

Masarykova Univerzita v Brně

Přírodovědecká fakulta

Ústav botaniky a zoologie

**Vybrané nárastové sinice a riasy
v referenčných tokoch
Slovenska so zreteľom na ich
rozlišovacie znaky**

RNDr. Bohuslav Uher, PhD.

E-mail: uherius@sci.muni.cz

Úvod

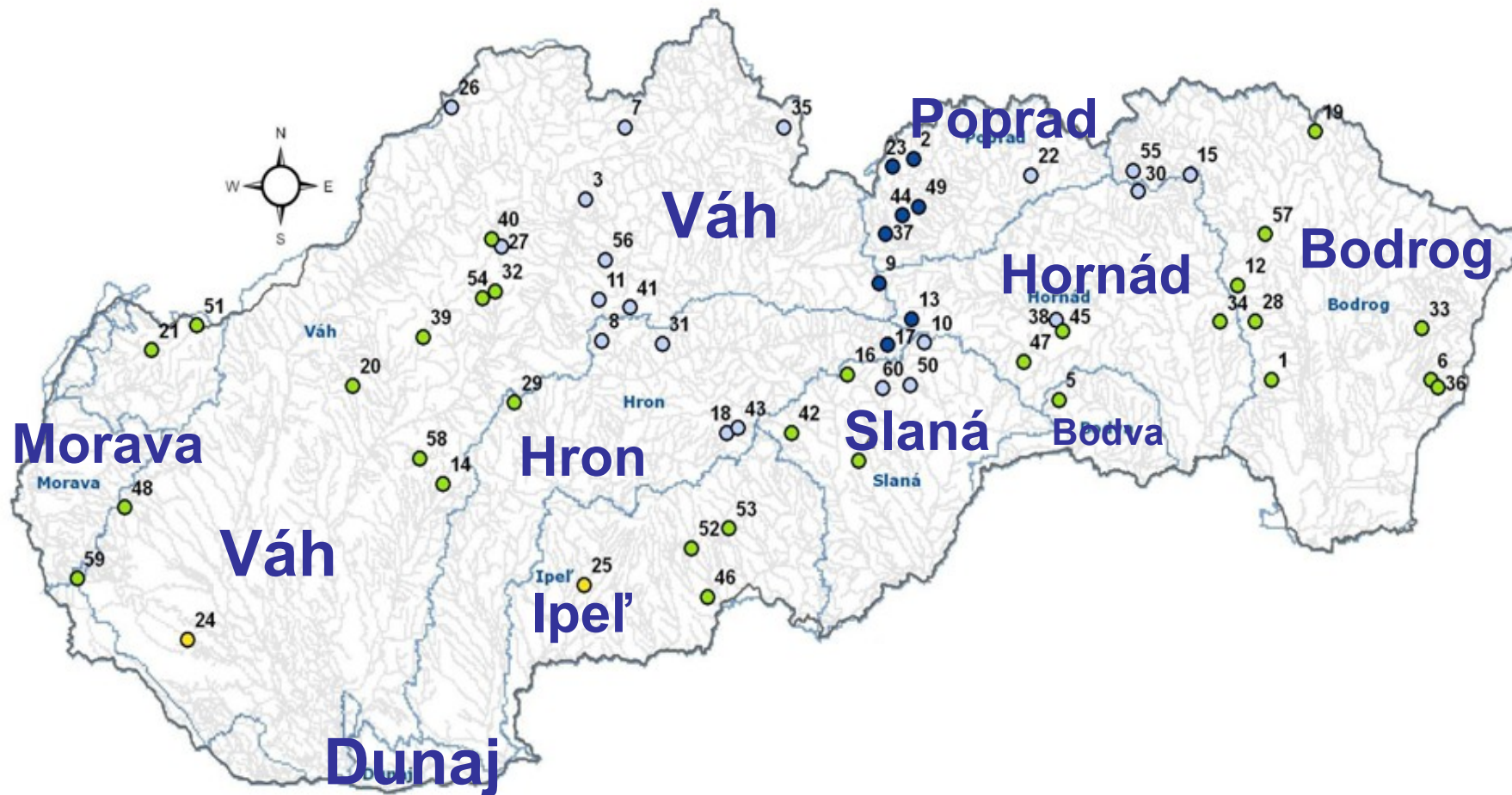
- Výskum nárastových siníc/cyanobaktérií čistých referenčných tokov
- Výskum nárastových rias (okrem rozsievok)
- Výber významných taxónov, typických pre čisté tečúce vody
- Cieľ: ukázať a vysvetliť rozlišovacie znaky významných taxónov čistých tečúcich vôd

Materiál a metódy



- 53 referenčných lokalít z územia SR
- Zoškraby z nárastov ponorených kameňov
- Determinácia *in vivo* a vo fixovanom stave (Olympus BX 51)
- Použitá literatúra (Komárek a Anagnostidis 1989, 1998, 2005 - Cyanobacteria; Kadłubowska 1984 - Conjugatophyceae; Starmach 1980 - Chrysophyceae; Hindák 1978 - Chlorophyceae)

Referenčné lokality na Slovensku



Povodia riek

Cyanobaktérie podľa stielky

- Kokálne cyanobaktérie s bohatými slizovými obalmi
- Vlákňité cyanobaktérie tvoriace kefkovité nárasty na kameňoch
- Pseudoparenchymatické kompaktné kolónie schopné penetrovať kameň

Charakteristika jednotlivých rodov a čel'adí (determinačné znaky)

Čel'ad' Synechococcaceae

Rod *Aphanothece*

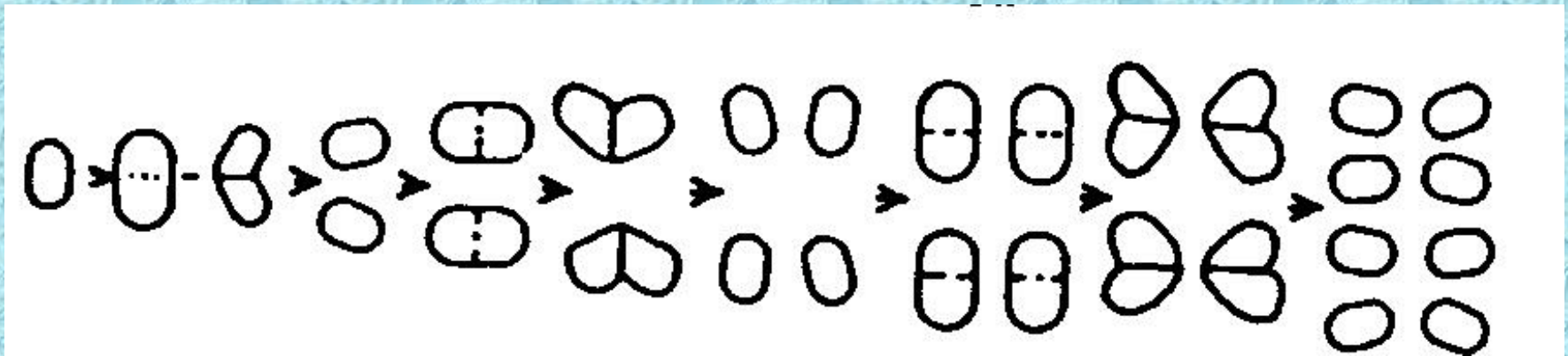


Schéma delenia buniek

Čeľad' Merismopediaceae Rod *Aphanocapsa*

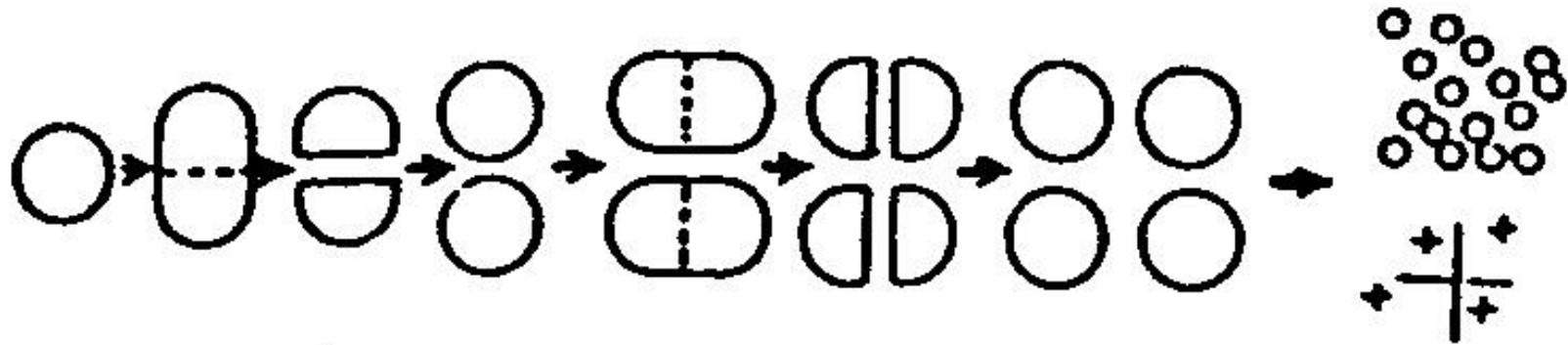
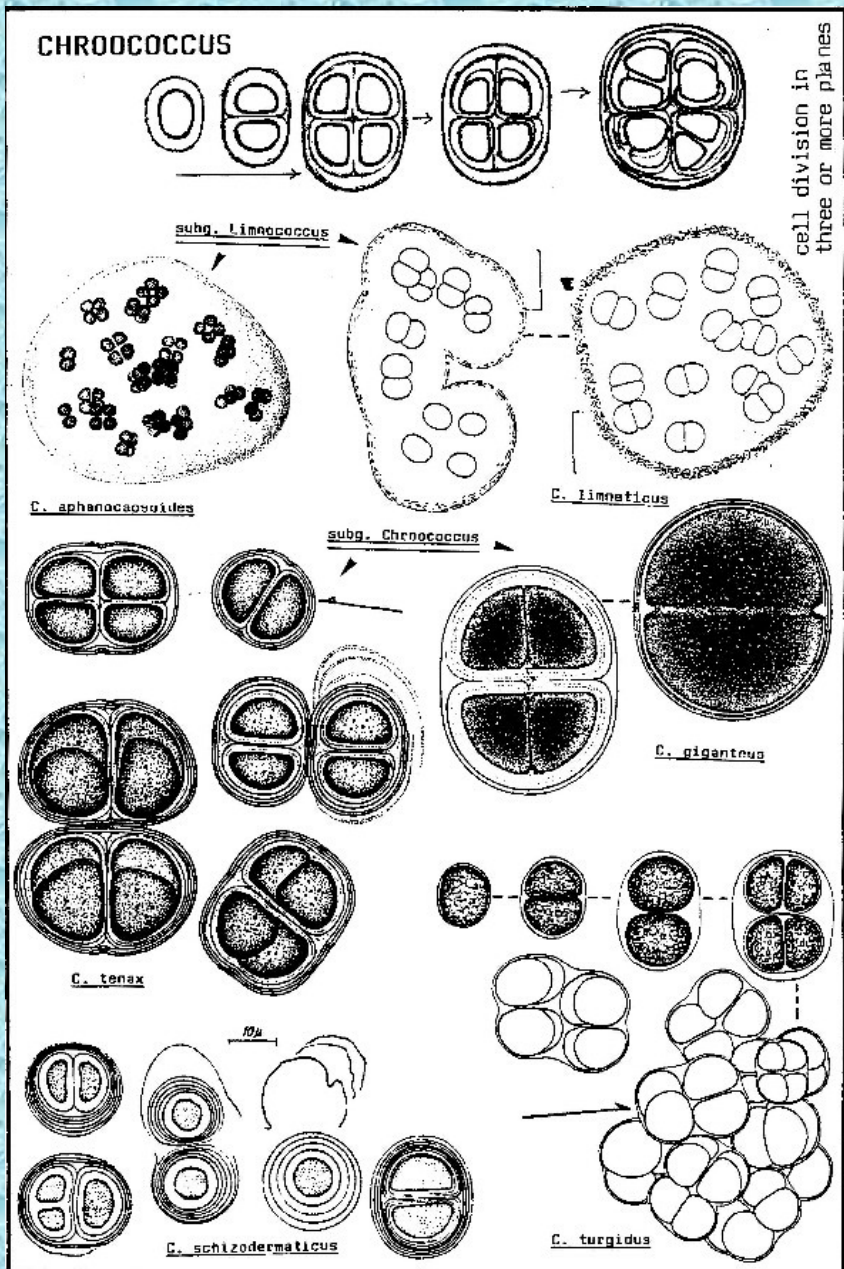


Schéma delenia buniek



Čel'ad' Chroococcaceae Rod *Chroococcus*

- Habitus stielky a delenie buniek

Čeľad' Entophysalidaceae

Rod *Chlorogloea*

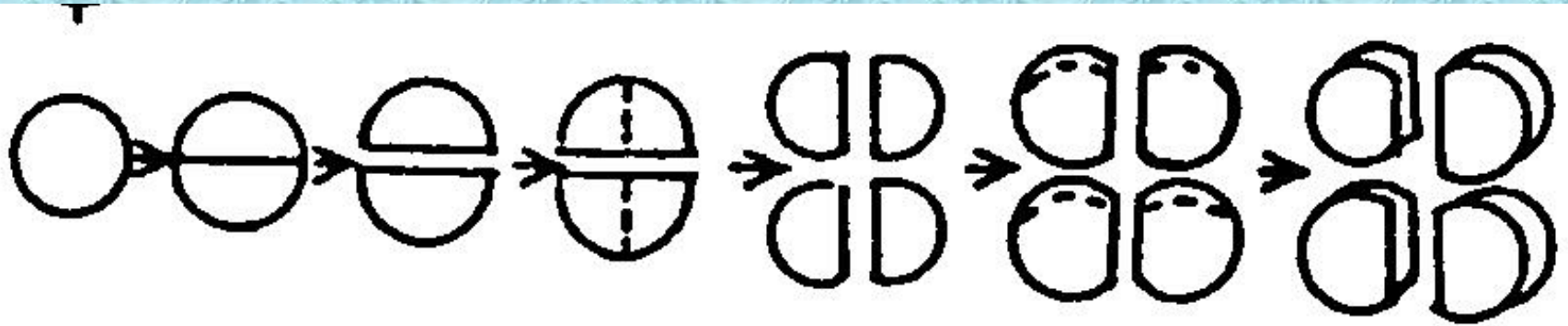
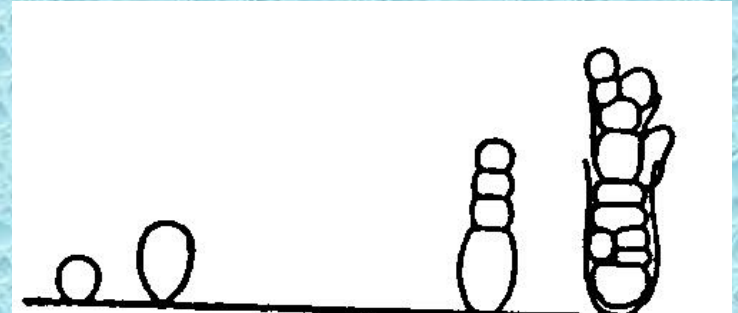
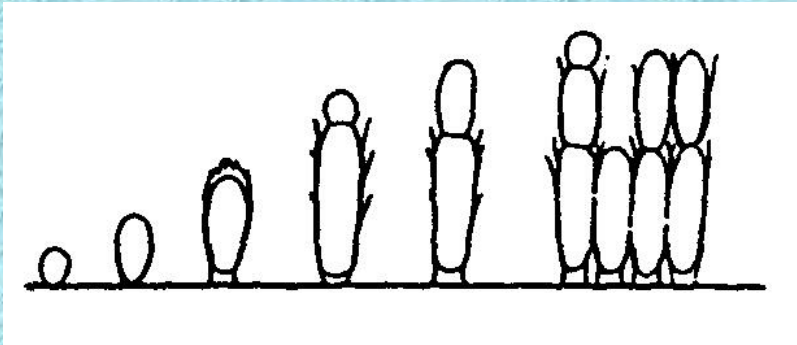
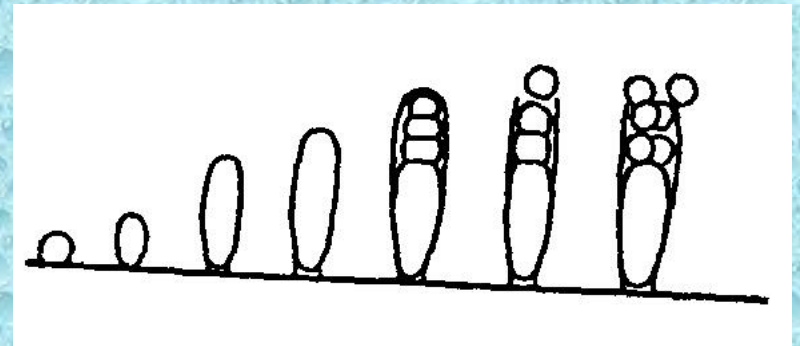
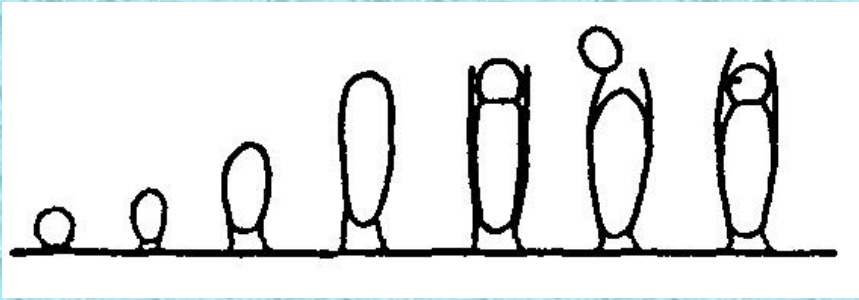


Schéma delenia buniek

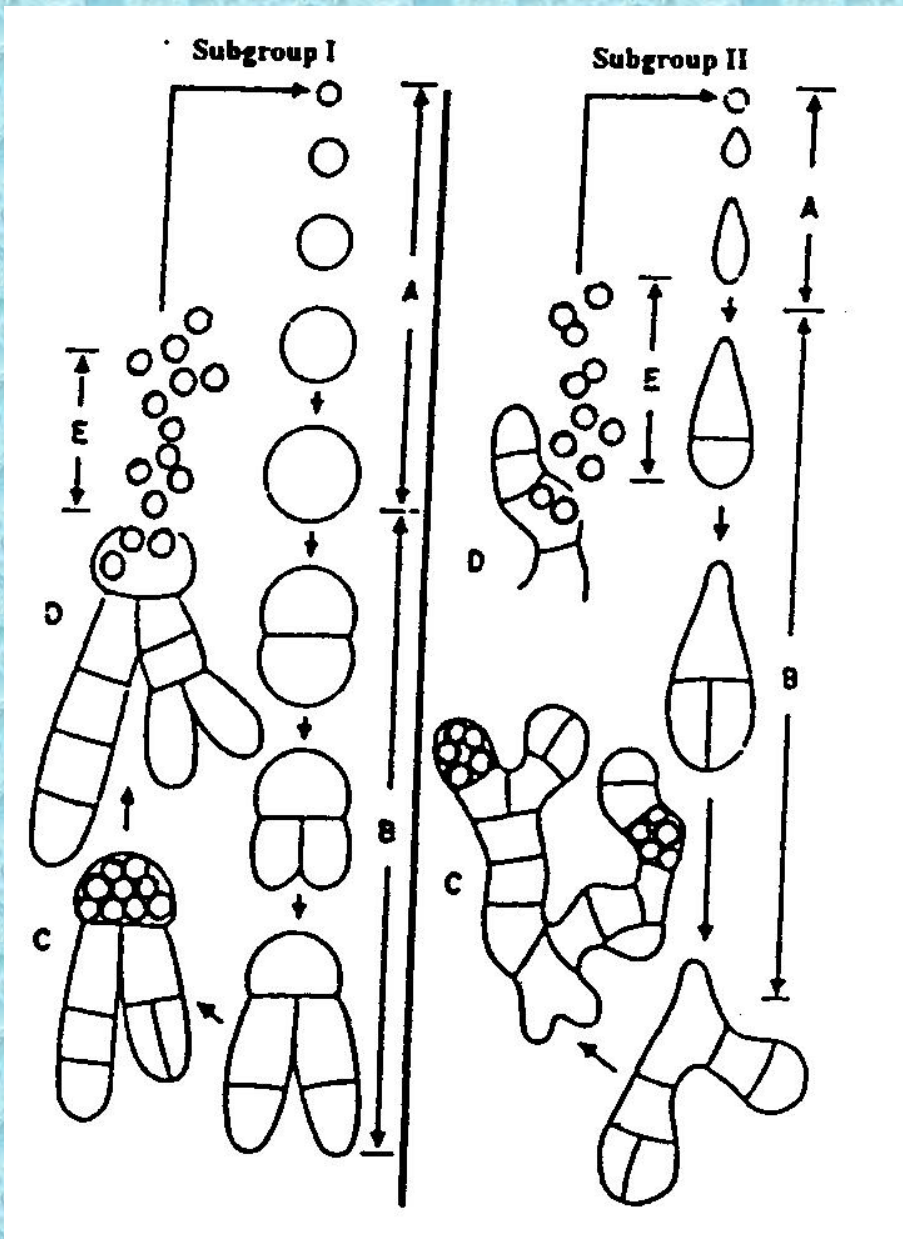
Čel'ad' Chamaesiphonaceae

Rod *Chamaesiphon*



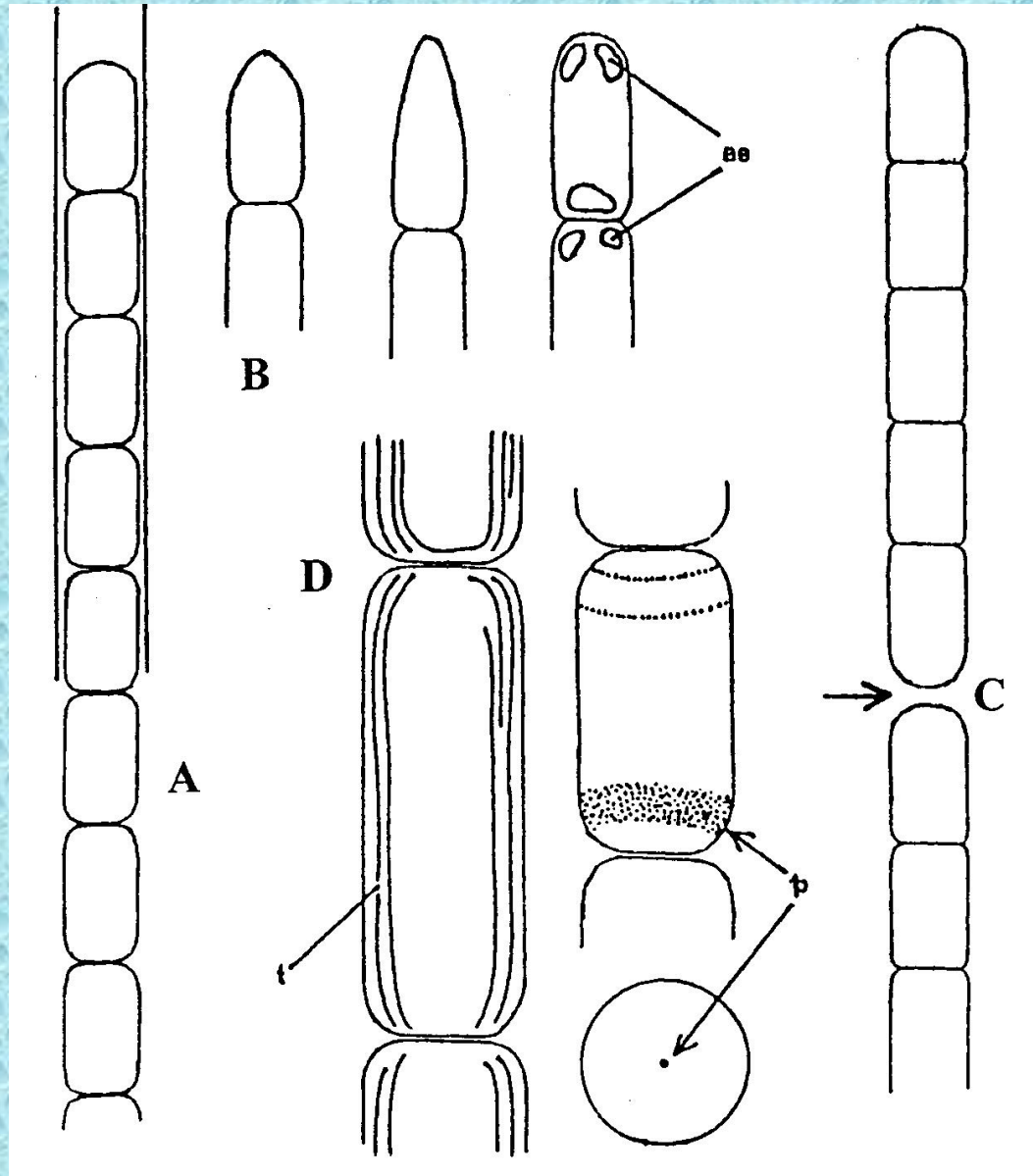
Schémy delenia buniek

Čel'ad'
Hyellaceae
Rod
Pleurocapsa

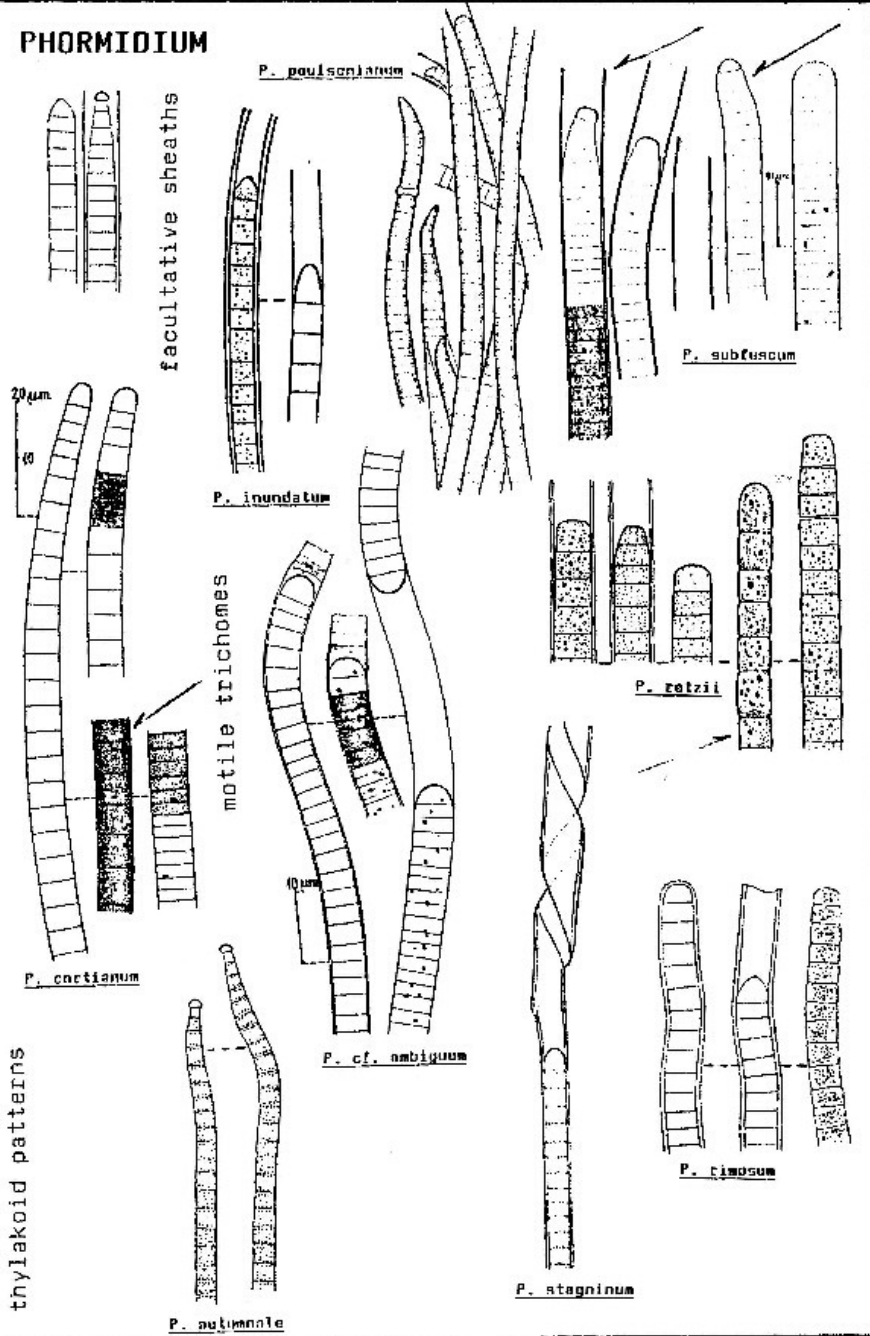


Schémy delenia buniek

Čel'ad' Pseudanabaenaceae



PHORMIDIUM

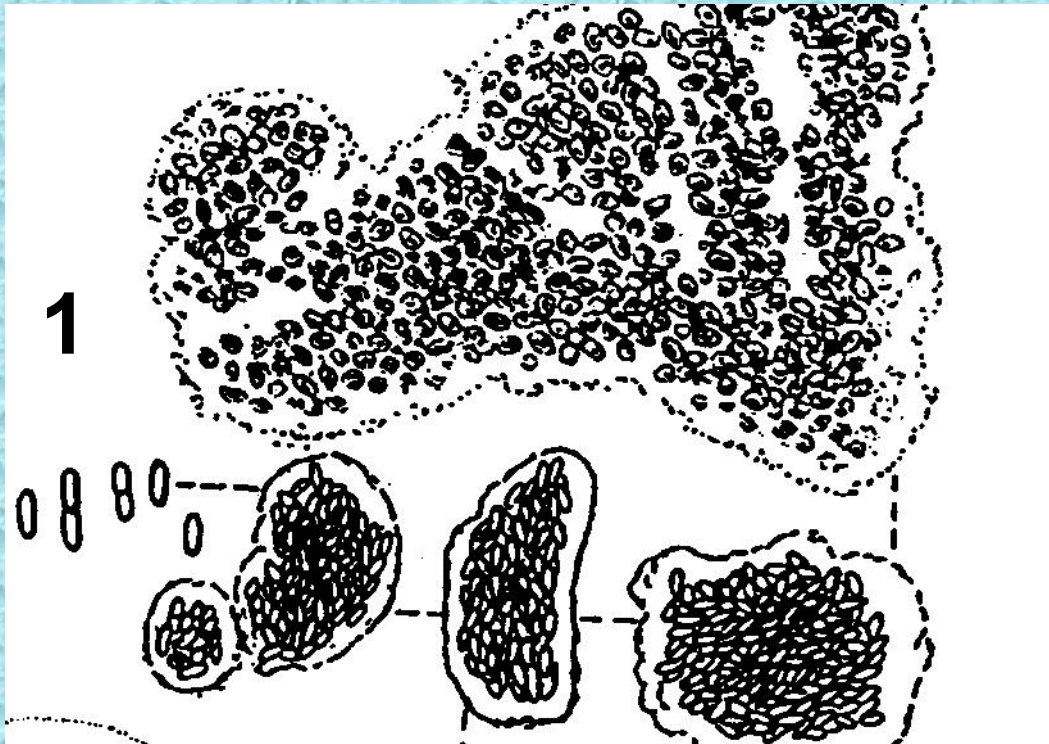


Čel'ad' Phormidiaceae

Výsledky a diskusia

Prokaryoty (cyanobaktérie)

1. *Aphanothece floccosa* (Zalessky) Cronberg et Komárek



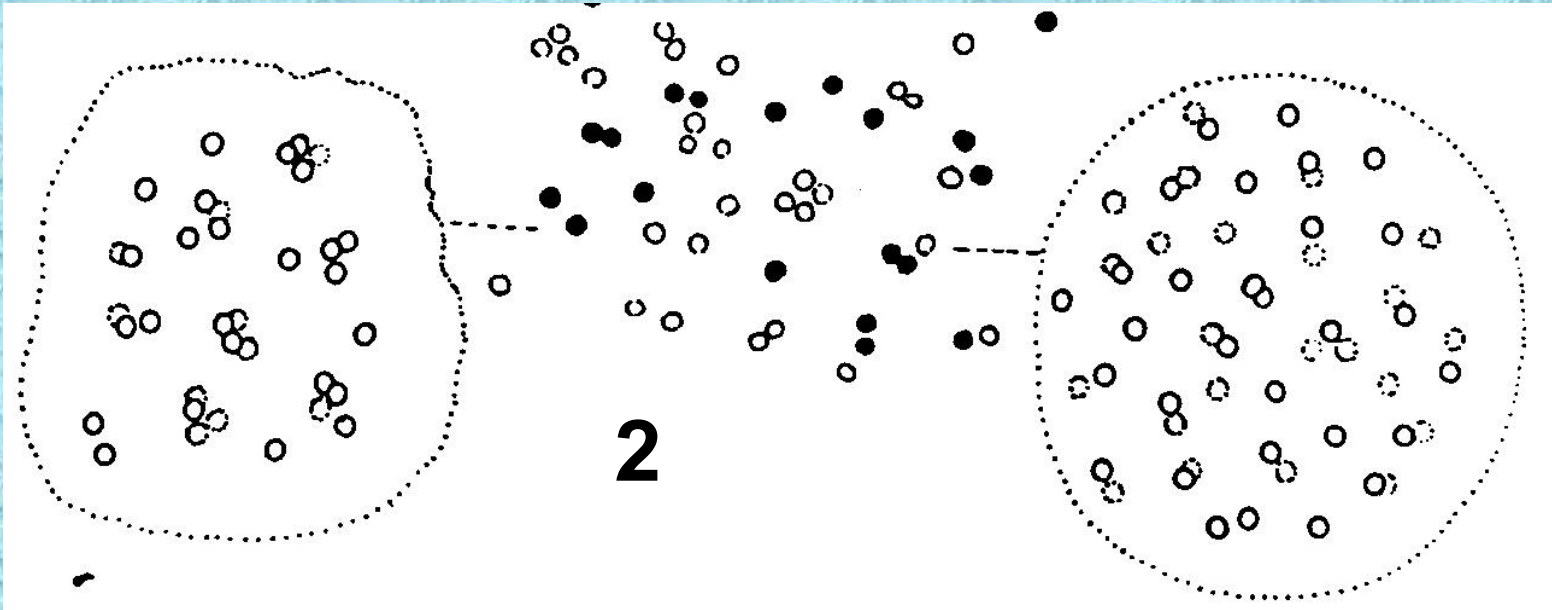
Opis:

Zreteľne ohraničený
neštrukturovaný sliz

Mikroskopické kolónie s
husto usporiadanými
bunkami

Bunky úzke, tyčinkovité, (2)3-
5 x 1-1,5 μm (dĺžka x šírka)

2. *Aphanocapsa fonticola* Hansgirg



Opis:

Mikroskopické kolónie s jemným slizom

Bunky sférické, predĺžené pred delením, 2,5 - 3 μm v priemere

3. *Chroococcus minor* (Kützing) Nägeli

Opis:

**Mikroskopické slizovité kolónie,
nepravidelné, špinavo
modrozelené až olivovozelené.**

**Bunky v 2-4-početných
zoskupeniach, sférické,
subsférické až elipsovité, 2,5-5
µm v priemere.**

Slizové obaly jemné, bezfarebné.

10 µm



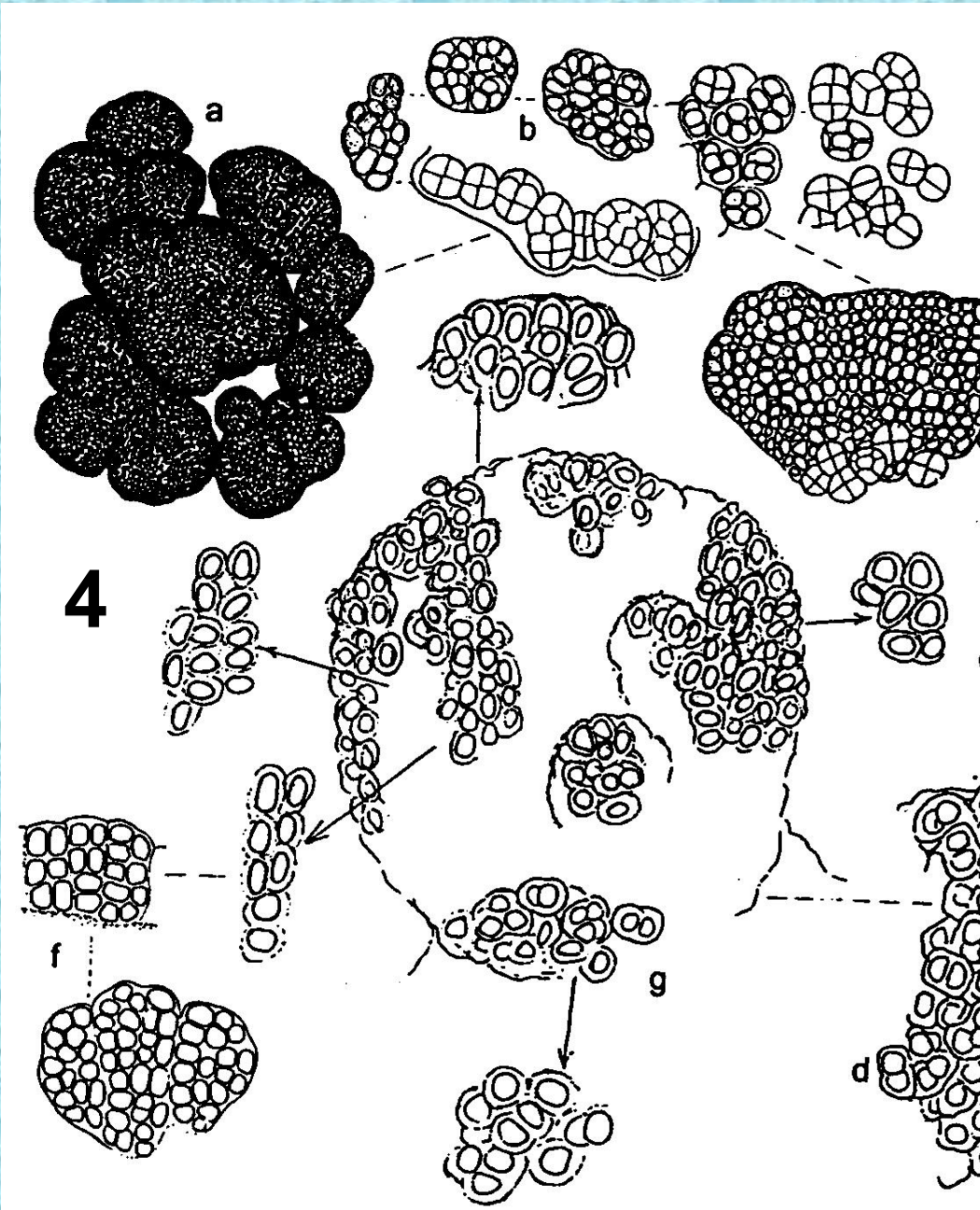
4. *Chlorogloea microcystoides* Geitler

Opis:

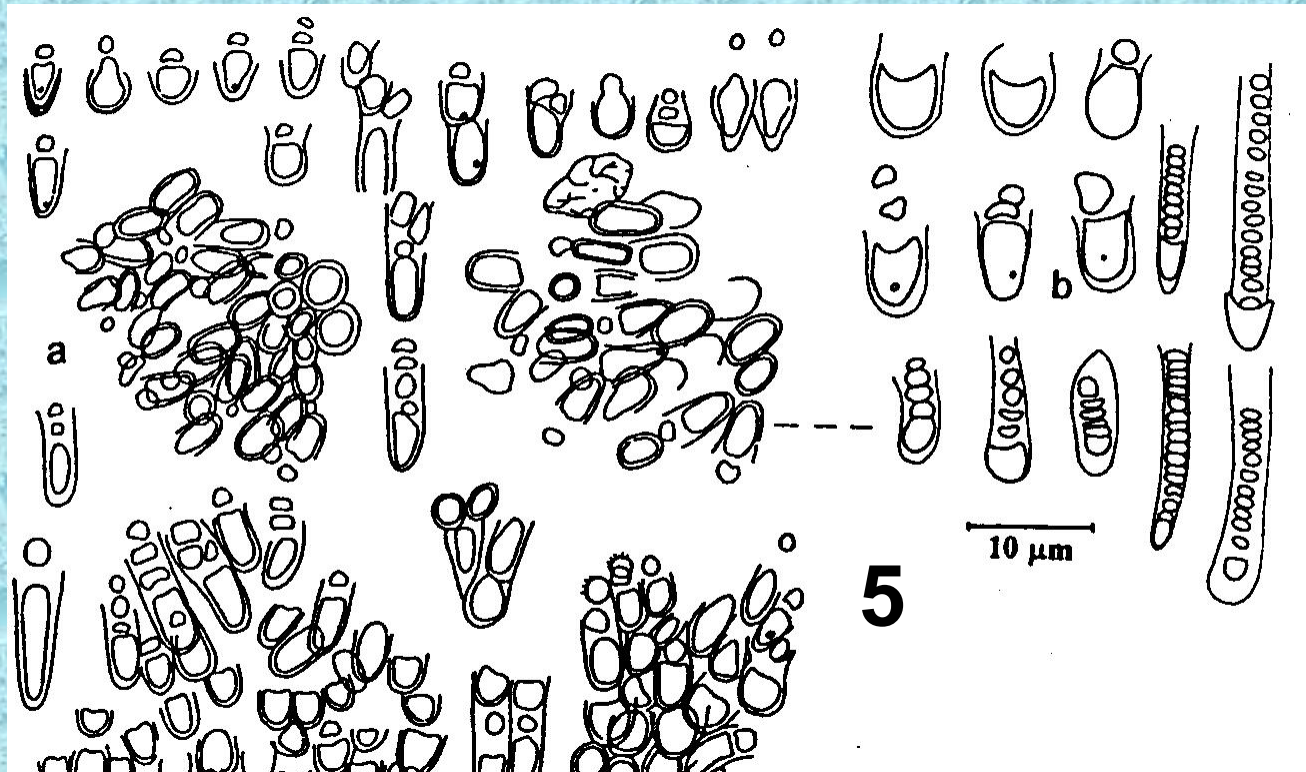
Zreteľne ohraničený
štrukturovaný sliz

Makroskopické kolónie s husto
usporiadanými bunkami

Bunky sférické, elipsovité až
polygonálne, 2,5 - 4 μm v
priemere



5. *Stichosiphon pseudopolymorphus* (Fritsch) Komárek

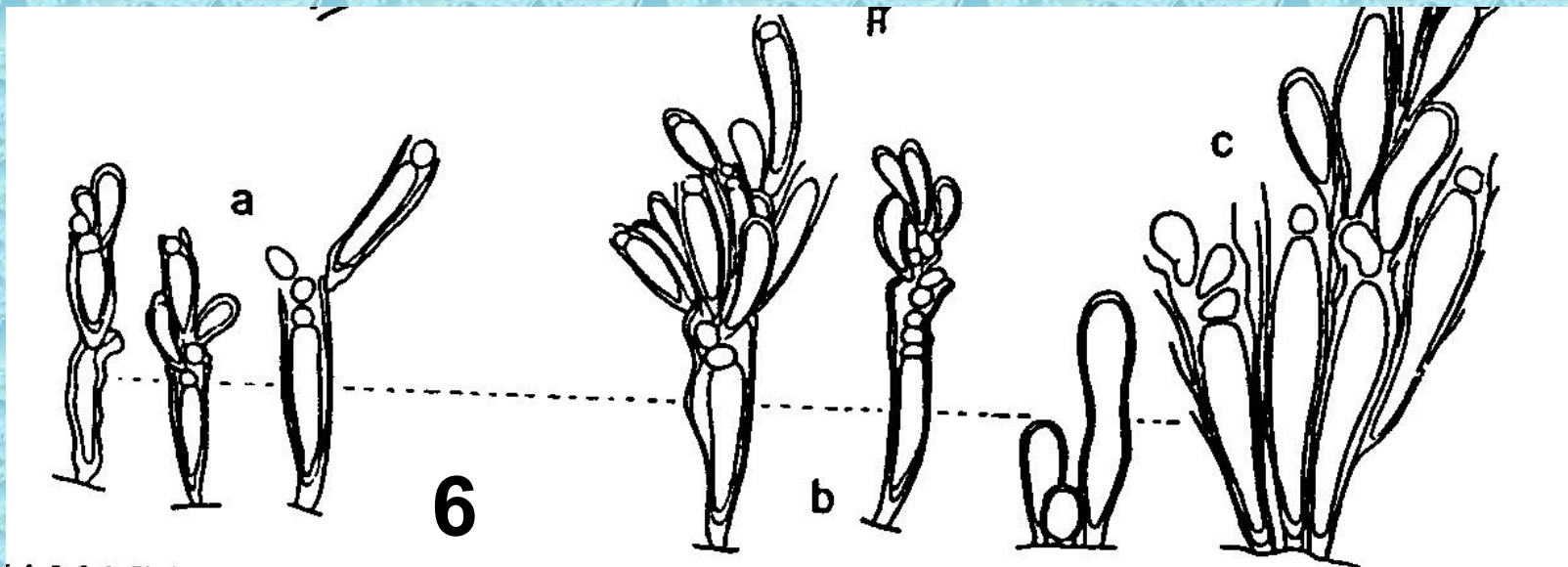


Opis:

Mikroskopické alebo makroskopické kolónie viditeľné ako hnedé bodky

Bunky jednotlivé alebo v krátkych radoch, bazálne bunky elipsovité, ostatné sférické, hemisférické, (5)8-10 x (2,5)5-8 µm

6. *Chamaesiphon carpaticus* Starmach

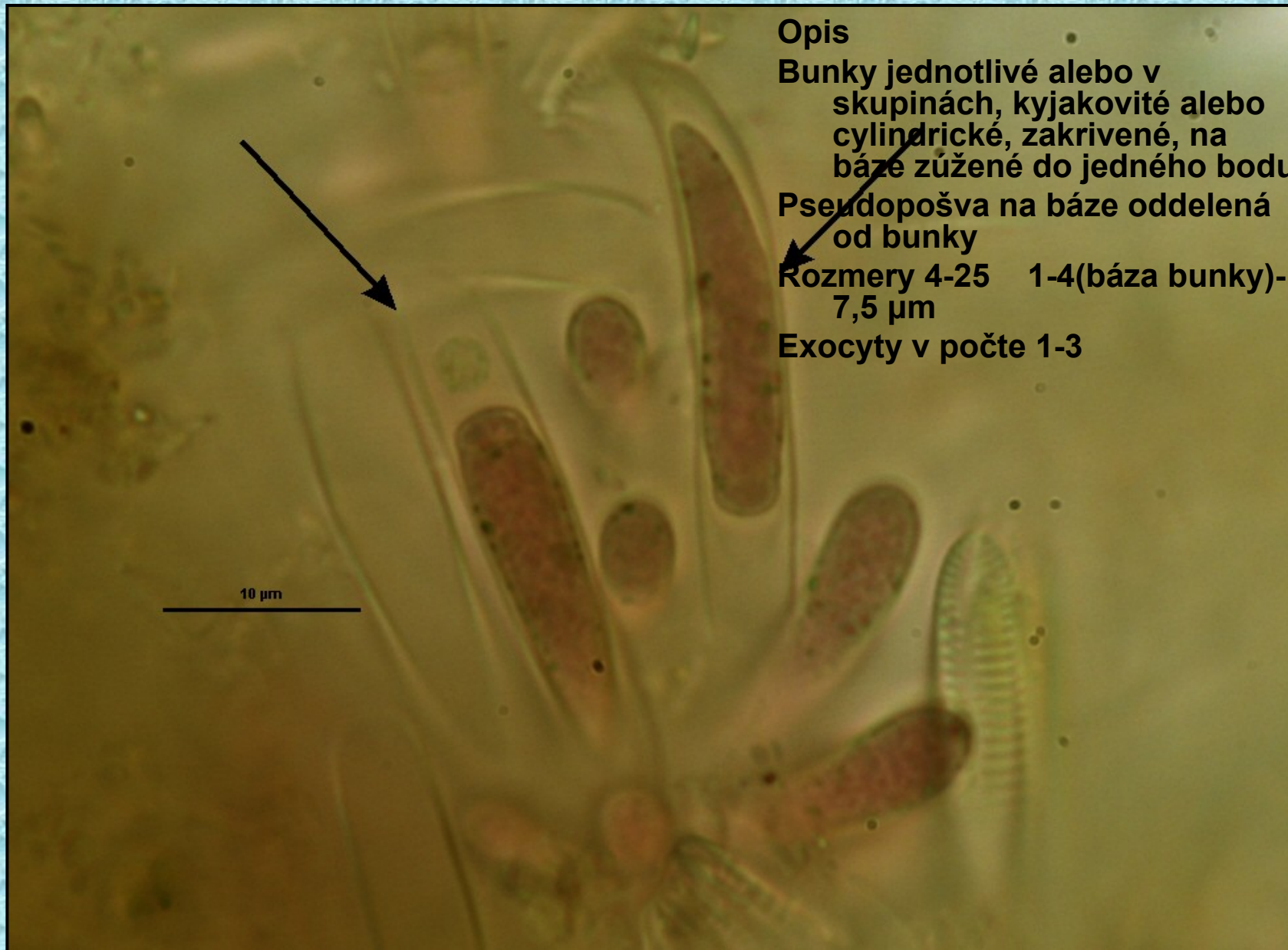


Opis:

Mikroskopické kríčkovité kolónie

Bunky kyjakovité, úzke, na koncoch zúžené, 10-25 x (2,5)3-5(6) μm

7. *Chamaesiphon confervicolus* A. Braun in Rabenhorst



Opis

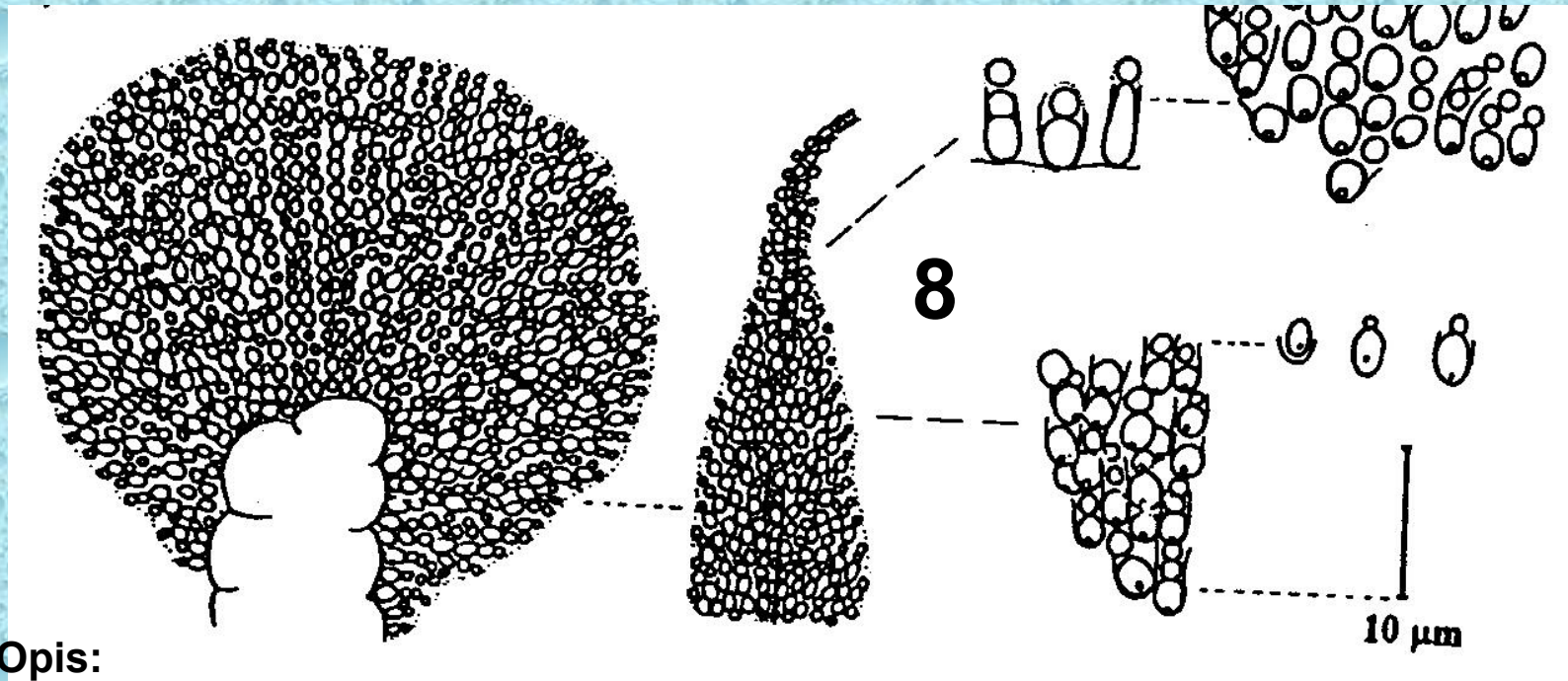
Bunky jednotlivé alebo v skupinách, kyjakovité alebo cylindrické, zakrivené, na báze zúžené do jedného bodu

Pseudopošva na báze oddelená od bunky

Rozmery 4-25 1-4(báza bunky)-7,5 μm

Exocyty v počte 1-3

8. *Chamaesiphon oncobyrsoides* Geitler

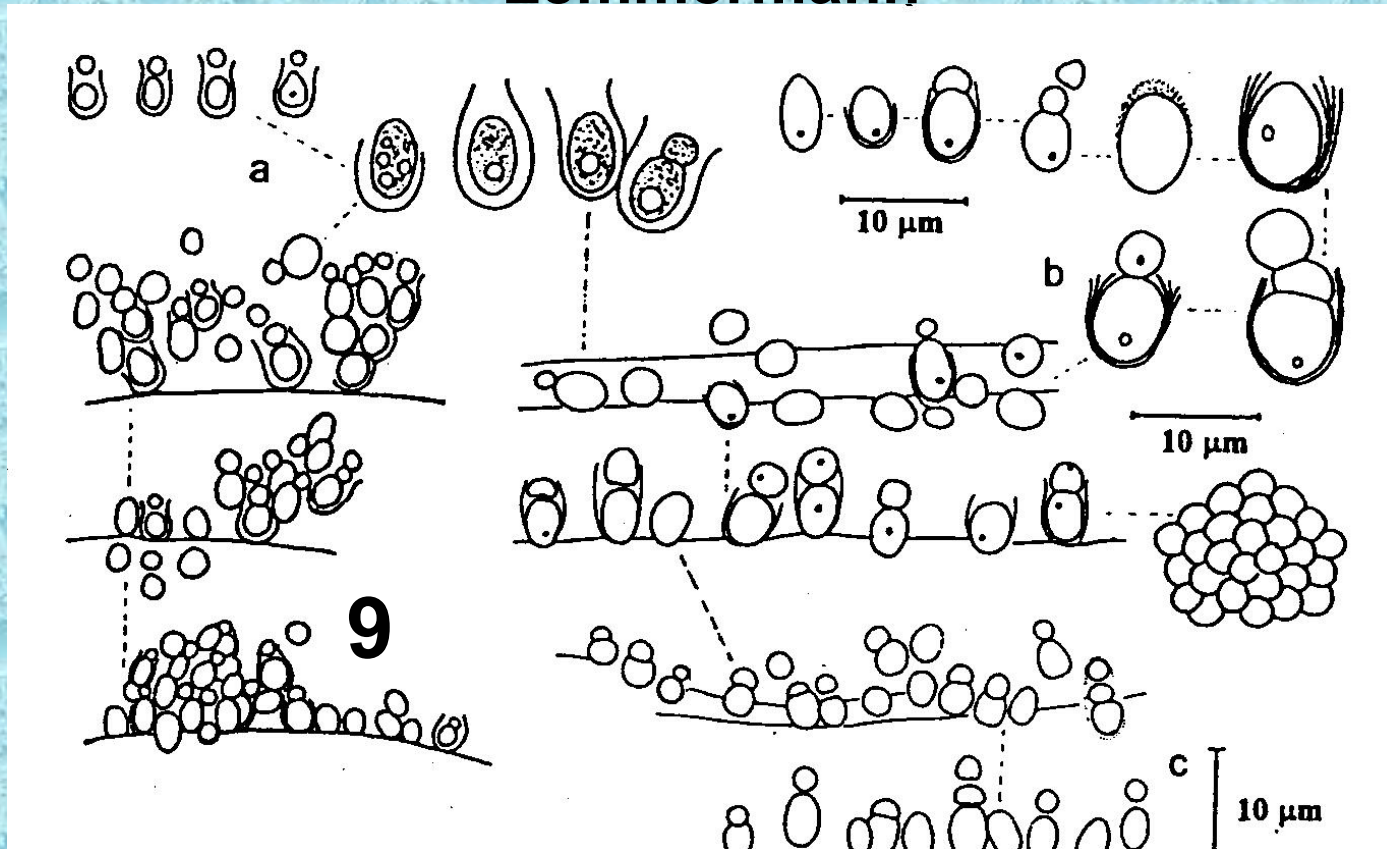


Opis:

Mikroskopické kolónie sférické alebo hemisférické, bezfarebné

Bunky oválne, elipsovité, paralelne usporiadané v radoch, 2,5-5 x 2-3(3,5) μm

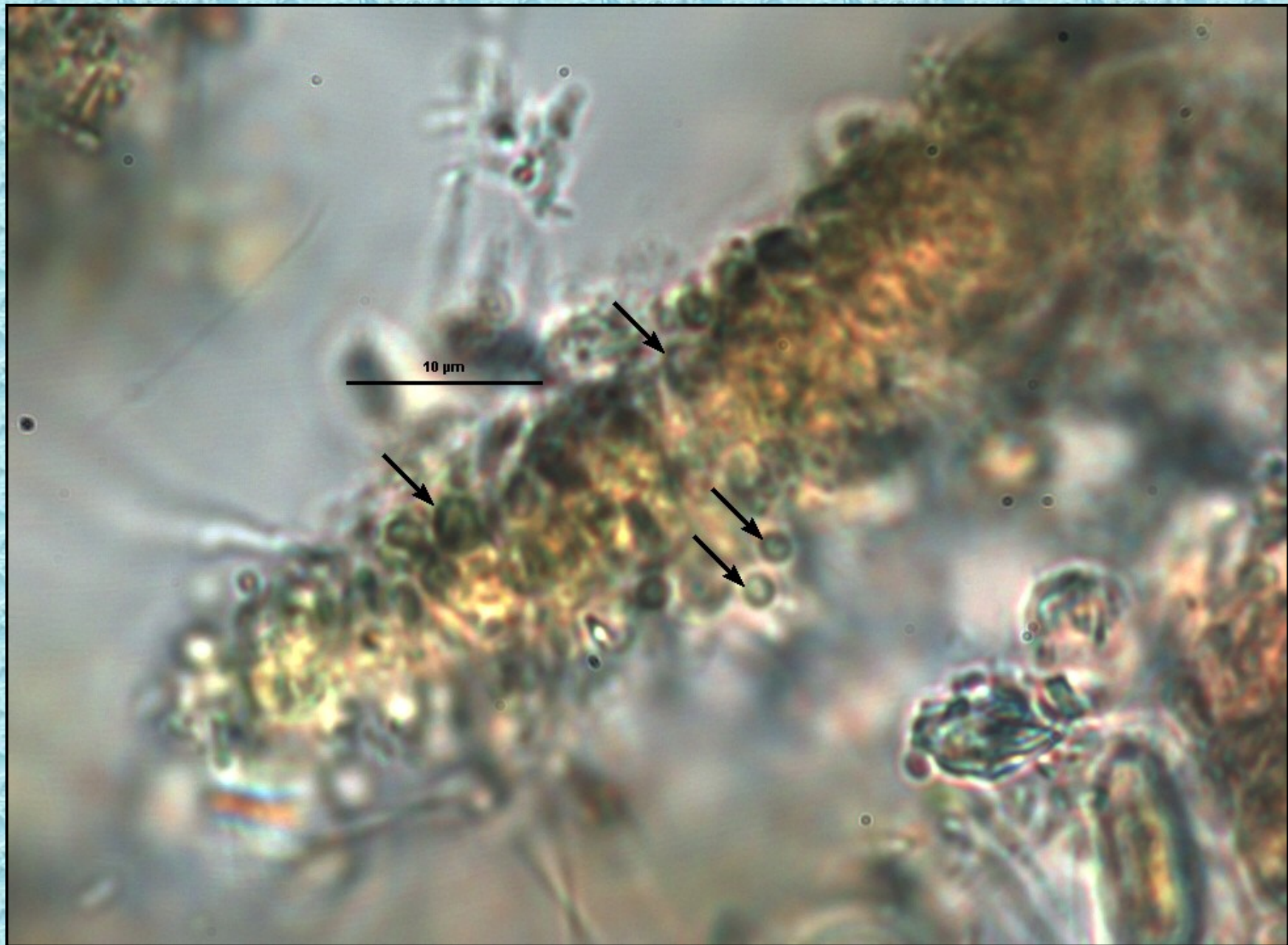
9. *Chamaesiphon subglobosus* (Rostafinski) Lemmermann

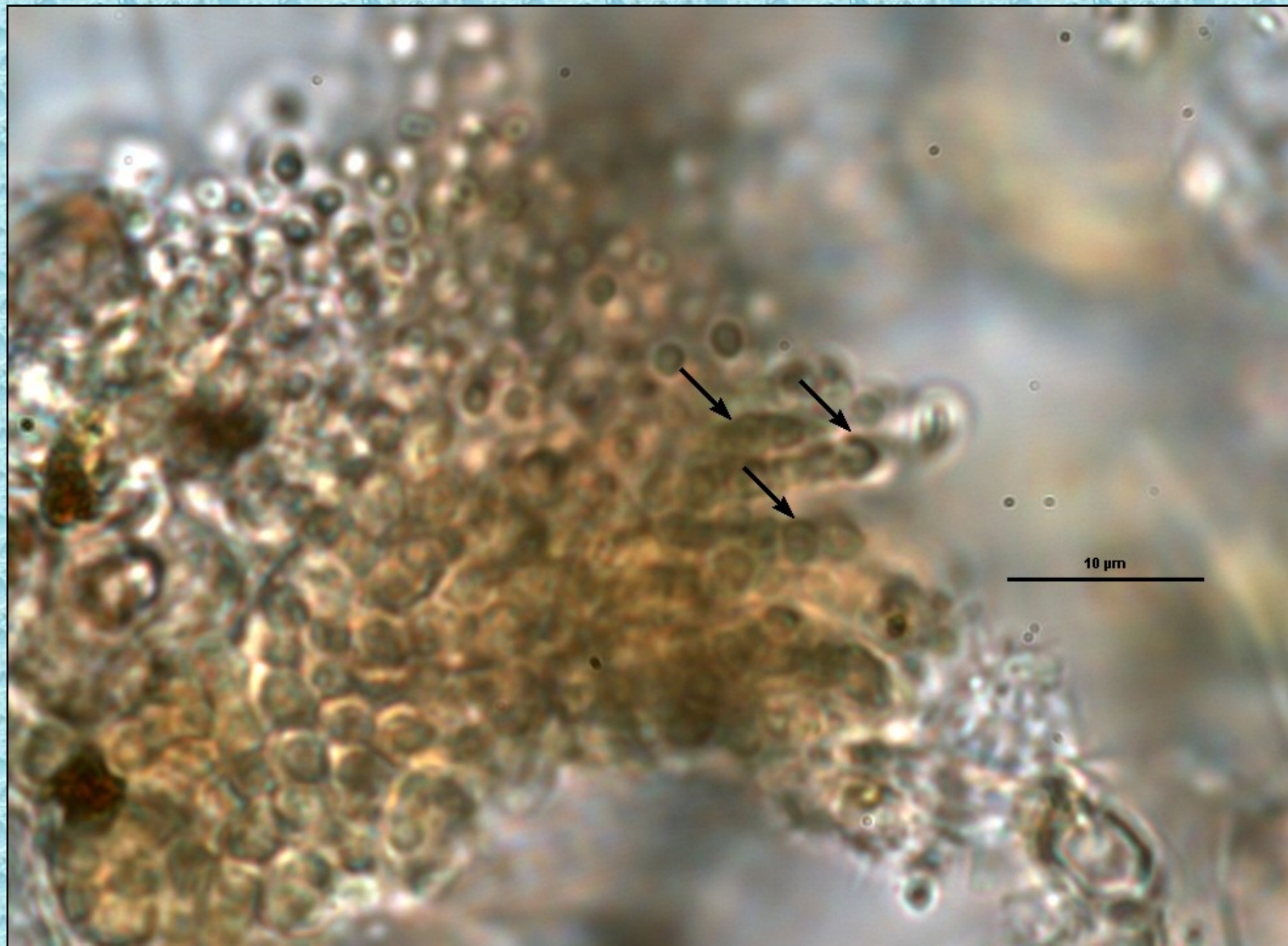


Opis:

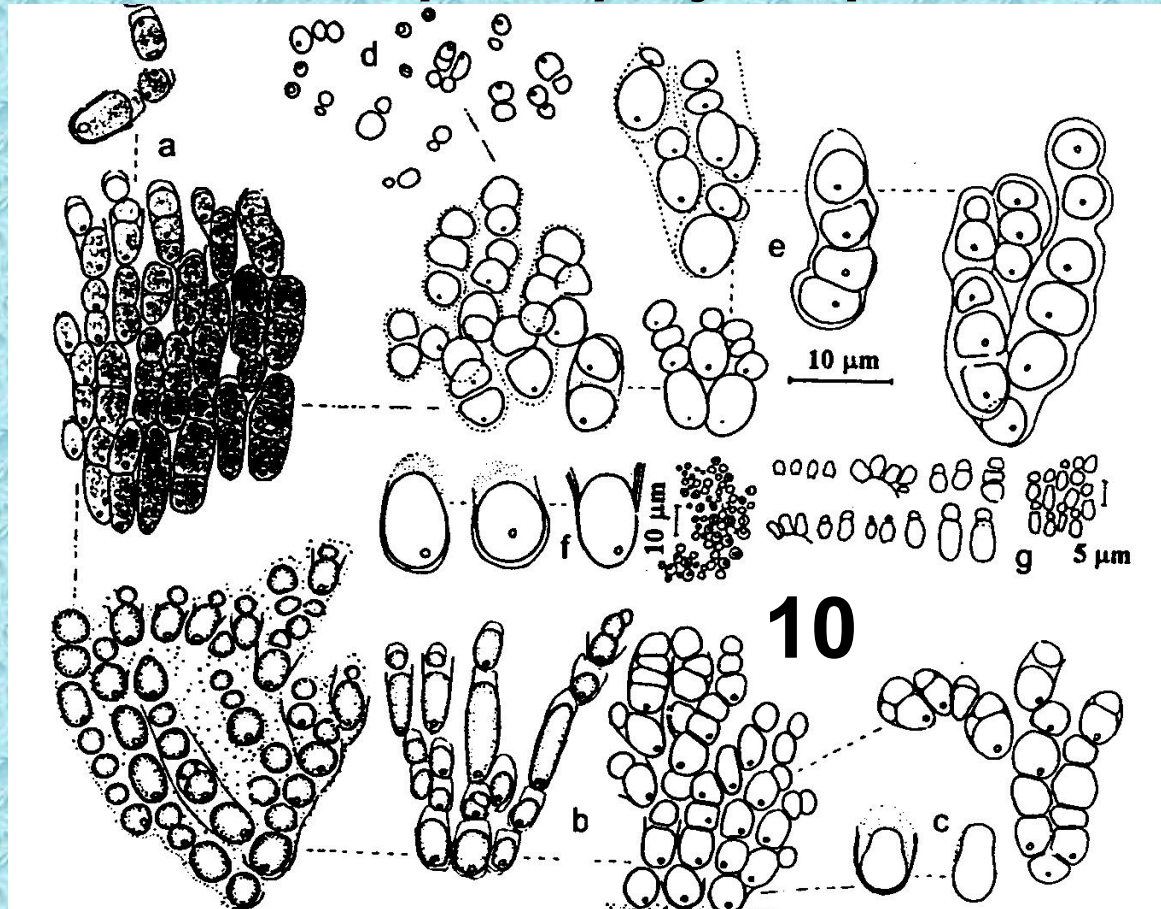
Mikroskopické kolónie neskôr 3 a viac vrstvomé

Bunky sférické, vajcovité až oválne, (2)3-7,5 x 2-3,5(4) μm





10. *Chamaesiphon polymorphus* Geitler

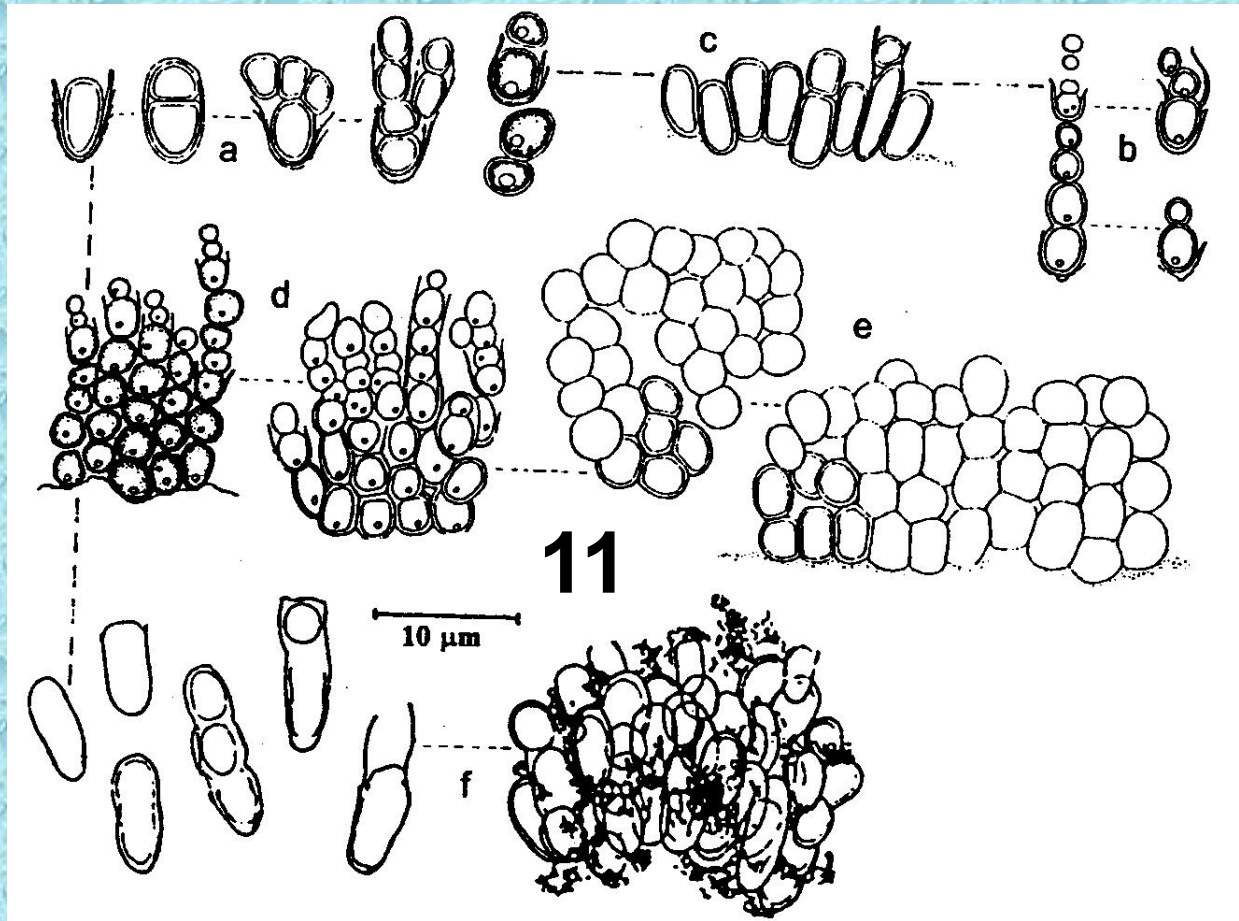


Opis:

Mikroskopické alebo makroskopické kolónie ako fialové bodky

Bunky oválne, elipsovité, hruškovité až valcovité, 2,5-7,5(8) x 3-5 μm

11. *Chamaesiphon polonicus* (Rostafinski) Hansgirg

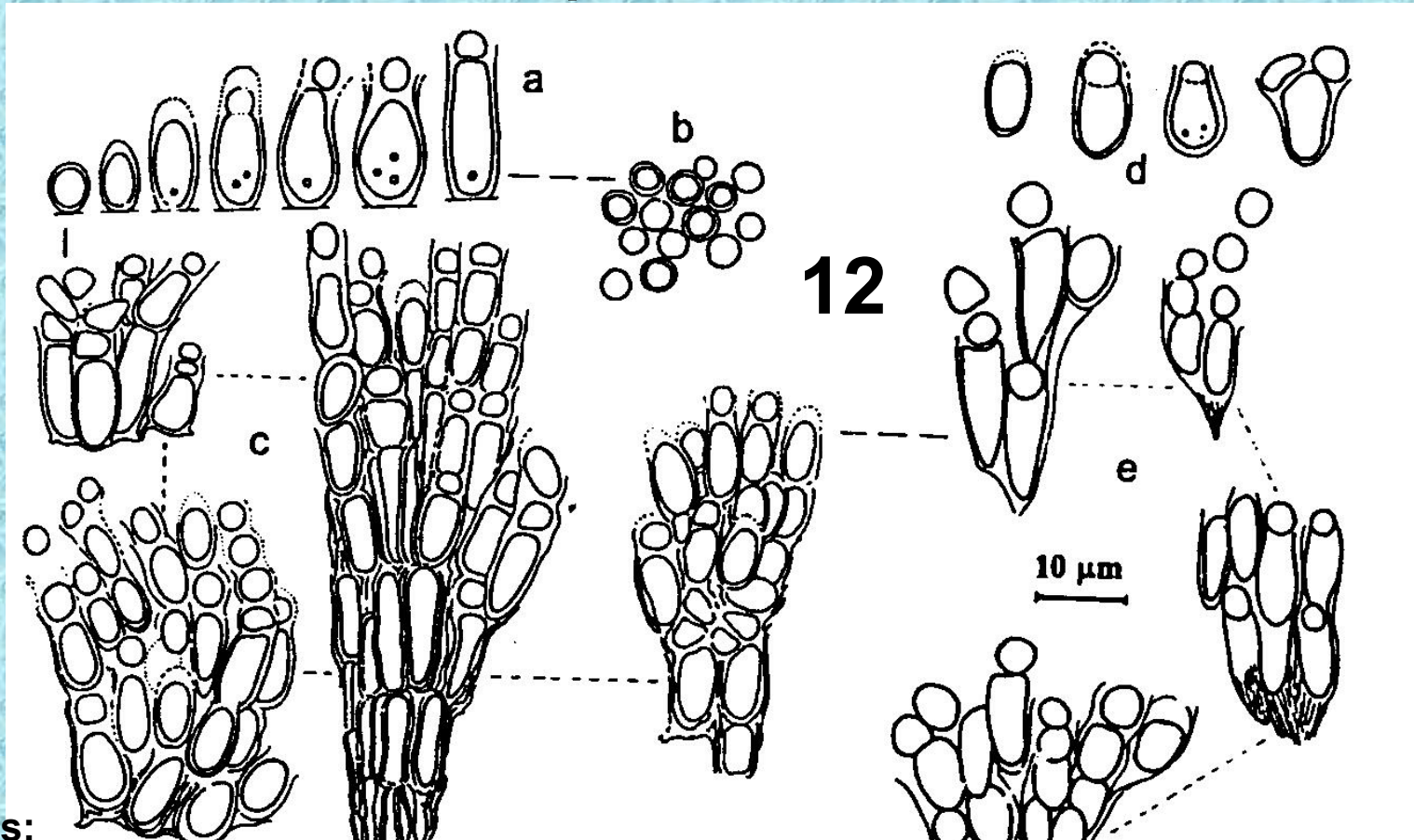


Opis:

Makroskopické kolónie, ploché, tenké, hrdzavé, žlto-oranžové bodky

Bunky sférické, neskôr elipsovité alebo oválne, (5)6-8(10,5) x 3-7(8) µm

12. *Chamaesiphon starmachii* Kann

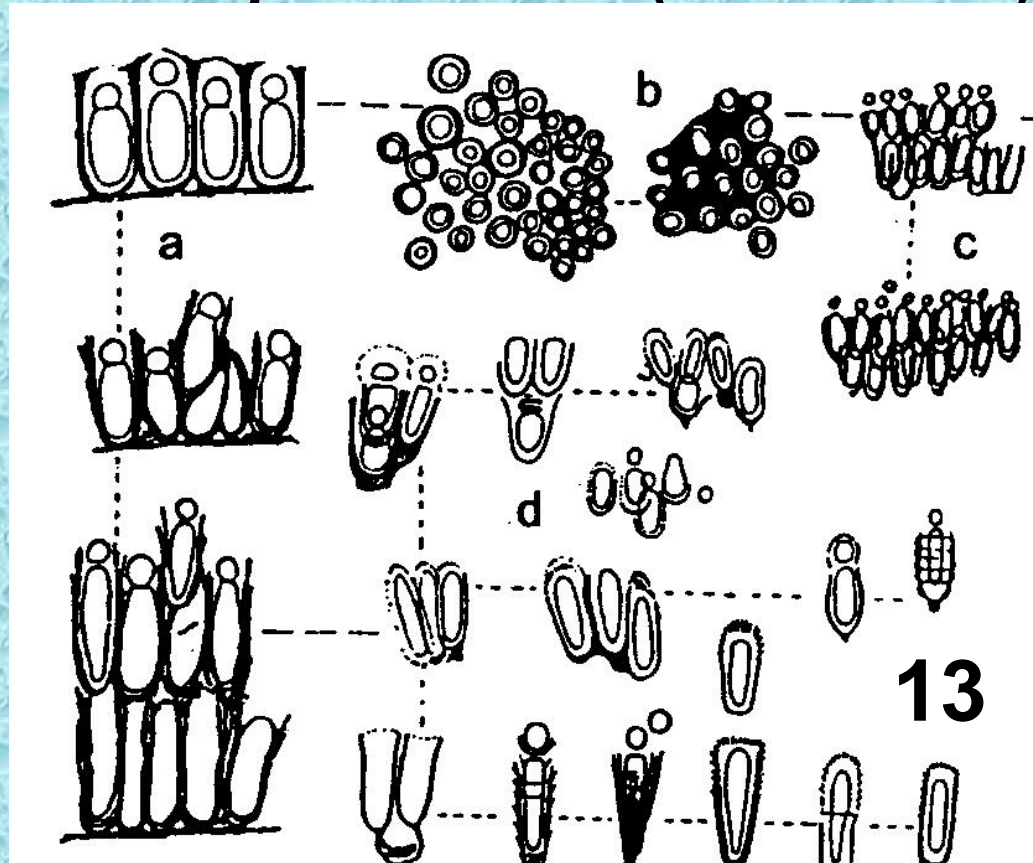


Opis:

Makroskopické kolónie tvoriace tmavohnedé škvrny na kameňoch

Bunky elipsovité, vajcovité, hruškovité v 2-12 vrstvách, 5-15 x 4-7,5 μm

13. *Chamaesiphon fuscus* (Rostafinski) Hansgirg

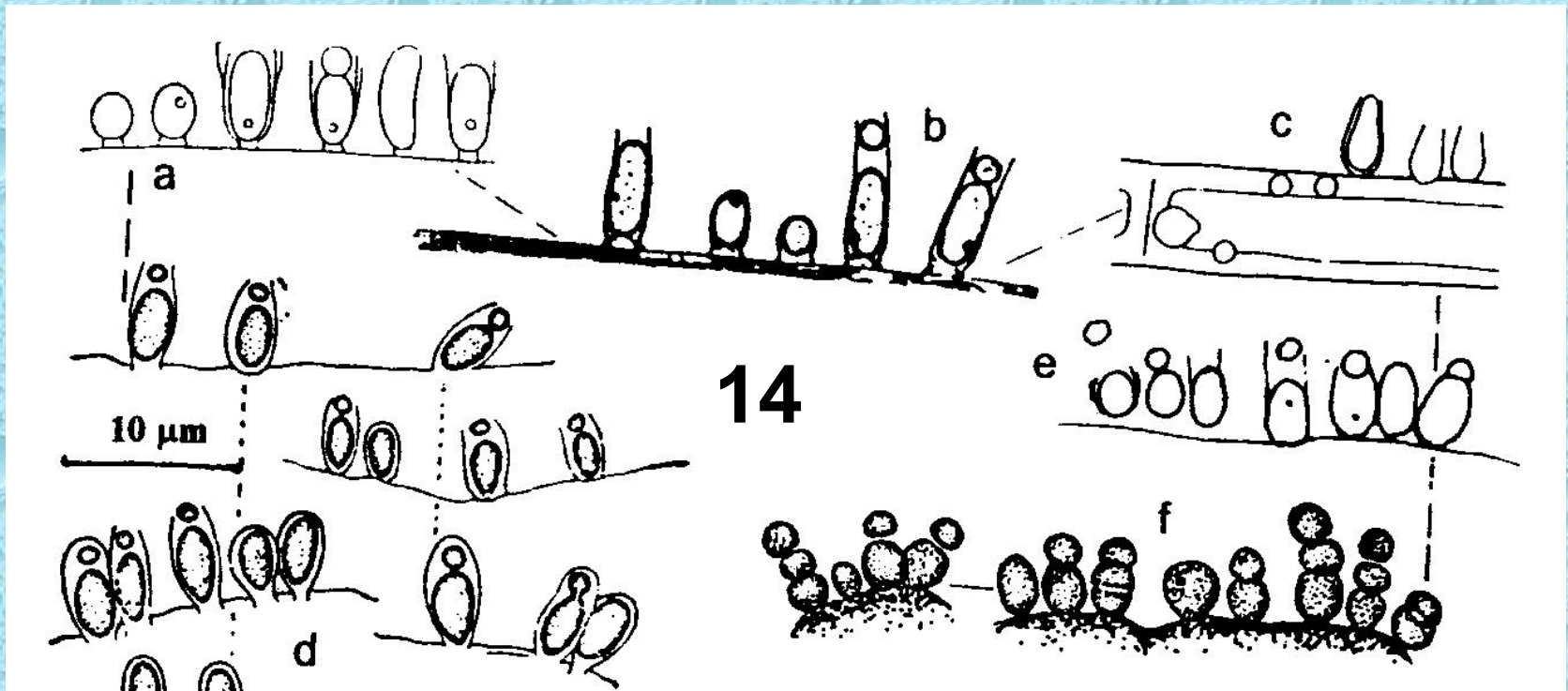


Opis:

Makroskopické kolónie tvoriace nepravidelné čiernasté škvrny na kameňoch

Bunky kyjakovité, zriedkavo oválne, 5-12,5 x (2,5)3-7,5 μm

14. *Chamaesiphon minutus* (Rostafinski) Lemmermann



Opis:

Mikroskopické kolónie jednotlivo prichytené k substrátu

Bunky vajcovité, oválne, 3-6,5(7,5) x 1,5-3(4) μm

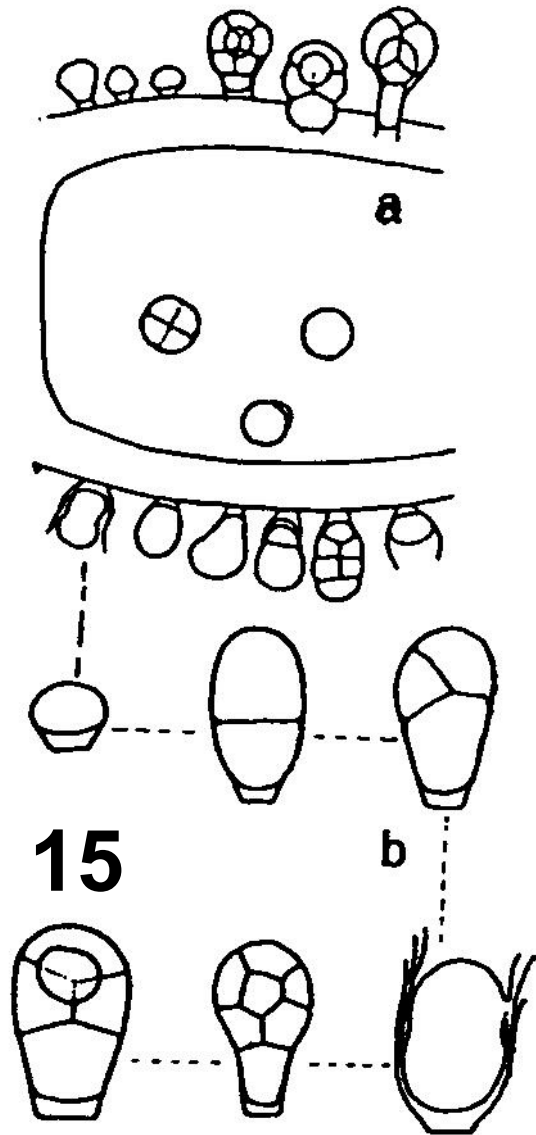
15. *Chamaecalyx chamaesiphonoides* (Geitler) Komárek et Anagnostidis

Opis:

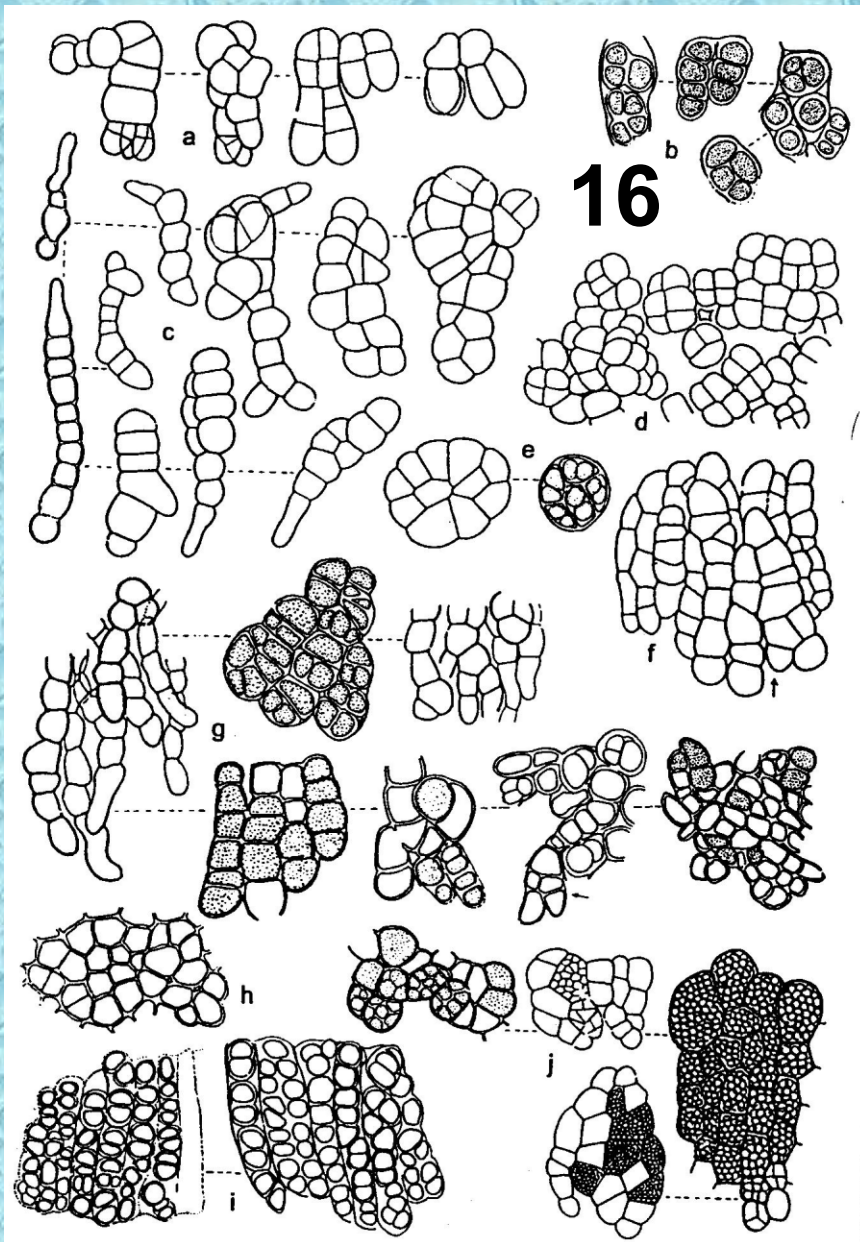
Mikroskopické kolónie jednotlivu prichytené k substrátu

Bunky heteropolárne, prichytené užšou časťou k substrátu, 5-10,5 x 7-8 μm

Baeocyty 6-8 početné, vznikajúce z hemisférickej časti bunky



15



16. *Pleurocapsa minor* Hansgirg

Opis:

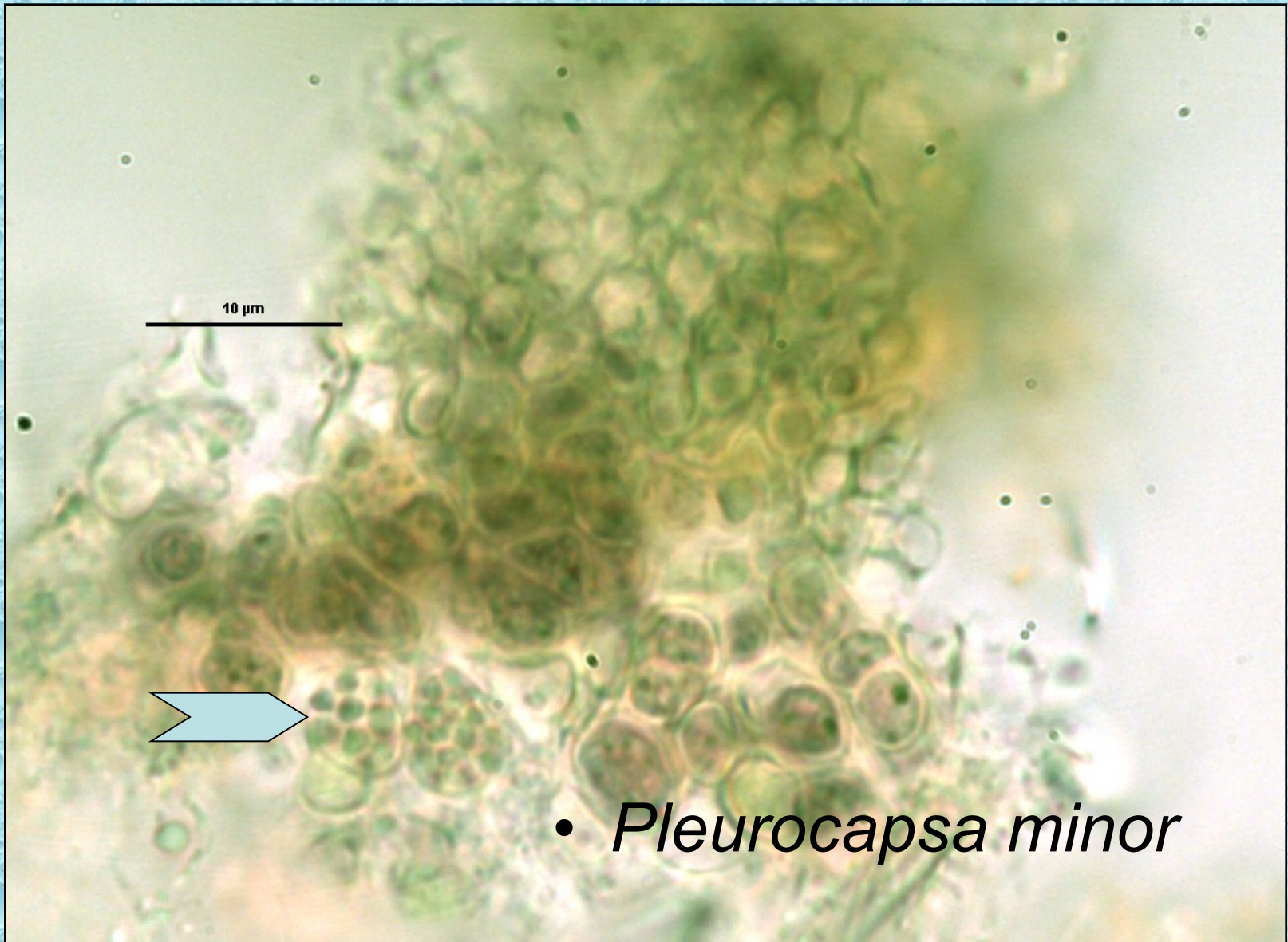
**Mikroskopické kolónie tvoriace
pseudoparenchymatické vrstvy**

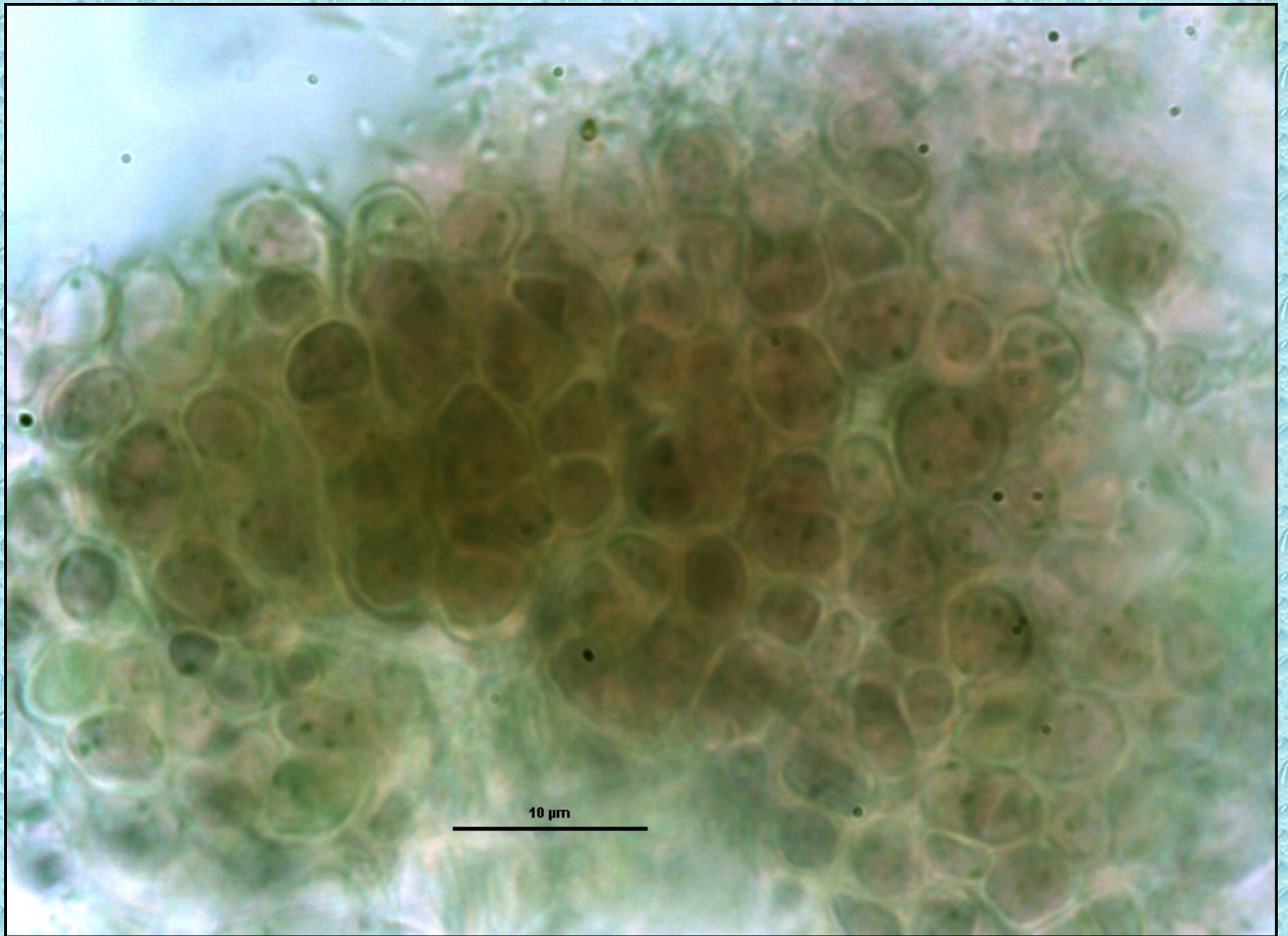
Pseudofilamenty 3-10 μm široké

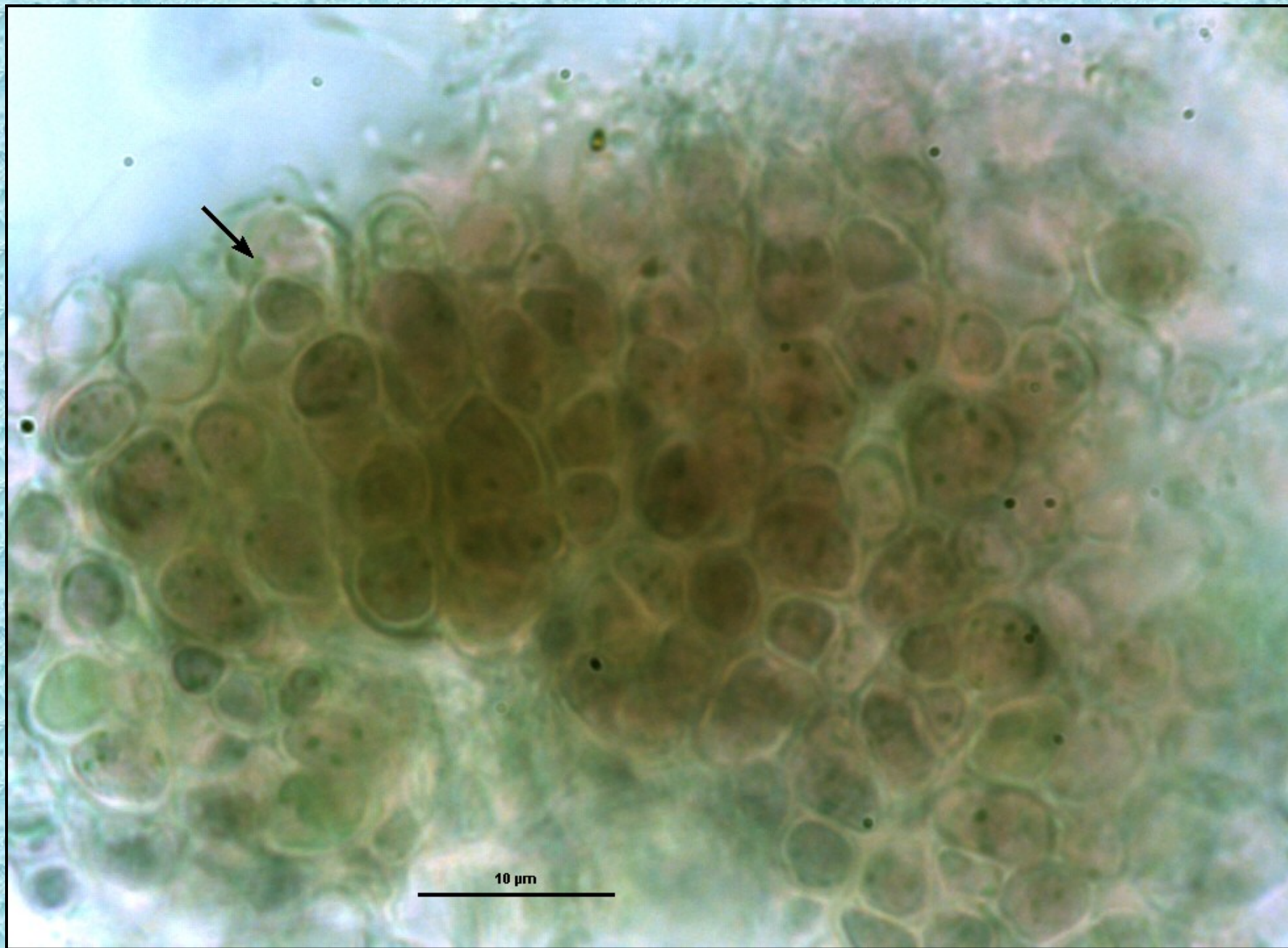
**Bunky súdkovité až polygonálne, 2,5-12,5
 μm v priemere**

Pošvy tenké, bezfarebné

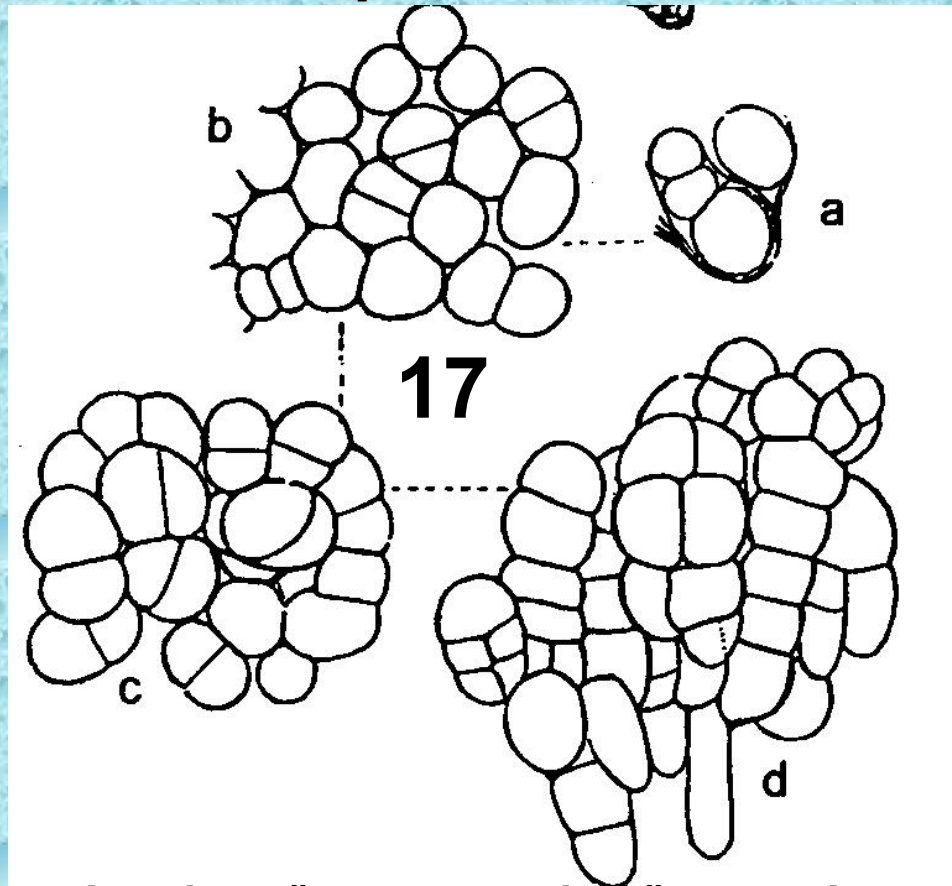
Pseudoparenchymatické cyanobaktérie







17. *Pleurocapsa aurantiaca* Geitler



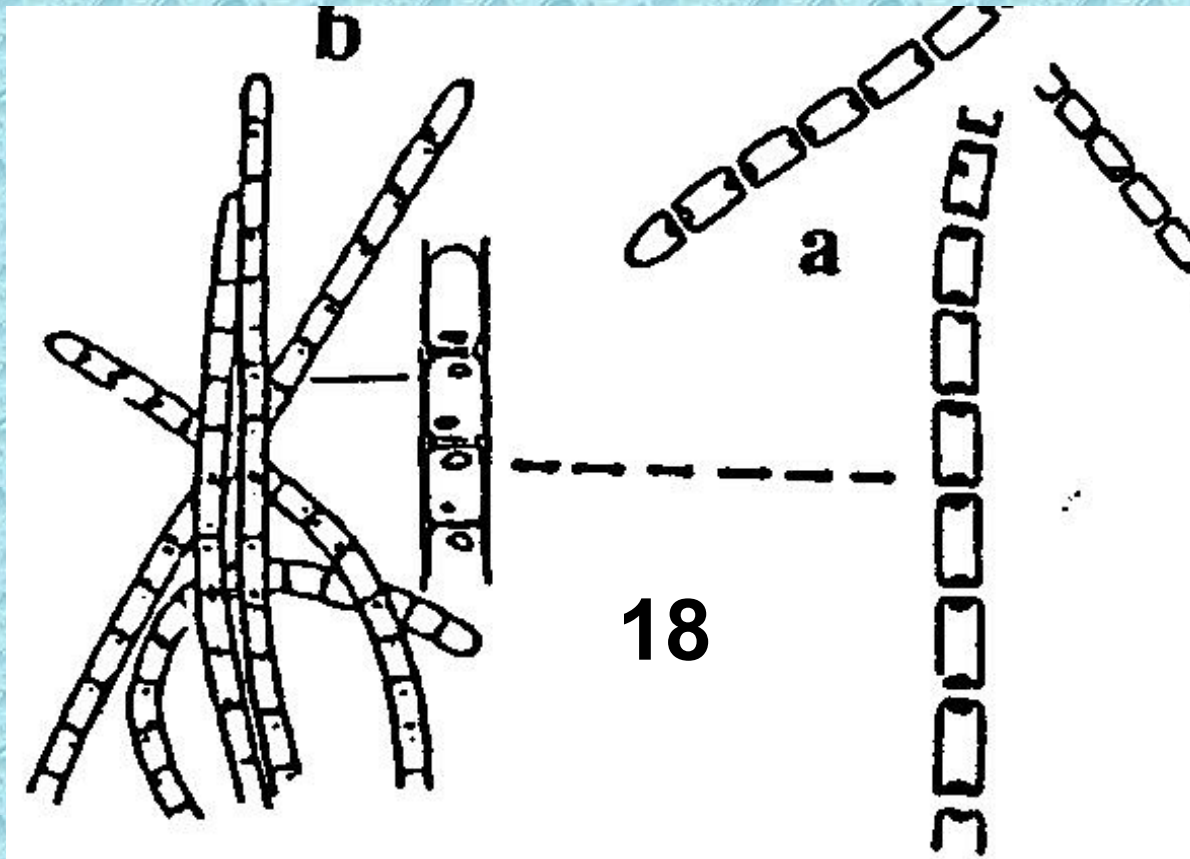
Opis:

Makroskopické ploché kolónie, červenohnedé až žltohnedé 30-80 μm hrubé

Bunky sférické, súdkovité alebo polygonálne, 5-10 μm v priemere

Pošvy hrubé, oranžovo-žlté

18. *Pseudanabaena frigida* (Fritsch) Anagnostidis



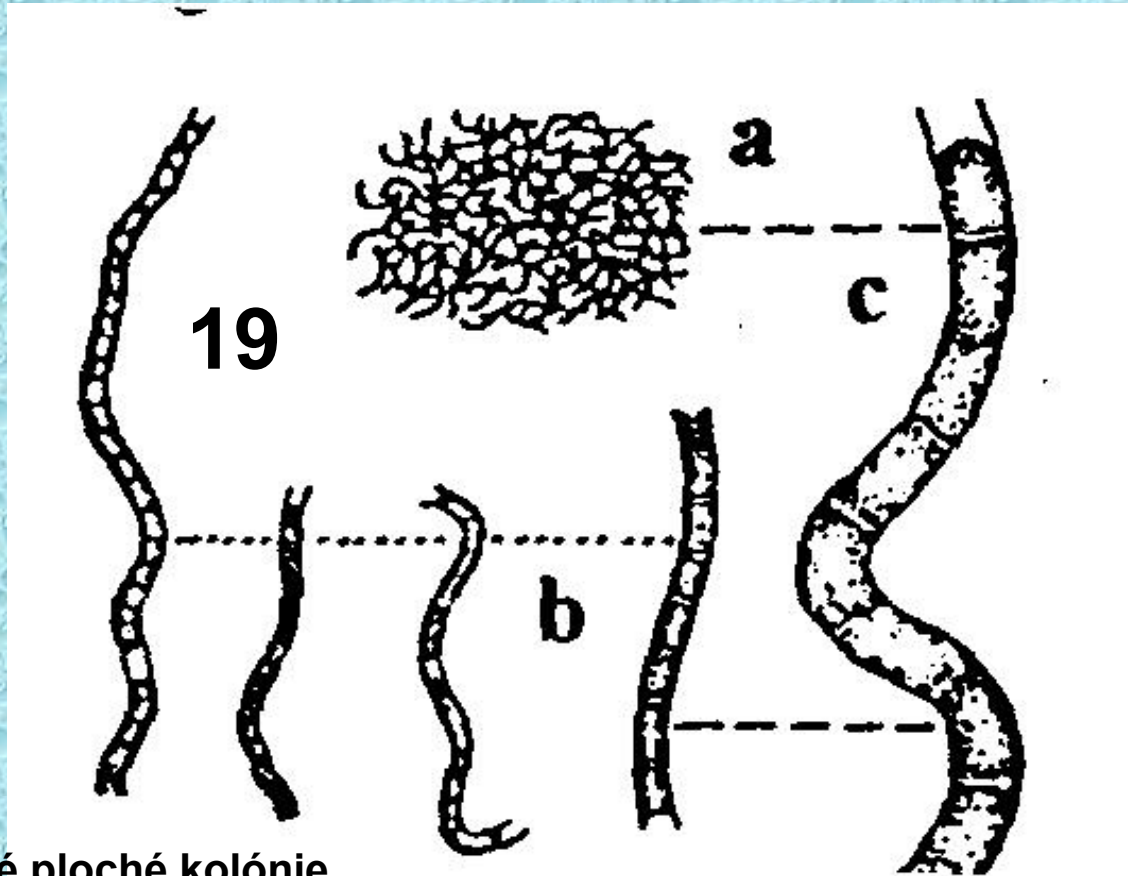
Opis:

Makroskopické ploché jemné kolónie

Trichómy zvlnené, niekedy paralelne usporiadané, 1-1,5 μm široké, so slizovou pošvou, pri priehradkách zaškrcované

Bunky valcovité, apikálna bunka kónická bez kalyptry

19. *Leptolyngbya undosa* (Čado) Anagnostidis et Komárek



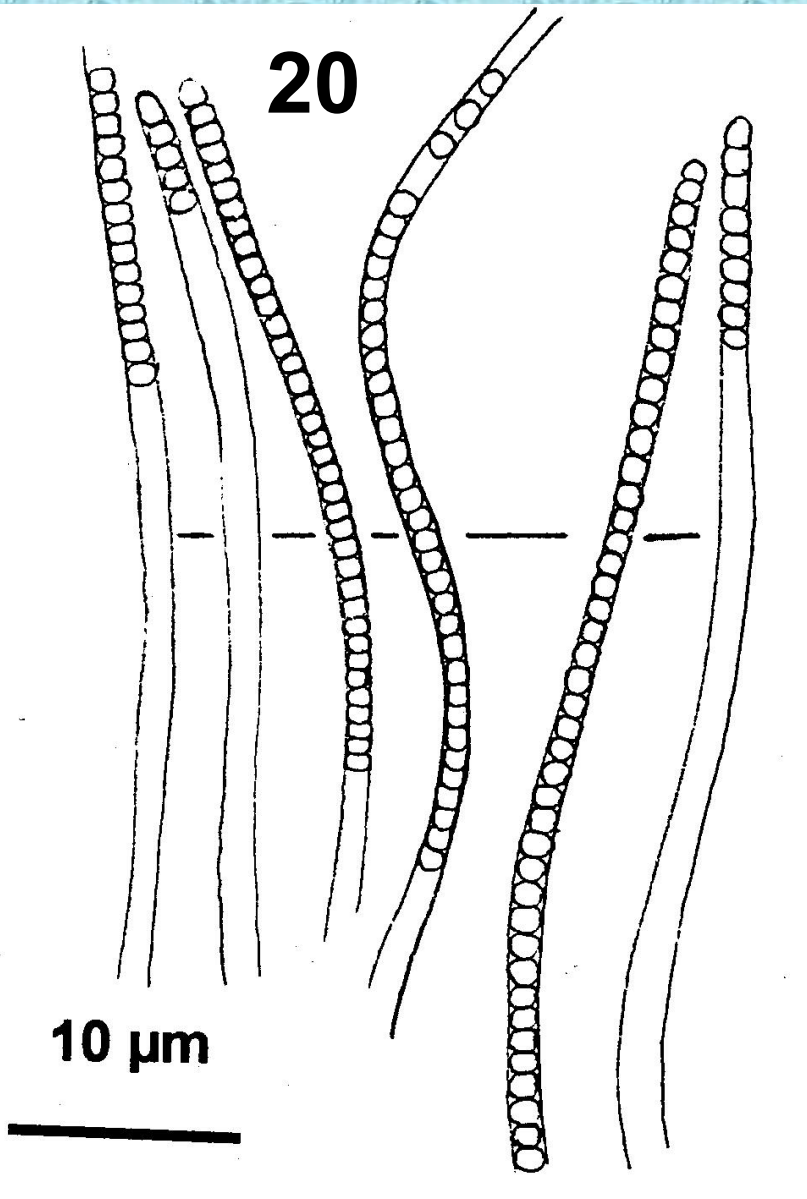
Opis:

Mikroskopické ploché kolónie

Trichómy zvlnené, posplietané, 2,5 μm široké, s tenkou nezreteľnou pošvou, pri priehradkách nezaškrcované

Bunky $\pm 3 \mu\text{m}$ dlhé, valcovité, apikálna bunka zaguľatená bez kalyptry

20



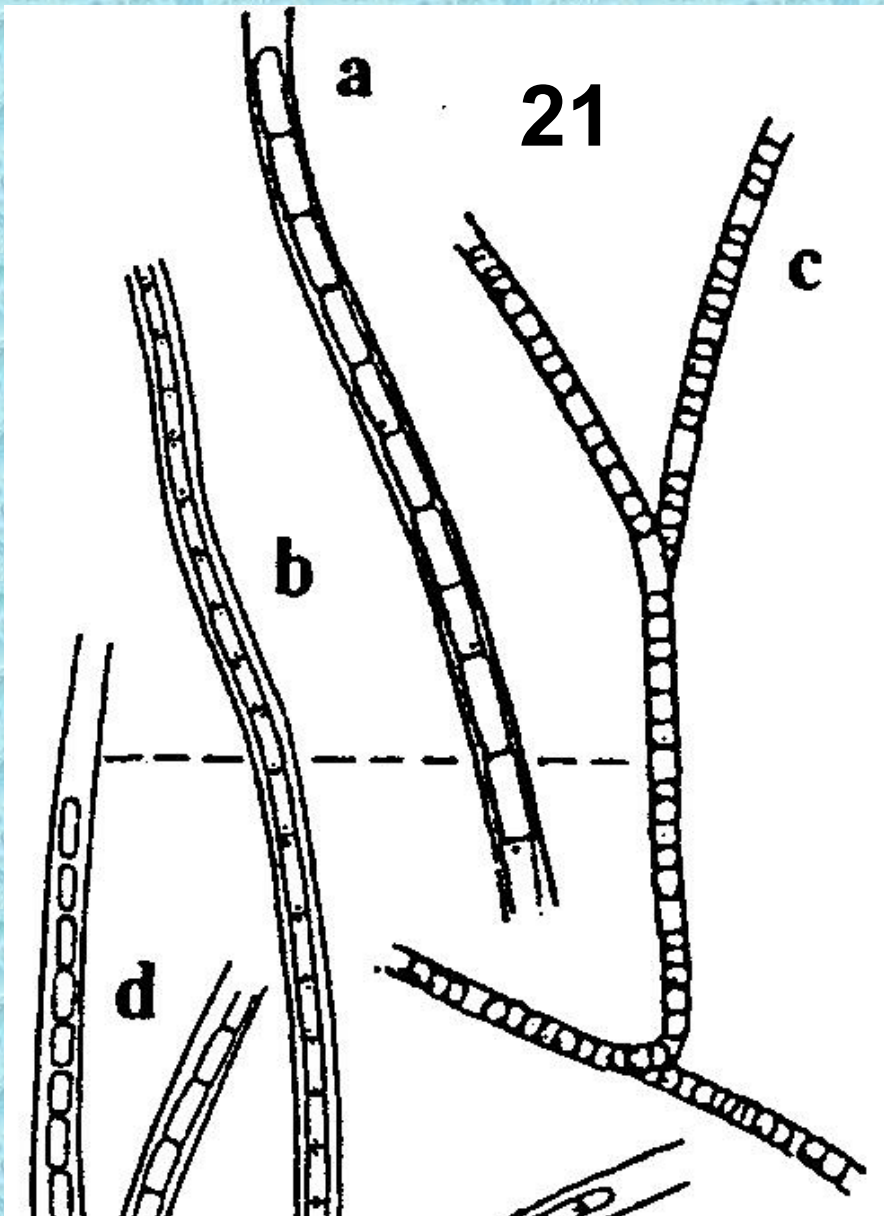
**20. *Leptolyngbya olivacea*
(Kützing ex Hansgirg)
Anagnostidis**

Opis:

**Makroskopické jemné ploché kolónie
tvoriace povlaky**

**Trichómy pospletané, 1-2 μm široké, s
tenkou pošvou, pri priehradkách
nezaškrcované**

**Bunky izodiametrické, apikálna bunka
zaguľatená bez kalyptry**



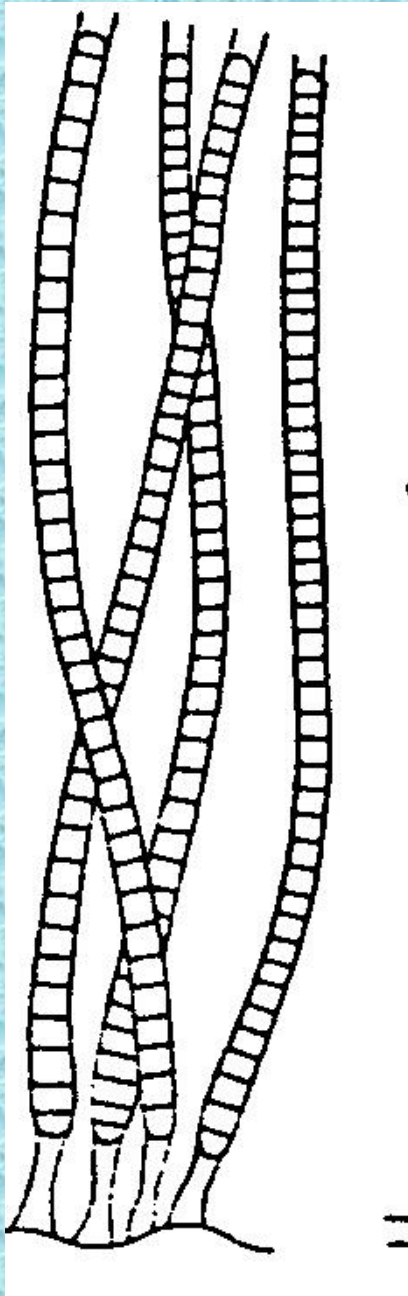
21. *Leptolyngbya notata* (Schmidle) Anagnostidis

Opis:

Mikroskopické kolónie

Trichómy posplietané, zriedkavo nepravo rozkonárené, 1,5-2 μm široké, s tenkou bezfarebnou pošvou, pri priehradkách nezaškrcované, s 1-2 granulami

Bunky valcovité, 2-3-krát dlhšie ako široké, apikálna bunka zaokrúhlená bez kalyptry



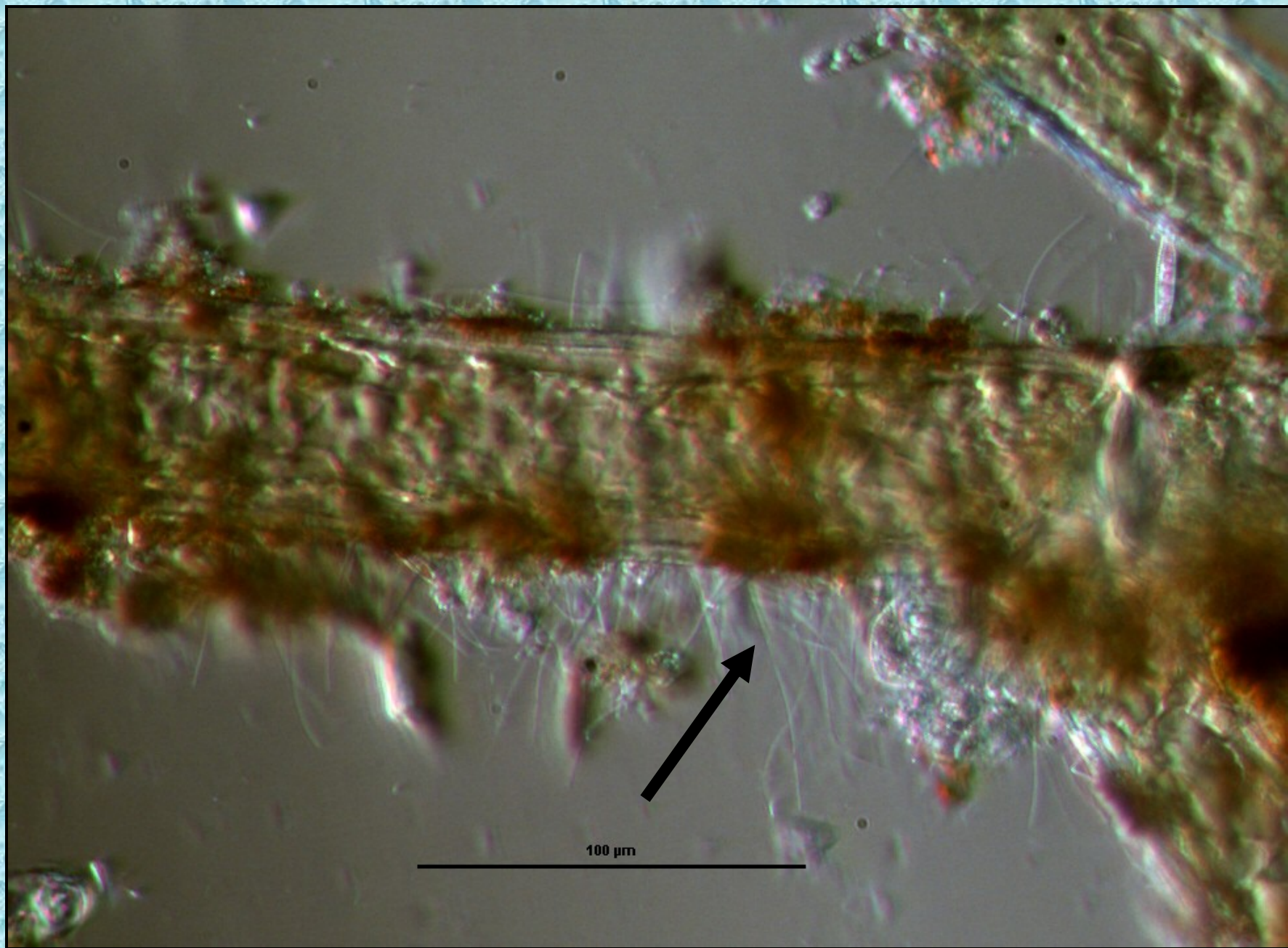
22. *Heteroleibleinia fontana* (Hansgirg) Anagnostidis et Komárek

Opis:

Vlákná jednotlivé prichytené jedným koncom o substrát

Trichómy 2,5-3 μm široké, s tenkou pošvou, pri priehradkách nezaškrcované

Bunky izodiametrické, apikálna bunka zaguľatená bez kalyptry



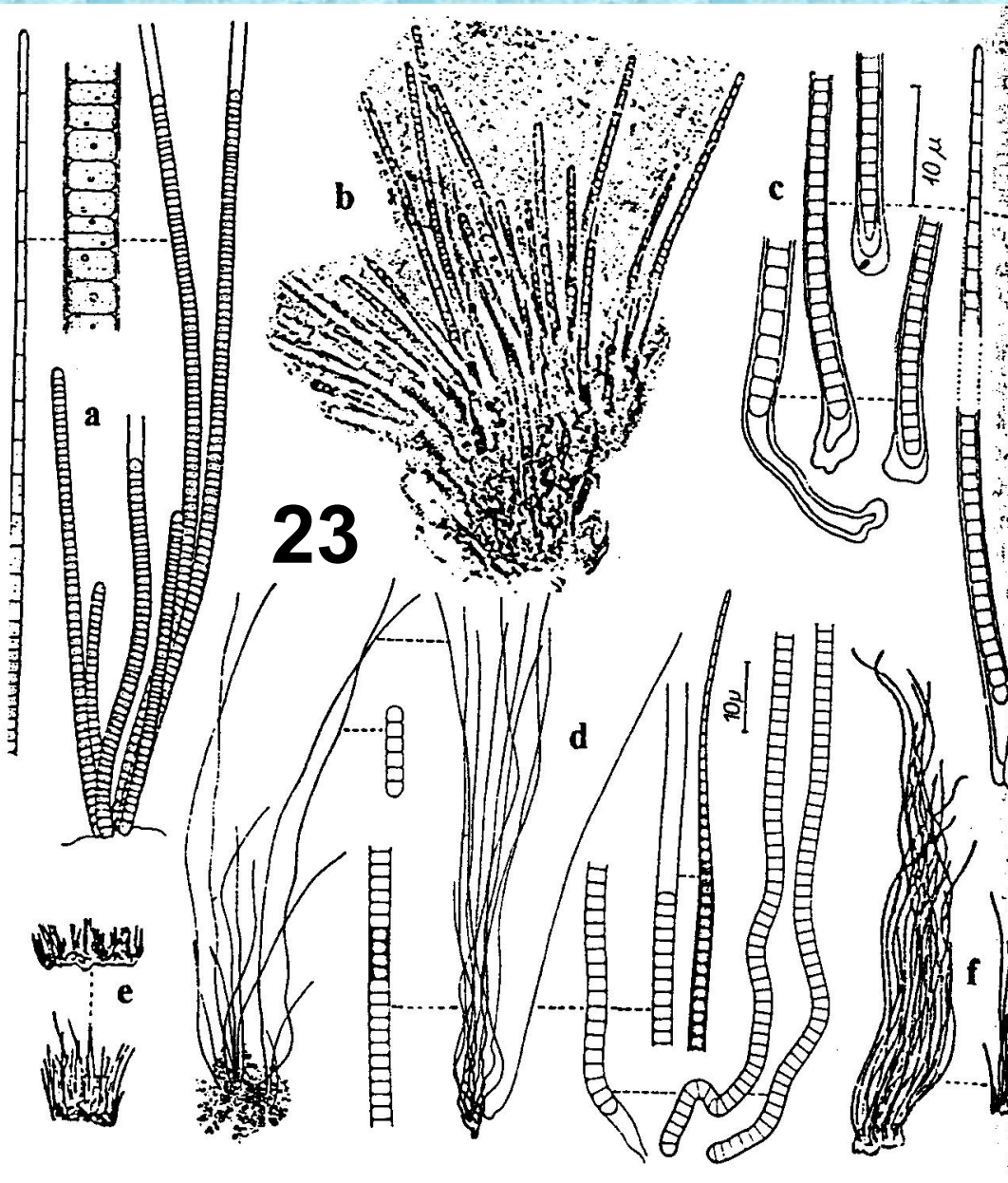
23. *Homoeothrix varians* Geitler

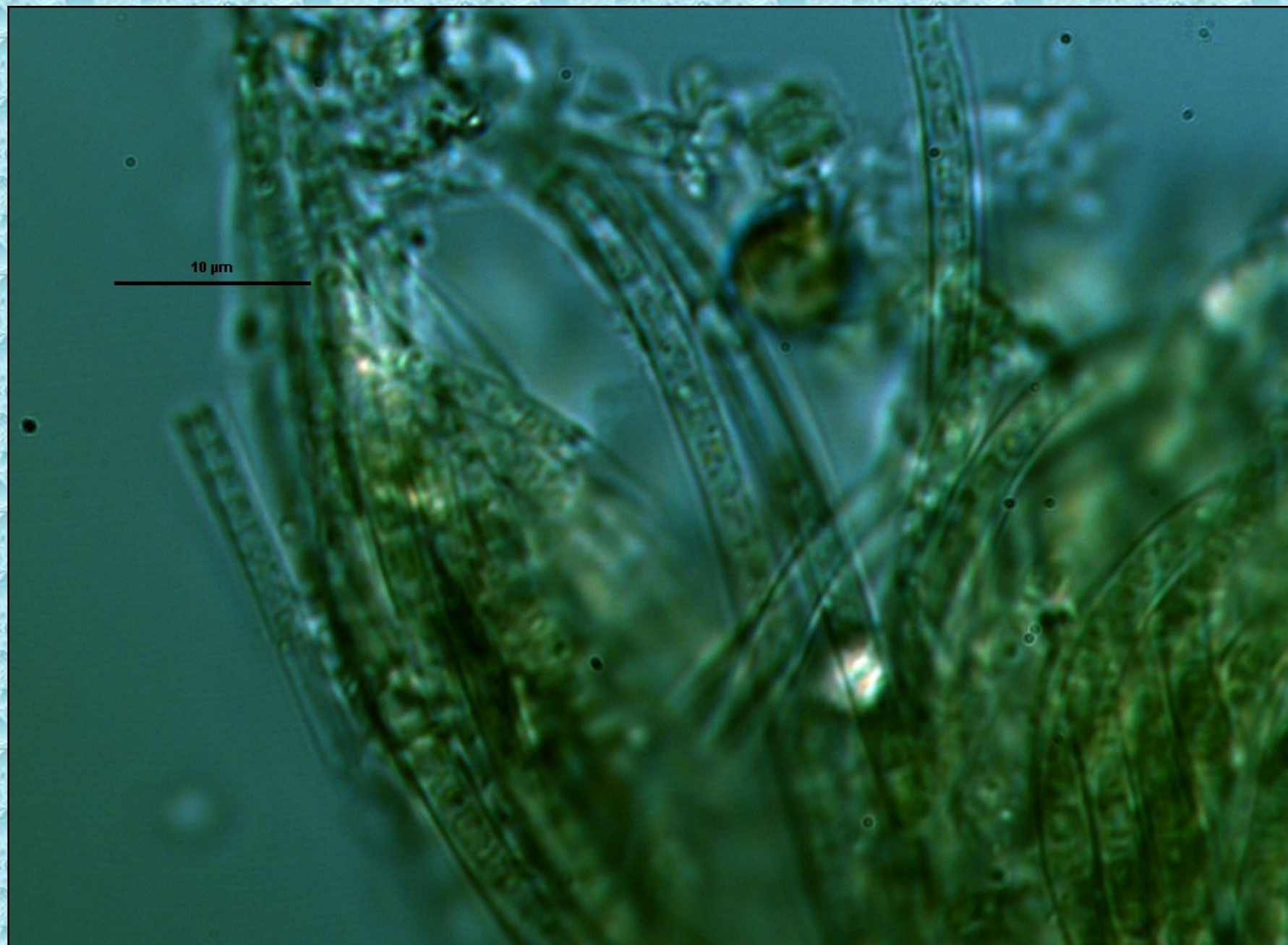
Opis:

Vlákná v zhlukoch a tufoch, tvoriace slizovitú stielku do 3 mm v priemere

Trichómy do 3 μm široké, s tenkou pošvou, pri priehradkách nezaškrcované

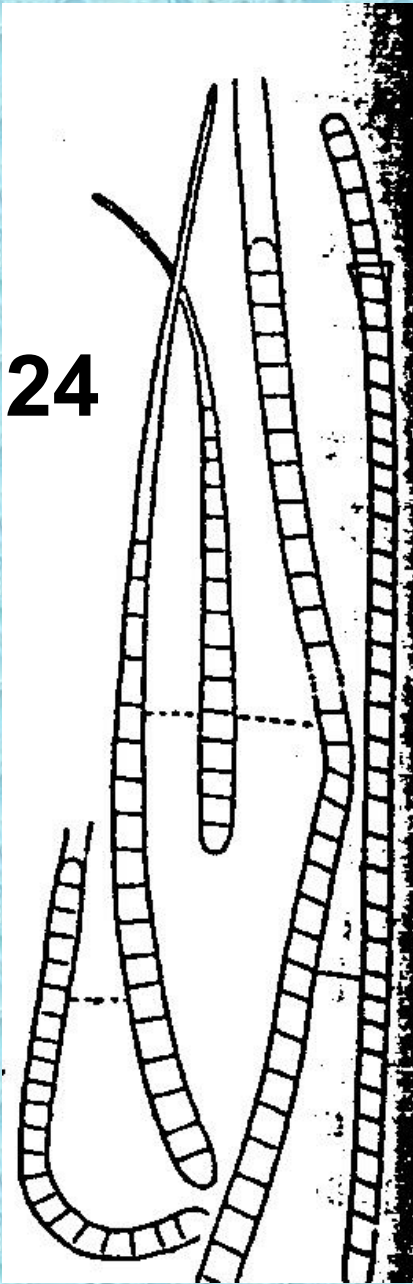
Bunky diskovité, na konci trichómu predĺžené a bezfarebné





24. *Homoeothrix rivularis* (Hansgirg) Komárek et Kann

24

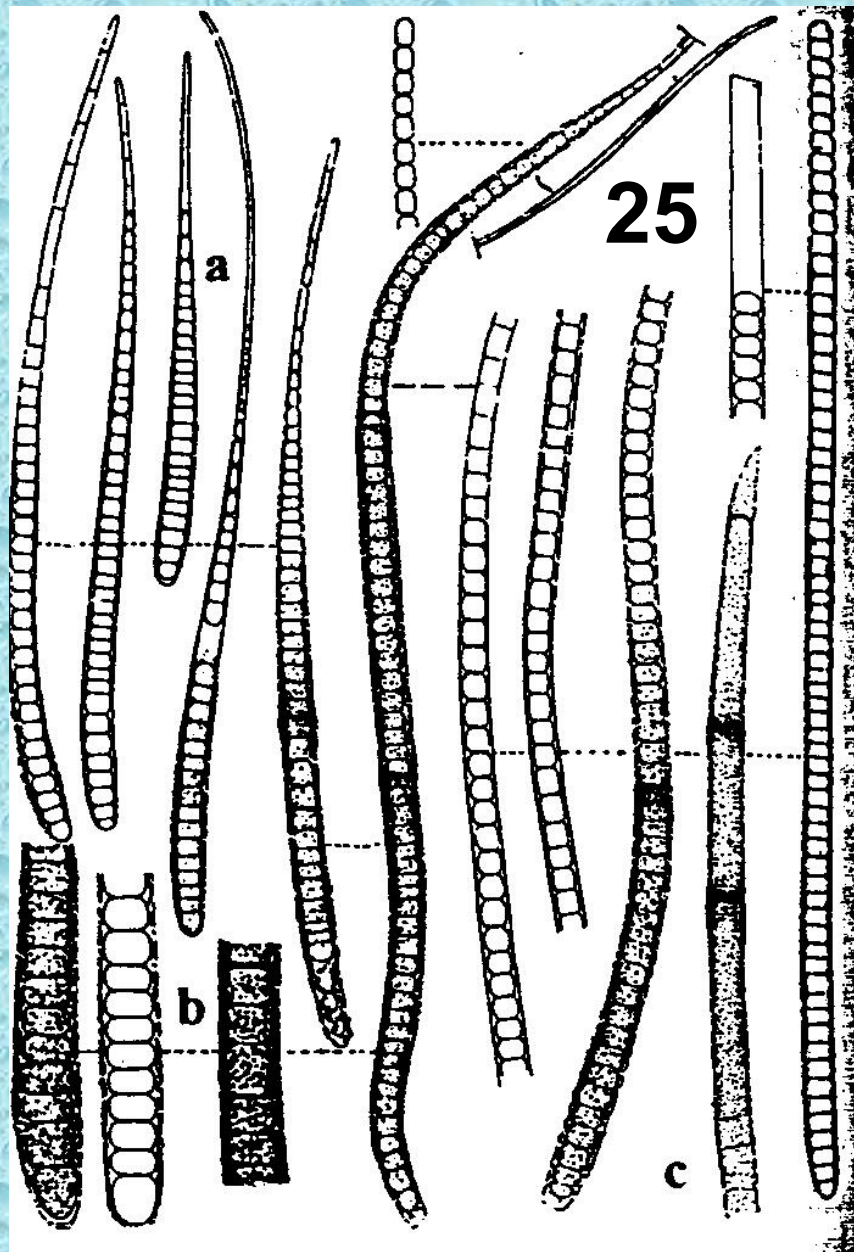


Opis:

Vlákná v drobných zhlukoch niekedy tufoch, čierna po vysušení

Trichómy krátke do 20 μm dlhé a do 4,5 μm široké, s tenkou pošvou, pri priehradkách nezaškrcované

Bunky izodiametrické, na konci trichómu predĺžené a bezfarebné



25. *Homoeothrix gracilis* (Hansgirg) Komárek et Kováčik

Opis:

Vláčna vo zväzkoch tvoriace
makroskopické hnedasté, krustovité, do 0,5
mm hrubé vrstvy

Trichómy 3-6 μm široké, s tenkou
hendastou pošvou, pri priehradkách
zaškrcované

Bunky izodiametrické, na konci trichómu
predĺžené a bezfarebné

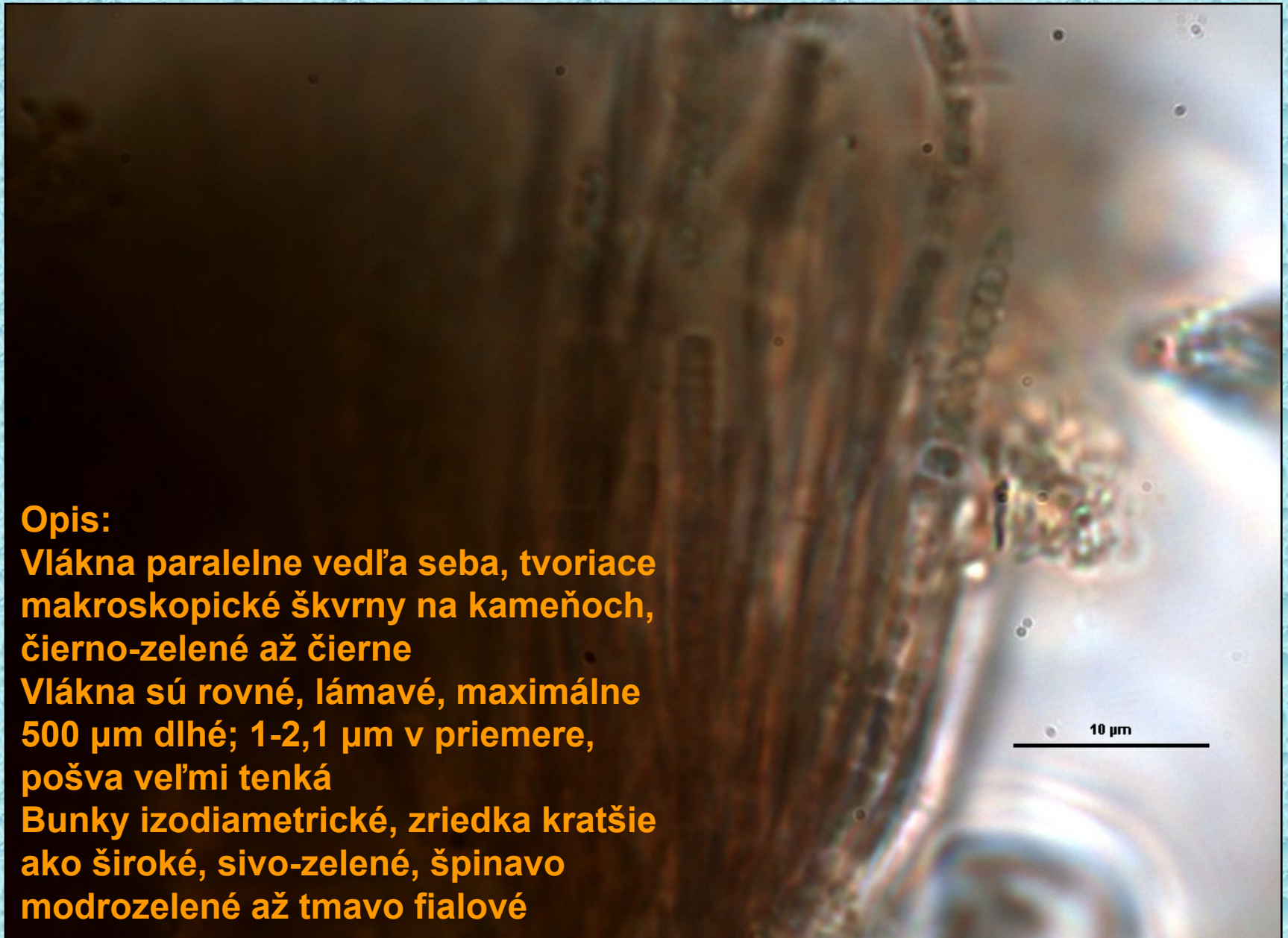
26. *Homoeothrix janthina* (Bornet et Flahault) Starmach

Opis:

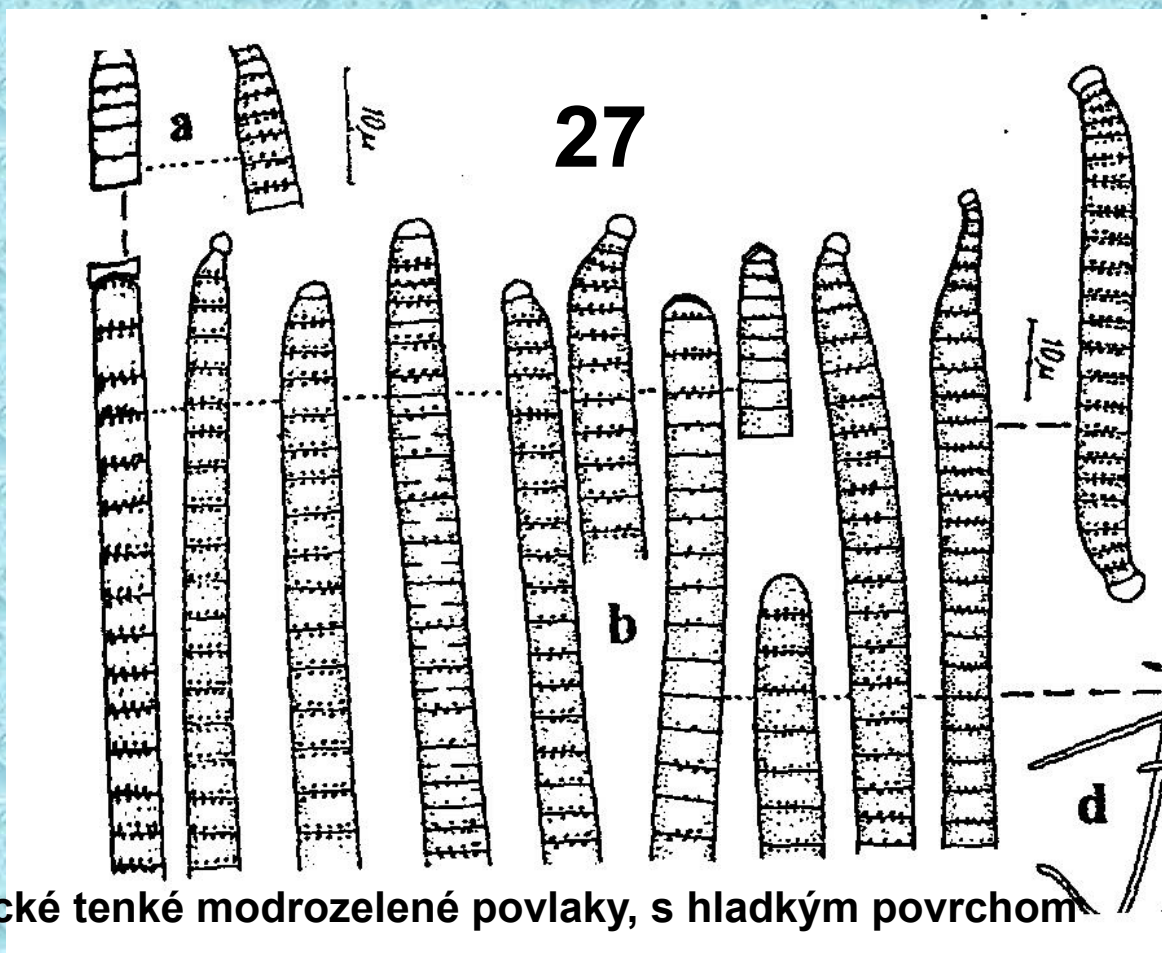
Vlákná paralelne vedľa seba, tvoriace makroskopické škvrny na kameňoch, čierno-zelené až čierne

Vlákná sú rovné, lámavé, maximálne 500 μm dlhé; 1-2,1 μm v priemere, pošva veľmi tenká

Bunky izodiametrické, zriedka kratšie ako široké, sivo-zelené, špinavo modrozelené až tmavo fialové



27. *Phormidium fonticolum* Kützing ex Gomont



Opis:

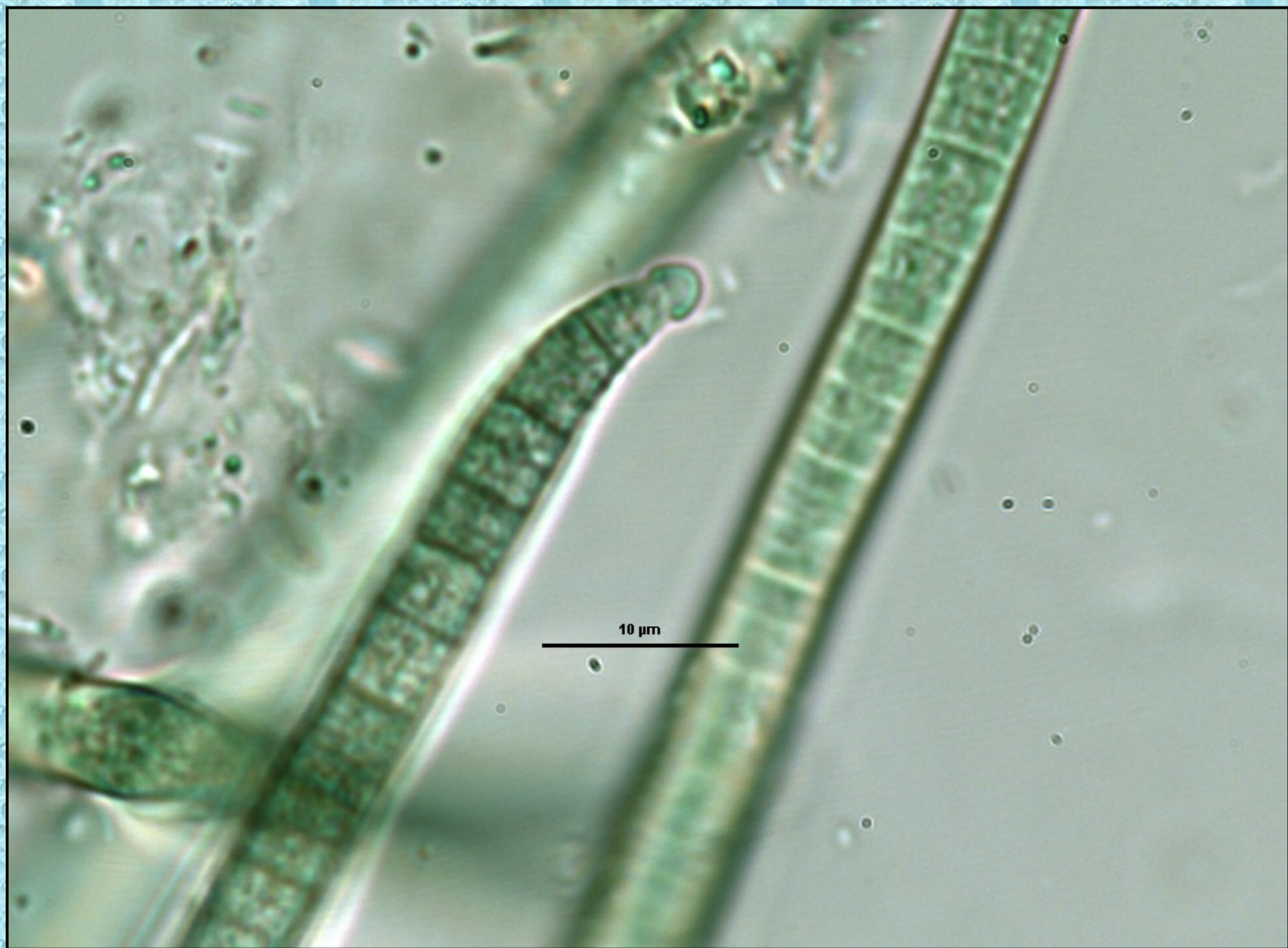
Makroskopické tenké modrozelené povlaky, s hladkým povrchom

Trichómy 4,5-6,5(7) μm široké, bez pošvy, pri priehradkách nezaškrcované

Bunky izodiametrické, apikálne bunky užšie s kalyptrou



100 µm



10 μm



28. *Microcoleus subtorulosus* Gomont ex Gomont

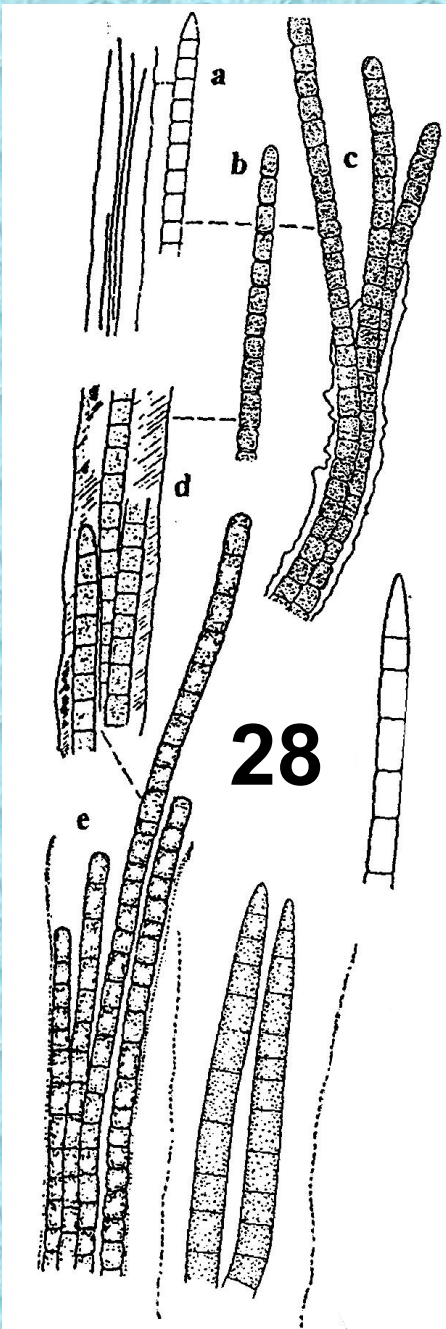
Opis:

Makroskopické rozložené hnedasté povlaky

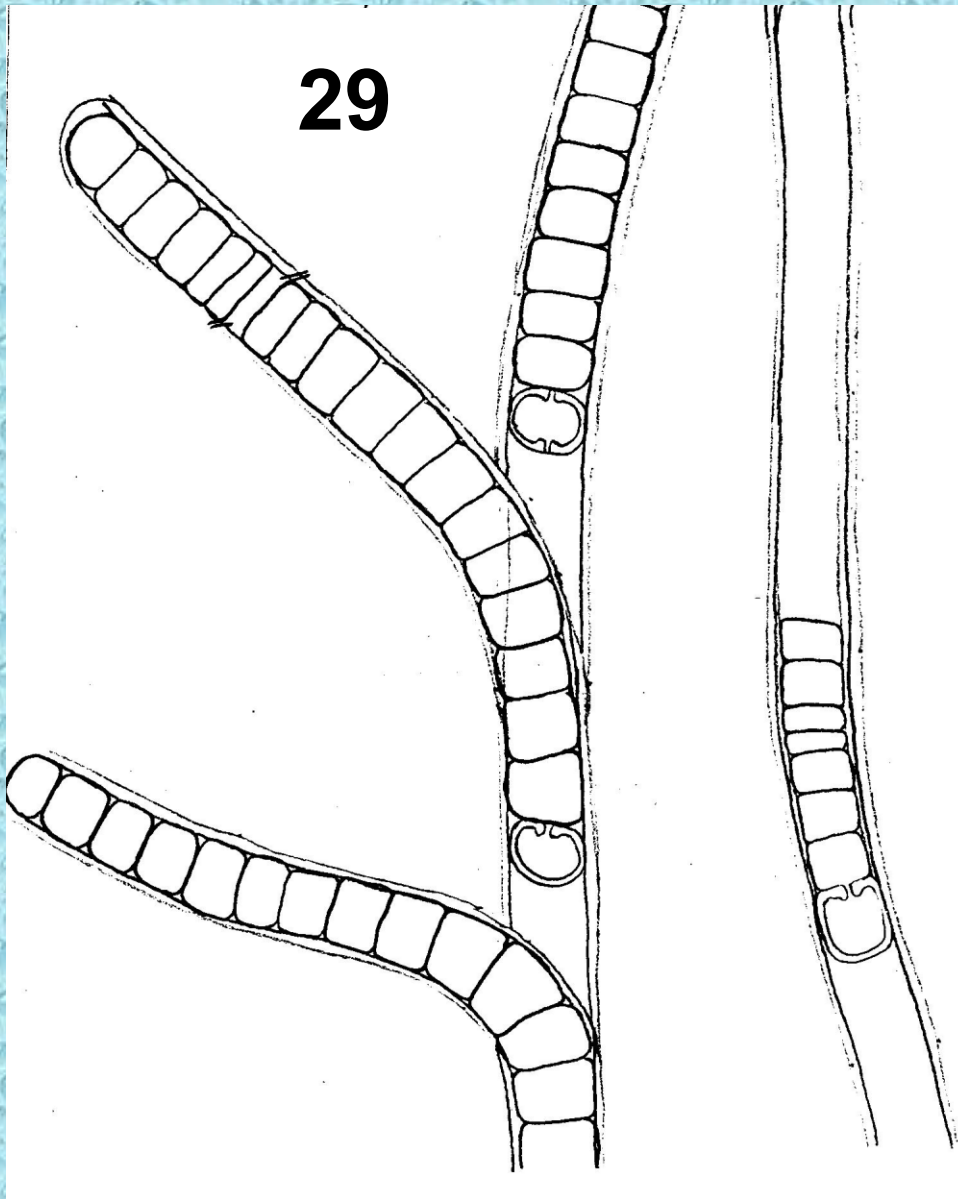
Trichómy modrozelené, 6-10 μm široké, lámavé, pošvy slizovité pozliepané spájajúce viaceré trichómy, pri priehradkách zaškrcované

Bunky súdkovité, skoro izodiametrické apikálne bunky kónické bez kalyptry

Lokalita: 14



29



**29. *Tolypothrix distorta* f.
penicillata (Agardh)
Kossinskaja**

Opis:

**Makroskopické heteropolárne,
kríčkovité, tmavohnedé kolónie**

**Trichómy modrozelené, 6-12 μm široké,
pošvy úzke, bezfarebné až žltkavé**

**Bunky kratšie ako široké, súdkovité, 3,5-
5 μm dlhé**

**Heterocyty sférické alebo subsférické,
do 15 μm v priemere**

Eukaryoty (riasy)

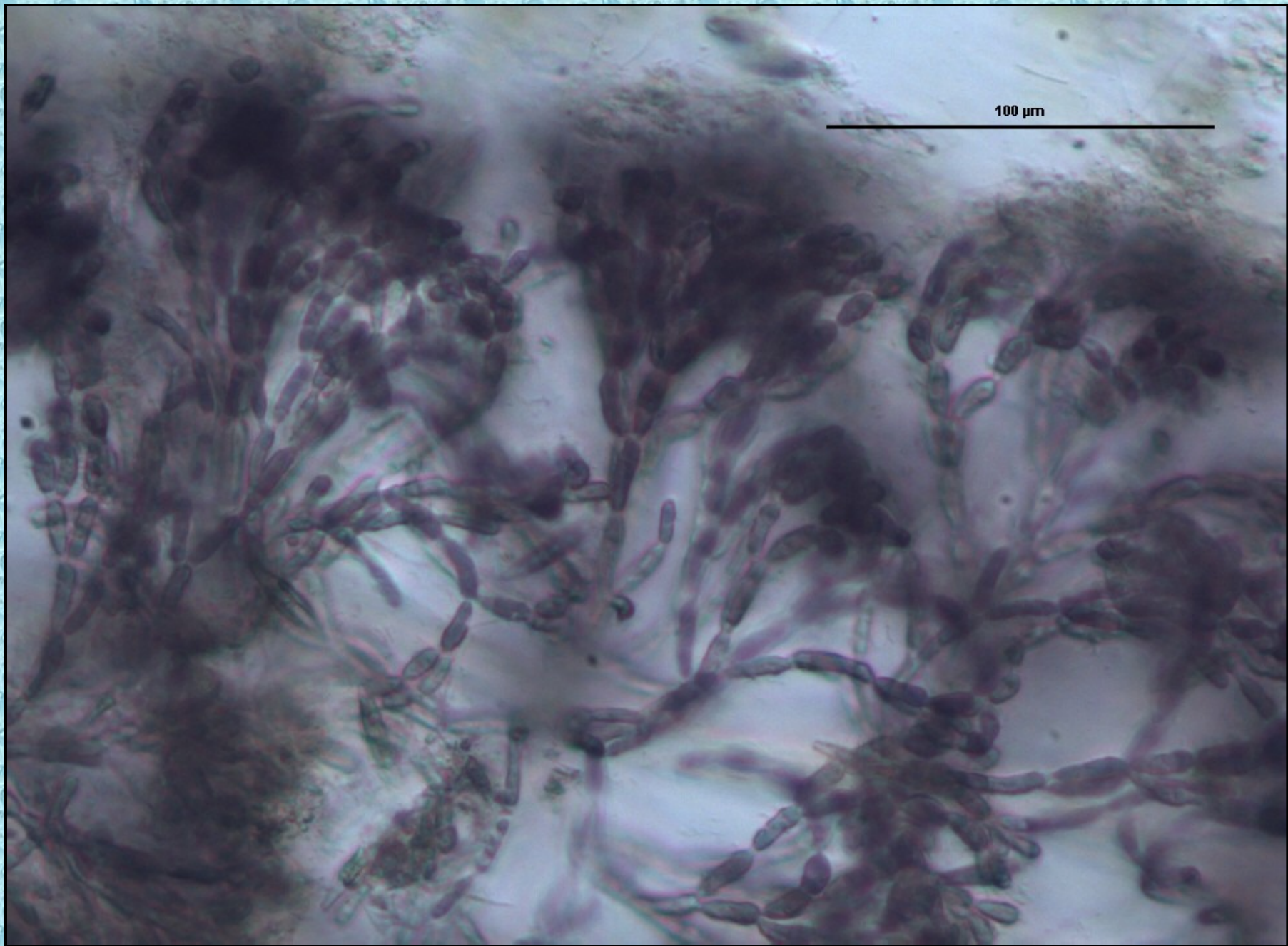
Rhodophyceae

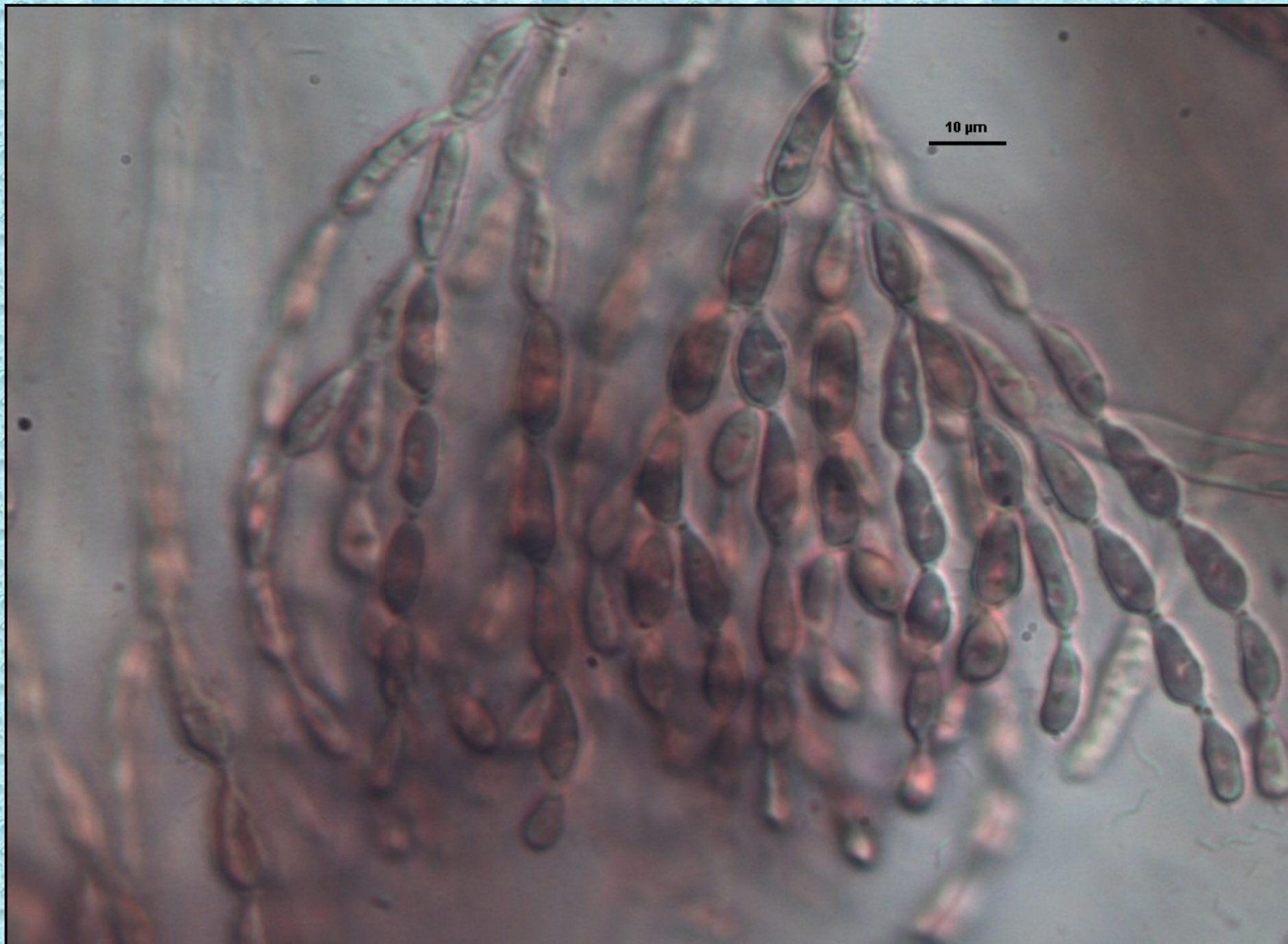
30. *Batrachospermum moniliforme* (Linnaeus) Roth

500 μm



100 μm

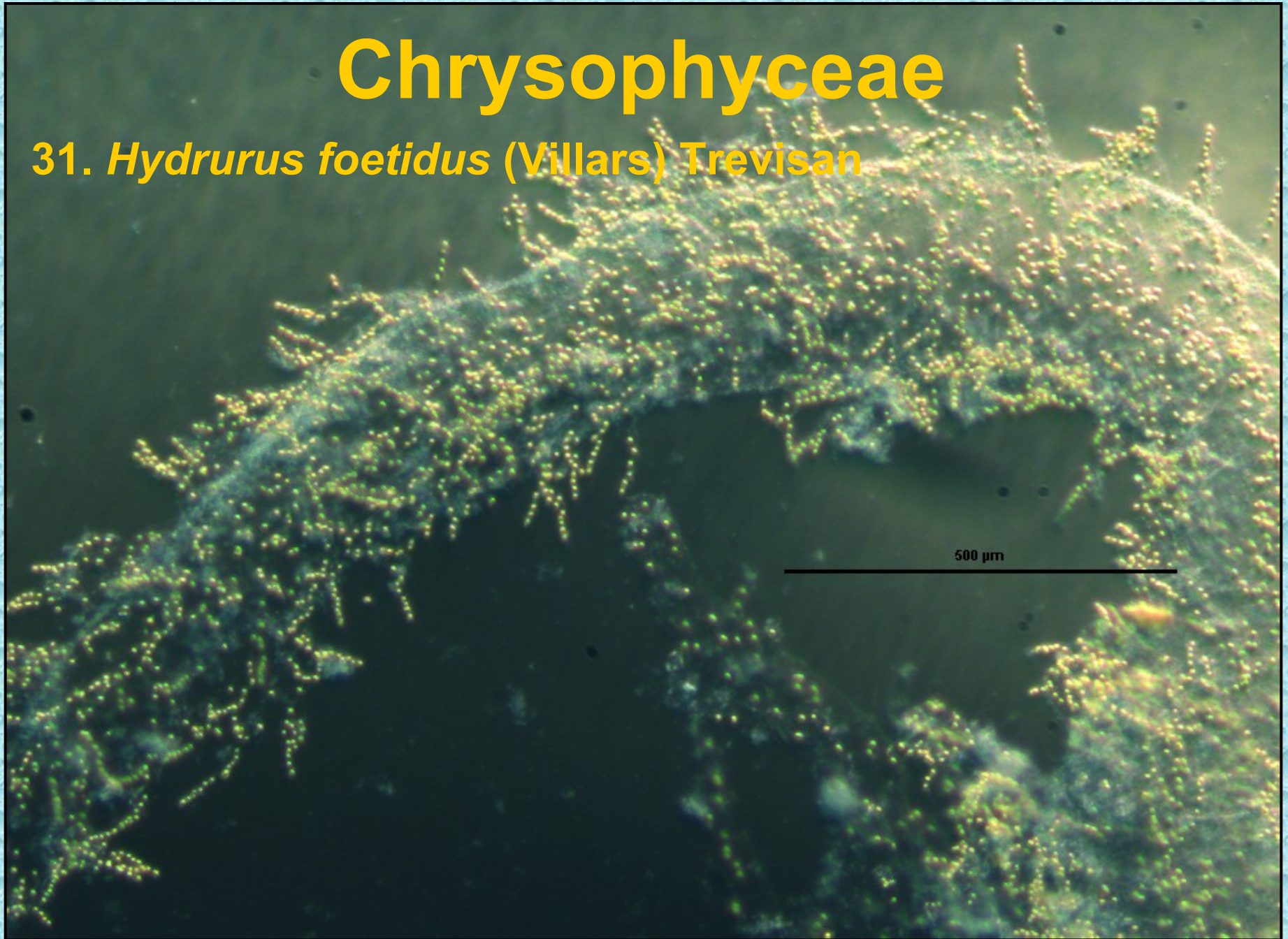


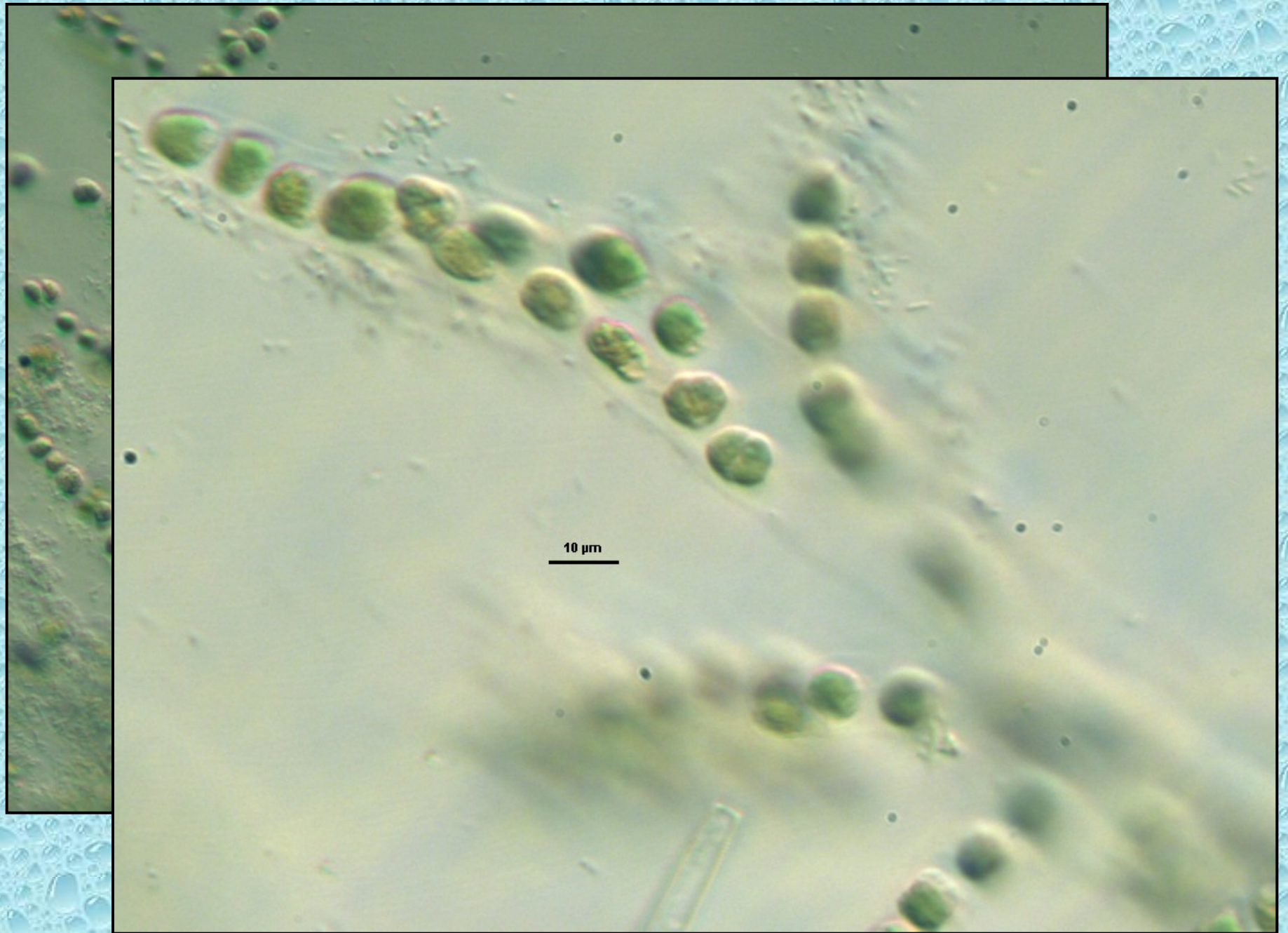


10 µm

Chrysophyceae

31. *Hydrurus foetidus* (Villars) Trevisan





Chlorophyceae

50 μm

32. *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing



Conjugatophyceae

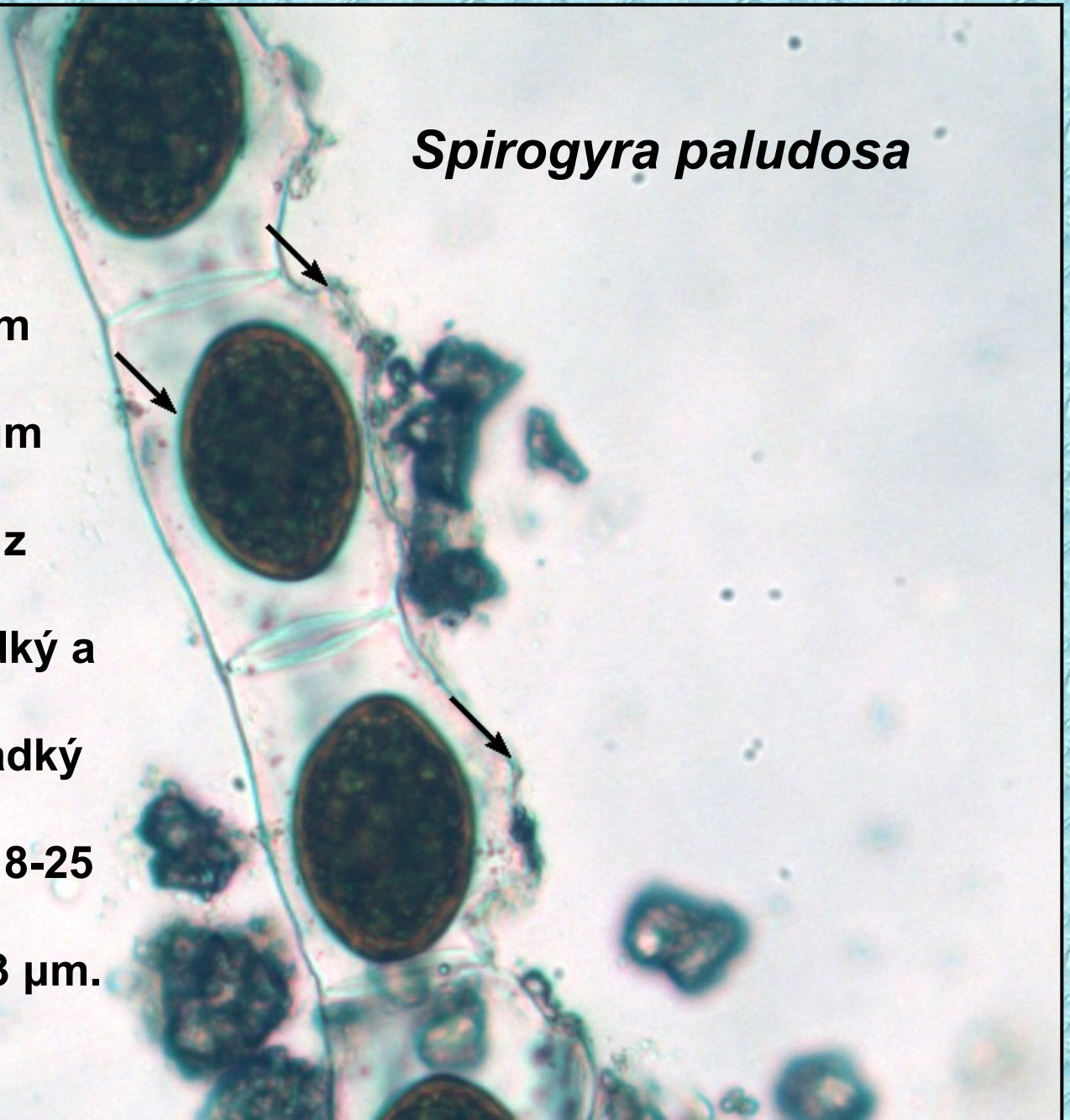
100 μm

A light micrograph of Spirogyra paludosa. The image shows several long, cylindrical filaments of cells. Some cells are in the process of conjugation, appearing as pairs of cells with a narrow neck between them. Other cells are larger and more rounded, representing zygotes. The cells contain green chloroplasts. Two black arrows point to specific cells: one on the left filament and one in the center. A horizontal scale bar is located in the upper right quadrant.

33. *Spirogyra paludosa* Czurda

Spirogyra paludosa

Bunky s jedným chloroplastom.
Konjugácia bočná.
Samčie gametangium úzko-cylindrické.
Samičie gametangium kratšie a širšie.
Konjugačný kanálik z oboch gametangií.
Exospór zygoty hladký a bezfarebný;
Mezospór hrubý, hladký a žlto-hnedý.
Vegetatívne bunky 18-25 μm široké.
Zygoty 28-33 52-73 μm .



Závery

- Vyššie uvedené taxóny cyanobaktérií a rias predstavujú najčastejšie sa vyskytujúce druhy cyanobaktérií čistých tečúcich vôd.
- Pre vodohospodársku prax je dôležité rýchle a správne určenie významných zástupcov, s minimalizáciou zámeny za iný taxón, čo vždy ovplyvňuje kvalitu dosiahnutých výsledkov mikrobiologického hodnotenia vody.
- Preto ozrejmenie si určitých kritérií a objasnenie problematiky v určovaní jednotlivých druhov má každoročne svoje opodstatnenie, keďže poznatky v rámci fykológie/algológie sa neustále menia a upresňujú

Pod'akovanie

- RNDr. Jarmile Makovinskej, CSc.
- Kolektívu Národného referenčného laboratória pre oblasť vôd na Slovensku Výskumného ústavu vodného hospodárstva v Bratislave.

ĎAKUJEM ZA POZORNOST



© Ústav botaniky a zoologie
Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita v Brně