

Отдел  
Зелёные водоросли  
(*Chlorophyta*)



Отдел – **Зелёные водоросли** очень большая группа среди **водорослей**, включающая пресноводные, морские и наземные виды и насчитывающий от 13000 до 20000 видов



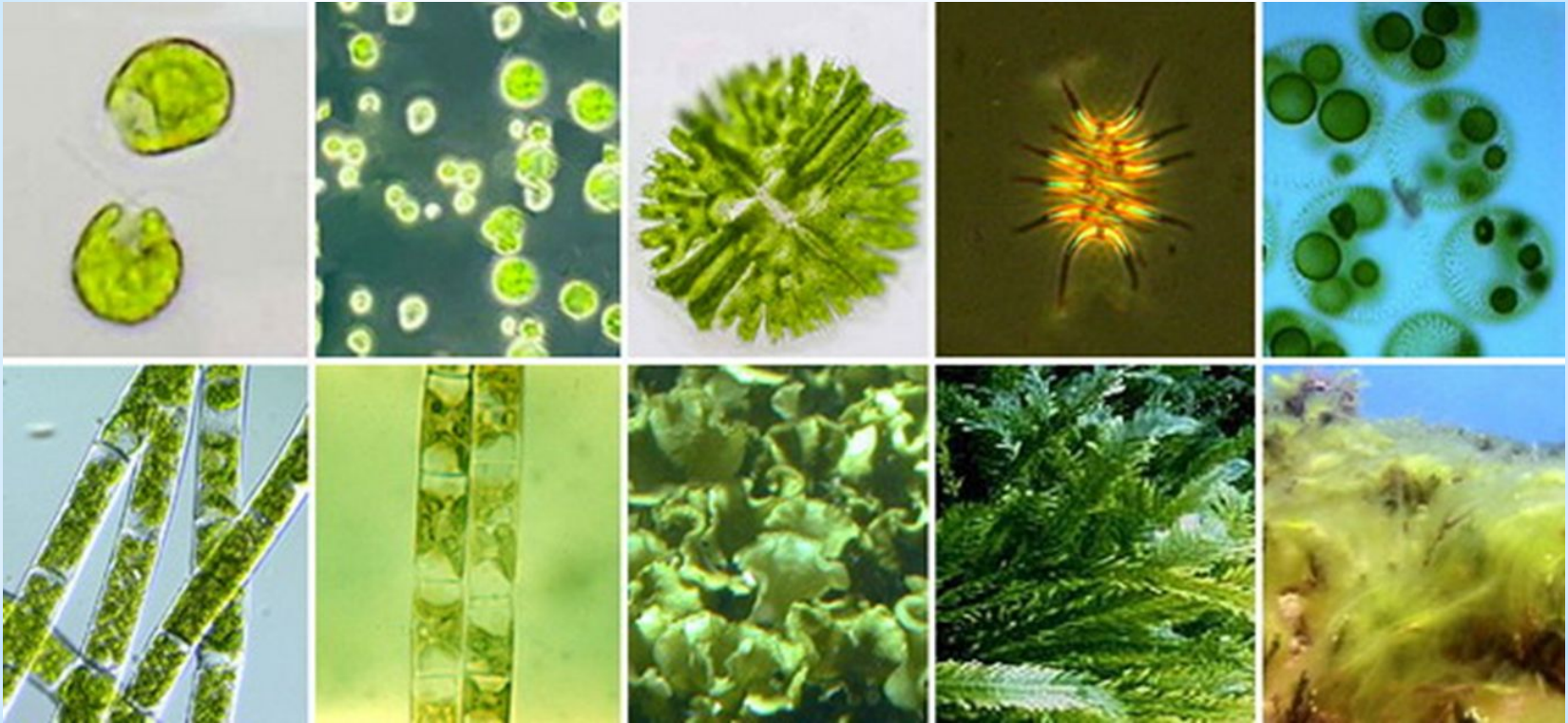
Многие **зелёные водоросли** образуют симбиоз с другими организмами  
(например симбиоз **зелёной водоросли** с грибом – **лишайник**)





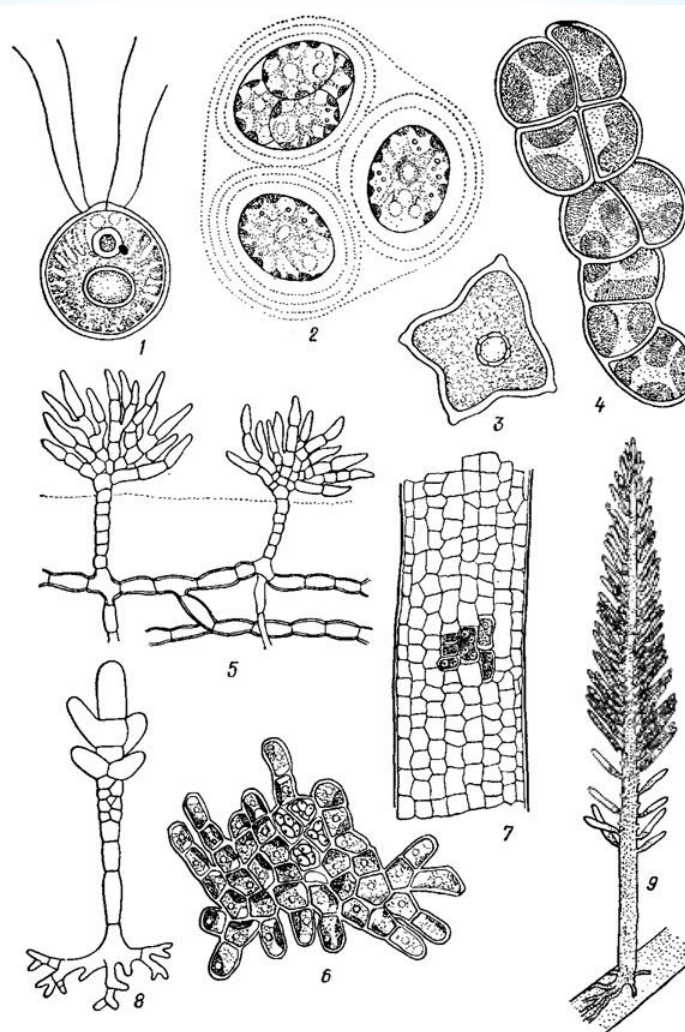


По строению **зелёные водоросли** очень разнообразны и имеют самые разные типы талломов (на самых разных ступенях морфологической дифференциации: от монадной до паренхиматозной, одноклеточные и многоклеточные, от микроскопических до макроскопических)



Верхний ряд, слева направо: хламидомонада, хлорелла, микроастерияс, сценедесмус двуформенный, вольвокс

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



**Типы структуры вегетативного тела зеленых водорослей:**

- 1 - монадный (*Carteria radiosa* Korsch.); 2 - гемимонадный (*Asterococcus superbus* (Cienk.) Scherff.); 3 - коккоидный (*Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg.); 4 - нитчатый (*Pleurochloris vulgaris* Menegh.); 5 - разноритчатый (*Fritschiella tuberosa* Iyengar); 6 - псевдопаренхиматозный (*Protoderma viride* Kütz.); 7 - паренхиматозный (*Enteromorpha pilifera* Kütz.); 8 - сифонокладальный (*Siphonocladus pusillus* (Kütz.) Hauck.); 9 - сифональный (*Bryopsis Lamour.*)

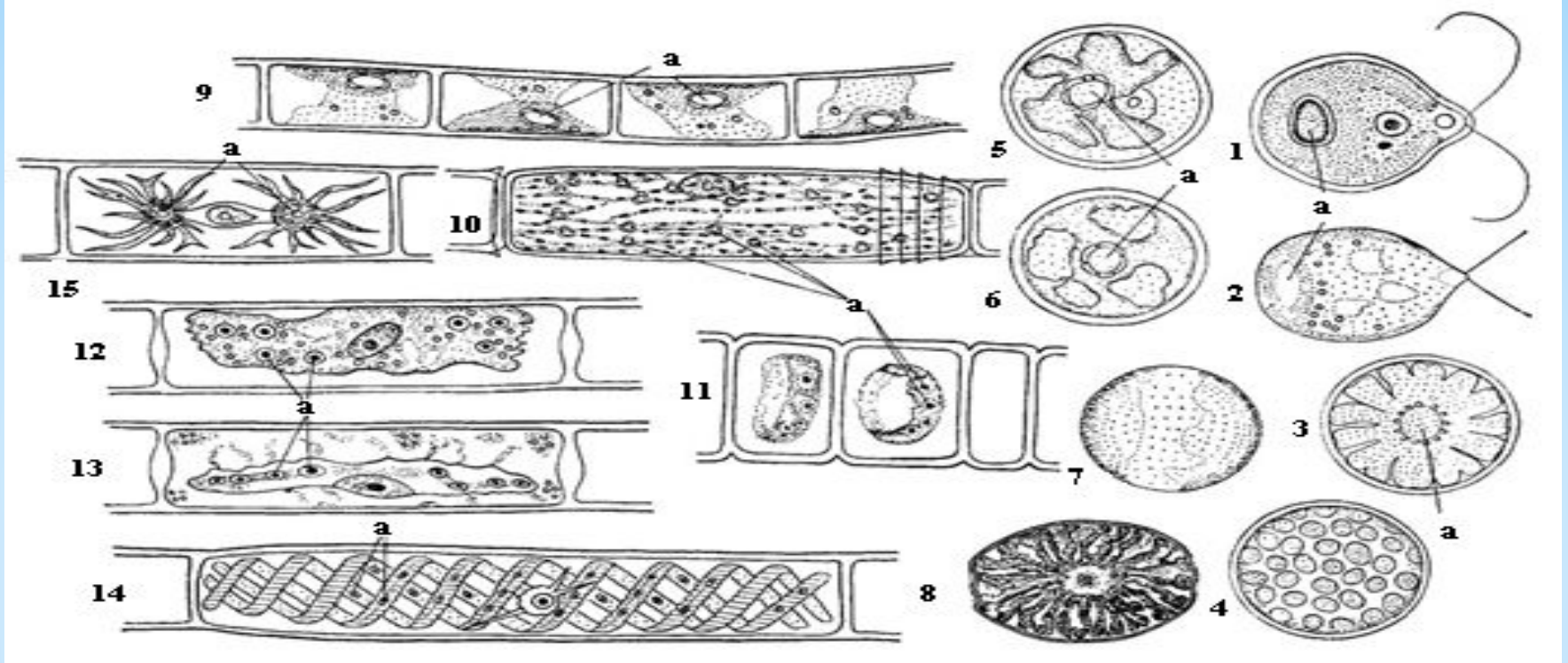
Хлоропласты **зелёных водорослей** разнообразны по форме, размерам, положению в клетке, покрыт двумя мембранами, тилакоиды собраны в стопки и могут образовывать граны

Их количество варьирует от одного до нескольких десятков или сотен в клетке



**Зелёные водоросли**, как и высшие растения, имеют хлорофиллы *a* и *b* (дополнительные пигменты –  $\beta$ -каротин, лютеин, зеаксантин, виолаксантин, антераксантин, неоксантин и другие)





Хлоропласты **зелёных водорослей**: 1 - чашевидный с базальным пиреноидом (*Chlamydomonas proboscigera* Korsch.); 2 - чашевидный перфорированный с базальным пиреноидом (*Dunallella carpatica* Massjuk); 3 - звездчатый, осевой с центральным пиреноидом (*Radiosphaera dissecta* (Korsch.) Starr); 4 - пристенные дисковидные без пиреноидов (*Bracteacoccus* sp.); 5 - асимметрично звездчатый, осевой с центральным пиреноидом (*Axylophaera vegetata* Cox et Deas.); 6 - губчатый с центральным пиреноидом (*Neospongiococcus punctatum* (Arcet et Bold) Deas.); 7 - пристенный, разделенный надвое трещиной, без пиреноидов (*Lobococcus macronucfeatus* (Peas.) Bourr.); 8 - радиально расположенные, лентовидные (*Oocystis gigas* Arch. var. *incrassata* W. et G. S. West sensu Skuja); 9 - пристенный полуцилиндрический с пиреноидами (*Chlorhormidium flaccidum* (Kütz.) Fott); 10 - пристенный, сетчатый с многочисленными пиреноидами (*Oedogonium crassum* (Hass.) Wittr.); 11 - кольцевидный со многими пиреноидами (*Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz.); 12, 13 - осевые, пластинчатые с несколькими пиреноидами (*Mougeotia* sp.); 14 - три пристенных, лентовидных, спиралевидно изогнутых хлоропласта с пиреноидами (*Spirogyra* sp.); 15 - два осевых, звездчатых хлоропласта с пиреноидами (*Zygnema* sp.); а - пиреноид

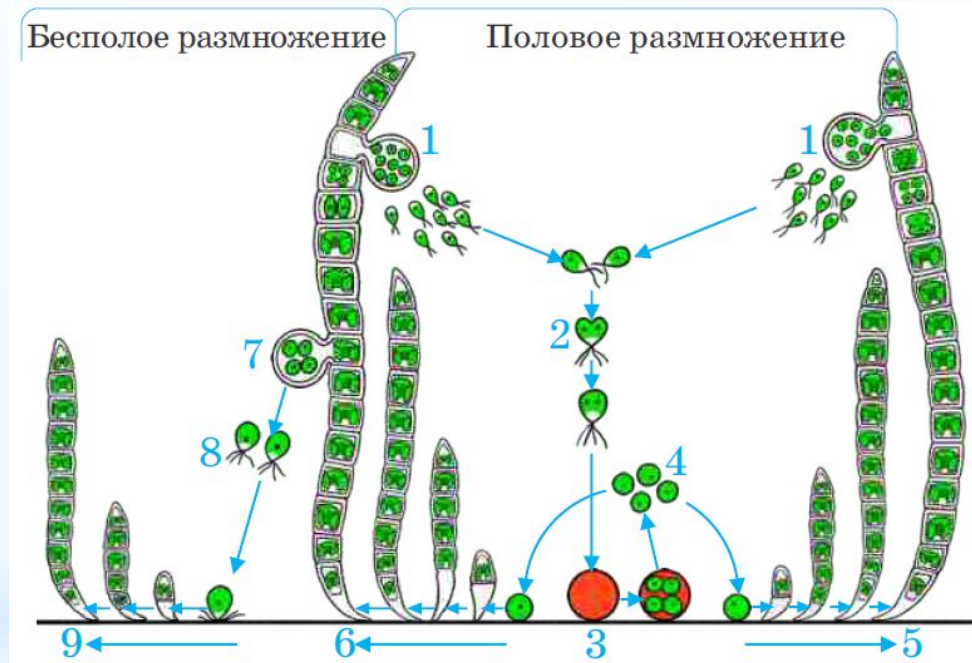
Основным запасным продуктом **зелёных водорослей** является крахмал, который откладывается в хлоропласте



# Размножаются **зелёные водоросли**

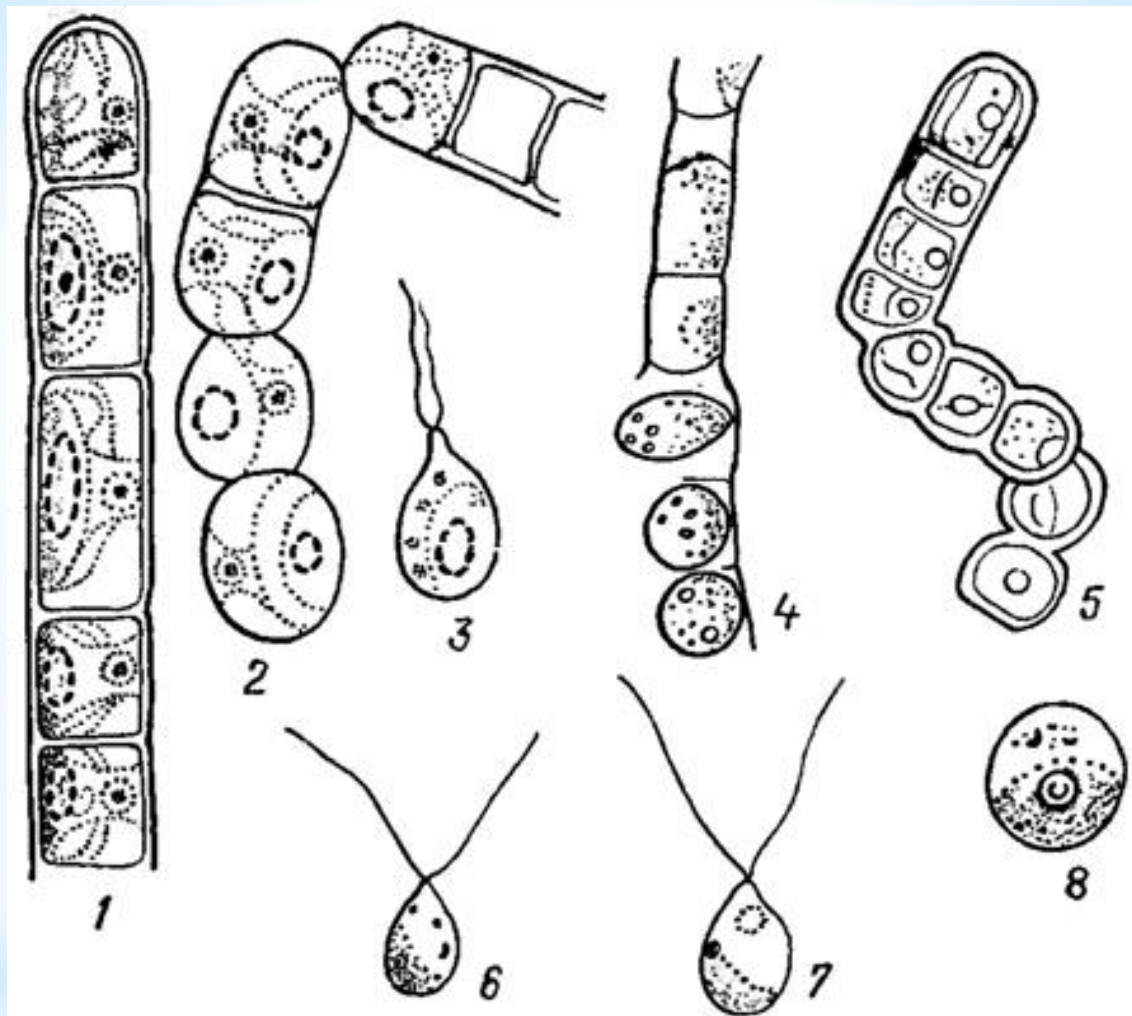
**Бесполом способом**

**Половым способом**

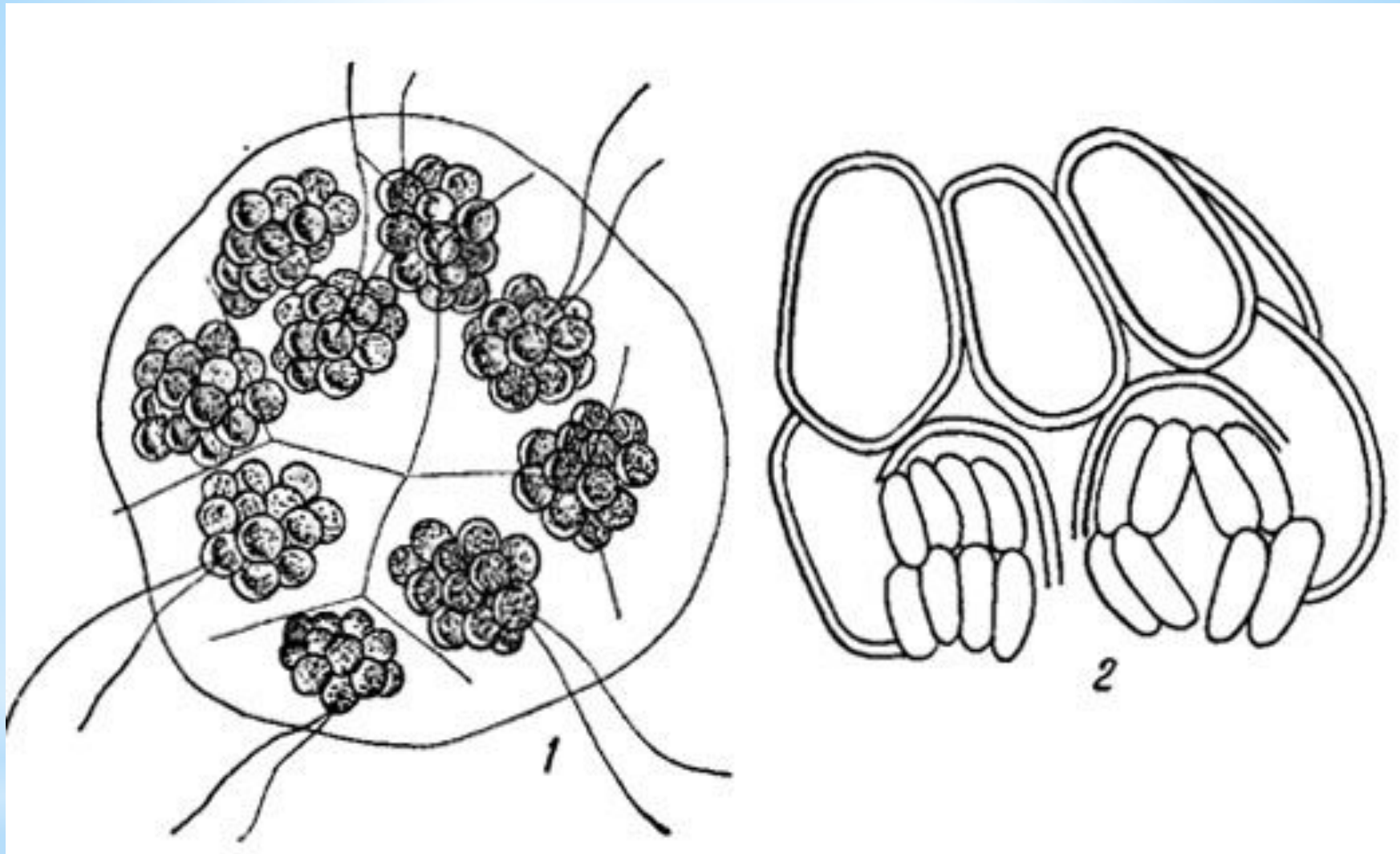


Жизненный цикл у большинства представителей **зелёных водорослей** с зиготической редукцией

Некоторые виды имеют жизненный цикл с гаметической или со спорической редукцией

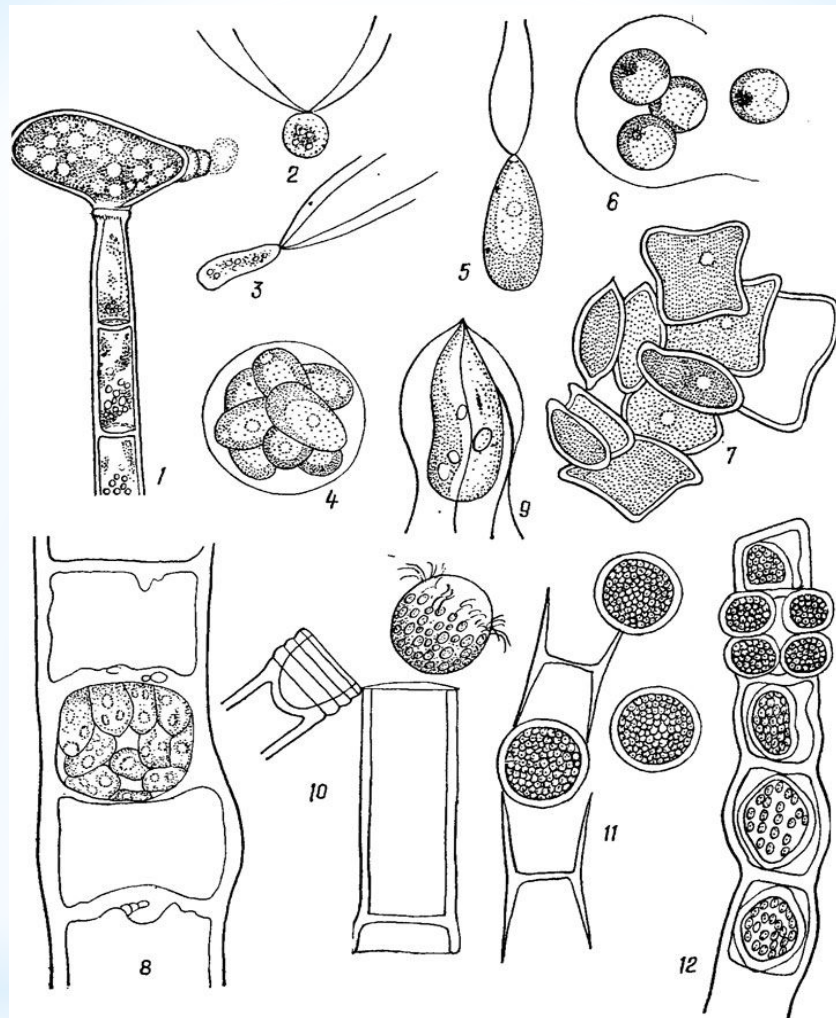


Различные способы размножения видов рода *Chlorhormidium* Fott:  
1 - участок вегетативной нити; 2 - фрагментация нити; 3 - зооспора;  
4 - образование апланоспор; 5 - образование акинет; 6 - микрогамета;  
7 - макрогамета; 8 - зигота



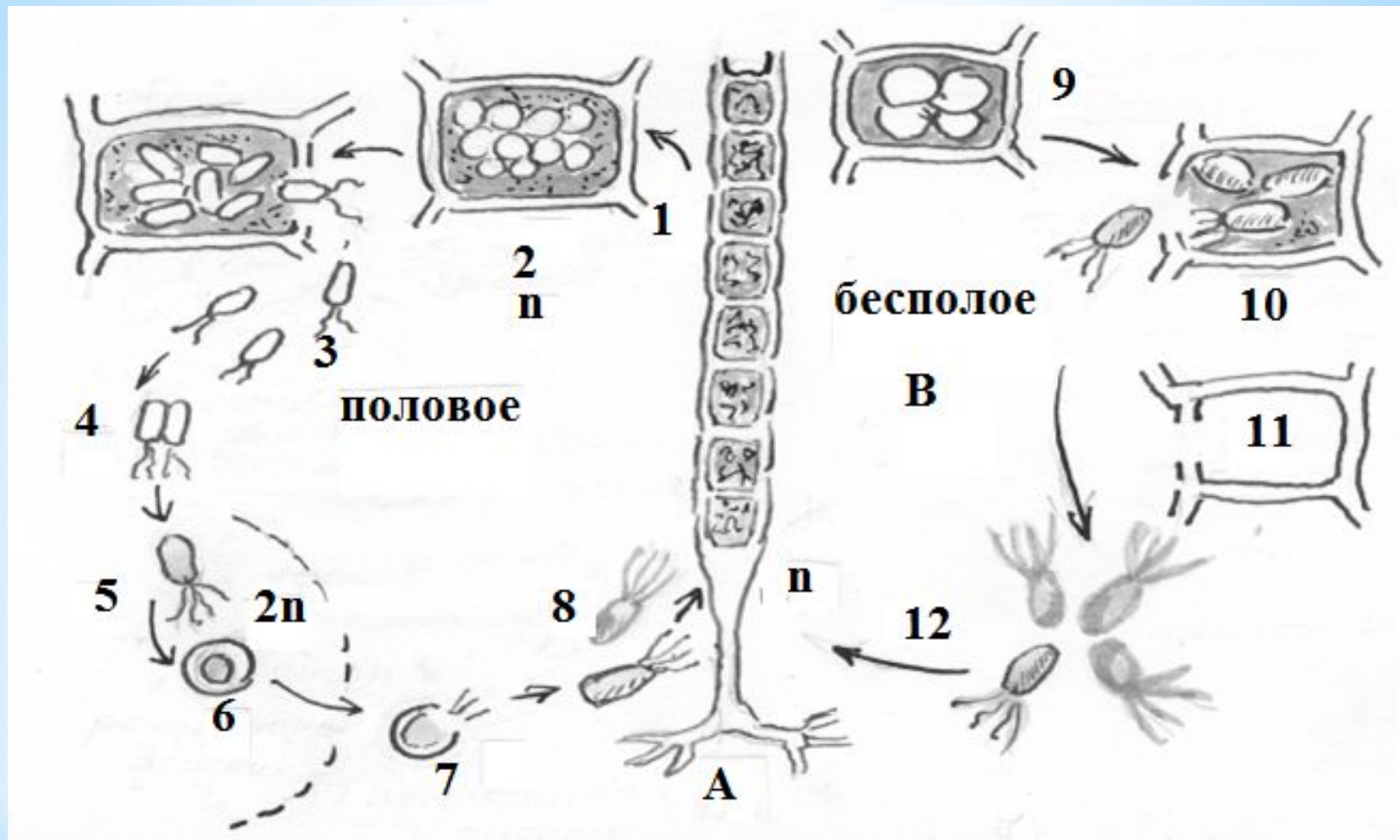
Бесполое размножение ценобияльных **зелёных водорослей**:

1 - *Voivulina steinii* Playf.; 2 - *Scenedesmus obfuscus* Meyen f. *aiternans* (Reinsch)  
Comp



Спорангии и споры **зелёных водорослей:**

1-3 - *Trentepohia annuiata* Brand (1 - участок нити с субспорангиальной клеткой и зрелым спорангием на вершине; 2, 3 - зооспоры); 4, 5 - *Chlorococcum* sp. (4 - спорангий, 5 - зооспора); 6 - *Chlorella* sp. (освобождение автоспор из спорангия); 7 - *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg. (освобождение автоспор); 8, 9 - *Ulothrix zonata* (Web. et Moh.) Kütz. (8 - спорангий, 9 - зооспора); 10 - *Oedogonium concatenatum* (Hass) Wittr. (выход зооспоры из спорангия); 11 - *Microspora willeana* Lagerh. (освобождение апланоспор); 12 - *Ulothrix* sp. (образование гипноспор)

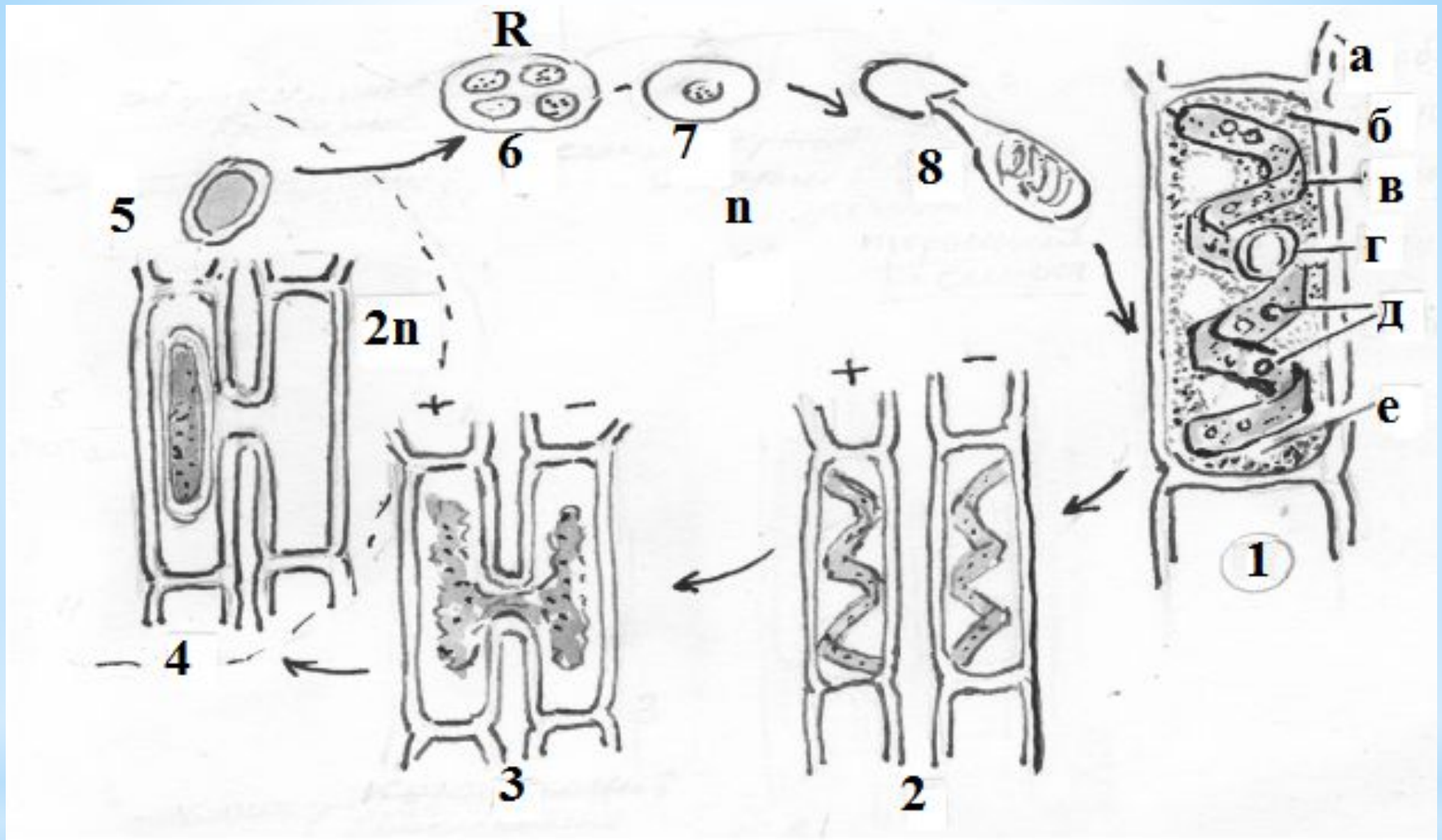


Жизненный цикл зелёной водоросли **улотрикс** (*Ulothrix*)

А-строение водоросли: 1-отдельная нить с ризоидами.

Б-половое размножение: 2-образование гамет, 3-гаметы (зооспоры), 4-слияние гамет – изогамия, 5-образование диплоидной зиготы, 6-покоящаяся зигота и последующее редукционное деление, 7-проращивание зиготы, образование гаплоидных зооспор, 8-проращивание зооспоры в растение

В-бесполое размножение: 9-образование тетрады гаплоидных зооспор, 10-выход зооспор, 11-пустая клетка, 12-образование из зооспор растения



Цикл развития зеленой водоросли **спирогиры** (*Spirogyra*)

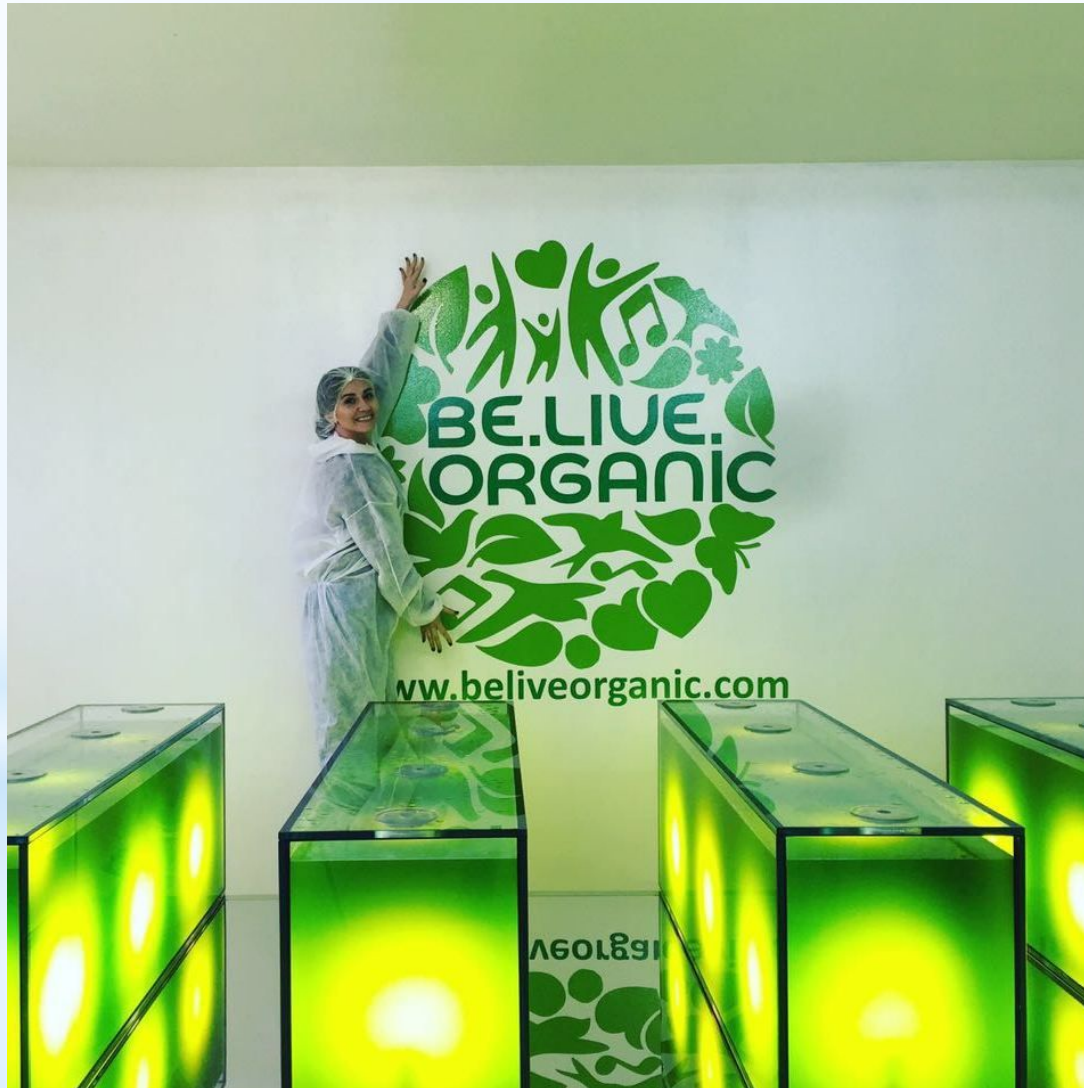
1-клетка спирогиры (а-оболочка клетки, б-цитоплазма, в-спиральный хлоропласт, г-ядро, д-пиреноиды, е- вакуоль), 2,3,4-соединение протопластов двух клеток – конъюгация, 5-диплоидная зигота, 6-редукционное деление зиготы, 7-образование одноядерных-гаплоидных спор, 8- прорастание споры и образование растения



Некоторые **зелёные водоросли** (к примеру, **ульва** (*Ulva*)) широко употребляются в пищу



Некоторые **зелёные водоросли** (к примеру, **хлорелла** (*Chlorella*)) используются в качестве индикаторов уровня загрязнения воды и содержатся на космических кораблях, подводных лодках для очистки воздуха от углекислого газа



# Спасибо за просмотр

