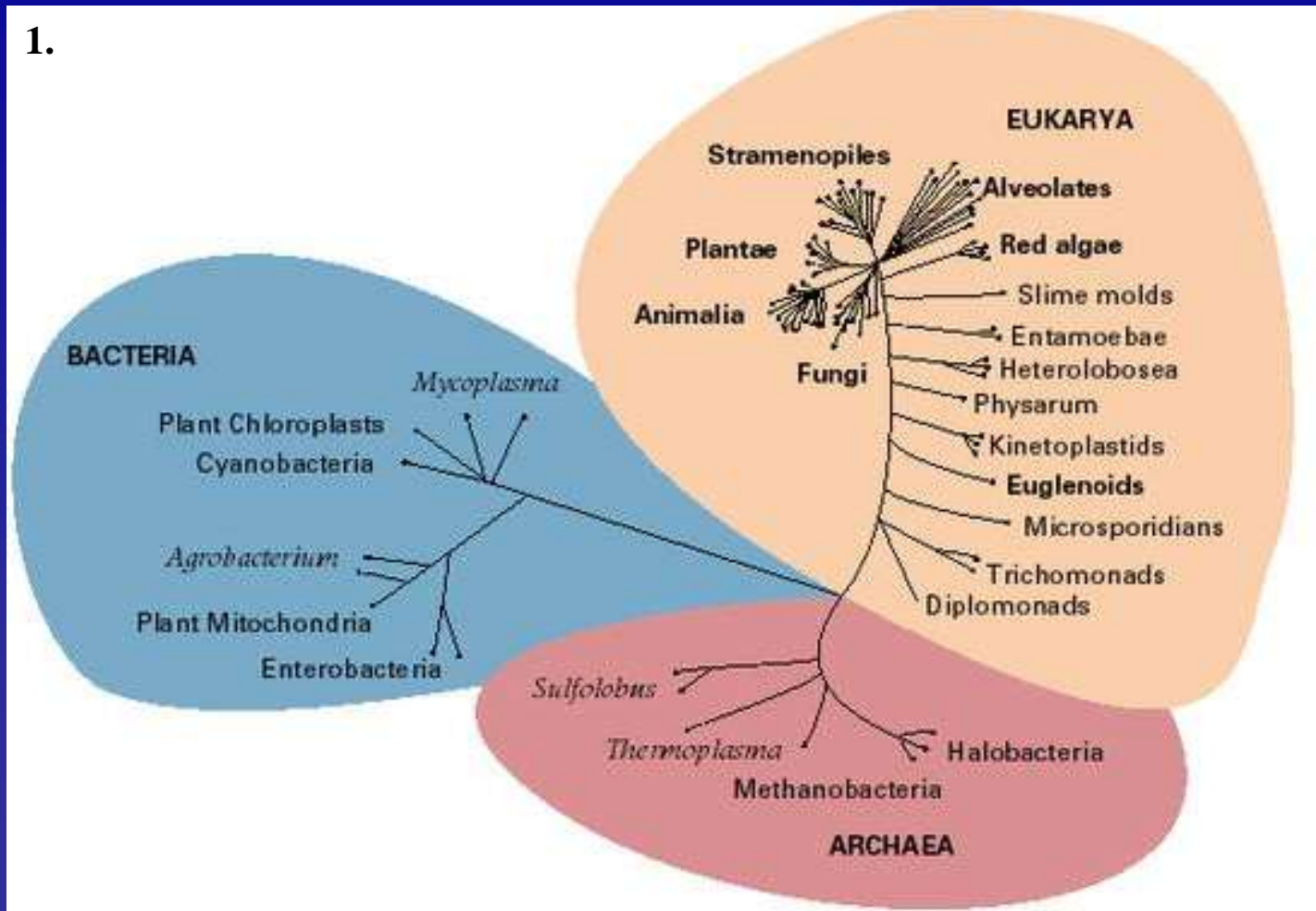


# ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ВОДОРОСЛЕЙ

- ✓ Цианобактерии, или синезеленые водоросли
  - ✓ Красные водоросли
  - ✓ Зеленые водоросли

# ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ АРХЕЙ, БАКТЕРИЙ И ЭВКАРИОТ

1.

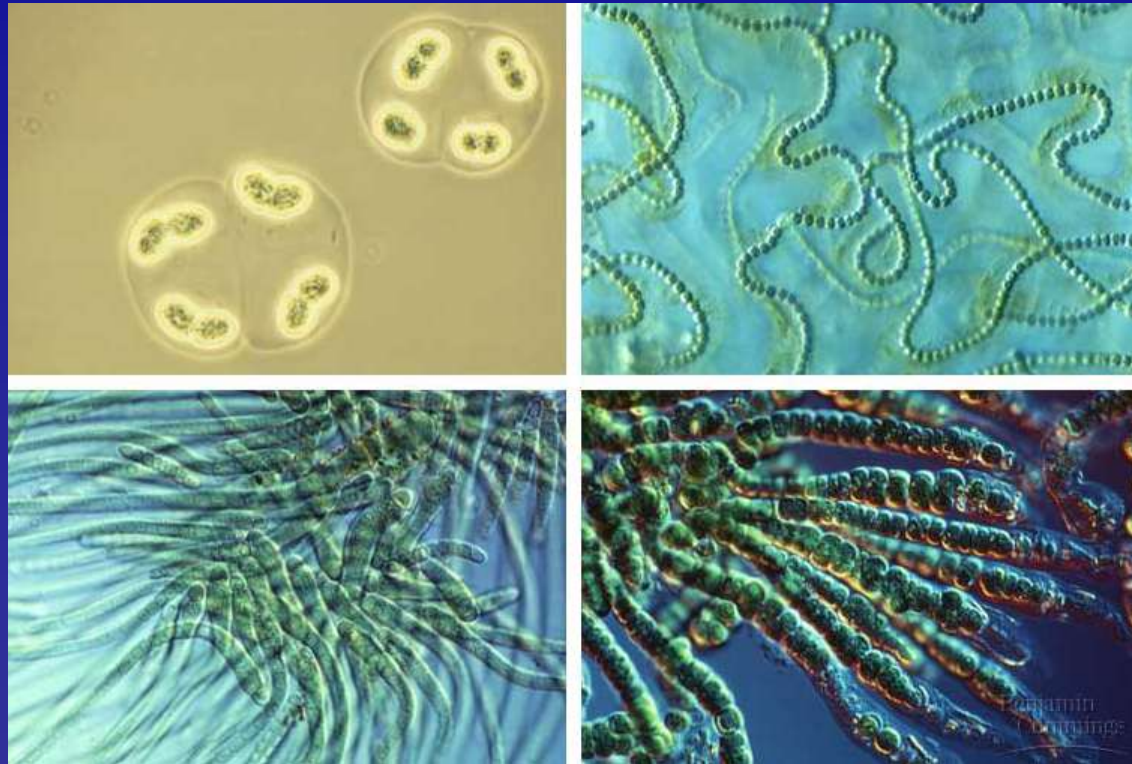


1- филогенетические связи архей, бактерий и эвкариот

# ЦИАНОБАКТЕРИИ, или СИНЕЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ (CYANOPHYTA, CYANOBACTERIA)

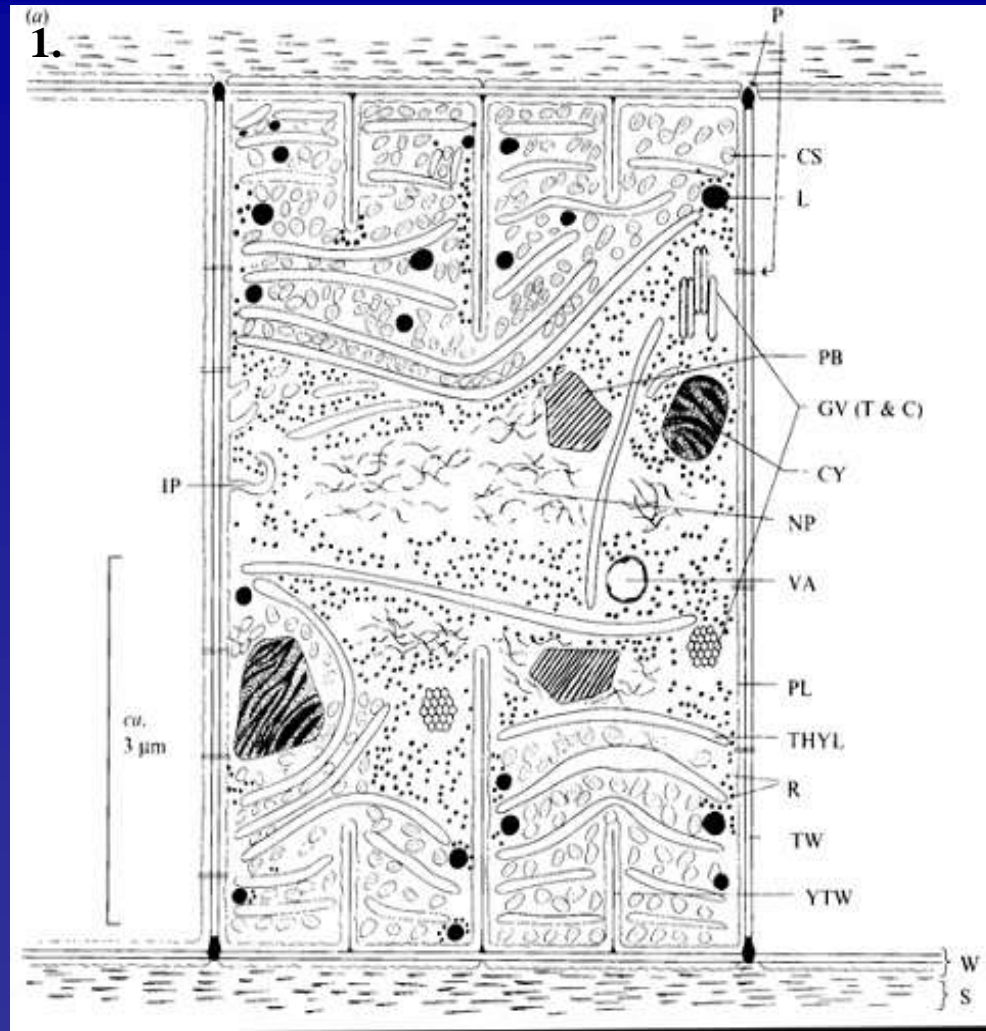
Империя Eubacteria

Отдел Cyanophyta, Cyanobacteria



Название отдела происходит от греч. *kyanos* - синий

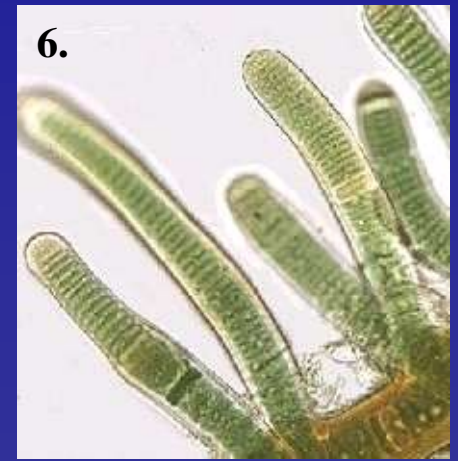
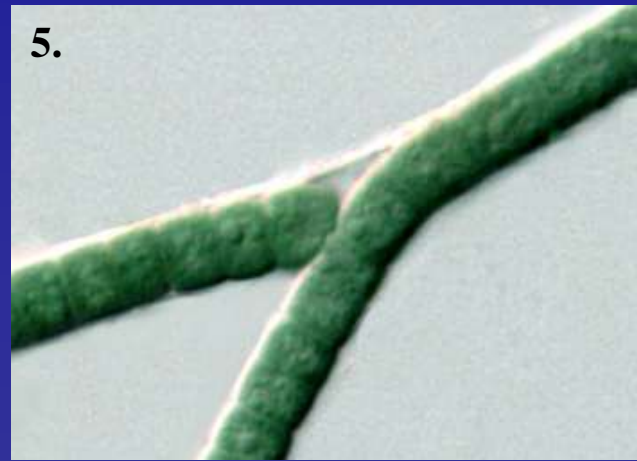
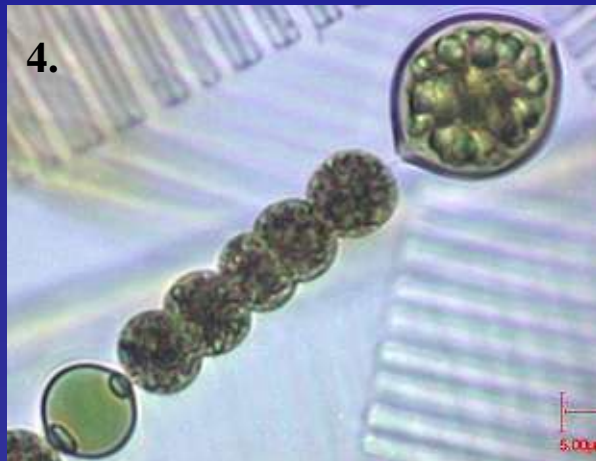
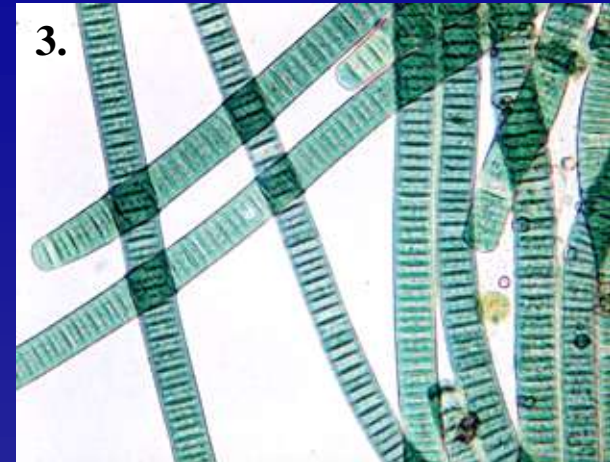
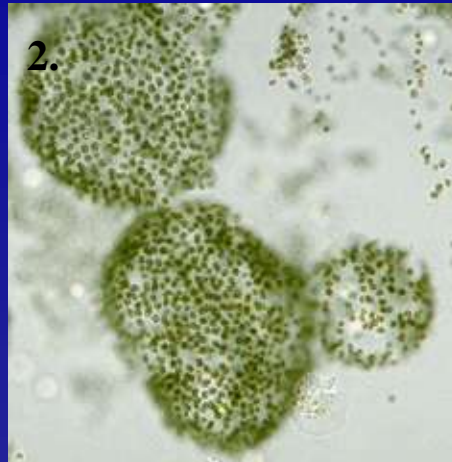
# СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ



1 – строение клетки цианобактерий:

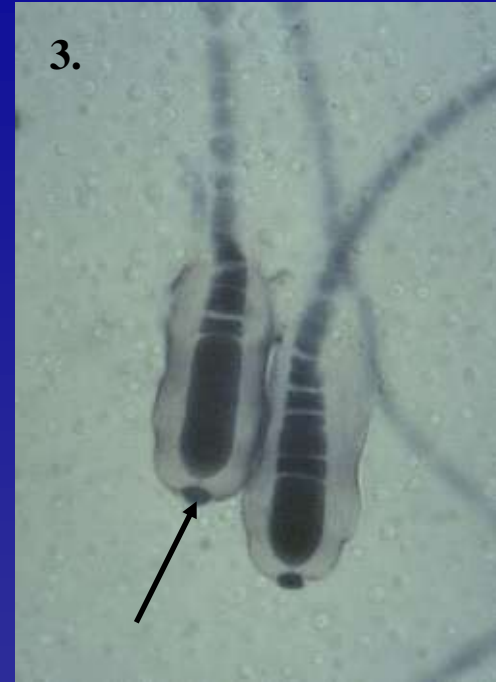
*S*- слизистый чехол, *W*- клеточная стенка, *PL*- плазматическая мембрана, *P*- поры, *NP*- нуклеоплазма, *PB*- полиэдрические тела (карбоксисомы), *R*- рибосомы, *THYL*- тилакоиды, *G*- газовые везикулы, *CS*- цианофициновый крахмал, *CY*- цианофициновые гранулы, *L*- капли масла

# ТИПЫ ТАЛЛОМОВ



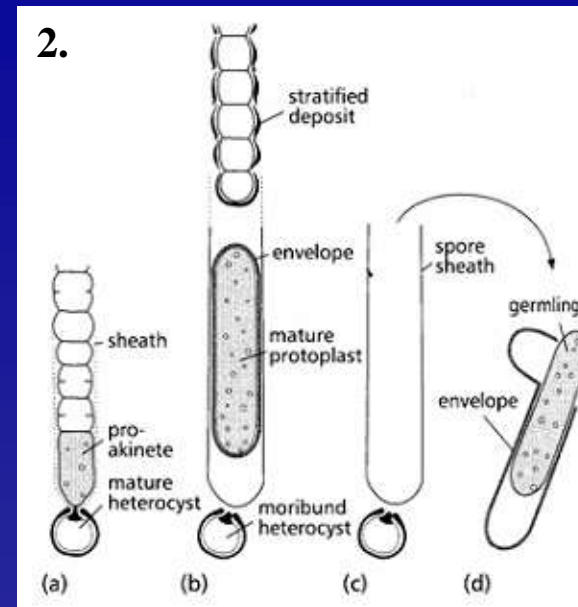
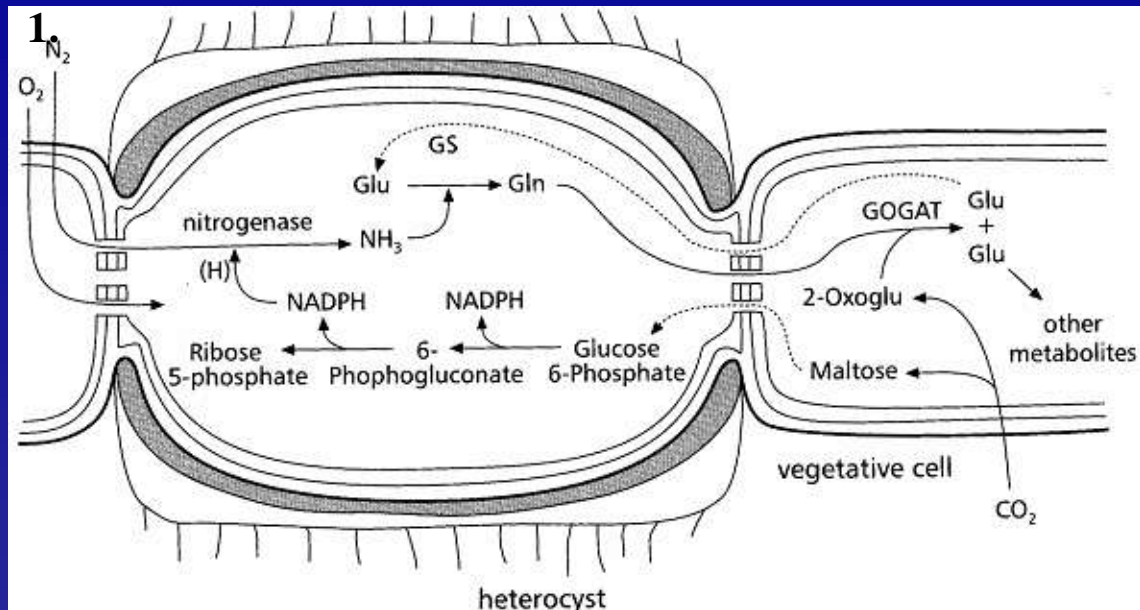
1- *Synechocystis*, 2- *Microcystis*, 3- *Oscillatoria*,  
4- *Anabaena*, 5- *Tolypothrix*, 6- *Stigonema*

# ТИПЫ ТАЛЛОМОВ



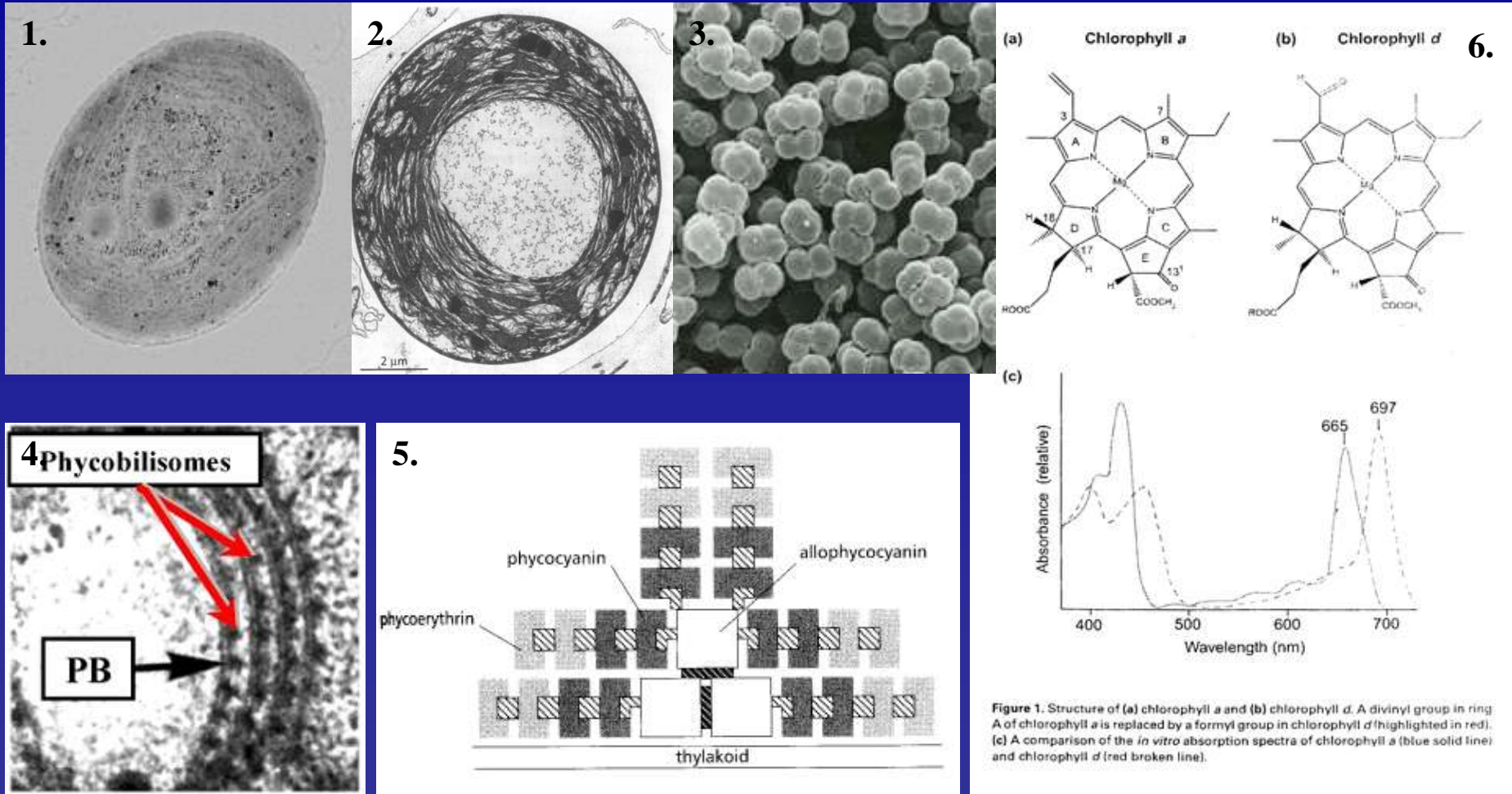
- 1- гомотичный трихом *Spirulina*,  
2- гетероцитный трихом *Anabaena* (с интеркалярными гетероцистами),  
3- гетероцитный трихом *Gloeotrichia* (с терминальными гетероцистами)

# ГЕТЕРОЦИСТЫ И АКИНЕТЫ



1– схема реакций, происходящих в гетероцисте и вегетативной клетке,  
 2- образование akinеты *Gloeotrichia*,  
 3- фрагмент таллома *Anabaena* с гетероцистой и akinетой

# ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ

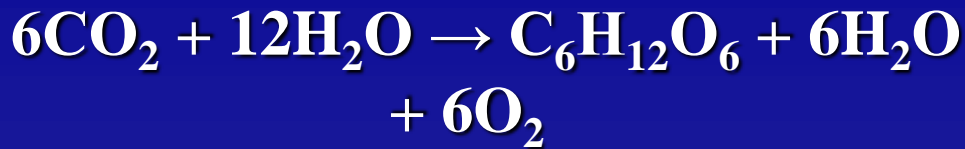


1- *Synechocystis*, 2- *Prochloron*, 3- *Acaryochloris marina*, 4- одиночные тилакоиды и фикобилисомы, 5- строение фикобилисомы, 6- формулы хлорофиллов *a* и *d* и их спектры поглощения



# ФОТОСИНТЕЗ И ФИКСАЦИЯ АТМОСФЕРНОГО АЗОТА

✓ Оксигенный фотосинтез:



✓ Аноксигенный фотосинтез:

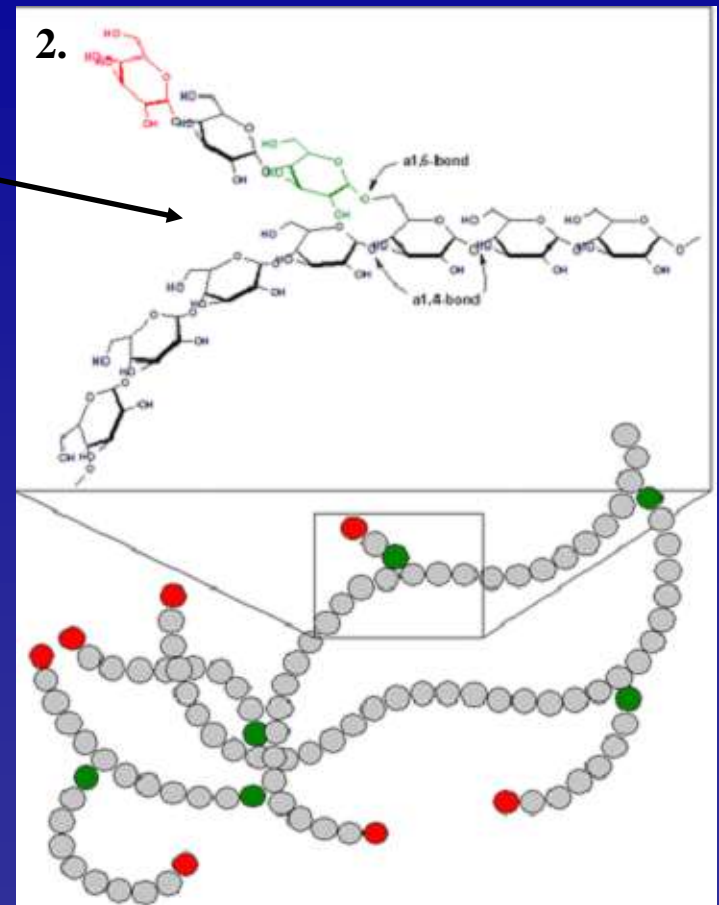
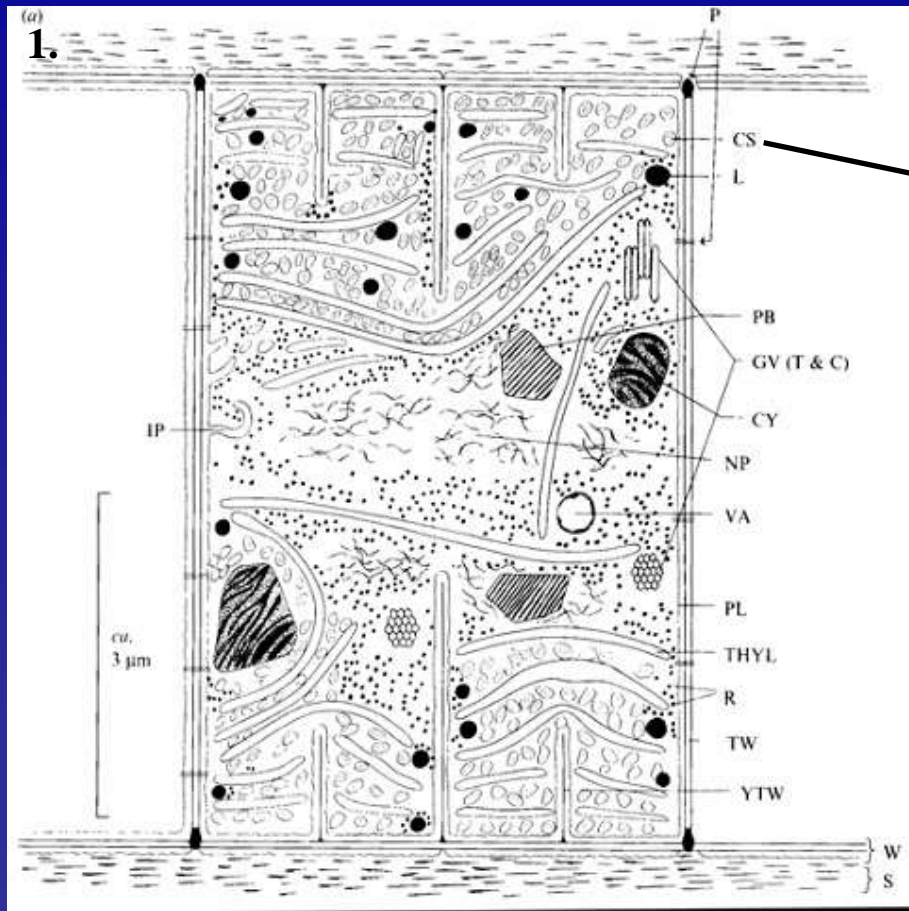


✓ Фиксация атмосферного азота:



1– *Oscillatoria limnetica*,  
2- *Anabaena flos-aquae*

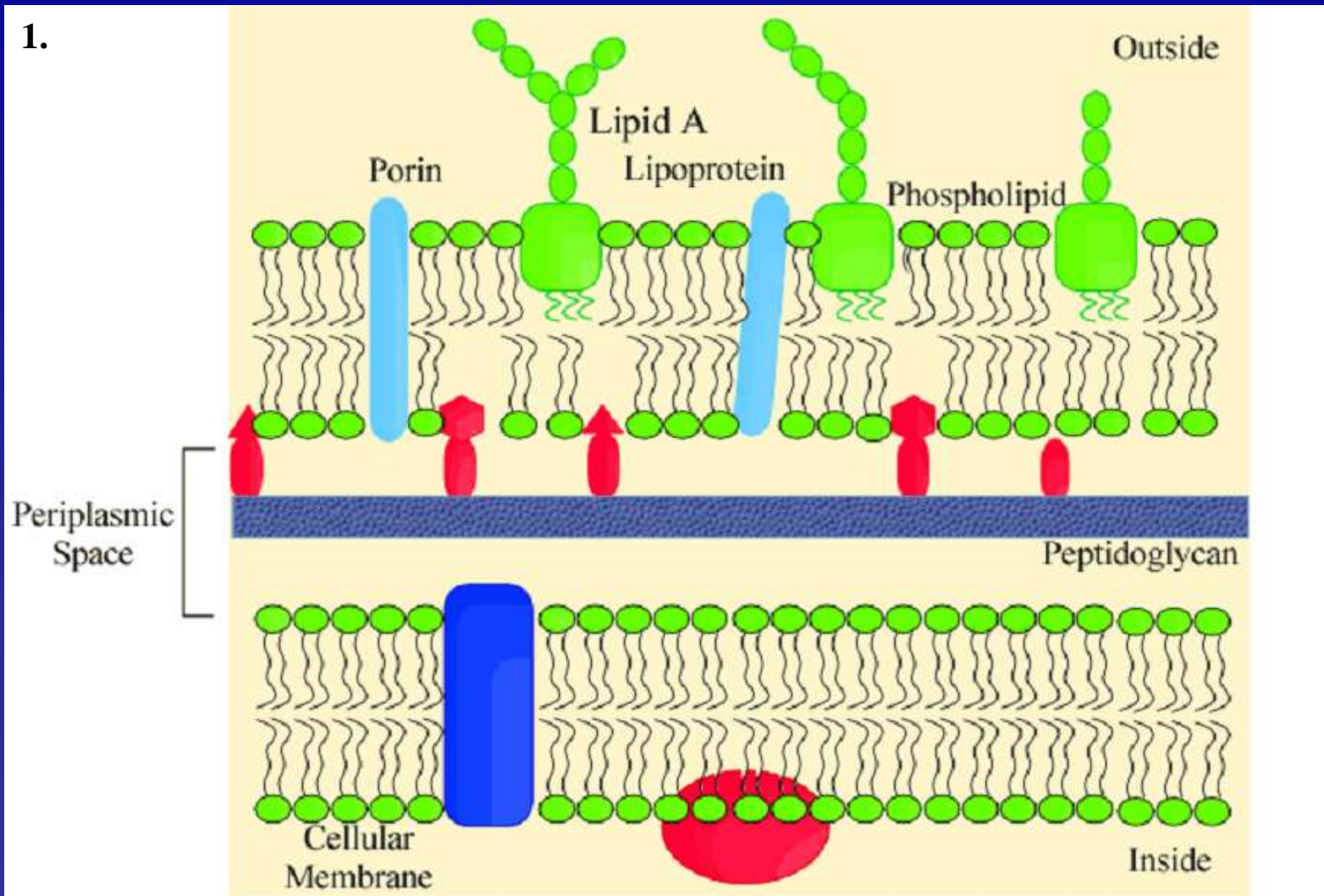
# ЗАПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА



1– клетка цианобактерий: CS- цианофициновый крахмал, CV- цианофициновые гранулы, L- капли масла, 2- формула цианофицинового крахмала (гликогена)

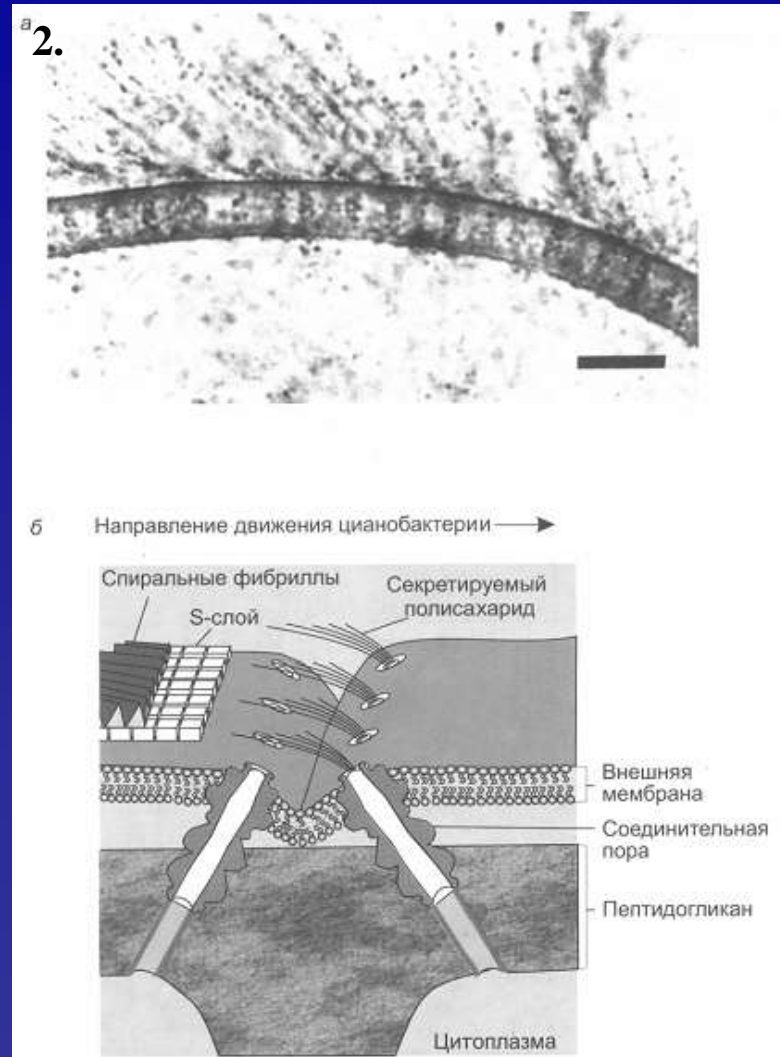
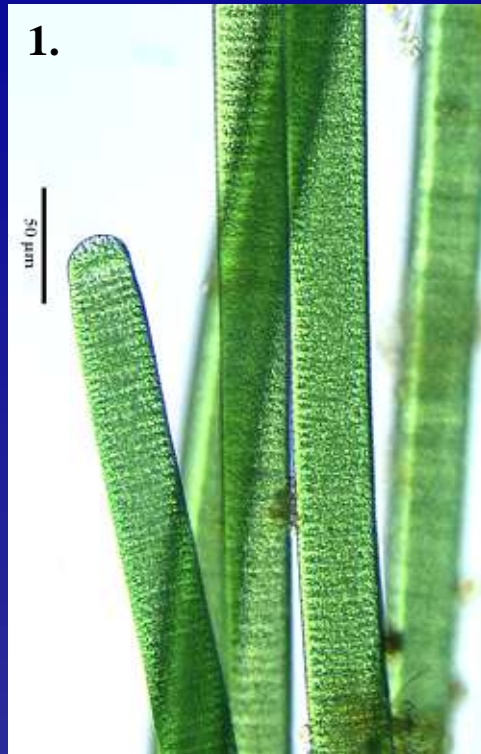
# КЛЕТОЧНЫЕ ПОКРОВЫ

1.



1- строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий

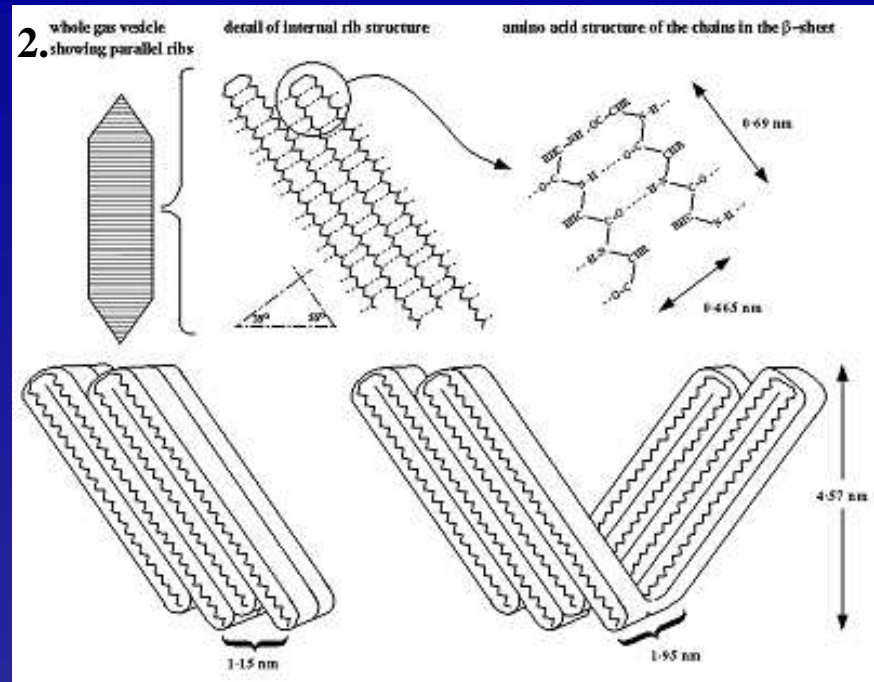
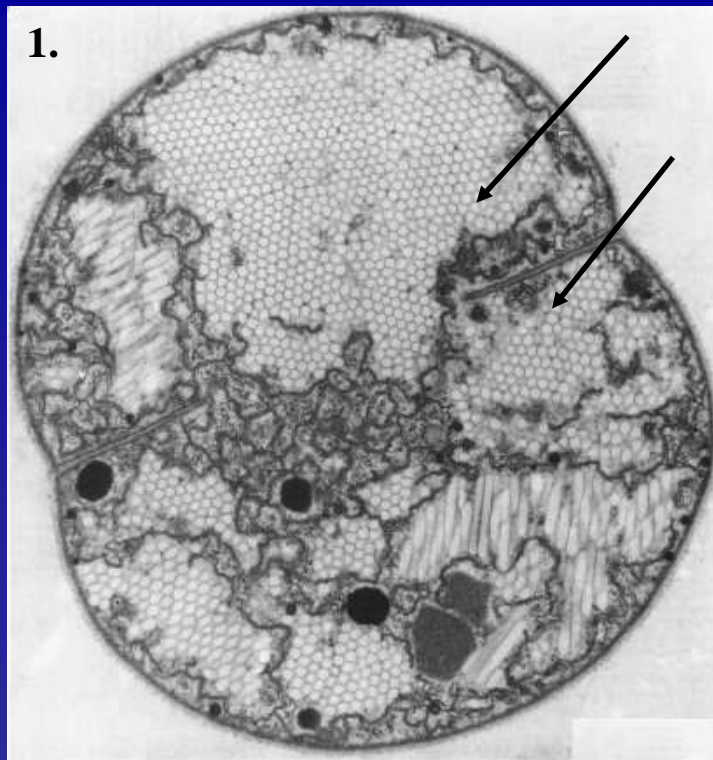
# ДВИЖЕНИЕ



1– *Oscillatoria*,

2- схема движения скольжения у нитчатых цианобактерий

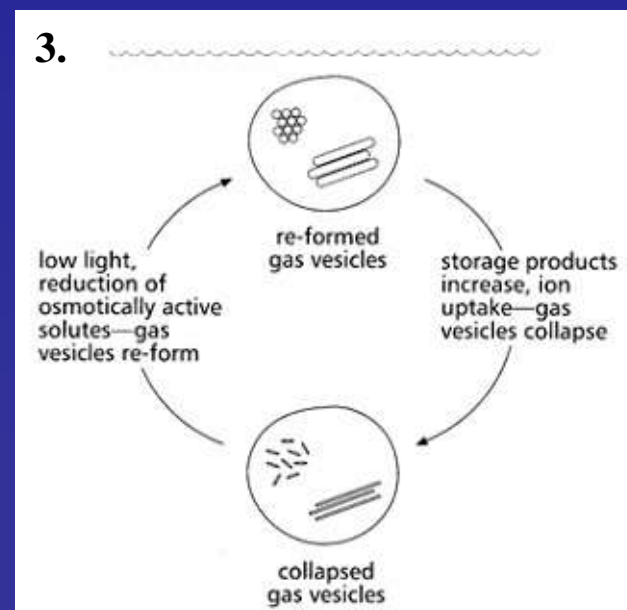
# ГАЗОВЫЕ ВЕЗИКУЛЫ И ПЛАВУЧЕСТЬ КЛЕТОК



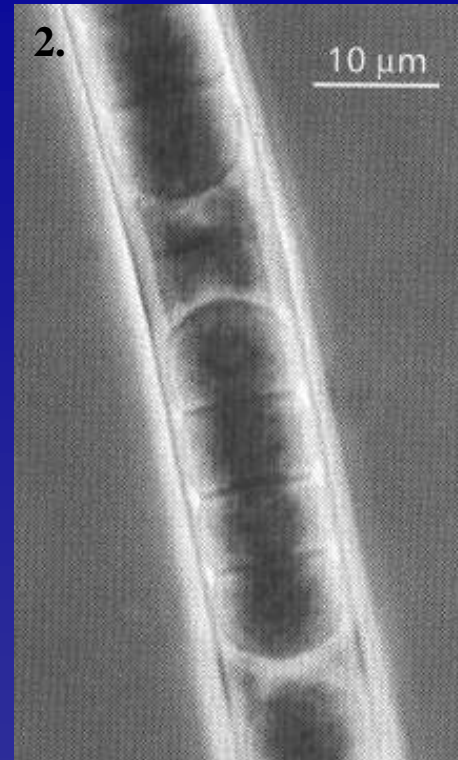
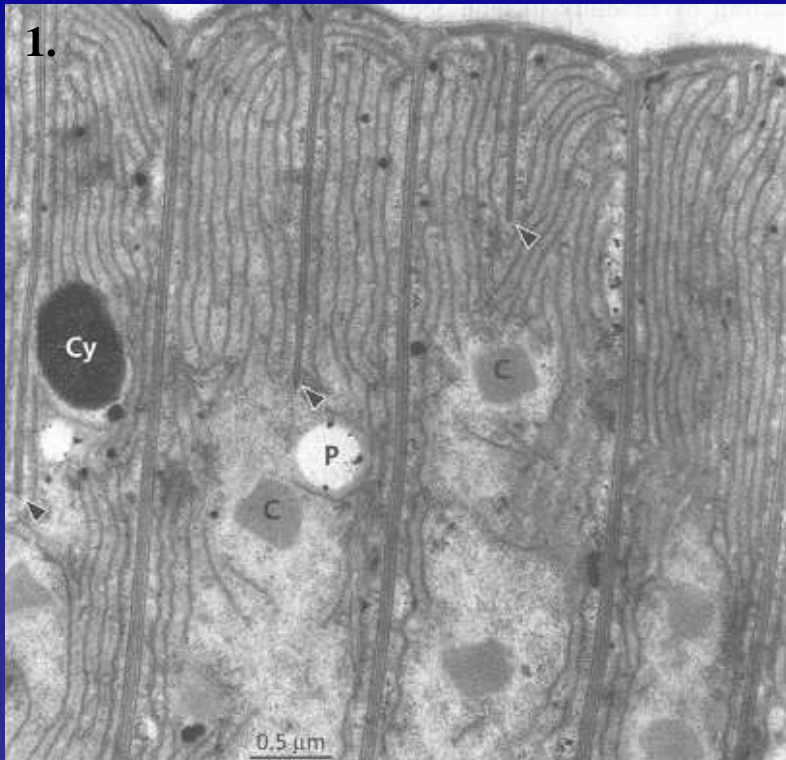
1— клетка *Microcystis* с газовыми везикулами,

2- схема строения газовой везикулы,

3- цикл работы газовых везикул

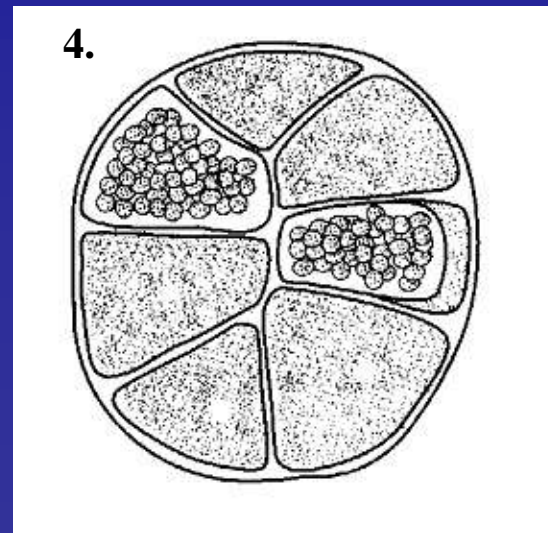
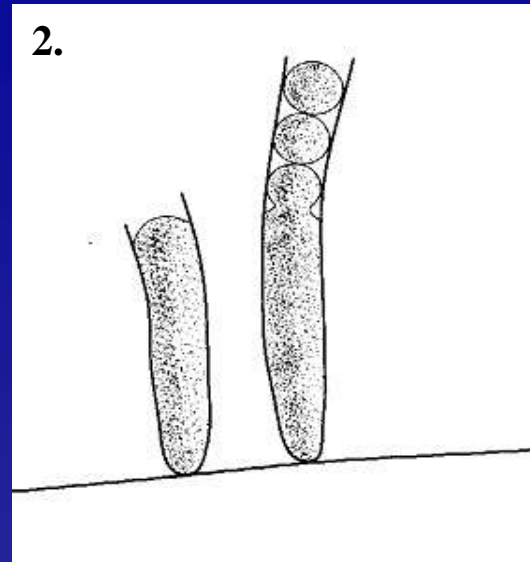
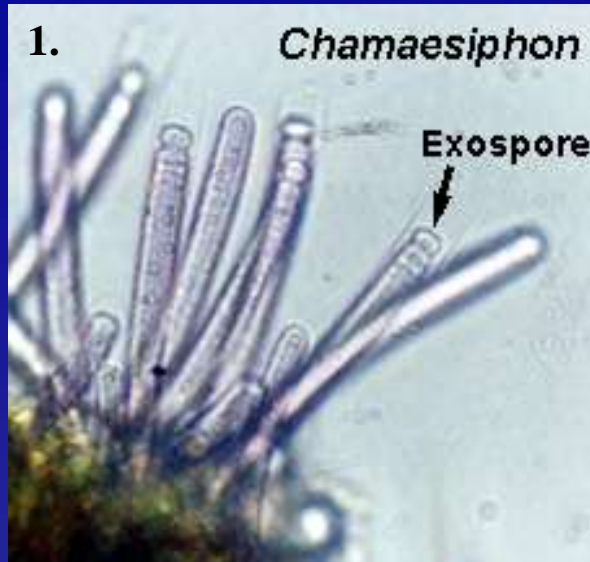


# ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК И РАЗМНОЖЕНИЕ



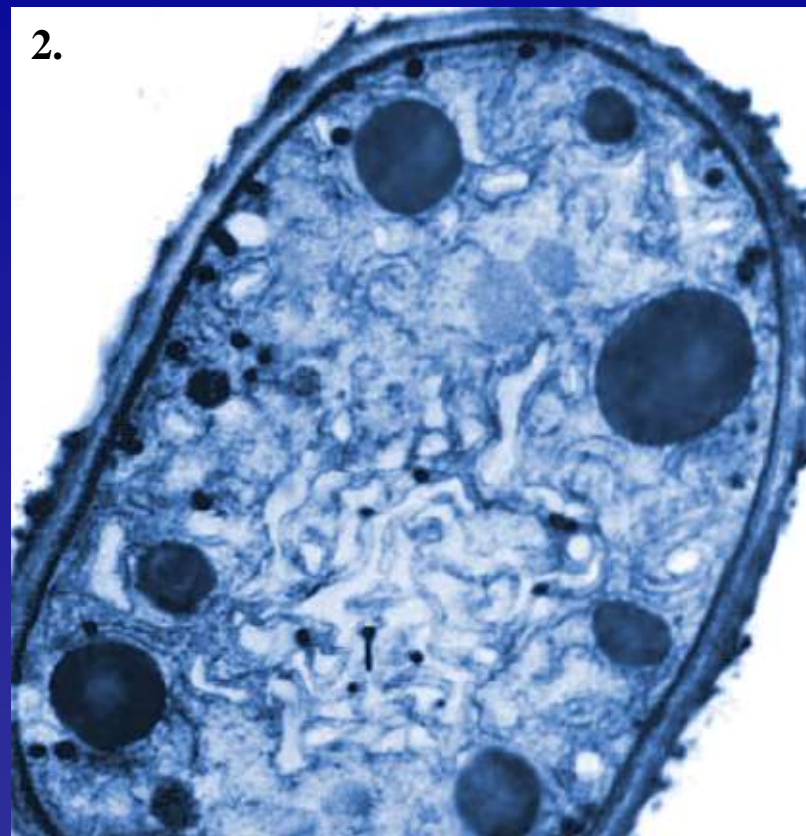
1- прямое деление клеток, 2-3- гормогонии цианобактерий

# РАЗМНОЖЕНИЕ



1, 2- образование экзоспор у *Chamaesiphon*,  
3, 4- образование беоцитов (эндоспор) у *Myxosarcina*

# ПОКОЯЩИЕСЯ СТРУКТУРЫ (АКИНЕТЫ)



1- *Cyloindrospermum*, 2- акинета

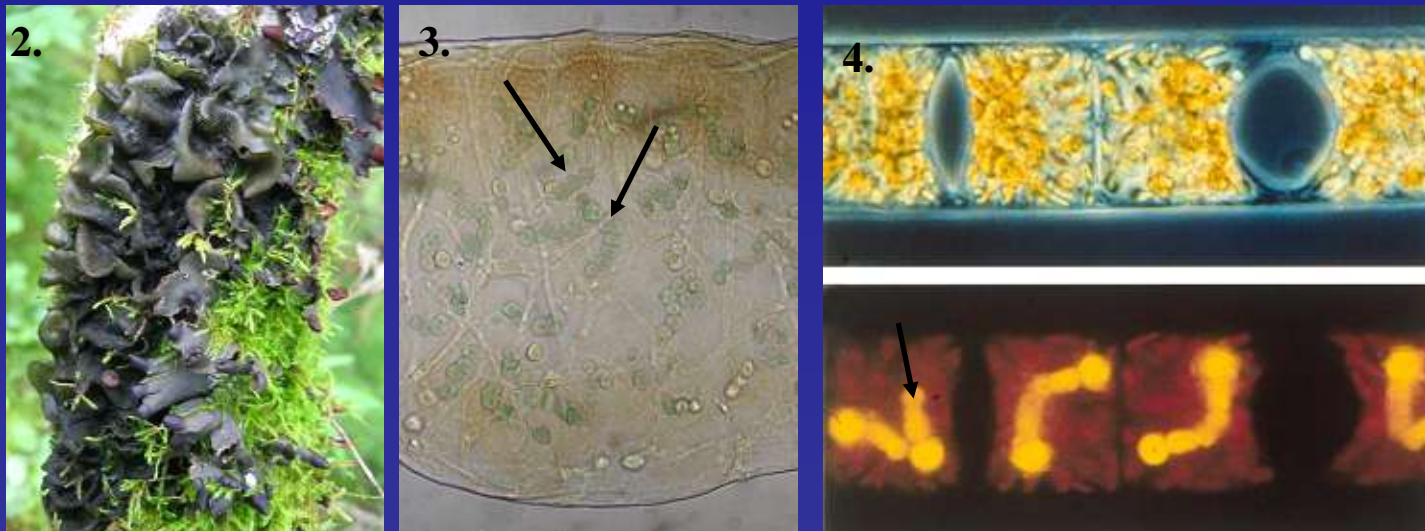


# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



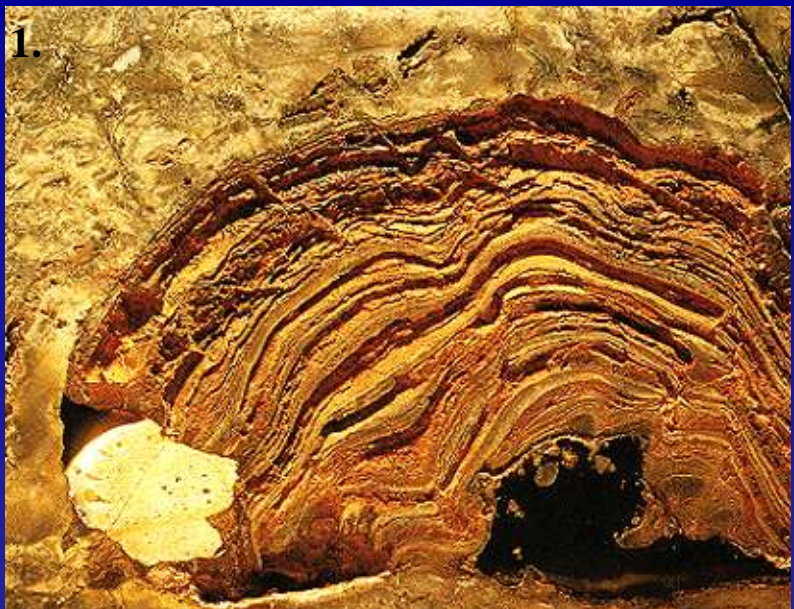
1-3- «цветение» воды, вызванное цианобактериями,  
4- экстремальные цианобактерии, обитающие в горячих источниках  
Yellowstone National Park, 5- эпилитные цианобактерии пустыни

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



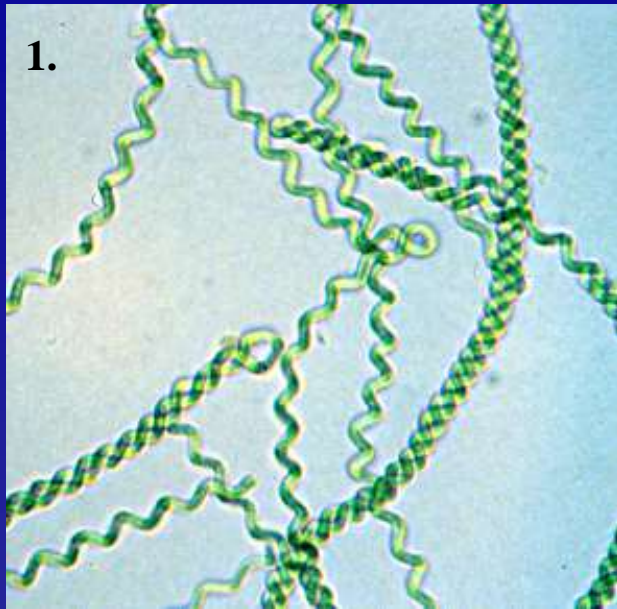
1- папоротник *Azolla* и *Anabaena azollae*, 2- лишайник *Collema*, 3- разрез через таллом *Collema*, 4- морская диатомея *Hemiaulus* и цианобактерия *Rhichelia intracelluleris*

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



1-4- строматолиты

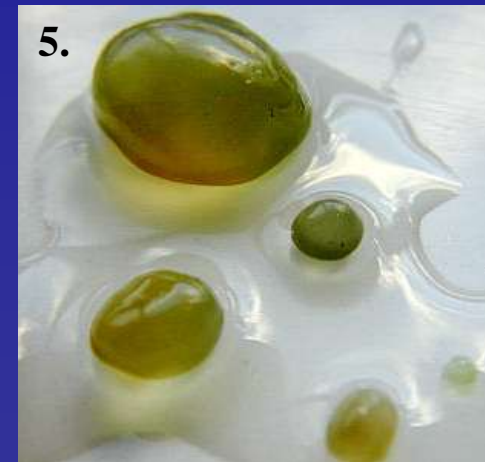
# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



1-2- *Spirulina platensis*,

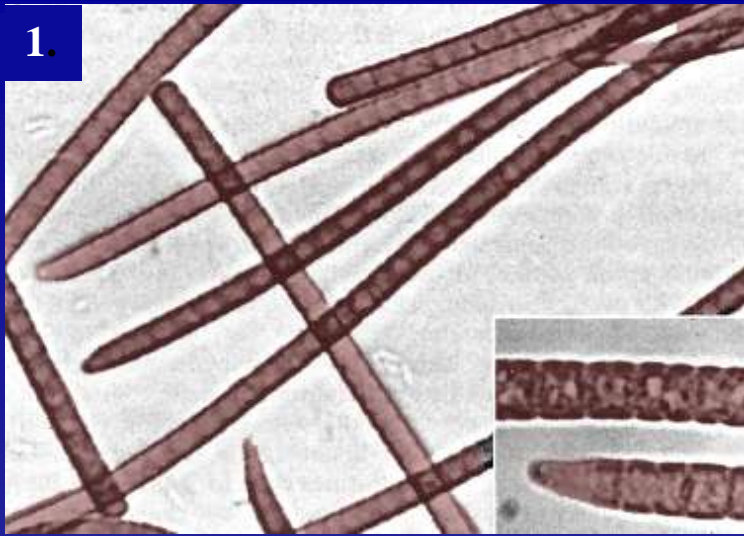
3-5- фармакологическая продукция, изготавливаемая на основе *S. platensis*

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



1- женщина, собирающая *Spirulina* на озере Чад, 2- таллом *Spirulina*  
3- продукт (fa sai), используемый в пищу в азиатских странах,  
3- талломы *Nostoc*, 4- колония *Nostoc*

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



1- *Phormidium corallyticum*, 2- болезнь кораллов «черная подвязка», вызываемая *P. corallyticum*, 3- потенциально токсичный вид *Nodularia spumigena*, 4- «цветение» воды, вызванное *Nodularia spumigena*

# СИСТЕМАТИКА

отдел СYANOPHYTA

класс СYANOPHYCEAE

Spirulina (Puc. 1), Nostoc  
(Puc. 2, 3)



# КРАСНЫЕ ВОДОРОСЛИ, или БАГРЯНКИ (RHODOPHYTA)

Империя Plantae  
Отдел Rhodophyta

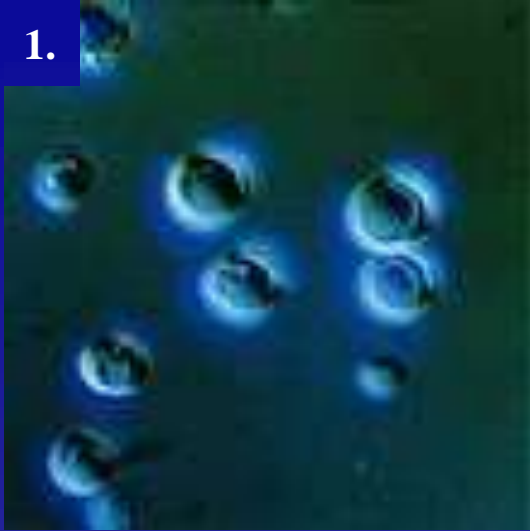


Название отдела происходит от греч. *rhodon* - розовый

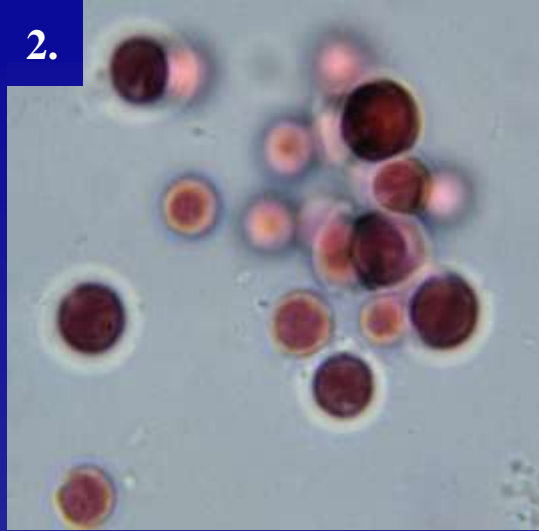


# ТИПЫ ТАЛЛОМОВ

1.



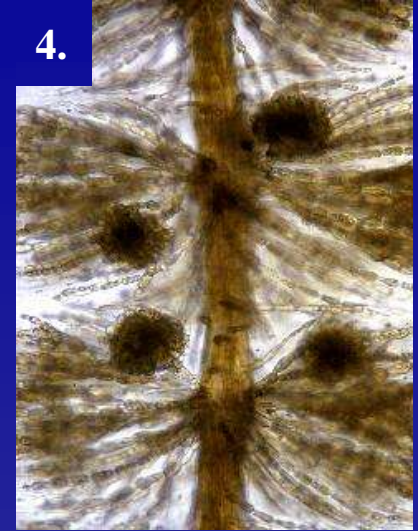
2.



3.



4.



5.



6.



7.

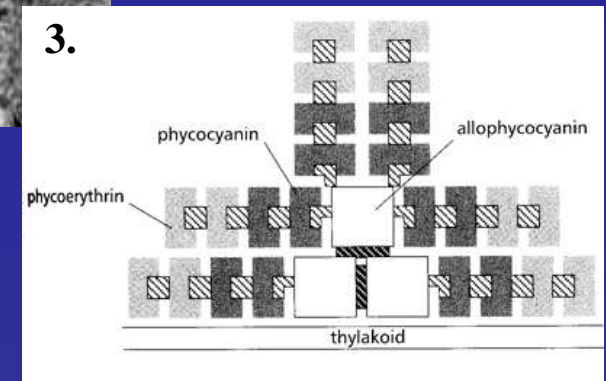
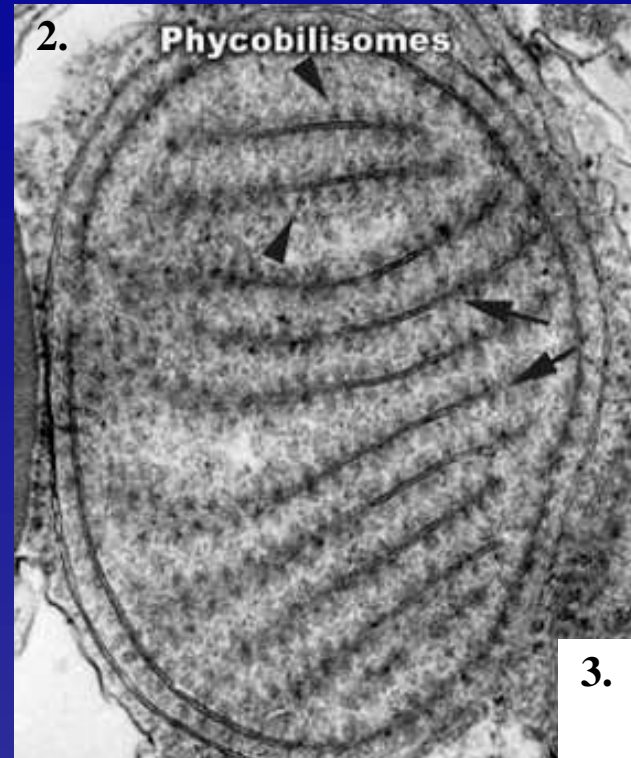
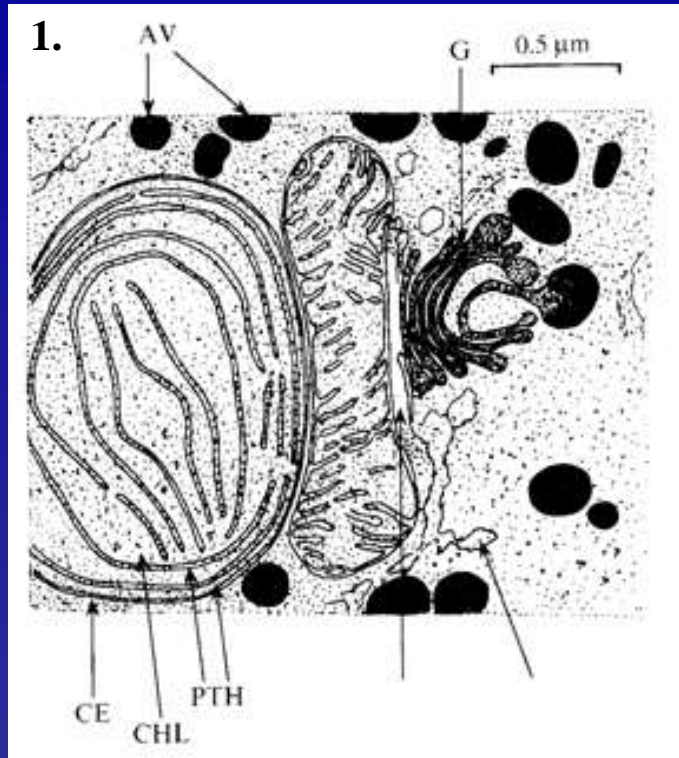


8.



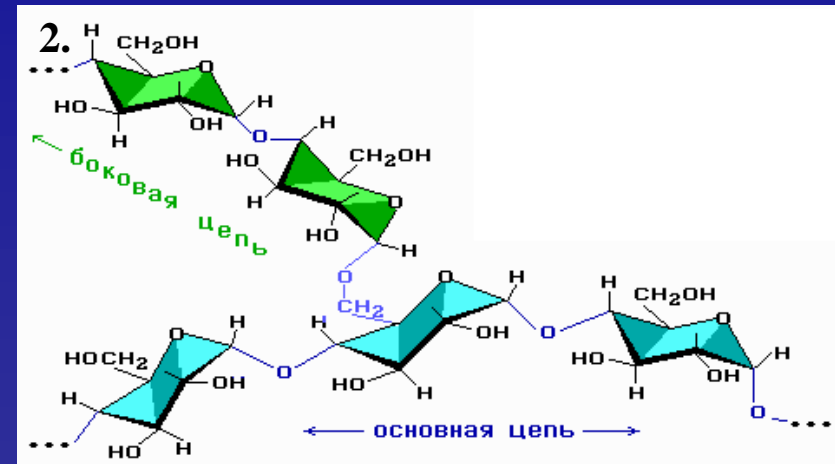
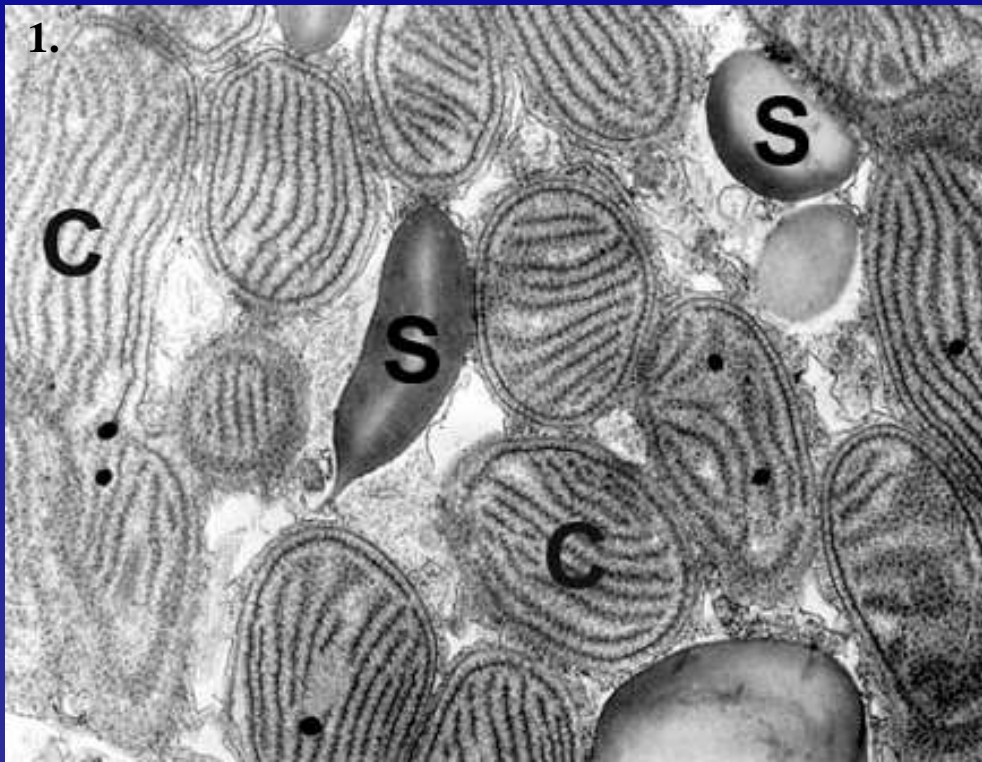
1- *Cyanidium*, 2- *Porphyridium*, 3- *Erythrotrichia*, 4- *Batrachospermum*,  
5- *Hildenbrandtia*, 6- *Corallina*, 7- *Porphyra*, 8- *Palmaria*

# ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ И ХЛОРОПЛАСТЫ



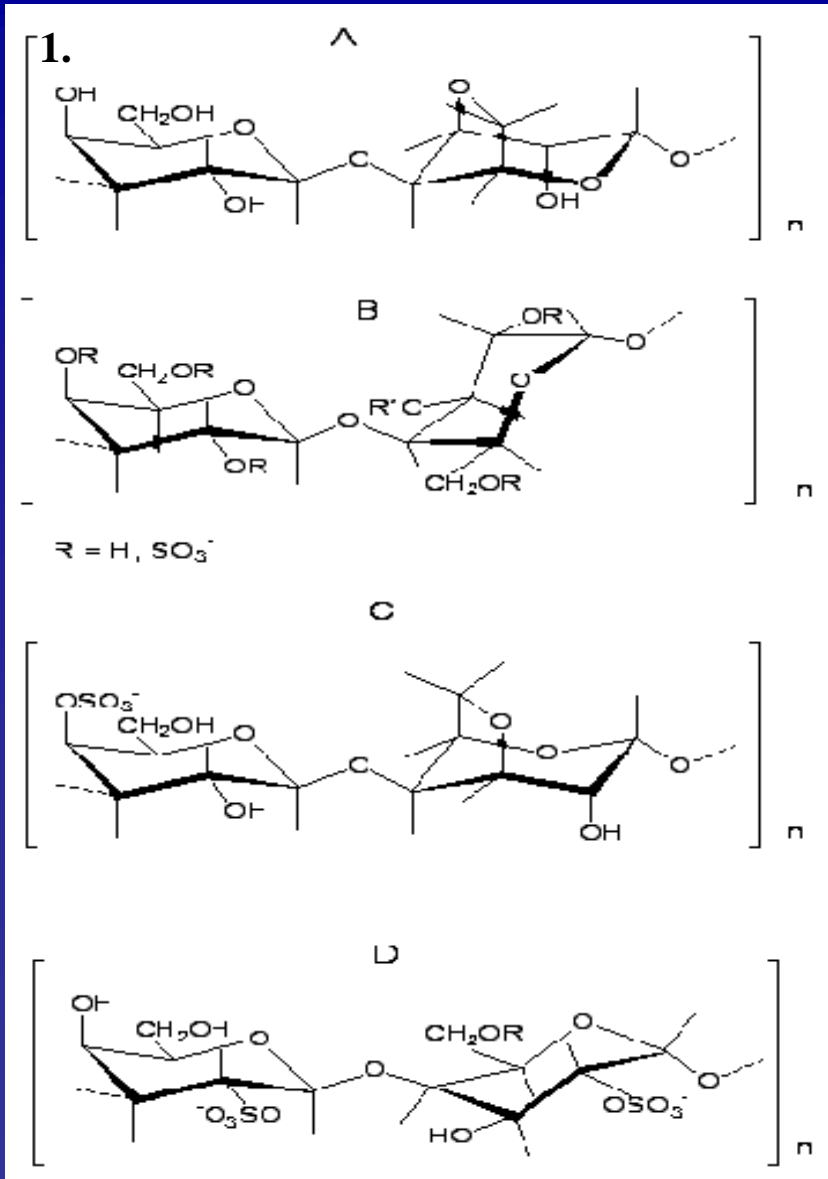
1-2- строение хлоропласта красных водорослей: CHL- хлоропласт, CE- оболочка хлоропласта, PTH- периферические тилакоиды (стрелками на Рис. 2 показаны фикобилисомы), 3- строение фикобилисомы

# ЗАПАСНЫЕ ВЕЩЕСТВА



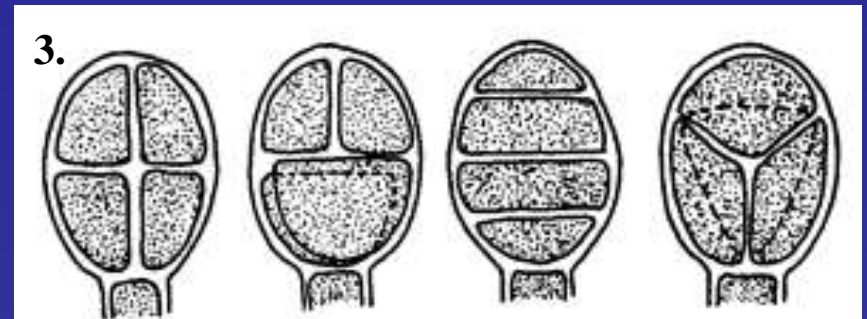
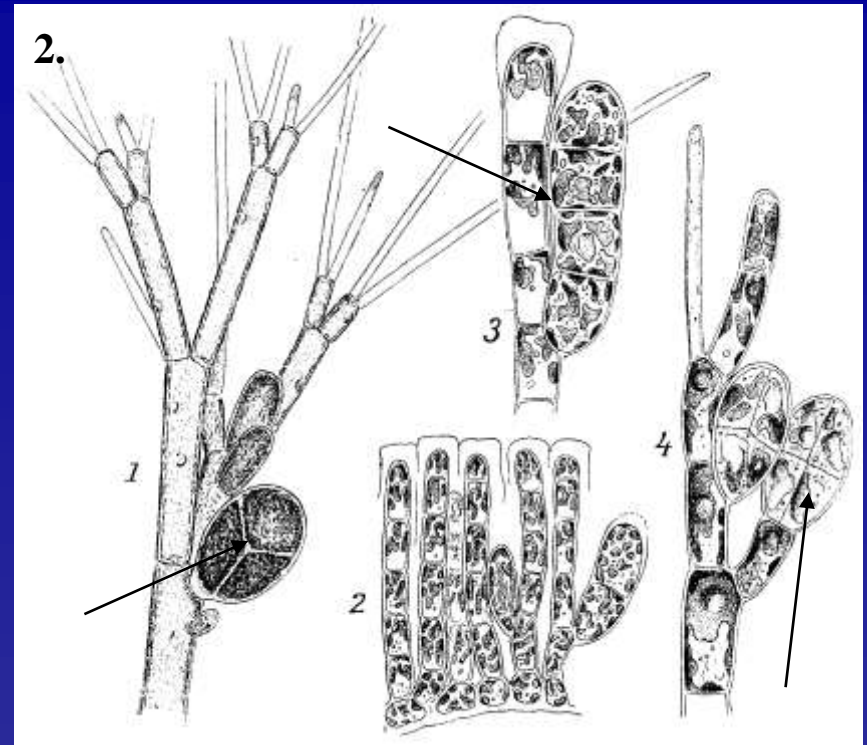
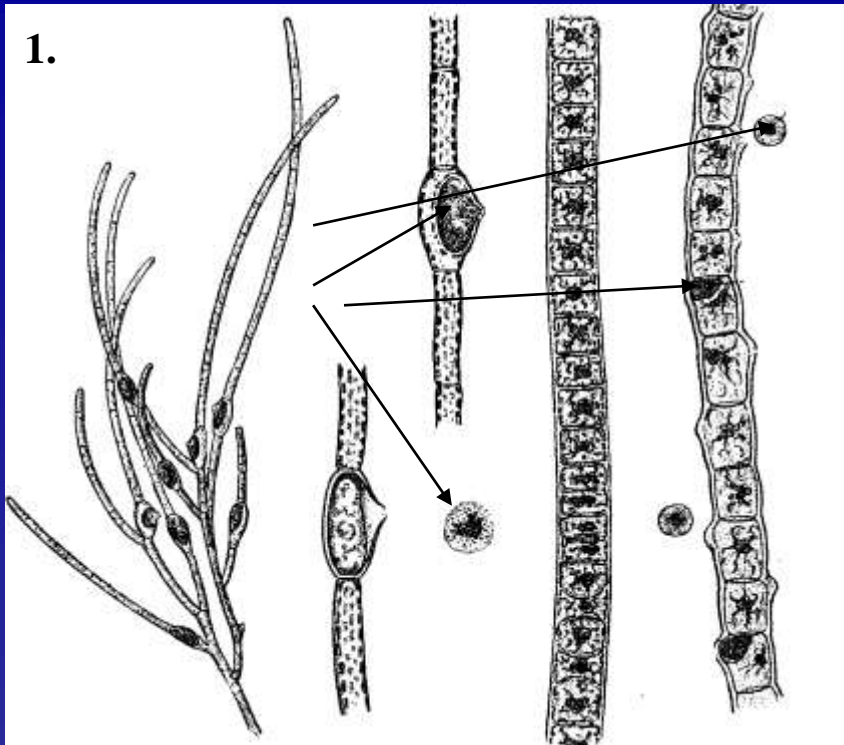
1- клетка красных водорослей: C- хлоропласт, S- запасной продукт,  
2- структура багрянкового крахмала

# КЛЕТОЧНЫЕ ПОКРОВЫ



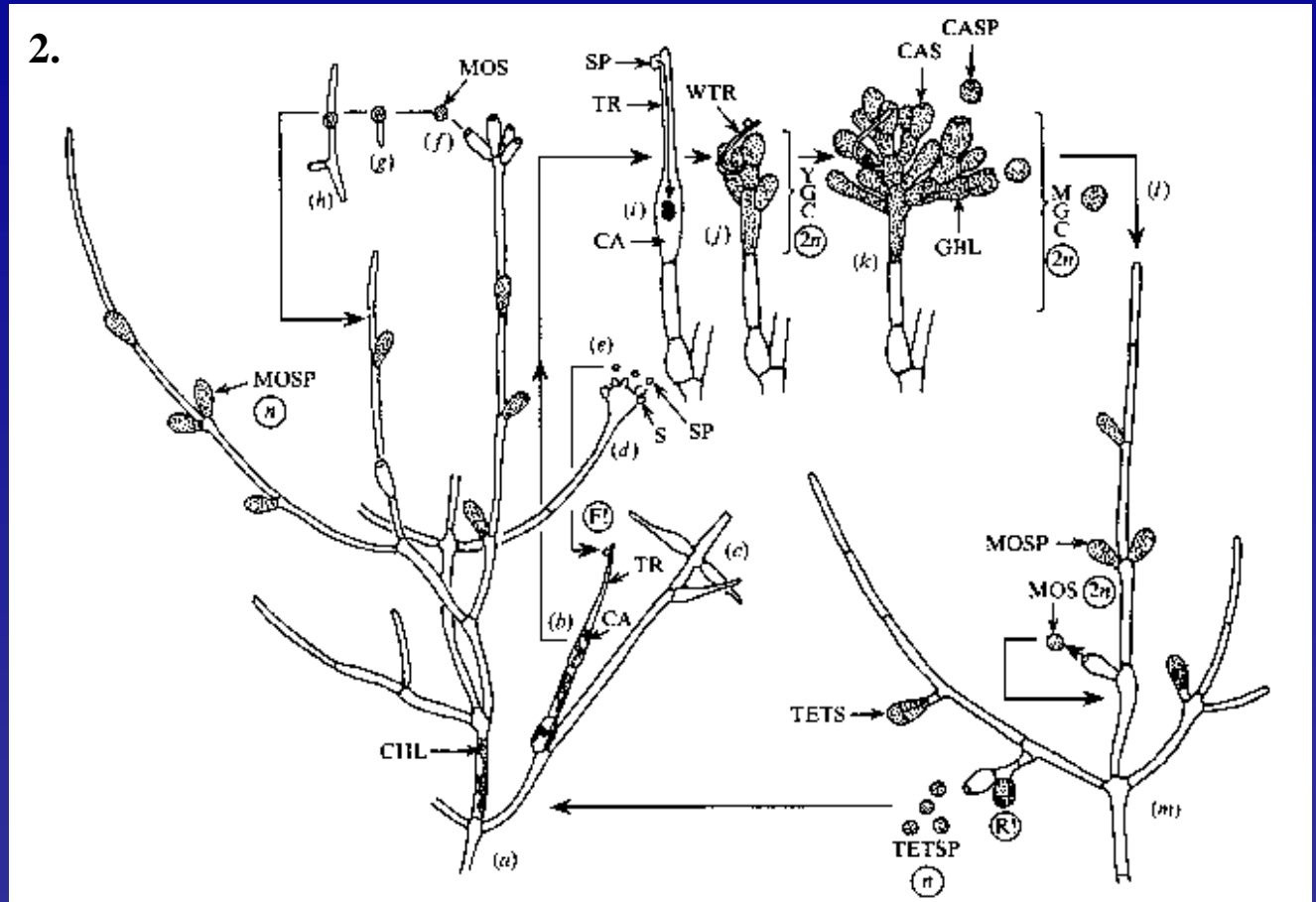
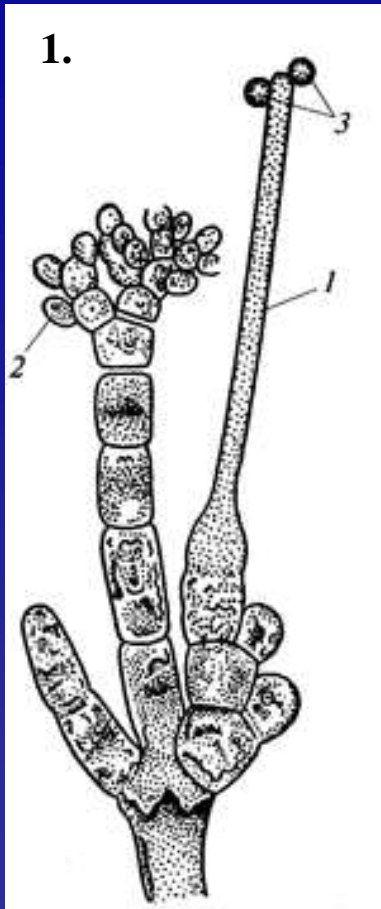
1- агароидные вещества: А- агароза, В- агар, С, D- каррагинан,  
2- *Porphyra*, 3- *Corallina*

# РАЗМНОЖЕНИЕ



1- талломы с моноспорангиями,  
2- талломы с тетраспорангиями,  
3- типы расположения тетраспор в  
тетраспорангиях

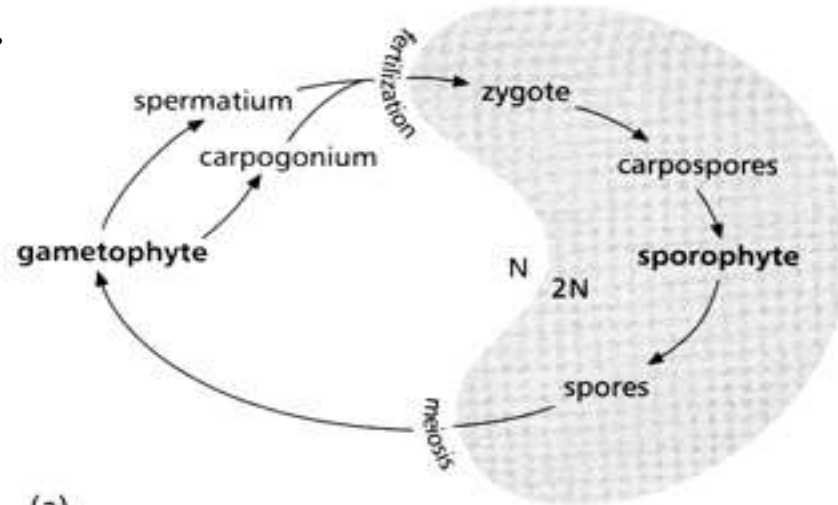
# РАЗМНОЖЕНИЕ



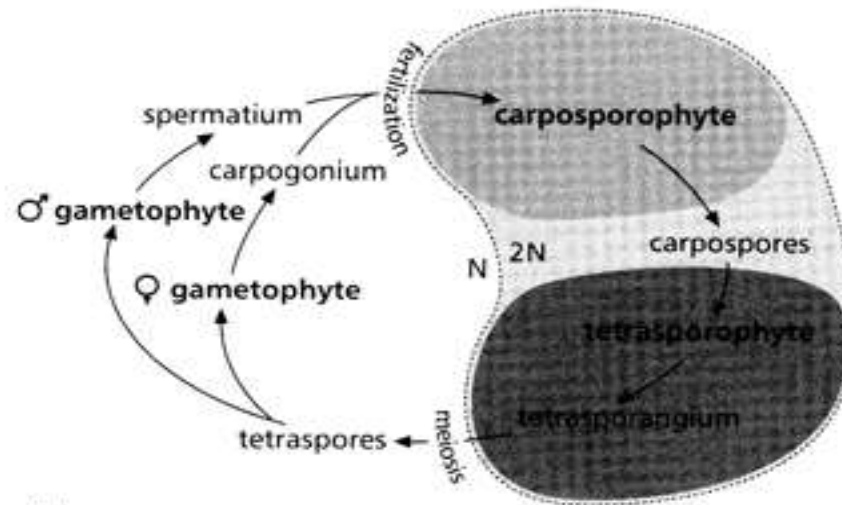
1- *Nemalion* (1- карпогон, 2- сперматангий, 3- спермаций),  
 2- *Audouinella* (CA- карпогон, TR- трихогина, S- сперматангий, S- спермаций, CAS- карпоспорангий, CASP- карпоспора)

# ЖИЗНЕННЫЕ ЦИКЛЫ

1.



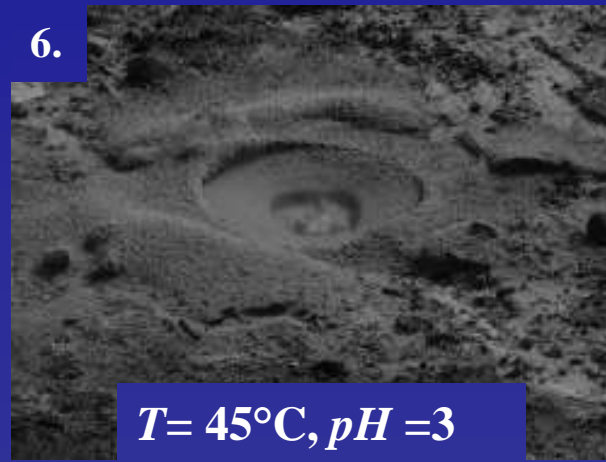
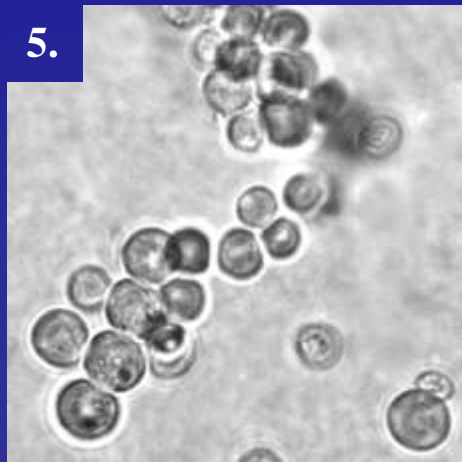
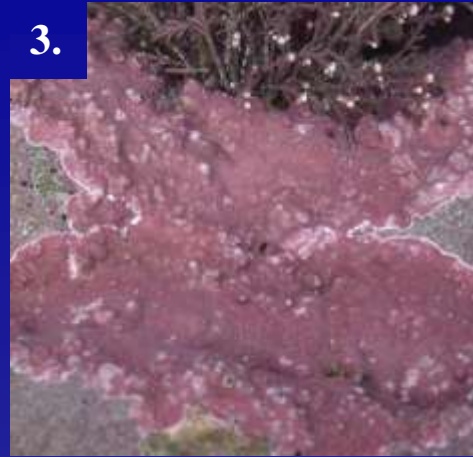
(a)



(b)

1- жизненные циклы красных водорослей

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ



1- *Delesseria*, 2- *Polysiphonia lanosa* на *Ascophyllum*, 3- *Lithothamnion*,  
4- *Batrachospermum*, 5- *Cyanidium*, 6- местообитание *Cyanidium*, 7-  
адельфопаразит *Gracilariophila ozyroides* на *Gracilariopsis lemaneiformis*



# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

1.



2.



3.



4.



1- *Chondrus*, 2- *Porolithon*, 3- *Hyale nigra* на *Asparagopsis armata*,  
4- *Gracilariophila ozyroides* на *Gracilariopsis lemaneiformis*

# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

1.



агарофит *Gelidium* и продукты, которые получают на основе агароидных веществ (Рис. 1-6)



90 ans d'hist  
reprise famili  
de savoir-faire  
ur de l'agar-ag

3.



6.



5.



4.



# ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЗНАЧЕНИЕ

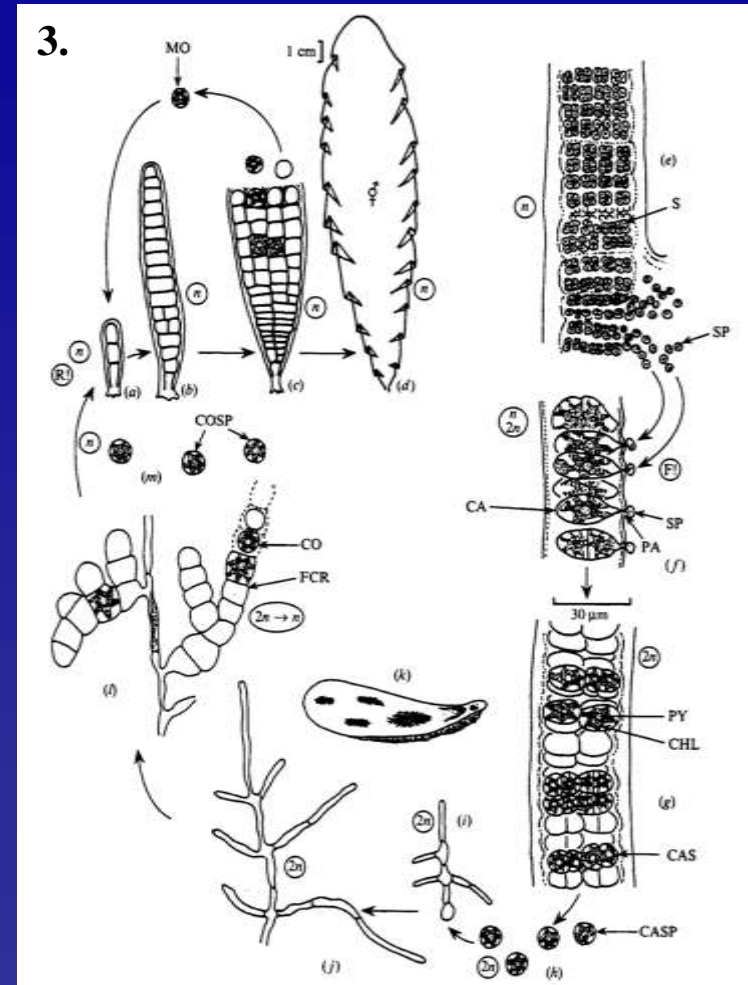


1- *Porphyra umbilicalis* (Nori), 2- *Porphyra yezoensis* (Susabi-Nori),  
3-4- заготовки для суши

# СИСТЕМАТИКА

## отдел RHODOPHYТА

### *Porphyra* (Рис. 1-3)



1- внешний вид талломов *Porphyra*,  
2- строение таллома *Conchocelis*,  
3- жизненный цикл *Porphyra*