



БОТАНІКА 2023-24



Лабораторне заняття № 8

Тема: ВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ, АБО ПОЛПОДІОФІТИ - *POLYPODIOPHYTA*

Мета: вивчити будову та способи розмноження папоротеподібних, простежити за зміною поколінь у гетероморфному життєвому циклі, відмітити еволюційне значення появи різноспоровості, ознайомитися з основними представниками відділу.

Об'єкти дослідження та обладнання: вивчення: постійні мікропрепарати сорусів та заростків папоротей; гербарні зразки або живі рослини *Polypodiophyta*, мікроскопи, біокулярні та ручні лупи, набір інструментів, таблиці з теми, методичні вказівки.

Питання для самопідготовки:

1. Загальна характеристика *Polypodiophyta*, поділ на класи.
2. Викопні *Polypodiophyta* як предки сучасних папоротей, геологічний час їх появи та розквіту.
3. Характерні ознаки сучасних папоротей: зовнішній вигляд, характеристика росту, особливості будови листків.
4. Анатомічна будова кореневища папороті (на прикладі орляка звичайного – *Pteridium aquilinum*).
5. Форма сорусів, їх розташування у різних видів папоротей, утворення та будова спорангіїв, спор.
6. Проростання спор, розвиток та морфологія заростків папоротей. Різноспоровість та рівноспоровість.
7. Цикл розвитку рівноспорових папоротей на прикладі чоловічої папороті (*Dryopteris filix-mas*). Місце редукційного поділу.
8. Цикл розвитку різноспорових папоротей на прикладі сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*).

Хід роботи:

Завдання 1. Вивчити особливості морфологічної будови одного з видів папоротей.

Систематичне положення об'єктів вивчення:

Клас Папоротевидні, або Поліподіопсиди – *Polypodiopsida*
Підклас Поліподіди – *Polypodiidae*



БОТАНІКА 2023-24



Порядок Поліподієві, або Багатоніжкові – *Polypodiales*

Родина Безщитникові – *Athyriaceae*

Вид Безщитник жіночий, або Жіноча папороть – *Athyrium filix-femina*

Родина Щитникові, або Аспідієві – *Dryopteridaceae*, або *Aspidiaceae*

Вид Щитник чоловічий, або Чоловіча папороть – *Dryopteris filix-mas*

Родина Деннштедтієві, або Гіполепісові – *Dennstedtiaceae*, або *Hypolepidaceae*

Вид Орляк звичайний – *Pteridium aquilinum*

Папоротеподібні – викопні і сучасні трав'янисті та дерев'янисті (в тропіках) рослини, здебільшого наземні або епіфіти, рідше водяні. У циклі їх розвитку пануючим є спорофіт, як і в усіх вищих рослин, за винятком мохоподібних. Він має розвинуті додаткові корені, стебло найчастіше у вигляді кореневища зі слабо вираженими міжвузлями і здебільшого великі перисто-складні листки, що називаються вайями. Характерною рисою папоротеподібних є утворення листкових проривів (лакун), які виникають у місці відходження судинних пучків із стебла в листки. Коренева система первинно-гоморизна, як і у плаунів та хвощів.

Папоротеподібні належать до найбільш давніх груп вищих рослин. Хоч тепер вони відіграють меншу роль ніж у минулі геологічні періоди, проте і нині налічують близько 300 родів і понад 12000 видів. В Україні у природному стані є 57 видів з 27 родів і 16 родин.

Розглянути зовнішній вигляд наданих папоротей, провести їх порівняльний морфологічний аналіз. Більш детально вивчити один з видів, скласти короткий опис, відмітити основні морфологічні ознаки:

- величину, форму та ступінь розсіченості листка (вайї);
- місце розташування та форму сорусів;
- спосіб прикріплення та форму покривальця (індузія).

У чоловічої папороті пластинка листка еліптична, видовжена, двічіперисторозсічена. Сегменти першого порядку загострені, розташовані одна за одною. Сегменти другого порядку з зубчастими краями та тупою верхівкою. На нижній поверхні листків вздовж середніх жилок сегментів другого порядку рядками розташовані соруси ниркоподібної (підковоподібної) форми. Соруси зверху покриті плівчастим покривальцем – індузієм.

У безщитника жіночого листки тонкі, еліптично видовжені, загострені, черешки листків в основі мають лусочки, сегменти другого порядку видовжені, перистонадрізані. Соруси розташовуються по боках від середньої жилки, продовгуваті, ниркоподібні або серповиднозігнуті, вкриті індузієм тієї ж форми з бахромчастим краєм.

- Зарисувати:** 1. загальний вигляд папороті;
2. частину листка з сорусами.



БОТАНІКА 2023-24



Завдання 2. Вивчити поперечний розріз через сорус папороті на тимчасовому препараті або на постійному мікропрепараті.

Для виготовлення тимчасового препарату сегмент вайї з сорусом заложити до серцевини бузини, зробити декілька поперечних зрізів та розглянути їх в краплі води на малому та великому збільшенні мікроскопу.

У центрі сорусу знаходиться виріст листка – плацента, яка переходить в індузій. Під індузієм знаходиться група чечевичеподібних спорангіїв, які сидять на довгих ніжках. Кожний спорангій має одношарову стінку; по ребру спорангія розташоване так зване механічне кільце. Кільце починається з ніжки та, огибаючи спорангій, закінчується в середині протилежної сторони спорангія. Оболонки клітин кільця потовщені не рівномірно, а \cup -подібно, зовнішня оболонка клітин тонка, легко пропускає воду. Наявність кільця є пристосуванням до розкриття спорангія та розповсюдження спор. Механізм дії кільця можна спостерігати на тимчасовому препараті на малому збільшенні мікроскопу. Для цього необхідно фільтрувальним папером замінити частину води на спирт (не знімаючи покривного скельця). Відбувається плазмоліз, внаслідок чого механічне кільце різко випрямляється та розриває оболонку спорангія в тонкій ділянці. Природно це відбувається в суху погоду в зрілому спорангії внаслідок його всихання; спори, що дозріли, при цьому з силою викидаються та розсіюються вітром.

- Зарисувати:** 1. поперечний розріз листка та сорусу;
2. спорангій з механічним кільцем.

Завдання 3. На постійному мікропрепараті або живому матеріалі вивчити зовнішній вигляд заростку та цикл розвитку щитника чоловічого *Dryopteris filix-mas*.

Статеве покоління папоротеподібних – гаметофіт, що виростає зі спори, має пластинчасту, бульбо- або стопоподібну форму, у різноспорових – дуже редукований. Він або двостатевий, або (у водяних форм) різностатевий. Запліднення відбувається в краплинно-рідкому середовищі під час дощу, роси або у воді тощо.

Гаметофіт щитника чоловічого має вигляд серцеподібної пластинки, 2-3 мм у діаметрі, двостатевий, зелений з ризоїдами. Антеридії та архегонії звичайної будови.

- Зарисувати:** 1. заросток з антеридіями, архегоніями, ризоїдами
2. схему життєвого циклу.



БОТАНІКА 2023-24



Завдання 4. Вивчити морфологічні та анатомічні особливості водяної папороті - сальвінії плаваючої *Salvinia natans*.

Систематичне положення об'єкта вивчення:

Клас Папоротевидні, або Поліподіопсиди – *Polypodiopsida*

Підклас Сальвініїди – *Salviniidae*

Порядок Сальвінієві – *Salviniales*

Родина Сальвінієві – *Salviniaceae*

Рід Сальвінія – *Salvinia*

Вид Сальвінія плаваюча – *S. natans*

Сальвінія – реліктовий вид, включений до Червоної книги України (1996). Стебло сальвінії тонке, горизонтальне, досить розгалужене, несе у вузлах мутовку з трьох листків, з яких два плаваючі, надводні та один підводний. Провідна система в стеблі сальвінії – протостела. В стеблі і листках багато повітряних камер, майже нема механічних елементів. Це риси пристосування до водного способу життя.

Плаваючі листки асимілюючі, зелені, з овальною або яйцеподібною пластинкою, вкритою численними волосками з шаром воску, з дуже короткими черешками. Підводні листки дуже схожі на корені, бурого кольору, розсічені на 8-12 довгих ниткоподібних частки, густо вкриті короткими волосинками.

Біля основи підводних листків на коротких ніжках містяться групами однакові за розмірами кулясті спорокарпії з подвійними оболонками. Соруси мікро- та мегаспоонгіїв розміщені на особливих підвищеннях – плацентах. В мікросорусах утворюється до 500 мікроспорангіїв (в кожному до 64 мікроспор), в мегасорусах – до 25 мегаспорангіїв (в кожному розвивається лише одна мегаспора). Мікроспори проростають усередині мікроспорангія. Дуже редукований чоловічий заросток також частково залишається в оболонці спори. Проросла мегаспора дає початок багатоклітинному жіночому заростку, який також не виходить з оболонки мегаспори. Кожен жіночий заросток має кілька архегоніїв, але запліднення відбувається лише в одному. Із зиготи розвивається зародок спорофіта.

Спорокарпії зимують на дні водойми. Спорангії і спори спливають на поверхню води ранньою весною. Процес проростання спор, запліднення і розвиток заростку відбувається у воді також навесні. І вже на початку червня можна побачити мініатюрні плаваючі сальвінії завдовжки 1-2 см.

Зарисувати: 1. зовнішній вигляд сальвінії плаваючої зі спорокарпіями;
2. повздовжній розріз через спорокарпії з мега- та мікросорусами