

Лекція 11.

Тема: Нижчі рослини- водорості

(Algae)

План

1. Загальна характеристика нижчих рослин.
2. Загальна характеристика водоростей.
3. Біохімічна різноманітність водоростей.
4. Морфологічна різноманітність водоростей.
5. Розмноження водоростей.
6. Життєві цикли водоростей.
7. Систематичні групи водоростей.
8. Екологічні групи водоростей.
9. Значення водоростей у природі та житті людини.

Основні поняття: водорості, талом, слань, гамети, ізогамія, гаметангії, гетерогамія, гетерогамети, оогамія, пігменти, хлорофіли, фікобіліни, каротиноїди, фікобілісоми, ксантофіли, продукти асиміляції, морфологічний паралелізм, типи морфологічної структури тіла, монадний тип, гемімонадний тип, кокоїдний тип, нитчастий тип, гетеротрихальний тип, тканинний тип, сифональний тип, сифонокладальний тип, ценобії, типи розмноження, оогонії, сперматозоїди, спермації, антеридії, одnodомні, дводомні, життєвий цикл, спорофіт, гаметофіт, гаметоспорофіт.

1. Загальна характеристика нижчих рослин

Нижчі рослини характеризуються простотою та однорідністю будови вегетативного тіла. Вегетативне тіло не почленоване на органи — корінь, стебло, листок — і являє собою *слань*, або *талом* (від грецьк. *thallos* — гілка, пагін, паросток і лат. *ota* — суфікс, що означає сукупність). Вегетативне тіло може бути одноклітинним, колоніальним та багатоклітинним. Відсутня диференціація тіла на тканини. Органи статевого розмноження одноклітинні.

До нижчих рослин відносять тільки **водорості**.

2. Загальна характеристика водоростей

Водорості (Algae) - це група нижчих, тобто сланевих рослин, у клітинах яких наявні пігменти, що зумовлюють автотрофний тип живлення. Живуть переважно у воді (одні — у солоній воді океанів і морів, інші — в прісній воді річок, озер) (рис.1). Є найдавнішими представниками рослинного світу, виникли приблизно 1,5 млрд. років тому.

Альгологія (від лат. *algae* — водорість та грецьк. *logos* — учення) —розділ

ботаніки, що вивчає водорості.

Водорості відрізняє від інших рослин:

1) тіло не диференційоване на органи і тканини, а являє собою слань (талом); за будовою талом буває одноклітинним (хлорела, хламідомонада), колоніальним (вольвокс), багатоклітинним (спірогіра, улотрикс, ламінарія).



Рис.1. Різноманітність водоростей:

- 1 — ламінарія;
- 2 — ульва;
- 3 — родіменія.

2) наявність різноманітних пігментів (зелені, жовті, червоні, бурі водорості);

3) основний спосіб живлення автотрофний, але трапляється поєднання фотосинтетичного типу живлення з гетеротрофним;

4) види розмноження:

• **нестатеве** — поділяється на два основних типи:

а) вегетативне, що здійснюється шляхом поділу вегетативних клітин або фрагментами вегетативного тіла;

б) розмноження за допомогою спеціалізованих клітин — зооспор, або спор, одноклітинних утворень, що виникають всередині вегетативних клітин, або в особливих органах — зооспорангіях, або спорангіях шляхом поділу внутрішнього вмісту;

• **статеве** (у міру погіршення умов існування — висока, низька температура; нагромадження продуктів обміну тощо) — злиття двох спеціалізованих клітин (статевих), які називаються *гаметами* (вони завжди гаплоїдні); гамети розвиваються в одноклітинних статевих органах; існує три форми статевого процесу:

о **ізогамія** — злиття двох рухливих гамет, однакових за розміром та формою;

ізогамети утворюються в одноклітинних статевих органах — *гаметангіях*,

о *гетерогамія* — злиття двох рухливих гамет, різних за розмірами; гетерогамети утворюються в одноклітинних статевих органах — *гаметангіях*;

о *оогамія* — велика нерухлива жіноча гамета (яйцеклітина) запліднюється маленькою та рухливою чоловічою — сперматозоїдом (сперматозооном); гамети розвиваються в одноклітинних статевих органах: яйцеклітина — в оогоніях, сперматозоїд — в антеридіях.

Для водоростей характерна зміна статевого та нестатевого розмноження в життєвому циклі.

3. Біохімічна різноманітність водоростей

Специфічність біохімічного складу водоростей полягає у наявності в клітинах комплексу різноманітних речовин, що беруть участь у світловій та темновій фазі фотосинтезу. До специфічних речовин, що забезпечують світлову фазу фотосинтезу належать світлоуловлюючі та світлопередаючі забарвлені речовини — **пігменти**, і специфічні ферменти й переносники електронів; до специфічних та найважливіших речовин темної фази належать фермент RuBisCo (рибульозобіфосфаткар-боксілаза), а також ряд інших ферментів.

Хоча біохімічна різноманітність водоростей величезна, проте до комплексу біохімічних ознак на рівні відділів входять, в першу чергу, дві групи ознак: склад пігментів та склад запасних поживних речовин (продуктів асиміляції).

Пігменти за хімічною природою, розчинністю та функціями поділяють на три основні групи — **хлорофіли, фікобіліни та каротиноїди.**

Склад та кількість хлорофілів, каротиноїдів та фікобілінів зумовлюють забарвлення водоростевих клітин у певний колір. Наприклад, у *бурих водоростей переважає жовтий ксантофіл фукоксантин*, який маскує зелені хлорофіли; відповідно, таломи бурих водоростей забарвлюються в темно-жовтий або бурий колір. У зелених та евгленофітових водоростей хлорофіли абсолютно переважають над іншими типами пігментів, і як наслідок, клітини представників цих відділів мають переважно зелене забарвлення.

4. Морфологічна різноманітність водоростей

Різноманітність водоростей проявляється у їхньому зовнішньому вигляді. Водорості можуть бути дуже дрібними і помітними тільки під мікроскопом (деякі — лише при електронній мікроскопії), а можуть мати великі (і навіть

— велетенські) розміри, що вимірюються десятками метрів. Таломи водоростей можуть мати просту будову, або бути поодинокими клітинами, чи мати складне розчленування. Частина водоростей здатна до активного руху, і цим нагадує тварин, інші до активного руху не здатні й ведуть прикріпленій, суто рослинний спосіб життя або парять у товщі водної маси, пасивно мігруючи за течіями.

Таломи водоростей можуть складатися з одноядерних клітин, або клітини можуть містити велику кількість ядер і сягати таких розмірів, за яких їх вже добре розрізняє неозброєне око.

Різноманітність морфології водоростей відображує основні напрямки еволюції їх тіла, причому генеральний напрям був пов'язаний з удосконаленням справжньої рослинної стратегії життя — збільшенням фотосинтезуючої поверхні, переходом до прикріпленого способу існування, збільшенням розмірів для захисту від виїдання.

Водорості можуть об'єднуватись у колонії. Найчастіше колонії формуються за рахунок утримання водоростевих клітин разом за допомогою спільного слизу. Кількість клітин у колонії може змінюватись в процесі росту колонії, або лишатися незмінною протягом всього часу існування колонії, незалежно від її віку. Колонії, в яких кількість клітин залишається постійною, а збільшення розмірів відбувається лише завдяки росту кожної індивідуальної клітини, називають **ценобіями**.

Таломи, що утворені багатоядерними клітинами, називають **таломами неклітинної будови**. Термін «неклітинна будова» з'явився у ХІХ ст., тоді, коли були відкриті перші багатоядерні водорості. В цей час вже були сформульовані основні положення клітинної теорії, і, зокрема, положення про одноядерність елементарної структурної одиниці живого — клітини. Протиріччя цього теоретичного положення резуль-татам фактичних спостережень стало причиною введення поняття «неклітинна будова», хоча і у випадку неклітинної будови елементарною одиницею залишалась клітина. З початку ХХ ст. і до сьогодні термін «неклітинна будова» використовують для позначення особливого —багатоядерного — плану будови клітин.

5. Розмноження водоростей

Розмноження у водоростей може відбуватися нестатевим, або статевим шляхом (рис.2). При нестатевому розмноженні дочірні особини ус-падковують геном, ідентичний до геному материнського організму, за винятком випадків, коли мають місце генні або хромосомні мутації. При статевому розмноженні

геноми дочірніх організмів відрізняються від батьківських, оскільки утворенню дочірнього покоління зазвичай передують процеси обміну генетичною інформацією між різними особинами внаслідок кросинговеру, що відбувається після статевого процесу.

Статевий процес та пов'язані з ним кросинговер і мейоз обумовлюють рекомбінантну мінливість і сприяють зростанню рівня генетичної гетерогенності популяцій. Рівень рекомбінантної мінливості може зростати також внаслідок обміну частинами геномів при парасексуальних процесах (наприклад, під час кон'югації), проте парасексуальні процеси безпосередньо не пов'язані з відтворенням дочірніх особин і тому до способів розмноження не відносяться.

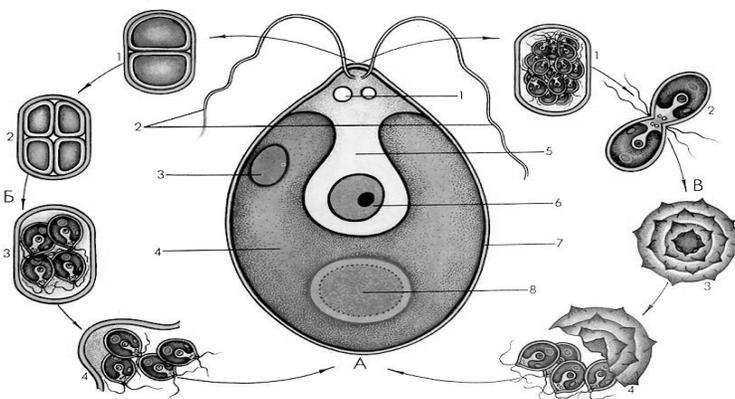


Рис. 2. Будова і розмноження хламідомонади:

А — хламідомонада:

1 — скоротливі вакуолі; 2 — джгутики;
3 — стигма (світлочутливе вічко); 4 — хлоропласт;
5 — цитоплазма; 6 — ядро; 7 — клітинна стінка; 8 — піреноїд;

Б — нестатеве розмноження:

1, 2, 3 — утворення зооспор; 4 — вихід молодих хламідомонад;

В — статеве розмноження:

1 — утворення гамет; 2 — злиття гамет; 3 — утворення зиготи; 4 — вихід молодих хламідомонад.

Нестатеве розмноження у водоростей поділяється на два основних типи:

а) **вегетативне**, що здійснюється шляхом поділу вегетативних клітин або фрагментами вегетативного тіла;

б) розмноження за допомогою спеціалізованих клітин — спор, яке інколи називають справжнім нестатевим розмноженням, або **споруляцією**.

Вегетативне розмноження. У одноклітинних водоростей вегетативне

розмноження відбувається переважно поділом клітини надвоє. У багатоклітинних та колоніальних представників вегетативне розмноження частіше пов'язане з фрагментацією таломів та колоній. Фрагментацію можуть спричинювати механічні чинники (наприклад, вітро-хвильові удари, течія), або фрагментація може відбуватися внаслідок відмирання частин таломів чи колоній. У небагатьох водоростей вегетативне розмноження може здійснюватись за допомогою спеціалізованих ділянок тіла — вивідкових бруньок (бура водорість *Sphacellaria*) або вивідкових бульбочок (зелені водорості з порядку *Charales*). Особливим варіантом вегетативного розмноження є розмноження за допомогою акінет. Акінети являють собою клітини, що утворюються із звичайних вегетативних клітин при погіршенні умов існування. Акінети мають потовщену клітинну оболонку, містять багато запасних поживних речовин і, на відміну від звичайних вегетативних клітин, за несприятливих умов здатні переходити у стан анабіозу або криптобіозу, завдяки цьому переживати несприятливі періоди. При покращенні умов вегетації акінети проростають у нові вегетативні особини.

Нестатеве розмноження шляхом споруляції відрізняється від вегетативного тим, що здійснюється спеціалізованими клітинами — спорами, які утворюються в спорангіях. Спорангії у водоростей одноклітинні, кількість спор в одному спорангії може коливатися від однієї (наприклад, у зеленої нитчастої водорості *Oedogonium*) до кількох десятків або навіть сотень (у багатьох бурих водоростей).

У відповідності зі здатністю до активного руху спори поділяють на рухливі із джгутиками, часто з світлочутливими вічками (стигми) та пульсуючими вакуолями (зооспори) та нерухомі з клітинними покривами (гемізооспори, апланоспори та автоспори), та малорухливі амебоїдні, що позбавлені джгутиків (моно-, бі- та тетраспори).

Залежно від типу поділу ядра клітини-спорангія (мітотичний чи мейотичний) спори часто також поділяють на *мітоспори* та *мейоспори*, відповідно.

Статеве розмноження відбувається внаслідок статевого процесу. Статеві процеси у водоростей поділяють на дві основні групи — сома-тогамні та гаметогамні.

При соматогамних статевих процесах зливаються дві вегетативні (інакше — соматичні) клітини. Якщо такі клітини представлені клітинами, позбавленими клітинних покривів, то цей тип соматогамії називають

хологамією. Типовим прикладом водорості з хологамним статевим процесом є рід *Dunaliella*.

Якщо копуляція відбувається між вегетативними клітинами, які мають клітинні покриви, то цей тип соматогамії називають *кон'югацією*. При кон'югації клітини, що мають копулювати, зближуються, вкриваються спільним слизом. Далі кожна клітина утворює копуляційний відросток у напрямку до іншої. Коли копуляційні відростки стикаються один з одним, оболонка між ними розчиняється і утворюється кон'югаційний канал, по якому ядро з однієї клітини переходить в іншу. Далі ядра зливаються і утворюється зигота. Прикладами водоростей зі статевим процесом за типом кон'югації є зелені зигнематальні та десмідіальні водорості (*Spirogyra*, *Zygnema*, *Cosmarium*, та ін.).

При гаметогамії копуляція відбувається між спеціалізованими клітинами статевого розмноження — гаметами, які утворюються в статевих органах — гаметангіях. У відповідності з морфологією гамет виділяють три основні типи гаметогамії: ізогамію, гетерогамію та оогамію.

Ізогамією називають такий статевий процес, при якому копулюють дві гамети, які морфологічно виглядають однаковими. Проте фізіологічно та на ультратонкому рівні гамети розрізняються: одна з гамет, що при копуляції приймає ядро іншої гамети, вважається жіночою і позначається знаком «+». Друга гамета, ядро якої при копуляції мігрує у цитоплазму жіночої гамети, вважається чоловічою і позначається знаком «-».

При *гетерогамії* (синонім — анізогамії) копулюють дві гамети, які відрізняються за розмірами та ступенем рухливості. Чоловіча гамета дрібна, рухається дуже швидко. Жіноча гамета має більші розміри від чоловічої, і її рухливість обмежена.

Оогамія — це статевий процес, при якому копуляція відбувається між великою, нерухомою та позбавленою джгутиків жіночою гаметою — яйцеклітиною, та дрібною чоловічою гаметою. Чоловічі гамети, що мають джгутики і здатні до активного руху, називають сперматозоїдами. Якщо ж чоловіча гамета позбавлена джгутиків і є нерухомою, то її називають спермацієм. Гаметангії, в яких утворюються яйцеклітини, називають *оогоніями*, а сперматозоїди чи спермації — *антеридіями*. У водоростей оогонії та антеридії, на відміну від гаметангіїв вищих рослин, є одноклітинними (винятками є лише деякі зелені водорості з класу харофіцієвих).

Крім основних типів гаметогамії (тобто ізогамії, гетерогамії та оогамії), у

водоростей відомо кілька додаткових специфічних типів статевого процесу. Наприклад, у діатомових водоростей дуже поширеним типом статевого процесу є *автогамія*. При автогамії диплоїдне ядро клітини редуційно ділиться, далі з чотирьох дочірніх гаплоїдних ядер два дегенерують, а два інших зливаються, і дають початок диплоїдному ядру зиготи. Таким чином, при автогамії гамети не утворюються, а статевий процес відбувається без статевого партнера.

Інший специфічний варіант статевого процесу — *атактогамія*, яка спостерігається у деяких зелених вольвоксових водоростей (наприклад, у роду *Chlorogonium*). Тут у гаметангіях представників навіть однієї популяції утворюються гамети різних розмірів, і копулюють як гамети морфологічно однакові, так і морфологічно відмінні. Причому гамета, що приймає ядро від іншої (тобто фізіологічно жіноча гамета) може за розмірами дорівнювати чоловічій, бути більшою від неї або меншою.

У водоростей, що мають ізогамні статеві процеси, розрізняють види гомота гетероталічні. У гомоталічних видів як «+», так і «—» гамети утворюються на одному таломі, і здатні копулювати між собою, тобто такі види є фізіологічно двостатевими. У гетероталічних видів «+» та «—» гамети розвиваються на різних таломах, і тому гетероталічні представники фізіологічно є роздільностатевими (одностатевими).

Водорості, що мають статеві процеси гетеро- та оогамного типу поділяють також на одnodомні та дводомні. У *одnodомних* водоростей антеридії та оогонії розміщуються на одному таломі, тобто такі види є і фізіологічно, і морфологічно двостатевими. У *дводомних* видів жіночі та чоловічі статеві органи утворюються на різних таломах, тобто має місце фізіологічна та морфологічна роздільностатевість (одностатевість).

Після злиття цитоплазм вегетативних клітин чи гамет, що брали участь у статевому процесі (т. з. плазмогамії), зазвичай відбувається злиття ядер — каріогамія, і утворюється диплоїдне ядро зиготи. Проте з цього правила у водоростей відомі й виключення. Наприклад, у багатьох золотистих водоростей після плазмогамії ядра одразу не зливаються, і, як наслідок, утворюється клітина, що містить два генетично відмінні ядра — дикаріон. Така дикаріонтична клітина надалі перетворюється на дикаріонтичну зиготичну цисту, що переходить у стан спокою. Каріогамія та утворення власне зиготи відбувається лише по закінченні періоду спокою.

6. Життєві цикли водоростей

Зміни життєвих форм, які відбуваються з індивідом протягом його онтогенезу, складають **життєвий цикл**. Життєвий цикл охоплює всі стадії розвитку індивіду між однаковими життєвими формами (наприклад, від зиготи до зиготи, або від гамети до гамети, від спорофіту до спорофіту).

Розрізняють два основні типи життєвих циклів: життєві цикли водоростей, позбавлених статевого процесу, та життєві цикли водоростей, які мають статевий процес. Водорості, які позбавлені статевого процесу, називають **агамними**, а їх життєві цикли — **цикломорфозом**. У водоростей, що мають статевий процес — у так званих **еугамних** водоростей розрізняють три основні типи життєвого циклу — **гаплофазний, диплофазний та гаплодиплофазний**.

Цикломорфоз. Прикладом цикломорфозу може бути життєвий цикл *Chlorella*. У цієї водорості представлено лише дві життєві форми: вегетативні клітини та апланоспори. Нерідко цикломорфози бувають досить складними. Наприклад, у більшості видів *Chlamydomonas* вегетативні клітини утворюють зооспори, які проростають у нові вегетативні клітини, при несприятливих умовах ці клітини перетворюються на акінети або переходять у нерухливий стан, досить часто зберігаючи при цьому здатність до розмноження за допомогою нерухомих гемізооспор; при покращенні умов існування нерухомі клітини здатні відновити джгутики.

Життєві цикли еугамних водоростей. У життєвих циклах водоростей із статевим процесом обов'язково присутні принаймі три стадії: вегетативна стадія, гамети (або вегетативні клітини, що виконують їх функцію), зигота. Назву життєвим циклам дають, в першу чергу, за наборами хромосом (плоїдністю) вегетативних стадій розвитку. Якщо вегетативна стадія має гаплоїдний набір хромосом, життєвий цикл називають **гаплофазним**, диплоїдний набір — **диплофазним**. Якщо ж в життєвому циклі чергуються вегетативні стадії як з гаплоїдним, так і з диплоїдним набором хромосом, то життєвий цикл розглядається як **гаплодиплофазний**. Послідовність змін плоїдності протягом життєвого циклу називають **зміною ядерних фаз**.

Під вегетативними стадіями (поколіннями) розуміють ті стадії онтогенезу, на яких водорості активно вегетують та утворюють репродуктивні клітини. Під репродуктивними клітинами розуміють спеціалізовані клітини як нестатевого, так і статевого розмноження — спори та гамети. Залежно від типу розмноження (нестатеве або статеве) серед вегетативних стадій розрізняють **спорофіт** — покоління, що утворює спори, **гаметофіт** — покоління, що утворює гамети, та **гаметоспорофіт** — покоління, яке здатне утворювати як

гамети, так і спори.

У життєвому циклі може бути присутнє тільки одне покоління (наприклад, тільки гаметофіт або тільки гаметоспорофіт), або різні покоління нерегулярно чи регулярно змінюються одне одним (наприклад, спорофіт змінюється гаметофітом, а гаметофіт, у свою чергу — спорофітом). Залежно від цього розрізняють життєві цикли *без зміни поколінь, з неправильним чергуванням поколінь* та з *правильним чергуванням поколінь*. Якщо при чергуванні поколінь різні покоління морфологічно подібні (наприклад, гаметофіт зовні не відрізняється від спорофіту), то таке чергування поколінь називають *ізоморфним*, у протилежному випадку (наприклад, коли спорофіт макроскопічний, а гаметофіт мікроскопічний) чергування поколінь називають *гетероморфним*.

Плоїдність поколінь, і, відповідно, тип життєвого циклу за чергуванням ядерних фаз, визначається тим, на якій стадії життєвого циклу відбувається мейотичний (редукційний) поділ. При мейозі кількість хромосом зменшується вдвічі. Таким чином, всі стадії розвитку протягом відрізка життєвого циклу від мейозу до статевого процесу будуть мати гаплоїдний набір хромосом, а всі стадії після статевого процесу до мейозу — диплоїдний набір.

7. Систематичні групи водоростей

Головним критерієм поділу більш як 30 тис. видів водоростей на 10 відділів є забарвлення, що, безумовно, пов'язано з характером їхньої будови. Розглянемо основні систематичні групи водоростей (табл.1).

8. Екологічні групи водоростей

1. Водорості, що живуть у водоймах:

- *Планктон* — дуже дрібні водорості, які знаходяться в товщі води у завислому стані (хламідомонада, вольвокс, пондорина, мікроцистис).
- *Бентос* — водорості, які живуть на дні водойм (харові, діатомові).
- *Перифітон* — водорості, якими обростають підводні предмети або вищі рослини водойм (червоні та бурі водорості морів).

2. Водорості, що живуть поза водоймами:

- *Ґрунтові (едафітон)* — живуть у ґрунті (понад 700 видів водоростей з різних відділів) або на ґрунті (ботридій, деякі вошерії).
- *Наземні (аерофіти)* — живуть на субстратах, поза ґрунтом, на ко-рі дерев, на скелях (трентеполія, плеврокок).

9. Значення водоростей у природі та житті людини

Водорості відіграють у природі значну роль:

- вони постачають кисень у водойми;
- є первинними продуцентами органічної речовини, за рахунок якої існує весь тваринний світ водоймища;
- беруть участь у ґрунтоутворенні, процесах самоочищення води. Водночас водорості викликають «цвітіння» води й цим ускладнюють життя риб та інших водних тварин.

Водорості є продуктами харчування (багаті на білки, вуглеводи, вітаміни та мікроелементи). З них одержують:

- драглисту речовину — агар-агар, необхідну для вироблення таких ласощів, як пастила чи мармелад;
- крохмаль та інші речовини;
- у медицині — йод, лікувальні грязі.

У сільському господарстві їх застосовують як добриво й корм для тварин. Вони є також об'єктами наукових досліджень у галузі біотехнологій. «Цвітіння» води робить її непридатною для використання, забруднює насосні станції і водоводи, викриває днища суден, буї, погіршуючи їх експлуатацію.

Питання для самоперевірки

1. *Охарактеризуйте нижчі рослини.*
2. *Дайте загальну характеристику водоростей.*
3. *У чому полягає біохімічна різноманітність водоростей?*
4. *Які типи розмноження притаманні водоростям?*
5. *Охарактеризуйте життєві цикли водоростей.*
6. *Дайте характеристику систематичних груп водоростей.*
7. *Які розрізняють екологічні групи водоростей?*
8. *Визначте значення водоростей у природі та житті людини.*

Цікаво знати, що

- Гігантська водорість — ламінарія гігантська, довжина якої 100 м, утворює справжні підводні ліси у прибережних водах Каліфорнії.
- У природі деколи зустрічається кольоровий сніг. Так, *червоний колір снігу* забезпечує одноклітинна червона водорість — першопухирник. Ця рослина не боїться холоду і розмножується дуже швидко. Якщо вітер принесе на сніг спори першопухирника, вони проростуть, і через кілька годин цей сніг

почервоніє: першопухирник укріє всю його поверхню.

➤ У світовому океані водорості щорічно створюють 550 млрд. тонн (близько 1/4) органічної речовини планети.

➤ У давнину до столу царської родини подавали рожеву сіль. Було помічено її позитивний вплив на стан здоров'я людини. Виявилось, що таку сіль видобували в озері Рожеве на півдні Російської Імперії. Причиною забарвлення солі у рожевий колір була водорість *дуналієла*.

Важливо знати, що

➤ Водорості є розповсюдженими організмами, тому вступають у різні форми взаємовідносин з іншими організмами. Окрім взаємодій водоростей із рослинами, грибами (лишайники) та власне водоростями, вони живуть і на тваринах. Наприклад, є симбіонтами, що мешкають у клітинах інших організмів, зокрема, безхребетних. Так, зелена водорість роду Хлорела (*Chlorella*) поселяється у вакуолях інфузорії *Paramecium bursaria*. Цікаве екологічне угруповання складають епізоїти, що мешкають на ракоподібних, коловертках та ін. Паразитичні водорості, що мешкають у кишечниках червів, нематод, амфібій, відомі серед еугленофітових та динофітових водоростей.

Зі світу науки

➤ Положення еугленофітових водоростей у системі живих істот довгий час лишалось невизначеним і було предметом численних дискусій. Перші відомості про еугленофітів були отримані протозоологами і опубліковані в зоологічних виданнях. Починаючи з 20-х років питаннями систематики, поширення, фізіології, практичного використання цієї групи займаються майже виключно альгологи. Зоологи звертаються до Euglenophyta лише у зв'язку з питаннями класифікації Protozoa, при цьому еугленофіти до кінця 70-х років наполегливо вміщуються до класу Mastigophora як ряд Euglenida. У пізніших системах протозоологів таксономічний ранг всіх фітофлагелат підвищений і до початку — середини 90-х років еугленофіти наводяться як клас Euglenomonada в межах типу Sarcomastigophora або як самостійний клас Euglenida в межах типу Euglenozoa (другим класом в цьому типі є Kinetoplastida).

У ботанічних системах еугленофітові водорості з 20-х років 20 століття розглядають як окремий відділ або як самостійний клас у системі зелених водоростей. Остання точка зору недостатньо переконлива, оскільки Euglenophyta подібні до зелених водоростей лише за складом пігментів.

За сучасними цитологічними, і особливо — молекулярно-біологічними

даними Euglenophyta є одним з найбільш давніх відділів еукаріот, що разом з Kinetoplastida розташовується при основі еукаріотного філогенетичного дерева. Первинні евгленофітові водорості були облігатними гетеротрофами з тваринною стратегією життя. Фотоавтотрофні евгленофіти є більш молодшою групою, яка з'явилась внаслідок ендосимбіозу гетеротрофної клітини-господаря з одноклітинною зеленою водоростю. Остання була далі трансформована у хлоропласт Euglenophyta. За своєрідними мітохондріями з дископодібними кристами та за нуклеотидними послідовностями деяких ядерних генів (зокрема, гену, що кодує цитоплазматичну рибосомальну РНК), евгленофіти та кінетопластиди є близькими до схізопіренід та акразієвих слизовиків. На підставі цієї схожості ці чотири групи деякі дослідники навіть вважають самостійним царством Дискостат.

В цілому, на прикладі Euglenophyta можна бачити, як в межах однієї систематичної групи йшло випробування рослинної та тваринної стратегій життя. Питання про те, чи є евгленофіти/евгленозої рослинами чи тваринами позбавлено сенсу, оскільки прірва між евгленою та будь-якою багатоклітинною твариною або вищою рослиною набагато більша, ніж філогенетична відстань, цитологічна та генетична різниця між, наприклад, собакою та пшеницею.

Література

1. Гончаренко І.В. Будова рослинного організму. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. 200 с.
2. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. К.: Вища шк., 1994. 240 с.
3. Проценко Д.Ф., Брайон А.В. Анатомія рослин. К.: Вища школа, 1981. 280 с.