

PT#V/5/2018

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

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Seminář k vyhodnocení PT#V/5/2018

29. 11. 2018

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

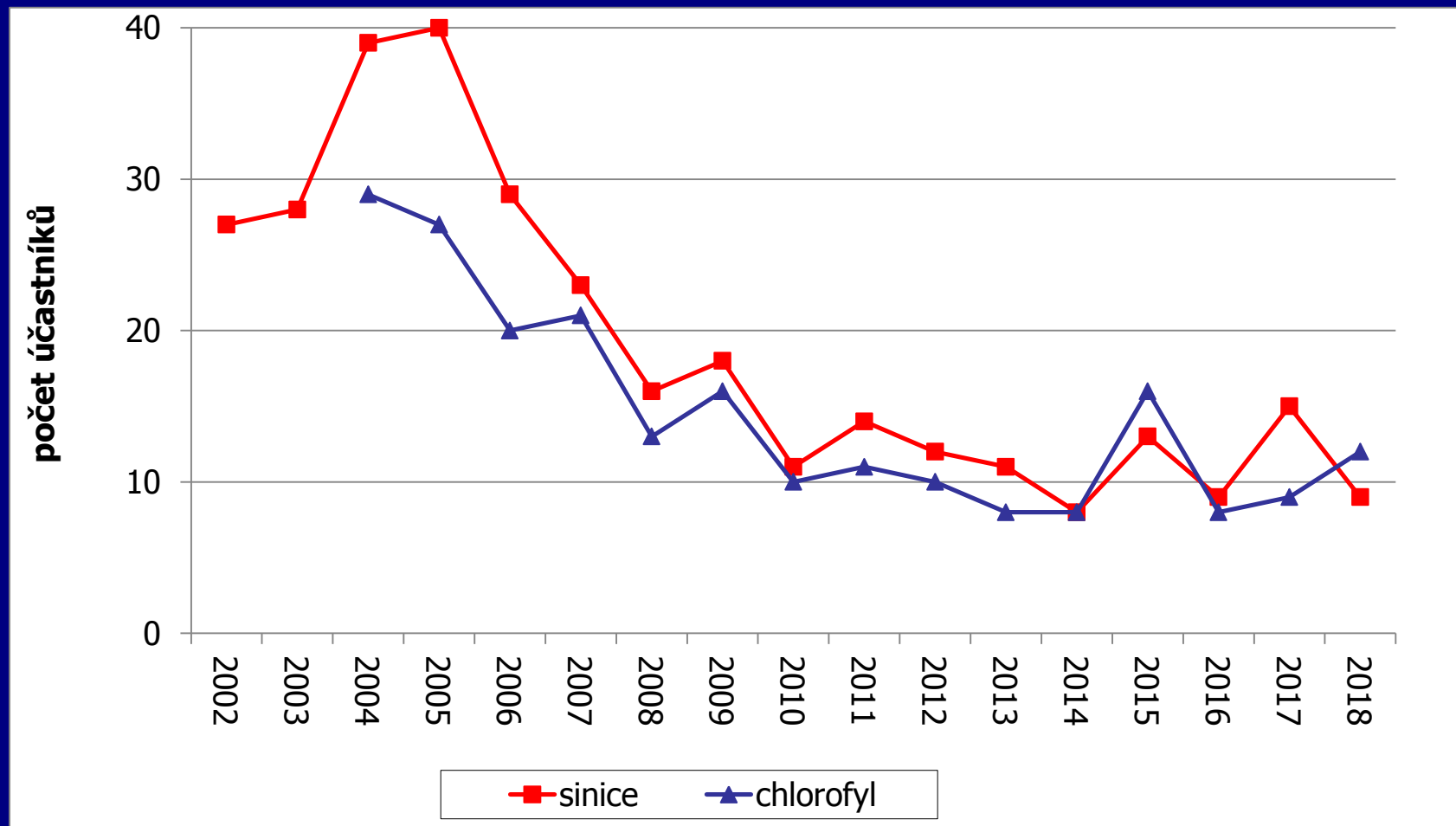
Adresa Státní zdravotní ústav
Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti
Šrobárova 48
Praha 10
PSČ 100 42
IČ 75010330
Kontakt Mgr. Petr Pumann
Pozice koordinátor programu
Telefon 267082220
Fax 267082271
E-mail ppumann@szu.cz
Internet <http://www.szu.cz/pzz-voda>

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 - 2018)



Akce

- **Vodárenská biologie 2019**
 - 6. – 7. února 2019, Praha, hotel Olympik
- **Kurzy pro začátečníky**
 - SZÚ – podle dohody
- **Determinační kurz 2019**
 - červen 2019
- **Lenka Supová (Šejnohová)**
 - determinační semináře

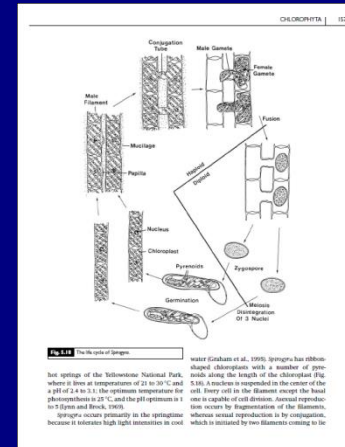
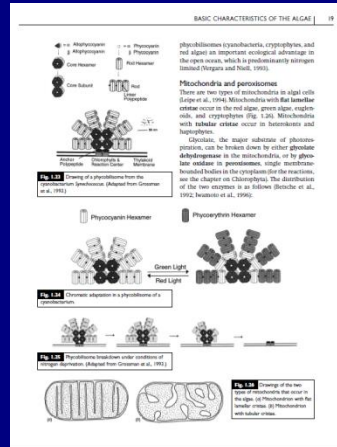
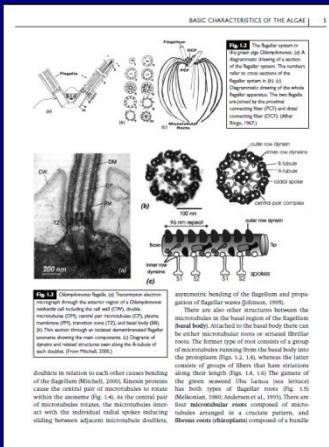
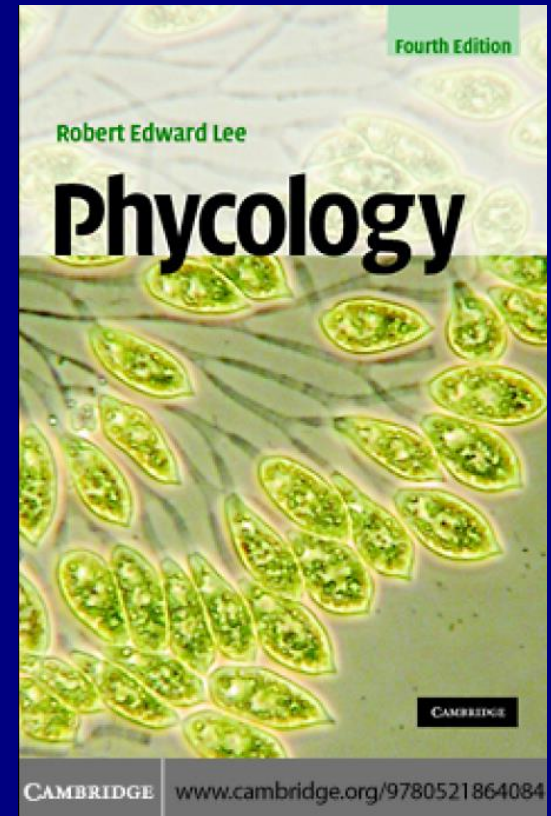


Determinační kurz 2018 (Litice - Ráj (Českolipsko))



Literatura

- Lee E. R. (2008): Phycology. 4th Edition Cambridge University Press



- volně dostupné na <http://www.dbbe.fcen.uba.ar/contenido/objetos/PhycologyLee.pdf> (první odkaz v Google při zadání slov LEE a PHYCOLOGY)

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)

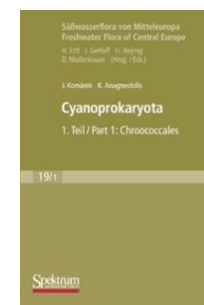
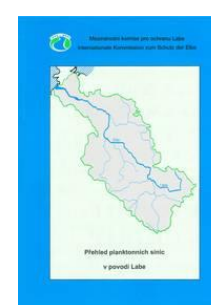
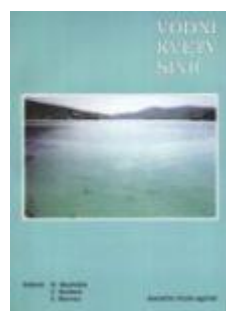
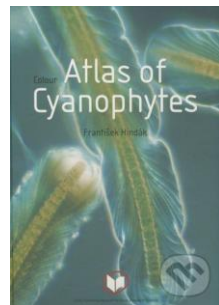
Pohled do (velmi blízké) budoucnosti

„Sladkovodné riasy po 40 letech“

- kolektiv autorů pod vedením pracovníků Jihočeské univerzity
- konec roku 2018
- rodové klíče včetně obrázků 😊
- v rámci skupin řazení abecedně (i na tabulích) 😊
- distribuce knihy (omezená) 😞

Determinační literatura v laboratořích účastníků

Publikace	1221	1234	1162	1172	1282	1306	1350	3002	Celkem
Komárek J. (2013)	x		x		x		x	x	5
Komárek J., Anagnostidis K. (2005)	x		x				x	x	4
Komárek J., Anagnostidis K. (1999)	x		x		x		x		4
Hindák F. (2008)			x		x	x			3
Komárek J. (1999)	x					x		x	3
Hindák F. et al. (1978)	x			x					2
Hindák F. (2001)	x				x				2
Komárek J. (1996)	x					x			2
Sládeček V., Sládečková A. (1996)		x		x					2
Komárek J., Zapomělová E. (2008)			x					x	2
Hindák F. et al. (1975)	x								1
Šejnohová L. et al. (2005)						x			1
www.cyanodb.cz	x								1
www.sinicearasy.cz		x							1
Komárek J., Zapomělová E. (2007)								x	1
Komárek J., Komárková J. (2006)					x				1
Hindák F. (2000)								x	1
Komárek, J. (2005)								x	1



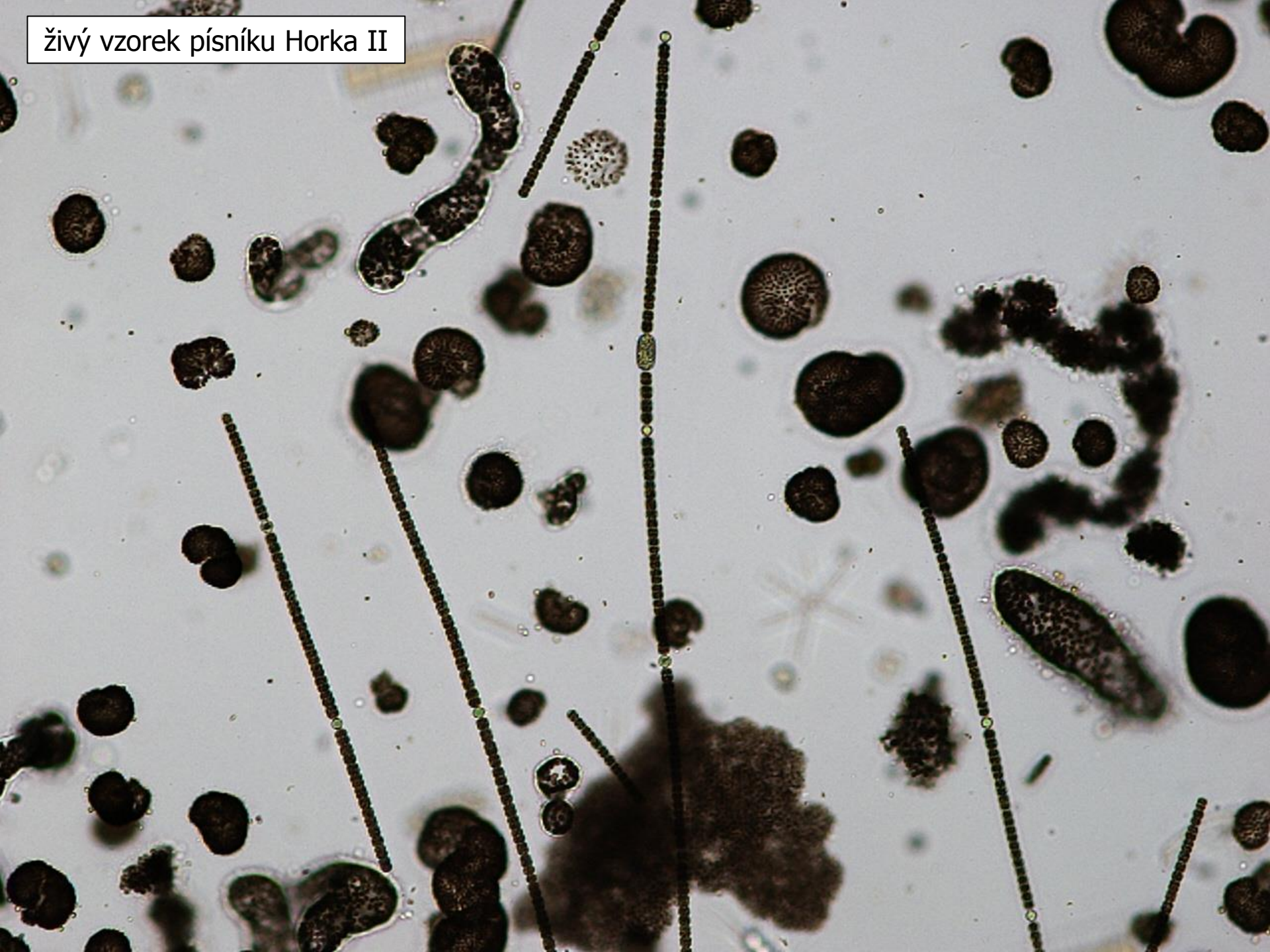
Kvalitativní rozbor sinic

Vzorek 2A

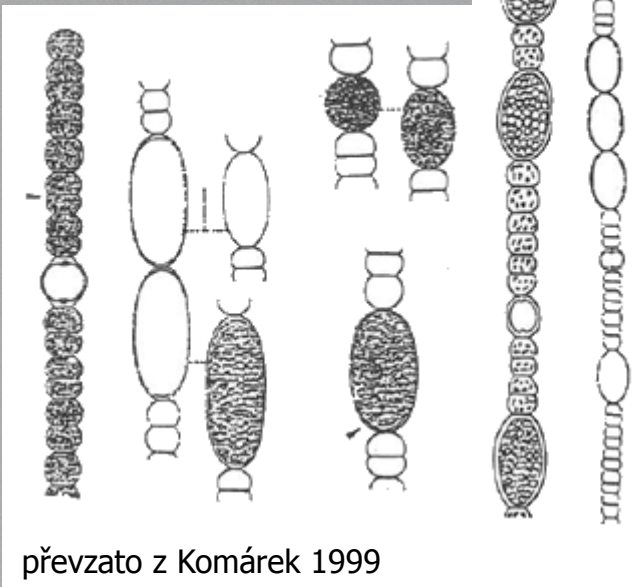
- pískník Horka II u Zruče nad Sázavou
- 4. 9. 2018,
- 20 μm planktonka



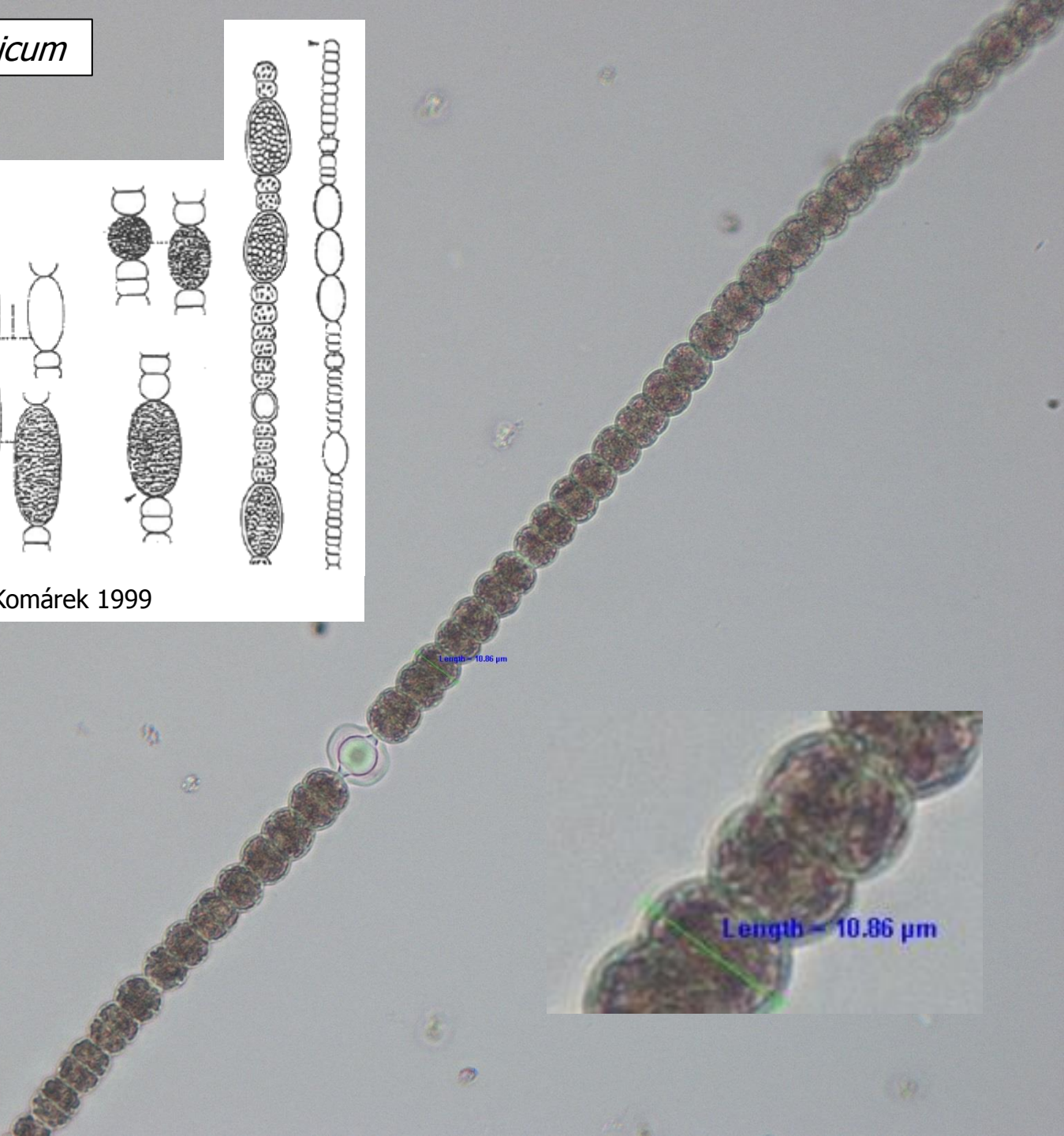
živý vzorek písničku Horka II



Dolichospermum planctonicum



převzato z Komárek 1999



Length = 10.86 μm

Length = 10.86 μm

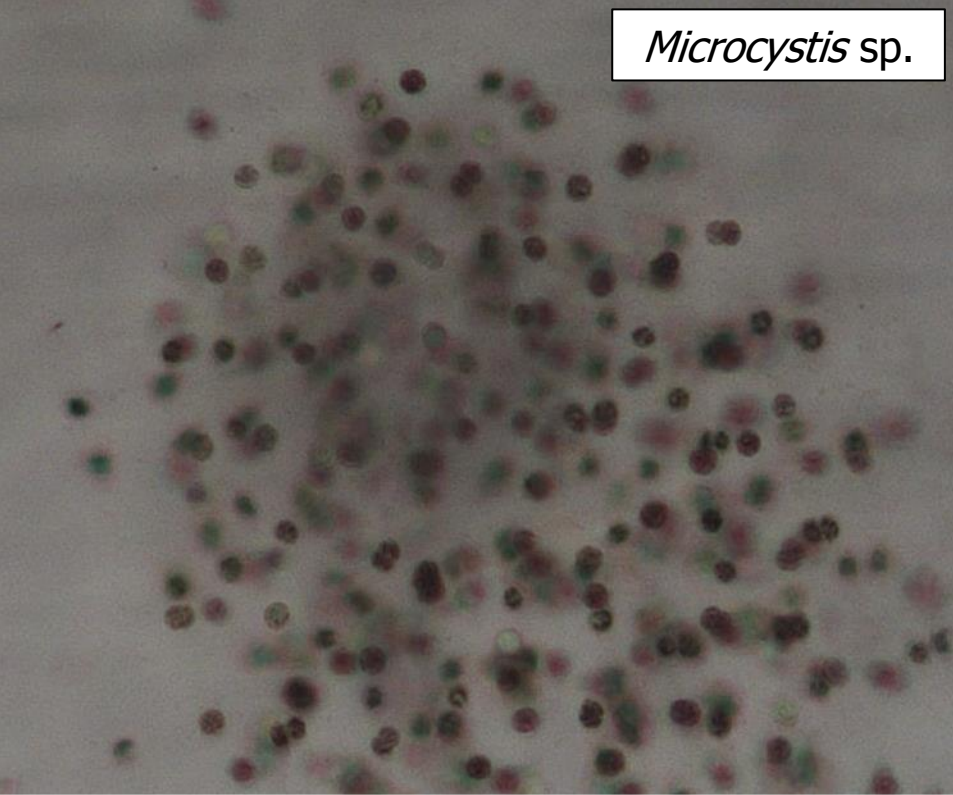
Woronichinia naegeliana



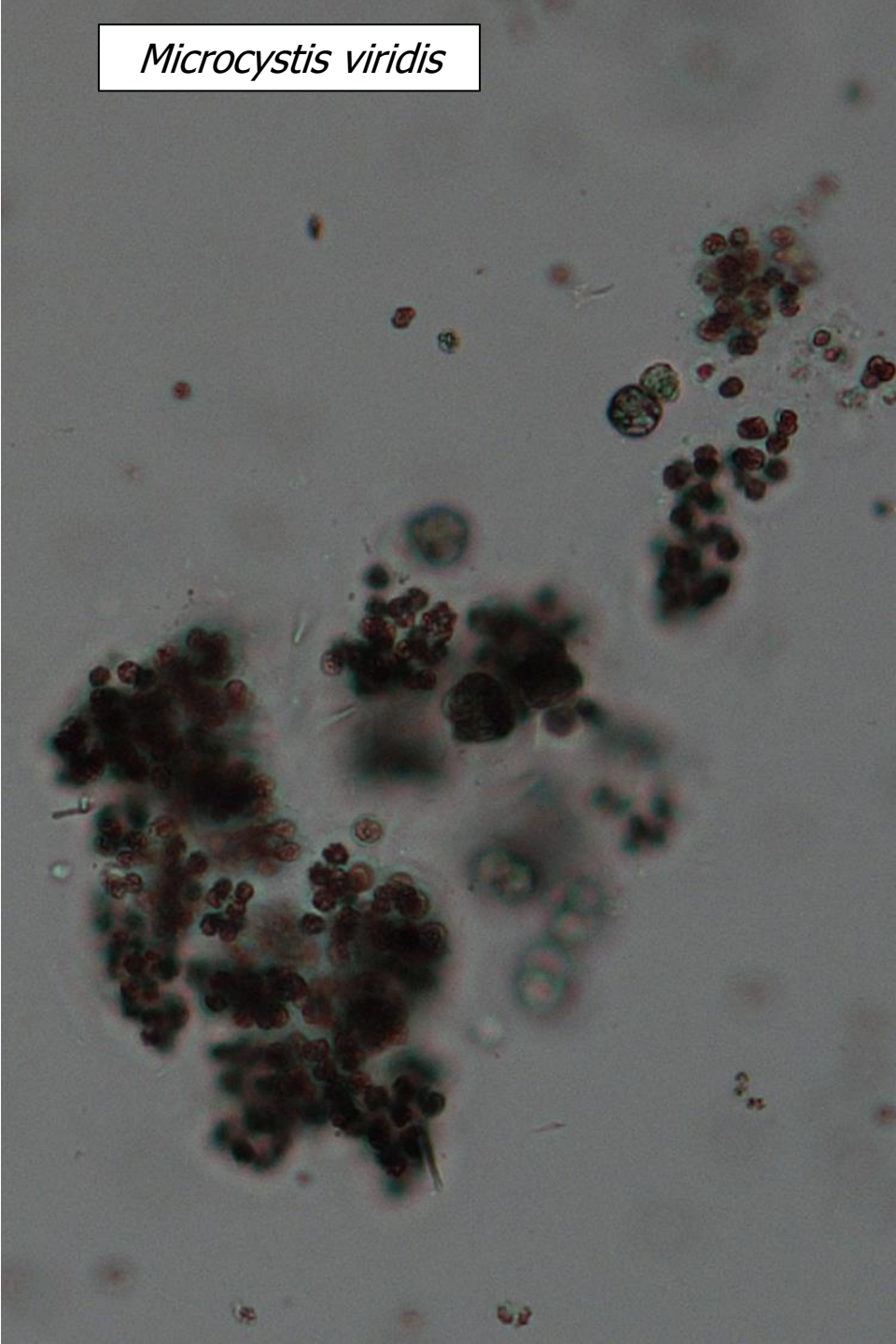
Microcystis wesenbergii



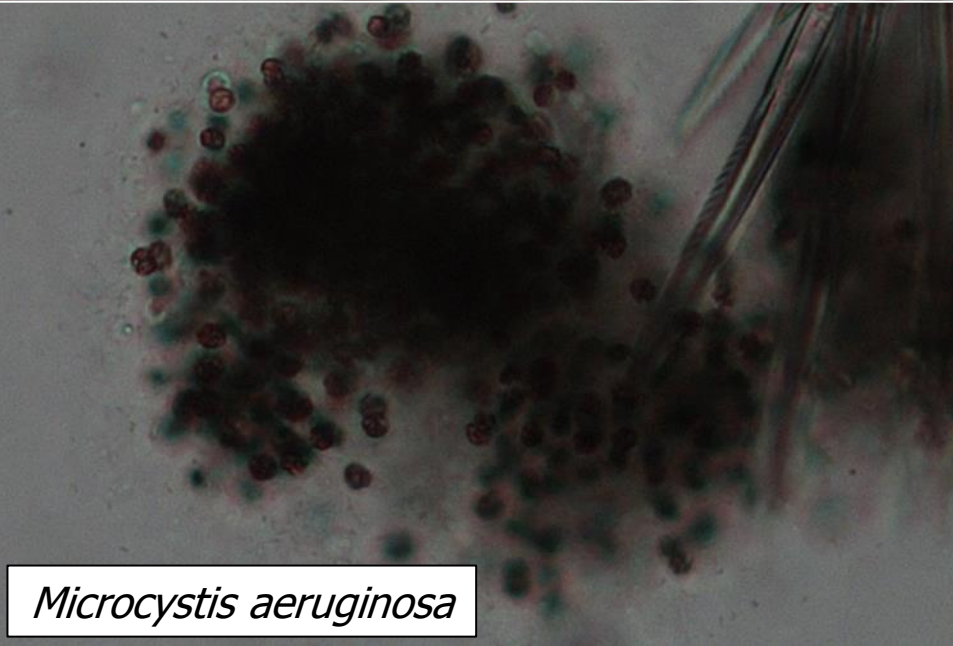
Microcystis sp.



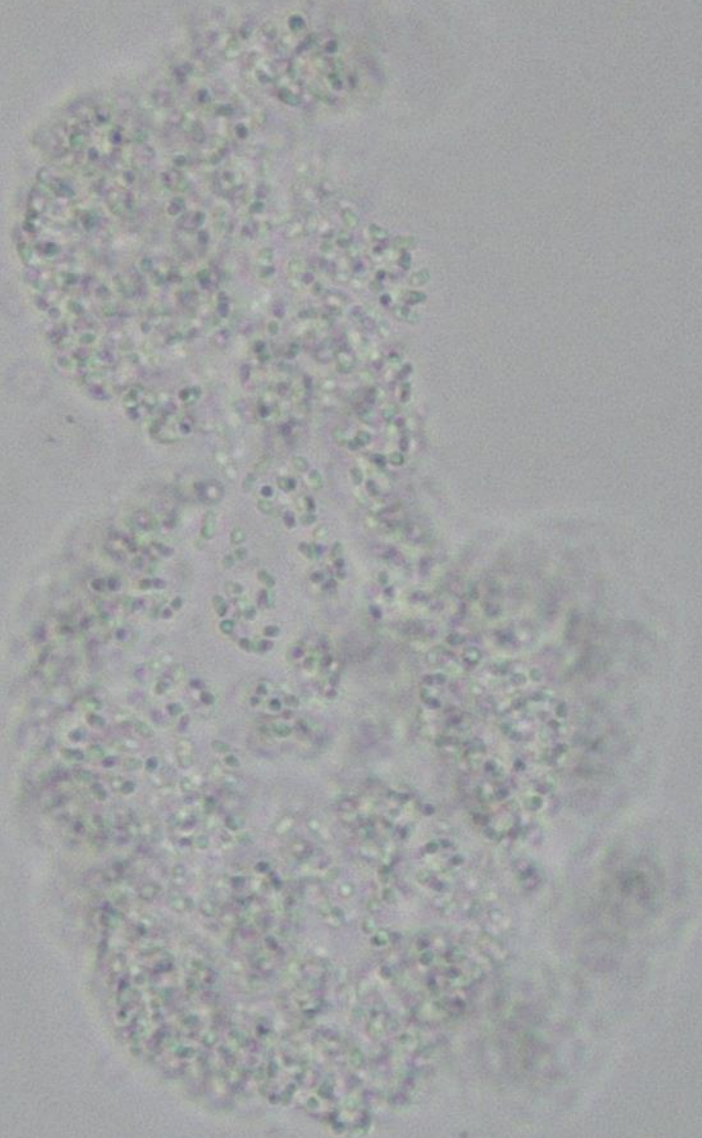
Microcystis viridis



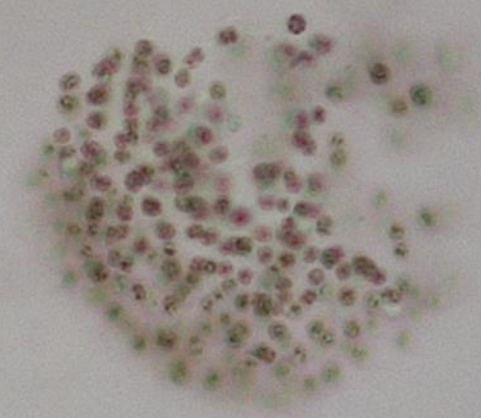
Microcystis aeruginosa



Aphanocapsa sp. ?



Microcystis sp.

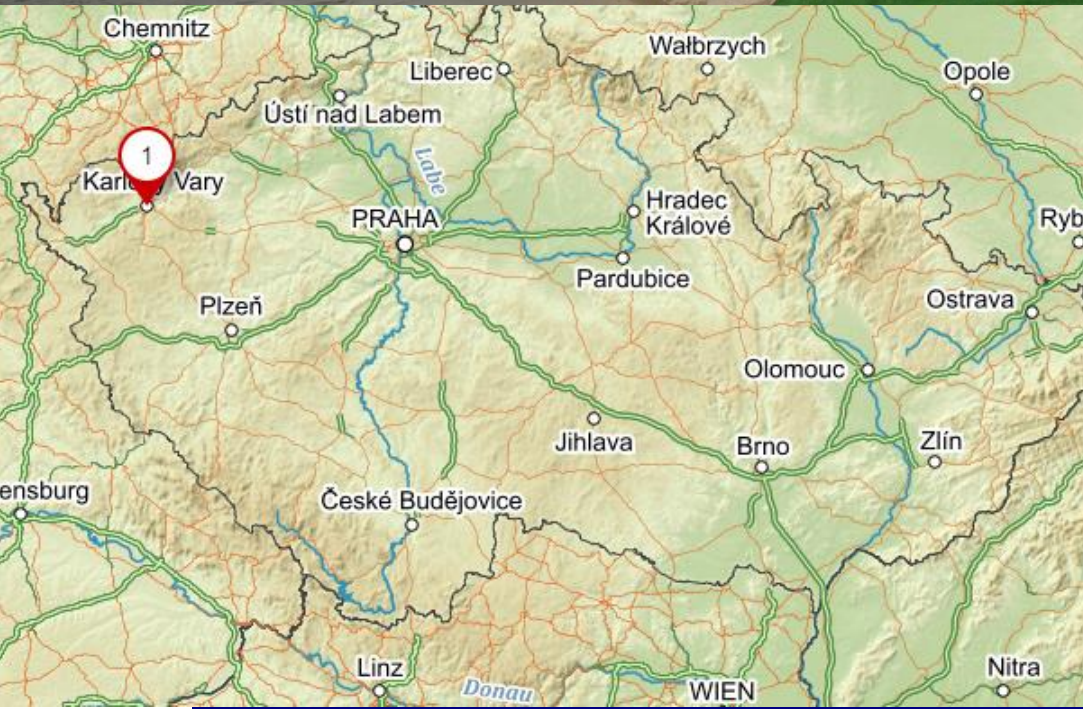


Taxon	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
<i>Aphanocapsa holsatica</i>								+	
<i>Aphanocapsa cf. holsatica</i>	15								
<i>Aphanocapsa sp.</i>						2			1
<i>Aphanocapsa sp. ?</i>					15				
<i>Dolichospermum cf. affine</i>				10					
<i>Dolichospermum planctonicum</i>	20	4			15	8	8	14	14
<i>Dolichospermum cf. planctonicum</i>			23						
<i>Chroococcus dispersus</i>		6							
<i>Chroococcus minutus</i>								+	
<i>Chroococcus sp.</i>					+				+
<i>Limnococcus limneticus</i>	1							1	
<i>Microcystis aeruginosa</i>		24	30		14	11	15	18	4
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>				23					
<i>Microcystis flos-aquae</i>	1						+	2	
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>	2		+		7		+	2	
<i>Microcystis cf. ichthyoblabe</i>									1
<i>Microcystis novacekii</i>	10								
<i>Microcystis viridis</i>	3		+		5	4	3	4	8
<i>Microcystis wesenbergii</i>	17	14	19		10	25	20	21	29
<i>Microcystis sp.</i>									9
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	P				P			P	
<i>Snowella lacustris</i>	1	17			1			+	
<i>Woronichinia compacta</i>								3	
<i>Woronichinia naegeliana</i>	30	35	28		33	50	53	35	34
<i>Woronichinia cf. naegeliana</i>				68					
<i>Woronichinia naegeliana</i>									
počet bodů	5	5	5	4	5	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek									
<i>Microcystis wesenbergii</i>									
počet bodů	5	5	5	3	5	5	5	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek					?	?			
<i>Dolichospermum planctonicum</i>									
počet bodů	5	5	4	3	5	5	5	5	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek									

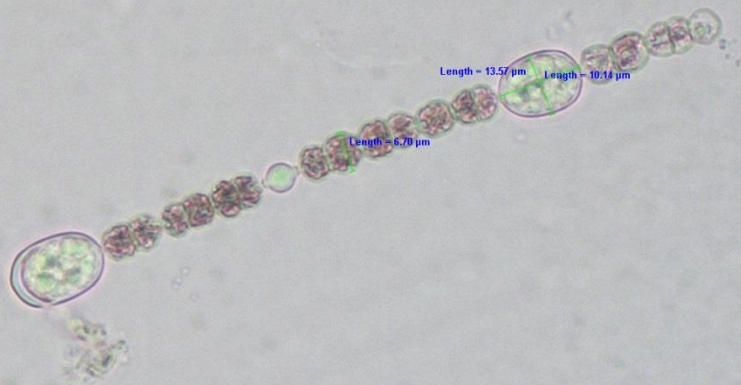
SZU - Státní zdravotní ústav

Vzorek 2B

- koupaliště Rolava, Karlovy Vary
- 13. 9. 2018
- planktonní síť 20 μm







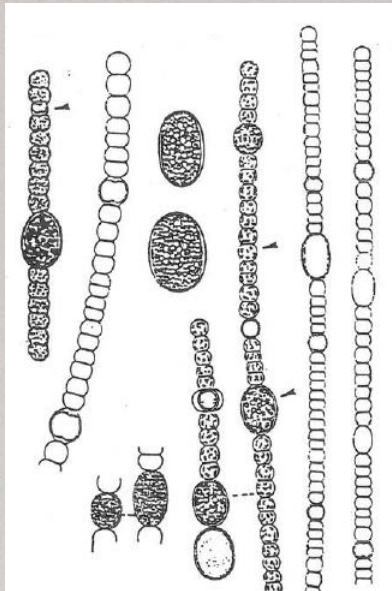
Length - 13.57 µm

Length - 10.14 µm

Length - 6.70 µm



Dolichospermum viguieri



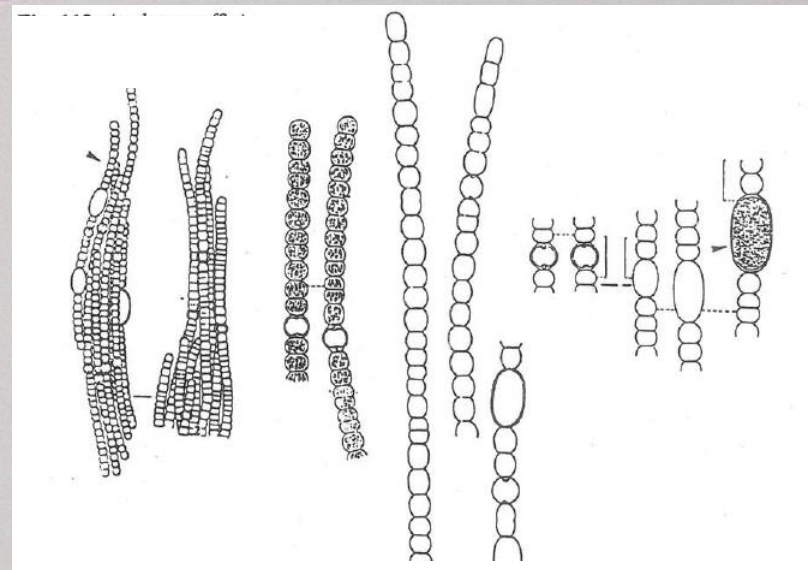
převzato z Komárek 1999

dva taxony rodu *Dolichospermum*
s rovnými vlákny různé šířky

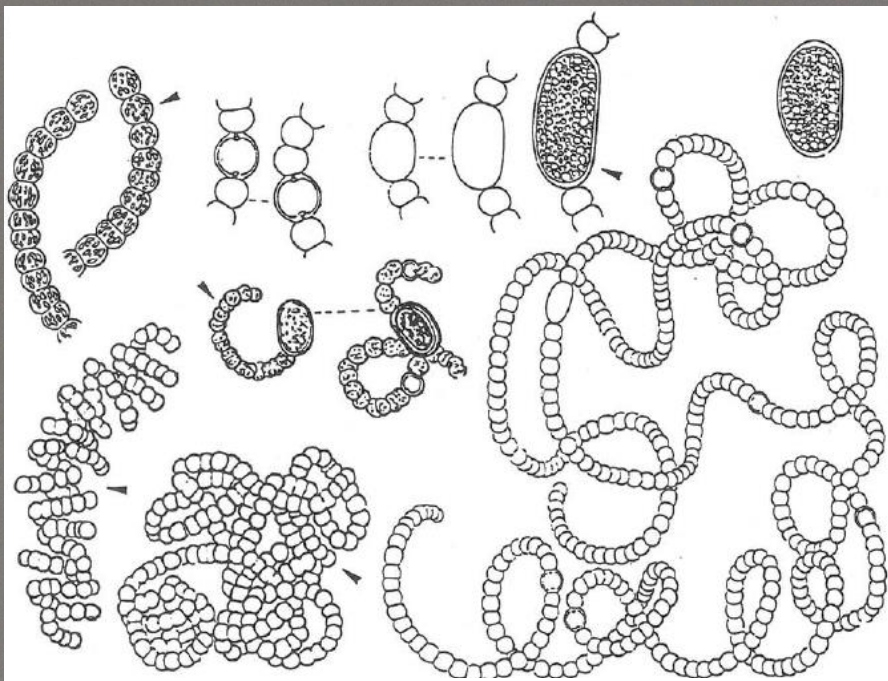
Dolichospermum viguieri



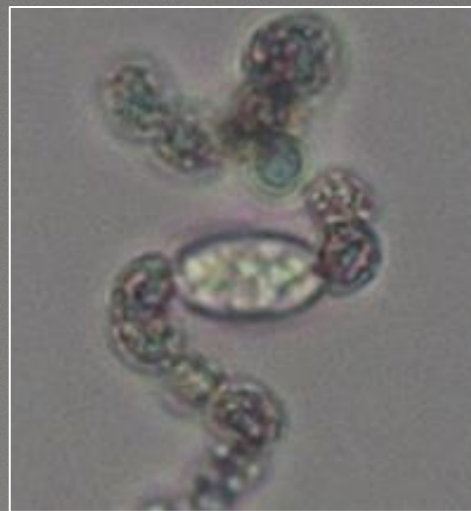
Dolichospermum affine



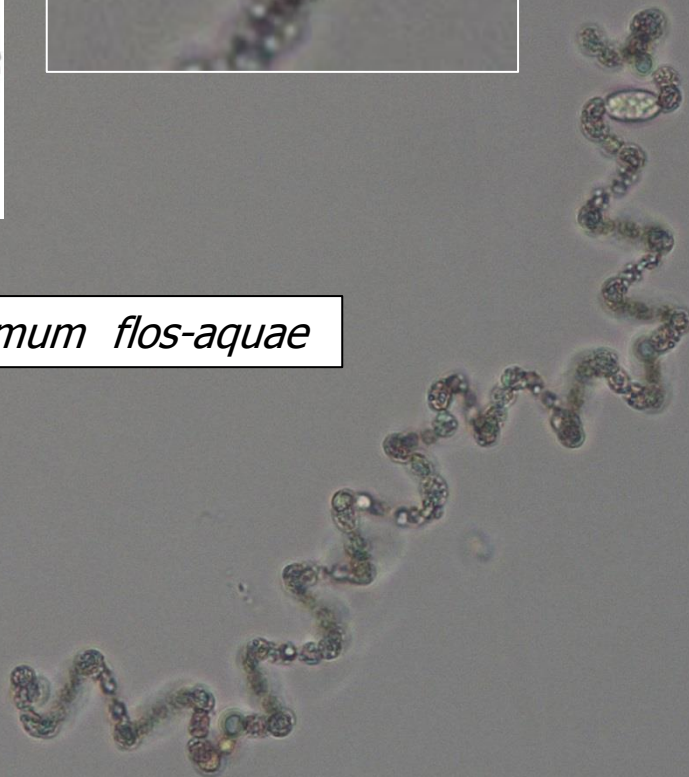
převzato z Komárek 1999



převzato z Komárek 1999



Dolichospermum flos-aquae



Coelomoron pusillum ?

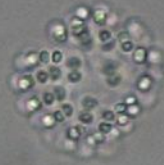
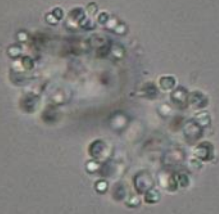
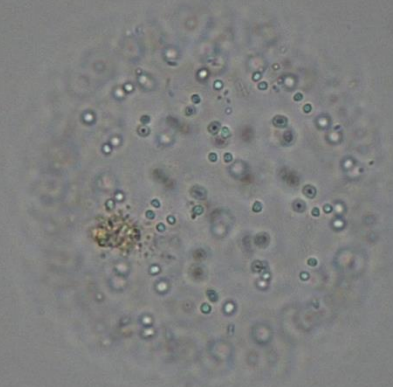
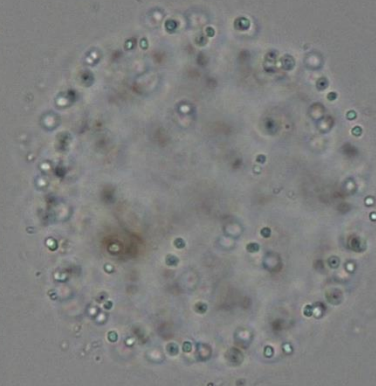
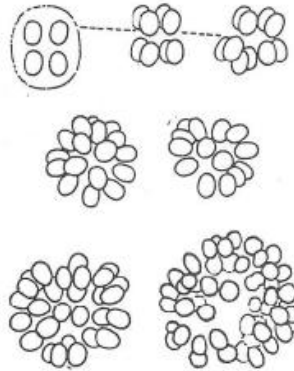


Fig. 56. *Coelomoron pusillum*



Coelosphaerium cf. subarticum

Aphanocapsa cf. holsatica

Fig. 32. *Aphanocapsa holsatica*

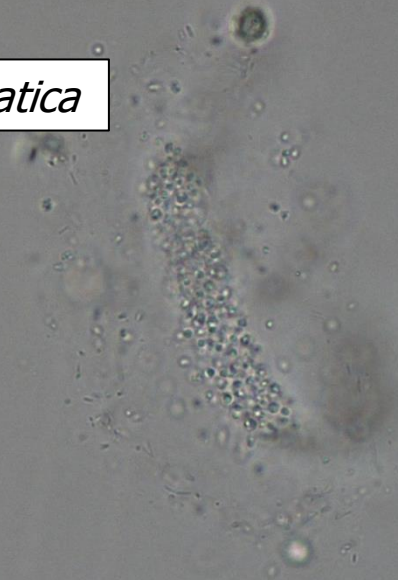
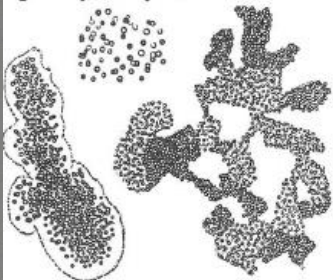
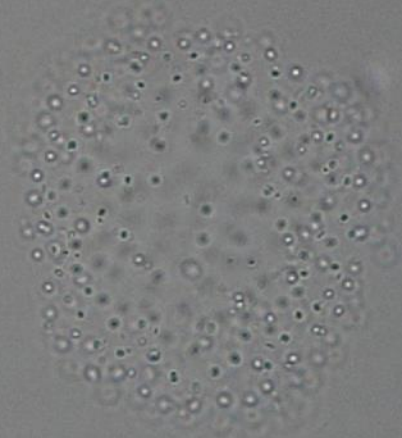
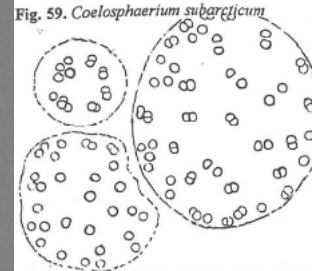


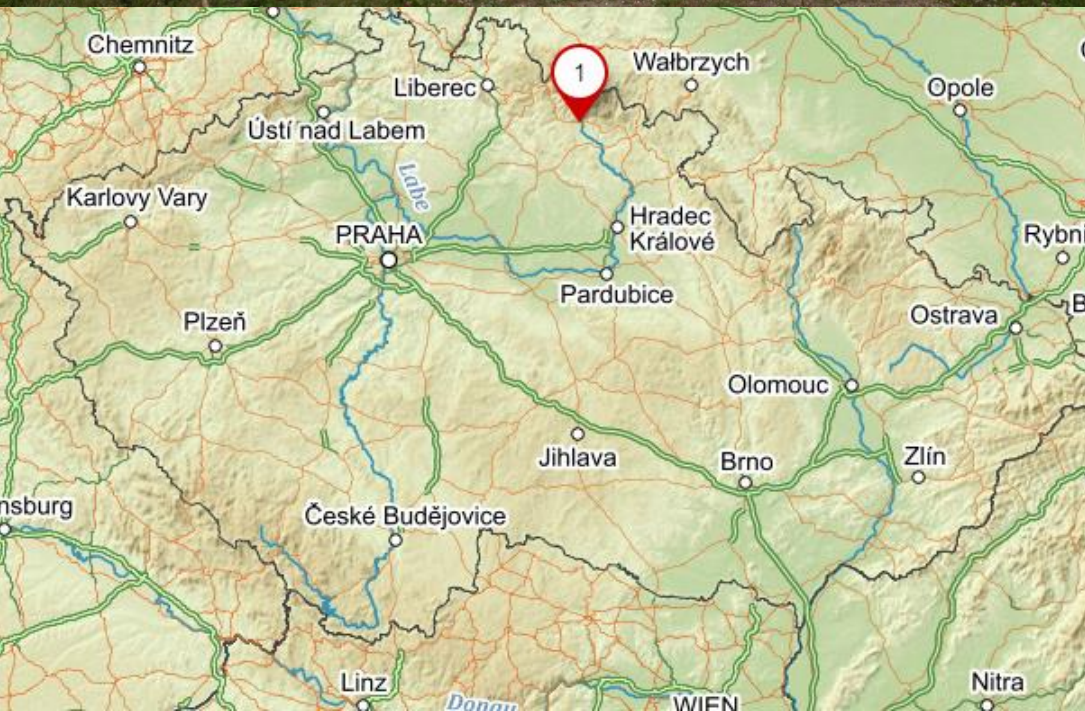
Fig. 59. *Coelosphaerium subarticum*



Taxon	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>								8	
<i>Aphanizomenon</i> sp.			+			2			
<i>Aphanizomenon</i> sp. ?									13
<i>Aphanocapsa conferta</i>								+	
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>conferta</i>	5								
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	8							+	
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	25							+	
<i>Aphanocapsa</i> cf. <i>holsatica</i>									9
<i>Aphanocapsa</i> sp.			9		13	25	2		
<i>Aphanothece</i> sp.			0						
<i>Coelosphaerium</i> sp. ?					4				
<i>Coelomoron pusillum</i>	+		5						2
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>								9	
<i>Coelosphaerium</i> cf. <i>subarticum</i>									10
<i>Coelosphaerium</i> sp.								3	
<i>Cuspidothrix issatschenkoi</i>	10		11		14		18	+	5
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	1								
<i>Dolichospermum affine</i>		42							
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>affine</i>				13					48
<i>Dolichospermum flos-aquae</i>								+	
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>flos-aquae</i>									+
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>heterosporum</i>							80		
<i>Dolichospermum viguieri</i>						73		80	13
<i>Dolichospermum viguieri</i> + <i>D. danicum</i>	50								
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>viguieri</i>			45		26				
<i>Dolichospermum</i> sp.			24						
<i>Dolichospermum</i> sp. (1)					32				
<i>Dolichospermum</i> sp. (2)					8				
<i>Microcystis aeruginosa</i>		8							
<i>Microcystis</i> sp.			6						1
<i>Microcystis wesenbergii</i>	+								
<i>Nostoc</i> cf. <i>planctonicum</i>				87					
<i>Planktolyngbya limnetica</i>		40							
<i>Snowella lacustris</i>		10					+	+	
<i>Snowella litoralis</i>	1				3		+		
<i>Woronichinia naegeliana</i>						1			
<i>Dolichospermum viguieri</i>									
počet bodů	5	3	4	0	4	5	3	5	
úspěšnost	+	+	+	-	+	+	+	+	
sporný výsledek									
<i>Dolichospermum</i> cf. <i>affine</i>									
počet bodů	3	4	3	4	3	3	3	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek									

Vzorek 2C

- nádrž Kačák / Vejsplachy ve Vrchlabí
- 28. 8. 2018
- intenzivní žlutý zákal
- planktonní síť 20 μm



Aphanizomenon yezoense - živý vzorek



Aphanizomenon yezoense - živý vzorek



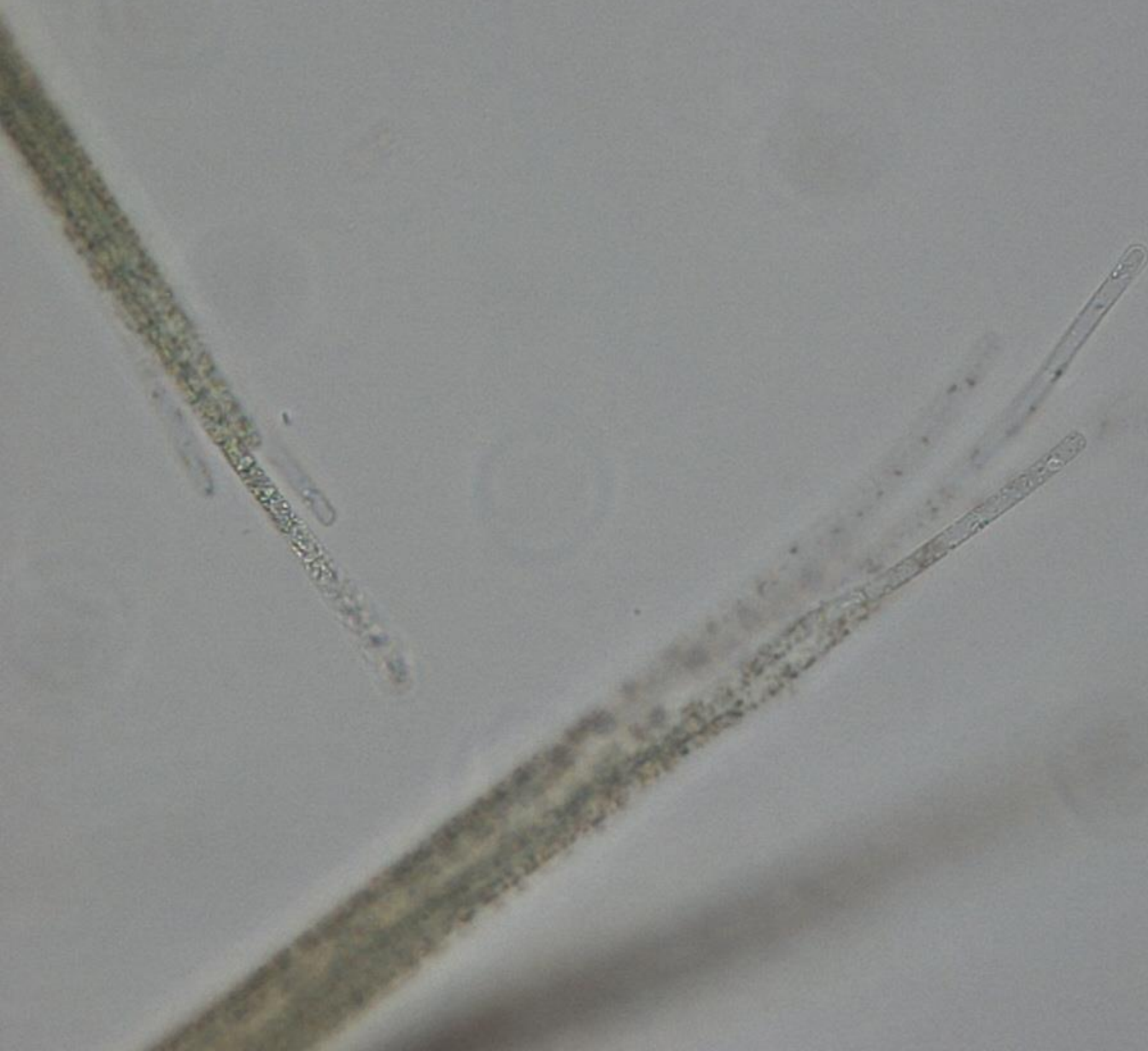
Aphanizomenon yezoense - živý vzorek





Aphanizomenon yezoense - živý vzorek

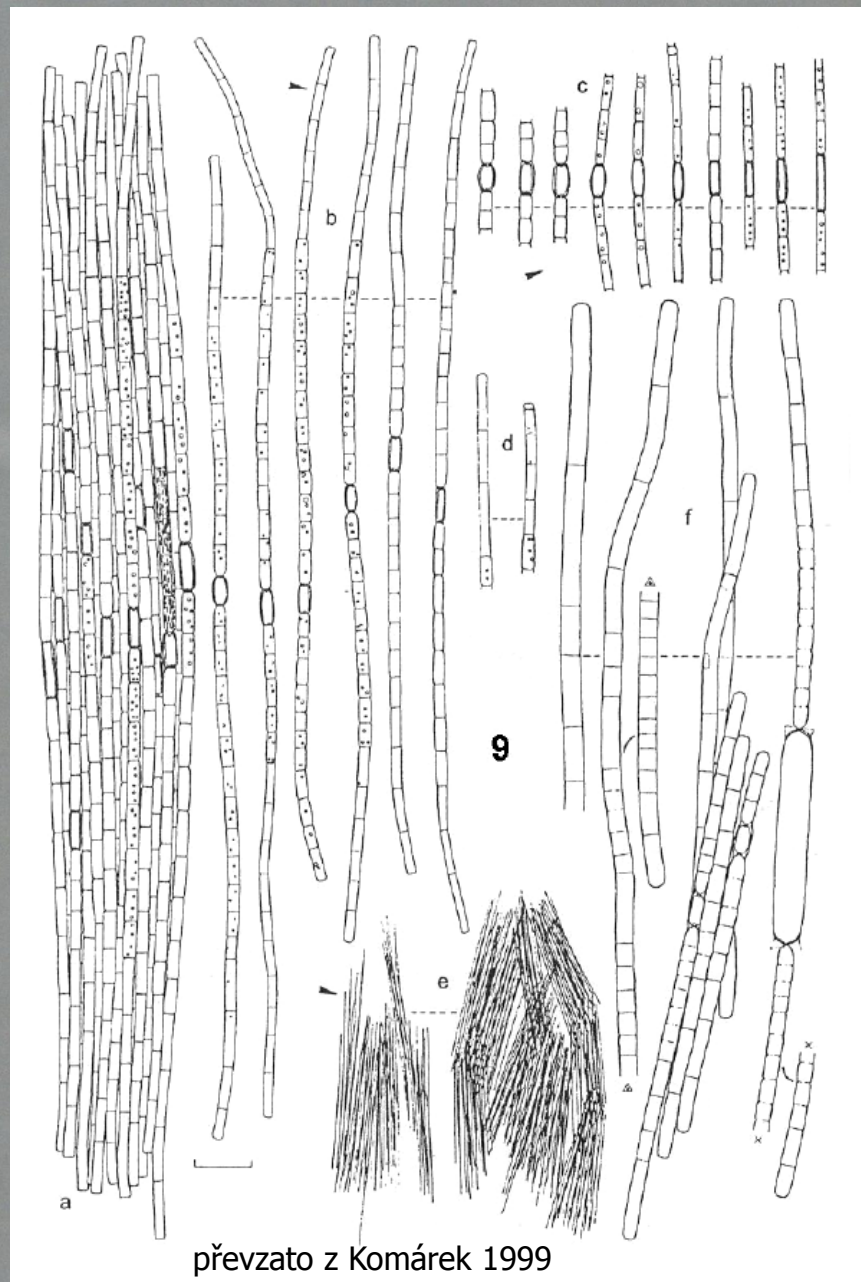
Aphanizomenon yezoense - živý vzorek



Aphanizomenon yezoense

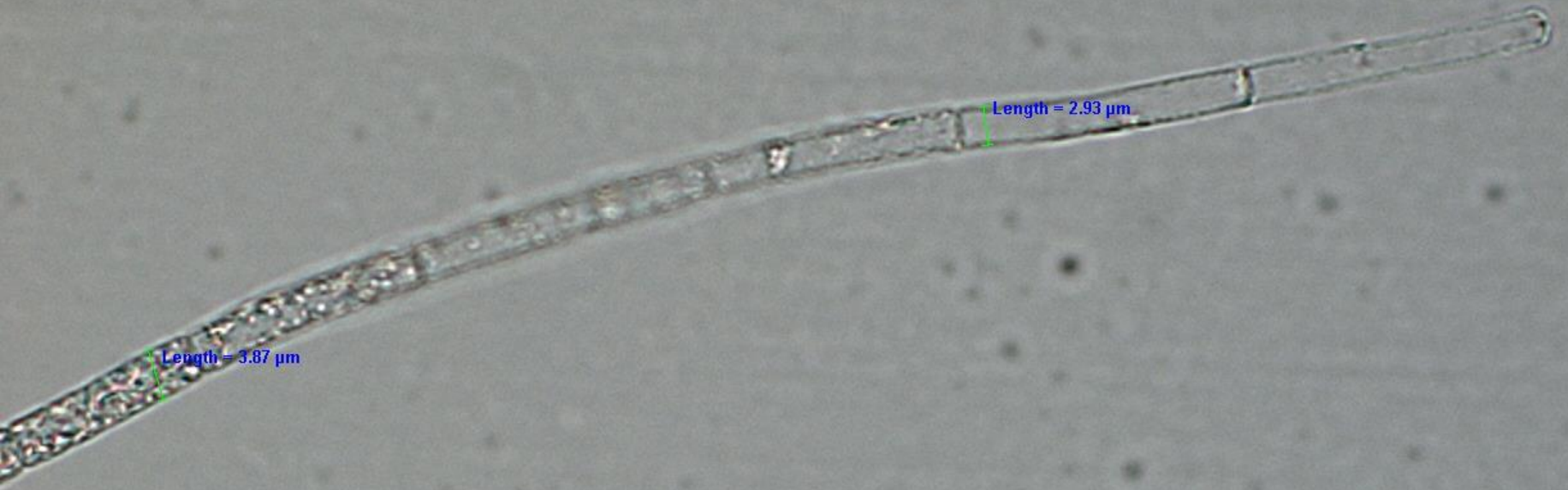


Aphanizomenon yezoense



převzato z Komárek 1999

Aphanizomenon yezoense

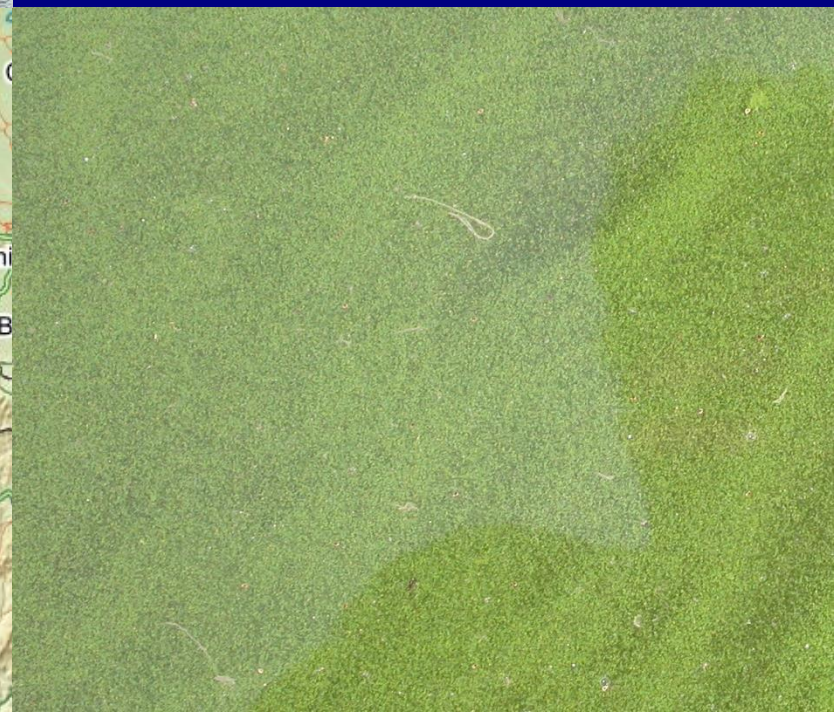


Taxon	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	100	98							
<i>Aphanizomenon cf. flos-aquae</i>				90					
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>								100	
<i>Aphanizomenon yezoense</i>					100	100			100
<i>Aphanizomenon cf. yezoense</i>			100				100		
<i>Microcystis aeruginosa</i>					+				
<i>Planktothrix cf. agardhii</i>				10					
<i>Planktolyngbya sp.</i>		2							
<i>Aphanizomenon yezoense</i>									
počet bodů	3	3	4	3	5	5	4	3	
úspěšnost	+	+	+	+	+	+	+	+	
sporný výsledek									

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 2D

- Proboštská jezera – nádrž Marvánek v Říčanech
- 4. 9. 2018
- silný vodní květ
- planktonní síť 20 μm



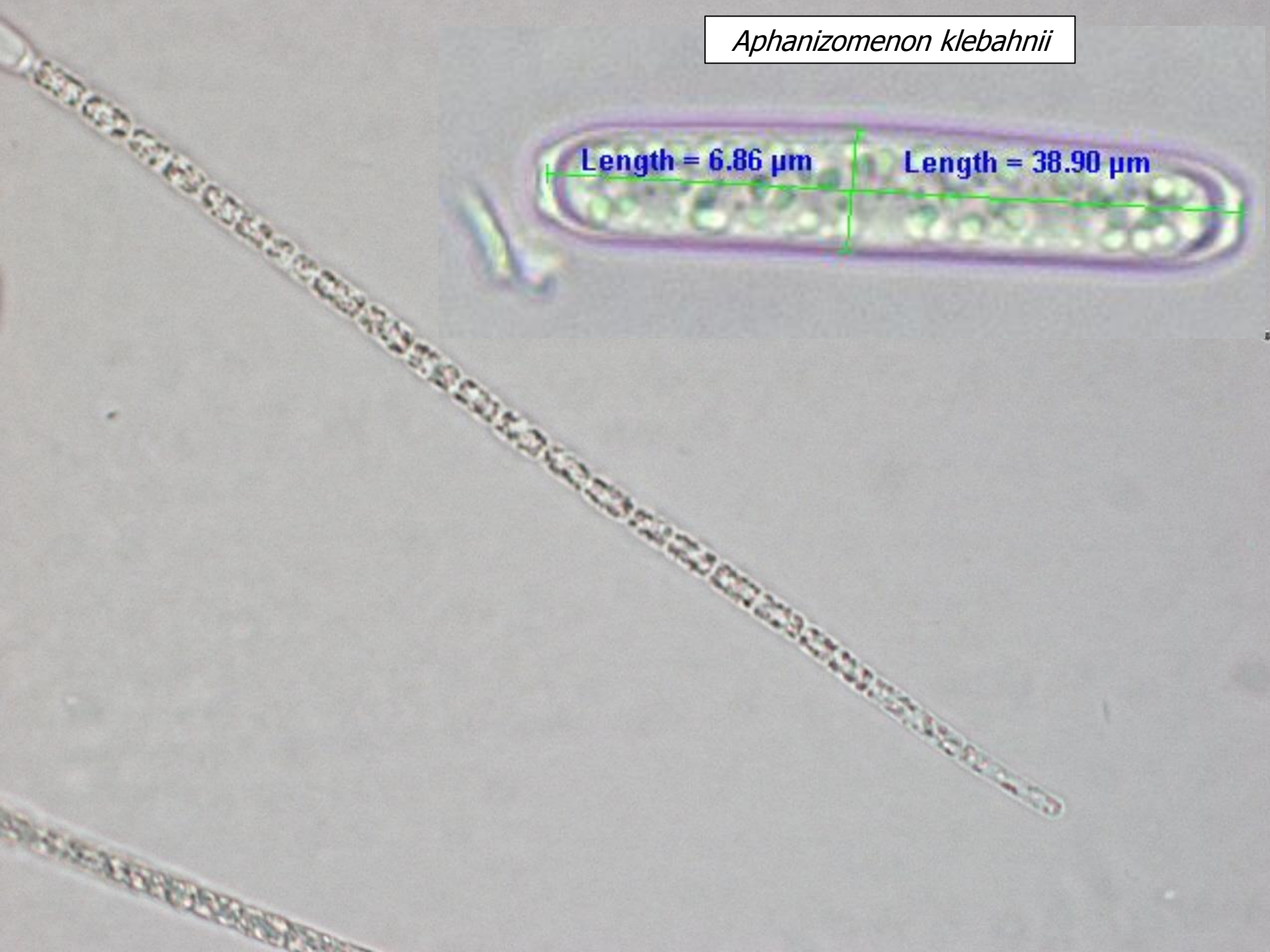
Aphanizomenon klebahnii - živý vzorek



Aphanizomenon klebahnii - živý vzorek



Aphanizomenon klebahnii



Aphanizomenon klebahnii

Fig. 110. *Aphanizomenon*
yezoense

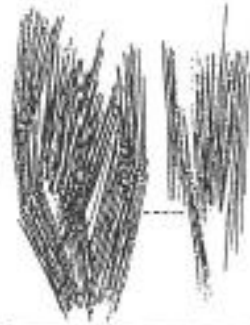
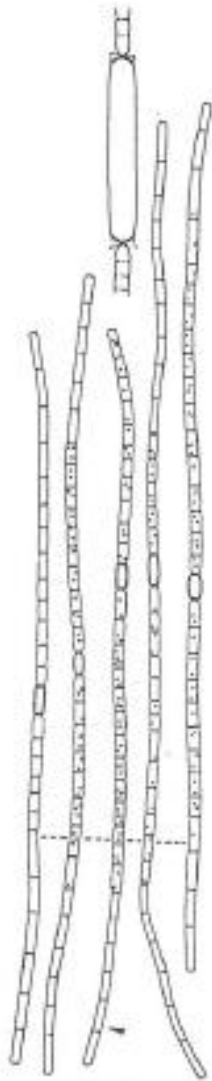
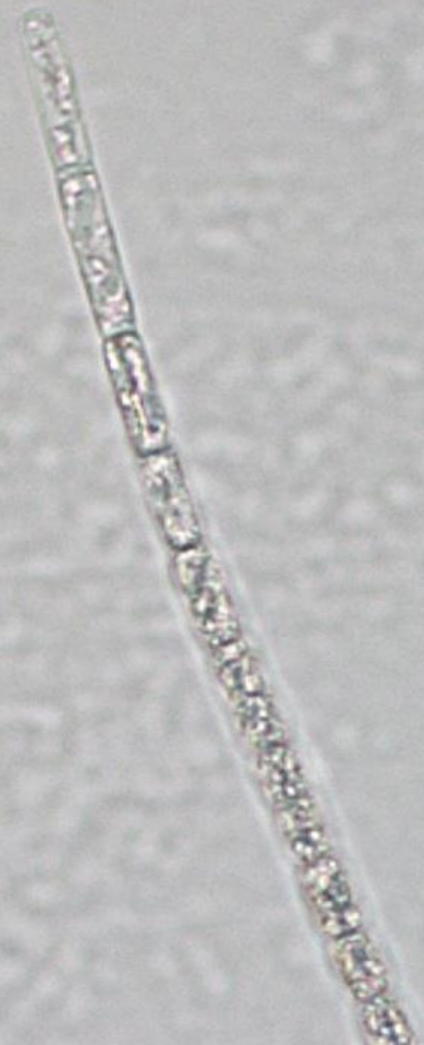
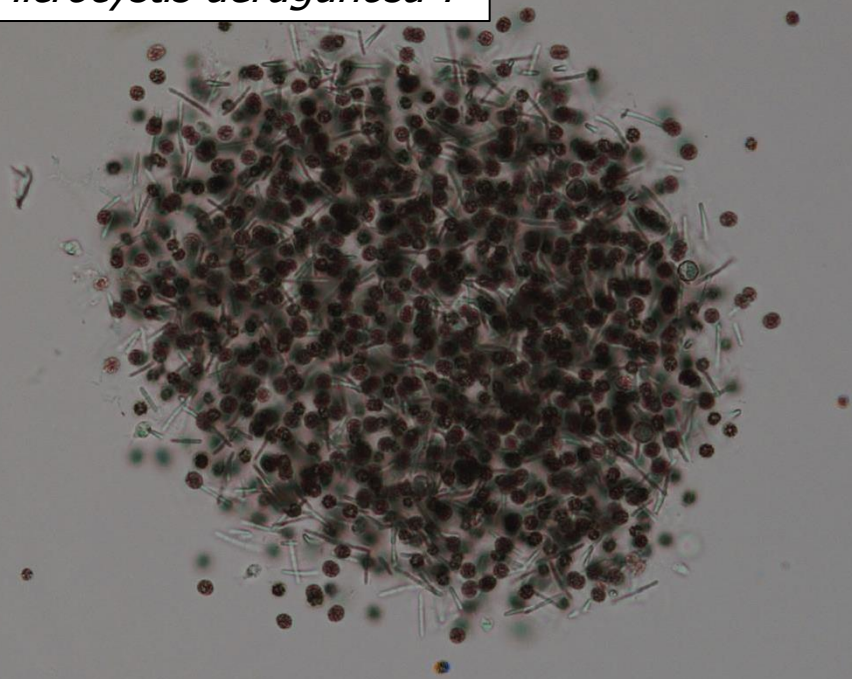


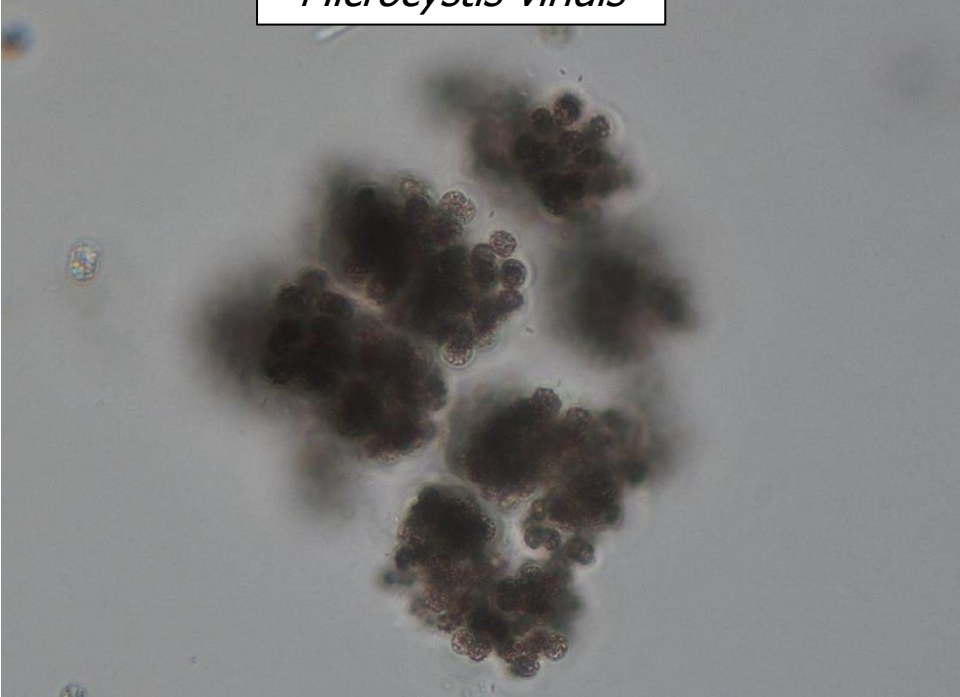
Fig. 111. *Aphanizomenon*
klebahnii



Microcystis aeruginosa ?



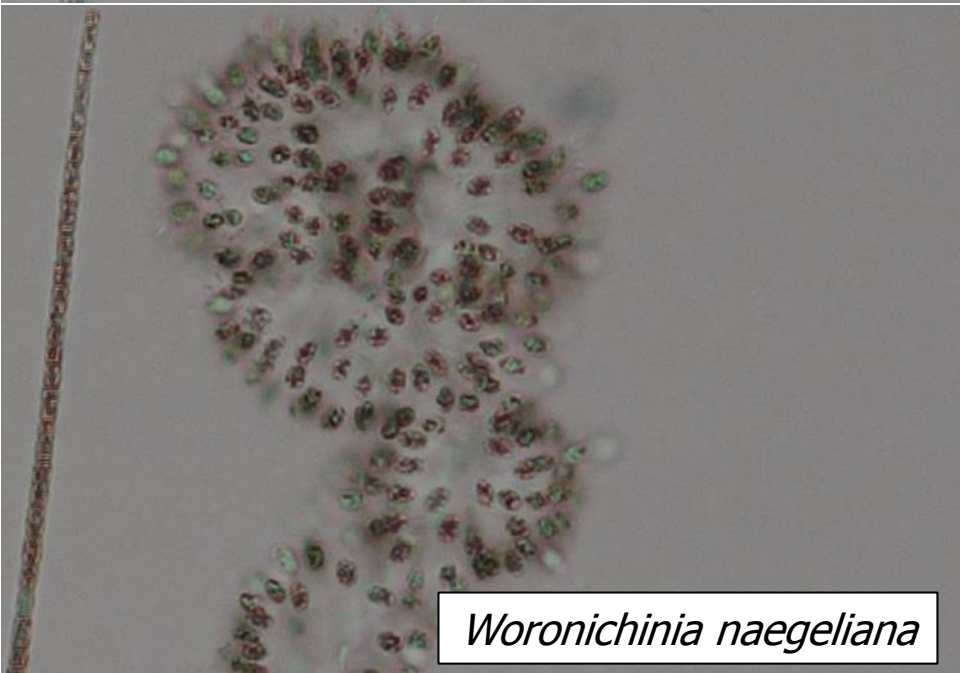
Microcystis viridis



Microcystis wesenbergii



Woronichinia naegeliana



Taxon	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>		78							
<i>Aphanizomenon gracile</i>	94					98			
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>							75	92	93
<i>Aphanizomenon cf. klebahnii</i>			86		91				
<i>Dolichospermum sp.</i>					+				
<i>Dolichospermum sp. spirální</i>						+			
<i>Dolichospermum spp.</i>									1
<i>Gomphosphaeria aponina</i>		1							
<i>Microcystis aeruginosa</i>			3		2	1	10	1	+
<i>Microcystis cf. aeruginosa</i>		18		100					
<i>Microcystis ichthyoblabe</i>								+	
<i>Microcystis novacekii</i>	1								
<i>Microcystis viridis</i>	2		1		1	1		2	1
<i>Microcystis wesenbergii</i>	1		1		+			+	
<i>Microcystis sp.</i>									1
<i>Planktolynqbya sp.</i>		1							
<i>Planktothrix agardhii</i>	2		8		6		14	4	5
<i>Pseudanabaena mucicola</i>	P				P				p
<i>Snowella lacustris</i>		1							
<i>Snowella litoralis</i>					+				
<i>Synechococcus linearis</i>		1							
<i>Woronichinia naegeliana</i>	+		1		+		1	1	+
<i>Aphanizomenon klebahnii</i>									
	3	3	4	0	4	3	5	5	
úspěšnost	+	+	+	-	+	+	+	+	
sporný výsledek									

SZÚ - Státní zdravotní ústav

Vzorek 1A

- návesní rybník ve Vochově
- 30. 9. 2018
- v laboratoři filtrováno přes gázu
- mírně ředěno dechlorovanou vodou





1- *Planktothrix agardhii*, 2- *Cuspidothrix issatschnekoii*

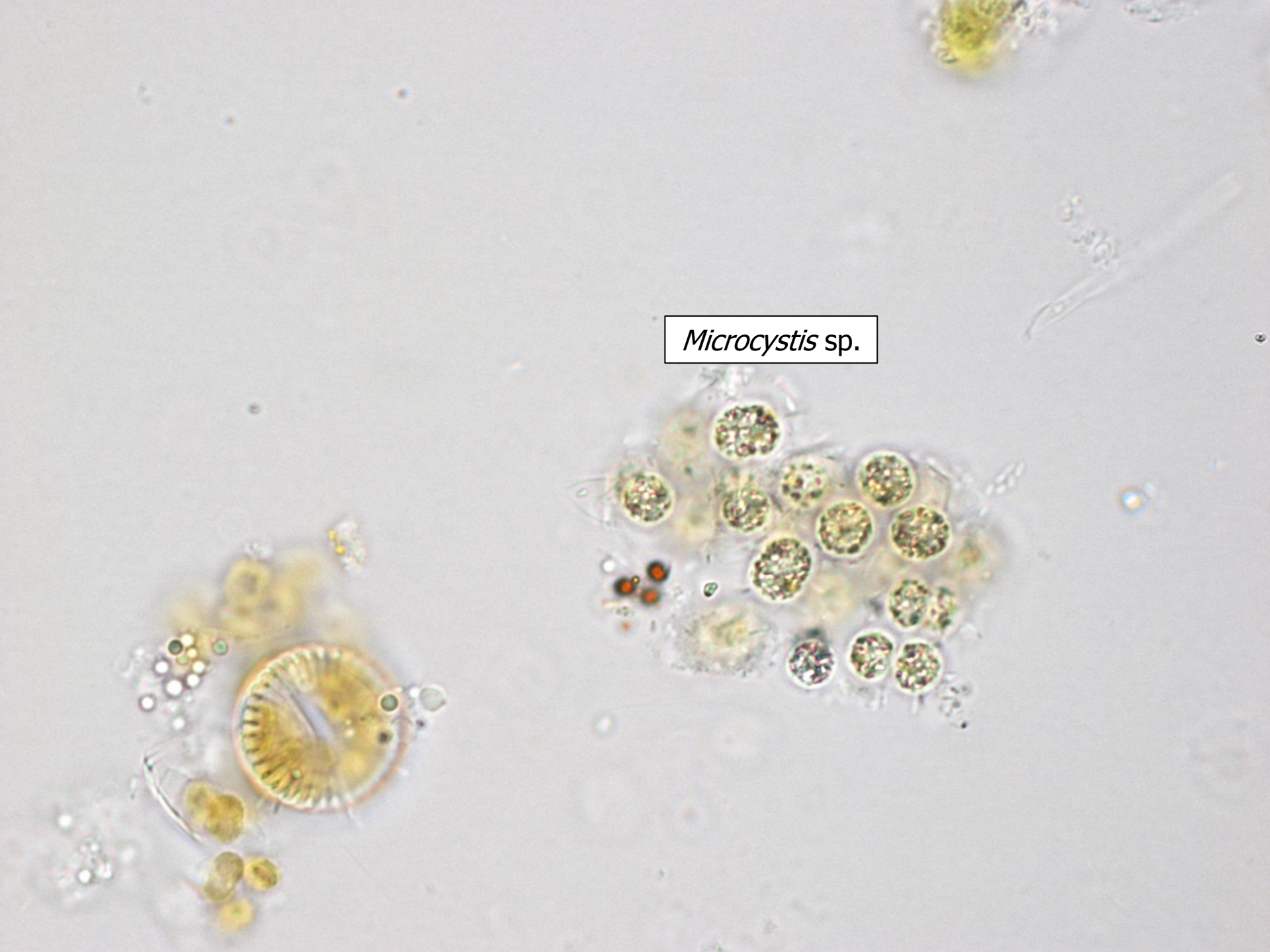
Dolichospermum cf. flos-aquae

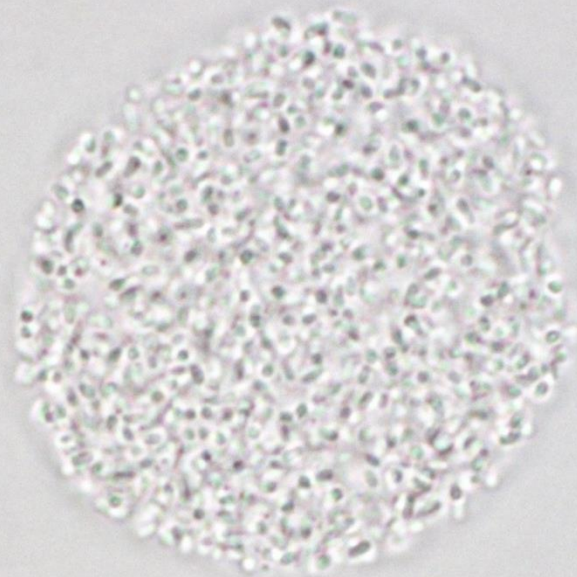


Anabaenopsis sp.

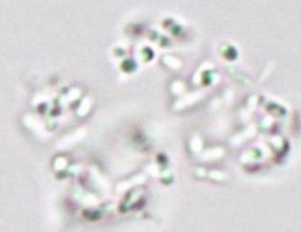
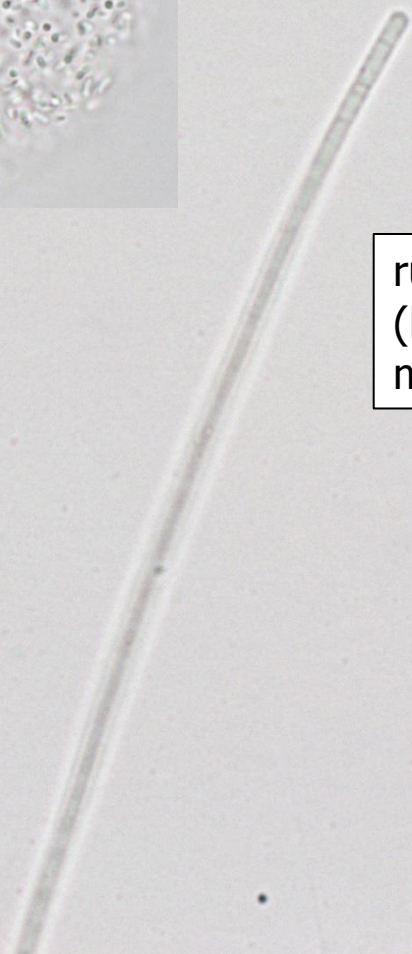


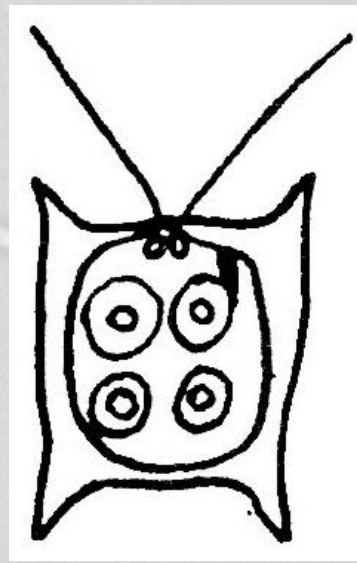
Microcystis sp.



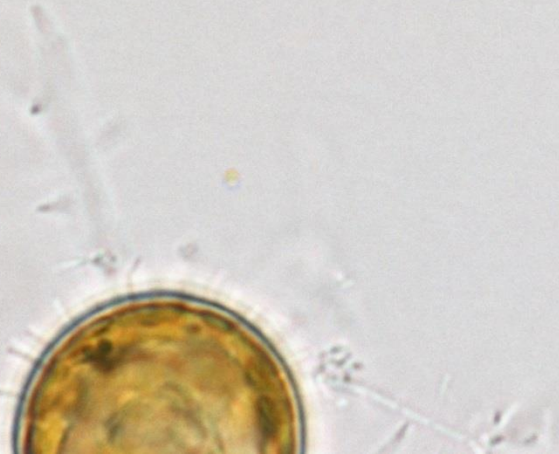


různé heterotrofní bakterie
(bez použití fluorescence
možná záměna za sinice)





zelený bičíkovec
Pteromonas



Micractinium

zelené řasy

Siderocelis ?

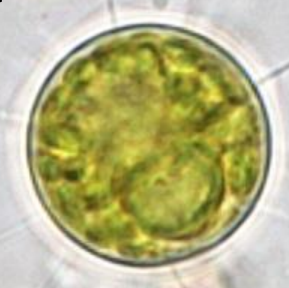
Oocystis ?

Pteromonas

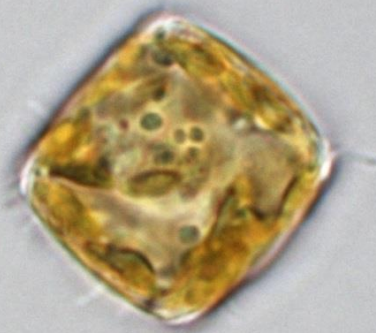
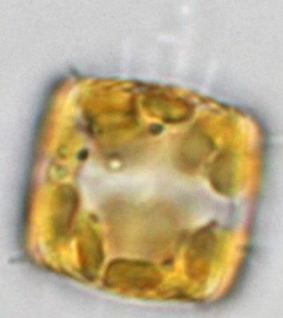
Desmodesmus



Golenkinia



centrické rozsvivky

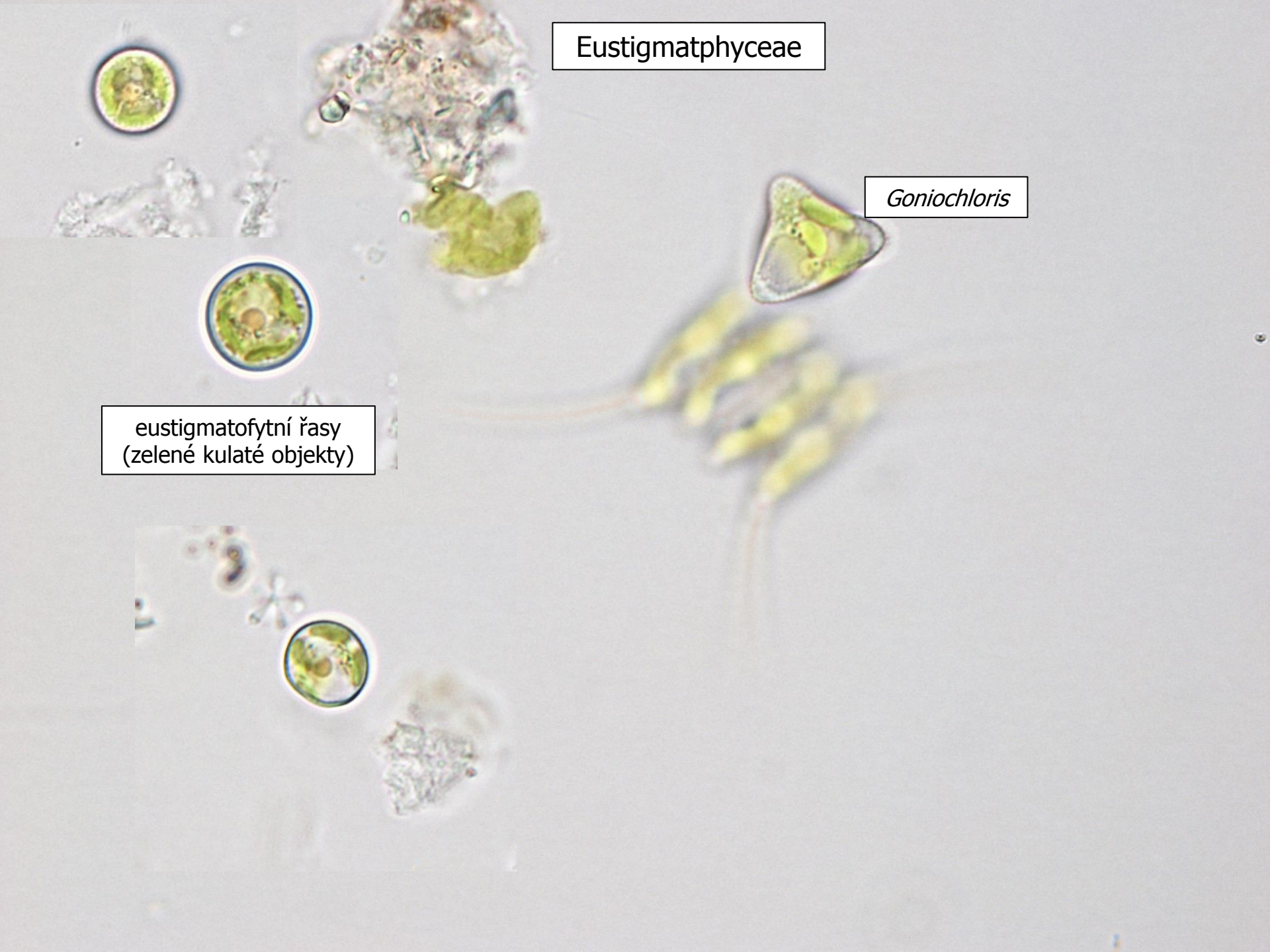


Skeletonema potamos

Eustigmatophyceae

Goniochloris

eustigmatofytní řasy
(zelené kulaté objekty)



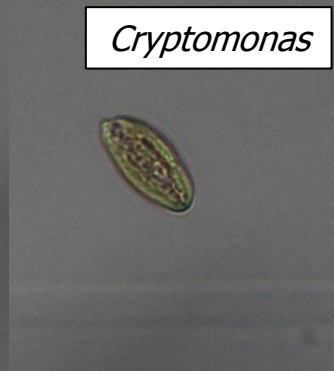
obrněnka



Skrytěnky

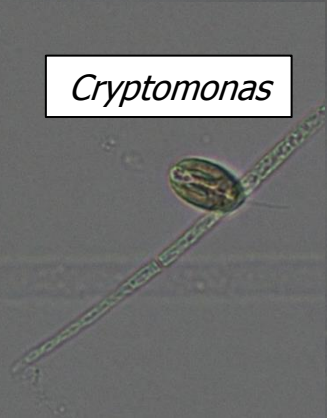


Chroomonas



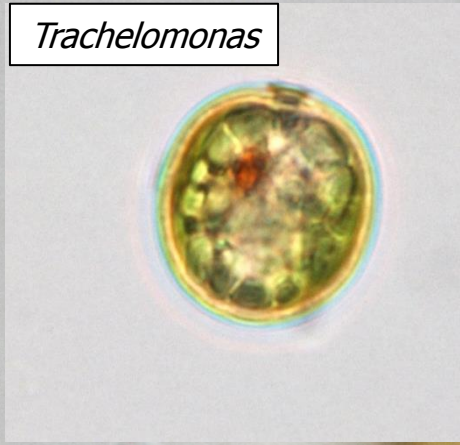
Cryptomonas

Cryptomonas



Cryptomonas

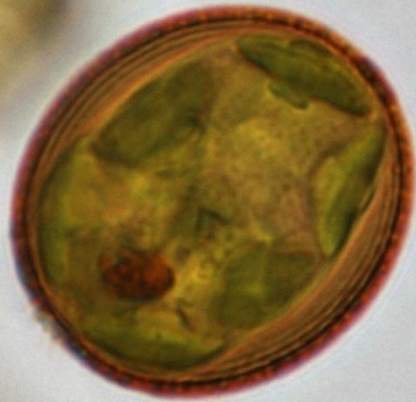
Trachelomonas



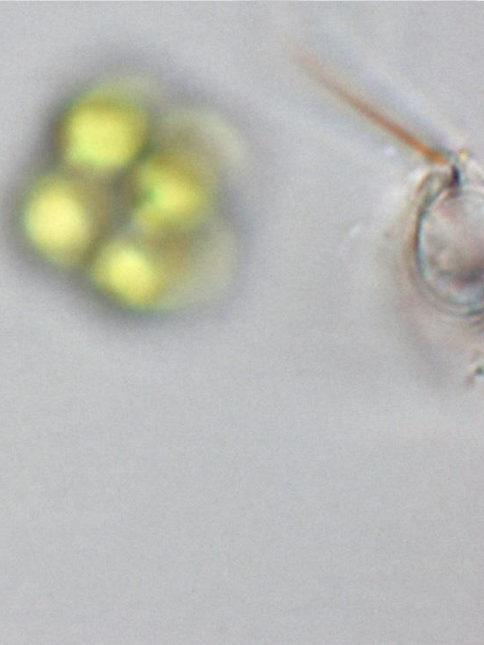
Krásnoočka



Trachelomonas



Monomorphina pyrum



Vzorek 1B

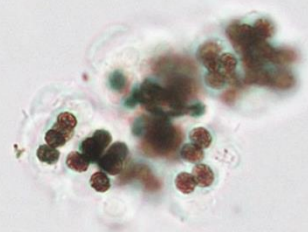
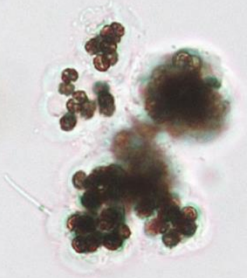
- rybník ve Voznici
- 30. 9. 2018
- různé procedury k optimalizaci složení
- v laboratoři filtrace přes gázu

24. 9. 2007

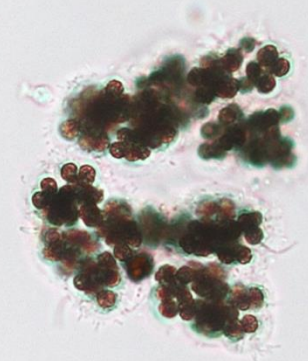
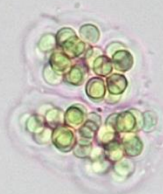


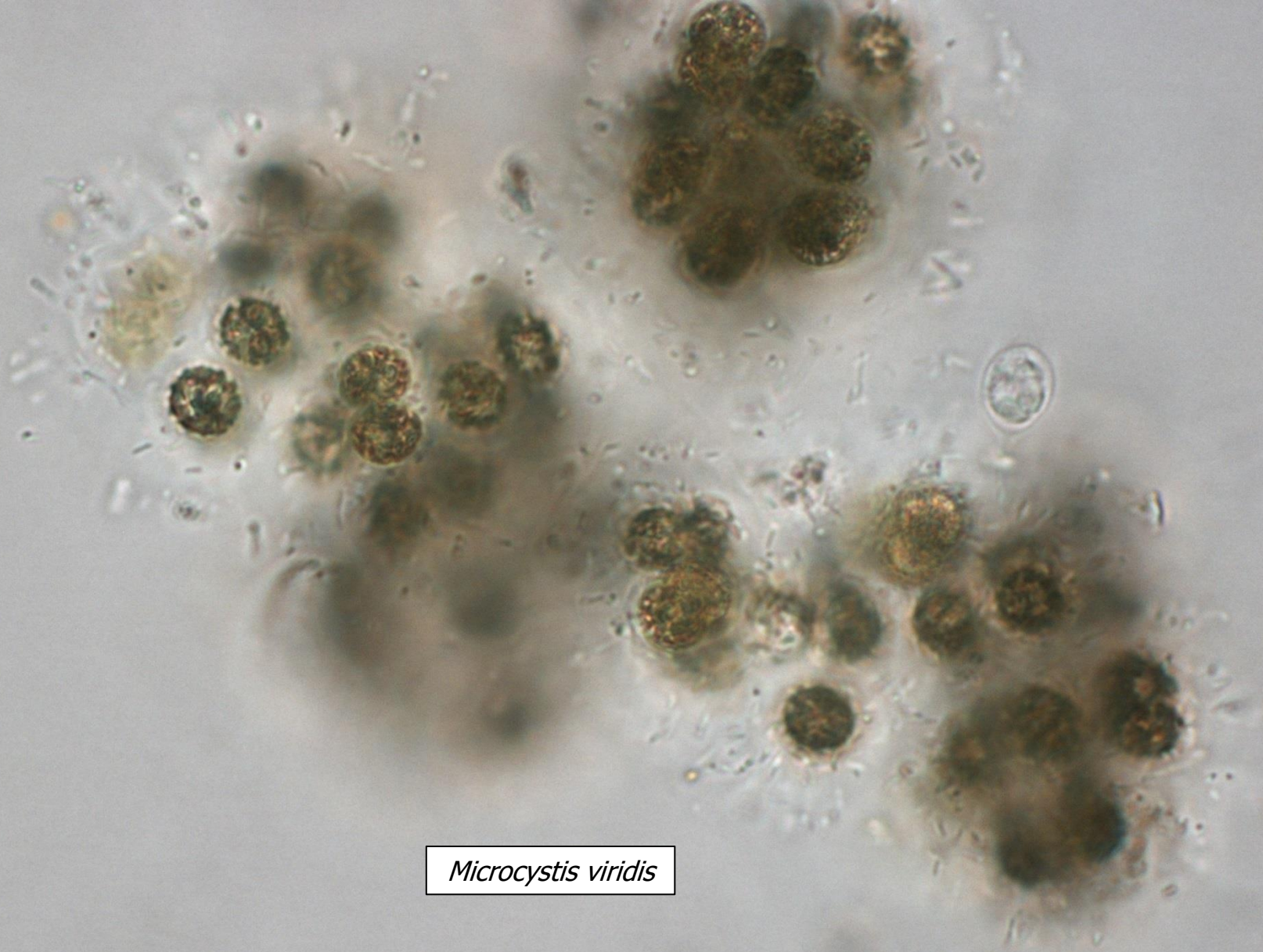
24. 9. 2007

Sinice



Microcystis viridis





Microcystis viridis

Microcystis wesenbergii

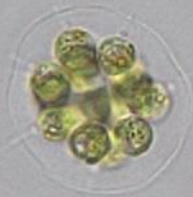


sinice – *Chroococcus* ?



Zelené řasy

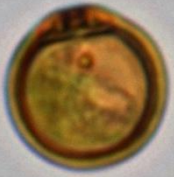
Eudorina



Closterium limneticum



krásnoočko *Trachelomonas*

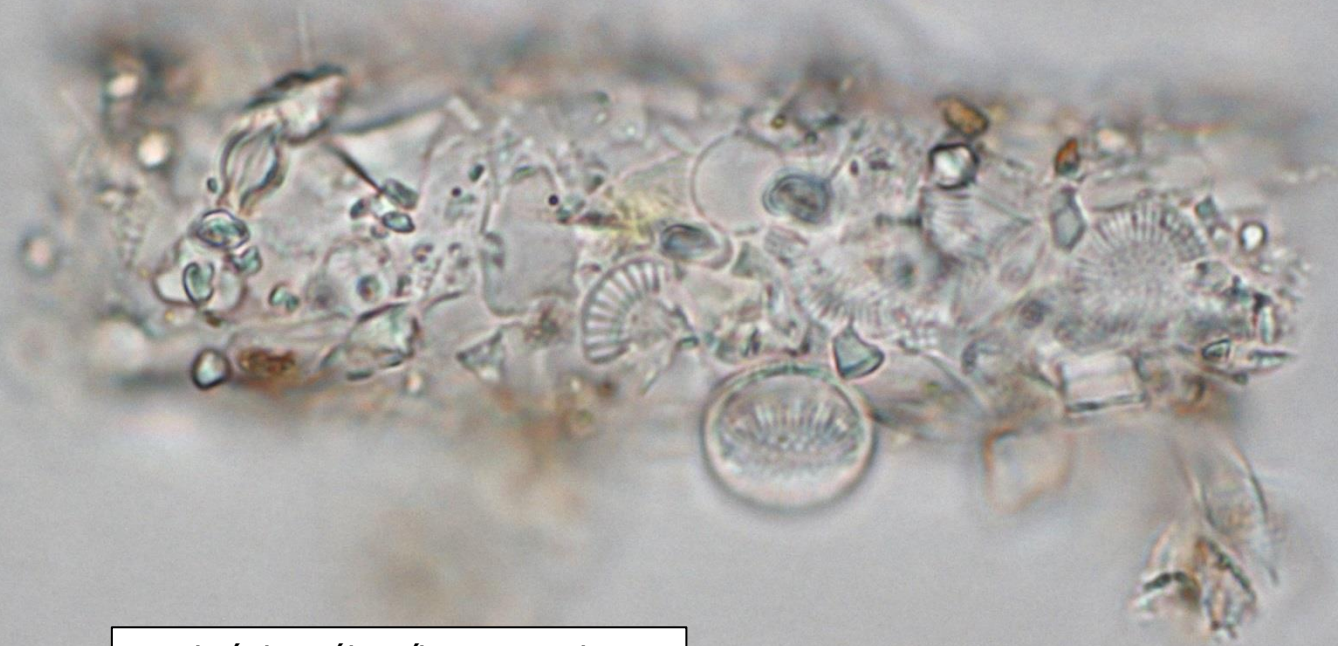


krásivka *Straurastrum*



rozsvivka *Aulacoseira*





schránka nálevníka *Tintinidium*



A microscopic view of a water penny larva (nálevník) and a damselfly nymph (vířník) on a leaf stem. The water penny larva is a long, thin, segmented insect with a dark, rounded head and a long, thin tail. The damselfly nymph is a larger, more complex insect with a prominent, rounded head and a long, thin tail. The background is a light, textured surface, likely a leaf stem, with many small, dark spots and fibers.

vířník *Kellicottia*

nálevník *Coleps*

Souhrnné hodnocení kvalitativního rozboru

vzorek	taxon	kód účastníka								
		1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	MAX
2A	Woronichinia naegeliana	5	5	5	4	5	5	5	5	5
2A	Microcystis wesenbergii	5	5	5	3	5	5	5	3	5
2A	Dolichospermum planctonicum	5	5	4	3	5	5	5	5	5
2B	Dolichospermum viguieri	5	3	4	0	4	5	3	5	5
2B	Dolichospermum cf. affine	3	4	3	4	3	3	3	3	4
2C	Aphanizomenon yezoense	3	3	4	3	5	5	4	3	5
2D	Aphanizomenon klebahnii	3	3	4	0	4	3	5	5	5
1A	Planktothrix agardhii	5	1	5	3	5	5	5	5	5
1A	Cuspidothrix issatschenkoi	5	0	5	0	5	5	5	5	5
1B	Microcystis viridis	5	3	5	3	5	5	5	5	5
Celkem		44	32	44	23	46	46	45	44	49

Dostatečné určení

vzorek	taxon	kód účastníka								
		1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	MAX
2A	Woronichinia naegeliana	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	Microcystis wesenbergii	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2A	Dolichospermum planctonicum	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2B	Dolichospermum viguieri	+	+	+	-	+	+	+	+	+
2B	Dolichospermum cf. affine	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2C	Aphanizomenon yezoense	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2D	Aphanizomenon klebahnii	+	+	+	-	+	+	+	+	+
1A	Planktothrix agardhii	+	-	+	+	+	+	+	+	+
1A	Cuspidothrix issatschenkoi	+	-	+	-	+	+	+	+	+
1B	Microcystis viridis	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Celkem		10	8	10	7	10	10	10	10	10

Výsledná úspěšnost

kód účastníka								
1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	
+	+	+	-	+	+	+	+	

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*,
Cuspidothrix issatschenkoi
- z řas zelené řasy, rozsivky, skrytěnky, krásnoočka
- Vzorek 1B dominance *Microcystis viridis*

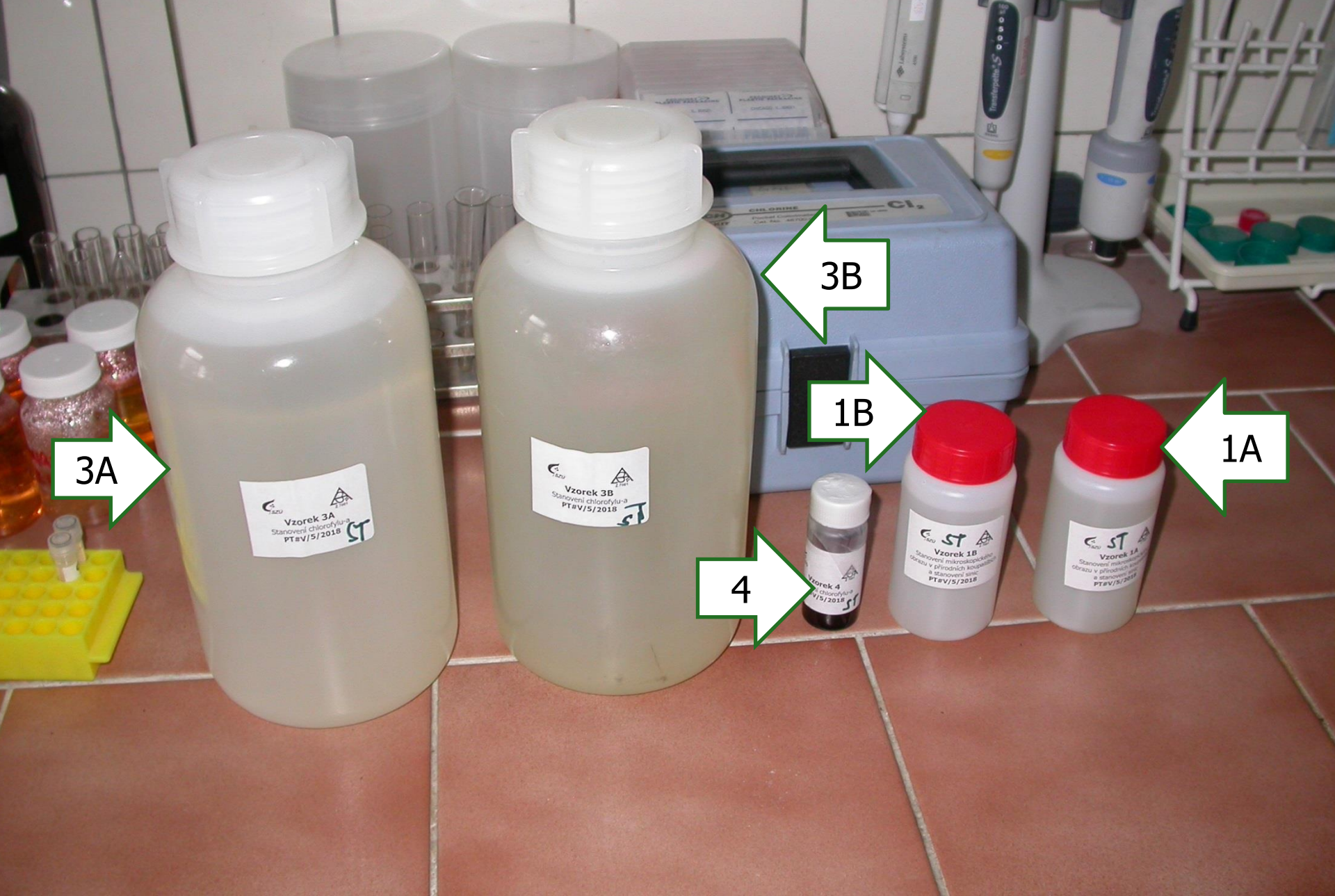
Kvantitativní rozbor sinic

Hodnocení kvantitativních ukazatelů

- Robustní statistika
 - robustní aritmetický průměr
 - robustní směrodatná odchylka (podle potřeby rozšířena)
- Hodnoty vypočítány buď z terčových laboratoří (o kterých předpokládáme, že měří dobře) nebo ze všech laboratoří

Vzorky 1 - zajištění homogenity

- promícháno v 5 litrové lahvi
- celkem připraveno 21 vzorků
- SZU zpracování vzorků 1, 8, 14, 21
- sledována i stabilita (resp. robustnost vzorků pro případné nestandardní skladování)



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



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

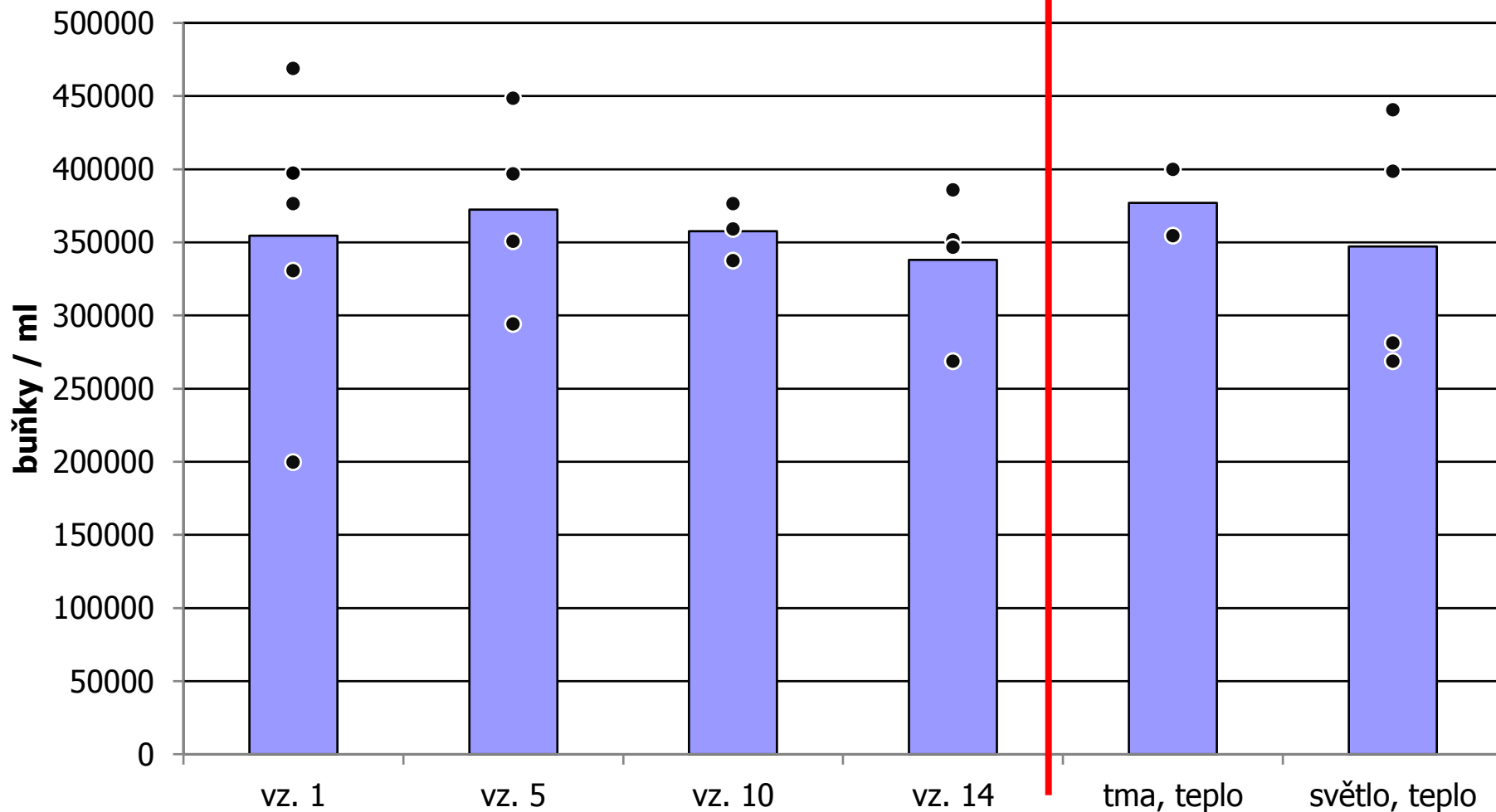
Vzorek 1A

- Dominují kokální sinice
 - různé vláknitky – Planktothrix, Cuspidothrix
 - příměs Dolichospermum, Microcystis, Anabaenopsis

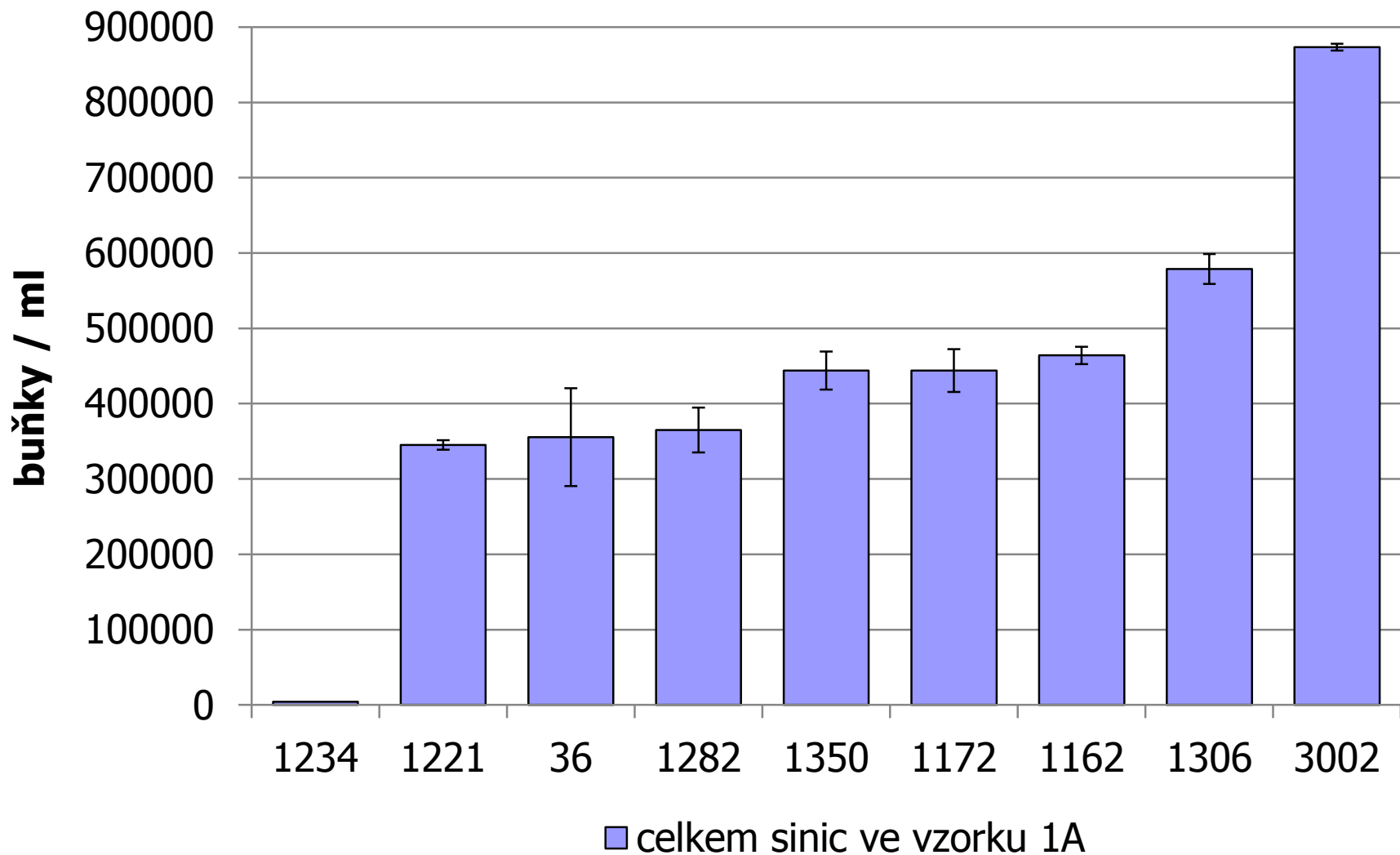
Vzorek 1A – homogenita, stabilita

správné zpracování
homogenita

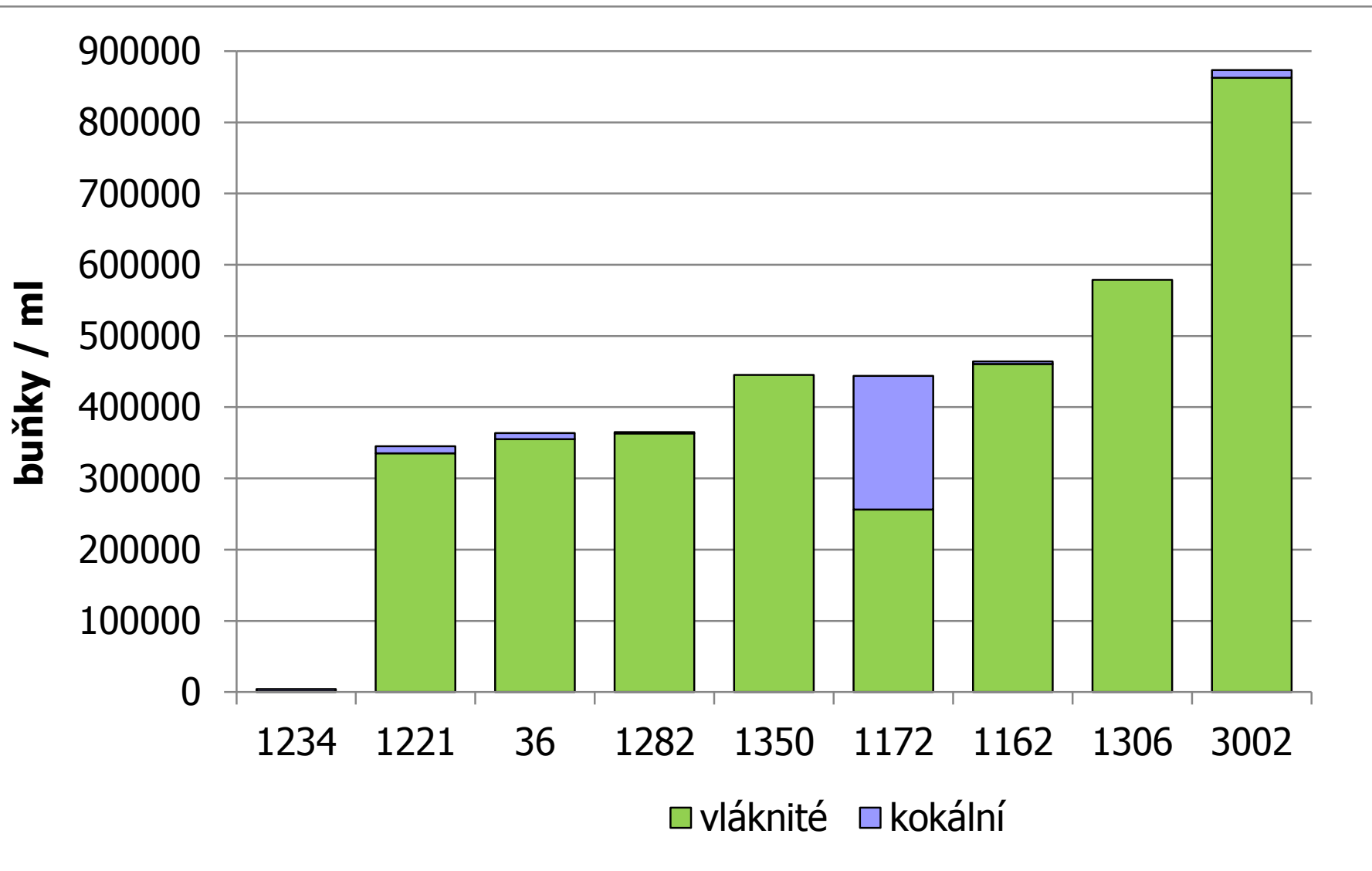
nestandardní zpracování
„stabilita“



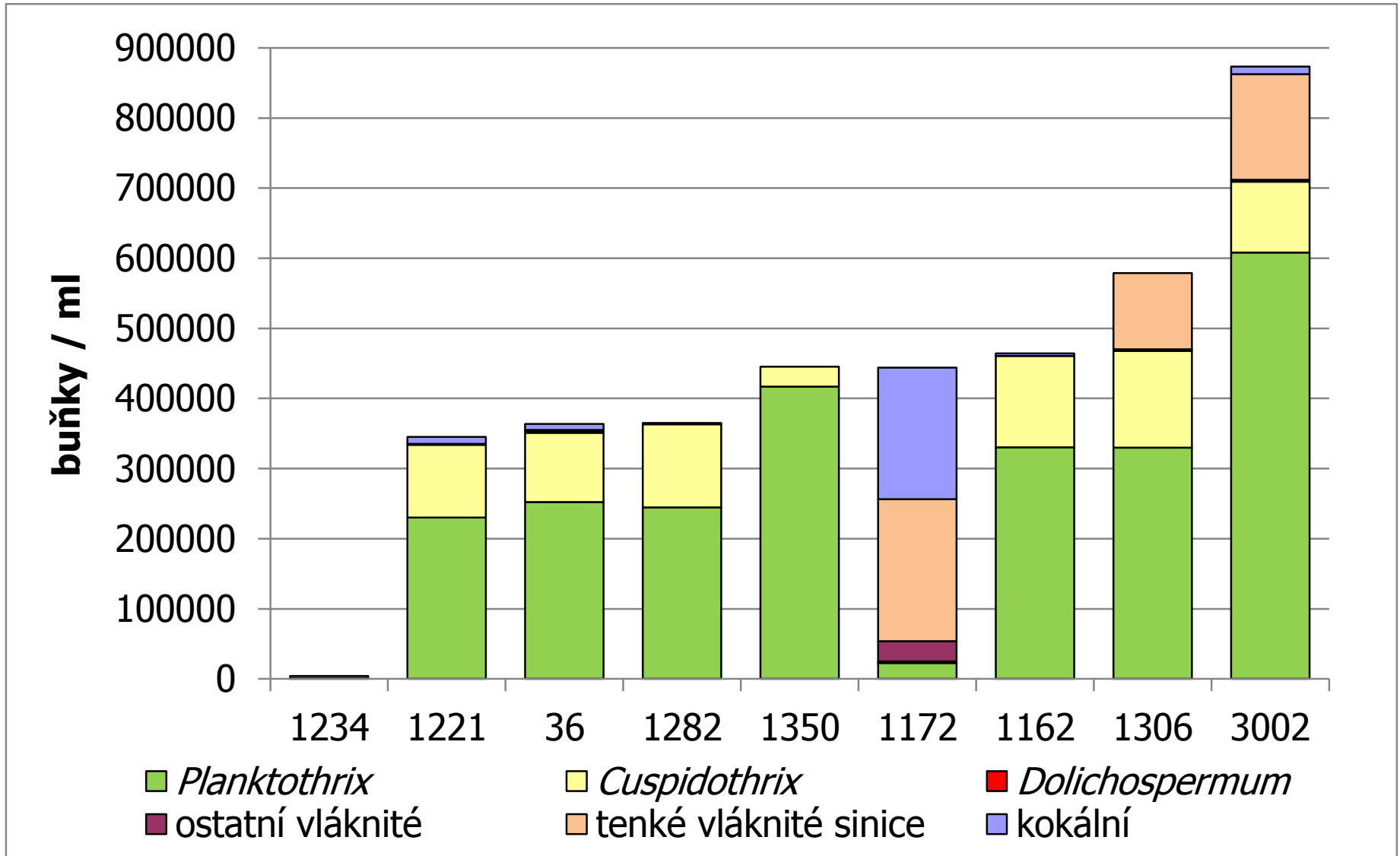
Vzorek 1A – celkové výsledky



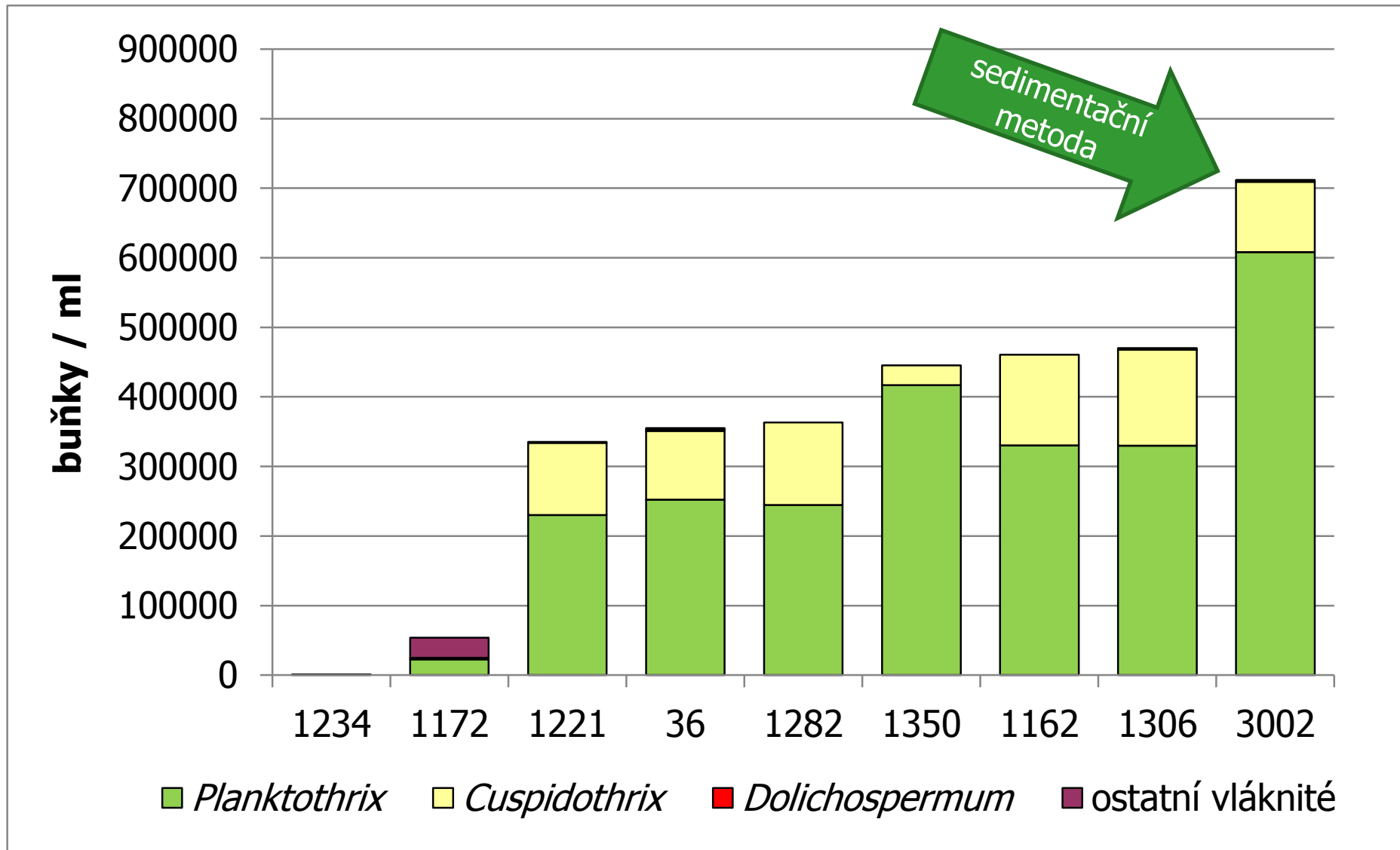
Vzorek 1A – vláknité a kokální



Vzorek 1A – vláknité (podrobně) a kokální



Vzorek 1A – pouze vláknité (podrobně)



Vybrané údaje z dotazníku k použité metodě pro vzorek 1A (relevantní pro vláknité sinice)

Kód	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
Lugolův roztok	zásaditý	kyselý	zásaditý	ne	ne	kyselý	zásaditý	kyselý	kyselý
dezintegrace	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
- pomůcky									
- KOH	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne		ne
- úspěšnost									
zahuštění	ne	ano	ano	ano	ne	ano	ne		ne
- postup		odstředění	odstředění	odstředění		odstředění			
- z objemu (ml)		10							
- na objem (ml)		0,2	0,4	1		1			
objektiv při počítání	20x	45x	20x	20, 40, 60x	40x	20x	40x		20x
fluorescence	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne		ne
výsledek (buňky/ml)	464058	444000	345310,5	4120	365125	579000	445400	873465	355671

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

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1221	335155	-0.84					█				
X	36	346970	-0.70					█				
X	1282	363125	-0.50					█				
X	1350	444000	0.50					█				
X	1162	460458	0.71					█				
X	1306	470000	0.83					█				

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 403285 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 241971 - 564599 buňky/ml

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

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1234	960	-4,99	█	█	█	█	█	█	█	█	█
!	1172	53750	-4,33	█	█	█	█	█	█	█	█	█
X	1221	335155	-0.84					█				
X	1282	363125	-0.50					█				
X	1350	444000	0,50					█				
X	1162	460458	0,71					█				
X	1306	470000	0,83					█				
!	3002	711813	3,83					█	█	█	█	█

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 5

z toho nevyhovuje: 3

vztažná hodnota: 403285 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 241971 - 564599 buňky/ml

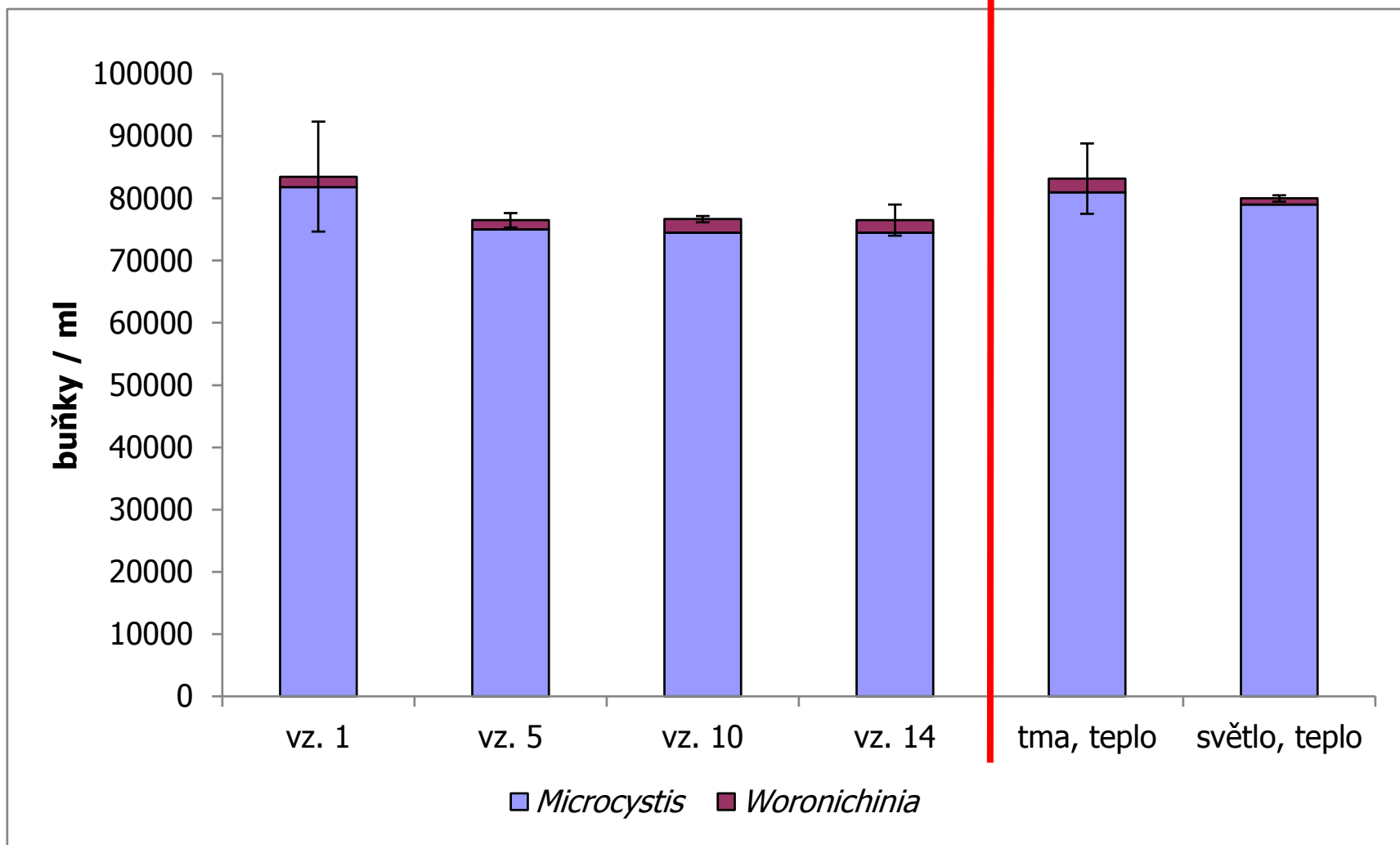
Vzorek 1B

- Dominují vláknité sinice
- jasná dominance *Microcystis viridis*

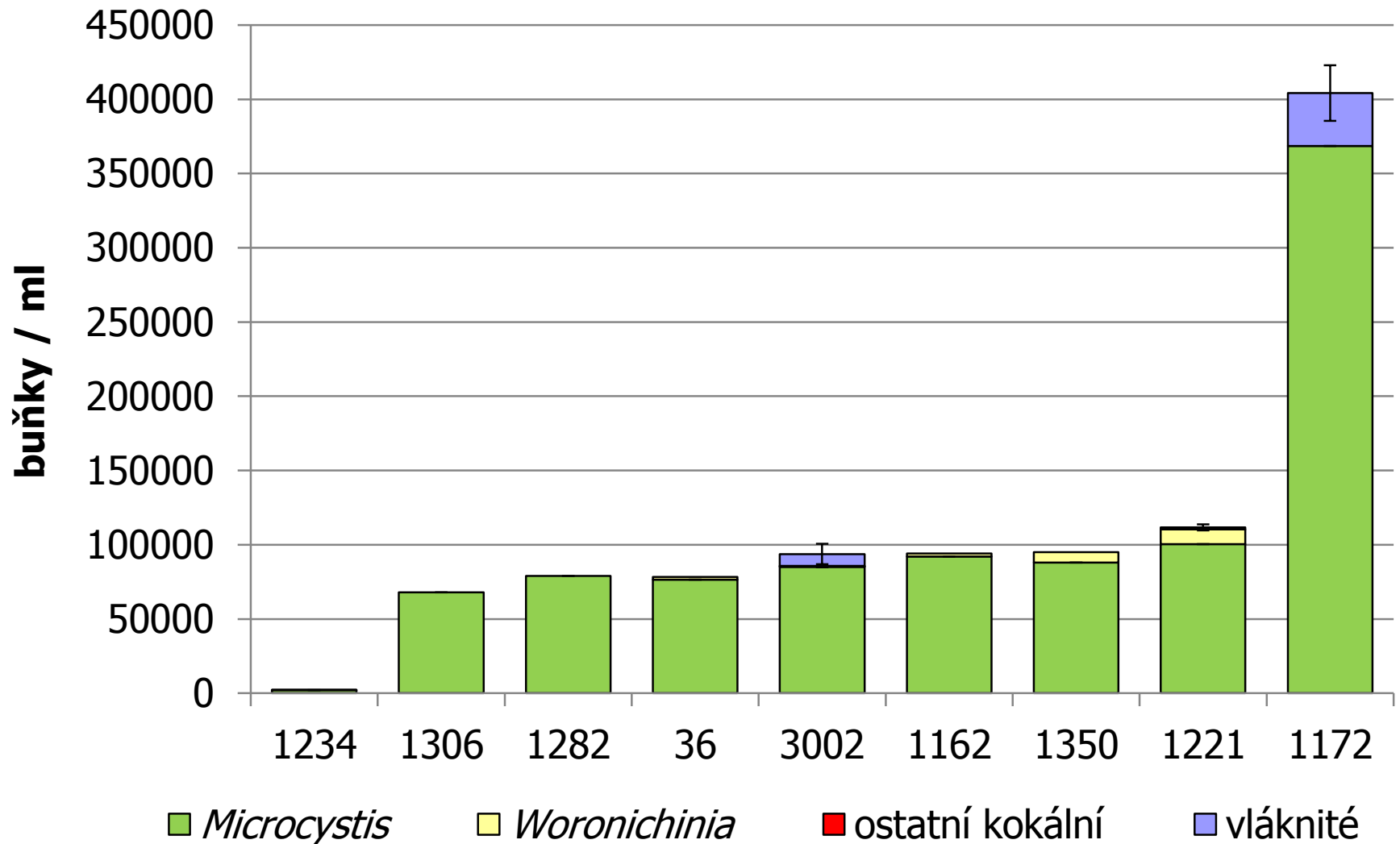
Vzorek 1B – homogenita, stabilita

správné zpracování
homogenita

nestandardní zpracování
„stabilita“



Vzorek 1B – výsledky



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

terč

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1306	68000	-1.08				█					
X	1282	78948	-0.45				█					
X	36	79125	-0.44				█					
X	1162	94050	0.42					█				
X	1350	95000	0.48					█				
X	1221	115440	1.66					█	█			

počet laboratoří: 6

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 86716 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 52030 - 121402 buňky/ml

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

účastník

V	lab	výsledek (buňky/ml)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
!	1234	2240	-4.87	█	█	█	█	█				
X	1306	68000	-1.08				█					
X	1282	78948	-0.45				█					
X	3002	93773	0.41					█				
X	1162	94050	0.42					█				
X	1350	95000	0.48					█				
X	1221	115440	1.66					█	█			
!	1172	404250	18.31	█	█	█	█	█	█	█	█	█

počet laboratoří: 8

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 2

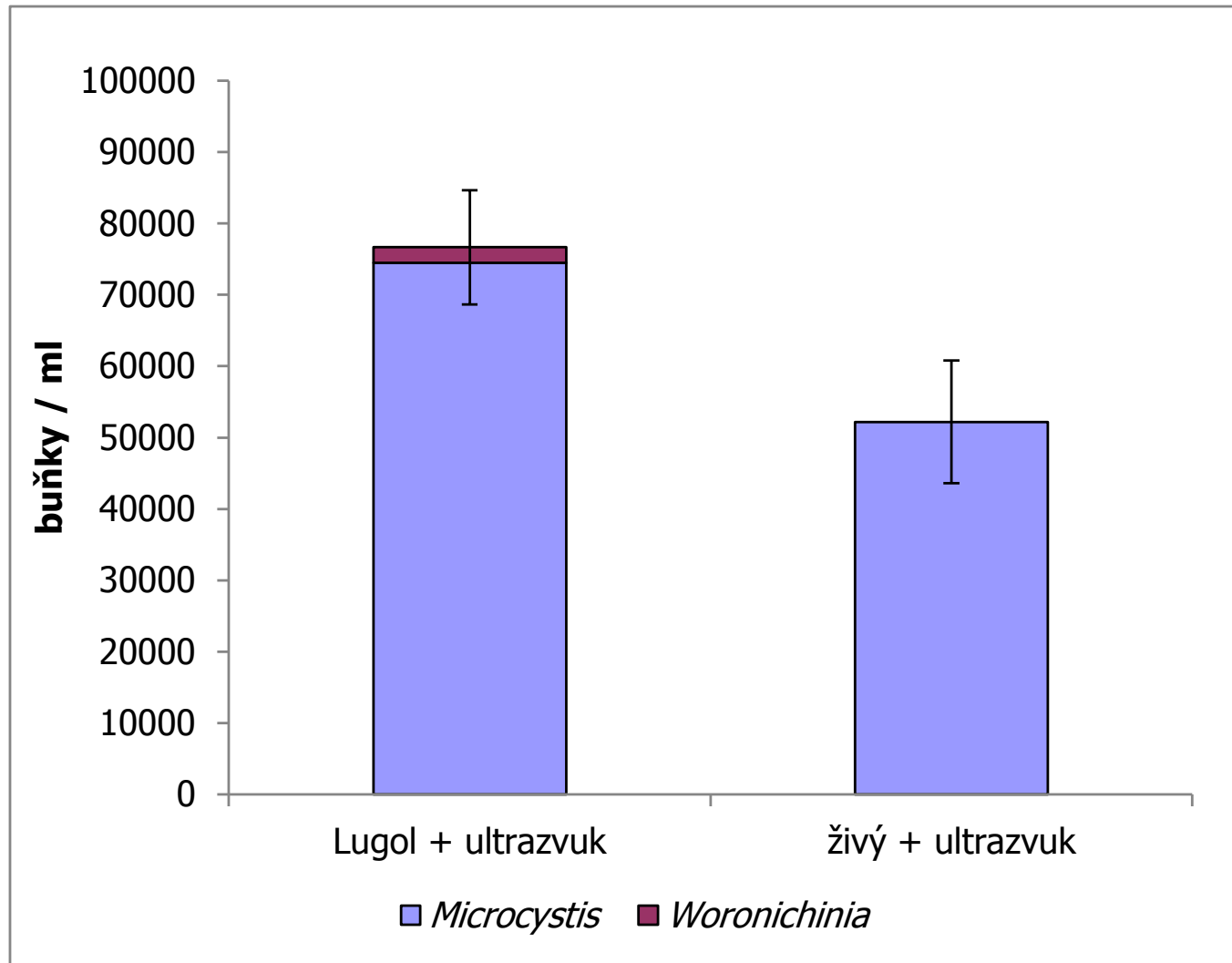
vztažná hodnota: 86716 buňky/ml

vztažná odchylka: ±40%

interval správných hodnot: 52030 - 121402 buňky/ml

X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Různé postupy na vzorku 1B-1 v laboratoři SZÚ (zobrazeny pouze kokální sinice)



Vybrané údaje z dotazníku k použité metodě pro vzorek 1B (relevantní pro kokální sinice)

Kód	1162	1172	1221	1234	1282	1306	1350	3002	SZÚ
Lugolův roztok	zásaditý	kyselý	zásaditý	ne	zásaditý	zásaditý	zásaditý	kyselý	zásaditý
dezintegrace	ano	ne	ano	ne	ano	ano	ano	ne	ne
- pomůcky	ultrazvuk		ultrazvuk		stříkačka	stříkačka	ultrazvuk	sedimentační metoda	ultrazvuk
- KOH	ne	ne	ne	ne	ano	ano	ne		ne
- úspěšnost	ano		ano		ne	spíše ne	ano		ano
zahuštění	ne	ano	ne	ano	ne	ne	ne		ne
- postup		odstředění		odstředění					
- z objemu (ml)		10		10					
- na objem (ml)		0,2		1					
objektiv při počítání	20x	45x	20x	20, 40, 60x	40x	20x	40x		20x
fluorescence	ne	ne	ne	ano	ne	ne	ne		ne
výsledek (buňky/ml)	94050	404250	115440	2240	78948	68000	95000		93773

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	36	19,97	-1,15				■	■				
X	1172	23,18	-0,69				■	■				
X	1221	24,54	-0,49				■	■				
X	3002	27,94	-0,01					■				
X	1350	28,02	0,00					■				
X	1282	31,48	0,50					■				
?	1306	43,06	2,15					■	■	■		

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 28 mm³/l

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 14 - 42 mm³/l

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	36	7,26	-0,62				■	■				
X	1306	7,69	-0,42				■	■				
X	1350	8,26	-0,16					■				
X	1282	8,93	0,15					■				
X	3002	9,21	0,28					■				
X	1221	12,19	1,67					■	■			
?	1172	13,56	2,30					■	■	■		

počet laboratoří: 7

z toho vyhovuje: 6

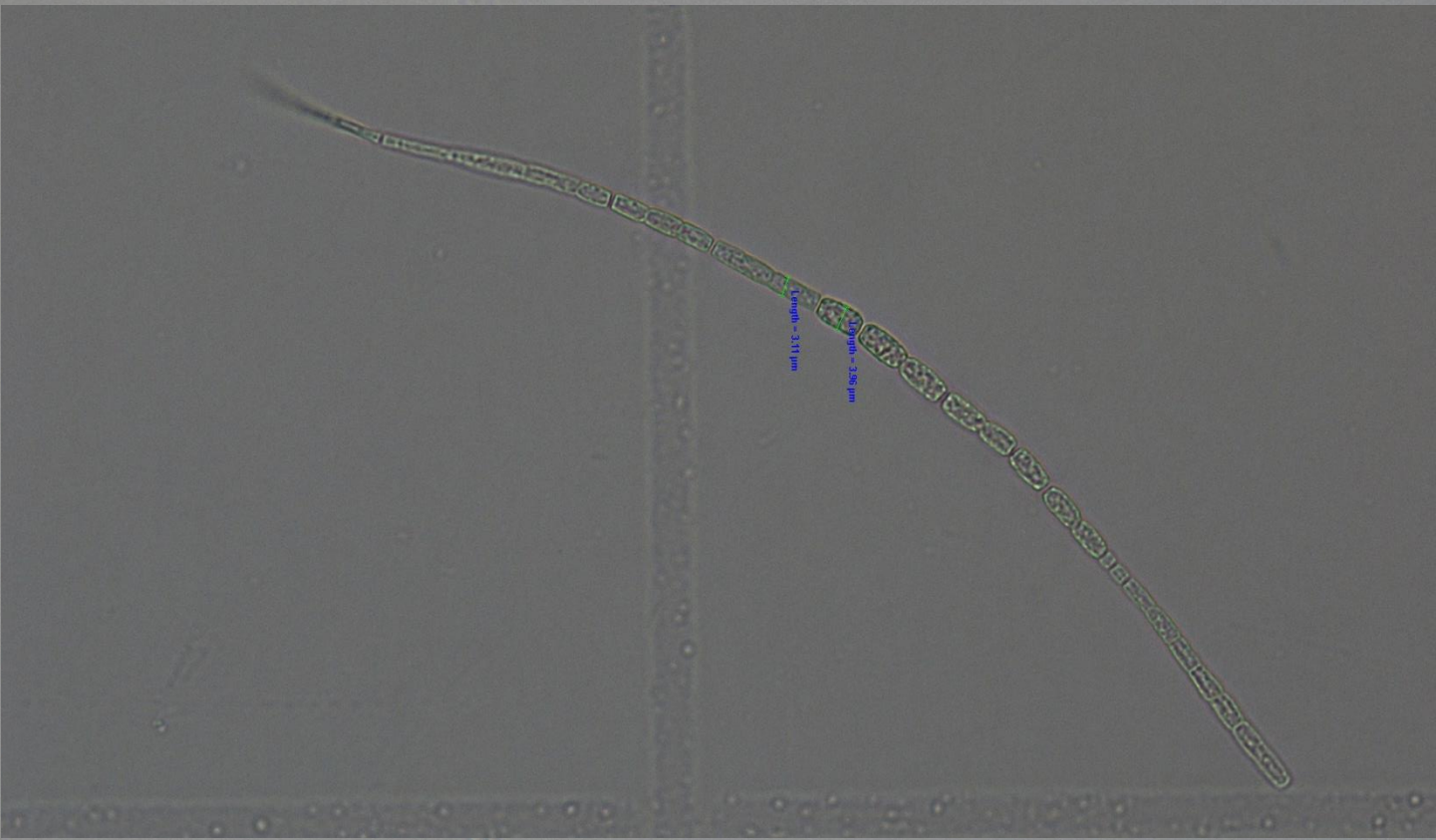
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 8,6 mm³/l

vztažná odchylka: ±50%

interval správných hodnot: 4,3 - 12,9 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>Planktolynebya</i>	2
<i>Planktothrix agardhii</i>	5

Chlorofyl-a a feopigmenty

3A – Vltava v Modřanech



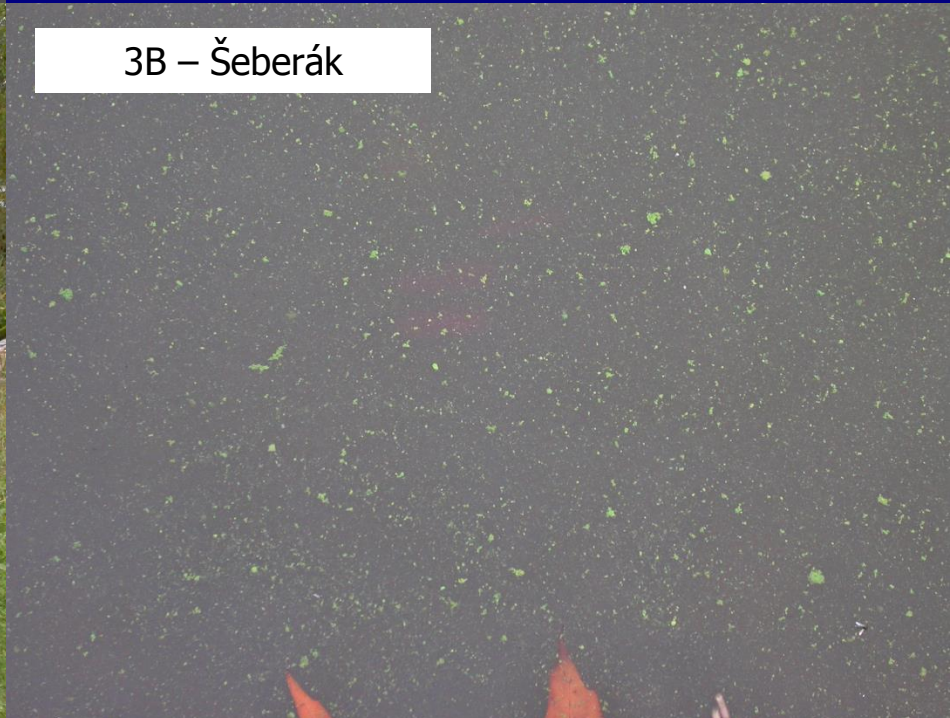
Vzorky 3A a 3B

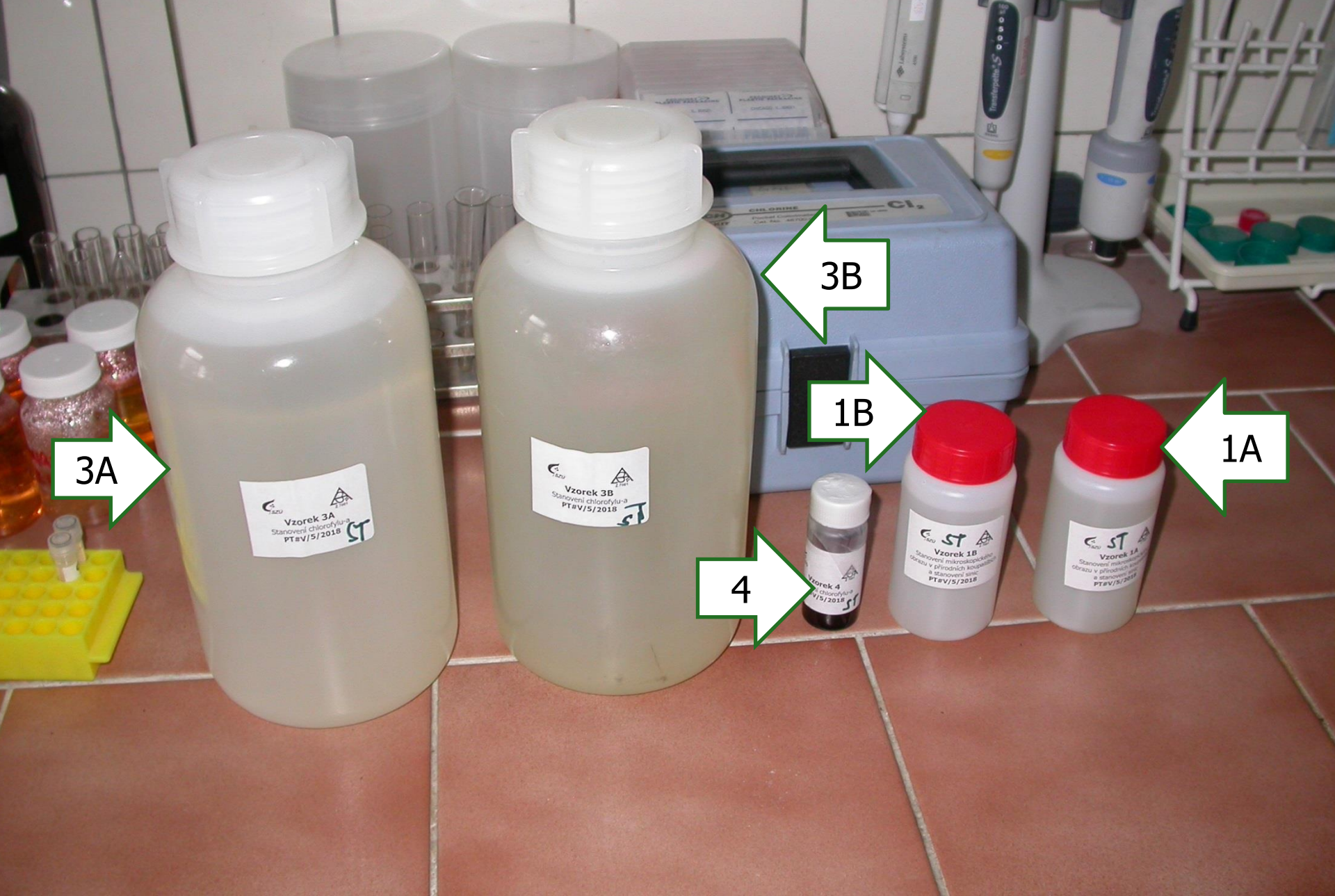
- 3A – Vltava v Modřanech (přes 100 μm planktonku)
- 3B – směs Šeberák (část přes 100 μm a část přes 20 μm planktonku) a zbytek z přípravy vzorku 3A
- mícháno v 60 l sudu
- připraveno 16 vzorků
- SZÚ zpracování vzorků 1, 8, 16

3B – Šeberák



3B – Šeberák



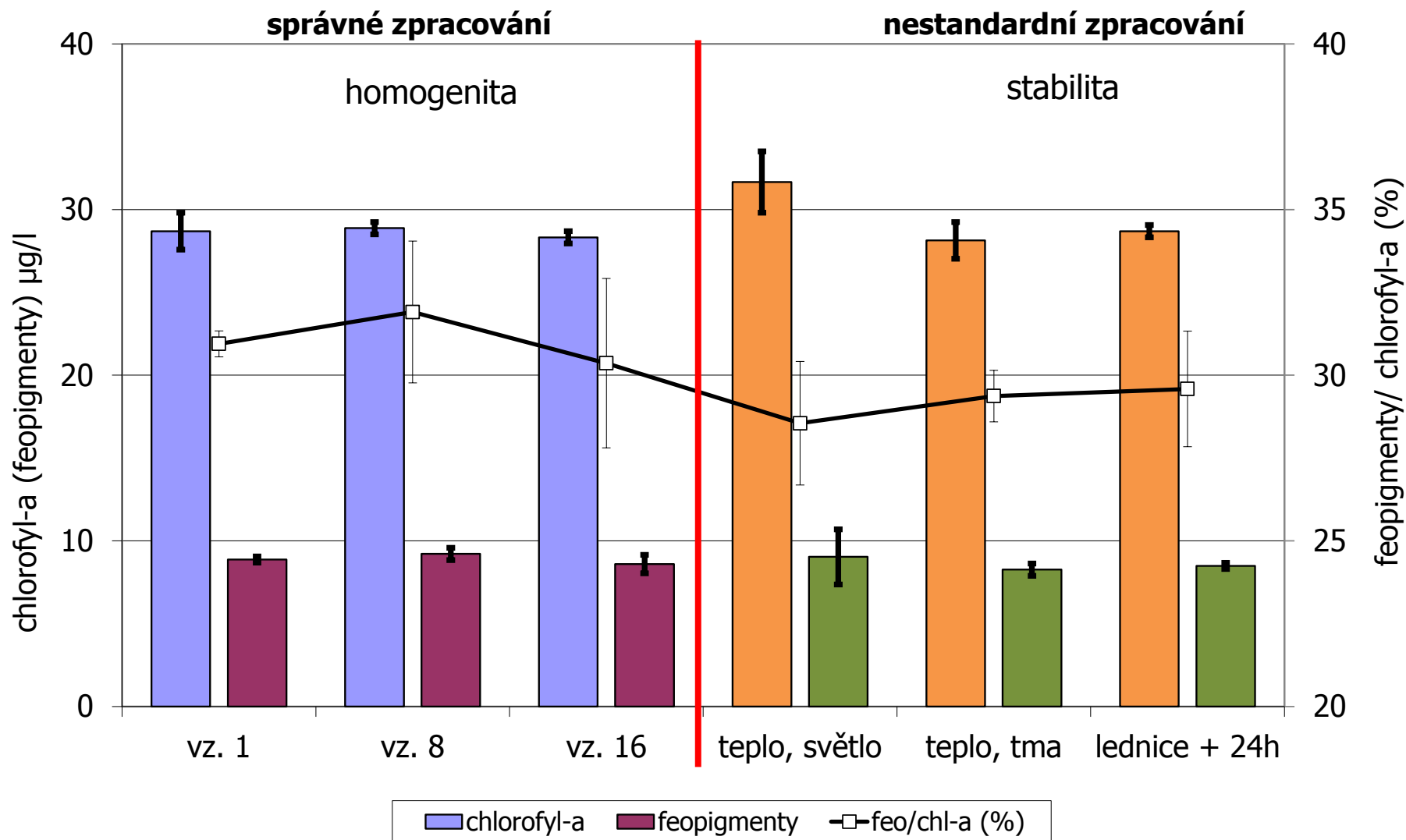


Testování stability / robustnosti – cca den na světle v laboratorních podmínkách

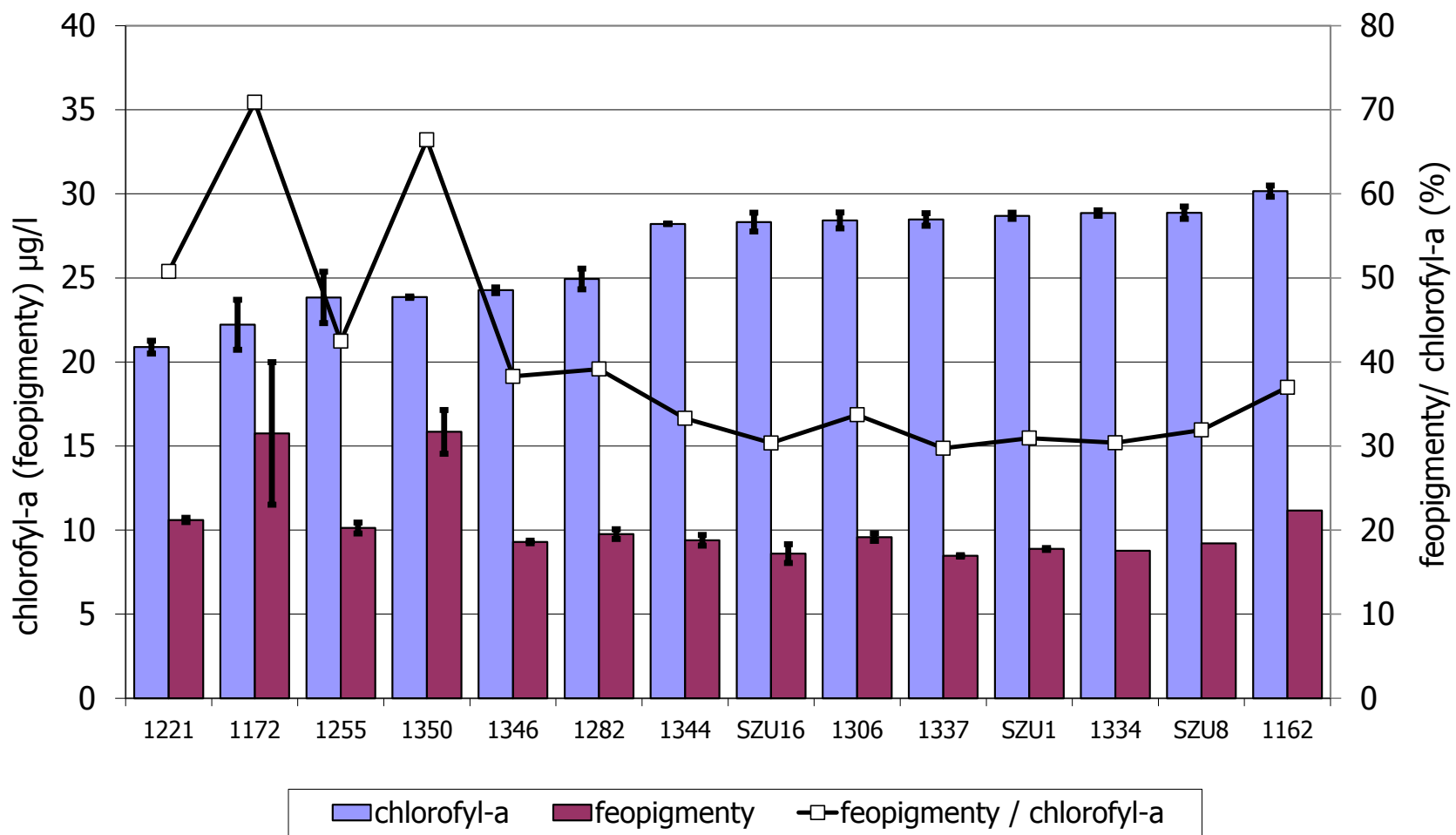


Testování stability / robustnosti – cca den ve tmě při laboratorní teplotě

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	1221	20.9	-1.62									
X	1172	22.2	-1.25									
X	1255	23.8	-0.80									
X	1350	23.9	-0.78									
X	1346	24.3	-0.68									
X	1282	24.9	-0.49									
X	1344	28.2	0.42									
X	1306	28.4	0.47									
X	1337	28.5	0.49									
X	36	28.6	0.53									
X	1334	28.9	0.60									
X	1162	30.2	0.96									

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 12
z toho nevyhovuje: 0

vztažná hodnota: 26,7 µg/l
vztažná odchylka: ±27%
interval správných hodnot: 19,5 - 33,9 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3A

terč, účastník

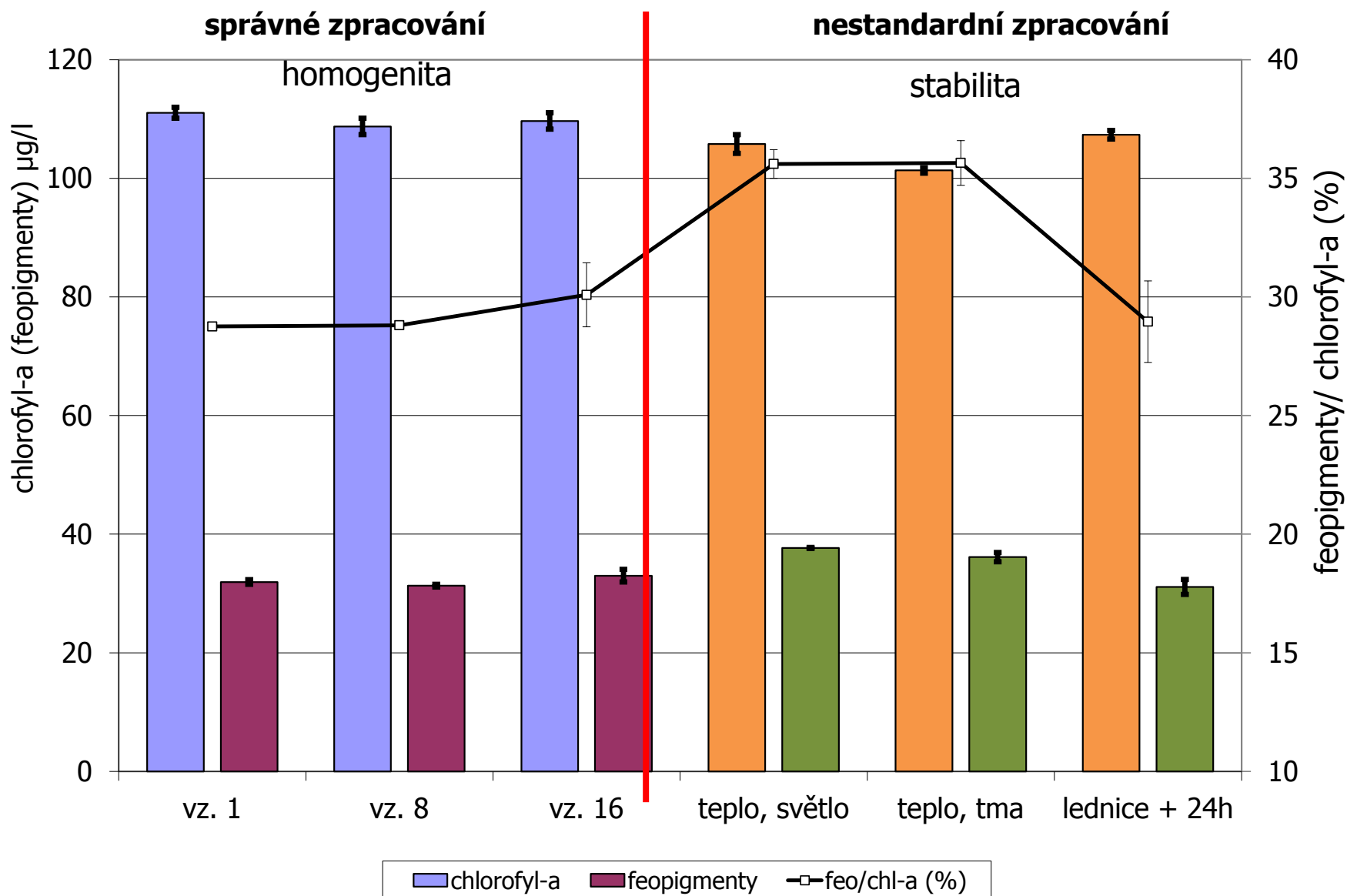
V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
X	1337	8.5	-1.06									
X	1334	8.8	-0.79									
X	36	8.9	-0.71									
X	1346	9.3	-0.39									
X	1344	9.4	-0.31									
X	1306	9.6	-0.16									
X	1282	9.8	-0.02									
X	1255	10.2	0.27									
X	1221	10.6	0.59									
X	1162	11.2	1.10									
!	1172	15.7	4.59									
!	1350	15.8	4.67									

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 2

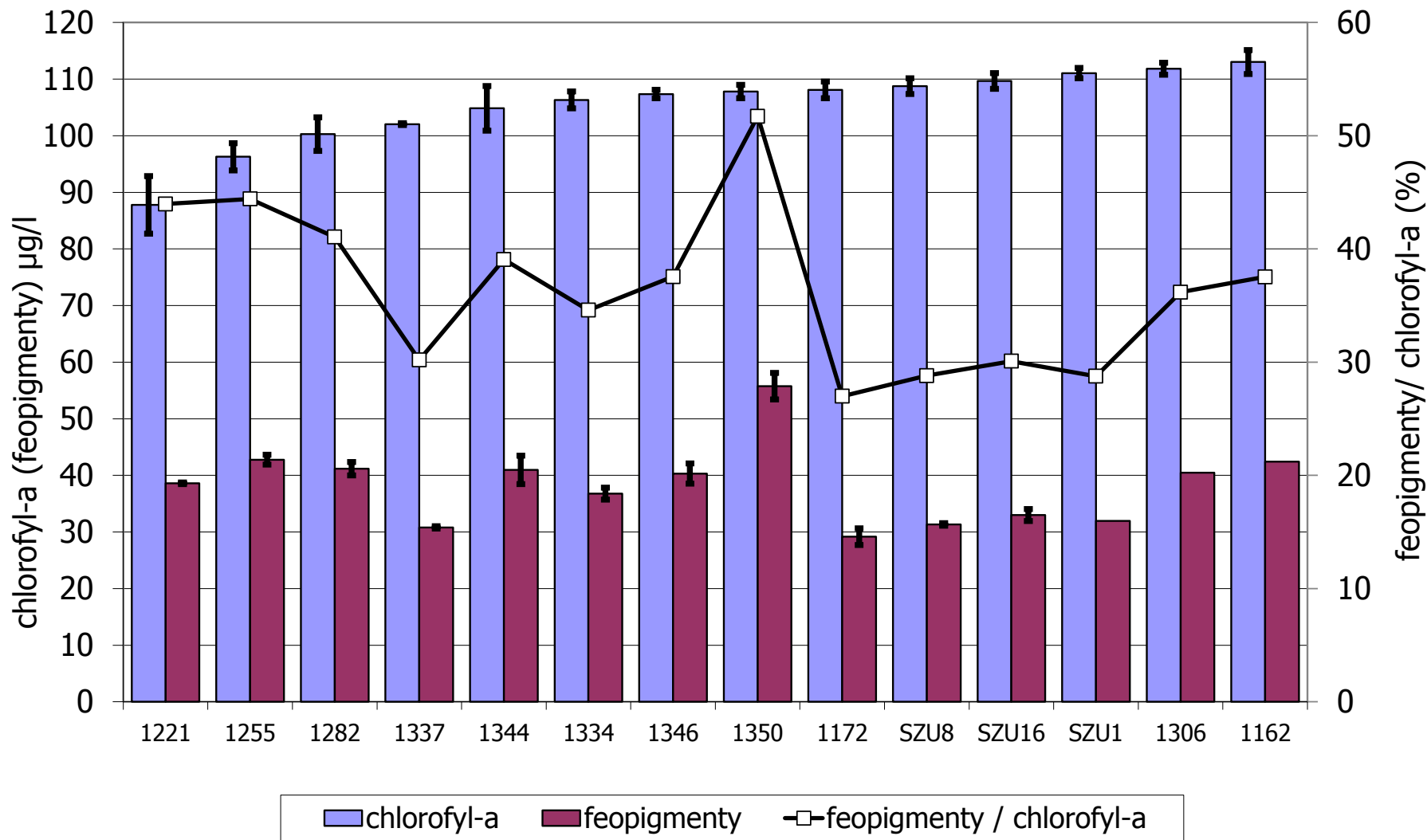
vztažná hodnota: 9,8 µg/l
vztažná odchylka: ±26%
interval správných hodnot: 7,3 - 12,3 µg/l

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
?	1221	87.7	-2.62									
X	1255	96.2	-1.38									
X	1282	100.2	-0.80									
X	1337	101.9	-0.56									
X	1344	104.8	-0.14									
X	1334	106.3	0.08									
X	1346	107.5	0.26									
X	1350	107.7	0.28									
X	1172	108.5	0.41									
X	36	109.8	0.60									
X	1306	111.8	0.89									
X	1162	112.9	1.04									

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 11
z toho nevyhovuje: 1

vztažná hodnota: 105,7 µg/l
vztažná odchylka: ±13%
interval správných hodnot: 92 - 119,4 µg/l

Tabulka Z-score pro feopigmenty vzorek 3B

terč, účastník

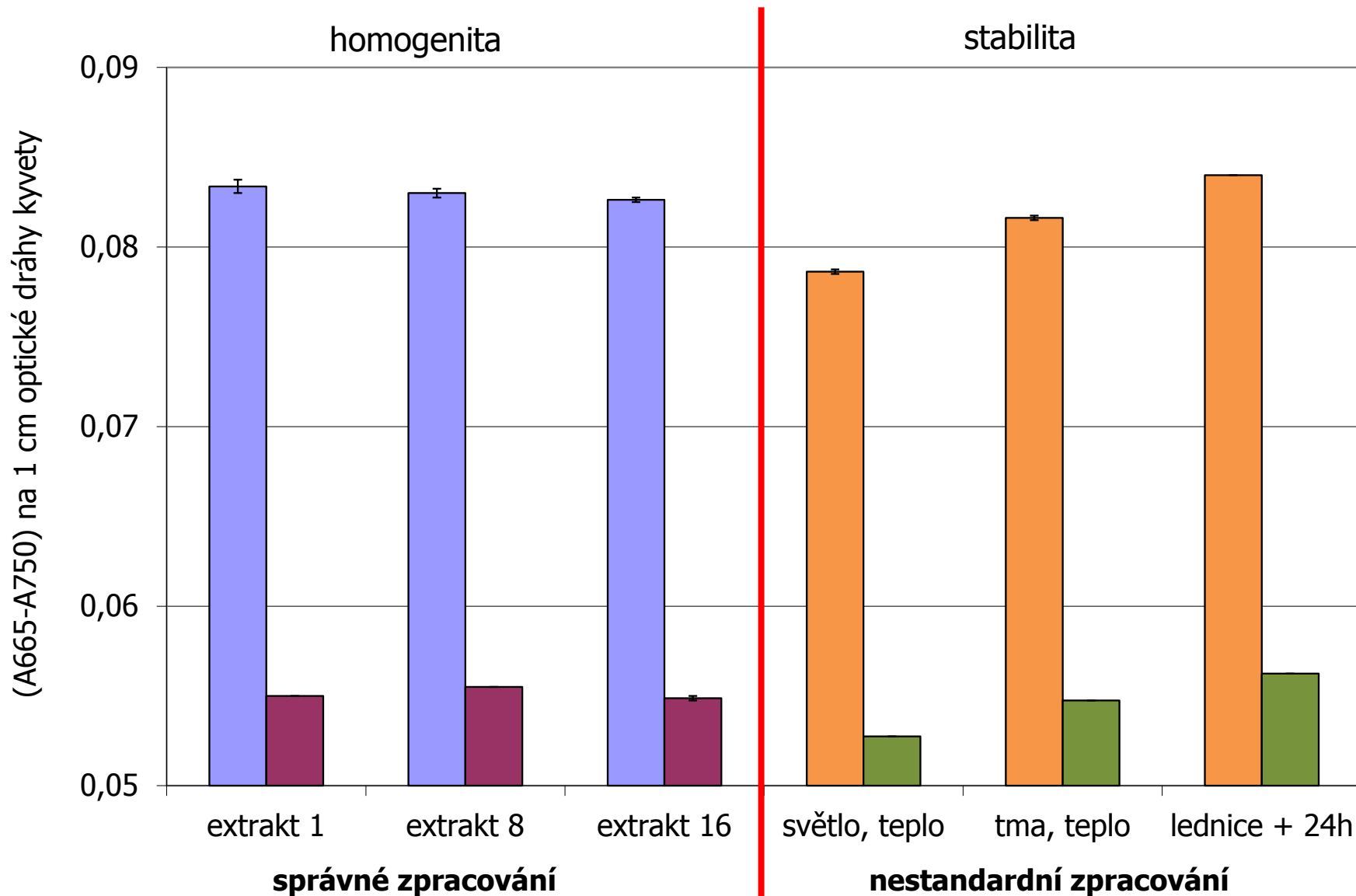
V	lab	výsledek (µg/l)	z-score	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
?	1172	28.5	-2.34									
X	1337	31.1	-1.79									
X	36	32.1	-1.58									
X	1334	36.9	-0.58									
X	1221	38.3	-0.28									
X	1346	40.4	0.16									
X	1306	40.5	0.20									
X	1344	41.1	0.32									
X	1282	41.2	0.34									
X	1162	42.7	0.64									
X	1255	42.9	0.68									
!	1350	55.8	3.40									

počet laboratoří: 12
z toho vyhovuje: 10
z toho nevyhovuje: 2

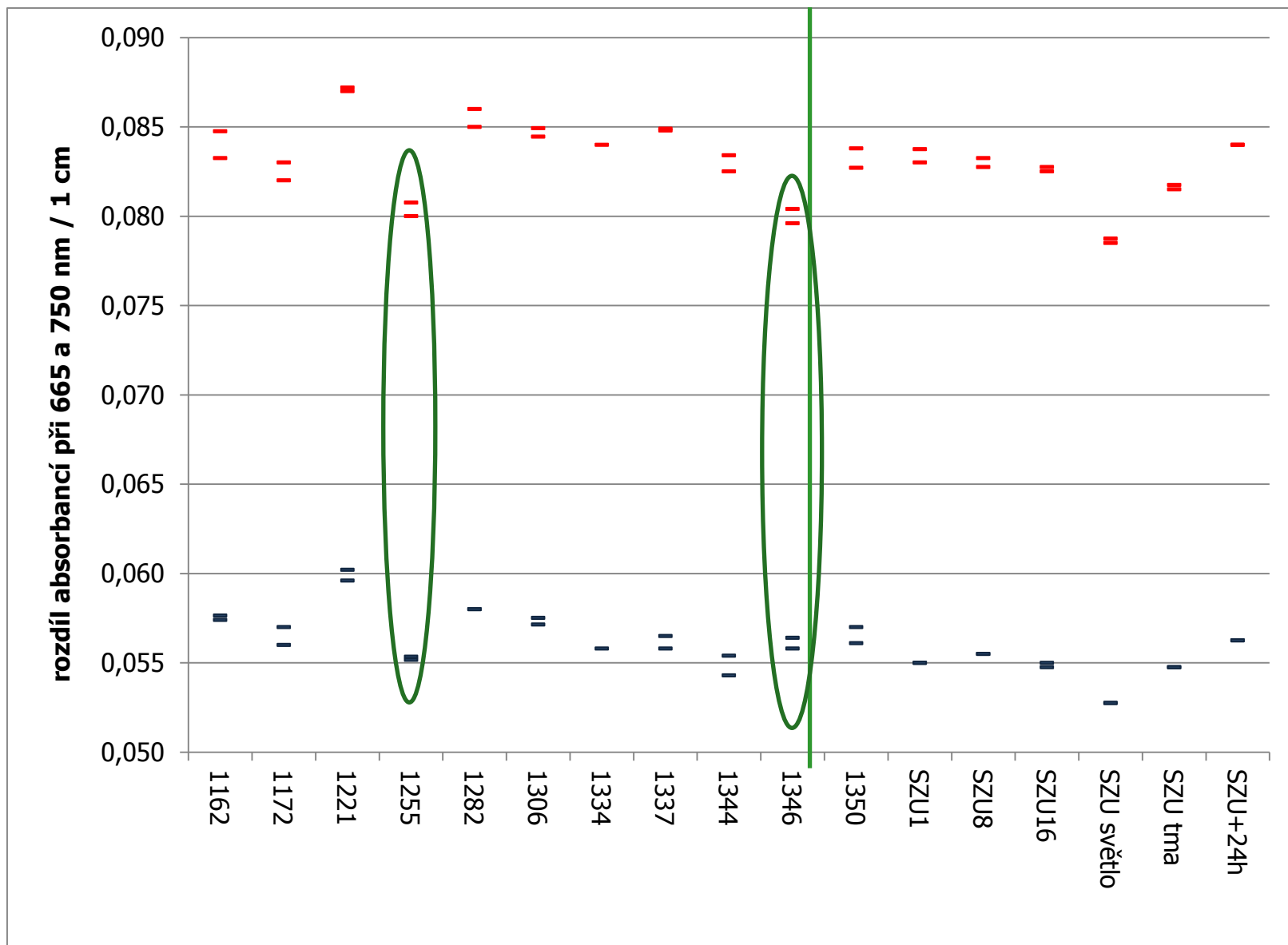
vztažná hodnota: 39,6 µg/l
vztažná odchylka: ±24%
interval správných hodnot: 30,1 - 49,1 µg/l

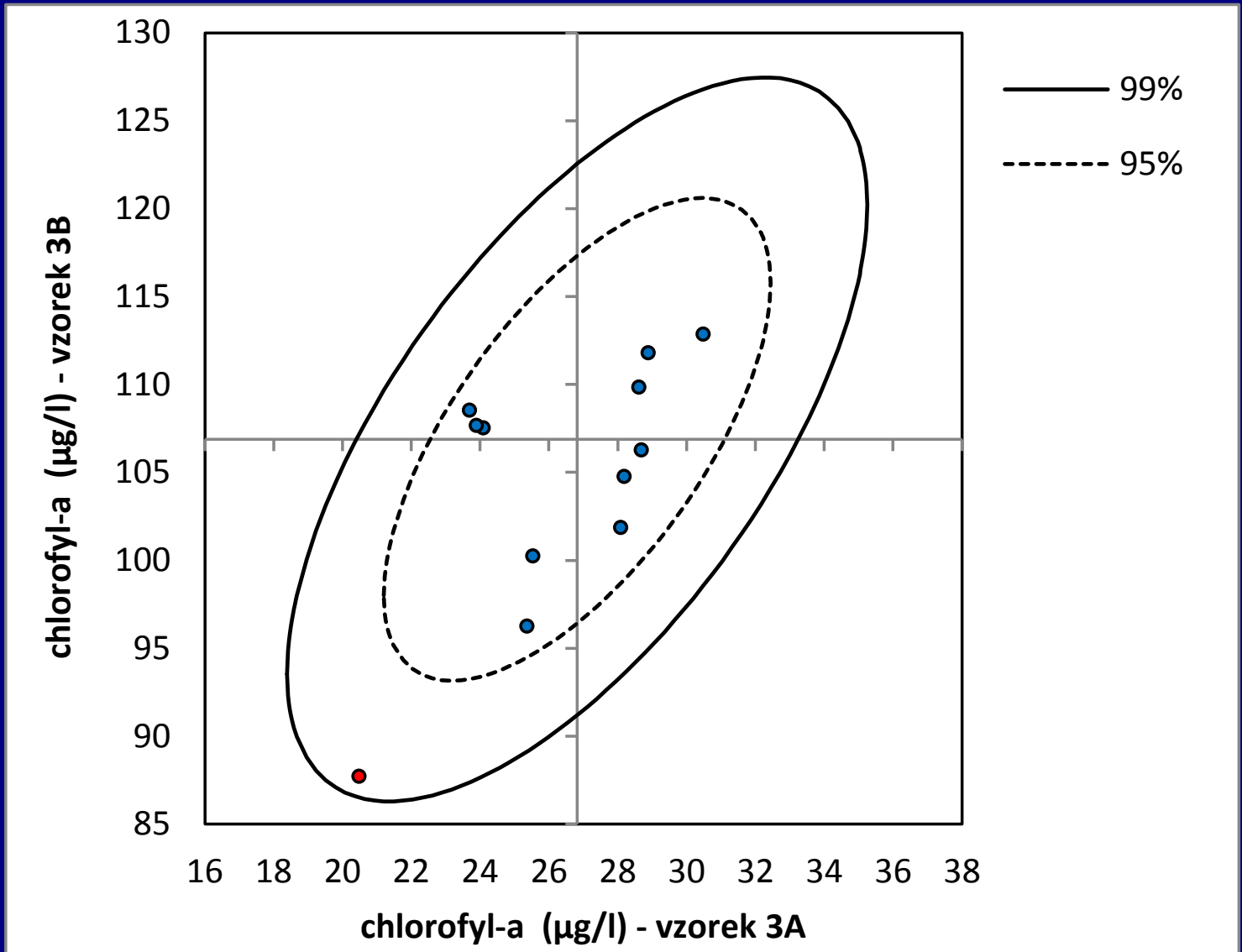
X-vyhovuje, ? - sporné, ! - nevyhovuje

Vzorek 4 (extrakt) – homogenita, stabilita

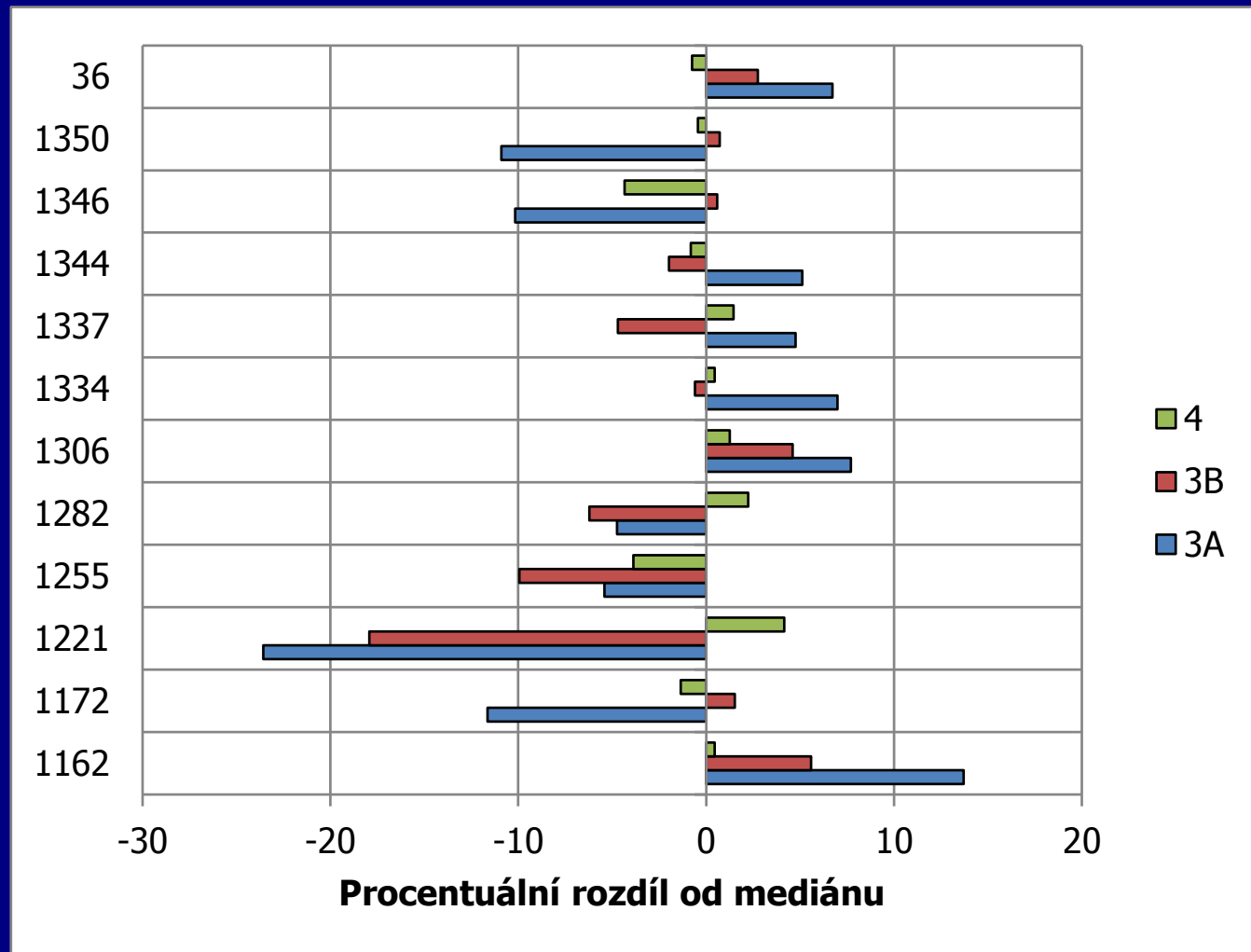


Vzorek 4 - absorbance ($A_{665}-A_{750}$)/1cm

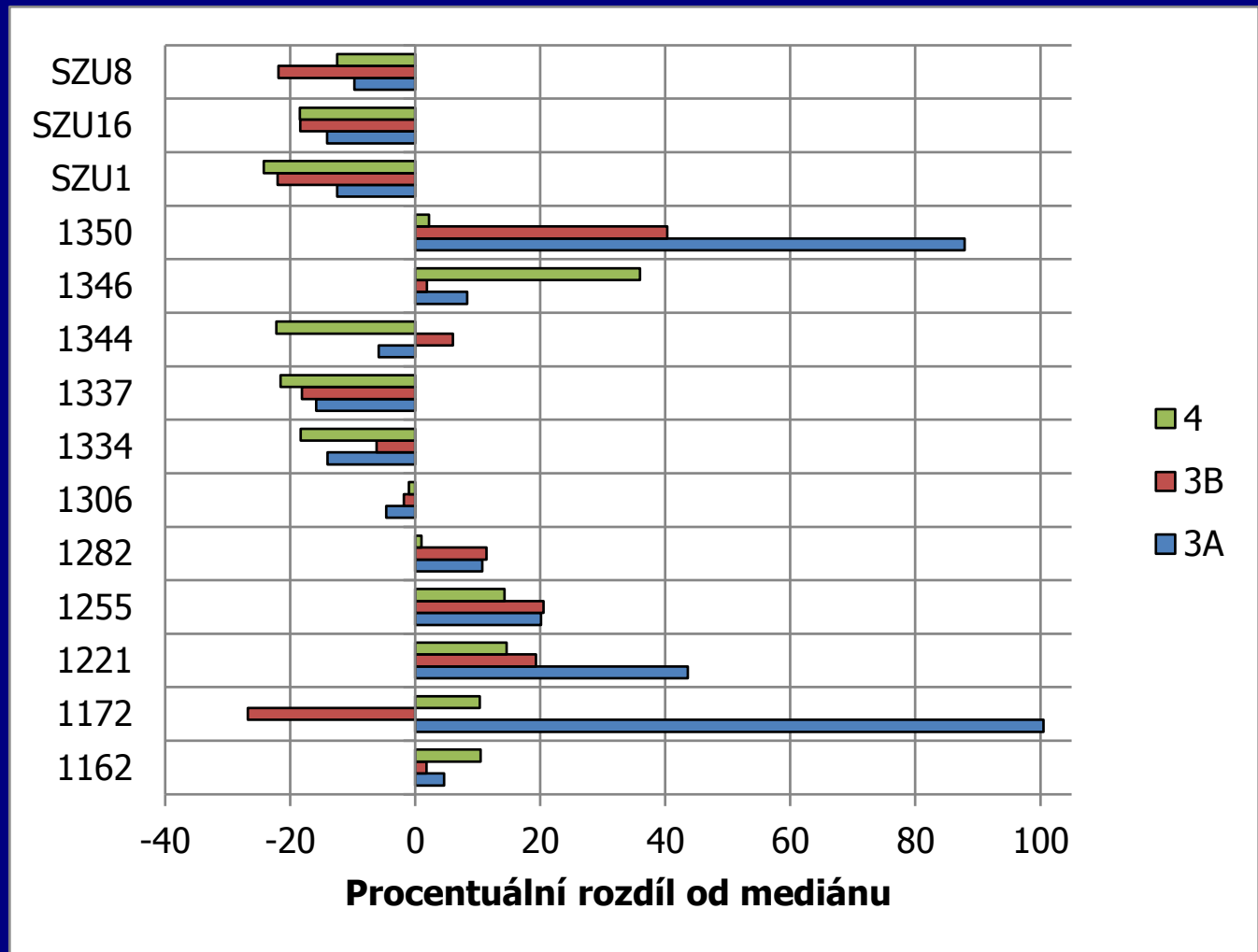




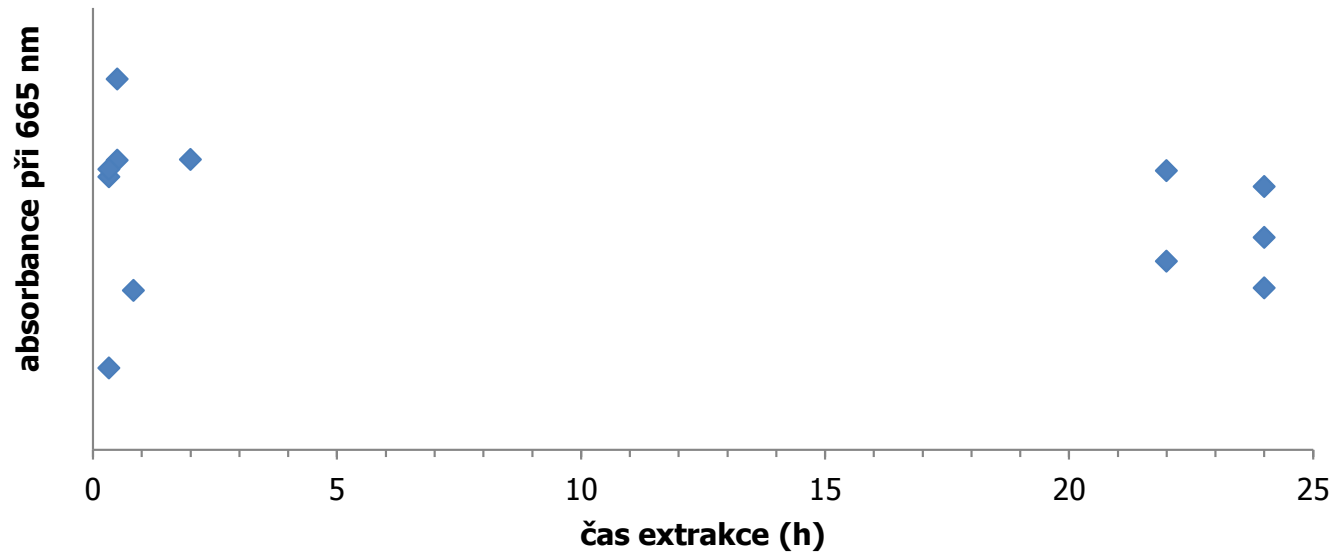
koncentrace chlorofyl-a - všechny 3 vzorky společně (možnost systematické chyby)



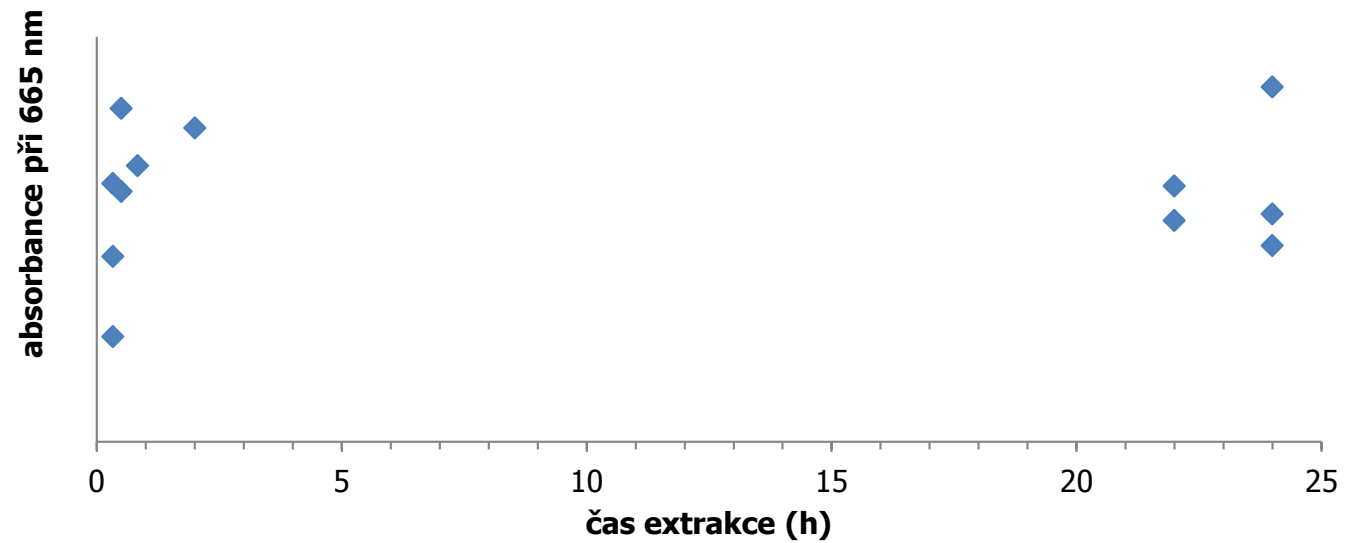
procento feopigmentů ku chlorofylu-a – všechny 3 vzorky společně

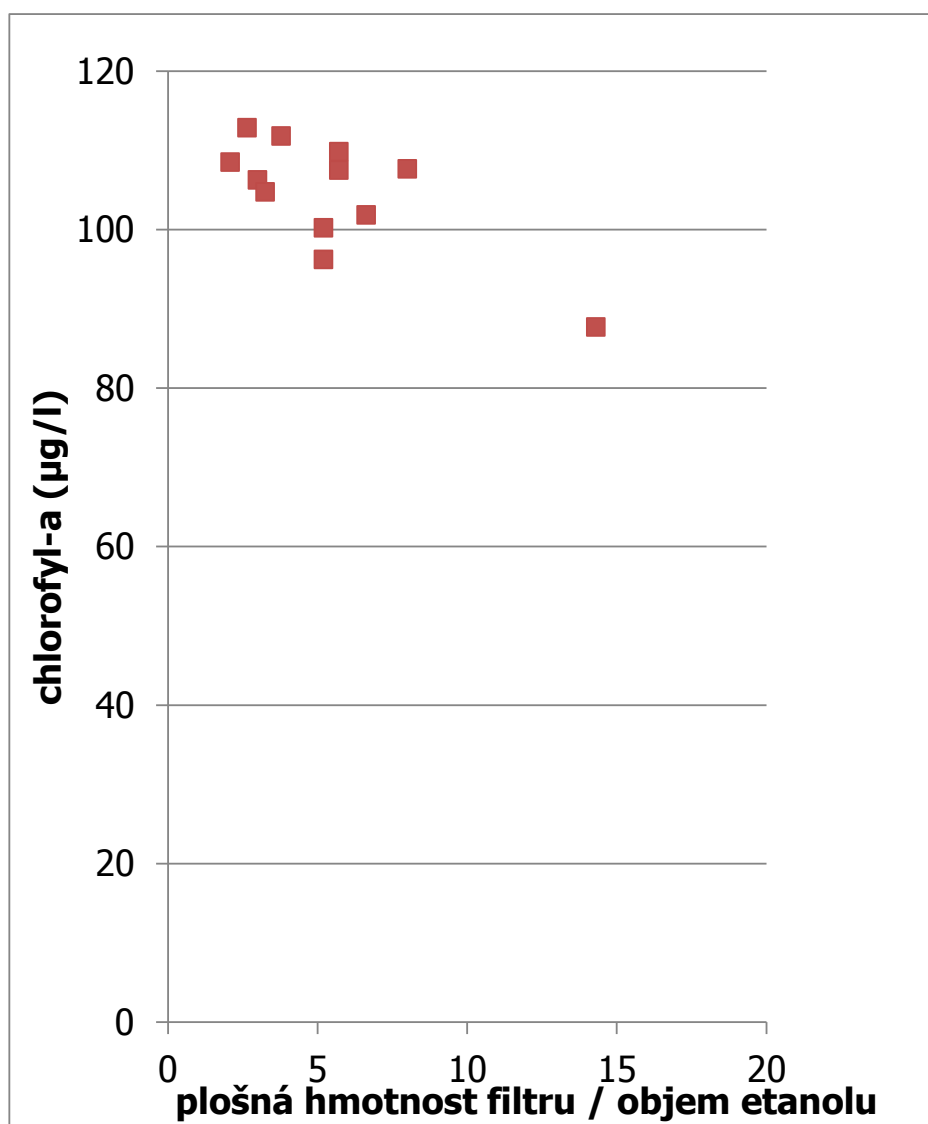
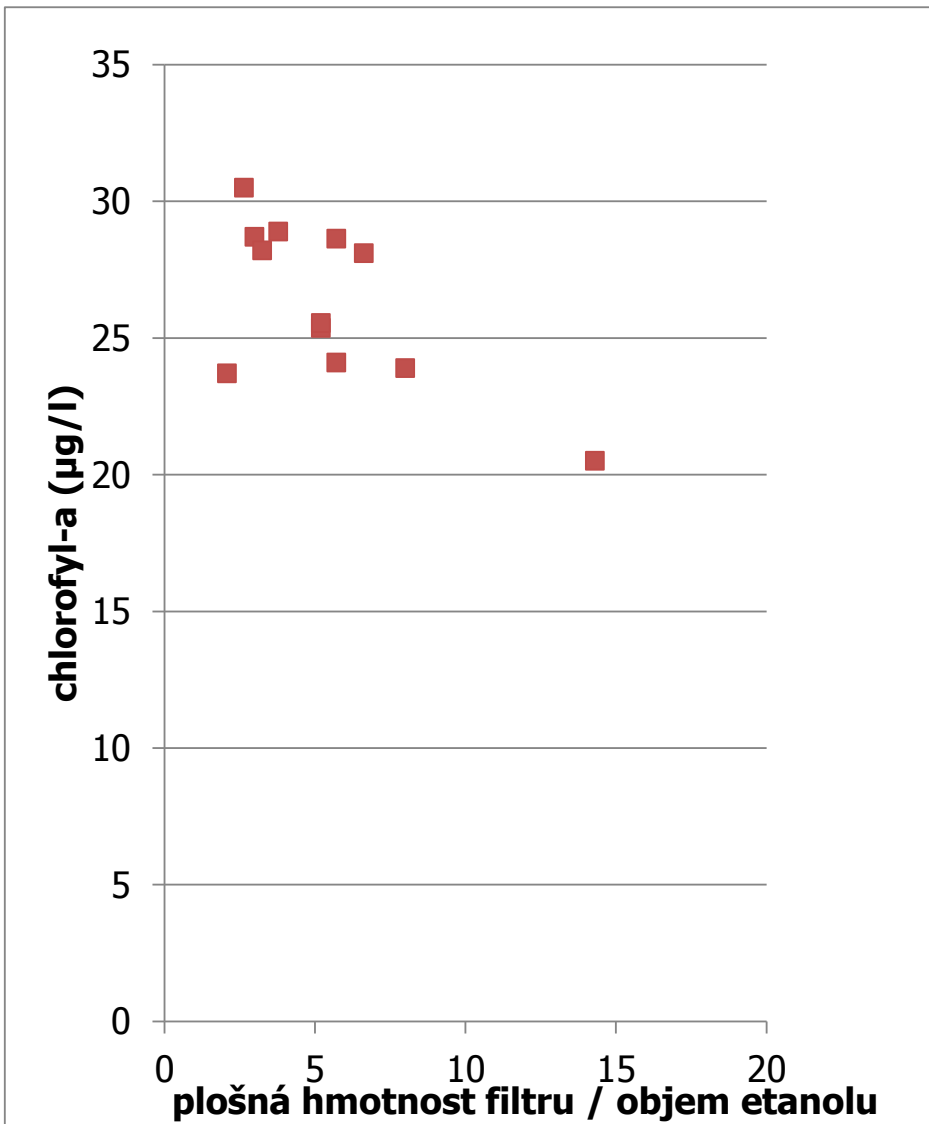


Absorbance při 665 nm v závislosti na čase extrakce - vz. 3A



Absorbance při 665 nm v závislosti na čase extrakce - vz. 3B





Stanovení chlorofylu a sinic pomocí fluorescence

Letos nikdo nedodal
výsledky

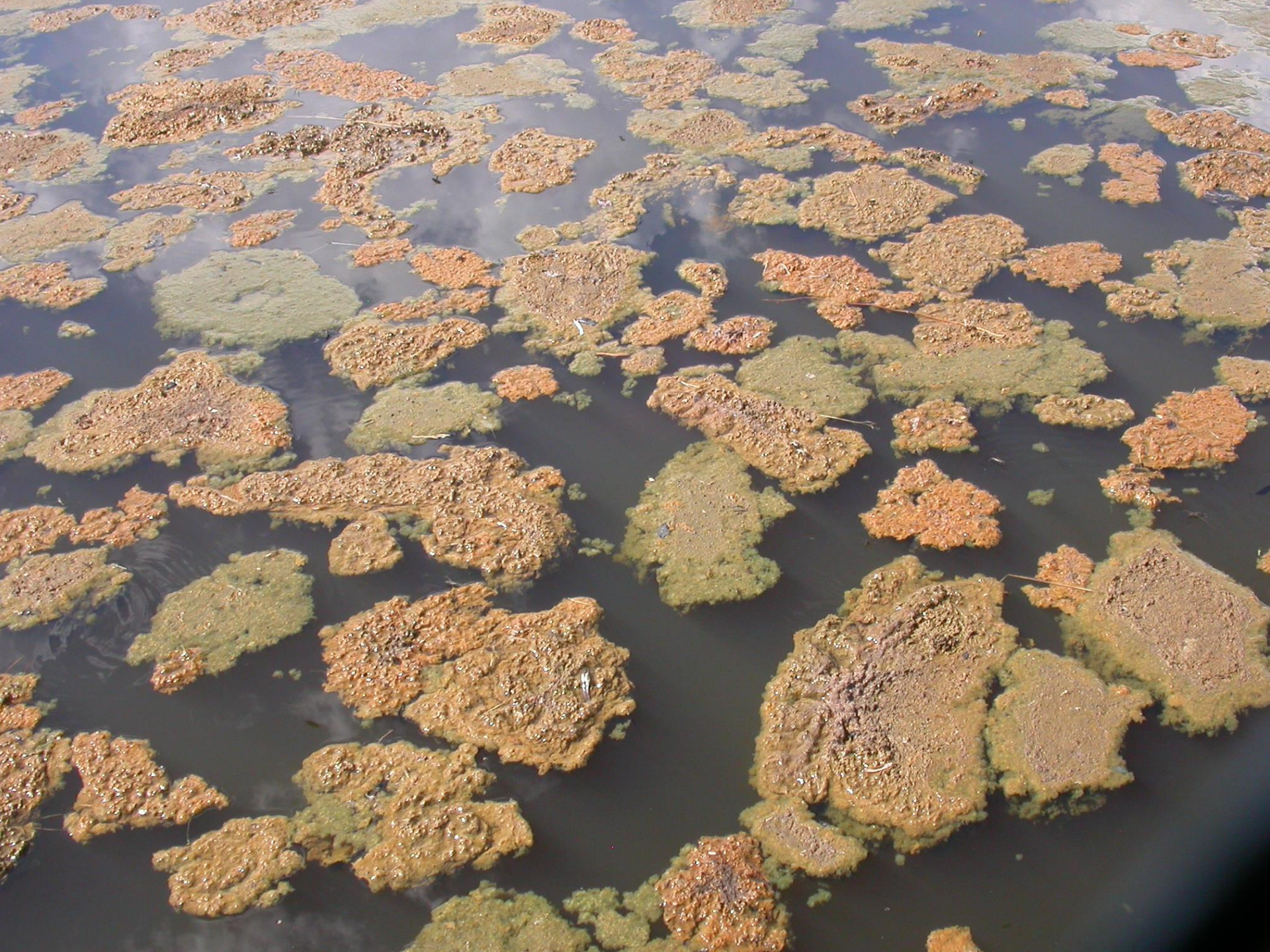
SZÚ - AquaPen-C AP-C 100 (PSI)

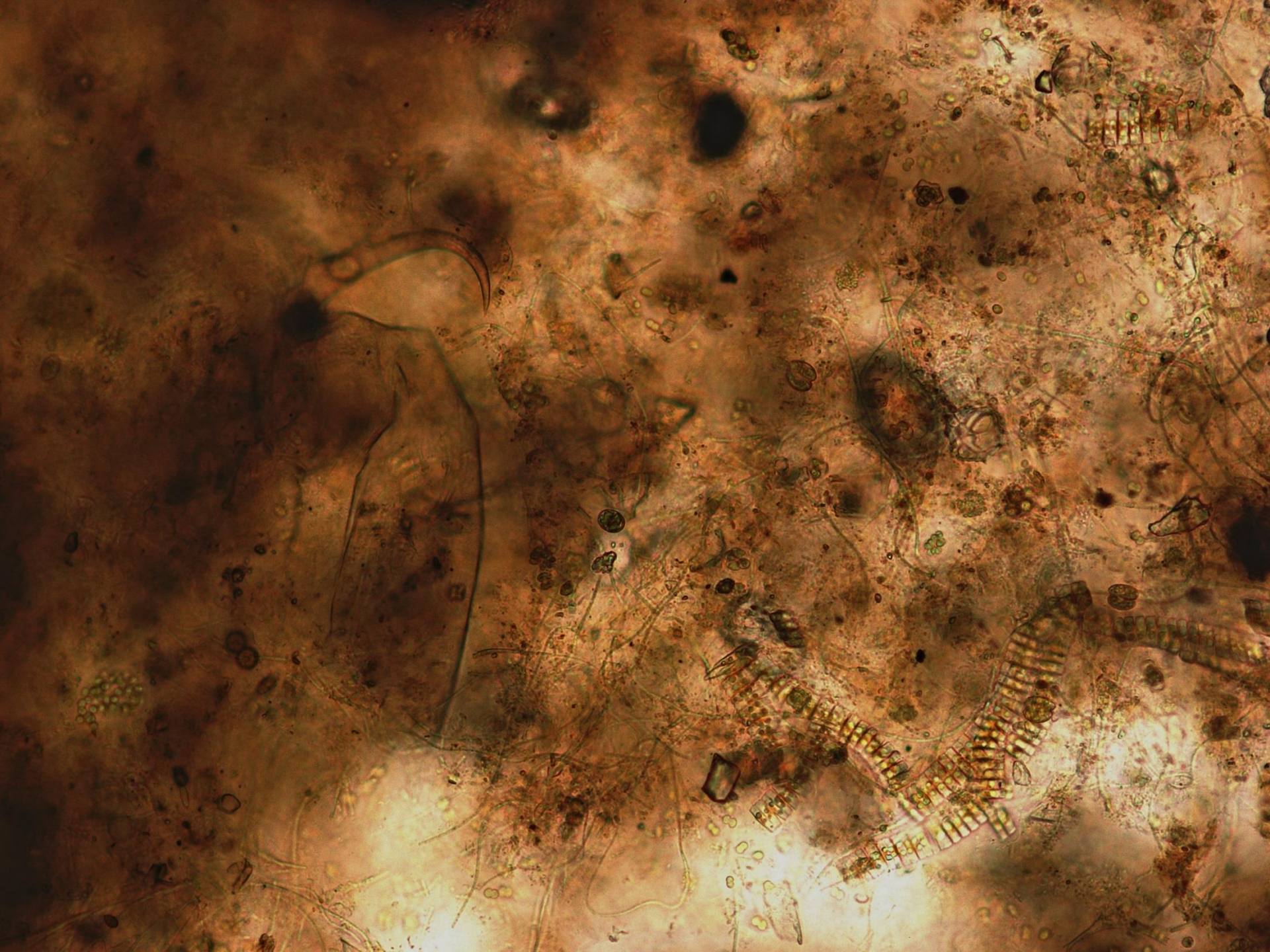


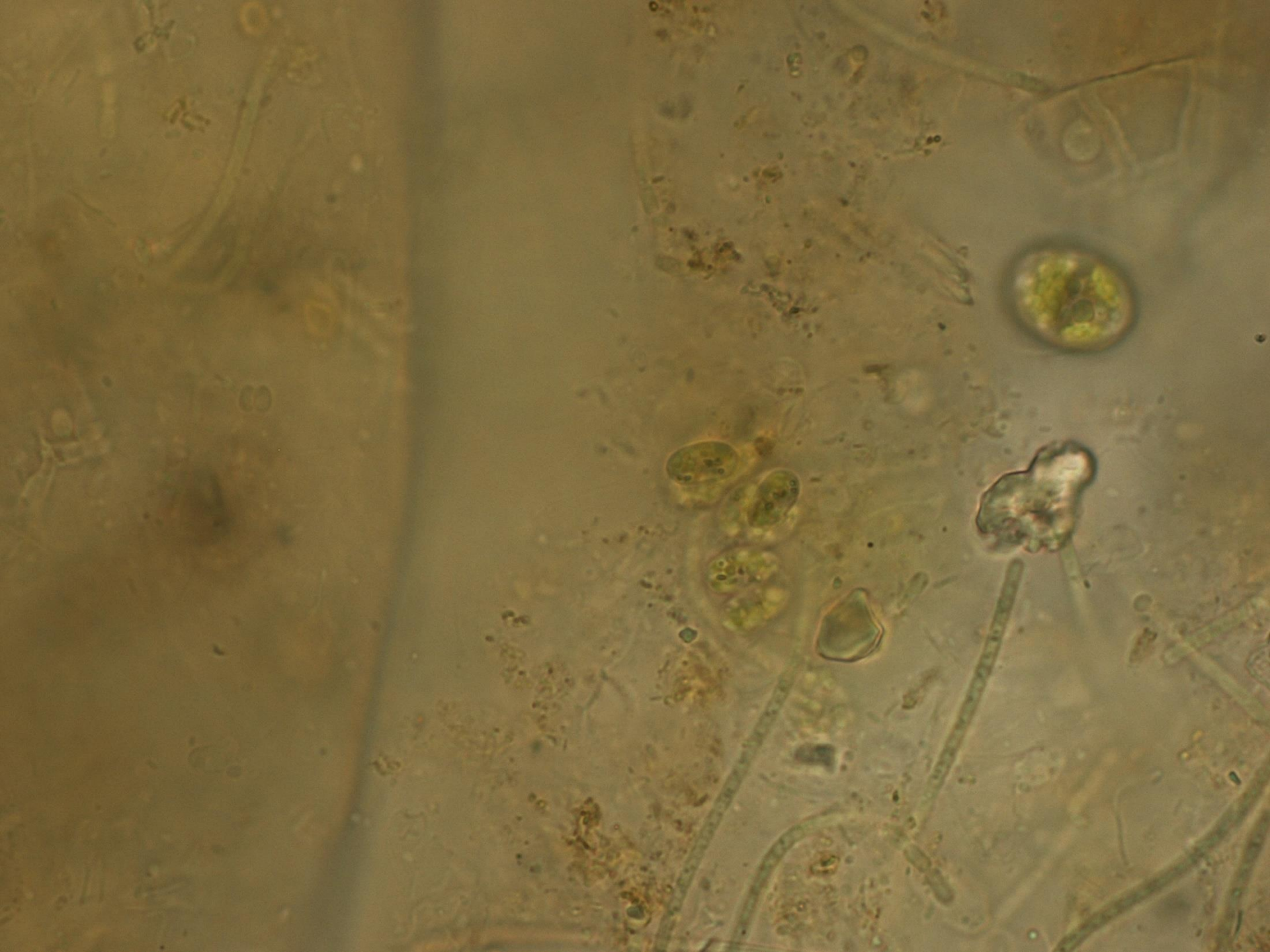
<http://psi.cz/products/pocket-sized-instruments/aquapen-c-ap-c-100>

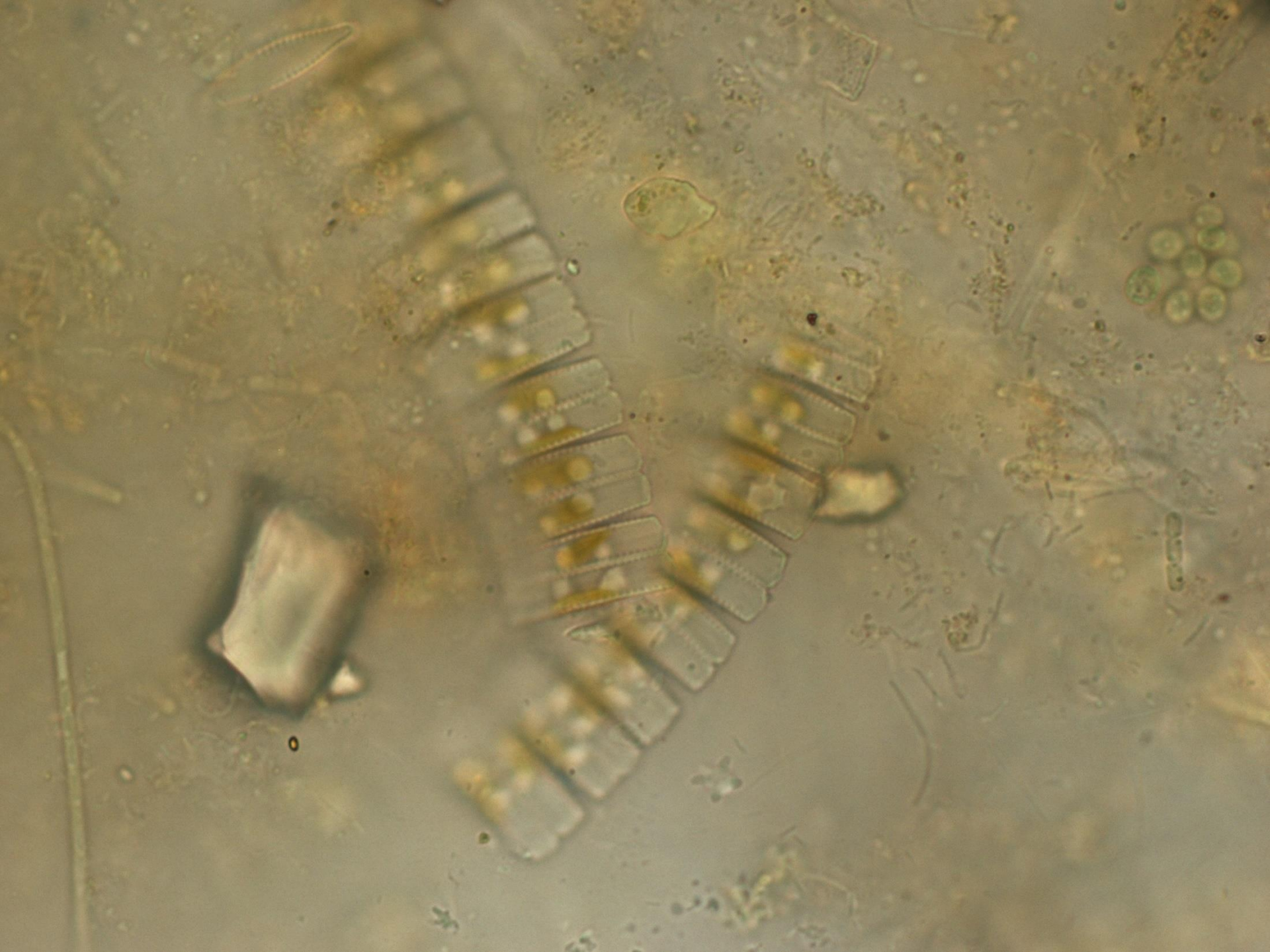
Novinky, zajímavé taxony a další objekty a jiné (ne)související informace



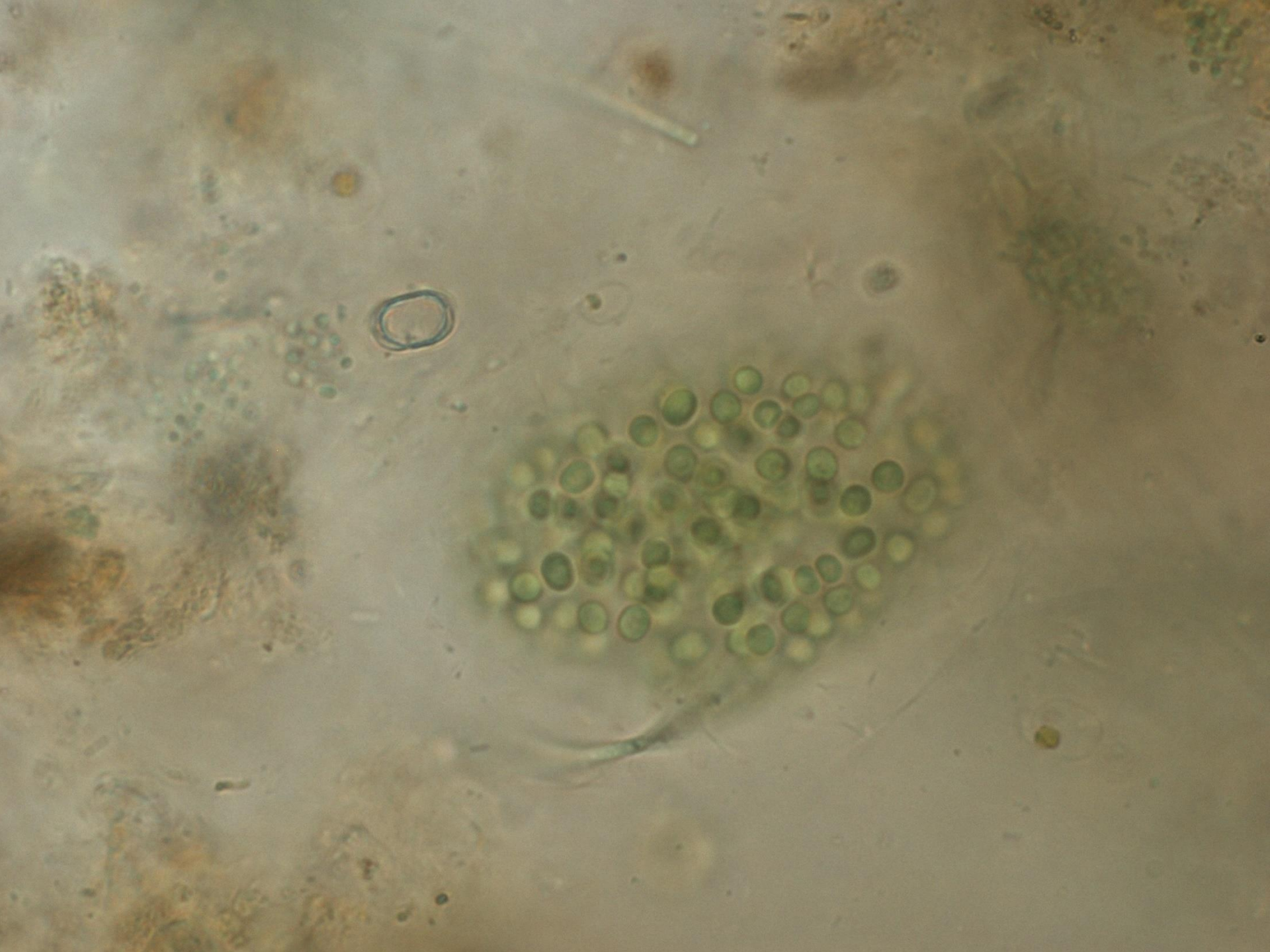










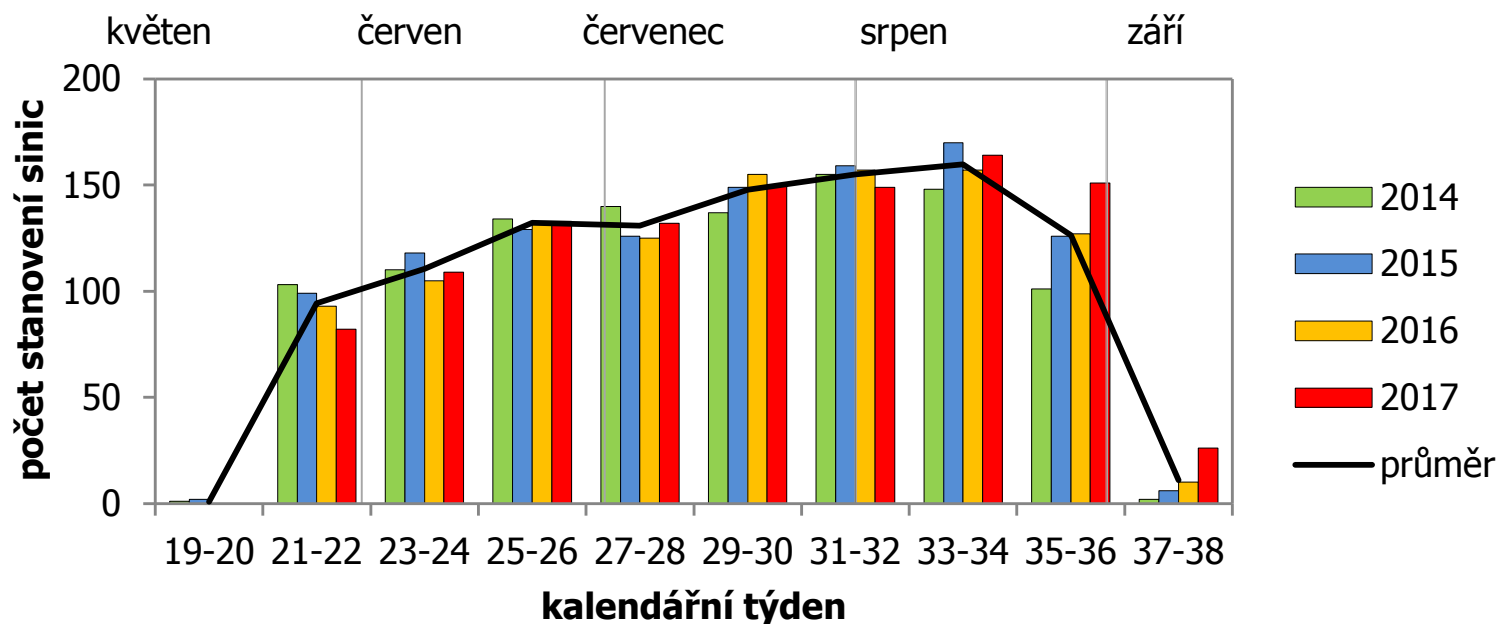
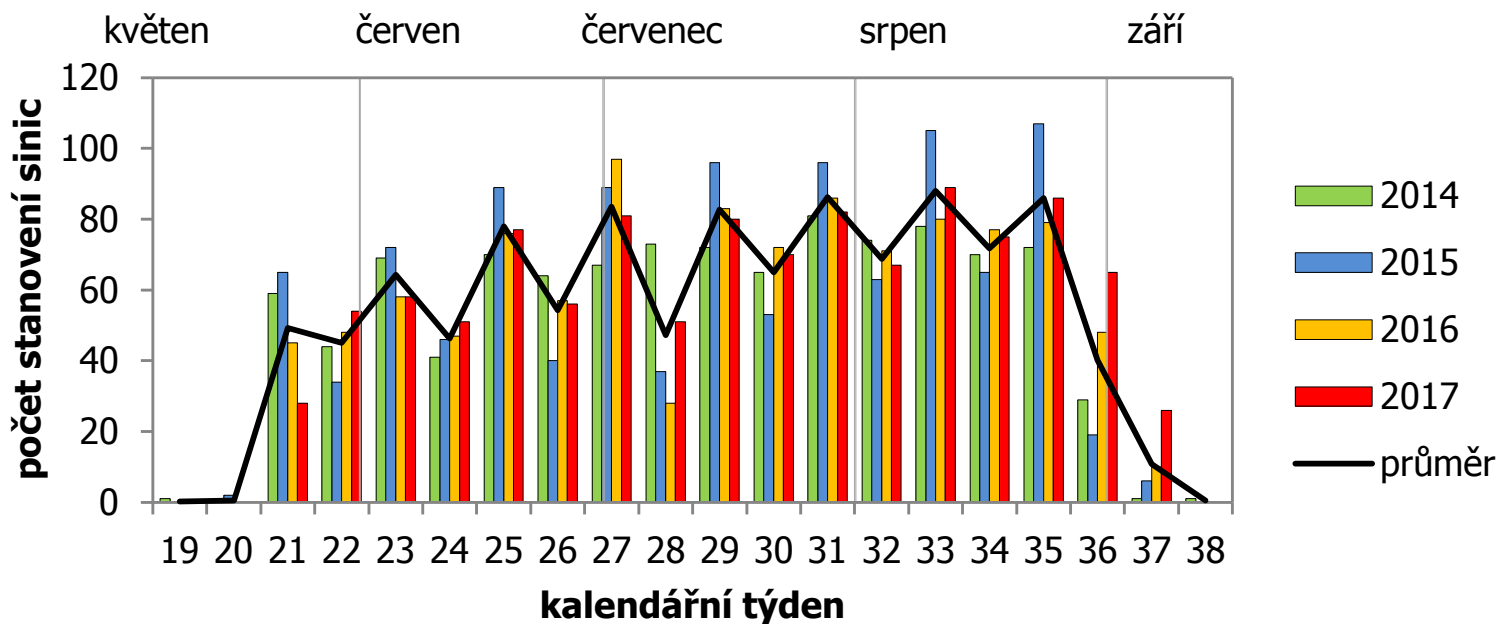


**Je zvyšování četnosti
sledování sinic na 1x týdně
vždy potřebné**

Orlík – Radava v srpnu 2011
„aktuální hodnocení“ 😊



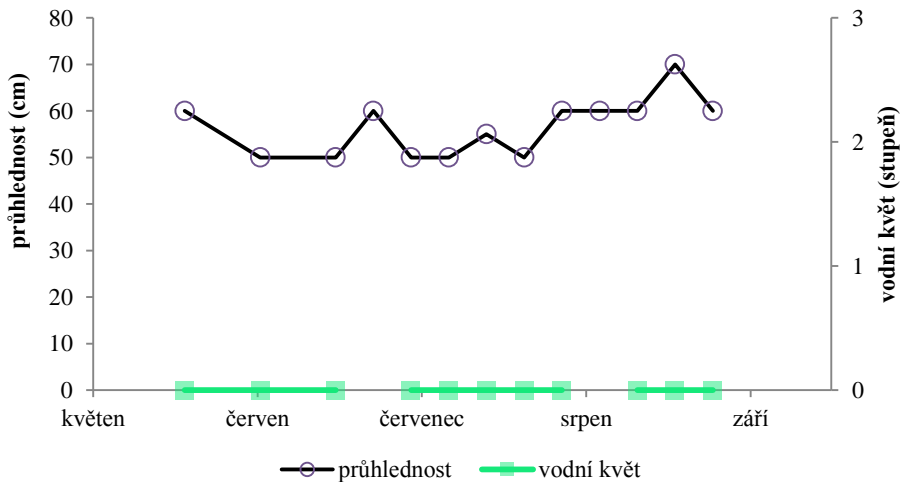
„Pseudoaktuálnost“ systému (nikdo nepochybil) - minimalizovat vznik takových situací



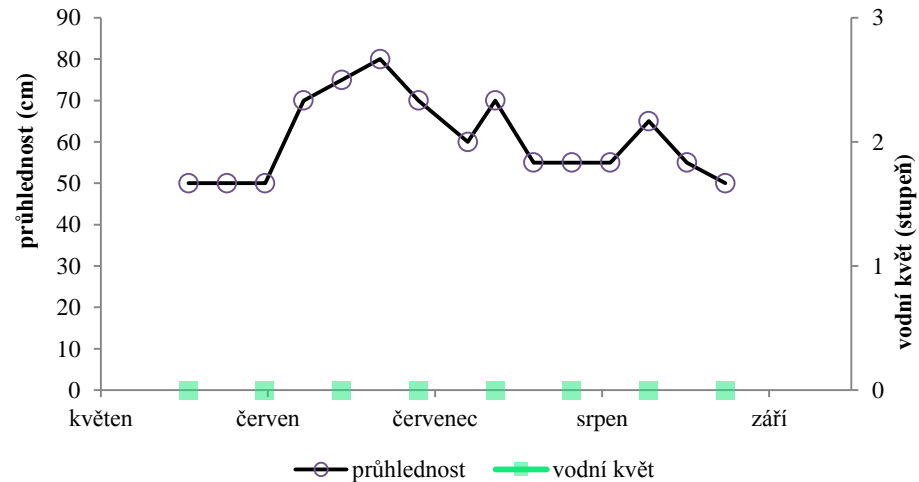
Bakov nad Jizerou (2014 – 2017)

průhlednost a vodní květ (data IS PiVo)

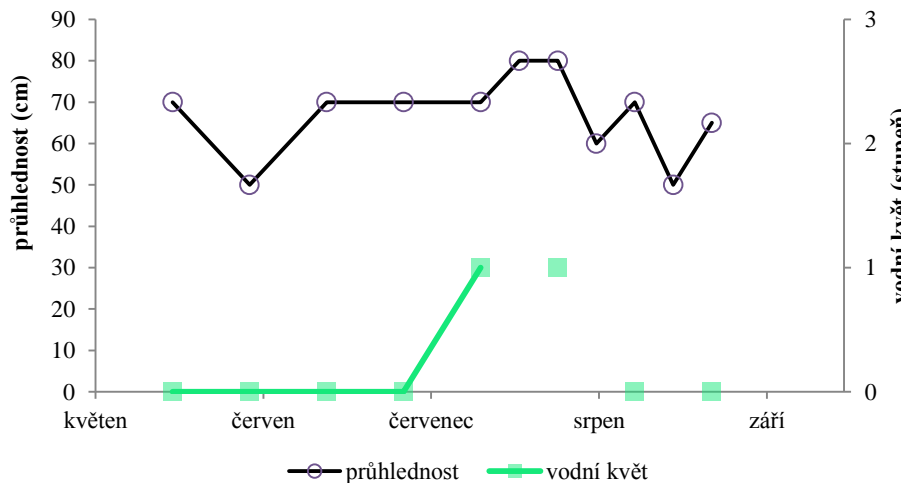
písník Bakov (2014)



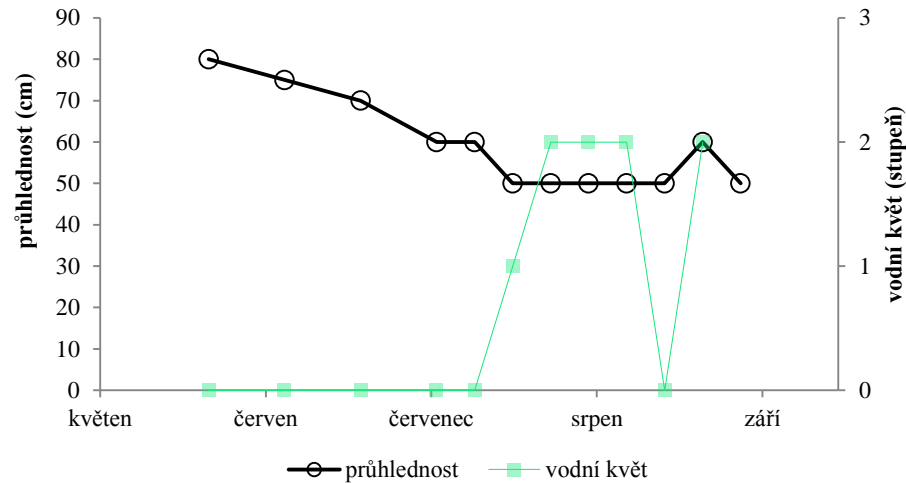
písník Bakov (2015)



písník Bakov (2016)



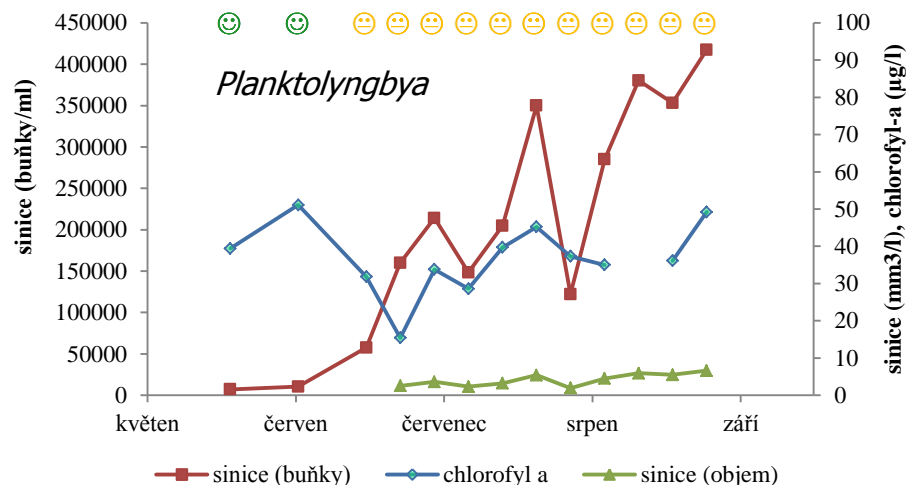
písník Bakov (2017)



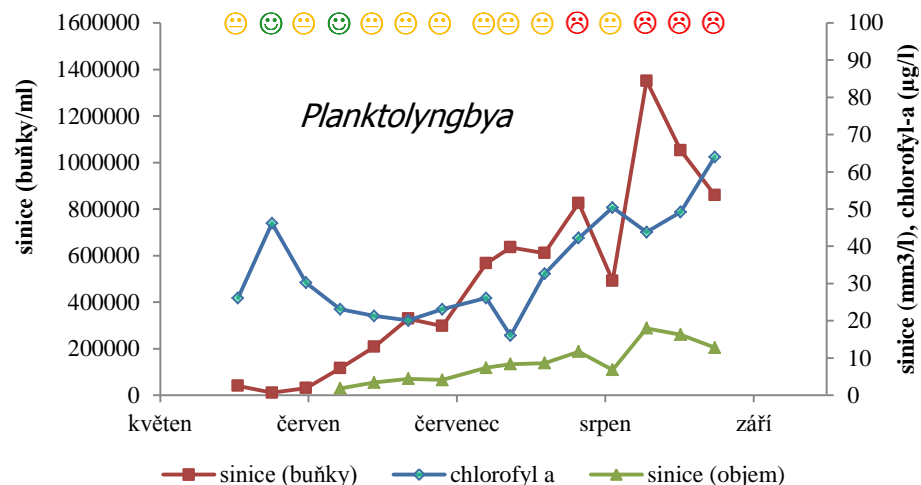
Bakov nad Jizerou (2014 – 2017)

sinice, chlorofyl, hodnocení (data IS PiVo)

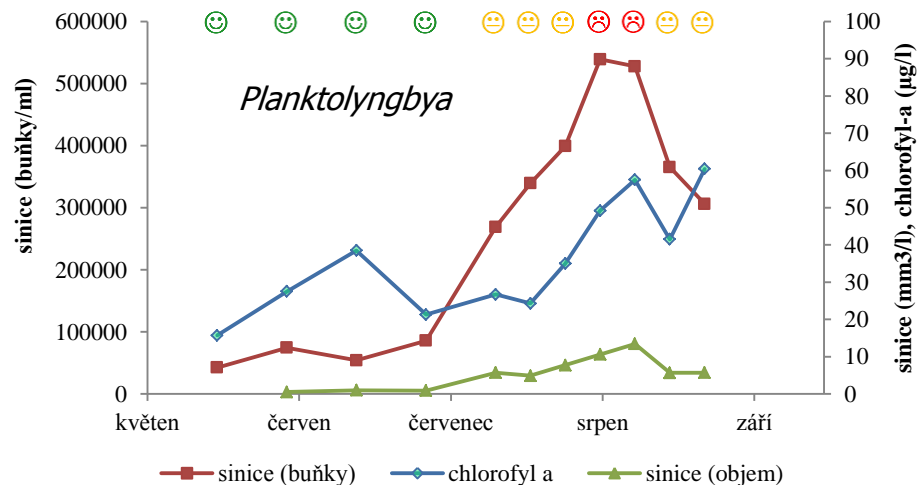
písník Bakov (2014)



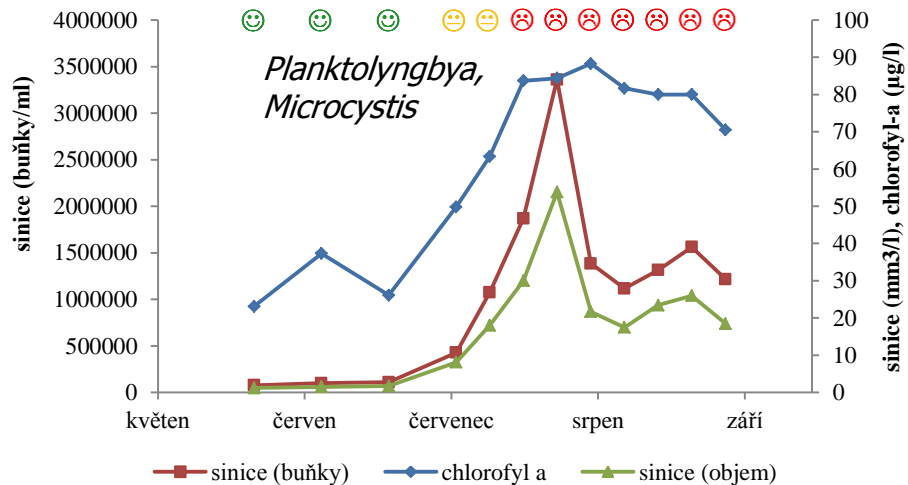
písník Bakov (2015)



písník Bakov (2016)



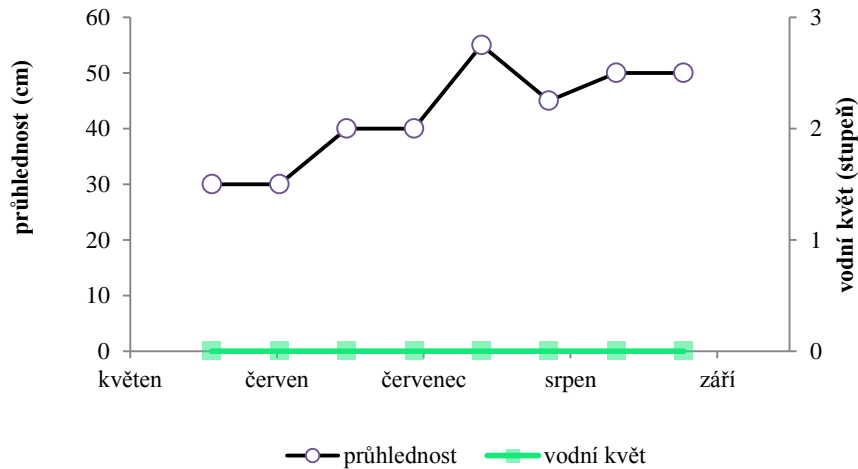
písník Bakov (2017)



Rozkoš (2014 – 2017)

průhlednost a vodní květ (data IS PiVo)

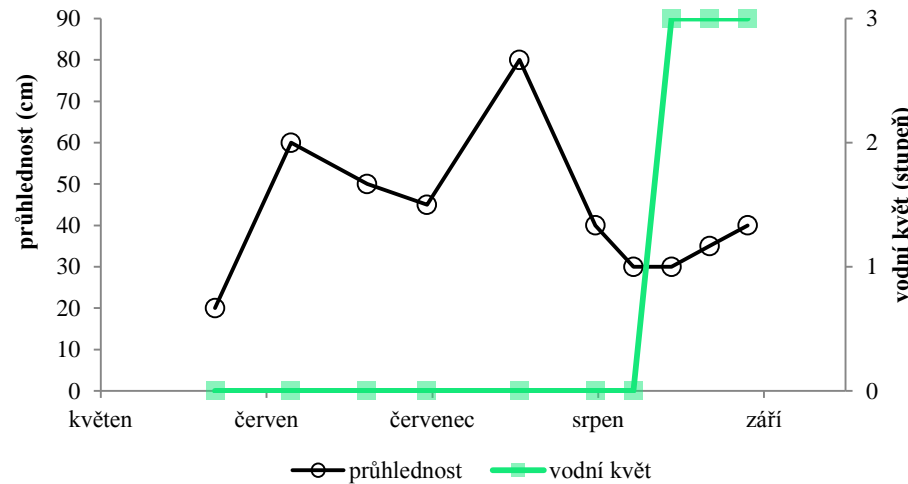
Rozkoš (2014)



Rozkoš (2015)



Rozkoš (2016)

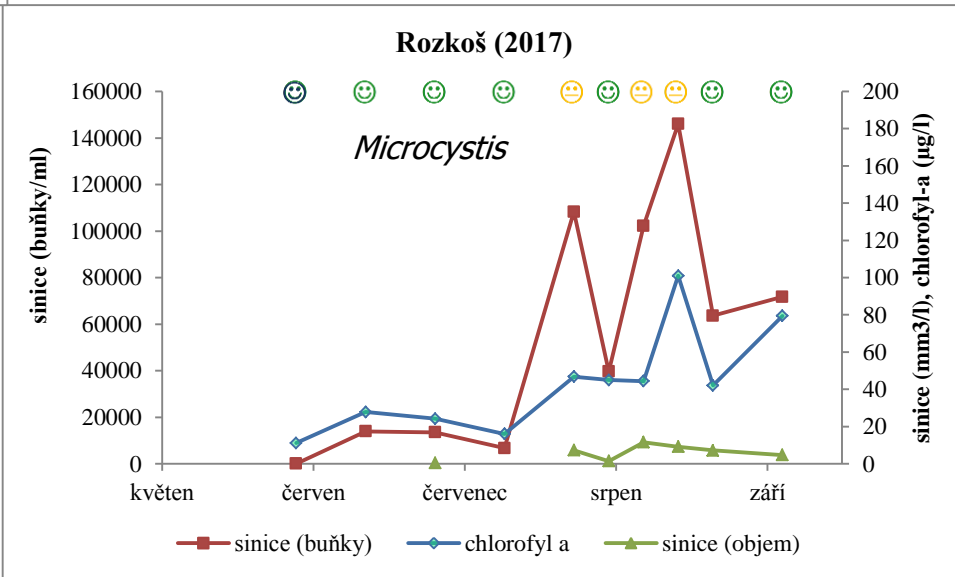
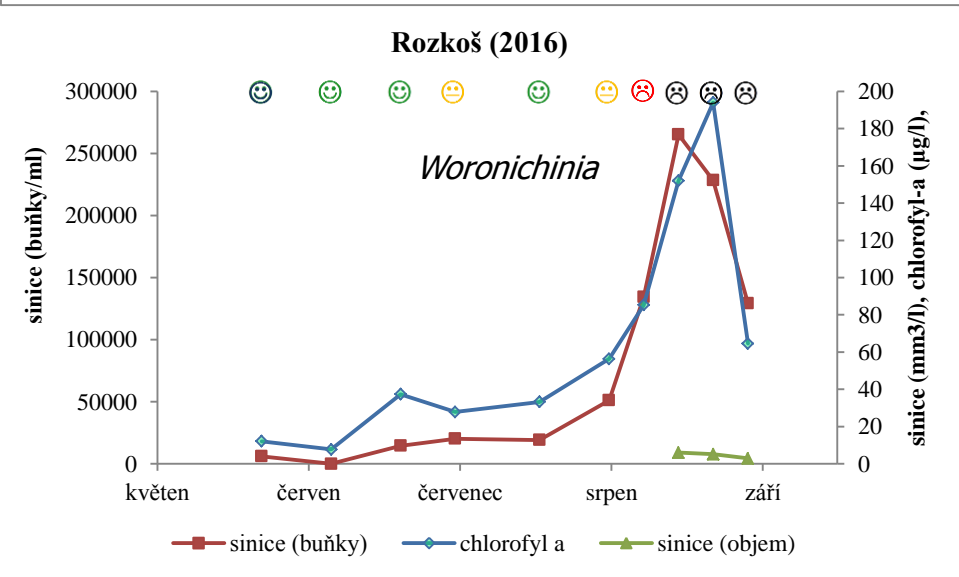
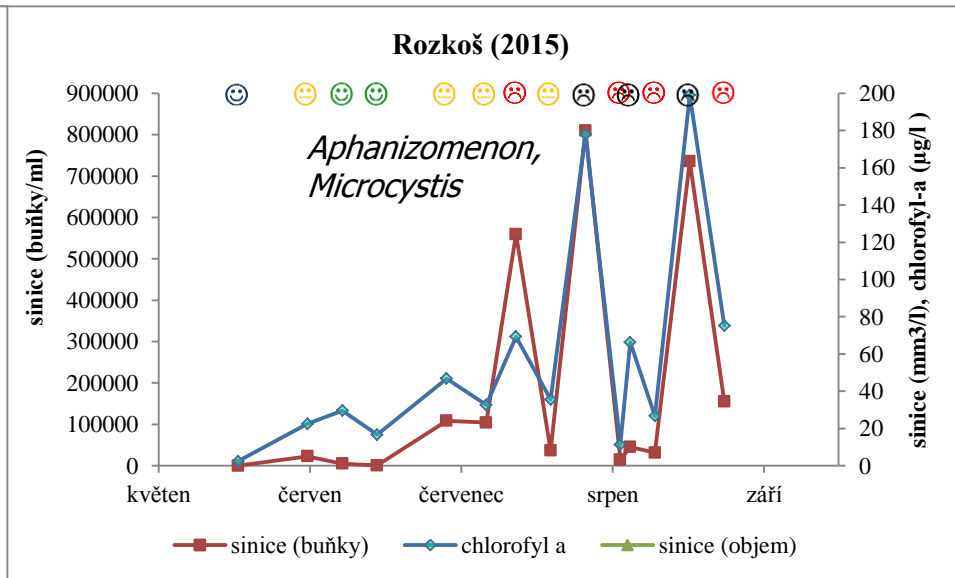
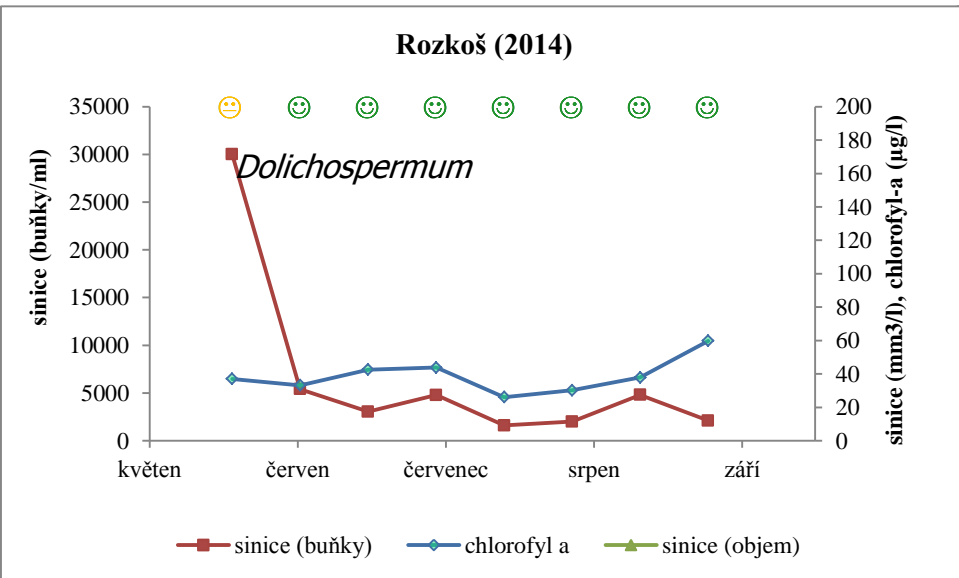


Rozkoš (2017)



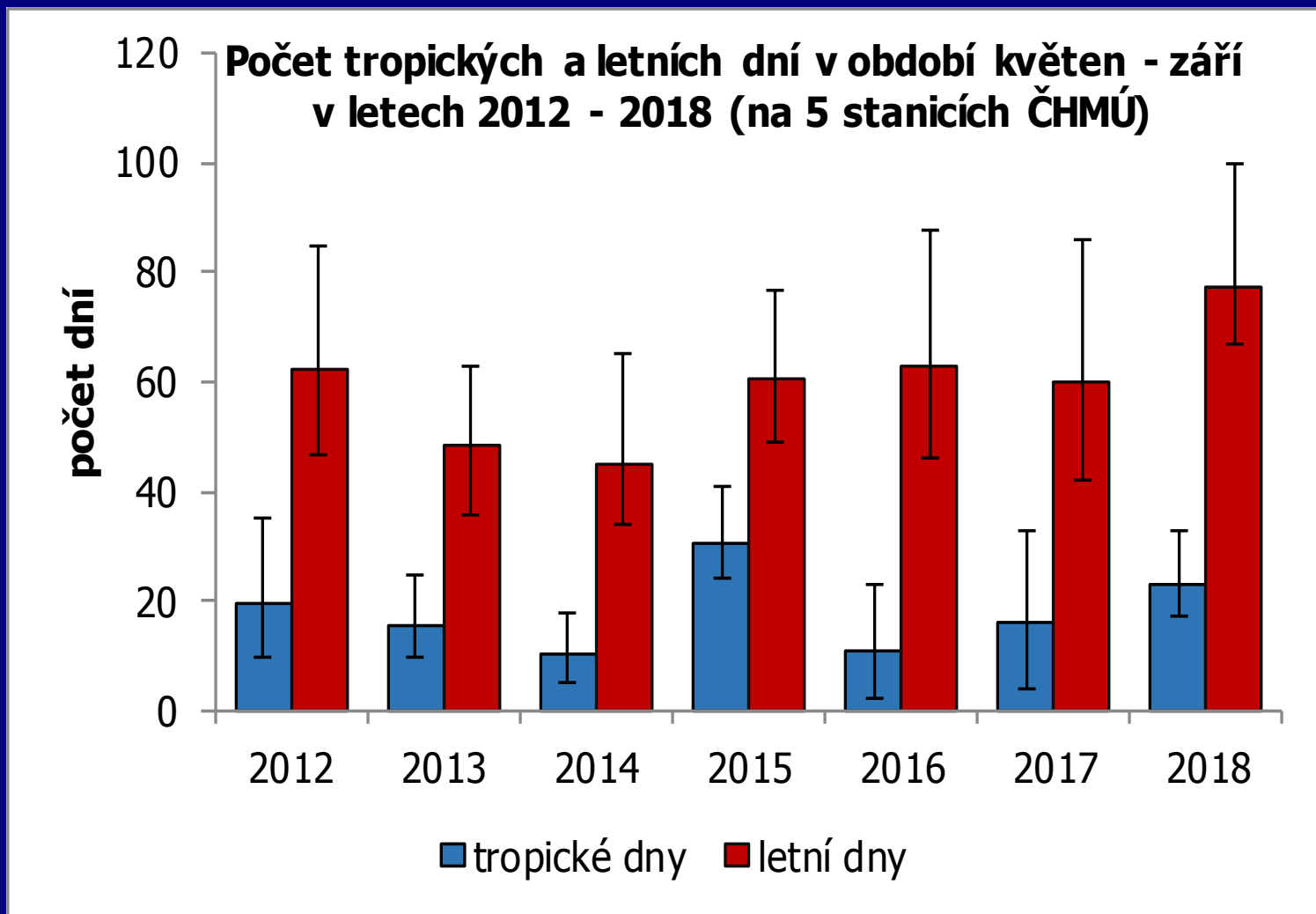
Rozkoš (2014 – 2017)

sinice, chlorofyl, hodnocení (data IS PiVo)



Sinice v koupacích vodách v sezóně 2018

Letní a tropické dny

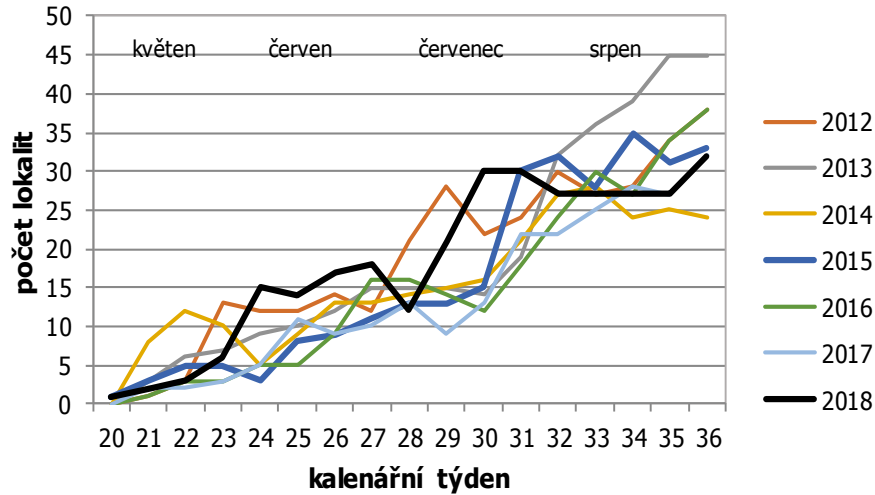


Klimatické stanice Praha – Ruzyně, Brno, Ostrava, Liberec, Přebyslav

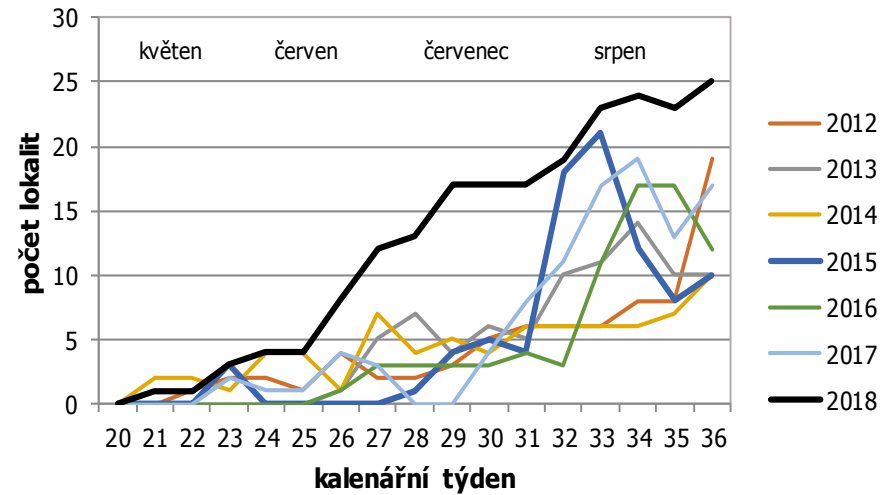
ČHMÚ a www.in-pocasi.cz

Počty „silně problematických“ lokalit s důrazem na letošní sezónu

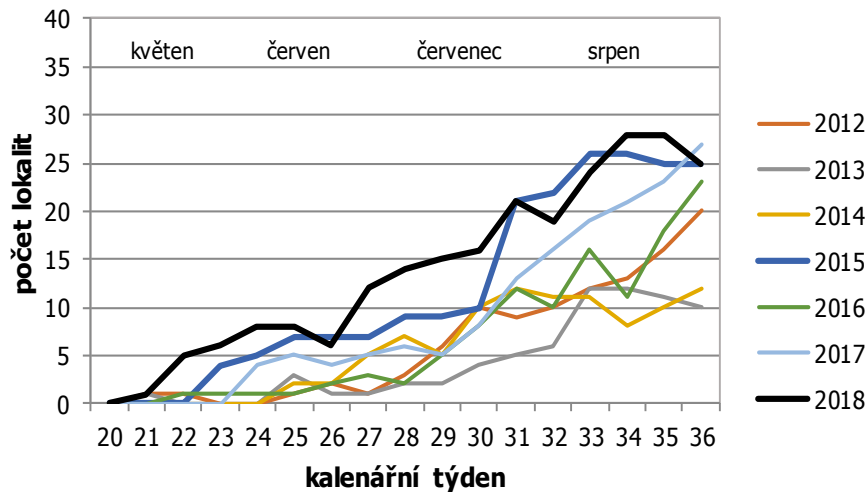
Chlorofyl-a (>50 µg/l)



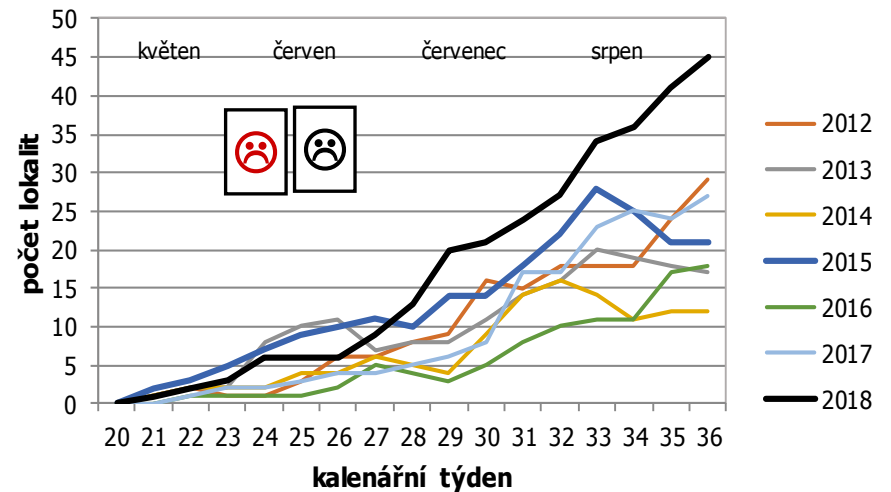
Vodní květy (st. 2, 3)



Sinice (>100000 buněk/ml)

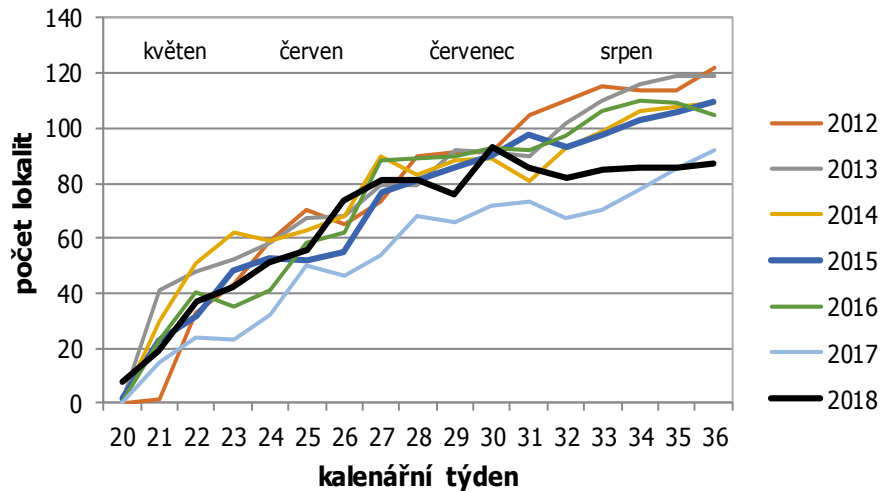


Celkové hodnocení (stupně 4 a 5)

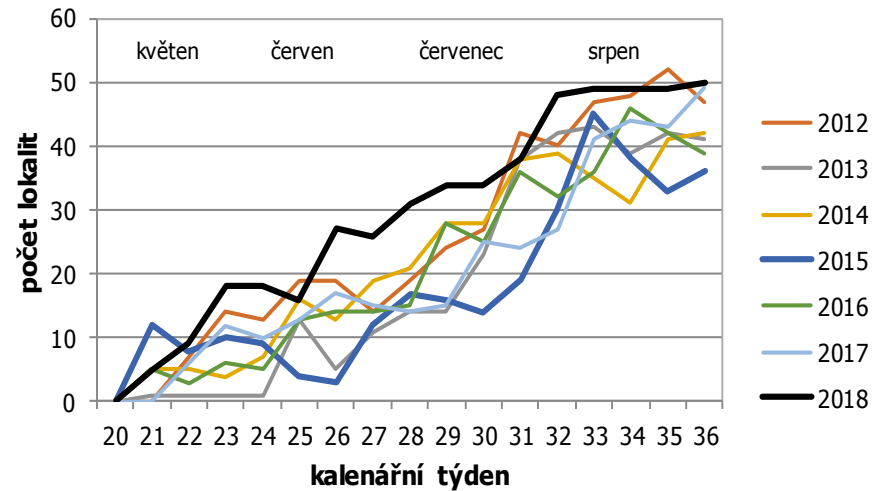


Počty „všech problematických“ lokalit s důrazem na letošní sezónu

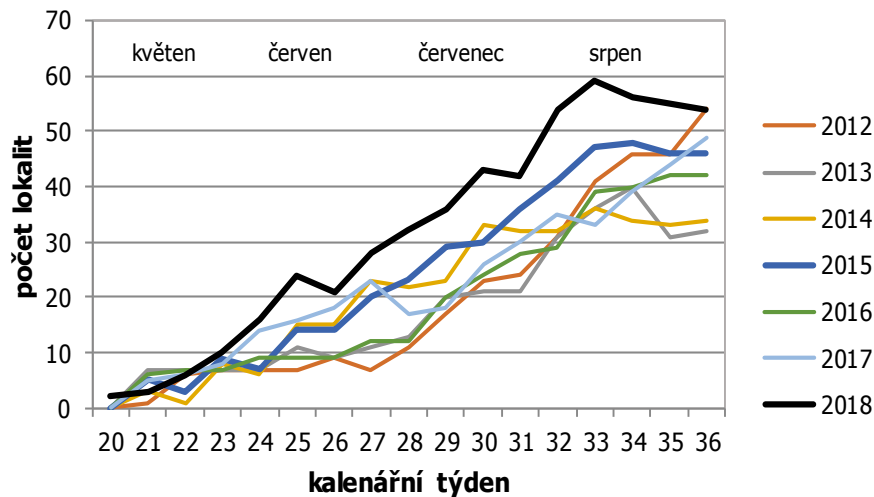
Chlorofyl-a (>10 µg/l)



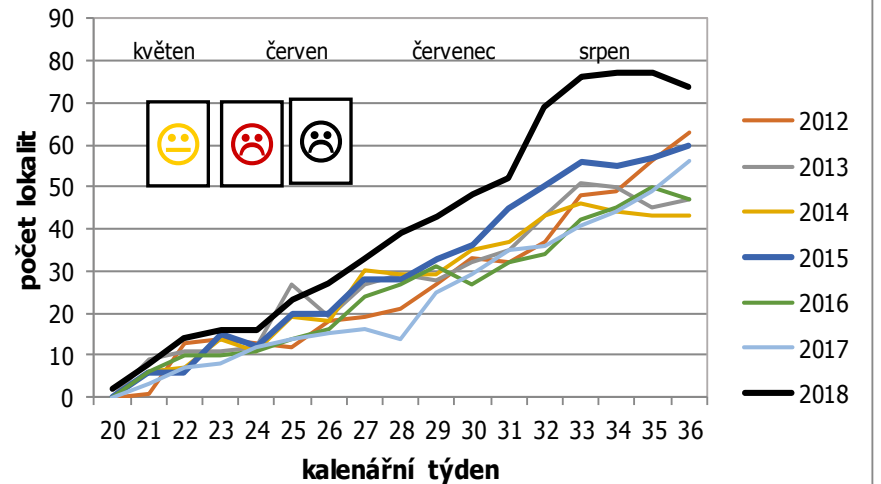
Vodní květy (st. 1, 2, 3)



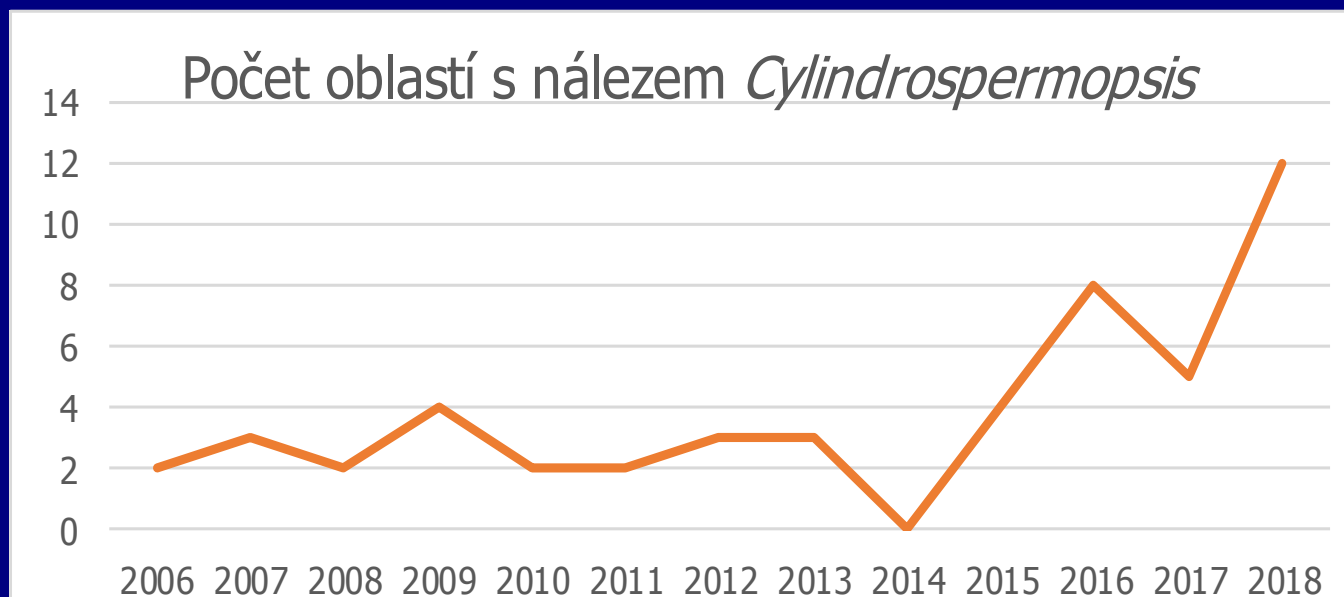
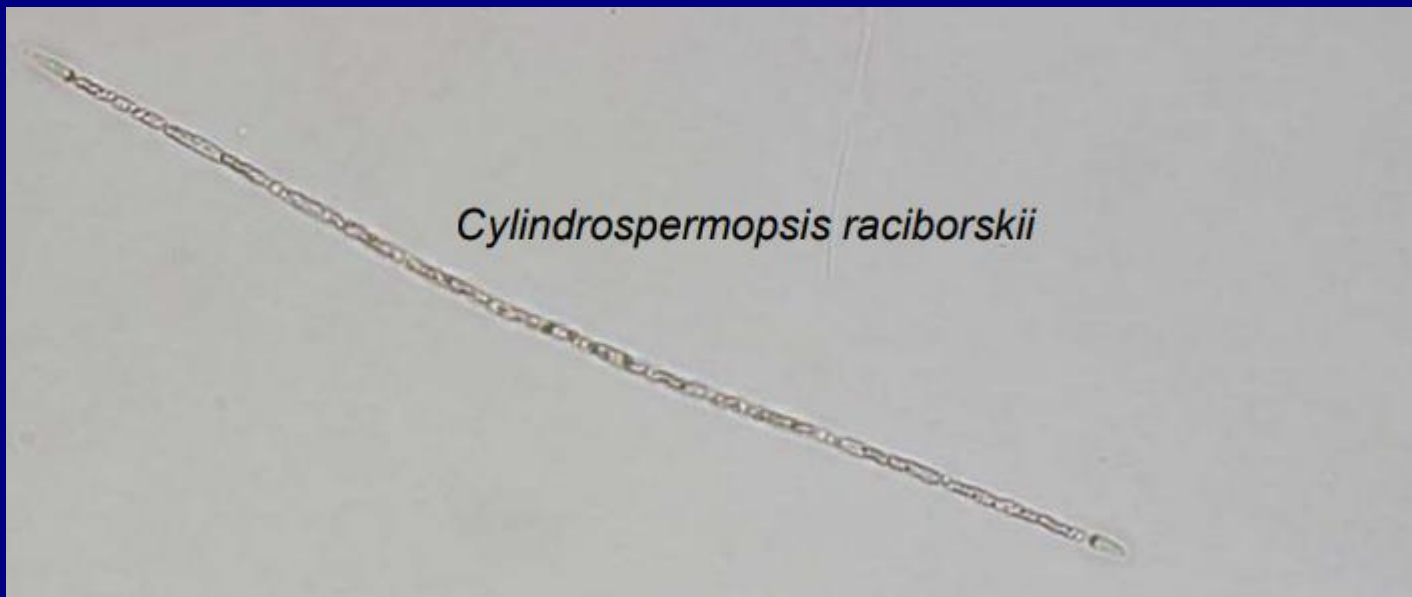
Sinice (>20000 buněk/ml)



Celkové hodnocení (stupně 3, 4 a 5)

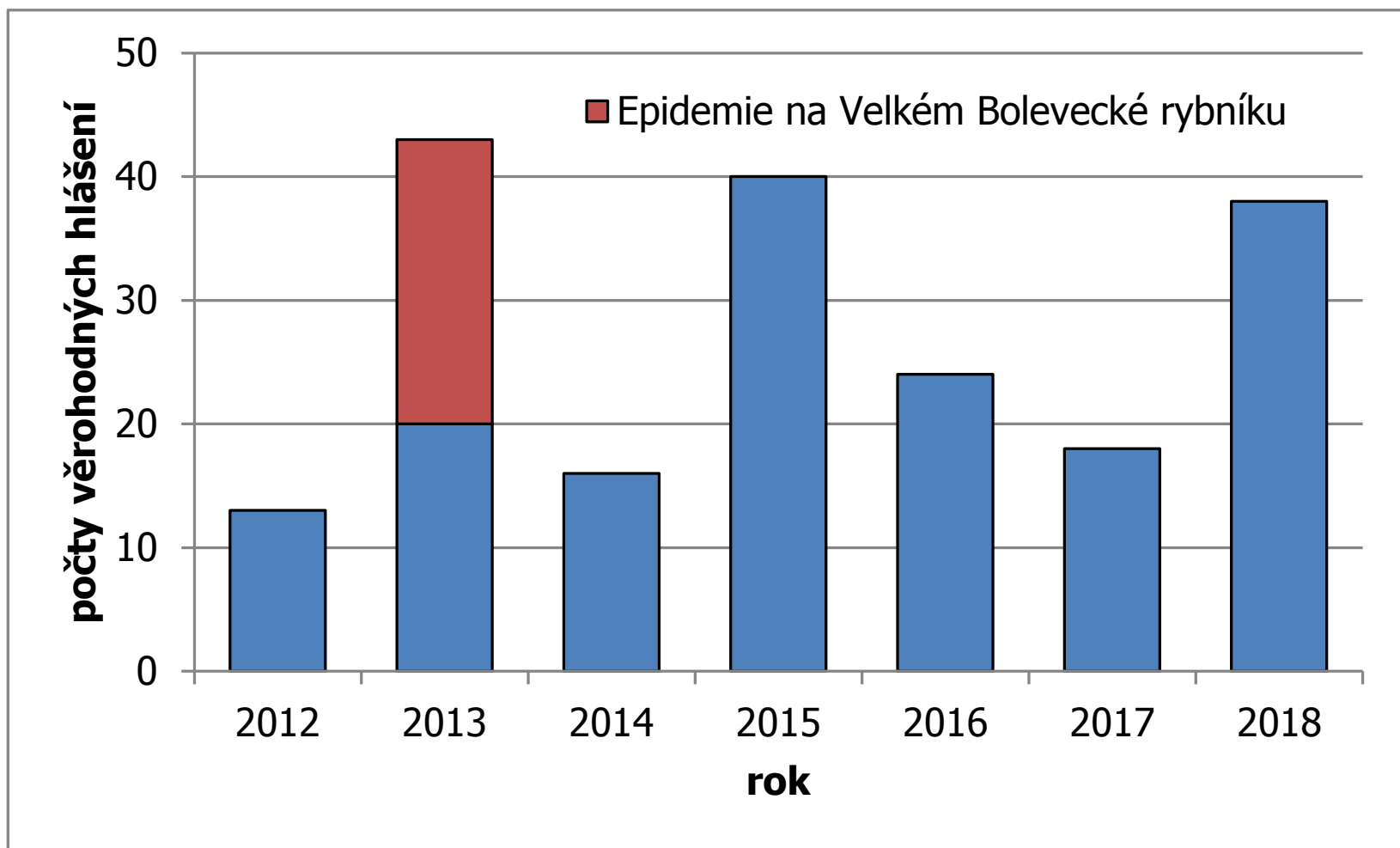


„Tropická“ sinice *Cylindrospermopsis raciborskii*



Počty věrohodných hlášení do internetového dotazníku nemocí z koupání

(jedno hlášení v mnoha případech zahrnuje informaci za více osob – rodina, známí)



Epidemie cercáriové dermatitidy



Rok	Epidemie (sledované lokality)
2012	2 (2)
2013	1 (1)
2014	1 (1)
2015	5 (4)
2016	2 (0)
2017	1 (0)
2018	8 (1)

uvedeny pouze epidemie z více informačních zdrojů
 většinou i s nálezem cercárií v plížích



Cerkáriová dermatitida

Děkuji za účast a
snad zase za rok

