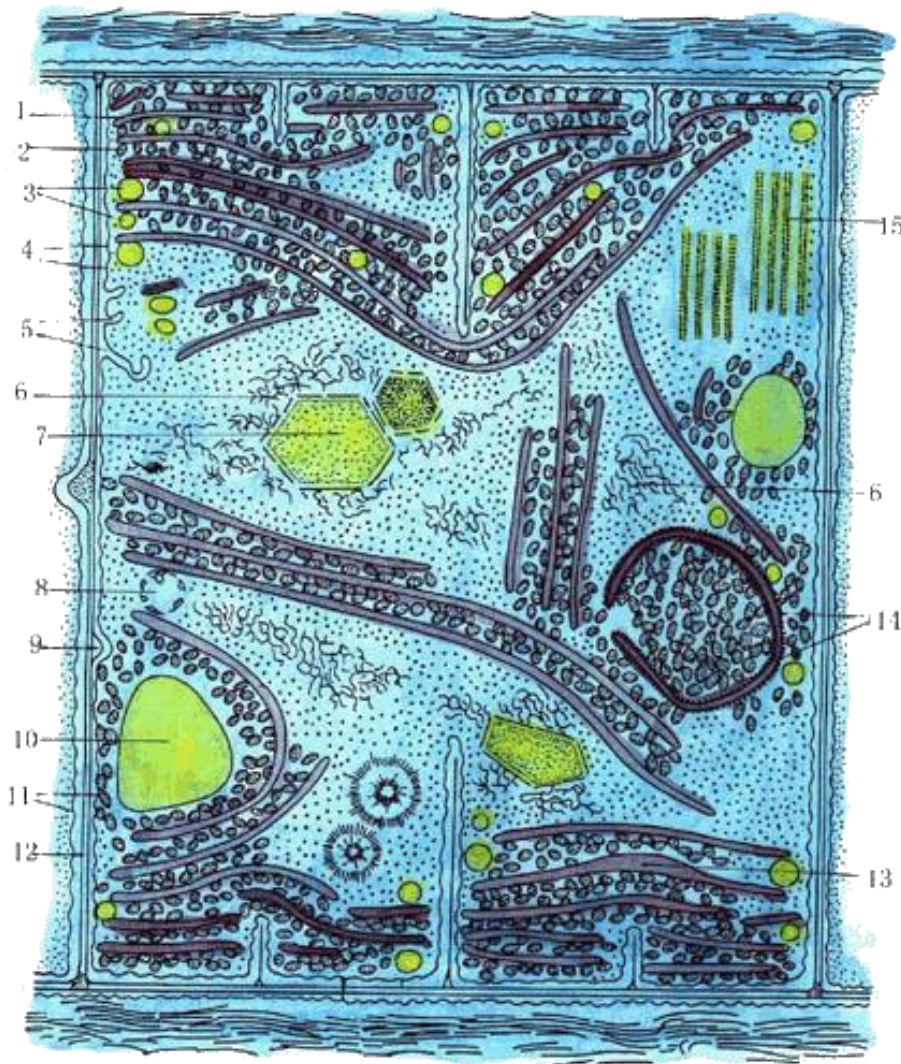


第二节 蓝藻门 Cyanophyta

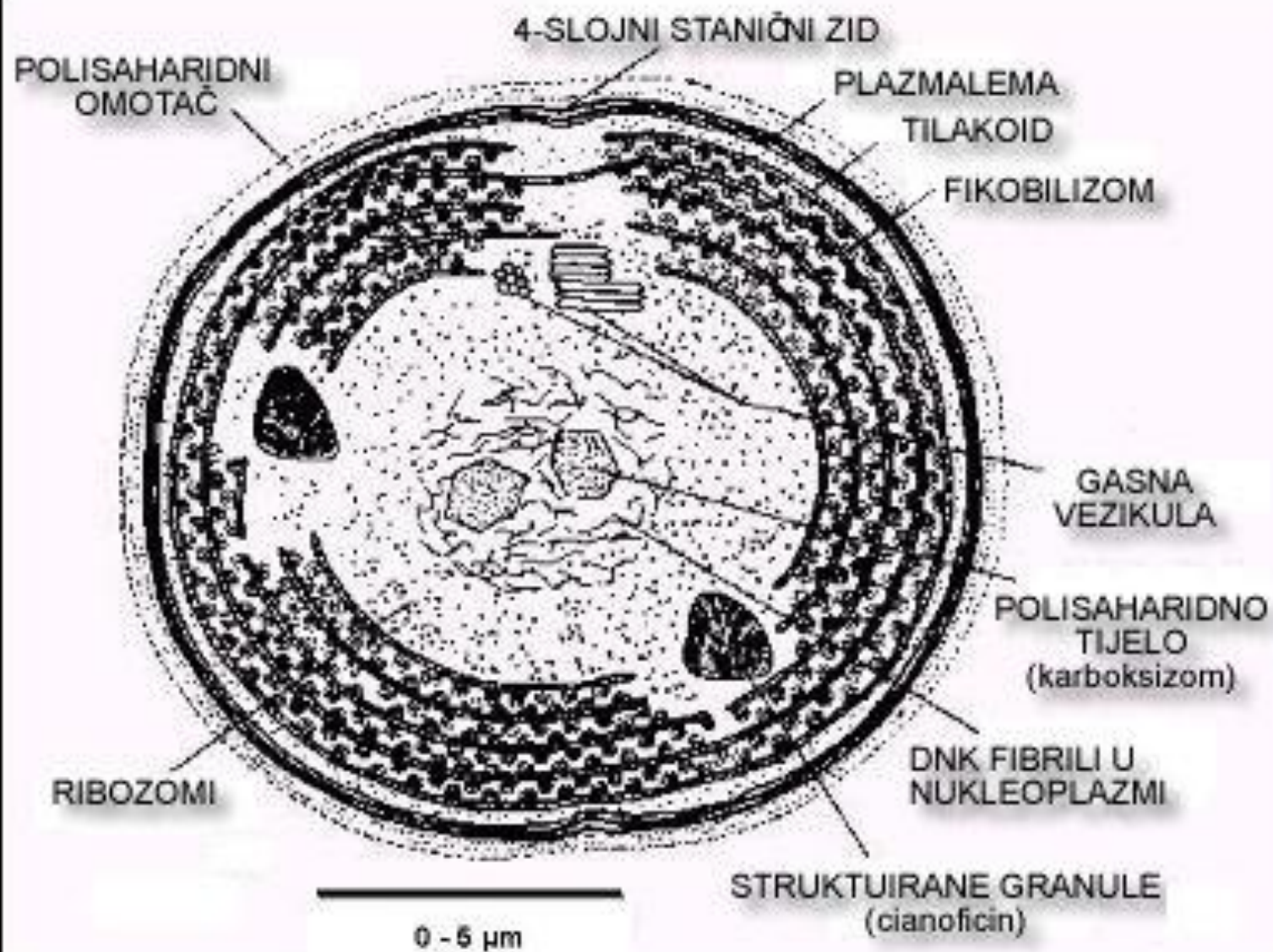
- 蓝藻是一类最原始、构造简单的自养植物。植物体为单细胞、群体或丝状体。丝状体为一或多条藻丝组成。



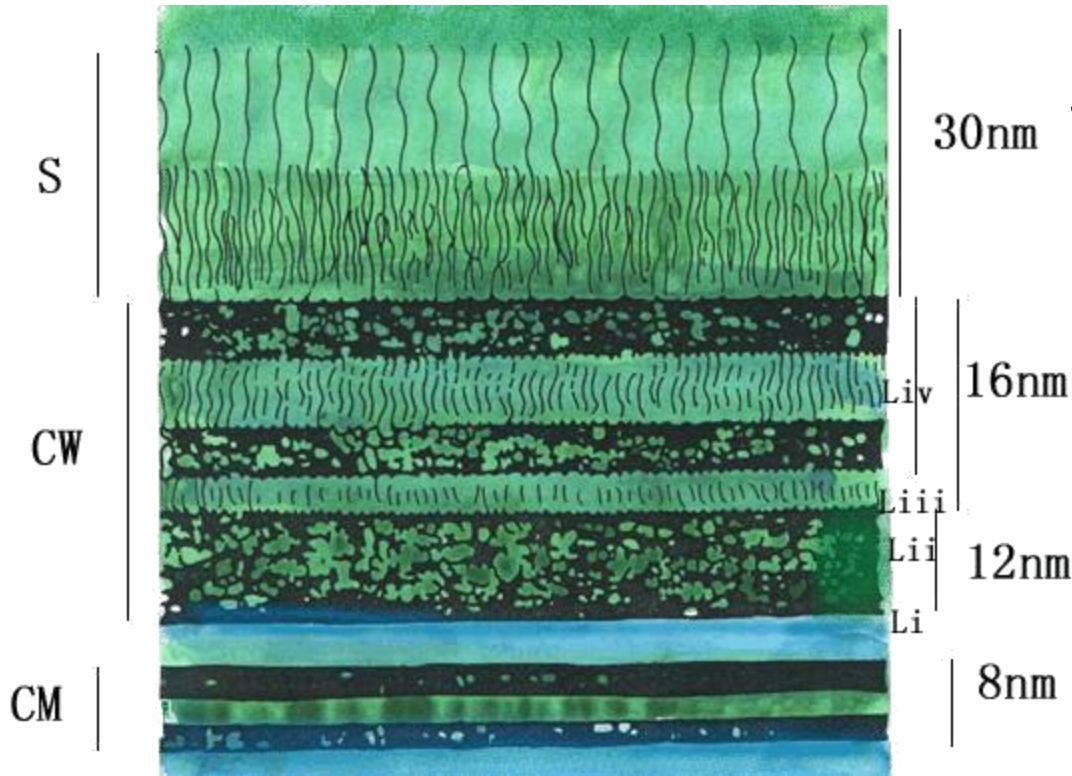
原生质体的结构



- **中心质：**有核质，DNA以纤维状存在，无染色体，无核仁、核膜，为原核。
- **周质：**无细胞器，叶绿素、蓝藻素等色素存在于单条排列的光合片层上。
- **光合产物：**蓝藻淀粉和蓝藻颗粒体，分散在周质中。
- **气泡：**周质中，充满气体，适应浮游生活，镜下呈黑、红、紫色。



细胞壁

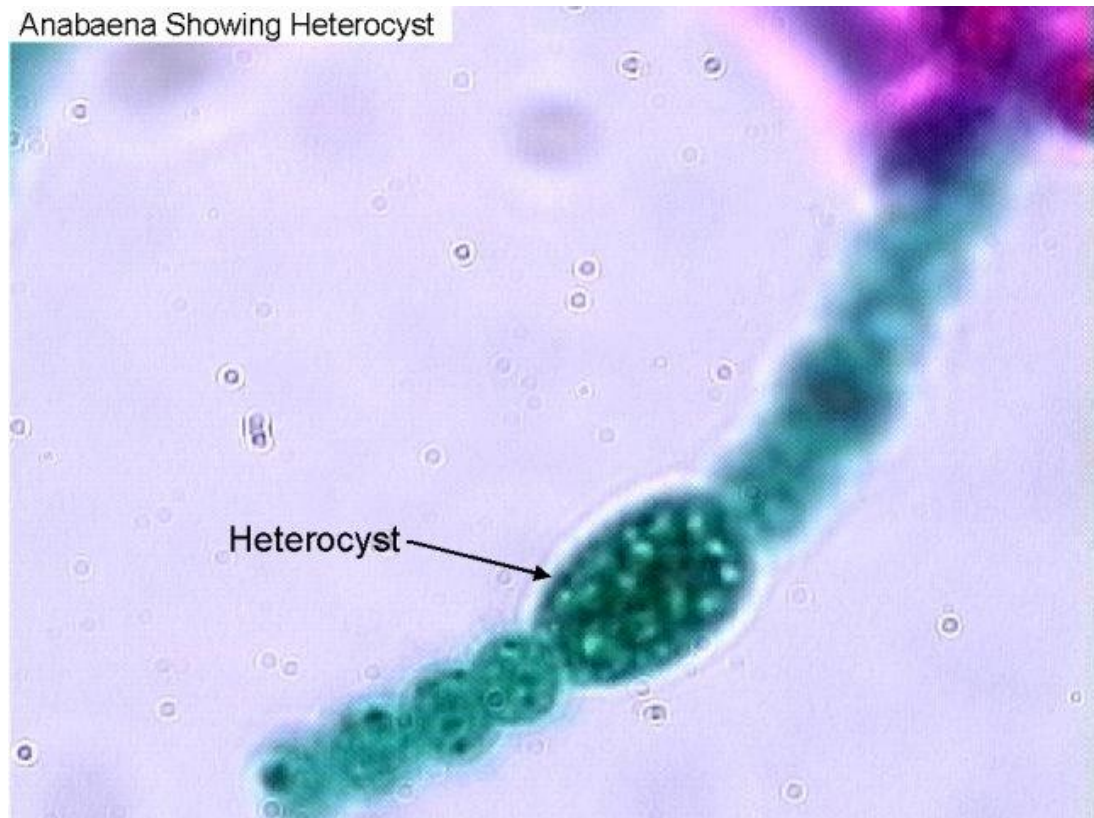
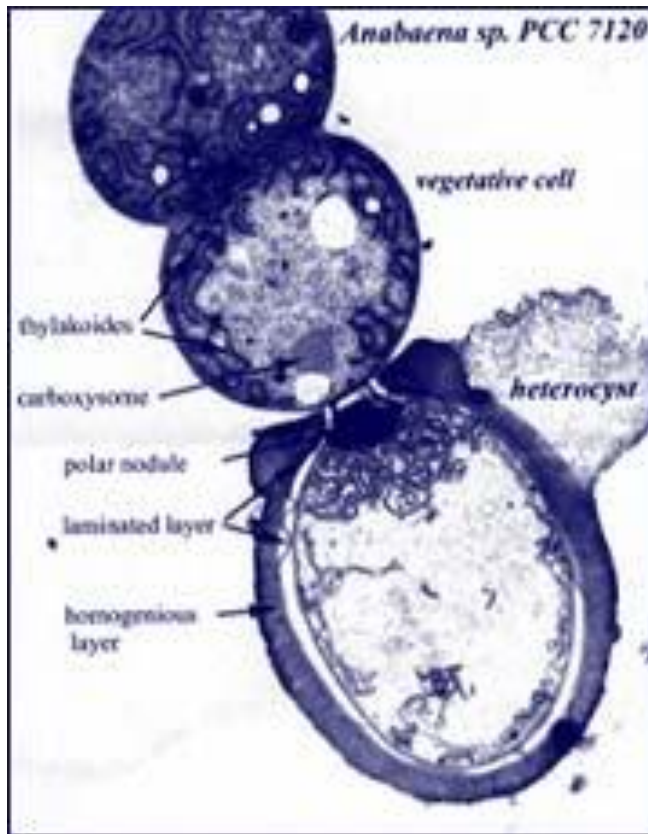


• 细胞壁主要成分是粘肽，壁外有由果胶酸和粘多糖构成的胶质鞘，有些种类的胶质鞘易水化，有些较坚硬，易成层理。鞘中常有非光合色素。

图 1-2 蓝藻细胞壁横切面结构模式图

S. 粘质鞘；CW. 细胞壁；CM. 细胞质膜

- 有些藻丝常含异形胞（heterocyst），较大内空，透明，由营养细胞形成，有繁殖和固氮作用。

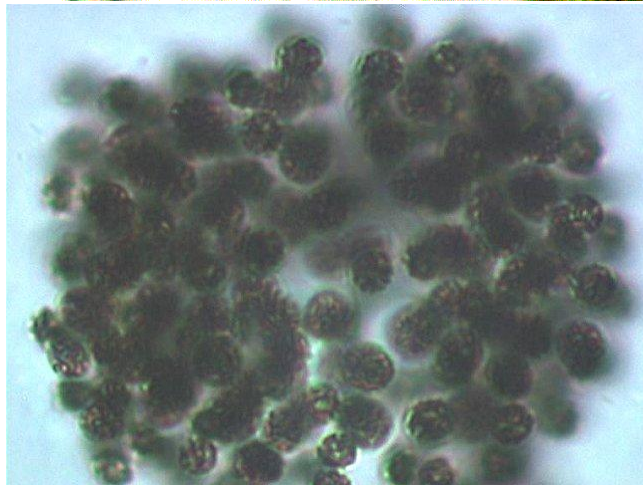


繁殖方式

——有营养繁殖和孢子繁殖，无有性生殖。

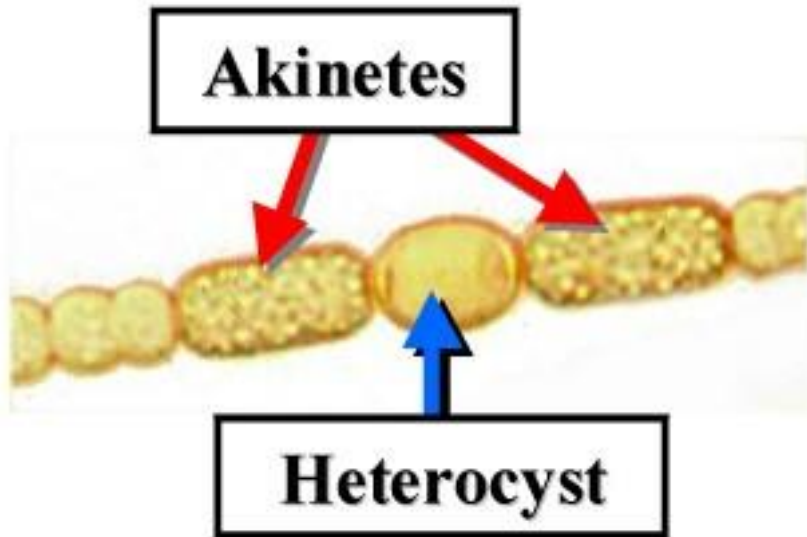
• 营养繁殖

- 单细胞类型：一分为二，子细胞分离
- 群体类型：细胞反复分裂，但不分离，形成群体。
- 丝状类型：藻殖段繁殖。丝状体某些细胞死亡、或形成异形胞，或2个营养细胞间形成双凹分离盘，或外力使丝状体分成许多小段。每一藻殖段发育成一个丝状体。



孢子繁殖

厚壁孢子



异形胞

- **厚壁孢子**是由于普通营养细胞的体积增大，营养物质的积累和细胞壁的增厚形成的，此种孢子可长期休眠，以渡过不良环境。待环境适宜时，孢子萌发，分裂形成新的丝状体。

外生孢子 (exospore)繁殖

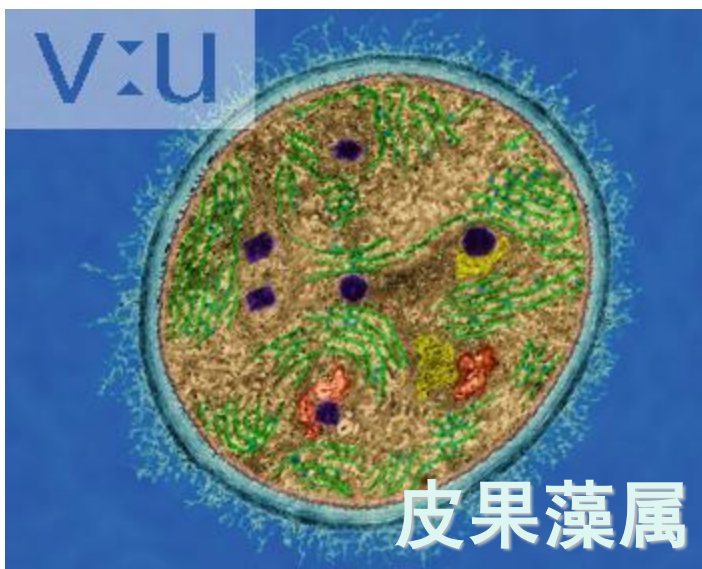
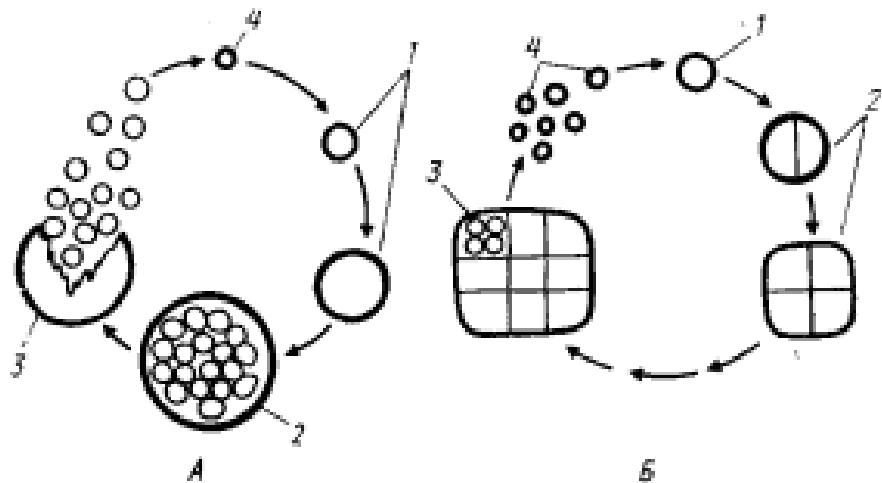
Chamaesiphon from Tennessee River



cultured in salt water
27 Feb. 2001

- 管孢藻目中，有些种类产生外生孢子。形成外生孢子时，细胞横裂，形成上端小块的原生质产生孢子，基部较大的一块保持分裂能力，继续分裂，不断形成孢子。母细胞破裂时放出孢子，基部母细胞仍丰，形成假鞘。

内生孢子 (endospore) 繁殖



- **皮果藻属**的一些种类产生内生孢子 (endospore) 是由于母细胞增大，原生质体进行多次分裂，形成许多具薄壁的子细胞，母细胞壁破裂后，释放出的孢子萌发成新个体。

- 蓝藻常在营养丰富的水体中，夏季大量繁殖，集聚水面，形成水华（water bloom）。加剧水质污染，因大量耗氧，造成鱼虾缺氧死亡。

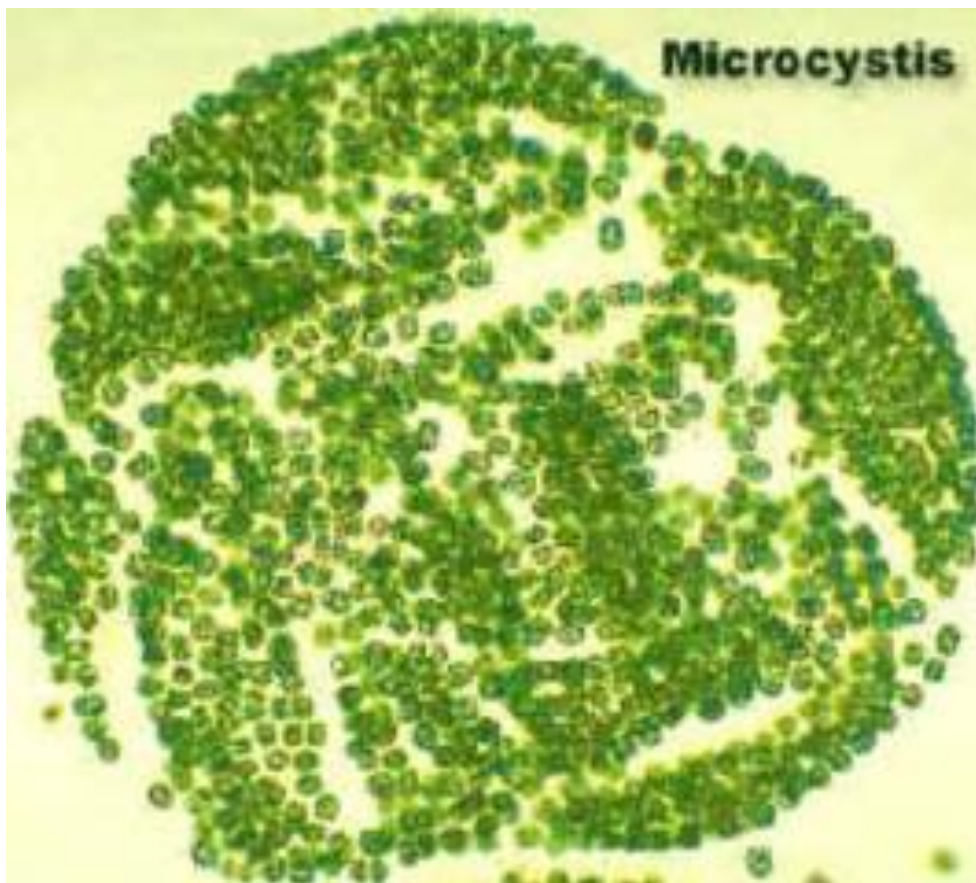


色球藻属(*Chroococcus*)



- 常生于温室的花盆上或潮湿的岩石和树干上。
- 植物体为单细胞或群体。
- 每个细胞都有个体胶质鞘，同时还有群体胶质鞘包围着。

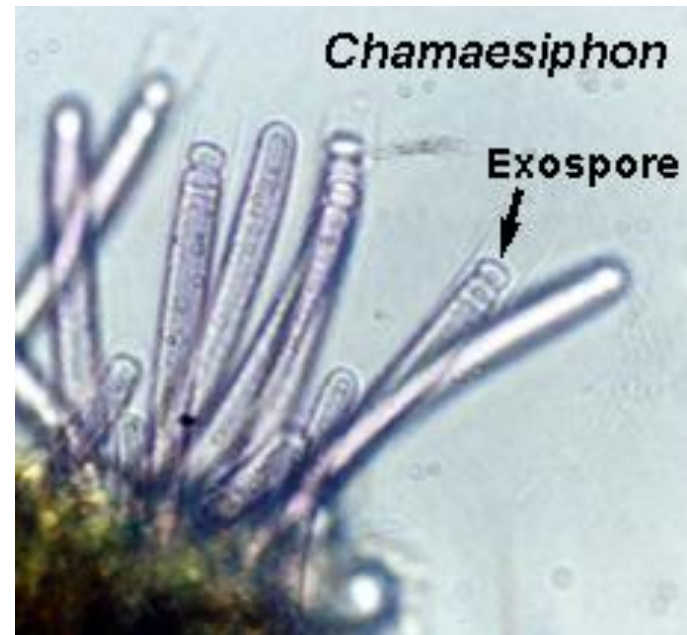
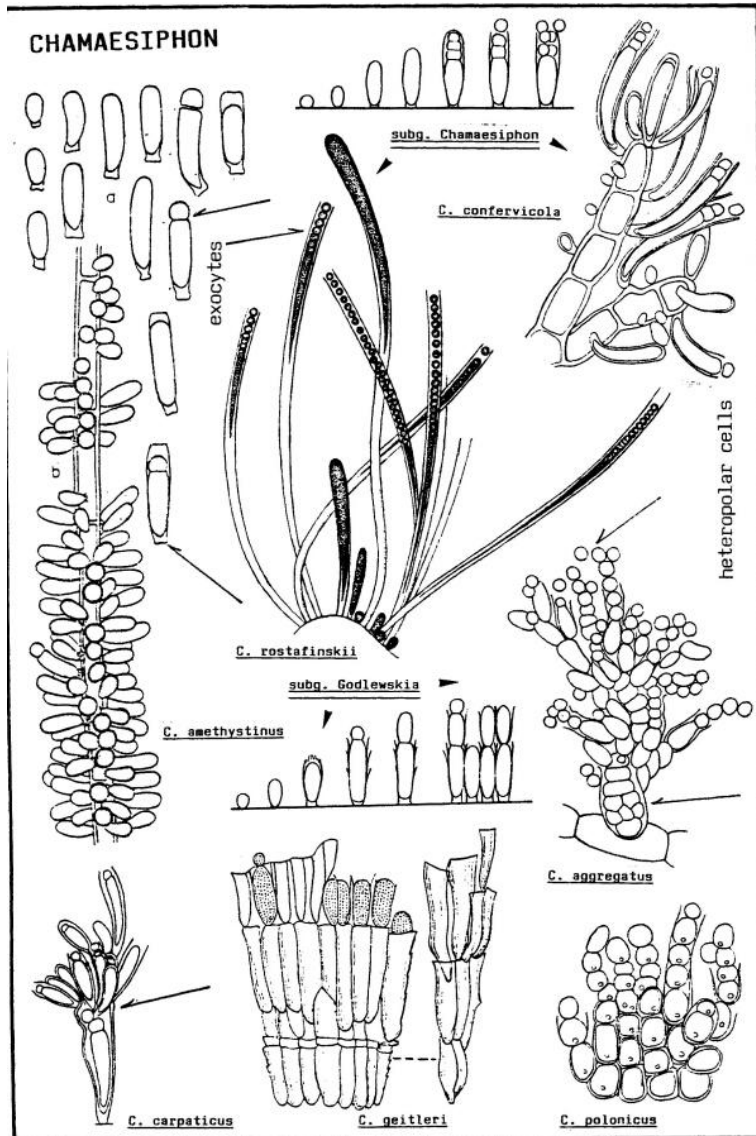
微囊藻属 (*Microcystis*)



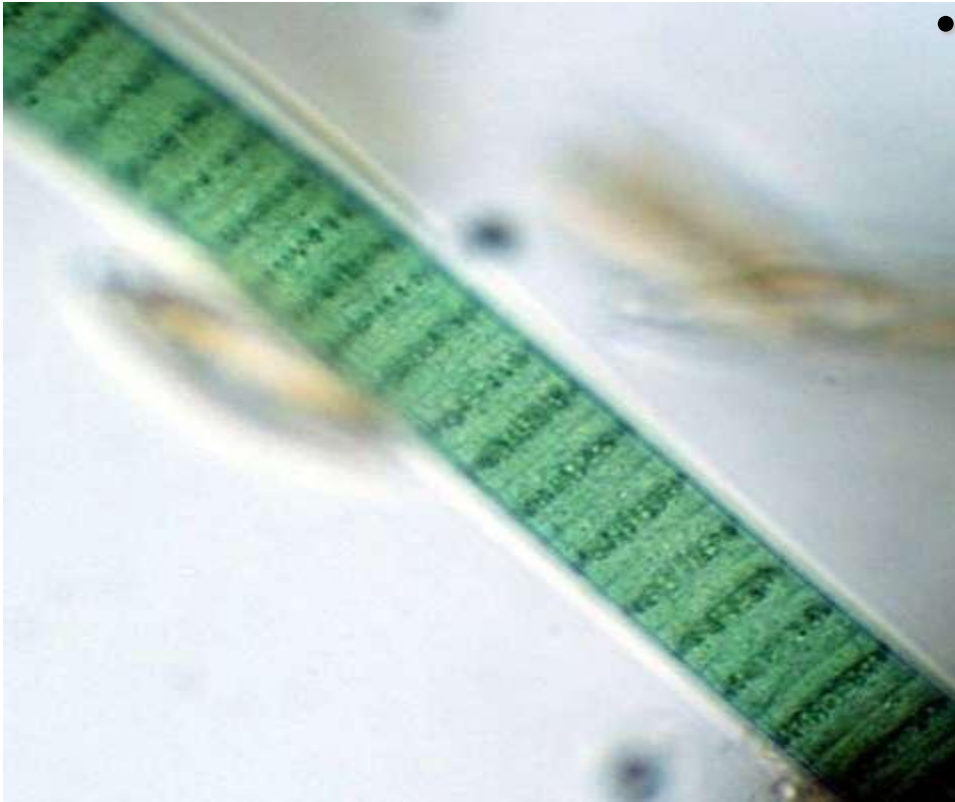
- 呈球形、不规则形或为具有很多空孔的**浮游性群体**，群体细胞很多，均匀分布在无结构的**基质**中。细胞球形，多数具有气泡。
- 微囊藻能分泌一种可以**抑制**其他藻类生长的物质，有些产生**毒素**，毒害摄食藻类的动物。夏季大量繁殖，集聚水面，形成水华。

管胞藻属 *Chamaesiphon*

- 单胞，长杆形，有极性分化，以基部附着于水生植物体上，细胞产生外生孢子进行繁殖。

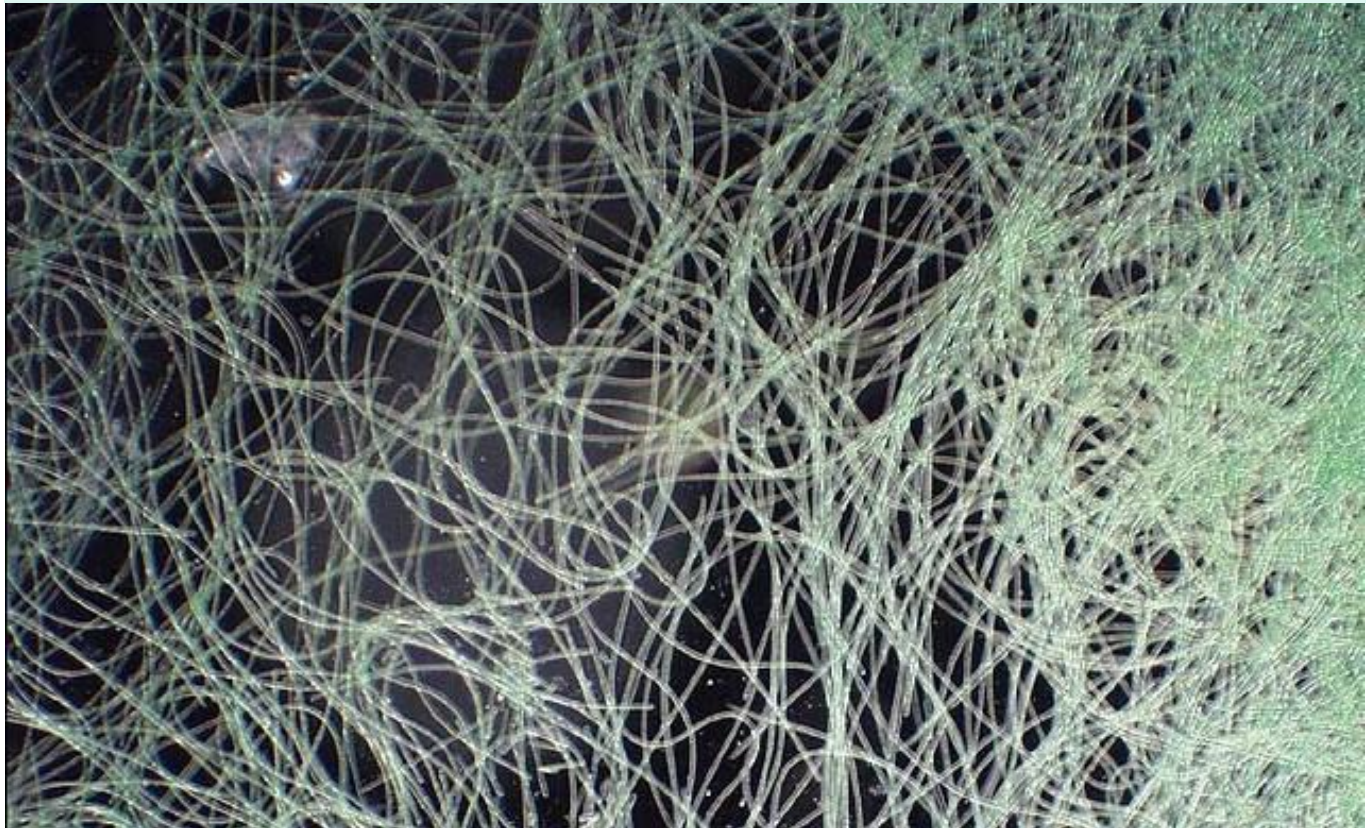


颤藻 Oscillatoria

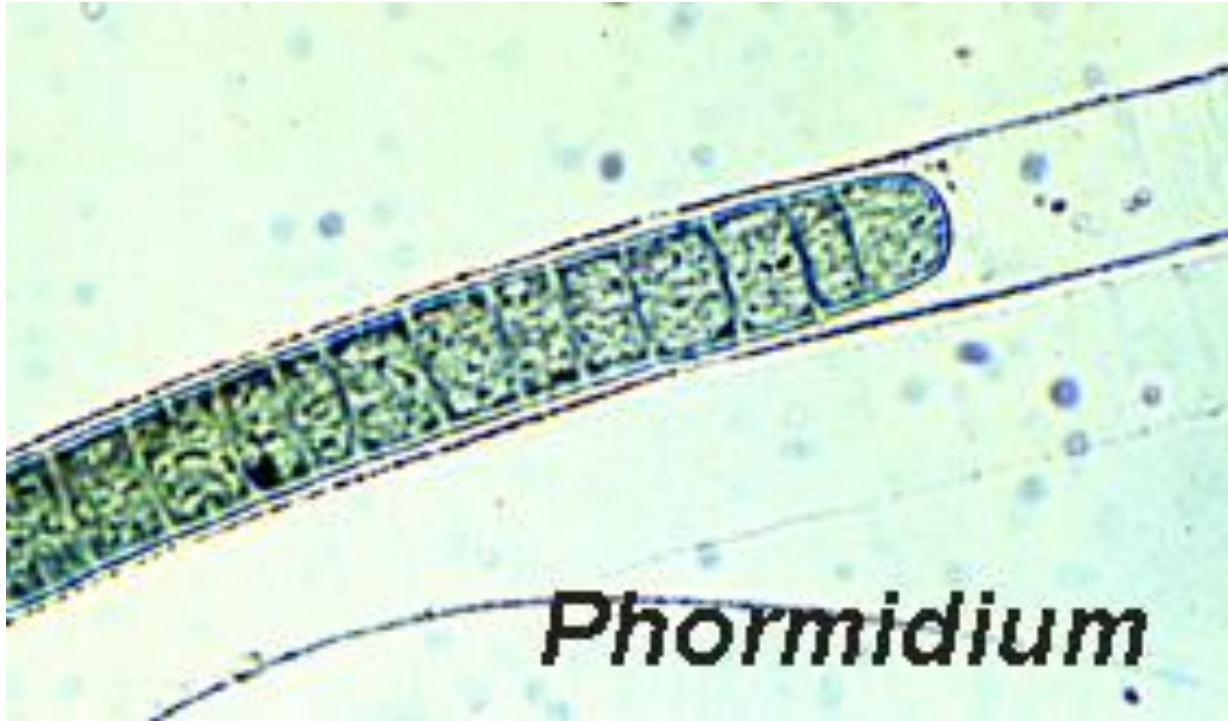


- 生于湿地或淡水中，其藻体为一系列短圆筒（盘）形细胞组成的不分枝丝状体，无胶质鞘，或有一层不明显的胶质鞘。藻体能前后或左右摆动。丝状体中间有少数空的死细胞，有时有胶化膨大的隔离盘，都呈双凹形。通过死细胞和隔离盘将丝状体分成几段，每段称为藻殖段。

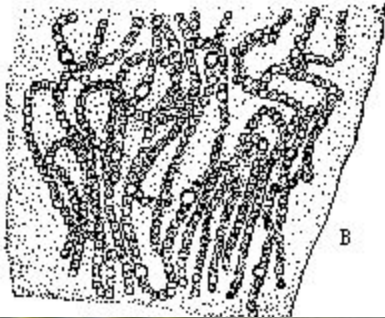
- 颤藻在温暖季节生长最旺盛，常在浅水底形成一层**蓝绿色膜状物**，或**成团漂浮水面**。



席藻属(*Phormidium*)



- 藻丝外有明显的胶质鞘，与颤藻相区别。



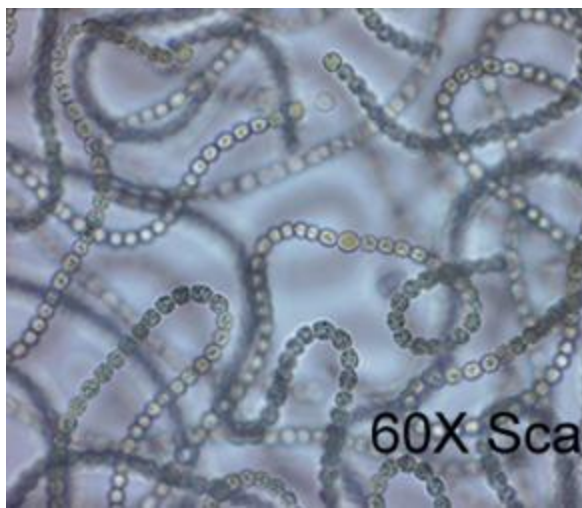
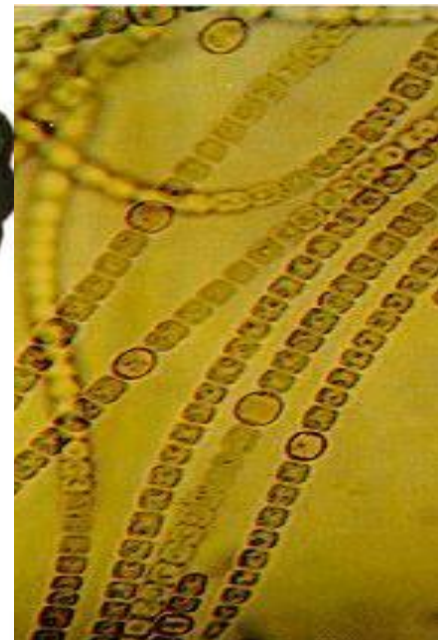
公共胶质鞘

念珠藻 Nostoc

藻体为一列圆形细胞组成不分枝的丝状体呈**念珠状**，
外有**公共胶质鞘**所包而形成片状。丝状体有壁厚的**异形胞**，
两异形胞间的藻体可断离母体而进行繁殖，故两异形胞之间的这段藻体称为**藻殖段**。
可固氮。



念珠藻



地木耳 (Nostoc commune)



地木耳丝状体

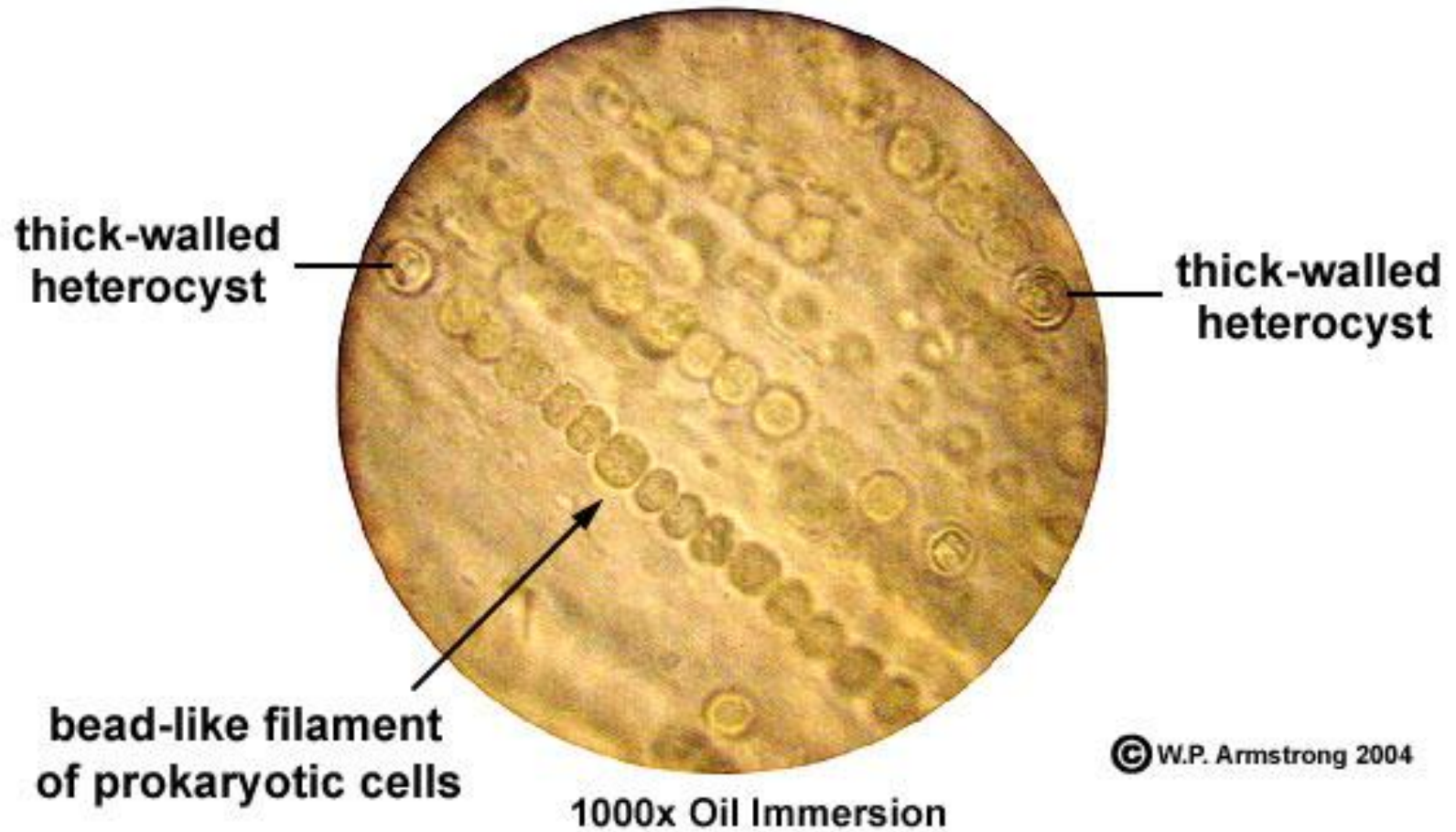


发菜 (Nostoc flagelliforme)

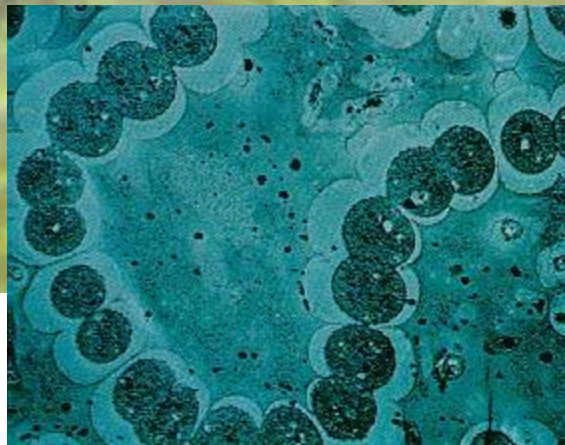
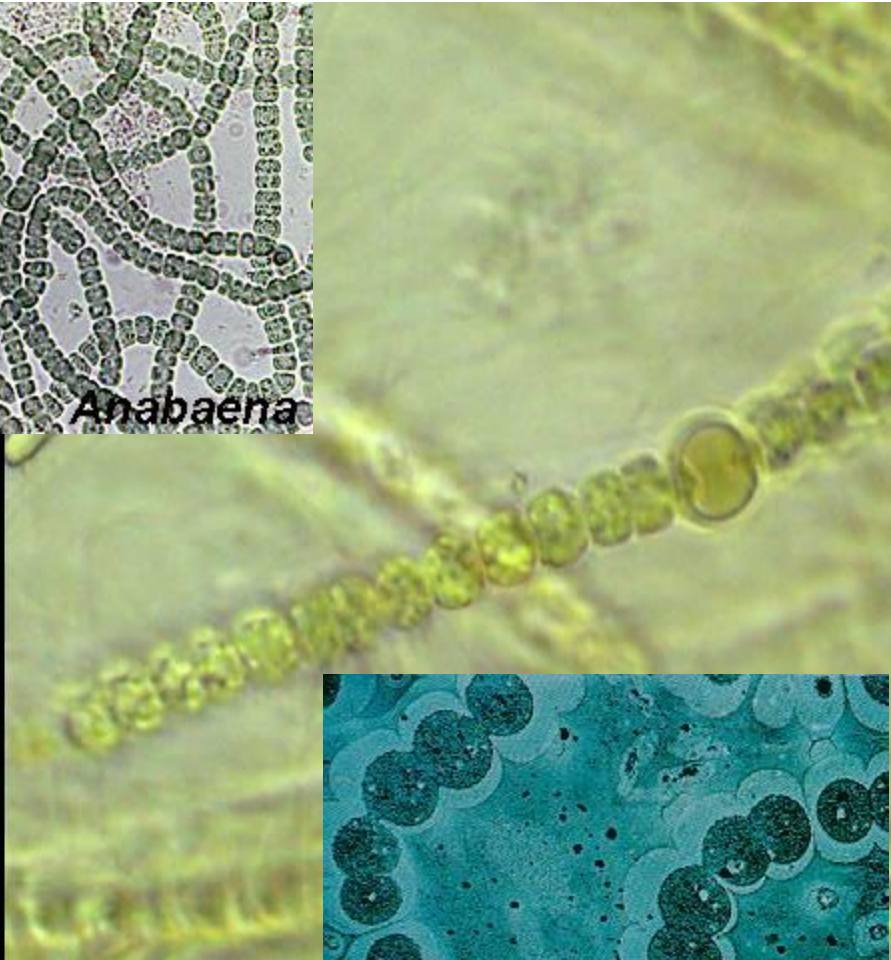
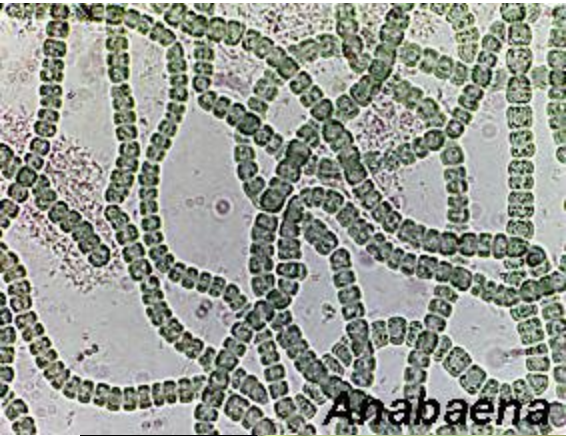
- 发菜生长在宁夏中部和同宁夏毗邻的内蒙古西部的荒漠、半荒漠的草原上，是多数长排列的单细胞个体，并由掩盖这个个体的胶状物质组成。形状像人的头发，是名贵的山珍。



发菜丝状体结构



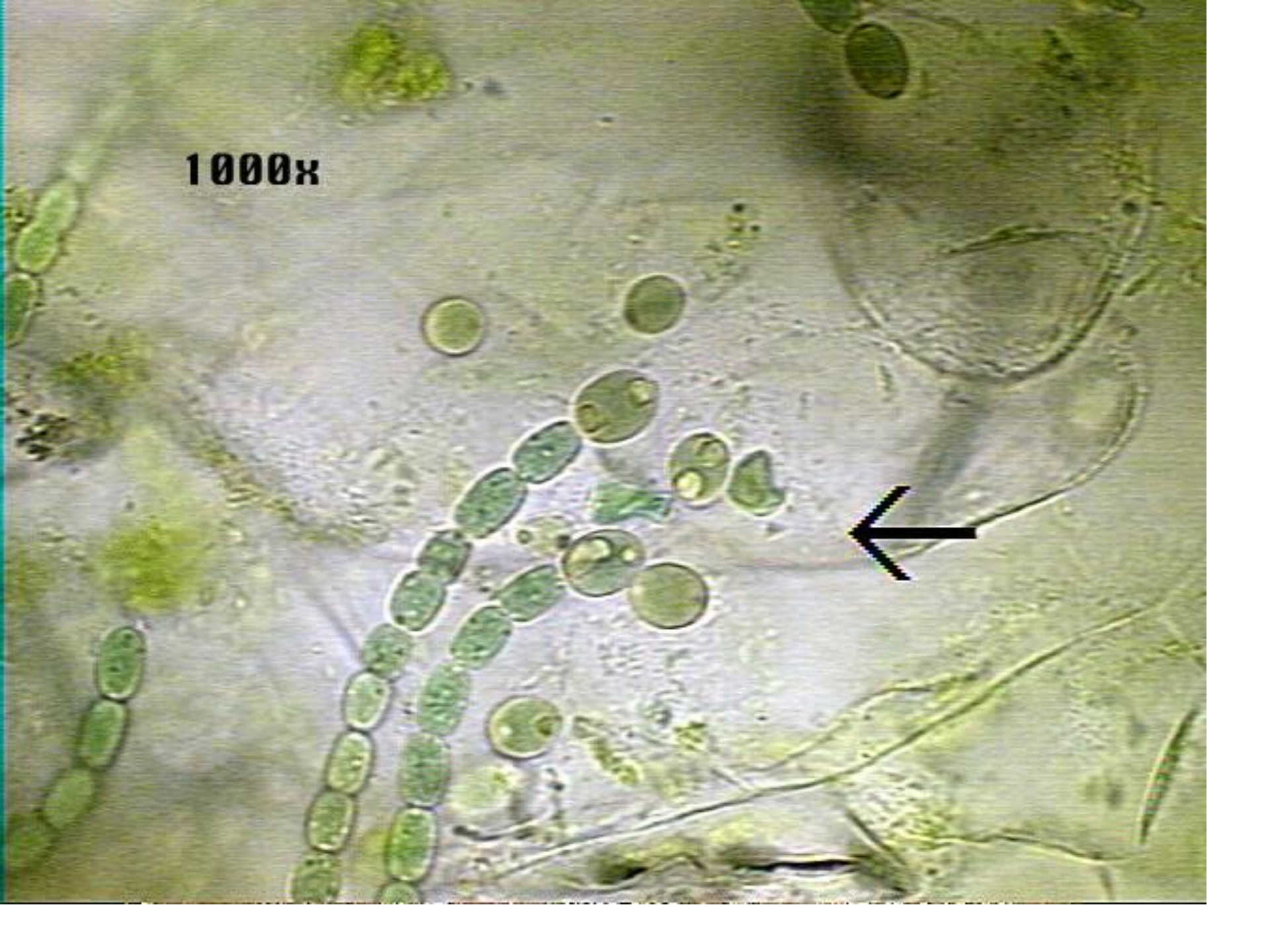
鱼腥藻属 (Anabaena)

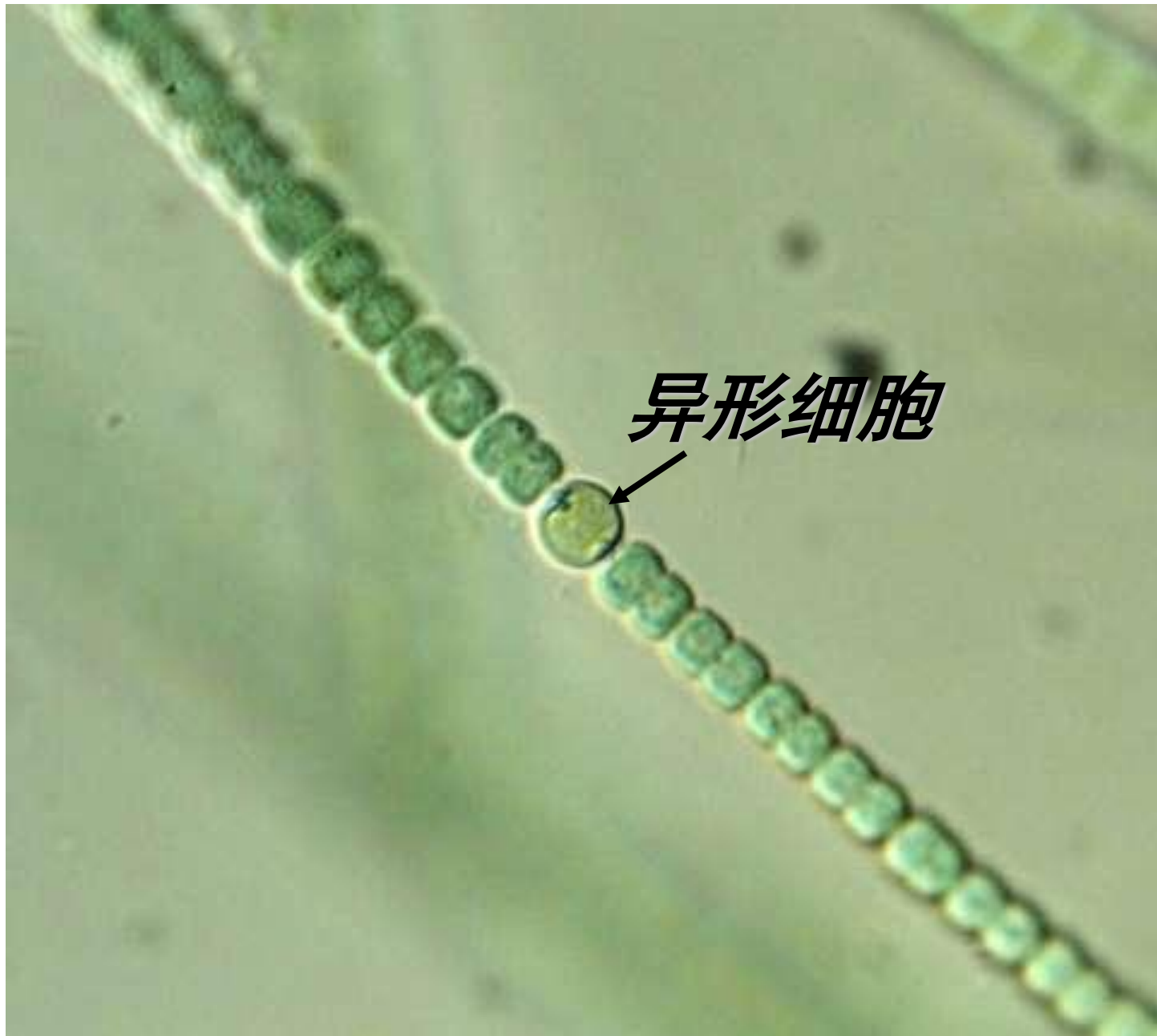


细胞圆形，连接成直的或弯曲的丝状体，单一或集聚成团，浮生于水中，但**无公共胶质鞘**。**鱼腥藻和念珠藻**都有**固氮**能力。

有一种鱼腥藻生于红萍 (Azolla) 的叶内，与红萍共生。

1000x

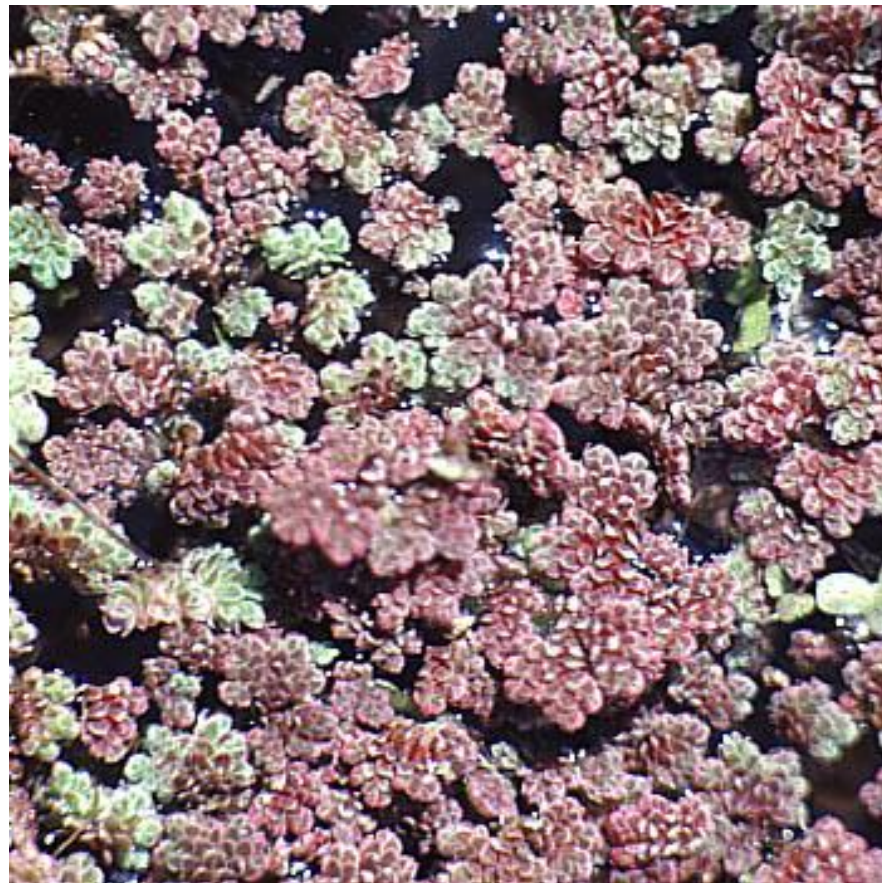
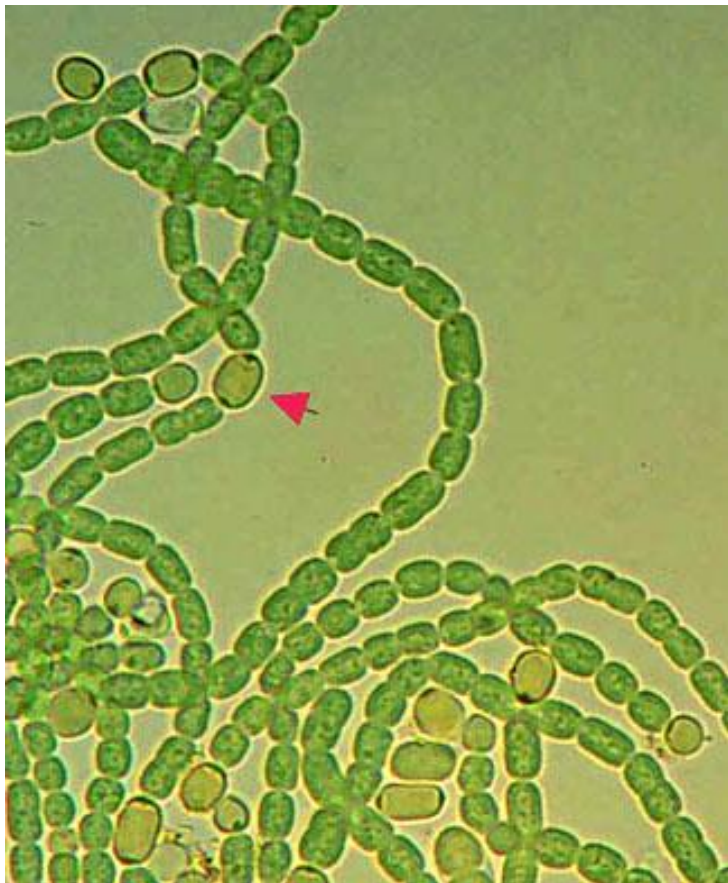




异形细胞

鱼腥藻属与红萍共生

Floating Azolla



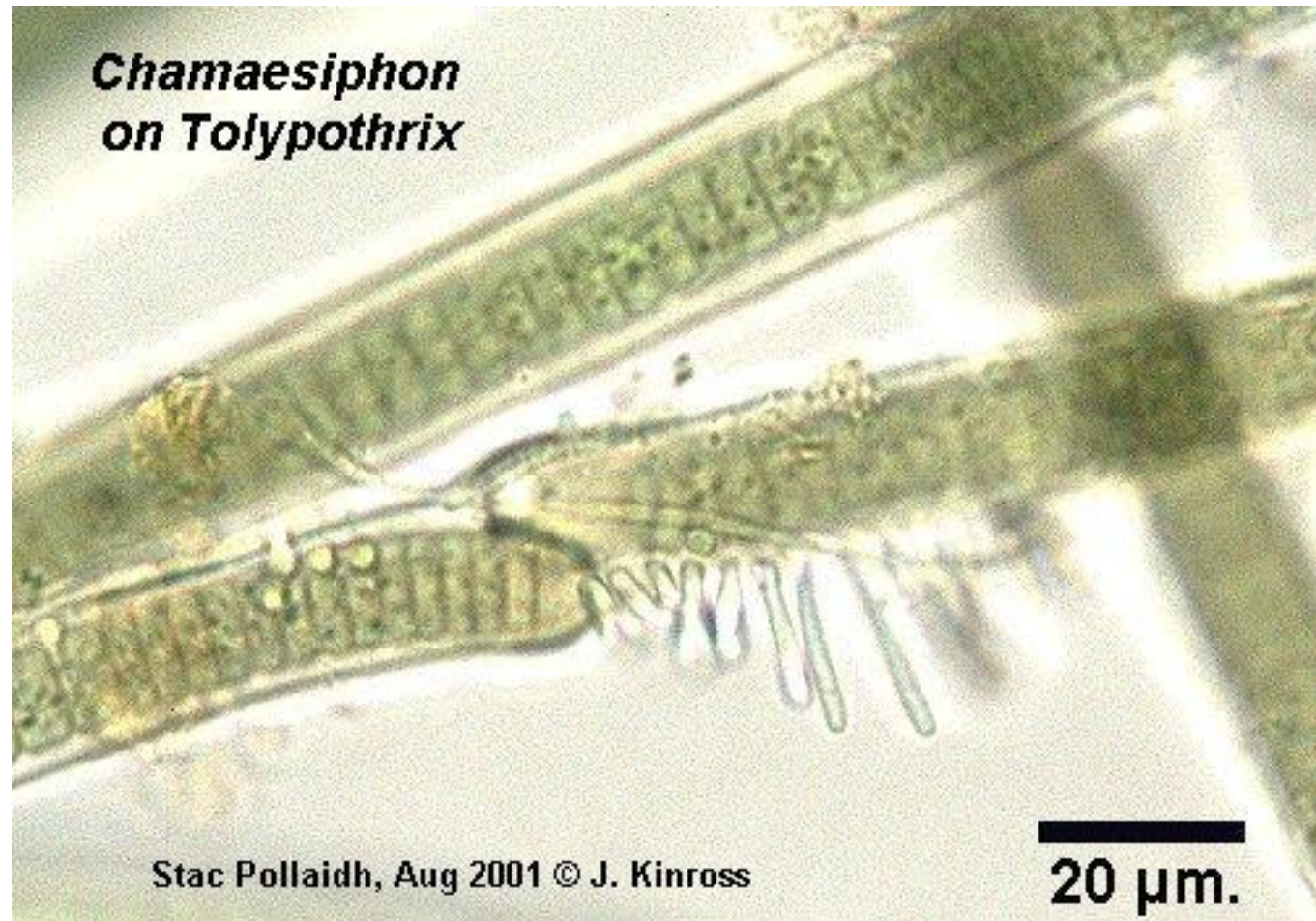
鱼腥藻生于红萍叶内，共生，可固氮。

真枝藻属 (Stigonema)

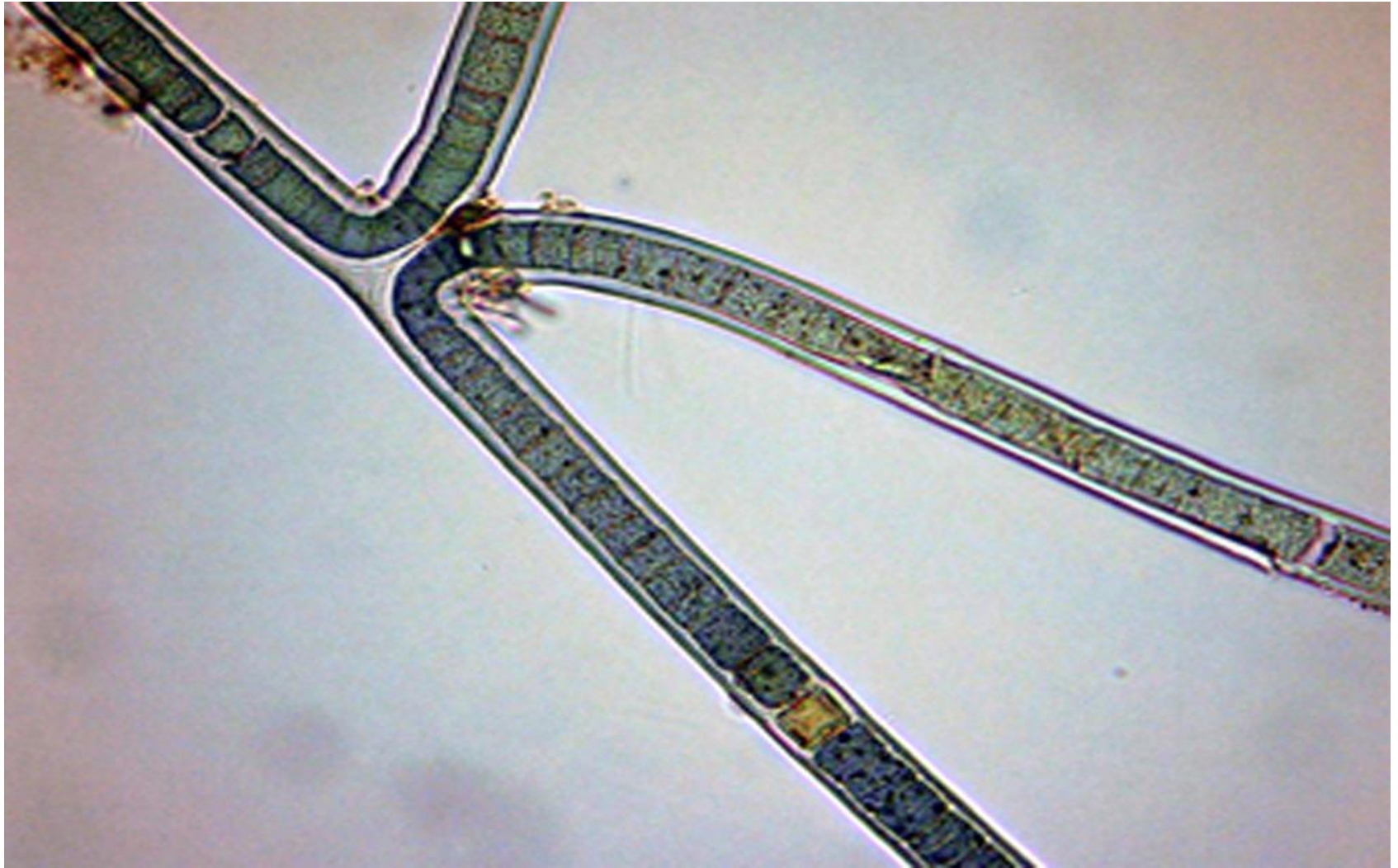


- 植物体由单或多列细胞构成的不规则分枝的丝状体。胶质鞘厚而硬，透明，多为黄褐色。有异形胞。

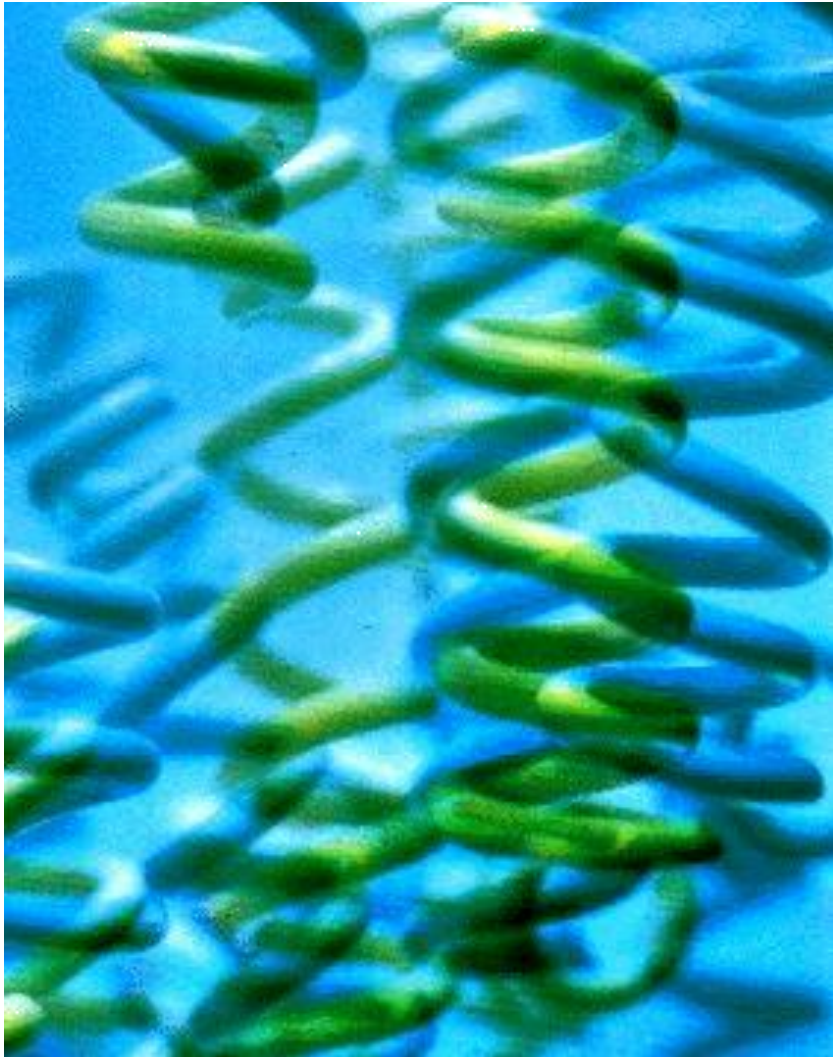
单歧藻属 (Tolypothrix)



双歧藻属 (Scytonema)



螺旋藻(*Spirulina maxima*)



属蓝藻门，原始性植物，水生，我国现已开池培养。螺旋藻含有非常丰富的营养物质，蛋白质含量是牛肉的3倍，维生素和微量元素含量是蔬菜或水果的800—1000倍，特别是所含的 β -胡萝卜素， ω -亚麻酸，藻兰蛋白，能显著提高人体免疫力，防止器官衰老，可开发成人类保健绿色食品。

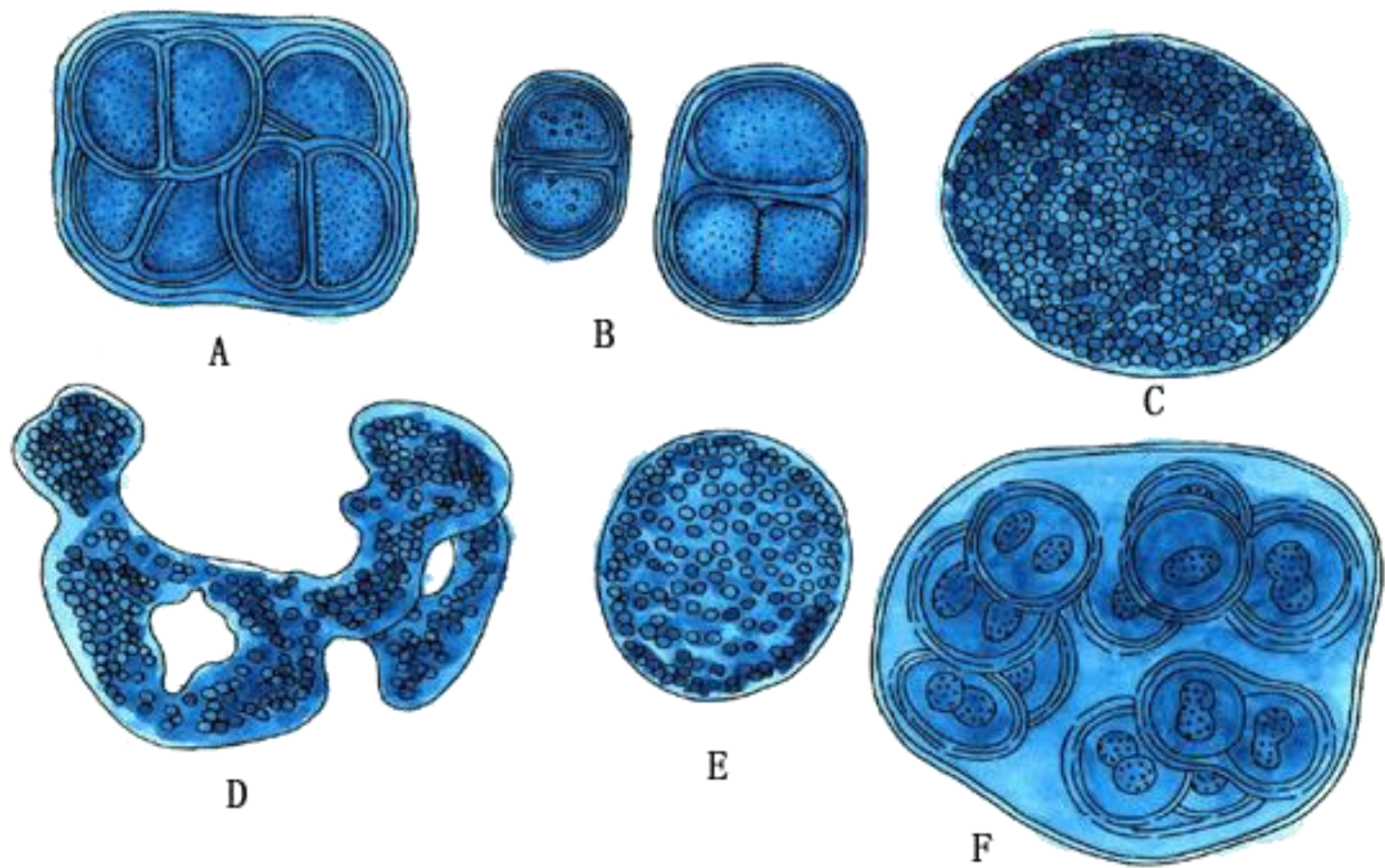


图 1-4 蓝藻门群体类型的代表属

A, B. 色球藻属；C. 微胞藻属；D. 微囊藻属；E. 腔球藻属；F. 粘球藻属

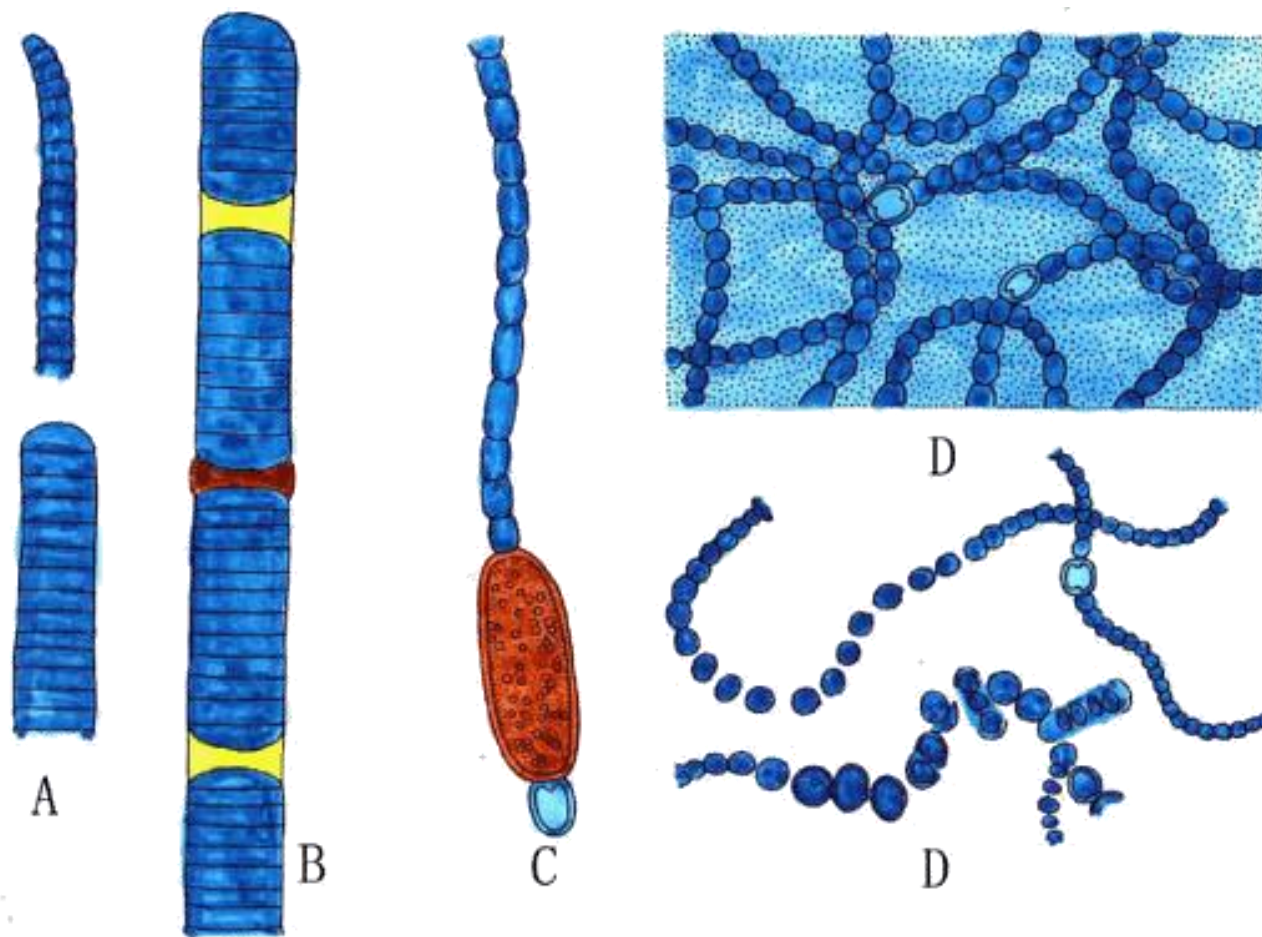


图 1-5 蓝藻门丝状体类型代表属

A, B. 颤藻属；C. 筒孢藻属；D. 念珠藻属

蓝藻基因工程应用

- 1、 蚊虫毒蛋白基因；
- 2、 解氯蛋白；
- 3、 β -羟丁酸聚合酶基因；
- 4、 超氧化物歧化物基因；
- 5、 金属硫蛋白基因；
- 6、 肿瘤坏死因子基因。

蓝藻在植物界中的地位

- 原始性:

- 1、原始核;
- 2、没有叶绿体及其他细胞器;
- 3、叶绿素仅有叶绿素a;
- 4、细胞分裂为直接分裂，没有有性生殖。

- 古老性:

- 35---33亿年，已经有蓝藻，寒武纪（蓝藻时代），蓝藻特别繁盛。

蓝藻小结

- 蓝藻是一类最原始、构造简单的自养植物。植物体为单细胞或群体。蓝藻常生于水中或湿地上，大多数细胞外有胶质鞘。
- 蓝藻细胞无细胞分化。细胞内的原生质体分化为周质和中央质两部分。中央质内有核质(染色质)，其功能相当于细胞核，但其外无核膜分化，故中央部分也称原核。周质内无染色体，其所含叶绿素、蓝藻素等色素存在于光合片层上。贮藏物质是蓝藻淀粉。