

PT#V/5/2020

Stanovení mikroskopického obrazu v
přírodních koupalištích, stanovení sinic
a stanovení chlorofylu-a

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Webinář k vyhodnocení PT#V/5/2020

26. 11. 2020

upraveno pro zveřejnění na internetu (verze 14. 12. 2020)

IDENTITA

Program zkoušení způsobilosti

Název Stanovení mikroskopického obrazu v přírodních koupalištích, stanovení sinic a stanovení chlorofylu-a
Označení PT#V/5/2013
Vydáno dne 20.11.2013

Organizátor

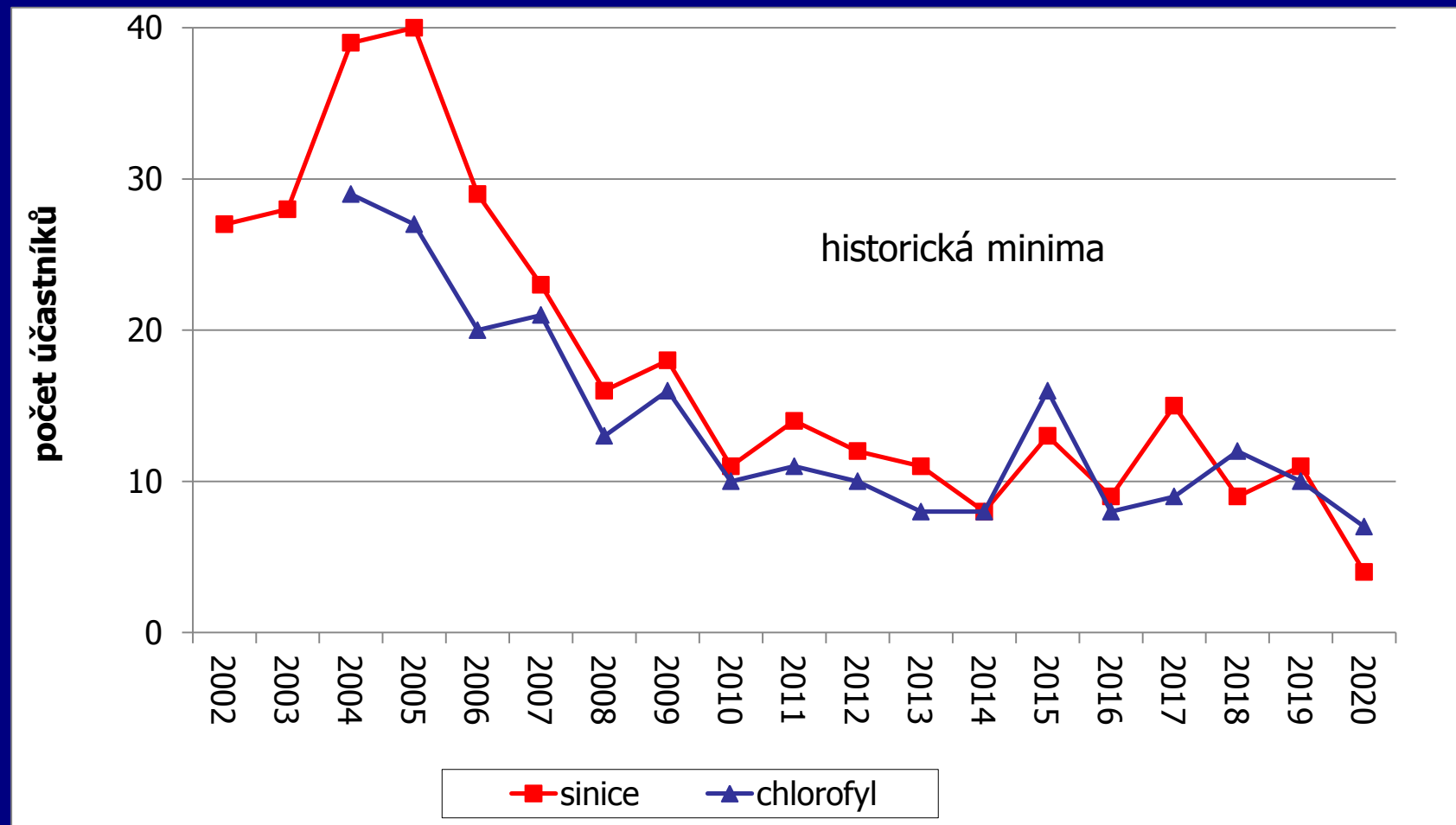
Adresa Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Šrobárova 48
Praha 10
PSČ 100 42
IČ 75010330
Kontakt Mgr. Petr Pumann
Pozice koordinátor programu
Telefon 267082220
Fax 267082271
E-mail ppumann@szu.cz
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

Účastník

Adresa [redacted]
[redacted]
[redacted]
PSČ [redacted]
IČ [redacted]
Kontakt [redacted]
Telefon [redacted]
E-mail [redacted]
Kód 1166

kód účastníka, pod kterým je veden v celé zprávě

Vývoj počtu účastníků programu (2002 - 2020)



Akce

- **Vodárenská biologie 2021**
 - 10. – 11. února 2021, on-line konference
- **Kurzy pro začátečníky / sinice**
 - SZÚ – podle dohody a epidemické situace
- **Determinační kurz 2021**
 - květen nebo červen 2021 (Jeseník, resp. Lázně Lipová?) – podle aktuálních pravidel pro konání akcí

Nové determinační knihy (zelené řasy, obrněnky)

Freshwater Flora of Central Europe, Vol 13: Chlorophyta:
Ulvophyceae (Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 13: Chlorophyta:
Ulvophyceae)

Škaloud, P., Rindi, F., Boedeker, C., Leliaert, F.

2018; 123 Euro

Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol 6 - Freshwater Flora of Central
Europe, Vol. 6: Dinophyceae

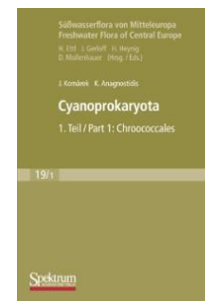
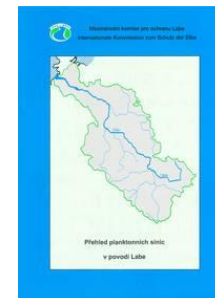
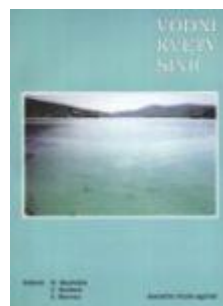
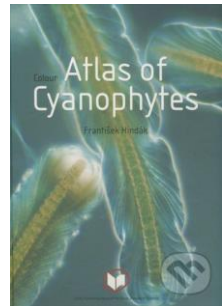
Reihe: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Band 6

Moestrup, Øjvind, Calado, Antonio

2018; 90 Euro (e-pub), 120 Euro (tištěná verze)

Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1221	1282	1306	Celkem
Komárek J. (1996)	X	X	X	3
Kaštovský et. al. (2018)	X	X	X	3
Hidnák F. (2008)		X	X	2
Hindák F. (2001)	X	X		2
Komárek J. (1999)	X		X	2
Komárek J. (2013)	X	X		2
Komárek J., Anagnostidis K. (1999)	X			1
Komárek J., Anagnostidis K. (2005)	X			1
Šejnohová L. et al. (2005)			X	1
www.cyanodb.cz	X			1
Komárek J., Komárková J. (2006)		X		1



Chyby ve jménech (vz. 2A – 2D)

kod	vzorek	chybně	správně
1221	Vzorek 2C	Dolichospermum lemmermanii	Dolichospermum lemmermannii
	Vzorek 2C	Cuspidothrix issatchenkoi	Cuspidothrix issatschenkoi
1282	Vzorek 2B	Pseudanabena sp.	Pseudanabaena sp.
	Vzorek 2D	Dolichospermum vigueri	Dolichospermum viguieri
	Vzorek 2C	Dolichospermum planctonica	Dolichospermum planctonicum
	Vzorek 2C	Dolichospermum cf. viguerii	Dolichospermum cf. viguieri
1306	Vzorek 2C	Dolichospermum lemmermanii	Dolichospermum lemmermannii

Kvalitativní rozbor sinic

Vzorek 2A

- Hostivařská nádrž v Praze
- 18. 8. 2020,
- planktonní síť 20 μm
- v době odběru bez viditelného vodního květu



Aphanizomenon gracile

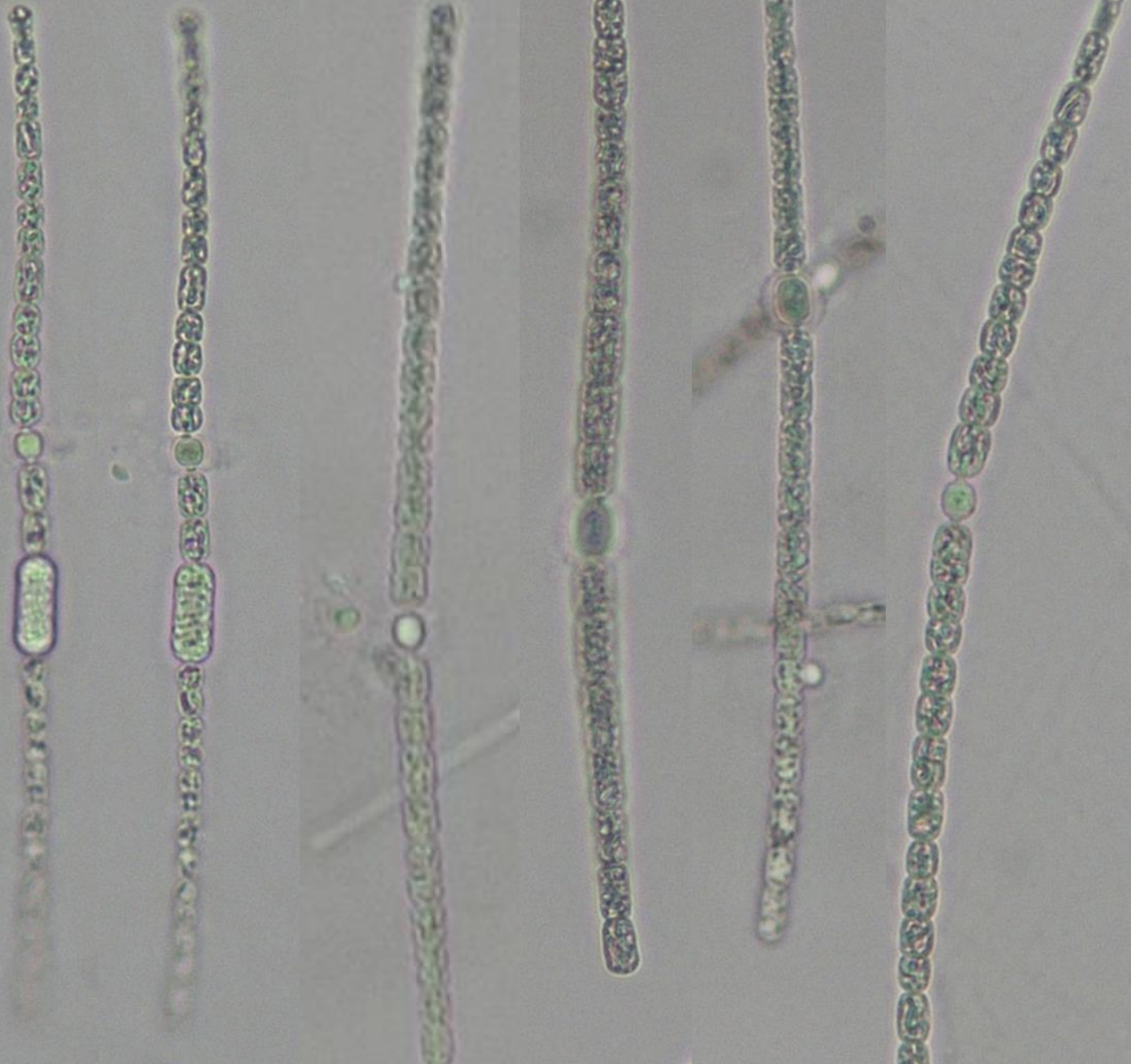
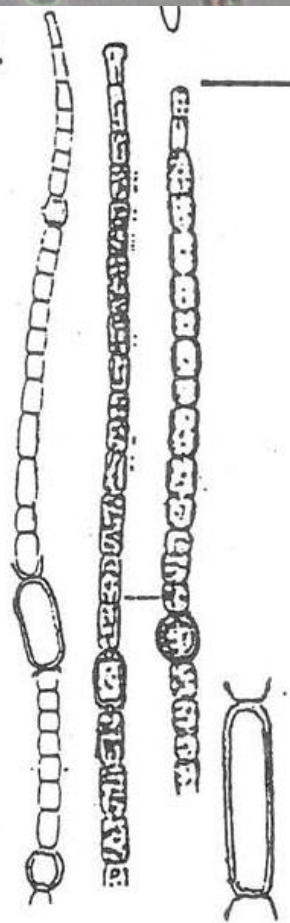


Fig. 106.

Aphanizomenon gracile



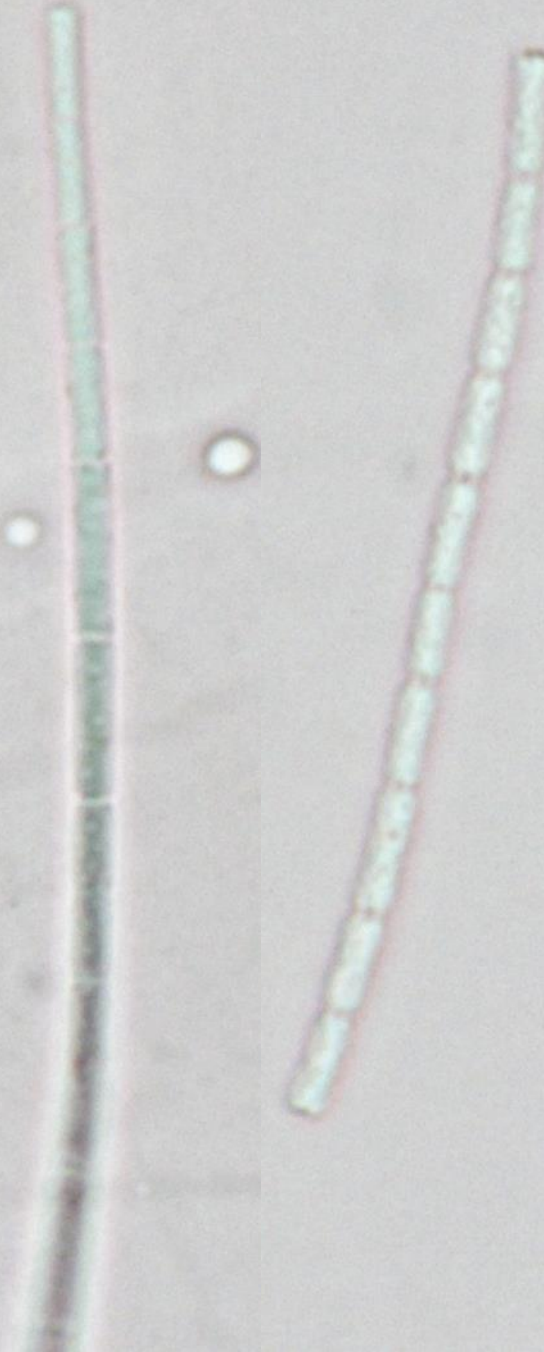
Aphanizomenon gracile



Planktothrix agardhii



Pseudanabaena



Limnothrix



Cuspidothrix issatschenkoi



Cylindrospermopsis raciborskii

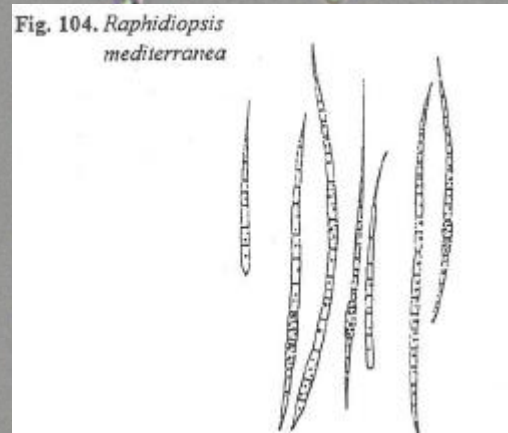
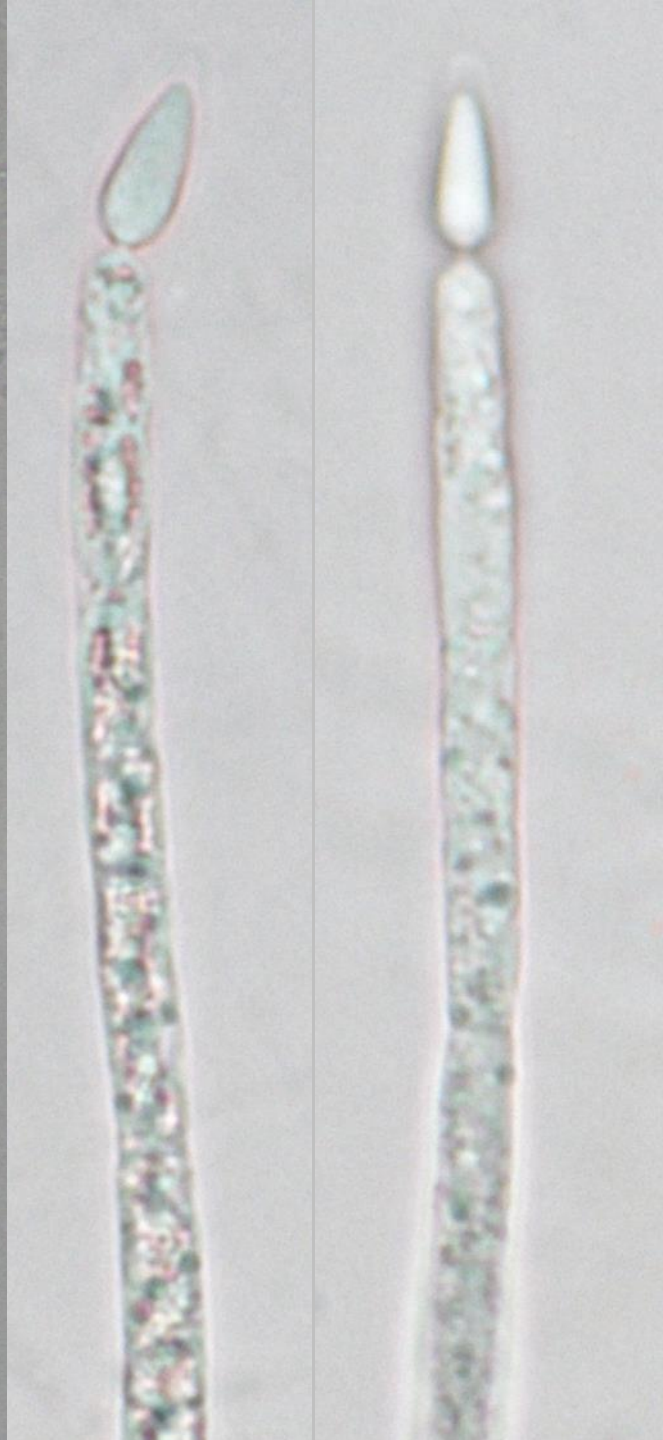
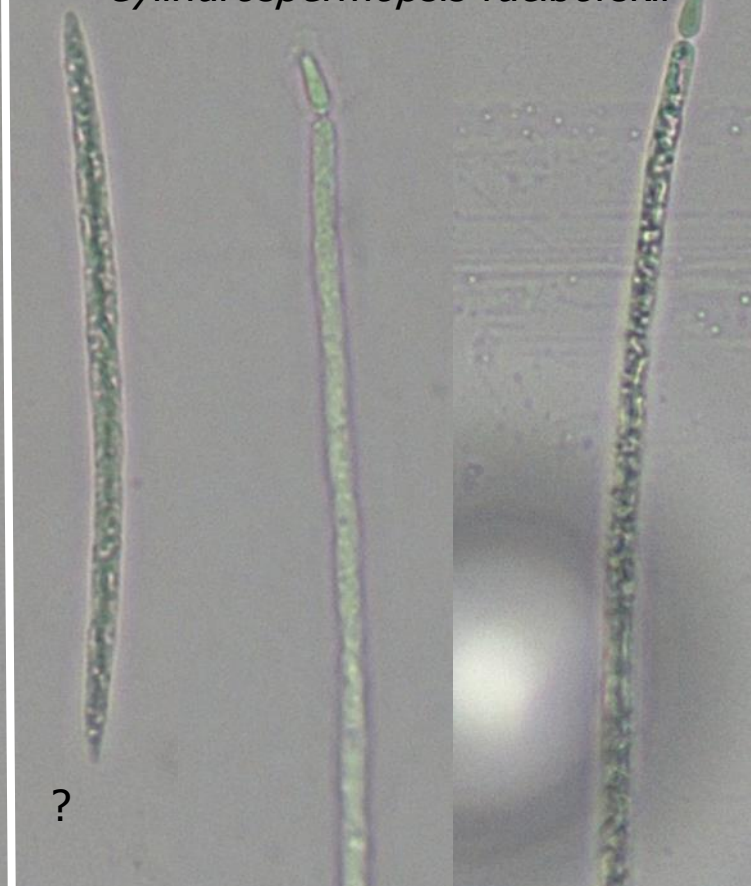


Fig. 104. *Raphidiopsis mediterranea*

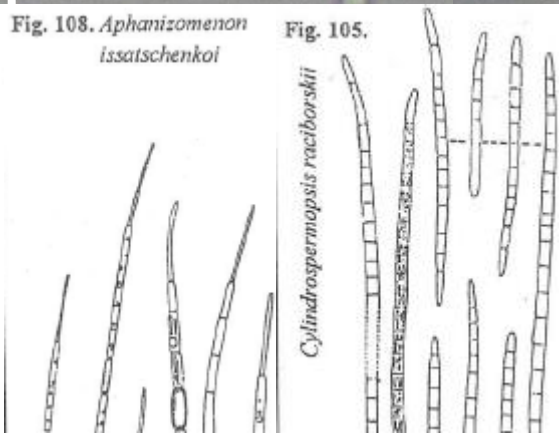


Fig. 108. *Aphanizomenon issatschenkoi*

Fig. 105. *Cylindrospermopsis raciborskii*

Anabaenopsis



Taxon	1221	1282	1306	SZÚ
<i>Anabaenopsis</i> sp.	+	1		2
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>		62		
<i>Aphanizomenon gracile</i>	57		90	65
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	5	4		2
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	12	13	2	9
<i>Limnothrix redekei</i>	+	1		+
<i>Planktolyngbya limnetica</i>		+		
<i>Planktothrix agardhii</i>	19		3	16
<i>Planktothrix</i> sp.		15		
<i>Pseudanabaena</i> sp.	7	4	5	7
<i>Aphanizomenon gracile</i>				
počet bodů	5	4	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>				
počet bodů	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				
<i>Planktothrix agardhii</i>				
počet bodů	5	4	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 2B

- rybník Šeberák v Praze - Kunraticích
- 15. 9. 2020
- planktonní síť 20 μm
- v době odběru typické vložky *Aphanizomenon flos-aquae*



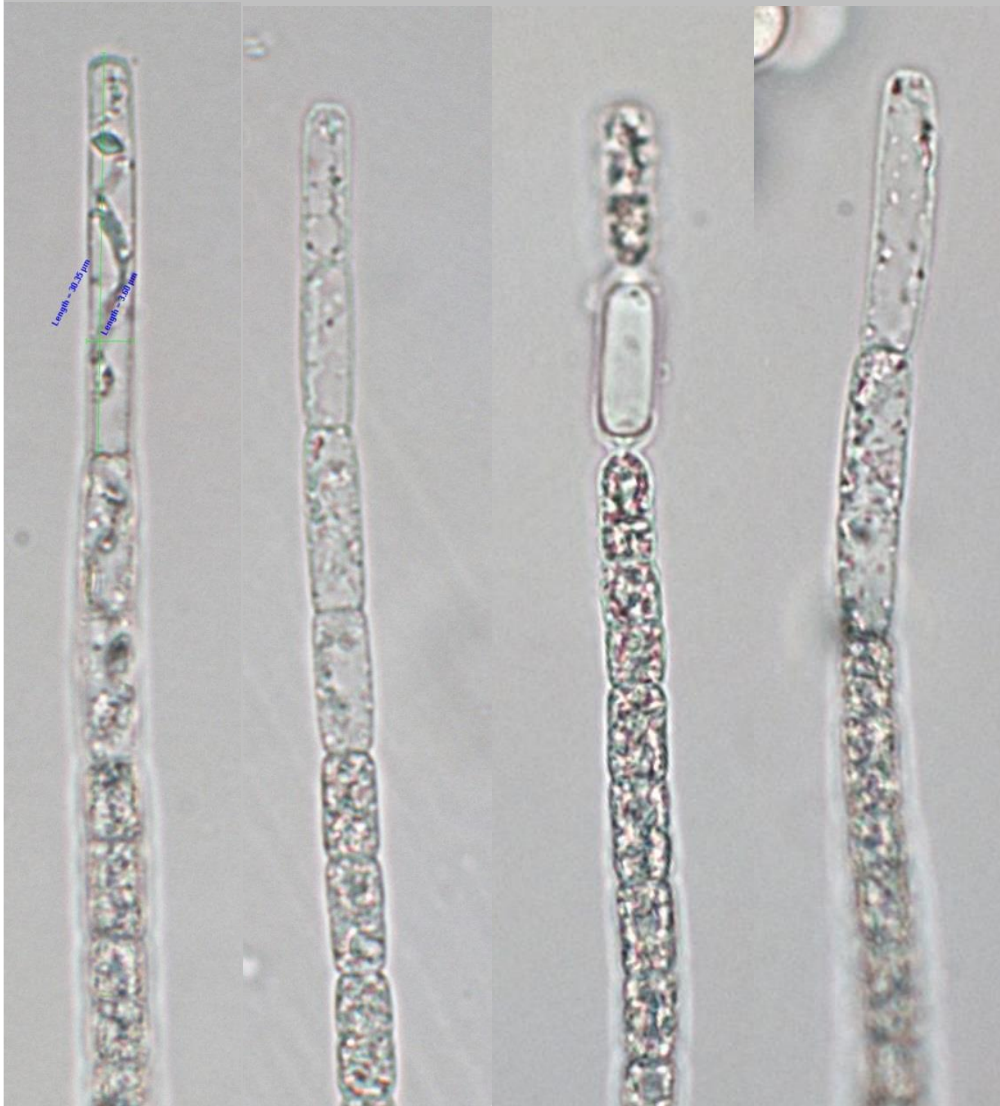
V roce 2019 – těžba sedimentů



Aphanizomenon flos-aquae



Aphanizomenon sp.



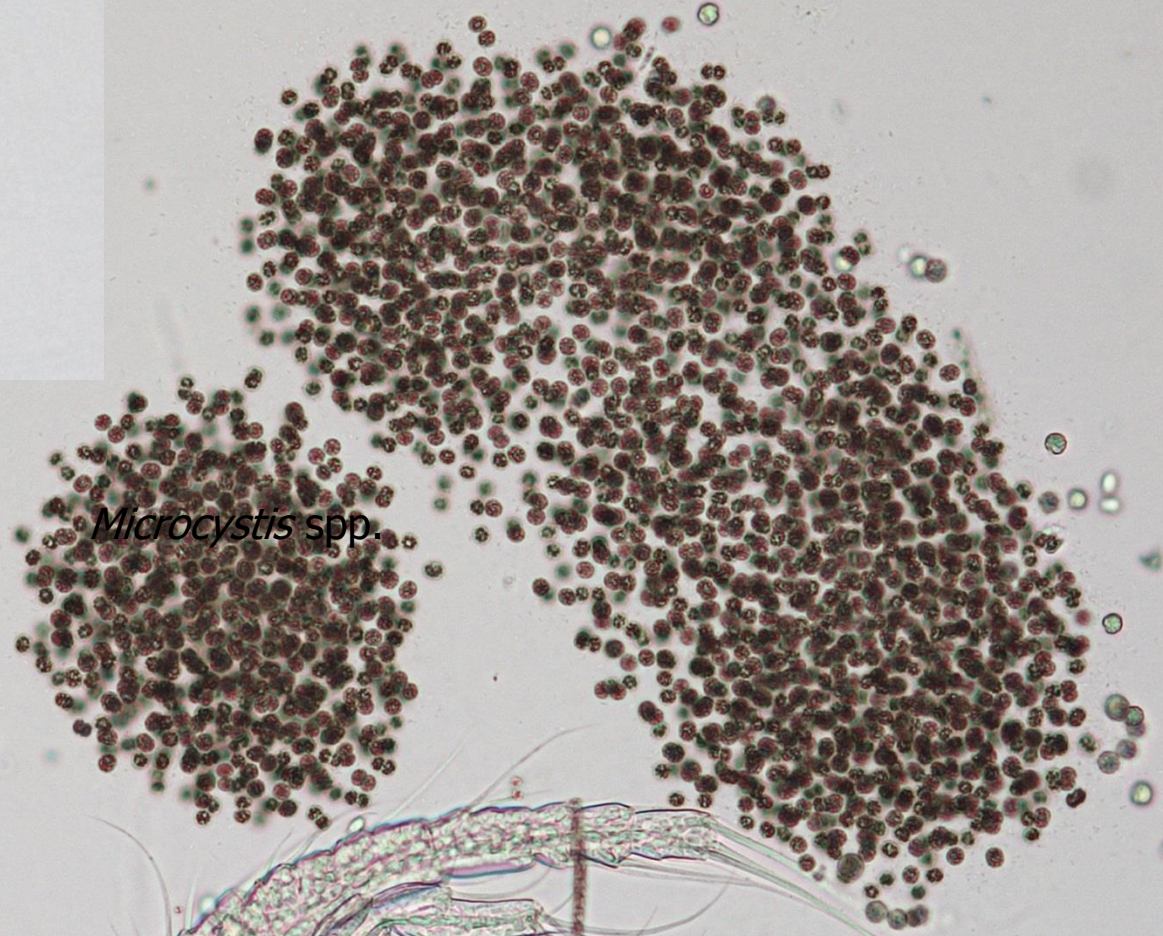
Po diskuzi na webináři (viz výsledky účastníka 1220) jsme znovu prověřili možnost výskytu dvou různých druhů rodu *Aphanizomenon*. Po prohlédnutí většího množství materiálu považuje souběžný výskyt dvou druhů za pravděpodobnější variantu, než že se jednalo ve všech případech o užší koncové části vláken *Aphanizomenon flos-aquae*.

Woronichinia naegeliana



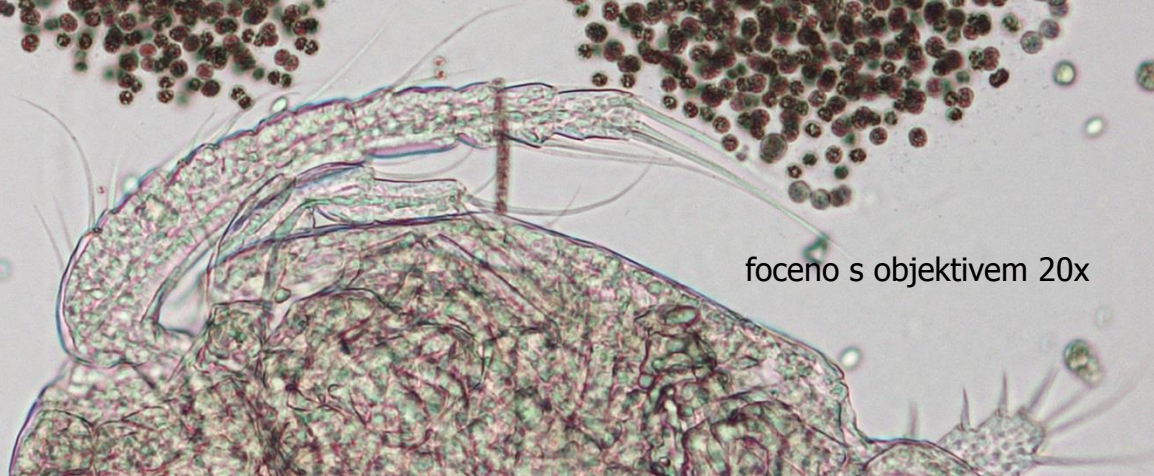
foceno s objektivem 40x

Microcystis aeruginosa



Microcystis spp.

foceno s objektivem 20x

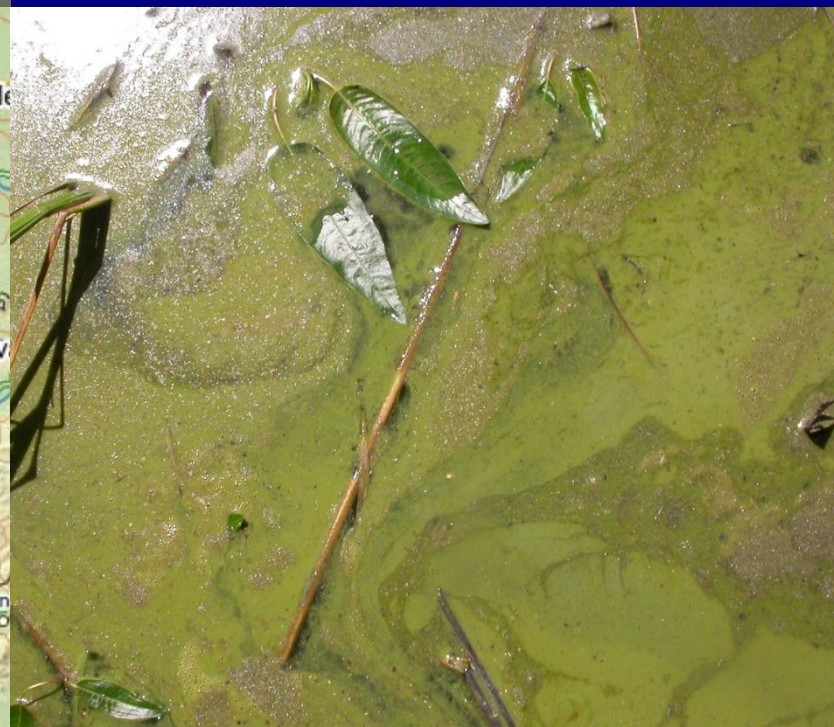


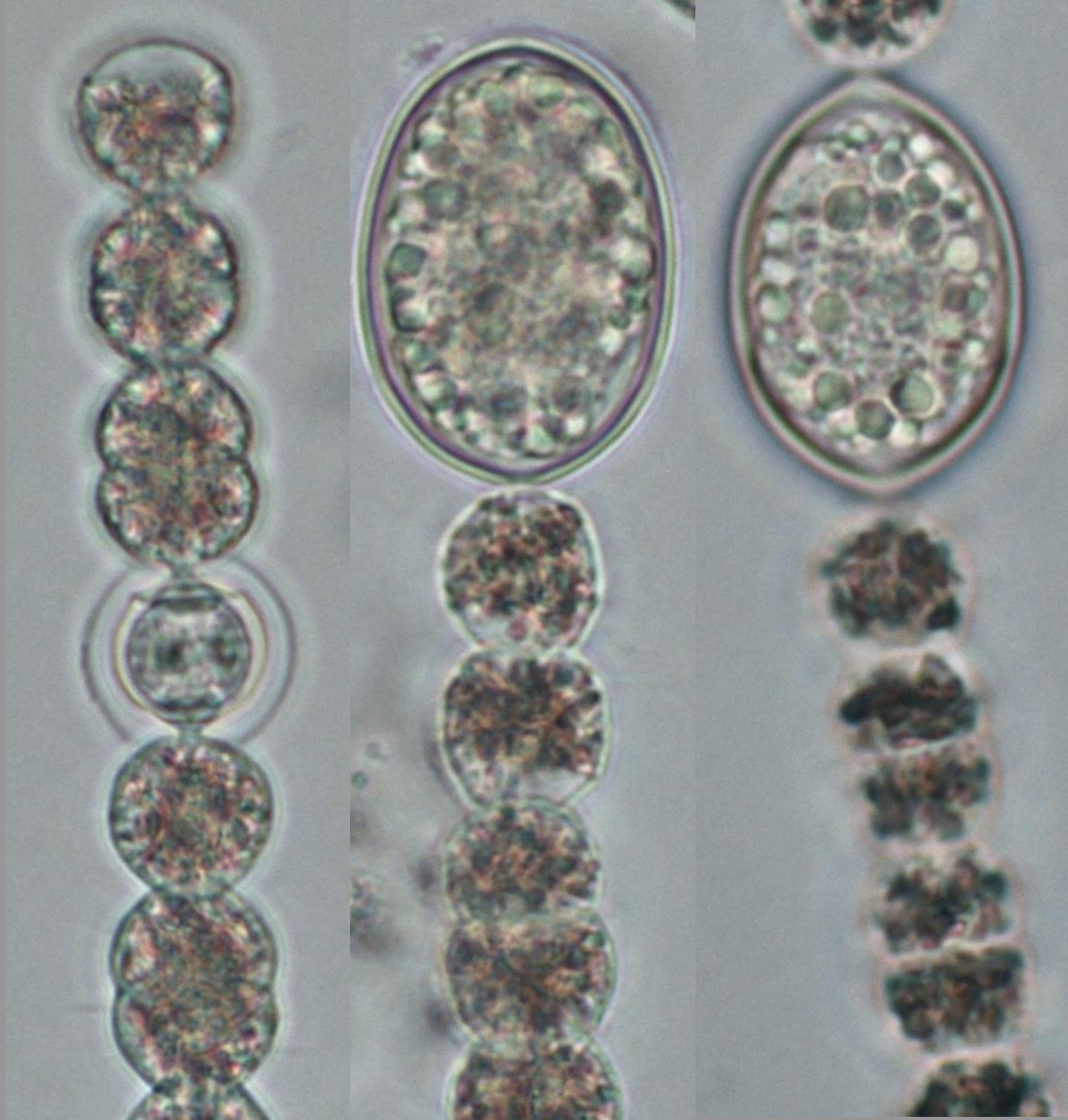
Taxon	1221	1282	1306	SZÚ
<i>Aphanocapsa</i> sp.				+
<i>Aphanizomenon</i> cf. <i>gracile</i>	38			
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	62	96	97	95
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>	+			
<i>Dolichospermum</i> sp.		+		+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	3	3	1
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	+	+		+
<i>Pseudanabaena mucicola</i>		P		
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	1	+	1
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>				
počet bodů	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 2C

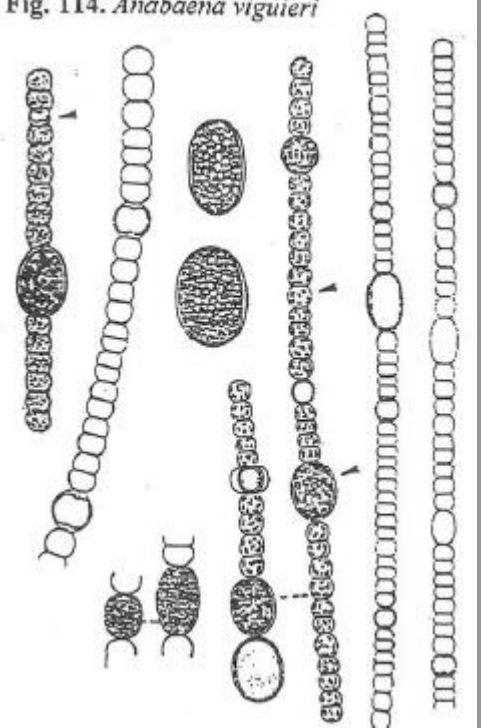
- Staňkovský rybník (Třeboňsko)
- 27. 7. 2020
- vodní květ





Převzato z Komárek (1999)

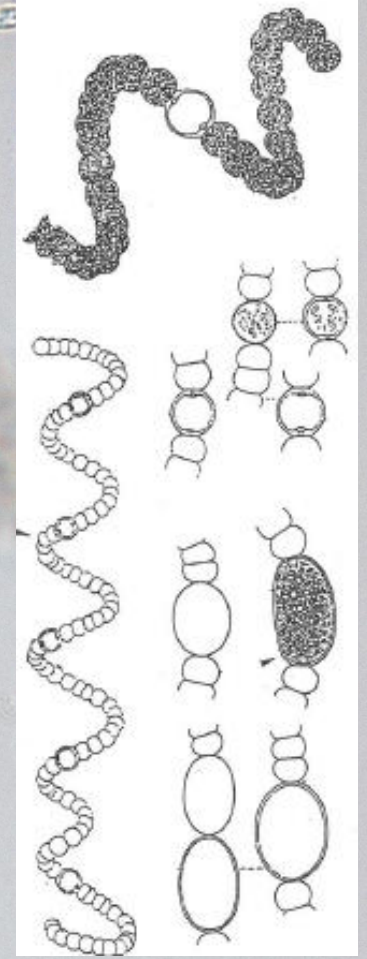
Fig. 114. *Anabaena viguieri*



Dolichospermum crassum



Fig. 130. *Anabaena crassa*



Převzato z Komárek (1999)



Dolichospermum cf. *curvum*

(upraveno po konzultaci s Eliškou Kozlíkovou (Zapomělovou),
původně určeno jakou *Dolichospermum* cf. *mucosum*)

Dolichospermum cf. *curvum*

(upraveno po konzultaci s Eliškou Kozlíkovou (Zapomělovou),
původně určeno jakou *Dolichospermum* cf. *mucosum*)



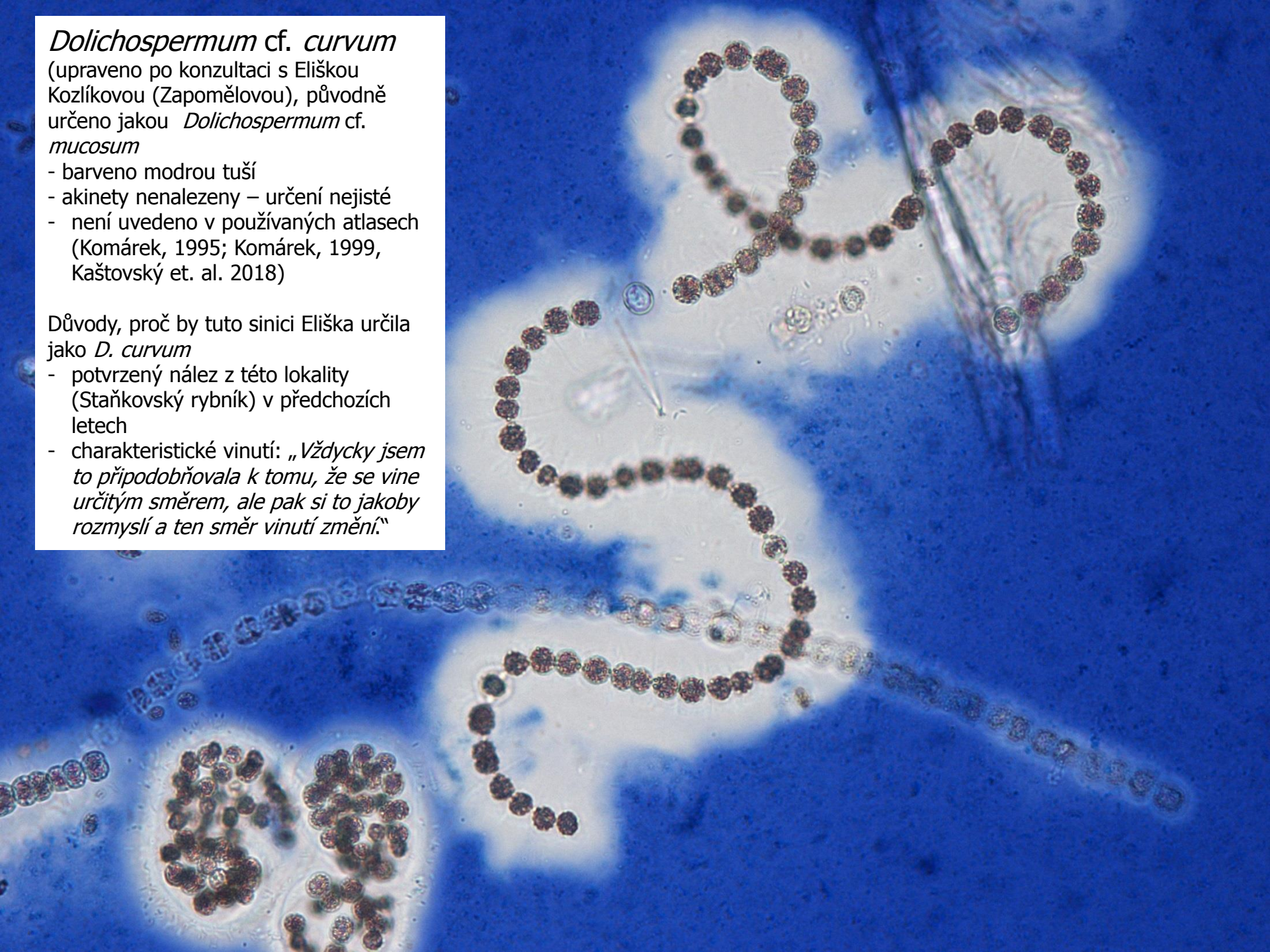
Dolichospermum cf. curvum

(upraveno po konzultaci s Eliškou Kozlíkovou (Zapomělovou), původně určeno jakou *Dolichospermum cf. mucosum*)

- barveno modrou tuší
- akinity nenalezeny – určení nejisté
- není uvedeno v používaných atlasech (Komárek, 1995; Komárek, 1999, Kaštovský et. al. 2018)

Důvody, proč by tuto sinici Eliška určila jako *D. curvum*

- potvrzený nález z této lokality (Staňkovský rybník) v předchozích letech
- charakteristické vinutí: „Vždycky jsem to připodobňovala k tomu, že se vine určitým směrem, ale pak si to jakoby rozmyslí a ten směr vinutí změní.“



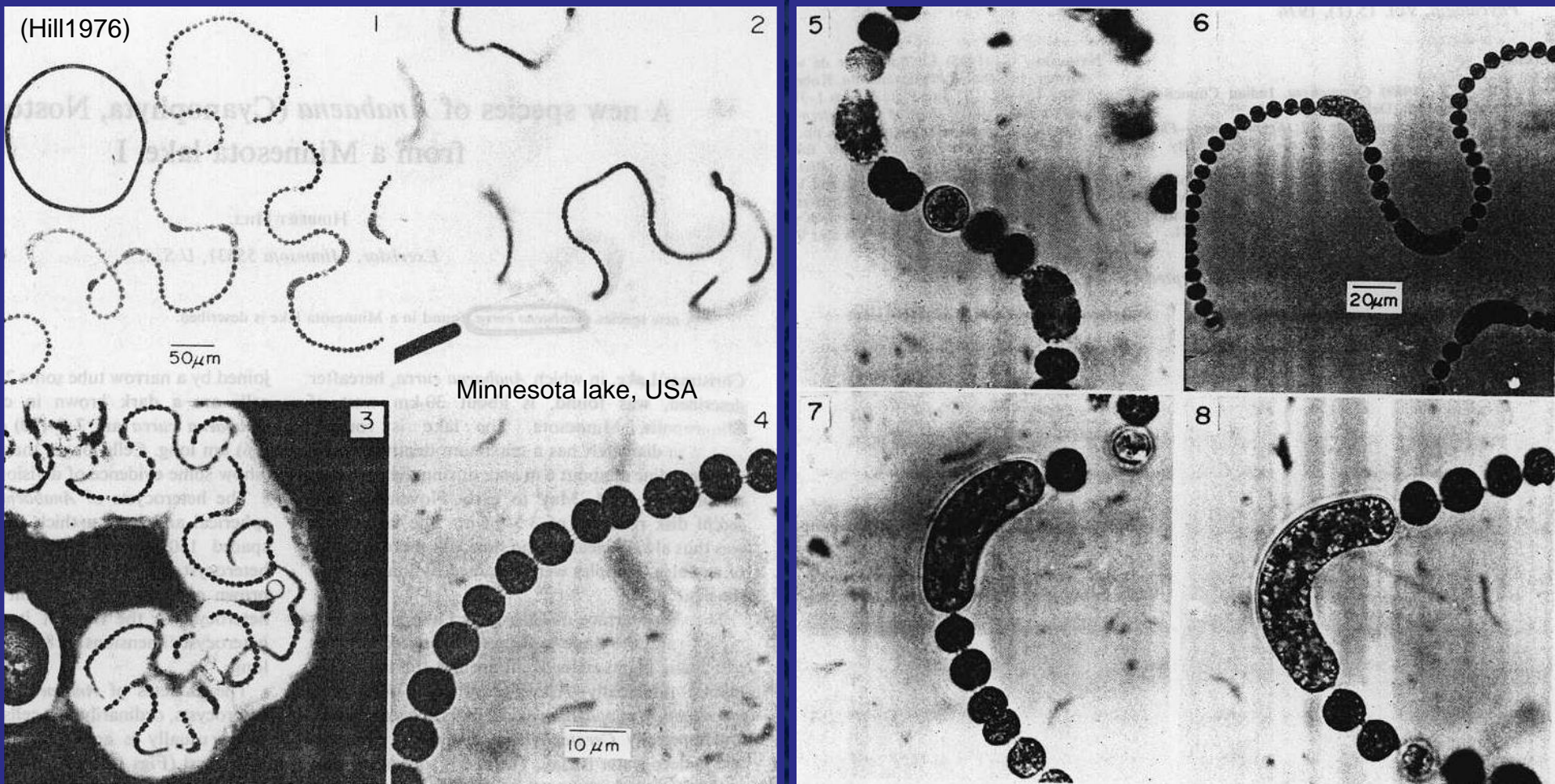
Dolichospermum curvum (Hill) Wacklin et al. 2009

Šířka vlákna

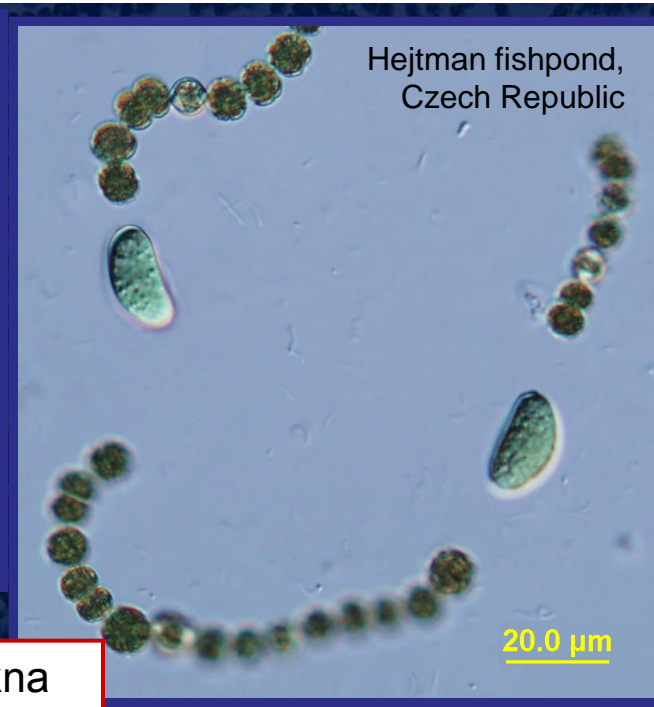
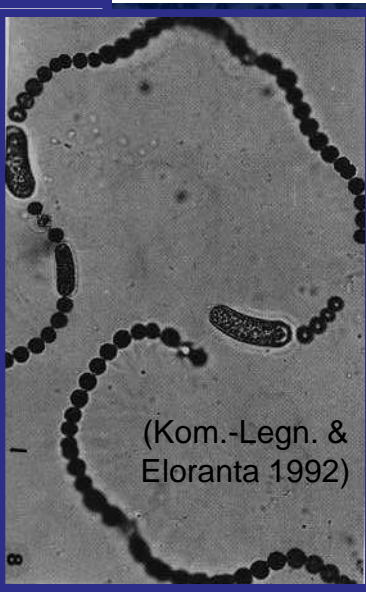
7-9 (10) μm

Akinety

26-47 x 9.5-11.0 (12.0) μm

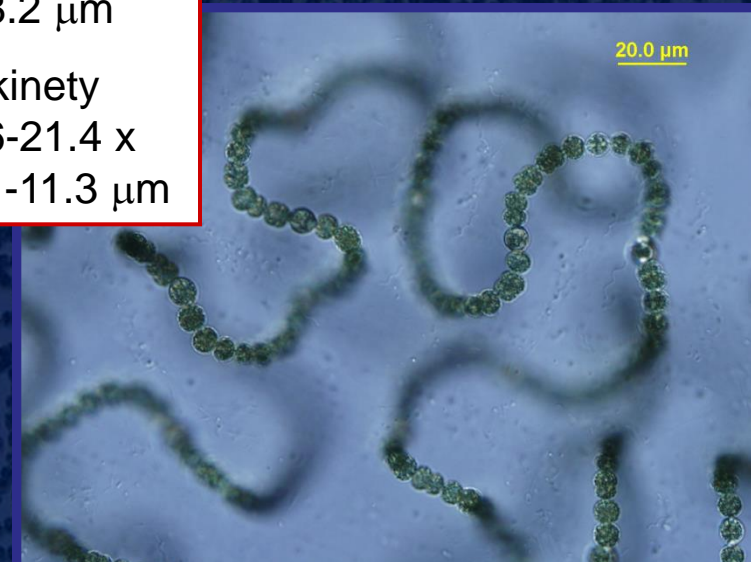


Dolichospermum curvum (Hill) Wacklin et al. 2009

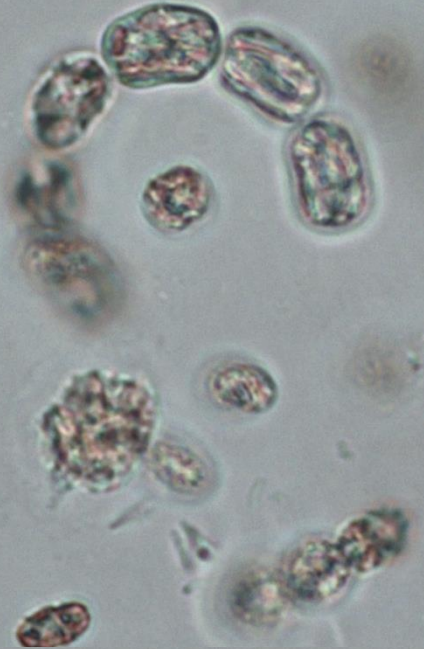


Šířka vlákna
8.3-13 µm
Akinety
22.3-34.5 x 10.1-15.5 µm

Šířka vlákna
6-8.2 µm
Akinety
20.6-21.4 x
10.1-11.3 µm

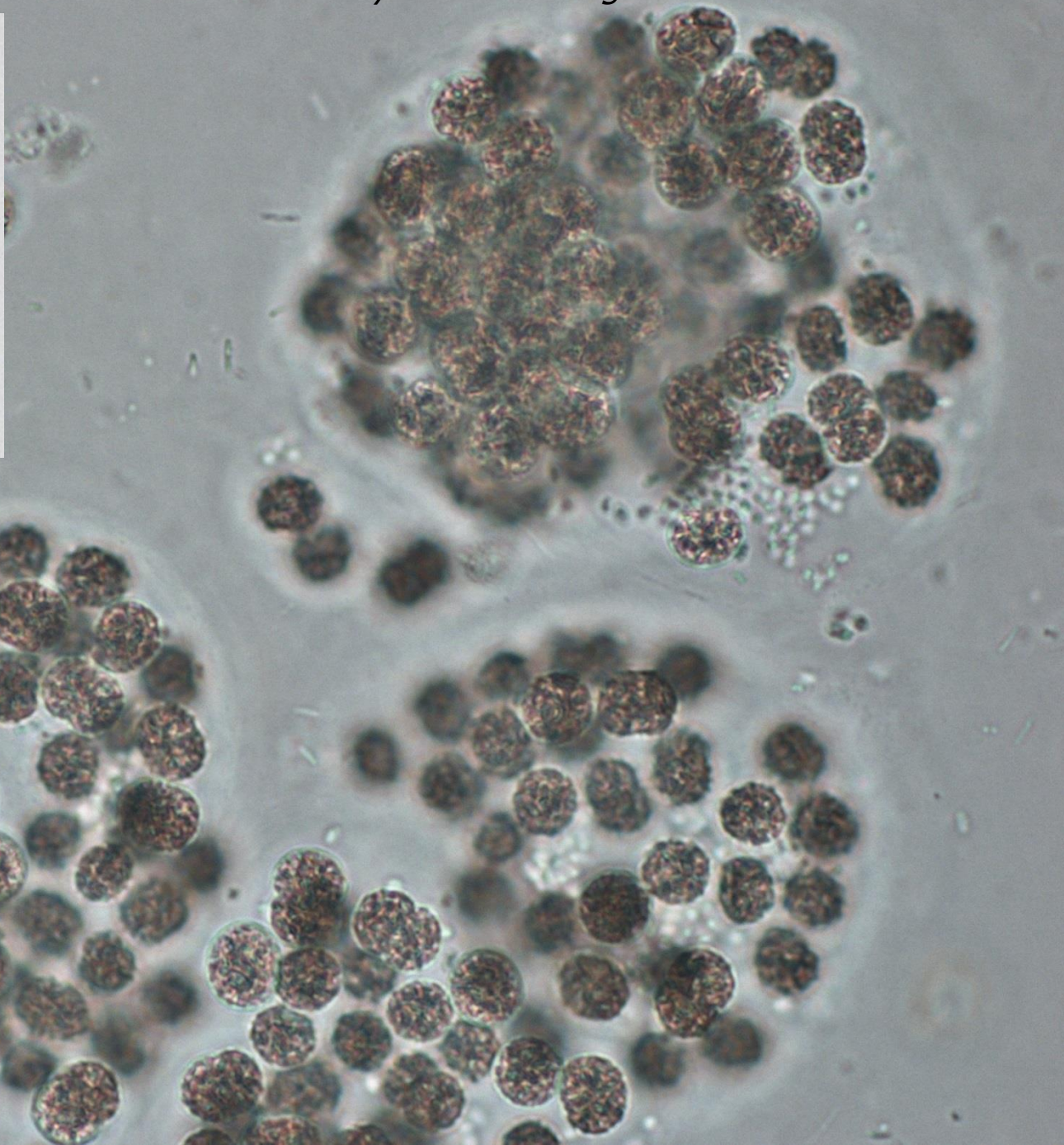
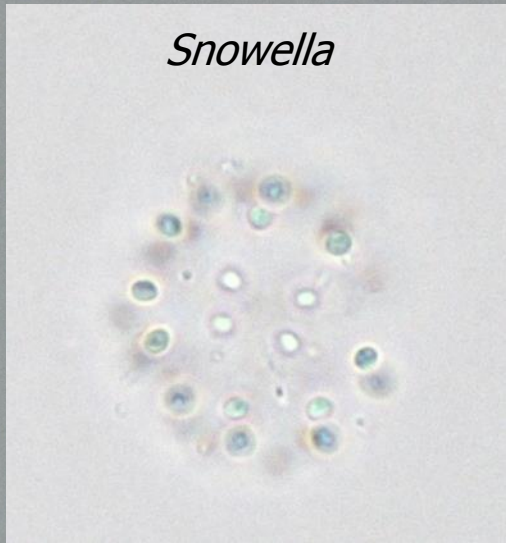


Dolichospermum cf. *lemmermannii*



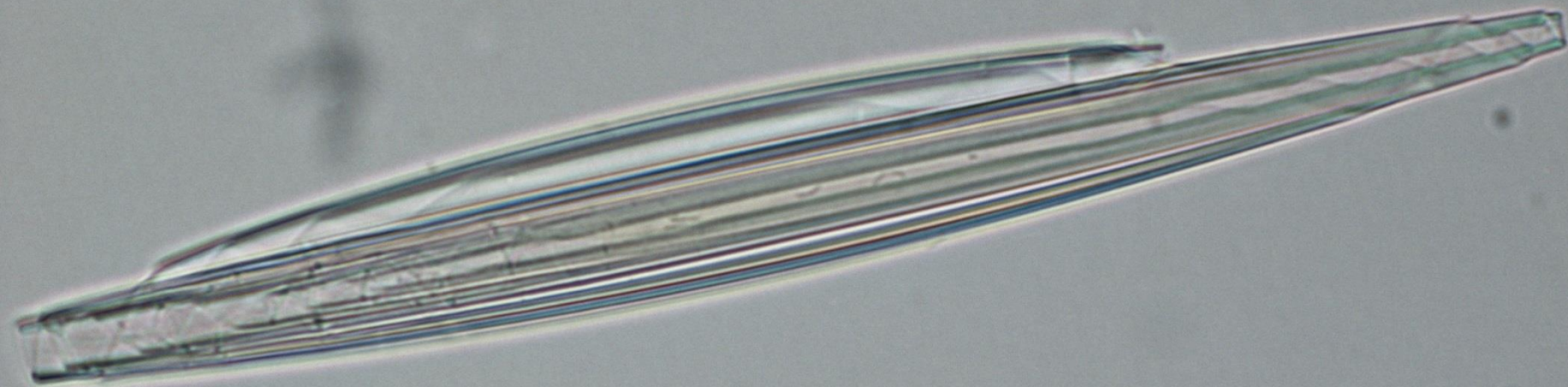
Microcystis wesenbergii

Snowella





Parazitická mikromyceta na sinici rodu *Dolichospermum*



Zajímavý abioseston: charakteristicky svinuté embryonální obaly vajíček dafnií

Taxon	1221	1282	1306	SZÚ
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+	+		
<i>Aphanizomenon</i> sp.			1	
<i>Aphanocapsa</i> sp.				+
<i>Coelomorion pusillum</i>	+			
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>circinale</i>	29	4		
<i>Dolichospermum crassum</i>	+			+
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>crassum</i>		+		
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>	6		29	7
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i>		7		
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>mucosum</i>				5
<i>Dolichospermum lemmermanii</i>	+	9		
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>lemmermannii</i>				3
<i>Dolichospermum viguieri</i>	59		45	64
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>viguierii</i>		61		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	3	4	2
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	+	+	+	+
<i>Microcystis viridis</i>	+	2	8	3
<i>Microcystis wesenbergii</i>	6	8	6	12
<i>Microcystis</i> sp.				+
<i>Pseudanabaena mucicola</i>				P
<i>Snowella lacustris</i>	+			
<i>Snowella</i> sp.		1		+
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	5	7	3
<i>Dolichospermum viguieri</i>				
počet bodů	5	4	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				
<i>Microcystis wesenbergii</i>				
počet bodů	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				
<i>Dolichospermum</i> sp. (spirální)				
počet bodů	3	3	3	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 2D

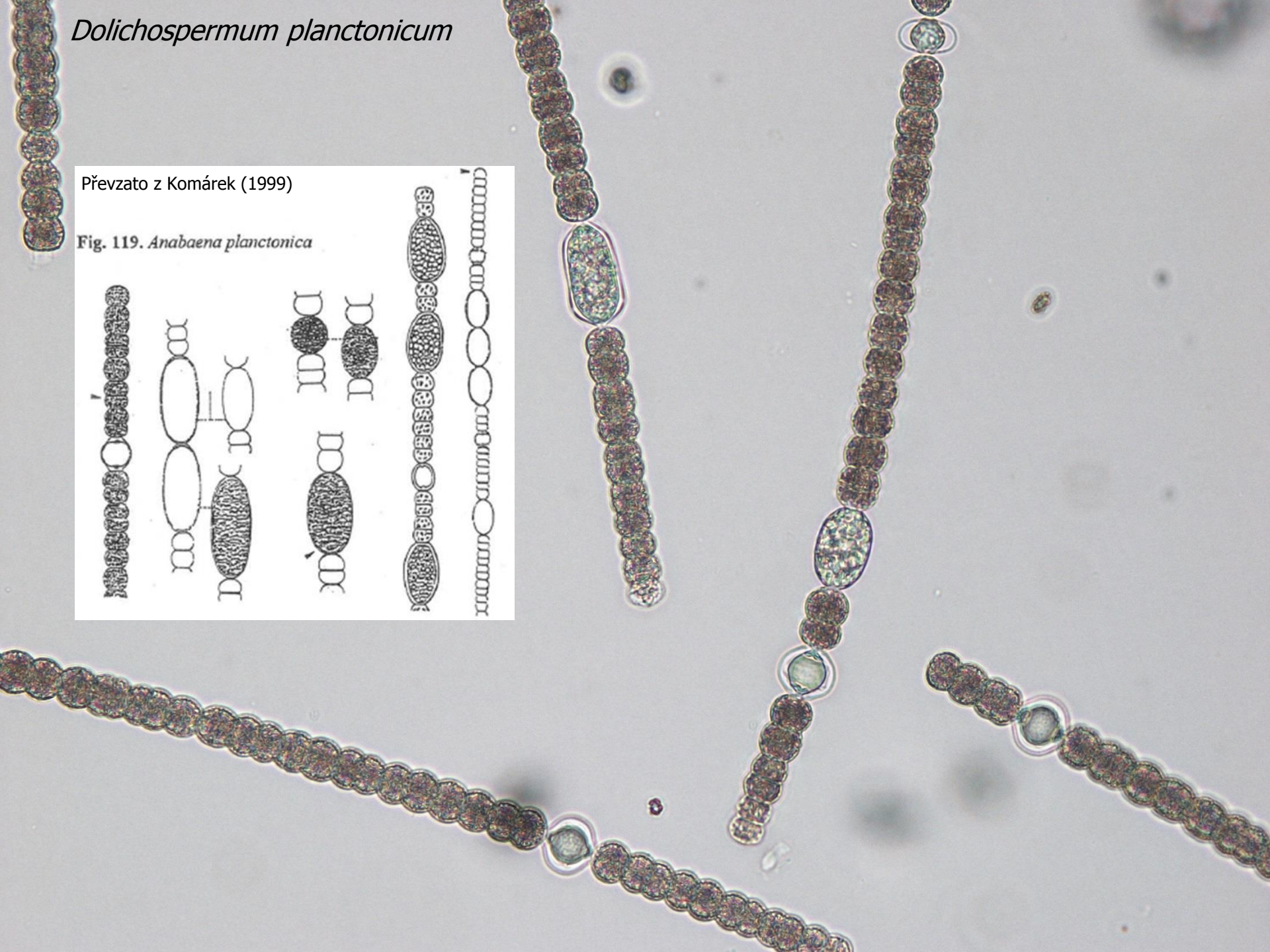
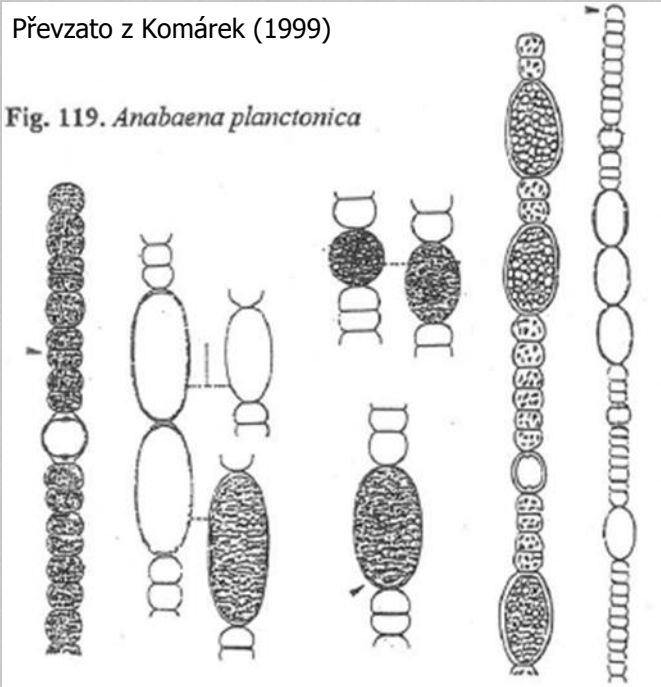
- nádrž Rozkoš (horní)
- 13. 8. 2020
- vodní květ



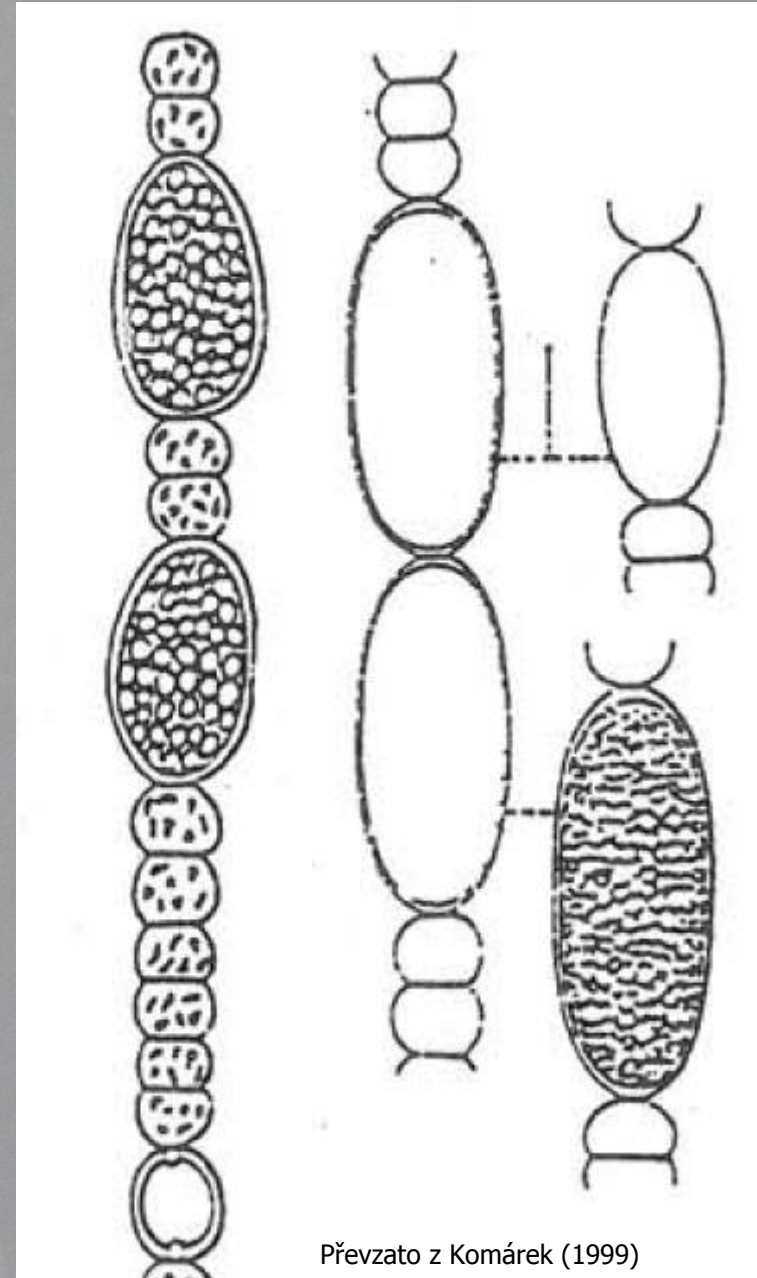
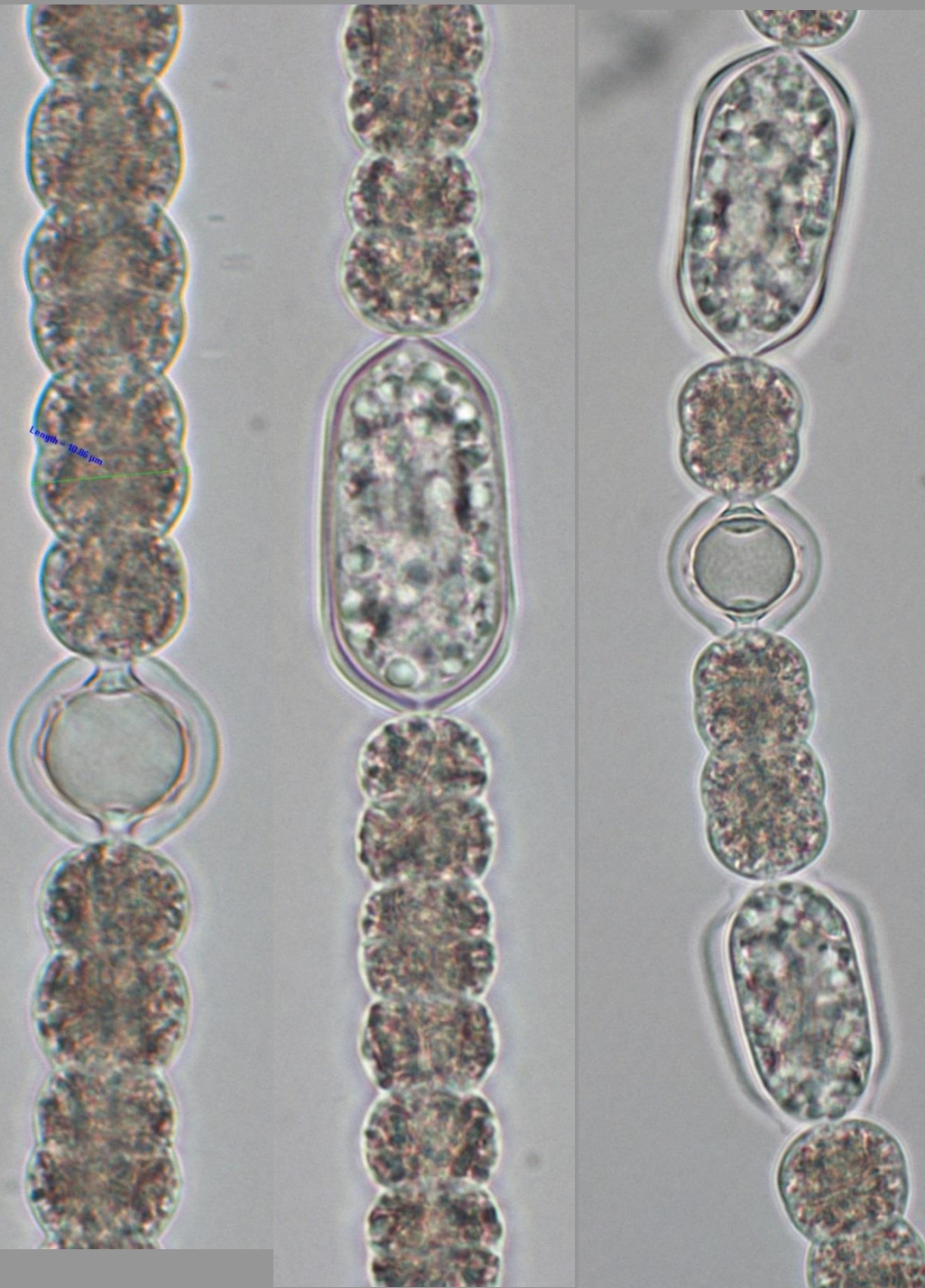
Dolichospermum planctonicum

Převzato z Komárek (1999)

Fig. 119. *Anabaena planctonica*



Dolichospermum planctonicum

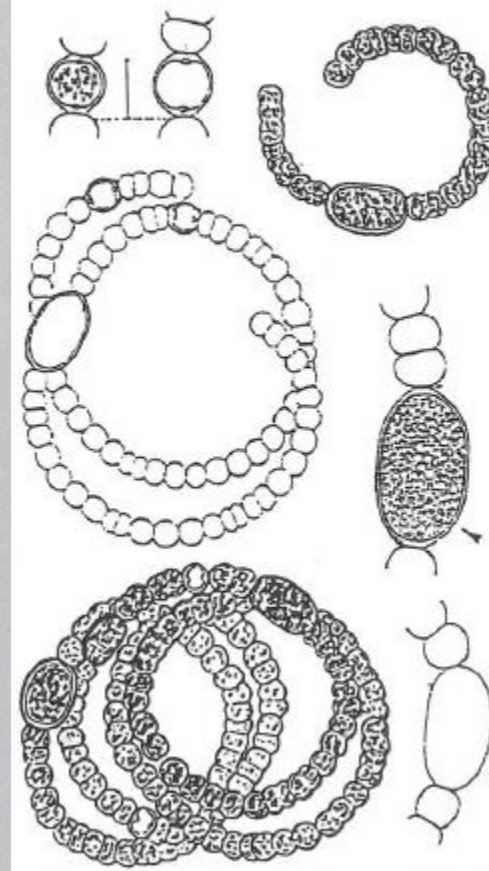


Převzato z Komárek (1999)

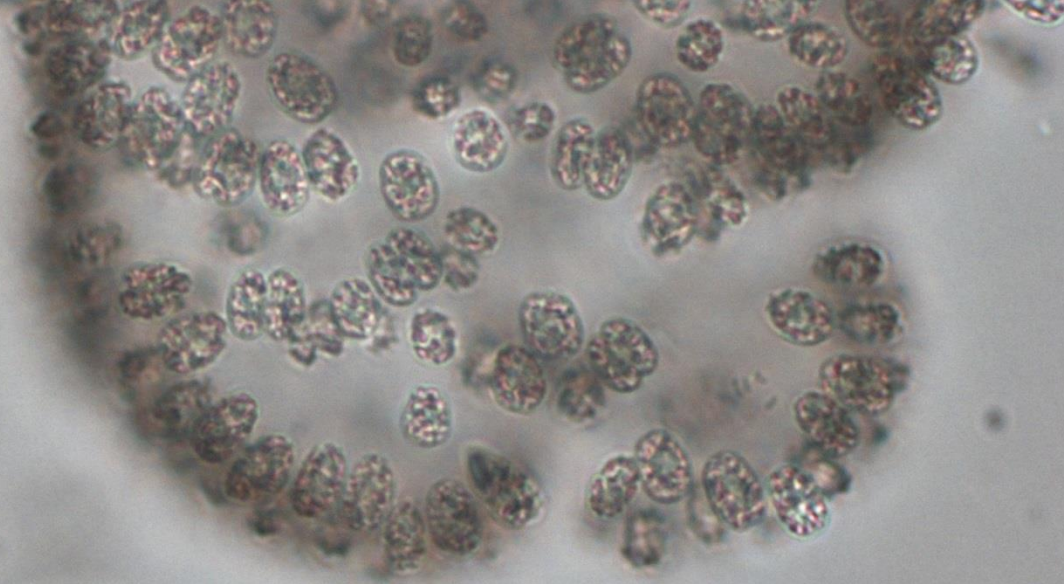
Dolichospermum circinale



Fig. 128. *Anabaena circinalis*



Převzato z Komárek (1999)

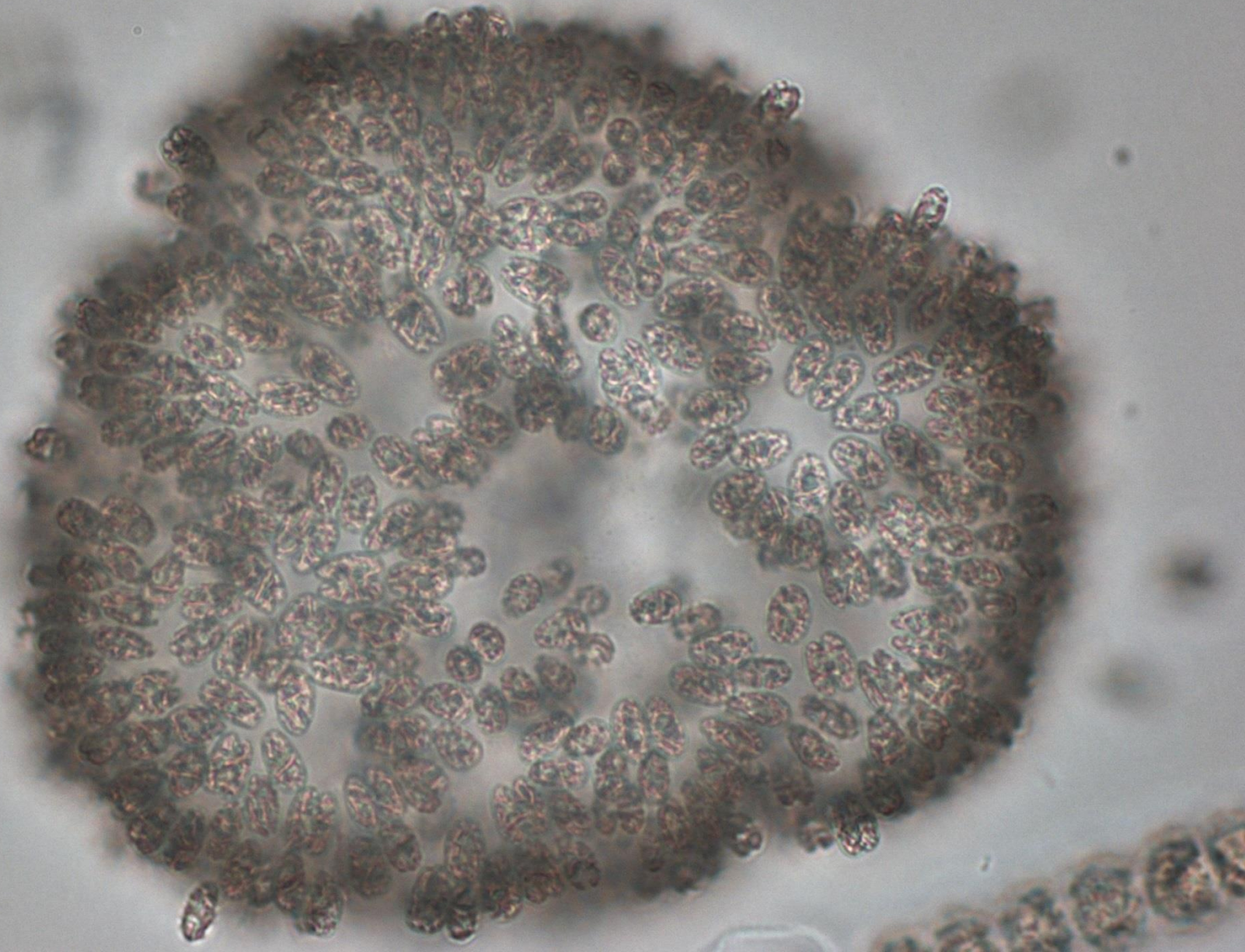


Woronichinia naegeliana

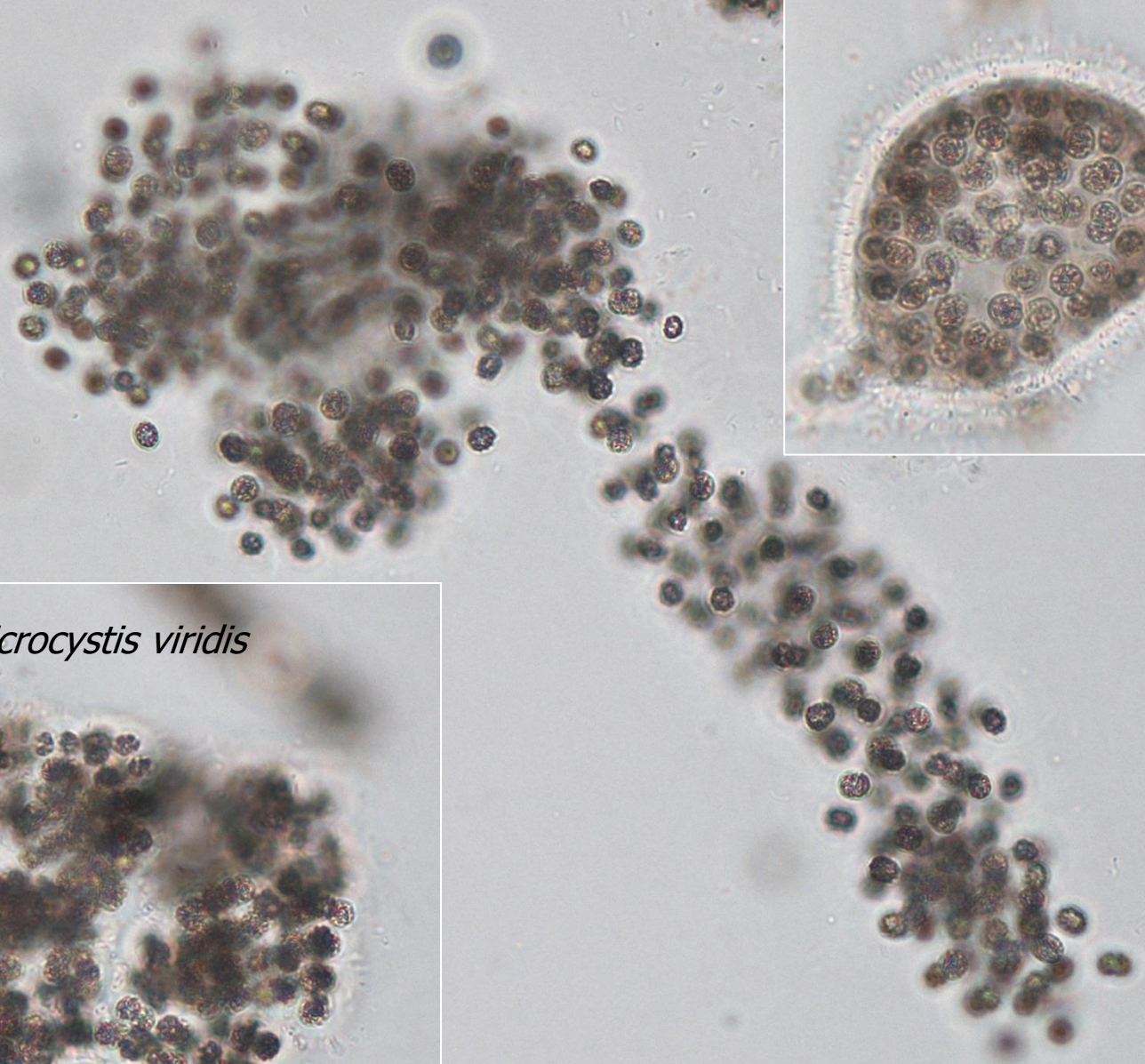


Dolichospermum lemmermannii

Woronichinia naegeliana



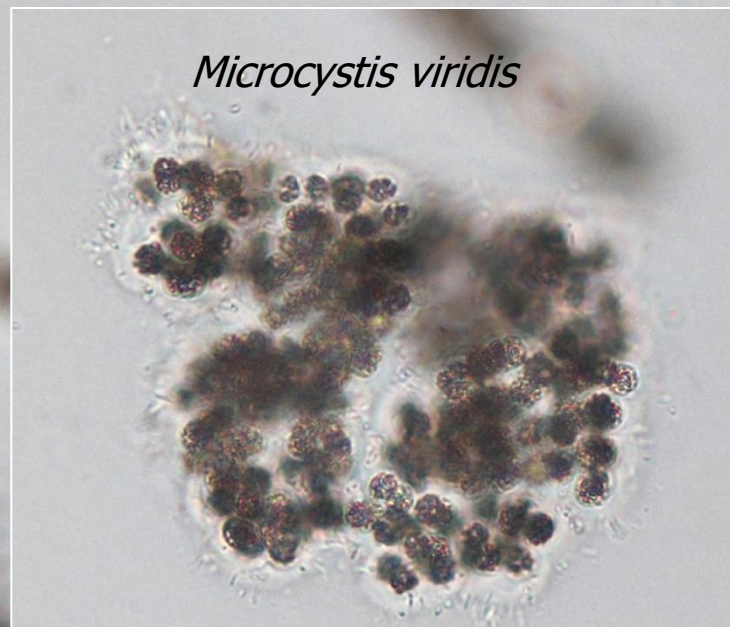
Microcystis aeruginosa



Microcystis wesenbergii



Microcystis viridis



Taxon	1221	1282	1306	SZÚ
<i>Dolichospermum cf. circinale</i>		1		2
<i>Dolichospermum crassum</i>	+			
<i>Dolichospermum planctonicum</i>	95	93	90	96
<i>Dolichospermum cf. sigmaideum</i>				+
<i>Dolichospermum sp.</i>		+		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	1	1	+
<i>Microcystis flos-aquae</i>			2	
<i>Microcystis viridis</i>	+	1	5	2
<i>Microcystis sp.</i>				+
<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	1		1
<i>Pseudanabaena mucicola</i>		P		P
<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	3	2	+
<i>Dolichospermum planctonicum</i>				
počet bodů	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	
sporný výsledek				

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 1A

- rybník ve Vochově (západně od Plzně)
- 20. 9. 2020

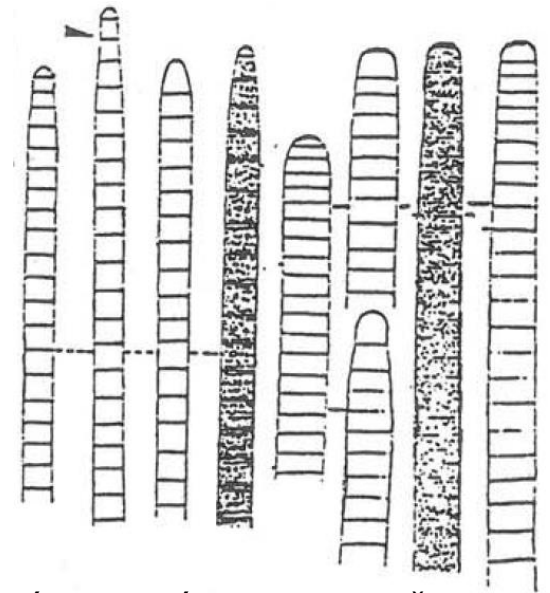
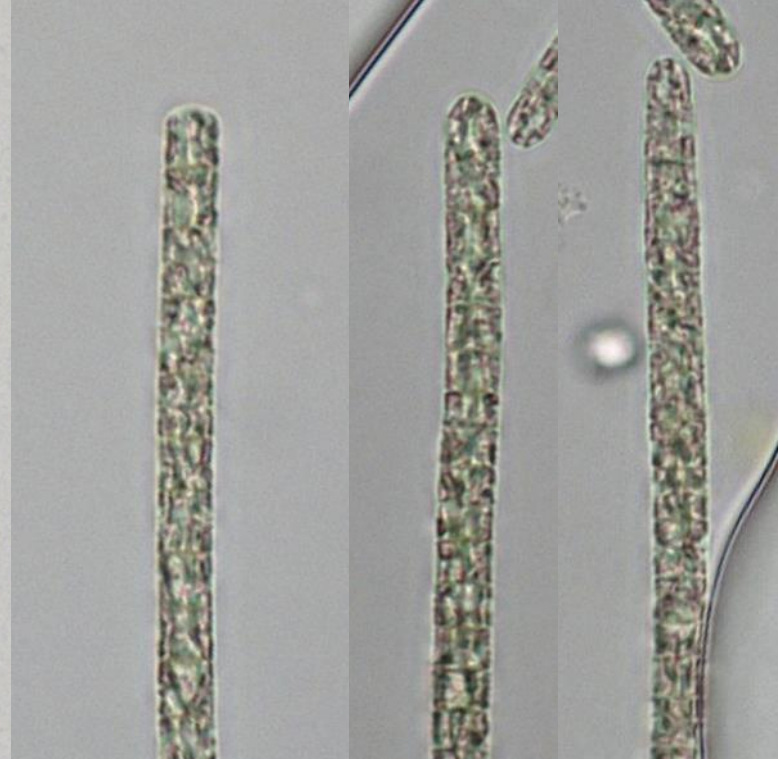
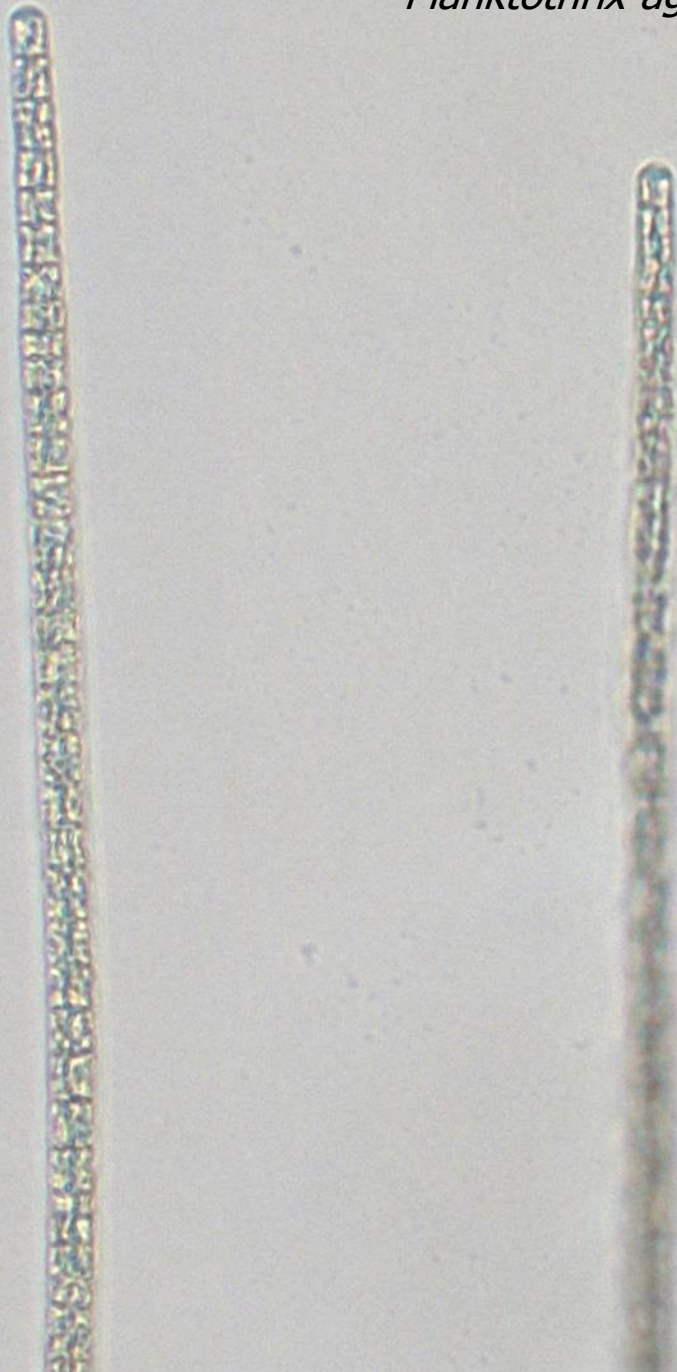


září 2018



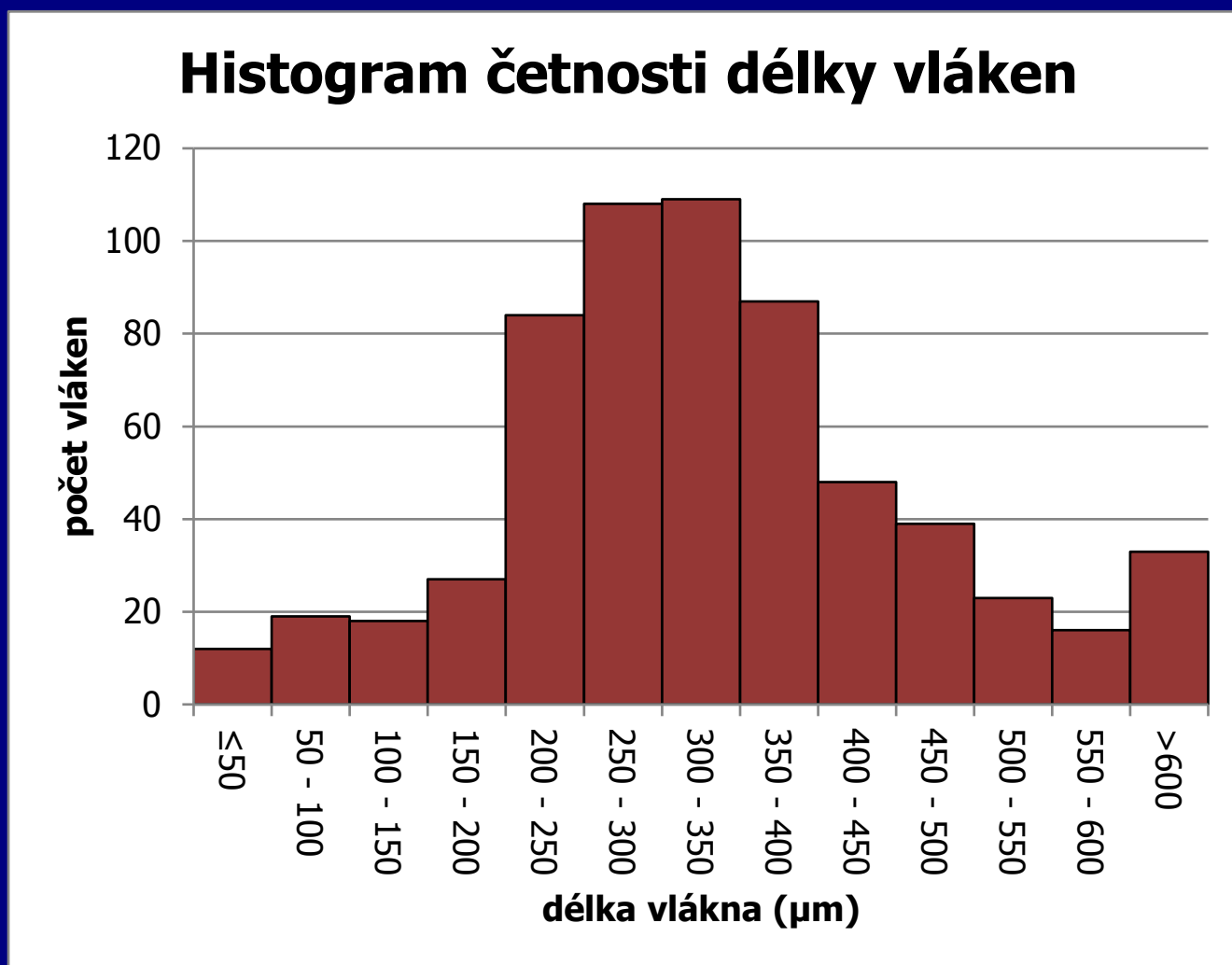
září 2020

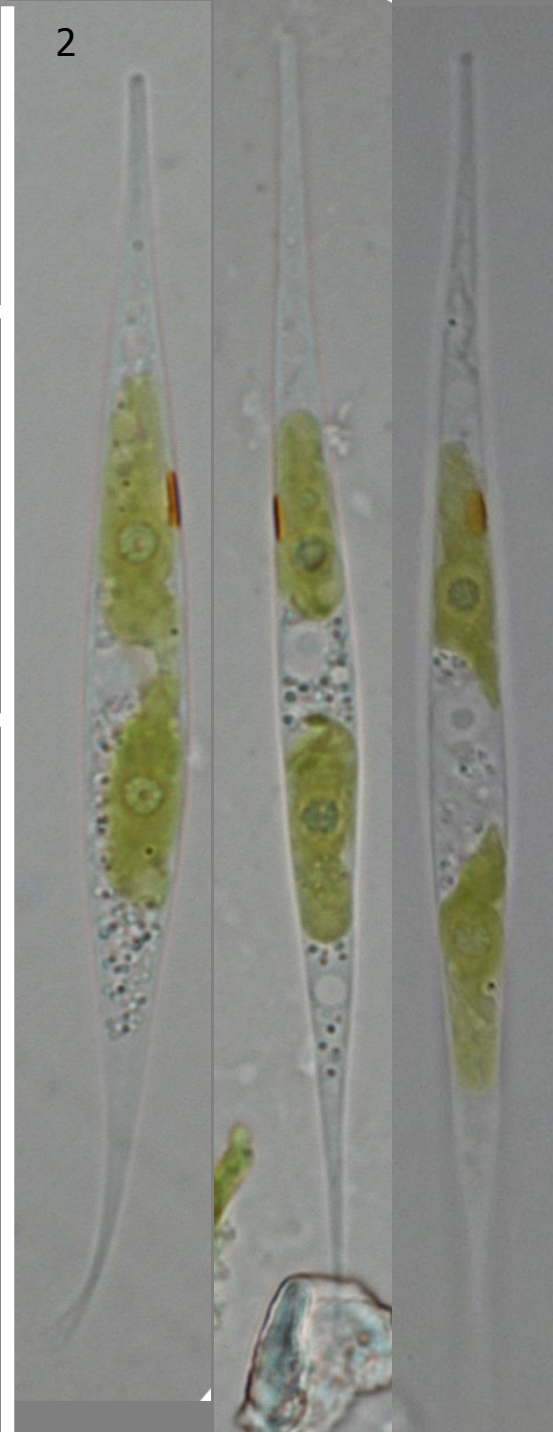
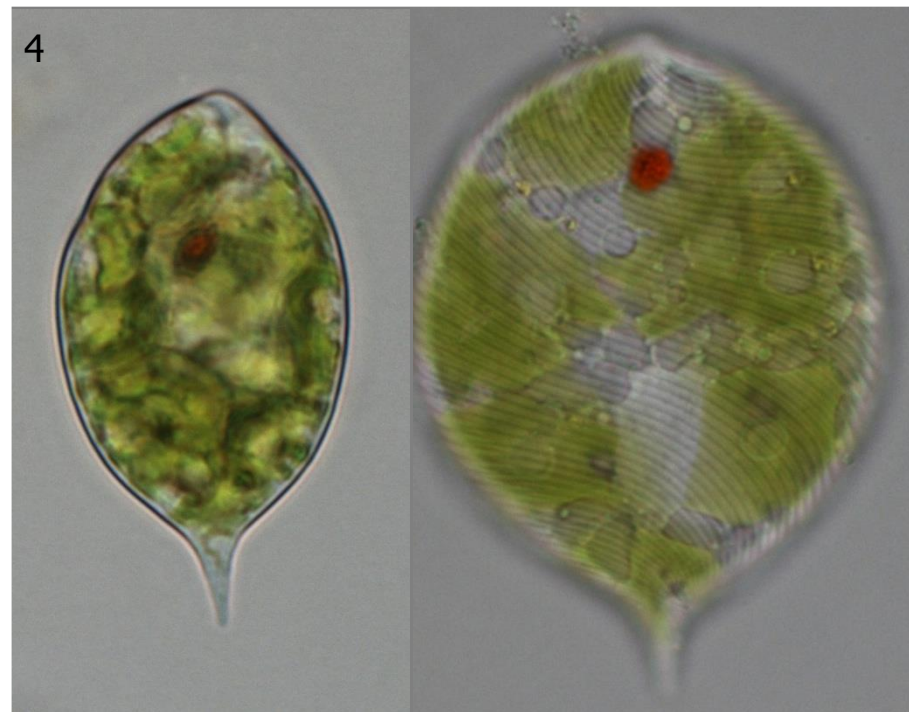
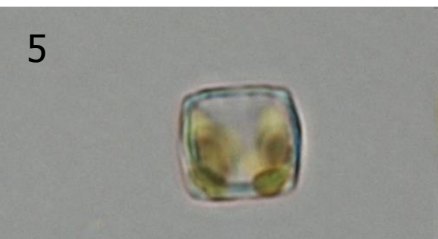
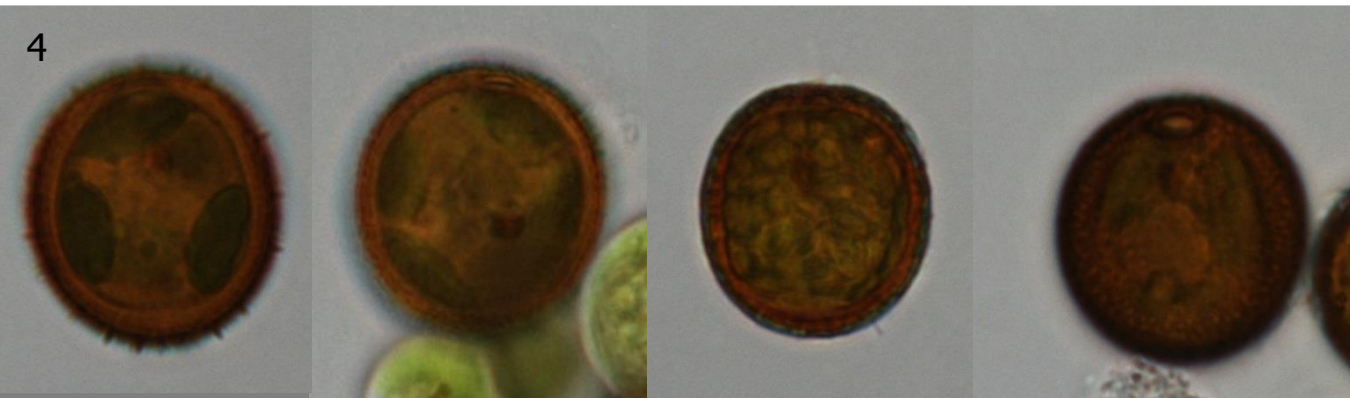
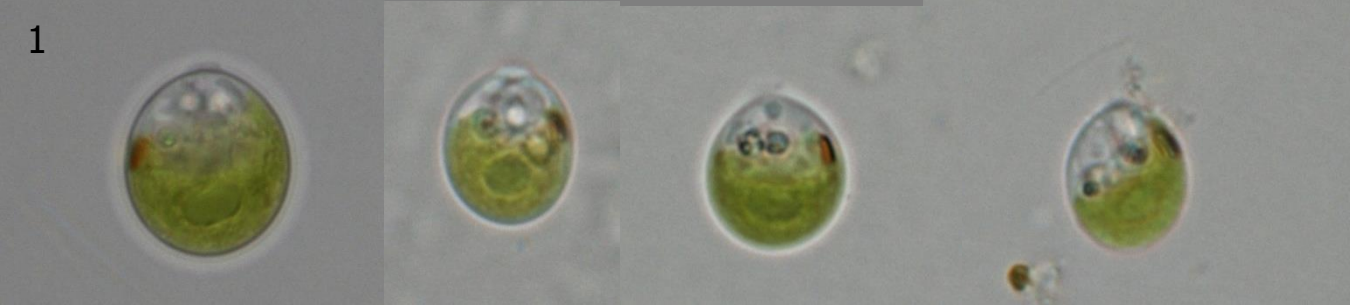
Planktothrix agardhii



zdroj obrázku: Komárek J. (1999): Přehled planktonních sinic v povodí Labe

Distribuce délky vláken u *Planktothrix agardhii* ve vzorku 1A (výsledky SZÚ). V atlasech se uvádí jako nejvyšší délka vláken 300 μm , ve vzorku 1A překračovala tuto délku víc než polovina vláken.





Zelené řasy
 1. *Chlamydomonas* sp.?
 2. *Chlorogonium* sp.

Krásnoočka
 3. *Trachelomonas* spp.
 4. *Euglena* / *Lepocicnclis*

Rozsivky
 5. centrická rozsivka

Vzorek 1B

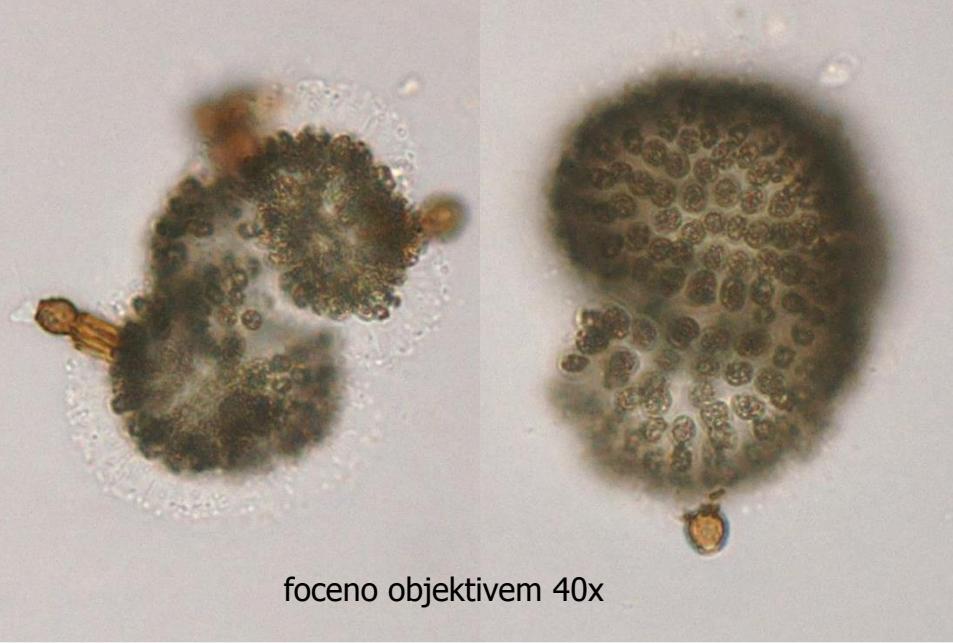
- rybník ve Voznici
- 20. 9. 2020
- v laboratoři filtrace přes gázu

24. 9. 2007

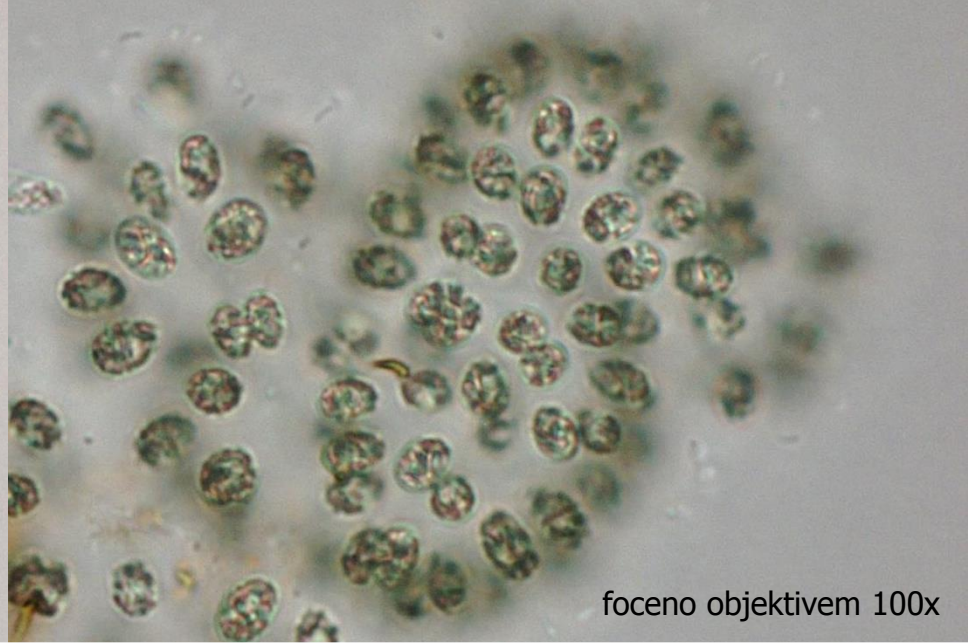


24. 9. 2007

Woronichinia naegeliana



foceno objektivem 40x



foceno objektivem 100x



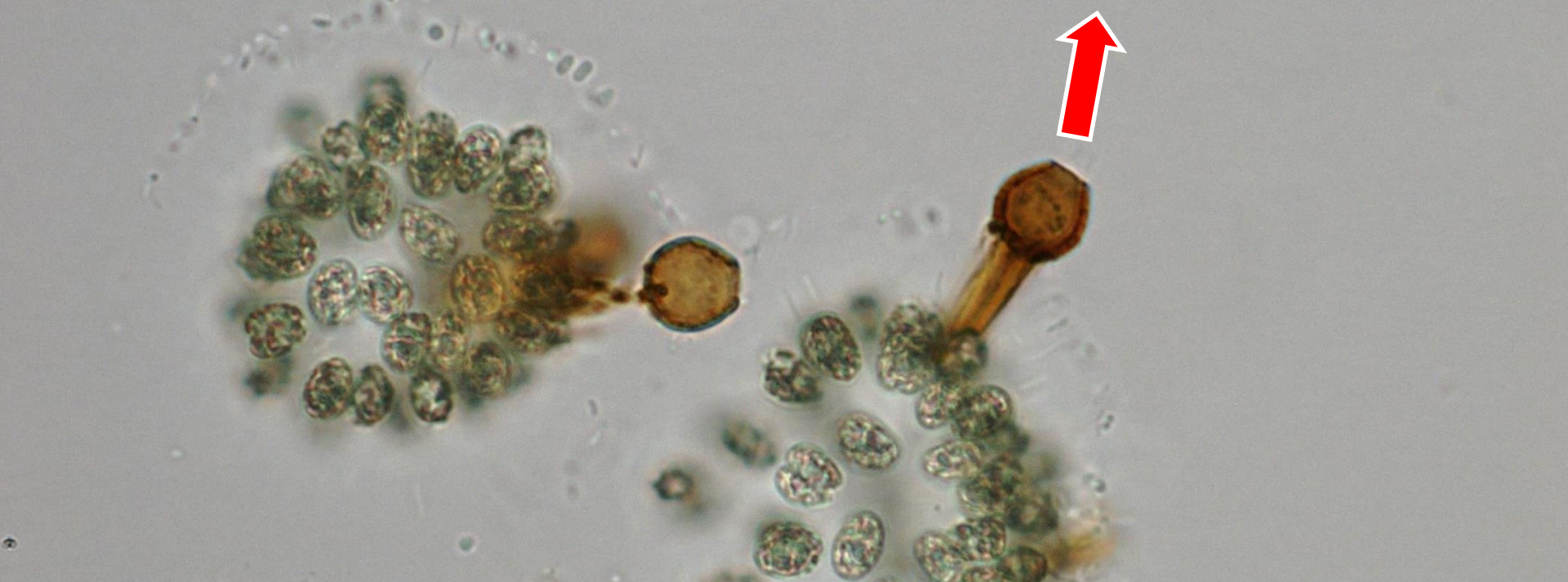
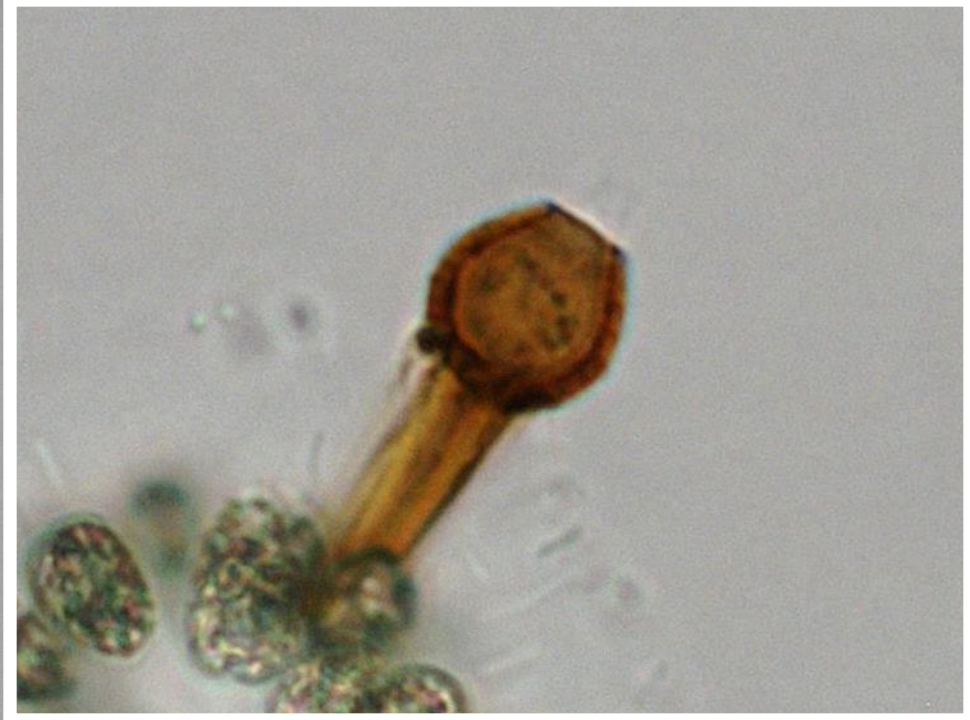
foceno objektivem 40x

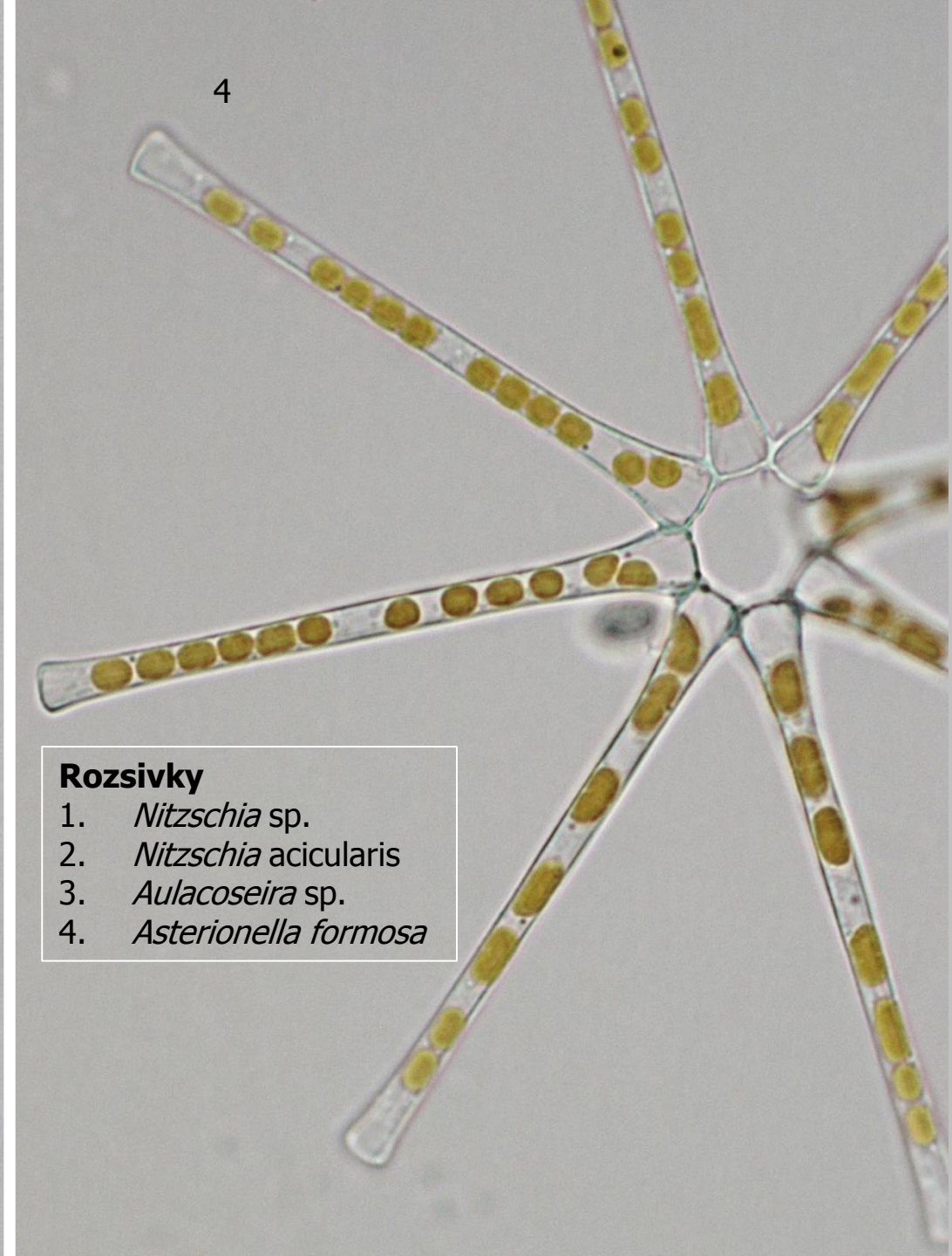


Microcystis spp.

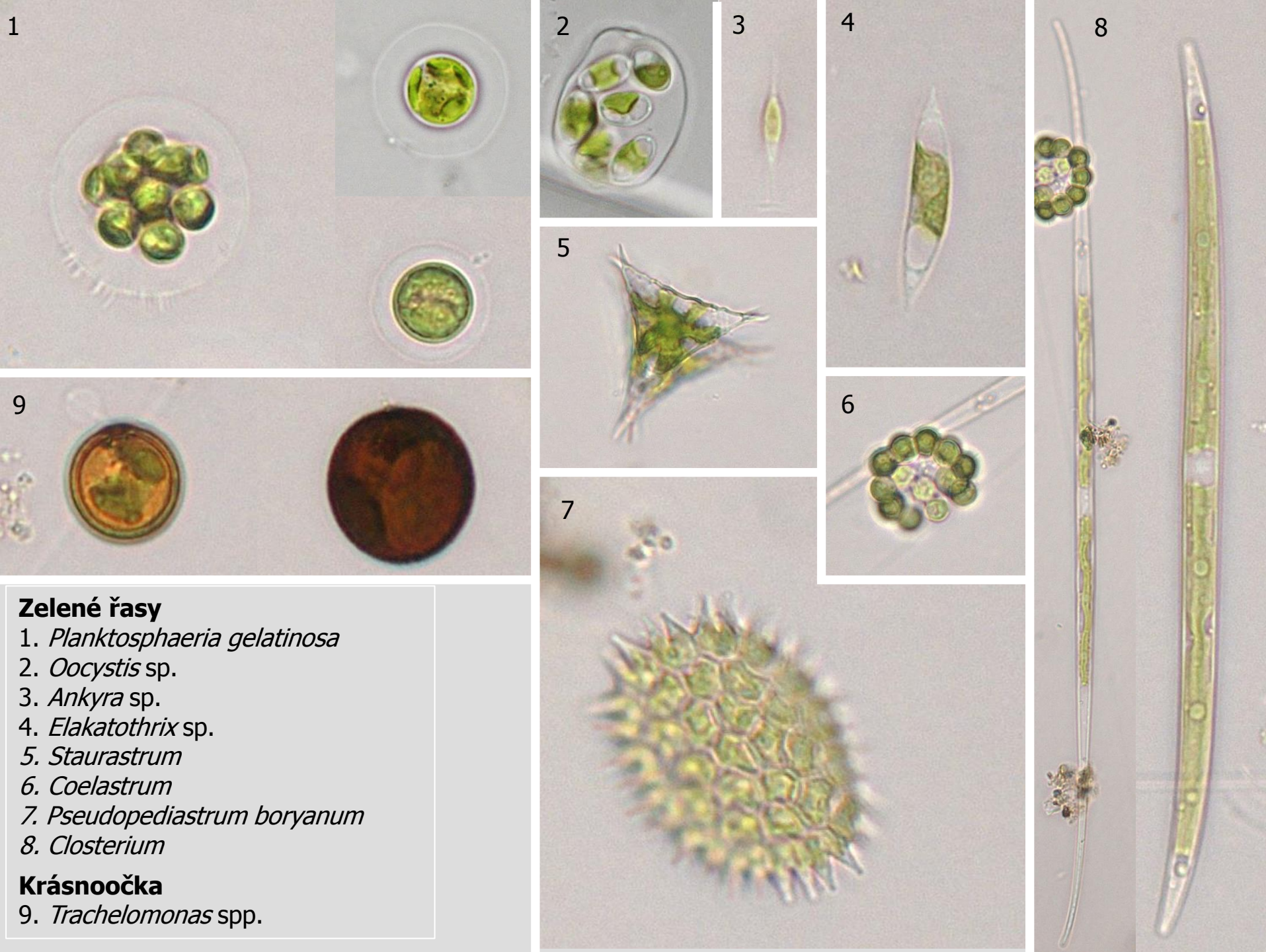
foceno objektivem 40x

bezbarvý bičíkovec přisedlý na kolonii
Woronichinia naegeliana. Na jeho bližší určení si
netroufáme.





- Rozsivky**
1. *Nitzschia* sp.
 2. *Nitzschia acicularis*
 3. *Aulacoseira* sp.
 4. *Asterionella formosa*



Zelené řasy

1. *Planktosphaeria gelatinosa*
2. *Oocystis* sp.
3. *Ankyra* sp.
4. *Elakatothrix* sp.
5. *Staurostrum*
6. *Coelastrum*
7. *Pseudopediastrum boryanum*
8. *Closterium*

Krásnoočka

9. *Trachelomonas* spp.

Souhrnné hodnocení kvalitativního rozboru

vzorek	taxon	kód účastníka			
		1221	1282	1306	MAX
2A	<i>Aphanizomenon gracile</i>	5	4	5	5
2A	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	5	5	5	5
2A	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	4	5	5
2B	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	5	5	5	5
2C	<i>Dolichospermum viguieri</i>	5	4	5	5
2C	<i>Microcystis wesenbergii</i>	5	5	5	5
2C	<i>Dolichospermum sp.</i> (spirální)	3	3	3	3
2D	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	5	5	5	5
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	5	5	5	5
1B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	5	5	5	5
Celkem		48	45	48	48

vzorek	taxon	kód účastníka			
		1208	1221	1224	MAX
2A	<i>Aphanizomenon gracile</i>	+	+	+	+
2A	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	+	+	+	+
2A	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+
2B	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	+	+	+	+
2C	<i>Dolichospermum viguieri</i>	+	+	+	+
2C	<i>Microcystis wesenbergii</i>	+	+	+	+
2C	<i>Dolichospermum sp.</i> (spirální)	+	+	+	+
2D	<i>Dolichospermum planctonicum</i>	+	+	+	+
1A	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+	+
1B	<i>Woronichinia naegeliana</i>	+	+	+	+
Celkem		10	10	10	10

Výsledná úspěšnost	kód účastníka		
	1208	1221	1224
	+	+	+

K úspěchu v kvalitativním rozboru sinic musel účastník získat alespoň 30 bodů ze 48 možných a zároveň dostatečně určit z 10 hodnocených taxonů alespoň 8.

Mikroskopický obraz

4. Ukazatel „Mikroskopický obraz“ obsahuje slovní popis, ve kterém jsou uvedeny především dominantní taxony sinic, dále dominantní zástupci fytoplanktonu a jakékoli další informace, které mohou přispět k interpretaci výsledků.

➤ vzorek 1A

- dominance *Planktothrix agardhii* (stačilo pro úspěšné hodnocení)
- z řas zelené řasy, krásnoočka

➤ Vzorek 1B

- dominance *Woronichinia naegeliana*

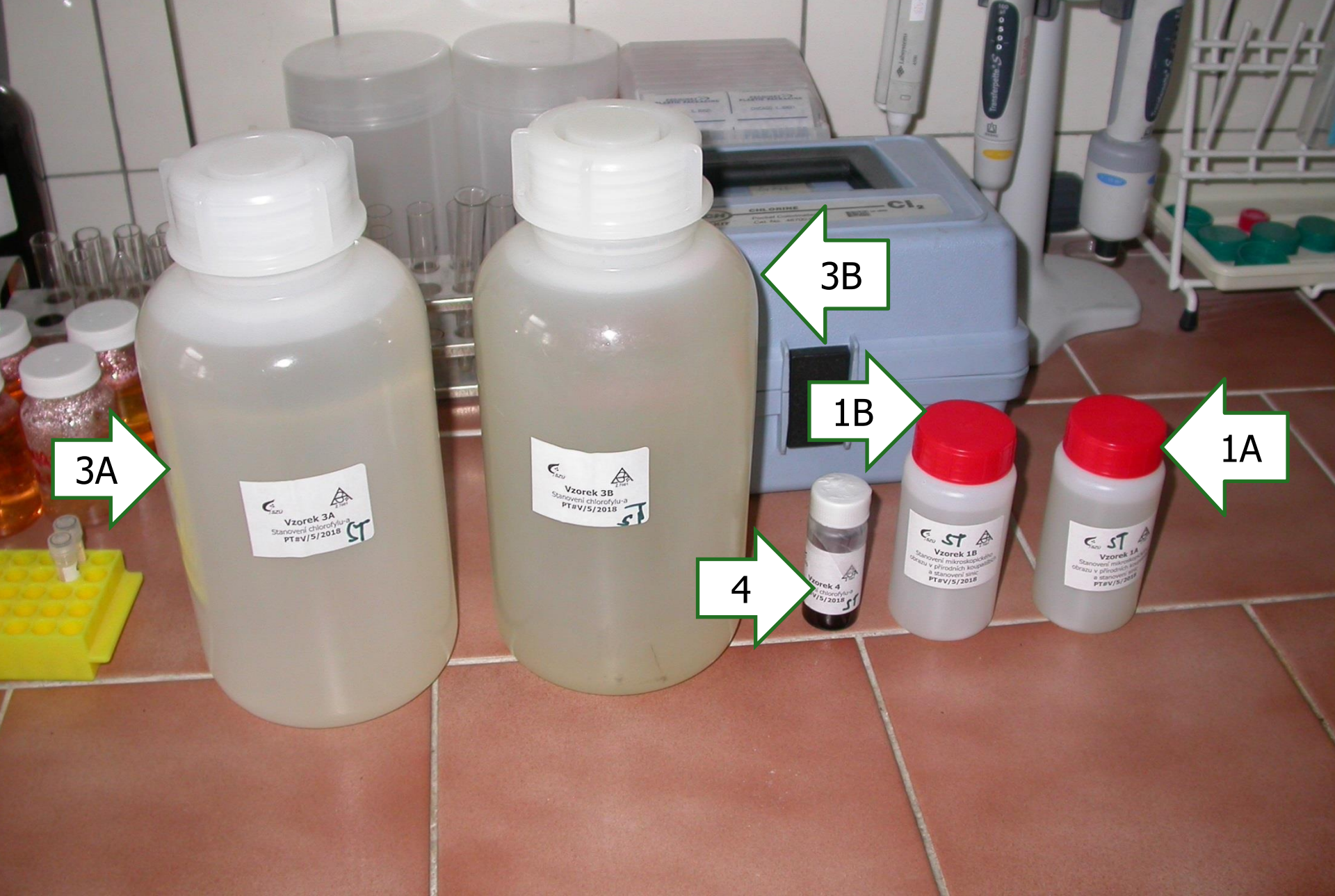
Kvantitativní rozbor sinic

Hodnocení kvantitativních ukazatelů

- Robustní statistika
 - robustní aritmetický průměr
 - robustní směrodatná odchylka (podle potřeby rozšířena)
- Hodnoty vypočítány ze všech laboratoří

Vzorky 1 - zajištění homogenity

- promícháno v 1,5 litrové lahvi
- celkem připraveno 8 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 5, 8
- sledována i stabilita (resp. robustnost vzorků pro případné nestandardní skladování)



Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách



3A

3B

4

1A

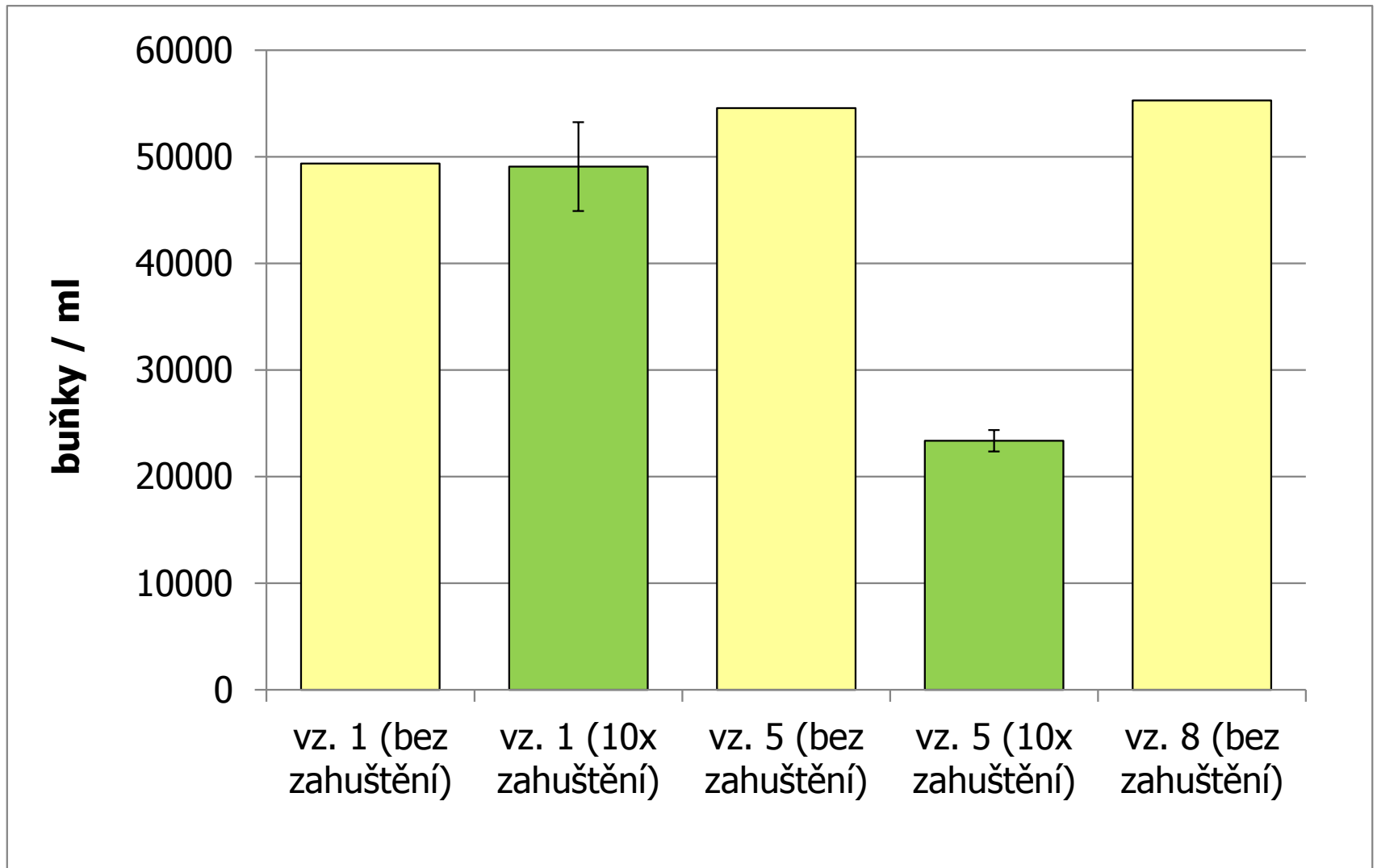
1B

Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě

Vzorek 1A

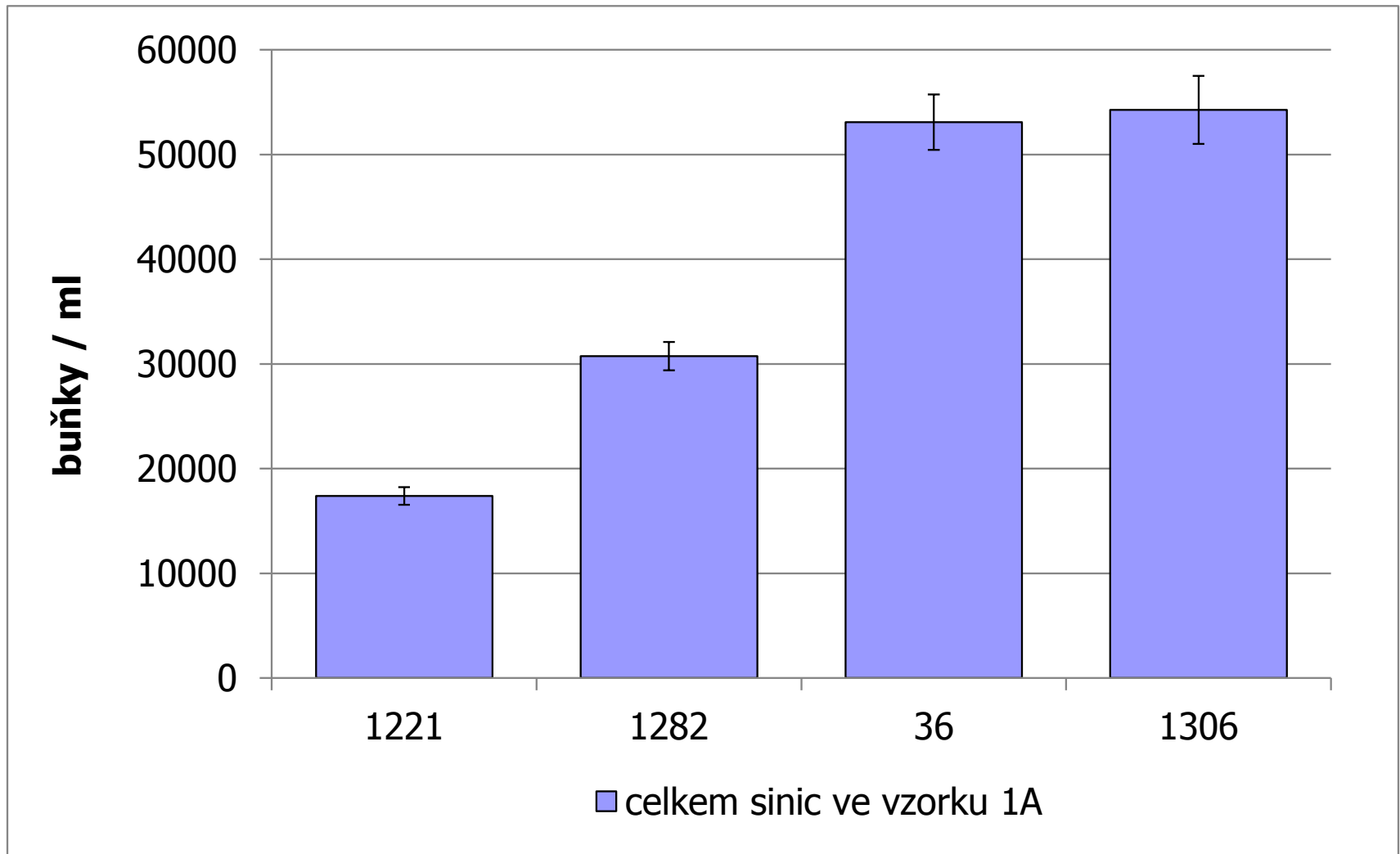
- Ze sinic dominuje *Planktothrix*

Vzorek 1A – homogenita



Z časových důvodů nebyly spočítány nestandardně uložené vzorky. Vzhledem k nevysvětlitelnému poklesu výsledků při (opakovaných!) stanoveních vzorku 5 po zahuštění se chystáme k tomuto vzorku ještě vrátit.

Vzorek 1A – celkové výsledky



Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1A (buňky) terč = účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	17397,0	-1,06									
X	1282	30727,5	-0,40									
X	36	53083,0	0,70									
X	1306	54250,0	0,76									

počet laboratoří: 4
z toho vyhovuje: 4
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 38865 buňky/ml nejistota vztažné hodnoty: 12717,5 buňky/m
vztažná odchylka: 20348 buňky/ml

interval správných hodnot: -1831 - 79561 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 1A nebylo možné vyhodnotit!

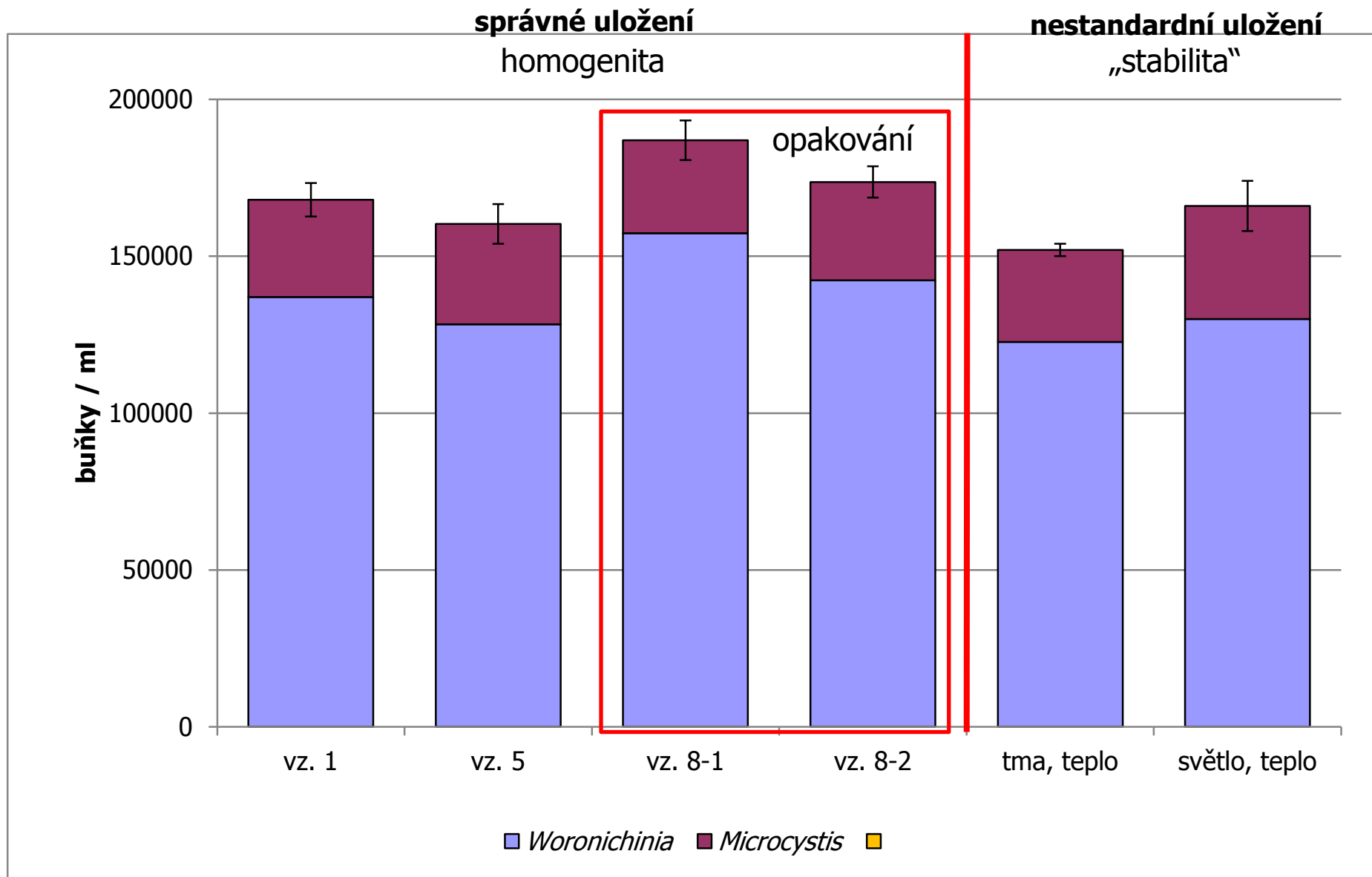
Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (vzorek 1A)

Kód	1221	1282	1306	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	kyselý	kyselý
dezintegrace (vláknité)	ne	ne	ne	ne
zahuštění před kvantifikací	ano	ano	ano	ne /ano
zahuštění (způsob)	odstředění	odstředění	odstředění	odstředění
počáteční objem (ml)	10	10	10	10
konečný objem (ml)	0,4	0,2	0,2	1
zvětšení objektivu při počítání	20x	40x	20x	20x
fluorescence při počítání	ne	ne	ne	ne
měření / odhad délky vláken	analýza obrazu	okulárový mikrometr	odhad	okulárový mikrometr
počet vláken	31/29	64/55	75/152	77/77/40
celkem (buňky/ml)	17397	30727,5	54250	53083

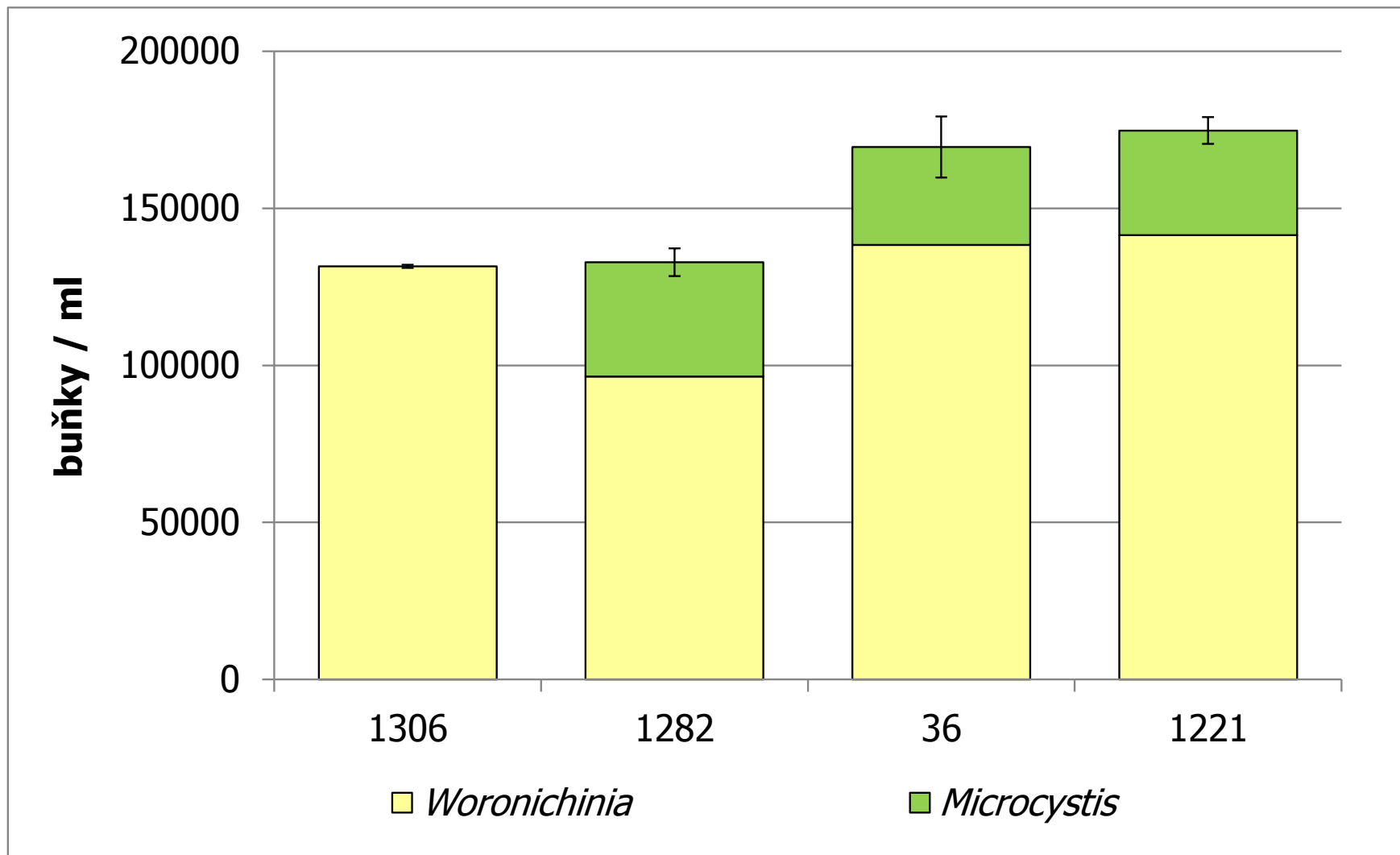
Vzorek 1B

- Dominují kokální sinice
- dominance *Woronichinia naegeliana*,
příměs *Microcystis* sp.

Vzorek 1B – homogenita, stabilita



Vzorek 1B – výsledky



Tabulka Z-score pro kvantitativní rozbor sinic - vz. 1B (buňky) terč = účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1306	131500.0	-0.79					■				
X	1282	132860.0	-0.73					■				
X	36	168667.0	0.64						■			
X	1221	174750.0	0.88						■			

počet laboratoří: 4

z toho vyhovuje: 4

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 151944 buňky/ml nejistota vztažné hodnoty: 16275 buňky/ml

vztažná odchylka: 26040 buňky/ml

interval správných hodnot: 99864 - 204024 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Informace k postupu stanovení v jednotlivých laboratořích (vzorek 1B)

Kód	1221	1282	1306	36
Lugolův roztok	zásaditý	zásaditý	zásaditý	zásaditý
časový odstup	24 h	před dezintegrací	před zahuštěním	24 h
dezintegrace (kokální)	ano	ano	ano	ano
dezintegrace (pomůcky)	ultrazvuk	stříkačka	třepání + stříkačka + zahřátí	ultrazvuk
dezintegrace (objemvzorku)		30 ml	10 ml	10 ml
KOH	ne	ano	ne	ne
dezintegrace (míra)	ano	ano	čistečně	ano
zahuštění před kvantifikací	ne	ne	ne	ne
zvětšení objektivu při počítání	20x	40x	20x	20x
fluorescence při počítání	ne	ne	ne	ne
počet jedniců	203/213	264/247	131/132	260/244 231/250 263/282 268/253
celkem (buňky/ml)	174750	132860	131500	168667

- **stříkačka nižší (1282, 1306), ultrazvuk (1221, 36) vyšší výsledky**
- **Lugol 24 h před stanovením (1221, 36) vyšší výsledky, před dezintegrací (čas neuveden) nižší výsledky (1282, 1306)**

Objemová biomasa

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

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	1.4	-0.90									
X	1282	2.4	-0.44									
X	36	3.9	0.21									
X	1306	6.4	1.38									

počet laboratoří: 4

z toho vyhovuje: 4

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 3,42 mm³/l

vztažná odchylka: 2,2 mm³/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,38 mm³/l

interval správných hodnot: -0,98 - 7,82 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 1A nebylo možné vyhodnotit!

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

V	lab	výsledek (mm ³ /l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1306	3.1	-1.44									
X	1282	5.0	-0.37									
X	36	7.0	0.70									
X	1221	7.1	0.75									

počet laboratoří: 4

z toho vyhovuje: 4

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 5,7 mm³/l

vztažná odchylka: 1,81 mm³/l

nejistota vztažné hodnoty: 1,13 mm³/l

interval správných hodnot: 2,08 - 9,32 mm³/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Ale ...

➤ dva možné postupy

- průměr naměřených rozměrů pro všechny taxony (typicky různé Microcystis) - **špatně**
- součet vypočítaných objemů pro jednotlivé taxony

	sinice (buňky/ml)	průměr buňky (μm)	sinice (mm^3/l)
	50000	3	0,71
	50000	5	3,27
	100000	4	3,35

Objemová biomasa a normalizované hodnoty – podle revize ČSN 75 7717 lze použít uzanční hodnoty pro některé taxony

Taxon	Šířka vlákna μm
<i>Pseudanabaena</i>	2
<i>Limnothrix</i>	2,5
<i>Planktolylnbya</i>	2
<i>Planktothrix agardhii</i>	5

Chlorofyl-a a feopigmenty

3B – Eliška



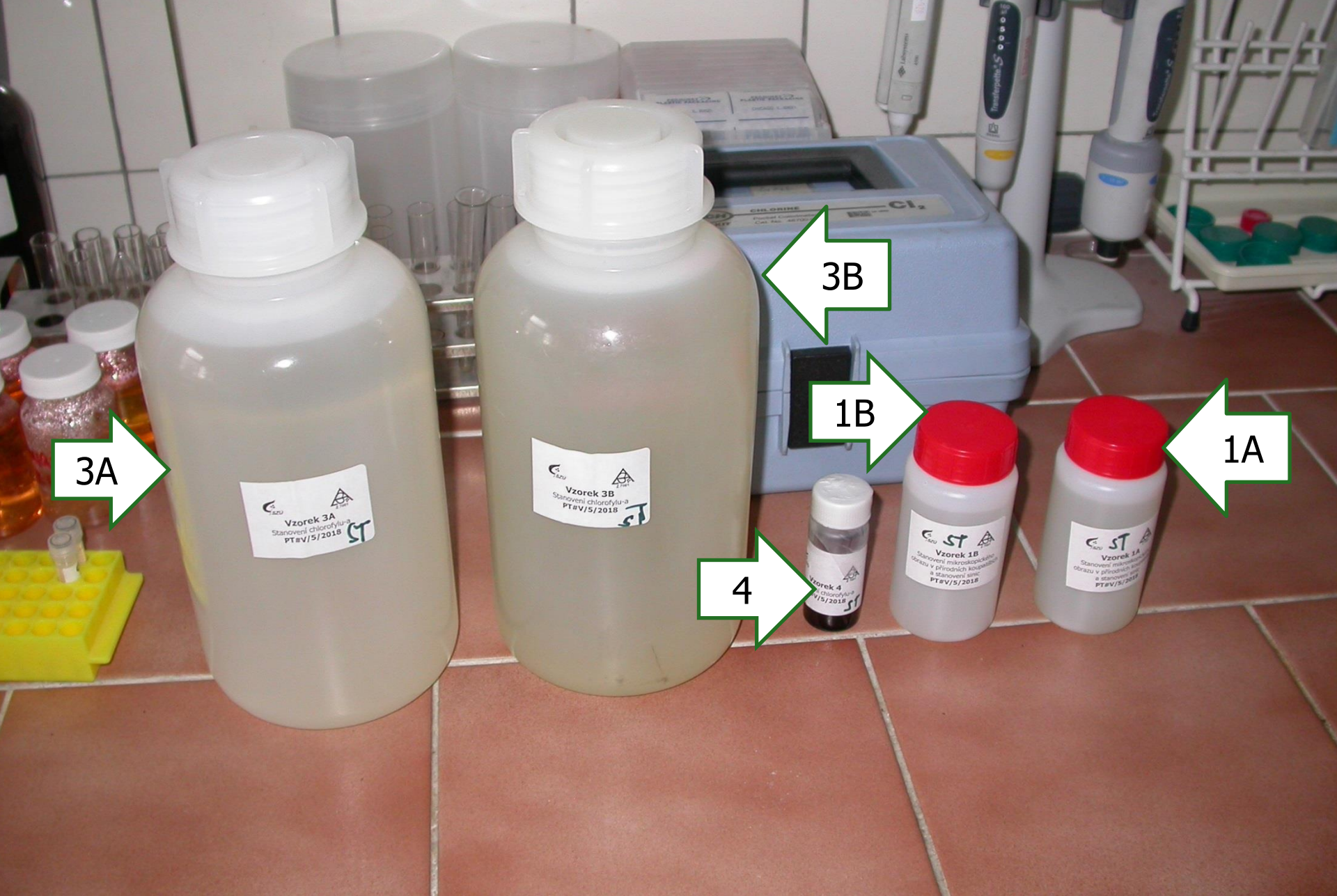
3A – Vltava



Vzorky 3A a 3B

- 3A – Vltava (Modřany)
– 21. 9 .2020
- 3B – Eliška (Horní Počernice)
– 21. 9 .2020
- mícháno v 60 l sudu
- připraveno 11 vzorků
- SZÚ zpracování vzorků
1, 6, 11



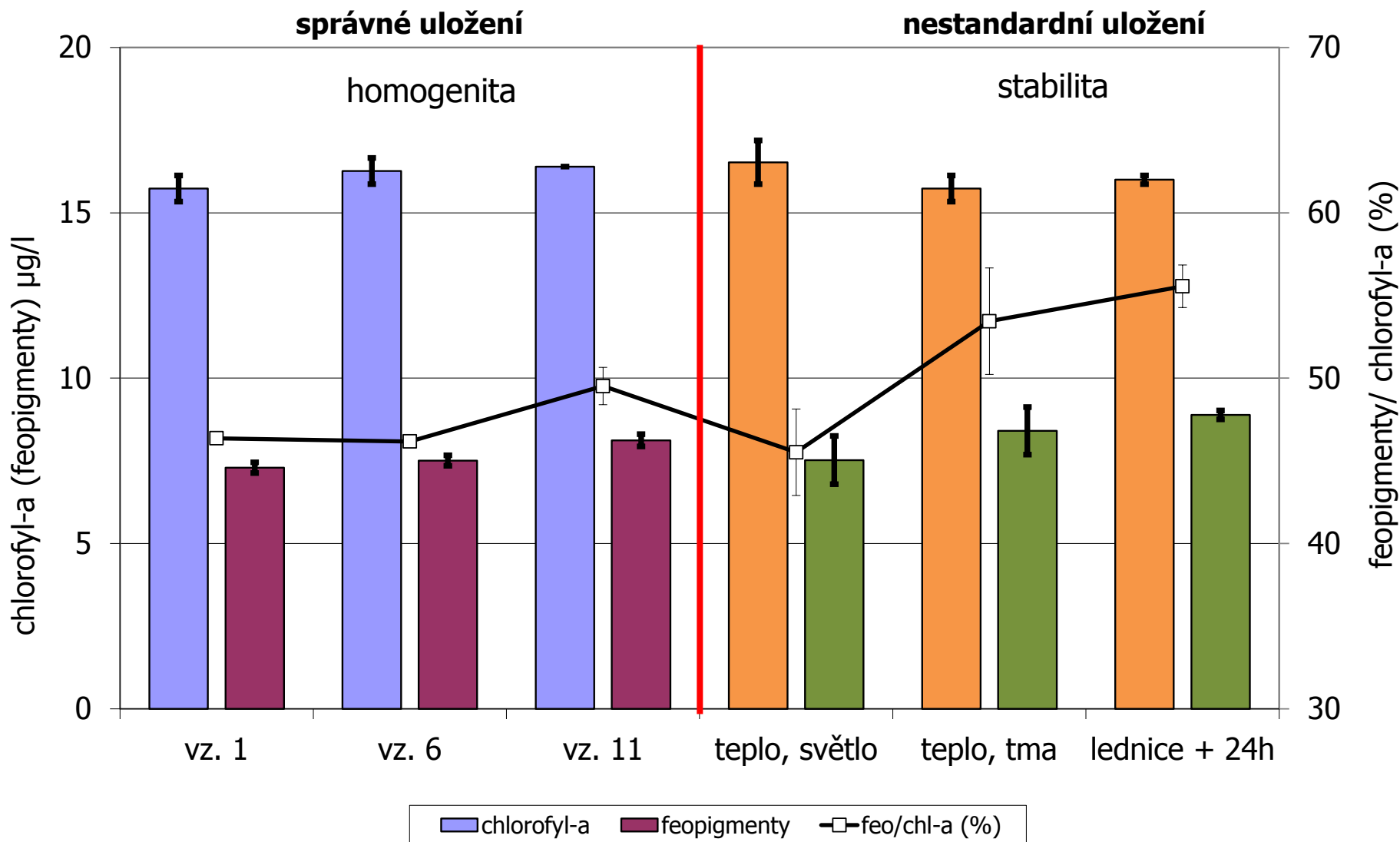


Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách (foto z roku 2018)

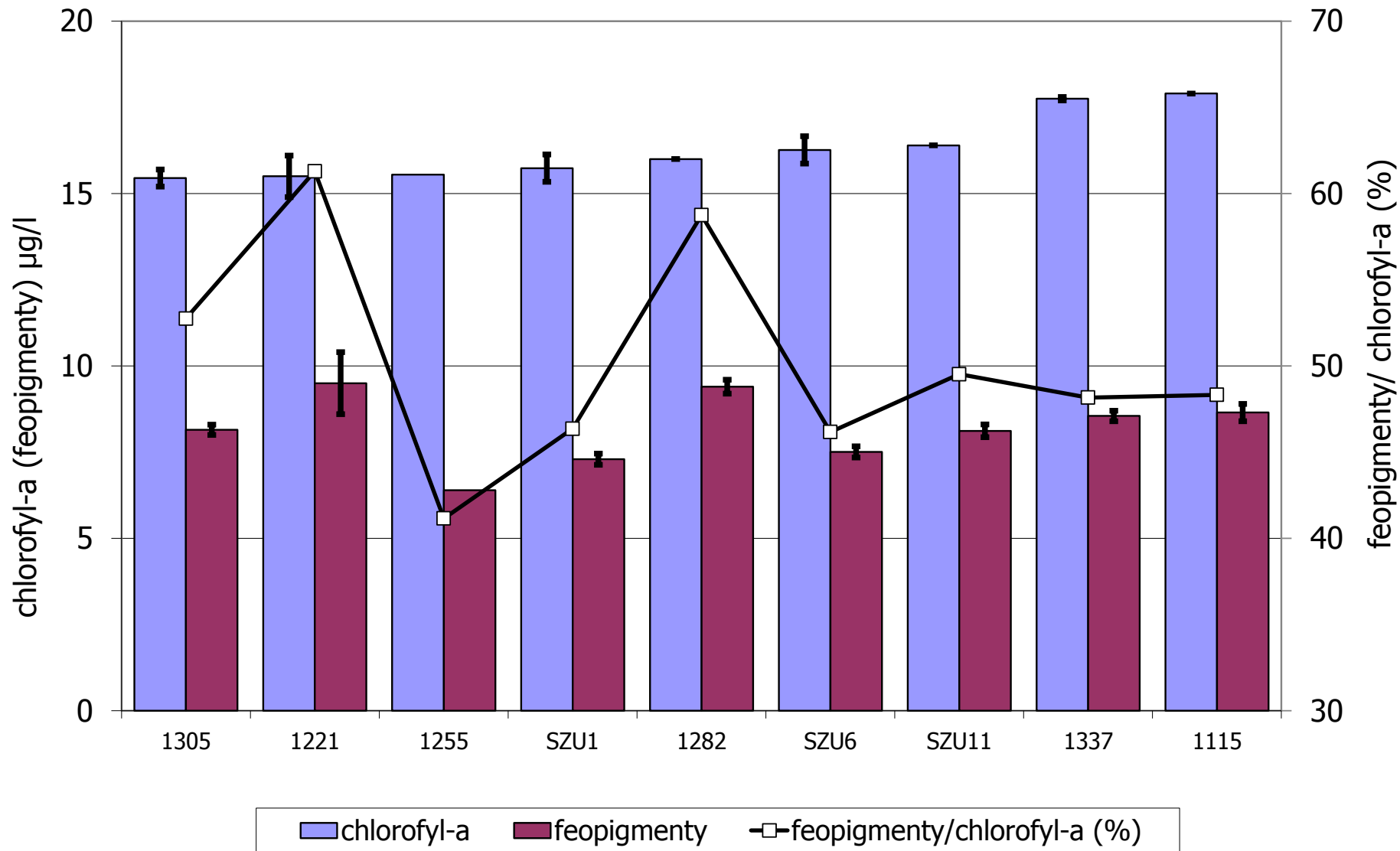


Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě
(foto z roku 2018)

Vzorek 3A – homogenita, stabilita



Vzorek 3A – výsledky účastníků



Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3A

terč = účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1305	15.5	-0.50					█				
X	1221	15.5	-0.47					█				
X	1255	15.6	-0.43					█				
X	1282	16.0	-0.08					█				
X	36	16.2	0.04					█				
X	1337	17.8	1.28					█	█			
X	1115	17.9	1.40					█	█			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 16,1 µg/l

vztažná odchylka: ±16%

interval správných hodnot: 13,6 - 18,6 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,38 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

terč = účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1255	6.4	-1.13				█	█				
X	36	7.7	-0.43				█	█				
X	1305	8.2	-0.14				█	█				
X	1337	8.6	0.09				█	█				
X	1115	8.7	0.14				█	█				
X	1282	9.4	0.57				█	█	█			
X	1221	9.5	0.62				█	█	█			

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 7

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8,4 µg/l

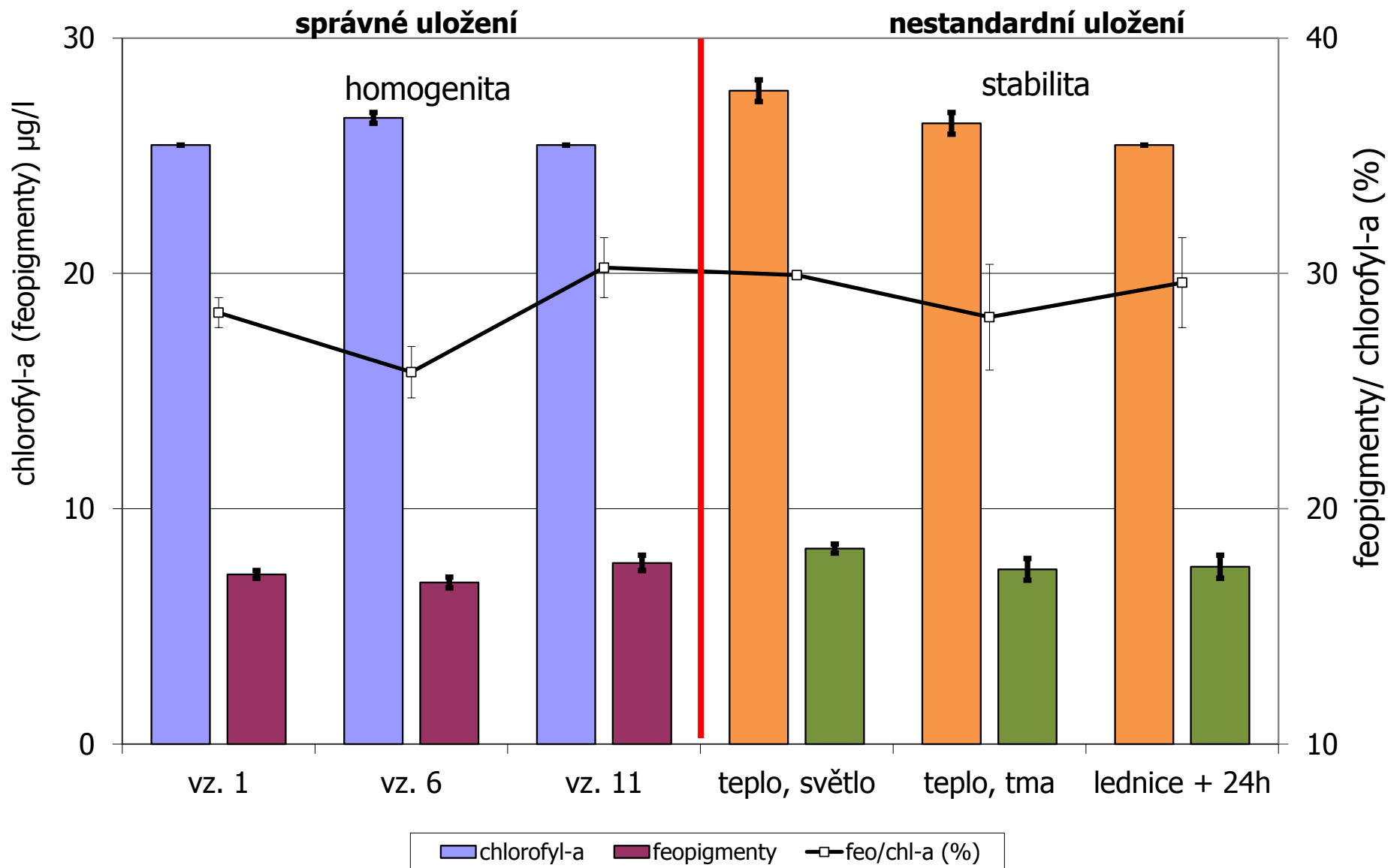
vztažná odchylka: ±42%

interval správných hodnot: 4,9 - 11,9 µg/l

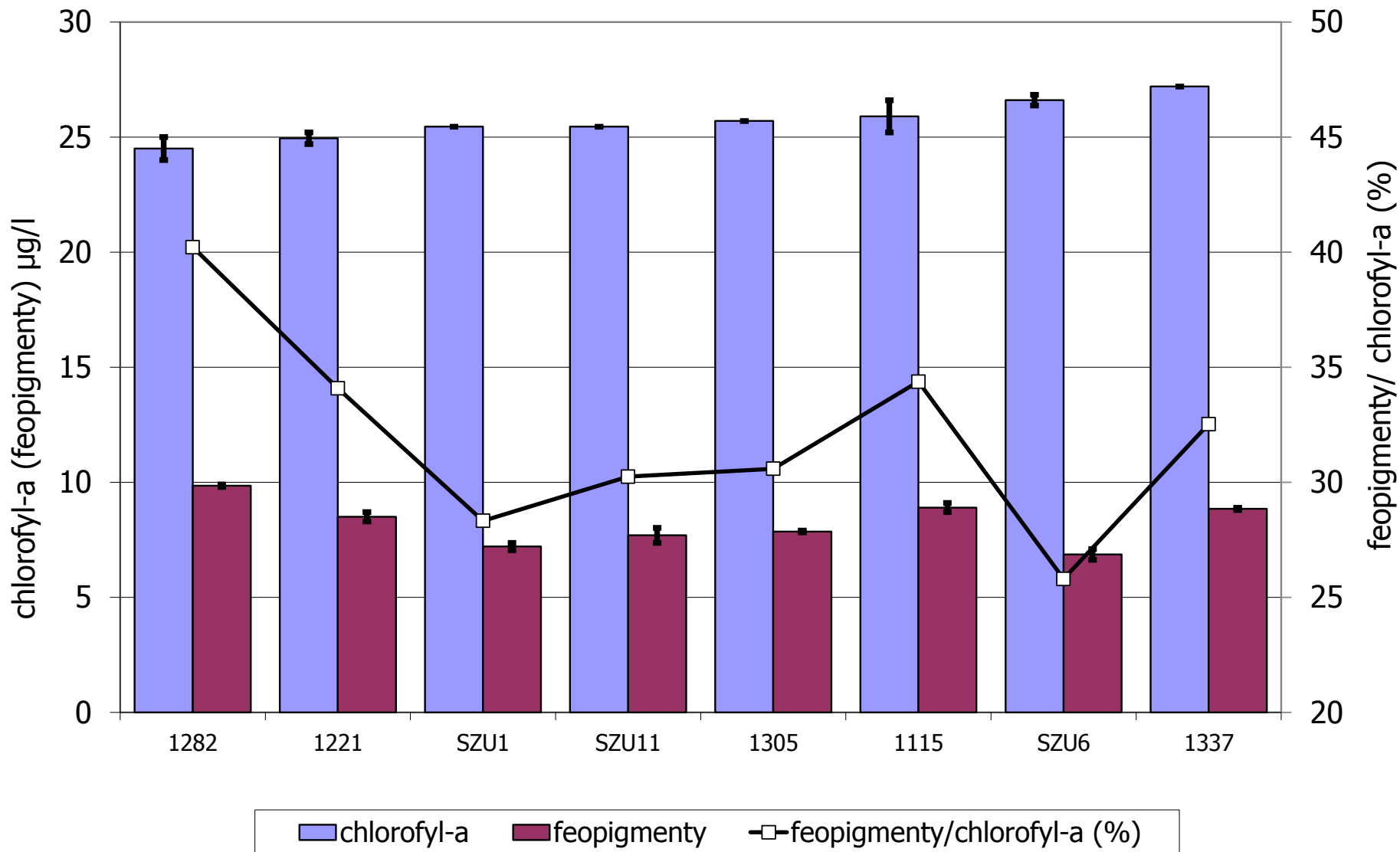
nejistota vztažné hodnoty: 0,52 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 3B – homogenita, stabilita



Vzorek 3B – výsledky účastníků



Tabulka Z-score pro chlorofyl-a vzorek 3B

terč = účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1282	24,5	-0,78									
X	1221	25,0	-0,49									
X	1305	25,7	0,00									
X	36	25,9	0,10									
X	1115	25,9	0,13									
X	1337	27,2	0,97									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 25,7 µg/l

vztažná odchylka: ±12%

interval správných hodnot: 22,7 - 28,7 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,41 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč = účastník

V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	36	7,3	-0,78									
X	1305	7,9	-0,44									
X	1221	8,5	-0,06									
X	1337	8,9	0,15									
X	1115	9,0	0,20									
X	1282	9,9	0,73									

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 8,6 µg/l

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 5,2 - 12 µg/l

nejistota vztažné hodnoty: 0,51 µg/l

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

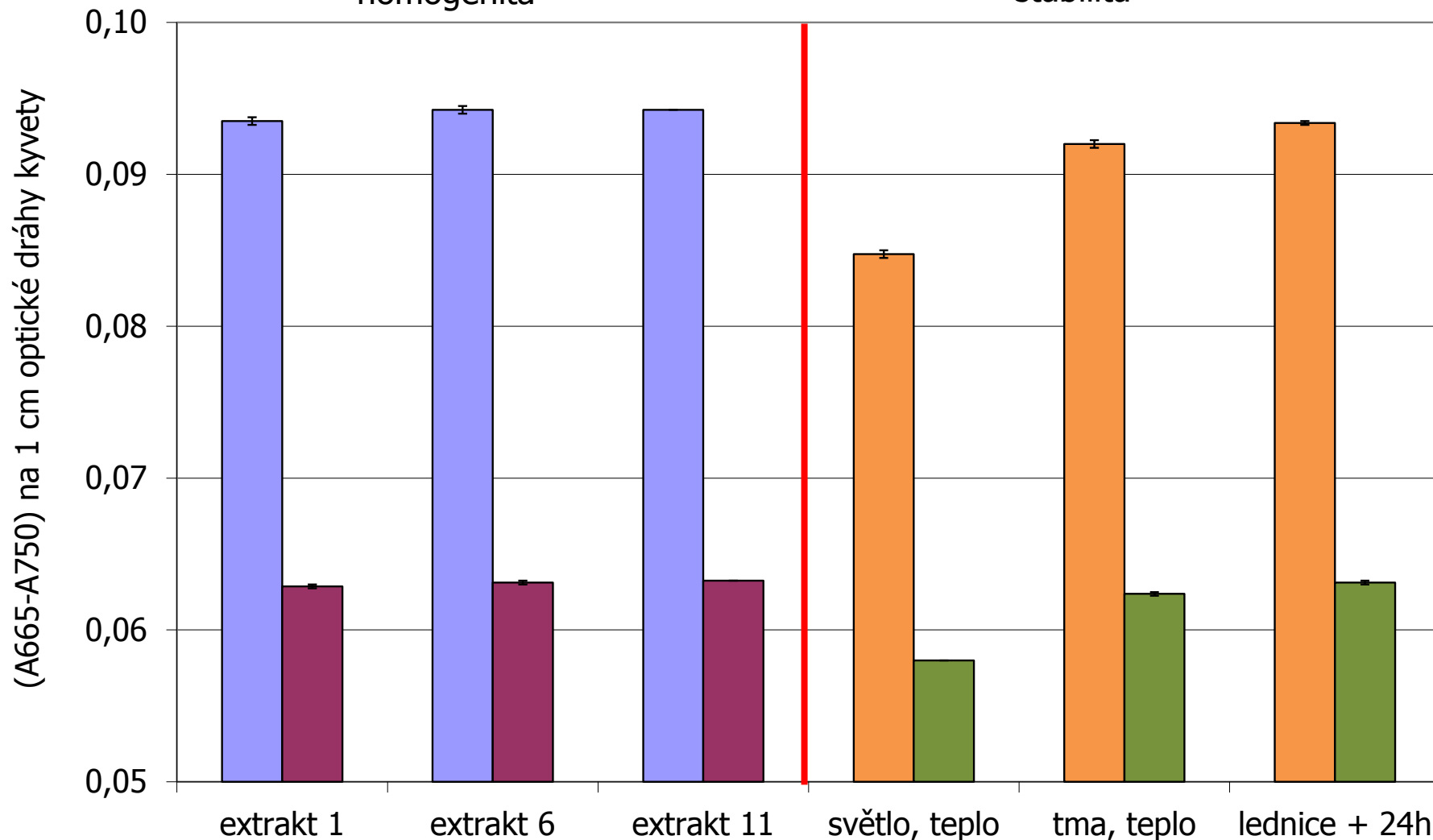
Vzorek 4 (extrakt) – homogenita, stabilita

správné zpracování

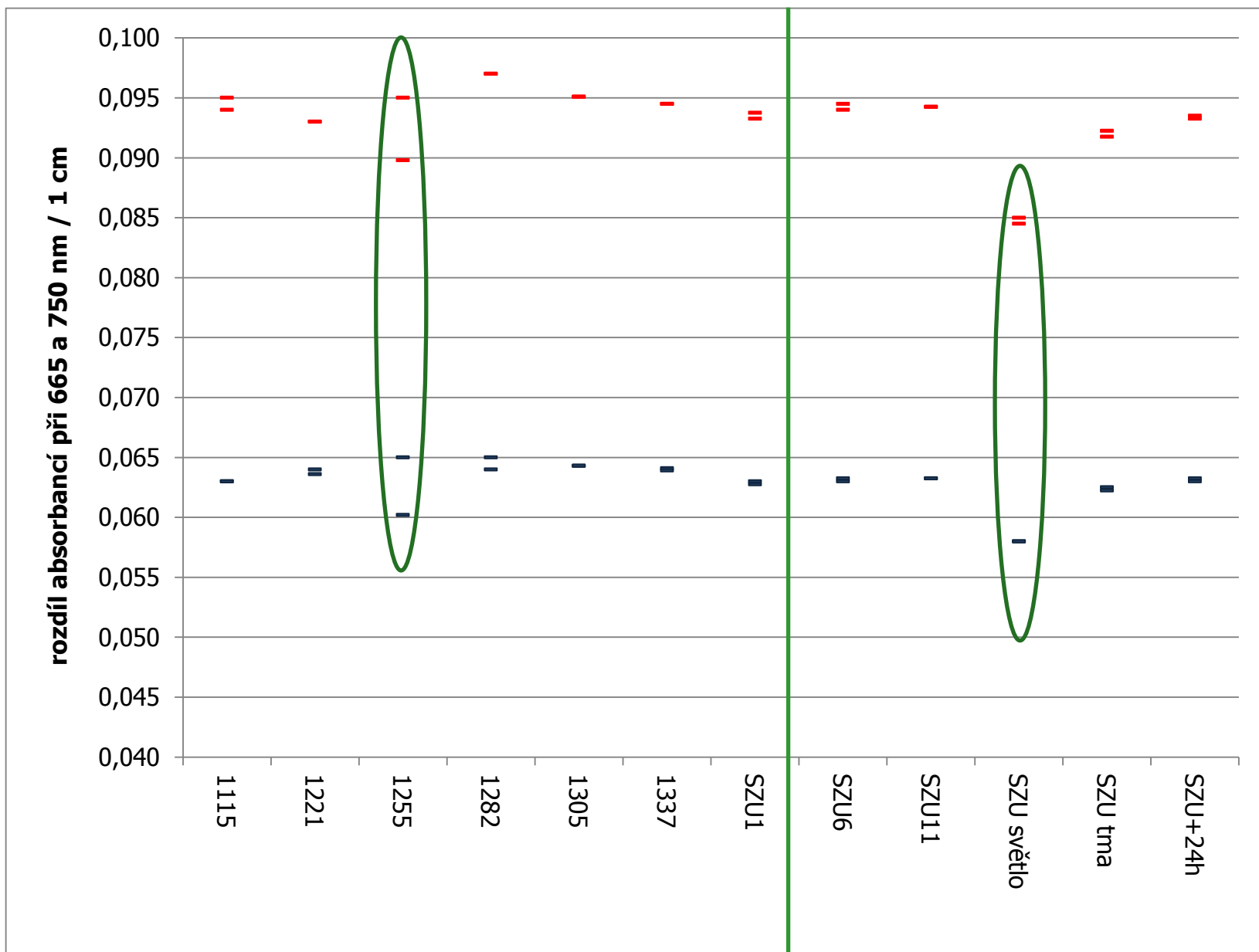
homogenita

nestandardní zpracování

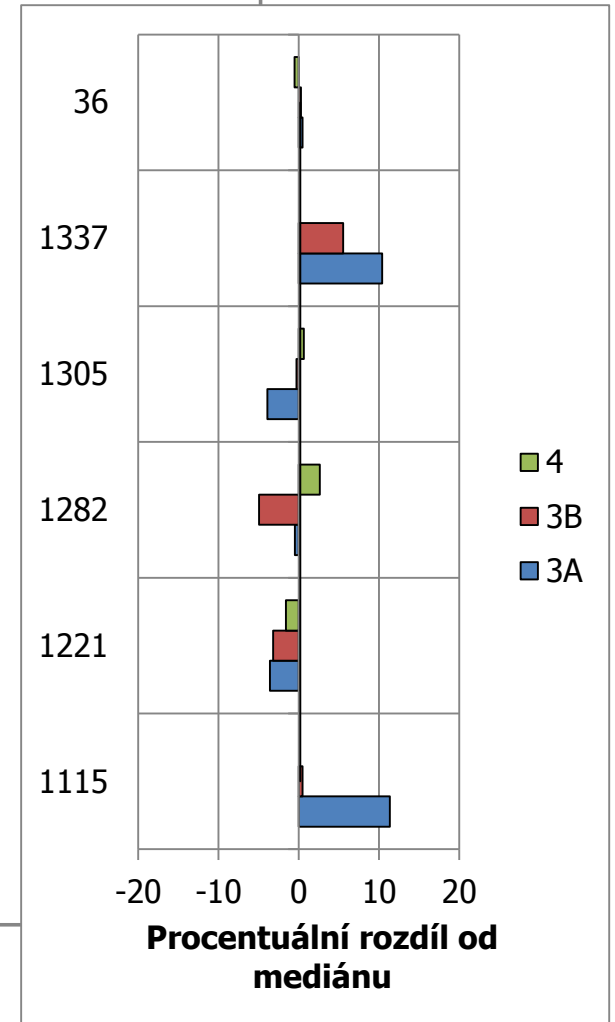
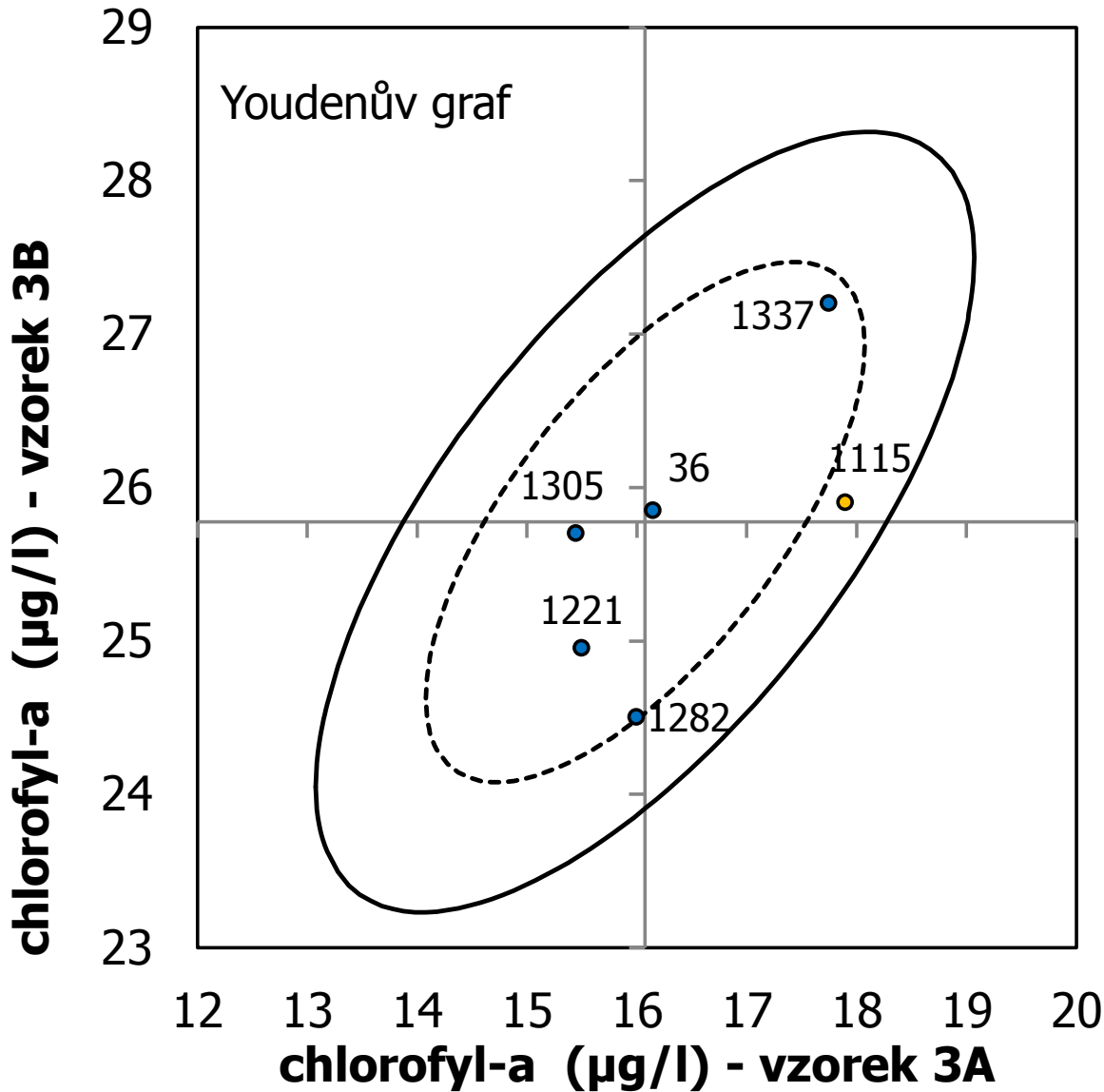
stabilita



Vzorek 4 - absorbance ($A_{665}-A_{750}$)/1cm

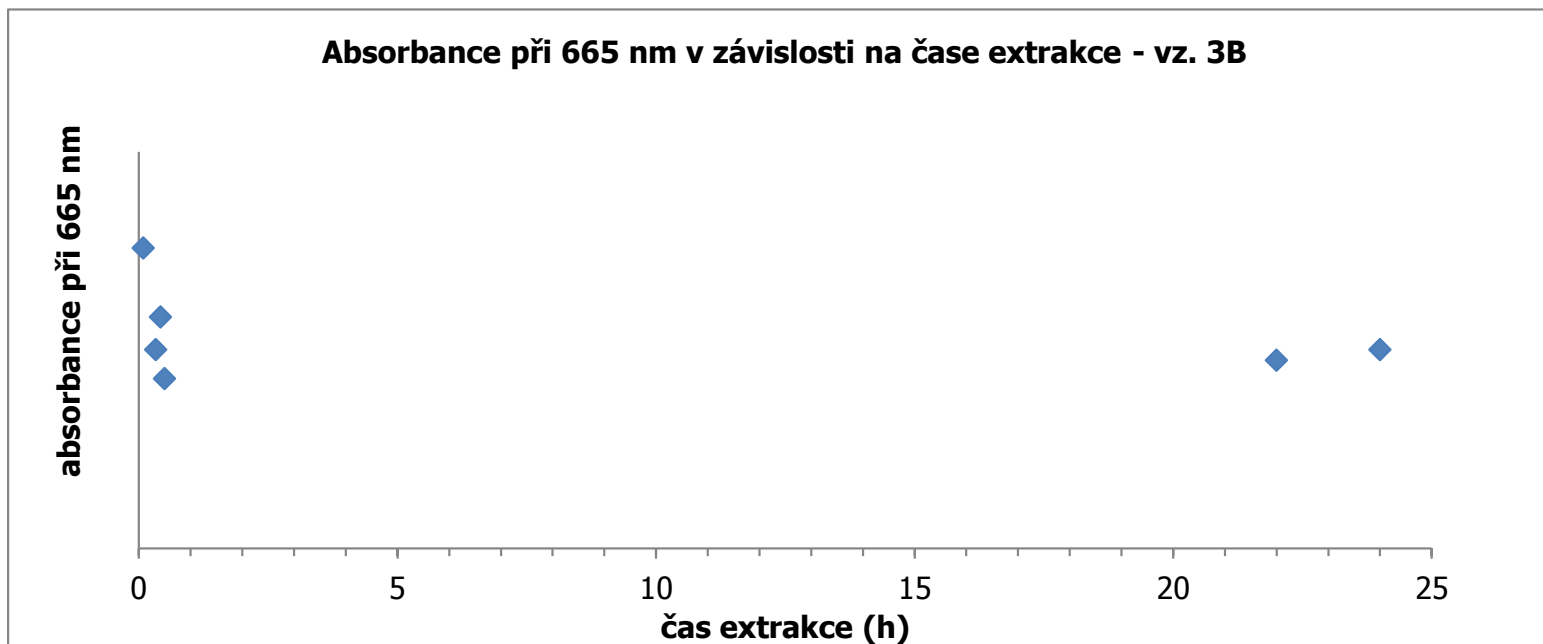
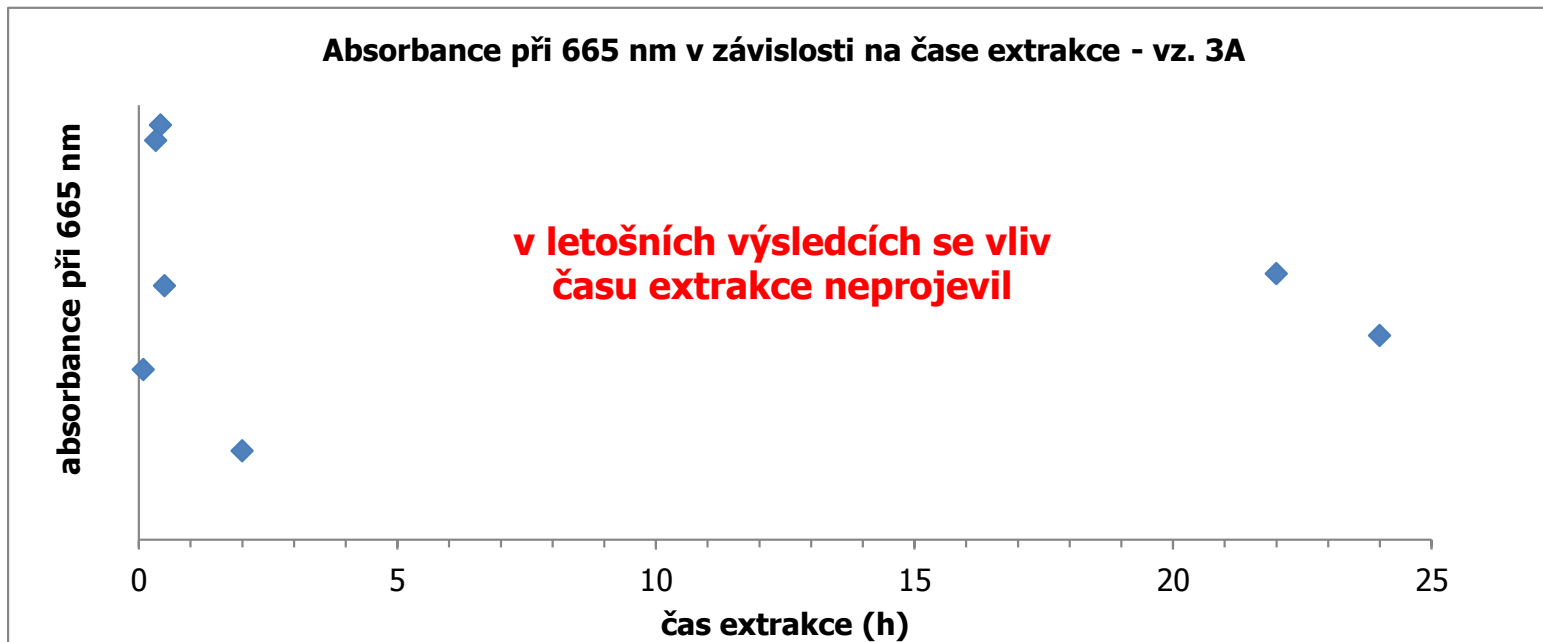


Stanovení chlorofylu-a - systematická chyba

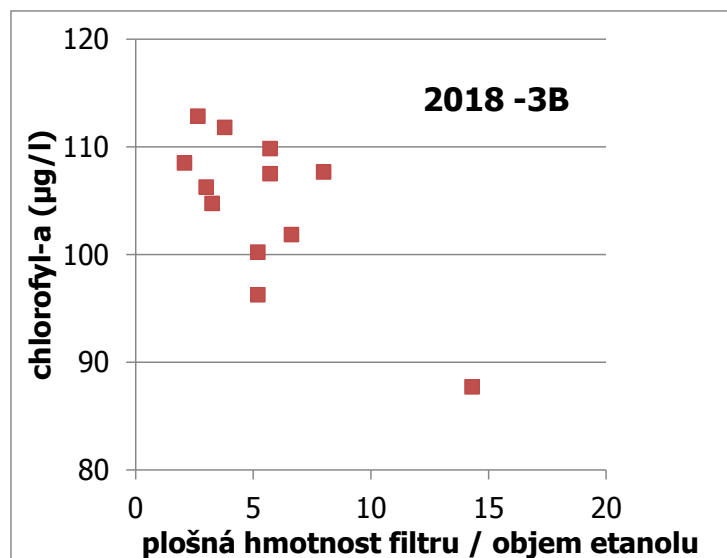
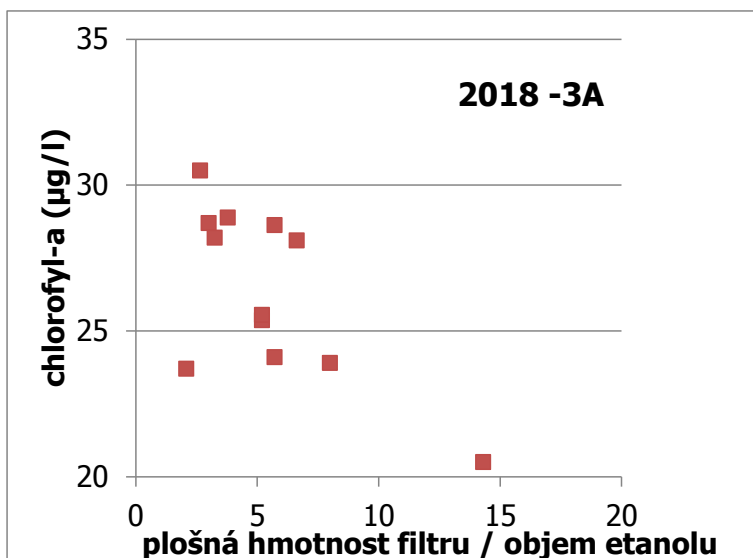


Mezilaboratorní rozdíly v tomto velmi malé

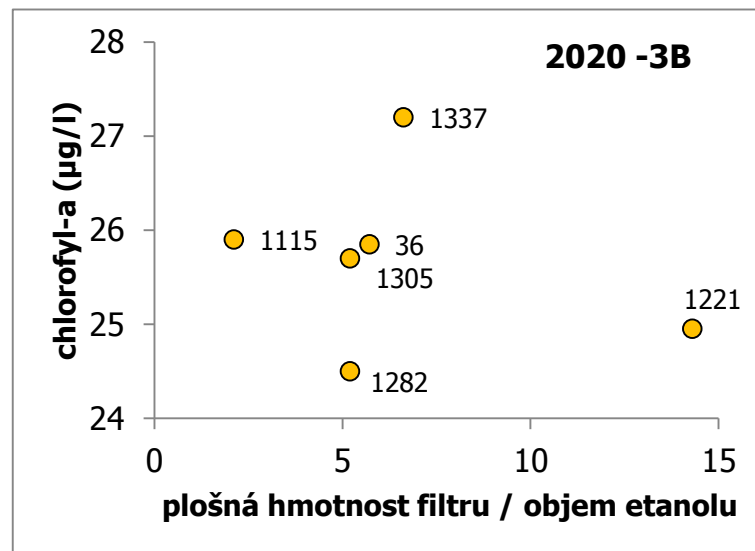
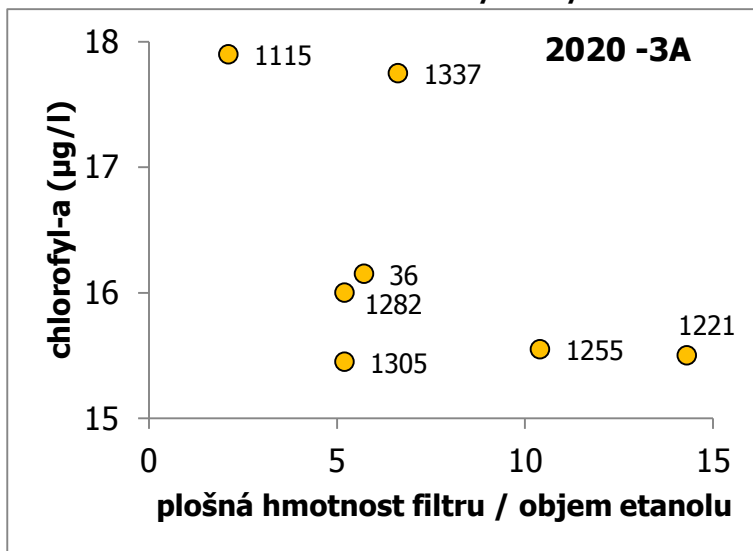
Vliv času extrakce na absorbanci při 665 nm



Výsledky z roku 2018 – čím větší plošná hmotnost filtru a čím menší objem etanolu, tím nižší výsledky – zbytková voda ve filtru naředí extrakt; naředěný etanol navíc možná bude mít i horší vlastnosti při extrakci;



v letošním kole závislost nebyla výrazná



Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

Dodala jedna
laboratoř

SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)



<http://psi.cz/products/pocket-sized-instruments/aquapen-c-ap-c-100>

Metodiky

- Lab. 1305: Přístroj A-273 YSI EXO 3 (měří chlorofyl a fykocyanin)
- SZÚ: Vzorky měřeny přímo 1 cm kyvetách (450 nm a 620 nm). V sezóně 2020 byl vytvořen vztah chlorofyl-a x Fixed area křivky OJIP a vztah poměru OJIP620 a součtu OJIP450 a OJIP620 k poměru sinic ve vzorku

Srovnání výsledků stanovení chlorofylu-a standardní metodou a pomocí fluorescence SZÚ a lab. 1306

Hodnoty přepočtené na $\mu\text{g/l}$ chlorofylu-a

Vzorek	SZU ($\mu\text{g/l}$)	1305 ($\mu\text{g/l}$)	Chl-a extrakčně ($\mu\text{g/l}$)
1A	80,2	X	148,1*
1B	48,5	X	46,6*
3A	16,5	20,37	16,1**
3B	35,8	21,26	25,7**

* výsledek SZÚ; ** vztažná hodnota

Vzorek	SZU chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)	SZÚ chl-a ($\mu\text{g/l}$) - sinice	1305 chlorofyl-a ($\mu\text{g/l}$)	1305 fykocyanin ($\mu\text{g/l}$)
1A	80,2	32,7	X	X
1B	48,5	37,1	X	X
3A	16,5	2,3	20,37	2,05
3B	35,8	13,9	21,26	2,03

Novinky, zajímavé taxony a další objekty a jiné (ne)související informace

Aktuální stav řešení problematiky cerkářiové dermatitidy

Dva důležité dokumenty, které by měly být vydány na přelomu let 2020 a 2021

- metodická norma Kvalita vod – Stanovení původců cerkářiové dermatitidy ve vodním prostředí (Bulantová, Pumann, Fremrová)
- novela vyhlášky č. 238/2011 Sb. - doplněny pasáže o monitorování a hodnocení původců cerkářiové dermatitidy

Červené zahradní jezírko určené ke koupání (kachen)



Nový Brázdím 8. 10. 2020

Červené zahradní jezírko



zelené řasy



minoritní zastoupení „Chlorobium vibrioforme“

dominovaly drobné kokální bakterie rodu Thiocapsa (určení MBÚ AV - Třeboň) tvořící kolonie (nejčastěji po 4 buňkách (velikost buňky 1 - 2 μm); příměs zelených řas „Chlorella“ a bezbarvých krásnooček a dalších bakterií



minoritní zastoupení bakterií s krátkými vlákny a aerotopy (?)



bezbarvá krásnoočka



bezbarvá krásnoočka



Děkujeme za účast a snad zase za rok
(v lepších časech a s více účastníky)