

ЛЕКЦИЯ 6.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТДЕЛА CHLOROPHYTA

ОТДЕЛ CHLOROPHYTA объединяет свыше 20000 видов

Классификация CHLOROPHYTA

Классы: (Ноек С. Van den et al, 1994)

Prasinophyceae

Chlorophyceae

Ulvophyceae

Charophyceae

Cladophorophyceae

Bryopsirophyceae

Dasycladophyceae

Trentepoliophyceae

Pleurastrorphyceae

Klebsormidiophyceae

Zygnematophyceae

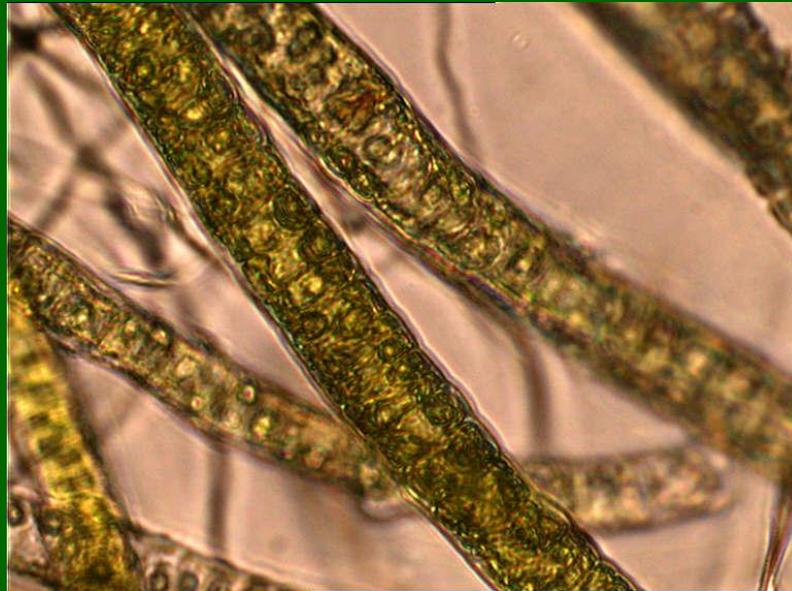
Chlamydomonas



Scenedesmus



VOLVOX



Ulothrix

ОТДЕЛ CHLOROPHYTA

1. **Талломы** от одноклеточных до многоклеточных, кроме амебоидной.
2. Клеточная стенка **целлюлозная**
3. Запасное вещество - **крахмал.**

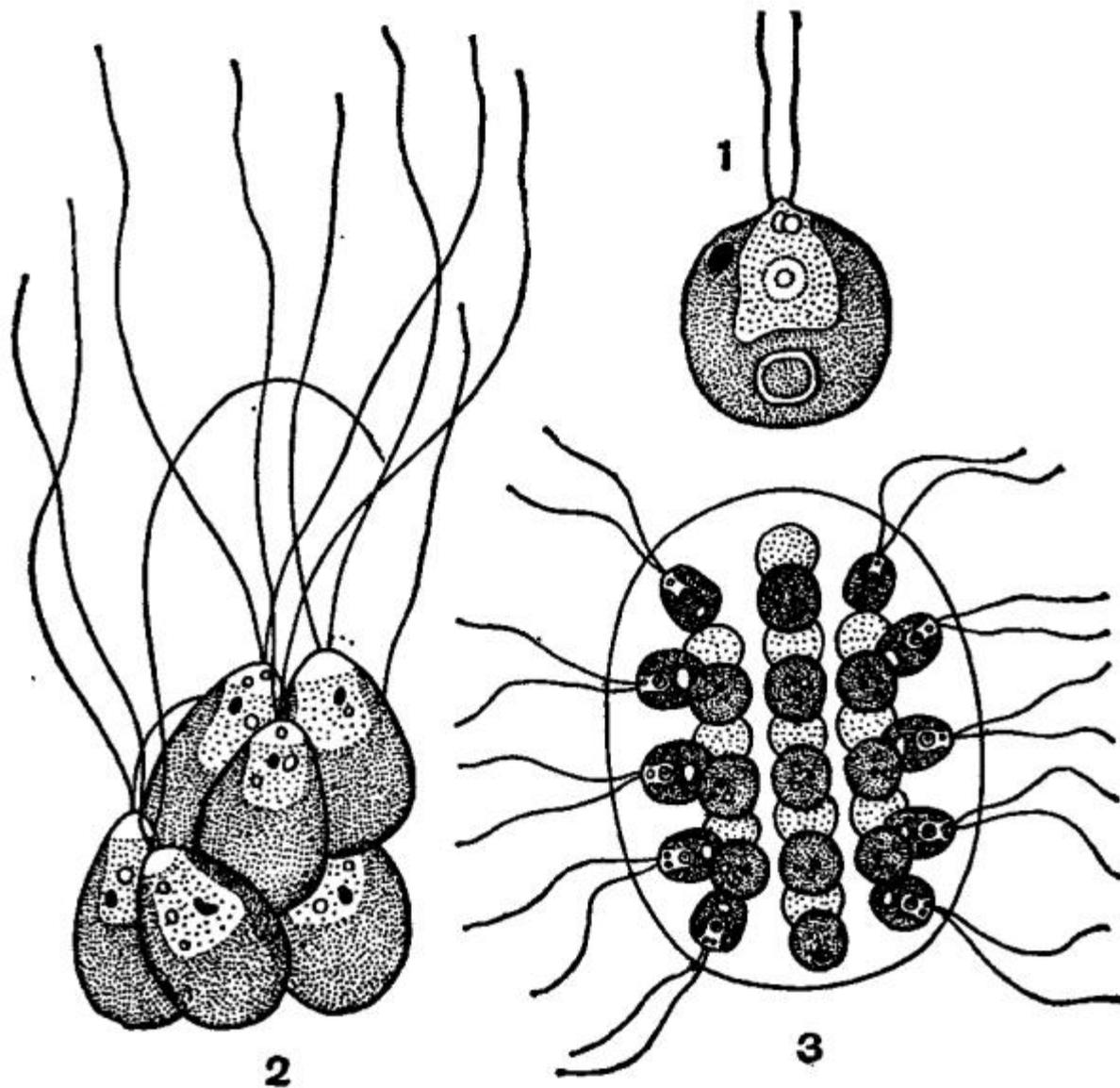


Рис. 16. Монадная структура у зеленых водорослей:
 1 — одиночная клетка *Chlamydomonas*; 2 — колония *Pyrobottus*, образованная срастанием клеток; 3 — колония *Eudogina*, образованная слизью.

4. Если **жгутики** есть, они **равные по 2 –4** или более обычно два.

5. Если присутствует **стигма**, то она **расположена в хлоропласте**

6. **Пиреноид** тесно связан с хлоропластом и обычно погружен в него. Функции пиреноида **связаны с синтезом и накоплением в клетке крахмала.**

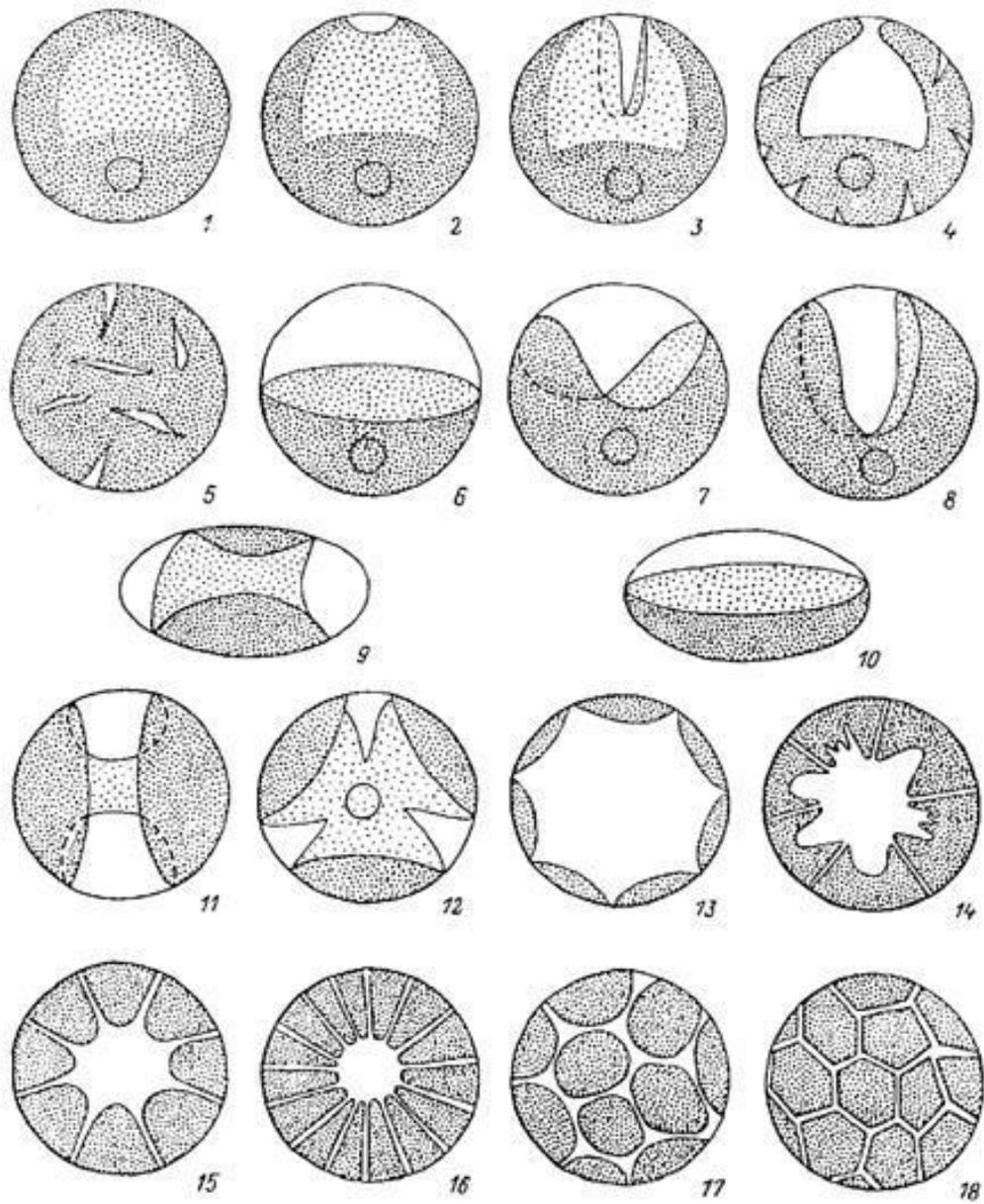
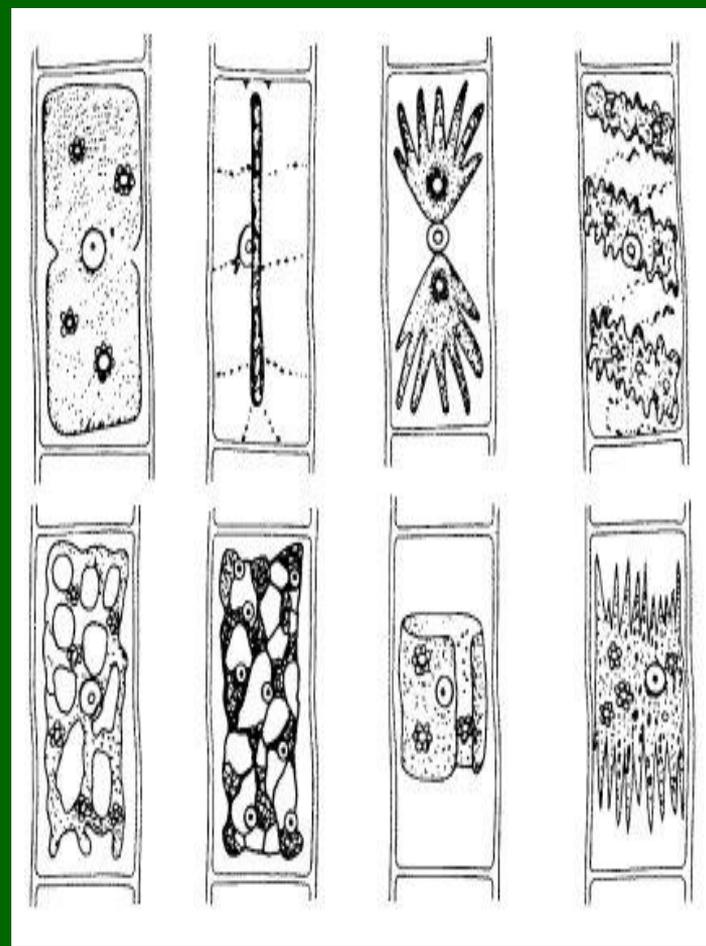


Рис. 1. Пристенные хлоропласты.

1 — полный, шаровидный; 2 — полный, шаровидный, с отверстием; 3 — мантиевидный (полный, шаровидный, со шелевидным отверстием); 4, 5 — рассеченный с поверхности (4 — оптическое сечение, 5 — вид с поверхности); 6 — чашевидный; 7 — чашевидный или горшковидный; 8, 9 — широкий поясковидный; 10 — корытообразный или желобчатый; 11 — двулопастной или галтелевидный; 12 — лопастной; 13 — многочисленные дисковидные; 14 — многочисленные с внутренними выростами; 15 — многочисленные глыбистые; 16 — многочисленные радиальные или конусовидные (13—16 — оптическое сечение); 17, 18 — многочисленные хлоропласты всех типов (вид с поверхности).



6. Пигменты: хлорофилл а и b, α - γ - β -каротин, ксантофиллы (лютеин, сифоноксантин, сифонеин).

7. Хлоропласт окружен **двойной мембраной**.

8. Тилакоиды сгруппированы по две и более, **организованы в псевдограны, граны**, но нет опоясывающей ламеллы.

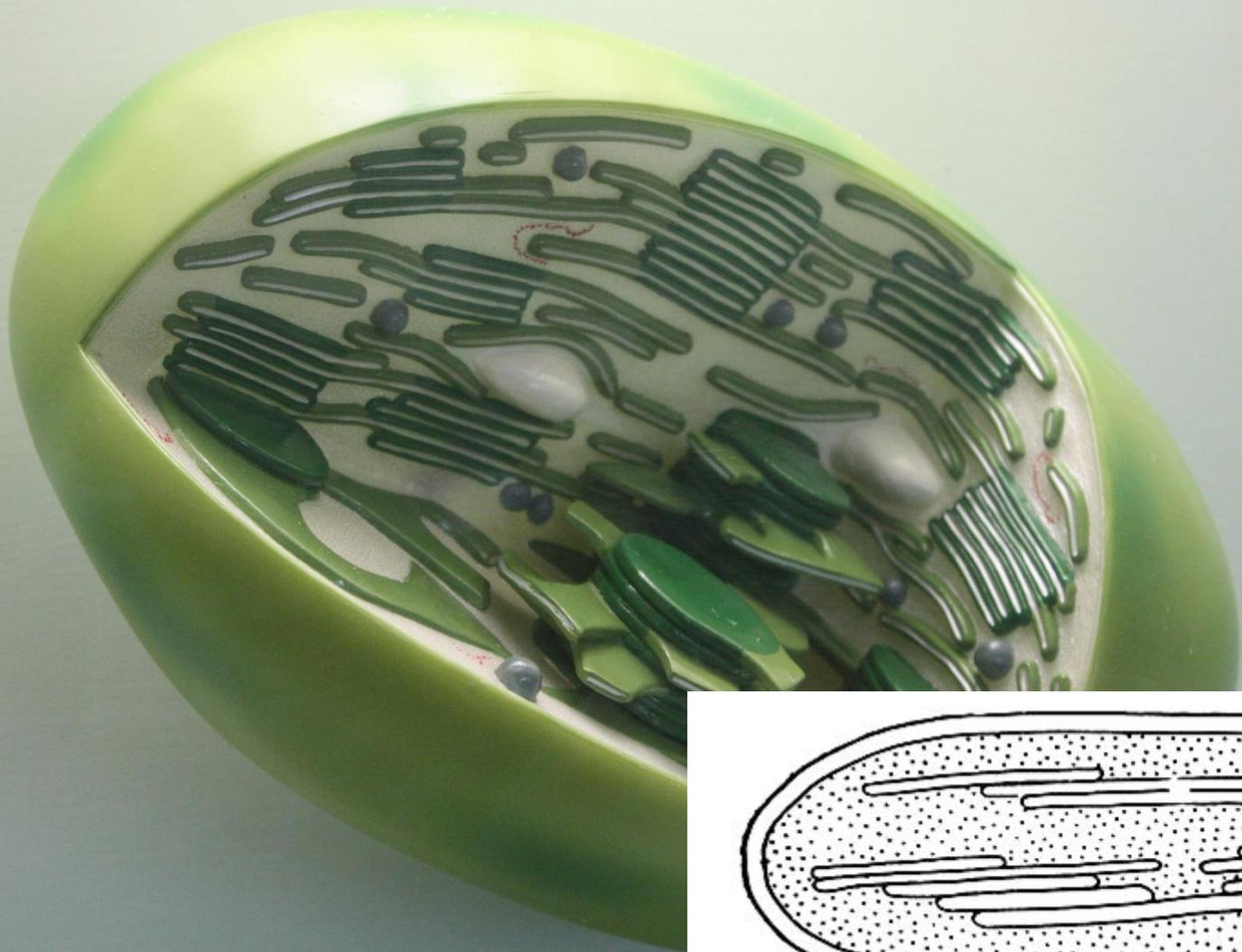


Схема и модель хлоропласта

9. Размножение у зеленых водорослей **вегетативное, бесполое, половое.**

10. Бесполое (вегетативное) размножение происходит

у одноклеточных, лишенных клеточной оболочки, делением клетки надвое (например *Dunaliella*).

У колониальных (неценобиальных) и многоклеточных – фрагментаций таллома (*Dictyosphaerium*, *Botryococcus* и др.).

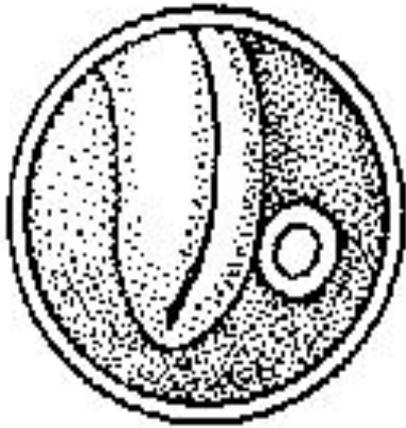
Ценобиальные (*Volvox*, *Scenedesmus*, *Hydrodictyon*) образуют дочерние ценобии внутри клеток материнского ценобия.

Многие размножаются с помощью акинет (*Pithophora*).

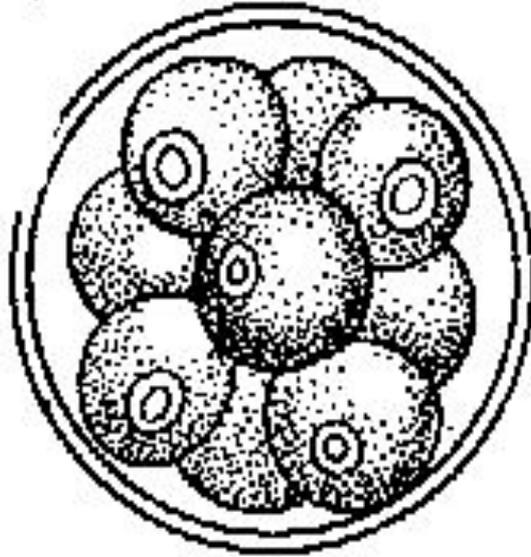
11. Собственно бесполое размножение происходит с помощью **специализированных клеток – спор.**

Споры бывают **подвижные - зооспоры** и **неподвижные – апланоспоры,**

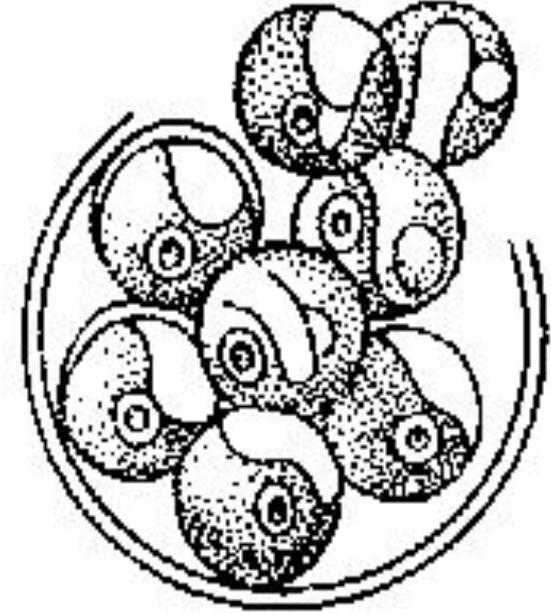
Автоспоры - похожие на материнскую клетку,
гипноспоры - с утолщенными оболочками,
гемизооспоры - зооспоры утратившие жгутики,
но сохранившие сократительную вакуоль и стигму ,
гемиавтоспоры - автоспоры в оболочке по четыре штуки.



А



Б



В

Образование автоспор у хлореллы

12. Половой процесс представлен различными формами:

гологамия (*Dunaliella*) (слияние 2 целых подвижных, лишенных клеточных оболочек вегетативных клеток);

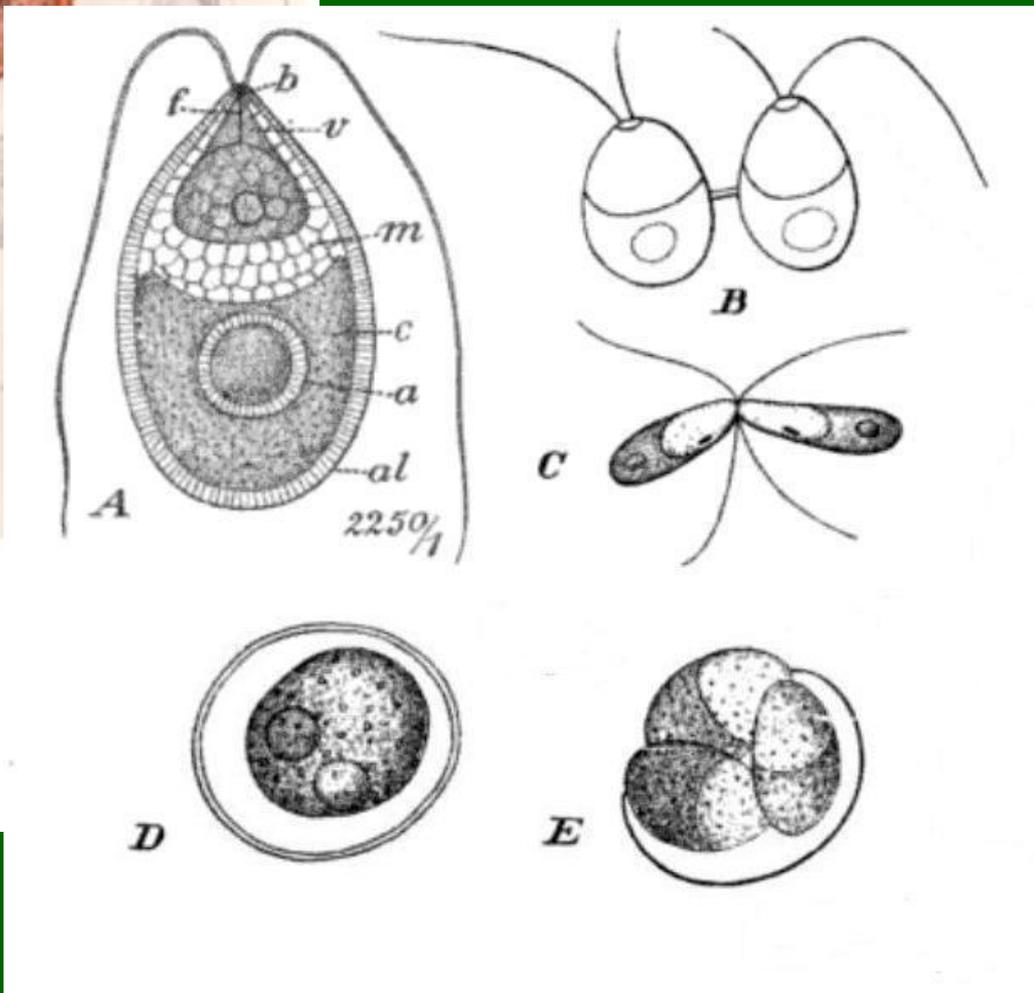
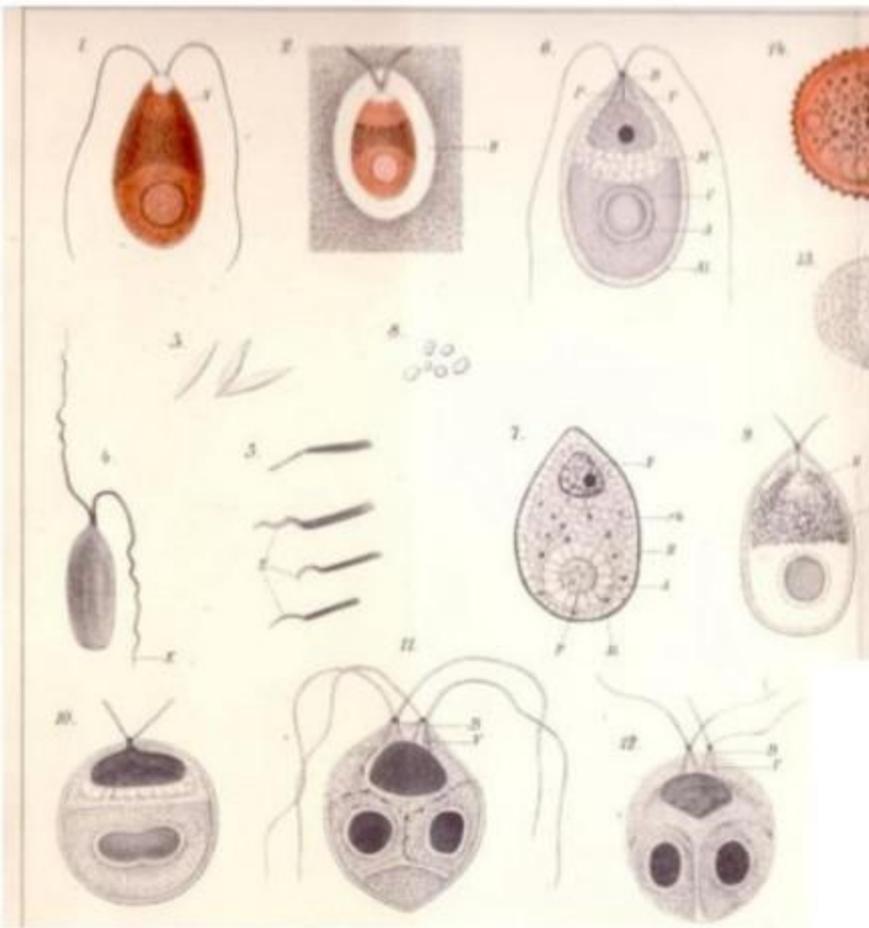
изогамия (*Chlamydomonas*);

гетерогамия (*Eudorina unicosca*);

оогамия (*Volvox*);

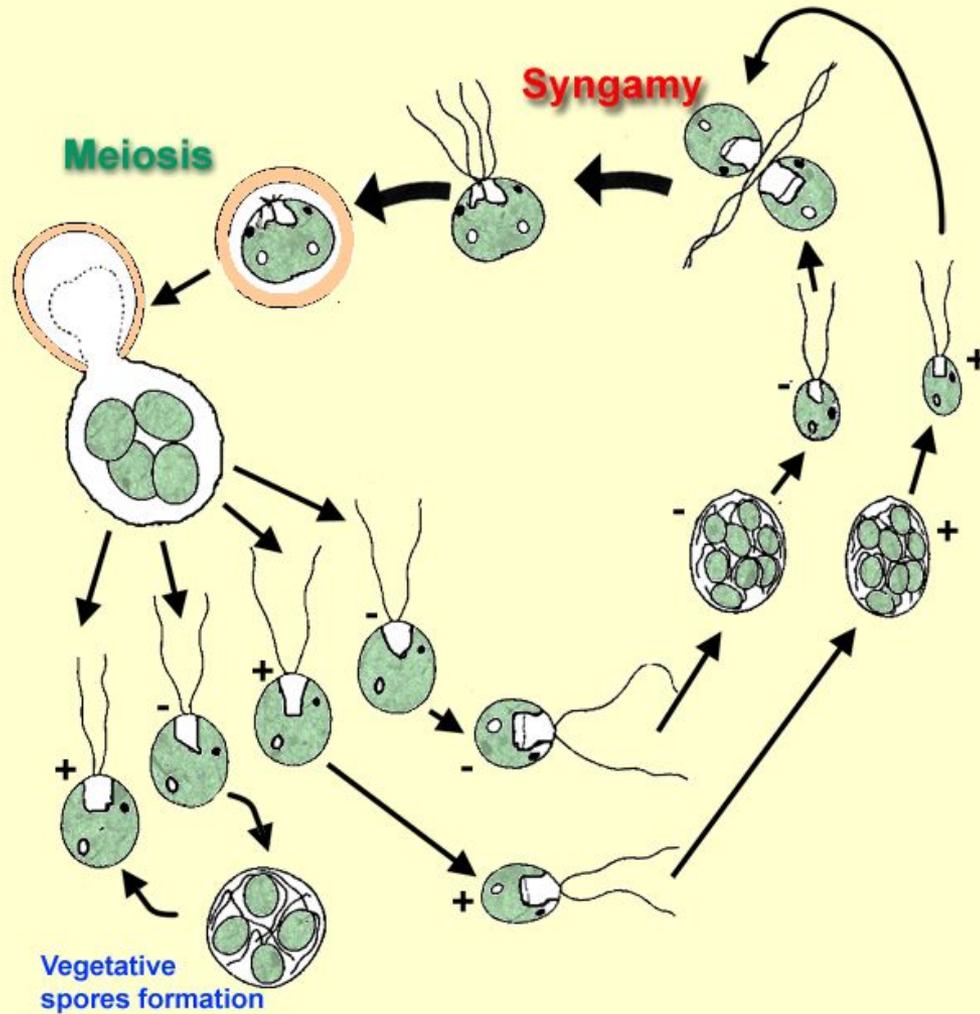
конъюгация (*Conjugatorphyceae*)

Есть формы полового процесса представляющие промежуточные между изо- и гетерогамией (*Draparnaldiella*); гетеро- и оогамией (*Aphanochaete*).



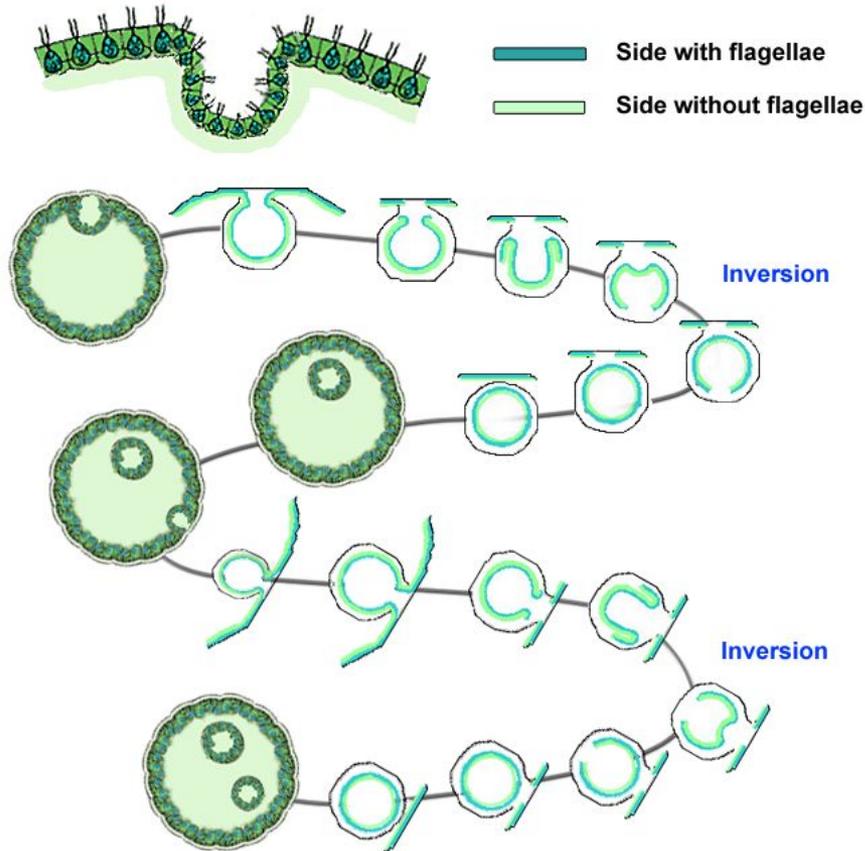
***Dunaliella salina*. A: вегетативная клетка; B: зооспоры в клеточном делении; C: спаривающиеся гаметы; D: зрелая зигоспора; E: прорастание зигоспоры (гологамия)**

LIFE CYCLE OF *CHLAMYDOMONAS* (GREEN ALGA)

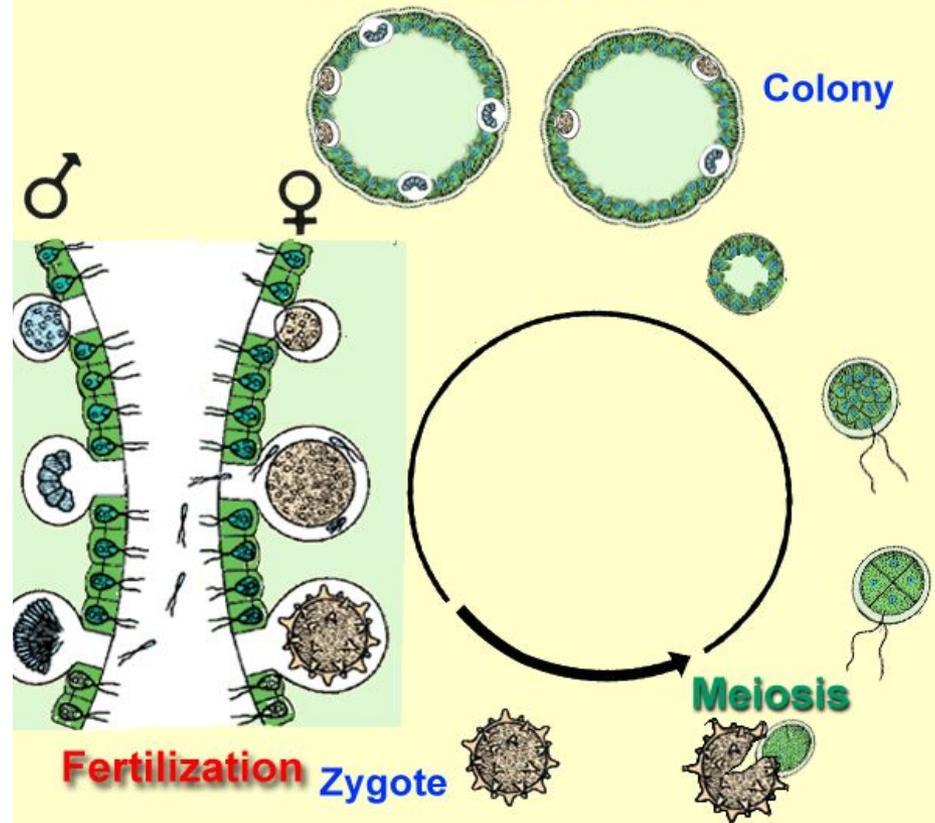


Жизненный цикл *Chlamydomonas*, половой процесс
- ИЗОГАМИЯ

VEGETATIVE REPRODUCTION IN VOLVOX

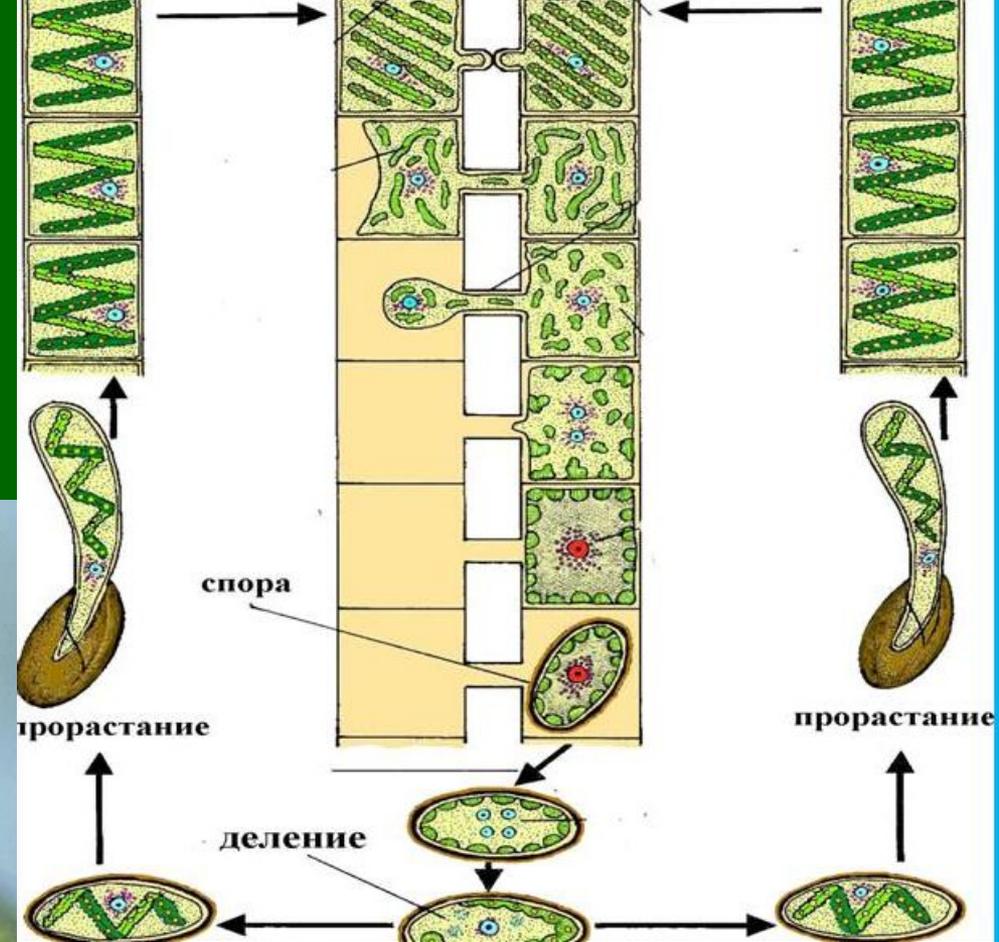
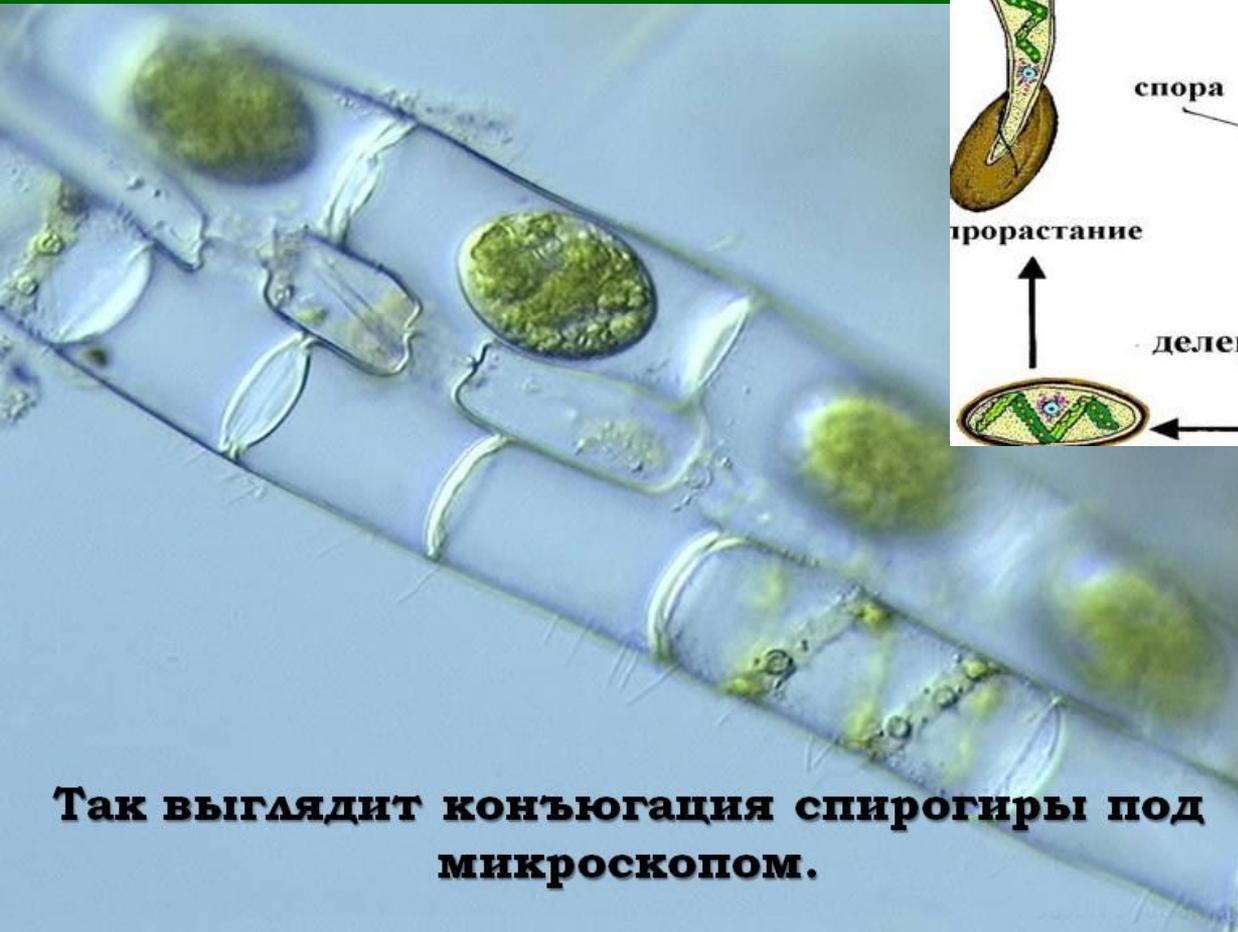


LIFE CYCLE OF VOLVOX sexual reproduction



Жизненный цикл *Volvox*, вегетативное и половое размножение

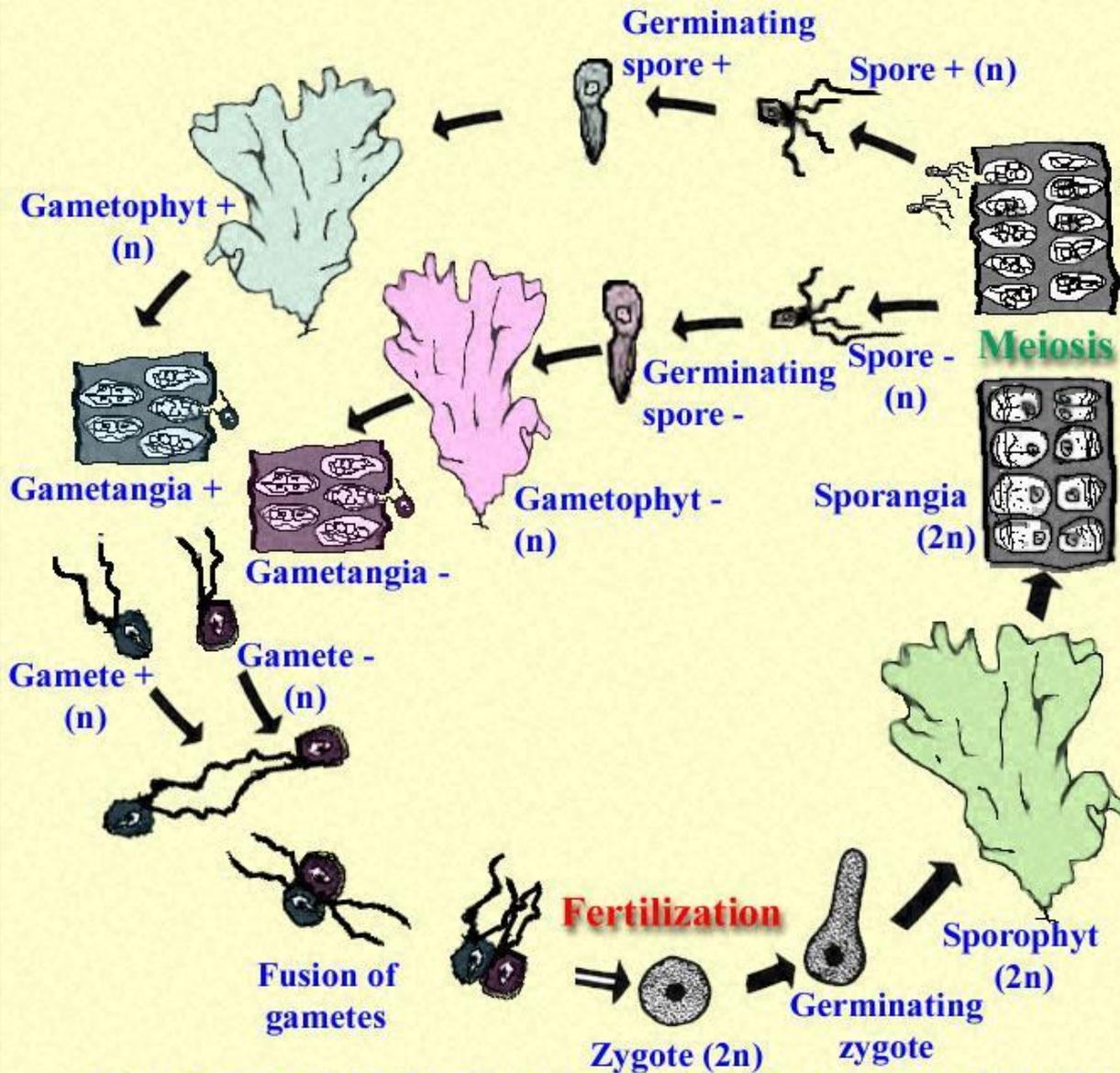
Конъюгация - слияние
содержимого 2
безжгутиковых
вегетативных клеток, у них
образуется специальный
конъюгационный канал.



Так выглядит конъюгация спирогиры под микроскопом.

13. Имеются всевозможные циклы развития (гаплонты, диплонты, изо-гетероморфная смена). У многих зеленых водорослей наблюдается свойственное высшим растениям правильное чередование поколений: полового и бесполого.

LIFE CYCLE OF *ULVA* (GREEN ALGA)



Жизненный цикл *Ulva*

Ulva, the sea lettuce, shows an alternation of a generation producing spores (n) and a generation producing gametes (also n). The haploid gametophyte produces isogametes (+ and -)



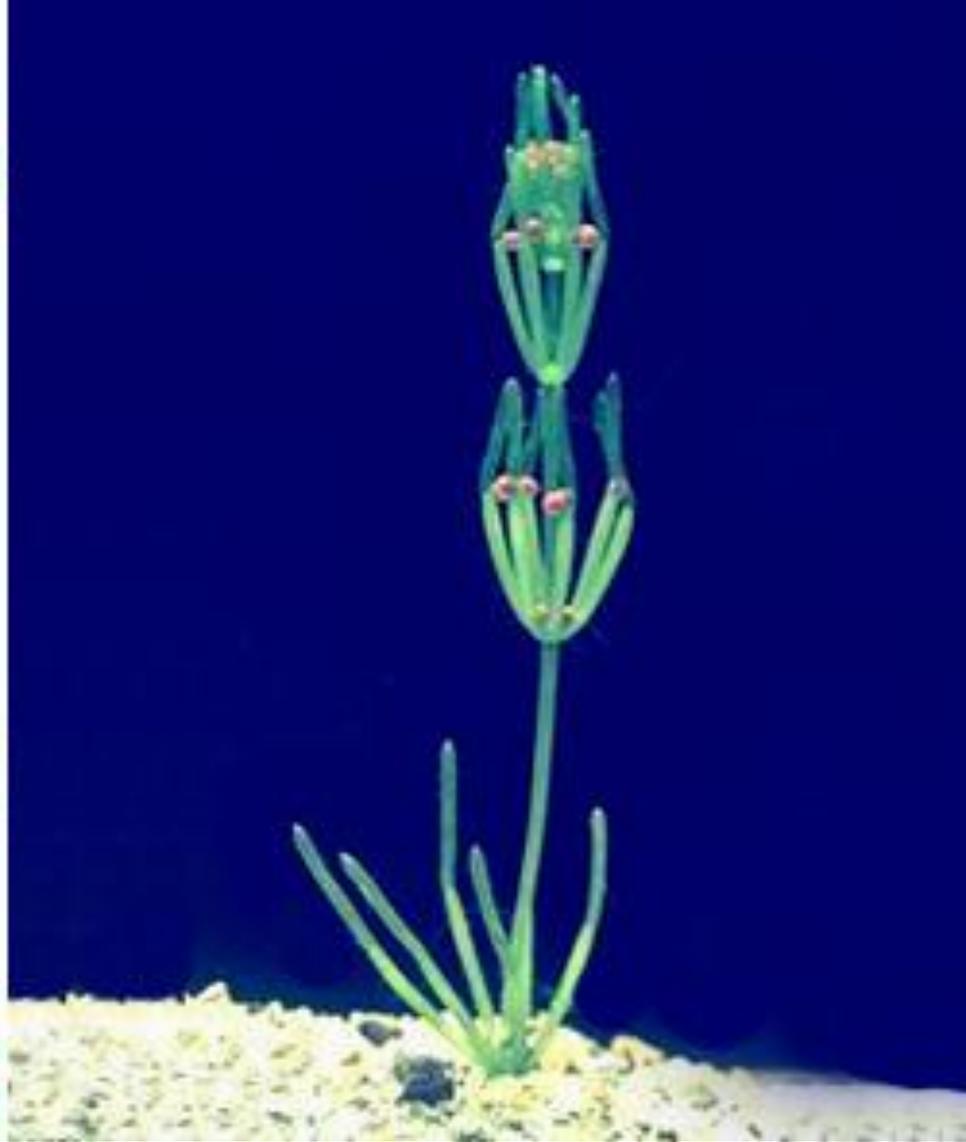


**Зелёные водоросли. Верхний ряд, слева направо:
хламидомонада, хлорелла, микрокстериас, сценедесмус
двуформенный, вольвокс.**

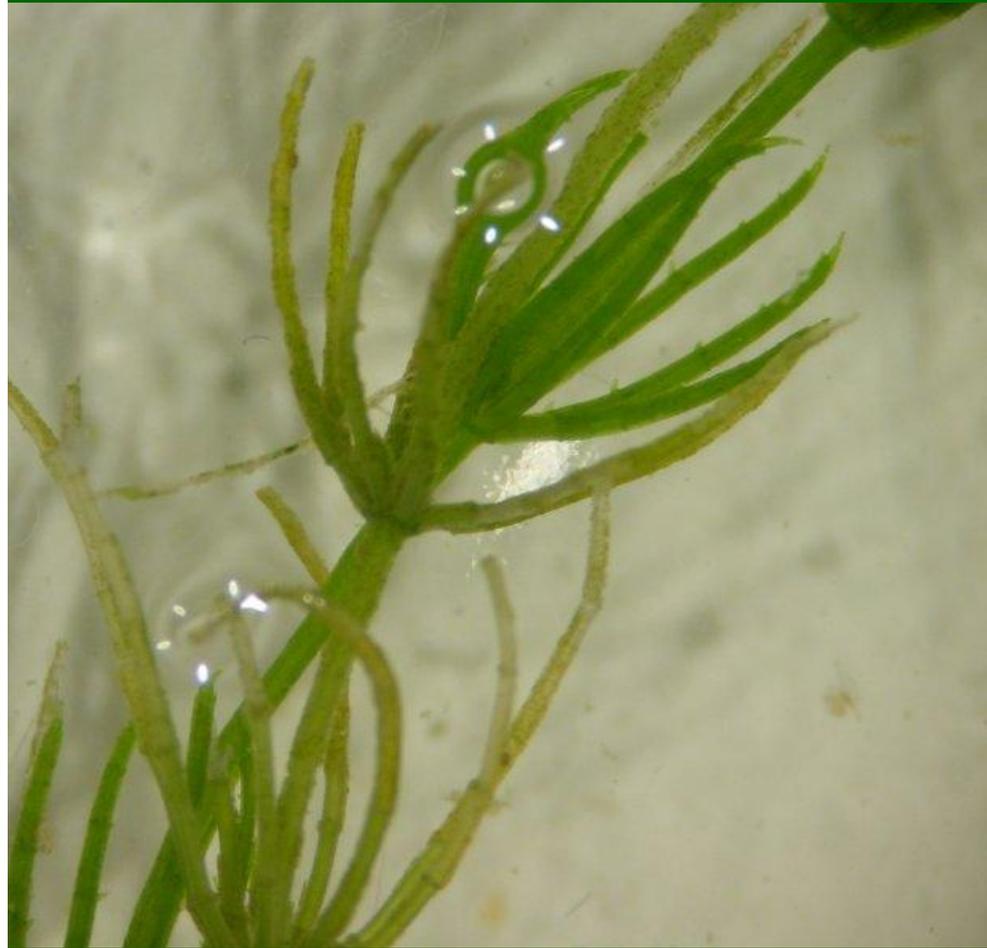
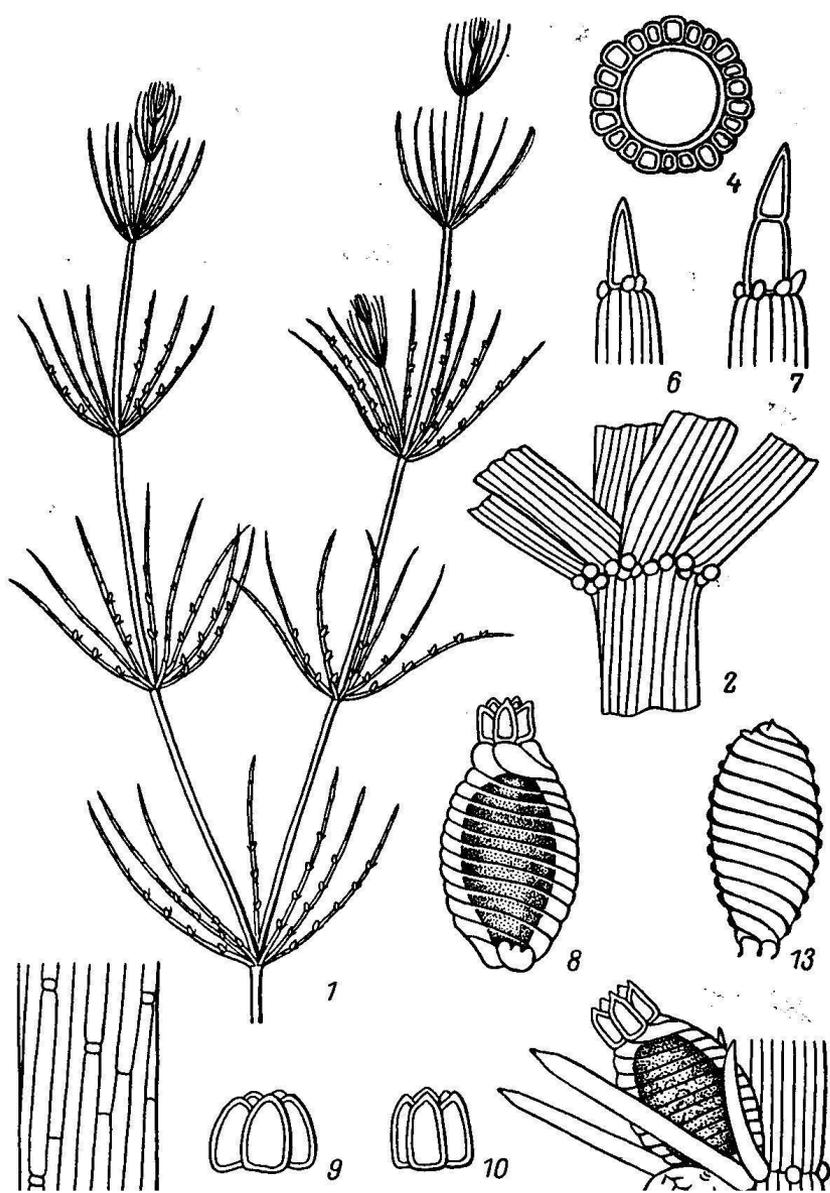
**Нижний ряд, слева направо: спирогира, улотрикс, ульва,
каулерпа, кладофора**



Хара

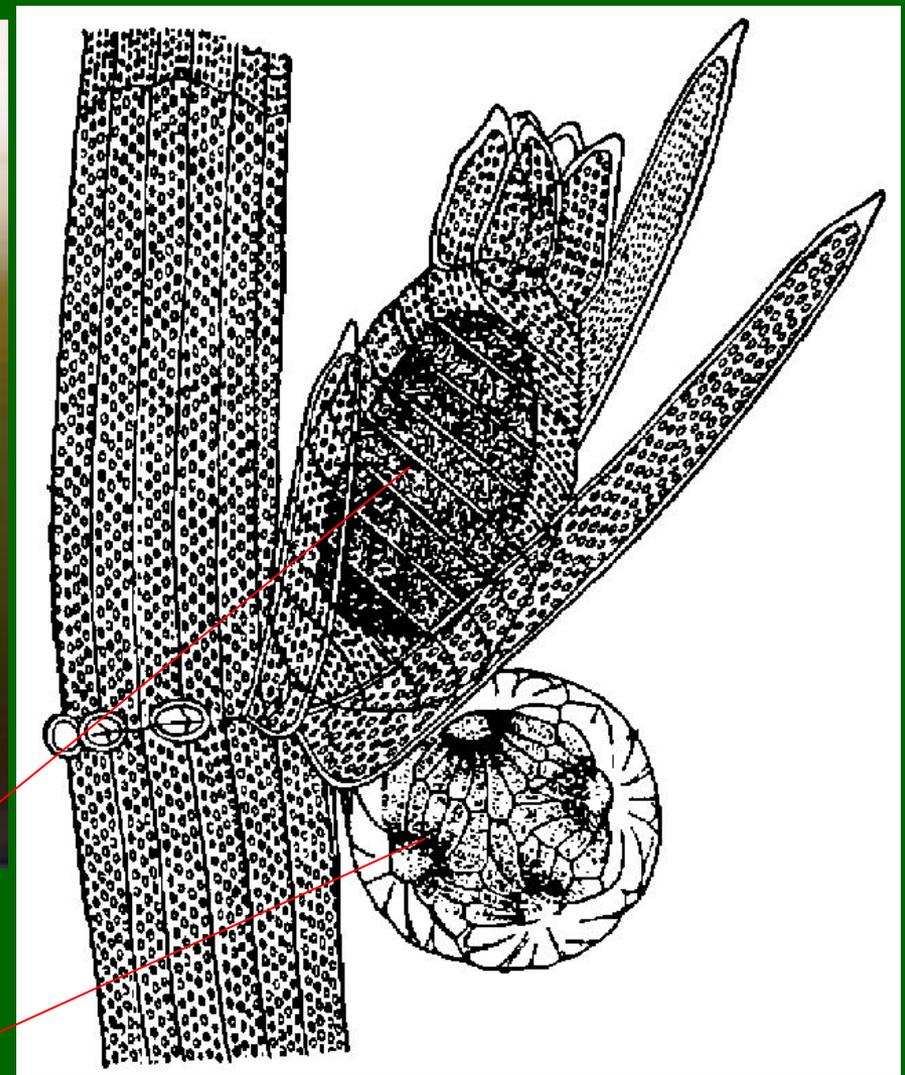


Нителла



Строение хары

Chara fragilis: 1 — общий вид части растения, 2 — основание мутовки, 3 — часть стебля с коровыми шипами, 4 — поперечный разрез стебля, 5 — плодоносящий листовый узел, 6, 7 — окончания листьев, 8 — оогоний, 9—12 —

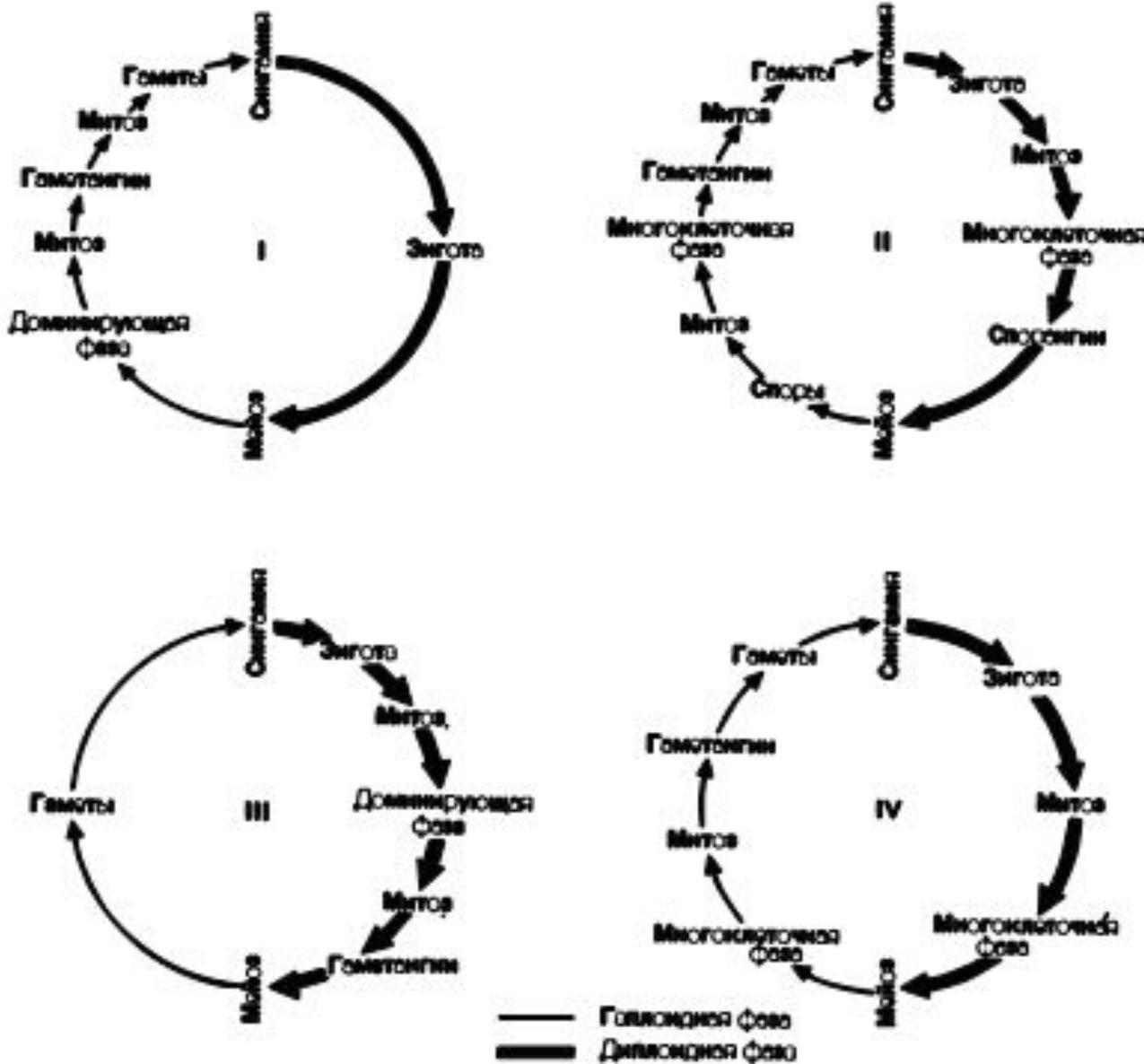


ООГОНИЙ

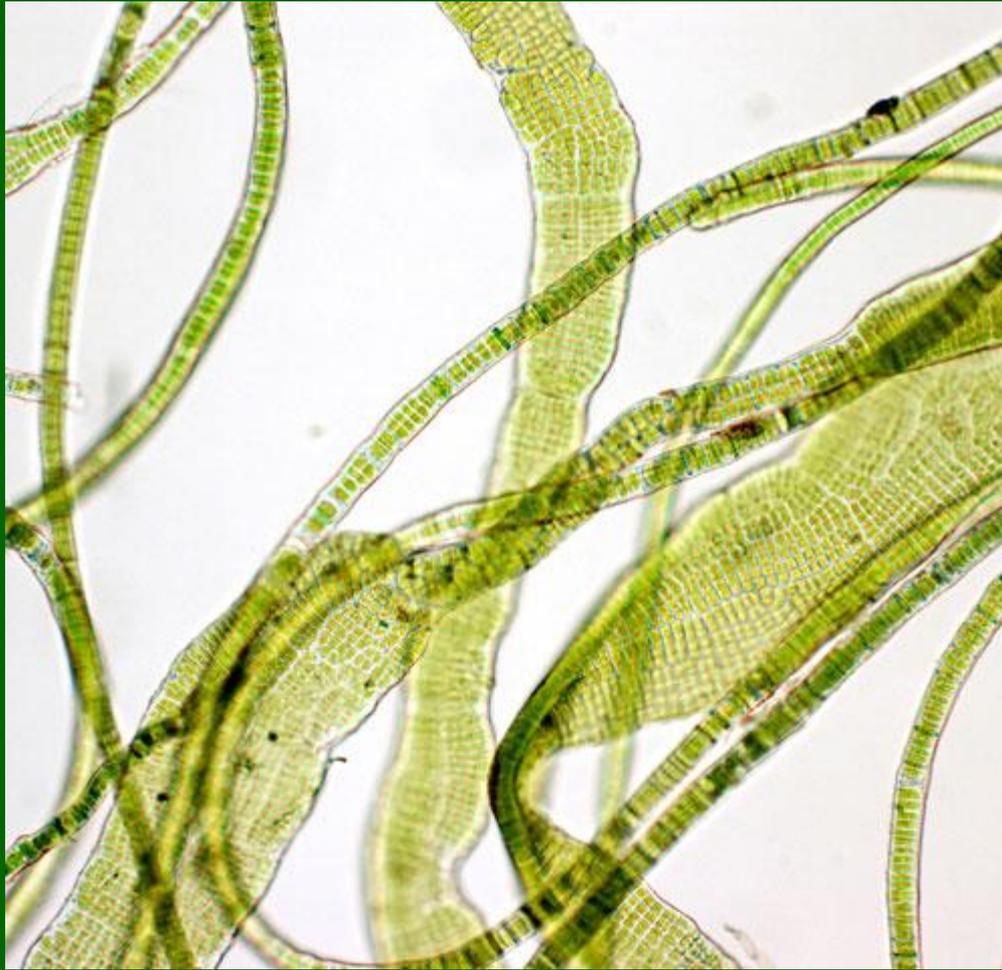
АНТЕРИДИЙ

Особенности жизненных циклов водорослей

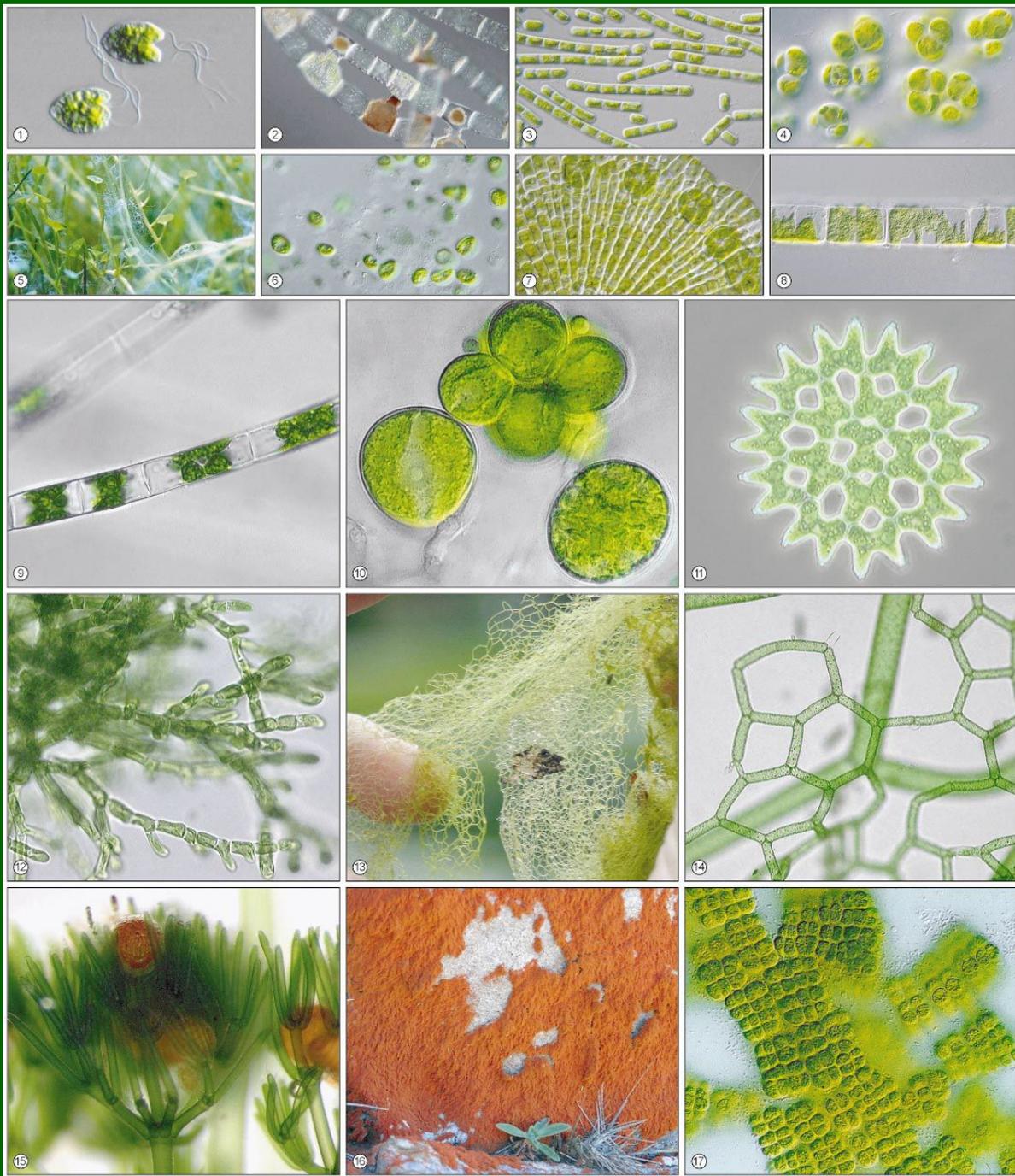
I - зиготический,
II - спорический;
III - гаметический;
IV - соматический.



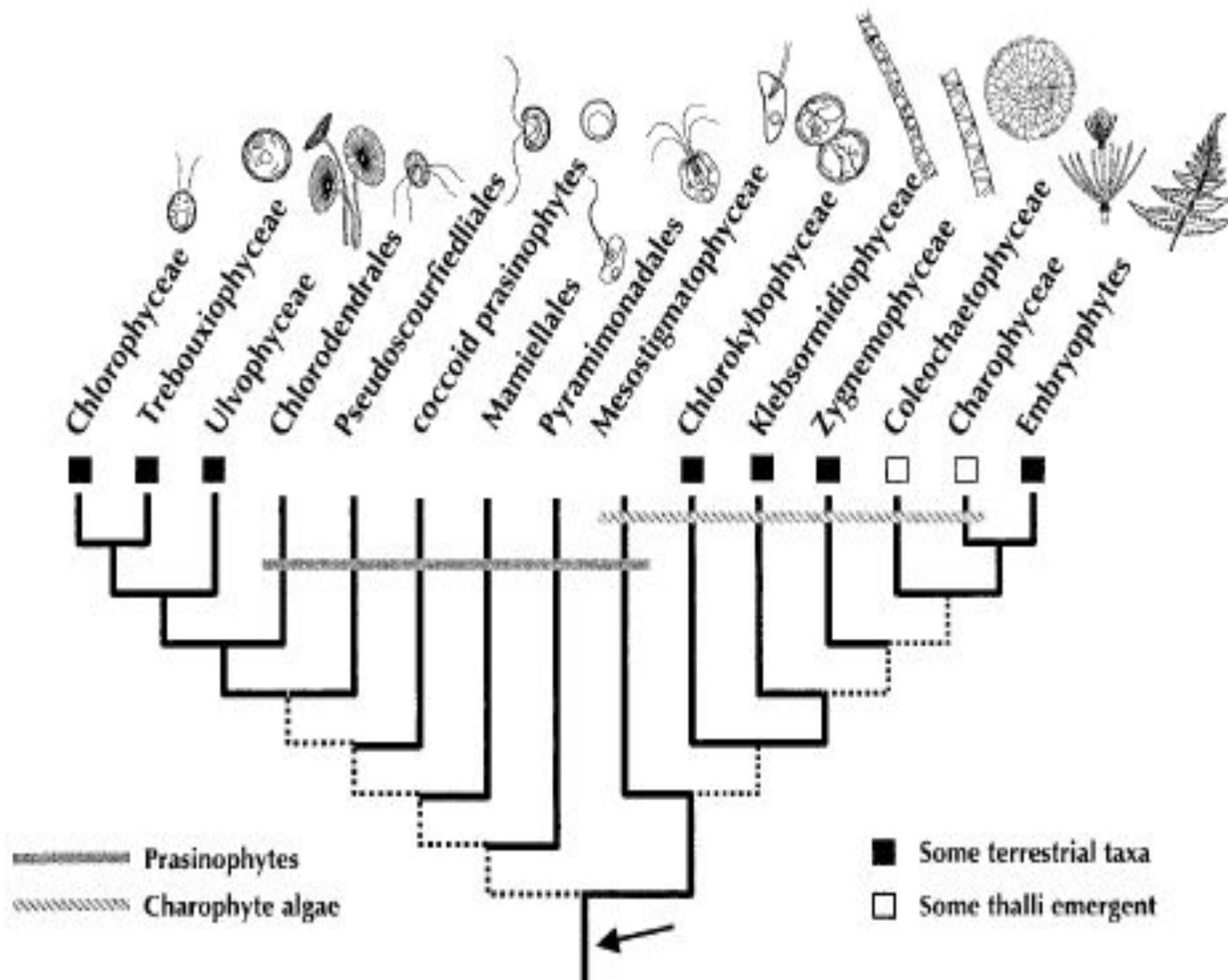
Доминирующая фаза в случаях I и III бывает многоклеточной, а если она одноклеточная, то наиболее долговечная и способная к митотическому воспроизведению



Prasiola crisper



Representative green algae. 1. *Halosphaera* cf. *minor*; prasinophyte (photo by C. O'Kelly). 2. Two conjugating filaments of *Spirogyra maxima*; charophyte (photo by C. Drummond). 3. *Klebsormidium flaccidum*; charophyte (photos 3–9 by C. F. Delwiche). 4. *Chlorokybus* sp.; charophyte. 5. Marine macro-alga, *Caulerpa*; an ulvophyte. 6. *Mesostigma*; flagellate charophyte. 7. View of part of a *Coleochaete orbicularis* thallus, with eggs, charophyte. 8. *Entransia fimbriata*; charophyte. 9. *Ulothrix* sp.; ulvophyte. 10. *Myrmecia* sp.; trebouxiphyte (photo by V. Flechtner). 11. Colonial planktonic alga, *Pediastrum duplex*; chlorophyte. 12. *Microthamnion* sp.; trebouxiphyte. Figs. 13 and 14. Macroscopic and microscopic view of the water net, *Hydrodictyon reticulatum*



Общие филогенетические отношения основных линий зеленых водорослей, определенных анализом секвенирования ДНК.

TABLE 2. A working classification of green algae and land plants.

Kingdom Chlorobionta

Division Chlorophyta (green algae sensu stricto)

Subdivision Chlorophytina

Class Chlorophyceae (chlorophytes)

Order Chlamydomonadales^a (+ some Chlorococcales + some Tetrasporales + some Chlorosarcinales)

Order Sphaeropleales^b (sensu Deason, plus *Bracteacoccus*, *Schroederia*, *Scenedesmaceae*, *Selanastraceae*)

Order Oedogoniales

Order Chaetopeltidales

Order Chaetophorales

Incertae Sedis (*Cylindrocapsa* clade, *Mychonastes* clade)

Class Ulvophyceae (ulvophytes)

Order Ulotrichales

Order Ulvales

Order Siphonocladales/Cladophorales

Order Caulerpales

Order Dasycladales

Class Trebouxiophyceae (trebouxiophytes)

Order Trebouxiales

Order Microthamniales

Order Prasiolales

Order Chlorellales^b

Class Prasinophyceae^a (prasinophytes)

Order Pyramimonadales

Order Mamiellales

Order Pseudoscourfieldiales

Order Chlorodendrales

Incertae sedis (Unnamed clade of coccoid taxa)

Division Charophyta^c (charophyte algae and embryophytes)

Class Mesostigmatophyceae^d (mesostigmatophytes)

Class Chlorokybophyceae (chlorokybophytes)

Class Klebsormidiophyceae (klebsormidiophytes)

Class Zygnemophyceae (conjugates)

Order Zygnematales (filamentous conjugates and saccoderm desmids)

Order Desmidiatales (placoderm desmids)

Class Coleochaetophyceae (coleochaetophytes)

Order Coleochaetales

Subdivision Streptophytina

Class Charophyceae (reverts to use of GM Smith)

Order Charales (charophytes sensu stricto)

Class Embryophyceae (embryophytes)

American Journal of Botany 91(10): 1535–1556. 2004.

GREEN ALGAE AND THE ORIGIN OF LAND PLANTS¹

LOUISE A. LEWIS^{2,4} AND RICHARD M. MCCOURT^{3,4}