

# ЗЕЛЁНЫЕ ВОДОРОСЛИ



Волоснова Анна 7«б»

- ▶ **Зелёные водоросли** — группа низших растений, включающего одноклеточные и планктонные водоросли, одноклеточные и многоклеточные формы водорослей. Здесь встречаются все морфологические типы слоевища, кроме ризоидных одноклеточных и крупных многоклеточных форм со сложным строением. Многие нитчатые зелёные водоросли крепятся к субстрату только на ранних стадиях развития, затем они становятся свободноживущими.
- ▶ Зелёные водоросли — самый обширный на данное время отдел водорослей: по приблизительным подсчётам сюда входит от 13 000 до 20 000 видов. Все они отличаются в первую очередь чисто-зелёным цветом своих слоевищ, сходным с окраской высших растений и вызванным преобладанием хлорофилла над другими пигментами.



# СТРОЕНИЕ

В клетках водорослей хлоропласт обычно чашевидный, постенный. Добавочные пигменты в зелёных водорослях не маскируют хлорофилл. Наиболее важным запасным полисахаридом является крахмал, который встречается в виде гранул вокруг пиреноида или разбросан в строме хлоропласта. . Хлоропласт имеет двойную мембрану. В этом отношении зелёные водоросли напоминают красные водоросли и высшие растения. Клетки водорослей нередко содержат сократительные вакуоли (чаще всего — 2), Жгутиковые клетки зелёных водорослей являются изоконтами — жгутики имеют сходную структуру, хотя они могут различаться по длине. Обычно имеется два жгутика, но их может быть также четыре или много.

- ▶ Зеленые водоросли обитают повсеместно в пресных водоемах, реже в морях. Некоторые из них встречаются на поверхности почвы, скалах и коре деревьев. Из одноклеточных зеленых водорослей наиболее известны представители родов хлорелла, хлорококк, хламидомонада.

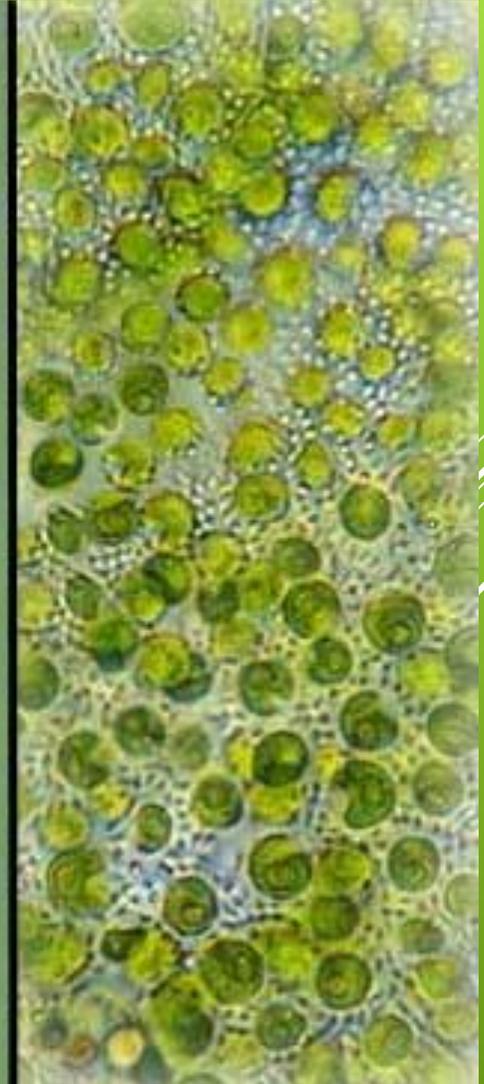
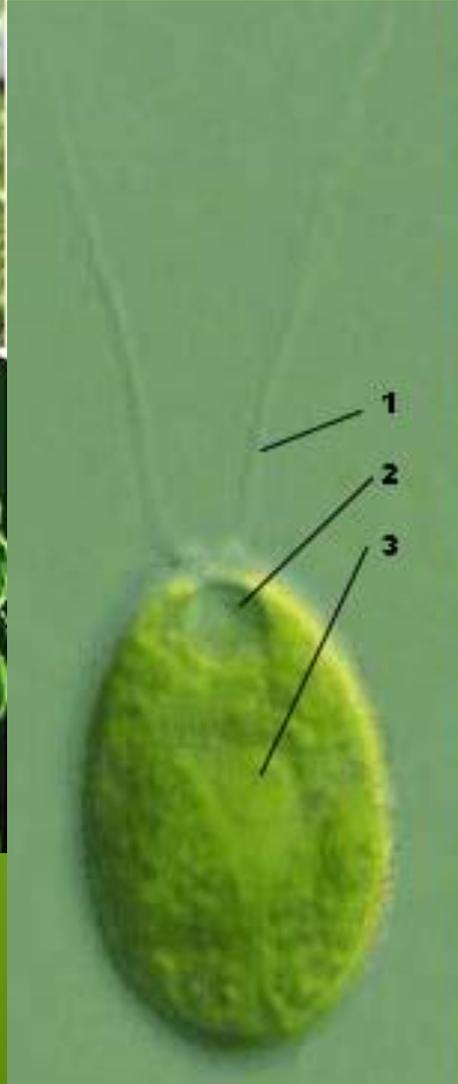
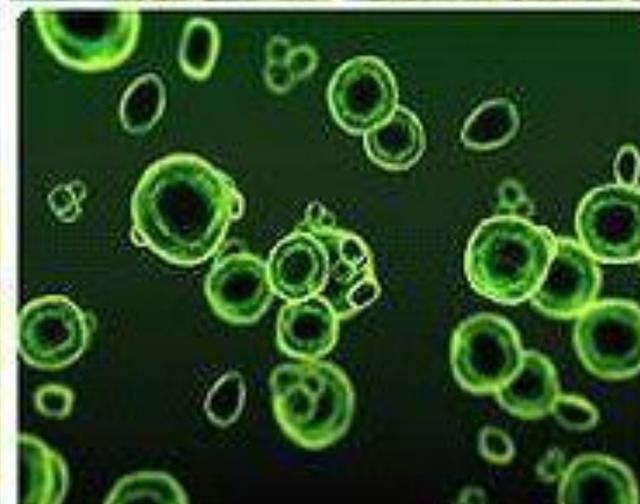
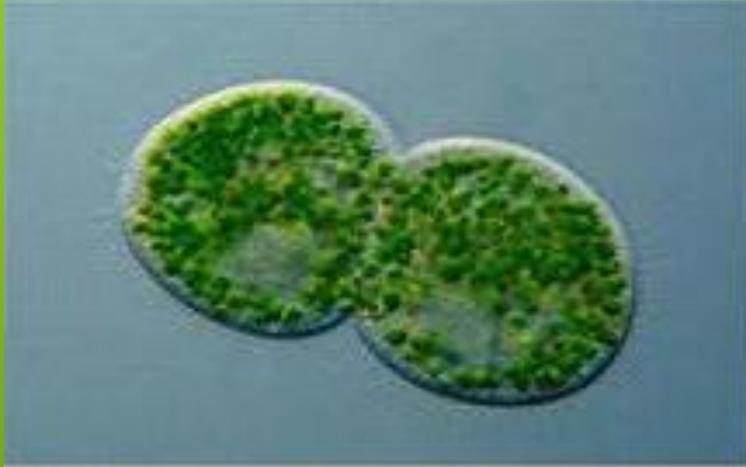


# ПИТАНИЕ ВОДОРΟΣЛЕЙ

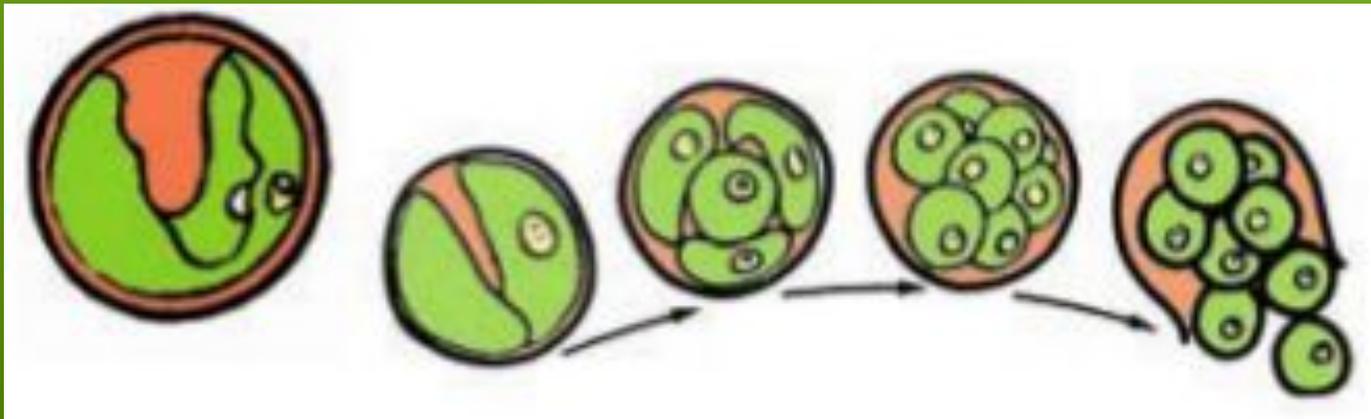
- ▶ В основном автотрофное, хлорофилл и другие пигменты находятся в хроматофорах. Но есть водоросли бесцветные: в процессе эволюции они утратили хлорофилл в связи с приспособлением к обитанию на больших глубинах, куда солнечный свет не проникает, - такие водоросли питаются гетеротрофно.



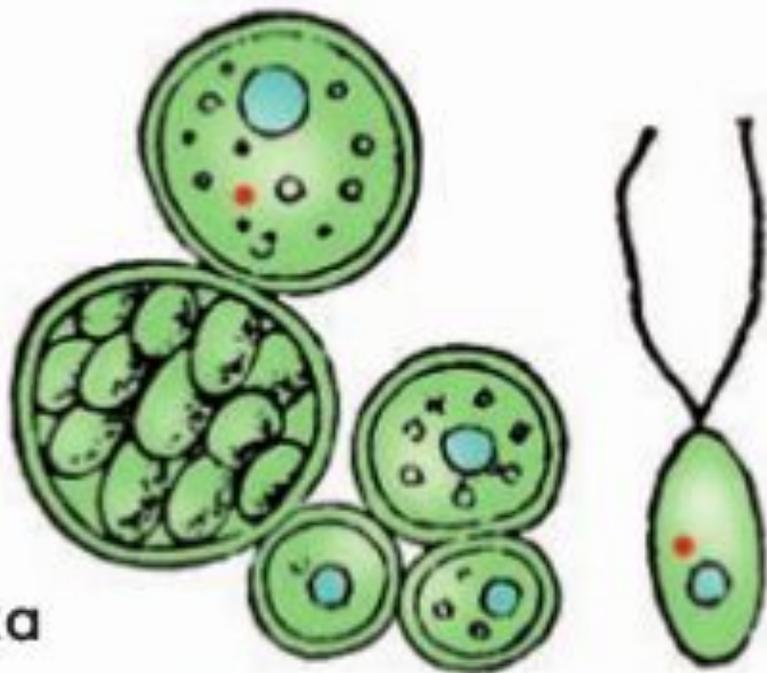
- ▶ Зелёные водоросли представлены одноклеточными формами (хлорелла , хламидомонада , хлорококк) .



- ▶ **Хлорелла.** Растения из рода хлорелла похожи на мелкие зеленые шарики. Каждый такой шарик представляет собой одну клетку, диаметр которой не превышает 15 мкм. Хлореллы обитают в пресной воде, на стволах деревьев, а также входят в состав тела лишайников. Снаружи хлорелла покрыта оболочкой, под которой находятся цитоплазма, ядро, крупный хроматофор (от греч. «хромос» — краша и «форос» — несущий), то есть несущий окраску. У зеленых водорослей хроматофор, как хлоропласты цветковых растений, содержит хлорофилл, который и придает всему организму зеленую окраску. Через оболочку хлорелла поглощает воду, растворы минеральных веществ и углекислый газ.
- ▶ В хроматофоре в процессе фотосинтеза образуется сахар, а из него — крахмал. На образование органических веществ хлорелла использует до 12% световой энергии, тогда как высшие растения — только около 2%. В процессе фотосинтеза водоросль выделяет много кислорода. При недостатке света хлорелла способна поглощать растворимые органические вещества из окружающей среды. Размножается хлорелла спорами — клетками, образующимися при делении внутреннего содержимого материнской клетки. Из одной материнской клетки формируется от 4 до 32 спор.
- ▶ Хлорелла способствует очищению водоемов от растворенных органических веществ, служит пищей мелким животным. В связи с этим ее используют в очистке сточных вод и в получении корма для сельскохозяйственных животных.



**Хлорококк.** Водоросли этого рода распространены повсеместно. Они образуют зеленый налет на деревьях, почве, скалах, вызывают «цветение воды», а также входят в состав тела лишайников. Их клетки округлой формы с плотной оболочкой, более крупные по сравнению с хлореллой. Основное отличие от хлореллы заключается в образовании зооспор — спор, имеющих жгутики.



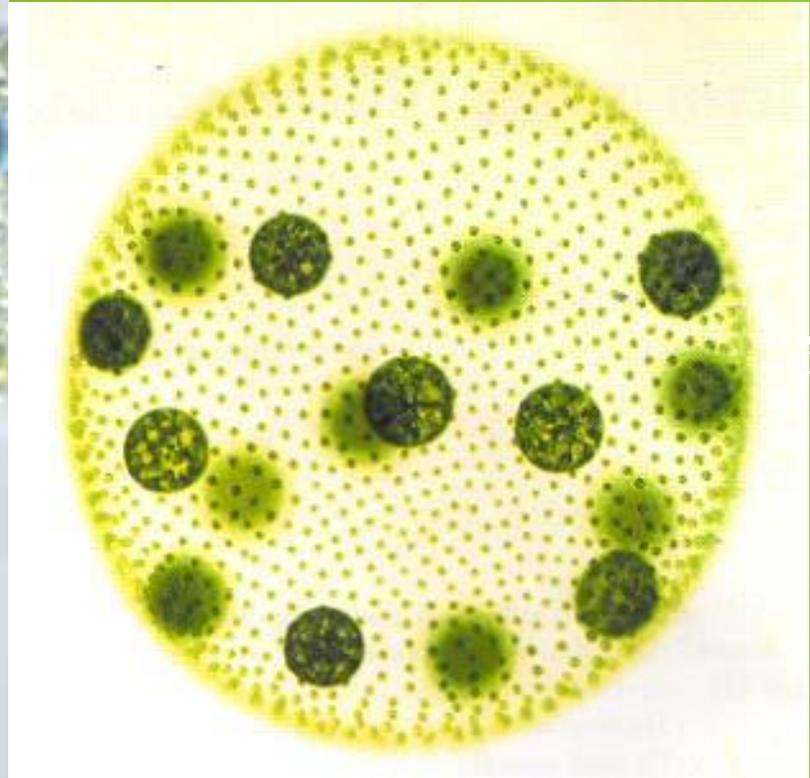
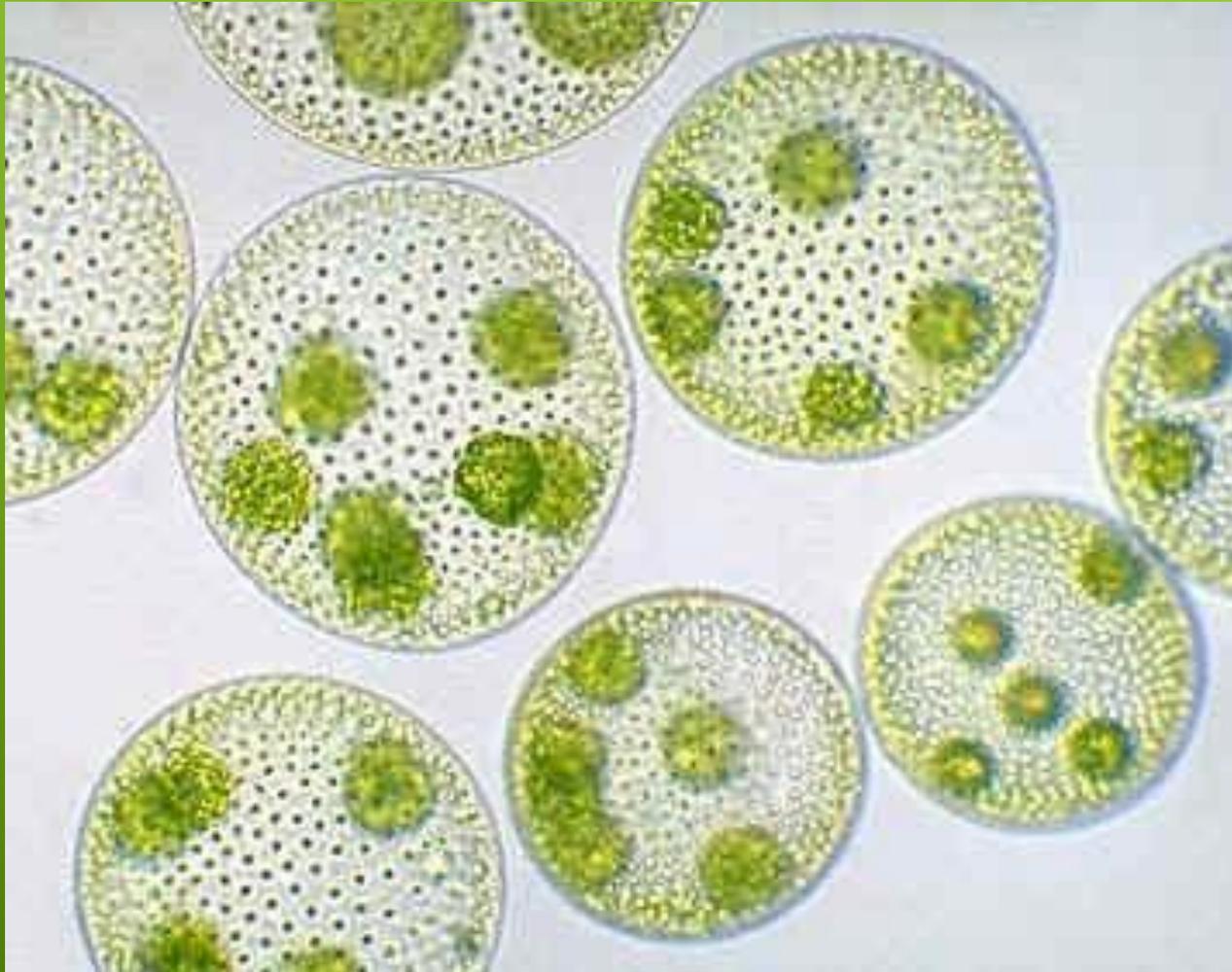
Клетка  
с зооспорами

Зооспора

**Хламидомонада.** В отличие от хлореллы и хлорококка, хламидомонада обитает в пресных водоемах и ведет подвижный образ жизни. Она имеет 2 жгутика и светочувствительный глазок. Летом при благоприятных условиях жизни хламидомонада быстро размножается делением: материнская клетка образует 2, 4, а иногда 8 двужгутиковых зооспор. Зооспоры растут и достигают величины материнской клетки. Затем опять делятся. Вода в водоемах в это время приобретает зеленоватый цвет.



- ▶ Ещё зеленые водоросли могут быть колониальными (вольвокс)



- ▶ Вольвокс – род колониальных растений из отдела зеленых водорослей. В настоящее время изучено около 20 видов данного рода. Эти подвижные колониальные организмы распространены в пресных водоемах со стоячей водой. В период массового размножения окрашивают воду в зеленый цвет. Появляется так называемое «цветение» воды.
- ▶ **Строение.** Колония вольвокса выглядит как небольшой подвижный зеленый шар (до 2-3 мм в диаметре). Каждая колония объединяет от сотен до десятков тысяч клеток вольвокса, расположенных на поверхности шара. Между собой клетки соединены особыми протоплазматическими нитями. Внутренняя полость сферы заполнена жидким слизистым веществом. Клетки вольвокса по строению сходны с хламидомонадой. Парные жгутики каждой клетки обращены наружу.
- ▶ **Размножение вольвокса** осуществляется как бесполым, так и половым путем. На уровне колонии вольвокса отмечается специализация клеток. Основная масса клеток – вегетативные. Между ними находятся крупные генеративные клетки, участвующие в размножении. В оогониях образуются яйцеклетки, в антеридиях – сперматозоиды. После слияния гамет формируется зигота – зооспора. Прорастание зооспоры наблюдается в весенний период. В жизненном цикле вольвокса только у зиготы имеется двойной набор хромосом, вегетативные клетки гаплоидны.
- ▶ В бесполом размножении участвуют особые клетки партеногонидии. Деление данных клеток осуществляется перпендикулярно к поверхности шара, в результате чего появляется дочерний шар.

И бывают многоклеточные зелёные водоросли, тело которых имеет вид нитей или плоских листовидных образований (улотрикс, ульвовые, харовые водоросли)



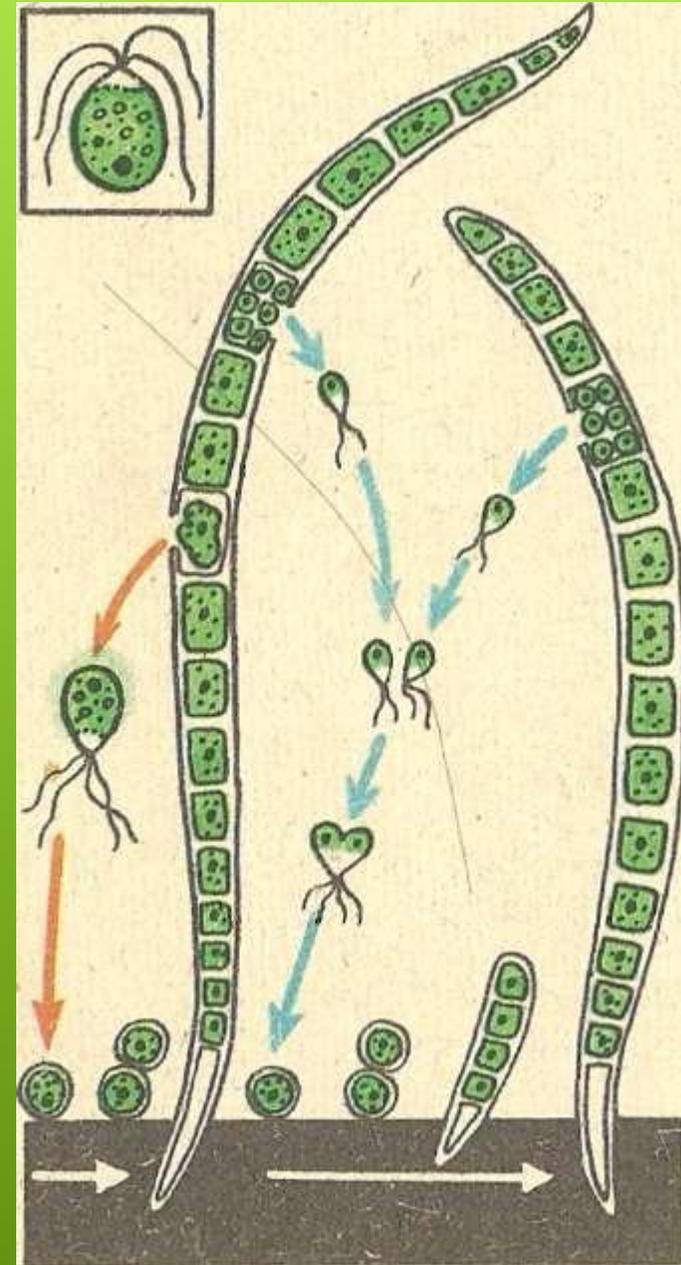
Улотрикс – род растений, который относится к отделу зеленые водоросли. Данный род объединяет более 25 видов, распространенных, главным образом, в пресных водоемах. Реже представители этой группы водорослей встречаются в морях. Часто на подводных твердых субстратах образуется тина, состоящая из особей улотрикса.

**Таллом.** В отличие от вольвокса, клетки улотрикса расположены в один ряд, формируя длинную нить, иногда до 10 см. Таким образом, дифференциация таллома нитчатая. Нити улотрикса неразветвленные, прикреплены к подводным предметам. Ризоидальная клетка, посредством которой водоросль крепится к субстрату, бесцветная, отличается от остальных клеток слоевища. В каждой типичной клетке водоросли большая часть занята вакуолью, заполненной клеточным соком. Покрывает ее целлюлозная оболочка. Одно ядро и кольцевидный хлоропласт с пиреноидами расположены пристеночно. В хлоропласте на свету осуществляется фотосинтез, как и у других зеленых растений. Питание этих водорослей автотрофное.

**Размножение.** Размножение пресноводной водоросли происходит вегетативным путем, а также бесполом и половым способами. При вегетативном размножении из обрывков нитей могут появляться новые растения. При бесполом размножении любая клетка нити, кроме ризоидальной, может разделиться на 4-32 зооспоры, которые попадают в воду в слизистом пузыре. После прикрепления к твердому предмету каждая может прорасти в отдельную нить.

Половой путь размножения осуществляется при образовании в любой из клеток материнской водоросли двухжгутиковых гамет. При выходе в воду они попарно сливаются с образованием четырехжгутиковой зиготы, которая, оседая на субстрат, дает начало одноклеточному спорофиту. После деления формируются гаплоидные зооспоры, из которых прорастают молодые нити улотрикса.

**Значение.** Самый распространенный и хорошо изученный вид – улотрикс опоясанный. По мнению ученых, значение улотрикса в процессе эволюции очень велико. Считается, что именно эта группа организмов дала начало многоклеточным зеленым водорослям.



- ▶ Харовые водоросли, или лучицы – группа низших водорослей. По некоторым классификациям эти растения объединяют в самостоятельный отдел, по другим – они относятся как отдельный класс к группе зеленых водорослей. Лучицы сочетают в себе признаки как высших растений, так и водорослей. Их ископаемые остатки находят в пластах девонского периода. В настоящее время известно 6 родов и более 400 видов, произрастающих в пресных водоемах и опресненных областях морей на мягких илистых грунтах.
- ▶ **Строение харовых водорослей.** Это достаточно крупные многоклеточные растения, размеры слоевищ которых составляют от 20-30 см до 1-2 м. Внешне эти водоросли похожи на высшие растения – хвощи или роголистники. Однако в организме харофитов нет стеблей, листьев и корней. Тело представляет собой истинное многоклеточное слоевище - таллом, имеющий сложное членисто-мутовчатое строение. Слоевище выглядит как ветвящийся куст с нитевидными либо стеблевидными побегами зеленой окраски. Рост основных ветвящихся побегов не ограничен, тогда как для боковых побегов (аналогов листьев) характерен предельный рост
- ▶ **Размножение харовых водорослей** происходит вегетативным и половым способом. При вегетативном размножении новое растение появляется из особых клубеньков на ризоидах или звездчатых скопищ клеток в области нижних стеблевых узлов.
- ▶ Половые органы харовых водорослей хорошо развиты. Оогонии (женские) и антеридии (мужские) органы многоклеточные, у большинства видов находятся на одном растении у однодомных форм, редко встречаются двудомные растения. Оплодотворение осуществляется на материнской особи

- ▶ Ульва, или морской салат – род зелёных водорослей, близких по строению к улотриксу. К данному роду относятся около 20 видов, распространенных в морях умеренного и субтропического пояса. В морях России и Украины произрастает всего три вида.
- ▶ Ульва растет чаще всего на мелководье. На глубине практически не встречается, так как это светолюбивое и теплолюбивое растение. Наиболее благоприятные условия для быстрого размножения и роста водоросли созданы в небольших морских бухтах и заливах, хорошо прогреваемых солнцем.
- ▶ **Строение.** Многоклеточное ярко-зеленое слоевище этой водоросли пластинчатое, может быть цельное, рассеченное либо ветвистое. Длина таллома составляет, в среднем, 0,3-1,5 метра. В его структуре различают два ряда тесно прилегающих друг к другу клеток. В основании слоевища имеются крупные клетки с ризоидами, образующие подошву, посредством которой водоросль прикрепляется к подводному субстрату.
- ▶ **Размножение.** Возможен вегетативный и половой способы размножения данной водоросли. Часто из фрагментов организма появляется новое растение. От основания ульвы, точнее из ее подошвы могут развиваться молодые растения. При половом процессе происходит слияние гамет из разных талломов. Жизненный цикл ульвы включает два поколения - гаметофит и спорофит, которые выглядят абсолютно одинаково и имеют сходное строение. Половое размножение может протекать как изогамия или гетерогамия.
- ▶ **Значение.** Эти водоросли являются кормом для многих подводных обитателей. Многие рыбы (атеринообразные, сарганообразные) мечут на них икру. В зарослях ульвы икринки хорошо сохраняются.