**Общая характеристика протистов**

**Протисты**- просто устроенные талломные ядерные организмы

1. Одноклеточные, колониальные или многоклеточные организмы
2. Тело представлено **талломом (слоевищем)**, т.е нет тканей и сложно устроенных органов
3. *Среда обитания*: пресные и морские водоемы, влажная почва, кора деревьев, живые организмы.
4. *Размеры*: от микрометров (мкм) (*радиолярия*) до более 60м
5. Передвигаться с помощью ложноножек, ресничек или жгутиков (*цератиум*). Есть и неподвижные формы (*порфира*)
6. *Наружные покровы клетки*: цитоплазматическая мембрана, пелликула (такие протисты имеют постоянную форму тела), панцирь или раковина - наружный скелет из плотного органического (*у раковинных амеб*) или неорганического (*соединений кальция, кремния, стронция и др. у лучевиков и морских солнечников*) вещества, целлюлозная оболочка. Ряд обладает органическим или минеральным внутренним скелетом (*радиолярия*)
7. *В цитоплазме клетки*: в цитоплазме различают эктоплазму (наружный слой , плотный) и эндоплазму(внутренний неоднородный слой); 1или 2 ядра, **органоиды** **общего значения** (митохондрии, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы, лизосомы) и **специального значения:**а) *движения* (жгутики, реснички, ложноножки); б) *пищеварения* (пищеварительная вакуоль, порошица); в)*выделения* (сократительная вакуоль- характерна только для пресноводных форм для регуляции внутриклеточного давления) г) светочувствительные глазки д)*защиты* (трихоцисты у инфузорий)
8. *Дыхание:* всей поверхностью тела
9. *Тип питания*: 1)гетеротрофный (сапротрофы, паразиты, хищники), 2)автотрофный

3)автогетеротрофный (смешанный) Водоросли

*Способ питания*: а) фагоцитоз и пиноцитоз через клеточный рот, б)осмос (*споровики*), в)всасывание, диффузия, облегченная диффузия, активный транспорт

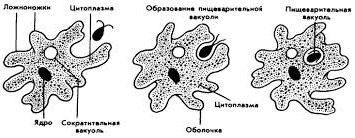
1. *Размножение: а)бесполым* *путем* (деление надвое, почкование, образованием спор), б)половой размножение, сопровождающееся *половым процессом*(1)коньюгация- слиянием содержимого неполовых клеток; 2)слиянием гамет).
2. Органы полового и бесполого размножения- одноклеточные
3. Раздражимость в виде *таксисов.* (*таксис- двигательная реакция на раздражение)*
4. **Циста** – покоящаяся клетка с плотной оболочкой, служащая для перенесения неблагоприятных условий и распространения
5. *Образ жизни*: свободноживущие и паразитические.
6. Сложные циклы развития.



**Гетеротрофные протисты (**всего 50 тыс. видов**). Амеба обыкновенная**

|  |  |
| --- | --- |
| **Признак сравнения** | **Амеба обыкновенная** |
| Среда обитания | Пресный водоем |
| Размеры | 0,1-0,3 мм |
| Форма тела | Непостоянная |
| Движение | С помощью ложноножек |
| Строение | 1. Эктоплазма (прозрачная, густая цитоплазма) 2. Эндоплазма (зернистая, более жидкая) 3. Заглатывание пищевых частиц (фагоцитоз) 4. Сократительная вакуоль 5. Ядро 6. Пищеварительная вакуоль 7. Ложноножки (псевдоподии) 8. Цитоплазматическая мембрана |
| Питание | **Гетеротрофное** (бактериями, другими протистами), путем фагоцитоза и пиноцитоза. Переваривание в пищеварительных вакуолях, непереваренные остатки удаляются в любом месте клетки |
| Дыхание | Всей поверхностью клетки |
| Выделение | С помощью сократительной вакуоли. Сократительная вакуоль выполняет также функцию осморегуляции и газообмена. |
| Размножение | Бесполое (митоз – деление клетки надвое, не более получаса) Сократительная вакуоль остается в одной клетке, а в другой образуется заново. |
| Раздражимость | Реагирует на свет, механические воздействия, концентрации химических веществ |
| Приспособления и распространение | Инцистирование - образование цисты (покоящейся формы) в неблагоприятных условиях окружающей среды при высыхании водоема или охлаждении воды. Клетка округляется, сжимается, покрывается плотной оболочкой. Циста служит для защиты от воздействия неблагоприятных условий среды и распространения. |
| Разнообразие форм\*\*\* | паразитические - амеба дизентерийная, амёба ротовая, амёба кишечная*, м*орские саркодовые - имеют раковины до 3 см, отмирая, образуют осадочные породы: фораминиферы - залежи известняка;  радиолярии (лучевики) - раковины из кремнезёма - осадочные породы, которые используются в производстве наждачной бумаги, абразивных кругов, образуют полудрагоценные камни - яшма, опал, халцедон, кокколитофорид - залежи мела |

**Питание амебы обыкновенной:**



**Гетеротрофные протисты. Инфузория туфелька**

|  |  |
| --- | --- |
| **Признак сравнения** | **Инфузория туфелька** |
| Среда обитания | Пресный стоячий водоем |
| Размеры | 0,2-0,3 мм |
| Форма тела | Постоянная, имеет­ся пелликула - уплотненный слой эктоплазмы |
| Движение | С помощью ресничек, тупым концом вперед, вращаясь вокруг своей оси (2мм/с) |
| Строение | 1. Реснички 2. Цитоплазма 3. Большое ядро (вегетативное, ***макронуклеус)*-** отвечает за обмен веществ 4. Малое ядро (генеративное, ***микронуклеус***) участвует в размножении 5. Пелликула 6. Две сократительные вакуоли (с приводящими каналами) 7. Пищеварительная вакуоль 8. Предротовая воронка (с длинными ресничками) 9. Клеточный рот 10. Клеточная глотка 11. Порошица 12. Трихоцисты (органоид защиты и нападения) |
| Питание | **Гетеротрофное**: бактерии, протисты попадают в клеточный рот, клеточную глотку, переваривание в пищеварительных вакуолях, непереваренные остатки удаляются через порошицу |
| Дыхание | Всей поверхностью клетки |
| Выделение | С помощью 2 сократительных вакуолей. *Продукты обмена из цитоплазмы сначала поступают в приводящие каналы, а затем в сократительные вакуоли. Вакуоли попеременно сокращаются и выводят их наружу через каждые 20-25 сек.*  Функции сократительной вакуоли: осморегуляии,. газообмен, выведение конечных продуктов обмена |
| Размножение | Есть 2 ядра - макронуклеус (большое - вегетативное, регулирует обменные процессы в клетке - полиплоидное, деление амитозом), микронуклеус (малое, генеративное - отвечает за передачу наследст­венной информации при половом процессе - диплоидное, деление митозом)  Бесполое (поперечное деление надвое после предварительного митотического деления микронук­леуса, а также удвоения количества молекул ДНК и перешнуровки макронуклеуса)  Половое (конъюгация – обмен частями малого ядра, для обмена наследственной информации, без увеличения числа особей |
| Раздражимость | *Реагирует на свет, механические воздействия, концентрации химических веществ* |
| Приспособления и распространение | *С помощью* ***цисты*** *переносит неблагоприятные условия*  Трихоцисты - *находятся между рядами ресничек, в ответ на раздражение выбрасывают и вонзают в жертву отравленную ядом нить* |

*\*\*\*Конъюгация происходит следующим образом: между двумя особями образуется цитоплазматический мостик. Макронуклеусы (большие ядра) растворяется в цитоплазме. Микронуклеусы ( малые ядра) делятся мейозом с обра­зованием 4-х ядер с гаплоидным набором хромосом ( у каждой особи). По 3 ядра (у каждой особи) погибают. Ос­тавшиеся ядра делятся митозом с образованием стационарного (женского) и мигрирующего (мужского) ядер с га­плоидным набором хромосом (у каждой особи). Мигрирующими (мужскими) ядрами партнеры обмениваются ме­жду собой. Эти ядра сливаются со стационарными (женскими) и образуют ядро с диплоидным набором хромосом (у каждой особи). Восстанавливаются макронуклеусы, партнеры расходятся*

**Общая характеристика водорослей**

Водоросли - фотосинтезирующие протисты

**Ризоиды** – одноклеточные или многоклеточные выросты таллома, служащие для прикрепления к субстрату

*Наружные покровы клетки*: чаще цитоплазматическая мембрана, клеточная оболочка из целлюлозы

*В цитоплазме клетки(особенности)*: хлоропласты, содержащие кроме хлорофилла другие пигменты, имеют различную окраску и форму- называются хроматофоры, запасное вещество – чаще крахмал, масла

*\*\*\*У мелководных (*зелёных*) водорослей фотосинтезирующими пигментами являются в основном хлорофиллы* а *и* b, *поглощающие красный и жёлтый свет. У* бурых *водорослей, обитающих на средних глубинах, куда проникает зелёный и синий свет, фотосинтезирующими пигментами являются хлорофиллы а и с, а также каротин и фукоксантин, имеющие бурый цвет.* У красных *водорослей, обитающих на глубинах до 270 м, фотосинтезирующими пигментами являются хлорофилл* d *(характерный только для этой группы растений) и имеющие крас­новатую окраску фикобилины — фикоэритрин, фикоцианин и аллофикоцианин, хорошо поглощающие синие и фиолетовые лучи.*

*Размножение:*

*бесполым* *способом*:

* Участками таллома
* Деление надвое(митоз)
* Спорами: неподвижными и подвижными (зооспоры). **Спорангий** – орган бесполого размножения, в котором образуются споры (одноклеточный)

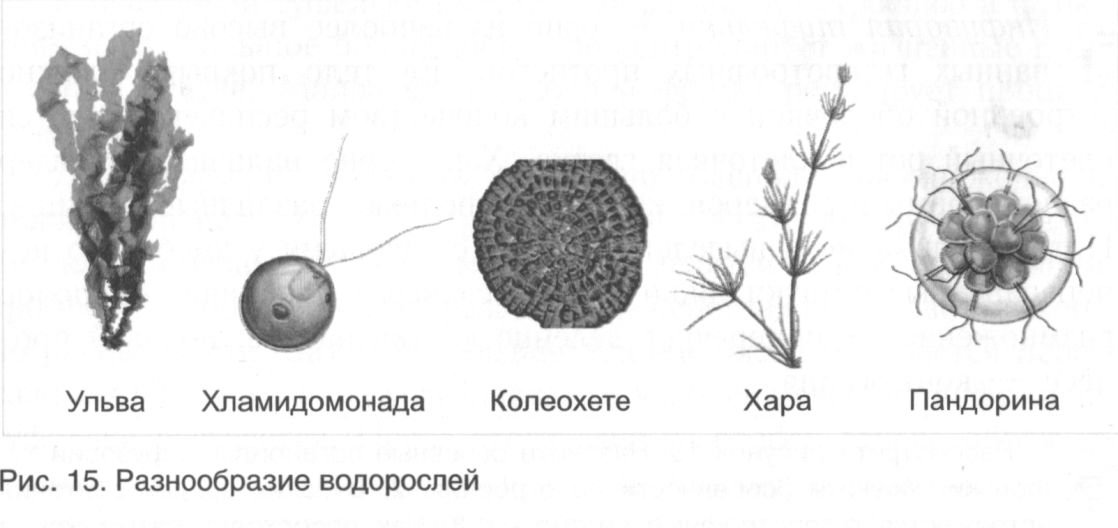
*половым способом:*

* Слиянием гамет. Гаметангий- орган полового размножения, в котором образуются половые клетки- гаметы (одноклеточный)
* Конъюгация - слиянием содержимого неполовых клеток

6. У некоторых возможно чередование поколений в цикле развития - функции полового и бесполого размножения выполняют разные особи:

**Спорофит –** бесполое поколение организмов, развивающихся с чередованием поколений, которое развивается из зиготы и производит споры

**Гаметофит-** половое поколение организмов, развивающихся с чередованием поколений, которое развивается из споры и производит гаметы



**Одноклеточные водоросли**

**Хлорелла (отдел Зеленые водоросли)**

|  |  |
| --- | --- |
| признаки | Хлорелла |
| Среда обитания | Пресные водоемы, сырая земля, кора деревьев |
| Размеры | до 0,012мм (12мкм) |
| Форма тела | Постоянная, шаровидная |
| Движение | Неподвижна |
| строение | 1-клеточная оболочка(из целлюлозы)  2-цитоплазматическая мембрана  3- хроматофор(подковообразный)  4- ядро  5- цитоплазма |
| Питание | Автотрофное (содержит хлорофилл); |
| Дыхание | Газообмен всей поверхностью тела |
| Выделение | Всей поверхностью тела, выделяет большое количество кислорода |
| Размножение | Бесполое: неподвижными гаплоидными спорами(8 - 64 в материнской клетке).  ÐÐ°ÑÑÐ¸Ð½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑÐ¾ÑÑ Ð Ð°Ð·Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ»Ð¾ÑÐµÐ»Ð»Ñ |
| Раздражимость | Как у остальных |
| Приспособления | циста |

Эвглена зеленая

|  |  |
| --- | --- |
| признаки | Эвглена зеленая |
| Среда обитания | Стоячий пресный водоем. «Цветение воды» |
| Размеры | 0,05 мм |
| Форма тела | Постоянная (вытянутая обтекаемая), может изгибаться. |
| Движение | За счет колебания жгутика ввинчивается в воду |
| строение | 1- жгутик (вырост цитоплазмы)  2- пелликула  3- светочувствительный глазок (стигма)  4- сократительная вакуоль  5- хроматофоры(около 20)  6- ядро  7- запасные питательные вещества |
| Питание | Автогетеротрофное:  1)фотосинтез на свету в хроматофорах  2) в темноте – готовыми органическими веществами (всасывание всей поверхностью тела) |
| Дыхание | Газообмен всей поверхностью тела |
| Выделение | Сократительная вакуоль (функции ~ осморегуляция, выведение жидких про­дуктов обмена, участие в газообмене) |
| Размножение | Бесполое: продольное деление надвое.  ÐÐ°ÑÑÐ¸Ð½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑÐ¾ÑÑ Ð Ð°Ð·Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ²Ð³Ð»ÐµÐ½Ñ Ð·ÐµÐ»ÐµÐ½Ð¾Ð¹ |
| Раздражимость | Как у остальных (положительный фототаксис при участии стигмы) |
| Приспособления | циста |

**Хламидомонада**

|  |  |
| --- | --- |
| признаки | Хламидомонада |
| Среда обитания | Стоячий пресный водоем |
| Размеры | до 1 мм |
| Форма тела | Постоянная (грушевидная) |
| Движение | При помощи 2 жгутиков |
| строение | 1-клеточная оболочка (из пектина)  2-цитоплазматическая  мембрана  3- хроматофор (чашевидный)  4- ядро  5- цитоплазма  6- жгутик (два)  7- сократительные вакуоли (две)  8 – светочувствительный глазок (стигма) |
| Питание | Автогетеротрофное:  1)фотосинтез на свету  2) в темноте – готовыми органическими веществами ( всей поверхностью тела) |
| Дыхание | Газообмен всей поверхностью тела |
| Выделение | 2 сократительные вакуоли |
| Размножение | Бесполое (при благоприятных условиях): образует 4-8 зооспор  Половое (при неблагоприятных условиях): путем слияния гамет(около 16 из одной клетки), образующаяся зигота зимует. После периода покоя зигота делится мейозом с образованием четырех гаплоидных дочерних особей хламидомонады.  ÐÐ°ÑÑÐ¸Ð½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑÐ¾ÑÑ ÑÐ°Ð·Ð¼Ð½Ð¾Ð¶ÐµÐ½Ð¸Ðµ ÑÐ»Ð°Ð¼Ð¸Ð´Ð¾Ð¼Ð¾Ð½Ð°Ð´Ñ |
| Раздражимость | Как у остальных. Есть стигма |
| Приспособления | Зигота с плотной оболочкой |

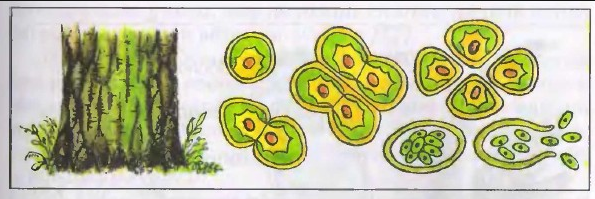
\*\*\*Плеврококк

Среда обитания - в виде зеленого налета на коре деревьев, стенах домов, старых забо­рах, камнях.

Форма тела - округлая, клетки одиночные или сросшиеся по 3 и более в пакетики

Тело - покрыто плотной оболочкой, 1 хлоропласт

Размножение - бесполое делением надвое



**Колониальные водоросли** (мелозира, водяная сеточка, вольвокс)

**Вольвокс**

|  |  |
| --- | --- |
| **признаки** | **Вольвокс** |
| **Среда обитания** | Пресные водоемы |
| **Размеры** | 2-3 мм |
| **Форма тела** | Постоянная, шаровидная. Количество клеток в колонии 500 – 60 000 (зависит от вида) |
| **Движение** | Волчкообразное движение за счет жгутиков |
| **Строение** | Основная масса колонии- полужидкое студенистое вещество, образующийся за счет ослизнения клеточных стенок.  Клетки – отдельные организмы, некоторые соединены между собой тяжами цитоплазмы; имеют по 2 жгутика (похожи на хламидомонаду)  Характерна дифференциация (специализация) клеток: **вегетативные** (питание, рост, движение), **репродуктивные** (4-10 в колонии, размножение) |
| **Питание** | Автотрофное |
| **Размножение** | **Бесполое** (летом): деление(митозом) репродуктивных клеток – внутри материнской колонии образуются дочерние колонии.  **Половое** размножение (осенью): в репродуктивных клетках образуются: сперматозоиды (подвижные, со жгутиками) и яйцеклетки (неподвижные), зигота зимует и образует колонию  ÐÐ°ÑÑÐ¸Ð½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑÐ¾ÑÑ Ð²Ð¾Ð»ÑÐ²Ð¾ÐºÑ |

**Многоклеточные водоросли**

1. Многоклеточный таллом водорослей (клетки связаны тяжами цитоплазмы)

Нитчатый (улотрикс, спирогира)

Разветвленный (хара), Кустистый

Пластинчатый (ламинария)

1. Чаще прикрепленный образ жизни (при помощи ризоидов)
2. **Чередование поколений**- закономерная смена поколений, различающихся по способу размножения- полового и бесполого

Улотрткс

|  |  |
| --- | --- |
| Признаки сравнения | улотрикс |
| Среда обитания | Пресные водоемы, реже морские |
| Строение | Около 10 см, в виде нити, зеленая водоросль     1. Клеточная оболочка (из целлюлозы) 2. Цитоплазматическая мембрана 3. Цитоплазма 4. Ядро 5. Хроматофор (в форме незамкнутого пояска) 6. Мелкие вакуоли |
| Питание | автотрофное |
| Размножение | **Бесполое** (благоприятные условия):   1. участком таллома(вегетативное размножение) 2. зооспорами (4 жгутика)   **Половое** (неблагоприятные условия): слиянием гамет |
| **Чередование поколений** | **Гаметофит** (нитчатая водоросль)  Гаметы  Слияние гамет  **Зигота** (**спорофит**, одноклеточный)  Период покоя  **зооспоры** |

**Спирогира**

|  |  |
| --- | --- |
| Признаки сравнения | спирогира |
| Среда обитания | Пресные водоемы |
| Строение | Около 10см, в виде нити, свободно плавает образуя тину, зеленая водоросль. Снаружи нити толстый слой слизи     1. Клеточная оболочка (из целлюлозы) 2. Цитоплазматическая мембрана 3. Ядро 4. Вакуоль 5. Цитоплазма 6. Хроматофор (в виде спирально закрученной ленты) |
| Питание  автотрофное |
| Размножение | **Бесполое:** участком таллома (вегетативное размножение)  **Половое: конъюгация** (слияние содержимого неполовых клеток --- зигота--- период покоя--- водоросль). Нет чередования поколений.  ÐÐ°ÑÑÐ¸Ð½ÐºÐ¸ Ð¿Ð¾ Ð·Ð°Ð¿ÑÐ¾ÑÑ Ð¡ÑÑÐ¾ÐµÐ½Ð¸Ðµ Ð¸ Ð¿Ð¾Ð»Ð¾Ð²Ð¾Ð¹ Ð¿ÑÐ¾ÑÐµÑÑ ÑÐ¿Ð¸ÑÐ¾Ð³Ð¸ÑÑ |

**Ламинария (отдел Бурые водоросли)**

|  |  |
| --- | --- |
| Признаки сравнения | Ламинария ("морская капуста") |
| Среда обитания | Морской водоем (Тихий океан), глубина 4-10м |
| Строение | Около 20 м, бурая пластинчатая водоросль  Желтовато-бурая окраска слоевища за счёт желтых и бурых пигмен­тов (каротинов и ксантофиллов, фукоксантина)     1. Пластинка (ежегодно отмирает) 2. «ствол» 3. ризоиды многолетние |
| Размножение | **Бесполое**: зооспорами  **Половое**: слиянием гамет |
| **Чередование поколений** | **Спорофит** (пластинчатая водоросль)  Зооспоры  **Гаметофит (**состоит из нескольких клеток)  Слияние гамет  **Зигота** |

**Значение протистов:**

**-** автотрофные протисты – корм для водных животных;

- обогащают среду кислородом и регулируют содержание углекислого газа;

- санитары загрязненных водоемов, в том числе хозяйственных и бытовых стоков городской канализации (эвглена, хламидомонада);

- используют для восстановления воздуха в замкнутых пространствах космических кораблей и подводных лодок (т.к.интенсивно поглощают углекислый газ и выделяют кислород в процессе фотосинтеза – за сутки масса хлореллы увеличивается более чем в 10 раз, при этом накапливаются белки, сахара, жиры, витамины);

- некоторые являются паразитами (малярийный плазмодий, дизентерийная амеба);

- залежи известняка (морские протисты фораминиферы с наружным известняковым скелетом), мела (панцирь кокколитофорид);

- образование полудрагоценных камней – яшма, опал, халцедон (скелет радиолярий).

В Красную книгу Беларуси занесены водоросли:

1. Батрахоспермум четковидный (Красные) 7. Нителла грациозная (Харовые)
2. Гильденбрандтия речная (Красные) 8. Нителлопсис притуплённый (Харовые)
3. Гомфоцимбелла изогнутая (Диатомовые)9. Хара грубая (Харовые)
4. Центронелла Рейхельта (Диатомовые) 10. Кладофора эгагропильная (Зеленые)
5. **Хара нитевидная**
6. **Порфиридиум багряный**

Значение водорослей в природе:

* Участвуют в почвообразовании
* В геологическом прошлом участвовали в формировании осадочных пород (меловые породы, известняк, горючие сланцы)
* Участвуют в круговороте веществ в природе
* Синтезируют органические вещества, которые являются пищей для гетеротрофов
* В процессе фотосинтеза выделяют большое количество кислорода, который обогащает воду

Значение водорослей в хозяйстве:

* Источник калийных удобрений и кормовых добавок для животных (в сельском хозяйстве)
* Сырье для промышленного получения спиртов, лака, аммиака, йода, брома (бурые) органических кислот, белков, витаминов, агар-агара для изготовления мармелада, пастилы (красные водоросли).
* Используются в пищу человеком 170 видов (ламинария, порфира = «морская капуста», ульва= "морской салат")
* Для регенерации воздуха в замкнутых биологических системах жизнеобеспечения человека (подводные лодки, космические корабли)
* Некоторые водоросли (например, хлорелла, сценедесмус) способны накапливать радионуклиды, что может ис­пользоваться для дополнительной очистки слабоактивных сточных вод АЭС
* Биологическая очистка коммунально-бытовых и промышленных сточных вод (зеленые водоросли)
* Некоторые индикаторы состояния окружающей среды
* Массовое размножение водорослей наносит ущерб хозяйственной деятельности человека (обрастание морских судов, ухудшение их эксплуатационных качеств)
* «Цветение» воды придаёт ей неприятный вкус и запах, может вызвать «замор» рыбы.