



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/9/2008

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

PRAHA, LISTOPAD 2008

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/9/2008

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
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 – filtrovaná povrchová voda; Vzorek 2A, 2B, 2C, 2D - formalínem konzervované vzorky sinic; Vzorek 3 – planktonní sítí filtrovaná povrchová voda
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky.
Množství připravovaného test. materiálu: Vzorky 1A a 1B (kvantifikace sinic) – připraveno 21 vzorkovnic po cca 80 ml; vzorky 2A-D (kvalitativní rozbor sinic) - připraveno 17 vzorkovnic po cca 1ml; vzorek 3 (chlorofyl-a a feopigmenty) – připraveno 20 vzorkovnic po cca 2l.
Označení vzorkovnic: PT#V/9/2008 - Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
Zabezpečení jakosti vzorku: Vzorky byly připraveny podle osvědčených postupů (SOP) z vody odebrané na vhodně oživených lokalitách.
Termín testu homogenity a stability: 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 (vždy 4 vzorkovnice). Vzorkovnice byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění.
Podmínky distribuce a uchování vzorků: Vzorek 1A, 1B a 3 přeprava a krátkodobé uchování v chladu a temnu, vzorek 2A-D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchování.
Počet účastníků: mikroskopický obraz - 15, chlorofyl-a - 12
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří 17.9.2008. 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 3.10.2008 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 5 terčových laboratoří jako aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla vypočítána jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 710 000 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 457 992 – 962 008 buněk/ml Vzorek 1B: vztažná hodnota: 239 411 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 53 311 – 425 511 buněk/ml
Kvantitativní rozbor sinic – stanovení objemové biomasy. Vztažná hodnota byla stanovena jako aritmetický průměr z výsledků 5 vybraných účastníků, vztažná odchylka jako směrodatná odchylka z výsledků těchto účastníků. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 48,4 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 3,20 – 93,60 mm³/l Vzorek 1B: vztažná hodnota: 15,7 mm ³ /l, meze pro správné hodnoty: 4,51 – 26,91 mm³/l
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny podle pravidel SOP 17 direktivně koordinátorem na základě vlastních výsledků s přihlédnutím k výsledkům Elišky Zapomělové. Dominantní taxony: vzorek 2A – <i>Microcystis viridis</i> a <i>Microcystis aeruginosa</i> ; vzorek 2B – <i>Woronichinia naegeliana</i> ; vzorek 2C – <i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i> ; vzorek 2D – <i>Planktolyngbya</i> sp. (nebo <i>limnetica</i>), <i>Microcystis viridis</i> a <i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> ; vzorek 1A – <i>Planktothrix agardhii</i> ; vzorek 1B – <i>Microcystis</i> sp.
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Vztažná hodnota byla stanovena jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a 3 pilotních laboratoří. Vztažná odchylka byla u ukazatele chlorofyl-a rozšířena na ±15%, u ukazatele feopigmenty byla vypočítána jako směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří. Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 76,42 µg/l, meze pro správné hodnoty: 64,96 – 87,88 µg/l Feopigmenty: vztažná hodnota: 18,31 µg/l, meze pro správné hodnoty: 11,09 - 25,53 µg/l
Termín rozeslání zprávy účastníkům: listopad 2008
Termín semináře: 26.11.2008

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 ČNV 75 7717, která v červnu tohoto roku nahradila TNV 75 7717. S problematikou kvantifikace fytoplanktonu také úzce souvisí stanovení chlorofylu-a, které je rovněž součástí programu.

V tomto kole jsme provedli některé drobné úpravy. Ukazatel kvalitativní rozbor sinic jsme rozšířili o určení dominantní sinice z živých vzorků pro kvantifikaci. Po druhé jsme zařadili stanovení objemové biomasy sinic.

Doplňující informace k této zprávě (především fotodokumentaci ke kvalitativnímu rozboru sinic) 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 formálního 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

Ke zjišťování odlehklých výsledků se používá Grubbsův test. U kvantitativních ukazatelů je úspěšnost laboratoří vyhodnocována s použitím metodiky uváděné v harmonizovaném protokolu ISO/IUPAC/AOAC. 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

Cílová směrodatná odchylka σ je stanovena na základě směrodatné odchylky souboru výsledků terčových laboratoří. V případě velmi dobré shody terčových laboratoří může být 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.

3. Podrobný rozbor výsledků

3.1 Kvalitativní stanovení

Pro úspěšné hodnocení ukazatele kvalitativní rozbor sinic bylo potřeba určit dostatečně všech 9 hodnocených taxonů (7 ve vzorcích 2A - D a po jednom ve vzorcích 1A a 1B) a obdržet alespoň 27 bodů

z 41 možných. Jedinou výjimku jsme udělali ve vzorku 2D (viz níže). Uspěli všichni účastníci, což se stalo poprvé za existenci programu. Podrobnou analýzu výsledků pro kvalitativní rozbor lze najít v přílohách č. 1 – 6.

Kvalitativní stanovení sinic ve vzorcích 2 A-D konzervovaných formalínem

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).

Vzorek 2A

Příprava: Vzorek byl odebrán 4.9.2002 z vodního květu na Brněnské přehradě. Vzorek byl využit pro účely tohoto programu již v roce 2003.

Hodnocení: Ve vzorku dominovaly sinice rodu *Microcystis*, především *M. viridis* a *M. aeruginosa*. S určením neměl žádný z účastníků problémy. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 1.

Vzorek 2B

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 25.8.2002 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži v Ovčárech u Kostelce nad Labem. I tento vzorek byl vydán účastníkům již v jednom z předchozích kol (v roce 2002).

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* (např. *M. wesenbergii* nebo *M. aeruginosa*). Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 2.

Vzorek 2C

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 31.7.2008 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži Hostivař v Praze. Konzervace vzorku nebyla bohužel provedena správně, což vyústilo v ne zcela ideální vzhled přítomných sinic.

Hodnocení: Ve vzorku dominovala vláknitá sinice *Aphanizomenon aphanizomenoides* s mírnou příměsí dalších vláknitých sinic rodu *Aphanizomenon* a *Planktothrix* a kokálních sinic (*Microcystis*, *Woronichinia*). Dominantní sinice *Aphanizomenon aphanizomenoides* se ve většině determinační literatury, kterou mají účastníci k dispozici, neobjevuje (pouze v Hindákově fotografickém atlase). Proto jsme byli při hodnocení výsledků účastníků shovívaví a jako dostatečné uznávali jakékoli zařazení k rodu *Aphanizomenon* nebo *Anabaena*. Ostatně v literatuře se lze setkat s tímto taxonem pod jménem *Anabaena aphanizomenoides*. Vlákna bez akinet jsou podobná *Aphanizomenon gracile*. Ve vzorku však bylo přítomno dostatečné množství vláken s akinetami, které se od *A. gracile* liší tvarem a pozicí na vlákně akinetaheterocyt-akinet (viz obr 1). Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 3.

Poznámka: To, že pro řadu z Vás nebylo určení snadné, je patrné i z doplňujících poznámek k tomuto vzorku (v příloze č. 3). Pokud jste při určování tohoto taxonu tápali a strávili nad vzorkem příliš mnoho času, tak se Vám omlouváme. Cílem nebyla snaha Vás nachytat. Chtěli jsme Vás seznámit se zajímavým a v česky psaných klíčov doposud opomíjeným taxonem, který se poslední dobou vyskytuje poměrně často, a proto by bylo vhodné, abyste ho uměli určit.



Obr. 1

Vzorek 2D

Příprava: Vzorek byl odebrán dne 16.9.2008 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na jednom z Proboštských jezer u Staré Boleslavi (tzv. Očko).

Hodnocení: Ve vzorku dominovaly sinice *Planktolyngbya* a *Microcystis wesenbergii*. Významné zastoupení měla také *Cylindrospermopsis raciborskii*. Všechny tři taxony jsme zařadili mezi hodnocené. S určením *Microcystis wesenbergii* problémy nebyly vůbec (s jednou výjimkou všichni provedli i determinaci do druhu). Až na jednoho účastníka určili všichni správně i *Cylindrospermopsis*. Účastník 24 tento taxon neurčil špatně, ale přehlédl ho, což jsme při poměrně nízkém výskytu nepovažovali za zásadní chybu, kvůli které by účastník automaticky neuspěl v ukazateli kvalitativní rozbor sinic. Nejproblematictější taxonem z hlediska hodnocení byla tenká vláknitá sinice rodu *Planktolyngbya*. Za jakékoli určení k tomuto rodu (ať jako *P. limnetica* či sp.) jsme přiznali účastníkům tři body. Za jiný rod tenkých vláknitých sinic (*Pseudanabaena*, *Limnothrix*) účastníci obdrželi dva body. Za správné jsme rovněž považovali určení jako *Lyngbya limnetica*, protože pod tímto názvem se tato sinice objevuje v publikaci Sladkovodné riasy. Za nejdůležitější považujeme, že tento taxon žádná z laboratoří nepřehlížela. Kompletní výsledky lze najít v příloze č. 4.

Kvalitativní stanovení fytoplanktonu ve vzorcích 1A a 1B

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

Hodnocení: V tomto kole byly poprvé hodnoceny dominantní zástupci sinic ve vzorcích pro kvantifikaci (1A a 1B) v rámci ukazatele kvalitativní rozbor sinic. U vzorku 1A jsme požadovali, aby účastník uvedl jako

dominantní organismus *Planktothrix agardhii*, u vzorku 1B pak *Microcystis* sp. (tzn. jakékoli určení k rodu *Microcystis* bylo hodnoceno třemi body).

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 (např. účastník 903). Při hodnocení výsledků je takový výstup kvalitativního rozboru obtížně použitelný.

Chyby ve jménech

Pravidelným jevem v každém kole tohoto programu jsou chyby v latinských jménech organismů. Ne vždy

kód	špatně	správně	počet
95	Aphanisomenon	Aphanizomenon	1
	Planctothrix	Planktothrix	1
	Pseudoanabaena	Pseudanabaena	2
96	Oscillatoriales	Oscillatoriales	1
	raciborskii	raciborskii	1
619	aque	flos-aquae	3
	Microcystic	Microcystis	1
631	Microcastis	Microcystis	2
	Woronichina	Woronichinia	1
731	raciborski	raciborskii	1
824	Mycrocystis	Microcystis	1
832	Ananbaena	Anabaena	1
837	micicola	mucicola	1
903	Aphanisomenon	Aphanizomenon	3
	Pseudoanabaena	Pseudanabaena	1
943	ichthyoblabe	ichthyoblabe	1
944	Cilindrospermopsis	Cylindrospermopsis	1
	raciborskii	raciborskii	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 21 vzorků. Homogenita byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 4 vzorky odebrané rovnoměrně během celé přípravy vzorků (1., 8., 14. a 21. připravený). Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ (596) a dalších pěti laboratoří (117, 631, 731, 745 a 824), 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 16 účastníků, jeden však nedodal výsledky, takže konečný počet účastníků byl 15.

Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán na koupališti ve volné přírodě Vyžlovka dne 16.9.2008. V silně oživeném vzorku dominovala vláknitá sinice *Planktothrix agardhii*. Vzorek byl standardně promíchán a rozplněn do vzorkovnic pro účastníky. Vztažná hodnota 710 000 buněk/ml byla stanovena jako aritmetický průměr z terčovských laboratoří, vztažná odchylka jako směrodatná odchylka z výsledků terčovských laboratoří, meze pro správné hodnoty pak 457 992 – 962 008 buněk/ml. Z 15 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 10. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 8 a 9.

Metodické problémy mohla přinést především silná tendence ke vznášení u dominantní sinice *P. agardhii*. Významná část vláken vyplouvala ke krycímu sklíčku i po přidání lugolu (a to i po několika hodinách). Proto laboratoře mohly část vláken při počítání opominout. Pokud bylo k zahuštění použito odstředění, mohlo dojít ke značným ztrátám.

Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán na rybníku Koryto v Dobříši dne 15.9.2008. K odstranění velkých kolonií *Microcystis aeruginosa*, které by významnou měrou mohly narušit homogenitu, byl vzorek přefiltrován přes přeloženou gázu. Ve vzorku dominovaly kokální sinice rodu *Microcystis*. Ve významné míře se vyskytovala také *Woronichinia naegeliana*, v menší míře pak různé vláknité sinice. Vztažná hodnota (239 411 buněk/ml) byla stanovena jako aritmetický průměr z výsledků terčovských laboratoří, vztažná odchylka jako

se jedná o pouhé překlepy vzniklé z nepozornosti při rychlé práci. U sinic se v tomto kole nejčastěji chybovalo ve slovech Aphanizomenon, Microcystis (zde se snad opravdu jednalo jen o překlepy), 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.

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

směrodatná odchylka z výsledků terčových laboratoří, meze pro správné hodnoty pak 53 311 – 425 511 buněk/ml. Z 15 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 13. Meze pro správné hodnoty jsou značně poměrně široké. Velká variabilita je i mezi výsledky terčových laboratoří. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 8 a 9.

Stanovení objemové biomasy

V letošním roce jsme po druhé nabízeli možnost zaslat výsledky pro kvantitativní stanovení sinic vyjádřené jako objemovou biomasu. Toho využilo 8 účastníků (jeden však jen pro vzorek 1A). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a 5 dalších vybraných účastníků. Výsledky jednoho účastníka byly u vzorku 1A vyloučeny jako odlehlé. Další dva účastníci (832 a 903), jejichž výsledky jsme nepoužili pro stanovení vztažných hodnot, zřejmě udělali chybu v jednotkách. Proto jsme před zpracováním museli jejich výsledky upravit. Účastník 903 je vyjádřil pravděpodobně v mm^3/ml (správně má být na mm^3/l). Účastník 832 udal výsledky zase o tři řády vyšší. Účastníci nebyli úspěšně hodnoceni v tomto ukazateli (i když přepočítané hodnoty ležely v intervalu pro správné hodnoty). Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 10. Podrobné zpracování výsledků lze najít v příloze č. 10.

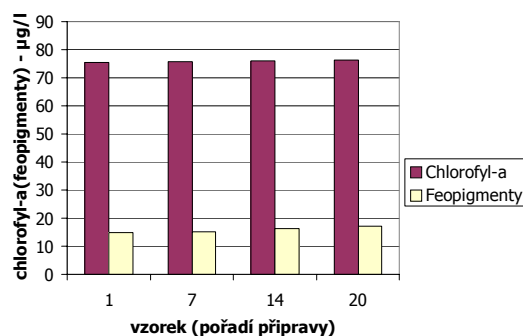
Vztažná hodnota pro vzorek 1A byla $48,4 \text{ mm}^3/\text{l}$, pro vzorek 1B pak $15,7 \text{ mm}^3/\text{l}$. Meze pro správné hodnoty pro vzorek 1A byly stanoveny na $3,20 - 93,60 \text{ mm}^3/\text{l}$, pro vzorek 1B $4,51 - 26,91 \text{ mm}^3/\text{l}$. Především u vzorku 1A jsou meze velmi široké, což bylo zřejmě způsobeno rozdíly v měření šířky vláken. Pokud bude v budoucnu stanovení objemové biomasy více využíváno v praxi, bude nutné se soustředit i na sjednocení postupů a pro měření mikroskopických objektů a jeho kalibraci.

3.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Příprava: Vzorek pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů jsme připravili z vody odebrané dne 16.9.2008 z nádrže ve Voznici u Dobříše. Vodu jsme v laboratoři filtrovali planktonní sítí o průměru ok 100 μm . Před plněním jsme vzorek promíchávali ve 120 litrovém 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 20 vzorkovnic. Kvůli kontrole homogenity jsme v laboratoři SZÚ zpracovávali 4 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1., 7., 14. a 20. připravený vzorek).

Hodnocení: Vztažné hodnoty byly stanoveny jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze čtyř stanovení) a tří terčových laboratoří (96, 619 a 832). Vztažné hodnoty byly stanoveny následovně: pro chlorofyl-a $76,42 \mu\text{g/l}$, pro feopigmenty $18,31 \mu\text{g/l}$. Vztažná odchylka byla u chlorofylu-a kvůli dobré shodě terčových laboratoří rozšířena na 15% (meze pro správné hodnoty $64,96 - 87,88 \mu\text{g/l}$), u stanovení feopigmentů byla jako vztažná odchylka použita směrodatná odchylka z výsledků pilotních laboratoří (meze pro správné hodnoty: $11,09 - 25,53 \mu\text{g/l}$). Výsledky stanovení chlorofylu-a dodalo 12 účastníků, z nichž vyhovělo pouze 5. Výsledky stanovení feopigmentů dodalo 10 účastníků, z nichž vyhovělo 9. Podrobné zpracování výsledků lze najít v přílohách č. 8 a 11.

Možné zdroje vysoké neúspěšnosti pro stanovení chlorofylu-a: Úspěšnost laboratoří pro stanovení chlorofylu-a byla v tomto kole poměrně nízká (jen 42%). Podíváme-li se na výsledky, uvidíme dvě oblasti: hodnoty pěti laboratoří (včetně laboratoře SZÚ), které leží mezi 70 a 80 $\mu\text{g/l}$ a hodnoty dalších 6 laboratoří, které jsou mezi 58 a 63 $\mu\text{g/l}$. V této situaci hraje samozřejmě výběr terčových laboratoří klíčovou úlohu (a byl to asi nejproblematičtější bod celého hodnocení tohoto kola). Terčové laboratoře byly vybrány z účastníků, kteří se v minulosti opakovaně úspěšně účastnili tohoto programu a jejich postup nebyl v rozporu s metodickou normou, což se stalo u laboratoře 631 (obvykle slouží jako terčová), u které byl při měření absorbance extraktu výrazně překročen rozsah doporučený normou ($0,01 - 0,8$). Pokud se máme zamyslet nad příčinami vysoké neúspěšnosti, může podle naší zkušenosti být za nižšími hodnotami nedostatečná extrakce, což může nastat, pokud není filtr dostatečně homogenizovaný nebo pokud není doba extrakce dostatečně dlouhá. Zda je to však příčina nižších výsledků velké části laboratoří si netroufáme soudit. Další problém může nastat při okyselení vzorku. Při nedostatečném okyselení dochází ke zdánlivě velké koncentraci feopigmentů. Navíc bývají výsledky paralelních stanovení



Obr. 2: Kontrola homogenity vzorků pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů laboratoří SZÚ.

rozkolísané. Mohl by to být problém účastníka 1002. Samozřejmě jsme zvažovali i homogenitu vzorku nebo možný vliv nějaké toxické látky v některých vzorkovnicích. Ani pracovní postupy pro mytí vzorkovnic, ani výsledky pro kontrolu homogenity, které provádíme v laboratoři SZÚ (obr. 2), však na nic takového neukazují. Konečně by vliv mohly mít podmínky přepravy a skladování vzorku před analýzou, protože zpracování vzorků se děje až po více než 24 hodinách od přípravy, což jistě není ideální.

4. Seznam příloh

Přílohy č. 1 – 4: Výsledky účastníků - kvalitativní rozbor sinic - výsledky účastníků u vzorků 2A–2D

Příloha č. 5: Kvalitativního stanovení ve vzorcích 1A a 1B

Příloha č. 6: Hodnocení účastníků - kvalitativní rozbor sinic - souhrn hodnocení výsledků účastníků u vzorků 2A–2D, 1A a 1B

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky – seznam literatury použité jednotlivými účastníky k určování sinic

Příloha č. 8: Z-skóre pro terčové laboratoře u kvantitativního stanovení sinic v buňkách/ml a pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty

Příloha č. 9: Z-skóre pro účastníky u kvantitativního stanovení sinic v buňkách/ml

Příloha č. 10: Z-skóre pro kvantitativní stanovení sinic v objemové biomase

Příloha č. 11: Z-skóre pro účastníky u kvantitativního stanovení sinic v buňkách/ml pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty

Příloha č. 12: Souhrn úspěšnosti účastníků v programu

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

Taxon	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944	EZ	SZU
<i>Cyanodictyon</i> sp.														+			+
<i>Microcystis aeruginosa</i>		35	28	51	50	35	38	48	47	48	38	40	30	12	45	46	43
<i>Microcystis flos-aquae</i>					+									+			
<i>Microcystis</i> cf. <i>flos-aquae</i>	40					2											
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>														22		5	+
<i>Microcystis</i> cf. <i>natans</i>												+					
<i>Microcystis viridis</i>		40	59	44	45	56	60	41	38		58	50	60	58	35	29	56
<i>Microcystis</i> cf. <i>viridis</i>	50									42							
<i>Microcystis wesenbergii</i>		25	13	5	5	7	2	11	6	10	4	10	10	8	20	20	1
<i>Microcystis</i> cf. <i>wesenbergii</i>	10																3
<i>Microcystis</i> sp.									10								
<i>Pseudanabaena mucicola</i>				P	+		P	P	P		P			P	P	P	P
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>mucicola</i>										P							
<i>Rhabdogloea minuta</i>														P			
Microcystis viridis																	
počet bodů	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5		
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	
Microcystis aeruginosa																	
počet bodů	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	

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

Taxon	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944	EZ	SZU
<i>Anabaena</i> cf. <i>planctonica</i>						P	2										
<i>Anabaena smithii</i>													+			1	
<i>Anabaena</i> cf. <i>smithii</i>														3			
<i>Anabaena</i> cf. <i>vigueri</i>											1						
<i>Anabaena</i> sp.	3	+	+	5	+			5	+	+		3			P		
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>					3												
<i>Aphanizomenon yezoense</i> ??? (krátké fragmenty)																1	
<i>Aphanizomenon</i> sp.				4					5								
<i>Aphanocapsa holsatica</i>					+												
<i>Chroococcus limneticus</i>														+			
<i>Coelomoron pusillum</i>																	1
<i>Leptolyngbya</i> sp.																+	
<i>Microcystis aeruginosa</i>		10		21	27	8	9	18	9		29		15	8		11	25
<i>Microcystis</i> cf. <i>aeruginosa</i>			18							10							
<i>Microcystis</i> cf. <i>smithii</i>										+							
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>														16		17	7
<i>Microcystis</i> sp.	15					2						15			10		
<i>Microcystis</i> spp.									8								
<i>Microcystis viridis</i>							+							+		1	
<i>Microcystis wesenbergii</i>		+	2	3	6	2	2		2	+	4		+	5		7	10
<i>Oscillatoriales</i>			+						3								+
<i>Planktolyngbya limnetica</i>					+												
<i>Planktolyngbya</i> cf. <i>limnetica</i>										+							
<i>Planktolyngbya</i> sp.						4											
<i>Planktothrix agardhii</i>			+		+		2	14		13	6			12		11	2
<i>Planktothrix</i> cf. <i>agardhii</i>						5									P		
<i>Planktothrix</i> sp.	2	+							2		3	2					
<i>Pseudanabaena mucicola</i>				P	+		P	P	P		P			P		P	P
<i>Pseudanabaena</i> cf. <i>mucicola</i>										P							
<i>Pseudanabaena limnetica</i>								10									
<i>Snowella lacustris</i>				2										+			
<i>Snowella</i> sp.			+														
<i>Woronichinia naegeliana</i>		70	80	65	64	78	85	53	70	77	57		80	56	90	54	55
<i>Woronichinia</i> cf. <i>naegeliana</i>	80																
<i>Woronichinia</i> sp.											80						
Woronichinia naegeliana																	
počet bodů	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5			
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
sporný výsledek																	

EZ - Eliška Zapomelová; SZU - Státní zdravotní ústav

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

tax	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944	EZ	SZÚ
<i>Anabaena aphanizomenoides</i>						86											
<i>Anabaena cf. planctonica</i>													70				
<i>Anabaena cf. smithii</i>			91							10				+			
<i>Anabaena sp.</i>	75	80										85					
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>				83				83						85		82	79
<i>Aphanizomenon aphanizomenoides ?</i>								87									
<i>Aphanizomenon cf. aphanizomenoides</i>															70		
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>					6												
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>											3						4
<i>Aphanizomenon gracile</i>													10	2			
<i>Aphanizomenon cf. gracile</i>			2		80		90			63							
<i>Aphanizomenon cf. gracile (tenoučkový)</i>																	9
<i>Aphanizomenon issatschenkoi</i>							+	1					5	+			1
<i>Aphanizomenon cf. issatschenkoi</i>			+														
<i>Aphanizomenon cf. yezoense</i>								7		10							
<i>Aphanizomenon sp.</i>	19	+		5		7			+		89				5		
<i>Aphanocapsa incerta</i>					+												
<i>Microcystis aeruginosa</i>					8	2	2		+		1		+	3		+	3
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>			2								+						
<i>Microcystis flos-aquae</i>														+			
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>																2	2
<i>Microcystis wesenbergii</i>			+						+	+							+
<i>Microcystis sp.</i>	3	+		1				1	2			+					
<i>Microcystis spp.</i>						P											
<i>Planktothrix agardhii</i>			6	10	6		8	8		17	6		15	10		8	11
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>						3									25		
<i>Planktothrix sp.</i>	3	+							11			15					
<i>Pseudanabaena mucicola</i>					+		P	P				P					
<i>Pseudanabaena sp.</i>			+														
<i>Raphidopsis mediterranea</i>					+												+
<i>Snowella litoralis</i>					+												
<i>Woronichinia naegeliana</i>		+	+	1	+	1		+	+		1		+	+			+
<i>Woronichinia sp.</i>												+					
počet bodů	3	3	3	5	3	5	3	5	4	3	3	3	3	5	4		
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	

EZ - Eliška Zapomělová; SZÚ - Státní zdravotní ústav

Poznámky účastníků:

619: V případě *Aphanizomenon cf. gracile* půjde pravděpodobně o jiný taxon, který je však těžko dohledatelný v současně dostupné determinační literatuře.

824: Ve vzorku 2C může jít o jiný *Aphanizomenon* (snad i o *Anabaena* - spíš ne??).

832: vzorek 2 C - rozlišení *Aphanizomenon gracile* a *Anabaena smithii* dle dostupných klíčů je velmi obtížné, za rozhodující znak bylo bráno zužování buněk na konci vláken.

944: Ve vzorku 2C si nejsem zcela jistá zda není vhodnější použít název *Sphaerospermum aphanizomenoides*.

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

Taxon	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944	EZ	SZU
<i>Anabaena cf. flos-aquae</i> (velmi kr. fragmenty)																3	
<i>Anabaena</i> sp.			+	4	1				5	+		+	+	+			4
<i>Anabaena</i> spp.						2											
<i>Aphanocapsa holsatica</i>															+		
<i>Aphanocapsa</i> sp.					5			+									
<i>Aphanothece cf. clathrata</i>														5			
<i>Aphanothece</i> sp.								+									
<i>Aphanothece</i> sp. ?									1								
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>				13	11		10	7		20	8		15	10	15	13	9
<i>Cylindrospermopsis cf. raciborskii</i>			10			6											
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.									14			3					
<i>Cylindrospermopsis</i> sp. ?		+															
<i>Chroococcus</i> sp.								+									
<i>Limnothrix cf. planctonica</i>										20							
<i>Limnothrix</i> sp.	35												+				
<i>Limnothrix</i> sp. ?		+															
<i>Lynxbya cf. limnetica</i>			76														
<i>Microcystis aeruginosa</i>					9	3	5				11		5	3		5	3
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>			3							+							
<i>Microcystis flos-aquae</i>														+			
<i>Microcystis cf. flos-aquae</i>	5																
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>														5		+	+
<i>Microcystis viridis</i>			+	2	3	2	+				1		+	2		+	3
<i>Microcystis cf. viridis</i>	5									+							
<i>Microcystis wesenbergii</i>		10	11	17	21	16	35	8	9	10	31		30	18	50	9	16
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>	55																
<i>Microcystis</i> sp.				5					2			15					
<i>Microcystis</i> spp. (<i>viridis</i> , <i>aeruginosa</i> , <i>ichthyoblabe</i>)								2									
<i>Oscillatoria</i> sp.								+									
<i>Phormidium</i> sp.																	+
<i>Planktolyngbya cf. limnetica</i>										50							
<i>Planktolyngbya limnetica</i>					52			82						57	35		65
<i>Planktolyngbya limnetica</i> ?									68		45						
<i>Planktolyngbya</i> sp. (cf. <i>Limnothrix vacuolifera</i>)						72											
<i>Planktolyngbya</i> sp.												80				69	
<i>Planktothrix agardhii</i>								1			3		+	+		+	
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>						P											
<i>Planktothrix</i> sp.			+									2					+
<i>Pseudanabaena mucicola</i>					+		P				P				P		
<i>Pseudanabaena</i> sp.							50						50				
<i>Pseudanabaena</i> sp. ?		70															
<i>Snowella</i> sp.			+														
<i>Woronichinia naegeliana</i>			+		+			+		+	1					+	+
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>																	
počet bodů	0	3	4	5	5	4	5	5	3	5	5	3	5	5	5		
úspěšnost	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	
<i>Planktolyngbya limnetica</i>																	
počet bodů	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3		
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	
<i>Microcystis wesenbergii</i>																	
počet bodů	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5		
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
sporný výsledek																	

EZ - Eliška Zapomělová; SZU - Státní zdravotní ústav

Poznámky účastníků:

95: ad 2D: cf. Pseudoanabaena sp. nebo Planktolyngbya sp.

824: Dominantní sinice ze vzorku 2 D Planktolyngbya mohla být zaměněna s jinou tenkou vláknitou sinicí.

Příloha č. 5: Soupis organismů nalezených ve vzorcích 1A a 1B.

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

kód	vzorek 1A		vzorek 1B	
24	Ve vzorku dominují vláknité sinice (<i>Planktothrix agardhii</i>) a krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp., <i>Euglena</i> sp., <i>Phacus</i> sp.), skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), zelené řasy (<i>Scenedesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp.).	+	Ve vzorku dominují kokální sinice (<i>Microcystis</i> sp., <i>Woronichinia</i> sp.) a zelené řasy (<i>Scenedesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp.), centrické rozsivky.	+
95	<i>Planktothrix cf. agardhii</i>	+	<i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>M. viridis</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> Komentář SZÚ: Chybí zmínka o zelených řasách.	+ ?
96	Dominantní složku fytoplanktonu tvoří vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Výskyt řas je řídký až ojedinělý. Jsou zde zastoupeny: <i>Cryptophyceae</i> , <i>Chrysophyceae</i> , <i>Bacillariophyceae</i> , <i>Euglenophyceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> (<i>Chlorococcales</i> , <i>Volvocales</i>).	+	Dominantní složku fytoplanktonu tvoří sinice <i>Woronichinia naegeliana</i> , dále sinice rodů <i>Microcystis</i> , <i>Planktothrix</i> , <i>Aphanizomenon</i> , <i>Anabaena</i> . Výskyt řas je řídký. Jsou zde zastoupeny: <i>Cryptophyceae</i> , <i>Bacillariophyceae</i> , <i>Euglenophyceae</i> , <i>Chlorophyceae</i> (<i>Chlorococcales</i> , <i>Volvocales</i>), <i>Zygnematophyceae</i> .	+
117	Ve vzorku dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Hojně se vyskytují krásnoočka <i>Trachelomonas</i> sp. a zelené řasy (např. <i>Phacotus lenticularis</i> , <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Scenedesmus</i> sp., <i>Oocystis</i> sp., <i>Closterium</i> sp.). Méně jsou zastoupeny skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), rozsivky (např. <i>Aulacoseira</i> sp., <i>Nitzschia acicularis</i>) a krásnoočka <i>Phacus</i> sp. a <i>Euglena</i> sp..	+	Ve vzorku dominují kokální sinice <i>Microcystis aeruginosa</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> (149 184 buněk/ml). Méně četné jsou vláknité sinice (<i>Aphanizomenon</i> sp., <i>Aphanizomenon issatschenkoii</i> , <i>Pseudanabaena</i> sp., <i>Anabaena</i> sp., ojediněle nanoplanktonní sinice <i>Aphanocapsa</i> sp.). Hojně jsou též zastoupeny zelené řasy (např. <i>Desmodesmus</i> sp., <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Closterium</i> sp., <i>Dictyosphaerium</i> sp., <i>Tetraedron minimum</i>). Méně četné jsou skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.) a krásnoočka (<i>Euglena</i> sp.). Ojediněle se vyskytují rozsivky (např. <i>Nitzschia</i> sp.) a obrněnka <i>Ceratium hirundinella</i> .	+
596	Ve vzorku dominovala vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> . Z řas byly hojně zastoupeny skrytěnky, krásnoočka (různé rody), méně pak zelené řasy (včetně krásivek) a rozsivky.	+	Ve vzorku dominovaly kokální sinice rodu <i>Microcystis</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> , v menší míře byly přítomny vláknité sinice <i>Planktothrix</i> , <i>Aphanizomenon</i> . Z řas byly hojně zastoupené kokální zelené řasy (Především <i>Desmodesmus</i> spp.)	+
619	Ve vzorku jsou dominantní sinice, zastoupené téměř výhradně druhem <i>Planktothrix agardhii</i> . z řas ve vzorku dominují zástupci euglen, zvláště rodu <i>Trachelomonas</i> sp., ze zelených řas především rod <i>Desmodesmus</i> sp.	+	Ve vzorku dominují zelené řasy, především druhy <i>Desmodesmus communis</i> , <i>Oocystis marsonii</i> , <i>Planktosphaeria gelatinosa</i> a krásivka <i>Closterium limneticum</i> . Výskyt sinic v počtech buněk je dominantní s výskytem těchto druhů: <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Raphidiopsis mediterranea</i> , <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> . Dále pak rod <i>Aphanizomenon</i> sp.	+
631	Vodní květ vláknitých sinic <i>Planktothrix cf. agardhii</i> . V nanoplanktonu zastoupeny početně skrytěnky rodu <i>Cryptomonas</i> (cf. <i>erosa</i> , <i>marssonii</i>) a krásnoočka rodu <i>Trachelomonas</i> (<i>volvocina</i> , cf. <i>armatus</i> , <i>hispida</i> atd.). Nepočetně jsou zastoupeny chlorokokální řasy (rod <i>Desmodesmus</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Coelastrum</i> atd.) a ostatní skupiny řas (např. <i>Cetrales</i>).	+	Vodní květ chrokokokálních sinic rodu <i>Microcystis</i> (<i>aeruginosa</i> , <i>flos-aquae</i> , <i>viridis</i>). Nepočetně zastoupeny vláknité sinice <i>Planktothrix cf. agardhii</i> , <i>Raphidiopsis</i> sp., <i>Planktolygbya</i> a ojediněle <i>Anabaena</i> sp. a <i>Aphanizomenon</i> sp.; endogleicky <i>Pseudanabaena mucicola</i> . V nanoplanktonu jsou početně chlorokokální řasy (<i>Desmodesmus</i> , <i>Oocystis</i> , <i>Pediastrum</i> atd.) a chrokokokální sinice rodu <i>Merismopedia</i> . Řídce jsou zastoupeny ostatní řasy (např. rody <i>Aulacoseira</i> , <i>Chlamydomonas</i> a <i>Cryptomonas</i>). * Ve vzorku pozitivní nález buněk <i>Woronichinia cf. naegeliana</i> v dezintegrovaném vzorku. V mikroskopickém obrazu zachyceny pouze zbytky "skeletu" kolonií v podobě "slizovitých snopců".	+
731	Mikroskopický obraz: ve fytoplanktonu se vyskytují skrytěnky (<i>Cryptomonas</i> sp.), zelené řasy (<i>Scenedesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp., <i>Closterium</i> sp.), krásnoočka (<i>Trachelomonas</i> sp., <i>Phacus</i> sp.), bezbarví bičíkovci a nálevníci. Sinice: dominuje vláknitá sinice <i>Planktothrix agardhii</i> .	+	Mikroskopický obraz: ve fytoplanktonu se vyskytují zelené řasy (<i>Scenedesmus</i> sp., <i>Pediastrum</i> sp., <i>Closterium</i> sp.). Sinice: dominují sinice <i>Microcystis</i> sp. a <i>Woronichinia naegeliana</i> .	+

kód	vzorek 1A	vzorek 1B
745	<p>Mikroskopický obraz: Ve fytoplanktonu dominovaly sinice (viz níže). Významně byly zastoupeny chlorokokální zelené řasy (<i>Crucigeniella sp.</i>, <i>Desmodesmus spp.</i>, <i>Oocystis sp.</i>), krásnoočka (<i>Euglena sp.</i>, <i>Phacus sp.</i>, <i>Trachelomonas sp.</i>), skrytěnky (<i>Cryptomonas sp.</i>) a bezbarví bičíkovci. V menším množství se vyskytovaly zlaté řasy, rozsivky (<i>Aulacoseira sp.</i>) a slunivky.</p> <p>Sinice: Mezi sinicemi převládaly vláknité sinice. Nejvíce byl zastoupen druh <i>Planktothrix agardhii</i> (829 088 buněk/ml; 63 mm³/l). Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>	<p>Mikroskopický obraz: Makroskopicky viditelné četné kolonie sinic (viz níže), které byly při mikroskopickém pozorování neupraveného vzorku obtížněji zachytitelné (plavání u hladiny). Četný výskyt chlorokokálních zelených řas (<i>Coelastrum sp.</i>, <i>Crucigenia sp.</i>, <i>Desmodesmus spp.</i>, <i>Oocystis sp.</i>, <i>Pediastrum spp.</i>, <i>Tetraedron sp.</i>). V menším množství se vyskytovaly zlaté řasy (<i>Chrysococcus sp.</i>), rozsivky (<i>Nitzschia sp.</i>, <i>Centrales g.sp.</i>), krásnoočka (<i>Trachelomonas sp.</i>), skrytěnky (<i>Cryptomonas sp.</i>) a spájivky (<i>Closterium sp.</i>)</p> <p>Sinice: Mezi sinicemi byl nejvýznamněji zastoupen druh <i>Microcystis aeruginosa</i> (174 547 buněk/ml; 11,42 mm³/l). Méně četná byla kokální sinice <i>Woronichinia naegeliana</i> (55 120 buněk/ml; 1,57 mm³/l) a vláknitá sinice rodu <i>Planktothrix</i> (14 993 buněk/ml; 1,14 mm³/l). Také se vyskytoval endogleický druh <i>Pseudanabaena mucicola</i> (13 953 buněk/ml; 0,16 mm³/l). Stanovení objemové biomasy je nutno považovat za orientační.</p>
824	<p>Ve fytoplanktonu dominovala sinice <i>Planktothrix agardhii</i>. Významně byly zastoupeny kryptomonády (<i>Cryptomonas sp.</i>) a méně často krásnoočka (<i>Trachelomonas spp.</i>, <i>Phacus sp.</i>), centrické rozsivky (<i>Aulacoseira sp.</i>), zelené kokální řasy (<i>Desmodesmus spp.</i>, <i>Pediastrum spp.</i>, <i>Scenedesmus sp.</i>) a zelené spájivé řasy (<i>Closterium sp.</i>). Ve vzorku byla také (nevýznamně) zachycena sinice <i>Microcystis sp.</i></p>	<p>Ve fytoplanktonu dominovaly sinice (hlavně <i>Microcystis aeruginosa</i> a <i>Microcystis sp.</i>, méně <i>Woronichinia naegeliana</i> a v menším počtu <i>Planktothrix sp.</i>, <i>Aphanizomenon sp.?</i>, ve velmi malém množství byla zachycena tenká vláknitá sinice a <i>Anabaena sp.</i> a drobná sinice <i>Merismopedia sp.</i>), často byly zastoupeny zelené kokální řasy (<i>Desmodesmus spp.</i>, <i>Pediastrum spp.</i>, <i>Scenedesmus spp.</i>), méně kryptomonády (<i>Cryptomonas sp.</i>), zelené spájivé řasy (<i>Closterium sp.</i>) a krásnoočka (<i>Phacus sp.</i>, <i>Euglena sp.</i>).</p>
832	<p>19600; řasy: <i>Chrysophyceae</i> (<i>Mallomonas sp.</i>, <i>Kephyriopsis sp.</i>, <i>Stenocalyx sp.</i>) 2200, <i>Bacillariophyceae</i> (<i>Nitzschia sp.</i>, <i>Aulacoseira cf. granulata</i>) 400, <i>Cryptophyceae</i> (<i>Cryptomonas sp.</i>) 1000, <i>Euglenophyceae</i> (<i>Euglena sp.</i>, <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>Phacus sp.</i>) 600, <i>Chlorophyceae</i> (<i>Scenedesmus sp. div.</i>, <i>Oocystis sp.</i>, <i>Pediastrum sp. div.</i>) 2200, sinice: <i>Planktothrix agardhii</i> 13200 (jedinci); Pozn.: přítomnost značného množství bezbarvých bičíkovců a měňavek (<i>Amoebina</i>)</p>	<p>7736; řasy: <i>Chrysophyceae</i> (<i>Kephyriopsis sp.</i>, <i>Stenocalyx sp.</i>) 640, <i>Xanthophyceae</i> (<i>Goniochloris sp.</i>) 20, <i>Bacillariophyceae</i> (<i>Aulacoseira cf. granulata</i>, <i>Nitzschia sp.</i>) 320, <i>Dinophyceae</i> (<i>Ceratium sp.</i>) 20, <i>Cryptophyceae</i> (<i>Cryptomonas sp.</i>) 80, <i>Chlorophyta - Chlorococcales</i> (<i>Scenedesmus quadricauda</i>, <i>Oocystis sp.</i>, <i>Pediastrum sp. div.</i>) 6080, <i>Chlorophyta - Conjugatophyceae</i> (<i>Closterium sp.</i>) 400; sinice (jedinci) 176 (druhově složení viz níže - dále přítomny <i>Microcystis cf. natans</i>, <i>Aphanocapsa sp.</i>)</p>
837	<p>Ve vzorku dominovaly vláknité sinice. Z nich se hojně vyskytoval druh <i>Planktothrix agardhii</i>, v malém množství byla zjištěna vlákna pravděpodobně rodu <i>Pseudanabaena</i>.</p>	<p>Hojný výskyt sinic, ve vzorku byly dominantními organismy. Mezi sinicemi převažuje <i>Microcystis aeruginosa</i>, dále hojná <i>Planktothrix agardhii</i> a <i>Planktolyngbya limnetica</i>, další druhy spíše jen řídce.</p>
847	<p><i>Chlorophyta</i>, <i>Euglenophyceae</i>, <i>Bacillariophyceae</i>, <i>Dinophyceae</i> Poznámka SZÚ: <i>Planktothrix sp.</i> je uvedena v jen v seznamu u kvantitativní analýzy sinic, což považujeme za dostatečné, i když tento zápis byl formálně proveden jinak, než jsme požadovali v pokynech pro zpracování.</p>	<p><i>Chlorophyta</i>, <i>Bacillariophyceae</i>, <i>Dinophyceae</i>, <i>Euglenophyceae</i>, <i>Cryptophyceae</i> Poznámka SZÚ: V seznamu u kvantitativní analýzy sinic jsou uvedeny <i>Microcystis sp.</i> a <i>Planktothrix sp.</i>, což považujeme za dostatečné, i když tento zápis byl formálně proveden jinak, než jsme požadovali v pokynech pro zpracování.</p>
903	<p><i>Planktothrix cf. agardhii</i>, <i>Microcystis aeruginosa</i>, <i>Merismopedia cf. tenuissima</i>, <i>Cryptomonas sp.</i>, <i>Cryptomonas marssonii</i>, <i>Codonella cratera</i>, <i>Phacus cf. tortus</i>, <i>Euglena sp.</i>, <i>Trachelomonas sp.</i>, <i>Antophysa vegetans</i>, <i>Chlamydomonas sp.</i>, <i>Scenedesmus opoliensis</i>, <i>Scenedesmus acutus</i>, <i>Scenedesmus bicaudatus</i>, <i>Scenedesmus disciformis</i>, <i>Scenedesmus sp.</i>, <i>Staurastrum cf. planctonicum</i>, <i>Pediastrum boryanum</i>, <i>Pediastrum duplex</i>, <i>Closterium limneticum</i>, <i>Cyclotella sp.</i>, <i>Aulacoseira granulata</i>.</p>	<p><i>Microcystis cf. viridis</i>, <i>Planthothrix agardhii</i>, <i>Euglena sp.</i>, <i>Cryptomonas sp.</i>, <i>Pediastrum boryanum</i>, <i>Pediastrum duplex</i>, <i>Pediastrum tetras</i>, <i>Closterium limneticum</i>, <i>Cosmarium sp.</i>, <i>Tetraedron minimum</i>, <i>Crucigeniella rectangularis</i>, <i>Scenedesmus quadricauda</i>, <i>Scenedesmus bicaudatus</i>, <i>Scenedesmus sp.</i>, <i>Coelastrum astroideum</i>, <i>Navicula cf. rhynchocephala</i>, <i>Nitzschia sp.</i>, <i>Nitzschia accicularis</i>, <i>Melosira sp.</i></p>

kód	vzorek 1A	vzorek 1B
943	<p>Dominantními taxony tohoto vzorku byli zástupci rodu <i>Trachelomonas</i> /<i>T. hispida</i>, <i>T. planctonica</i>, <i>T. volvocina</i>, <i>T. nigra</i>/ spolu s kryptomonádami /<i>Cryptomonas curvata</i>, <i>C. tetrapyrenoidosa</i>/, ojediněle se vyskytovaly <i>Euglena texta</i>, <i>E. acus</i>, <i>E. oxyuris</i>, <i>Phacus curvicauda</i> a <i>Mallomonas sp.</i> Hojně byly zastoupené též chlorokokální řasy - <i>Scenedesmus communis</i>, <i>S. acuminatus</i>, <i>Pediastrum boryanum</i>, <i>P. duplex</i>, <i>Actinastrum hantzschii</i>, <i>Crucigeniella apiculata</i>, <i>Oocystella lacustris</i>, <i>Coelastrum astroideum</i>, <i>Franceia armata</i>, z vláknitých zelených řas <i>Elakatothrix acuta</i>, ojediněle se vyskytovaly aj zástupci desmídií - <i>Staurastrum cf. planctonicum</i>, <i>Cosmarium sp.</i> Z rozsivek jsme zaznamenali přítomnost <i>Aulacoseira granulata</i> a <i>Cyclotella sp.</i> Sinice byly zastoupené vláknitými druhy rodu <i>Planktothrix</i> - <i>P. agardhii</i> a <i>P. cf. mougeotii</i>/ zaznamenaný pohyb vláken/. Vzorek byl oživený početnými zástupci Ciliata /<i>Mesodinium sp.</i>, <i>Halteria sp.</i>, <i>Coleps sp.</i>/, <i>Rotatoria</i> /<i>Keratella sp.</i>/, <i>Crustacea</i> /<i>Daphnia sp.</i>/ a bezbarvými bičíkovci.</p>	<p>V tomto vzorku dominovaly především chlorokokální řasy - <i>Coelastrum astroideum</i>, rod <i>Scenedesmus</i> /<i>S. communis</i>, <i>S. opoliensis</i>, <i>S. ecornis</i>, <i>S. acuminatus</i>/, rod <i>Pediastrum</i> /<i>P. boryanum</i>, <i>P. tetras</i>, <i>P. duplex</i>/, ojediněle <i>Oocystella lacustris</i>, <i>Crucigeniella apiculata</i>, <i>Tetraedron triangulare</i>, <i>T. caudatum</i>, <i>Tetrastrum triangulare</i>, hojně se vyskytoval zástupce desmídií <i>Closterium limneticum</i>. Dále byl zaznamenaný výskyt <i>Phacus longicauda</i>, <i>Ph. curvicauda</i>, <i>Carteria sp.</i>, <i>Cryptomonas curvata</i>, <i>Ceratium furcoides</i>, <i>Pseudostaurastrum hastatum</i>, <i>Staurastrum planctonicum</i>, <i>Navicula sp.</i> Sinice byly zastoupené taxony <i>Raphidiopsis mediterranea</i>, <i>Planktothrix agardhii</i>, <i>P. cf. mougeotii</i>, <i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>, <i>Anabaena sp.</i>, <i>Woronichinia naegeliana</i>, <i>Chroococcus sp.</i> Komentář SZU: <i>Microcystis</i> uvedena jen v části protokolu pro kvantifikaci. Není jasné, proč není uvedena také zde.</p>
944	<p>Dominantní organismus - Sinice: <i>Planktothrix agardhii</i>, chlorokokální řasy - <i>Scenedesmus sp.</i>, <i>Desmodesmus sp.</i>, <i>Pediastrum sp.</i>, Krásnoočka – rod <i>Trachelomonas</i> a rod <i>Phacus</i>, ojediněle viřníci a skrytěnky.</p>	<p>Dominantní organismus - Sinice: <i>Microcystis aeruginosa</i>, <i>Microcystis sp.</i>, chlorokokální řasy - <i>Scenedesmus sp.</i>, <i>Desmodesmus sp.</i>, <i>Pediastrum sp.</i>, ojediněle centrické rozsivky a spájkivé řasy.</p>

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

vzorek	taxon	kód účastníka														
		24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944
2A	<i>Microcystis viridis</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
2B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	
2C	<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>	3	3	3	5	3	5	3	5	4	3	3	3	5	4	
2D	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	0	3	4	5	5	4	5	5	3	5	5	3	5	5	
2D	<i>Microcystis wesenbergii</i>	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	3	4	5	5	
1B	<i>Microcystis sp.</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Celkem		28	35	38	40	39	39	38	41	38	38	39	31	37	41	40

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka													
		24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943
2A	<i>Microcystis viridis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Aphanizomenon aphanizomenoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	<i>Planktolyngbya limnetica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1B	<i>Microcystis sp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Výsledná úspěšnost	kód účastníka														
	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 27 bodů z 41 možných a zároveň dostatečně určit všech 9 hodnocených taxonů. Výjimku jsme učinili u účastníka 24 při určení *Cylindrospermopsis raciborskii*, protože taxon byl zastoupen poměrně řídko a nedošlo k jeho záměně za jiný taxon ale k jeho přehlédnutí (i když ani to není v zcela v pořádku).

Příloha č. 7: Soupis determinační literatury používané účastníky – seznam literatury použité jednotlivými účastníky k určování sinic

Publikace	24	95	96	117	619	631	731	745	824	832	837	847	903	943	944	Celkem
Šejnohová a kol. 2005	x			x		x	x	x	x	x		x	x		x	10
Hindák 2001	x	x	x		x			x	x			x	x	x		9
Komárek 1996					x	x	x	x	x	x	x	x		x		9
Hindák 1978			x		x	x	x	x		x	x					7
Sládeček, Sládečková 1996	x		x	x						x		x			x	6
Komárek 1999				x	x	x		x		x				x		6
Hindák 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
Komárek 1995			x	x												2
www.fytoplankton.cz				x					x							2
Hindák - CD															x	1
CD z biologických kurzů															x	1
Wołowski, K., Hindák, F., 2005														x		1
Fott 1967											x					1
John 2005																1
Pouličková 2001	x															1
Horecká, Komárek 1979														x		1
Renhui a kol. 2000						x										1

Citace

CD z biologických kurzů

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

Hindák - CD Zelené kokální řasy

Hindák F. (2005): Zelené kokální řasy, CD, BÚ SAV, Bratislav

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.

Horecká, M., Komárek, J., 1979: Taxonomie tří planktonních sinic z rodu Aphanizomenon a Cylindropermopsis.- 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.

Renhui Li a kol.: Taxonomic studies of planktic species of Anabaena... , Hydrobiologia 438, 117-138, 2000

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.fytoplankton.cz

www.sinicearasy.cz

Příloha č. 8: Z-skóre pro terčové laboratoře u kvantitativního stanovení sinic v buňkách/ml a pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty

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	117	475259	-1,86									
X	631	680500	-0,23									
X	596	687847	-0,18									
X	824	720784	0,09									
X	745	829088	0,95									
X	731	866523	1,24									

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 710000 buněk/ml

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: 126004 buněk/ml

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 457992 – 962008 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	824	136330	-1,11									
X	117	144145	-1,02									
X	596	179450	-0,64									
X	745	261105	0,23									
X	731	347988	1,17									
X	631	367450	1,38									

počet laboratoří: 5

vztažná hodnota: 239411 buněk/ml

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: 93050 buněk/ml

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 53311 – 425511 buněk/ml

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a

terč

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	619	74,0	-0,42									
X	596	75,9	-0,09									
X	96	76,7	0,04									
X	832	79,1	0,47									

počet laboratoří: 4

vztažná hodnota: 76,42 µg/l

z toho vyhovuje: 4

vztažná odchylka: ±15%

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 64,96 – 87,88 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	96	14,2	-1,13									
X	596	15,8	-0,70									
X	832	19,7	0,37									
X	619	23,6	1,45									

počet laboratoří: 4

vztažná hodnota: 18,31 µg/l

z toho vyhovuje: 4

vztažná odchylka: 3,61 µg/l

z toho nevyhovuje: 0

interval správných hodnot: 11,09 - 25,53

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 10: 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	619	23,50	-1,10					■				
X	631	31,30	-0,76				■	■				
X	596	39,00	-0,42				■	■				
X	832	59,91	0,51					■				
X	745	63,00	0,65					■				
X	903	64,98	0,73					■				
X	731	85,00	1,62					■	■			
!	96	130,00	3,61					■	■	■	■	

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 48,4 mm³/lvztažná odchylka: 22,6 mm³/linterval správných hodnot: 3,20 – 93,60 mm³/l**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (objemová biomasa)**

terč

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	619	23,50	-1,10					■				
X	631	31,30	-0,76				■	■				
X	596	39,00	-0,42				■	■				
X	745	63,00	0,65					■				
X	731	85,00	1,62					■	■			

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 48,4 mm³/lvztažná odchylka: 22,6 mm³/linterval správných hodnot: 3,20 – 93,60 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	903	4,78	-1,95					■				
X	832	6,03	-1,73				■	■				
X	596	7,20	-1,52				■	■				
X	619	12,93	-0,50					■				
X	745	15,79	0,01					■				
X	631	18,70	0,53					■				
X	731	23,94	1,47					■	■			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,7 mm³/lvztažná odchylka: 5,6 mm³/linterval správných hodnot: 4,51 - 26,91 mm³/l**Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (objemová biomasa)**

terč

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	596	7,20	-1,52					■				
X	619	12,93	-0,50					■				
X	745	15,79	0,01					■				
X	631	18,70	0,53					■				
X	731	23,94	1,47					■	■			

počet laboratoří: 5

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 15,7 mm³/lvztažná odchylka: 5,6 mm³/linterval správných hodnot: 4,51 - 26,91 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Poznámka: Výsledky účastníků 832 a 903 byly před zpracováním koordinátorem upraveny (děleny, resp. násobeny tisícem), protože účastníci zřejmě zaměnili jednotky.

Příloha č. 11: Z-skóre pro účastníky u kvantitativního stanovení sinic v buňkách/ml pro ukazatele chlorofyl-a a feopigmenty

Tabulka Z-score pro chlorofyl-a

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	946	50,6	-4,50	█								
!	631	58,6	-3,11		█							
!	1002	58,9	-3,06		█							
!	977	59,2	-3,00		█							
?	727	60,1	-2,86		█							
?	834	61,3	-2,64		█							
?	95	62,5	-2,44		█							
X	837	65,5	-1,90			█						
X	943	72,0	-0,78				█					
X	619	74,0	-0,42				█					
X	96	76,7	0,04					█				
X	832	79,1	0,47					█				

počet laboratoří: 12

vztažná hodnota: 76,42 µg/l

z toho vyhovuje: 5

vztažná odchylka: ±15%

z toho nevyhovuje: 7

interval správných hodnot: 64,96 – 87,88 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty

účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	96	14,2	-1,13				█					
X	977	14,6	-1,03				█					
X	631	16,3	-0,56				█					
X	727	18,6	0,07					█				
X	832	19,7	0,37					█				
X	946	22,8	1,23					█				
X	619	23,6	1,45					█				
X	834	24,0	1,58					█				
X	943	24,4	1,69					█				
!	1002	43,7	7,02					█				

počet laboratoří: 10

vztažná hodnota: 18,31 µg/l

z toho vyhovuje: 9

vztažná odchylka: 3,61

z toho nevyhovuje: 1

interval správných hodnot: 11,09 - 25,53

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Příloha č. 12: Souhrn úspěšnosti účastníků v programu

ukazatel	Kód																			
	24	95	96	117	619	631	727	731	745	824	832	834	837	847	903	943	944	946	977	1002
kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1A (buřky)	○	⊙	○	●	●	●		●	●	●	●		○	●	●	○	●			
kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1A (objemová biomasa)			○	●	●	●		●	●		?				?					
kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1B (buřky)	●	⊙	●	●	●	●		●	●	●	●		⊙		●	●	●			
kvantitativní rozbor sinic - vzorek 1B (objemová biomasa)				●	●	●		●	●		?				?					
kvalitativní rozbor sinic	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+			
chlorofyl-a		⊙	●		●	○	⊙				●	⊙	●			●		○	○	○
feopigmenty			●		●	●	●				●	●			●	●		●	●	○

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