

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Biologická fakulta



Chladnomilné sinice a řasy dočasných tůní Horní Lužnice

Bakalářská práce



Kateřina Machová
Vedoucí práce: **Ing. Josef Elster CSc.**

České Budějovice 2002

Machová K. (2002): Chladnomilné sinice a řasy tůní Horní Lužnice. (Cold-adapted *Psychrophilic* Cyanoprocarvota and Algae of temporary pools of the upper reaches of the river Lužnice. Bc. Thesis, in Czech) - 49 p. – The University of South Bohemia, Faculty of Biological Sciences, České Budějovice, Czech Republic

Anotace:

In the spring time of the year 2001 there was a flood on the upper reaches of the river Lužnice. The water flooded a contiguous meadow and four pools were formed. To these pools metal floats with small nets and glasses were installed and there was a development of benthic community of Cyanobacteria and Algae. Their growth was not limited neither by growth of vascular plants, nor by grazing pressure of zoobenthos. The samples of phytobenthos were taken from the pools and the river every two weeks during the flooding period. I cultivated them in the fridge by the temperature of 8°C on Petri dishes with agar or in liquid medias in Erlenmeyer's jars. Agars and medias Z and BG 11 were used for the cultivation. The aim of my work was to isolate and cultivate the strains of Algae and Cyanobacteria that were able to grow in low temperatures and to describe their diversity.

Práce byla financována z grantu číslo 1896/99a (GAČR), 123100004 (MŠMT)

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému školiteli ing. Josefu Elsterovi CSc. za odborné vedení práce, Prof. RNDr. Jiřímu Komárkovi DrSc. za pomoc při určování sinic, pracovnícím Sbírký fototrofních mikroorganismů v Třeboni za pomoc a rady při práci v laboratoři, všem blízkým a přátelům, kteří mě podporovali během celé doby mé práce.

Prohlašuji, že jsem uvedenou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím citované literatury.

V Českých Budějovicích dne 15.5.2002

.....*Machová*.....

OBSAH

1. ÚVOD	1
1.1 Řasy a sinice v nízkých teplotách	1
1.2 Cíl práce	2
2. LOKALITA	2
3. METODIKA	3
3.1 Terénní část práce	3
3.2 Izolace a kultivace kmenů	6
4. VÝSLEDKY	7
4.1 Ekologie sinic a řas	7
4.2 Taxonomický seznam druhů, diskuse	11
5. ZÁVĚR	47
6. LITERATURA	48

1. Úvod

1.1 Řasy a sinice v nízkých teplotách

Teplota, světlo a přítomnost vody jsou hlavní faktory, které ovlivňují růst sinic a řas. Fyzikální faktory ovlivňují růst především v tzv. okrajových biotopech (fyto-bentos mělkých nádrží, půdní a terestrická společenstva, atd.), zatímco růst planktonních společenstev sinic a řas je do značné míry podmíněn dostupností minerálních látek (dusík, fosfor). Jednotlivé druhy společenstev sinic a řas mají poměrně úzké teplotní rozmezí pro svůj růst (30-40°C), obecně rostou od teplot pod bodem mrazu po teploty kolem 50-70°C. Nízká teplota ovlivňuje rychlost buněčného metabolismu, dochází ke snížení koncentrace enzymů, neboť jejich výroba je velmi energeticky náročná, ke strukturálním změnám, denaturačním procesům, změnám v propustnosti membrán atd. Druhy, které jsou schopné růst v nízkých teplotách, zvyšují produkci enzymů. Řasy a sinice mají mnoho metabolických adaptačních mechanismů, které jim napomáhají přežít nebo prosperovat. Patří sem kompenzační změny v enzymové aktivitě – buď se zvýší koncentrace enzymů s nižší aktivitou nebo se tyto enzymy nahradí isoformami, které mají při nižších teplotách vyšší aktivitu (GOUNOT & RUSSELL). Dále může dojít ke zvýšení množství buněčných proteinů. Jejich syntéza je však velmi energeticky náročná a tak je tento adaptační mechanismus možný jen na krátkou dobu. Dalšími mechanismy mohou být změny intracelulárních podmínek, které ovlivňují aktivitu enzymů, jako změna pH cytoplasmy nebo složení lipidů v membráně. Teplota ovlivňuje kinetiku a složení membrán, tím jejich propustnost. Při nízkých teplotách je třeba zabránit přechodu membrány z tekuté fluidní formy do krystalinní podoby. Dochází proto ke změnám, které zahrnují přidání polárních skupin, zkrácení délky řetězců mastných kyselin, změny v typu větvení (iso nebo aniso), změny ve dvojných vazbách (cis izomery), zvyšuje se obsah nenasycených mastných kyselin, glycerolu. Rychlost fotosyntézy a dýchání reaguje rozdílně na snížení teploty, fotosyntéza je méně citlivá. Aklimace fotosyntézy na nízké teploty spočívá v produkci a aktivaci nových enzymů nebo v modifikaci enzymů již hotových (KIRST & WIENCKE, 1995).

Ačkoli řasy a sinice osidlují široké rozmezí teplot, klasifikace jednotlivých druhů na základě jejich teplotních požadavků není ještě zcela jasná. Pro použití ve fykologii se navrhuje termíny – psychrofilní, mezofilní a termofilní (RUSSEL, 1990). Pro organismy žijící v nízkých teplotách se také používají označení psychrofilní a psychrotrofní. Nejrozšířenější definice těchto pojmů jsou ty, které navrhl Morita (MORITA, 1975). Podle jeho teorie by za psychrofilní organismy měly být považovány ty, jejichž optimální růstová teplota je nižší než

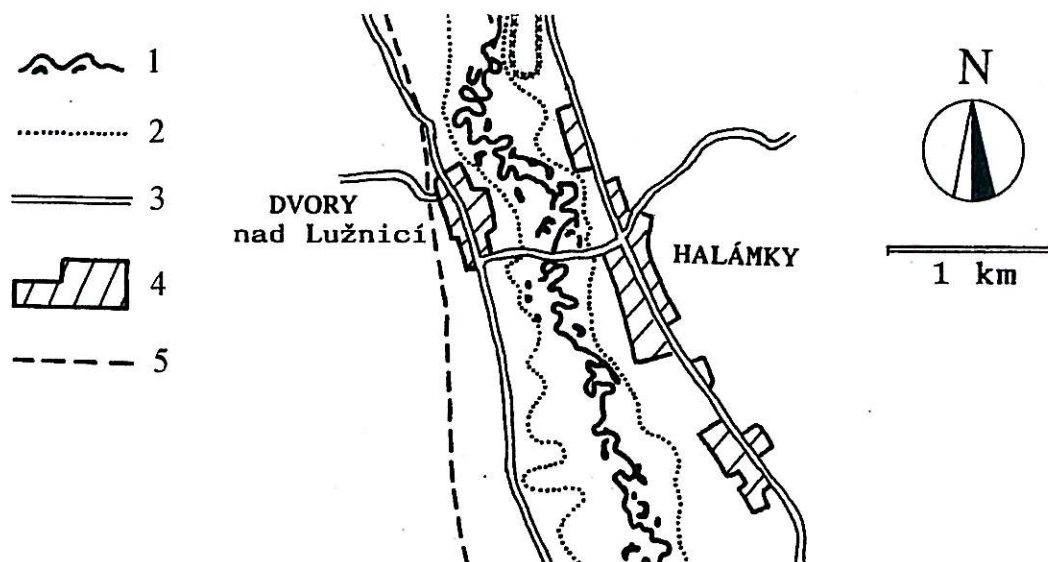
15 °C a maximální teplota, kterou tolerují, je nižší než 20°C. Zatímco psychrotrofové mají optimální růstovou teplotu vyšší než 15 °C, maximální teplota může u některých druhů dosahovat ke 40 °C. Ale i psychrotrofové jsou schopni žít v teplotách kolem 0°C.

1.2 Cíl práce

Cílem mé práce bylo popsání druhové diverzity a vyizolování kmenů sinic a řas, které se uplatňují při nízkých teplotách. Při jarní záplavě vznikají na Horní Lužnici zaplavením louky kolem koryta řeky mělké tůně. Při nízkých teplotách jsou vyšší cévnaté rostliny v období vegetačního klidu a tak dochází k nárůstu společenstev sinic a řas, produkujících velikou biomasu. Společenstva sinic a řas byla předkultivována v přírodních podmínkách tůní a řeky na umělých nosičích (kovové plováky se sítkami a sklíčky, sítky a sklíčka zapíchaná do dna, viz kapitola 3.1) a poté přenesena do laboratorních podmínek, co nejvíce podobných těm přírodním, kde jsem izolovala a kultivovala kmeny.

2. Lokalita

Obr. 1: Mapa sledované lokality



1. řeka a jiné vodní plochy; 2. hranice záplavy; 3. silnice; 4. zastavěná plocha; 5. železnice

Řeka Lužnice pramení v lesnaté oblasti Novohradských hor blízko česko-rakouské hranice v nadmořské výšce 990 m.n.m. (PRACH, JENÍK & LARGE, 1996). Lokalita (obr.1), kde byly předkultivovány společenstva sinic a řas, se nachází na horním toku řeky Lužnice mezi obcemi Dvory nad Lužnicí a Halámky (Chráněná krajinná oblast a Biosférická rezervace Třeboňsko). Za mostem přes řeku se koryto řeky rozlévá v období jarních záplav po louce až

k první terase a díky terénním nerovnostem zde vznikají mělké tůně, ve kterých záplavová voda vytváří specifické mokřady (obr. 2). Jarní záplava v roce 2001 trvala od poloviny února do konce května. V tomto období je z důvodů nízké teploty většina druhů společenstev cévnatých rostlin, nacházejících své stanoviště v oblasti říční nivy, v období vegetačního klidu nebo na začátku sezónního růstu. Dochází k rozvoji na nízké teploty adaptovaných-aklimatizovaných bentických společenstev sinic a řas. Jejich růst není limitován (nebo jen minimálně) konkurencí cévnatých rostlin, ani žracím tlakem zoobentosu (ELSTER ET AL., 2002). Záplavová voda přináší minerální živiny a jejich dostupnost přispívá k rozvoji fytobentosu.

Obr. 2: Záplava na Horní Lužnici



3. Metodika

3.1 Terénní část práce

V roce 2001 záplava trvala od poloviny února do konce května. Plováky byly do tůní nainstalovány 16. února 2001. První odběr se uskutečnil 12. března, další pak 26. března, 9. dubna, 30. dubna, 15. května, 28. května. Teplota vody v tůních a v řece se v té době pohybovala v rozmezí od 2°C do 15°C v hloubce 5 cm pod hladinou a v rozmezí 3°C až 13°C v hloubce 20 cm pod hladinou (tab.1). Pro kultivaci byly použity vzorky březnové a dubnové.

Tab. 1: Teploty vody v tůňích a řece

Datum	Teplota [°C]	Tůň 5	Tůň 4	Tůň 3	Tůň 2	Řeka
17.března 2001	v - 5 cm	2	2	2	2	3
23.března 2001	v - 5 cm	6	9	7	7	6
13.dubna 2001	v - 5 cm	10	10	10	9	9
20.dubna 2001	v - 5 cm	10	11	12	13	12
27.dubna 2001	v - 5 cm	14	14	15	13	14
18.března 2001	v - 20 cm	3	4	3	3	3
23.března 2001	v - 20 cm	5	7	6	6	6
13.dubna 2001	v - 20 cm	9	9	9	8	8
20.dubna 2001	v - 20 cm	9	10	10	11	12
27.dubna 2001	v - 20 cm	--	12	--	12	13

Vysvětlivky k tabulce:

6.března, 28. března 2001 nebyla teplota vody měřena

-- - tůně byly mělčí než 20 cm

Vzorky byly odebírány jednou za dva týdny ze čtyř tůňí a řeky. Na hladině byly kovové plováky – obdélníkové konstrukce o rozměrech 35x45 cm v tůňích a 45x45 cm v řece (obr. 3,4). V rozích rám nadnášely čtyři polystyrenové kvádry 10x10x5 cm.. Mezi rámy plováku byla natažená síť provázků a žabek na záclony, na nichž bylo zavěšeno dvanáct sítěk v tůňích (šestnáct v řece) o rozměrech 10x10 cm. Do dna každé z tůňí

Obr. 3: Plováky na tůňi

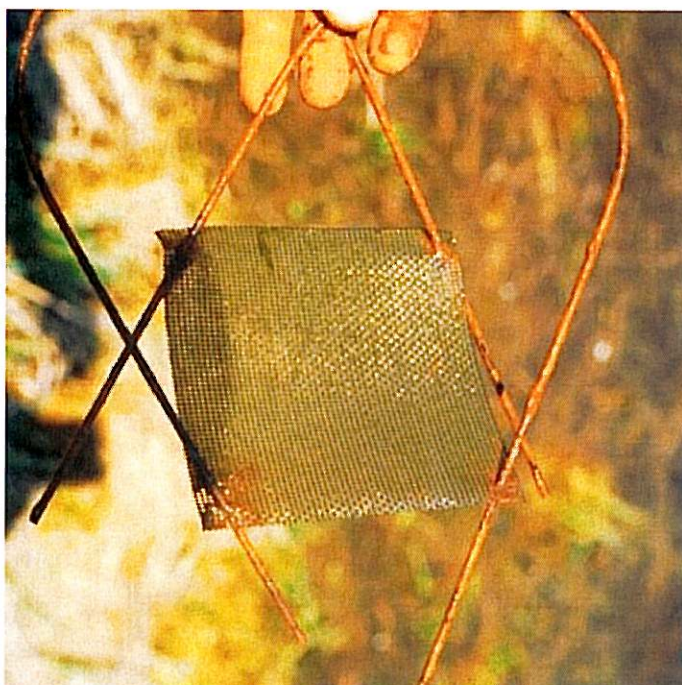


bylo pomocí obloukovitých drátů zapícháno dvanáct sítěk (obr. 5) o stejných rozměrech jako na plovácích a osm drátů, na jejichž konci jsou do gumové zátky vložena podložní sklíčka -do každé zátky čtyři (obr. 6). Stejný počet zátek se sklíčky byl umístěn též na hladinu, pod zátkou byl navíc polystyrenový válec o průměru 4 cm a výšce 5 cm. Síťky a sklíčka se při každém odběru vyjmuly z plováku nebo zátek a vložily do plastových lahvíček – tak byla předkultivovaná společenstva sinic a řas přenesena do laboratorních podmínek pro následnou izolaci a kultivaci.

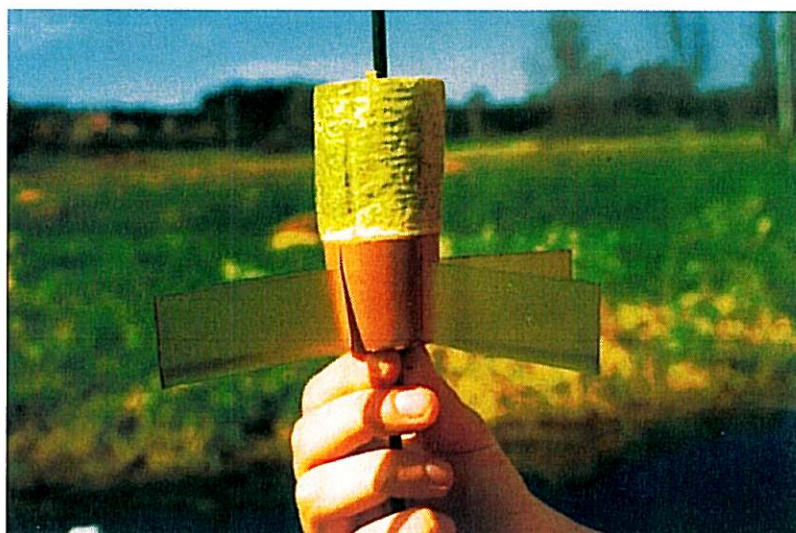
Obr. 4: Plovák



Obr. 5: Síťka ze dna



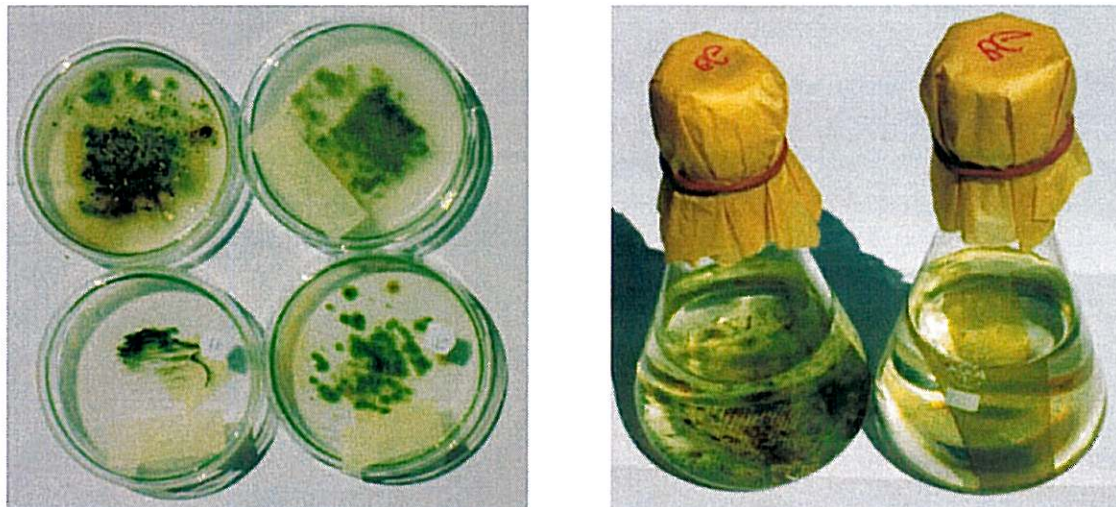
Obr. 6: Zátka se sklíčky



3.2 Izolace a kultivace kmenů

Přírodní vzorky jsem kultivovala na agarových plotnách a v Erlenmeyerových baňkách o objemu 250 ml s médii (obr. 7,8). Jako živné půdy jsem používala agary a média Z a BG 11.

Obr. 7, 8: Kultivace přírodních vzorků



Médium Z se běžně používá pro kultivaci především zelených řas. Nutričně bohaté médium BG 11 se naopak nejvíce využívá při kultivaci sinic. Kultivační média byla připravena podle receptury poskytnuté Sbírkou fototrofních mikroorganismů v Třeboni. Přípravu živných médií a následné očkování jsem prováděla ve sterilním prostředí (flow-box). Z porostlé sítě jsem nůžkami opatrně odstříhla čtyři obdélníky 2x3 centimetry velké. Po jednom obdélníku jsem vložila do baněk s médii spolu s částí obsahu lahvičky. Zbylé dva obdélníky jsem dala na agarové plotny a lehce rozetřela. Takto jsem zpracovala všechny vzorky ze sítěk. Ze sklíček jsem kličkou oškrábala část nárostu a rozetřela na plotny. Do jedné baňky jsem dala část oškrábaného nárostu, do druhé baňky sklíčko se zbytkem nárostů. Vzorky jsem kultivovala v lednici při 8°C. Tato kultivovací^{acw} osvětlená lednice má nastavený cyklus, při kterém se střídá dvanáct hodin záření PhAR s osmi hodinami záření UV/B. Tento systém zaručuje sterilitu kultivovaných kultur po celou dobu experimentální práce. Když se řasy a sinice rozrostly, izolovala jsem jednotlivé kolonie na nové agarové plotny. Tento postup jsem opakovala, dokud na plotně nebyly^{čistě} čisté kultury. Tyto čisté kultury jsem pak přeočkovala na šikmý agar do zkumavky. Ze vzorků z médií jsem izolovala jednotlivé kmeny pomocí Pasteurových pipet a kličky. Z Erlenmeyerovy baňky jsem izolovala kmeny do zkumavek s médii.

Vzorky jsem pozorovala mikroskopem Olympus (model BX 60), fotografovala pomocí digitální kamery Olympus DP 10 a softwaru Olympus DP-Soft (verze 3.0 pro Windows® a Windows® NT). Pro určování jsem použila následující určovací literaturu: (ETTL, 1978),

(HINDÁK, 1975), (HINDÁK ^{et al.} ET AL., 1978), (SIEMIŃSKÁ, 1964), (STARMACH, 1968), (STARMACH, 1972).

4. Výsledky

4.1 Ekologie sinic a řas

Kmeny sinic a řas byly vyizolovány ze všech tůní i z řeky, ze všech druhů umělých nosičů. Nejvíce kmenů bylo vyizolováno ze sítěky v řece a ze sklíčků na dně tůní 2 a 3 (tab.2).

Tab.2: Počty vyizolovaných kmenů podle lokality

Lokalita odběru	počet kmenů
řeka síťka	29
řeka sklíčko	6
T2 hladina sklíčko	2
T2 hladina síťka	4
T2 dno sklíčko	7
T3 hladina sklíčko	4
T3 hladina síťka	1
T3 dno sklíčko	8
T4 hladina sklíčko	2
T4 hladina síťka	2
T4 dno síťka	5
T5 hladina sklíčko	2
T5 hladina síťka	3
T5 dno síťka	3

Na druhy byl nejbohatší odběr 26. března 2001 – z tohoto odběru jsem vyizolovala dvacet šest kmenů. Nejméně bohatý byl odběr 23. dubna 2001 – v tento den byla záplava na vrcholu a bylo možné odebrat pouze jeden vzorek ze sítěky na dně tůně 5 (tab.3).

Tab. 3: Počty vyizolovaných kmenů podle data odběru

Datum	počet kmenů
12.3.2001	18
26.3.2001	27
9.4.2001	7
23.4.2001	1
30.4.2001	13

Lišily se i počty kmenů kultivovaných na jednotlivých typech živných médií. Nejvíce kmenů rostlo v médiu BG 11, nejméně na agaru Z (tab.4).

Tab. 4: Počty kmenů kultivovaných na různých typech živných půd

Živná půda	počet kmenů
agar BG 11	13
agar Z	11
médium BG 11	21
médium Z	15

Tab. 5: Počty vyizolovaných kmenů podle data odběru a lokality

Datum	Lokalita	počet kmenů
12.3.2001	řeka síťka	18
26.3.2001	řeka síťka	12
	řeka sklíčko	6
	T2 dno sklíčko	7
	T2 hladina sklíčko	1
	T3 dno sklíčko	8
	T3 hladina sklíčko	2
9.4.2001	T2 hladina síťka	4
	T3 hladina sklíčko	1
	T3 hladina síťka	1
	T4 hladina sklíčko	1
	T4 hladina síťka	3
	T5 hladina síťka	2
23.4.2001	T5 dno síťka	1
30.4.2001	T2 hladina sklíčko	2
	T3 hladina sklíčko	2
	T3 hladina síťka	1
	T4 hladina sklíčko	1
	T4 dno síťka	5
	T5 hladina síťka	2
	T5 hladina sklíčko	1
	T5 dno síťka	2

Kmeny vyizolované z jednotlivých odběrů se lišily lokalitou. 12. března byly kmeny pouze ze síťky v řece, z 26. března jsou kmeny z řeky – ze síťky i sklíčka - a ze sklíček v tůních 2 a 3. Naopak z odběrů 9. dubna a 30. dubna jsou vyizolované kmeny pouze z tůní, nikoli z řeky (tab. 5).

Počty kmenů vyizolovaných z jednotlivých nosičů - sítěky nebo sklíčka – se příliš neliší. Zdá se tedy, že je přibližně stejný počet kmenů, které preferují růst na sklíčkách, jako počet kmenů, které raději rostou na sítkách (tab. 6).

Tab. 6: Počty kmenů vyizolovaných ze sítěk a sklíček

Nosič	počet kmenů
sítka	43
sklíčka	38

Z tůní bylo celkem vyizolováno 48 kmenů. Více kmenů se vyskytovalo na nosičích na hladině – na sklíčkách i sítkách podobné počty, i když nejvíce kmenů bylo vyizolováno ze sklíček na dně tůní (tab. 7).

Tab. 7: Počty kmenů vyizolovaných z tůní

Místo odběru	počet kmenů	Místo odběru - nosič	počet kmenů
dno	23	dno sklíčko	15
		dno sítka	8
hladina	25	hladina sklíčko	13
		hladina sítka	12

Tab. 8: Jednotlivé druhy a odkud byly vyizolovány

Druh	Živná půda pro kultivaci	Datum odběru	Lokalita
<i>Pseudanabaena galeata</i>	agar Z	26.3.	T2 dno sklíčko
	agar Z	12.3.	řeka sítka
	agar BG 11	26.3.	řeka sklíčko
	médium Z	9.4.	T4 hladina sítka
	médium Z	23.4.	T5 dno sítka
	médium Z	30.4.	T4 hladina sklíčko
	médium Z	12.3.	řeka sítka
	médium Z	30.4.	T2 hladina sklíčko
	médium Z	26.3.	T2 dno sklíčko
	médium Z	26.3.	T2 hladina sklíčko
	médium Z	26.3.	řeka sítka
<i>Komvophoron skujae</i>	agar Z	30.4.	T2 hladina sklíčko
	agar Z	12.3.	řeka sítka
	médium BG 11	12.3.	řeka sítka
<i>Oscillatoria tenuis</i>	agar Z	26.3.	řeka sítka
	agar BG 11	26.3.	řeka sklíčko
<i>Phormidium</i> sp.	agar Z	26.3.	řeka sítka

<i>Phormidium cf. ambiguum</i>	agar Z médium Z médium BG 11	12.3. 26.3. 26.3.	řeka síťka řeka síťka řeka síťka
<i>Phormidium cf. fonticulum</i>	agar BG 11 agar BG 11 médium BG 11 médium BG 11	12.3. 26.3. 12.3. 26.3.	řeka síťka řeka sklíčko řeka síťka řeka síťka
<i>Phormidium cf. interruptum</i>	agar BG 11 agar BG 11 médium BG 11 agar Z	26.3. 26.3. 26.3. 12.3.	řeka sklíčko řeka síťka řeka síťka řeka síťka
<i>Phormidium cf. vulgare</i>	agar Z agar BG 11 agar Z agar Z médium BG 11	26.3. 26.3. 26.3. 12.3. 26.3.	řeka síťka řeka síťka řeka sklíčko řeka síťka řeka síťka
<i>Navicula atomus</i>	agar BG 11 agar BG 11	12.3. 26.3.	řeka síťka T3 dno sklíčko
<i>Fragilaria capucina</i>	agar BG 11 agar Z	26.3. 26.3.	řeka síťka T2 dno sklíčko
<i>Peronia cf. fibula</i>	agar Z	12.3.	řeka síťka
<i>Tribonema fonticulum</i>	agar BG 11	12.3.	řeka síťka
<i>Tribonema aequale</i>	agar Z agar BG 11	26.3. 26.3.	T3 dno sklíčko T3 hladina sklíčko
<i>Tribonema ambiguum</i>	médium BG 11	30.4.	T5 dno síťka
<i>Tribonema pyrenigerum</i>	médium Z	26.3.	řeka síťka
<i>Tribonema monochloron</i>	agar BG 11 médium Z	26.3. 26.3.	T3 dno sklíčko T3 dno sklíčko
<i>Tribonema vulgare</i>	médium Z	9.4.	T5 hladina síťka
<i>Heterothrix bristoliana</i>	agar Z agar BG 11	12.3. 26.3.	řeka síťka T3 dno sklíčko
<i>Heterothrix cf. debilis</i>	médium BG 11 médium BG 11	9.4. 30.4.	T2 hladina síťka T4 dno síťka
<i>Heterothrix exilis</i>	agar Z	26.3.	T3 dno sklíčko
<i>Heterothrix hormidioides</i>	médium BG 11 médium BG 11	26.3. 26.3.	T3 hladina sklíčko řeka síťka
<i>Euglena sp.</i>	médium BG 11 médium BG 11	12.3. 26.3.	řeka síťka řeka síťka
<i>Lepocynclis cf. texta</i>	médium BG 11 médium Z	30.4. 26.3.	T4 dno síťka T2 dno sklíčko
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	médium BG 11 médium Z	30.4. 12.3.	T4 dno síťka řeka síťka
<i>Scenedesmus acutus</i>	médium BG 11 médium Z	30.4. 12.3.	T4 dno síťka řeka síťka
<i>Scenedesmus subspicatus</i>	médium BG 11 médium BG 11	30.4. 26.3.	T4 dno síťka T2 dno sklíčko
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	médium BG 11 médium Z	9.4. 12.3.	T2 hladina síťka řeka síťka
<i>Monoraphidium contortum</i>	médium	26.3.	T2 dno sklíčko

<i>Monoraphidium griffithii</i>	médium BG 11	30.4.	T5 dno síťka
<i>Monoraphidium minutum</i>	agar BG 11	12.3.	řeka síťka
<i>Keratococcus bicaudatus</i>	médium	26.3.	T2 dno sklíčko
<i>Chlorococcum infusionum</i>	médium Z	26.3.	řeka síťka
	médium Z	9.4.	T4 hladina sklíčko
	médium Z	9.4.	T2 hladina síťka
	médium Z	30.4.	T3 hladina síťka
	médium Z	9.4.	T4 hladina síťka
	médium Z	9.4.	T3 hladina síťka
	médium Z	9.4.	T3 hladina sklíčko
	médium BG 11	30.4.	T3 hladina sklíčko
	médium BG 11	12.3.	řeka síťka
	médium BG 11	26.3.	řeka síťka
	médium BG 11	26.3.	T3 dno sklíčko
	médium BG 11	26.3.	T2 dno sklíčko
	médium BG 11	9.4.	T4 hladina síťka
	médium BG 11	30.4.	T5 hladina sklíčko
médium BG 11	12.3.	řeka síťka	
<i>Coenocystis subcylindrica</i>	agar BG 11	12.3.	řeka síťka
	agar BG 11	26.3.	T3 dno sklíčko
<i>Stichococcus cf. dubius</i>	agar BG 11	12.3.	řeka síťka
<i>Stichococcus cf. bacillaris</i>	médium Z	30.4.	T5 hladina sklíčko
	agar Z	30.4.	T3 hladina sklíčko
	agar BG 11	26.3.	řeka sklíčko
	médium BG 11	26.3.	řeka síťka
<i>Chlorhormidium flaccidum</i>	médium Z	26.3.	T3 dno sklíčko
	médium BG 11	30.4.	T5 hladina síťka
<i>Stigeoclonium sp.</i>	médium BG 11	9.4.	T2 hladina síťka
	médium Z	9.4.	T5 hladina síťka

Některé druhy byly vyizolovány pouze z jedné lokality z jednoho odběru, jiné byly vyizolovány z několika různých lokalit, z různých odběrů a vykultivovány i na různých živných půdách (tab. 8).

4.2 Taxonomický seznam druhů, diskuse

Ze vzorků předkultivovaných v přírodních podmínkách jsem vyizolovala celkem 37 druhů. Jsou mezi nimi zástupci ze třídy Cyanoprocyota, Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Euglenophyceae a Chlorophyceae (tab.9).

Tab. 9: Taxonomický přehled vyizolovaných druhů

CYANOPROCARYOTA	OSCILLATORIALES	Pseudanabaena galeata Komvophoron skujae Phormidium sp. Oscillatoria tenuis Phormidium cf. ambiguum Phormidium cf. interruptum Phormidium cf. vulgare Phormidium cf. fonticulum
BACILLARIOPHYCEAE	PENNATEAE	
	ARAPHIDALES	
	NITZSCHIAEAE	Nitzschia sp.
	RAPHIDIOIDALES	
	EUNOTIACEAE	Peronia cf. fibula
	BIRAPHIDALES	
XANTHOPHYCEAE	NAVICULACEAE	Navicula atomus
	TRIBONEMATALES	
	TRIBONEMATAEAE	Tribonema aequale Tribonema fonticulum Tribonema monochloron Tribonema ambiguum Tribonema vulgare Tribonema pyrenigerum Heterothrix cf. debilis Heterothrix exilis Heterothrix bristoliana Heterothrix hormidioides Lepocynclis cf. texta Euglena sp.
EUGLENOPHYCEAE		
CHLOROPHYCEAE	CHLOROCOCCALES	
	SCENEDESMACEAE	Scenedesmus acutus Scenedesmus acuminatus Scenedesmus subspicatus Scenedesmus quadricauda
	CHLORELLACEAE	Monoraphidium contortum Monoraphidium minutum Monoraphidium griffithii Keratococcus bicaudatus
	CHLOROCOCCACEAE	Chlorococcum infusionum
	RADIOCOCCACEAE	Coenocystis subcylindrica
	ULOTRICHALES	
	ULOTRICHACEAE	Stichococcus cf. bacillaris Stichococcus cf. dubius Chlorhormidium flaccidum
	CLADOPHORALES	
	CLADOPHORACEAE	Stigeoclonium sp.

7i

CYANOPROCARYOTA

Pseudanabaena galeata Böcher 1949

Pseudanabaena galeata (obr.9) tvoří jednotlivá nevětvená vlákna v tenkých slizových pochvách. Vlákna jsou široká 2-3,5 μm , buňky jsou dlouhé 3-7 μm , nenasedají úplně jedna na druhou, jsou spojené tenkými slizovými můstky. Thylakoidy jsou uloženy podél delších stran buňky. Barva vláken je modrozelená nebo světle hnědá. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března – ze síťky v řece (agar Z, médium Z), ze vzorku z 26. března – ze sklíčka ze dna tůně 2 (agar Z), ze sklíčka v řece (agar BG 11), ze síťky v řece (médium Z), ze sklíčka na hladině tůně 2 (médium Z), ze vzorku z 9. dubna – ze síťky na hladině tůně 4 (médium Z), ze vzorku z 23. dubna – ze síťky na dně tůně 5 (médium Z), ze vzorku z 30. dubna – ze sklíčka z hladiny tůně 4 (médium Z), ze sklíčka na hladině tůně 2 (médium Z). Tento druh byl popsán z menších zarostlých jezer v Holandsku.

Lokality, ze kterých jsem tento druh vyizolovala odpovídají těm, ze kterých byl popsán. Je to druh drobný a vláknitý, dobře se zachycoval a rostl na sklíčkách i síťkách (ve stejném poměru), objevoval se v řece i v tůních, v tůních na dně i na hladině. Objevoval se během celého odběrového období, zřejmě je tedy schopen růst v širokém teplotním rozmezí.

Obr. 9: *Pseudanabaena galeata*

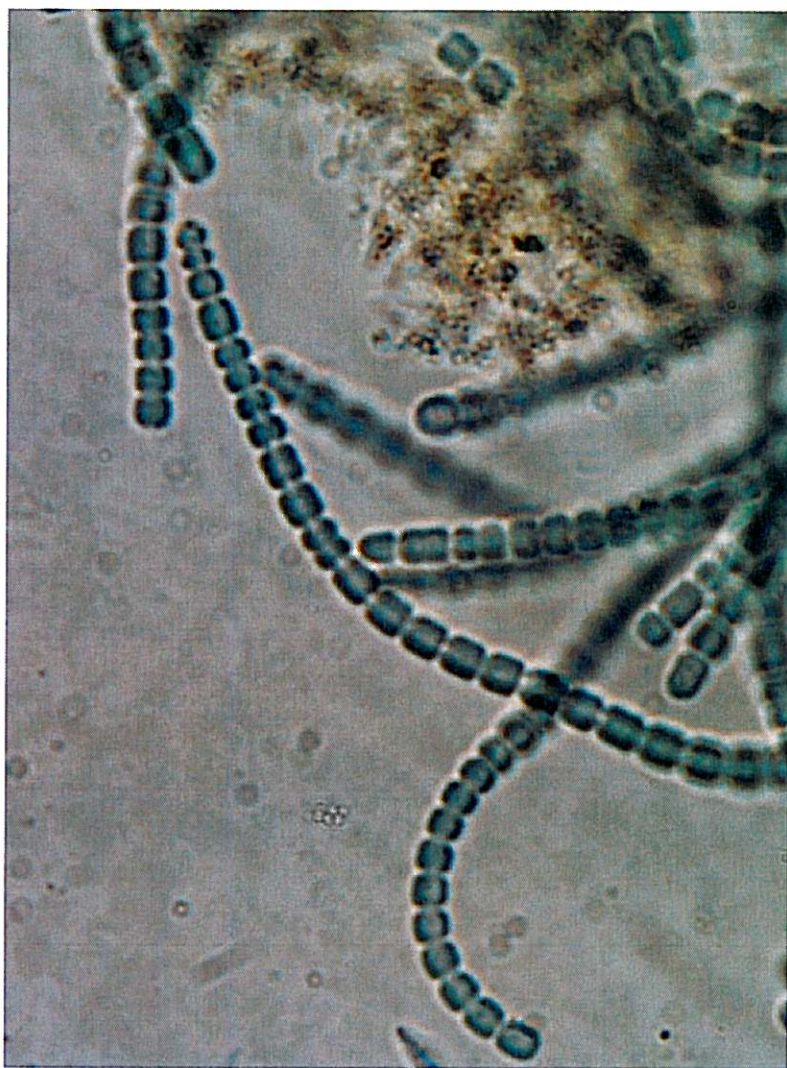


***Komvophoron skujae* Anagnostidis 2001**

Komvophoron skujae (obr.10) tvoří kratší nevětvená vlákna široká 2-3 μm , jejich barva je modrozelená. Buňky jsou soudečkovité, dlouhé 2-3 μm , s výrazně odlišenou protoplasmou a chromatoplasmou, jsou spojené slizovými můstky. Koncové buňky vláken jsou kuželovité. Vyizolovala jsem ho ze vzorku z 12. března – ze síťky v řece (agar Z, médium BG 11), ze vzorku z 30. dubna – ze sklíčka na hladině tůně 2 (agar Z). Tento druh je znám pouze ze Švédska jako bentický, sporadicky roztroušený v hlubokých jezerech.

Tento druh jsem vyizolovala ze vzorků ze začátku a konce odběrové sezóny, rostl na síťkách i sklíčkách, ale pokaždé při hladině. Je zajímavé, že i když je to sinice, pro které by mělo být výhodnější růst v médiu BG 11, vykultivovala jsem ho vícekrát na agaru Z.

Obr. 10: *Komvophoron skujae*

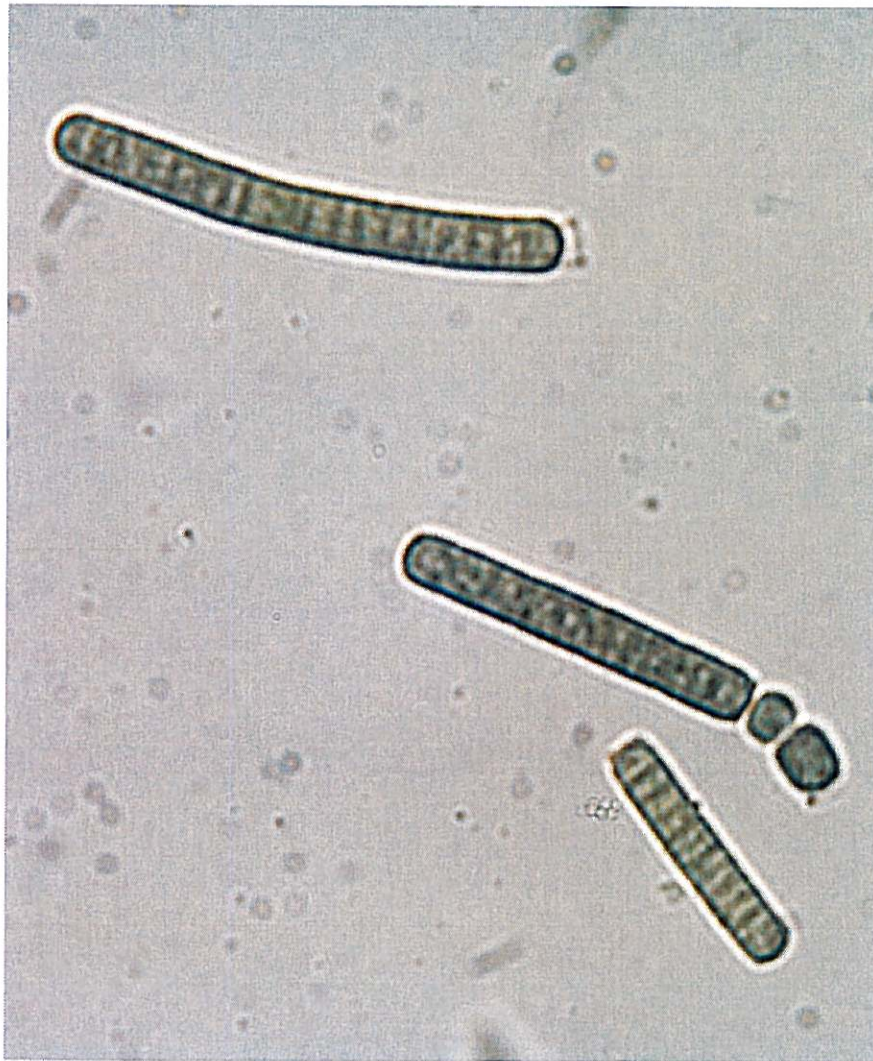


Oscillatoria tenuis Agardh ex Gomont 1892

Oscillatoria tenuis (obr.11) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna, tmavě zelenomodrá, olivově zbarvená až šedá. Vlákna jsou široká 5-7,3 μm , buňky jsou obdélníkovité až izodiametrické, dlouhé 2,4-4,5 μm . Buňky na koncích vláken jsou kulatě zakončené. Na buněčných přepážkách jsou granulky zásobních látek. Rozmnožuje se hormogoniemi. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 26. března ze sklíčka v řece (agar BG 11) a ze síťky v řece (agar Z). Druh je známý z bentosu a metafytou sladkých vod.

Oscillatoria tenuis jako vláknitý typ sinice se uchytila na obou typech nosičů. I když jde o sinici, která by měla preferovat růst v médiu BG 11, vyrostla na obou typech živných půd.

Obr. 11: *Oscillatoria tenuis*



Phormidium sp.

Phormidium sp. (obr. 12) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna v tenkých bezbarvých slizových pochvách. Vlákna jsou široká okolo 7,3 μm , buňky jsou dlouhé asi 4,9 μm . Barva vláken je šedohnědá, uvnitř některých buněk jsou granulky zásobních látek. Koncové buňky vláken jsou kulatě zakončené, bez zúžení a bez kalyptry. Rozmnožuje se hormogoniemi. Druh jsem vyizolovala ze vzorku z 26. března ze sítěky v řece a vykultivovala na agaru Z.

Phormidium se jako vláknitý typ sinice uchytilo a vyrostlo na sítěce.

Obr. 12: *Phormidium sp.*



Phormidium cf. ambiguum Gomont ex Gomont 1982

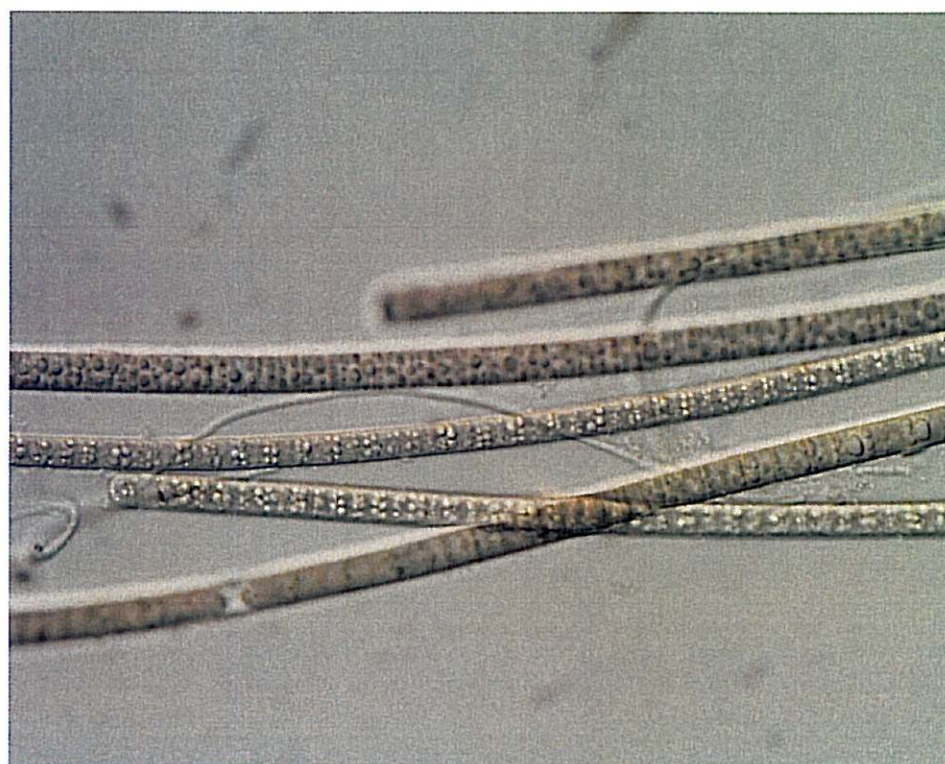
Phormidium cf. ambiguum (tab. 10, obr. 13) vytváří jednotlivá vlákna v tenkých bezbarvých pochvách. Vlákna mohou být mírně pokroucená, na buněčných přehrádkách jsou mírně zaškrcovaná. Buňky jsou široké 6-9,72 μm , 3-7,29 μm dlouhé. U buněčných přepážek mohou být granulky, v buňce jsou často i velké granule zásobních látek. Vlákna se ke konci nezúžují, koncové buňky jsou kulaté, s mírně ztlustělou vnější stěnou, bez kalyptry. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března ze sítěky v řece (agar Z) a z 26. března také ze

sít'ky v řece (agar Z, médium BG 11). Tento druh je sladkovodní, je známý z bentosu stojatých i tekoucích vod, jako perifytický na kamenech, zřídka na rostlinách, velmi málo z půdy.

Tab. 10: *Phormidium cf. ambiguum*

<i>Phormidium cf. ambiguum</i>						
vzorek	šířka vlákna [μm]	délka buňky [μm]	konce vláken	zaškrc.	barva vláken	barva kultury
A61	7,29-9,72	4,86-7,29	kulaté	mírné	žlutozelená	hnědá
M143	6-7,29	3-4,86	kulaté	mírné	sv.šedá	tm.olivová
M59	6-7,29	4,86-7,29	kulaté	mírné	světle šedá	zelenomodrá

Obr. 13: *Phormidium cf. ambiguum*



Phormidium cf. fonticolum Kützing 1843

Phormidium cf. fonticolum (tab.11, obr. 14, 15) vytváří jednotlivá rovná nebo zvlněná vlákna. Pochvy se většinou netvoří, pokud ano, pak jsou tenké a bezbarvé. Vlákna nejsou zaškrcovaná na přepážkách, jsou široká 4,86-7,29 μm. Buňky jsou víceméně izodiametrické, dlouhé 2,43-7,29 μm. Koncové buňky vláken jsou zúžené, na konci je kalyptra. Na buněčných přepážkách jsou často granulky. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března ze sít'ky

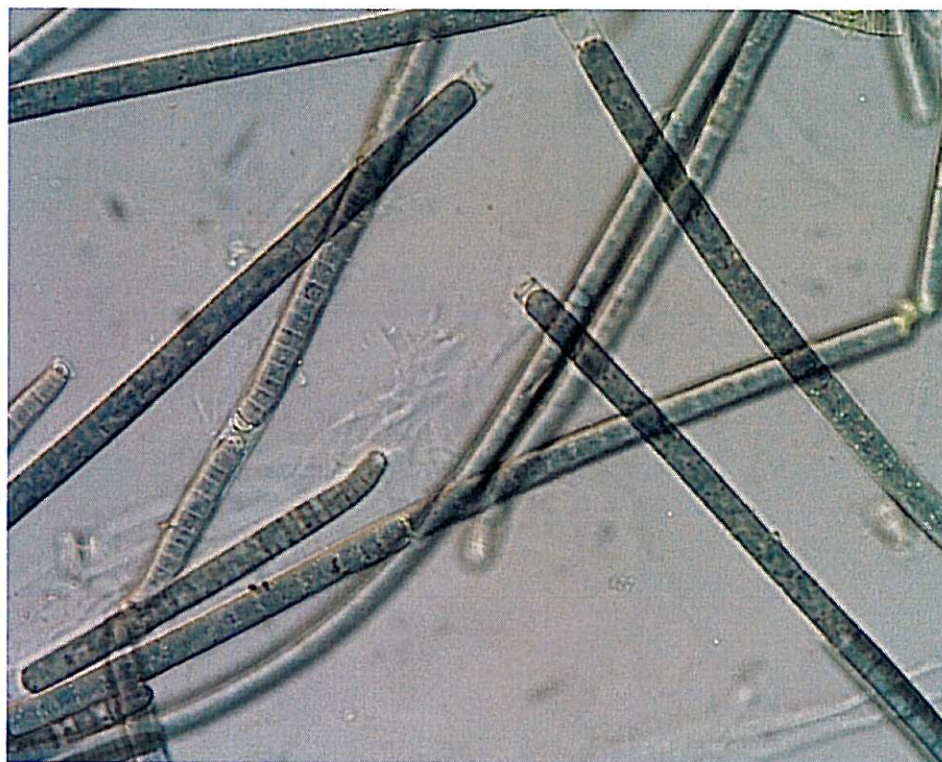
v řece (agar BG 11, médium BG 11) a ze vzorku z 26. března – ze sklíčka v řece (agar BG 11) a ze sítě v řece (médium BG 11). Druh je známý z chladných a čistých pramenů, malých potoků a strouh z celé Evropy – Rakousko, Balkán, Česká Republika, Francie, Německo, Itálie, Slovensko, Španělsko, Švédsko.

Tab. 11: *Phormidium cf. fonticolum*

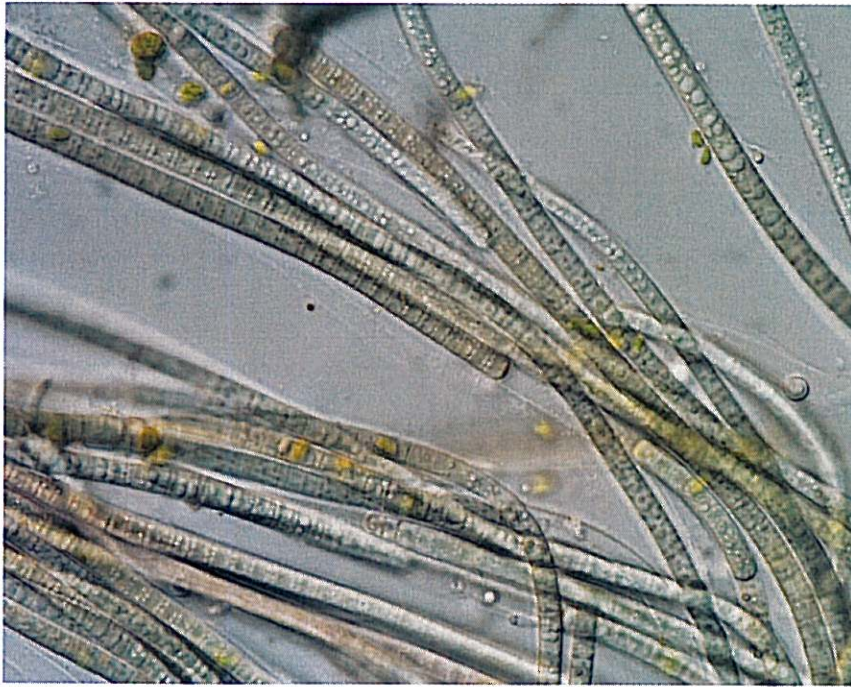
<i>Phormidium cf. fonticolum</i>						
vzorek	šířka vlákna [μm]	délka buněk [μm]	konce vlákna	zaškr.	barva vláken	barva kultury
A33	6-7,29	2,43-4,86	zúžené	-	sv.zelená, modrozelená	světle zelená
A41	7,29	4,86-7,29	zúžené,kalyptra	-	olivová	černá
A60	7,29	2,43	zúžené, kalyptra	-	sv.žlutozel.	žlutá-tm.olivová
M1	7,29	2,43-5	zúžené	-	tm.modrozel.	olivová
M37	7,29	3-4,86	zúžené, kalyptra	-	olivová	tm.zelená
M102	6-7,29	4,86	zúžené	-	sv.zelená	šedá
M132	4,86-7,29	4,86-7,29	zúžené	-	sv.šedá	tm.olivová
M210	4,86-7,29	4,86-6	zúžené, kalyptra	-	šedozeleá	tm.šedá

Tento druh byl zřejmě přinesen řekou s tající vodou ze sněhu Novohradských hor, z nějakého potoka a zachytil se na sítkách v řece.

Obr. 14: *Phormidium cf. fonticolum*



Obr. 15: *Phormidium cf. fonticolum*



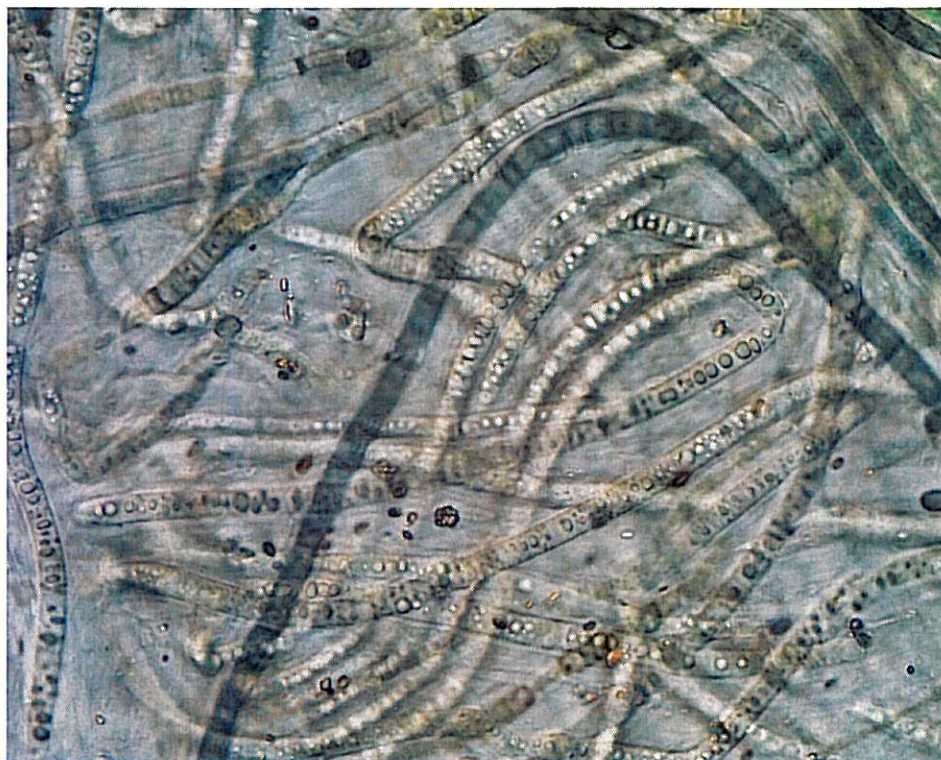
***Phormidium cf. interruptum* Kützing ex Gomont 1892**

Phormidium cf. interruptum (tab. 12, obr. 16, 17) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna v tenký bezbarvých pochvách. Vlákna jsou široká 4,86-9,72 μm , buňky jsou kratší než delší nebo izodiametrické, dlouhé 3-7,29 μm . Vlákna nejsou zaškrcovaná na buněčných přepážkách. Vlákna nejsou na konci ztenčená, apikální buňky jsou ploché a kulaté. Na buněčných přepážkách jsou často granulky. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorků z 12. března ze sítě v řece (agar Z), z 26. března ze sklíčka v řece (agar BG 11) a ze sítě v řece (agar BG 11, médium BG 11).

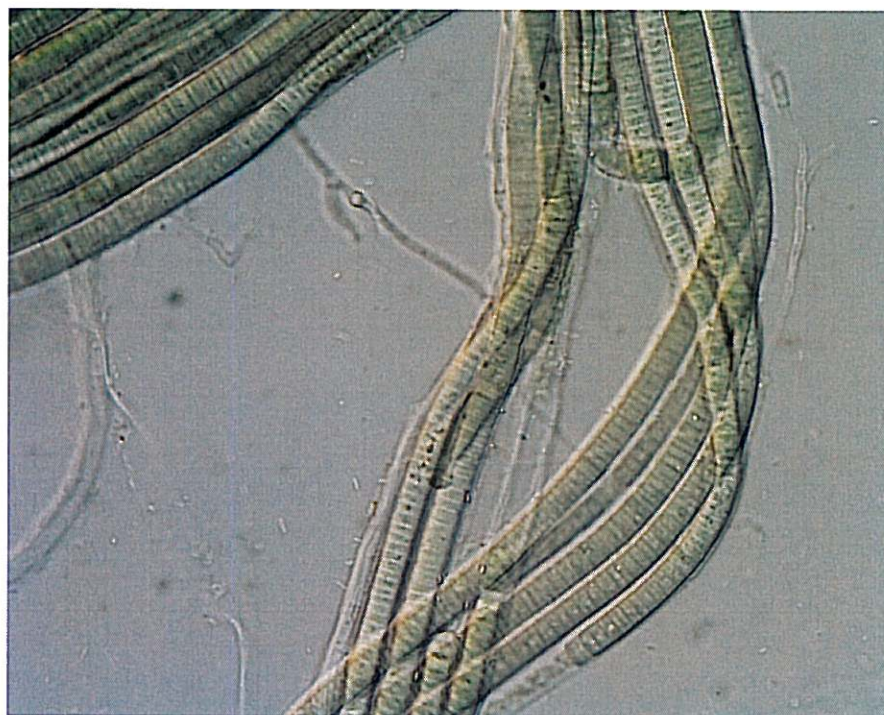
Tab. 12: *Phormidium cf. interruptum*

<i>Phormidium cf. interruptum</i>						
vzorek	šířka vlákna [μm]	délka buněk [μm]	konce vláken	zaškrc.	barva vláken	barva kultury
A19	4,86-7,29	4,86	kulaté	-	světle zelená	šedohnědá
A25	7,29-9,72	4,86-6	kulaté	-	světle šedá	světle zelená
A35	7,29	4,86-7,29	kulaté	-	olivová	olivová
A36	7,29	3-4,86	kulaté	-	šedá	tm.olivová
A37	6	4,86	kulaté	-	sv.hnědá	šedá
A38	7,29-8,5	5-7,29	kulaté	-	sv.hnědá	šedá
A39	7,29	4,86	kulaté	-	sv.šedá, sv.zelená	tm.hnědá
A42	4,86-6	2,43-3,5	kulaté	-	bezbarvé	olivová
A47	7,29-8	4,86-7,29	kulaté	-	sv.šedá	tm.olivová
M137	4,86	2,43-4,86	kulaté	-	sv.šedá	tm.zelenohnědá

Obr. 16: *Phormidium cf. interruptum*



Obr. 17: *Phormidium cf. interruptum*



***Phormidium cf. vulgare* Kützing ex Anagnostidis 2001**

Phormidium cf. vulgare (tab.13, obr. 18, 19) tvoří jednotlivá rovná nebo stočená vlákna v tenkých slizových bezbarvých pochvách. Vlákna jsou široká 5-8,5 μm , buňky jsou kratší než širší až izodiametrické, dlouhé 2,43-7,29 μm . Vlákna nejsou nebo jsou jen mírně zaškrcovaná na buněčných přepážkách, jsou mírně zúžená ke konci, apikální buňky jsou úzké s kalyptrou. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března ze síťky v řece (agar Z), ze vzorků z 26. března – ze síťky v řece (agar Z, agar BG 11, médium BG 11) a ze sklíčka v řece (agar Z). Tento druh byl nalezen ve vlhké půdě na mnoha místech ve střední Evropě.

Tab. 13: *Phormidium cf. vulgare*

<i>Phormidium cf. vulgare</i>						
vzorek	šířka vláken [μm]	délka buněk [μm]	konce vláken	zaškrc.	barva vláken	barva kultury
A11	6-7,29	3-4,86	zúžené, kalyptra	mírné	žlutozelená	žlutá-šedozeleá
A24	7,29	4,86-7,29	zúžené, kalyptra	mírné	šedá	žlutá-šedozeleá
A51	7,29	3-4,86	zúžené, kalyptra	mírné	žlutozelená	žlutá-zelená tm.olivová
A53	5-7,29	4,86	zúžené, kalyptra	mírné	sv.olivová	žlutozelená
A54	7,29-8,5	4,86	zúžené, kalyptra	mírné	sv.olivová	olivová
A62	6-7,29	2,43-4,86	zúžené, kalyptra	mírné	žlutozelená	žlutá-hnědá
M205	7,29	4,86-6	zúžené, kalyptra	mírné	šedozeleá	tm.šedá

Obr. 18: *Phormidium cf. vulgare*



Obr. 19: *Phormidium cf. vulgare*



BACILLARIOPHYCEAE

Nitzschia sp.

Nitzschia sp. (obr. 20, 21) je rozsivka z valvální strany tyčinkovitá s mírně uťatými konci, z pleurální strany je protáhlá, mírně po délce rozšířená, uprostřed zúžená se zakulacenými konci. Délka buňky je 31-46 μm , její šířka je 2,43-7,23 μm . V buňce jsou dva malé deskovité chromatofory. Buňky jsou buď samostatné nebo tvoří kolonie - pak jsou k sobě přiložené pleurami. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorků z 26. března – ze síťky v řece (agar BG 11) a ze sklíčka na dně tůně 2 (agar Z). Je to sladkovodní druh, vyskytuje se v litorálu, je častý v planktonu zvláště eutrofních vod, na smáčených stěnách.

Tento druh jsem určovala pouze jako nativní, bez vyžívání. Mohl by být tedy určen i jako *Fragilaria capucina*. Na síťce se tento druh vzhledem k malým rozměrům zřejmě zachytil na již dříve narostlých druzích.

Obr. 20: *Nitzschia sp.*



Obr. 21: *Nitzschia sp*



***Peronia cf. fibula* (Brébisson ex Kützing) Ross 1956**

Peronia cf. fibula (obr. 22) je drobná rozsivka dlouhá 15-16 μm , 2-3 μm široká. Z valvální strany je buňka protáhlá, ke koncům mírně zúžená, konce jsou bambulkovité. Z pleurální strany jsou konce rovně uťaté, po celé délce je přibližně stejně široká. Buňky se vyskytují samostatně nebo tvoří krátké kolonie – jsou k sobě přiložené pleurami. V buňce jsou asi dva větší nástěnné chromatofory. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března ze síťky v řece a vykultivovala na agaru Z. Druh je sladkovodní, chladnomilný, nachází se v tůních i jezerech v celé Evropě, je známý z Krkonoš a ze Šumavy, ze Sobótki (okolí Wroclawi).

Tento druh jsem také určovala v nativním stavu, bez vyžívání. *Peronia fibula*, která je u nás zatím známá pouze z hor, byla zřejmě přinesena řekou s vodou z tajícího sněhu Novohradských hor, a zachytila se na síťce v řece, odkud jsem ji vyizolovala. V době odběru byla teplota vody v řece 3°C, což odpovídá i chladnomilnosti tohoto druhu.

Obr. 22: *Peronia cf. fibula*



Navicula atomus (Kützing) Grunow 1860

Navicula atomus (obr. 23) je drobná rozsivka s valvou oválného tvaru dlouhá 6-7,29 μm , široká 2,43 μm . Z pleurální strany je obdélníkovitého tvaru se zakulacenými rohy. Buňky jsou jednotlivé nebo po dvou až čtyřech za sebou, přiložené pleurami. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března – ze síťky v řece (agar BG 11) - a ze vzorku z 26. března – ze sklíčka na dně tůně 3 (agar BG 11).

Obr. 23: *Navicula atomus*



XANTHOPHYCEAE

Tribonema fonticolum Ettl 1957

Tribonema fonticolum (obr. 24) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna. Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru písmene H. Vlákna jsou široká 5-8 μm . Buňky jsou isodiametrického až obdélníkovitého tvaru, dlouhé 5-10 μm . V buňkách je jeden velký nástěnný chromatofor – páskovitý až žlábkovitý, v některých jsou olejové kapénky. Vyizolovala jsem jej ze vzorku ze 12. března ze síťky v řece, vykultivovala na agaru BG 11. Tento druh je známý z malých produktivních potoků na Šumavě a severní Moravě, ve Vysokých Tatrách (Polsko), z horských potoků.

Místo, odkud jsem vyizolovala tento druh – řeka síťka – odpovídá lokalitám, odkud je znám. Byl zřejmě přinesen řekou z Novohradských hor, z některého menšího přítoku řeky.

Obr. 24: *Tribonema fonticolum*



Tribonema aequale Pascher 1925

Tribonema aequale (obr. 25) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna, lehce zaškrcovaná na buněčných přepážkách. Vlákna jsou někdy zakončena H-kusy, jejich šířka je 7-9 μm , délka buněk je 16 μm . V buňkách jsou dva nástěnné žlábkovité chromatofory, uložené podél

delších stran buněk, často se za sebou dokola skoro dotýkají, a velké množství olejových kapének. Vyizolovala jsem jej ze vzorků z 26. března – ze sklíčka na dně tůně 3 (agar Z), ze sklíčka na hladině tůně 3 (agar BG 11). Tento druh je znám ze všech typů stojatých vod, například z mrtvých ramen řeky Berounky u Prahy.

Lokalita, odkud jsem vyizolovala tento druh, se shoduje s tou, odkud byl znám.

Obr. 25: *Tribonema aequale*



Tribonema ambiguum Skuja 1948

Tribonema ambiguum (obr. 26) tvoří dlouhá nevětvená vlákna široká 4 μm , která jsou na buněčných přepážkách mírně zaškrcovaná. Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru písmene H. Buňky jsou obdélníkového tvaru dlouhé 21-23 μm . V buňkách jsou čtyři velké nástěnné chromatofory, deskovitého až páskovitého tvaru, uspořádané ve dvojicích naproti sobě, a olejové kapénky.

Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z tůně 5 (síťka na dně) z 30. dubna. Druh byl nalezen v planktonu švédských jezer, je známý z Francie.

Výskyt tohoto druhu, který byl popsán jako planktonní, v tůni se dá vysvětlit tak, že byl přinesen s vodou z řeky, která se rozlévala při záplavě. Přestože jsem jej vyizolovala ze síťky

ze dna tůně, 30. dubna bylo vody v tůních už málo, takže byl dostatek světla pro jejich růst i na dně.

Obr. 26: *Tribonema ambiguum*



Tribonema pyrenigerum Pascher 1932

Tribonema pyrenigerum (obr. 27) vytváří velmi dlouhá, nerozpadavá nevětvená vlákna. Má dvoudílnou buněčnou stěnu ve tvaru H. Šířka vlákna je 8-9 μm , buňky jsou obdélníkovité, dlouhé 17-25 μm . V buňkách je jeden velký chromatofor – pravidelně nebo nepravidelně deskovitý, někdy krátce páskovitý, a mnoho olejových kapének. Vyizolovala jsem ho ze vzorku z 26. března ze síťky v řece a vykultivovala v médiu Z. Tento druh byl popsán z lučních strouh v oblasti Salzkammergut v Rakousku, z jedné tůně v pohoří Švýcarský Jura v Německu.

Tribonemu pyrenigerum jsem vyizolovala z odběru z 26. března, v době mohutné záplavy. Mohla být tedy vyplavena z některé tůně zpět do řeky, kde se zachytila a vyrostla na síťce.

Obr. 27: *Tribonema pyrenigerum*

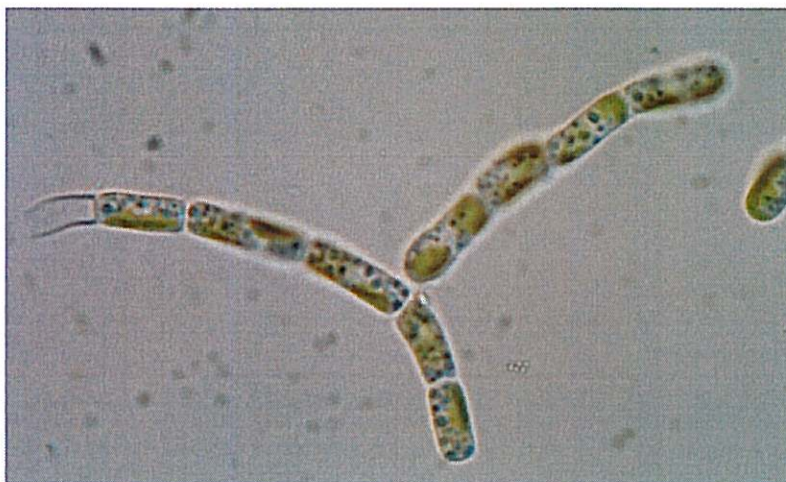


Tribonema monochloron Pascher ^{et} Geitler 1925

Tribonema monochloron (obr. 28) tvoří krátká tenká vlákna. Má dvoudílnou buněčnou stěnu ve tvaru H. Vlákna jsou široká 3-4 μm , buňky obdélníkovité, dlouhé 8-12 μm . V buňce je jeden nástěnný korýtkovitý chromator, který je často nepravidelně laločnatý, a olejové kapénky. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 26. března ze sklíčka na dně tůně 3, vykultivovala na agaru BG 11 a v médiu Z. Druh byl nalezen na celém území střední Evropy.

Zřejmě proto, že má *Tribonema monochloron* krátká vlákna, uchytla se na sklíčku.

Obr. 28: *Tribonema monochloron*



Tribonema vulgare Pascher 1925

Tribonema vulgare (obr. 29) vytváří široká nevětvená vlákna, která jsou na buněčných přepážkách mírně zaškrcovaná. Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru písmene H. Vlákna jsou široká 8-10 μm , buňky dlouhé do 23 μm . V buňkách je velké množství drobných diskovitých chromatoforů, které mohou být příležitostně nepravidelné nebo mnohoúhelníkovité, většinou nejsou laločnaté. Tento druh má širší ekologickou valenci, nachází se i ve znečištěných vodách, ve vodách bohatých i chudých na vápník. Vyzolovala jsem ho ze vzorku z 9. dubna z tůně 5 ze sítěky na hladině.

Tribonema vulgare se na síťce zachytila zřejmě díky mohutným vláknům, které vytváří. Do tůně mohla být přinesena vodou rozlévající se při záplavě, nebo mohla být vyplavena z půdy.

Obr. 29: *Tribonema vulgare*



Heterothrix bristoliana Pascher 1939

Heterothrix bristoliana (obr. 30) vytváří spíše kratší, nevětvená, snadno rozpadavá vlákna. Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru H. Šířka vlákna je 4-5,5 μm , buňky jsou obdélníkovité, dlouhé 7-12 μm . V buňkách jsou čtyři nástěnné korytkovité chromatofory, uložené po dvou naproti sobě, nebo více kulovitých diskovitých chromatoforů. Tento druh jsem vyzolovala ze

vzorku z 12. března ze síťky v řece (agar Z) a z 26. března ze sklíčka na dně v tůň 3 (agar BG 11). Druh byl vyizolován z půdy, může vytvářet zelené povlaky na holé zemi.

Tento půdní druh, který jsem vyizolovala z řeky, mohl být vyplaven z půdy Novohradských hor při jarním tání sněhu a být přinesen vodou. Do tůň mohl být vyplaven vodou z řeky z luční půdy, když se rozlévala při záplavě.

Obr. 30: *Heterothrix bristoliana*



Heterothrix cf. *debilis* Vischer 1936

Heterothrix cf. *debilis* (obr. 31) vytváří poměrně dlouhá, nevětvená, nerozpadavá vlákna. Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru H. Vlákna jsou široká 3-4 μm , buňky jsou dlouhé 8-10 μm . V buňkách jsou dva až čtyři nástěnné chromatofory - diskovité až plášťovité, často nezřetelné, leží za sebou. Vyizolovala jsem jej ze vzorku z 9. dubna – ze síťky na hladině tůň 2 (médium BG 11) a ze vzorku z 30. dubna – ze síťky na dně tůň 4 (médium BG 11). Tento druh byl nalezen ve stojatých vodách u Basileje, v pomalu tekoucích tocích v Tyrolích a v půdě.

Heterothrix debilis jsem vyizolovala z tůň, které jakožto stojaté vody, odpovídají lokalitám, kde byl tento druh nalezen. Z půdy mohl být vyplaven vodou, která se rozlévala z řeky při záplavě. V obou případech rostl na síťkách zřejmě proto, že má dlouhá vlákna.

Obr. 31: *Heterothrix cf. debilis*



Heterothrix hormidioides Vischer

Heterothrix hormidioides (obr. 32) tvoří jednotlivá nevětvená vlákna široká 3 μm . Buňky mají dvoudílnou buněčnou stěnu ve tvaru H, jsou dlouhé 3-9 μm . Uvnitř buněk je jeden velký, plášťovitý až poloprstencovitý nástěnný chromatofor. Druh jsem vyizolovala ze vzorků z 26. března – ze sklíčka na hladině v tůni 3 (médiu BG 11) a ze sítě v řece (médiu BG 11). Tento druh byl popsán z lesní půdy z okolí Fuornu ve Švýcarsku, z půdy v Tyrolských Alpách.

Tento půdní druh mohl být vyplaven z luční půdy vodou, která se rozlévala z řeky při záplavě, nebo mohl být přinesen řekou s vodou z tajícího sněhu z Novohradských hor. V obou případech se uchytil na nosiči na hladině, jako vláknitý typ byl schopen růst na sklíčku i síťce.

Obr. 32: *Heterothrix hormidioides*

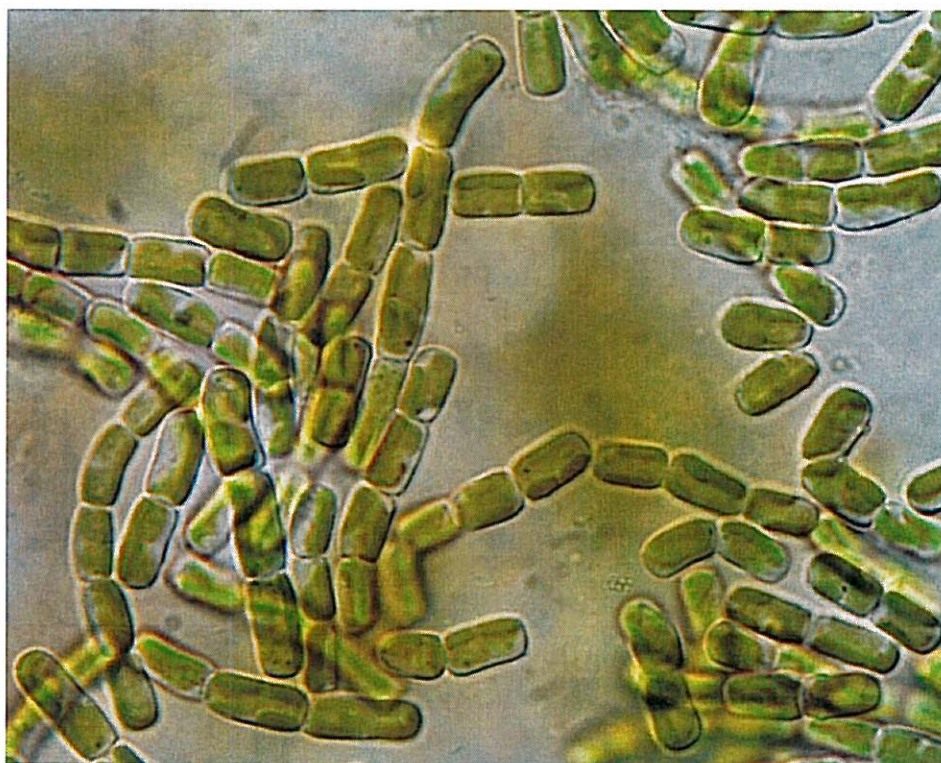


Heterothrix exilis Pascher 1932

Heterothrix exilis (obr. 33) vytváří krátká, nevětvená vlákna široká 4 μm . Buněčná stěna je dvoudílná ve tvaru H. Délka buněk je 8 μm . V buňkách jsou dva nevýrazné nástěnné miskovité chromatofory, které jsou často velmi nestejně, lehce laločnaté, delší z chromatoforů stojí naproti druhému. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 26. března – ze sklíčka na dně tůně 3 a vykultivovala na agaru Z. Druh byl izolován z půdy v Alpách, druhotně se nachází v malých potocích.

Výskyt tohoto půdního druhu v tůni na Horní Lužnice při záplavě se dá vysvětlit tak, že byl vyplaven stoupající vodou při záplavě. Protože vytváří jen krátká vlákna, bylo pro něj zřejmě snazší růst na sklíčku než na síťce.

Obr. 33: *Heterothrix exilis*



EUGLENOPHYCEAE

Lepocynclis cf. texta (Duj.) Lemm ^V ~~emend~~ Conrad

Lepocynclis cf. texta (obr. 34, 35) jsou jednotlivé veliké buňky kulovitě až vřetenovitého tvaru schopné amoeboidního pohybu. Bičíky jsem nepozorovala. Buňky jsou

60 μ m dlouhé a 40 μ m široké. Uvnitř buněk je zrnitý protoplast s několika diskovitými chromatofory, které jsou kulaté nebo vajíčkovitého tvaru. V přední části buňky je výrazné tmavě červené stigma. Druh se rozmnožuje dělením buňky na dvě dceřinné. Vyizolovala jsem ho ze vzorku z 30. dubna – ze síťky na dně tůně 4 (médiu BG 11) – a ze vzorku z 26. března ze sklíčka na dně tůně 2 (médiu Z). Tento druh je známý z vod v Německu, Belgii, Francii, Holandsku, Austrálii, Venezuele.

Obr. 34, 35: *Lepocynclis cf. texta*



Euglena sp.

Euglena sp. (obr. 36, 37) jsou jednotlivé buňky, u nichž jsem nepozorovala bičík. Mají vřetenovitý tvar, který ale mohou měnit. Buňky jsou dlouhé 13-35 μ m, široké 5-7 μ m. V buňce je zrnitý protoplast s několika diskovitými chromatofory a s velkým množstvím paramylonových zrn. Pozorovala jsem autosporické rozmnožování. Druh jsem vyizolovala ze vzorku z 26. března – ze síťky v řece (médiu BG 11) a z 12. března – také ze síťky v řece (médiu BG 11). Eugleny jsou známy z různých typů povrchových sladkých i slaných vod – čistých i znečištěných, z jezer, rybníků, tůní, atd.

Do řeky, odkud jsem tento druh vyizolovala, mohl být zpětně vyplaven z tůní záplavovou vodou.

Obr. 36: *Euglena* sp.



Obr. 37: *Euglena* sp.



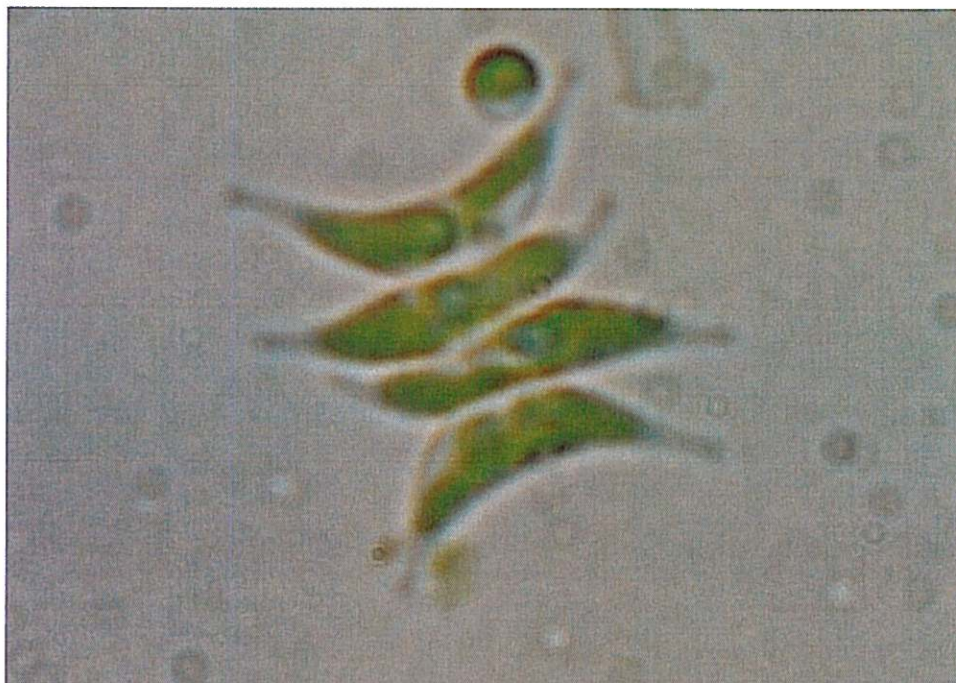
CHLOROPHYCEAE

Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod 1902

Scenedesmus acuminatus (obr. 38) vytváří čtyřbuněčná cenobia dlouhá 20 μm . Krajní buňky mají půlměsíčitý tvar, buňky prostřední jsou protáhlé. Všechny buňky mají konce protažené do špičky a nemají ostny. Délka buněk je 17-20 μm , jejich šířka je 3-5 μm . V každé buňce je jeden velký chromatofor a výrazný pyrenoid. Vyizolovala jsem je ze vzorku z 30. dubna – ze síťky na dně tůně 4 (médiu BG 11) – a z 12. března ze síťky v řece (médiu Z). Tento druh je popsán jako planktonní v různých typech vod.

Jako planktonní druh se *Scenedesmus acuminatus* zřejmě zachytil a vyrostl na síťce na hladině řeky. To, že jsem je vykultivovala ze síťky na dně tůně 4, se dá vysvětlit tak, že se zřejmě zachytil na již vyrostlém nárostu na síťce v mělké tůni, a protože bylo málo vody, měl dostatek světla pro růst.

Obr. 38: *Scenedesmus acuminatus*



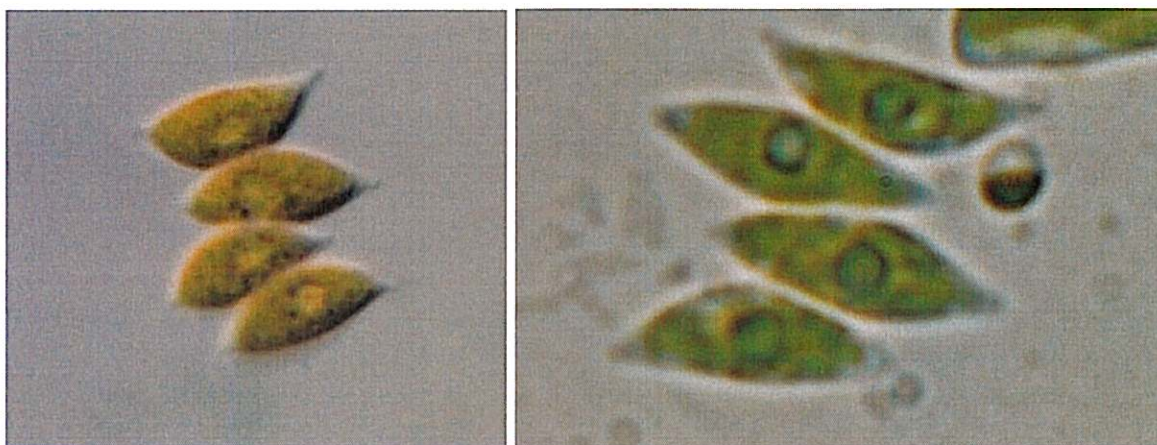
Scenedesmus acutus Meyen 1829

Scenedesmus acutus (obr. 39, 40) tvoří čtyřbuněčná cenobia dlouhá 16 μm , v nichž jsou buňky vůči sobě trochu posunuté. Prostřední buňky mají vřetenovitý tvar, krajní buňky jsou na straně vně cenobia rovně zakončené. Buňky jsou prstovitě prodloužené, nemají ostny, jsou dlouhé 13-14 μm , široké 5 μm . V buňkách je velký chromatofor s pyrenoidem. Vyizolovala

jsem jej ze vzorku z 30. dubna – ze síťky na dně tůně 4 (médiu BG 11) – a z 12. března ze síťky v řece (médiu Z). Tento druh je popsán jako planktonní, vyskytující se v eutrofních vodách.

Tento druh je popsán jako planktonní – tomu odpovídá, že jsem ho vyizolovala ze síťky v řece, která byla na hladině. Přesto jsem ho vyizolovala i ze síťky na dně tůně 4 na konci dubna – zřejmě se na síťce zachytil na již narostlých druzích a protože tůň už nebyla příliš hluboká, měl dostatek světla pro růst.

Obr. 39, 40: *Scenedesmus acutus*



Scenedesmus subspicatus Chod¹/1926

Scenedesmus subspicatus (obr. 41, 42) vytváří dvoubuněčná nebo čtyřbuněčná cenobia dlouhá 10 μm . Buňky jsou válcovité, dlouhé 7-8 μm , široké 2-4 μm . V rozích krajních buněk jsou dlouhé ostny (stejně dlouhé nebo delší než je délka buňky), mezi nimi je několik (2-3) kratších ostnů. Po jednom kratším ostnu je i na koncích prostředních buněk. Chromatofor obsahuje pyrenoid. Druh jsem vyizolovala ze vzorku z 30. dubna - ze síťky na dně tůně 4 (médiu BG 11) – a ze vzorku z 26. března ze sklíčka na dně tůně 2 (médiu BG 11). Tento druh je popsán z malých vodních nádrží, zarostlých rybníků, je známý z Anglie, Francie, Finska, Peru, Švýcarska, Maďarska, USA.

Lokality, odkud jsem vyizolovala tento druh, se shodují s těmi, odkud byl znám nebo popsán. V obou případech jsem ho vyizolovala ze dna tůně, jednou ze sklíčka, podruhé ze síťky, kde se zřejmě vzhledem k malým rozměrům zachytil na již zachycených nárostech.

Obr. 41, 42: *Scenedesmus subspicatus*

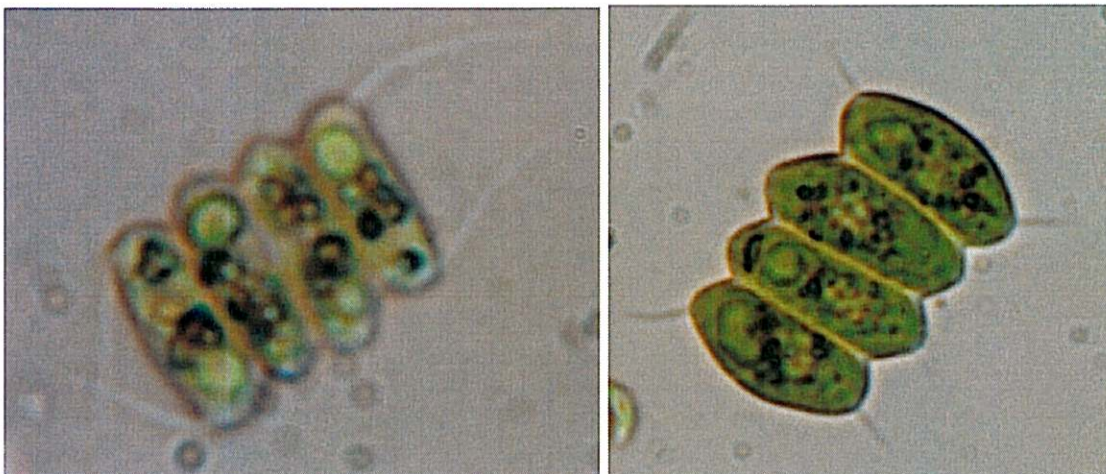


Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb. sensu Chod 1913, 1926

Scenedesmus quadricauda (obr. 43, 44) vytváří nejčastěji čtyřbuněčná cenobia dlouhá 15-28 μm . Buňky jsou válcovité, s poněkud hranatějšími konci. Délka buněk je 11-18 μm , jejich šířka je 3-8 μm . Ve vnějších rozích krajních buněk jsou ostny, stejně dlouhé nebo delší než je délka buněk. V každé buňce je jeden chromatofor, který obsahuje pyrenoid. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března ze síťky v řece (médiu Z) a z 9. dubna – ze síťky na hladině tůně 2 (médiu BG 11).

Tento druh jsem v obou případech vyizolovala z hladiny ze síťky, kde se zřejmě i přes malé rozměry, zachytil na již narostlých druzích.

Obr. 43, 44: *Scenedesmus quadricauda*



***Monoraphidium contortum* (Thur.) Kom.-Legn. 1969**

Monoraphidium contortum (obr 45) jsou jednotlivé drobné buňky, rovné, esovitě prohnuté nebo půlměsíčkovitého tvaru se špičatými konci. Jsou dlouhé kolem 20 μm , uprostřed široké 2 μm . Uvnitř mají jeden až dva chromatofory s pyrenoidem, které vyplňují téměř celý obsah buňky.

Vyizolovala jsem je ze vzorku z 26. března ze sklíčka na dně tůně 2 a vykultivovala v médiu Z. Tento druh je známý z planktonu a metafytonu čistých až eutrofních vod.

Tento druh vyrostl na sklíčku zřejmě proto, že je menších rozměrů. Je planktonní – na dno tůně se mohl dostat s rozlévající se říční vodou.

Obr. 45: *Monoraphidium contortum*



***Monoraphidium griffithii* (Berk.) Kom.-Legn. 1969**

Monoraphidium griffithii (obr. 46) jsou jednotlivé buňky dlouhé 75 až 86 μm , v prostřední části široké 3-5 μm . Buňky jsou velmi dlouhé a úzké, protažené do ostrých špiček. V buňkách je jeden velký nástěnný chromatofor s výrazným zářezem uprostřed buňky, bez pyrenoidu. Vyizolovala jsem ho ze vzorku ze sítěky ze dna tůně 5 z 30. dubna a vykultivovala v médiu BG 11. Tento druh je známý z mezotrofních až eutrofních vod, může vytvářet masové produkce.

I když je *Monoraphidium griffithii* menší rozměrů než byla oka síťky, mohl se na ní zachytit díky již narostlým jiným druhům.

Obr. 46: *Monoraphidium griffithii*

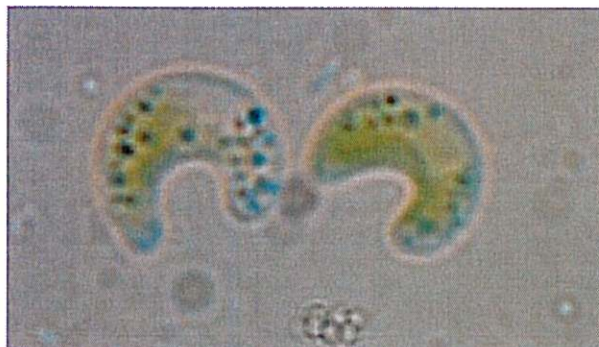


***Monoraphidium minutum* (Näg.) Kom.-Legn. 1969**

Monoraphidium minutum (obr. 47) jsou jednotlivé drobné buňky rohlíčkovitého tvaru, uprostřed široké 1-3 μm . V buňce je jeden velký nástěnný chromatofor bez pyrenoidu a mnoho škrobových zrn. Druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března – ze síťky v řece, vykultivovala jsem ho na agaru BG 11. Tento druh je známý z planktonu a metafytonu vod, jejichž pH je vyšší než 7.

Jako planktonní druh se zachytil na nosičích na hladině řeky, i přes malé rozměry se mohl zachytit na druhy již na té síťce rostoucí.

Obr. 47: *Monoraphidium minutum*

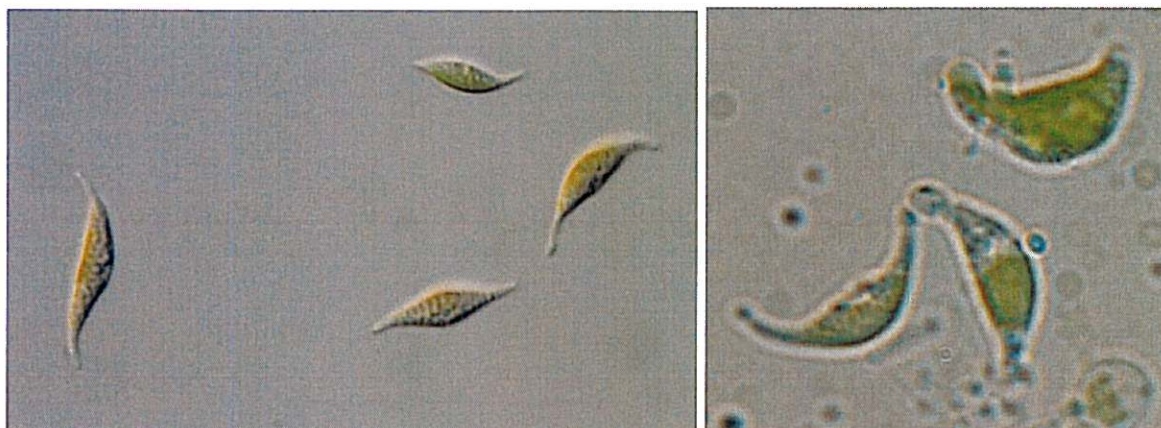


***Keratococcus bicaudatus* (A. Br.) Boye-Pet. 1928**

Keratococcus bicaudatus (obr. 48, 49) jsou drobné jednotlivé buňky, rovné nebo půlměsíčkovitěho tvaru, vřetenovité, ke konci se prudce zužující s tupými konci. Délka buněk je kolem 20 μm , uprostřed jsou široké kolem 4 μm . Mají zrnitý protoplast s jedním velkým chromatoforem s pyrenoidem. Vyizolovala jsem ho ze vzorku ze sklíčka ze dna tůně 2 z odběru 26. března a vykultivovala v médiu Z. Tento druh je známý z vlhké půdy, z vlhkých skal, je rozšířený v horách severní a střední Evropy (Alpy, Karpaty).

Výskyt druhu *Keratococcus bicaudatus* v tůních Horní Lužnice, i když je popsán jako půdní druh a druh horský, se dá vysvětlit – jako druh půdní mohl být z půdy vyplaven, když louku zaplavila voda z řeky při záplavě, jako druh horský mohl být přinesen s vodou z tajícího sněhu z Novohradských hor, kde řeka Lužnice pramení.

Obr. 48, 49: *Keratococcus bicaudatus*



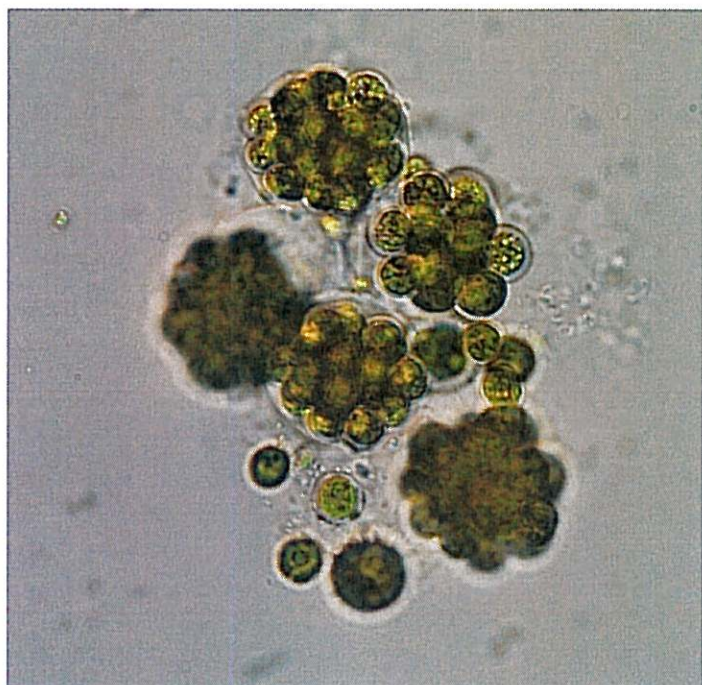
***Chlorococcum infusionum* (Schränk) Meneghini 1842**

Chlorococcum infusionum (obr. 50) – mladé vegetativní buňky jsou kulovité s výraznou buněčnou stěnou a velkým hrncovitým chromatoforem s pyrenoidem. Buňky mají velikost 10-19,5 μm v průměru, při rozmnožování až 25 μm . Rozmnožuje se buď autosporami nebo zoosporami se dvěma bičíky. Druh jsem vyizolovala ze vzorku z 12. března – ze síťky v řece (médiu BG 11), ze vzorků z 26. března – ze síťky v řece (médiu Z, médiu BG 11), ze sklíčka na dně tůně 3 (médiu BG 11), ze sklíčka na dně tůně 2 (médiu BG 11), ze vzorků z 9. dubna – ze síťky na hladině tůně 4 (médiu Z), ze síťky na hladině tůně 2 (médiu Z), ze síťky na hladině tůně 3 (médiu Z), ze sklíčka na hladině tůně 3 (médiu Z), ze vzorků z 30. dubna – ze sklíčka na hladině tůně 3 (médiu BG 11) a ze síťky na hladině tůně 3

(médium Z), ze sklíčka na hladině tůně 5 (médium BG 11). Tento druh je popsán z půdy, byl vyizolován z půd v mnoha částech světa.

Tento druh je popsán jako půdní – jeho výskyt převážně v tůních, z nichž jsem jej izolovala, se dá vysvětlit tak, že byl z půdy vyplaven vodou rozlévající se z řeky, když přišla záplava. Rostl na sklíčkách i sítkách, kultivovala jsem jej v obou typech médií.

Obr. 50: *Chlorococcum infusionum*



Coenocystis subcylindrica Korš. 1953

Coenocystis subcylindrica (obr. 51) vytváří kulovité až oválné kolonie, často nepravidelného tvaru, uložené v bezbarvém slizu. Buňky jsou oválné, dlouhé 6-8 μm , 2,4-3,5 μm široké, zbarvené dohněda. V buňkách je jeden nástěnný miskovitý chromatofor s bočně uloženým pyrenoidem. Vyizolovala jsem ho ze vzorku z 12. března – ze sítky v řece (agar BG 11) - a z 26. března – ze sklíčka na dně tůně 3 (agar BG 11). Tento druh je známý z planktonu menších vodních nádrží a moří, z litorálu.

Tento druh mohl být zpětně vyplaven z planktonu tůní do řeky, kde se zachytil a rostl na síťce.

Obr. 51: *Coenocystis subcylindrica*

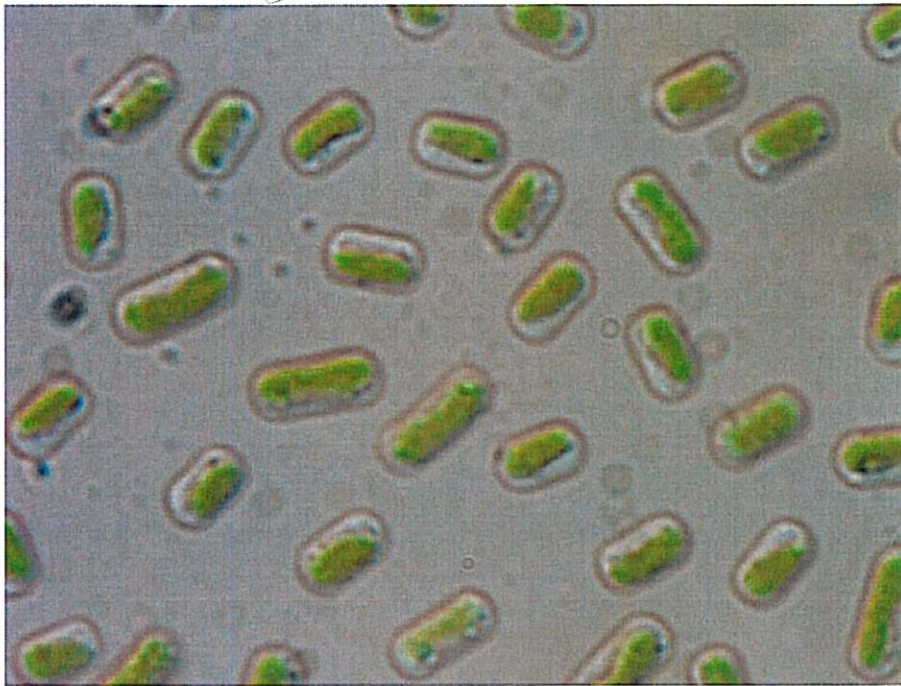


Stichococcus cf. *dubius* Chodat

Stichococcus cf. *dubius* (obr. 52) se vyskytuje jako jednotlivé buňky nebo kratičká lehce rozpadavá vlákna z několika málo buněk. Buňky jsou oválné, na koncích zakulacené, dlouhé 5-7,3 μm , 3,8 μm široké. V buňkách je jeden velký nástěnný chromatofor. Rozmnožuje se dělením buňky na dvě dceřinné. Druh jsem vyizolovala ze síťky v řece ze vzorku z 12. března, vykultivovala jsem ho na agaru BG 11.

Rod *Stichococcus* je známý z mimovodního prostředí – z kůry stromů, ze země, ze sněhu i ledu. Do řeky Lužnice se zřejmě dostal s vodou z tajícího sněhu z Novohradských hor. Navíc se tento rod velmi obtížně určuje do druhů, je k tomu třeba genetickou analýzu.

Obr. 52: *Stichococcus cf. dubius*

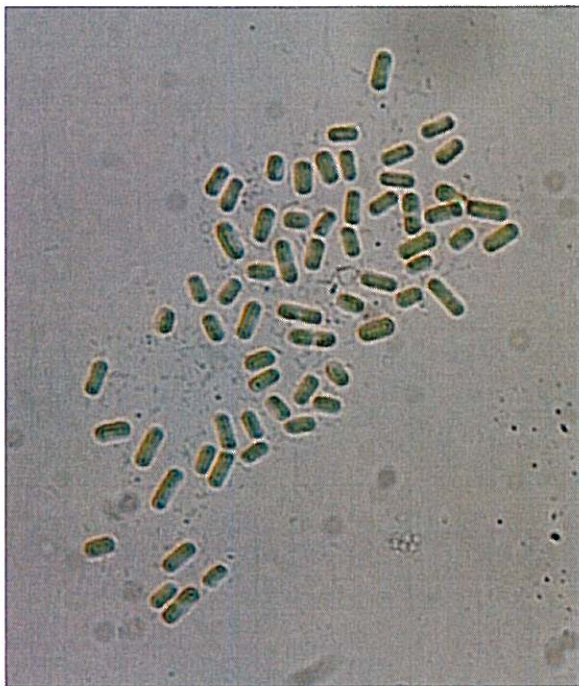


Stichococcus cf. bacillaris Nägeli

Stichococcus cf. bacillaris (obr. 53) se vyskytuje jako jednotlivé buňky nebo kratičká snadno rozpadavá vlákna z několika buněk. Buňky jsou oválné, na koncích rovně uťaté, dlouhé 4,86 μm , 2,43 μm široké. V buňkách je jeden velký nástěnný deskovitý chromatofor. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorků z 26. března – ze sklíčka (agar BG 11) a ze síťky v řece (médiu BG 11) - a ze vzorků z 30. dubna – ze sklíček na hladině tůň 5 (médiu Z) a tůň 3 (agar Z).

Rod *Stichococcus* je známý z mimovodního prostředí – z kůry stromů, ze země, ze sněhu i ledu. Do řeky Lužnice se zřejmě dostal s vodou z tajícího sněhu z Novohradských hor a následně se dostal do tůní rozlitím říční vody. Navíc se tento rod velmi obtížně určuje do druhů, je k tomu třeba genetickou analýzu.

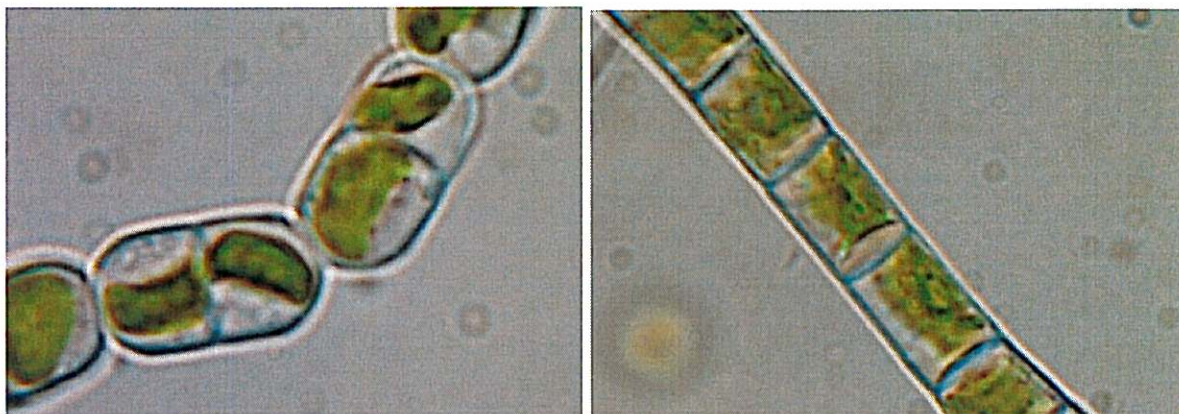
Obr. 53: *Stichococcus cf. bacillaris*



***Chlorhormidium flaccidum* Kützing**

Chlorhormidium flaccidum (obr. 54, 55) vytváří jednotlivá nevětvená vlákna široká 6 μm . Buňky jsou izodiametrické až obdélníkovité, dlouhé 5-8 μm . V buňkách je jeden velký deskovitý chloroplast, jasně zelené barvy. Tento druh jsem vyzolovala ze vzorku z 26. března ze sklíčka na dně tůně 3 (médium Z) – a ze vzorku z 30. dubna – ze sítěky na hladině tůně 5 (médium BG 11).

Obr. 54, 55: *Chlorhormidium flaccidum*

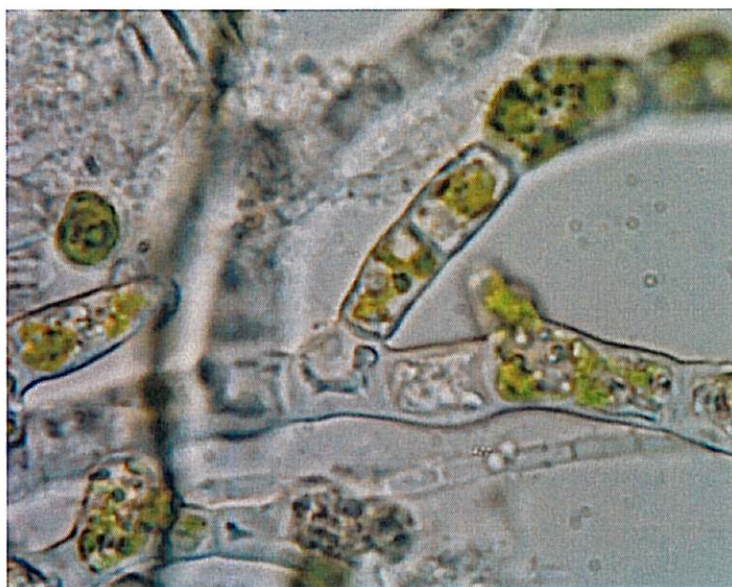


Stigeoclonium sp.

Stigeoclonium (sp.) (obr. 56, 57) je zelená řasa s větvenými vlákny. Vlákna jsou široká 5-7 μm , buňky jsou izodiametrické až obdélníkovité, různě dlouhé, od 7 do 12,2 μm . Buňky v místě větvení jsou soudečkovité, mají v průměru 15 μm . V buňkách je jeden nástěnný chromatofor s pyrenoidem, v kultuře jsou však buňky většinou prázdné, bez chromatoforu. Buňky na konci vláken jsou kulatě zakončené. Tento druh jsem vyizolovala ze vzorků z 9. dubna – ze síťky na hladině tůně 2 (médiu BG 11) a tůně 5 (médiu Z).

Stigeoclonium jako vláknitý typ se zřejmě lépe zachytilo a rostlo na síťce. V obou případech bylo vyizolováno z hladiny – možná potřebuje pro svůj růst hodně světla.

Obr. 56: *Stigeoclonium* sp.



Obr. 57: *Stigeoclonium* sp.



5. Závěr

Z přírodních vzorků předkultivovaných v přírodních podmínkách na umělých nosičích se mi podařilo vyizolovat 37 druhů téměř ze všech skupin sinic a řas. Myslím, že tento počet je překvapivý, vzhledem k podmínkám, v jakých byly vzorky odebírány – nízké teploty, nestálý stav vody. Naopak dostatek živin a téměř žádná konkurence cévnatými rostlinami byly vhodnými podmínkami pro masový rozvoj společenstev sinic a řas.

Podařilo se mi vyizolovat druhy ze skupin, které jsou známé jako chladnomilné – Bacillariophyceae, Xanthophyceae. Navíc celá řada druhů ze třídy Xanthophyceae je svou ekologickou charakteristikou na přechodu mezi půdním a vodním prostředím. Mně se jich podařilo z tůní a z řeky vyizolovat deset druhů – zdá se tedy, že jim prostředí dočasných tůní pro růst vyhovuje.

Porovnáme-li druhové spektrum sinic a řas, které rostou v chladných podmínkách v temperátní zóně a v Arktidě, zjistíme, že i přes podobné podmínky se v obou oblastech vyskytují druhy odlišné (KUBEČKOVÁ, ELSTER, KANDA, 2001), (ELSTER, SVOBODA, 1995), (ELSTER, SVOBODA, KOMÁREK, MARVAN, 1997).

Práce na vyizolovaných kmenech bude pokračovat – snahou bude otestovat, zda jsou to druhy skutečně chladnomilné, nebo jen schopné v nízkých teplotách růst (např. z důvodů nedostatku živin, apod.). Dále mohou být tyto druhy využitelné pro řadu experimentů, včetně izolace látek, jimi produkovaných při nízkých teplotách.

6. Literatura

ELSTER J., FRANCÍRKOVÁ T., KYLBERGEROVÁ M. 2002: Ekologie fyto-bentosu dočasných tůní Horní Lužnice – In: Papáček M. (Ed.): Biodiverzita a přírodní podmínky Novohradských hor//

Lužnice ↓

ELSTER J., SVOBODA J. 1995: Algal diversity, seasonality and abundance in, and along glacial stream in Svedrup Pass, 79° N, Central Ellesmere Island, Canada – In: Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, No. 51: Proceedings of the International Symposium on Environmental Research in the Arctic, 19-21 July 1995, Tokyo, Japan

ELSTER J., SVOBODA J., KOMÁREK J., MARVAN P. 1997: Algal and cyanoprokaryote communities in a glacial stream, Svedrup Pass, 79°N, Central Ellesmere Island, Canada – In: Algological Studies 85, pp. 57-83, Stuttgart, Juni 1997

ETTL H. 1978: Süßwasserflora von Mitteleuropa: Xanthophyceae (I. Teil), VEB Gustav Fischer Verlag, Jena

St.

GOUNOT A. M. and RUSSEL N. J. : Physiology of cold-adapted Microorganisms, Polar Biology 49: 33-55

HINDÁK F. 1975 : Kl'uč na určovanie cévnatých rastlín – I. diel: Riasy, Slovenské pedagogické nakladateľ'stvo, Bratislava

St.

HINDÁK F., CYRUS Z., MARVAN P., JAVORNICKÝ P., KOMÁREK J., ETTL H., ROSA K., SLÁDEČKOVÁ A., POPOVSKÝ J., PUNČOCHÁŘOVÁ M., LHOTSKÝO., 1978: Sladkovodné riasy, Slovenské pedagogické nakladateľ'stvo, Bratislava

St.

KIRST G. O., WIENCKE CH. 1995: Review – Ecophysiology of Polar Algae, Journal of Phycology, 31, pp. 181-199

KUBEČKOVÁ K., ELSTER J., KANDA H. 2001: Periphyton ecology of glacial and snowmelt streams, Ny-Ålesund, Svalbard: presence of mineral particles in water and their erosive activity – In: Nova Hedwigia, Beiheft 132, pp. 141-172, December 2001

weza make
MORITA R. Y., 1975: *Bacteriological Rev.* 29, 144-167

PRACH K., JENÍK J., LARGE A. R. G. (eds.) 1996: Floodplain Ecology and Management, SPB Academic Publishing bv, Amsterdam, pp.11-18

RUSSEL N. J. 1990- In: LAWS R.M. and FRANKS F. (eds.): Life at Low Temperatu
Temperatures, London, The Royal Society, pp. 79-92

SIEMIŃSKÁ J. 1964: Flora Sl^odkowodna Polski – Tom 6: Chrysophyta II - Bacillariophyceae, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

STARMACH K. 1966: Flora Sl^odkowodna Polski – Tom 2: Cyanophyta, Glaucophyta, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa

STARMACH K. 1968: Flora Sl^odkowodna Polski – Tom 7: Xanthophyceae, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Kraków

STARMACH K. 1972: Flora Sl^odkowodna Polski – Tom 10: Chlorophyta III.- Zielenice nitkowate, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Kraków