Міністерство освіти і науки України
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Лабораторний зошит

з освітньої компоненти «Біологія» (частина 1)

для підготовки фахівців

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань: 10 Природничі науки

спеціальності: 101 Екологія

за освітньо-професійною програмою: Екологія

Житомир – 2022

УДК 582
Г 56

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка

(протокол № 3 від 04.02.2022)

Рецензенти:

Людмила Котюк – доцент, завідувачка кафедрою загальної екології Поліського національного університету

Наталія Бордюг – доцент, директор комунального закладу позашкільної освіти "Обласний еколого-натуралістичний центр" Житомирської обласної ради

Лариса Астахова – доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Житомирського державного університету імені Івана Франка

Лабораторний зошит з освітньої компоненти «Біологія» (частина 1) / У**кладачі:** Д.А. Гарбар, О.В. Гарбар – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 85 с.

Лабораторний зошит містить вказівки до виконання лабораторних робіт та завдання з курсу "Біологія".

Призначені для студентів 1 курсу денної форми навчання, що здобувають освіту за спеціальністю 101 Екологія.

УДК 582

© Гарбар Д.А., 2022
© Гарбар О.В., 2022
© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

ЗМІСТ

Вступ	4
Критерії оцінювання занять	5
Лабораторне заняття № 1 Клітина як структурна та функціональна одиниця живих організмів. Відділ Ціанобактерії (Cyanobacteria).	6
Лабораторне заняття № 2 Тканини рослин. Вегетативні органи рослин	14
Лабораторне заняття № 3 Генеративні органи рослин	23
Лабораторне заняття № 4 Відділи Охрофітові водорості (Ochrophyta), Бурі водорості (Phaeophyta), Зелені водорості (Chlorophyta)	28
Лабораторне заняття № 5 Гриби. Відділи Оомікотові (Oomycota), Мукоромікотові (Mucoromycota), Аскомікотові (Ascomycota), Базидіомікотові (Basidiomycota)	39
Лабораторне заняття № 6 Ліхенізовані гриби (Лишайники)	48
Лабораторне заняття № 7 Вищі спорові рослини. Відділи Антоцеротофіти (Anthocerotophyta), Маршанціофіти (Marchantiophyta), Мохоподібні (Bryophyta)	53
Лабораторне заняття № 8-9 Відділи Плауноподібні (Lycopodiophyta), Папоротеподібні (Polypodiophyta)	59
Лабораторне заняття № 10 Голонасінні рослини. Відділ Сосноподібні (Pinophyta).	68
Лабораторне заняття № 11 Відділ Покритонасінні (Angiospermae). Родини Розові (Rosaceae), Бобові (Fabaceae), Пасльонові (Solanaceae), Айстрові (Asteraceae).	74
Лабораторне заняття № 12 Відділ Покритонасінні (Angiospermae). Родини Лілійні (Liliaceae), Злакові (Poaceae)	78
Лабораторне заняття № 13 МКР 1	81
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	84

ВСТУП

Лабораторний зошит з освітньої компоненти «Біологія» (частина 1) містить інструкції до лабораторних робіт та завдання для самостійного виконання студентами з метою комплексного засвоєння матеріалу. Лабораторний зошит розрахований для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня освіти першого року навчання за спеціальністю 101 Екологія.

Мета освітньої компоненти: формування у студентів фундаментальних уявлень про живі організми, їх організацію, особливості функціонування, походження, розвиток, різноманіття та систематику в умовах впливу різних екологічних чинників на організми та їх середовище.

Завдання освітньої компоненти:

- вивчення структури та функції різних організмів;
- з'ясування особливостей живого на клітинному рівні, а також на рівні організму;
- вивчення біологічного різноманіття;
- з'ясування біологічних та екологічних особливостей організмів;
- дослідження організмів на мікроскопічному та макроскопічному рівнях;
- визначення видової належності живих об'єктів за зовнішніми ознаками, за життєвими проявами та за допомогою визначників;

Знання, отримані під час вивчення освітньої компоненти «Біологія», закладають студентам 1 курсу фундамент для подальшого засвоєння ними знань і вмінь з циклу дисциплін професійної та практичної підготовки.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно - накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

На кожному лабораторному занятті студент може отримати такі максимальні бали за наступні види робіт:

Вид заняття	**Тестовий контроль знань**	**Усний контроль знань**	**Виконання та оформлення л.р. та додаткових завдань**	**Презентація на задану тему**	**Разом за заняття**
Лабораторне заняття	**20**	**30**	**40**	**10**	**100**
МКР	**100**				

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Тема: Клітина як структурна та функціональна одиниця живих організмів. Відділ Ціанобактерії (Cyanobacteria).

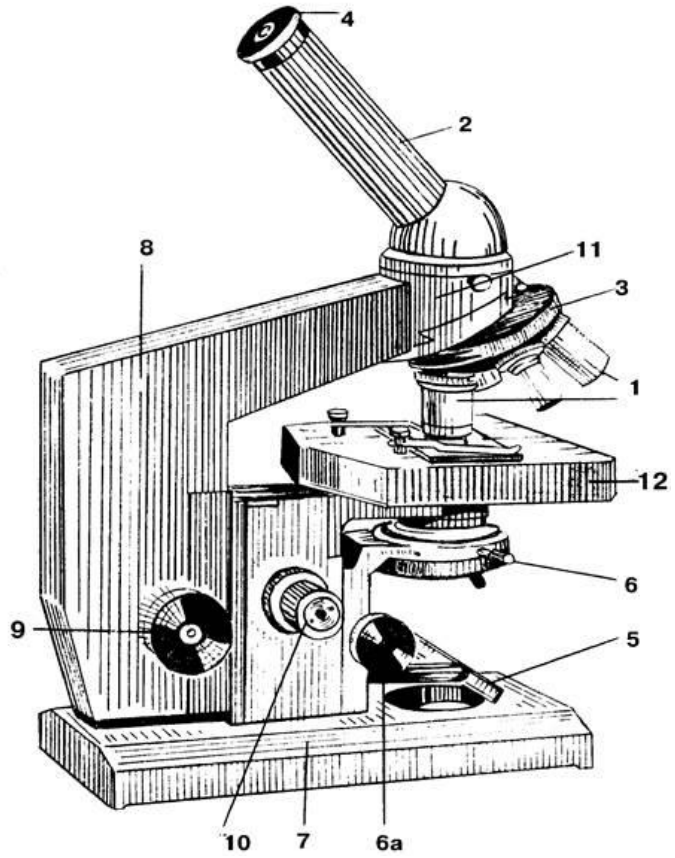
Мета: *актуалізувати знання про будову і функції еукаріотичних та прокаріотичних клітин. Навчити студентів працювати з мікроскопом та виготовляти тимчасові препарати.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Особливості будови клітини рослин
2. Особливості будови клітини тварин
3. Характерні ознаки відділу Ціанобактерії (*Cyanobacteria)*.
4. Будова типової прокаріотичної клітини.
5. Поширення, екологія та значення Ціанобактерій.

Хід роботи

1. Повторити будову мікроскопа та правила роботи з ним. Підписати рисунок.



Правила роботи з мікроскопом.

- Встановлюємо мікроскоп на мале збільшення (об’єктив 8).
- Настроюємо освітлення за допомогою дзеркала. Для цього, дивлячись одним оком в окуляр, повертаємо дзеркало доти, доки не побачимо в полі зору мікроскопу рівномірно освітлене коло.

- Кладемо препарат на предметний столик мікроскопа і закріплюємо за допомогою затискачів.
- Дивлячись збоку, за допомогою макрогвинта опускаємо тубус мікроскопу так, щоб між об'єктивом і препаратом залишилася відстань у 3-4 мм.
- Дивлячись в окуляр, за допомогою макрогвинта плавно піднімаємо тубус мікроскопу до появи зображення в полі зору мікроскопу.
- Трохи повертаючи макрогвинт в дві сторони, досягаємо різкого зображення.
- Для розгляду препарату на великому збільшенні (об'єктив 40) поворотом револьвера змінюємо об'єктиви. Зображення відразу буде досить різким. У випадку розпливчастого зображення досягаємо його різкості, повертаючи мікрометричний гвинт.
- Після закінчення роботи поворотом револьвера встановлюємо об'єктив малого збільшення і тільки тоді знімаємо препарат зі столика мікроскопу.

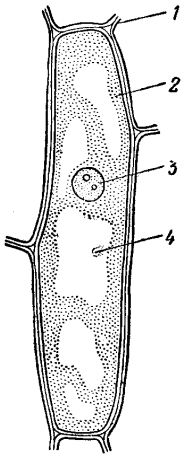
2. Засвоїти методику приготування тимчасових препаратів.

Тимчасовий препарат складається з предметного і покривного скелець та об'єкта, розташованого між ними.

Предметне і покривне скельця миють і протирають рушником. На середину предметного скла наносять краплину води і за допомогою пінцету поміщають в неї досліджуваний об'єкт. Тримаючи покривне скло за грані, обережно накривають ним краплину води з об'єктом. При цьому на об'єкті не повинні опинитись пухирці повітря. Якщо під покривним склом виявиться мало води, то за допомогою скляної палички додають її збоку. При надлишку води частину її треба видалити за допомогою фільтрувального паперу. На цьому виготовлення препарату можна вважати закінченим і треба починати його розглядати під мікроскопом.

3. Приготувати препарат епідермісу соковитої луски цибулі, вивчити будову клітин. На малюнку позначити оболонку, цитоплазму, ядро, вакуоль.

Захопивши голкою шкірочку з опуклого боку однієї з м'ясистих лусочок цибулі, пінцетом відокремлюють невеликий шматочок її і поміщають зовнішньою стороною доверху у краплину води на предметне скло, накривають покривним склом.

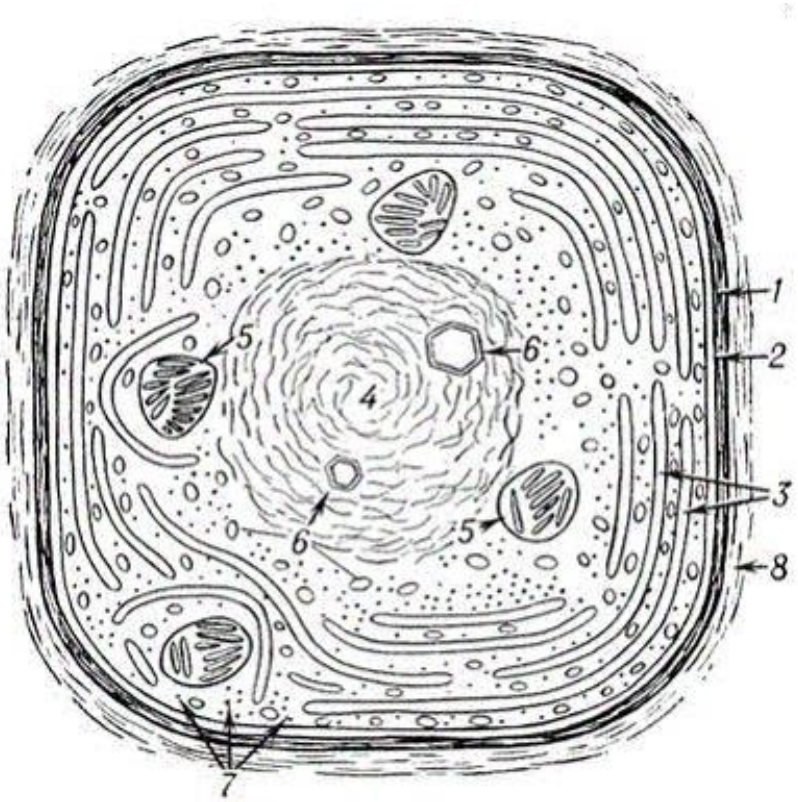


Пересуваючи препарат, на малому збільшенні мікроскопу знаходять ділянку шкірочки з одного шару клітин з чітко помітними ядрами і цитоплазмою. Вибрану ділянку препарату поміщають в центр поля зору. Потім при великому збільшенні вивчають будову 1-2 клітин.

Далі наносимо краплину розчину йоду в йодистому калії на предметне скло біля правого краю покривного скла, а з лівого боку кладемо фільтрувальний папір. Папір буде всмоктувати воду з-під покривного скла, а на її місце просочиться розчин йоду. В результаті реакції білки цитоплазми зафарбуються в жовтий колір, а білки ядра – в темно-жовтий. Вакуолі будуть виділятися у вигляді більш світліших місць. Оболонки клітин залишаться безбарвними. Реакцію з йодом проводять на препараті, знятому зі столика мікроскопа.

4. За таблицями і рисунками вивчити будову рослинної та тваринної клітин Порівняти їх. Підписати сліпі рисунки будови тваринної (зверху) та рослинної (знизу) клітин.

5. Підписати малюнок "Схема будови клітини ціанобактерії".



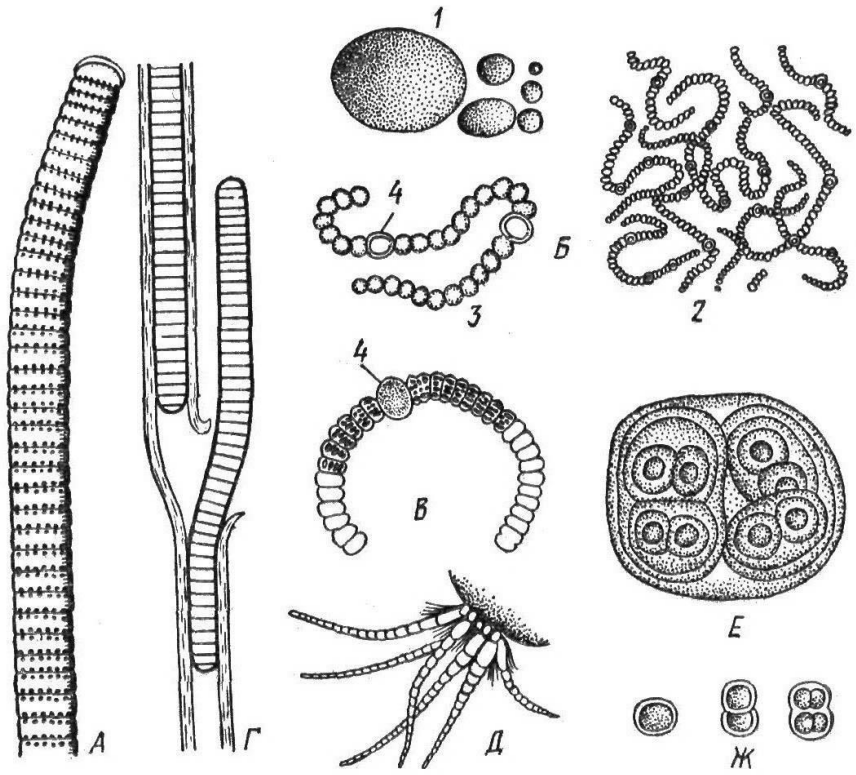
Під якими номерами на малюнку позначено: -клітинна стінка, -цитоплазматична мембрана, -фотосинтезуючи тилакоїди, -ДНК, -зерна ціанофіцина, -різноманітні включення, -рибосоми, -шар слизу

6. На тимчасовому мікропрепараті вивчити різноманітність ціанобактерій. Заповнити таблицю

Піпеткою нанесіть на предметне скло краплину води з акваріума або з річки і приготуйте мікропрепарат. У полі зору намагайтеся знайти різні види ціанобактерій. Порівняйте побачене з малюнком у зошиті та на таблицях. Підпишіть види, зображені на малюнку.

Видова назва та позначка малюнку	**Особливості будови та життєдіяльності**	**Значення**
А		
Б		

В		
Г		
Д		
Е		
Ж		



Ціанобактерії

Під якими номерами та літерами на малюнку позначено: - осциляторія, - лінгбія, - носток (- загальний вигляд колонії ностока, - колонія ностока при малому збільшенні мікроскопа,

- окрема нитка ностока при великому збільшенні, - клітини–гетероцисти), - анабена, - глеокапса, - ривулярія - хроокок.

7. Порівняти будову еукаріотичної та прокаріотичної клітин, заповнивши таблицю (використовуємо позначки + і -).

Структура	**Еукаріотична клітина**		**Прокаріотична клітина**
	Рослинна	**Тваринна**	**Ціанобактерії**
Ядро			
ДНК			
Плазматична мембрана			
Цитоплазма			
ЕПС			
Комплекс Гольджі			
Лізосоми			
Вакуолі			
Пластиди			
Мітохондрії			

Клітинний центр			
Рибосоми			
Клітинна оболонка			
Джгутики			

Лабораторне обладнання: *мікроскоп, предметні і накривні скельця, препарувальні голки, піпетки, скальпелі, фільтрувальний папір, вода, розчин йоду, цибуля, таблиці.*

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. В яких органелах рослинних клітин містяться пігменти?
2. Чому вивчення будови та властивостей мітохондрій та пластид, наштовхнуло вчених на думку, що еукаріотичні клітини могли виникнути внаслідок симбіозу кількох прокаріотичних клітин?
3. Яке біологічне значення того, що одні типи пластид можуть переходити в інші?
4. Що спільного і відмінного будові та функціях мітохондрій та хлоропластів?
5. Яких органел немає в клітинах ціаней?
6. Назвіть основні пігменти ціанобактерій?
7. Які ціанобактерії спричинюють явище "цвітіння води"? Як з цим боротися?
8. Які запасні поживні речовини характерні для ціаней?
9. Що таке гетероцисти і акінети? Які функції вони виконують?

Рекомендована література:

1. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2013. – 218 с. Режим доступу: https://cutt.ly/mfGkNXU (Лекція 4. Клітинний рівень організації живої матерії)
2. Канал «Цікава наука»: навчальне відео: «Будова клітини». Режим доступу: https://cutt.ly/6fGbsHx
3. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарєв, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 2 видання, випр. - К.: Вища школа, 1997. – 607 с.

4. Трускавецький Є.С. Цитологія. – Київ: Вища школа, 2004. – 254 с.

5. Біологія: 10 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень / Балан П.Г., Вервес Ю.Г., Поліщук В.П. – К.: Генеза, 2010. – 288 с.

6. Астахова Л. Є. Ботаніка. Нижчі рослини. Водорості : в схемах : навч. посіб. / Л. Є. Астахова, Г. В. Муж. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2017. – 236 с.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема: Тканини рослин. Вегетативні органи рослин

Мета: *Показати взаємозв'язок будови та функцій тканин рослинного організму. Ознайомитись з морфологічними особливостями вегетативних органів рослин та їх анатомічною будовою. Розглянути існуючі класифікації вегетативних органів.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Класифікація тканин рослинного організму. Характеристика основних типів тканин (твірна, покривна, механічна, основна, провідна)

2. Корінь, як вегетативний орган рослин:

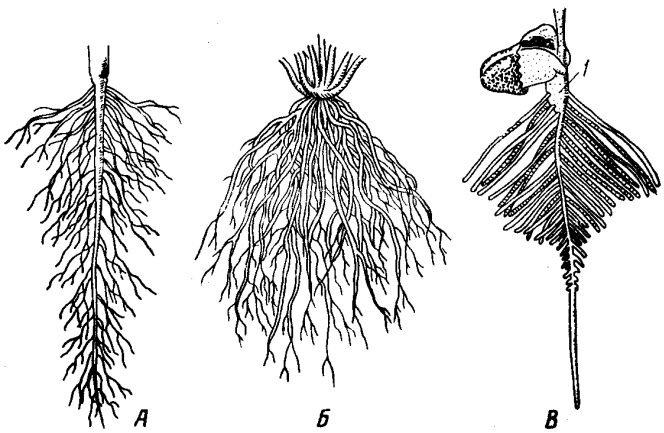
1) Функції кореня. Види коренів. Кореневі системи, їх класифікація. Видозміни кореня
2) Зони кореня, їх будова і функції.

3. Пагін та його складові частини:

1) Функції стебла, його морфологічна різноманітність.
2) Анатомічна будова стебла на прикладі стебла липи. Рух речовин по стеблу
3) Листок, його морфологічна будова. Функції листка. Класифікація листків.
4) Жилкування листків. Листкорозміщення, листкова мозаїка.
5) Анатомічна будова листка.
6) Видозміни пагону.

Хід роботи

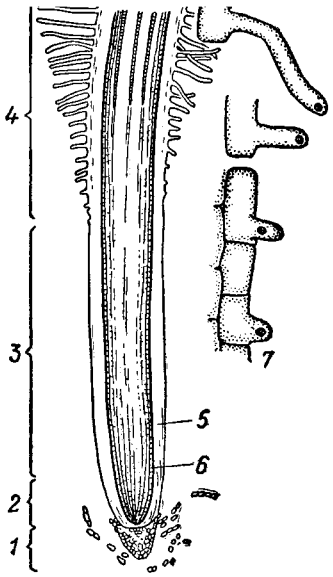
1. На гербарних зразках розглянути типи кореневих систем.

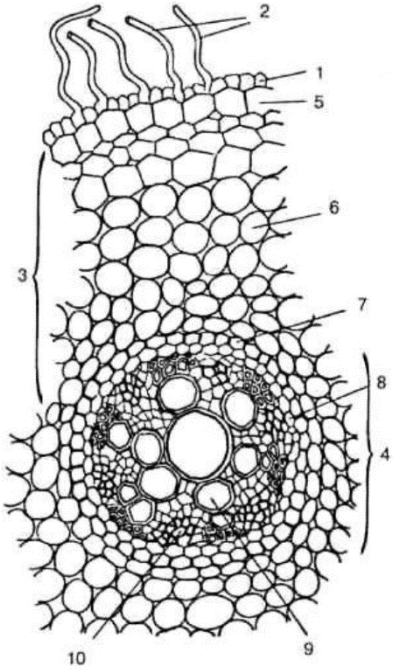


Під якими літерами на малюнку позначено: -мичкувата коренева система, -стрижнева коренева система. **Позначити самостійно на малюнку:** 1-головний корінь, 2-бічні корені, 3-додаткові корені

2. Розглянути під мікроскопом постійний мікропрепарат поздовжнього перерізу кореня.

На кінчику кореня чітко бачимо конус, який складається з тендітних клітин, - це кореневий чохлик, що слугує для захисту конуса наростання від пошкодження об часточки ґрунту. За кореневим чохликом йде зона поділу; вона займає 0,5 – 2 мм вверх від кореневого чохлика. Вище цієї зони ділення поступово припиняється, клітини збільшуються, витягуючись в довжину; ця частина кореня називається зоною розтягування клітин. Пересуваючи препарат ми побачимо, що вище зони розтягування на поверхні кореня з'являється багато горбиків, ще вище вони витягуються і перетворюються на кореневі волоски. Кожен кореневий волосок це довгий вирість однієї з клітин шкірочки.

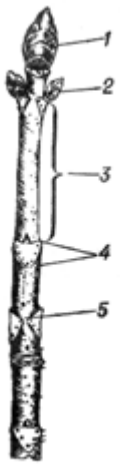




Під якими номерами на малюнку поздовжнього перерізу кореня позначено: -кореневий чохлик, -зона поділу, -зона розтягування, -зона всмоктування і проведення, -кора, -центральний циліндр, -клітини епіблеми з кореневими волосками

Під якими номерами на малюнку поперечного перерізу кореня позначено: -ризодерма; -кореневі волоски; -первинна кора; -центральний циліндр; -екзодерма; -мезодерма; -ендодерма; -перицикл; -судини ксилеми; -флоема;

3. **Ознайомитись з будовою пагону деревних рослин. Розглянути на гербарному матеріалі типи стебел за напрямом росту.**



Під якими номерами на малюнку будови пагону позначено: -вузол, -міжвузля, - пазуха листка, - верхівкова брунька - пазушна брунька.

Під якими літерами на малюнку позначено наступні типи стебел: -витке, -повзуче, - прямостояче, -лежаче, -чіпке

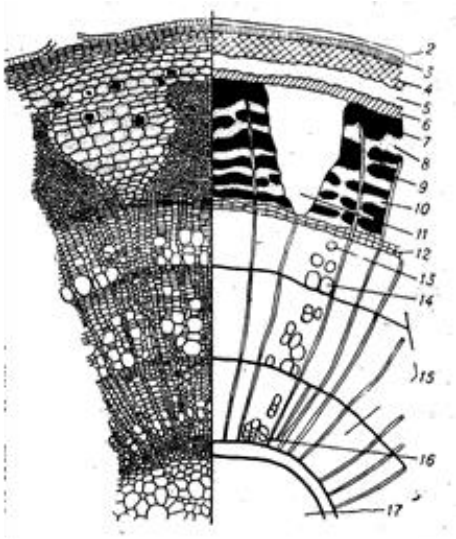
4. Розглянути під мікроскопом (постійний препарат) і на таблиці анатомічну будову стебла липи. Розглянути розпили дерев знайти на них кору, деревину, порахувати річні кільця.

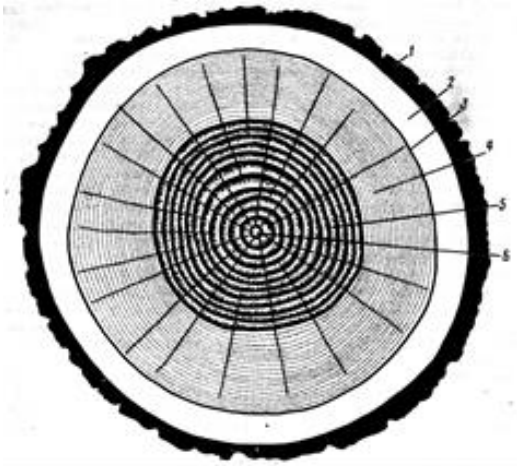
Розглядають поперечний зріз стебла липи на малому збільшенні. На препараті видно, що навколо невеликої центральної ділянки серцевини розташовуються концентричними колами річні шари деревини, що зафарбовані реактивами у малиново-червоний колір. Навколо деревини чітко помітна темна смужка камбію. За камбієм розташовується ряд усічених трикутників (основою до камбію і верхівкою до периферії) – це флоема.

Трикутники флоеми пересічені прошарками склеренхіми, червоними від реактивів. Між ділянками флоеми розташовуються трикутники паренхіми, обернені верхівкою до камбію, а основою – до периферії; від вузької верхівки паренхімного трикутника за камбієм у деревину тягнеться радіальний ряд клітин з темним вмістом – це серцевині промені, що слугують для пересування речовин у горизонтальному напрямку; у флоемі вони розширені до периферії, а у ксилемі представлені одним рядом клітин.. Ділянки флоеми і паренхіма серцевинних променів, що розмежовує ділянки флоеми, складають разом так звану вторинну кору, назовні від якої починається вже первинна кора.

До складу первинної кори входить основна паренхіма, що складається з великих клітин. Назовні від основної паренхіми бачимо дрібноклітинну тканину з щільним темним вмістом – це шар пластинчастої коленхіми, за яким вже йде перидерма. Коркова тканина здається суцільним шаром

завдяки темно-коричневому забарвленню клітинних оболонок і щільному розташуванню клітин корку.

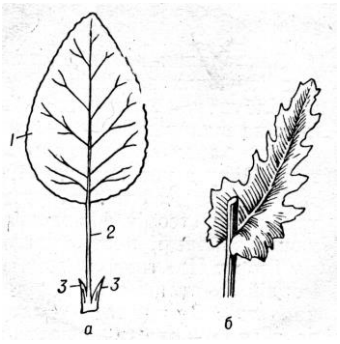




Під якими номерами на малюнку анатомічної будови стебла позначено: -корок, -клітини первинної кори, -луб'яні волокна, -ситовидні трубки, -серцевинні промені, -камбій, -річні кільця деревини, -серцевину.

Під якими номерами на малюнку розпилу дерева позначено: -кора, -деревина, -камбій, -річні кільця, -серцевина

5. Ознайомитись з морфологічною будовою листка і способами його прикріплення до стебла.

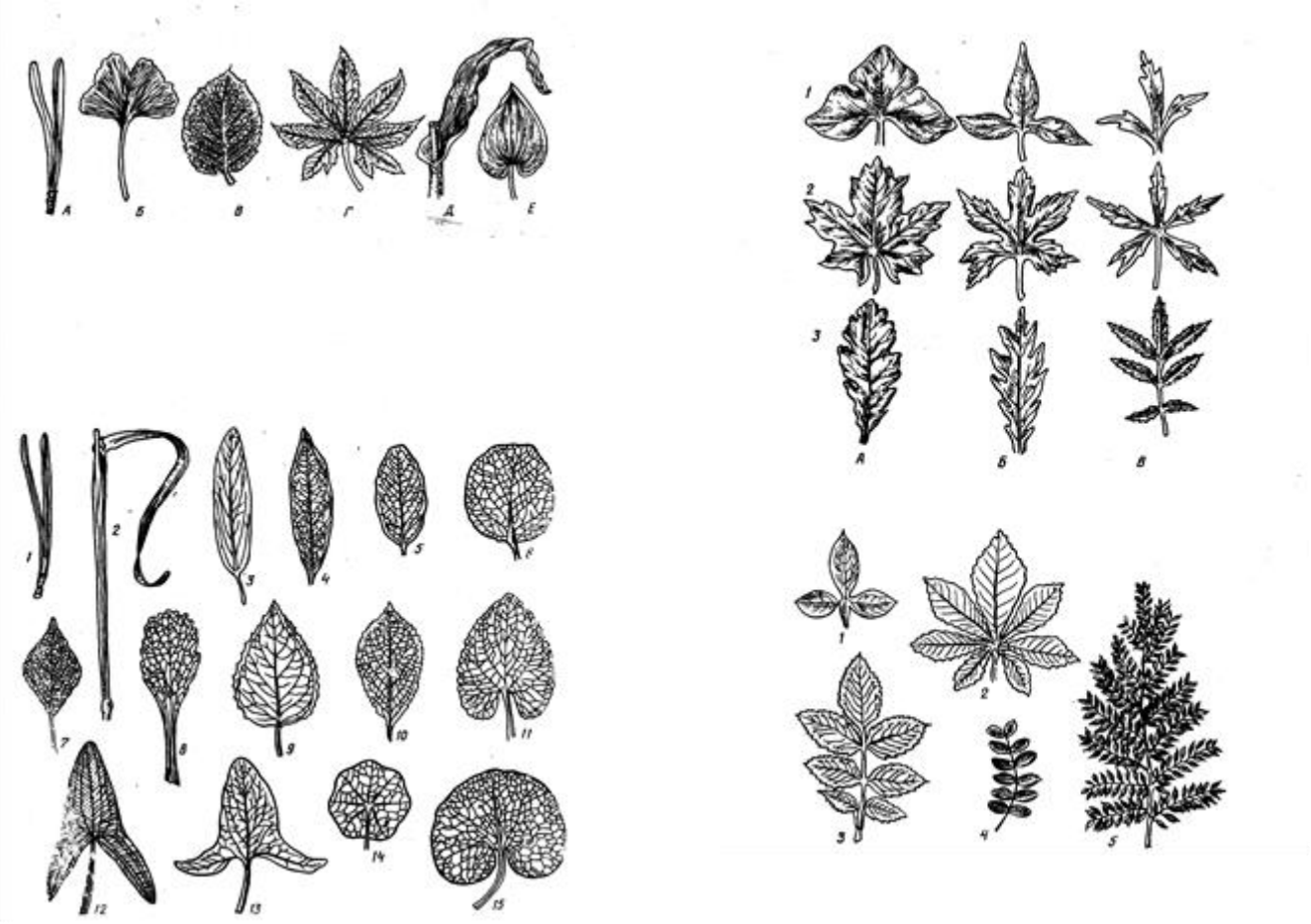


Під якими літерами та номерами на малюнку позначено: -сидячий листок, -черешковий листок, -піхвовий листок, листкова пластинка, -черешок, -прилистки

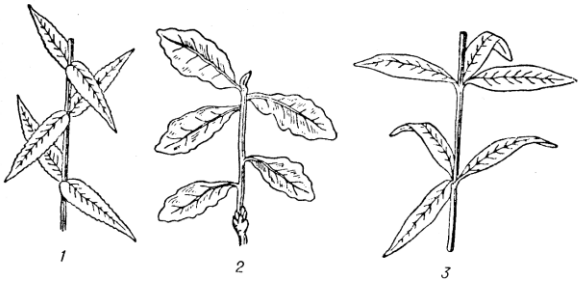
6. Розглянути гербарій простих листків з різною формою та різним ступенем розчленування листкової пластинки. Підписати малюнки.

7. Визначити на гербарних зразках основні типи складних листків. Підписати їх назви.

8. Розглянути гербарій листків з різними типами жилкування. Підписати малюнок.



9. На гербарних зразках ознайомитись з різними типами листкорозміщення, підписати малюнок.

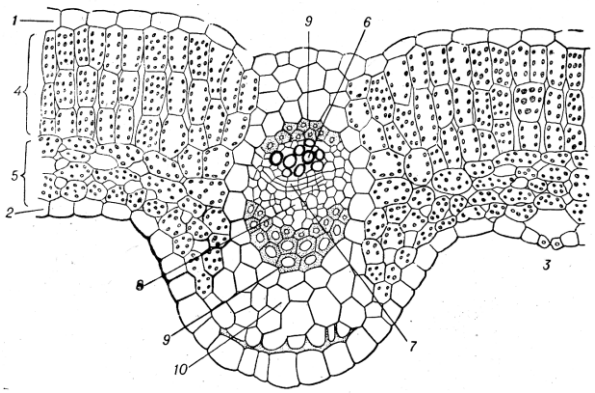


10. Розглянути під мікроскопом (постійний мікропрепарат) та на таблиці анатомічну будову листка камелії.

Під верхньою епідермою розташовані щільно притиснуті одна до одної клітини, що мають вигляд коротких стовпчиків і заповнені хлоропластами – це стовпчаста паренхіма, в якій відбувається фотосинтез. Нижче стовпчастої паренхіми бачимо округлі клітини; між ними великі міжклітинні простори. Тільки біля нижньої епідерми лежить більш щільний горизонтальний шар

клітин, який де-не-де переривається продихами. Тканина з великими міжклітинниками називається губчастою паренхімою; вона містить менше хлоропластів, ніж стовпчаста, і слугує головним чином для газообміну.

Далі розглядаємо будову середньої жилки листка камелії. На малому збільшенні бачимо червону віялоподібну ділянку ксилеми, що складається з правильних рядів судин і паренхіми. Нижче ксилеми лежить дрібноклітинна флоема, а ще нижче – товста склеренхімна обкладка, що на поперечному розрізі має вигляд дуги чи підкови. Такі ж склеренхімні волокна, але в менший кількості, розташовані над ксилемою.



Під якими номерами на малюнку анатомічної будови листка позначено: -верхню епідерму, -стовпчасту паренхіму, -губчасту паренхіму, -механічні тканини (-коленхіму і -склеренхіму), -провідний пучок (-ксилему і -флоему), -нижню епідерму з -продихами.

11. Заповнити таблицю: Анатомічна будова кореня

Будова кореня	**Назва тканин**	**Які виконують функції**
Різодерма (епіблема)		
Первинна кора		
Центральний циліндр		

12. Заповнити таблицю: Вторинна анатомічна будова стебла деревних дводольних рослин

Будова стебла	Назва тканин	Яку виконує функцію
Первинна кора		
Вторинна кора		
Камбій		
Деревина		
Серцевина		

13. Заповнити таблицю: Анатомічна будова листка

Назва тканини	Де розміщена тканина	Будова тканини	Значення тканини

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, постійні мікропрепарати, гербарні зразки кореневих систем, стебел, пагонів, розпили багаторічних стебел різних дерев, гербарний матеріал, який ілюструє метаморфози пагону, морфологічний гербарій листків, таблиці.*

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Якими клітинами вбирає корінь воду і мінеральні солі? Яка їх будова?
2. Чому корінь росте вниз?
3. Чи можна за зовнішніми ознаками рослини визначити тип кореневої системи?
4. Які бувають стебла за формою та напрямом росту?
5. Які особливості будови стебла у деревних рослин?
6. Які причини утворення річних кілець вторинної деревини?
7. По якій частині стебла рухаються вода і мінеральні солі?
8. Що таке пагін і які його функції? Яка будова пагону?
9. Як класифікують бруньки за будовою, місцерозташуванням та призначенням?
10. Що таке кореневище? Як відрізнити кореневище від кореня?
11. Назвіть надземні видозміни пагону.
12. Чим листок відрізняється від інших вегетативних органів?
13. З яких частин складається листок?
14. Чим простий листок відрізняється від складного?
15. Які бувають прості і складні листки?
16. Назвіть типи жилкування в листках рослин.
17. Яка анатомічна будова листка камелії?
18. Які бувають типи листкорозміщення?

Рекомендована література:

1. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2013. – 218 с. Режим доступу: https://cutt.ly/OfGlrE4
2. Ботаніка в таблицях і схемах: Посіб. для учн. загальноосвіт. навч. закл., абітур. та вчит. / [Астахова Л. Є., Гарбар Д. А., Киричук Г. Є. та ін.]; за заг. ред. Г. Є. Киричук. – [2-е вид.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 272 с.

3. Ботаніка (морфологія рослин) в таблицях та схемах: посібник для студентів вищих навчальних закладів / [Киричук Г. Є., Корнійчук Н. М., Шелюк Ю. С., Гарбар Д. А.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 242 с.
4. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарєв, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 2 видання, випр. – К.: Вища школа, 1997. – 607 с.
5. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. – К.: Вища школа, 1994. –С.40-66.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №3

Тема: Генеративні органи рослин.

Мета: *Вивчити будову квітки. Розглянути типи суцвіть та їх біологічне значення. Ознайомитись з процесами, що передують утворенню насіння і плодів. Вивчити будову, класифікацію та особливості поширення насіння та плодів рослин.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Загальний план будови квітки.

2. Оцвітина, її значення. Типи оцвітини.

3. Будова тичинки. Типи андроцею.

4. Будова маточки. Типи зав'язі. Гінецей і його типи.

5. Призначення і будова суцвіття. Прості і складні суцвіття.

6. Утворення мікроспор і пилку.

7. Будова насінного зачатку. Утворення зародкового мішка.

8. Запилення. Способи запилення.

9. Подвійне запліднення.

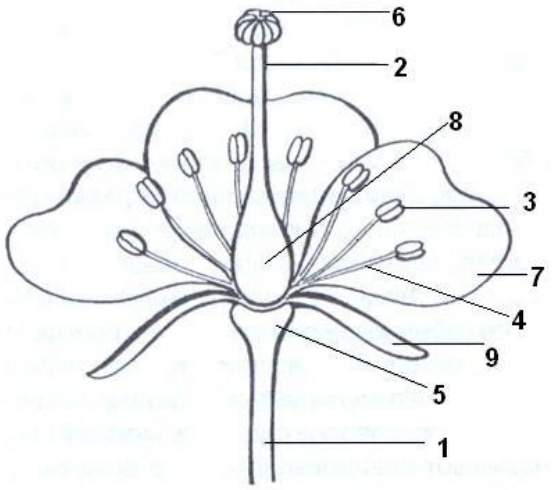
10. Будова насіння. Класифікація насіння.

11. Плоди. Їх класифікація.

12. Поширення плодів і насіння.

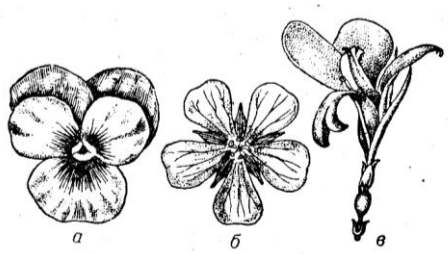
Хід роботи

1. На прикладі квітки вишні вивчити будову правильної квітки з подвійною роздільно-пелюстковою оцвітиною. Визначити типи зав'язі, андроцею і гінецею. Підписати малюнок. Скласти формулу квітки і записати її.



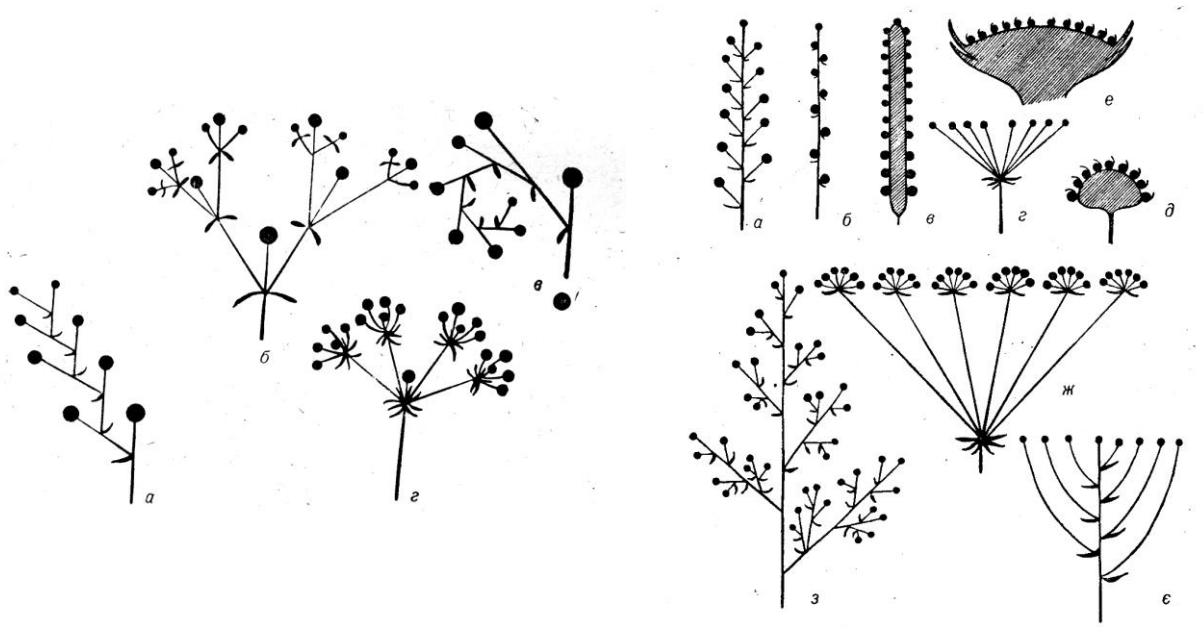
Під якими номерами на малюнку позначено: -квітконіжку, -квітколоже, - чашолистки, -пелюстки, тичинку (-тичинкову нитку, -пиляк), маточку (-приймочку, -стовпчик, -зав'язь).

2. Розглянути типи квітів за симетрією. Підписати малюнок.



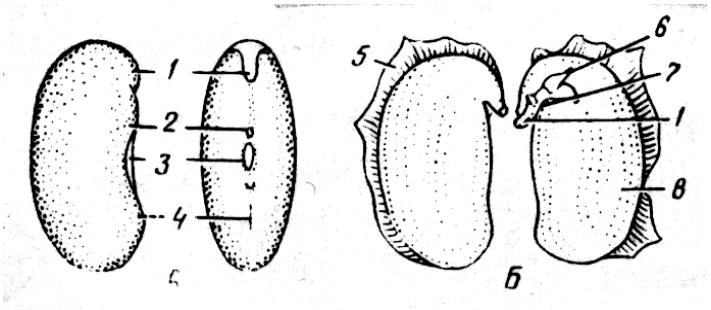
Під якими літерами на малюнку позначено: -актиноморфна, -зигоморфна, -асиметрична квітки

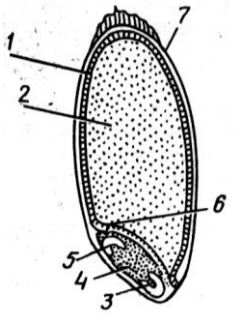
3. Розглянути на морфологічному гербарії типи суцвіть. Визначити їх. Заповнити таблицю: Типи суцвіть



Тип суцвіття	Позначка на малюнку	Приклади рослин

10. Розглянути зовнішній вигляд насінини квасолі. Зняти шкірку і вивчити зародок. На малому збільшенні мікроскопа розглянути поздовжній зріз зернівки пшениці.

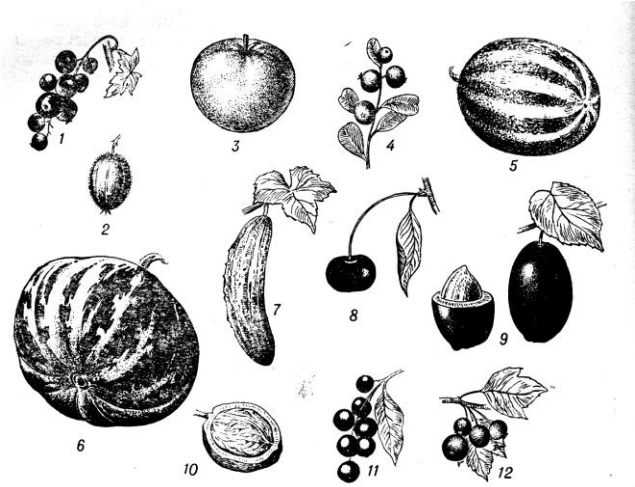


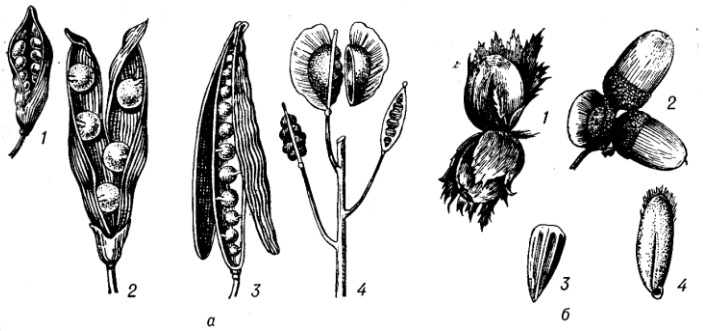


Під якими номерами на малюнку зернівки пшениці позначено: -оплодень з насінною шкіркою зернівки, -білковий алейроновий шар, -ендосперм, -сім'ядолю (щиток), -корінець, -стебельце, -брунечку зародка.

Під якими номерами на малюнку насінини квасолі позначено: -рубчик, -мікропіле, -насінний шов, -зародковий корінець, -зародкове стебельце, зародкова брунечка, -сім'ядолі, -насінна шкірочка

11. Ознайомитись з колекцією плодів різних видів рослин і визначити їхній тип. Заповнити таблицю: Типи плодів.





Під якими номерами на малюнку позначено: -соковиті плоди (-однонасінні, -багатонасінні), -сухі плоди (-розкривні, -нерозкривні),

Тип плоду	Номер малюнка	Приклади рослин

Лабораторне обладнання: *гербарії квіток різних рослин та суцвіть, попередньо намочене насіння квасолі, зернівки злаків, колекція насіння і плодів, лупи, препарувальні голки, мікропрепарати, мікроскопи, таблиці.*

Запитання для самоаналізу та самоперевірки:

1. Назвіть основні частини квітки.
2. З яких елементів складається оцвітина квітки? Які її функції?
3. Які віночки називають актиноморфними, зигоморфними, асиметричними?
4. Яка будова тичинки? Що таке стамінодій?
5. Які бувають типи андроцею?
6. Що таке гінецей, плодолистик, маточка?
7. Які квіти називаються голими?
8. За яким принципом класифікують суцвіття? Які виділяють типи суцвіть?
9. Де і як відбувається мікроспорогенез?
10. У чому полягає принципова відмінність між пилком і мікроспорою?
11. Де і як відбувається мегаспорогенез?
12. Що таке зародковий мішок? Яка його будова?

13. Який із способів запилення найбільш прогресивний?

14. Як відбувається подвійне запліднення?

15. Яка будова і призначення насіння?

16. Яке походження, будова і призначення плода?

Рекомендована література:

1. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2013. – 218 с. Режим доступу: https://cutt.ly/OfGlrE4

2. Ботаніка в таблицях і схемах: Посіб. для учн. загальноосвіт. навч. закл., абітур. та вчит. / [Астахова Л. Є., Гарбар Д. А., Киричук Г. Є. та ін.]; за заг. ред. Г. Є. Киричук. – [2-е вид.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 272 с.

3. Ботаніка (морфологія рослин) в таблицях та схемах: посібник для студентів вищих навчальних закладів / [Киричук Г. Є., Корнійчук Н. М., Шелюк Ю. С., Гарбар Д. А.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 242 с.

4. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарєв, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 2 видання, випр. – К.: Вища школа, 1997. – 607 с.

5. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. – К.: Вища школа, 1994. –С.40-66.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Відділи Охрофітові водорості (Ochrophyta), Бурі водорості (Phaeophyta), Зелені водорості (Chlorophyta)

Мета: *на прикладі будови та розмноження окремих представників продемонструвати примітивні ознаки будови діатомових, високий рівень організації бурих водоростей, особливості будови найбільш поширених зелених водоростей. Простежити ускладнення будови талому та способів розмноження зелених водоростей.*

Теоретичні питання

1. Загальна характеристика водоростей
2. Екологічні групи водоростей.
3. Відділ Охрофітові водорості *(Ochrophyta)*. Діатомові водорості (*Bacillariophyceae*) - загальна характеристика.
4. Загальна характеристика відділу Бурі водорості (*Phaeophyta*). Особливості будови та циклу розвитку ламінарії.
5. Загальна характеристика відділу Зелені водорості *(Chlorophyta).* Особливості будови та розмноження хламідомонади.
6. Особливості будови та розмноження улотрикса та спірогіри.

Коротке пояснення

Правильною науковою назвою таксону є латинська назва. Причому для таксонів рангу від відділу до родини встановлюються спеціальні закінчення, які вказують, до якої таксономічної категорії належить даний таксон. Спеціальні закінчення таксонів рангу відділів та класів у водоростей, вищих рослин та грибів відмінні; закінчення порядків та родин однакові (табл.1). Родова назва представляє собою іменник без спеціального закінчення, написаний з великої літери. Видова назва є біноміальною, тобто складається з двох слів, з яких перше є назвою роду, а друге – видовим епітетом

Таблиця 1

Спеціальні закінчення таксонів, що належать до основних таксономічних категорій

Таксономічна категорія	**Водорості**	**Вищі рослини**	**Гриби**	**Приклади таксонів**
Відділ	-phyta	-phyta	-mycota	**Chlorophyta – зелені водорості** Magnoliophyta – покритонасінні Basidiomycota – базидіальні гриби
Клас	-phyceae	-opsida	-mycetes	**Trebouxiophyceae – требуксієфіцієві** Magnoliopsida – дводольні Basidiomycetes – базидіоміцетові
Порядок	-ales	-ales	-ales	**Chlorellales – хлорелляльні** Fagales – букоцвітні Agaricales – агарикальні гриби
Родина	-aceae	-aceae	-aceae	**Chlorellaceae – хлорелові** Fagaceae – букові Russulaceae – сироїжкові
Рід	іменник однини без спеціального закінчення			**Chorella – хлорела** Quercus – дуб Russula – сироїжка

Вид	біномен з назви роду та видового епітету без спеціальних закінчень	**Chlorella vulgaris – хлорела звичайна** Quercus robur – дуб черещатий Russula emetica – сироїжка блювотна

Хід роботи

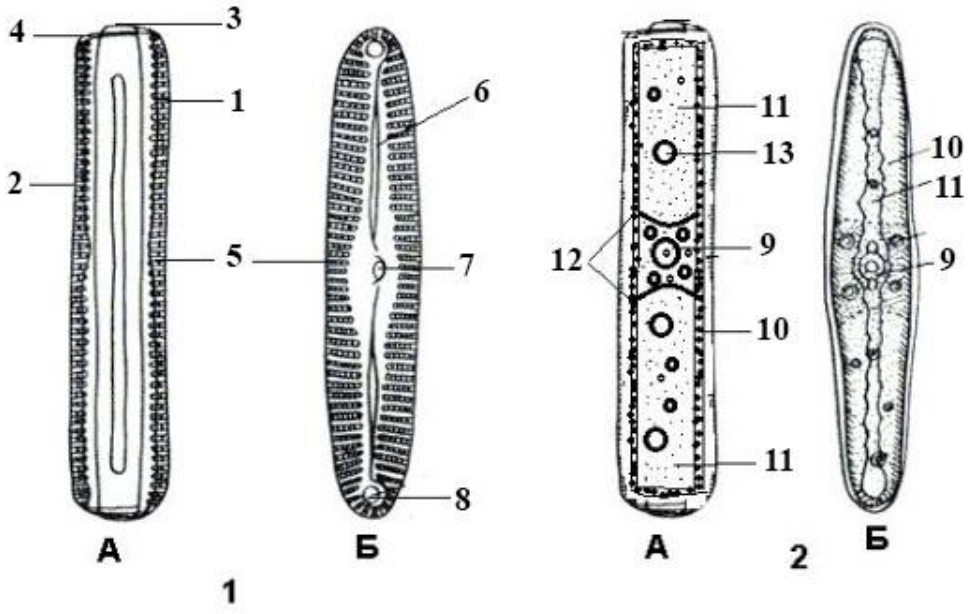
1. Ввести в систему *ламінарію цукрову(Saccharina latissima) та спірогіру (Spirogyra porticalis*):

Домен		
Субдомен		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Ламінарія цукрова*** ***Saccharina latissima***	***Спірогіра*** ***Spirogyra porticalis***

2. На прикладі *пінулярії* (*Pinnularia*) вивчити особливості будови Діатомових водоростей.

Діатомові у великій кількості містяться у забрудненій воді, в мулі на дні водойм. Щоб приготувати препарати, треба взяти піпеткою краплину води.

При великому збільшенні розгляньте пінулярію з боку стулки і пояска. З боку стулки клітини її мають форму витягнутого еліпса із заокругленими кінцями, а з боку пояска – прямокутну форму. В полі зору добре помітні три блискучі кружечки, або вузлики; центральний більший і на кінцях клітини - менші. Вони з'єднані тоненькою поздовжньою, трохи зігнутою щілиною (швом) крізь яку протопласт з'єднується із навколишнім середовищем. По краях стулки є риски (ребра). Риски складаються з рядів дрібнесеньких крапок, в яких містяться пори. Під ними в пектиновій оболонці також розташовані пори, крізь які здійснюється осмотичний і газовий обмін з навколишнім середовищем. Цитоплазма займає пристінне положення, в центрі клітини – цитоплазматичний місток з ядром і двома вакуолями з обох боків містка. Пінулярія має 2 пластинчастих хлоропласти, які у вигляді двох вузеньких смужок розташовані уздовж країв клітини.



Пінулярія (Pinnularia)

Під якими літерами та номерами на малюнках позначено:

1 - панцир пінулярії : - панцир з боку пояска, - панцир з боку стулки;

2 - клітина пінулярії: - клітина з боку стулки, - клітина з боку пояска;

- стулка епітеки, - стулка гіпотеки, - поясок епітеки, - поясок гіпотеки, - ребра, - шов, - центральний вузлик, - полярний вузлик, - хроматофор, - ядро, - вакуоль, - цитоплазматичний місток, - краплина олії.

3. Вивчити видову різноманітність одноклітинних (*гомфонема, навікула, плевросигма, цимбела, синедра*) та колоніальних *(табелярія, фрагілярія, астеріонела)* представників Діатомових водоростей. Заповнити таблицю.

Нанесіть піпеткою краплину води, що містить діатомові водорості, на предметне скло і приготуйте препарат. Розгляньте його спочатку на малому, а потім на великому збільшенні мікроскопа.

Клітини *гомфонеми* (*Gomphonema)* з боку стулки мають форму гітари, а з боку пояска клиновидну форму. Шов проходить по середині.

Клітини *навікули (Navicula)* відрізняються від *пінулярії* більш звуженими загостреними кінцями стулок, на стулках панциря помітні зірчасті риски, шов щілиноподібний.

Плевросигма (*Pleurosigma)* характеризується своєрідною сигмоподібною формою. Стулки вкриті порами, які мають вигляд крапок і розташовані рядами.

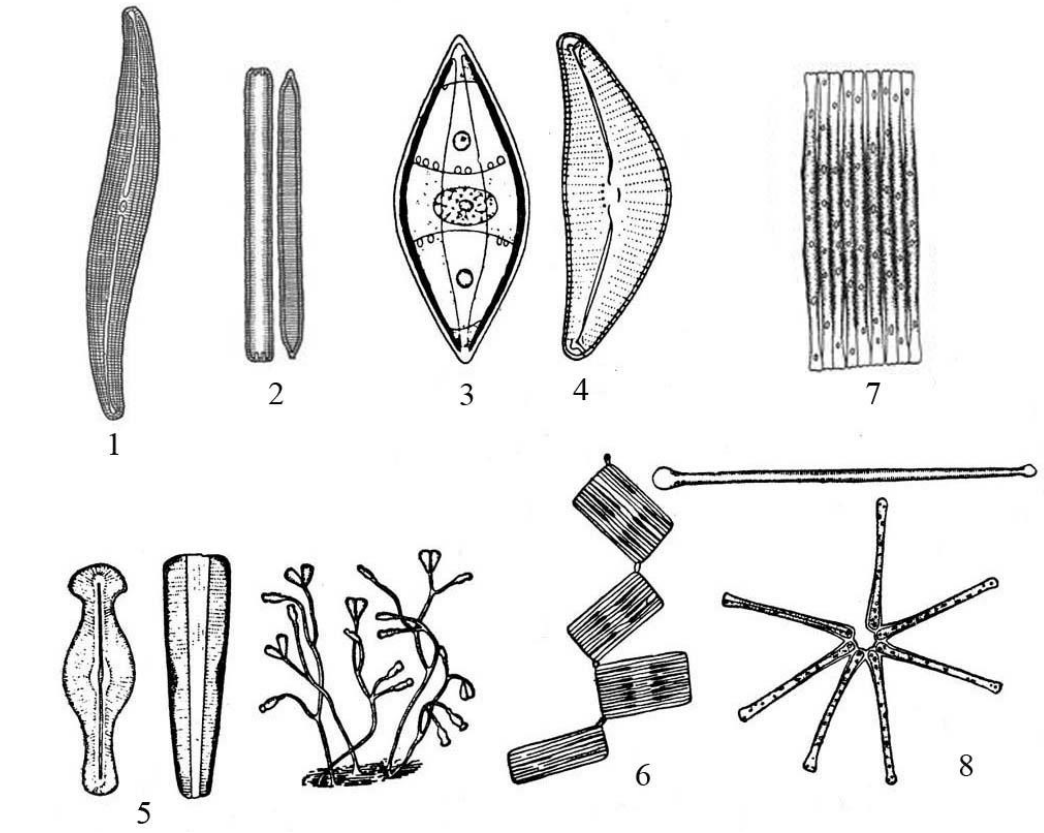
Цимбела (*Cymbella)* має стулки у формі півмісяця з прямим або ввігнутим черевцем і випуклою спинкою. Шов розташований ближче до черевного краю.

Синедра (*Synedra)* має вигляд довгих вузеньких або зібраних у віялоподібні колонії паличок. З боку стулки клітини часто мають звужені кінці, з боку пояска панцир прямокутний. Шва немає.

Колонії т*абелярії* (*Tabellaria)* мають вигляд зигзагоподібних ланцюжків, рідше зірчасту форму.

Клітини *фрагілярії* (*Fragilaria)* схожі на клітини *синедри*, з'єднуються стулками в стрічкоподібні колонії.

Клітини *астеріонели (Asterionella)* з'єднані у зірчасті колонії за допомогою слизу та дрібних шипіків, розташованих на полюсі стулки.



Знаючи характерні ознаки будови вказаних представників, визначте під якими цифрами на малюнку позначено: - гомфонема, - навікула, - плевросигма, - цимбела, - синедра, - табелярія, - фрагілярія, - астеріонела.

Видова назва та позначка малюнку	**Особливості будови та життєдіяльності**	**Значення**
1		
2		

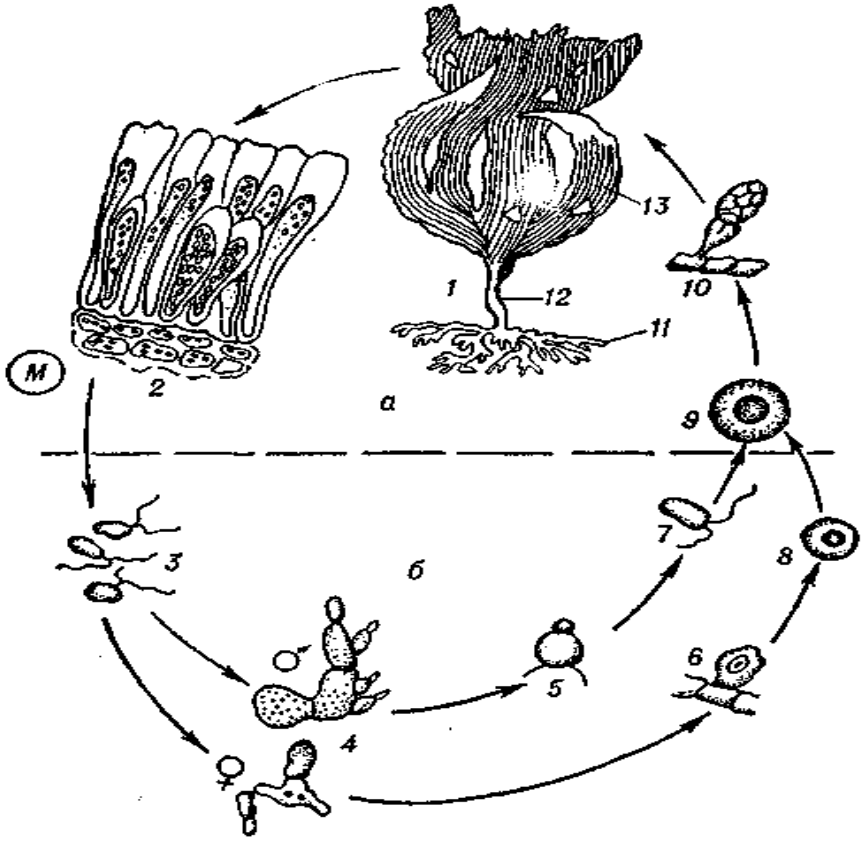
3		
4		
5		
6		
7		
8		

4.На прикладі *ламінарії цукрової (Saccharina latissima)* вивчити особливості будови та розмноження бурих водоростей з гетероморфною зміною поколінь.

На таблицях розгляньте талом *ламінарії*. Він багаторічний, розчленований на філоїд, каулоїд і ризоїди, якими ламінарія прикріплюється до підводних предметів.

Вивчіть анатомічну будову каулоїда і філоїда ламінарії. На поздовжньому розрізі каулоїда видно зовнішній шар клітин кори, що містять хлоропласти. За ними лежать кілька рядів довгих великих клітин без хлоропластів. Далі розташований внутрішній серцевинний шар, який складається з переплетених тонких ниток.

На поперечному розрізі філоїда розрізняють багатошарову верхню і нижню кору, яка складається з дрібних клітин з хлоропластами, а між ними кілька рядів великих клітин без хлоропластів. Зооспорангії розташовані групами (сорусами) з обох боків листоподібної пластинки і добре помітні у вигляді темних плям. Зооспори, що формуються в зооспорангіях, проростають у мікроскопічні ниткоподібні чоловічі й жіночі заростки (гаметофіти). На чоловічих гаметофітах формуються одноклітинні антеридії у вигляді бічних виростів. Жіночі заростки складаються з кількох клітин, кожна з яких може утворювати оогоній. В оогоніях утворюється по одній яйцеклітині. В антеридіях – велика кількість дводжгутикових сперматозоонів. Після запліднення з зиготи розвивається спорофіт.



Цикл розвитку ламінарії (Saccharina)

Під якими номерами на малюнку показані: –спорофіт, –каулоїд, –філоїд, –ризоїди, –соруси зооспорангіїв, –зооспори, –чоловічий і жіночий заростки (гаметофіти), –оогонії, –антеридії, –сперматозоон, –яйцеклітина, –зигота, –розвиток спорофіта.

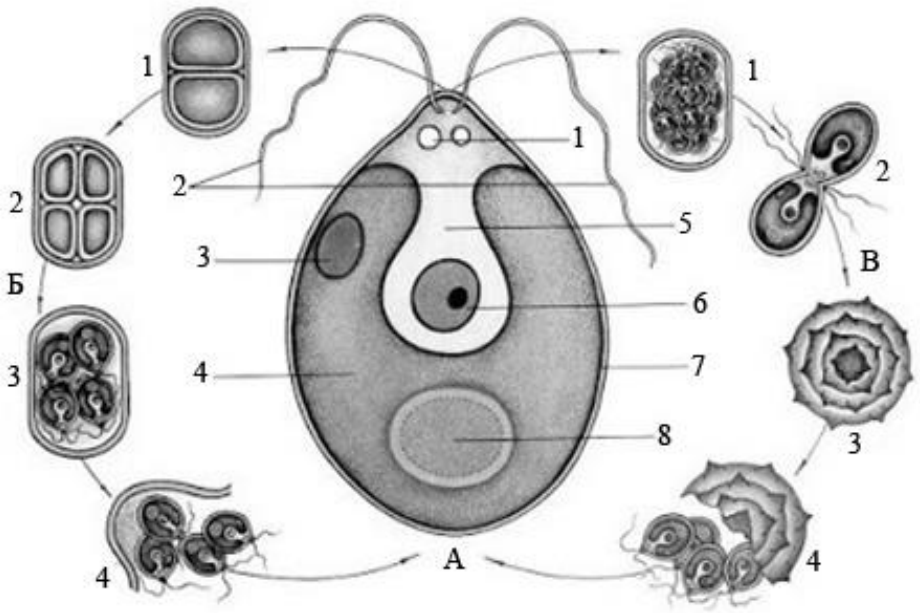
5. На прикладі *хламідомонади (Chlamydomonas)* вивчити особливості будови одноклітинних зелених водоростей

Хламідомонада – рухома одноклітинна водорість овальної або еліптичної форми, на передньому кінці з двома джгутиками. В центрі клітини хламідомонади розташований великий чашоподібний хлоропласт, увігнутою частиною обернений до її переднього кінця. В хлоропласті міститься один піреноїд з крохмальними зернами, які забарвлюються розчином йоду в синій колір. В центрі цитоплазми, яка заповнює заглибину хлоропласта, розташовані ядро, скоротливі вакуолі і стигма, або червоне вічко, що орієнтує клітину у просторі.

Хламідомонада розмножується нестатевим і статевим способами. При нестатевому розмноженні клітина втрачає джгутики, ділиться її ядро, хлоропласт і цитоплазма на 4 (рідше 8) клітин зооспор. У кожної дочірньої клітини виростають по 2 джгутики, оболонка материнської клітини руйнується і зооспори виходять у воду..

Статевий процес переважно ізогамний. При ізогамному статевому процесі в материнській клітині утворюються гамети. Вони подібні до зооспор, однак кількість значно більша — 32 або 64 в одній клітині. Після дозрівання гамети виходять з материнської клітини і попарно з'єднуються, утворюючи зиготу. Вона вкривається захисною оболонкою і переходить у стан спокою. Через який час зигота виходить з оболонки і ділиться мейотично з утворенням 4 гаплоїдних зооспор.

За несприятливих умов клітина втрачає джгутики та переходить до нерухомого способу існування, у деяких видів цей процес супроводжується ослизненням оболонки. Такий спосіб існування може тривати досить довго.



Будова та розмноження хламідомонади *(Chlamydomonas)*

Під якими літерами та номерами на малюнку показані: **- будова хламідомонади:** - джгутики, - піреноїд, - стигма, - скоротливі вакуолі, - хлоропласт, - цитоплазма, - ядро, - клітинна оболонка; - **нестатеве розмноження**: - перший поділ, - другий поділ, - формування зооспор, - вихід зооспор; - **статеве розмноження:** - утворення гамет, - копуляція гамет, - зигота, - проростання зиготи.

6. **На прикладі *улотрикса (Ulotrix)* вивчити особливості будови зелених водоростей з нитчастою структурою талому та гетероморфною зміною поколінь**

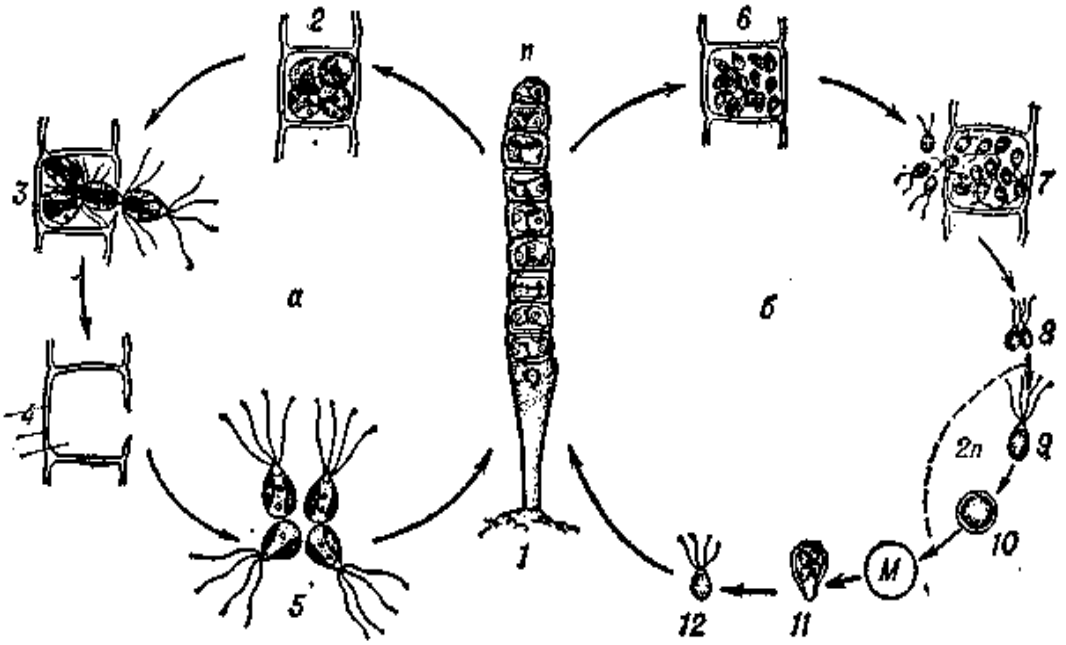
Улотрикс дуже поширений у річках, живе, прикріплюючись до підводних предметів, утворюючи яскраво-зелені обростання. Баговиння улотрикса складається з нерозгалужених ниток різної довжини, які на початку росту прикріплюються до субстрату безбарвною видовженою клітиною — ризоїдом. Клітини ниток циліндричні або бочкоподібні, короткі. Кожна клітина має ядро, пристінний хлоропласт у вигляді неповного кільця і один або кілька піреноїдів.

Розмноження вегетативне, безстатеве і статеве. При *вегетативному розмноженні* нитка улотрикса розпадається на короткі сегменти, кожний з яких росте, утворюючи нову нитку.

Безстатеве розмноження здійснюється за допомогою зооспор, які формуються в клітинах. Зооспори — яйце або грушоподібні клітини з чотирма джгутиками на передньому кінці, червоним вічком і двома пульсівними вакуолями. Кожна зооспора, вийшовши назовні, через деякий час прикріплюється до субстрату і проростає в дорослу особину.

При статевому розмноженні в клітинах нитки формуються гамети, подібні до зооспор, однак лише з двома джгутиками. Гамет у кожній клітині більше, ніж зооспор. З'єднуючись попарно, гамети однієї й тієї самої або частіше різних ниток утворюють зиготу. Вона залишається рухливою недовго,

скоро осідає на дно водойми, втрачає джгутики і вкривається товстою оболонкою, що захищає її від несприятливих умов. Під час проростання зиготи відбувається редукційний поділ з утворенням 4—16 гаплоїдних особин.



Будова та розмноження улотрикса *(Ulotrix)*

Під якими номерами та літерами на малюнку показані: - нестатеве розмноження, - статеве розмноження, - вегетативна нитка улотрикса, - зооспорангій, - вихід зооспор, - порожня клітина, - зооспори, - нитка улотрикса з гаметангіями, - гамети, - копуляція гамет, - зигота, - проростання зиготи, - спорофіт.

7. На прикладі *спірогіри (Spirogyra Link)* вивчити особливості будови кон'югат.

Спірогіра живе у прісних водоймах — у річках, ставках, озерах і торф'яних болотах. Довгі нитки талому утворюють сплетення (баговиння) яскраво-зеленого кольору, до субстрату вони не прикріплюються і вільно плавають у воді.

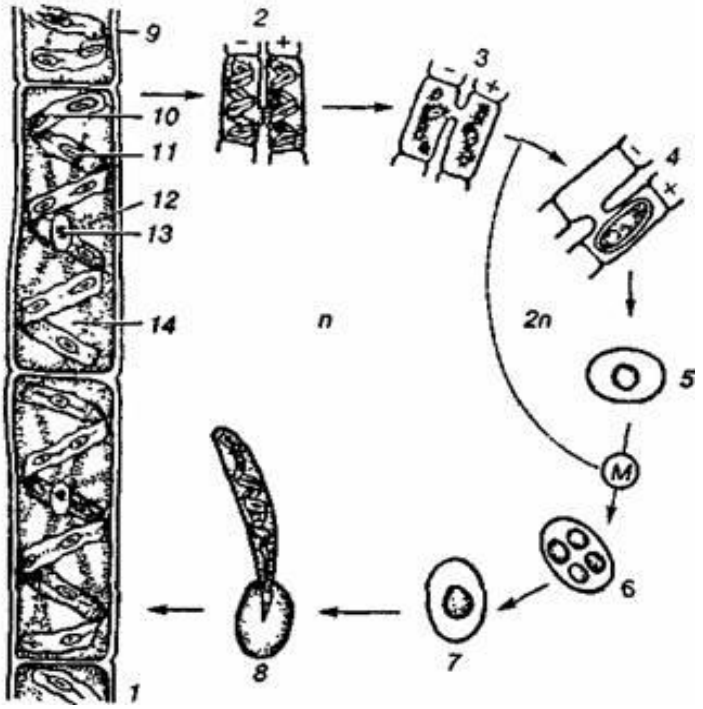
Розгляньте постійний мікропрепарат при малому збільшенні мікроскопа. Нитки *спірогіри* складаються з довгих циліндричних клітин, розташованих в один ряд із добре вираженою товстою оболонкою.

Знайдіть непошкоджену нитку з добре вираженим хлоропластом і розгляньте її при великому збільшенні мікроскопа. Оболонка клітини суцільна, не має пор. Цитоплазма займає пристінне положення. У пристінному шарі цитоплазми знаходяться спірально закручені, стрічкоподібні хлоропласти. У хлоропласті добре помітні піреноїди. Порожнина клітини зайнята однією великою вакуолею з клітинним соком, а в центрі її на цитоплазматичних тяжах підвішене одне велике ядро. Ядро у *спірогіри* з добре помітними ядерцями.

Розмножується *спірогіра* вегетативно і статевим способом. *Вегетативне розмноження* відбувається під час випадкового розриву ниток або розпаду на окремі клітини за несприятливих умов.

Статевий процес — кон'югація — відбувається так: дві нитки, зовні подібні, зближуються, в їхніх клітинах виникає випинання стінок, що ростуть одна одній назустріч. Під час стикання цих виростів перегородки їх зникають і вміст «чоловічої» клітини переливається в «жіночу». В результаті цього злиття утворюється зигота, яка вкривається товстою оболонкою **і** після певного періоду спокою ділиться шляхом мейозу. При цьому утворюються чотири гаплоїдні клітини, три з них відмирають, а одна проростає в нову особину. Таким чином, життєвий цикл відбувається у гаплоїдній фазі, диплоїдна лише зигота.

Розгляньте кон'югацію спірогіри на готових мікропрепаратах.



Будова та розмноження спірогіри *(Spirogyra)*

Під якими номерами на малюнку показані: - нитка спірогіри, - оболонка клітини, - стрічкоподібний хлоропласт, - ядро, - цитоплазматичні тяжі, - вакуолі, - піреноїд, - процесс кон'югації, - зигота, - поділ зиготи; - розвиток нитки спірогіри.

8. Класифікувати представників, що були розглянути в ході л.р 1-2, відповідно до екологічних груп, морфологічної структури талому та за рівнем організації (одно- багатоклітинні чи колоніальні). Заповнити таблицю.

Представник	Екологічна група	Морфологічна структура талому	Рівень організації
Анабена			
Пінулярія			

Ламінарія			
Хламідомонада			
Спірогіра			
Вольвокс			
Улотрикс			

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, піпетки, предметні і покривні скельця, живі водорості, готові мікропрепарати.*

Запитання для самоаналізу і самоперевірки

1. Яка особливість будови клітин діатомових відрізняє їх від інших водоростей?
2. Назвіть специфічні для діатомових пігменти.
3. Назвіть запасні поживні речовини діатомових.
4. Які умови настання статевого процесу у діатомових?
5. Що таке ауксоспора?
6. Який спосіб розмноження не притаманний діатомовим водоростям?
7. У яких бурих спостерігається ізоморфна зміна поколінь?
8. Назвіть продукти асиміляції бурих водоростей.
9. Яка специфічна речовина входить до складу целюлози бурих?
10. Як називаються заглибини талому, в яких розвиваються гаметангії бурих?
11. Яка особливість будови клітинної оболонки бурих водоростей?
12. Назвіть запасну поживну речовину зелених водоростей.
13. Назвіть пігменти зелених водоростей.
14. Що являє собою стигма?

Рекомендована література

1. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2013. – 218 с. Режим доступу: https://cutt.ly/OfGlrE4
2. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарєв, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 2 видання, випр. – К.: Вища школа, 1997. – 607 с.
3. Астахова Л. Є. Ботаніка. Нижчі рослини. Водорості : в схемах : навч. посіб. / Л. Є. Астахова, Г. В. Муж. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2017. – 236 с.
4. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та інш. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-ге видання, переробл. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
5. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. М. : Просвещение, 1986. – С. 9–12, 24–29.
6. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. К.: Вища школа, 1988. – С. 13–18, 30–38.

7. Липа О.Л., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин К.: Вища школа, 1975. – С. 72–78, 93–102.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №5.

Тема: Гриби. Відділи Оомікотові (Oomycota), Мукоромікотові (Mucoromycota), Аскомікотові (Ascomycota), Базидіомікотові (Basidiomycota)

Мета: *на прикладі окремих представників вивчити особливості будови, розмноження і поширення грибів. Навчитись розпізнавати їстівні та отруйні гриби.*

Теоретичні питання

1. Загальна характеристика Грибів.
2. Спільні та відмінні ознаки грибів, рослин та тварин.
3. Еколого-трофічні групи грибів.
4. Загальна характеристика відділу Оомікотові. Особливості будови та розмноження фітофтори.
5. Загальна характеристика відділу Мукоромікотові. Особливості будови та розмноження мукора.
6. Загальна характеристика відділу Аскомікотові. Особливості будови та розмноження дріжджів.
7. Загальна характеристика відділу Базидіомікотові. Особливості будови та розмноження печериці.

Хід роботи

1. Визначити місце грибів в системі органічного світу. Ввести в систему фітофтору, мукор, дріжджі, печерицю.

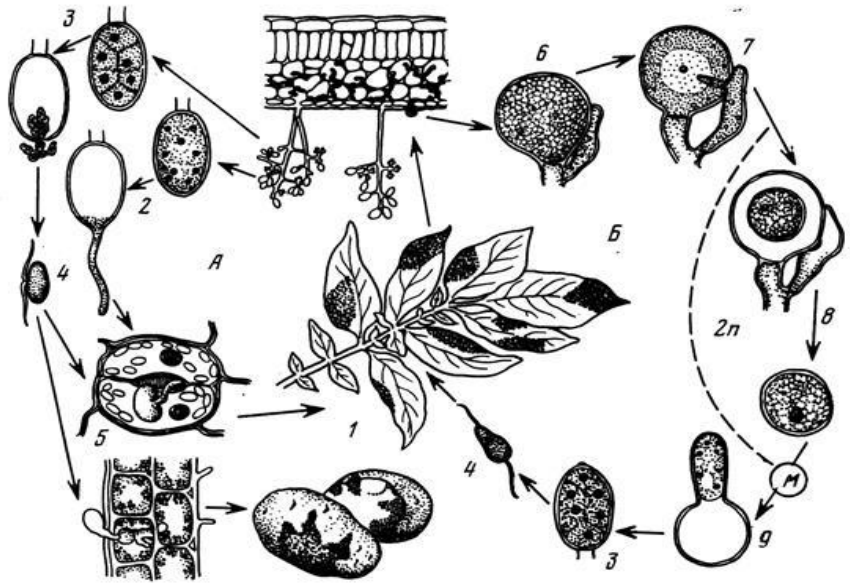
Домен		
Субдомен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	**Фітофтора картоплі** ***Phytophtora infestans***	**Мукор муцедо** ***Mucor mucedo***

Домен		
Група		
Царство		

Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	**Дріжджі цукрові** ***Saccharomyces cerevisiae***	**Печериця звичайна** ***Agaricus campester***

2. На прикладі фітофтори *(Phytophthora infestans Bary)* вивчити особливості будови та цикл розвитку паразитичних оомікотових.

На таблиці розгляньте рослину картоплі, уражену фітофторою. На листках добре видно виражені бурі плями, а з нижнього боку листкової пластинки, на межі між здоровою і відмираючою тканиною, розвивається ніжний білий пушок. Білий пушок – це пучки прямостоячих спорангієносців, які виходять з продихів листка. Спорангієносці у фітофтори мало розгалужені, тонкі, прозорі, а верхівці закінчуються яйцеподібними спорангіями. За наявності води спорангій проростає, утворюючи 16 дводжгутикових зооспор, а у вологому повітрі спорангій виконує роль конідії і проростає ростковою гіфою.



Цикл розвитку фітофтори *(Phytophthora)*

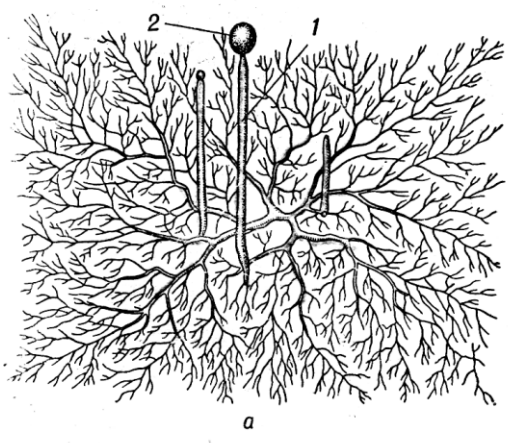
Під якими номерами і літерами показані: - безстатеве розмноження; - листок картоплі , вражений фітофторою; - поперечний розріз листка з гіфами гриба; - конідія та її проростання, - зооспорангій та вихід зооспор; - зооспора; - проростання зооспори на листку і бульбі; - бульби картоплі уражені фітофторою; - статеве розмноження; - оогоній; - антеридій; - оогамія; - ооспора; - проростання

ооспори.

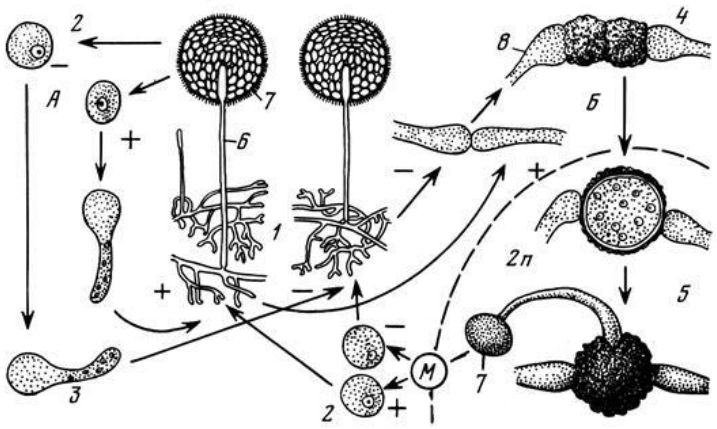
3. Вивчити особливості будови та розмноження мукоромікотових на прикладі мукора *(Mucor mucedo)*.

Розгляньте неозброєним оком білу цвіль гриба мукора, яка оселяється на зволоженому хлібі, варенні, овочах тощо. Зніміть препарувальною голкою невеликий шматочок мукора. Помістіть його на сухе предметне скло і розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Міцелій його складається з добре розгалужених товстих гіф. Від міцелію відходять довгі нерозгалужені гіфи-спорангієносці, які на верхівці закінчуються булавоподібним потовщенням.

Нанесіть на препарат краплину води, накрийте його покривним скельцем і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Гіфи міцелію мукора не мають перегородок, тобто він не септований. В гіфах видно цитоплазму, вакуолі і багато дрібних ядер. На верхівках спорангієносців містяться кулясті спорангії. Оболонка їх тоненька, легко руйнується, лише невеличка частина її залишається при основі колонки у вигляді так званого комірця. Спори, що звільняються зі спорангія, дрібні, кулясті, темно-сірого кольору.



Загальний вигляд міцелію мукора



Цикл розвитку мукора *(Mucor)*

Під якими номерами та літерами на малюнку загального вигляду мукора показані:

-гіфи; -спорангієносці; -спорангії.

Під якими номерами та літерами на малюнку циклу розвитку мукора показані:

-нестатеве розмноження; -статеве розмноження; -міцелій; -спорангієносець; -спорангій; -спора; -проростання спори; -контакт гіфів гетероталічних міцеліїв; -зигогамія; -утворення зигоспори; -проростання зигоспори

4. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика оомікотових та мукоромікотових»:

Ознаки для порівняння	Оомікотові	Мукоромікотові
Розмір (макро- чи мікроміцети)		

Середовище існування		
Морфологія вегетативного тіла		
Життєвий цикл (гаплофазний, диплофазний, дикаріонтичний)		
Тип живлення		
Розмноження		
Наявність ядра у клітині (еу- чи прокаріоти)		
Будова клітинної стінки (наявність хітину)		
Мітохондрії (особливості будови мітохондріальних крист)		
Наявність джгутиків		
Патогенність		
Представники		

5. Заповніть таблицю «Різноманітність оомікотових та мукоромікотових»:

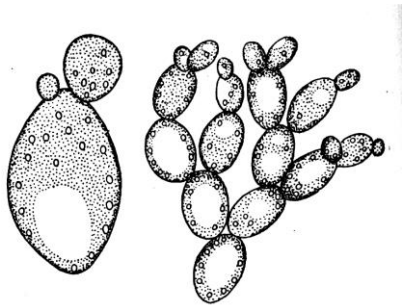
Рід	**Особливості будови та життєдіяльності**	**Тип живлення**	**Значення**
Оомікотові			

Фітофтора			
Сапролегнія			
Пероноспора			
Плазмопара			
Мукоромікотові			
Ризоп			
Мукор			
Пілоболус			

6. Вивчити будову клітин і способи розмноження цукрових дріжджів *(Saccharomyces cerevisiae Hans)*, що належать до відділу Аскомікотових

Помістіть шматочок свіжих або висушених дріжджів в підсолоджену рідину, поставте її в тепле місце і залиште на 1-2 години. Краплину цієї рідини нанесіть на предметне скло, накрийте покривним скельцем і розгляньте виготовлений препарат при великому збільшенні мікроскопа. Щоб краще було видно мікроскопічно дрібні клітини дріжджів, зафарбуйте клітини в золотисто-коричневий колір слабким розчином йоду.

На препараті добре видно поодинокі овальні або видовжені клітини і клітини з’єднані в прості або гіллясті ланцюжки. Одна або кілька великих вакуолей розташовані в центрі клітини, навколо них, притиснута до стінок, міститься цитоплазма. При збільшенні мікроскопа в 600 разів (15х40) можна помітити зернятка запасного глікогену. Ядра в клітинах дріжджів дуже дрібні, тому в світловому мікроскопі вони непомітні.



Сахароміцес дріжджевий (*Saccharomyces cerevisiae)*

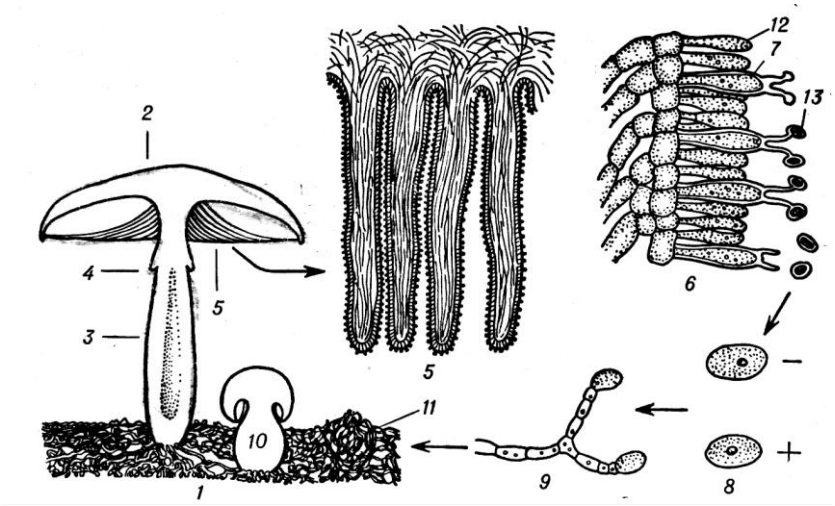
На малюнку позначити: -окрему клітину дріжджів, -вакуолю, -цитоплазму, -брунькування у дріжджів, -зерна запасного глікогену

7. Вивчити особливості будови та розмноження *печериці (Agaricus campester)*, що належить до відділу Базидіомікотових.

Розгляньте фіксовані або живі плодові тіла печериці. Плодове тіло складається з шапки і ніжки, від якої в грунт відходять розгалужені, білі павутинчасті нитки. У молодих плодових тіл з нижнього боку видно покривало у вигляді білої плівки, яка прикріплюється до краю шапки і ніжки і відіграє захисну роль. Гіменофор молодих печериць має рожеве забарвлення, а більш старих – коричневе.

Зробіть бритвою або лезом кілька тоненьких поперечних розрізів шапки і розгляньте їх під мікроскопом або скористайтесь готовими мікропрепаратами. Всі частини плодового тіла складаються з тісно сплетених гіф, які утворюють несправжню тканину – плектенхіму. При малому збільшенні мікроскопа гіменофор має вигляд гребінця. По краю пластинок розташований гіменій, а середня частина утворена стерильними гіфами і називається трамою. При великому збільшенні по краю пластинок видно численні базидії з двома базидіоспорами і булавоподібні псевдопарафізи

Розгляньте живі або фіксовані плодові тіла білого гриба або маслюка. Порівняйте їх з плодовими тілами печериці або іншого гриба з пластинчастим гіменофором. Розріжте шапку гриба вздовж і розгляньте на нижньому боці її трубчастий гіменофор



Цикл розвитку печериці *(Agaricus campester)*

Під якими номерами на малюнку показано: - міцелій печериці, - шапка, - ніжка, - покривало, - гіменофор, - гіменій, - псевдопарафізи, - базидій зі спорами, - базидіоспори, - плектенхіма, - соматогамія, - утворення дикаріотичного міцелію, - плодове тіло печериці.

8. Ознайомтеся з поширеними у побуті твердженнями про гриби. Зробіть позначку «+», якщо Ви погоджуєтеся з твердженням та «-», якщо ні. Обґрунтуйте свою думку.

№	Твердження	Оцінка	Обгрунтування
1	Якщо людина побачила гриб, він більше рости не буде		
2	Білі гриби можна виростити вдома		
3	Спори грибів – алергенні		
4	Старі гриби слід вішати на дерева, щоб ті сіялись		
5	Гриби обов'язково потрібно відварювати		
6	Відварювання нейтралізує отруту грибів		
7	Алкоголь рятує від отруєння грибами		
8	Усі трубчасті гриби їстівні		
9	Гриби – важка їжа		
10	Якщо виявили в кошику отруйний гриб – слід викинути всі решта.		
11	Гриби накопичують у собі шкідливі речовини з навколишнього середовища		
12	Підберезники ростуть під березами, а підосичники — під осиками		
13	Їстівними грибами не можна отруїтися		
14	Комахи, личинки та равлики не їдять отруйних грибів.		
15	Головка цибулі або часнику, покладена в каструлю разом із грибами, що варяться, потемніє при наявності хоча б одного отруйного гриба.		
16	Всі гриби в молодому віці їстівні		

17	Якщо їстівний гриб ріс біля отруйного, то його збирати не можна		

9. Заповніть таблицю «Різноманітність аскомікотових та базидіомікотових»:

Представники	Особливості будови та життєдіяльності	Тип живлення	Значення
Аскомікотові			
Дріжджі			
Аспергіл			
Пеніцил			
Тафрина			
Монілінія			
Клавіцепс			
Кордицепс			
Сморж			
Зморшок			
Трюфель			
Базидіомікотові			
Спарасис кучерявий (гриб баран, грибна капуста)			
Свинушка тонка			
Мухомор зелений (бліда поганка)			

Трутовик			
Сажка			
Пукцинія			

Лабораторне обладнання: *живий або фіксований матеріал грибів, мікроскопи, мікропрепарати, таблиці.*

Запитання для самоаналізу та самоперевірки:

1. За якими ознаками гриби подібні до рослин? До тварин?
2. У чому відмінність нижчих грибів від вищих?
3. Які особливості статевого і нестатевого розмноження ооміцетів?
4. Наведіть приклади ооміцетів та мукороміцетів, що належать до різних еколого-трофічних груп?
5. Охарактеризуйте особливості будови і життєдіяльності хижих грибів.
6. Як відбувається статеве розмноження сумчастих грибів?
7. Які бувають типи плодових тіл?
8. На яку ядерну фазу припадає більша частина життя базидіоміцетів?

Рекомендована література

1. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та інш. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-ге видання, переробл. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
2. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. М. : Просвещение, 1986. -с. 9-12, 24-29.
3. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. К.: Вища школа, 1988. -с. 13-18, 30-38.
4. Липа О.Л., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин К.: Вища школа, 1975. –С. . 72-78, 93-102.
5. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. - К.: Вища школа, 1994. - С.104-116.
6. https://studfile.net/preview/5263890/ Загальна характеристика грибів
7. https://studfile.net/preview/5263890/page:2/ Ооміцети
8. https://studfile.net/preview/5263890/page:4/Зигоміцети/
9. https://studfile.net/preview/5263890/page:5/ Аскоміцети
10. https://studfile.net/preview/5263890/page:8/ Базидіоміцети

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №6.

Тема: Ліхенізовані гриби (Лишайники) - Lichenes

Мета: *на прикладі окремих представників вивчити особливості будови, розмноження і поширення ліхенізованих грибів. Показати, що лишайники є симбіотичними організмами.*

Теоретичні питання

1. Загальна характеристика Лишайників.
2. Морфологічні типи слані та будова талому лишайників.
3. Способи розмноження лишайників.
4. Екологічні групи лишайників.
5. Різноманітність та значення лишайників.

Хід роботи

1.Визначити місце лишайників в системі органічного світу. Ввести в систему пармелію

Домен	
Група	
Царство	
Відділ	
Клас	
Порядок	
Родина	
Рід	
Вид	**Пармелія скельна *Parmelia saxatilis***

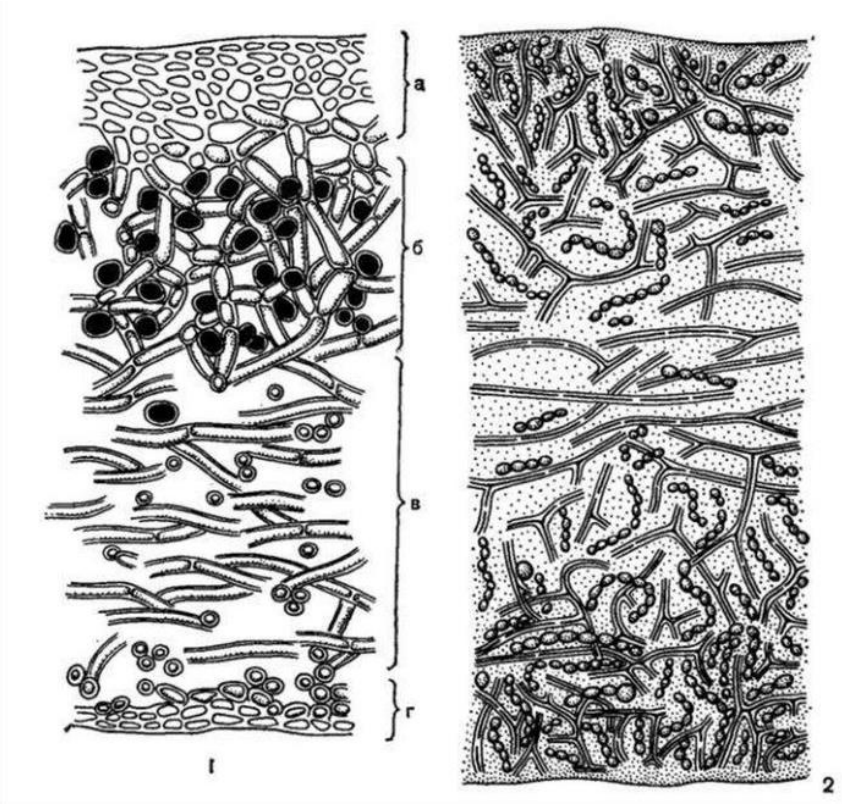
2. Ознайомитись з колекцією лишайників, визначити морфологічні типи слані лишайників, представлених у колекції. Класифікуйте лишайники, представлені на малюнку, за морфологічними типами слані. Результати занесіть у таблицю

Морфологічний тип слані	Характеристика	Номери малюнків

Мал. Різноманітність лишайників

Під якими номерами на малюнку зображено наступні види лишайників: -цетрарія, -евернія, -уснея, -кладонія, –пармелія, -пельтигера, -гіпогімнія

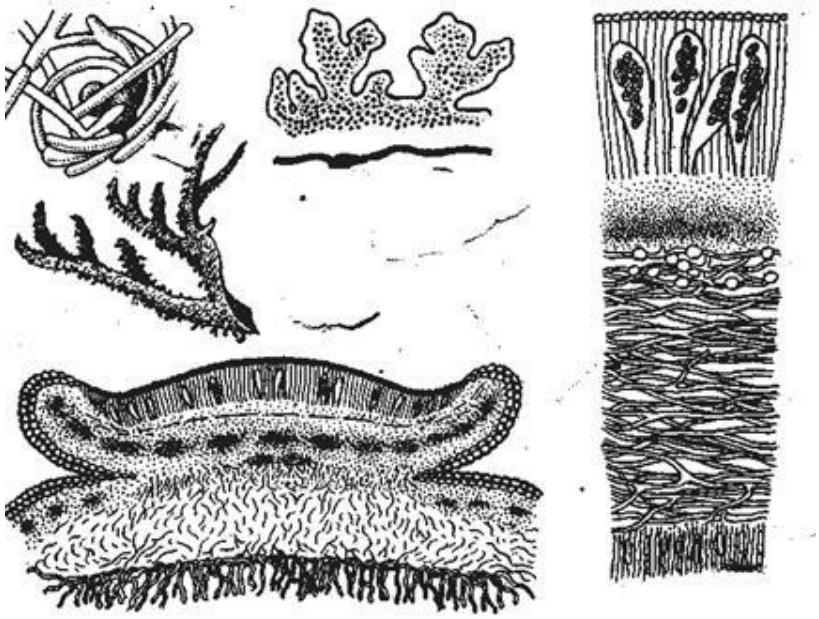
2. Ознайомитися з внутрішньою будовою гомеомерного і гетерометного лишайників. Підпишіть малюнок.



Мал. Внутрішня будова лишайника

Під якими цифрами та літерами на малюнку позначено: - гомеомерний тип будови талому: - клітини водорості, - гіфи гриба **- гетеромерний тип будови талому:** -верхній коровий шар, - гонідіальний шар - серцевинний шар, - нижній коровий шар

3. Ознайомитися зі способами розмноження лишайників. Підпишіть малюнок.



Мал. Способи розмноження лишайників

На малюнку позначте: 1 - соредії, 2- ізидії, 3 – розріз апотеція лишайника, 4 - частину апотеція при великому збільшенні, 5- гіменіальний шар, 6 – аски (сумки), 7 - парафізи, 8 - гонідіальний шар, 9 - серцевина.

4. Заповніть таблицю «Екологічні групи лишайників за відношенням до субстрату».

Екологічна група	**Характеристика**	**Приклади**
Епілітні		
Епігейні		
Епіфітні		
Епіксильні		

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, мікропрепарати, таблиці, колекції лишайників.*

Запитання для самоаналізу та самоперевірки:

1. У чому особливість організації лишайника як цілого організму?
2. Наведіть приклади лишайників з різними морфологічними типами слані.
3. Чим зумовлене забарвлення слані лишайників?
4. Які таломи лишайника називаються гетеромерними? Що таке гонідіальний шар?
5. Як відбувається живлення лишайників?
6. Назвіть способи розмноження лишайників - як спільні для обох компонентів, так і специфічні.
7. Який клас грибів найчастіше бере участь в утворенні лишайників?
8. Які ціанобактерії входять до складу лишайників?
9. Як здійснюється вегетативне розмноження лишайників?
10. Як називається наука, що вивчає лишайники?

Рекомендована література

1. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та інш. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-ге видання, переробл. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
2. Гордеева Т.Н. и др. Практический курс систематики растений. М. : Просвещение, 1986. -с. 9-12, 24-29.
3. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. К.: Вища школа, 1988. -с. 13-18, 30-38.
4. Липа О.Л., Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин К.: Вища школа, 1975. –С. . 72-78, 93-102.
5. Мороз І.В., Гришко-Богменко Б.К. Ботаніка з основами екології. - К.: Вища школа, 1994. - С.104-116.
6. https://studfile.net/preview/5263890/page:11/ Ліхенізовані гриби (Лишайники)

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Тема: Відділи Антоцеротофіти (Anthocerotophyta), Маршанціофіти (Marchantiophyta), Мохоподібні (Bryophyta).

Мета: *Ознайомитися з особливостями будови та життєвого циклу антоцеротових та маршанцієвих мохів. Виявити примітивні та прогресивні ознаки в будові і циклі розвитку бріопсид як представників гаметофітної лінії еволюції вищих рослин.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Загальна характеристика вищих рослин.

2. Загальна характеристика вищих спорових рослин.

3. Загальна характеристика відділу Мохоподібні *(Bryophyta).*

4. Розмноження мохоподібних. Особливості життєвого циклу.

5. Клас Сфагнопсидиди: цикл розвитку *сфагнуму болотного*.

6. Клас Політрихопсиди*:* цикл розвитку *зозулиного льону звичайного*.

7. Відділ Антоцеротофіти *(Anthocerotophyta)*: особливості будови та розмноження *феоцероса гладенького.*

8. Відділ Маршанціофіти *(Marchantiophyta):* життєвий цикл *маршанції поліморфної.*

Хід роботи

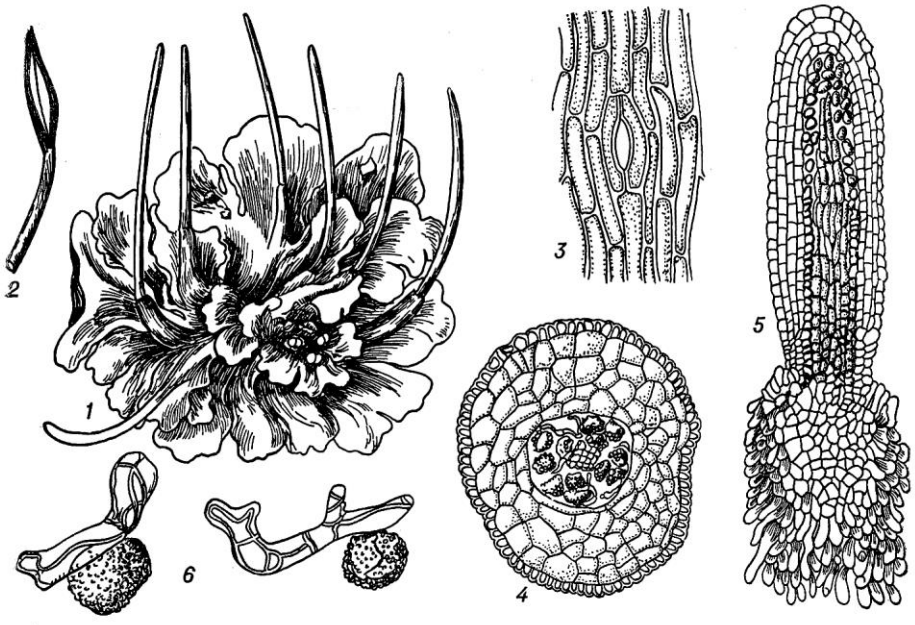
1. Ввести в систему *феоцерос гладенький* (*Phaeoceros laevis*), *маршанцію поліморфну* (*Marchantia polymorpha*), *сфагнум болотний* (*Sphagnum palustre*) та *зозулин льон звичайний* (*Polytrichum commune*).

Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Феоцерос гладенький Phaeoceros laevis***	***Маршанція поліморфна Marchantia polymorpha***

Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Сфагнум болотний*** ***Sphagnum palustre***	***Зозулин льон звичайний*** ***Polytrichum commune***

2. Вивчити особливості будови *антоцеротових* мохів на прикладі *феоцероса гладенького.*

На таблицях розгляньте слань *феоцероса гладенького*. Розмір слані 0,3 – 2 см в діаметрі, колір її світло-зелений, форма розеткоподібна з лопатевим краєм. З нижнього боку слані є ризоїди. Виводкові бруньки, антеридії та архегонії занурені в тканину гаметофіта. Із зиготи розвивається тонкий стручкоподібний спорогон 2 - 3 см завдовжки, прикріплений до гаметофіта бульбоподібним гаусторієм. Зовні спорогон вкритий епідермою з продихами. Під епідермою розташовані клітини стінки спорогона. У центрі видно колонку, навколо якої міститься спорангій зі спорами та елатерами. Спорогон розкривається зверху вниз двома поздовжніми стулками.



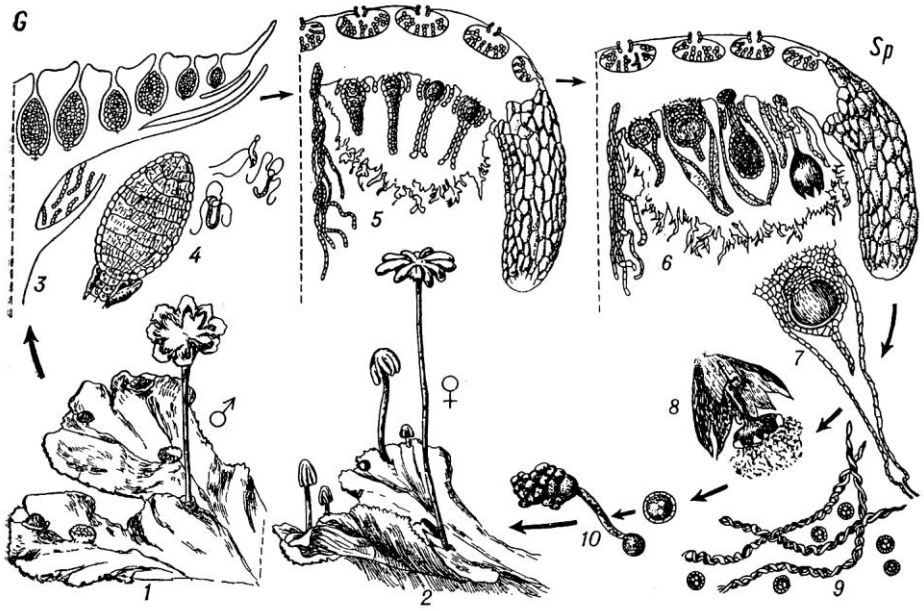
Феоцерос гладенький (*Phaeoceros laevis*)

Під якими номерами на малюнку показані: – загальний вигляд талому феоцероса, –- розкритий спорогон, – продих в епідермісі, – поперечний розріз спорогона, – повздовжній розріз спорогона, – спори з елатерами.

3. На прикладі *маршанції мінливої* вивчити особливості будови та розмноження *печіночників*.

На гербарних зразках розгляньте талом *маршанції*. Зверніть увагу на форму талому, його колір, дихотомічно розгалужену жилку та ризоїди з нижнього боку.

Маршанція – дводомна рослина. Розгляньте таломи з архегоніальними та антеридіальними підставками. Розгляньте мікропрепарати антеридія, архегонія та спорогону маршанції.



Маршанція мінлива (*Marchantia polymorpha*)

Під якими номерами на малюнку показані: – слань з антеридіальними підставками,

– слань з архегоніальними підставками, – жіноча підставка в розрізі з архегоніями – частина чоловічої підставки в розрізі з антеридіями, – антеридій і сперматозоїди, – жіноча підставка з архегоніями, коробочками і періанціями, – закрита коробочка, -розкрита коробочка, – спори з елатерами, -проростання спори?

4. Вивчити особливості будови сфагнових мохів на прикладі *сфагнуму болотного* (*Sphagnum palustre*).

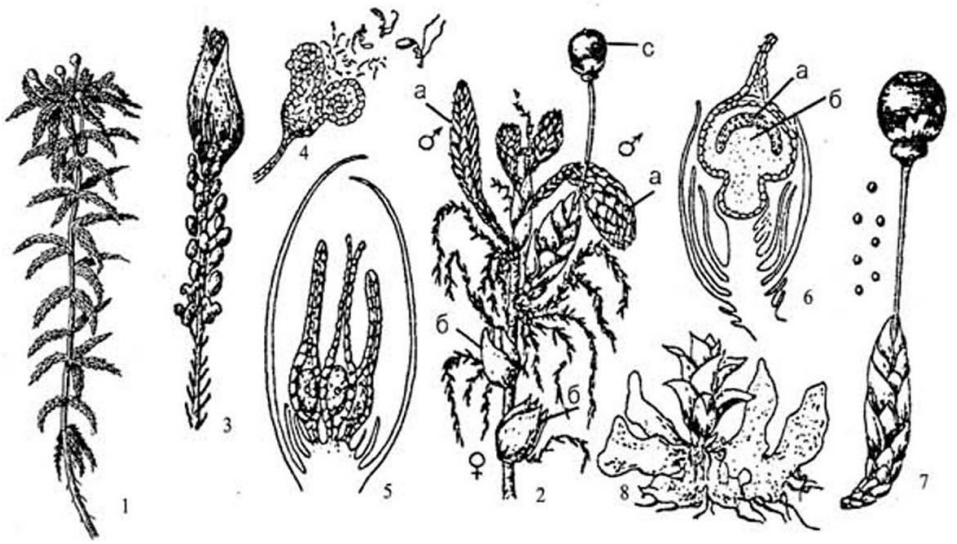
На гербарних зразках розгляньте гаметофіт сфагнуму, зверніть увагу на те, що стебло у нього прямостояче або напівлежаче, ніжне, слабке. Бічні гілочки сидять пучками, верхні короткі, зібрані в головки. Стебло і гілочки вкриті дрібними листками. Ризоїдів немає. Гаметофіт однодомний. Гілочки, що несуть антеридії, відрізняються від вегетативних забарвленням, товщиною і розташуванням листків, в пазухах яких на довгих ніжках сидять антеридії. Архегоніальні гілочки схожі на бруньки. На їх верхівках розміщені групи

архегоніїв Коробочка сфагнуму округлої форми, темно-коричнева, сидить на короткій, товстій ніжці.

Будову спорогона вивчіть на мікропрепараті. Зверху коробочка має кришечку. Перистому немає. Центральну частину коробочки займає колонка, над якою розташований куполоподібний

спорангій. Спори великі, округло-тетраедричні, проростаючи утворюють спочатку пластинчасту протонему.

На мікропрепараті окремого листка сфагнуму (при великому збільшенні мікроскопа) видно, що він не має жилки і складається з одного шару клітин двох типів: живих хлорофілоносних і мертвих водоносних. Хлорофілоносні клітини вузькі, довгі, з'єднуються між собою кінцями, утворюючи чітку сітку. Між ними знаходиться по одній великій безбарвній водоносній клітині, що має спіральні та кільчасті потовщення стінок клітин і пронизана порами.



***Сфагнум болотний* (*Sphagnum palustre*)**

Під якими цифрами та буквами на малюнку позначено: - загальний вигляд сфагнуму, – протонему з молодою рослиною, – верхню частину моху зі спорогоном( ), антеридіальними( ) та архегональними( ) гілочками, –архегонії, –гілочку з антеридіями, –антеридій, –спорогон у розрізі (–спорангій, – колонку), - спорогон і спори.

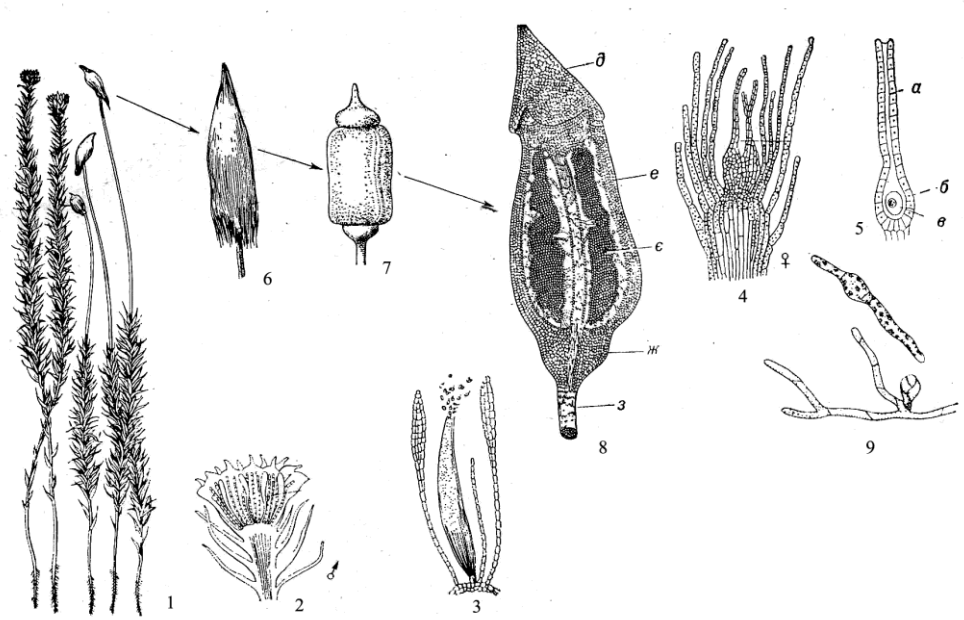
Замалюйте анатомічну будову листка сфагнуму. На малюнку позначте хлорофілоносні і водоносні клітини.

5. Вивчити особливості будови спорофіта і гаметофіта політрихопсид на прикладі *політриха звичайного,* або *зозулиного льону.*

Розгляньте гаметофіт *зозулиного льону*, зверніть увагу на те, що стебла його прямостоячі, густо вкриті зеленими листками. В нижній частині стебла є багатоклітинні ризоїди. Політрих звичайний має дводомні гаметофіти. Чоловічі гаметофіти на верхівці розширені розеткоподібно, листки розетки червонувато-бурі, ширші і коротші за стеблові листки. Жіночі гаметофіти мають на верхівці

листочки, які не відрізняються від стеблових. Між верхівковими листочками розташовані архегонії та антеридії, які мають звичайну для мохоподібних форму.

Спорогон має коробочку, ніжку і стопу; коробочка зверху вкрита ковпачком (черевце архегонія). На поздовжньому розрізі спорогона видно, що коробочка складається з урночки, яка знизу переходить в апофізу, а зверху накрита кришечкою. Над урночкою є епіфрагма, а по краю містяться дрібні зубці з заокругленими краями, так званий перистом. Зубці перистома дуже гігроскопічні, відіграють роль при відкриванні і закриванні коробочки. Навколо урночки розташований спорангій зі спорами. Спори політриха проростають у нитчасту протонему, з якої розвивається рослина-гаметофіт.



Зозулин льон звичайний (*Polytrichum commune*)

Під якими номерами на малюнку показані: - зовнішній вигляд зозулиного льону (позначити жіночий та чоловічий гаметофіти), - коробочка з ковпачком, - верхівка жіночого гаметофіта з архегоніями, - верхівка чоловічого гаметофіта з антеридіями, -антеридій із сперматозоїдами, - архегоній у розрізі (-яйцеклітина, - шийка, - черевце) -коробочка спорогону, - повздовжній розріз коробочки спорогона (позначити: -кришечку; - урночку; - апофізу; - ніжку; - спорангій), - проростання спори і формування гаметофіта.

6. Заповніть таблицю «Різноманітність та значення мохоподібних». (на основі перегляду відео за покликанням **https://youtu.be/GC45ShWB3XU)**

Вид	Середовище існування	Особливості будови та життєдіяльності
Dawsonia superba		
Fontinalis antipyretica		
Spiridens reinwardtii		

Tortula desertorum		
Schistostega pennata		
Splachnum luteum		
Cryptothallus mirabilis		

Запитання для самоаналізу і самоперевірки:

1. З чого розвивається спорофіт у мохів?
2. Яке покоління у мохів переважає в циклі розвитку?
3. Як утворюються спори і яка їх роль у житті мохів?
4. Розкажіть про значення мохів у природі і для людини.
5. Що таке антеридіофори, архегоніофори і несправжній періанцій?
6. Що розвивається із зиготи у сфагнуму?
7. Як називаються зубчики, що розташовані по краю урночки у мохів і яка їх роль?
8. Чому сфагнум здатний накопичувати багато води?
9. Від яких рослин пішли мохи? Які особливості їх розвитку на Землі?

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, піпетки, предметні і накривні скельця, леза, лупи, гербарій, постійні мікропрепарати, таблиці.*

Рекомендована література:

1. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. К: Вища школа, 1993 – С.41-59.
2. https://studfile.net/preview/5263892/page:2/ Відділ Мохоподібні (с. 2-5)
3. https://www.youtube.com/watch?v=959qr5r0nCs&t=5s - Мохи, плауни, хвощі, папороті
4. Гордеева И.Н. Практический курс систематики растений.- М.: Просвещение -1986. –С.79-89.
5. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. К: Вища школа, 1988. –С.82-88.
6. Чопик В.І., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. - К Вища школа, 1989. - С. 6-19.
7. https://youtu.be/GC45ShWB3XU- різноманітність мохів

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 8-9.

Тема: Відділи Плауноподібні (Lycopodiophyta), Папоротеподібні (Polypodiophyta)

Мета: *Показати переваги спорофітної лінії еволюції вищих рослин порівняно з гаметофітною на основі вивчення особливостей будови та циклу розвитку плауноподібних і хвощеподібних. Показати прогресивні і спеціалізовані риси будови та розмноження папоротеподібних як мегафільної лінії еволюції серед вищих спорових рослин.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Загальна характеристика відділу Плауноподібні *(Lycopodiophyta)*

2. Характерні ознаки класу Плауновидні. Цикл розвитку рівноспорових плауноподібних на прикладі *плауна булавовидного*.

3. Клас Молодильниковидні. Цикл розвитку різноспорових плаунів на прикладі *селагінели*.

4. Загальна характеристика відділу Папоротеподібні *(Polypodiophyta).*

5. Характерні ознаки класу Папоротевидні.

6. Особливості будови та життєвий цикл *щитника чоловічого*.

7. Особливості будови та цикл розвитку *сальвінії плаваючої.*

8. Особливості класу Хвощевидні: будова спорофіту та гаметофіту, цикл розвитку (на прикладі *хвоща польового*)

Хід роботи.

1. *Ввести в систему плаун булавовидний (Lycopodium clavatum), хвощ польовий (Equisetum arvense,) щитник чоловічий* (*Dryopteris filix - mas*), *сальвінію плаваючу (Salvinia natans)*

Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Плаун булавовидний*** ***Lycopodium clavatum***	***Хвощ польовий*** ***Equisetum arvense***

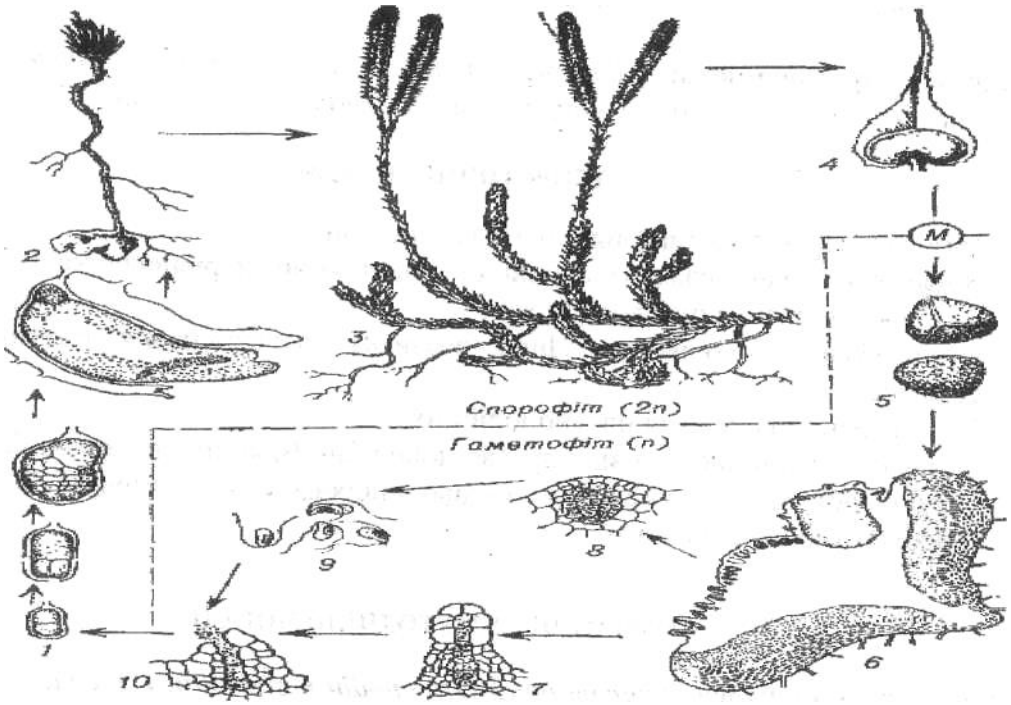
Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Щитник чоловічий*** ***Dryopteris filix - mas***	***Сальвінія плаваюча*** ***Salvinia natans***

2. Вивчити особливості будови і розмноження рівноспорових плауноподібних на прикладі *плауна булавовидного.*

Розглядаючи зразки *плауна булавовидного,* зверніть увагу на те, що це багаторічна рослина з сланким дихотомічно розгалуженим стеблом, від якого в грунт відходять дихотомічно розгалужені корені. Влітку на вертикальних надземних пагонах утворюється по 2—5 стробіл, які при достиганні набувають золотисто-жовтого забарвлення. Листки розташовані на стеблі спірально, вони дрібні, сидячі, ланцетні, по краю зубчасті, на верхівці з шилоподібним вістрям; вздовж листка проходить жилка (дивіться в лупу!).

Вивчаючи будову стробіла, зверніть увагу на те, що спорофіли на осі стробіла розташовані черепично; вони плівчасті, серцеподібні, закінчуються довгим, по краю зубчастим вістрям; біля основи спорофіла з внутрішнього боку на короткій ніжці сидять спорангії, вони ниркоподібні, одногніздні. Спори плауна розгляньте при великому збільшенні мікроскопа, виготовивши для цього мікропрепарат. Вони дрібні, золотисто-жовті, кулястотетраедричні, з товстою сітчастою екзиною (зовнішньою оболонкою).

У результаті проростання спор утворюється безбарвний двостатевий гаметофіт (зарості). Антеридії більш або менш занурені в тканину гаметофіта. В них розвиваються дрібні джгутикові сперматозоїди. Архегонії типової будови черевцем занурені в тканину гаметофіта. В них утворюється по одній яйцеклітині. Зигота, що утворюється в результаті запліднення, дає початок зародку, з якого розвивається доросла рослина (спорофіт).



***Плаун булавовидний(Lycopodium clavatum)*: загальний вигляд і цикл розвитку.**

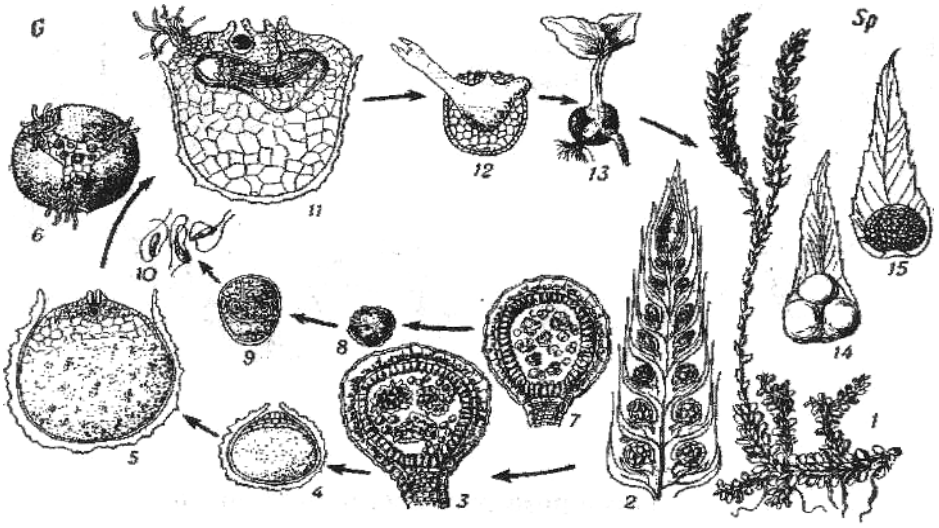
Під якими номерами на малюнку показані: - розвиток зародка; - проросток; - спорофіт; - спорофіл зі спорангієм; - спори; - гаметофіт; - антеридій; - архегоній; - сперматозоїди; - запліднення?

3. Вивчити особливості будови і розмноження різноспорових плауноподібних на прикладі *селагінели селаговидної.*

Вивчаючи зразки *селагінели*, зазначте, що це трав'яниста рослина з ніжним сланким дихотомічно розгалуженим стеблом, яке густо вкрите дрібними листками. Біля основи листків є плівчастий виріст - язичок. Корені *селагінели*, як і *плауна*, дихотомічно галузяться. Стробіли звичайно поодинокі і розташовані на верхівках вертикальних пагонів.

На мікропрепараті поздовжнього розрізу стробіла *селагінели* видно, що на осі стробіла сидять спорофіли, одні з яких несуть мікроспорангії з мікроспорами, а інші -мегаспорангії з мегаспорами. Мікроспор в спорангії багато, а мегаспор - лише чотири. Отже, *селагінела* - різноспорова рослина.

При проростанні мікроспор утворюється чоловічий геметофіт (заросток), який не залишає оболонки мікроспори. Перший поділ мікроспори дає дві клітини - проталіальну і антеридіальну. Остання утворює антеридій, де розвиваються численні сперматозоїди. Жіночий заросток, який утворюється з мегаспори, як і чоловічий, не залишає оболонки спори, але, на відміну від чоловічого, він багатоклітинний, згодом стає зеленим, утворює ризоїди, що прикріплюють його до ґрунту. Архегонії занурені в тканину заростка. Після запліднення із зиготи розвивається підвісок і зародок. Останній дає початок спорофіту.



Цикл розвитку *селагінели селаговидної (Selaginella selaginoides)*

Під якими номерами на малюнку показані: - загальний вигляд рослини (спорофіт); - стробіли; - макроспорангій; - розвиток жіночого заростка з макроспори; мікроспорангій; - розвиток чоловічого заростка мікроспори;. - сперматозоїди; - жіночий зарост з зародком; - проростаюча рослина; - спорофіл з макроспорангієм; - спорофіл з мікроспорангієм.

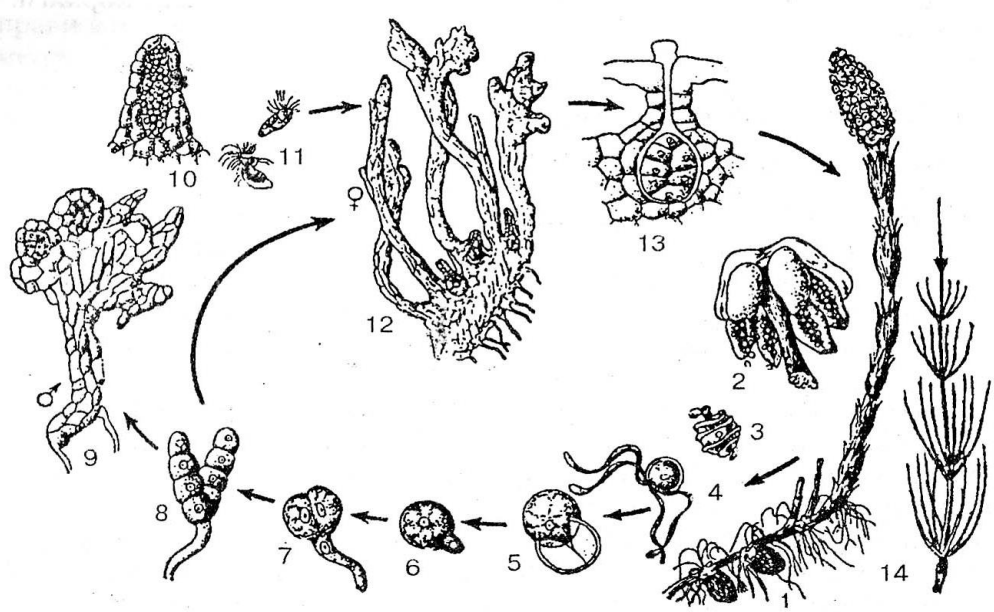
4. Вивчити особливості будови та розмноження *хвощеподібних* на прикладі *хвоща польового.*

Вивчаючи зразки *хвоща польового*, зверніть увагу на те, що він має пагони двох типів: спороносні і вегетативні. Спороносні пагони бурі, нерозгалужені, закінчуються стробілом (вони розвиваються рано навесні).Вегетативні - зелені, жорсткі, ребристі, розгалужені (з'являються пізніше).У вузлах розташовані дрібні клиноподібні зубчики (це редуковані листки).На кореневищі хвоща добре помітні бульбочки (в них накопичуються запасні поживні речовини).

Будову стробіла вивчіть під мікроскопом. Вісь стробіла порожниста, здута, спорофіли розташовані кільчасто. Спорангіофори мають вигляд шестикутного щитка ,до осі прикріплюються ніжкою, спорангії (5-10) розташовані на щитку навколо ніжки.

Виготовивши мікропрепарат із спор хвоща, розгляньте їх при великому збільшенні мікроскопа. Під мікроскопом видно, що вони мають стрічкоподібні вирости, розширені на кінцях і прикріплені до екзини в одній точці. Це — елатери, вони дуже гігроскопічні і сприяють розсіюванню спор. Підсушивши препарат, подихайте на нього і швидко розгляньте під мікроскопом, ви побачите, як поводять себе елатери. Опишіть побачене явище.

В сприятливих умовах спори швидко проростають, утворюючи заростки (гаметофіти) зеленого кольору. До ґрунту гаметофіти прикріплюються безбарвними ризоїдами. Гаметофіти, як правило, одностатеві. Жіночі гаметофіти дуже гіллясті, архегонії розвиваються у виїмках між лопатями вертикальних пластинок. Черевце їх занурене в тканину заростку, шийка виступає назовні. Чоловічі гаметофіти значно менші за розміром і несуть антеридіїї, які занурені в тканину заростку. Сперматозоїди у хвоща багатоджгутикові. Після запліднення із зиготи розвивається спорофіт (нестатеве покоління) хвоща.



Цикл розвитку *хвоща польового (Equisetum arvense)*

Під якими номерами на малюнку показані: - спороносний гін; - спорофіл зі спорангіями; - розвиток заростку зі спори; - заросток з антеридіями; -антеридій; -сперматозоїди; - заросток з архегоніями; -архегоній; - асимілюючий гін.

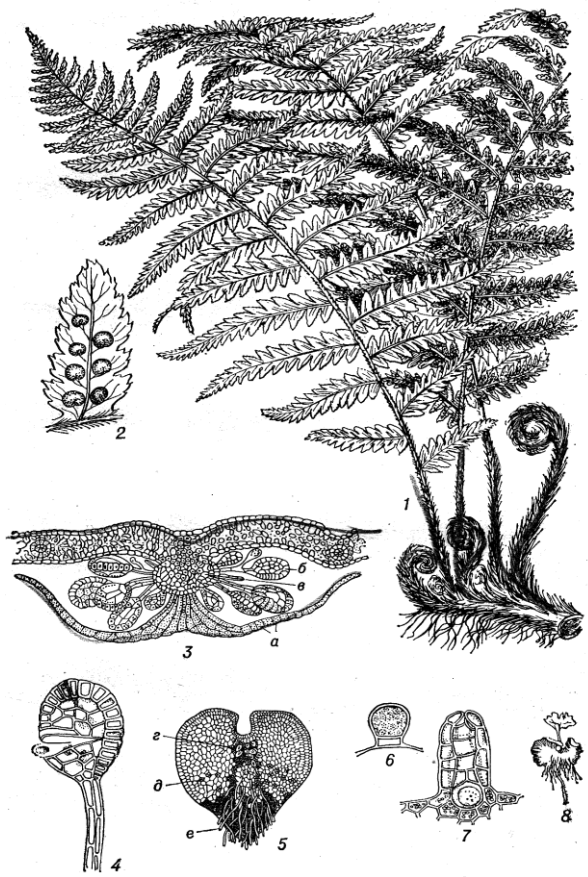
5. Вивчити особливості будови та розмноженням рівноспорових папоротей на прикладі *щитника чоловічого*.

Досліджуючи зразки *щитника чоловічого*, або *чоловічої папороті*, переконайтеся, що це багаторічна рослина. Кореневище в неї товсте, коротке, чорно-буре, вкрите залишками відмерлих листків; знизу від кореневища відходять додаткові корені, вони тонкі, зверху відходять листки. Листки великі, двічіпірчасті, довгочерешкові. При основі кореневища є молоді равликоподібно скручені листки. На нижньому боці листка вздовж середніх жилок листочків видно соруси, вони округлі і прикриті зверху покривальцем.

Будову соруса слід розглянути на спеціальному мікропрепараті поперечного розрізу листка з сорусом. Під мікроскопом видно в центрі соруса плаценту, до якої прикріплені спорангії, що мають вигляд двоопуклих сочевичок. Стінка спорангія одношарова з великих тонкостінних клітин. Спорангій відкривається спеціальним пристосуванням - кільцем, утвореним з клітин, більша частина яких має нерівномірно потовщені стінки, а частина клітин залишається тонкостінними. Саме завдяки таким особливостям, коли спори достигають, кільце сприяє відкриванню спорангія і розсіванню спор.

Гаметофіт *щитника* має форму серцеподібної пластинки, краї якої одношарові, а середня частина -багатошарова. З нижнього боку заростка розташовані чисельні багатоклітинні ризоїди. Під мікроскопом видно, що між ризоїдами знаходяться антеридії, а ближче до виїмки пластинки - архегонії.

Після запліднення яйцеклітини багатоджгутиковим сперматозоїдом розвивається зародок, що має стебло, корінь, листок та підвісок, який забезпечує первинне живлення зародка від материнського гаметофіта. Згодом спорофіт переходить до самостійного живлення.



Щитник чоловічий (*Dryopteris filix - mas*)

Під якими номерами та літерами на малюнку позначені:

- загальний вигляд спорофіта; - частина листка з сорусами; - поздовжній розріз крізь сорус (- покривало (індузій), -спорангій, - плацента); - окремий спорангій; - гаметофіт (заросток) (архегонії; - антеридії; - ризоїди); -антеридій; -архегоній; - розвиток молодого спорофіта на гаметофіті

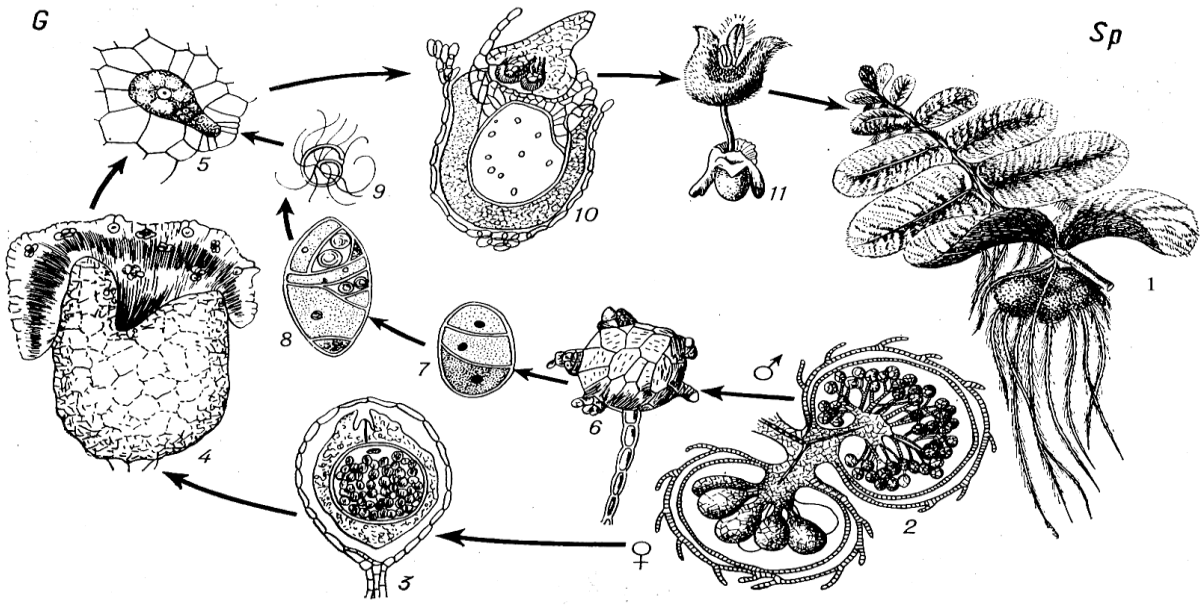
6. Вивчити особливості будови та розмноження різноспорових папоротей на прикладі *сальвінії плаваючої.*

Сальвінія - невелика рослина, що вільно плаває на поверхні води. Стебло у неї ламке, тонке, ниткоподібне. Коренів немає, їх функцію виконують видозмінені листки, які занурені у воду. На поверхні води плавають ще 2 листки, вони довгасті або овальні, з короткими черешками, вкриті зверху бородавочками. При основі занурених у воду листків містяться спорокарпії.

На поперечному розрізі спорокарпія видно, що зовні він вкритий товстою міцною оболонкою, яка захищає його від висихання. В спорокарпіях містяться соруси з мікро- або мегаспорангіями, Мікроспор в спорангії утворюється 64, а мегаспор - одна.

Восени дозрілі соруси з мікро- і мегаспорангіями відриваються і опускаються на дно, де зимують. Навесні спорангії виходять з оболонок спорокарпіїв і спливають на поверхню води. Тут спори проростають. З мікроспори утворюються дуже редукований чоловічий гаметофіт з двома антеридіями, що не покидає мікроспорангія. В двох антеридіях утворюється 8 багатоджгутикових сперматозоїдів. Мегаспора проростає в жіночий гаметофіт, який також не залишає оболонки спорангія, а лише висовується назовні у вигляді округло-трикутної пластинки, на якій розвивається 3-5 архегоніїв.

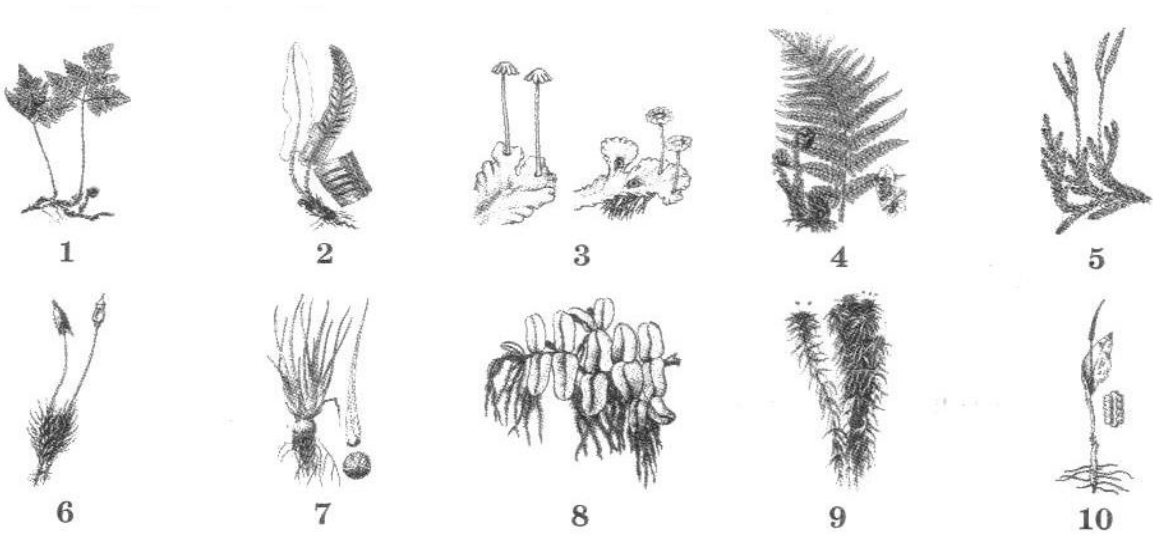
Після запліднення із зиготи розвивається невеликий зародок, довгий час пов'язаний із зеленим заростком, оскільки живиться за його рахунок. Поступово із зародка формується доросла рослина - спорофіт сальвінії.



Цикл розвитку сальвінії плаваючої *(Salvinia natans)*

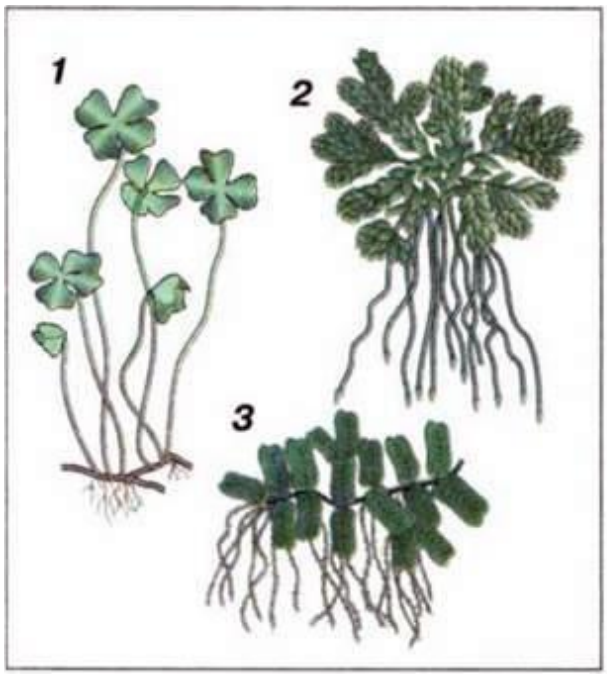
Під якими номерами на малюнку показані: - загальний вигляд рослини (спорофіт); - макро - і мікроспорангієсоруси; - розвиток жіночого заростку; - архегоній; розвиток чоловічого заростку; - сперматозоїд; - зародок; - молода рослина.

7. Розгляньте зображені рослини і визначте, до якої групи вони належать. Запишіть номери малюнків до відповідних груп.



Мохоподібні: Плауноподібні: Папоротеподібні:

8. Вивчіть різноманітність папоротеподібних. Підпишіть малюнок.



Під якими номерами на малюнку показані: *– багатоніжка звичайна, - марсилія чотирилиста, – азола каролінська, – гронянка півмісяцева, – сальвінія плаваюча, – оноклея чутлива*

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, гербарій, лупи, постійні мікропрепарати, таблиці.*

Запитання для самоаналізу і самоперевірки:

1. Охарактеризуйте гаметофіт *плауна булавовидного*. Чим закінчується його розвиток. З чого починається?
2. Охарактеризуйте спорофіт *селагінели.* З чого починається її розвиток? Чим закінчується?
3. В чому переваги спорофітної лінії еволюції порівняно з гаметофітною?
4. Охарактеризуйте спорофіт *хвоща польового*. Яку лінію еволюції представляють хвощеподібні?
5. Хвощі рівно- чи різноспорові рослини?
6. Що є характерним в будові спор хвощів?
7. Охарактеризуйте гаметофіт хвощів. З чого починається його розвиток ?
8. Охарактеризуйте спорофіт чоловічої папороті.
9. Чому листки папороті називають вайями?
10. Що таке сорус? Яка його будова?
11. Охарактеризуйте гаметофіт папоротеподібних. Чим відрізняється гаметофіт рівноспорових папоротей від гаметофіта різноспорових?
12. Назвіть папороті, у яких гаметофіт дводомний. Чим це пояснити?

Рекомендована література:

1. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. К: Вища школа, 1993 – С. 59-96.
2. https://studfile.net/preview/5263892/page:6/ Відділи Плауноподібні, Хвощеподібні, Папоротеподібні (с.6-10)
3. https://www.youtube.com/watch?v=959qr5r0nCs&t=5s - Мохи, плауни, хвощі, папороті
4. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. К.: Вища школа, 1988. - С. 89-107.
5. Чопик В.І., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. К.: Вища школа, 1989. - С. 19-44.
6. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. М.:Агропромиздат, 1989. – С. 258-275.
7. Гордеева И.Н. Практический курс систематики растений.- М.: Просвещение -1986. – С. 90-104.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Тема: ***Голонасінні рослини - Gymnospermatophyta. Відділ Сосноподібні (Pinophyta).***

Мета: *Ознайомитись з різноманітністю представників відділу Сосноподібні, особливостями їх будови та розмноження.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Загальна характеристика голонасінних рослин.
2. Відмінні особливості відділу *Сосноподібні*.
3. Класифікація відділу *Сосноподібні*
4. Життєвий цикл *сосни звичайної.*
5. Різноманітність та значення голонасінних.

Хід роботи

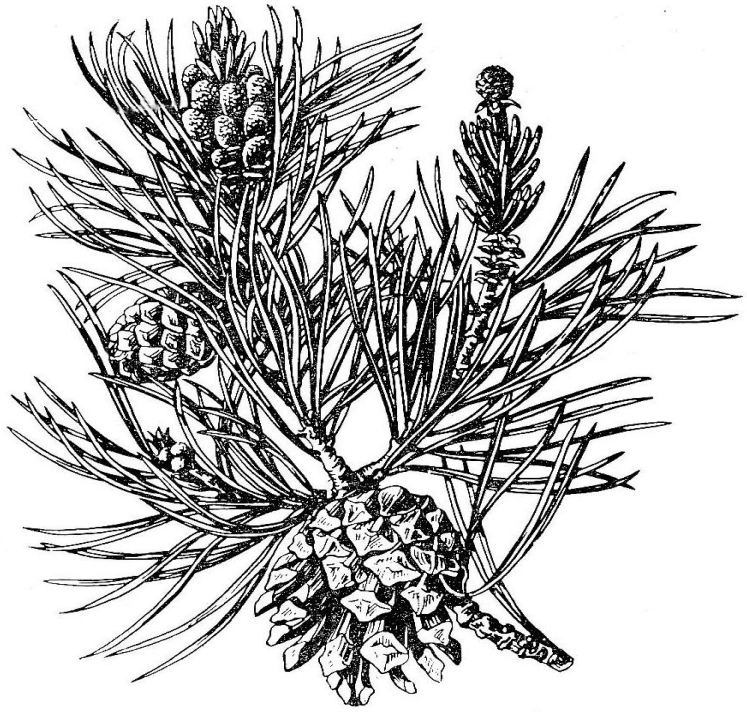
1. Ввести в систему *сосну звичайну* (*Pinus silvestris*)

Домен	
Царство	
Відділ	
Клас	
Порядок	
Родина	
Рід	
Вид	***Сосна звичайна Pinus silvestris***

2. Вивчити особливості будови та розмноження сосноподібних на прикладі *сосни звичайної.*

Розгляньте гербарні зразки трирічної плодущої гілки сосни звичайної. Зверніть увагу на наявність у неї двох типів пагонів - видовжених та вкорочених. Вкорочені пагони несуть по 2 довгі хвоїнки (кількість хвоїнок на вкороченому пагоні — таксономічна ознака у хвойних).

На верхівках пагонів розташовані дрібні поодинокі (рідше по 2-3) шишки зеленого кольору з темно-червоним або буруватим відтінком (шишки 1-го року). Крім того, на гілках сосни є ще шишки зелені конусоподібні з закритими лусками (шишки 2-го року) та коричнево-бурі дерев'янисті з відкритими лусками (шишки 3-го року), при основі лусок в шишках 3-го року знаходиться дозріле насіння. При основі річних видовжених пагонів розташовані мікростробіли, які мають золотисто-жовтий колір



Трирічна плодуща гілка *сосни звичайної*

На малюнку позначити: -чоловічі шишки, -жіноча шишка 1-го року життя, -жіноча шишка 2-го року життя після запилення і запліднення, -стигла жіноча шишка 3-го року життя після висипання насіння. ***Розфарбувати кожну шишку у властивий для неї колір.***

Розгляньте поздовжній розріз мікростробіла на готовому мікропрепараті. Він складається з осі, до якої прикріплюються луски, що мають вигляд плоских листочків із загнутим угору широким зовнішнім краєм. На зовнішньому боці луски лежать по два великих опуклих пилкових мішки, в яких формується пилок.

Будову пилкового зерна (чоловічого гаметофіта) розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Пилкове зерно має овальну форму і вкрите двома оболонками — екзиною (зовнішня) і інтиною (внутрішня). На протилежних полюсах пилкового зерна екзина відшаровується від інтини і утворює дві повітряні камери. Під оболонками можна бачити дві клітини, які відрізняються розмірами: сифоногенна (велика) та спермагенна (дрібна). З сифоногенної клітини в процесі розвитку чоловічого гаметофіта після запилення утворюється пилкова трубка, а з спермагенної - статеві клітини (спермії).

Розгляньте поздовжній розріз жіночої шишки (мегастробіла) другого року життя. Вона складається з осі, до якої прикріплюються луски. У шишках першого року можна бачити два типи лусок (покривні й насінні), пізніше вони зростаються і складається враження (якщо розглядати шишки 2-го року та достиглі), що на осі шишки розташовані однотипні луски. При основі лусок в шишках вже 2-го року та в достиглих видно по дві насінини.

Розгляньте під лупою насінну луску із шишки другого року. На внутрішньому боці біля основи луски розташовані два білих насінні зачатки. Між двома виростами на нижньому кінці останніх є мікропіле (пилковхід) - отвір, який веде всередину насінного зачатку.

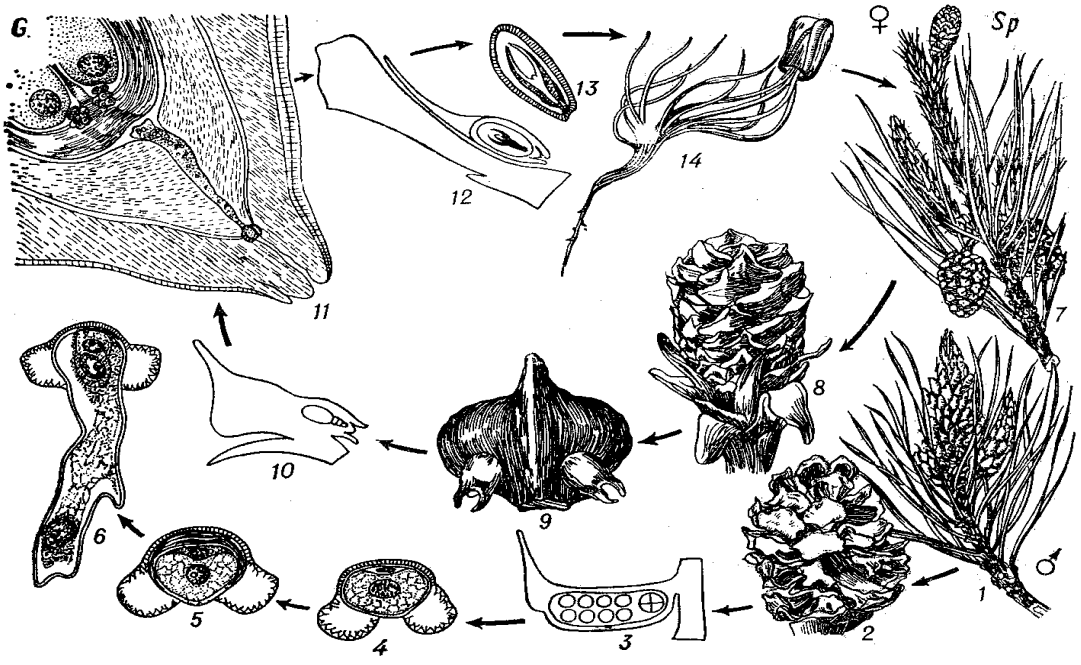
Внутрішню будову насінного зачатку вивчіть на поздовжньому зрізі шишки другого року розвитку в лупу. Він складається із покриву (інтегументу), під яким знаходиться опукле тіло — нуцелус. На верхівці інструмент не зростається, внаслідок чого тут є отвір — мікропіле (пилковхід), під яким знаходиться пилкова камера.

Спочатку в тканині нуцелуса утворюється одна материнська клітина. В результаті двох поділів вона дає чотири клітини, одна з яких перетворюється на мегаспору, три інші - редукуються.

Із мегаспори формується багатоклітинна тканина жіночого гаметофіту. У верхній частині гаметофіту напроти мікропіле лежать два архегонія з великими яйцеклітинами.

Після запліднення із зиготи, що утворилася, відразу ж починає розвиватись зародок. Ендосперм розростається і збагачується поживними речовинами. Нуцелус і інтегумент перетворюється на насінну оболонку. Так з насінного зачатка утворюється насінина.

Під малюнком зробіть необхідні позначення.



Цикл розвитку сосни звичайної (*Pinus silvestris*)

3. Ознайомитися з морфологічними особливостями пагонів та шишок різних видів сосноподібних.

Розглядаючи гербарні зразки різних видів хвойних, зверніть увагу на особливості будови їх пагонів. Насамперед видно, що серед хвойних є не лише види з голчастими листками, які сидять безпосередньо на видовжених вагонах (*ялина, ялиця, тис, ялівець*) або зібрані пучками на бічних укорочених пагонах (*сосна, модрина* тощо). У представників родів *туя, кипарис, кипарисовик* (Chamaecyparis Planch.) пагони вкриті дрібними лускоподібними листками, супротивно розташованими і притиснутими до стебла.

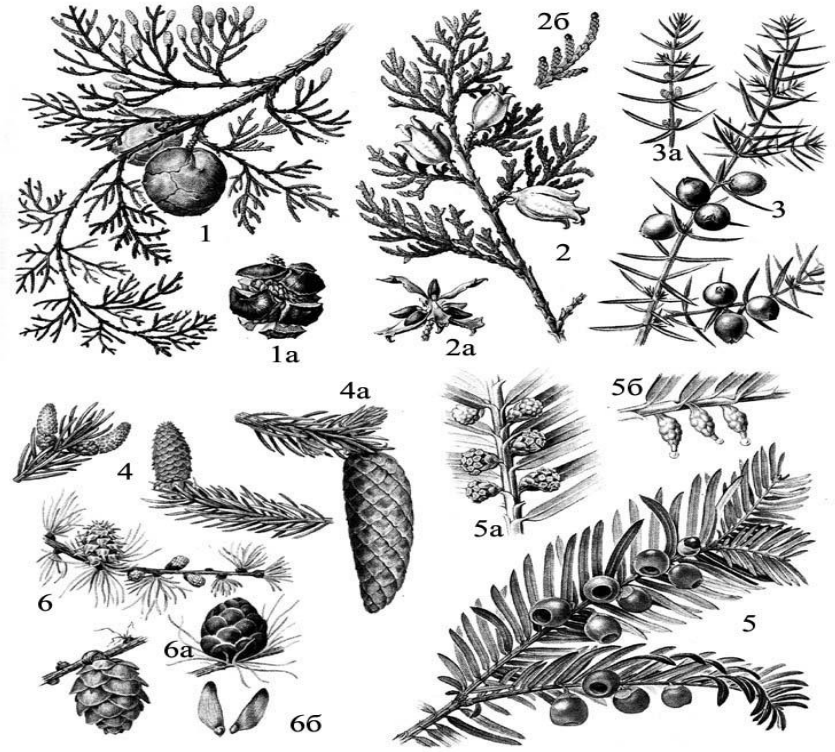
Серед хвойних, що мають лише видовжені пагони, у *ялівця звичайного* листки колючі і розташовані по 3 у мутовках, у *ялини* листки чотиригранні (на поперечному розрізі ромбічні), у *тиса* - ланцетоподібні або лінійні, зверху з добре помітною жилкою, а знизу з двома світлими смужками, що проходять по краю листка.

Шишки у *ялівця* і *тиса* соковиті, ягодоподібні, до 3 см діаметром (називаються шишкоягодами), у ялівця вони майже чорні, а у тиса - червоні.

У *ялини* і *ялиці* шишки здерев'янілі, у ялиці вони прямостоячі і після достигання насіння розпадаються, а у ялини - повислі і не розпадаються, а тільки розкриваються.

Кількість листків (хвоїнок) на вкорочених нагонах у хвойних - таксономічна ознака. Так у *модрини* і *кедра* хвоїнок у пучку буває дуже багато (кілька десятків), причому *модрина* листки на зиму скидає, а *кедр* - ні. Шишки *модрини* здерев'янілі, не розпадаються, шишки *кедра* після достигання насіння розпадаються.

У *сосни* вкорочені пагони несуть по 2-3-5 (іноді 4 або 8) хвоїнок, довжина яких коливається від 2 до 45 см при ширині лише 1-2 мм; листки на поперечному розрізі плоско - опуклі або тригранні, середня жилка з одним або двома пучками, це можна побачити, розглянувши поперечний розріз хвої сосни. Шишки *сосни* здерев'янілі, розкривні, різноманітні за формою і розмірами.



Під якими номерами на малюнку показані пагони з шишками:

- *модрини сибірської* (-гілочка з чоловічими та жіночими шишками, -дозріла та молода жіночі шишки, - насіння); - *ялини звичайної* (-чоловічі шишки: молоді та дозріла, -жіноча дозріла шишка); - *біоти східної* (-гілка з молодими шишками, -окрема гілочка, -розкрита шишка); - *ялівця звичайного*(-гілка з шишками, -окрема гілочка); - *кипариса вічнозеленого*(-гілка з мікростробілами і шишками, - розкрита шишка); -*тиса ягідного*(-гілка з насінням, -гілка з мікростробілами, -гілка з мегастробілами).

4. Заповніть таблицю «Різноманітність та значення голонасінних»

№	Вид	Особливості будови та життєдіяльності	Значення
1	*Саговник звичайний*		
2	*Гінкго дволопатеве*		
3	*Вельвічія дивна*		

4	*Модрина сибірська*		
5	*Ялина звичайна, або європейська (смерека)*		
6	*Біота східна*		
7	*Туя західна*		
8	*Яловець звичайний*		
9	*Тис ягідний*		
10	*Кипарис вічнозелений*		
11	*Ялиця біла*		

Лабораторне обладнання: *мікроскопи, постійні мікропрепарати, лупи, леза, голки, таблиці, колекції шишок, гербарії.*

Запитання для самоаналізу і самоперевірки.

1. Якими життєвими формами представлені сучасні голонасінні?

2. Чому *сосноподібні* разом з вищими споровими називають архегоніальними рослинами?

3. Яку будову має мікростробіл сосни?

4. Чим представлений чоловічий гаметофіт у *сосноподібних*? В чому особливості його формування?

5. Яку будову має шишка сосни? Чим відрізняються шишки 1-го, 2-го, 3-го року?

6. Яка будова насінного зачатка?

7. Що собою являє жіночий гаметофіт *сосноподібних*? Де і як він утворюється?

8. Яке значення появи насінини в еволюції рослинного світу?

9. За якими ознаками відрізняється *ялина* і *ялиця*, *кедр* і *модрина*, *кипарис* і *туя, ялівець* і *тис*?

10. У чому переваги голонасінних порівняно з вищими споровими рослинами?

Рекомендована література:

1. https://www.youtube.com/watch?v=WNX5whX4w7I - Голонасінні та Покритонасінні

2. https://pidru4niki.com/1121121949164/ekologiya/nasinni_roslini#527 – Лекція Насінні рослини

3. https://studfile.net/preview/5319430/ Загальна характеристика Голонасінних

4. https://lectures.7mile.net/lec-biol/2-8-holonasinni.html Загальна характеристика Голонасінних

5. https://lectures.7mile.net/lec-biol/2-9-riznomanittya-golonasinnih.html Різноманітність голонасінних

6. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. - К.: Вища школа, 1993. - С. 110-126.

7. Морозюк С.С. Систематика рослин. Лабораторні заняття. - К.: Вища школа, 1988. - С. 107-116.

8. Чопик В.І., Липа О.Л. Лабораторний практикум. - 1989. - С. 52-67.

9. Гордеева И.Н. Практический курс систематики растений.- М.: Просвещение -1986. – С.105 – 112..

10. Хржановский В.Г., Пономаренко С.Ф. Практикум по курсу общей ботаники. М.:Агропромиздат, 1989. – С. 275 - 283.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Тема: Відділ Покритонасінні, або квіткові (Angiospermae, або Magnoliophyta). Родини Розові (Rosaceae), Бобові (Fabaceae), Пасльонові (Solanaceae), Айстрові (Asteraceae).

Мета: *Показати на прикладі розових прояв гетеробатмії і значення цього явища в еволюції рослинного світу. Встановити примітивні і прогресивні ознаки родини Бобові, Пасльонові на основі вивчення її окремих представників. Показати, що Айстрові – найвищий ступінь еволюції дводольних*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Загальна характеристика покритонасінних.
2. Характерні ознаки класу Еудикоти (раніше Дводольні)
3. Характеристика родини Розові.
4. Характеристика родини Бобові.
7. Характеристика родини Пасльонові.
8. Характеристика родини Айстрові (Складноцвіті).

P.S. Характеристику родин здійснювати за наступним планом:

- географічне поширення, екологія;
- життєві форми та особливості будови вегетативних органів;
- будова репродуктивних органів (квітки, суцвіття, плоду, насіння);
- основні представники та їх значення.

Хід роботи.

1. Ввести в систему вишня звичайна (Cerasus vulgaris), горох посівний (Pisum sativum), паслін чорний (Solanum nigrum), соняшник однорічний (Helianthus annuus).

Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Вишня звичайна*** ***Cerasus vulgaris***	***Горох посівний*** ***Pisum sativum***

Домен		
Царство		
Відділ		

Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Паслін чорний*** ***Solanum nigrum***	***Соняшник однорічний*** ***Helianthus annuus***

2. Використовуючи гербарій, таблиці, вивчити особливості будови вегетативних та генеративних органів різних представників родин Розові, Бобові, Пасльонові, Айстрові. Заповнити таблицю.

Родина / вид. **укр., лат.**	**Життєві форми. Коренева система, видозміни**	**Стебло (тип стебла, галуження)**	**Листок (форма та розчленування листкової пластинки, жилкування, листорозміщення**	**Квітка (особливості будови, формула, суцвіття)**	**Плід, насіння**	**Значення**
Розові 1.Вишня звичайна 2.Шипшина собача ***Бобові*** 3. Горох посівний ***Пасльонові***						

4. Картопля або паслін бульбистий. ***Айстрові*** 5. Соняшник однорічний						

Запитання для самоконтролю та самоперевірки.

1. Якими життєвими формами представлені розові? Який обсяг цієї родини у флорі землі, України?
2. Назвіть основні плодово-ягідні культури з родини Розові.
3. Назвіть лікарські рослини, що належать до родини Розові
4. Де поширені бобові і якими життєвими формами вони представлені?
5. Назвіть основних представників родини Бобові і з'ясуйте їх практичне значення.
6. Якими життєвими формами представлені пасльонові і який обсяг цієї родини у флорі світу, України?
7. З'ясуйте практичне значення пасльонових. Назвіть овочеві, лікарські, отруйні, декоративні рослини родини Пасльонові.
8. Де поширені, якими життєвими формами представлені айстрові та який обсяг цієї родини у флорі світу, України?
9. Яке практичне значення айстрових? Назвіть найважливіші лікарські, господарсько-цінні та декоративні рослини – представники родини Айстрові.

Рекомендована література:

1. https://lectures.7mile.net/lec-biol/2-10-pokritonasinni.html Загальна характеристика Покритонасінних рослин
2. https://lectures.7mile.net/lec-biol/2-11-pokritonasinni.html Основні родини класу Дводольні
3. https://studfile.net/preview/5163116/page:15/ Відділ Покритонасінні
4. https://www.youtube.com/watch?v=WNX5whX4w7I - Голонасінні та Покритонасінні
5. https://pidru4niki.com/1121121949164/ekologiya/nasinni_roslini#527 – Лекція Насінні рослини

6. Нечитайло В. А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. -К.: Вища школа, 1993. - С. 180-190, 193-200, 210-214, 223-226, 229-236.

7. Морозюк С.С., Оляніцька Л.Т. Систематика рослин: Лабораторні заняття. –К.: Вища школа, 1988 - С.143-168.

8. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. За ред. Чопика В.І. - К.: Вища школа, 1989. - С. 72-83, 137-175.

9. Липа О.Л. , Добровольський І.А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. - К.: Вища школа. 1975. - С. 282-289, 290-294, 309-311, 319-326.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Тема: Відділ Покритонасінні, або квіткові (Angiospermae, або Magnoliophyta). Родини Лілійні (Liliaceae), Злакові (Poaceae)

Мета: *Показати місце різних родин в системі ліліопсид на основі вивчення окремих представників. Показати, що злакові – одна з найбільш високоспеціалізованих родин не лише серед однодольних, а й взагалі серед квіткових рослин.*

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ

1. Загальна характеристика класу Однодольні.
2. Характеристика родини Лілійні.
3. Характеристика родини Злакові

P.S. Характеристику родин здійснювати за наступним планом:

- географічне поширення, екологія;
- життєві форми та особливості будови вегетативних органів;
- будова репродуктивних органів (квітки, суцвіття, плоду, насіння);
- основні представники та їх значення.

Хід роботи

1. Ввести в систему лілію лісову (Lilium martagon), жито посівне (Secale cereale).

Домен		
Царство		
Відділ		
Клас		
Порядок		
Родина		
Рід		
Вид	***Лілія лісова*** ***Lilium martagon***	***Жито посівне*** ***Secale cereale***

2. Використовуючи гербарій, таблиці, вивчити особливості будови вегетативних та генеративних органів різних представників вищевказаних родин. Заповнити таблицю

Родина / вид **укр., лат**	**Життєві форми. Коренева система, видозміни**	**Стебло (тип стебла, галуження)**	**Листок (форма та розчленування листкової пластинки, жилкування, листорозміщення)**	**Квітка (особливості будови, формула, суцвіття)**	**Плід, насіння**	**Значення**

Лілійні 1. Лілія лісова. ***Злакові*** 3. Жито посівне.						

Лабораторне обладнання: *гербарії, таблиці*

Запитання для самоконтролю та самоперевірки

1. Якими життєвими формами представлені однодольні і який обсяг цього класу у флорі світу?
2. Який обсяг родини Лілійні у флорі світу та України? Назвіть основні роди лілійних. Опишіть їх.
3. Які види з вивчених родин зустрічаються у вашому регіоні у дикій флорі і в культурі? Які з них занесені до Червоної книги України?
4. Де поширені злакові і якими життєвими формами вони представлені? Який обсяг родини у флорі світу, України?
5. Які ознаки злакових свідчать про те, що це високоспеціалізована родина квіткових?
6. Назвіть найбільш поширені культурні злакові вашого регіону. Охарактеризуйте їх.
7. Які злакові мають суцвіття складний колос? Які ще типи суцвіть зустрічаються у злаків?

Рекомендована література:

1. https://lectures.7mile.net/lec-biol/2-10-pokritonasinni.html Загальна характеристика Покритонасінних рослин
2. https://www.youtube.com/watch?v=WNX5whX4w7I - Голонасінні та Покритонасінні
3. https://pidru4niki.com/1121121949164/ekologiya/nasinni_roslini#527 – Лекція Насінні рослини
4. Нечитайло В. А., Липа О. Л. Систематика вищих рослин. -К.: Вища школа, 1993.-С. 165- 177, 259-264
5. Морозюк С. С., Оляніцька Л.Т. Систематика рослин: Лабораторні заняття. –К.: Вища школа, 1988- С.175-189.
6. Систематика вищих рослин. Лабораторний практикум. За ред. Чопика В.І. -К.: Вища школа, 1989.- С.175-186, 189- 210.

7. Липа О. Л., Добровольський І. А. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. - К.: Вища школа. 1975. –С.337-360.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 13

Тема: МКР 1

Мета: *узагальнення знань з модуля 1, проміжний контроль знань.*

Перелік питань до МКР 1

1. Особливості будови клітини рослин
2. Особливості будови клітини тварин
3. Характерні ознаки відділу Ціанобактерії (Cyanobacteria).
4. Будова типової прокаріотичної клітини.
5. Поширення, екологія та значення Ціанобактерій.
6. Класифікація тканин рослинного організму. Характеристика основних типів тканин (твірна, покривна, механічна, основна, провідна)
7. Корінь, як вегетативний орган рослин:
8. Функції кореня. Види коренів. Кореневі системи, їх класифікація. Видозміни кореня
9. Зони кореня, їх будова і функції.
10. Пагін та його складові частини:
11. Функції стебла, його морфологічна різноманітність.
12. Анатомічна будова стебла на прикладі стебла липи. Рух речовин по стеблу
13. Листок, його морфологічна будова. Функції листка. Класифікація листків.
14. Жилкування листків. Листкорозміщення, листкова мозаїка.
15. Анатомічна будова листка.
16. Видозміни пагону.
17. Загальний план будови квітки.
18. Оцвітина, її значення. Типи оцвітини.
19. Будова тичинки. Типи андроцею.
20. Будова маточки. Типи зав’язі. Гінецей і його типи.
21. Призначення і будова суцвіття. Прості і складні суцвіття.
22. Утворення мікроспор і пилку.
23. Будова насінного зачатку. Утворення зародкового мішка.
24. Запилення. Способи запилення.
25. Подвійне запліднення.
26. Будова насіння. Класифікація насіння.
27. Плоди. Їх класифікація.
28. Поширення плодів і насіння.
29. Загальна характеристика водоростей.
30. Основні типи морфологічної структури тіла водоростей.

31. Типи розмноження водоростей.

32. Поширення та екологія водоростей.

33. Характерні ознаки відділу Ціанобактерії (*Cyanobacteria).*

34. Будова типової прокаріотичної клітини.

35. Поширення, екологія та значення Ціанобактерій.

36. Діатомові водорості (*Bacillariophyceae*) - загальна характеристика.

37. Поширення, екологія та значення Діатомових водоростей.

38. Загальна характеристика відділу Бурі водорості (*Phaeophyta*).

17. Особливості будови та циклу розвитку ламінарії.

18. Загальна характеристика відділу Зелені водорості *(Chlorophyta).*

19. Особливості будови та розмноження хламідомонади.

20. Особливості будови та розмноження улотрикса.

21. Особливості будови та розмноження спірогири.

22. Загальна характеристика Грибів.

23. Спільні та відмінні ознаки грибів, рослин та тварин.

24. Морфологія вегетативного тіла грибів.

25. Розмноження грибів.

26. Еколого-трофічні групи грибів.

27. Загальна характеристика відділу Оомікотові. Особливості будови та розмноження фітофтори.

28. Загальна характеристика відділу Мукоромікотові. Особливості будови та розмноження мукора.

29. Загальна характеристика відділу Аскомікотові. Особливості будови та розмноження дріжджів.

30. Загальна характеристика відділу Базидіомікотові. Особливості будови та розмноження печериці.

31. Загальна характеристика Лишайників (Ліхенізованих грибів).

32. Морфологічні типи слані та будова талому лишайників.

33. Способи розмноження лишайників

34. Екологічні групи лишайників.

35. Різноманітність та значення лишайників.

36. Загальна характеристика вищих рослин.

37. Загальна характеристика вищих спорових рослин.

38. Загальна характеристика відділу *Мохоподібні*.

39. Розмноження мохоподібних. Особливості життєвого циклу.

40. Клас *Сфагнопсидиди*: цикл розвитку *сфагнуму болотного*.

41. Клас *Політрихопсиди:* цикл розвитку *зозулиного льону звичайного*.

42. Відділ *Антоцеротофіти:* особливості будови та розмноження *антоцероса гладенького.*

43. Відділ *Маршанціофіти:* життєвий цикл *маршанції поліморфної.*

44. Різноманітність та значення мохоподібних.

45. Загальна характеристика відділу Плауноподібні.

46. Характерні ознаки класу Плауновидні. Цикл розвитку рівноспорових плауноподібних на прикладі плауна булавовидного.

47. Клас Молодильниковидні. Цикл розвитку різноспорових плаунів на прикладі селагінели.

48. Різноманітність та значення плауноподібних.

49. Різноманітність та значення хвощеподібних.

50. Загальна характеристика відділу Папоротеподібні.

51. Характерні ознаки класу Папоротевидні.

52. Особливості будови та життєвий цикл щитника чоловічого.

53. Особливості будови та цикл розвитку сальвінії плаваючої.

54. Особливості класу Хвощевидні: будова спорофіту та гаметофіту, цикл розвитку (на прикладі хвоща польового)

55. Різноманітність та значення папоротеподібних

56. Загальна характеристика голонасінних рослин.

57. Відмінні особливості відділу *Сосноподібні*

58. Класифікація відділу *Сосноподібні*

59. Життєвий цикл *сосни звичайної.*

60. Різноманітність та значення голонасінних.

61. Загальна характеристика покритонасінних.

62. Характерні ознаки класу Еудикоти (Дводольні).

63. Характеристика родини Розові.

64. Характеристика родини Бобові.

65. Характеристика родини Пасльонові.

66. Характеристика родини Айстрові.

67. Загальна характеристика класу Монодикоти (Однодольні).

68. Характеристика родини Лілійні.

69. Характеристика родини Злакові

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Біологія: Підручник для студентів ВНЗ / З.М. Шелест [та ін]. – 2-е, доп. і перероб. – К: Кондор, 2011. –760 с.
2. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Ботаніка: Навчальний посібник. – К.: ЦУЛ, 2013. – 218 с.
3. Бойко М.Ф. Ботаніка. Систематика несудинних рослин. Навчальний посібник. – К.: 2016. – 276 с.
4. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 436 с.
5. Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. – Умань, – ФОП Жовтий О. О. – 2015. – 206 с.
6. Астахова Л. Є. Ботаніка. Нижчі рослини. Водорості : в схемах : навч. посіб. / Л. Є. Астахова, Г. В. Муж. – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2017. – 236 с.
7. Ботаніка (морфологія рослин) в таблицях та схемах: посібник для студентів вищих навчальних закладів / [Киричук Г. Є., Корнійчук Н. М., Шелюк Ю. С., Гарбар Д. А.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. — 242 с.

Додаткова:

1. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та інш. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник, 2-ге видання, переробл. – К.: Арістей, 2006. – 476 с.
2. Биология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор, под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1990. – 368 с; Т. 2. –325 с; Т. 3. – 325 с.
3. Біологія: Навчальний посібник / А.О. Слюсарєв, О.В. Самсонов, В.М. Мухін та ін. За ред. та пер. з рос. В.О. Мотузного – 4 видання, випр. – К.: Вища школа, 2003. – 622 с.
4. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. – К.: Вища школа, 1993. – 420с.
5. Біологія: Підручник для студентів медичних спеціальностей ВНЗ III - IV рівнів акредитації / Кол. авт.; За ред. проф. В.П. Пішака та проф. Ю.Л. Бажори. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656 с.
6. Ботаніка в таблицях і схемах: Посіб. для учн. загальноосвіт. навч. закл., абітур. та вчит. / [Астахова Л. Є., Гарбар Д. А., Киричук Г. Є. та ін.]; за заг. ред. Г. Є. Киричук. – [2-е вид.]. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. – 272 с.
7. Довідник з біології / ред. К. М. Ситник. - 2-е випр. і доп. - К.: Наукова думка, 2003. - 794 с.
8. Біологія: довідник для абітурієнтів. Кучеренко М.С, Вервес Ю.Г., Балан П.Г., Войціцький В.М., Матишевська О.П. К.: Ґенеза, 2003. – 496 с.
9. Трускавецький Є.С. Цитологія. - Київ: Вища школа, 2004. – 254 с.
10. Ситник І.О., Климнюк С.І., Творко М.С. Мікробіологія, вірусологія, імунологія. – Тернопіль: Укрмедкнига, 1998. – 392 с.
11. Мікробіологія: Підручник / Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с.
12. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха – К: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка: режим доступу: http://irbis.zu.edu.ua/cgi-bin/irbis64r_11/cgiirbis_64.exe
2. Національна бібліотека України імені В.І.Вернадського: режим доступу: http://nbuv.gov.ua/node/554

3. https://pidru4niki.com/18490419491116/ekologiya/botanika
4. https://www.youtubecom/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ