

## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

### Тема: Відділ Зелені водорості – *Chlorophyta*

#### Клас Вольвоксові – *Volvocophyceae*

Порядок Вольвоксові – *Volvocales*

Роди: Вольвокс – *Volvox*

Евдорина – *Eudorina*

Пандорина – *Pandorina*

#### Клас Протококові – *Protococophyceae*

Порядок Хлорококові – *Chlorococcales*

Роди: Педіаструм – *Pediastrum*

Сценедесмус – *Scenedesmus*

Гідродікціон – *Hydrodictyon*

#### Клас Улотриксіві – *Ulotrichophyceae*

Порядок Улотриксіві – *Ulotchales*

Роди: Улокрикс – *Ulotrix*

Ульва – *Ulva*

Ентероморфа – *Enteromorpha*

#### Клас Сифонові – *Siphonophyceae*

Порядок Дазікладові – *Dasycladales*

Порядок Сифонові – *Siphonales*

Рід Каулерпа – *Caulerpa*

Порядок Сифонокладові – *Siphonocladales*

Рід Кладофора – *Cladophora*

#### Клас Кон'югати або Зчіплянки – *Conjugatophyceae*

Порядок Зигнемові – *Zygnematales*

Роди: Зигнема – *Zygnema*

Спірогіра – *Spirogyra*

Порядок Десмідієві – *Desmidiiales*

Роди: Клостеріум – *Closterium*

Космаріум – *Cosmarium*

#### Питання для самостійної підготовки

1. Характерні ознаки відділу Зелені водорості: чисельність видів, типи морфологічної структури тіла, будова клітини.
2. Як відбувається розмноження зелених водоростей? Які типи статевого процесу мають місце при розмноженні зелених водоростей?
3. На які класи діляться зелені водорості та за якими ознаками?
4. Характеристика класу Вольвоксові: морфологічна структура та форма тіла, будова клітини, способи розмноження. Екологічна приуроченість.
5. Будова та розмноження ценобіальних форм вольвоксових (пандорини та евдорини).
6. Будова та життєвий цикл вольвокса.
7. Характерні риси протококових: відміна протококових від вольвоксових за морфологічним диференціюванням талому та будовою клітини.
8. Екологічні особливості протококових, їх практичне значення.
9. Будова та життєвий цикл гідродікціона, сценедесмуса, педіаструма. Місце редуційного поділу в життєвому циклі.
10. Характерні ознаки *Ulotrichophyceae*. Тип морфологічної структури талому, будова клітини, утворення та будова багатоклітинного талому в межах класу.
11. Життєвий цикл *Ulotrix*, схема його розвитку.
12. Життєвий цикл *Ulva*. Яка особливість зміни ядерних фаз *Ulva*?
13. Характерні ознаки класу *Siphonophyceae*: зовнішня та внутрішня будова слані, форма пластид, склад пігментів. Розмноження та зміна ядерних фаз у *Cladophora*.
14. Характерні ознаки класу *Conjugatophyceae*: типи морфологічної структури талому, будова та форма клітин, способи розмноження. Основні порядки.
15. Будова клітини та розмноження *Zygnematales* на прикладі *Spirogyra*.
16. Відмінні особливості видів *Desmidiiales*. Особливості будови клітини, способи розмноження.

**Мета заняття:** вивчити будову та розмноження основних представників класів *Volvocophyceae*, *Protococophyceae*, *Ulotrichophyceae*, *Siphonophyceae*, *Conjugatophyceae* відділу *Chlorophyta*.

**Матеріали та обладнання:** живі та фіксовані культури водоростей, мікроскопи, лупи, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, склянки з водою, чашки Петрі, таблиці з теми, методичні вказівки до виконання роботи.

## Виконання роботи

### Завдання 1. Вивчити будову ценобіальних форм зелених водоростей класу Вольвоксові – евдорини та пандорини.

Приготувати мікропрепарат, узявши одну-дві краплі рідини з фіксованими або живими водоростями. При малому збільшенні знайти округлі або еліпсоїдні ценобії, які слід ретельно вивчити при великому збільшенні мікроскопу. Ценобії пандорини округлі, складаються з 16 клітин, щільно розташованих, тому клітини стають багатокутними. Клітини за будовою подібні до хламідомонади, кожна клітина має слизисту оболонку, джгутики, хроматофор з одним або кількома піреноїдами, ядро, розміщене у центрі. Ценобії оточені щільною слизистою обгорткою – інволюкрумом (тришаровий).

У евдорини ценобії еліпсоїдний, складається з 32 клітин, розміщених в декілька рядів, порожнина ценобія заповнена слизом. Інволюкрум одношаровий. Клітини мають таку саму будову як у пандорини, тобто хламідомонадоподібні. У евдорини ценобії теж складається з однакових клітин, тому в кожній материнській клітині безстатевим шляхом може утворюватись дочірній ценобії.

**Замалювати** ценобії вивченої водорості, відмітити: інволюкрум, окремі клітини, дочірню колонію.

### Завдання 2. Вивчити будову колонії вольвоксу

Приготувати тимчасовий препарат з фіксованого або живого матеріалу зеленої водорості вольвоксу. Якщо водорості живі, їх краще вивчати при малому збільшенні у висячій краплі, де вольвокс буде постійно обертатися навколо своєї осі.

Колонія вольвоксу кульовидна, клітини розміщуються в один шар, у середині колонії знаходиться слиз. При великому збільшенні мікроскопу необхідно вивчити будову клітини та спосіб їх поєднання в кулю. Клітини колонії вольвоксу мають подібну до хламідомонади будову. Особливістю їхньої будови є значне потовщення та ослизнення внутрішньої оболонки клітини, внаслідок чого протопласт кожної клітини значно віддалений від зовнішньої ослизненої стінки. Клітини об'єднані між собою бічними ослизненими стінками та плазмодесмами. Поряд з вегетативними у колонії знаходяться більші за розміром репродуктивні клітини. З них утворюються клітини безстатевого розмноження – гонідії або партеногонідії, котрі дають початок молодим дочірнім колоніям. Дочірні колонії на препараті можна спостерігати всередині материнської колонії. У колонії вольвоксу можна спостерігати також статеві клітини оогонії та антеридії (в однодомних видів); якщо мало місце запліднення, то в колонії може знаходитись зигота, яка відрізняється товстою оболонкою.

**Замалювати:** загальний вигляд материнської колонії з дочірніми колоніями. При великому збільшенні замалювати частину стінки колонії, відмітити вегетативні та репродуктивні клітини. Скласти схему циклу розвитку вольвоксу.

### Завдання 3. Ознайомитися з будовою кокоїдного ценобію гідродікціона та педіаструма.

Водяна сіточка – макроскопічна водорість, слань якої складається з великих клітин циліндричної форми. Клітини з'єднуються на верхівці по 3-4, утворюючи комірки. В деяких великих клітинах гідродікціона можна знайти дочірні колонії, які утворюються безстатевим шляхом.

У педіаструма ценобії округлі, складаються з багатограних клітин, розміщених у один шар навколо центральної клітини. Периферичні клітини мають два відростки, які є виростами стінки.

### Завдання 4. Вивчити будову нитчастої зеленої водорості *Ulothrix*.

Знайти тонкі нитки *Ulothrix* на тимчасовому препараті, що приготували з фіксованого або живого матеріалу, на малому збільшенні. Роздивитись форму клітини та вивчити її будову. Нитки *Ulothrix* прості, однорядні, всі клітини, за винятком базальної, циліндричні або трохи бочкуваті, центр клітини зайнятий великою вакуолею, цитоплазма займає пристінне положення. Хроматофор має вигляд широкого незамкненого кільця, на поверхні хроматофору розташовані піреноїди, навколо яких при забарвленні йодом можна побачити крохмальні зерна. Кількість крохмалю є показником умов життя. При вивченні свіжого матеріалу, який був кілька годин витриманий в акваріумі або у дистильованій воді, у клітинах *Ulothrix* можна

спостерігати утворення зооспор та гамет. Зооспори та гамети подібні до хламідомонади, але зооспори, на відміну від гамет, більші та мають 4 джгутика, їх у клітині утворюється менше, ніж гамет. Зооспори активно рухаються, потім зупиняються, втягують джгутики та проростають у нові нитки *Ulotrix*. Статевий процес в *Ulotrix* ізогамний. Копулюють гамети різних особин.

**Замалювати:** 1. Схему циклу розвитку *Ulotrix*, вегетативну нитку з базальною клітиною, клітинами-гаметангіями, зооспори та проростання зооспори, копуляцію ізогамет, утворення зиготи та її проростання; 2. Окрему клітину, відмітити: ядро, хроматофор з піреноїдами.

### **Завдання 5. Вивчити будову зеленої водорості *Ulva*.**

На фіксованому матеріалі роздивитись зовнішній вигляд *Ulva*. Талом (10-25см довжиною та 5-20 см завширшки) має вигляд пластини з гофрованим краєм. Пластина складається з 2-х шарів клітин, подібних за будовою з клітинами *Ulotrix*. В основі талому деякі клітини мають мішкоподібні вирости, які розташовуються між шарами. Їх можна роздивитись, зробивши поперечний зріз через пластину. Для цього шматочок талому затиснути між двох половинок серцевини бузини, зробити гострим лезом поперечний зріз та вивчити його на великому збільшенні мікроскопу. В життєвому циклі *Ulva* на відміну від *Ulotrix*, відбувається зміна двох ізоморфних поколінь, зовні однакових, але розмножується одне зооспорами – спорофіт (диплобонт), інше статевим шляхом – гаметофіт (гапобонт). На спорофіті будь-яка клітина може стати зооспорангієм.

**Замалювати:** 1. Загальний вигляд талому *Ulva*. 2. Поперечний зріз через талом, відмітити в клітині: ядро, пристінний хроматофор з піреноїдами.

### **Завдання 6. Вивчити будову талому, клітини та статеве розмноження *Spirogyra*.**

Нитки *Spirogyra* не розгалужені, слизькі на дотик, утворюють тину в прісних водоймах. Приготовлений з декількох ниток тимчасовий препарат вивчають на великому збільшенні мікроскопа. У клітині добре видний хлоропласт у вигляді однієї або кількох спіральних стрічок та ядро, яке розташоване в центрі та підвішене на тяжах цитоплазми.

На постійному препараті вивчити статевий процес – кон'югацію та утворення зиготи.

**Замалювати:** 1. Декілька клітин нитки *Spirogyra*, відмітивши оболонку, хлоропласт, ядро, тяжі цитоплазми. 2. Нитки, що кон'югують, та зиготи.

### **Завдання 7. Ознайомитися з зовнішнім виглядом талому та будовою клітин *Cladophora*.**

Талом *Cladophora* складається з однорядних ниток, які розгалужені та утворюють щільні обростання на підводних предметах. Нитки темно-зелені, жорсткі на дотик, утворені подовженими клітинами.

Клітини, що складають нитку, мають товсту оболонку. У пристінковому шарі цитоплазми розташований хлоропласт, що має вигляд пластини з дірками, та численні піреноїди. Численні ядра розташовані також в пристінковому шарі, але вони не видні, якщо вони не забарвлені.

Прісноводні види *Cladophora* є диплобонтами. Вони розмножуються статевим та безстатевим шляхом: під час статевого розмноження відбувається гаметична редукція, зооспори утворюються шляхом мітозу та проростають у диплоїдні таломи. У морських видів відбувається ізогамна зміна поколінь.

### ***Питання для кінцевого контролю знань***

1. Що таке ценобій?
2. Чим відрізняється ценобій евдорини від ценобію пандорини?
3. Які загальні риси у будові колоній вольвоксових та протококових?
4. Які типи морфологічної структури талому у вольвоксових та протококових?
5. Що таке поліедр та яке його значення у життєвому циклі гідродикціона?
6. Що таке палмелевидний стан і яке його біологічне значення?
7. Які відмінності спостерігаються в життєвому циклі *Ulva* у порівнянні з *Ulotrix*?
8. Які особливості будови відрізняють сифонокладальну структуру від сифональної? Для яких видів водоростей характерна сифональна та сифонокладальна структури?
9. Які ознаки покладені в основу виділення *Conjugatophyceae* в окремий клас та розподіл його на порядки?
10. Які особливості проростання зигот в різних порядках *Conjugatophyceae*?