

## **Лекція 12**

### **Тема лекції: «Нижчі рослини – водорості»**

#### **План**

1. Основні етапи розвитку рослинного світу.
2. Загальна характеристика нижчих рослин і їх класифікація.
3. Синьо-зелені водорості: будова, розмноження, спосіб життя, значення в природі.

#### **Література**

Ботаніка / Б.С. Якубенко та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 232 с.

Ботаніка. Практикум: навч. посіб. / І.М. Григора та ін. Київ: Арістей. 2005. 340 с.

Григора І.М., Алейніков О.М., Лушпа В.І. Практикум з ботаніки. Київ: Урожай, 1994. 272 с.

Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка: навч. посіб. для аграрних університетів. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 196 с.

Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка: підручник для аграрних університетів. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 484 с.

Григора І.М., Шабарова С.І., Алейніков І.М. Ботаніка. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 504 с.

Ковалюк О.М., Садовська Н.П. Альбом для лабораторних робіт з ботаніки (методичні розробки для студентів 1 курсу напряму 6.090101 «Агрономія»), 2-е вид., випр. і допов. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2014. 110 с.

Курс загальної ботаніки / І.М. Григора та ін. Київ: Фітосоціоцентр, 2013. 535 с.

Миколайчук В.Г. Ботаніка: курс лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» напряму 6.090101 «Агрономія». Миколаїв: МНАУ, 2016. Ч. 1. 57 с.

Нечитайло В.А. Систематика вищих рослин. Покритонасінні. Київ: Фітосоціоцентр, 1997. 272 с.

Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаніка. Вищі рослини: підруч. для студ. біол. ф-тів вищ. навч. закл., а також фармакологічних від-нь мед. вузів. Київ: Фітосоціоцентр, 2000. 431 с.

Практикум з ботаніки: практикум для викладачів і студ. агроном. і зооветеринар. спец. вищ. навч. закладів III-IV рівнів акредитації / І.М. Григора та ін. Київ: Урожай, 1994. 272 с.

Садовська Н.П., Попович Г.Б. Ботаніка. Методичні рекомендації з вивчення дисципліни для студентів заочної форми навчання спеціальності «Садівництво і виноградарство» біологічного факультету. Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2017. 41 с.

Вигера С. М., Ключевич М. М., Ковальчук Р. Л. Обґрунтування новітньої методології забезпечення здоров'я фітоценозів. *Moderní aspekty vědy: XLVII. Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o., 2024. P. 166–175.*

Вигера С., Ключевич М. Трофологія : посібник. /за редакцією С. Вигери. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 186 с.

### **1. Основні етапи еволюції рослин.**

У протерозойську еру (близько 1 млрд. років тому) ствол найдавніших еукаріот розділився на кілька гілок, від яких виникли рослини, гриби і тварини.

Більшість рослин цього періоду вільно плавало у воді, частина з них прикріплювалася на дно. Багатоклітинні зелені водорості з'явилися вихідної гілкою для наземних листостеблових рослин. Наприкінці силурійського періоду палеозойської ери у зв'язку з інтенсивними горотворними процесами і скороченням площі морів частина водоростей, опинившись у нових умовах середовища (у дрібних водоймах і на суші), загинула. Інша частина в

результаті різноспрямованою мінливості та адаптації до наземної середовищі набула ознак, що сприяли виживанню в нових умовах. Такими ознаками у перших наземних рослин – риніофітов – є освіта тканин і їх диференціювання на покривні, механічні та провідні.

Вихід рослин на сушу був підготовлений діяльністю бактерій і ціанобактерій, які при взаємодії з мінеральними речовинами утворили на поверхні суші ґрунтовий субстрат.

У девонський період на зміну Риніофіти прийшли плавуни, хвощі і папороті, також розмножуються спорами і віддають перевагу вологе середовище. Їх поява супроводжувалося виникненням вегетативних органів, що підвищувало ефективність функціонування окремих частин рослин і забезпечувало їх діяльність як цілісної системи.

У кам'яновугільний період (карбон) з'являються перші голонасінні, що виникли від стародавніх насінних папоротей. Виникнення насіннєвих рослин мало велике значення для подальшого розвитку рослинного світу, так як статевий процес став незалежним від наявності крапельно-рідкої середовища. Виниклі насінні рослини могли мешкати в більш сухому кліматі.

У пермський період клімат в багатьох районах Землі став більш сухим і холодним, деревовидні спорові рослини, які досягли свого розквіту в карбоні, вимирають. У цей же період почався розквіт голонасінних, що панували в мезозойську еру. Еволюція вищих наземних рослин пішла по шляху все більшої редукції гаплоїдного покоління (гаметофіту) і переважання диплоїдного покоління (спорофіта). У крейдяний період відбувся наступний великий крок в еволюції рослин – з'явилися покритонасінні рослини, які внаслідок різноманітних особливостей зайняли панівне становище на суші.

## **2. Загальна характеристика нижчих рослин і їх класифікація**

Систематика – це наука про об'єднання рослин у споріднені групи та розташування їх у такій послідовності, яка б відбивала еволюцію рослинного царства, що триває сотні мільйонів років.

Загальна кількість видів рослин, що населяють землю, сягає приблизно 500 тис.

Органічний світ складається із двох царств — тварин і рослин. Рослини, в свою чергу, розподіляють на нижчі (таломні, близько 150 тис видів) і вищі (листочестеблові, близько 300—350 тис видів). До нижчих рослин належать рослини, у яких тіло не розчленоване на вегетативні органи, а являє собою так зване слоевище (талом). У них немає провідної системи, а жіночий статевий орган майже завжди одноклітинний (оогоній, карпогон, архікарпій), на відміну від багатоклітинного жіночого органа вищих рослин — архегонію.

Нижчі рослини поділяють на такі відділи: відділ віруси; відділ бактерії, ряд відділів водоростей: синьозелені, діатомові, золотисті, зелені, жовтозелені, бурі, червоні та ін; відділ слизовики; відділ гриби, представники яких не мають хлорофілу; спеціальний відділ лишайники — симбіотичні організми, до складу яких входять водорості і гриби.

Гриби і водорості, як і інші організми, поділяють на систематичні одиниці або градації: вид, рід, родина, порядок, підклас, клас, відділ.

До певного виду належать особини, які мають подібні важливі ознаки — розмір, форму клітин, забарвлення, форму спор і т. д. і однакові вимоги до життя, загальний ареал, схрещуються між собою і мають плодове потомство.

Наука про нижчі рослини дала початок кільком спеціальним дисциплінам: мікробіології, вірусології, альгології, ліхенології та ін.

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. *ота* - суфікс, що означає сукупність). Вегетативне тіло

може бути одноклітинним, колоніальним та багатоклітинним. Відсутня диференціація тіла на тканини. Органи статевого розмноження одноклітинні.

### **3. Синьо-зелені водорості: будова, розмноження, спосіб життя, значення в природі.**

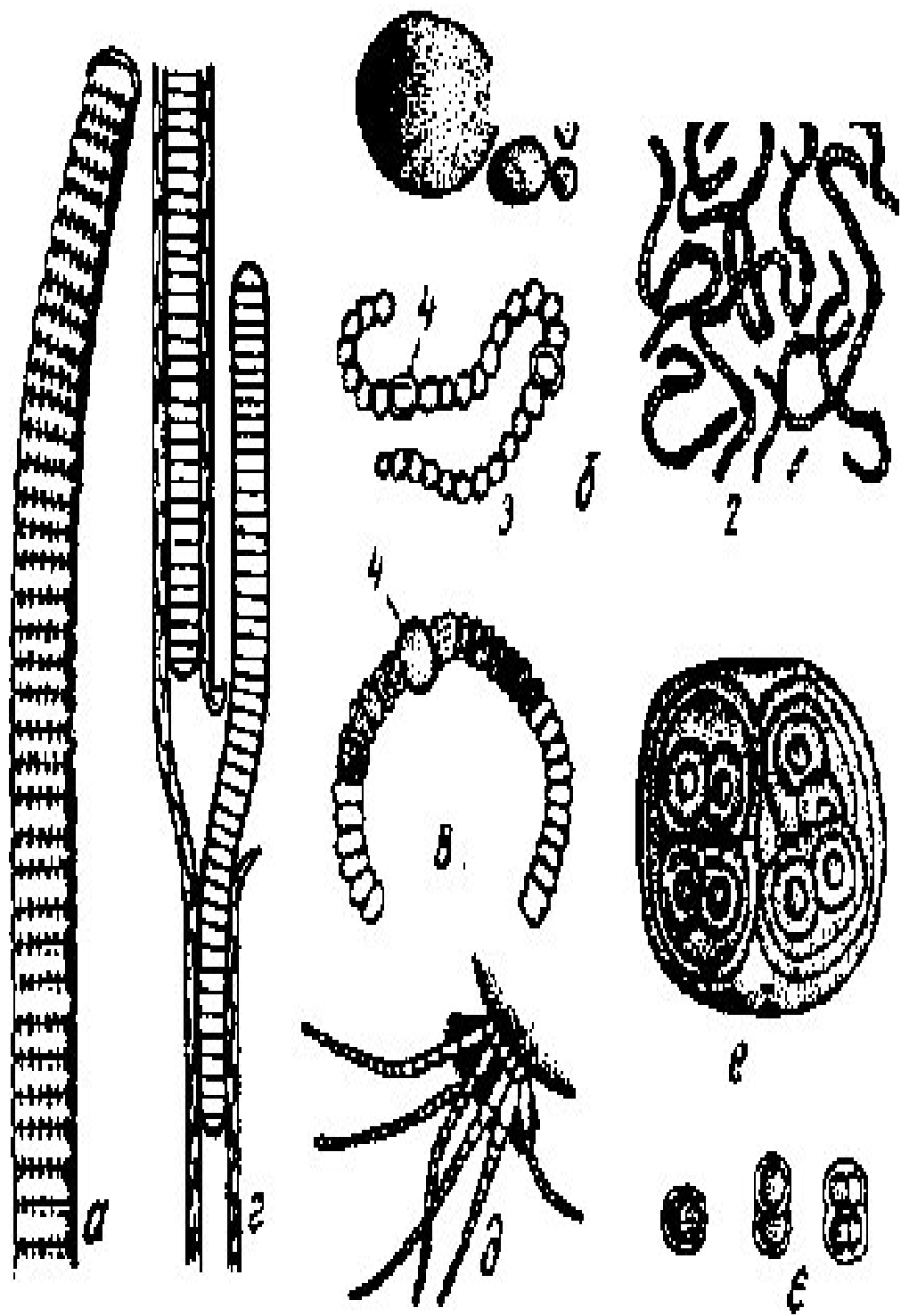
Відділ об'єднує близько 1300 видів, що мають примітивну будову. Це колоніальні і багатоклітинні, рідше одноклітинні організми різноманітного забарвлення (синьо-зелені, оливкові, темно-зелені). Забарвлення зумовлене пігментами, які містяться в клітинах у різних поєднаннях: *фікоціаніном* синьо-зеленого забарвлення, *хлорофілом*, *каротиноїдами* і *фікоеритрином* червоного кольору. У клітинах синьозелених водоростей немає відокремлених ядра, хлоропластів, мітохондрій і вакуоль з клітинним соком. Клітинна стінка в основному пектинова і легко ослизнюється. Порожнина клітини виповнена цитоплазмою, яку поділяють на два шари: *хроматоплазму* — щільний пристінний шар, який містить мембрани з пігментами, і *цетрорплазму (нуклеоїд)* — безбарвну центральну частину, що містить ДНК. Така елементарна структура клітини значною мірою єднає синьозелені водорості з бактеріями.

Багатоклітинні синьозелені водорості, як правило, мають форму ниток. Протопласти суміжних клітин з'єднані плазмодесмами. Ріст ниток відбувається за рахунок простого поділу клітин. Серед однорідних клітин, з яких складаються нитки, є великі товстостінні клітини з жовто-бурим вмістом — *гетероцисти*. Нерідко одноклітинні й нитчасті синьозелені водорості виділяють слиз і об'єднуються в досить великі колонії.

**Живлення.** Живляться синьозелені водорості автотрофно. Однак більшість із них, живучи у водоймах, забруднених гниючими залишками, мають міксотрофне (мішане) живлення, тобто поряд з фотосинтезом здатні засвоювати і органічні речовини. Як запасні речовини утворюються глікопротеїд (подібний до глікогену), волютин (білок) або специфічний для синьозелених водоростей ціанофіцин (ліпопротеїд).

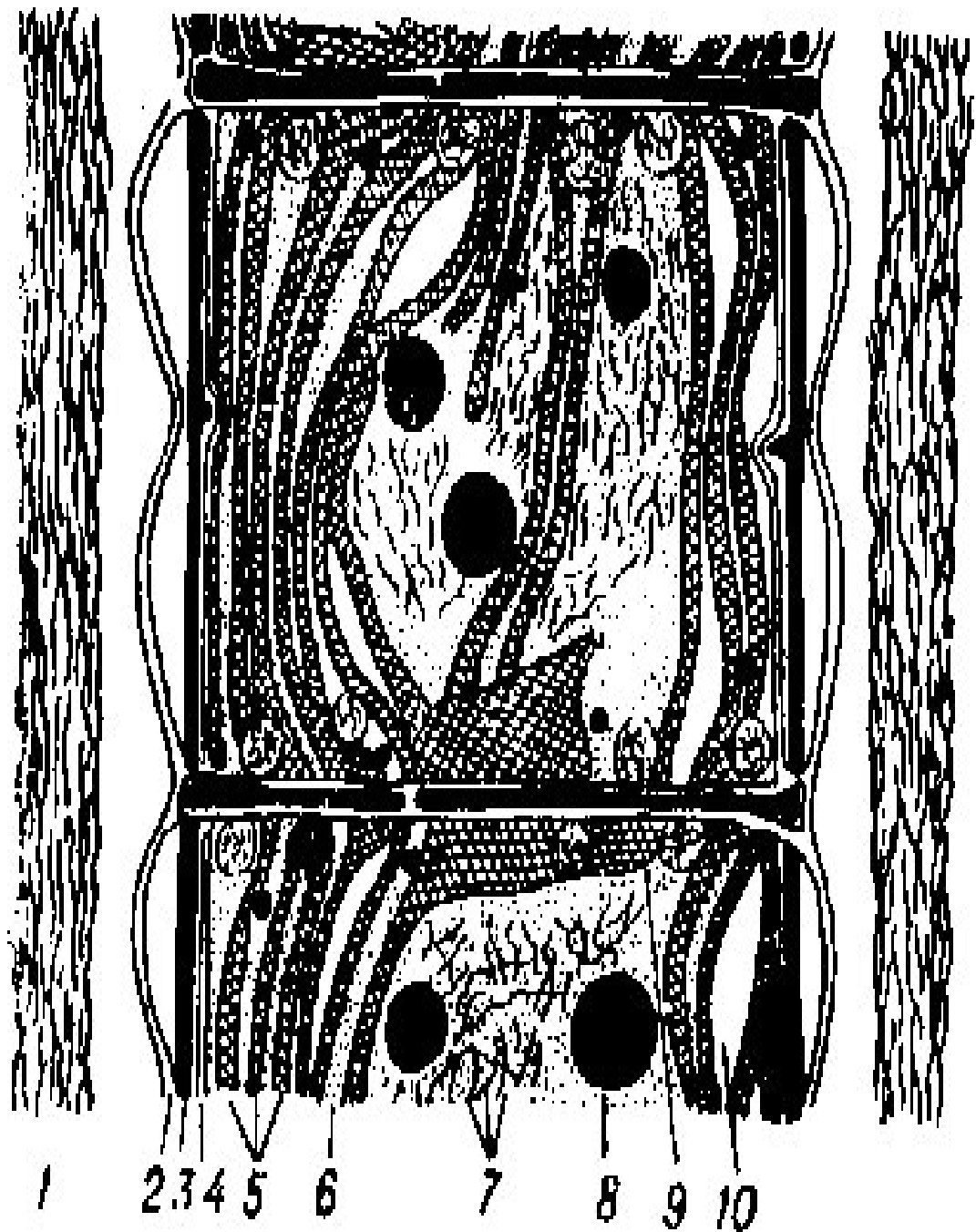
Розмноження у синьозелених водоростей переважно *вегетативне*. Одноклітинні організми розмножуються дробленням клітини на кілька частин, у багатоклітинних — шляхом розривання нитки на частини. Нитки розпадаються біля основи гетероцист або по неспеціалізованих відмерлих клітинах. Ділянку нитки, за допомогою якої відбувається вегетативне розмноження, називають *гормозонієм*. Статевого розмноження немає. Спеціалізованих органів розмноження немає. За несприятливих умов з клітин формуються товстостінні спори. Вміст їх багатий на запасні продукти. У цьому випадку спори правильно називати спочиваючими клітинами, оскільки вони значно стійкіші за вегетативні. Синьо-зелені водорості ніколи не утворюють джгутикових форм.

Синьо-зелені водорості дуже пластичні і легко пристосовуються до несприятливих умов. Вони живуть у прісних і морських водоймах, на ґрунті і у ґрунті, на голих скелях у снігу і в гарячих джерелах. Ґрунтові види синьозелених водоростей з родів *формідіум* і *плектонема* здатні засвоювати атмосферний азот. Багато видів вступають у симбіоз з грибами, утворюючи лишайники.



Синьозелені водорості:

*a* — осциляторія; *б* — носток; *в* — анабена; *г* — лінгбія; *д* — ризулярія; *е* — глеокаиса; *є* — хроокок: 1 — загальний вигляд, 2 — вигляд при малому збільшенні; 3 — нитка при великому збільшенні; 4 — гетероциста



Клітина осциляторії (схема):

1 — слиз; 2 — зовнішня мембрана; 3 — стінка клітини; 4 — внутрішня мембрана; 5 — фотосинтезуючі мембрани; 6 — гіалоплазма з рибосомами; 7 — ядерні речовини; 8 — запасний продукт — волютин; 9 — граноподібна кристалічна структура; 10 — газова вакуоля/

### **Питання для самоконтролю**

Охарактеризуйте нижчі рослини.

У чому принципова відмінність між нижчими і вищими рослинами?

Які особливості будови синьо-зелених водоростей?

Яке значення синьо-зелених водоростей у природі і житті людини?