



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



PROGRAM ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

PT#V/10/2005

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

PRAHA, LISTOPAD 2005

ZAŘAZENO DO NÁRODNÍHO PROGRAMU ZKOUŠENÍ ZPŮSOBILOSTI LABORATOŘÍ

Souhrnné informace o přípravě a hodnocení PT # V/10/2005

Název: Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
Organizátor: ESPT – Centrum hygieny životního prostředí – SZÚ, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42 tel.: + 420 267082220, fax.: + 420 267082271
Vedoucí ESPT: Ing. Eva Břízová, CSc.
Koordinátor: Mgr. Petr Pumann
Charakteristika materiálu: Vzorek 1A, 1B - povrchová voda; Vzorek 2A, 2B, 2C, 2D - formalínem konzervované koncentráty sinic; Vzorek 3 – planktonní síť filtrovaná povrchová voda
Způsob přípravy: Po dostatečném promíchání byly vzorkem naplněny vzorkovnice pro účastníky.
Množství připravovaného test. materiálu: Vzorky 1 a 2 přibližně pro 40 laboratoří (vzorky 1A a 1B – připraveno 48 vzorkovnic po cca 80 ml; vzorky 2A-D - připraveno 42 vzorkovnic po cca 1ml); Chlorofyl-a pro cca 30 laboratoří (vzorek 3 – připraveno 36 vzorkovnic po cca 1l).
Označení vzorkovnic: PT#V/10/2005 - Stanovení mikroskopického obrazu v koupalištích ve volné přírodě a stanovení chlorofylu-a
Zabezpečení jakosti vzorku: Vzorky 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 (5 vzorkovnic u kvantitativního rozboru sinic a 4 vzorky u chlorofylu-a a feopigmentů). Vzorkovnice byly vybírány rovnoměrně v celém průběhu plnění.
Podmínky distribuce a uchovávání vzorků: Vzorek 1A, 1B a 3 přeprava a krátkodobé uchovávání v chladu a temnu, vzorek 2A-D bez zvláštních požadavků na přepravu a uchovávání.
Počet účastníků: mikroskopický obraz - 40, chlorofyl-a - 26
Způsob distribuce: Osobní převzetí účastnickou laboratoří v termínu 4.10.2005. Přílohy: Formulář pro zápis výsledků (i v elektronické podobě na disketě v souboru ve formátu MS Excel) a pokyny účastníkům.
Předání výsledků: Písemně do 20.10.2005 na předepsaných formulářích, dobrovolně rovněž v elektronické podobě (e-mailem nebo na disketě).
Určení přijaté vztažné hodnoty a způsob vyhodnocení výsledků: Kvantitativní rozbor sinic. Vztažná hodnota byla stanovena z výsledků laboratoře SZÚ a dalších 5 pilotních (terčovných) laboratoří jako aritmetický průměr. Vztažná odchylka byla stanovena v obou případech na $\pm 50\%$. Vzorek 1A: vztažná hodnota: 338552,7 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 169277 - 507829 Vzorek 1B: vztažná hodnota: 328256,3 buněk/ml, meze pro správné hodnoty: 164129 - 492384
Kvalitativní rozbor sinic. Hodnoty byly stanoveny direktivně koordinátorem na základě vlastních výsledků z laboratoře koordinátora podle pravidel SOP 17 s přihlédnutím k výsledkům Elišky Zapomělové. Dominantní taxony: 1A – <i>Anabaena viguieri</i> a <i>Woronichinia naegeliana</i> ; 1B – <i>Microcystis</i> spp.; 1C – <i>Limnothrix redekei</i> a <i>Aphanizomenon gracile</i> ; 1D – <i>Planktothrix agardhii</i>
Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů. Vztažná hodnota byla stanovena jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ a 2 pilotních laboratoří. Chlorofyl-a: vztažná hodnota: 69,03 $\mu\text{g/l}$, vztažná odchylka byla rozšířena na $\pm 8,5 \mu\text{g/l}$ meze pro správné hodnoty: 60,6 – 77,5 $\mu\text{g/l}$ Feopigmenty: vztažná hodnota: 14,5 $\mu\text{g/l}$, vztažná odchylka byla rozšířena na $\pm 8,5 \mu\text{g/l}$ meze pro správné hodnoty: 6,0 - 23,0 $\mu\text{g/l}$
Termín rozeslání zprávy účastníkům: Prosinec 2005
Termín semináře: 6.12.2005

1. Úvod

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

Toto kolo PZZ bylo zaměřeno na stanovení sinic v koupalištích ve volné přírodě, a to jak na jejich správné určení, tak na jejich mikroskopickou kvantifikaci podle TNV 757717. Další součástí tohoto kola PZZ bylo stanovení chlorofylu-a a feopigmentů.

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

2. Podrobný rozbor výsledků

2.1 Kvalitativní stanovení sinic

Každý účastník obdržel čtyři formalínem fixované vzorky sinic (vzorky 2A - 2D). Ve vzorcích měly být určeny všechny přítomné sinice a vyjádřeno jejich poměrné zastoupení v procentech. Správnost určení dominantních taxonů byla stanovena koordinátorem na základě vlastních výsledků a výsledků Elišky Zapomělové (Biologická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích). U každého vzorku se hodnotily jeden nebo dva taxony, které byly ve vzorku hojně zastoupeny. Určení každého taxonu bylo ohodnoceno jednak 5 bodovou stupnicí (podrobnosti níže) a navíc bylo individuálně posuzováno, zda uvedené určení je dostatečné. Za dostatečné bylo vždy považováno správné určení alespoň do rodu. V některých případech lze za dostatečné považovat i nesprávné určení do rodu, a to v případech kdy se jednalo o podobné taxony, u nichž byla navíc determinace ztížena fixací materiálu (např. u vzorku 2C záměna *Limnothrix redekei* za *Pseudanabaena limnetica*).

Způsob bodového hodnocení dominantních taxonů

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

V případě jakýchkoli pochybností o tom, co daná laboratoř považovala za hodnocený taxon, jsme podle konkrétní situace rozhodli direktivně.

Za dostatečný výsledek kvalitativního rozboru sinic bylo považováno určit dostatečně alespoň 5 hodnocených taxonů ze 6 a obdržet alespoň 16 bodů z 28 možných. Neuspěli čtyři účastníci.

Vzorek 2A

Odběr: Vzorek byl odebrán dne 8.8.2005 planktonní sítí (průměr ok 20 µm) na nádrži Římov.

Hodnocení: Ve vzorku dominovaly vláknité sinice rodu *Anabaena*. Nejvíce zastoupená byla *A. viguieri*, která byla často rozpadlá na poměrně krátké úseky, ale její určení bylo přesto jasné (přítomnost akinet). Kromě dalších zástupců rodu *Anabaena* byla ve větší míře zastoupena i koloniální sinice *Woronichinia naegeliana*.

Hodnocené taxony byly *Anabaena viguieri* a *Woronichinia naegeliana*. Problémy s určením do rodu *A. viguieri* nebyly žádné, u druhového určení se vyskytovala záměna za *A. planctonica*, která byla ve vzorku také přítomná. Ta má však mimo jiné širší vlákna. S určením *Woronichinia naegeliana* rovněž nebyly zásadní problémy. Pouze v tomto případě je zcela zřejmé, že se jedná o jediný u nás vyskytující se druh rodu *Woronichinia* s aerotopy a tudíž není důvod uvádět jako *Woronichinia* sp.

Za problematický je nutno považovat výsledek účastníka 909, který uvedl do protokolu *Anabaena* sp. + *Microcystis* sp. 40%. Sice nepodezíráme, že by tyto dva rody od sebe nerozeznal, principiálně však není

možné takové výsledky akceptovat jako správné. Další nevhodný výsledek byl u účastníka 944, který procentuelní zastoupení počítal nejen ze sinic ale i z řas.

Vzorek 2B

Odběr: Vzorek byl odebrán dne 30.8.2005 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na nádrži Lhota (koupaliště ve volné přírodě).

Způsob hodnocení účastníků: Ve vzorku dominovaly sinice rodu *Microcystis* (*M. aeruginosa*, *M. flos-aquae*, *M. ichthyoblabe* *M. wesenbergii*). Protože však nebyla shoda v přesném určení mezi pilotními pracovišti na přesném druhovém určení (*M. flos-aquae* x *M. ichthyoblabe*), tak jako správné hodnocení (pouze za 3 body) bylo považováno jakékoli přiřazení k rodu *Microcystis*, s čímž nikdo neměl problémy.

Vzorek 2C

Odběr: Vzorek byl odebrán dne 12.9.2005 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) u hráze Novozámeckého rybníka (jižně od České Lípy).

Způsob hodnocení účastníků: Dominantním taxonem byla jednoznačně tenká vláknitá sinice *Limnothrix redekei*. Dalšími více zastoupenými taxony byly *Aphanizomenon gracile* (zařazen mezi hodnocené taxony) a *Planktothrix agardhii* (nehodnocena). S určením hodnocených taxonů měli někteří účastníci problémy.

Účastníci 304 a 608 zjevně tenká vlákna *Limnothrix* vůbec nepočítali mezi sinice. Dalším problémem byla záměna za jiné sinice s tenkými vlákny: za rod *Pseudanabaena* (účastník 91 a 723) nebo *Jaaginema* (účastník 110). Za správné jsme považovali určení jako *Oscillatoria* u účastníka 609, protože ve starší literatuře je *Limnothrix redekei* uváděna jako *Oscillatoria redekei*. Pochybnosti vzbuzuje i nález účastníka 833, který uvádí nález *Limnothrix* spp. pouze v četnosti 8%. Přitom u ostatních účastníků se nálezy pohybovaly mezi 40 – 91%.

U druhého hodnoceného taxonu *Aphanizomenon gracile* se také vyskytla řada problematických determinací. Nejčastěji se jednalo o špatné zařazení do rodu *Anabaena*. Nejasné je určení u účastníků 110 (záměna za *Planktothrix* ?) a 831 (uvedena jen *Anabaena flos-aquae*, která však má kroucená vlákna, takže záměna se zdá být nepravděpodobná).

Vzorek 2D

Odběr: Vzorek byl odebrán dne 3.10.2005 planktonní sítí (průměr ok 40 µm) na rybníku v Měšicích u Prahy.

Způsob hodnocení účastníků: Ve vzorku dominovala vláknitá sinice *Planktothrix agardhii*. Všichni ji určili správně do rodu kromě účastníka 903, který uvedl jako dominantní taxon *Aphanizomenon* cf. *flos-aquae*.

Určení sinic a dalších mikroskopických organismů nalezených ve vzorcích 1

Správnost určení ve vzorcích určených ke kvantifikaci (1A a 1B) nebyla předmětem hodnocení. Soupis nalezených taxonů lze najít v příloze. Rozdělení do skupin u řas a sinic se většinou drží úrovně tříd z publikace

Sladkovodné riasy. Pro zjednodušení neuvádíme u jmen žádné vyjádření nejistoty určení (cf., ? apod.) a neuvádíme ani vyjádření četnosti. Veškeré zelené řasy rodů *Desmodesmus* a *Scenedesmus* uvádíme u rodu *Scenedesmus* (opět vůli zestručnění seznamu).

Chyby ve jménech

Pravidelným jevem v každém kole PZZ jsou chyby v latinských jménech organismů. Ne vždy se jedná o pouhé překlepy vzniklé z nepozornosti při rychlé práci. Někdy má pracovník jméno špatně naučené a proto považujeme za užitečné vypsát seznam chyb. Nejčastěji se chybí u slov *Aphanizomenon*, *Planktothrix agardhii* a *flos-aquae*. Úplný soupis je uveden v příloze. Prosíme, zkontrolujte si, zda tam nejste uvedeni a pokud ano, tak prověřte, zda se jednalo o pouhé překlepy nebo špatně naučená jména!

5.2 Kvantitativní stanovení sinic

V tomto kole PZZ jsme stejně jako v roce 2004 pro kvantitativní rozbor sinic vydávali dva různé živé vzorky. V jednom převládaly kokální sinice rodu *Microcystis*, ve druhém vláknité sinice rodu *Planktothrix*,

což mělo postihnout dva základní metodické postupy z TNV 75 7717 – Jakost vod – Stanovení planktonních sinic.

Homogenita obou vzorků byla kontrolována laboratoří SZÚ, která zpracovávala 5 vzorků odebraných rovnoměrně během celé přípravy vzorků. Celkem bylo připraveno 48 vzorků, ze kterých laboratoř SZÚ zpracovávala 1., 13., 25., 36. a 48.

Vztažné hodnoty byly stanoveny na základě výsledků laboratoře SZÚ a dalších pěti laboratoří (117, 631, 634, 745 a 824), které zpracovávaly po jednom vzorku a nebyly před zpracováním informovány o tom, že jejich výsledky budou použity pro stanovení vztažných hodnot.

Vzorek 1A

Vzorek 1A byl odebrán v rybníku Koryto v Dobříši dne 3.10.2005. Dne 4.10.2005 byl vzorek standardně rozplněn do vzorkovnic. Původní vzorek obsahoval i větší kolonie *Microcystis* a proto byl před rozplněním do vzorkovnic přefiltrován přes přeloženou gázu. Ve vzorku dominovaly koloniální sinice rodu *Microcystis*, v jejichž slizu byla přítomna krátká vlákna sinice *Pseudanabaena mucicola*. Vztažná hodnota 338552,7 buněk/ml byla stanovena jako aritmetický průměr z pilotních (terčovými) laboratoří. Vztažná odchylka byla rozšířena na $\pm 50\%$. Meze pro správné hodnoty pak byly 169277 – 507829 buněk/ml. Ze 40 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 33.

Vzorek 1B

Vzorek 1B byl odebrán na rybníku v Měšicích (severně od Prahy) dne 3.10.2005. Vzorek obsahoval především vláknitou sinici *Planktothrix agardhii* s příměsí tenkých vláknitých sinic. Druhové složení i abundance sinic odpovídaly původním představám a tak mohl být dne 4.10.2005 vzorek standardně rozplněn do vzorkovnic. Vztažná hodnota 328256,3 buněk/ml byla stanovena jako aritmetický průměr z pilotních (terčovými) laboratoří. Vztažná odchylka byla rozšířena na $\pm 50\%$. Meze pro správné hodnoty byly 164129 – 492384 buněk/ml. Ze 40 zúčastněných laboratoří těmto mezím vyhovělo 37.

5.3 Stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

Vzorek pro stanovení chlorofylu-a byl připraven z vody odebrané dne 3.10.2005 v rybníku Koryto v Dobříši (přibližně 40 l). Koncentrace chlorofylu-a byla v odebraném vzorku příliš vysoká (téměř 200 $\mu\text{g/l}$) a proto, před plněním vzorkovnic bylo cca 30 litrů přefiltrováno přes planktonní síť s velikostí ok 100 μm . Vzorek byl potom míchán v 50 litrovém barelu pomocí plexisklové tyče po dobu 5 minut. Vzorkovnice byly potom ponořeny zhruba 5 cm pod hladinu a naplněny tak, aby ve vzorkovnici zůstalo trochu vzduchu (cca 100 ml). Po naplnění každé vzorkovnice byl vzorek v barelu znovu krátce zamíchán. Celkem bylo připraveno 36 vzorků. Kvůli kontrole homogenity laboratoř SZÚ zpracovávala 4 vzorky rovnoměrně rozložené v průběhu přípravy (1, 11, 26, 36). Vztažné hodnoty byly stanoveny jako aritmetický průměr z výsledků laboratoře SZÚ (průměr ze čtyř stanovení) a dvou pilotních laboratoří, které zpracovávaly každá dva vzorky (vztažná hodnota pro chlorofyl-a 69,03 $\mu\text{g/l}$ a pro feopigmenty 14,5 $\mu\text{g/l}$). Vztažná odchylka byla díky dobré shodě všech pilotních laboratoří rozšířena u stanovení chlorofylu-a na $\pm 8,5 \mu\text{g/l}$ (meze pro správné hodnoty 60,6 - 77,5 $\mu\text{g/l}$), u feopigmentů rovněž na 8,5 $\mu\text{g/l}$ (meze pro správné hodnoty: 6,50 – 23,0 $\mu\text{g/l}$). Výsledky stanovení chlorofylu-a dodalo 24 účastníků, z nichž vyhovělo 20 a výsledky stanovení feopigmentů dodalo 19 účastníků, z nichž vyhovělo 12. Ze zpracování byl vyloučen výsledek feopigmentů $<0,01 \mu\text{g/l}$ u účastníka 608.

4. Statistická analýza

4.1 Odlehlé výsledky

Použitím Grubbsova testu byly z dalšího zpracování vyloučeny odlehlé výsledky.

4.2 Z-skóre

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

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

kde X = výsledek uvedený laboratoří
 x = vztažná hodnota (přijatá referenční hodnota)
 σ = cílová hodnota směrodatné odchylky

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

Z-skóre je interpretováno následujícím způsobem:

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

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

4. Seznam příloh

Vztažná hodnota - přehled vztažných hodnot a mezí pro správné hodnoty.

Porovnání laboratoře - opis výsledků kvantitativních ukazatelů účastníka s vyjádřením výkonnosti ve tvaru semigrafického vyjádření dosaženého z-skóre.

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

Seznam nalezených taxonů ve vzorcích 1A a 1B – informativní přílohy, ve kterých jsou uvedené výsledky kvalitativního rozboru vzorků 1A a 1B

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

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

Chyby ve jménech – soupis chyb, které účastníci provedli ve jménech sinic ve výsledcích vzorků 2A-2D

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

Vztažná hodnota

Soupis hodnocených dominantních taxonů pro kvalitativní rozbor sinic

vzorek	taxon	relativní zastoupení taxonu (%)*	
		EZ**	SZÚ**
2A	<i>Anabaena viguieri</i>	74	72
2A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	8	9
2B	<i>Microcystis</i> spp.	98	99
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	17	12
2C	<i>Limnothrix redekei</i>	73	79
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	93	88

* relativní zastoupení je informativní a při výsledném hodnocení má pouze doplňující charakter

** EZ – Eliška Zapomělová; SZÚ – Státní zdravotní ústav

Soupis vztažných hodnot pro kvantitativní ukazatele a výsledky terčových laboratoří

Soupis vztažných hodnot

parametr	jednotka	vztažná hodnota	rozmezí správných hodnot
kvant.rozbor sinic A-kokální	buňky/ml	338552,7	169277 - 507829
kvant.rozbor sinic B-vláknité	buňky/ml	328256,3	164129 - 492384
chlorofyl-a	µg/l	69,03	60,6 - 77,5
feopigmenty	µg/l	14,50	6,0 - 23,0

Soupis výsledků terčových laboratoří pro kvantitativní rozbor sinic

kód laboratoře	kvantitativní rozbor sinic A - kokální		kvantitativní rozbor sinic B - vláknité	
	výsledek (buňky/ml)	z-skóre	výsledek (buňky/ml)	z-skóre
117	269057	-0,82	340800	0,15
596	379798	0,49	209570	-1,45
631	372300	0,40	454800	1,54
634	302000	-0,43	271000	-0,70
745	395404	0,67	342368	0,17
824	312757	-0,30	351000	0,28

Soupis výsledků terčových laboratoří pro stanovení chlorofylu-a a feopigmentů

kód laboratoře	chlorofyl-a		feopigmenty	
	výsledek (µg/l)	z-skóre	výsledek (µg/l)	z-skóre
577	68,8	-0,08	19,0	1,06
596	71,8	0,65	9,3	-1,22
631	66,6	-0,57	15,2	0,16

Tab. z-score pro chlorofyl-a

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka		x [^]		-s [^]		+s [^]		
chlorofyl-a				[µg/l]		6.903333E+1 ±		8.500000E+0		8.500000E+0		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	631	6.6600E+1	-0.57									
X	577	6.8700E+1	-0.08									
X	596	7.1800E+1	0.65									
z-score				6.053333E+1				χ	7.753333E+1			

počet laboratoří : 3 :
 z toho vyhovuje : 3 :
 z toho nevyhovuje : 0 :

Tab. z-score pro feopigmenty

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka		x [^]		-s [^]		+s [^]		
feopigmenty				[µg/l]		1.450000E+1 ±		8.500000E+0		8.500000E+0		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	596	9.3000E+0	-1.22									
X	631	1.5200E+1	0.16									
X	577	1.9000E+1	1.06									
z-score				6.000000E+0				χ	2.300000E+1			

počet laboratoří : 3 :
 z toho vyhovuje : 3 :
 z toho nevyhovuje : 0 :

Tab. z-score pro kvant.rozbor sinic A-kokální

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka		x [^]		-s [^]		+s [^]		
kvant.rozbor sinic A-kokální				[buňky/ml]		3.385526E+5 ±%		5.000000E+1		5.000000E+1		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	117	2.6905E+5	-0.82									
X	634	3.0200E+5	-0.43									
X	824	3.1275E+5	-0.30									
X	631	3.7230E+5	0.40									
X	596	3.7979E+5	0.49									
X	745	3.9540E+5	0.67									
z-score				1.692763E+5				\bar{x}	5.078290E+5			

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

Tab. z-score pro kvant.rozbor sinic B-vláknité

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka		x [^]		-s [^]		+s [^]		
kvant.rozbor sinic B-vláknité				[buňky/ml]		3.282563E+5 ±%		5.000000E+1		5.000000E+1		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	596	2.0957E+5	-1.45									
X	634	2.7100E+5	-0.70									
X	117	3.4080E+5	0.15									
X	745	3.4236E+5	0.17									
X	824	3.5100E+5	0.28									
X	631	4.5480E+5	1.54									
z-score				1.641281E+5				\bar{x}	4.923845E+5			

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

Tab. z-score pro chlorofyl-a

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka	x^{\wedge}					$-s^{\wedge}$	$+s^{\wedge}$		
chlorofyl-a				[$\mu\text{g/l}$]	6.903333E+1 \pm					8.500000E+0	8.500000E+0		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
!	940	3.5000E+1	-8.01	+									
!	903	5.0900E+1	-4.27	+									
!	625	5.2500E+1	-3.89										
?	836	5.7300E+1	-2.76										
X	117	6.0700E+1	-1.96										
X	862	6.1100E+1	-1.87										
X	626	6.1600E+1	-1.75										
X	91	6.2600E+1	-1.51										
X	107	6.2600E+1	-1.51										
X	110	6.4400E+1	-1.09										
X	632	6.4900E+1	-0.97										
X	831	6.5100E+1	-0.93										
X	96	6.5500E+1	-0.83										
X	14	6.5800E+1	-0.76										
X	634	6.6400E+1	-0.62										
X	627	6.6900E+1	-0.50										
X	9	6.7000E+1	-0.48										
X	105	6.7800E+1	-0.29										
X	833	6.8100E+1	-0.22										
X	4	7.1000E+1	0.46										
X	911	7.4000E+1	1.17										
X	116	7.4500E+1	1.29										
X	946	7.5400E+1	1.50										
X	608	7.5900E+1	1.62										
z-score				6.053333E+1					\bar{x}	7.753333E+1			

počet laboratoří : 24 :
 z toho vyhovuje : 20 :
 z toho nevyhovuje : 4 :

Tab. z-score pro feopigmenty

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka	x^{\wedge}					$-s^{\wedge}$		$+s^{\wedge}$	
feopigmenty				[$\mu\text{g/l}$]	1.450000E+1 \pm					8.500000E+0	8.500000E+0		
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	
!	116	1.2000E+0	-3.13										
X	911	1.0000E+1	-1.06										
X	836	1.2100E+1	-0.56										
X	625	1.2700E+1	-0.42										
X	946	1.2800E+1	-0.40										
X	831	1.3700E+1	-0.19										
X	626	1.3900E+1	-0.14										
X	105	1.4200E+1	-0.07										
X	96	1.5400E+1	0.21										
X	14	1.5900E+1	0.33										
X	627	1.6700E+1	0.52										
X	117	1.6900E+1	0.56										
X	903	2.0200E+1	1.34										
?	9	2.3500E+1	2.12										
?	91	2.4400E+1	2.33										
?	632	2.5600E+1	2.61										
!	940	6.8000E+1	12.59										
!	4	8.9800E+1	17.72										
z-score				6.000000E+0					\bar{x}	2.300000E+1			

počet laboratoří : 18 :
 z toho vyhovuje : 12 :
 z toho nevyhovuje : 6 :

Tab. z-score pro kvant.rozbor sinic A-kokální

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka	x [^]			-s [^]	+s [^]			
kvant.rozbor sinic A-kokální				[buňky/ml]	3.385526E+5 ±%			5.000000E+1	5.000000E+1			
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	110	6.0550E+4	-3.28									
!	105	6.1120E+4	-3.28									
!	608	8.0400E+4	-3.05									
?	833	1.2300E+5	-2.55									
?	304	1.4600E+5	-2.28									
X	91	1.8000E+5	-1.87									
X	909	1.8360E+5	-1.83									
X	620	1.9000E+5	-1.76									
X	4	2.1066E+5	-1.51									
X	616	2.1500E+5	-1.46									
X	629	2.1700E+5	-1.44									
X	831	2.3000E+5	-1.28									
X	862	2.4000E+5	-1.16									
X	96	2.4160E+5	-1.15									
X	111	2.4310E+5	-1.13									
X	15	2.4750E+5	-1.08									
X	723	2.5200E+5	-1.02									
X	100	2.6277E+5	-0.90									
X	33	2.6400E+5	-0.88									
X	913	2.6800E+5	-0.83									
X	117	2.6905E+5	-0.82									
X	632	2.7118E+5	-0.80									
X	911	2.8000E+5	-0.69									
X	734	2.8723E+5	-0.61									
X	944	2.8850E+5	-0.59									
X	9	3.0090E+5	-0.44									
X	634	3.0200E+5	-0.43									
X	626	3.0250E+5	-0.43									
X	116	3.0385E+5	-0.41									
X	14	3.0500E+5	-0.40									
X	903	3.0505E+5	-0.40									
X	349	3.0653E+5	-0.38									
X	824	3.1275E+5	-0.30									
X	625	3.1396E+5	-0.29									
X	631	3.7230E+5	0.40									
X	112	3.9104E+5	0.62									
X	745	3.9540E+5	0.67									
X	577	4.1756E+5	0.93									
?	836	5.5000E+5	2.50									
!	609	6.5000E+5	3.68									
z-score				1.692763E+5			χ	5.078290E+5				

počet laboratoří : 40 : :
 z toho vyhovuje : 33 : :
 z toho nevyhovuje : 7 : :

Legenda [V] klasifikace: [X] vyhovuje [!] nevyhovuje z-score |z|≤2 uspokojivé 2<|z|<3 sporné |z|≥3 neuspokojivé
 x[^] vztázná hodnota s[^] vztázná odchylka s[^] {H Horwitz | s směrodatná odchylka | ± | % | E interval} L log() D delog() n počet stan.

Tab. z-score pro kvant.rozbor sinic B-vláknité

voda koupaliště přírodní, biologický rozbor

parametr				jednotka	x [^]			-s [^]	+s [^]			
kvant.rozbor sinic B-vláknité				[buňky/ml]	3.282563E+5 ±%			5.000000E+1	5.000000E+1			
V	lab#	výsledek	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	110	4.7550E+4	-3.42									
X	616	1.7400E+5	-1.88									
X	909	1.9000E+5	-1.68									
X	105	1.9019E+5	-1.68									
X	304	2.3340E+5	-1.16									
X	15	2.4275E+5	-1.04									
X	620	2.4300E+5	-1.04									
X	911	2.6000E+5	-0.83									
X	634	2.7100E+5	-0.70									
X	9	2.7235E+5	-0.68									
X	14	2.8800E+5	-0.49									
X	626	2.8900E+5	-0.48									
X	33	3.0300E+5	-0.31									
X	112	3.0500E+5	-0.28									
X	903	3.0675E+5	-0.26									
X	862	3.1000E+5	-0.22									
X	608	3.2792E+5	0.00									
X	100	3.2994E+5	0.02									
X	629	3.3100E+5	0.03									
X	632	3.3263E+5	0.05									
X	96	3.3660E+5	0.10									
X	117	3.4080E+5	0.15									
X	745	3.4236E+5	0.17									
X	609	3.4500E+5	0.20									
X	824	3.5100E+5	0.28									
X	625	3.5642E+5	0.34									
X	91	3.6845E+5	0.49									
X	831	3.7000E+5	0.51									
X	734	3.7520E+5	0.57									
X	116	3.7700E+5	0.59									
X	4	3.7820E+5	0.61									
X	833	3.8500E+5	0.69									
X	111	3.9070E+5	0.76									
X	944	3.9200E+5	0.78									
X	349	4.1020E+5	1.00									
X	577	4.3420E+5	1.29									
X	723	4.4010E+5	1.36									
X	631	4.5480E+5	1.54									
!	913	7.2460E+5	4.83									
!	836	8.0000E+5	5.75									
z-score				1.641281E+5			χ	4.923845E+5				

počet laboratoří : 40 : :
 z toho vyhovuje : 37 : :
 z toho nevyhovuje : 3 : :

Legenda [V] klasifikace: [X] vyhovuje [!] nevyhovuje z-score |z|≤2 uspokojivé 2<|z|<3 sporné |z|≥3 neuspokojivé
 x[^] vztázná hodnota s[^] vztázná odchylka s[^] {H Horwitz | s směrodatná odchylka | ± | % | E interval} L log() D delog() n počet stan.

Kvalitativní rozbor sinic - souhrnné hodnocení účastníků

PT# V/10/2005

Body

vzorek	taxon	kód účastníka																																							
		4	9	14	15	33	91	96	100	105	110	111	112	116	117	304	349	577	608	609	616	620	625	626	629	631	632	634	723	734	745	824	831	833	836	903	909	911	913	944	
2A	<i>Anabaena viguieri</i>	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4	5	3	4	3	4	3	3	4	3	0	3	5	3	
2A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	4	5	3	3	4	5	4	4	5	3	5	3	5	5	3	3	5	5	3	3	4	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	5	3	5	3	
2B	<i>Microcystis</i> spp.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2C	<i>Limnothrix redekei</i>	5	4	4	3	5	1	4	3	5	1	4	5	3	5	0	4	5	0	3	4	5	3	3	3	5	5	5	1	3	5	4	3	3	5	5	5	3	5	3	
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	1	3	4	3	3	3	3	3	4	0	4	3	3	3	3	3	5	1	3	3	1	3	3	1	2	3	3	1	3	3	3	0	3	1	4	3	3	3	3	
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	4	3	3	3	5	3	4	4	5	4	4	4	3	5	3	4	5	3	3	4	5	4	3	3	5	5	3	4	3	4	4	3	3	5	0	5	3	5	4	
Celkem		21	22	23	19	24	16	20	20	25	15	22	24	18	25	15	22	25	13	18	22	22	19	18	17	22	25	24	17	19	23	23	15	18	23	20	21	18	26	19	

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka																																							
		4	9	14	15	33	91	96	100	105	110	111	112	116	117	304	349	577	608	609	616	620	625	626	629	631	632	634	723	734	745	824	831	833	836	903	909	911	913	944	
2A	<i>Anabaena viguieri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	
2A	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	<i>Microcystis</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2C	<i>Aphanizomenon gracile</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	
2D	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Celkem		5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	6	6	4	6	6	5	6	6	5	5	6	6	5	6	6	6	5	6	5	5	5	5	6	6	6

Výsledná úspěšnost	kód účastníka																																							
	4	9	14	15	33	91	96	100	105	110	111	112	116	117	304	349	577	608	609	616	620	625	626	629	631	632	634	723	734	745	824	831	833	836	903	909	911	913	944	
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 16 bodů z 28 možných a zároveň dostatečně určit 5 ze 6 hodnocených taxonů.

Chyby ve jménech sinic nalezených ve vzorcích 2A - 2D

PT# V/10/2005

špatně	správně	kód účastníka																						
		4	1	3	0	1	1	1	1	1	5	6	6	6	6	6	6	7	8	8	9	9	9	9
afinis	affinis			x																				
agardii	agardhii					x																		
Anabenopsis	Anabaenopsis														x				x					
Aphaanizomenon	Aphanizomenon																x							
Aphanisomenon	Aphanizomenon			x										x							x	x		
areuginosa	aeruginosa		x																					
flos aquae	flos-aquae					x																		
flos-aqua	flos-aquae																		x					
flos-aque	flos-aquae						x			x														
gracille	gracile						x																	
ichthyolabe	ichthyoblabe				x																			
ichtyoblabe	ichthyoblabe									x										x				x
Jaginema	Jaaginema					x																		
Limnotrix	Limnothrix			x																				
Limnotrx	Limnothrix			x																				
micicola	mucicola																			x				
Microcysis	Microcystis										x													
Microcysits	Microcystis				x																			
Microcystic	Microcystis										x													
naegleriana	naegeliana			x																				
nagelina	naegeliana					x																		
Plaktothrix	Planktothrix																							x
Planctothrix	Planktothrix													x										
Planktolyngbyia	Planktolyngbya																			x				
Planktothix	Planktothrix																			x				
Plantothrix	Planktothrix					x						x										x		
Pseudanabena	Pseudanabaena																			x				
Pseudoanabaena	Pseudanabaena																				x			
vesenbergii	wesenbergii														x									
viguieri	viguieri									x												x	x	
viquieri	viguieri									x														
neageliana	naegeliana																			x				
Plantotrix	Planktothrix			x																				
Woronichia	Woronichinia	x													x									