystis sp.</i></p> <p>Zelené řasy 40% - dominantní <i>Desmodesmus sp.</i>, krásnoočka <i>Euglena sp.</i>, dále centrické rozsivky (<i>Aulacoseira sp.</i>), <i>Coelastrum sp.</i>, <i>Pediastrum sp.</i>, <i>Monoraphidium sp.</i>, <i>Tetraedron sp.</i>, <i>Staurastrum sp.</i>, <i>Cryptomonas sp.</i>, nálevníci</p>	+
586	<p>Ve vzorku jsou dominantní sinice, zastoupené téměř výhradně druhem <i>Panktothrix agardhii</i>. V malém množství jsou přimíchány <i>Aphanizomenon gracile</i>, <i>Aphanizomenon issatschenkoii</i>, <i>Planktolyngbya limnetica</i>, <i>Limnothrix redekei</i>, z nich pouze <i>Aphanizomenon gracile</i> dosahuje významnějších počtů a byl zahrnut do výpočtu. Z řas se vyskytovaly zelené řasy - především rod <i>Desmodesmus sp.</i> a dále rody <i>Oocystis sp.</i>, <i>Coelastrum sp.</i>, spájkivky - <i>Closterium sp.</i>, krásnoočka - <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>Phacus sp.</i>, <i>Euglena sp.</i>, skrytěnky - <i>Cryptomonas sp.</i>. Z heterotrofních organismů byly zjištěny bezbarví bičíkovci a nálevníci.</p>	+	<p>Ve vzorku dominuje kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i>. Hojně se vyskytují volvokální zelené řasy - <i>Chlamydomonas sp.</i> a chlorokokální zelené řasy - <i>Desmodesmus sp.</i>, <i>Monoraphidium sp.</i>, <i>Coelastrum sp.</i> dále byly zjištěny výskyt rozsivek, krásnooček, obrměnek a bezbarvých bičíkovců. Ze sinic se vyskytuje ještě <i>Planktolyngbya limnetica</i>, která však má rozměry pod 2um, takže do výpočtů nebyla zahrnuta.</p>	+
592	<p>Ve společenstvu hojně chlorokokální řasy (<i>Desmodesmus</i>, <i>Scenedesmus</i>, <i>Crucigeniella atd.</i>); početně <i>Euglenophyceae</i> (<i>Trachelomonas spp.</i>) a rozsivky (<i>Diatomae</i>); nepočteně další skupiny řas (<i>Cryptophyceae</i> a <i>Dinophyceae</i>). Vodní květ tvoří vláknité planktonní sinice (viz níže); ve vzorku početně také pikoplanktonní rod <i>Merismopedia</i>.</p> <p>Níže: <i>Planktothrix agardhii</i> (314 700 a 335 600 b/ml), <i>Aphanizomenon cf. gracile</i> (800 a 710 b/ml), <i>Aphanizomenon issatschenkoii</i> (780 a 880 b/ml), <i>Anabaena cf. lemmermannii</i> (770 a 470 b/ml)</p>	+	<p>Ve společenstvu velmi hojně pohyblivé formy řas (<i>Cryptophyceae</i> - <i>Cryptomonas</i>; <i>Volvocales</i> - <i>Pteromonas</i>, <i>Phacotus</i>, <i>Chlorogonium</i>; <i>Euglenophyceae</i> - <i>Phacus</i>, <i>Trachelomonas</i>, <i>Euglena</i>) a početně centrické rozsivky a chlorokokální řasy (<i>Desmodesmus</i>). Dominantou vodního květu jsou chrokokální sinice (viz. níže).</p> <p>Níže: <i>Microcystis aeruginosa</i> (731 000 a 738 000 b/ml), <i>Microcystis cf. flos-aquae</i> (117 000 a 120 000 b/ml), <i>Planktolyngbya cf. limnetica</i> (42 000 a 29 000 b/ml), <i>Pseudanabaena sp.</i> (cf. <i>limnetica</i>) (3 500 a 6 000 b/ml), <i>Anabaenopsis cf. elenkinii</i> (615 a 550 b/ml), <i>Anabaena sp.</i> (150 a 50 b/ml), <i>Planktothrix agardhii</i> (175 a 1000 b/ml)</p>	+
739	<p>Ve fytoplanktonu dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i>. Další vláknité sinice (<i>Aphanizomenon sp.</i>, <i>Anabaena sp.</i>, tenké neurčené - <i>Oscillatoriales</i>) jsou zastoupeny v malém množství. Dále se ve vzorku vyskytují zástupci zelených řas, rozsivek a krásnooček.</p>	+	<p>Jde o silně oživený vzorek, dominantní kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> (hlavně <i>Microcystis aeruginosa</i>, <i>Microcystis cf. flos-aquae</i>) jsou viditelné pouhým okem, ve slizu některých kolonií <i>Microcystis</i> je přítomna endogloeická sinice <i>Pseudanabaena mucicola</i>. Ve velmi malém množství jsou zastoupeny vláknité sinice - <i>Anabaenopsis sp.</i>, neurčená tenká vlákna - <i>Oscillatoriales</i>, <i>Planktothrix agardhii</i> a také drobné kokální sinice - <i>Aphanocapsa sp.</i>, <i>Merismopedia sp.</i>. Významně se na tvorbě fytoplanktonu podílejí skrytěnky - <i>Cryptomonas sp.</i>, v menším množství se vyskytují zástupci zelených řas, obrměnek, rozsivek a krásnooček.</p>	+
1106	<p>Ve vzorku dominují hojně vláknité sinice (potenciálně toxický druh <i>Planktothrix agardhii</i>), méně jiné druhy sinic, zelené řasy, rozsivky a ojediněle i další skupiny fytoplanktonu.</p>	+	<p>Ve vzorku dominují kryptomonády, zelené kokální řasy a rozsivky. Méně se vyskytují potenciálně toxické druhy sinic (kokální i vláknité).</p> <p>Kvantitativní výsledky: <i>Microcystis aeruginosa</i> (30 000 a 26000 b/ml), cf. <i>Planktolyngbya sp.</i> (16 000 a 8000 b/ml), <i>Merismopedia tenuissima</i> (19 200 a 21600 b/ml), <i>Pseudanabaena limnetica</i> (4 000 a 2000 b/ml)</p> <p>Komentář SZÚ: Při kvantifikaci i zde velmi podhodnocen výskyt sinic rodu <i>Microcystis</i></p>	+

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
1107	Ve vzorku tvoří dominantu vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Dále se vyskytují chlorokokální řasy (<i>Closterium</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp.), krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp.) a skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.).	+	Ve vzorku dominují skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), dále se vyskytují chlorokokální řasy (<i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp.), krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp., <i>Euglena</i> sp.), obrněnky (<i>Peridinium</i> sp.), rozsivky (<i>Aulacoseira</i> sp.), kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> a vláknitá <i>Pseudanabaena</i> sp..	+
1109	Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly vláknité sinice (viz níže). Dále se vyskytovaly centrické rozsivky, chlorokokální zelené řasy (<i>Desmodesmus</i> sp., <i>Oocystis</i> sp., <i>Coelastrum</i> sp., <i>Monoraphidium</i> sp.), krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp., <i>Euglena</i> sp., <i>Phacus</i> sp.), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), spájkivky (<i>Closterium</i> sp.), bezbarví bičíkovci, nálevníci a bakterie (<i>Planktomyces</i> sp.). Sinice: Ze sinic dominovala <i>Planktothrix agardhii</i> (257 440 buněk/ml; 18,26 mm ³ /l). V nevýznamném množství se vyskytovala sinice rodu <i>Anabaena</i> (3 450 buněk/ml; 0,23 mm ³ /l) a <i>Merismopedia tenuissima</i> s velmi drobnými buňkami (nekvantifikuje se).	+	Mikroskopický obraz: Ve vzorku dominovaly skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), kokální sinice (viz níže), volkokální a chlorokokální zelené řasy (<i>Chlamydomonas</i> sp., <i>Lobomonas</i> sp., <i>Didymocystis</i> sp., <i>Desmodesmus</i> spp., <i>Monoraphidium</i> sp., <i>Coelastrum</i> sp.). V menším množství se vyskytovaly obrněnky (<i>Gymnodinium</i> sp.), rozsivky (<i>Centrales</i> g.sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Melosira</i> sp.), krásnoočka (<i>Phacus</i> sp.) a bezbarví bičíkovci. Sinice: Mezi sinicemi byl nejvýznamněji zastoupen rod <i>Microcystis</i> (529 013 buněk/ml; 34,61 mm ³ /l). V nevýznamném množství se vyskytovala tenká vláknitá sinice (zřejmě rodu <i>Pseudanabaena</i>) a <i>Merismopedia tenuissima</i> s velmi drobnými buňkami (nekvantifikuje se).	+
1110	Ve vzorku dominují sinice-70% (<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i> , <i>Anabaena</i> sp., <i>Microcystis</i> sp.), druhou největší skupinou jsou zelené řasy-20% (<i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Pediastrum tetras</i> , <i>Crucigenia</i> sp., <i>Monoraphidium</i> sp., <i>Desmodesmus quadricauda</i> , <i>Desmodesmus acuminatus</i> , <i>Desmodesmus dimorphus</i> , <i>Oocystis</i> sp., <i>Closterium</i> sp., <i>Cosmarium</i> sp.) další zastoupenou skupinou jsou krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp.), rozsivky (<i>Aulacoseira</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp.,)Zooplankton je zastoupen nálevníky	+	Ve vzorku dominují sinice - 60 % (<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Microcystis</i> sp., tenké oscilatorní sinice), 2. největší skupinou jsou kryptomonády 30% (<i>Cryptomonas</i> sp.). zelené řasy (<i>Desmodesmus quadricauda</i> , <i>Desmodesmus acuminatus</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Crucigenia</i> sp., <i>Monoraphidium</i> sp., <i>Coelastrum astroideum</i> , <i>Staurastrum</i> sp., <i>Dictiosphaerium tetrachotatum</i>) další zastoupenou skupinou jsou krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp., <i>Euglena</i> sp., <i>Phacus</i> sp.), rozsivky (<i>Aulacoseira</i> sp., <i>Nitzschia</i> sp., <i>Cyclotella</i> sp.), obrněnky (<i>Peridinium</i> sp.), Zooplankton je zastoupen nálevníky a vířníky	+
1112	Dominantními zástupci sinic ve vzorku byli <i>Planktothrix</i> cf. <i>isothrix</i> (u vláken zaznamenaný pohyb), <i>P. agardhii</i> , <i>Aphanizomenon gracile</i> , roztroušeně se vyskytoval <i>Cuspidothrix issatschenkoii</i> , ojediněle jsme zaznamenali výskyt <i>Pseudanabaena limnetica</i> , <i>Planktolyngbya limnetica</i> , cf. <i>Phormidium</i> sp., <i>Limnothrix planctonica</i> , <i>Snowella lacustris</i> a <i>Merismopedia tenuissima</i> . Z řas jsme ve vzorku jako dominantní stanovili skupiny chlorokokálních řas, desmídií, trachelomonád a rozsivek. Ze zelených řas se nejčastěji vyskytovaly druhy rodů <i>Scenedesmus</i> (<i>S. acuminatus</i> , <i>S. opoliensis</i> , <i>S. communis</i> , <i>S. ellipticus</i> , <i>S. arcuatus</i> , <i>S. denticulatus</i> , <i>S. bicaudatus</i>), <i>Pediastrum</i> (<i>P. simplex</i> , <i>P. tetras</i> , <i>P. boryanum</i>), zaznamenali jsme rod <i>Oocystella</i> (<i>O. lacustris</i> , <i>O. marssonii</i> , <i>O. parva</i>), ojediněle <i>Crucigeniella apiculata</i> , <i>C. rectangularis</i> , <i>Coelastrum astroideum</i> , <i>Tetraedron caudatum</i> , <i>Lagerheimia ciliata</i> , <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> , <i>Botryococcus braunii</i> a vláknitou řasu <i>Koliella longiseta</i> . Z Desmídiales dominoval taxon <i>Closterium limneticum</i> , méně <i>Staurastrum</i> cf. <i>pingue</i> a <i>Cosmarium</i> cf. <i>phaseolus</i> . Z rozsivek byly dominantními druhy <i>Nitzschia acicularis</i> a <i>Aulacoseira ambigua</i> . Pozorovali jsme i ojedinělý výskyt zástupců jiných skupin - <i>Mallomonas tonsurata</i> (<i>Chrysophyceae</i>), <i>Pseudostaurastrum hastatum</i> (<i>Xanthophyceae</i>). Nezanedbatelnou součástí oživení tohoto vzorku byli bezbarví bičíkovci - <i>Monas</i> sp., <i>Collodictyon</i> sp., <i>Pachysoeca</i> sp. a také zástupci Ciliata (především <i>Coleps</i> sp., <i>Cyclidium</i> sp.).	+	Dominantním taxonem sinic byl v tomto vzorku <i>Microcystis</i> spp. zastoupený druhy <i>M. aeruginosa</i> , <i>M. flos-aquae</i> a <i>M. ichthyoblabe</i> . Dále se ojediněle vyskytovali <i>Merismopedia tenuissima</i> , <i>Aphanocapsa incerta</i> , <i>Pseudanabaena limnetica</i> a <i>Anabaenopsis elenkinii</i> . Z řas ve vzorku dominovaly kryptomonády (především <i>Cryptomonas erosa</i> , <i>C. phaseolus</i> , <i>C. curvata</i>), zástupci Euglenophyta: - <i>Trachelomonas</i> (<i>Trachelomonas volvocina</i> , <i>T. planctonica</i> , <i>T. intermedia</i> , <i>T. hispida</i>), <i>Euglena</i> (např. <i>E. splendens</i> , <i>E. viridis</i> , <i>E. caudata</i>), <i>Phacus</i> (<i>Ph. acuminatus</i> , <i>Ph. pleuronectes</i>), <i>Monomorpha pyrum</i> a bičikaté zelené řasy zastoupené především druhy <i>Chlamydomonas</i> cf. <i>globosa</i> , <i>Ch. cf. bicocca</i> , <i>Pteromonas aculeata</i> , <i>Chlorogonium elongatum</i> , <i>Ch. acutiforme</i> , <i>Phacotus lendneri</i> , <i>P. lenticularis</i> a <i>Pandorina morum</i> . V menší míře mikroskopický obraz doplňovaly i kokální zelené řasy zastoupené především rody <i>Scenedesmus</i> (např. <i>S. abundans</i> , <i>S. acuminatus</i> , <i>S. communis</i> , <i>S. opoliensis</i>), <i>Pediastrum</i> (<i>P. tetras</i> , <i>P. boryanum</i>), ojedinělý výskyt <i>Oocystella lacustris</i> , <i>Tetraedron caudatum</i> , <i>Micractinium pusillum</i> , <i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> , <i>Coelastrum astroideum</i> . Rozsivky byly zastoupené především rodem <i>Nitzschia</i> (<i>N. acicularis</i> , <i>N. palea</i>) a <i>Aulacoseira ambigua</i> a <i>Xanthophyceae</i> rody <i>Goniochloris</i> a <i>Pseudostaurastrum</i> . Mikroskopický obraz tohoto vzorku doplňovali bezbarví bičíkovci (např. <i>Collodictyon</i> sp.) a zástupci zooplanktonu (např. <i>Coleps</i> sp.).	+

Příloha č. 6: Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků**Body**

vzorek	taxon	kód účastníka																
		160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1006	1107	1109	1110	1112
2A	<i>Aphanizomenon</i> sp.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
2B	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	4	4	4	4	5	5	3	5	5	5	5	3	5	5	4	4
2C	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2D	<i>Geitlerinema splendidum</i>	4	3	4	3	5	5	3	4	5	4	5	4	4	5	3	5	5
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	3	4	4	3	5	5	3	4	5	5	5	5	5	5	4	5
1B	<i>Microcystis aeruginosa</i>	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5
Celkem		32	25	30	29	30	33	31	28	29	32	33	32	30	33	29	31	32

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka																
		160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1006	1107	1109	1110	1112
2A	<i>Aphanizomenon</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Geitlerinema splendidum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Výsledná úspěšnost	kód účastníka																	
	160	161	165	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1006	1107	1109	1110	1112	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 21 bodů z 33 možných a zároveň dostatečně určit všech 7 hodnocených taxonů.

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky

Publikace	160	161	172	183	191	205	412	482	586	592	739	1106	1107	1109	1110	1112	Celkem
Komárek (1996)	x		x		x	x			x	x	x		x	x	x	x	11
Hindák (2001)	x	x		x	x		x		x					x	x		8
Komárek (1999)					x	x		x	x	x			x	x		x	8
Sládeček, Sládečková (1996)	x	x		x	x	x		x							x		7
Hindák (2008)							x			x	x	x	x	x		x	7
Šejnohová a kol. (2005)	x					x	x						x	x	x		6
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
www.sinicearasy.cz						x					x			x			3
CD z biologických kurzů	x																1
John a kol. (2005)										x							1
www.fytoplankton.cz						x											1
Lenzenweger (1996)																x	1
www.cyanodb.cz											x						1
Li a kol. (2000)										x							1
Wołowski, Hindák (2005)																x	1

Citace:

CD z biologických kurzů

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

Hindák F. (2008): Colour Atlas of Cyanophytes, VEDA, SAV Bratislava, 252 pp.

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

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

Horecká M. Komárek J. (1979): Taxonomie tří planktonních sinic z rodu Aphanizomenon a Cylindrospermopsis. Preslia, Praha, 51:289-312.

John D.M. a kol. (2005): The freshwater algal flora of British Isles.

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

Lenzenweger R. (1996): Desmidiaceen flora von Österreich. Bibliotheca Phycologica, Teil I., Stuttgart, 162 pp.

Li R. a kol. (2000): Taxonomic studies of planktic species of Anabaena based on morphological characteristics in cultured strains, Hydrobiologia 438, 117-138.

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

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

Wołowski K., Hindák F. (2005): Atlas of Euglenophytes. VEDA, SAV Bratislava, 136 pp.

www.cyanodb.cz

www.fytoplankton.cz

www.sinicearasy.cz

Příloha č. 8: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v buňkách/ml**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1A (buňky)**

účastník

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	172	135000	-1.85									
X	1110	142635	-1.72									
X	1106	149600	-1.61									
X	165	184000	-1.03									
X	205	184026	-1.03									
X	412	187500	-0.97									
X	1107	193000	-0.87									
X	161	227535	-0.29									
X	739	238590	-0.11									
X	183	240250	-0.08									
X	160	242500	-0.04									
X	1109	260890	0.27									
X	1112	262900	0.30									
X	191	268000	0.39									
X	586	294024	0.83									
X	592	327355	1.39									

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 16
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 244845 buněk/ml
vztažná odchylka: 59308 buněk/ml
interval správných hodnot: 126230 – 363460 buněk/ml

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

účastník

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1106	63400	-3.51									
!	412	65250	-3.49									
X	172	262500	-1.96									
X	161	352680	-1.26									
X	165	367500	-1.15									
X	1110	383910	-1.02									
X	183	414500	-0.78									
X	160	419000	-0.75									
X	205	444315	-0.55									
X	739	501206	-0.11									
X	191	506000	-0.07									
X	1107	529700	0.11									
X	1109	536640	0.16									
X	586	544960	0.23									
X	1112	584600	0.54									
?	592	894520	2.94									

počet laboratoří: 16
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 515413 buněk/ml
vztažná odchylka: 25%
interval správných hodnot: 257707 – 773119 buněk/ml

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

terč

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	205	184026	-1.03									
X	232	192876	-0.88									
X	1107	193000	-0.87									
X	739	238590	-0.11									
X	1109	260890	0.27									
X	191	268000	0.39									
X	586	294024	0.83									
X	592	327355	1.39									

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 8
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 244845 buněk/ml
vztažná odchylka: 59308 buněk/ml
interval správných hodnot: 126230 – 363460 buněk/ml

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

terč

V	lab	výsledek (buněk/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	205	444315	-0.55									
X	232	469100	-0.36									
X	739	501206	-0.11									
X	191	506000	-0.07									
X	1107	529700	0.11									
X	1109	536640	0.16									
X	586	544960	0.23									
?	592	894520	2.94									

počet laboratoří: 8
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 515413 buněk/ml
vztažná odchylka: 25%
interval správných hodnot: 257707 – 773119 buněk/ml

Příloha č. 9: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa) účastník**

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	232	10.20	-1,18					█				
X	592	12.69	-0,71				█	█				
X	1107	15.14	-0,24				█	█				
X	586	18.46	0,39					█				
X	1109	18.49	0,40					█				
X	412	26.50	1,92					█	█	█		

počet laboratoří: 6
z toho vyhovuje: 6
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 16,4 mm³/l
vztažná odchylka: 5,26 mm³/l
interval správných hodnot: 5,88 – 26,92 mm³/l

Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa) účastník

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	412	6.35	-1,99			█	█	█				
X	232	21.50	-0,80				█	█				
X	1107	31.70	0,00					█				
X	1109	34.64	0,24					█				
X	586	35.65	0,32					█				
X	592	53.51	1,72					█	█	█		

počet laboratoří: 7
z toho vyhovuje: 7
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 31,64 mm³/l
vztažná odchylka: 12,71 mm³/l
interval správných hodnot: 6,22 - 57,06 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 10: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3A**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a (vzorek 3A)**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	412	9,8	-3,68									
X	1110	12,9	-1,67									
X	1106	13,9	-1,01									
X	160	14,4	-0,73									
X	592	14,4	-0,73									
X	183	14,4	-0,71									
X	1112	15,4	-0,05									
X	586	15,5	0,01									
X	1109	15,6	0,06									
X	165	15,7	0,14									
X	189	16,2	0,45									
X	205	16,3	0,50									
X	1107	16,9	0,89									
X	482	17,4	1,21									
X	823	18,5	1,95									

počet laboratoří: 15

z toho vyhovuje: 14

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 15,48 µg/l

vztažná odchylka: ±10%

interval správných hodnot: 12,39 – 18,57 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty (vzorek 3A)

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	412	3,1	-2,85									
?	482	3,9	-2,32									
X	165	5,2	-1,37									
X	592	6,1	-0,78									
X	205	6,5	-0,47									
X	183	6,7	-0,36									
X	1110	6,7	-0,33									
X	1109	6,7	-0,31									
X	1107	7,3	0,07									
X	189	7,4	0,18									
X	586	7,7	0,37									
X	160	8,4	0,86									
X	823	9,1	1,35									
X	1112	9,7	1,76									

počet laboratoří: 14

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 2

vztažná hodnota: 7,17 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 4,33 - 10,03

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a (vzorek 3A)

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1110	12,9	-1,67									
X	160	14,4	-0,73									
X	592	14,4	-0,73									
X	183	14,4	-0,71									
X	1112	15,4	-0,05									
X	586	15,5	0,01									
X	1109	15,6	0,06									
X	165	15,7	0,14									
X	189	16,2	0,45									
X	232	16,5	0,66									
X	1107	16,9	0,89									
X	823	18,5	1,95									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,48 µg/l

vztažná odchylka: ±10%

interval správných hodnot: 12,39 – 18,57 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty (vzorek 3A)

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	165	5,2	-1,37									
X	592	6,1	-0,78									
X	183	6,7	-0,36									
X	1110	6,7	-0,33									
X	1109	6,7	-0,31									
X	232	6,9	-0,19									
X	1107	7,3	0,07									
X	189	7,4	0,18									
X	586	7,7	0,37									
X	160	8,4	0,86									
X	823	9,1	1,35									
X	1112	9,7	1,76									

počet laboratoří: 12

z toho vyhovuje: 12

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 7,17 µg/l

vztažná odchylka: ±20%

interval správných hodnot: 4,33 - 10,03

Příloha č. 11: Z-skóre pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty ve vzorku 3B**Tabulka Z-score pro chlorofyl-a (vzorek 3B)**

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	412	35,2	-17,04									
X	183	90,4	-1,67									
X	205	91,9	-1,27									
X	592	92,6	-1,06									
X	1109	92,8	-1,01									
X	586	93,6	-0,80									
X	823	96,0	-0,11									
X	1110	96,0	-0,11									
X	1112	96,2	-0,06									
X	160	96,9	0,12									
X	189	97,0	0,15									
X	165	97,7	0,36									
X	1107	101,5	1,41									
!	1106	109,6	3,69									
!	482	138,0	11,57									

počet laboratoří: 15
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 96,41 µg/l
vztažná odchylka: 3,59 µg/l
interval správných hodnot: 89,23 – 103,29 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty (vzorek 3B)

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	592	33,5	-1,81									
X	1110	34,2	-1,72									
X	165	38,0	-1,26									
X	412	45,4	-0,35									
X	183	48,5	0,03									
X	160	50,0	0,21									
X	1107	52,3	0,49									
X	586	52,7	0,54									
X	189	55,1	0,83									
X	823	55,5	0,89									
X	1109	58,9	1,31									
X	1112	60,5	1,50									
X	205	62,5	1,74									

počet laboratoří: 13
z toho vyhovuje: 13
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 48,25 µg/l
vztažná odchylka: 8,17 µg/l
interval správných hodnot: 31,91 – 64,59

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a (vzorek 3B)

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	183	90,4	-1,67									
X	592	92,6	-1,06									
X	586	93,6	-0,80									
X	1110	96,0	-0,11									
X	1112	96,2	-0,06									
X	160	96,9	0,12									
X	189	97,0	0,15									
X	165	97,7	0,36									
X	1107	101,5	1,41									
X	232	101,9	1,53									

počet laboratoří: 10
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 96,41 µg/l
vztažná odchylka: 3,59 µg/l
interval správných hodnot: 89,23 – 103,29 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty (vzorek 3B)

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	592	33,5	-1,81									
X	1110	34,2	-1,72									
X	165	38,0	-1,26									
X	232	47,5	-0,09									
X	183	48,5	0,03									
X	160	50,0	0,21									
X	1107	52,3	0,49									
X	586	52,7	0,54									
X	189	55,1	0,83									
X	1112	60,5	1,50									

počet laboratoří: 10
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 48,25 µg/l
vztažná odchylka: 8,17 µg/l
interval správných hodnot: 31,91 – 64,59

Příloha č. 12: Souhrnné hodnocení výkonnosti účastníků

ukazatel	160	161	165	172	183	189	191	205	412	482	586	592	739	823	1106	1107	1109	1110	1112
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky)	●	●	●	●	●		●	●	●	X	●	●	●		●	●	●	●	●
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)	X	X	X	X	X		X	X	●	X	●	●			X	●	●	X	X
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky)	●	●	●	●	●		●	●	○	X	●	⊙	●		○	●	●	●	●
kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)	X	X	X	X	X		X	X	●	X	●	●				●	●	X	X
kvalitativní rozbor sinic	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
chlorofyl-a - vz. 3A	●		●		●	●		●	○	●	●	●			●	●	●	●	●
feopigmenty - vz. 3A	●		●		●	●		●	⊙	⊙	●	●			●	X	●	●	●
chlorofyl-a - vz. 3B	●		●		●	●		●	○	●	●	●			●	○	●	●	●
feopigmenty - vz. 3B	●		●		●	●		●	●	X	●	●			●	X	●	●	●

Legenda	
●	z-score $ z \leq 2$
⊙	z-score $2 < z < 3$
○	z-score $ z \geq 3$
?	výsledek nemohl být zpracován
+	vyhovuje
-	nevyhovuje
x	výsledek nedodán