

Лекція 13

Тема лекції: «Вищі рослини. Вищі спорові рослини»

План

1. Загальна характеристика і класифікація вищих рослин. Особливості структури розмноження. Чергування гаметофіта і спорофіта.
2. Загальна характеристика відділів ринієподібні і псилоподібні.
3. Відділ мохоподібні. Загальна характеристика, особливості будови, розмноження, розвиток.

Література

Ботаніка / Б.Є. 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. Р. 166–175.

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

1. Загальна характеристика і класифікація вищих рослин. Особливості структури розмноження. Чергування гаметофіта і спорофіта.

Вищі рослини - це новий етап еволюційного розвитку рослинного світу. Вищі рослини, на відміну від нижчих, мають розчленування тіла на вегетативні органи: корінь, листки й стебло. В основі будови вегетативних органів лежать різноманітні тканини.

Усі вищі рослини, як правило, мешканці суходолу, але серед них є й мешканці водойм. За способом живлення переважна більшість вищих рослин - автотрофи.

Для розвитку вищих рослин характерні дві фази, які чергуються одна з одною: гаметофіт і спорофіт. **Гаметофіт** - статеве покоління, на якому утворюються багатоклітинні статеві органи - антеридії та архегонії. Антеридії - овальні або кулясті тільця, зовнішня стінка яких укрита одним або кількома рядами стерильних клітин. В антеридії розвиваються сперматогенні клітини, з яких потім виникають чоловічі гамети - рухомі сперматозоони. Під час досягання антеридії розриваються, і тоді сперматозоони виходять назовні. Вони активно рухаються у воді та підпливають до архегоніїв. **Архегонії** - колбоподібні тільця, що складаються з нижньої розширеної частини - черевця і верхньої звуженої - шийки. Зовні архегоній оточують стерильні клітини, що захищають його від висихання. В черевці архегонія знаходиться нерухома жіноча гамета - яйцеклітина. Над яйцеклітиною розташована черевцева каналцева клітина. Під час досягання яйцеклітини каналцеві клітини ослизнюються, архегоній на верхівці відкривається. По слизу сперматозоон проходить у черевце архегонія, де зливається з яйцеклітиною, відбувається запліднення.

У процесі еволюції вищих рослин відбулося поступове спрощення (редукція) антеридіїв та архегоніїв. Наприклад, у покритонасінних (квіткових) від архегонія залишилася лише яйцеклітина, яка розвивається у зародковому мішку (жіночому гаметофіті).

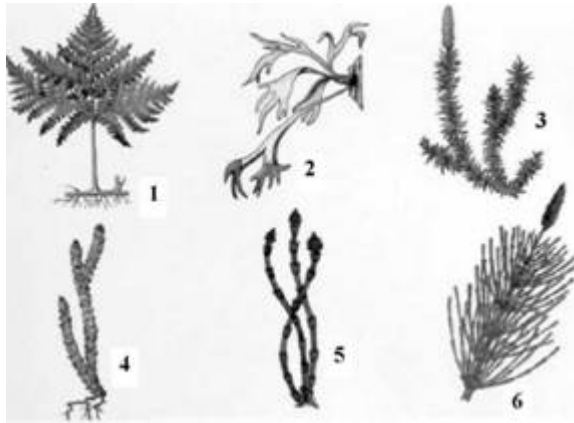
Спорофіт - безстатеве покоління, на якому утворюються органи безстатевого розмноження - спорогонії, в яких шляхом редукційного поділу утворюються гаплоїдні спори. Спори у вищих рослин можуть бути морфологічно однакові або різні. Дрібніші за розмірами спори називають мікроспорами, а більші - мегаспорами. Із мікроспори розвивається чоловічий гаметофіт, а з мегаспори - жіночий. Гаметофіт гаплоїдний. Перехід від гаплоїдного стану до диплоїдного відбувається під час запліднення і утворення диплоїдної зиготи, з якої розвивається спорофіт.

Для еволюції вищих рослин, крім мохоподібних, характерна тенденція до переваги і вдосконалення спорофіта при одночасній редукції гаметофіта.

Вищі рослини поділяють на:

Вищі спорові рослини :

- відділ Мохоподібні, або Мохи (25 тис. видів; в Україні - близько 800 видів);
- відділ Плауноподібні, або Плауни (400 видів);
- відділ Хвощеподібні, або Хвощі (32 види);
- відділ Папоротеподібні, або Папороті (10 тис. видів). Вищі насінні рослини:
- відділ Голонасінні (700 видів);
- відділ Покритонасінні, або Квіткові (250 тис. видів).



Різноманітність вищих спорових рослин:

- 1 - орляк;
- 2 - оленячий рог;
- 3 - плаун річний;
- 4 - баранець звичайний;
- 5 - хвощ зимуючий;
- 6 - хвощ болотний.

2. Загальна характеристика відділів ринієподібні і псилоподібні.

Відділ **ринієподібні** включає 2-3 роди лише викопних рослин. У життєвому циклі домінує спорофіт. Вегетативне тіло його складається із системи дихотомічно розгалужених теломів (на відміну від талому є центральний циліндр з диференційованими провідними тканинами). Загальна

структура у надземній частині тел ома дуже своєрідна. Це ще не пагін, оскільки листків на осях теломата немає. Головна вісь добре виражена. У центрі відокремлена ксилема, оточена флоемою. Ксилема може розташовуватись компактно у вигляді циліндра або у вигляді променів. Вона складається з трахеїд. Периферійна частина тел ома виконує функцію фотосинтезу. В епідермі знаходяться продихові апарати. На підземній частині продихів немає. Справжніх коренів немає, їх замінюють ризоїди. Спорангії розташовані на верхівках тел ома, стінка спорангія багат шарова. Гаметофітів у ринієподібних не знайдено. Представником є ринія (р. Rhynia) - трав'яниста рослина близько 20 см заввишки, 3 мм діаметром. Підземна частина складається з тел ома, подібного до кореневища, від якого перпендикулярно відходять повітряні осі.

До відділу **пси́лотопо́ді́бних** у сучасній флорі відносять два роди: пси́лот (Psilotum) і тме́зиптер (Tmesipteris). Загальна кількість видів 4-6. Обидва роди дуже поширені у тропічній і субтропічній зонах обох півкуль.

Спорофіт - епіфітна, рідше наземна, трав'яниста рослина. Телом 5-40 (до 100) см завдовжки. Розгалуження найчастіше верхівкове (дихотомічне). Кора добре розвинена, виконує функцію фотосинтезу. Продихові апарати примітивні. Листки дрібні, 1-5мм завдовжки, шилоподібні, плоскі, без продихових апаратів і жилок. Їх можна розглядати як вирости тел ома. Підземна частина - це кореневище з ризоїдами. Коренів немає. Спорангії зростають по 2-3 (синангії), розкриваються поздовжньою щілиною. Спори однакові за розмірами. Структура спорофіта пси́лотопо́ді́бних свідчить про подібність їх до ринієподібних.

Гаметофіт двостатевий, без хлорофілу, радіально симетричний, дихотомічно розгалужений. Довжина його приблизно 20 мм, діаметр 2мм. Живиться сапрофітно за допомогою грибів, з якими вступає в симбіоз. Поверхня вкрита ризоїдами. Живе найчастіше під землею. Запліднення пов'язане з водою. Порівняно з ринієподібними пси́лотопо́ді́бні стоять на вищому ступені еволюції.

3. Відділ мохоподібні. Загальна характеристика, особливості будови, розмноження, розвиток.

Сучасні мохоподібні характеризуються тим, що основне вегетуюче тіло їх представлено гаметофітом. В життєвому циклі мохоподібних гаметофіт домінує, спорофіт займає підлегле становище, будучи, якби паразитом на гаметофіті. Гаметофіт дводомний, має листкостеблову будову, прикріплюється до субстрату за допомогою багатоклітинних розгалужених ризоїдів). На верхівках чоловічих рослин в оточенні листкових розеток утворюються антеридії (чоловічі гаметангії), що мають вигляд округлих або видовжених мішечків. В них із сперматогенних клітин формуються рухомі дводжгутикові сперматозоїди.

На верхівках жіночих рослин в оточенні листочків утворюються архегонії (жіночий гаметангій). Архегоній, на відміну від оогонія, має колбоподібну форму з одним рядом каналцевих клітин. З дозріванням архегонія шийкові і черевні каналцеві клітини ослизнюються і утворюється вузький канал, виповнений рідиною, за допомогою якої сперматозоїд може проникнути до яйцеклітини.

Органи статевого розмноження моху (антеридії і архегонії) багатоклітинні і захищені від несприятливих умов багатоклітинним зовнішнім покривним шаром. Оскільки у водному середовищі гаметам не погрожувало висихання, з переходом рослин до наземних умов у гаметангіях виробилось відповідне пристосування, що й виражене в їх багатоклітинності.

Гаметангій, формуючись найчастіше групами, швидше накопичують і краще зберігають вологу. Однак океан був первородним середовищем для рослин протягом довгого часу і втратити зв'язок з водним середовищем, особливо в процесі розмноження, вони відразу не змогли. Для запліднення у мохоподібних обов'язковою умовою є вода. Під час дощу або роси антеридії розкриваються і випускають численні сперматозоїди. Рухаючись у воді, вони притягуються речовинами, які архегоній виділяє разом із слизом, проникають через каналець шийки до яйцеклітини. Злиття гамет і подальший розвиток

зиготи відбувається всередині черевця архегонія. Незважаючи на те що в більшості мохів розвивається кілька архегоній, але запліднюється лише один.

На верхівці жіночого гаметофіта в заплідненому архегонії із зиготи розвивається спорогоній (від гр. Spora- посів, honos- народження)- спорофіт. Він простої будови. Складається з одного спорангія- коробочки, розташованої на ніжці, що в нижній частині переходить в присоску, за допомогою якої в росте в тканину гаметофіта. Коробочку прикриває дуже змінений архегоній- ковпачок. Клітини спорогонія диплоїдні. В його спорангій з клітин археспорія (від гр. Arche- початок, spora- посів) після редуційного поділу формуються спори, які, вкрившись твердою оболонкою, висипаються. В сприятливих умовах із спори розвивається розгалужена нитчаста протонема (від гр. Protos- перший, nema- нитка), яка в більшості мохів зовні схожа на нитчасту зелену водорість. Це зумовило не підтвержену думку про походження мохоподібних від зелених водоростей. На протонемі закладається кілька бруньок, з яких розвиваються нові гапloidні рослини- гаметофіти.

Таким чином, поряд з виникненням статевого розмноження, гаметофіт виконує ще й функцію фотосинтезу, водозабезпечення, мінерального живлення, а також вегетативного розмноження. Спорофіт же , розвиваючись на гаметофіті, фактично обмежений тільки спороутворенням.

Повний життєвий цикл від зиготи до зиготи складається із гаметофіта, розвиток якого починається від спори і закінчується утворенням гамет, і спорофіта, який бере свій початок із зиготи і закінчується утворенням спор статевого розмноження.

Мохоподібні розділені на три класи: антоцеротові, печіночники і справжні мхи.

Мохоподібні включають більше 20 тис. видів, із яких майже 2\3 є листові мхи.

Клас Антоцеротовидні (Anthocerotopsida)

Сланеві рослини мають просто побудований пластинчастий талом, дихотомічно галузистий. Клітини талом майже всі однакові, тобто не диференційовані на окремі тканини і органи. Вони містять по одному хроматофору з переноїдом. Гаметофіт двостатевий, з антеридіями і архегоніями, зануреними в тіло талом; ризоїди прості. Спорофіт складається з довгого стручковидного спорогонія, що розкривається двома поздовжніми щілинами, і бульбовидного присоска. Над присоском міститься зона меристематичної тканини, клітини якої, постійно ділячись, зумовлюють ріст спорогонія в довженну. Усередині спорогонія є довга неплідна колонка, оточена спорогенною тканиною, з клітин якої утворюються спори з елатерами. Спори довгий час лишаються в тетрадах.

В епідермісі спорогонія є типові продихи з двома замикаючими клітинами.

Клас має тільки одну родину - антоцеротові (*Anthocerotaceae*), до складу якої входять 5 родів і понад 300 видів, поширених майже по всій земній кулі, особливо в тропіках. У флорі України є лише кілька видів роду *Anthoceros*. Частіше за інші види, зокрема на поліссі, трапляється антоцерос гладенький (*A. laevis*). Він росте на вогких глинястих ґрунтах, у канавах, по схилах і біля доріг. Слань у нього розетковидна, притиснута до землі. Форма слані округла, 1-3 см в діаметрі, з неглибоко лопатевим краєм. Спорогоній тонкий, стручковидний, 1-3 см завдовжки (рис. 3)

Клас Печіночники (*Hepaticae*, *Hepaticopsida*)

Більшість печінкових сланеві рослини, в яких гаметофіт майже завжди має дорзвивентральну будову, - верхня (спинна) і нижня (черевна) поверхні побудовані по-різному. Ризоїди прості, одноклітинні, не розгалужені. Листки (в листостеблових форм) різноманітні за формою, розміщені на стеблі в два або три ряди, без середньої жилки, здебільшого одношарові. На поверхні слані або на стебельці розвиваються антеридії і архегонії на одній або на різних рослинах; вони в одних випадках заглиблені в тканину талом, в інших - містяться на його поверхні чи на стебельці або підносяться над

таломом на особливих підставках. У коробочці спорогонія, крім спор, часто відтворюються ще особливі пружинки (елатери), що сприяють розсіюванню спор. Коробочка розтріскується здебільшого поздовжніми щілинами на чотири і більше стулок. Стадія протонеми при проростанні спор слабо виражена.

У викопному стані печіночні мохи достовірно відомі починаючи з верхнього карбону. У сучасній флорі світу їх налічується близько 8500 видів, що входять до складу більш як 235 родів і 4 порядків. Ми розглянемо лише порядок маршанцієві (Marchantiales), який є проміжним між більш примітивними Spharocarpales і більш розвинутими юнгерманієвими (Jungermaniales).

Поширені печіночні мохи майже по всій земній кулі від тропіків до полярних областей. Найбільша різноманітність їх спостерігається в областях з волого тропічним кліматом. Тут у дощових тропічних лісах вони ростуть здебільшого як епіфіти на стовбурах, гілках та листях дерев або на вологих скелях і каміннях. В областях з помірним і холодним кліматом печіночні мохи є наземними рослинами, що ростуть переважно на сирих і вологих ґрунтах, у тінистих лісах, рідше на сухих місцях. У флорі України налічують близько 200 видів печіночник мохів.

Питання для самоконтролю

Дайте загальну характеристику вищих рослин;

Охарактеризуйте відділи вищих спорових рослин;

Дайте порівняльну характеристику вищих спорових рослин;

Визначте біологічне значення вищих спорових рослин.