

Gonyostomum semen
(Raphidohyceae)
a jeho význam v praxi

Petr Pumann

Státní zdravotní ústav

Vodárenská biologie 2022
10. – 11. 2. 2022, Praha

Případ oslizlých plavců (2019)



Dotazník nemoci z koupání:

1. Pohlaví: muž

2. Věk: 51

4. Místo koupání: **Přehrada Černá Nisa v Bedřichově**

5. Datum koupání: 15.6.2019

7. Přibližná délka pobytu ve vodě: 30 min

10. Doba (v hodinách či dnech), za jak dlouho od kontaktu s vodou se objevily první příznaky onemocnění: **30 min**

11. Projevy onemocnění: **Vyrážka**

12. Délka trvání onemocnění: **Hodina**

16. Víte ještě o jiném případě, výskytu zdravotních problémů z téže vody? Prosíme, uveďte: Ne

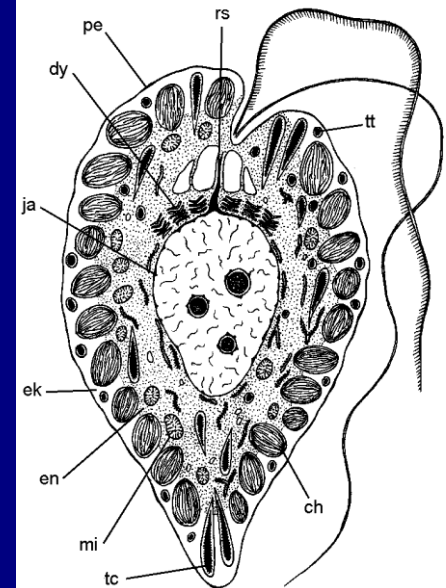
17. Zde můžete uvést jakékoli další informace: **Vyrážka odezněla po tabletě aeries. Na Černou Nisu jezdím celý život, ale letos poprvé byla voda podivně slizovatá. Na kůži vytvořila kluzký film. Opravdu jsem to tam nikdy předtím nezažil. Jiné znaky znečištění jsem nezaznamenal.**

- podle popisu podezření na řasu *Gonyostomum semen*
- předáno na KHS Liberec
- vzorek dovezen na ZU i na SZU

Gonyostomum semen a skupina Raphidophyceae

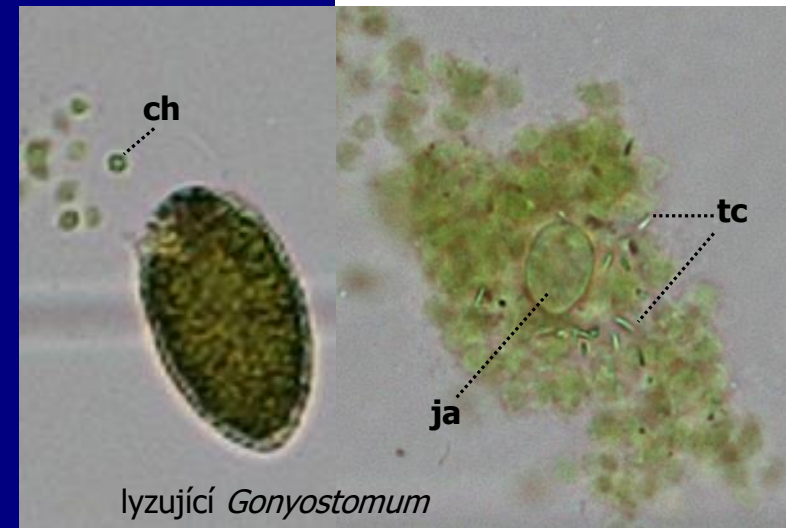
- Raphidophyceae patří společně s rozsvivkami, zlativkami a několika dalšími skupinami k hnědým řasám (Ochrophyta)
- fotosyntetičtí bičíkovci bez buněčné stěny s dvěma nerovnocennými bičíky
- speciální orgány (trichocysty, mukocysty), které po podráždění vyloučí sliz do poměrně značné vzdálenosti od buňky
- podle Algaebase se do skupiny aktuálně řadí 41 druhů ze sladkovodních lokalit i moří
- u nás tři rody *Gynostomum*, *Vacuolaria* a *Merotrichia*
- *G. semen* velký bičíkovec až 100 μm (průměrně mírně přes 60 μm)

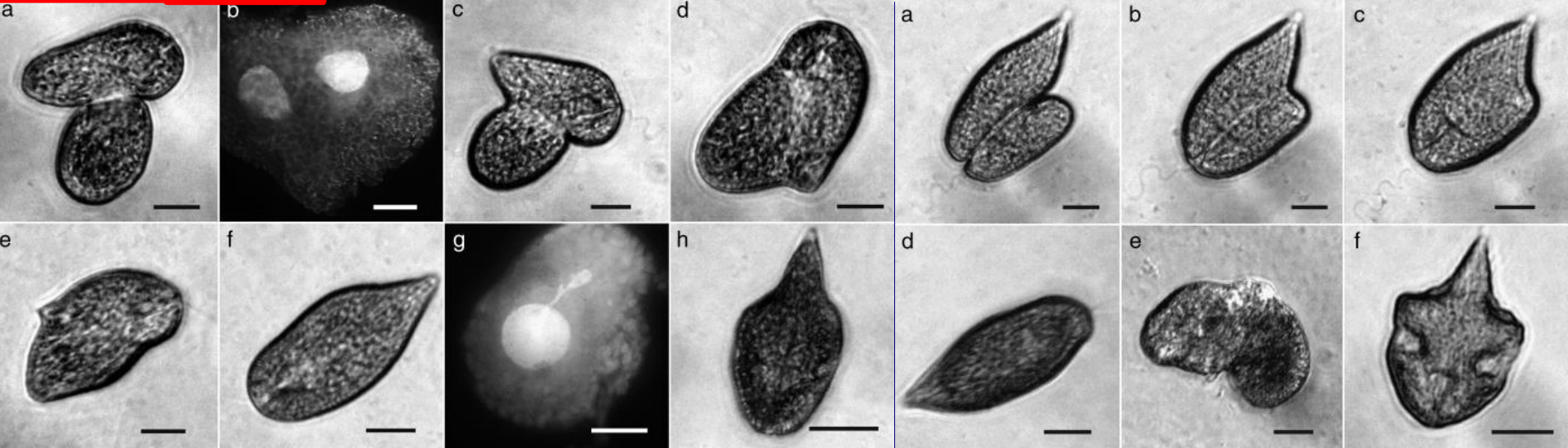
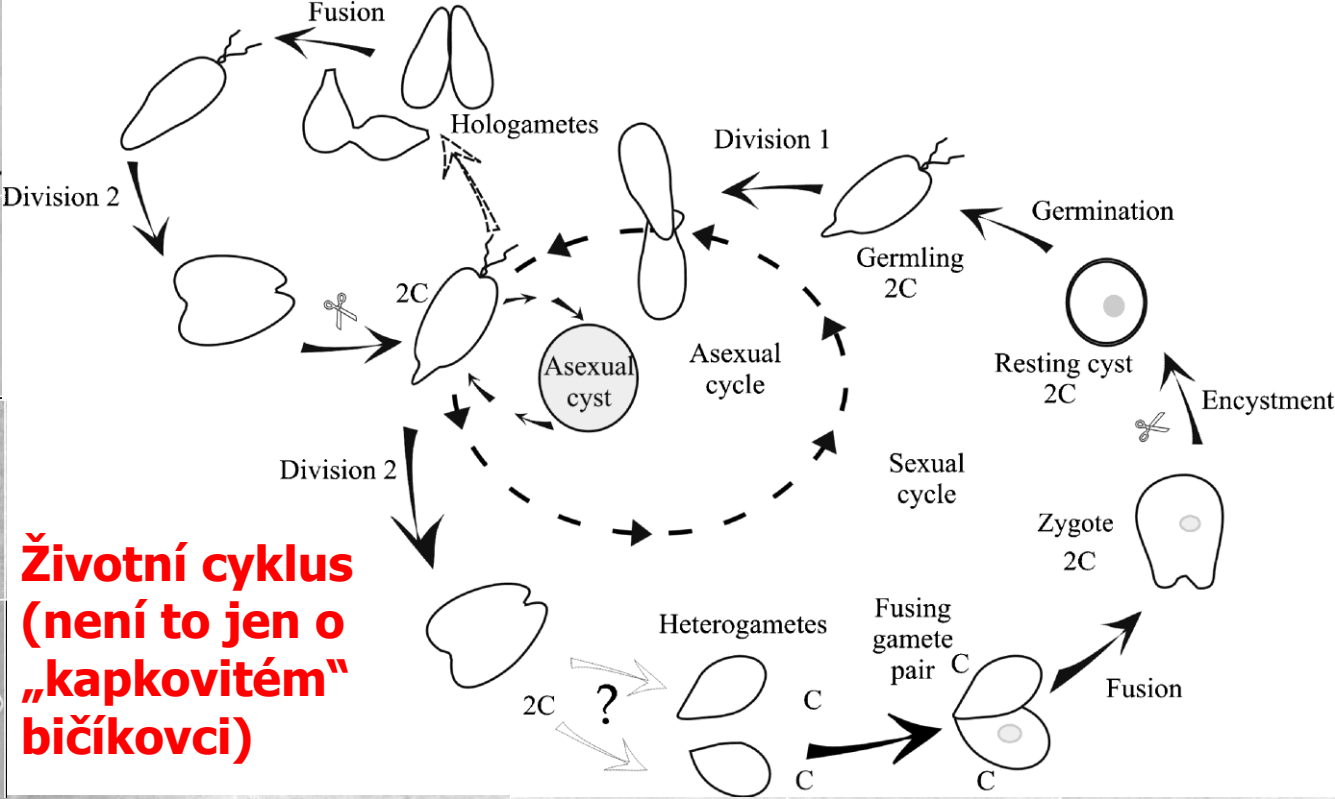
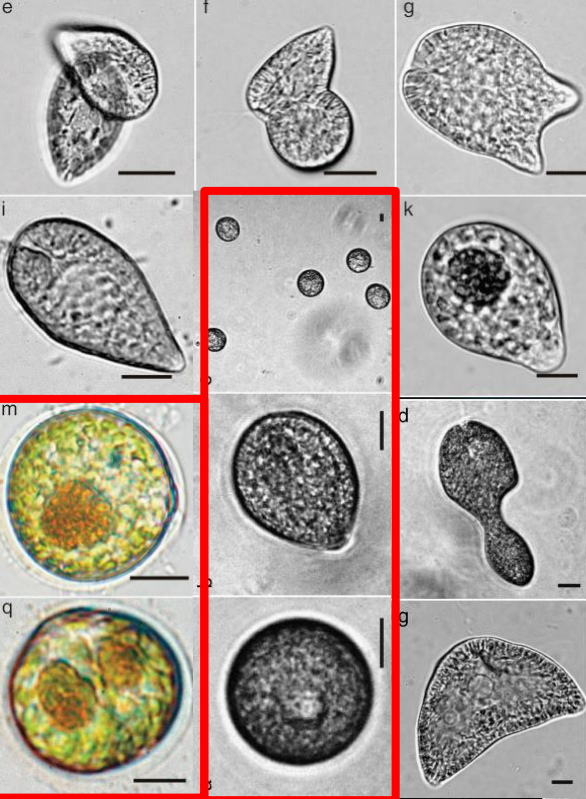
zdroj kresby: www.sinicearasy.cz



Raphidophyceae - submikroskopická stavba buňky

ja – jádro, **tc** – trichocysty, **ch** – chromatofory

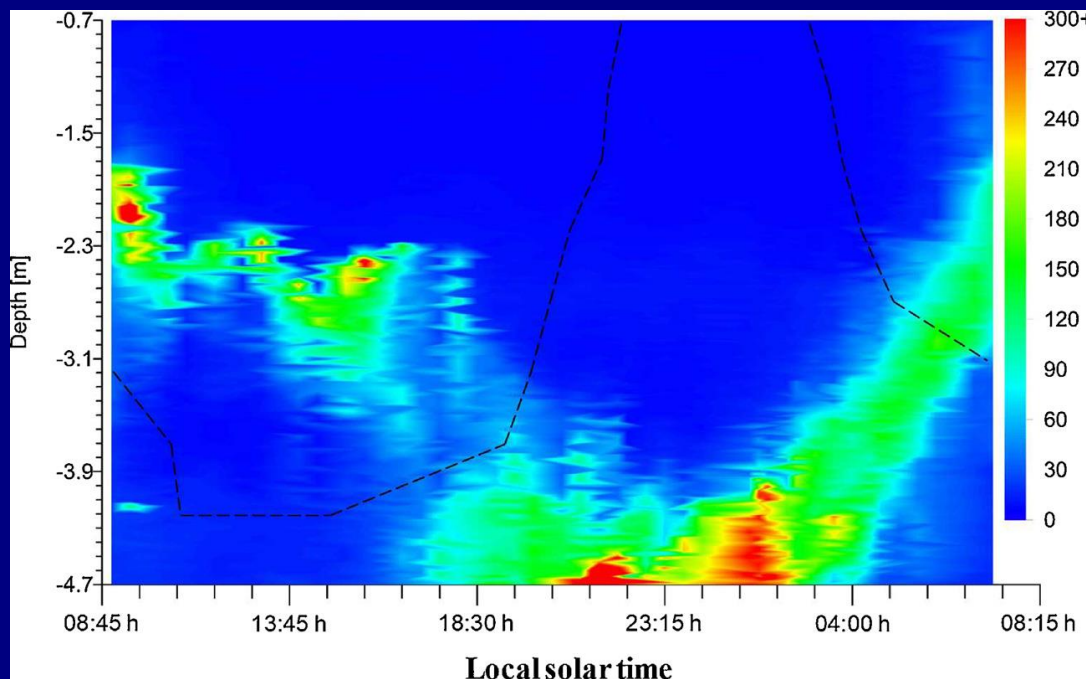




Něco málo k ekologii *G. semen*

- výskyt v dystrofních vodách (humínové látky)
- nižší a neutrální pH (v rozmezí 4,4 – 6,6)
- potřebuje vyšší koncentrace železa
- umí využívat světlo o poměrně nízké intenzitě
- schopnost kumulace v rámci vertikálního profilu
- vertikální migrace

vertikální migrace *G. semen* během jednoho dne (vyjádřená jako koncentrace chlorofylu-a) v mělkém jezeře poblíž Osla



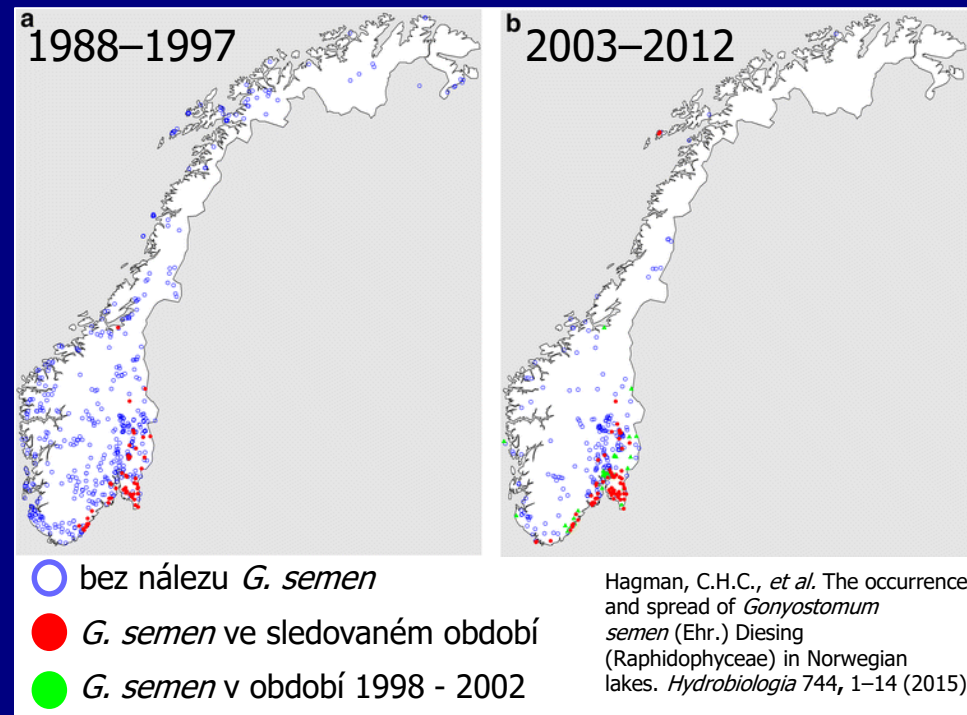
Rohrlack, T. "The diel vertical migration of the nuisance alga *Gonyostomum semen* is controlled by temperature and by a circadian clock." *Limnologica* 80 (2020): 125746.

Kumulace v rámci vertikálního profilu



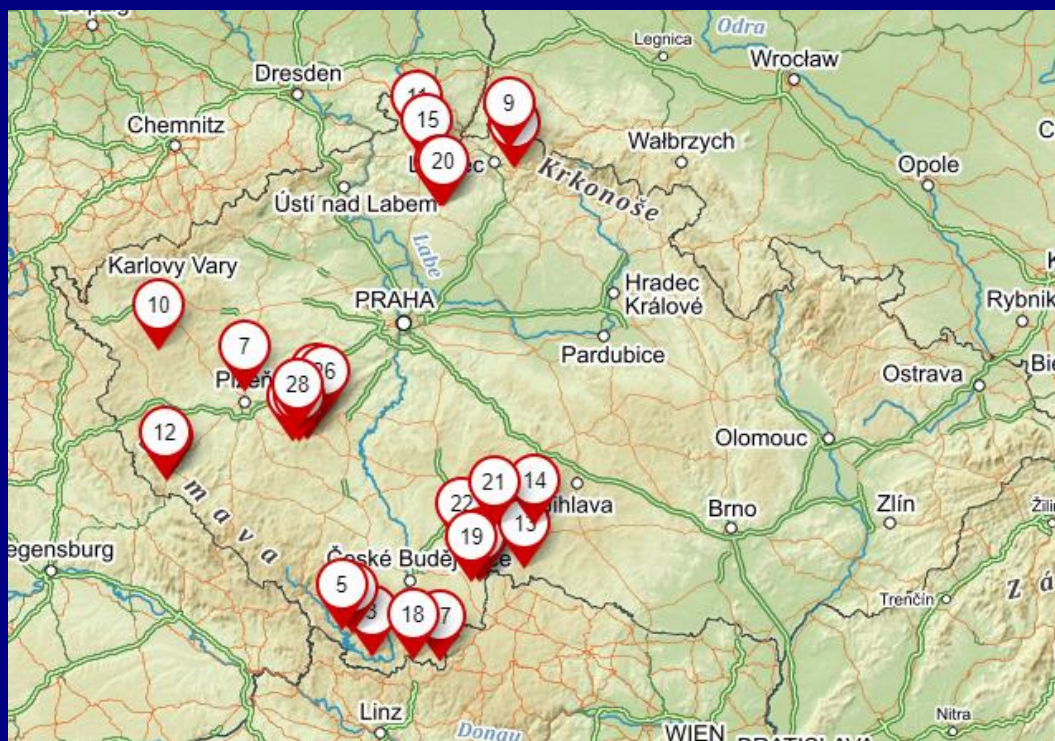
Je *G. semen* invazivní taxon?

- v Evropě původně hlavně v mokřadech a menších nádržích hlavně na severu, ale i na našem území
- expanze na nové lokality, nejprve ve Skandinávii (80. léta)
- později Pobaltí, Polsko a další místech (třeba i v Česku)
- důvod – změna podmínek prostředí nebo změna vlastností organismu ?



Výskyt *Gonyostomum semen* v ČR

- **NEÚPLNÁ DATA** - bude dále doplňováno
- lokality – menší (často lesní) nádrže, ale i větší nádrže využívané ke koupání či jako zdroj surové vody



Gonyostomum semen na koupališti

- WHO Guidelines z roku 2003 uvádějí, že sliz *G. semen* způsobuje podráždění kůže a alergické reakce, což ve Švédsku vedlo k zavření některých pláží
- podrobnější informace však ve zdrojové literatuře chybí
- osobní zkušenosti některých hydrobiologů / algologů
- zprávy do dotazníku:
 - „Na Černou Nisu jezdím celý život, ale letos poprvé byla voda podivně slizovatá. Na kůži vytvořila kluzký film. Vyrážka odezněla po tabletě aeries.“
- mělo by být zohledněno při hodnocení? Podle mě ano, ale zde mnoho nejasností (pro mě):
 - jaká část koupajících se reaguje vyrážkou?
 - jak silný musí být výskyt *G. semen*, aby způsobil zdravotní problémy?
 - jak je pravděpodobné, že i při silném výskytu v nádrži se plavec potká s horizontem s maximálním nálezem?
 - jak provádět odběr?

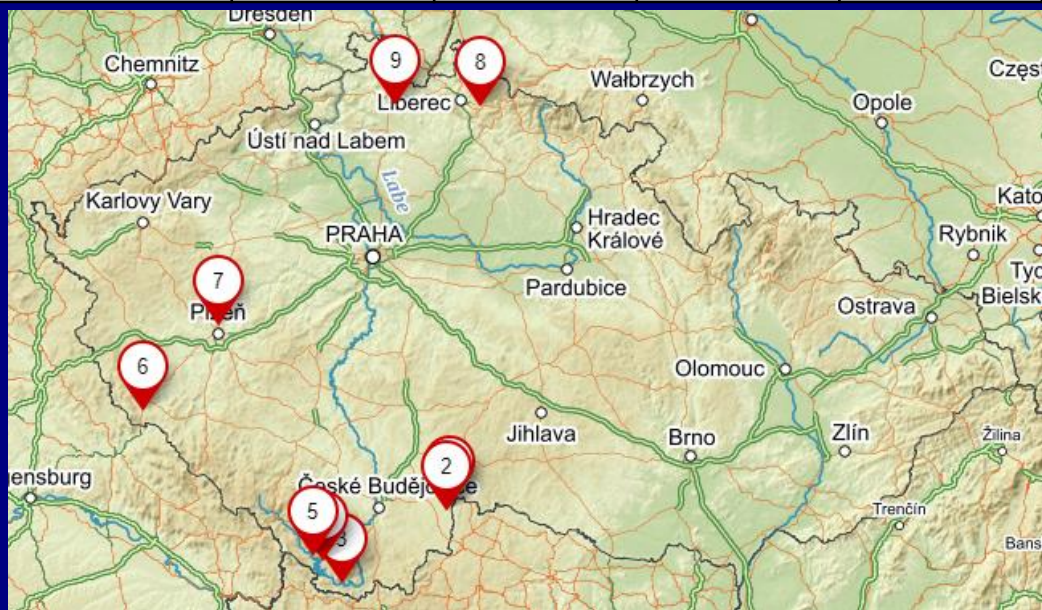
Gonyostomum semen na koupališti (nálezy v ČR)

oblast	kraj	2018	2019	2020	2021
VN Lipno - Černá v Pošumaví	Jihočeský		+	+	320
VN Lipno - Horní Planá	Jihočeský	290	76	1620	1720
VN Lipno - Lipno nad Vltavou	Jihočeský		+	+	90
rybník Hejtman	Jihočeský	530	40	890	1470
Staňkovský rybník	Jihočeský		120	+	86
Šídlovský rybník	Plzeňský			+	
VN Mšeno - pláž "U kiosku"	Liberecký				+
Babylon	Plzeňský	+		1140	+

Gonyostomum v IS PiVO (2006 – 2021). nejvyšší počet jedinců (jedinci / ml) v koupací sezóně, „+“ přítomnost.

Jak interpretovat?

horizont 0 – 30 cm,
nejvyšší výskyt zřejmě v
jiné hloubce,
proměnlivost během dne



Gonyostomum semen na vodárně

- prokazatelně se vyskytuje v některých vodárenských nádržích ČR (Karhov, Landštejn,)
- v literatuře se uvádí, že může způsobit zanesení filtrů (clogging)
 - není důvod tomu nevěřit (sliz, kumulace jedné vrstvě, aktivní pohyb)
 - nicméně mně dostupná odborná literatura byla na podrobnosti poměrně skoupá
- budu rád za praktické zkušenosti

Gonyostomum semen při vzorkování a v laboratoři

- jak udělat reprezentativní odběr???
- zanášení planktonní sítě slizem

- umí ho pracovníci určit?
- umí ho dobře kvantifikovat?

Jak se řekne Raphidophyceae česky?

➤ zelenivky

- Hindák et. al (1978), Sládeček a Sládečková (1996)
- záměna s kokálními zelenými řasami (různé publikace / učebnice) – v IS PiVo jsou ve více než 200 případech zelenivkami míněny právě zelené řasy
- **doporučení – pro Raphidophyceae nepoužívat pojmenování zelenivky**

➤ chloromonády

- Kaštovský et. al (2018), ale třeba také u Bohuslava Fotta
 - v novém Atlase sinic a řas ČR (Kaštovský et. al, 2018) využito jméno chloromonády právě pro nejednoznačnost jména zelenivky
- *Chloromonas* je sice rod bičíkatých zelených řas, ale záměna za Raphidophyceae je v tomto případě málo pravděpodobná

➤ doporučení – používat buď Raphidophyceae, nebo chloromonády anebo (nejlépe) uvést alespoň do rodu (*Gonyostomum*)

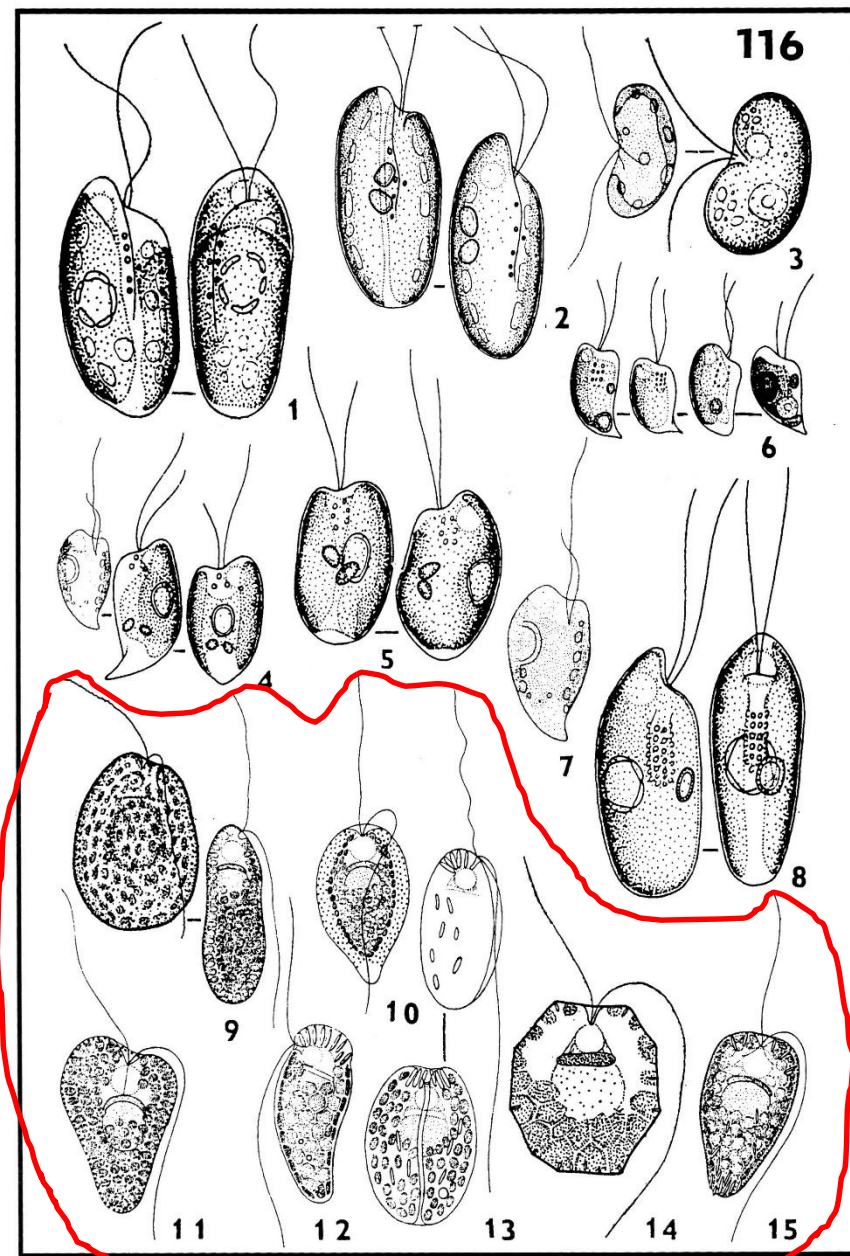
Dvojstrana z Atlasu vodních organismů ... (Sládeček a Sládečková, 1996)

Obrazová tabule 116: *Cryptophyceae*, 2. část, *Raphidophyceae* - zelenivky

Č.	Taxon	x	o	β	α	p	li	S _i
<i>Cryptophyceae</i> :								
1.	<i>Cryptochrysis commutata</i> PASCHER	-	5	5	-	-	3	1.5
2.	<i>Cryptochrysis pochmannii</i> HUBER-PESTALOZZI	-	5	5	-	-	3	1.5
3.	<i>Sennia parvula</i> SKUJA	4	5	1	-	-	2	0.7
4.	<i>Chroomonas acuta</i> UTERMÖHL	-	1	5	4	-	2	2.3
5.	<i>Chroomonas nordstedtii</i> HANSGIRG	-	1	6	3	-	3	2.2
6.	<i>Rhodomonas lacustris</i> PASCHER et RUTTNER	-	5	5	-	-	3	1.5
7.	<i>Chroomonas caudata</i> GEITLER	-	1	6	3	-	3	2.2
8.	<i>Rhodomonas rubra</i> GEITLER	-	4	6	-	-	3	1.6
<i>Raphidophyceae</i> (= Chloromonadina)								
9.	<i>Vacuolaria virescens</i> CIENKOWSKI	-	9	1	-	-	5	1.1
10.	<i>Vacuolaria penardii</i> FOTT	1	8	1	-	-	4	1.0
11.	<i>Vacuolaria viridis</i> (DANGEARD) SENN	1	7	2	-	-	3	1.1
12.	<i>Merotrichia bacillata</i> MERESCHKOWSKI	-	5	5	-	-	3	1.5
13.	<i>Gonyostomum ovatum</i> FOTT	1	8	1	-	-	4	1.0
14.	<i>Gonyostomum latum</i> IWANOFF	-	5	5	-	-	3	1.5
15.	<i>Gonyostomum semen</i> (EHRENBERG) DIESING	1	8	1	-	-	4	1.0

Pozn.: Drobné druhy rodů *Cryptomonas* (obr. tab. 115), *Chroomonas* a *Rhodomonas* patří spolu s dalšími barevnými bičíkovci k mikroorganismům nejlépe odstranitelným vodárenskou úpravou.

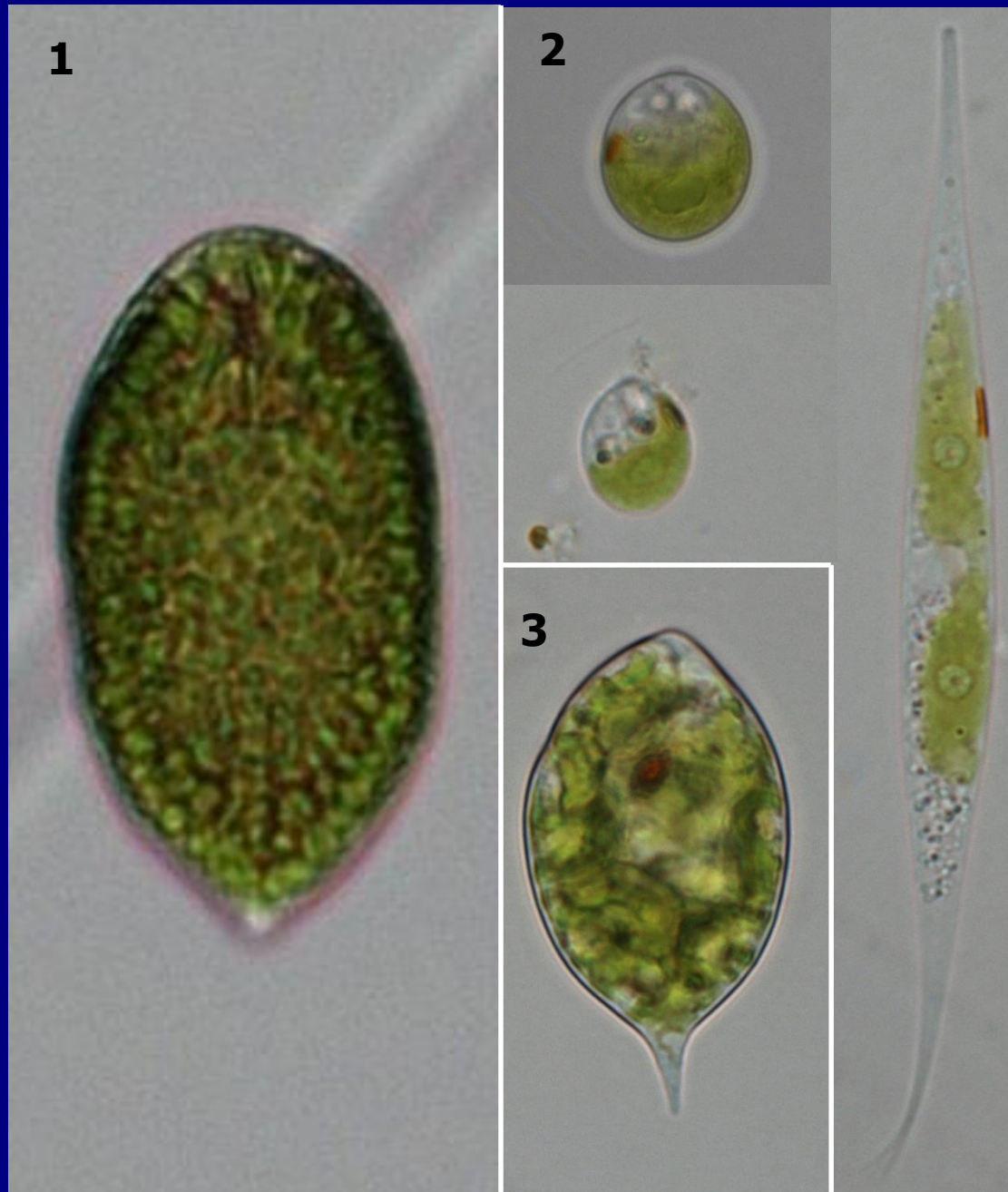
Skupina přehlížená z neznalosti?
Velké bičíkovce, pokud nelyžují, nelze ve vzorku přehlédnout. Je však možné je špatně určit. O existenci této skupiny někteří začátečníci nevědí, např. i proto, že kvůli malému počtu taxonů zabírá v atlasech pouze málo prostoru (maximálně několik stran)



Je možné zaměnit „zelenivky“, zelené řasy a krásnoočka?

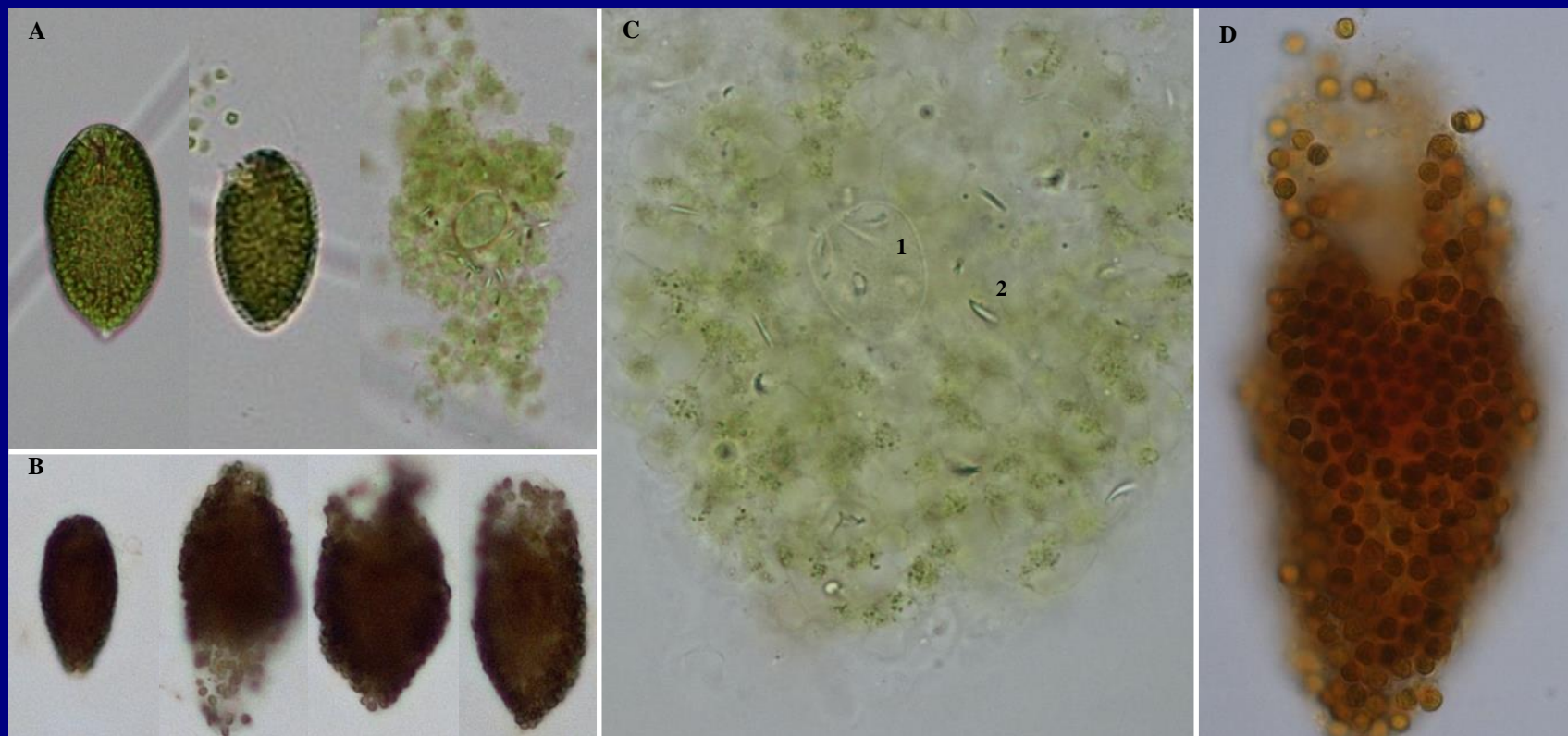
Barevně podobné, u
některých taxonů i
tvarově a velikostí, ale
pravděpodobné pouze
v případě nízkého nebo
žádného povědomí
pracovníka o skupině
Raphidophyceae

- 1 - Raphidophyceae
- 2 - zelené řasy
- 3 - krásnoočka

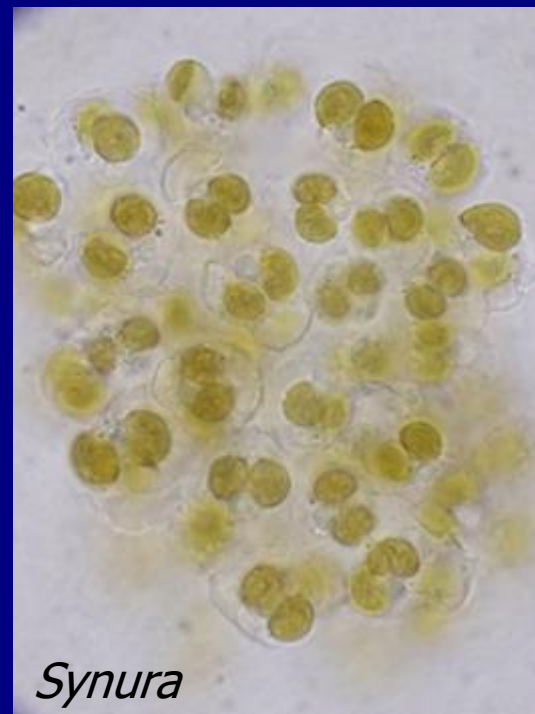
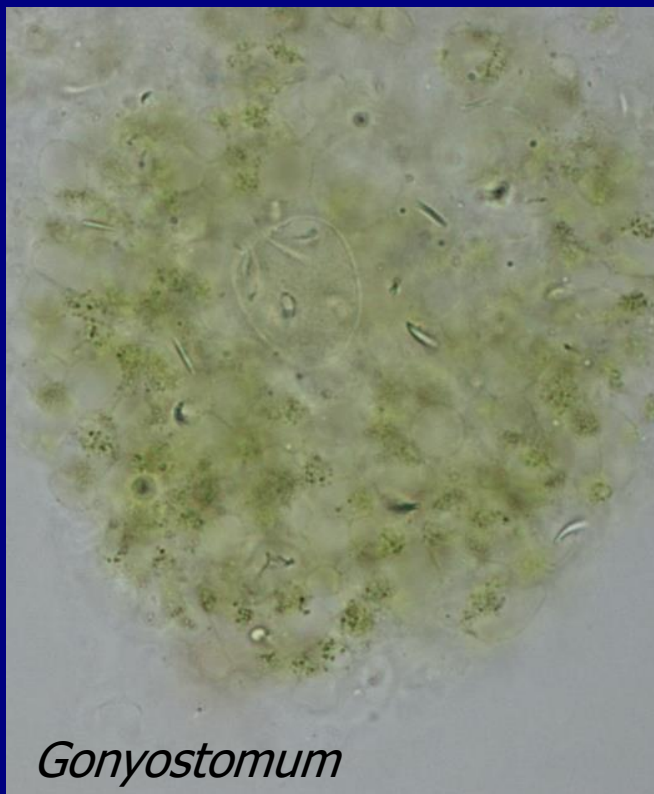


Gonyostomum – citlivé k zacházení při laboratorním zpracování

- živé se v mikroskopu rychle rozpadá
- při fixaci Lugolovým roztokem poškození (částečná ztráta tvaru, zvětšení objemu, vypadnutí některých chloroplastů)
- literatura: fixace paraformaldehydem (pufrovaný HEPES) nebo glutaraldehydem (Katano et al. (2009) *Phycologia* 48(6):473–9)



„Stručný atlas barevných fleků“



Výhled do budoucna

- **jedná se (zatím) spíše o okrajový problém, o kterém je však dobré vědět**
- získat lepší informace o výskytu ve vodách ČR a případných problémech (problémy po koupaní, na úpravárnách, ...)
- začlenit do přednášek pro odbornou veřejnost
- připravit metodické dokumenty (bude-li třeba)
- **pracovníci provozních laboratoří - *Gonyostomum*** bezpečně identifikovat, kvantifikovat a výsledek předat dál (IS PiVo, technolog, ...)
- **pracovníci KHS** – znát zdravotní dopady a umět zohlednit při hodnocení kvality koupacích vod
- **vodárenští technologové** – mít povědomí o tomto organismu a umět na jeho výskyt zareagovat

The image shows a microscopic view of several green, oval-shaped organisms, likely algae or protozoa, on a light-colored grid background. One large, oval-shaped organism is in the upper left, another in the lower left, and a third in the lower right. A large, irregular cluster of smaller green particles is in the upper right. A central text box contains the text "Děkuji za pozornost".

Děkuji za pozornost

Vznik příspěvku byl podpořen v rámci MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330).