



**Методичні рекомендації  
до лабораторних робіт з  
систематики несудинних рослин  
(водорості)**

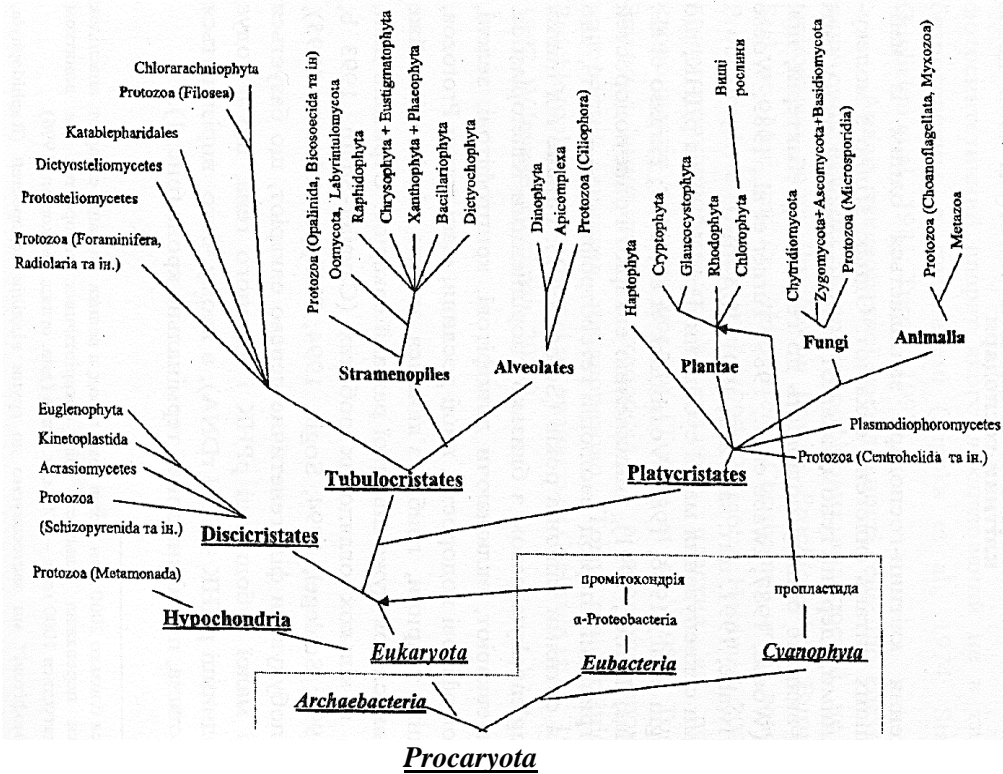
Феофітові (Бурі) водорості: 1 – макроцистіс грушоподібний (*Macrocystispyrifera*); 2 – нереоцистіс Лютке (*Nereocystisluetkeana*); 3 – дурвілея антарктична (*Durvilleaantarctica*); 4 – таласіофілум решітковий (*Thalassiothylaxclathrus*); 5 – агарум дірчастий – *Agarumcribrosum*)

Студента(ки) \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_

Група \_\_\_\_\_

Сучасна система органічного світу (за: Костіков та ін., 2006).



**Б77 Бойко М.Ф., Скрєбовська С.В. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з систематики несудинних рослин (водорості).** Для студентів спеціальності: 091 Біологія, 014 Середня освіта (біологія) денної та заочної форм навчання [Текст] / М.Ф. Бойко, С.В. Скрєбовська. –Херсон: ФОП Вишемирський В.С., 2018. – 32 с.

У навчальному посібнику дано теми, мету і завдання, перелік знань та умінь, об’єкти вивчення та методичні поради щодо виконання лабораторних робіт, а також контрольні запитання та список рекомендованої літератури. Методичні рекомендації відповідають навчальній програмі з ботаніки.

Рецензенти: кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології людини та імунології Херсонського державного університету, доцент **І.В. Головченко;**

Кандидат біологічних наук, доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенко Херсонського державного аграрного університету, доцент **П.М. Бойко.**

*Обговорено методичні рекомендації до лабораторних робіт на засіданні кафедри ботаніки (протокол від 03 вересня 2018 року № 2).*

*Розглянуто методичні рекомендації до лабораторних робіт на засіданні науково-методичної ради факультету біології, географії і екології (протокол від 08 листопада 2018 року № 2)*

*Схвалено методичні рекомендації до лабораторних занять відповідно до ухвали науково-методичної ради Херсонського державного університету (протокол від 20 лютого 2019 року № 3)*

*Рекомендовано методичні рекомендації до лабораторних занять до друку відповідно до ухвали вченої ради Херсонського державного університету (протокол від 21.02.2019 року № 7).*



**Метою** вивчення даної дисципліни є формування у студентів комплексу наукових знань з сучасної еволюційної систематики рослин.

**Студент повинен знати:**

Різноманітність прокаріотичних і еукаріотичних організмів; закономірності розмноження організмів; екологічні та ценологічні особливості – водоростей, вищих несудинних рослин, місце кожної групи організмів у філогенетичній системі; шляхи еволюції організмів і їх груп; їх роль у біосфері та житті людини, основні принципи і шляхи здійснення охорони рослинного світу; основні правила техніки безпеки при роботі у навчальних лабораторіях з ботаніки.

**Студент повинен уміти:**

Розрізнити об'єкти різних груп за особливостями їх анатомо-морфологічних особливостей; знаходити місце кожного представника у сучасній системі органічного світу, застосовувати свої знання при викладанні біології та для охорони і раціонального їх використання; грамотно застосовувати терміни і поняття систематики, правильно зображувати схеми циклів розвитку представників різних груп.

**ПРАВИЛА З ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ ПРАЦІ.**

Чергові студенти повинні отримати у лаборанта необхідне обладнання, матеріали і літературу. На робочому місці повинне бути тільки необхідне обладнання. Користуватися ланцетом, препарувальною голкою, лезом не спрямовуючи гостру частину цих предметів на себе та інших студентів. Виготовляючимчасовиймікропрепарат, обережноберітьпокривнескло; предметнесклоберіть за край легко, щоб не порізатипальці Обережно поводитись з постійними мікропрепаратами і з препарувальними, предметним і покривним склом. Залишки матеріалів збирати в спеціально підготовлений посуд. Не нахилийтесь над посудом з культурами організмів, що вивчаються на заняттях. Не пробувати об'єкти вивчення на смак. В кінці роботи здати лаборанту навчальну літературу, гербарій, матеріали і обладнання.

Привести в порядок робоче місце і вимити посуд. Не виносити нічого з лабораторії, не класти на столи одягу, їжу, сумки і портфелі. Під час роботи голосно не розмовляти і не бігати по лабораторії. Працювати в білому халаті. Після заняття добре вимити руки з милом.

**ЛАБОРАТОРНЕ ОБЛАДНАННЯ І МАТЕРІАЛИ.**

Мікроскопи, біноклярні лупи, лабораторні ванночки для інструментів, пінцет, препарувальна голка, предметні і покривні скельця, салфетки, фільтрувальний папір, чашки Петрі, реактиви –розчин J в KJ та інші.

**Основні таксономічні категорії:**

<b>Надвидові категорії:</b>	<b>Вид –species</b>	<b>Внутрішньовидові категорії:</b>
Домен - domain		
Царство - regnum	Підвид – subspecies	
Відділ - divisio	Різновид (варіація) – varietas	
Родина - familia		
Клас - classis	Форма –forma	
Під - genus		

## ЗМІСТ

Лабораторне заняття № 1.ЕВКАРІОТИЧНІ ВОДРОСТІ.....	
Лабораторне заняття № 2. КЛІТИНА ВОДРОСТЕЙ. ПОКРИВИ ТА ОРГАНОЇДИ КЛІТИНИ. ....	
Лабораторне заняття № 3.ВІДДІЛ ЖОВТОЗЕЛЕНІ ВОДРОСТІ – ХАНТНОРНУТА. ВІДДІЛ ДІАТОМОВІ ВОДРОСТІ – ВАСИЛЛАРИОРНУТА.....	
Лабораторне заняття № 4.ВІДДІЛ БУРІ (ФЕОФІТОВІ) ВОДРОСТІ – РНАЕОРНУТА .....	
Лабораторне заняття № 5. КОЛОКВІУМ ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ СИСТЕМАТИКИ, ПРОКАРІОТИЧНІ ВОДРОСТІ, ДИСКОКРИСТАТНІ ТА ТУБУЛОКРИСТАТНІ ВОДРОСТІ .....	
Лабораторне заняття № 6. ВІДДІЛ ЗЕЛЕНІ (ХЛОРОФІТОВІ) ВОДРОСТІ – СНЛОРОРНУТА .....	
Лабораторне заняття № 7.ВІДДІЛ ЧЕРВОНІ (РОДОФІТОВІ) ВОДРОСТІ – РНДОРОРНУТА .....	
Лабораторне заняття № 8.ВОДРОСТІ ЛИЩАЙНИКІВ. ....	
Лабораторне заняття № 9.КОЛОКВІУМ ВОДРОСТІ – ПЛАТИКРИСТАТИ. ....	
ГЛОСАРІЙ .....	

# ПРОКАРІОТИЧНІ ВОДОРОСТІ

## Лабораторне заняття № 1.

### ТЕМА: СИНЬОЗЕЛЕНІ (ЦІАНОФІТОВІ) ВОДОРОСТІ – СУАНОРНУТА

**Об'єкти вивчення:** мікроцистіс, осциляторія, носток (живий і фіксований матеріал).

**До заняття:** Ознайомитись з темою заняття та з об'єктами вивчення, вивчити теоретичний матеріал у підручнику та посібниках. *Письмово дати визначення понять і термінів:*

Прокаріоти -

Нуклеоїд –

Тилакоїди –

Трихом –

Фікобіліни –

Міксотрофи –

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: водорості-прокаріоти, нуклеоплазма, бактеріохромосоми, газова вакуоля, парасексуальний (фрагментарний) процес, кисневий фотосинтез, хроматоплазма, центроплазма, фікобіліпротеїди, алофікоціанін, фікоціанін, фікоеритрин, гетероцисти, гормогонії, хлорофіл *a*, каротиноїди, каротини, ксантофіли, глікоген, ціанофіцинові гранули, волютин, муреїн, фікобілісома, септи, екзоспори, ендоспори, трихом.

### Теоретична частина

Відділ *Cyanophyta* нараховує близько 2500 видів синьозелених водоростей, широко поширених в різноманітних водних та позаводних біотопах. Індивіди синьозелених водоростей одноклітинні або багатоклітинні, можуть утворювати різноманітні з'єднання – колонії. Забарвлення водорості залежить від комбінації пігментів, що входять до складу клітини: хлорофіл  $\alpha$  – зелений,  $\beta$ -каротин – жовто-помаранчевий, ксантофіли (лютеїн, зеаксантин, осцилоксантин) – жовті та фікобіліни (фікобіліпротеїди) – фікоціанін, алофікоціанін – сині, фікоеритрин – червоний. Фікобіліни зустрічаються у формі гранул – фікобілісом, локалізованих на поверхні тилакоїдів.

**Будова клітини.** Клітини мають двошарову оболонку (клітинну стінку). Внутрішній шар побудований з муреїну (пептидоглікан). Цей шар відповідає за форму та механічну міцність клітин. Зовнішній шар побудований з пектинових речовин та мікрофібрил, до складу яких входять скоротливі білки. Останні обумовлюють здатність синьо-зелених до активного ковзаючого руху. У клітинах відсутнє ядро, пластиди, мітохондрії, ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, джгутики, базальні тіла, центріолі, веретено поділу. Відсутні також вакуолі з клітинним соком, є лише газові вакуолі, оточені білковими мембранами і можуть заповнюватися газом, тобто зменшувати питому вагу водоростей, що дає змогу триматися в планктоні.

У центральній частині клітини розташована ДНК у вигляді гранул чи фібрил. Є рибосоми (70S), включення (місця накопичення азоту), гранули глікогену та особливі клітини гетероцисти та акінети.

Розмноження водоростей відбувається – вегетативне (простим поділом клітини), фрагментацією – розривом ниток, розпадом колоній, гормогоніями, гормоцистами, акінетами (спорами спокою). Типовий статевий процес відсутній.

Синьо-зелені мають здатність до фіксації атмосферного азоту. Процес азотфіксації каталізується нітрогеназним ферментним комплексом, який повністю інгібується

молекулярним киснем. Тому азотфіксація здійснюється лише в аеробному середовищі. Ряд водоростей живуть у симбіозі з грибами і утворюють лишайники.

### Практична частина

#### Завдання 1. Клас Ціанофіцієві – Cyanophyceae

Порядок Хроококальні – Chroococcales. Мікроцистіс синьозелений – *Microcystisaeruginosa* Kutz.

Піпеткою нанесіть краплю води з мікроцистісом на предметне скло. Накрийте покривним склом і розгляньте спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа. Замалуйте колонію і окремі клітини. Позначте: 1- загальний вигляд колонії; 2- слиз; 3 – окремі клітини; 4 – газові вакуолі.

Рис. 1 Колонія мікроцистіса

#### Завдання 2. Порядок Осциляторіальні – Oscillatoriales

Осциляторія тонка - *Oscillatoriatenuis* Ag.

На предметне скло в краплю воді покладіть шматочок синьозеленого нальоту з поверхні ґрунту, або з поверхні річкового мулу. Накрийте покривним склом і злегка розітріть. Розгляньте при малому і великому збільшенні, проведіть спостереження коливальних рухів трихоми осциляторії. На рисунку позначте: 1- загальний вигляд; 2 - ціанофіцинові зерна; 3 – центроплазму; 4 – хроматоплазму.

Рис. 2 Осциляторія.

#### Завдання 3. Порядок Ностокальні - Nostocales

Носток звичайний – *Nostoc commune* Vauch.

Невеличкий шматочок колонії ностока розгляньте при малому і великому збільшенні мікроскопа. На малюнку вкажіть: 1 – загальний вигляд; 2 – гормогонії; 3 – гетероцисти; 4 – центроплазма; 5 – хроматоплазма.

### Рис. 3 Носток.

**Завдання 4.** Заповніть таблицю, вкажіть основні характеристики відділу Синьозелені водорості.

Будова слані	Поділ клітин та розмноження	Пігменти	Запасні речовини	Речовини клітинної оболонки

**Питання для контролю та самоконтролю:**

1. Назвіть основні таксономічні ознаки відділу прокариотичних синьозелених водоростей. 2. Порівняйте будову ядерного апарату синьозелених водоростей і квіткових рослин. 3. Порівняйте будову фотосинтезуючого апарату синьозелених водоростей і квіткових рослин. 4. Порівняйте пігментний склад синьозелених водоростей і квіткових рослин. 5. В чому полягають особливості розмноження синьозелених водоростей? 6. Що таке "цвітіння" води? 7. Які органоїди відсутні в клітинах прокариотів? 8. Яка функція газових вакуолей? 9. У яких представників є слизові піхви? 10. Які запасні речовини у клітинах синьозелених водоростей? 11. Місце синьозелених водоростей у філогенетичній системі. Навести докази. 12. Назвіть кілька місцевих представників відділу. 13. Назвіть вчених-альгологів, що внесли значний внесок у вивчення ціанофітових водоростей.

## ЕВКАРІОТИЧНІ ВОДОРОСТІ

### Лабораторне заняття № 2.

**ТЕМА: КЛІТИНА ВОДОРОСТЕЙ. ПОКРИВИ ТА ОРГАНОЇДИ КЛІТИНИ.**

**Об'єкти вивчення:** представники різних відділів водоростей.

**До заняття:** ознайомитись з темою заняття та об'єктами вивчення, вивчити теоретичний матеріал. *Письмово дати визначення понять і термінів:*

Фікобіліни –

Альгінати –

Пектини –

Зовнішні клітинні покриви водоростей –

Внутрішні клітинні покриви водоростей –

Пелікула –

Амфієсма –



Амфієсмоподібна пелікула –

Нуклеоморф –

Перинуклеарний ендоплазматичний ретикулюм –

Мастигонема, в т.ч. ретронема –

Джгутиковий апарат –

Аксонема –

Цитоскелет –

### **Завдання 1. Методика виготовлення тимчасових препаратів та зрізів у пінопласті або у серцевині бузини.**

Протерти предметне скло від жиру та пилу серветкою. Нанести у центр скла краплину води з однією з водоростей (*Chlorococcum*, *Chlorella*, *Trebouxia*, *Spirogyra* або ін.). Накрити препарат покривним скельцем. Промокнути серветкою залишки вологи. Помістити під мале збільшення. За допомогою макровинта налаштувати зображення. Перевести на велике збільшення. Замалювати.

Невелику частину слані однієї з водоростей (*Ulva*, *Entheromorpha*, *Laminaria* або ін.) розмочити у воді і помістити в розщеплену серцевину бузини або у розріз шматочка пінопласту. Зажати пальцями лівої руки. У праву руку взяти лезо. Одним рухом зрізати верхню частину пінопласту з об'єктом. Повторити кілька разів, досягаючи виготовлення найтонших зрізів. Відібрати на кінчику леза найтонші зрізи і голкою зсунути їх у краплину води на предметному склі. Накрити покривним склом, розглянути під мікроскопом. Замалювати.

На обох рисунках позначити: 1 – клітинна оболонка, 2 – цитоплазма, 3 – пластиди (хроматофори).

Рис. 4 Клітина водорості під мікроскопом.

### **Завдання 2. Клітинні покриви водоростей.**

Розглянути під мікроскопом клітини представників: 1 – синьозелених водоростей з муреїною оболонкою (*Microcystis* або *Oscillatoria*); 2 – жовтозелених водоростей з целюлозно-пектиною оболонкою (*Vaucheria*); 3 – зелених водоростей з целюлозно-пектиною оболонкою (*Spirogyra*, *Chlorococcum*; *Trebouxia*); 4 – бурих водоростей з целюлозно-пектиною (з альгінатами) оболонкою (*Laminaria*, *Fucus*, *Dictyota*); 5 – червоних водоростей з целюлозно-пектиною (з фікоколоїдами) оболонкою (*Porphyra*, *Ceramium*); 6 – діатомових водоростей (*Pinnularia*, *Melosira*) з оболонкою з кремнезему з білків.

Заповнити таблицю:

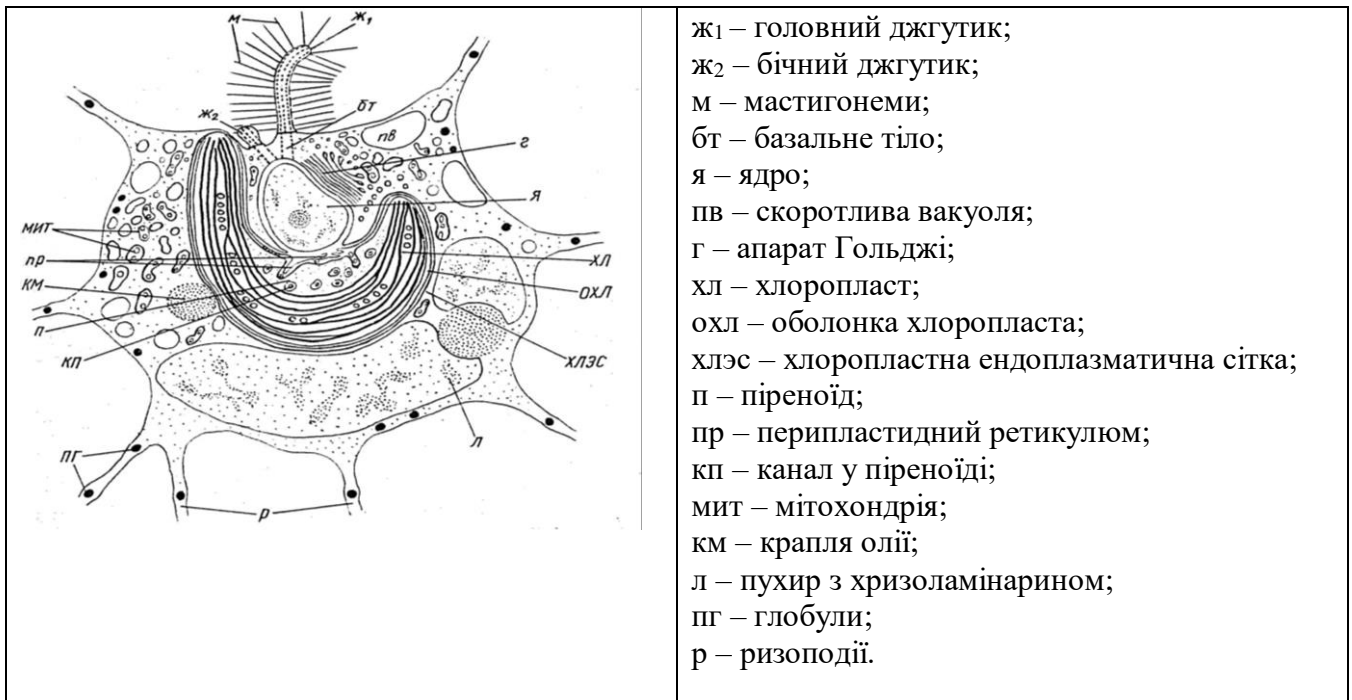
Відділи водоростей	Типи клітинних оболонок за хімічною природою
Cyanophyta	
Xanthophyta	
Chlorophyta	
Phaeophyta	
Rhodophyta	
Bacillariophyta	

**Питання для контролю та самоконтролю:**

1. Порядок виготовлення тимчасових препаратів.
2. Порядок виготовлення зрізів.
3. Що таке внутрішні покриви клітини водоростей? Для яких відділів вони характерні?
4. Що таке зовнішні покриви клітини водоростей?
5. Для яких водоростей характерна пелікула?
6. Для яких водоростей характерний перипласт?
7. Чим відрізняється амфієсмоподібна пелікула від амфієсми?
8. Яку функцію виконують пектини, альгінати та фікоколоїди?
9. На які типи поділяються клітинні оболонки відповідно до їх хімічної природи.

**Завдання 3. Будова клітини водоростей.**

Розглянути рисунок. Знайти основні органоїди водоростевої клітини. Розшифрувати букви і розставити їх біля відповідних елементів будови клітини.



- ж<sub>1</sub> – головний джгутик;
- ж<sub>2</sub> – бічний джгутик;
- м – мастигонемі;
- бт – базальне тіло;
- я – ядро;
- пв – скоротлива вакуоля;
- г – апарат Гольджі;
- хл – хлоропласт;
- охл – оболонка хлоропласта;
- хлэс – хлоропластна ендоплазматична сітка;
- п – піреноїд;
- пр – перипластидний ретикулум;
- кп – канал у піреноїді;
- мит – мітохондрія;
- км – крапля олії;
- л – пухир з хризоламінарином;
- пг – глобули;
- р – ризоподії.

**Завдання 4. Запасні речовини клітини водоростей (на прикладі зелених водоростей).**

Приготувати мікропрепарат зелених водоростей (спірогіра, хлорокок та ін.).

Подіяти на водорості розчином йоду. Відзначити наявність запасної речовини – крохмалю.

Розглянути, замалювати натурні препарати, підписати.

Рис. 6 Крохмаль у клітинах водоростей.

**Питання для контролю та самоконтролю:**

1. Назвіть основні відміни водоростевих клітин порівняно з клітинами квіткових рослин.
2. Назвіть основні відміни водоростевої і грибною клітини.
3. Охарактеризуйте основні органіди водоростевих клітин.
4. Назвіть специфічні органіди водоростевих клітин.
5. У яких водоростей відсутні джгутики?
6. Вкажіть особливості хлоропластів водоростевих клітин порівняно з хлоропластами квіткових рослин.
7. Охарактеризуйте три основні групи пігментів.
8. Назвіть основні продукти асиміляції водоростей різних відділів.
9. Вкажіть типи ядерного апарату за поведінкою ядерної оболонки під час мітозу.
10. Які функції пероксисом?
11. Що характерно для мітохондріального апарату еукаріотичних водоростей?
12. Вкажіть розміри водоростей.
13. Чи здатні водорості рухатися у вегетативному стані?
14. Як пояснити, що водорості можуть мати просту будову (одинокі клітини), а можуть мати тіла, що диференціаційовані на тканини та органи?
15. Дайте характеристику генерального напрямку еволюції морфологічних структур водоростей.
16. Які типи морфологічних структур є «сліпими» еволюційними лініями?
17. Як саме проявляється морфологічний паралелізм у водоростей?
18. Який найпростіший тип морфологічної структури водоростей?
19. Які типи морфологічних структур водоростей є найбільш еволюційно просунутими?
20. Чи використовується тип морфологічної структури як таксономічна ознака?

**Лабораторне заняття № 3.**

**ТЕМА: ВІДДІЛ ЖОВТОЗЕЛЕНІ ВОДОРОСТІ – ХАНТНОРНУТА.**

**ВІДДІЛ ДІАТОМОВІ ВОДОРОСТІ – ВАСІЛЛАРИОРНУТА.**

**Об'єкти вивчення:** живі діатомові водорості в кристалізаторах чи акваріумах з річковою водою, мулом, підводними каменями, що заросли водоростями, зразки гірських порід – діатоміт, трепел, жива або зафіксована водорість вошерія.

**До заняття.** Вивчити теоретичний матеріал з теми. *Письмово дати визначення понять і термінів:*

Тубулокрістатні водорості –

Страменофіти –

Група відділів хромофітових водоростей –

Мастигонема –

Ретронема –

Вторинносимбіотичні пластиди –

Кокоїдна структура –

Сифональна структура –

Різноджгутиковість –

Епітека –

Гіпотека –

Планктонні водорості –

Бентосні водорості –

Ауксозигота –

Автогамія

Шов –

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: кремнієвий панцир, радіальна симетрія, білатеральна симетрія, фукоксантин, волютин, автогамія, діатоміт, трепел, кремнезем, піреноїд, хризоламінарин, поясок, стулка, шов.

#### Теоретична частина

До складу відділу **Жовтозелені водорості** входять понад 600 одноклітинних, багатоклітинних, неклітинних та колоніальних видів водоростей, поширених у прісних водоймах та в ґрунті. Характерною особливістю є відсутність у них жовтокоричневого пігменту фукоксантину. Забарвлення водоростей зелене, що обумовлено наявністю в клітинах хлорофілів  $\alpha$  і  $c$ , з каротиноїдів –  $\beta$ -каротинів, з ксантофілів представлені діатоксантин, в деяких – вошеріаксантин, гетероксантин, є ксантофілілютеїнового ряду – неоксантин та ін. Запасні речовини клітини – хризолаінарин, олія, волютин.

**Будова клітини.** Оболонка клітини складається з пектину або целюло-пектину, просочена кремнеземом, солями феруму та мангану. Характерні ендогенні кремнеземові цисти для перенесення несприятливого періоду. Хлоропласти оточені чотирма мембранами.

У відділі спостерігаються майже всі типи морфологічних структур тіла, крім сифонокладальної, а саме – монадна, кокоїдна, гемімонадна, сарциноїдна, нитчаста, паренхіматозна, сифональна. Є наявність зооспор та гамет.

Серед типів розмноження – вегетативне, безстатеве та статеве.

Відділ **Діатомові водорості** налічує 20 тис. видів водоростей які живуть у різних водоймах, ґрунтах. Діатомові представлені таломамікокоїдної морфологічної структури і можуть бути одноклітинними і колоніальними.

**Будова клітини.** Клітини вкриті панцирем з аморфного кремнезему ( $Si_2xH_2O$ ). Панцир, що вкриває клітини, складається з двох частин – *епітеки* і *гіпотеки*. Кожна частина складається зі *стулки* і *пояска*. Панцир вистилається всередині пектиновою оболонкою.

Пластиди діатомових містять хлорофіли  $\alpha$ ,  $\epsilon$ ,  $\beta$ - і  $\epsilon$ -каротини, ксантофіли (фукоксантин, діатоксантин, діадіноксантин та ін). Переважання бурого пігменту фукоксантина обумовлює коричневе забарвлення водоростей. Запасні речовини клітини – хризоламідаринолія, волютин, які накопичуються у спеціалізованих вакуолях.

Основним способом розмноження є вегетативний поділ клітини. Статевий процес – ізогамія, гетерогамія, оогамія.

Діатомові водорості широко поширені в природі – в бентосі і планктоні в морях і океанах, у прісних водоймах, на вологих скелях, на ґрунті, подушках мохів і лишайників, на корі дерев, в ґрунті на глибині до 1 м тощо.

### Практична частина

#### **Завдання 1. Відділ Жовтозелені(Трібонемофітові) водорості – Xanthophyta**

Вошерія сидяча – *Vaucheria sessilis* (Vauch.) D.C.

На тимчасовому препараті розглянути будову слані вошерії і органи безстатевого і статевого розмноження. Замалювати, зробити позначення: 1 – слань; 2 – ризоїди; 3 – антеридій; 4 – оогоній; 5 – зооспорангій; 6 – багатоджгутикова (стефаноконтна) зооспора.

Рис. 7 Вошерія. Слань, органи безстатевого і статевого розмноження.

#### **Завдання 2. Відділ Бациляріофітові (Діатомові) водорості – Bacillariophyta**

**Клас Косцинодіскофіцієві (Центричні) – Centrophyceae**

Мелозіра мінлива – *Melosira varians* Ag.

Розглянути в пробі мулу колонію мелозіри, замалювати з боку стулки та з боку пояска.

Рис. 8 Мелозіра: 1 - з боку стулки; 2 - з боку пояска.

**Завдання 3. Клас Бацилярієфіцієві або Шовні – Bacillariophyceae**

Пінулярія зелена – *Pinnulariaviridis* (Nstzsch.) Her

На тимчасовому препараті розглянути в мікроскоп пінулярію, відмітити її рухи, замалювати з боку стулки і пояска, зробити позначення: 1 – клітина з боку стулки; 2 – клітина з боку пояска; 3 – епітека; 4 – гіпотека; 5 – шов; 6 – ребра; 7 – полярні вузли; 8 – центральний вузол.

Рис. 9 Пінулярія: 1 – з боку стулки; 2 – з боку пояска.

**Завдання 4.** За допомогою спеціальних таблиць визначити роди діатомових водоростей, що зустрічаються в пробах з місцевих водойм. Записати українські і латинські назви роду і вказати до якого класу вони відносяться.

1	7
2	8
3	9
4	10
5	11
6	12

**Питання для контролю та самоконтролю:**

1. Які особливості будови слані вошерії і ботрідіума? 2. Особливості будови і утворення зооспор у вошерії. 3. Яка будова статевого організму вошерії? 4. Яка фаза домінує в циклі розвитку вошерії, який тип редукції? 5. Особливості будови оболонки і хімічного складу клітин діатомей? 6. Будова клітин пінулярії. 7. Пігмент клітин діатомей. 8. Як відбувається вегетативне розмноження діатомей? 9. Як відбувається статеве розмноження діатомей? 10. Ауксозигота (ауксоспора), її біологічне значення. 11. Яка фаза домінує у циклі розвитку діатомей?

## Лабораторне заняття № 4.

### ТЕМА: ВІДДІЛ БУРІ (ФЕОФІТОВІ) ВОДОРОСТІ – РНАЕОРНУТА

**Об'єкти вивчення:** гербарні або зафіксовані слані диктіоти, ламінарії, фукуса, цистозейри, демонстраційна консервна банка “морської капуста”.

**До заняття.** Вивчити теоретичний матеріал з теми. *Письмово дати коротке визначення понять і термінів:*

Феопласт –

Ламінарин –

Макрогаметангій, мікрогаметангій –

Сорус –

Скафідій (концептакул)

Ризоїд –

Каулоїд –

Філоїд –

Ксантофіли лютеїнового ряду –

Напівзакритий мітоз –

Рецептакул –

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: альгінова кислота, альгінати, фізоди, фукозан, гландулярні клітини, манніт, мерістодерма, альгульоза, базальний диск, типи росту феофіцієвих водоростей, атрактанти.

#### Теоретична частина

Бурі водорості – це багатоклітинні рослини, досить великі, складно побудовані, прикріплені до субстрату. Відомо близько 2000 видів бурих водоростей, що поширені у всіх морях Земної кулі, у прісних водах відомі лише кілька видів бурих водоростей.

Таломи водоростей мають бурий колір, завдяки сукупності пігментів у клітинах, а саме –хлорофілів  $\alpha$  і  $\beta$ ,  $\epsilon$ -каротинів та бурих і жовтих ксантофілів, особливо фукоксантину та віолаксантину. Запасні продукти відкладаються за межами хлоропластів, це ламінарин та олія, рідше шестиатомний спирт – манніт.

**Будова клітини.** Клітинна оболонка двошарова, внутрішній шар з альгулози (подібною до целюлози) та альгінату кальцію, зовнішній – пектиновий, з білковими сполуками альгінової кислоти і її солей альгінатами. Клітини сполучаються плазмодесмами, у клітинах великих сланей є пори.

Бурим водоростям характерно безстатеве розмноження, в тому числі, вегетативне, і статеве розмноження. Вегетативне розмноження відбувається фрагментацією талому. Безстатеве розмноження відбувається зооспорами, іноді апланоспорами. Статевий процес – ізо-, гетеро- і оогамія. Життєвий процес гаплодиплофазний з чергуванням поколінь (ізоморфним або гетероморфним) або диплофазний без зміни поколінь.

Слані бурих водоростей можуть бути різної форми – ниткоподібні, різнонитчасті, кіркоподібні, мішкоподібні, пластинчасті та кущикоподібні, за розмірами – від мікроскопічних до гігантських. У високоорганізованих представників слань диференційована і складається з корене-, стебло- та листкоподібної частин (ризоїд, каулоїд, філоїд).

## Практична частина

### Завдання 1. Клас Феофіцієві – Phaeophyceae

#### Порядок Діктіотальні – Dictyotales

Діктіота дихотомічна – *Dictyotadichotoma* (Huds.) Lamour.

Розглянути зразки сланей, замалювати і вказати на малюнку: 1 - загальний вигляд; 2 – тетраспори; 3 – антеридії; 4 – оогонії.

Рис. 10 Діктіота.

### Завдання 2. Порядок Ламінаріальні – Laminariales

Ламінарія пальчаста – *Laminaria digitata* (L.) Lam., Л. цукрова – *L. saccharina* (L.) Lam.

Розглянути зразки сланей ламінарії, замалювати загальний вигляд, вказати: філоїд; каулоїд; ризоїд. На схемі циклу розвитку ламінарії вказати: спорофіт, зооспорангії, зооспори, гаметофіти, антеридій, оогоній, сперматозоїд, яйцеклітина, зигота, проросток спорофіта

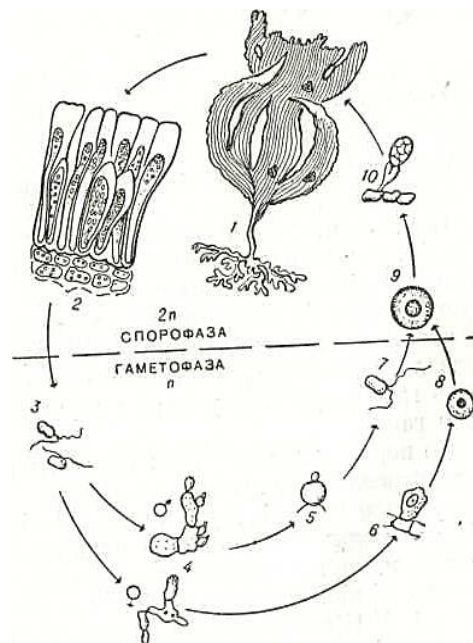


Рис. 11 Загальний вигляд ламінарії. Рис. 12. Схема циклу розвитку ламінарії.

### Завдання 3. Клас Циклоспорофіцієві – Cyclosporophyceae

#### Порядок Фукальні – Fucales

Фукус пухирчастий – *Fucusvesiculosus* L.

Цистозейра бородата – *Cystoseirabarbata* (Good. EtWood.) Ag.



Розглянути гербарні зразки сланей, зробити зрізи чоловічого та жіночого скафідіїв, замалювати, вказати деталі будови: 1 – чоловічий скафідій; 2 – жіночий скафідій; 3 – антеридії; 4 – оогонії; 5 – парафізи.

Рис.13 Зрізи чоловічого та жіночого скафідіїв фукусових.

***Питання для контролю та самоконтролю:***

*1. Особливості будови слані бурих водоростей. 2. Які особливості хімічного складу і будови оболонки клітини бурих водоростей? 3. Які пігменти вміщують пластиди бурих водоростей? 4. Будова спорангіїв і спор безстатевого розмноження у бурих водоростей. 5. Чим представлений гапобіонт у ламінарії? 6. Як відбувається статеве розмноження у фукуса? 7. Яка фаза домінує у циклі розвитку фукуса? 8. Особливості циклу розвитку фукуса. 9. Які є точки зору щодо еволюційного положення відділу Бурі водорості?*

**Лабораторне заняття № 5.**

**КОЛОКВІУМ**

**ТЕМА: ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ СИСТЕМАТИКИ, ПРОКАРІОТИЧНІ ВОДОРОСТІ, ДИСКОКРИСТАТНІ ТА ТУБУЛОКРИСТАТНІ ВОДОРОСТІ**

***Питання для контролю та самоконтролю:***

1. Короткий нарис історії альгологічних (фікологічних) досліджень.
2. Будова клітини прокаріотичних водоростей.
3. Місцесиньозелених водоростей у філогенетичній системі.
4. Будова клітини еукаріотичних водоростей.
5. Типи морфологічних структур водоростей та їх еволюція.
6. Розмноження водоростей.
7. Типи життєвих циклів водоростей.
8. Екологія та географічне поширення водоростей.
9. Екологічні групи водоростей.
10. Значення водоростей в біосфері та житті людини.
11. Охорона водоростей.
12. Водорості у системах органічного світу.
13. Прокаріотичні водорості. Відділ Ціанофітові водорості (Синьозелені водорості).
14. Основні групи еукаріотичних водоростей, що виділені за типом мітохондріальних кристів та особливостями клітини гетеротрофного предка.

15. *Дискокрystalні* водорості. Відділ Евгленофітові водорості.
16. *Тубулокрystalні* водорості. Загальна характеристика.
17. *Амебо-флагеляти*. Відділ Хлорарахніофітові водорості.
18. *Альвеоляти*. Відділ Динофітові водорості.
19. *Страменоїли*. Група відділів – *Хромофітові водорості*. Загальна характеристика.
20. Відділ Рафідофідофітові водорості.
21. Відділ Золотисті водорості (Хризофіові водорості).
22. Відділ Евстигматофітові водорості.
23. Відділ Жовтозелені водорості (Трібонемофітові водорості).
24. Відділ Бурі водорості (Феофітові водорості).
25. Відділ Діатомові водорості (Баціларіофітові водорості).
26. Відділ Диктіохофітові водорості.

### **Лабораторне заняття № 6.**

#### **ТЕМА: ВІДДІЛ ЗЕЛЕНІ (ХЛОРОФІТОВІ) ВОДОРОСТІ – CHLOROPHYTA**

**Об'єкти вивчення:** живі водорості – хламідомонада, хлорокок, хлорела, плеврокок, трентеполія, живі або зафіксовані водорості – водяна сіточка, кишечниця, кладофора, спірогіра, хара.

**До заняття.** Вивчити теоретичний матеріал з теми. *Письмово дати коротке визначення понять і термінів:*

Платикрystalні водорості –

Монадна структура –

Нитчаста структура –

Пластинчаста структура –

Сифональна структура –

Різнострижчаста структура –

Коньюгація –

Акінета–

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: стигма(вічко), гологамія, ізогамія, гетерогамія (анізогамія), оогамія, гаметангій, гаплогіонт, диплогіонт, хлорофіл а, хлорофіл б, каротини, ксантофіли – лютеїн, неоксантин, віолаксантин, мітоспори, мейоспори, партеногонідії, поліедр, епіфіти, епіліти, епігеї.

#### **Теоретична частина**

До відділу належить 25000 видів еукаріотичних фототрофних платикрystalних водоростей з різноманітними морфологічними структурами. Зелені водорості поширені в прісних водоймах, в морях та океанах, в наземних біотопах, на снігу та льоду.

**Будова клітини.** Деякі представники мають клітини вкриті лише плазмалемою, але більшість має клітинну оболонку з целюлози і пектину. Клітини містять від одного до багатьох ядер. Фотосинтезуючі пігменти: хлорофіл а, в, каротини ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\epsilon$ -каротин) і ксантофіли лютеїнового ряду. У деяких виявлені ще ряд специфічних ксантофілів.

Основний продукт асиміляції – крохмаль, який завжди відкладається в хлоропласті часто – навколо піреноїду.

**Розмноження і цикли розвитку.** Зелені водорості розмножуються вегетативним, безстатевим та статевим шляхом. Вегетативне розмноження відбувається внаслідок поділу клітин, частинами слані, утворенням нових ценобіїв із вмісту клітин старих ценобіїв, а у деяких – особливими бульбочками. Безстатеве розмноження зелених водоростей проходить за допомогою спеціалізованих клітин – зооспори, апланоспори, автоспор, гіпноспори.

Статевий процес відбувається у виді гологамії, ізогамії, гетерогамії, оогамії, кон'югації.

Зелені водорості широко розповсюджені у воді, ґрунті, наземних місцезнаходженнях. Вони трапляються у прісних та солоних водоймах, серед них є як планктонні так і перифітонні та бентосні організми. Зелені водорості вступають у симбіотичні відношення з грибами і утворюють лишайники.

### Практична частина

#### Завдання 1. Відділ Зелені водорості –Chlorophyta

Порядок Хлорококальні – Chlorococcales

Хлорокок – *Chlorococcum* Menegh

На тимчасовому препараті зеленого нальоту з кори дерева розглянути поодинокі клітини хлорокока і замалювати їх.

Рис. 14 Хлорокок.

#### Завдання 2. Клас Хлорофіцієві – Chlorophyceae

Порядок Вольвокальні –Volvocales

Хламідомонада – *Chlamidomonas* Ehr.

На тимчасовому препараті розглянути хламідомонаду, відмітити її рухи, замалювати, позначити: оболонка клітини; скоротлива вакуоля; вічко; ядро, стигма, мітохондрії, диктіосоми, рибосома, ендоплазматична сітка, джгутики, цитоплазматична мембрана, оболонка хроматофора, тилакоїди, піреноїд, крохмаль. Обробити препарат йодом в калій-йоді та розглянути джгутики, замалювати, зробити позначки.

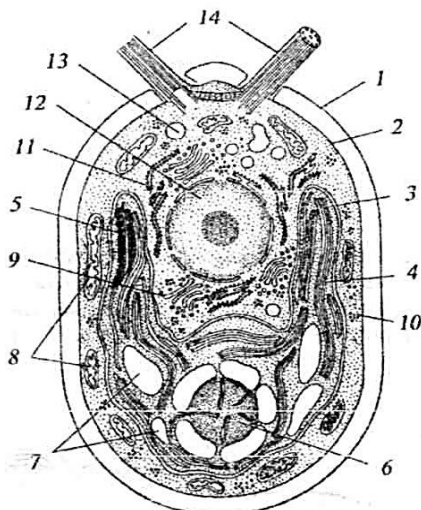


Рис. 15 Хламідомонада

### **Завдання 3. Клас Хлорофіцієві – Chlorophyceae**

**Порядок Сценедесмальні – Scenedesmales.** Водяна сіточка – *Hydrodictyon*Roth

На тимчасовому препараті водяної сіточки розглянути форму клітин і зчленування їх одна з одною. Замалювати ділянку колонії та материнську клітину з дочірньою колонією.

Рис. 16 Водяна сіточка – ділянка колонії, материнська клітина з дочірньою колонією.

### **Завдання 4. Клас Требуksiєфіцієві – Trebouxiophyceae**

**Порядок Требуksiальні – Trebouxiales**

Требуksiя – *Trebouxia*sp.

Десмокок оливковий (плеврокок) – *Desmococcusolivaceus*

На тимчасових препаратах зі слани епіфітних лишайників знайти Требуksiю, а з зеленого нальоту кори дерев – десмокок. Замалювати їх загальний вигляд.

Рис. 17 Требуksiя – 1, Десмокок (плеврокок)– 2

### **Завдання 5. Клас Ульвофіцієві – Ulvophyceae**

**Порядок Ульвальні – Ulvales**

Ульва зональна – *Ulvazonale*Ag., Кишечниця – *Enteromorpha*Link.

Розглянути гербарні або зафіксовані слани ульви і кишечниці. Замалювати їх зовнішній вигляд.

Рис. 18 Ульва (або кишечниця). Загальний вигляд.

**Завдання 6. Клас Ульвофіцієві – Ulvophyceae** Порядок Кладофоральні – Cladophorales  
Кладофора – *Cladophora* Kaetz.

На тимчасовому препараті частини слані кладофори розглянути галуження ниток і крупні видовжені циліндричні клітини. Замалювати загальний вигляд та окрему клітину, вказати: 1 – пристінний хроматофор; 2 – піреноїди; 3 – ядра.

Рис. 19 Кладофора. Загальний вигляд – а; окрема клітина – б.

**Завдання 7. Клас Ульвофіцієві – Ulvophyceae**  
Порядок Трентеполіальні – Trentepohliales  
Трентеполія – *Trentepohlia* Mart.

Рис. 20 Загальний вигляд трентеполії

**Завдання 8. Клас Кон'югатофіцієві – Conjugatorphyceae**  
Порядок Зигнемові – Zygnematales  
Спірогіра – *Spirogyra* Link.

На тимчасовому препараті з ниток спірогіри розглянути і замалювати: 1 – оболонку з слизовим чохлам; 2 – цитоплазму; 3 – вакуолю; 4 – стрічковидний хроматофор; 5 – піреноїди; 6 – ядро.

Рис. 21 Спірогіра.

## **Завдання 9. Клас Харофіцієві- Charophyceae**

### **Порядок Харальні – Charales**

Хара звичайна – *Chara vulgaris*L.

Розглянути в бінокулярну лупу та мікроскоп гербарні, зафіксовані, або живі зразки хари. Замалювати та позначити: 1 – частину слані; 2 – вузли; 3 – міжвузля; 4 – оогонії; 5 – антеридії.

Рис. 22 Хара звичайна.

#### ***Питання для контролю та самоконтролю:***

*1. Особливості будови клітини зелених водоростей. 2 – Відміни в будові хлоропластів зелених водоростей і квіткових рослин. 3 – Які шляхи еволюції хроматофорів? 4 – Які функції піреноїдів? 5 – Які способи розмноження характерні для зелених водоростей? 6 – Які ознаки покладені в основу класифікації зелених водоростей? 7 – Цикл розвитку улотрикса. 8 – Що характерно для будови слані каулерни? 9 – Як проходить кон'югація у спірогіри, кластеріума? 10 – Які ознаки примітивності і еволюційної просунутості є в зелених водоростей? 11 – Назвіть варіанти морфологічних структур водоростей. 12 – Шляхи еволюції морфологічних структур водоростей. 13 – Назвати види водоростей, що включені до Червоної книги України. 14 – Назвати види водоростей, що включені до Червоного списку Херсонської області.*

## Лабораторне заняття № 7.

### **ТЕМА: ВІДДІЛ ЧЕРВОНІ (РОДОФІТОВІ) ВОДОРОСТІ – RHODOPHYTA**

**Об'єкти вивчення:** гербарні, або зафіксовані слані порфіри, бангії, керамію, філофори та інших представників.

**До заняття.** Вивчити теоретичний матеріал з теми. Письмово дати коротке визначення понять і термінів.

Родопласти –

Карпоспори –

Ауксиллярні клітини –

Областемні нитки –

Гонімобласт –

Багрянковий крохмаль –

Тетраспорофіт –

Карпогон –

Цистокарпій –

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: амілоїд, спермацій, карпоспорангій, фікобіліпротеїди, амілопектин, галактозид, флоридозид, тетраспорангій, поліспори, нематецій, сперматангій, трихобласти, ендосфити, агар-агар, агароїд, каррагенін, асимілятори.

#### **Теоретична частина**

Відділ об'єднує близько 5000 переважно морських бентосних і перифітонних видів. В прісних і солонуватих континентальних водоймах, а також у аерофітних умовах живе не більше ніж 50 видів. Серед червоних водоростей трапляються кокоїдний, пальмелоїдний, нитчастий, але найчастіше різнонитчастий та пластинчастий типи морфологічної структури вегетативного тіла. Специфічна ознака червоних водоростей – повна відсутність джгутикових стадій.

**Будова клітини.** Клітина має трьохшарову оболонку. Внутрішній шар – целюлозний, середній – із пектину з фікоколоїдами (агар-агаром, агароїдом, каррагеніном), зовнішній шар – кутикула (утворена згущеною полімеризованою манозою). Пігменти: хлорофіл а та фікоціанін, аллофікоціанін і фікоеритрин. Каротиноїди представлені  $\alpha$ - та  $\beta$ -каротинами та кількома ксантофілами. Різне співвідношення пігментів зумовлює жовтуватий, яскраво-малиновий, темно-червоний, темно-фіолетовий, оливково-зелений та ін колір таломів. Продукт асиміляції – багрянковий крохмаль, що відкладається у цитоплазмі. Від йоду багрянковий крохмаль не синіє, а червоніє. Додатковими запасними поживними речовинами можуть бути галактозид, флоридозид, багатоатомні спирти (манніт), у незначній кількості – олія. Всі продукти асиміляції відкладаються поза межами хлоропластів.

**Розмноження та цикли розвитку.** Життєвий цикл червоних водоростей характеризується повною відсутністю джгутикових стадій. Вегетативне розмноження кокоїдних і колоніальних водоростей відбувається діленням клітини на дві або більше дочірних. Безстатеве розмноження відбувається моноспорами (утворюються в спорангіях по одній) і тетраспорами (утворюються в спорангіях по чотири). Спори червоних водоростей позбавлені оболонки і здатні до амебоїдного руху. При утворенні спор в спорангіях відбувається редуційний поділ. Таким чином, спори гаплоїдні. Статеве розмноження – оогамія. Чоловічі статеві органи – антеридії, жіночі – карпогони. Життєвий цикл у червоних

водоростей – гаплодиплофазний зі споричною редукцією і чергуванням трьох поколінь – гаметофіту, карпоспорофіту та спорофіту.

Морські червоні водорості грають важливу роль в природі. Вони є джерелом органічних речовин, їжею для багатьох морських тварин. Червоні водорості використовуються людиною для виготовлення агару. Агар застосовують в медицині, харчовій промисловості, крім того із водоростей отримують карагенин, агароїд. Червоні водорості використовують для виготовлення водоростевої муки, яка йде на корм свійським тваринам і на добриво. Деякі вживаються в їжу (вітаміни, дієтичні добавки, лікувальні речовини, у тому числі і йод).

### **Практична частина**

#### **Завдання 1. Клас Бангієфіцієві –Bangiophyceae**

##### **Порядок Бангіальні – Bangiales**

Бангія темнопурпурна – *Bangiaatropurpurea* (Roth.)Ag.

Порфіра білопоцяткована – *Porphyraleucosticta*Thur.

Розглянути слани бангії та порфіри. Вивчити особливості будови, розмноження, відмітити ускладнення морфологічної структури слани. Замалювати зовнішній вигляд.

Рис.23 Порфіра.

Рис. 24 Бангія.

#### **Завдання 2. Клас Флоридеєфіцієві – Florideophyceae**

##### **Порядок Гігартінальні – Gigartinales**

Філофора жилкувата – *Phyllophoranervosa* (D.C.Grev.

Вивчити особливості будови і розмноження філофори жилкуватої, замалювати зовнішній вигляд.



Рис. 25 Філофора жилкувата.

**Завдання 3. Порядок Цераміальні – Ceramiales**

Церамій червоний – *Ceramium rubrum* Roth.

Розглянути будову церамія червоного, замалювати: 1 – загальний вигляд; 2 – клітини кори; 3 – лінзовидні хлоропласти в клітинах кори; 4 - осьві клітини; 5 – стрічкоподібні хлоропласти в осьових клітинах; 6 – цистокарпії; 7 – карпоспори.

Рис. 26 Церамій червоний.

**Завдання 4.** Розглянути схему одного з типів циклу розвитку червоних водоростей (на прикладі представників класу флоридеєвих). Позначити місце, де саме в циклі розвитку відбувається зміна поколінь та зміна ядерних фаз, мейоз, який набір хромосом має водорість на кожному етапі циклу розвитку.

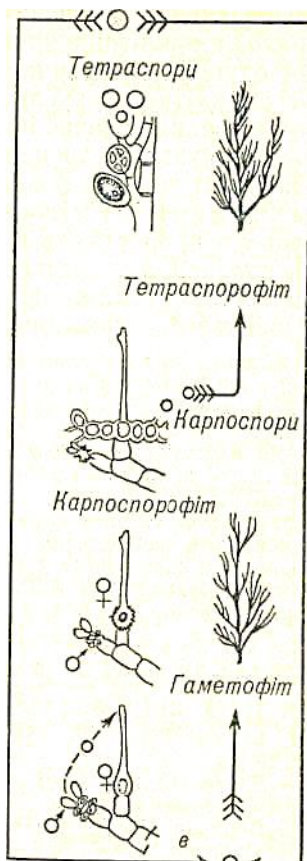


Рис. 27 Схема циклу розвитку флоридеєвих червоних водоростей.

**Питання для контролю та самоконтролю:**

1. На основі яких ознак виділено відділ Червоні водорості?
2. Які типи морфологічних структур характерні для червоних водоростей?
3. Які особливості будови слані червоних водоростей?
4. Чим відрізняються карпоспори від тетраспор?
5. Що характерно для життєвого циклу бангієвих?
6. Які ознаки покладено в основу виділення класів у червоних водоростей?
- 7.

*Які особливості життєвого циклу флоридеєвих? 8. Еволюційне положення червоних водоростей в системі органічного світу*

**Лабораторне заняття № 8.  
ТЕМА: ВОДОРОСТІ ЛИШАЙНИКІВ.**

**Об'єкти вивчення:** Живі або гербарні зразки лишайників – леканори, ксанторії пристінної, пармелії, евернії сливової, уснеї, лептогіуму та ін. інших представників.

**До заняття.** Вивчитеоретичний матеріал з теми.

*Письмово дати коротке визначення понять і термінів.*

Симбіоз –

Мікобіонт –

Фікобіонт –

Водорості гомеомерних лишайників –

Водорості гетеромерних лишайників –

Водорості апотеціїв леканоринового типу –

Соредія –

Ізидія –

*Усно* вміти дати визначення понять і термінів: водоростевий шар, гаусторія, пошукові гіфи, рухаючі гіфи, алелопаразитизм.

**Завдання 1.** Розглянути колекцію лишайників.

Розкласти на групи, що мають різні водорості у слані., вказати соредії, ізидії, апотеції. Розглянути соредію та ізидію, замалювати водорості і гіфи гриба. Зробити зріз леканоринового апотецію та відмітити у ньому водорості. Зарисувати .

Рис. 28 Водорості соредій, ізидій, апотеціїв.

**Завдання 2.** Приготувати поперечний зріз лишайника з гомеомерною та гетеромерною будовою.

Розглянути під мікроскопом, замалювати, позначити деталі будови, лишайника в аспекті розміщення в ньому водоростей

*Питання для контролю та самоконтролю:*

*1. Які типи лишайників розрізняють за наявністю у них водоростей та характером їх розташування? 2. До яких водоростей відносяться фікобійнти лишайників? Навести приклади. 3. В чому полягає різниця в анатомічній будові гомеомерних і гетеромерних лишайників в аспекті розміщення водоростей у їх сланях? 4. Чим відрізняються леканоринові і лецидееві апотеції? 5. Що таке алелопаразитизм? 6. Як живляться лишайники?. Як живиться водорість лишайника?*

## **Лабораторне заняття № 9.**

### **КОЛОКВІУМ. ТЕМА: ВОДОРОСТІ – ПЛАТИКРИСТАТИ.**

#### **Питання контролю та самоконтролю.**

1. Платикристалні водорості. Загальна характеристика.
2. Відділ Гаптофітові водорості.
3. Відділ Крпифітові водорості.
4. Відділ Глаукоцистофітові водорості.
5. Відділ Родофітові водорості (Червоні водорості).
6. Відділ Хлорофітові водорості (Зелені водорості).
7. Автогенетична гіпотеза походження евкаріотичної клітини.
8. Ендосимбіотична гіпотеза походження евкаріотичної клітини.
9. Автогенетична гіпотеза походження евкаріотичної клітини.
10. Синтетична гіпотеза походження евкаріотичної клітини.
11. Етапи виникнення та еволюції евкаріот.
12. Первинні ендосимбіози.
13. Вторинні ендосимбіози.
14. Вчені-альгологи та їх внесок у розвиток альгології.
15. Внесок українських альгологів у розвиток альгології.
16. Водорості Херсонщини, їх загальна характеристика.
17. Характеристика водоростей, що відомі у складі таломів лишайників.
18. Розмноження водоростей, що відомі у складі таломів лишайників.
19. Водорості-платикристати Червоної книги України.

#### **Список рекомендованих джерел.**

##### **Основна література.**

- Бойко М. Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин.- Київ: Ліра-К.- 276 с.
- Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. Ботаніка. Водорості та гриби. Навчальний посібник..– Київ: Арістей, 2006.– 476 с.
- Кучерява Л.Ф., Войтюк Ю.О., Нечитайло В.А. Систематика вищихрослин. I. Археогоніати.–Київ: Фітосоціоцентр, 1997. – 135 с.
- Липа О.Л., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищихрослин. – Київ: Вища школа, 1975.– 400 с.
- Мандрик В.Ю., Колесник О.Б. Основна альгології (навчальний посібник). – Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 350 с.
- Морозук С.С., Оляницька Л.Г. Систематика рослин. Лабораторні заняття. – Київ: Вища школа, 1988.– 191 с.

##### **Додаткова література.**

- Биологи. Библиографический справочник. – К.:Наук. думка, 1984.– 815 с.
- Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. – Херсон: Айлант, 2008. – 231 с.
- Бойко М.Ф. Мохоподібні степової зони України. Херсон: Айлант, 2009.– 264 с.

- Бойко М.Ф., Ходосовцев О.Є. Мохоподібні та лишайники: Херсон: Айлант, 2001 – 68 с.
- Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. В 3-х томах.– М.:Мир,1990.
- Жизнь растений.–М.:Просвещение. В 6 томах, 1971-1982.
- Зеров Д.К. Очерк филогении бессосудистых растений.– К.:Наук. думка, 1972.– 315 с.
- Костяев В.Я. Синезеленые водоросли и эволюция эукариотическихорганизмов.- М.: Наука, 2001.- 127 с.
- Кусакин О.Г., Дроздов А.В. Филемаорганическогомира.Ч. 2.- СПб.: Наука, 1997.- 381 с.
- Курс низших растений (Под ред. М.В.Горленко). – М.:Высшая школа, 1981.– 519 с.
- Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки.– М.: Мир, 1983.– 352 с.
- Масюк Н.П., Посудин Ю.И. Фоторецепторные системы водорослей.- Киев: УСХА, 1991.– 61 с.
- Мережковский К.С. Теория двух плазм как основа симбиогенеза, нового учения о происхождении микроорганизмов.– Казань, 1909.
- Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника.– М.: Мир. В 2-х т., 1990.
- СаутР., Уиттик А. Основыальгологии. – М.: Мир, 1990.– 595 с.
- Топачевский А.В., Масюк Н.П. Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища школа, 1984.- 336 с.
- Червона книга України. Рослиннийсвіт /За ред. Я.П.Дідуха.– Київ: Глобалконсалтинг , 2009. – 900с.
- Bryophytebiology./ [edited by] Bernard Goffinet&A.Jonathan Shaw. – 2<sup>nd</sup> ed. Cambrydge: CambrydgeUniversity Press, 2009. – 565 p.
- Cavalier-SmithT. Arevisedsix-kingdomsystemoflife // Biol. Rev.–1998.– 73.–P. 203-266.
- Gracham L.E., Wilcox L.W. Algae. – Prentice Hall: UpperSaddleRiver, 2000.– 712 p.
- Van den Hoek C., Mann D.C., Jahns H.M. Algae. An introduction to phycology. – Cambrydge: CambrydgeUniversity Press, 1995.– 627 p.

# ГЛОСАРІЙ

**Аерофільні водорості** – водорості, що отримують поживні речовини з повітря. Типові місця поселення – поверхня різних позагрунтових твердих субстратів: дерев, скель, каміння, стін оранжерей тощо.

**Акінети** – особливі нерухливі клітини у деяких нитчастих водоростей здатні округлюватися, потовщувати свої оболонки, накопичувати велику кількість запасних поживних речовин і пігментів, що дозволяє їм переживати несприятливі умови у стані спокою.

**Аксонема** – мікротрубочкова частина джгутіка.

**Антеридій** – чоловічий статевий орган в якому утворюються чоловічі статеві клітини, найчастіше сперматозоїди.

**Амфієсма** – тип покривів клітини у дінофітових водоростей, коли плазмалема підстелена сплющеними мембранними пухирцями, всередині яких може міститися тонка органічна платівка.

**Апланоспори** – нерухливі спори безстатевого розмноження деяких водоростей, які утворилися в несприятливих умовах з протопласту материнської клітини, який при цьому відокремлюється від оболонки, округлюється і виділяє товсту оболонку.

**Бентос** – сукупність організмів, які мешкають на ґрунті і в ґрунті морських і материкових водоймищ.

**Гаметофіт** – статеве покоління у рослин, які мають чергування поколінь. Для клітинних ядергаметофіту характерна половинна кількість хромосом (гаплоїдна) в порівнянні з клітинними ядрами у спорофіта.

**Гетероцисти** – характерні для нитчастих синьозелених водоростей своєрідні клітини, які утворюються із вегетативних клітин у різних частинах трихоми і відрізняються добре вираженою двошаровою оболонкою і вмістом завжди позбавленим асиміляційних пігментів, газових вакуолей і зерен запасних речовин. Основною функцією є фіксація атмосферного азоту в аеробних умовах.

**Гологамія** – найпростіший тип статевого процесу у одноклітинних організмів, при якому не утворюються гамети, а зливаються цілі особини.

**Гонімобласти** – особливі нитчасті вирости, які розвиваються із заплідненого карпогону червоних водоростей і утворюють на своїх відгалуженнях карпоспорангії.

**Гормогонії** – фрагменти трихомів синьозелених водоростей, які здатні до вільного активного руху і проростанню в нові особини; служать для розмноження.

**Едафофільні водорості** – водорості, основним середовищем життя яких є ґрунт.

**Зооспори** – активно рухливі клітини у багатьох водоростей, які рухаються за допомогою джгутиків і служать для безстатевого розмноження.

**Ізогамія** – тип статевого процесу, при якому гамети, які зливаються, не розрізняються морфологічно.

**Ізоморфний тип чергування поколінь** – чергування поколінь (статевого і безстатевого), подібних по зовнішньому вигляду, але різних в цитологічному і фізіологічному відношенні.

**Карпогон** – одноклітинний жіночий статевий орган червоних водоростей у вигляді пляшечки з витягнутою верхньою (трихогіна) і розширеною нижньою (черевце) частинами, в якій розміщується одне жіноче ядро.

**Карпоспори** – спори у червоних водоростей, які утворюються з зиготи і дають початок новому організму, спочатку вони голі, а перед проростанням вкриваються оболонкою.

**Кокоїдна структура** – структура, яка характеризується окремими або зєднаними в колонії клітинами різноманітної форми, з твердою оболонкою і в вегетативному стані завжди позбавлені джгутиків або псевдоподій.

**Концептакули** – особливі заглиблення на таломач червоних і бурих водоростей, в яких розвиваються органи розмноження.

**Кон'югація** – форма статевого процесу при якій зливаються протопласти двох рівноцінних клітин, які не мають морфологічної диференціації на чоловічі і жіночі статеві елементи.

**Літораль** – узбережна частина водойм, яка в морях починається від найвищої межі припливу і закінчується нижньою межею припливу, тобто зона, що осушується під час відпливу.

**Монадна структура** – структура, яка характеризується наявністю одного чи декількох джгутиків, за допомогою яких водорості активно рухаються у воді, зустрічається серед одноклітинних, колоніальних і ценобіальних форм.

**Макрофіти** – рослини-макроорганізми, котрих можна спостерігати неозброєним оком: переважно вищі (судинні), а також прикріплені нижчі та плавальні водорості.

**Нитчаста структура** – структура, яка характеризується складенням клітин (нерухомих) в нитки однорядні чи з декількох рядів клітин, прості або розгалужені.

**Оогамія** – тип статевого процесу, при якому велика і нерухома жіноча статеві клітина (яйцеклітина) запліднюється невеликою і найчастіше рухливою чоловічою статевою клітиною.

**Пальмелоїдний стан** – тимчасова стадія розвитку, яка трапляється у деяких водоростей при потраплянні в несприятливі умови. Клітини водоростей при цьому втрачають джгутики, переходять у стан спокою і утворюють слизові скупчення непевної форми.

**Піреноїд** – клітинна органела багатьох водоростей, яка представляє собою безкольоровішільні утворення білкової природи округлої чи вузлуватої форми всередині хлоропласту чи на ньому і є місцем утворення крохмалю.

**Планктон** – сукупність організмів, які проводять все життя в товщі води у зв'язаному стані і переносяться рухом води. 1

**Пластинчаста структура** – структура тіла водоростей, яка характеризується багатоклітинною сланню у формі пластинки з одного, двох або декількох шарів клітин.

**Різностатиста структура** – нитчаста структура, яка складається з двох частин – горизонтальної, яка стелиться по субстрату і вертикальної, прямостоячої

**Сифонова структура** – структура, яка характеризується відсутністю всередині слані клітинних перегородок при наявності великої кількості ядер.

**Сифонокладальна структура** – структура, яка характеризується складно побудованою сланню з первинно багатоядерних сегментів.

**Скафідій** – особливі місткості в слані бурих водоростей в яких серед численних волосків розміщуються органи статевого розмноження.

**Спермації** – безджгутикові, пасивнорухливі чоловічі статеві клітини.

**Тетраспорофіт** – спорофіт у червоних водоростей.

**Трихом водоростей** – сукупність фізіологічно пов'язаних клітин.

**Ценобій** – особлива форма колоній водоростей, в якій об'єднуються клітини тільки однієї генерації. Ріст ценобія відбувається за рахунок збільшення розмірів клітин, а не їх кількості.

**Цистокарп** – зрілий гонімобласт у червоних водоростей разом із обгорткою із вегетативної тканини, яка вкриває його.

## ДЛЯ ПОДАТОК

## ЛАТИНСЬКА АБЕТКА

Написання букв	Назва букв	Написання букв	Назва букв
1. Aa	А	14. Nn	Ен
2. Bb	Бе	15. Oo	О
3. Cc	Це	16. P p	Пе
4. D d	Де	17. Q q	Ку (Кю)
5. E e	Е	18. R r	Ер
6. Ff	Еф	19. S s	Ес
7. Gg	Ге	20. T t	Те
8. Hh	Ге	21. U u	У
9. Ii	І	22. V v	Ве
10. Jj	Йота	23. W w	Дубль ве (Ве)
11. Kk	Ка	24. X x	Ікс
12. Ll	Ель	25. Yy	Іпсилон
13. Mm	Ем	26. Z z	Зета

---

*Навчально-методичне видання*

**Бойко М.Ф., Скребовська С.В.**

### **Методичні рекомендації до лабораторних робіт з систематики несудинних рослин (водорості).**

Для студентів спеціальності: 091 Біологія,  
014 Середня освіта (біологія) денної та заочної форм навчання

*В авторській редакції*

Технічний редактор – Вишемирська С. В.

Підписано до друку 24.09.2018. Формат 60x84/8

Папір офсетний. Наклад 300 прим.

Гарнітура TimesNewRoman. Друк різнографія.

Ум. друк. арк. 2,05. Обл. – вид. арк. 2,20.

Замовлення №872.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С.

Свідоцтво про внесення до державного реєстру

Суб'єктів видавничої справи: серія ХС №48 від 14.04.2005

Видано управлінням у справах преси та інформації.

Адреса: 73000, Україна, м.Херсон, вул. Соборна,2

Тел.(050)133-10-13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish\_sveta@rambler.ru