



БОТАНІКА 2023-24



Лабораторне заняття № 6

Тема: *Відділ Мохоподібні – BRYOPHYTA*

Мета заняття: вивчити характерні ознаки відділу *Bryophyta*, основних представників, відмітити риси пристосування мохів до повітряно-наземних та надмірно-зволожених середовищ існування. Вивчити життєвий цикл *Bryophyta*, підкреслити перевагу гаметофіта над спорофітом.

Обладнання: мікроскопи, біноклярні та ручні лупи, набір інструментів, таблиці з теми, методичні вказівки.

Об'єкти вивчення: гербарні зразки мохів; постійні мікропрепарати повздовжніх розрізів жіночих і чоловічих підставок та спорангія *Marchantia*, поперечного розрізу стебла *Polytrichum commune*.

Питання для самостійної підготовки

1. Загальна характеристика відділу Мохоподібні (*Bryophyta*), поділ на класи.
2. Клас Печіночники (*Marchantiopsida*), поділ на підкласи, основні порядки.
3. Будова талому маршанції (*Marchantia*).
4. Цикл розвитку Печіночників (*Marchantiopsida*) на прикладі маршанції (*Marchantia*).
5. Клас Листкостеблові мохи (*Bryopsida*), поділ на підкласи, основні порядки.
6. Характеристика сфагнових мохів (*Sphagnales*): зовнішній вигляд, будова стебла (каулідію) та «листка» (філідію), розташування статевих органів, спорангія, проростання спор.
7. Характеристика порядку *Polytrichales*: зовнішній вигляд, будова стебла та «листка», розташування статевих органів, утворення спорангія.
8. За якими морфологічними ознаками порядок *Sphagnales* відрізняється від *Polytrichales*?
9. Будова спорогона зелених мохів.
10. Зміна ядерних фаз та місце редукційного поділу в циклі розвитку мохоподібних.
11. Які риси будови та особливості життєвого циклу *Bryophyta* свідчать про їх близькість з водоростями?



БОТАНІКА 2023-24



12. Чому *Bryophyta* вважають самостійною тупиковою гілкою в еволюції рослин?
13. Яке покоління (фаза розвитку) переважає в циклі розвитку *Bryophyta*?

Хід роботи:

Завдання 1. Вивчити особливості морфологічної будови та цикл розвитку *Marchantia polymorpha*

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Клас Печіночники – *Marchantiopsida*

Підклас Маршанцієві печіночники, або Маршанціїди – *Marchantiidae*

Порядок Маршанцієві – *Marchantiales*

Родина Маршанцієві – *Marchantiaceae*

Рід Маршанція – *Marchantia*

Вид *M.* звичайна – *M. polymorpha*

В Україні, з понад 70 видів маршанції, поширений один вид - маршанція звичайна. Вона часто зустрічається на сирих і болотистих місцях, вогких скелях. Поширена по всій лісовій зоні. Це невеличка сланка дводомна рослина, 2-10 см завдовжки і 1-2 см завширшки, з темно-зеленим (зверху), дихотомічно розгалуженим пластинчастим таломом.

А) Вивчити зовнішній вигляд чоловічої та жіночої слані *Marchantia polymorpha*.

Використовуючи лупу, **роздивіться** спочатку верхню частину слані, що має дрібний сітчастий рисунок. В центрі кожної ділянки виділяється блискуча пляма з темною крапкою в середині – продих з продиховою щілиною. На верхній частині слані також можна бачити виводкові кошики, що мають вигляд невеликих келихоподібних виростів. На їх дні утворюються виводкові тільця (таллідії) на мініатюрних ніжках. Піз час дощу їх змиває вода, і, потрапивши у вогку землю, вони проростають у нову слань маршанції.

На нижній поверхні слані розташовані амфігастрії та чисельні ризоїди двох типів: прості та язичкоподібні. Прості ризоїди всмоктують воду з мінеральними солями та прикріплюють талом маршанції до субстрату. По язичкоподібним здійснюється рух води до різних ділянок талому. Таким чином, за зовнішніми ознаками видно, що талом маршанції має дорзовентральну будову на відміну від радіальної, яка характерна для листкостеблових рослин.

На верхівці слані в невеликому заглибленні **знайти** точку росту та **визначити** тип галуження талому.



БОТАНІКА 2023-24



Б) Вивчити будову чоловічої та жіночої підставок на таломі *Marchantia polymorpha* та на постійних мікропрепаратах.

На постійному мікропрепараті повздовжнього розрізу через чоловічу підставку (антеридіальна підставка, антеридієфор) **знайти** антеридій – невеличкий мішечок на короткій ніжці з одношаровою стінкою. Порожнина антеридію заповнена сперматогенною тканиною. Кожна клітина сперматогенної тканини утворює два дводжгутикових сперматозоїда.

На жіночій підставці (архегонієфор) проміж її променів розташовані архегонії, які складаються з овального черевця та витягнутої шийки. Шийка звисає донизу. Стінка архегонія одношарова. В черевці розташована яйцеклітина, в шийці – каналцеві клітини, які ослизнюються в зрілому архегонії. Після злиття яйцеклітини зі сперматозоїдом із зиготи утворюється безстатеве покоління маршанції – спорофіт, представлений спорогоном.

В) Вивчити будову спорогона *Marchantia polymorpha* на постійному мікропрепараті та за таблицею.

На повздовжньому розрізі через спорогон **знайти** коробочку спорангія, коротку ніжку та розширену її нижню частину – стопу з гаусторією, якою вона заглиблена в тканини підставки. Також на препараті можна бачити залишки шийки архегонія. В зрілому спорангії видно округлі спори (гаплоїдні) та елатери – мертві видовжені клітини, які сприяють розпушуванню маси спор, а також викидання їх з коробочки. За сприятливих умов із спори формується протонема. З її верхівкової клітини виростає талом маршанції.

Написати систематичне положення *Marchantia polymorpha*.

- Зарисувати:**
1. зовнішній вигляд жіночого та чоловічого таломів маршанції з виводковими кошиками та підставками;
 2. повздовжній розріз через чоловічу та жіночу підставки, окремо архегоній, антеридій, спорогон (Додаток А);
 3. схему життєвого циклу *Marchantia polymorpha*, підкреслити домінуючу стадію, відмітити місце редукційного поділу, позначити ядерні фази.

Завдання 2. Вивчити особливості морфологічної будови та цикл розвитку *Polytrichum commune*

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Клас Листкостеблові мохи – *Bryopsida*

Підклас Брієві – *Bryidae*

Порядок Політрихові – *Polytrichales*



БОТАНІКА 2023-24



Родина – *Polytrichaceae*

Рід Політрих, або Зозулин льон – *Polytrichum*

Вид П. звичайний, або Зозулин льон звичайний – *P. commune*

Із роду політрих у флорі України представлені 8 видів. Найбільш характерний – політрих звичайний – росте густими дернинами на вогких і сирих місцях у лісах, особливо хвойних, на луках; поширений майже по всій Україні, особливо в лісових і гірських районах. Стебло пряме (20-40 см), густо вкрите цупкими лінійно-ланцетними листками.

А) Використовуючи ручну лупу та стеріоскопічний мікроскоп, вивчити особливості будови рослини та «листка». Для вивчення анатомічної будови «листка», від рослини, яка замочена у гарячій воді, або живого експоната, відділити голкою один-два листка та вивчити під мікроскопом. Лінійні листки *Polytrichum commune* загострені до верхівки, з гострими зубцями по краях, пластинка листка закінчується широкою півчастою піхвою, що охоплює стебло. Середина частина листка багат шарова, з боків – одношарова.

Б) Вивчаючи дернинки зозулиного льону звичайного, встановити місцезнаходження статевих органів та спорогона. Чоловічі пагони на живих рослинах відрізняються за жовто-гарячими листками на верхівці стебла, де в центрі розетки розташовані антеридії. Верхівки жіночих пагонів нічим не відрізняються від вегетативних пагонів, тому розпізнаються важче.

Вивчити мікропрепарат повздовжнього розрізу через спорогон зозулиного льону.

Спорогон складається з довгої ніжки та коробочки. Коробочка прямостояча або більш-менш косо розташована, призматична, чотири-п'ятигранна, вкрита іржасто-повстяним ковпачком, що утворюється із стінок архегонія. Коробочка складається із кришечки і урночки, нижня частина якої звужена у шийку. Усередині урночки розташована колонка, яка біля кришечки розширюється і формує епіфрагму – товстостінну перегородку. Навколо колонки розташований спорангій у вигляді циліндричного мішка. Коробочка має спеціальне пристосування для розсіювання спор – перистом, який являє собою ряд зубчиків з підковоподібних клітин, розташованих по краю урночки. Між зубцями, здатними до гігроскопічного руху, і епіфрагмою є отвори, крізь які у суху погоду висипаються спори.

Із спор виростає протонема у вигляді зеленої розгалуженої нитки. На ній утворюються бруньки, з яких з часом утворюються дорослі гаметофіти.

Написати систематичне положення *Polytrichum commune*.

Зарисувати: 1. зовнішній вигляд жіночої та чоловічої рослини;



БОТАНІКА 2023-24



- розріз через спорогон, відмітивши на ньому ніжку, апофізу, колонку, спорангій, стінку урночки, епіфрагму, перистом, кришечку (Додаток А);
- схему життєвого циклу *Polytrichum commune*, підкреслити домінуючу стадію, відімітити місце редукційного поділу, позначити ядерні фази.

Завдання 3. Вивчити особливості морфологічної будови та цикл розвитку *Sphagnum*

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Клас Листкостеблові мохи – *Bryopsida*

Підклас Сфагнові – *Sphagnidae*

Порядок Сфагнові – *Sphagnales*

Родина Сфагнові – *Sphagnaceae*

Рід Сфагнум – *Sphagnum*

Рід *Sphagnum* налічує близько 350 видів, поширених майже в усіх частинах світу, особливо в північній півкулі. В Україні (29 видів) сфагнові мохи поширені на Поліссі і в Карпатах, де ростуть у хвойних лісах, на торфових болотах. По долинах річок, особливо по болотах борових терас, сфагнові мохи заходять далеко на південь України.

А) Розглянути зовнішній вигляд моху. Виділити з дернини одну рослину, **встановити** характер розташування бокових та верхніх гілочок, листків, відсутність ризоїдів.

Каулідії сфагнових мохів галузисті, невисокі, без ризоїдів, ростуть увесь час верхівкою, а знизу відмирають, накопичуючи торф. В зв'язку з цим сфагнові мохи називають торфовими. Є ще одна назва – білі мохи: хлорофіл у них швидко руйнується, і рослини стають білуватими. Однак ця назва не завжди відповідає дійсності, бо серед сфагнових є рослини зеленого, червоного, фіолетового, бурого кольорів.

У верхній частині стебла короткі гілочки зібрані в щільну верхівкову голівку. Нижче містяться довші гілочки, які розташовані пучками (по кілька штук), більш-менш горизонтально, поверхами. Найнижчі гілочки звисають вниз уздовж каулідія.

Спорогон сфагнових мохів складається з ніжки та коробочки (містить округлу колонку та спорангій) з кришечкою, яка під час дозрівання спор відкривається, і спори розсіюються. Елатер немає.

Б) На малому та великому збільшенні мікроскопу вивчити будову «листка» сфагнуму, визначити його форму, наявність в ньому двох типів клітин.



БОТАНІКА 2023-24



Листки сфагнових мохів складаються з одного шару клітин і, на відміну від зелених мохів, не мають середньої жилки. Проте клітини листків неоднакові; спостерігається явище так званого диморфізму клітин. Одні з них живі, вузькі, довгі, ніби червоподібні, виповнені хлорофільними зернами. Це асимілюючі, або хлорофілоносні клітини. Вони затиснуті між широкими, видовжено зігнутими, більш або менш ромбоподібними клітинами, які позбавлені хлоропластів і є мертвими. Це безбарвні водоносні (гіалінові) клітини, завдяки яким сфагнуми ніколи не бувають яскраво-зеленими. Оболонки їх здебільшого мають спіральні або кільчасті потовщення і продірявлені порами. Водоносні клітини листка і стебла здатні вбирати воду і розчинені в ній мінеральні солі. Встановлено, що сфагнуми можуть вбирати і накопичувати води в 20-30 разів більше за свою масу.

Написати систематичне положення *Sphagnum sp.*

Зарисувати: 1. одну рослину сфагнуму зі спорогоном;

2. зовнішній вигляд листка та один сегмент з хлорофілоносними та водоносними клітинами, порами та спіральними потовщеннями оболонок водоносних клітин (Додаток А).

Рекомендована література

1. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных, растений. - М.: Академия, 2004. – 432 с. – С. 37-65.
2. Жизнь растений. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения / Ред. И.В. Грушвицкого, С.Г. Жилина. – М.: Просвещение, 1978. – Т.4. – 447 с. – С. 49-96.
3. Комарницкий Н.А., Кудряшов Л.В., Уранов А.А. Ботаника. Систематика растений. - М.: Просвещение, 1975. – 608 с. – С. 178-213.
4. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Мулдашев А.А. Высшие растения: краткий курс систематики с основами науки о растительности. – М.: «Логос», 2001. – 264 с. – С. 17-27.
5. Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаника. Вищі рослини. - К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 432 с. – С. 128-142.
6. Рейн П., Эверт Р. Современная ботаника. - М.: Мир, 1990. – Т. 1. – С. 260-279.
7. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. Часть 2. – М.: Высшая школа, 1976. – 480с. – С. 94-105.
8. Яковлев Г.П., Челомбитько В.А. Ботаника. - М.: Высшая школа, 1990. – 367с. – С. 163-167.