

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК



НАВЧАННЯ
БЕЗ МЕЖ

Біологія

7 клас

Частина 2



Андрій Самойлов
Ольга Тагліна
Ольга Утевська
Людмила Довгаль

Біологія

7 клас

Навчальний посібник

Частина 2



Електронний
інтерактивний додаток
до посібника
rnk.com.ua/106191



Харків
Видавництво «Ранок»
2023

УДК 37.016:57(075.3)
Б93

Авторський колектив:

Андрій Самойлов, Ольга Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль

Створено відповідно до модельної навчальної програми
«Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти
(автори Самойлов А. М., Тагліна О. В., Утевська О. М.),
яка рекомендована для використання в освітньому процесі
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 01.12.2023 № 1466.
Зареєстровано в Каталозі надання грифів навчальній літературі
та навчальним програмам за № 3.0649-2023)

**Біологія. 7 клас : навч. посіб. Ч. 2 / Андрій Самойлов, Ольга
Б93 Тагліна, Ольга Утевська, Людмила Довгаль. — Харків : Вид-во
«Ранок», 2023. — 48 с. : іл.**

ISBN 978-617-09-8583-5

Посібник поєднує функції підручника й зошита для лабораторних, практичних і проектних робіт та містить необхідний теоретичний матеріал, творчі й дослідницькі завдання, навчальні проекти та STEAM-проекти, віртуальні екскурсії.

Призначений для учнів 7 класу закладів загальної середньої освіти, учителів біології.

УДК 37.016:57(075.3)



ISBN 978-617-09-8583-5

© Самойлов А. М., Тагліна О. В.,
Утевська О. М., Довгаль Л. В., 2023
© ТОВ Видавництво «Ранок», 2023



Шановні семикласники і семикласниці! Під час вивчення інтегрованих курсів про природу в 5 і 6 класах ви дізналися багато нового про довкілля. Наразі ваша подорож у світ природничих наук продовжується. І тепер ви поглибите свої знання з біології, поставите нові запитання й дасте нові відповіді на них, тим самим розширюючи можливості наукового пізнання.

Власне пізнання природи — це завжди про інтерес, про розуміння важливого й про усвідомлення того, що життя потребує захисту й збереження. Заради майбутнього. Заради миру. І нових знань та здобутків.

Розгляньмо структуру посібника й відкривмо будь-який параграф. Він починається з рубрики «Поміркуйте й обговоріть ситуацію», а закінчується рубриками «Опорні точки» — про головне в параграфі, «Запитання і завдання» — перевірка вивченого. Крім власне запитань до параграфів, у цій рубриці ми пропонуємо виконати такі завдання, які максимально розкриють ваші творчі здібності. У групі чи в парі ви матимете змогу розробити творчі проекти, намалювати постери, створити презентації й пам'ятки, провести конкурси й виставки. Це дуже важливо, коли спільними зусиллями школярство, учительство й батьківство насправду змінює освіту на краще, робить її цікавою й захопливою.

Під час роботи в парі або групі не забувайте про взаємооцінювання результатів діяльності, а також про самооцінювання.

У рубриці «Проект» ви зможете реалізувати свої творчі задуми. Рубрика «Відкритий мікрофон» — це ваше право висловитися з того чи того питання, запропонувати власне бачення проблеми та шляхи її вирішення. Це, безумовно, розширить ваш світогляд. А цього ми всі разом і прагнемо!

Перейшовши за QR-кодом на початку посібника, ви опинитеся на платформі, де ми для вас підготували низку інтерактивних завдань. Окрім цього, за спеціальними QR-кодами всередині параграфів ви зможете переглянути навчальні відеоролики, анімації, відеоуроки від провідних освітян і освітянок України, мобільні ігри. Це все для вас! Адже нам здається, що такі електронні цікавинки допоможуть вам краще засвоювати матеріал. А ще — це весело й сучасно!

Маємо надію, що з нашими пілотними матеріалами до підручника «Біологія» вам буде зручно й цікаво працювати!

Бажаємо успіхів у навчанні!

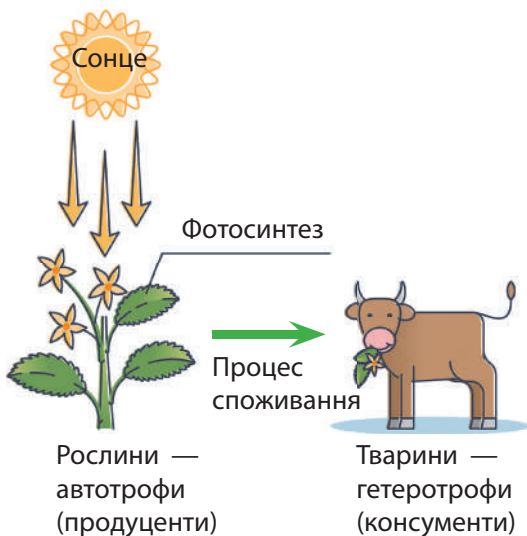
Авторський колектив

§ 8. Рослини в екосистемах. Космічна і планетарна роль рослин



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Уявіть собі, що є на світі чарівник, який може змахнути чарівною паличкою — і всі рослини на нашій планеті враз зникнуть. Спрогнозуйте, що буде відбуватися далі. Які процеси припиняться? Яким чином завдяки цьому буде змінюватися жива й нежива природа? Обґрунтуйте свої думки.



Мал. 8.1. Рослини-продуценти забезпечують існування інших організмів, які є консументами

Роль і значення рослин в екосистемах

Пригадаймо, що ви знаєте про роль і значення рослин в екосистемах. Чи впливають рослини на такі оболонки планети Земля, як гідросфера, літосфера й атмосфера?

Екосистема — це природний комплекс неживої природи та живих організмів, серед яких найважливішу роль відіграють продуценти. Основними продуцентами в екосистемах є рослини. Вони, здійснюючи фотосинтез, забезпечують себе і всіх гетеротрофів їжею та енергією. Оскільки рослини займають в екосистемах місце продуцентів, то вони забезпечують існування інших організмів, які є консументами. Не стане рослин — зникнуть і консументи, які ними живляться (мал. 8.1).

Рослини населяють суходіл, океани, моря, прісноводні водойми, мають безліч пристосувань до умов навколишнього середовища, формують різноманітні зв'язки з іншими організмами: бактеріями, тваринами, грибами. Різні форми співіснування видів живих організмів називаються **симбіозом**.

Слово «симбіоз» грецького походження, його можна перекласти, як «із живим», тобто йдеться про співіснування живих істот різних видів. Таке життя разом і є симбіозом. Рослини живуть у симбіозі з багатьма видами найрізноманітніших організмів, скажімо, симбіоз грибів із деревами (мал. 8.2).

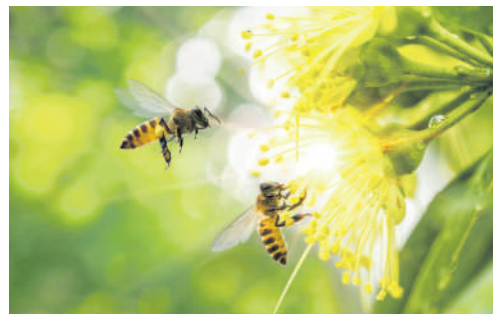
! *Симбіоз* — це всі форми співіснування організмів різних видів.

У природі спостерігаємо багато різних форм симбіозу. Найбільш плідною формою симбіозу є **мутуалізм** — взаємовигідне співіснування видів організмів, коли кожен із партнерів симбіозу отримує якусь вигоду.



Мал. 8.2. Трутовик справжній є грибом, який живе в симбіозі з рослинами. Він на них паразитує

Рослини можуть формувати мутуалістичні відносини з різними організмами, що мешкають разом із ними в екосистемах. Наприклад, взаємовигідними є відносини квіткових рослин із комахами, які здійснюють процес запилення цих квіткових рослин (мал. 8.3). Існує взаємовигідне співіснування між бобовими рослинами та бульбочковими бактеріями, які мешкають на їхніх коренях.



Мал. 8.3. Відносини між комахами-запилувачами і рослинами є прикладом мутуалізму

! *Мутуалізм* — це форма співіснування різних видів організмів, яка забезпечує їм взаємну вигоду.



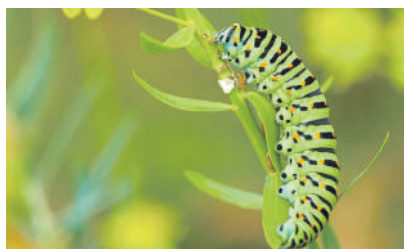
Поділіться своїми думками

Які типи відносин між рослинами та тваринами в екосистемах ви знаєте? У чому особливості таких відносин? Чим вони корисні / шкідливі? Які типи відносин зображені на малюнках?



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Це — Махаон, найвідоміший метелик, занесений у Червону книгу України. Яке значення мають рослини в житті цієї комахи? У яких відносинах перебувають рослини й комахи? Яке місце займають в екосистемі рослини й комахи?



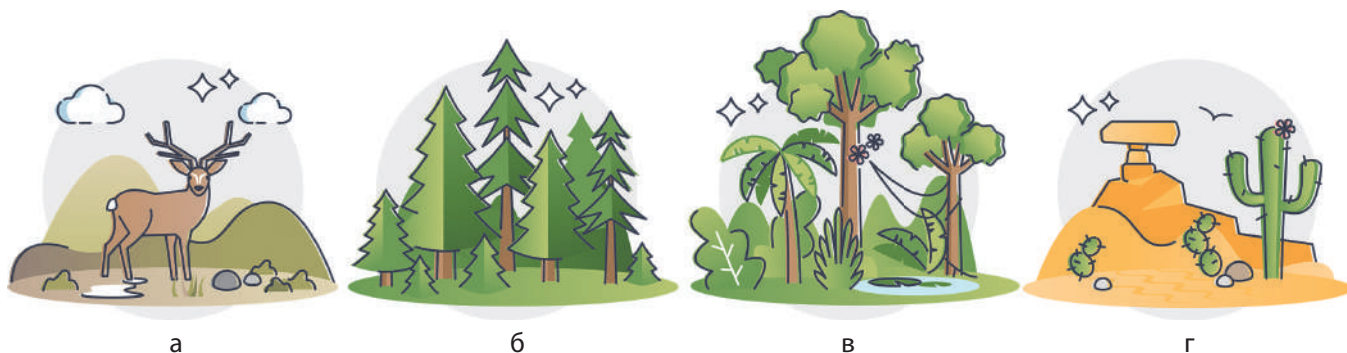
Гусениця Махаона (личинка) живиться листям



Доросла особина Махаона (імаго) на гілці квітучого бузку

Рослини є обов'язковим, базовим, основним компонентом будь-якої наземної екосистеми. Тому вони повсюди. Але в різних частинах планети рослини відрізняються. Наприклад, у рослинності тундри панують мохи, карликові чагарники (карликова береза, брусниця, чорниця).

Рослини тайги є іншими: це вічнозелені ялина, ялиця, сосна. У листопадних лісах помірної зони планети ростуть дуб, бук, клен і чагарники, які формують підлісок. Степи помірної зони сформовані трав'янистими рослинами, в основному злаками. У вічнозелених тропічних дощових лісах величезне видове різноманіття рослин, які утворюють густий ярусний полог (мал. 8.4).



Мал. 8.4. Типи рослинності залежно від кліматичних зон: рослинність тундри (а), тайги (б), тропічних лісів (в), пустелі (г)

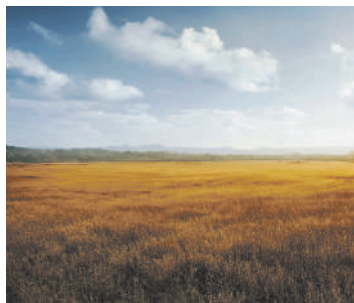
Усі ці рослини формують середовище існування для інших організмів і створюють для них їжу завдяки процесу фотосинтезу. Саме вони забезпечують екосистеми енергією для існування різних видів організмів.

Усередині рослинних угруповань створюється свій мікроклімат. Наприклад, середньорічна температура в лісі нижча, а вологість повітря вища, ніж на територіях поряд, які не покриті лісом. Рослини позитивно впливають на якість повітря, бо вони очищують його, поглинаючи велику кількість забруднювальних речовин.



Поділіться своїми думками

Розгляньте малюнки. Яку роль відіграють рослини в цих екосистемах і яке значення мають? Які консументи можуть мешкати в таких екосистемах? У яких відносинах вони можуть бути з рослинами?



Планетарне значення рослин

Рослини відіграють планетарну роль, тому що вони активно впливають на всі оболонки нашої планети — гідросферу, атмосферу й літосферу (див. схему 10).

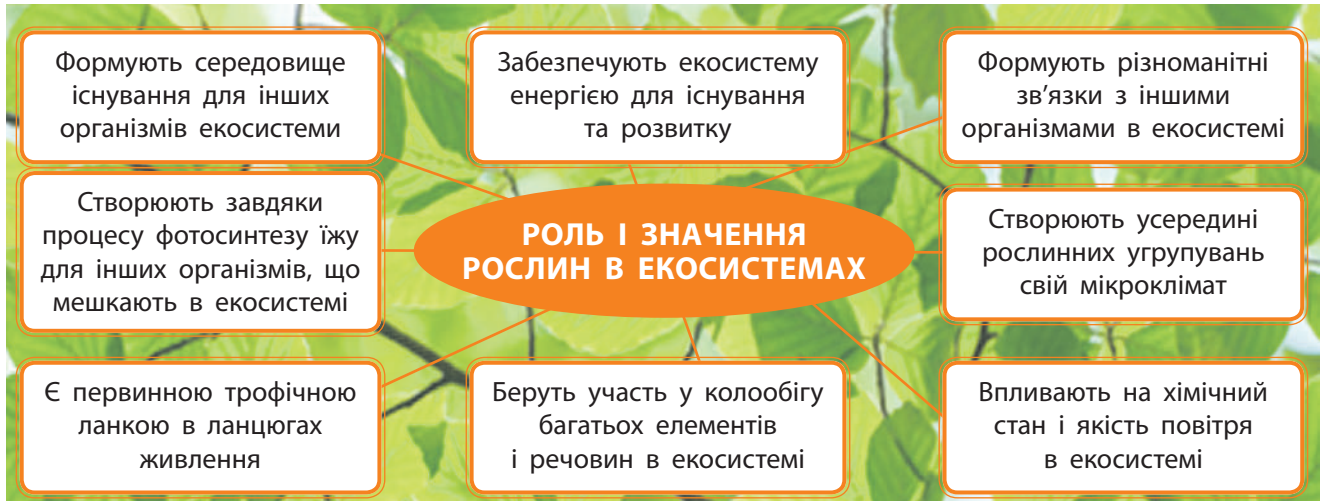


Схема 10. Роль і значення рослин в екосистемах

Саме завдяки рослинам атмосфера Землі, яка довгий час була безкисневою, змінила свій хімічний склад і стала такою, якою ми її сьогодні маємо. Рослини здійснювали фотосинтез, виділяли при цьому кисень, який накопичувався в атмосфері, і з часом він став дуже поширеним газом на планеті (мал. 8.5).

Сучасні рослини забезпечують підтримку такого рівня кисню в атмосфері, який є необхідним для більшості організмів, що мешкають на планеті. З кисню, який виділяють рослини під час фотосинтезу, у верхніх шарах тропосфери утворюється озон, що захищає все живе на



Мал. 8.5. Майже весь кисень атмосфери (а його в повітрі 21 %) був утворений зеленими рослинами в результаті фотосинтезу!



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

1771 року британський натураліст і хімік священник Джозеф Прістлі провів такий експеримент. Він помістив під скляний герметичний ковпак мишу, яка через певний час задихнулася. У другому експерименті він помістив під герметичний ковпак разом із мишею рослину, яка росла в горщику. У цьому разі з мишею було все гаразд. Як ви вважаєте, яких висновків дійшов учений? Які висновки можете запропонувати ви? Яким чином рослина може впливати на якість повітря під герметичним ковпаком? Які процеси, що відбувалися в рослині, допомогли тварині залишатися в доброму стані?



планеті від згубного впливу сонячного ультрафіолетового випромінювання.

Рослини не лише виділяють кисень, а й використовують вуглекислий газ при фотосинтезі, беручи цей газ із повітря. Тим самим рослини протидіють накопиченню вуглекислого газу в атмосфері, підтримують рівновагу у співвідношенні вуглекислого газу й кисню в повітрі.



Робота в групі



Ми дихаємо киснем, який виділяють рослини. Учені підраховали, що одне зріле листяне дерево постачає в атмосферу денну норму кисню для 10 людей. Дізнайтеся, скільки людей мешкає у вашому місті чи селі, і з'ясуйте, скільки потрібно дерев, щоб забезпечити для них денну норму кисню.



Індивідуальна робота

1. Чемпіоном серед дерев із виділення кисню є чорна тополя, яка широко розповсюджена в Україні. Вона зазвичай висока, бо росте дуже швидко. Чорна тополя виділяє за добу більше одного кубічного метра кисню. Порахуйте, скільки кисню виділяє одне дерево, якщо листя в чорній тополі опадає в другій половині вересня, а знов з'являється наприкінці квітня.
2. У процесі фотосинтезу цукровий буряк, який займає площу 1 гектар, засвоює в середньому 500 кг вуглекислого газу за добу. Скільки вуглекислого газу засвоїть цукровий буряк протягом 30 днів, якщо площа, яку він займає, становить 150 гектарів?





Схема 11. Планетарна роль рослин

Рослини планети безпосередньо впливають на її клімат. Наприклад, запобігають підвищенню температури, бо в процесі фотосинтезу поглинають вуглекислий газ із атмосфери та зменшують ризик парникового ефекту (див. схему 11).

Планетарна роль рослин визначається також тим, що вони спільно з іншими організмами сформували ґрунт: поверхневий шар літосфери Землі (мал. 8.6). Ґрунт є середовищем існування для багатьох живих істот.

Інші зміни в літосфері, до яких мають стосунок рослини, — це поява таких корисних копалин, як кам'яне і буре вугілля, торф, сланці. Усе це з'явилося на планеті завдяки фотосинтезу, який здійснювали рослини минулих епох.



Мал. 8.6. Рослини беруть участь у формуванні ландшафтів. Слово "Landschaft" німецького походження (*Land* — земля, *Schaft* — стебло) і буквально означає «земля, укрита рослинами». Але перекладається слово «ландшафт» як «пейзаж»



Відкритий мікрофон. Особливо важливими для планети є її ліси. Майже третина всієї суші покрита лісами, у яких мешкає половина відомих людям видів тварин. Поясніть, чому саме ліси є комфортною екосистемою планети для багатьох її мешканців.





Мал. 8.7. Сонце, рослини і процес фотосинтезу забезпечують еволюцію життя на нашій планеті

Науковці підрахували, що завдяки фотосинтезу на нашій планеті щорічно синтезується близько 150 мільярдів тонн органічної речовини. Це величезна енергія, яка є перетвореною та накопиченою енергією сонячного світла. Такий чудовий енергетичний щорічний подарунок нашій планеті від Космосу! Ще один подарунок — понад 200 мільярдів тонн вільного кисню виділяється в процесі фотосинтезу. Завдяки цьому атмосфера планети має у своєму складі 21 % кисню.



Опорні точки

Рослини відіграють важливу роль в екосистемах, бо вони, здійснюючи фотосинтез, утворюють органічні сполуки. Вони є продуцентами й основою багатьох екосистем. Рослини формують середовище існування для інших організмів та забезпечують ці екосистеми енергією для їхнього існування й розвитку. Рослини виділяють у процесі фотосинтезу кисень. Рослини відіграють космічну роль. Адже вони вміють перетворювати енергію сонячних променів на доступну всім живим організмам хімічну енергію органічних сполук.

Космічна роль рослин

Рослини відіграють космічну роль, адже вони вміють перетворювати енергію сонячних променів на доступну всім живим організмам енергію органічних сполук. Тобто рослини використовують енергію, джерело якої розташоване за межами планети. Це космічна енергія Сонця (мал. 8.7). Забезпечує передачу цієї космічної енергії від сонця до живих організмів планети Земля процес фотосинтезу, під час якого енергія видимого сонячного світла перетворюється на енергію хімічних зв'язків молекул вуглеводів. Після цього ця хімічна енергія використовується гетеротрофними організмами по ланцюгах живлення.

Завдяки фотосинтезу рослини зробили можливим існування біосфери.

За допомогою фотосинтезу рослини перетворюють сонячну енергію на доступну для всіх живих істот форму. Наявність такої доступної енергії дає можливість відбуватися еволюції живих систем на нашій планеті.



Запитання і завдання

1. Поясніть, як впливають рослини на оболонки планети Земля: гідросферу, літосферу й атмосферу.
2. Завдяки яким процесам кисень із часом став дуже поширеним газом на планеті? Назвіть ці процеси.
3. Поміркуйте, яким чином рослини протидіють накопиченню вуглекислого газу в атмосфері.
4. У чому виявляється космічна роль рослин на нашій планеті?
5. *Робота в групі.* Створіть постер, плакат чи комп'ютерну анімацію про дивовижні рослини України. У чому їхня особливість? Перевірте, чи занесені вони в Червону книгу України.
6. *Робота в парі.* Створіть постер чи плакат про планетарну роль рослин. Зверніть увагу на те, що рослинні угруповання є середовищем існування різноманітних організмів.

§ 9. Різноманіття рослин. Водорості: різноманіття, значення в екосистемах, використання людиною

Різноманіття рослин

Різноманіття рослин вражає. Подивіться навколо на ті рослини, які вас оточують. Ось знайомі дерева: дуб, граб, липа, клен. Поряд — чагарник шипшина. А ще — трави: суріпка, конюшина. На полях нашої країни ростуть сільськогосподарські рослини: пшениця, кукурудза, картопля, а вулиці й площі міст прикрашають декоративні рослини: тюльпани, троянди, айстри.

Рослини мешкають у лісах, на луках, у водоймах, у горах, степах, на трав'янистих схилах, уздовж доріг, на болотах і пісках, на берегах річок. Деякі ростуть у посушливих місцях (ковила, полин), а інші — у водоймах (латаття, лотос, очерет). Саме біорізноманіття рослин є основою життя на Землі.



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Які спільнокореневі слова зі словом «рослина»? Яку властивість цих організмів воно характеризує? Які властивості є спільними для рослин? Яку особливість рослин позначає їхня англійська назва «plant»?



Біорізноманіття — це розмаїття живої природи, видів рослин, тварин, грибів, екосистем тощо.



Робота в групі

Розгляньте малюнки. Знайдіть необхідну інформацію й дайте відповіді на запитання.

- Які наслідки зменшення біорізноманіття рослин для екосистем?
- Чому для існування екосистем важливе високе біорізноманіття?



Водорості та їхнє різноманіття

Водорості — це найдавніші представники мешканців планети Земля. Більшість водоростей живуть у водних екосистемах: у солоній воді морів і океанів, у прісній воді рік, озер,



Альгологія (від лат. «алга» — морська трава, водорість, і грец. «логос» — слово, вчення) — це розділ ботаніки; наука, яка вивчає водорості.

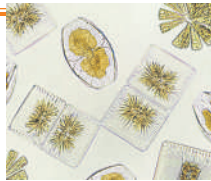


Поділіться своїми думками

Розгляньте представників різних водоростей (див. схему 12) і дайте відповідь на запитання: «Чому, попри різне еволюційне походження, усі водорості мають багато спільного?».

Діатомові водорості

Одноклітинні та колоніальні організми, мають оболонку із двох ступок, які накладаються одна на одну, як кришка та коробка. До її складу входить кремнезем — речовина, з якої складається пісок і скло. Найпоширеніші мікроскопічні водорості океанів та прісних водойм.
Представники: пінулярія, навікула, мелозіра



Різні діатомеї

Бурі водорості

Винятково багатоклітинні морські організми, до поверхні субстрату прикріплюються за допомогою ризоїдів, запасують вуглевод ламінарин. Розміри талому можуть досягати 60 метрів. Формують цілі підводні «ліси» в прибережній зоні морів, створюючи особливі екосистеми.
Представники: ламінарія, фукус, саргасум



Саргасум

Червоні водорості

Переважно багатоклітинні та морські. Запасують багрянковий крохмаль. Забарвлення слані від пурпурного до червоного завдяки додатковим пігментам фотосинтезу синього та червоного кольорів.
Представники: порфіра, філофора, кораліна, родименія



Цераміум

Зелені водорості

Одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми у вигляді ниточок чи пластинок. Запасують крохмаль. Населяють різноманітні середовища: солоні та прісні водойми, ґрунти, камені, льодовики, гарячі джерела.
Представники: хламідомонада, хлорела, улотрикс, спірогіра, ульва, вольвок



Ульва

ВОДРОСТІ

ставків, калюж. Деякі види водоростей пристосувалися до життя на суходолі: на поверхні ґрунту, частіше у вологих місцях.

Водорості мають тіло, не розчленоване на органи, його називають талом, або слань. Вони поглинають воду й неорганічні речовини всією поверхнею талому й отримують енергію для життєдіяльності завдяки фотосинтезу в хлоропластах. Водорості є еукаріотами, тобто в їхніх клітинах присутнє ядро. Існують одноклітинні й багатоклітинні водорості.

Водорості бувають не лише зеленими за кольором, а й червоними, бурими, жовтими. Різні групи водоростей виникли в процесі еволюції в різні часи від різних предкових форм. Саме тому різноманітність водоростей завжди дивувала біологів. Існує окрема наука — **альгологія**, яка вивчає водорості.

Схема 12. Водорості



Індивідуальна робота «Різноманітність водоростей місцевих водойм»

Знайдіть будь-яку водойму неподалік школи (став, озеро, калюжу). Зачерпніть склянкою воду з невеликою кількістю мулу та зелених обростань із цієї водойми й дослідіть за допомогою мікроскопа, які дрібні мешканці в ній живуть.

Що чи кого ви там побачили? Спостерігайте рух організмів. Зробіть світлину мікроорганізмів на фотокамеру телефону та ідентифікуйте їх. Чи вдалося вам виявити водорості? Які саме? Зробіть висновок про різноманіття мікросвіту прісної водойми.



Нитчасті водорості в чашці Петрі



Дослідження різноманітності водоростей у місцевих водоймах



Лабораторне дослідження будови одноклітинних та зелених нитчастих водоростей*

* Скористайтеся Додатком 2 наприкінці посібника.

Мета: розглянути під мікроскопом будову різних представників зелених водоростей.

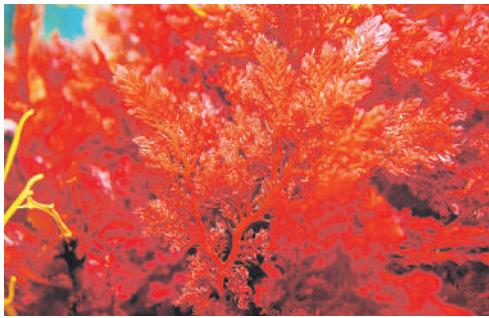
Матеріали та обладнання: мікроскоп, склянка з культурами водоростей, предметне та покривне скло, піпетка. Можливе використання постійних мікропрепаратів зелених водоростей.

Хід дослідження.

1. На предметне скло помістіть краплю води з культурою водоростей, накрийте її покривним склом і розгляньте під мікроскопом за малого збільшення.
2. Знайдіть на препараті хлорелу та хламідомонаду. Розгляньте клітинну стінку, цитоплазму, ядро, хлоропласти. Замалюйте побачене й підпишіть частини клітини водоростей. Зверніть увагу на подібність та відмінності в будові цих водоростей.
3. Розгляньте під мікроскопом нитчасту водорість спірогіру (або улотрикс). Порівняйте її з хлорелою та хламідомонадою. Замалюйте побачене та підпишіть частини клітини водоростей.
4. Зробіть висновки.



Відкритий мікрофон. Дайте відповіді на таке запитання: «Що я знаю про природні й штучні водойми моєї місцевості та особливості їх використання нашою громадою?».



Мал. 9.1. Червоні водорості — сировина для агар-агару, який поширений у кондитерській промисловості



Мал. 9.2. Діатоміт — осадова порода, що складається з панцирів діатомових водоростей

Значення водоростей в екосистемах та їхнє використання людиною

На початку розвитку життя на Землі водорості були першими продуцентами, які здійснювали фотосинтез і збагачували атмосферу киснем. Вони створили передумови для розвитку наземних рослин і тварин.

Водорості — основа екосистем водойм, початкова ланка харчових ланцюгів. Вони — пожива для риб, ссавців, молюсків, ракоподібних тварин. Зарості водоростей є укриттям для багатьох морських мешканців. Наприклад, у них ховається риба й використовує їх для захисту потомства.

Щороку водорості завдяки фотосинтезу утворюють сотні мільярдів тонн органічної речовини, виділяють в атмосферу велику кількість кисню й поглинають вуглекислий газ.

Людина використовує водорості в різних сферах життя (мал. 9.1). Так, із часом панцирі діатомових водоростей осідають на дно, утворюючи шар діатомітів (мал. 9.2). Легкі й пористі діатоміти використовуються в багатьох галузях промисловості. Наприклад, для виготовлення легкої цегли, як наповнювачі фільтрів для очищення цукру, як ізоляційні матеріали.



Робота в групі

Розгляньте світлини. Для приготування зефіру, мармеладу, желе, суфле, морозива і багатьох інших страв використовують речовину, яка зветься агар-агар. Для науковиць і науковців агар-агар — це згущувач для культурального середовища при виконанні мікробіологічних досліджень. Яке відношення має агар-агар до водоростей? До яких саме?



Водорості також використовують у їжу та на корм худобі. З них отримують багато цінних речовин. Скажімо, із бурих водоростей одержують речовину, яка називається альгінова кислота.

Її застосовують у харчовій, косметичній і текстильній промисловості. Без цієї речовини неможливо зробити морозиво, бо вона допомагає отримати однорідну масу й перешкоджає утворенню льоду.

Із червоних водоростей, як ви вже знаєте, отримують речовину агар-агар (мал. 9.3), який, із-поміж усього, додають у хлібобулочні вироби, щоб вони не черствіли.



Мал. 9.3. Агаровий гель



Робота в групі

Розгляньте світлини. На них зображена буре водорість — ламінарія. Слово *lamina* перекладається з латини, як «пластина». Ламінарію ще називають «морською капустою», а в східній медицині — «морським женьшенем». Вона росте в північних і далекосхідних морях, де формує щось схоже на «зарості». А ще ламінарія накопичує такий мікроелемент, як йод J. Його вміст у водорості сягає 3 %.

Дізнайтеся, для профілактики якого захворювання використовують ламінарію та чому її називають «морським женьшенем».



Робота в групі

Розгляньте світлини. Науковці й науковиці склали перелік тих видів водоростей, які можна вирощувати на океанічних фермах, і виявили ті площі океану, де доцільно розвивати таке незвичне сільське господарство. Які проблеми людства допомагає вирішити створення ферм із вирощування водоростей?



Збір водоростей на водоростевій фермі острова Лембонган в Індонезії

STEAM-проект «Дизайн агровиробництва з вирощування водоростей або вищих рослин» (на прикладі ламінарії, філофори, хлорели тощо)

1. Які умови необхідні для вирощування?
2. У якій місцевості доцільно організовувати таке виробництво?
3. Яке устаткування для цього необхідне?
4. Які напрями переробки та збуту отриманої сировини?
5. Чи доцільно таке виробництво організувати на території вашої громади? Доведіть свою думку.

Проект «Практичне використання водоростей людиною»

Алгоритм виконання проекту.

1. Визначте ідею проекту, тобто оберіть проблему, пов'язану з практичним використанням водоростей людиною. Вибір проблеми потребує збору й аналізу інформації, пошуку відповіді на запитання: «Для чого і в який спосіб люди використовують водорості?».
2. Визначте мету й завдання проекту. (Мета — це загальний результат, якого ви прагнете досягти, а завдання — конкретні послідовні кроки, необхідні для досягнення цієї мети.)
3. Обговоріть мету й завдання проекту і складіть спільний план його реалізації. (План — це заздалегідь прописаний порядок дій, необхідних для досягнення мети проекту. У ньому слід указати терміни роботи, обов'язки й відповідальність кожного учасника / кожної учасниці проекту.)
4. Здійсніть пошук інформації, яка розкриває тему проекту, допомагає вирішенню завдань і досягнення мети. Можна впорядкувати зібрану інформацію й зробити портфоліо проекту.
5. Проаналізуйте зібрану інформацію, оформіть результати вашої роботи над проектом, створіть презентацію для його захисту. Підготуйте доповідь, у якій власні думки варто викладати коротко, чітко та зрозуміло.
6. Захистіть проект, оцініть власну проектну діяльність та якість презентації проекту, результати проекту.



Опорні точки

Біорізноманіття — основа життя на Землі. Водорості є групою різноманітних одноклітинних та багатоклітинних організмів, які мають такі ознаки: вони еукаріоти, мешкають у водному середовищі, у їхніх клітинах є хлорофіл, вони здійснюють процес фотосинтезу, їхнє тіло не поділяється на органи. Водорості є початковою ланкою харчових ланцюгів та основою екосистем водойм. Людина використовує водорості в різних сферах життя: їх їдять, із них виготовляють корм для худоби. Із водоростей також одержують багато цінних речовин.



Запитання і завдання

1. Що таке біорізноманіття і чому воно є важливим для існування екосистем?
2. У прісноводних водоростей є пульсуюча вакуоля, яка видляє з клітини зайву воду. Як ви вважаєте, чому в морських водоростей такої вакуолі немає?
3. Порівняйте водорість спірогіру й пінулярію. Що в них спільного і чим вони відрізняються?
4. Яку роль відіграють водорості в житті людства?
5. *Робота в групі / парі.* Придбайте з кимось із дорослих агар-агар у супермаркеті та приготуйте желе з фруктами на його основі або щось інше на власний вибір. Поділіться своїм досвідом використання згущувачів з однокласниками та однокласницями.

§ 10. Вищі спорові рослини: мохи та хвощі. Їхнє значення в екосистемах та використання

Вихід рослин на суходіл

Водорості добре пристосовані до життя у водному середовищі. Вони поглинають із води мінеральні речовини, кисень і вуглекислий газ через усю поверхню свого тіла. Оскільки вода підтримує тіло водоростей, то їм не потрібна внутрішня опора. Навколо них вода, тому їм не загрожує висихання.

На відміну від водного середовища, суходіл не є таким комфортним. На суші вода швидко випаровується, організмам загрожує висихання, існує проблема з транспортом речовин, бо на суходолі не діє виштовхувальна сила води, яка підтримувала тіло водоростей. Життя в наземно-повітряному середовищі — це тяжке випробування для живих істот.

Водорості виділяли кисень, який з води потрапляв в атмосферу. З атмосфери у воду надходив вуглекислий газ, необхідний для фотосинтезу. Завдяки фотосинтезу водорості змінили склад атмосфери: вона збагатилася киснем. Із цього кисню в атмосфері утворився захисний **озоновий шар**, який затримує шкідливі космічні промені. Саме тому і з'явилася можливість виходу рослин на суходіл, тобто вони могли жити в наземно-повітряному середовищі.

Рослини пристосувалися до наземно-повітряного середовища завдяки появі в них тканин і органів. **Покривні тканини** захищають рослину від висихання, а продихи в шкірці здійснюють газообмін, необхідний для дихання й фотосинтезу. **Основні тканини** забезпечують процеси життєдіяльності рослин, зокрема фотосинтез. **Механічні тканини** забезпечують опору й можливість протистояти силі тяжіння, а **провідні тканини** здійснюють транспорт органічних речовин від листків в інші органи та транспорт води й мінеральних речовин до листків. **Твірні тканини** можуть продукувати всі інші тканини.



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Багато сотень мільйонів років у воді мешкали водорості, а на суходолі взагалі не було рослин. А потім щось змінилося в атмосфері, і з'явилися перші наземні рослини.

Що змінилося? Які організми призвели до цих змін? Яким чином ці зміни сприяли розвитку й виходу рослин на суходіл?



Поділіться своїми думками



Академік Володимир Вернадський ще в минулому сторіччі писав: *«Життя, створюючи в земній корі вільний кисень, тим самим створює озон і захищає біосферу від коротких згубних випромінювань небесних світил»*. Користуючись цією думкою Вернадського, доведіть, що умови існування в наземно-повітряному середовищі визначаються особливостями і взаємодією оболонок Землі: біосфери, атмосфери, гідросфери і літосфери.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

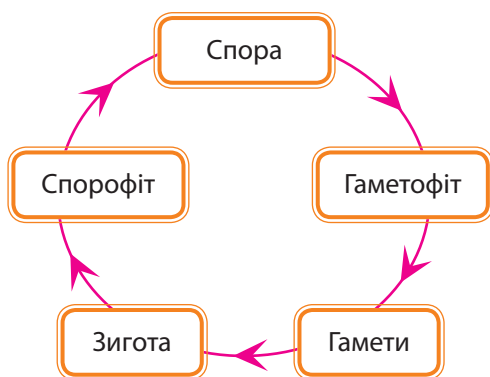
Першими рослинами, які вийшли на суходіл, були Риніофіти (Rhyniophyta). Це викопна група рослин, склад якої вчені-палеоботаніки постійно переглядають, бо знаходять усе нові й нові залишки цих рослин. Дізнайтеся більше про науку палеоботаніку і про Риніофітів. Зробіть про них невеличку доповідь.



Ринія



Вищі спорові рослини — це наземні рослини, які розмножуються спорами й мають тканини та органи.



Мал. 10.1. Життєвий цикл вищих спорових рослин

Зазначені зміни в рослинах, які опановували суходіл, відбувалися поступово. Перші наземні рослини жили у вологих умовах, а їхні тканини й органи були недосконалими. Знадобилися мільйони років, поки вони набули такої будови, яка є в сучасних представників рослинного світу, і заселили всі куточки суші. Однак і досі існують групи рослин із не зовсім досконалою будовою та значною залежністю від води — це вищі спорові рослини.



Робота в групі

Доведіть, що саме зміна умов існування з водного на наземно-повітряне спричинила появу вищих рослин.

Вищі спорові рослини

У вищих спорових рослин є багатоклітинні органи розмноження, тканини та органи і складний життєвий цикл із чергуванням поколінь: чергуються нестатеве і статеве покоління. Нестатеве покоління розмножується за допомогою спор, тому таку рослину називають «спорофіт». Спора — це одна клітина, за допомогою якої відбувається нестатеве розмноження.

Із клітини спори розвивається гаметофіт. Гаметофіт є рослиною, що утворює гамети. Спочатку на гаметофіті формуються статеві органи, а потім у них утворюються **гамети** — статеві клітини: жіночі — яйцеклітини, а чоловічі — сперматозоїди. Гамети зустрічаються і зливаються, формуючи одну клітину — **зиготу**. Такий процес зветься **заплідненням**. Після запліднення із зиготи розвивається спорофіт. Таким чином, цикл замикається, бо спорофіт продукує спори, з яких знов буде розвиватися гаметофіт (мал. 10.1).

Особливістю вищих спорових рослин є те, що запліднення в них залежить від води. Вода необхідна для руху чоловічих гамет — сперматозоїдів, які мають джгутики, до жіночих гамет — яйцеклітин, у котрих джгутиків немає. Саме тому вищі спорові рослини частіше ростуть у вологих місцях.

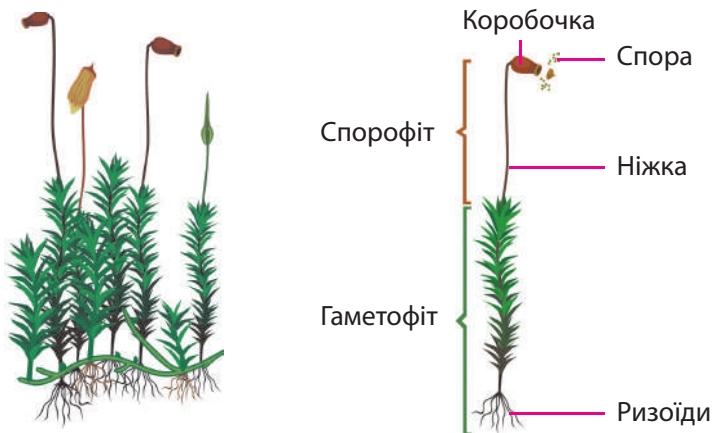
Сучасні вищі спорові рослини представлені Мохами, Хвощами, Плаунами та Папоротями.

Різноманіття мохів

Мохи налічують близько 25 000 видів рослин, у життєвому циклі яких переважає гаметофіт. Переважає — означає, що більшу частину свого життя мох представлений гаметофітом, який ми бачимо у вигляді зеленої ковдри. Саме гаметофіт має пагін, стебло і листя. Мохи є невеличкими за розміром, бо більшість із них не досягає у висоту й 10 см, хоча є й мохи дещо крупніші (мал. 10.2).

Гаметофіт мохоподібних має покривні й основні тканини, які здійснюють фотосинтез. У нього також є ризоїди — ниткоподібні утворення, які слугують для прикріплення до субстрату й поглинання води.

Спорофіт у мохоподібних не існує самостійно, він повністю залежить від гаметофіту, бо він на ньому росте. Спорофіт має ніжку, на якій розміщена коробочка з кришечкою та ковпачком. У коробочці утворюються спори.



Мал. 10.2. Зелений мох Політрих звичайний, або зозулин льон. Він росте заввишки 10–20 см. Широко розповсюджений у болотистих місцях, тайзі й тундрі

Лабораторне або віртуальне дослідження будови мохів

1. Визначте самостійно мету дослідження.
2. Ознайомтеся самостійно із життєвим циклом моху Політрих звичайний (мал. 10.3 на с. 20).
3. Ознайомтеся з будовою гаметофіту та спорофіту моху. Розгляньте живий або гербарний зразок і знайдіть усі елементи будови: ризоїди, стебло, «листочки», ніжки з коробочками (за наявності).



Життєвий цикл вищих спорових рослин — це закономірне повторення чергувань нестатевого і статевих поколінь.



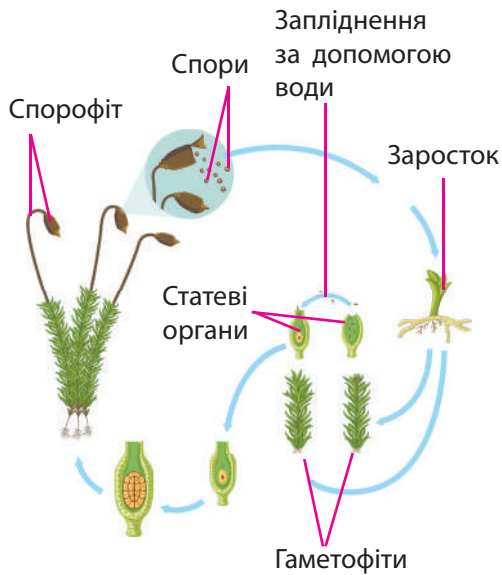
Гаметофіт, або статеве покоління, — це рослина, яка розмножується статевим шляхом, утворюючи гамети (статеві клітини).

Спорофіт, або нестатеве покоління, — це рослина, яка утворює спори для розмноження нестатевим шляхом.

Спора — це вкрита оболонкою спеціальна клітина для нестатевого розмноження.

Гамета — статеві клітини.





Мал. 10.3. Життєвий цикл моху Політрих звичайний

4. Розгляньте постійний препарат зрізу коробочки моху або світлину мікроскопічної будови.
5. Порівняйте гаметофіт і спорофіт моху Політрих звичайний.
6. Зробіть висновки.

Розмножуються мохи статевим і нестатевим способами. Статеве розмноження здійснюється за допомогою гамет, нестатеве — спорами та вегетативно — за допомогою частини материнського організму. На верхівках гаметофітів утворюються статеві клітини: яйцеклітини і сперматозоїди. За наявності води сперматозоїди підпливають до яйцеклітин і зливаються з ними, утворюючи зиготу. Зигота проростає безпосередньо на материнській рослині, розвиваючись у спорофіт, який живиться за рахунок гаметофіту. У коробочці формуються спори, які після дозрівання розсіваються на незначну відстань, проростають і дають початок новим гаметофітам.



Робота в групі

Порівняйте мох Політрих звичайний із мохом Сфагнум. Визначте їхні спільні ознаки й ознаки, за якими вони відрізняються. Зробіть висновок.



Сфагнум — білий болотяний мох, у якого листочки розташовані на стеблі кільцями. Коробочки у сфагнуму кулястої форми. За допомогою мікроскопа можна побачити, що вся рослина складається з клітин двох типів. Одні клітини, вузькі та зелені, містять хлорофіл і здійснюють фотосинтез, інші, великі та мертві, заповнені водою. Тому сфагнум має білувато-зеленуватий колір. Завдяки присутності цих неживих клітин сфагнум може поглинати й утримувати велику кількість води, що сприяє заболочуванню місць, де цей мох росте. За рік сфагнум підрастає на 3–5 см і стільки ж відмирає в його нижній частині. Сфагнум відіграє важливу роль у процесах утворення торфу.

Мохи зустрічаються повсюдно. Особливо їх багато в місцях, де є затінок і достатньо вологи. Вони відіграють важливу роль в екосистемах. У їхніх заростях знаходять собі домівку різні безхребетні тварини, гриби та мікроорганізми. Вони захищають ґрунти від висихання та ерозії. Ерозією ґрунтів називають руйнування ґрунту водними потоками або вітром.

Мохи також беруть участь в утворенні торфу. Це повільний процес, усього 1 см за 10 років!

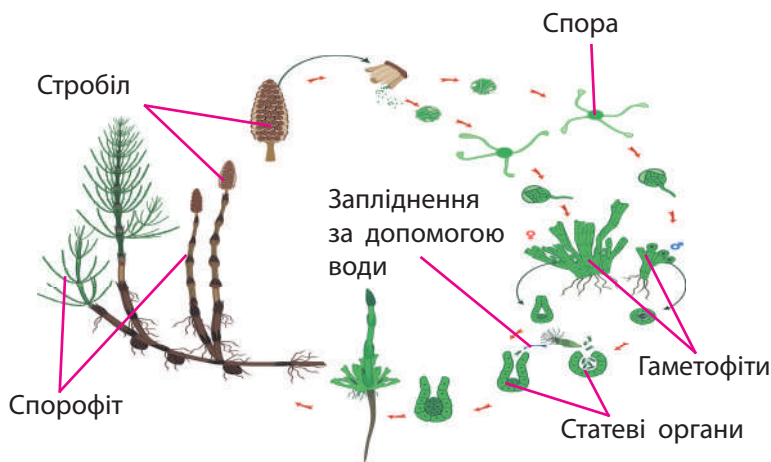
Торф використовують як паливо, сировину для хімічної промисловості, у сільському господарстві — як добриво, наповнювач для ґрунту та підстилка для худоби. У будівництві з нього виготовляють ізоляційні плити. У хімічній промисловості з торфу одержують низку цінних речовин.

Різноманіття хвощів

До вищих спорових рослин відносяться хвощі. У наш час **хвощі** — невисокі трав'янисті рослини, проте їхня висота може сягати декількох метрів (хвощ гігантський). А мільйони років тому хвощі були великими, поширеними й чисельними.

Хвощі містять більше 30 видів багаторічних трав'янистих рослин, поширених на кислих ґрунтах, вологих луках, уздовж берегів річок та водойм. В Україні трапляються хвощ польовий, хвощ лучний, хвощ лісовий, хвощ болотний (мал. 10.4, 10.5).

Стебла пагона хвощів просочені кремнеземом, що робить їх дуже жорсткими. Жодна тварина їх не їсть! Тому значення хвощів у природі невелике, проте їхні предки відіграли важливу роль в утворенні кам'яного вугілля. Багато хвощів є індикаторами кислих ґрунтів, бо вони можуть рости на таких ґрунтах, а інші рослини на кислих ґрунтах не ростуть.



Мал. 10.6. Життєвий цикл хвощів



Робота в групі

Розгляньте й порівняйте мохи і хвощі за гербарними чи природними зразками. Визначте їхні спільні й відмінні ознаки. Зробіть висновок.

Серед усіх вищих спорових рослин лише в мохів у життєвому циклі переважає покоління гаметофітів, у всіх інших вищих рослин — покоління спорофітів.



Мал. 10.4. Літні пагони хвоща лісового



Мал. 10.5. Весняні пагони хвоща польового зі стробілами на верхівках

На відміну від мохів, у життєвому циклі хвощів переважає спорофіт (мал. 10.6).



Спори хвощів утворюються в спеціальних спороносних стробілах, розташованих на верхівках пагонів. Спори проростають у гаметофіти, які представлені зеленими пластинками. На них утворюються статеві клітини, які після запліднення формують зиготу. Зигота проростає в заросток-спорофіт, котрий формує надземний пагін.



Мал. 10.7. У хвощів бувають пагони двох типів: весняні й літні

Спорофіт хвощів має пагони, що містять вузли. Від вузлів відходять бокові стебла. Листки хвощів спрощеної будови у вигляді лусочок у вузлах. Підземна частина пагонів хвощів представлена кореневищами, у яких накопичується запас поживних речовин, та додатковими коренями. У хвощів бувають пагони двох типів: весняні та літні (мал. 10.7). Літні — розгалужені й зелені, а весняні — рожево-бурі, нерозгалужені, спороносні. На весняних пагонах утворюються колоски, що несуть спорангії зі спорами.

Вищі спорові рослини

Назва відділу	Характеристика
<p>Мохи</p> 	<p>У життєвому циклі <i>переважає гаметофіт</i>. <i>Спорофіт</i> не існує самостійно, бо він живе за рахунок гаметофіту. Для запліднення завжди необхідна волога.</p> <p>Представники мохів: <i>політрих, маршанція, сфагнум</i></p>
<p>Хвощі</p> 	<p>У життєвому циклі <i>переважає спорофіт</i>. Багаторічні трав'янисті рослини, хоча раніше серед хвощів переважали деревні й чагарникові форми. Хвощі переважно поширені у вологих місцях. Їх відмінною особливістю є розчленування пагонів на вузли та міжвузля.</p> <p>Для запліднення завжди необхідна волога.</p> <p>Представники хвощів: <i>хвощ польовий, хвощ лісовий</i></p>



Опорні точки

Рослини пристосувалися до наземно-повітряного середовища завдяки появі в них тканин і органів. Спочатку сушу опанували вищі спорові рослини. У цих рослин є тканини та органи і складний життєвий цикл із чергуванням безстатевого й статевого покоління. Важливою особливістю спорових рослин є те, що запліднення в них залежить від води.



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Як зміна умов існування з водного на наземно-повітряне спричинила появу вищих рослин?



Запитання і завдання

1. Які рослини були першими, що вийшли на суходіл?
2. Які особливості мають вищі спорові рослини?
3. У чому особливості життєвого циклу вищих спорових рослин?
4. Які групи вищих спорових рослин ви знаєте?

§ 11. Вищі спорові рослини: папороті та плауни. Їхнє значення в екосистемах та використання



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Існує повір'я, що на Івана Купала цвіте папороть, але квітка з'являється лише на одну мить. За легендою, людина, яка знайде цю квітку, отримає неймовірні можливості, зможе розуміти мову будь-якої істоти та бачити заховані в землю скарби. Але цю квітку ніхто ніколи так і не знайшов.

Поясніть, чому знайти квітку папороті неможливо.

Різноманіття папоротей

Папороті поширені по всій Земній кулі — від озер та боліт до пустель. Папороті тропічних лісів особливо різноманітні, серед них є види, що ростуть на стовбурах та гілках дерев, трав'янисті та деревоподібні. Деревоподібні іноді сягають заввишки 20 метрів (ціатея). Деякі з представників відділу опанували навіть водне середовище, наприклад, марсилія і сальвінія (мал. 11.1, 11.2).

Папоротей нараховується близько 12000 видів. Вони відрізняються наявністю великих, часто перисторозсічених плоских гілок із листками, які мають назву **вая** (мал. 11.3). Спорофіт папоротей у помірному кліматі має кореневище з додатковими коренями і добре розвиненими листками. Розміри вай папоротей від 2–4 мм до 6 м!



Мал. 11.1. Сальвінія росте у водному середовищі



Мал. 11.2. Марсилія — ще один представник папоротей, що мешкає у воді



Мал. 11.3. Молоді плоскогілки з листками папороті — ваї — згорнуті равликом. Ріст такої ваї може тривати кілька років, вона наростає не основою, а верхівкою



Мал. 11.4. Так виглядають соруси, у яких розташовані спорангії зі спорами на нижній частині листків папоротей

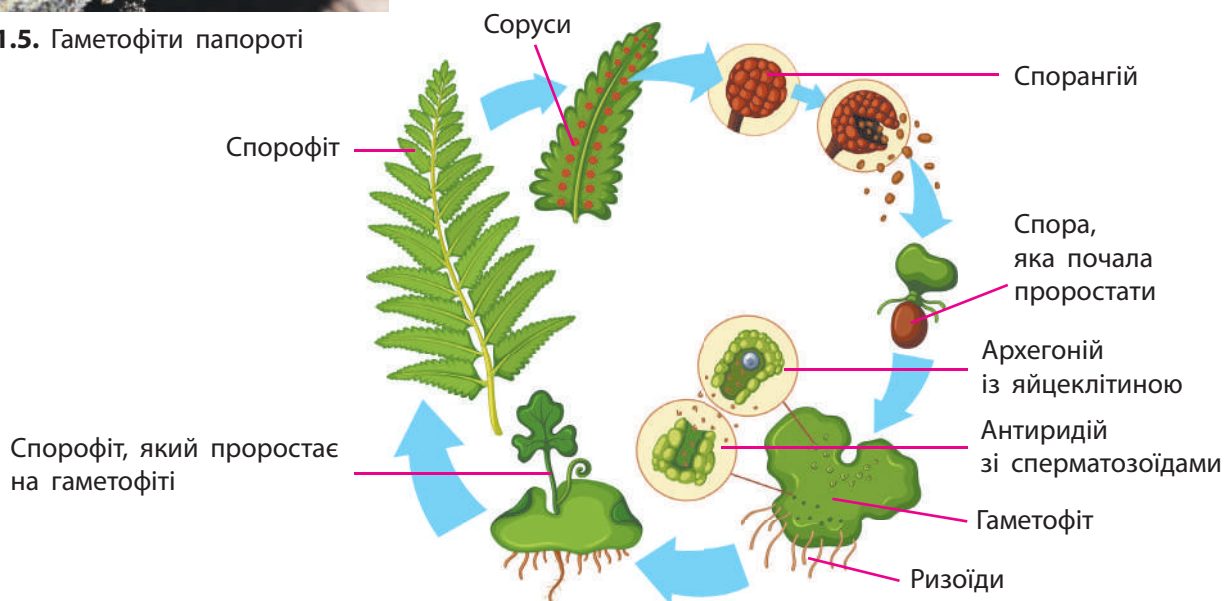


Мал. 11.5. Гаметофіти папороті

У папоротей добре розвинені тканини, їхні листки одночасно виконують фотосинтетичну функцію й функцію розмноження. На нижній частині листків розміщені групи спорангіїв (соруси), у яких формуються спори (мал. 11.4).

Зі спори виростає гаметофіт папороті — зелена серцеподібна пластинка невеличкого розміру, яка має ризоїди — ниткоподібні утворення, що слугують для прикріплення до субстрату та живлення (мал. 11.5). На нижній стороні гаметофіту утворюються статеві органи, у яких формуються гамети.

Чоловічі гамети (сперматозоїди) мають джгутики й пливуть до яйцеклітин, розміщених на інших гаметофітах. Це можливо лише за наявності води в навколишньому середовищі. Після запліднення сперматозоїдом яйцеклітини утворюється зигота, із якої розвивається новий спорофіт (мал. 11.6). Тож гаметофіт папороті пристосований до існування у вологих умовах, а спорофіт — цілком суходуптна рослина.



Мал. 11.6. Життєвий цикл папоротей

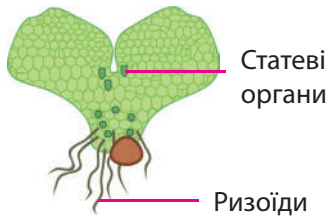


Робота в групі

Із папоротеподібних в Україні поширені папороті щитник чоловічий, безщитник жіночий, орляк звичайний, страусник звичайний, сальвінія плаваюча. Знайдіть інформацію про особливості цих папоротей і їхнє використання. Зробіть про них невеличку доповідь та презентуйте її в класі.

Лабораторні або віртуальні дослідження будови папоротей

1. Визначте самостійно мету дослідження.
2. Ознайомтеся самостійно із життєвим циклом папороті.
3. Ознайомтеся з будовою гаметофіту та спорофіту папороті. Розгляньте живий або гербарний зразок та знайдіть усі елементи будови: ваю, соруси з нижнього боку листків, кореневище тощо (мал. 11.7 і 11.8).
4. Розгляньте постійний препарат зрізу сорусу папороті або світліну його мікроскопічної будови.
5. Порівняйте гаметофіт і спорофіт папоротей.
6. Зробіть висновки.



Мал. 11.7. Будова гаметофіту папороті



Мал. 11.8. Будова спорофіту папороті

Велике значення в історії Землі мали папоротеподібні рослини, які понад 300 мільйонів років тому утворювали вологі заболочені ліси (мал. 11.9). Відмираючи, рослини таких лісів залишали потужні відкладення, які спресувалися та утворили кам'яне вугілля (мал. 11.10).

Вугілля є важливим видом палива й цінною сировиною для хімічної промисловості. Сучасні папороті використовують як декоративні рослини, як лікарські рослини, культивують на рисових полях для збагачення їх азотом.

! *Архегонії* — жіночі статеві органи вищих спорових рослин, у яких формуються жіночі гамети — яйцеклітини.

Антеридії — чоловічі статеві органи вищих спорових рослин, у яких формуються чоловічі гамети — сперматозоїди.

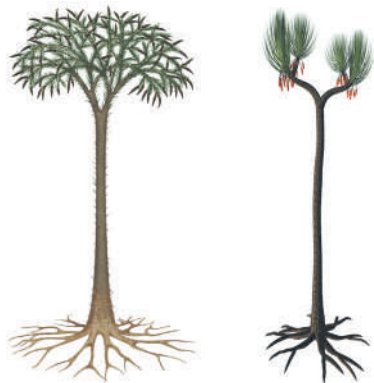
Соруси — скупчення спорангіїв.



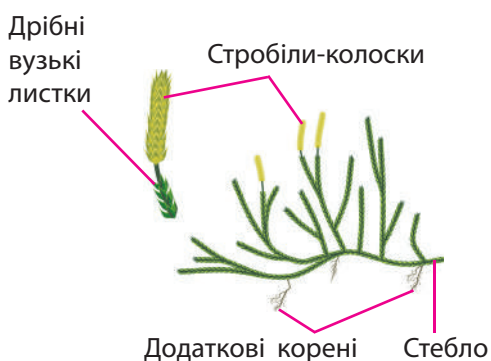
Мал. 11.9. Відбиток вай древньої папороті в скам'янілостях



Мал. 11.10. Кам'яне вугілля



Мал. 11.11. Лепідодендрон та сигілярія — представники вимерлих деревоподібних плаунів



Мал. 11.12. Будова плауна звичайного



Мал. 11.13. Селагінела

Різноманіття плаунів

Плауни об'єднують близько 1000 видів багаторічних вічнозелених рослин. Представники плаунів — одні з найдавніших вищих спорових рослин. Вони досягли вершини свого розвитку мільйони років тому. Тоді серед них було багато деревних рослин, які пізніше вимерли (мал. 11.11). Зараз на Землі живуть лише трав'янисті плауни.

У хвойних лісах достатньо звичний плаун булавовидний, який має пагони, що стеляться й підіймаються. Вони вкриті дрібними листочками з єдиною центральною жилкою (мал. 11.12). В Україні, окрім плауна звичайного, зустрічаються плаун річний, баранець, плаунка, селлагінела (мал. 11.13).

У плаунів є справжні провідні, механічні та інші тканини. Розмножуються вони, як і всі спорові, нестатевим і статевим способами. Спори утворюються на особливих листочках — спорофілах, зібраних у спороносні колоски на верхівках пагонів. Зі спор проростають гаметофіти. Після запліднення, для якого необхідна вода, із зиготи проростає спорофіт.

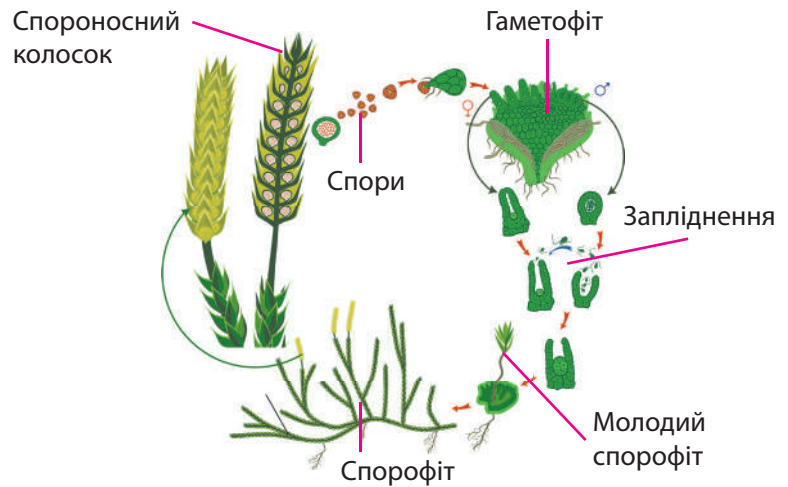
Спорофіти плаунів мають довге (від 1 до 3 м) повзуче стебло з додатковими коренями і вертикальними пагонами. Головне повзуче стебло плауна росте верхівкою. На пагонах плауна розміщені дрібні зелені листочки.

На верхівках деяких вертикальних пагонів плауна утворюються колоски зі спорангіями, у яких влітку дозрівають спори. Вони містять багато олії, тому не змочуються водою й плавають на її поверхні. Звідси походить назва рослин — плауни. Потрапивши у вологий ґрунт, спори проростають і утворюють гаметофіт невеликих розмірів (мал. 11.14).

Колись плауни відігравали важливу роль у наземних екосистемах. Вони взяли участь в утворенні покладів кам'яного вугілля. У сучасному світі роль плаунів значно зменшилася, оскільки їх не споживають тварини, а застосування обмежується використанням їхніх спор.



Їх використовують як дитячу присипку, покриття пігулок, а також для звукового ефекту «бенгальських вогників», адже спори при закипанні в них олії гучно розтріскуються.

У металургійній, авіаційній, автомобільній промисловості спори використовують для обсіпання стінок форм для лиття. При цьому відлита деталь виходить гладкою й не вимагає шліфування. На 1 т лиття необхідно всього 100 г спор плаунів!



Мал. 11.14. Життєвий цикл плаунів

Вищі спорові рослини

Назва відділу	Характеристика
<p>Плауни</p> 	<p>У життєвому циклі <i>переважає спорофіт</i>, у якого є справжні провідні, механічні та інші тканини, додаткові корені. До сьогодні збереглися в основному багаторічні трав'янисті рослини. Для запліднення завжди необхідна волога.</p> <p>Представники плаунів: <i>селагінела, баранець звичайний, плаун булавовидний</i></p>
<p>Папороті</p> 	<p>У життєвому циклі <i>переважає спорофіт</i>. Відрізняються наявністю великих, часто <i>перисторозсічених листків</i> — <i>вай</i>, із розташованими на них групами спорангіїв — <i>сорусами</i>. Коли спори дозрівають, вони розсіваються за допомогою вітру і проростають у гаметофіти, які мають форму серцеподібної пластинки до 1 см в діаметрі. На нижній стороні гаметофіту, окрім ризоїдів, формуються жіночі та чоловічі статеві органи — антеридії та архегонії. Для запліднення завжди необхідна волога.</p> <p>Представники папоротей: <i>щитник чоловічий, орляк, листовик, страусник, сальвінія</i></p>



Запитання і завдання

- Деякі з плаунових — рідкісні рослини, занесені до Червоної книги. Про яких плаунів ідеться? Знайдіть цю інформацію.
- Чим відрізняється життєвий цикл папоротей від життєвого циклу мохів?
- Як побудований спорофіт папоротей? Як побудований гаметофіт папоротей?
- Чому плаунів назвали саме так?



Опорні точки

Папороті і плауни — це рослини, у життєвому циклі яких переважає спорофіт. Для існування гаметофіту необхідні вологі та теплі умови. Запліднення папоротей і плаунів залежить від води. Ці рослини зіграли важливу роль у наземних екосистемах. Завдяки їм утворилися поклади кам'яного вугілля.

§ 12. Голонасінні рослини: значення в екосистемах та використання



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Ви вже дещо знаєте про спорові рослини: папороті, хвощі й плауни. Відомо, що їхня рідня, тобто давні папороті, тривалий час панували на Землі. Але сьогодні ми вже не бачимо лісів кам'яновугільного періоду. Сучасна планета належить іншим рослинам — насінним. Як ви вважаєте, які фактори призвели до вимирання папоротеподібних рослин? Які особливості життєвого циклу могли призвести до їхнього масового зникнення?



Мал. 12.1. Шишка з насінням



Мал. 12.2. Насіння сосни

Мал. 12.3. Життєвий цикл сосни: від насіння до дорослої сосни із шишками

Насінні рослини і їхні пристосування до наземно-повітряного середовища існування

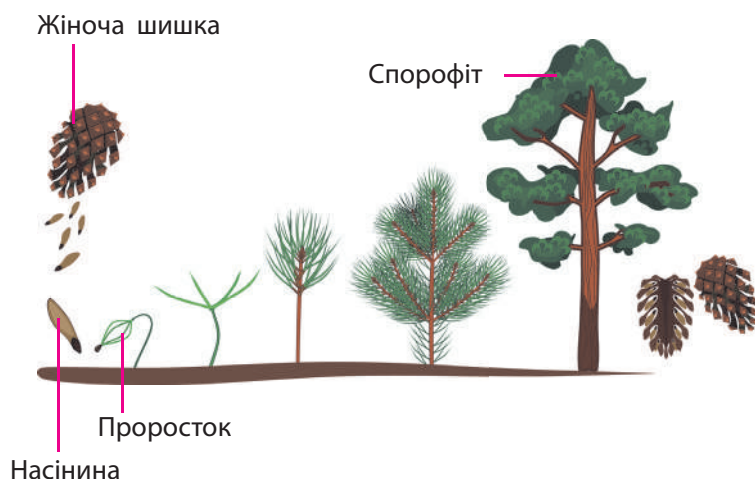
Насінні рослини розмножуються за допомогою насіння, у якому міститься зародок нової рослини й запас поживних речовин для його подальшого розвитку.

Насінні рослини за кількістю видів набагато перевищують усі інші групи рослин. Вони поширені всюди: на півночі й півдні, у пустелях та вологих тропіках, на рівнинах та високо в горах, у лісах, на луках, у садах і парках, а деякі з них живуть у водоймах. Що ж дозволило насінним рослинам так широко розповсюдитися на суходолі й пристосуватися до життя в різних умовах?

По-перше, запліднення цих рослин уже не залежить від води, як це було в папоротей, хвощів і плаунів.

По-друге, гаметофіти насінних рослин мають дуже маленькі розміри й не виходять із спори, яка захищає їх від висихання. Живуть ці гаметофіти за рахунок спорофіту, який забезпечує їх поживними речовинами.

По-третє, вони утворюють насіння й розмножуються саме ним, а внутрішня будова насінних рослин більш досконала, ніж у вищих спорових (мал. 12.1, 12.2). Насінні рослини мають добре розвинені тканини (мал. 12.3).



Насіння пристосоване до переживання несприятливих умов. Зародок у ньому захищений зовні та має запас поживних речовин. Окрім того, багато насіння може залишатися в стані спокою доти, доки воно не дочекається сприятливих умов для проростання.

До насінних рослин належать дві великі групи: Голонасінні та Покритонасінні, або Квіткові.

Голонасінні рослини

Почнімо з голонасінних, вони — давні рослини, бо їхні представники, що нині вимерли, росли ще в кам'яновугільних лісах разом із деревоподібними папоротями, плаунами та хвощами.

Гаметофіти в голонасінних рослин розвиваються в жіночих і чоловічих шишках за допомогою поживних речовин, утворених спорофітом (мал. 12.4). Там вони надійно захищені від висихання та інших ушкоджень.



Мал. 12.5. Розмноження сосни

У чоловічій шишці в пилку розвивається чоловічий гаметофіт, у якому утворюються нерухомі чоловічі гамети — спермії. Для запліднення голонасінним рослинам не потрібна вода. Пілок переноситься з чоловічої шишки на жіночу до насінневого зачатка за допомогою вітру. У пилку в оболонці часто є порожнини, заповнені повітрям, що робить пилкові зерна легкими і сприяє перенесенню їх вітром. Потім пілок проростає, формується пилкова трубка, якою спермії рухаються до яйцеклітини (мал. 12.5).

Після запилення луски жіночих шишок стуляються і склеюються. Запліднення й дозрівання насіння відбувається в закритих шишках. Запліднення відбувається через рік після запилення. Після запліднення із сім'язачатка утворюється насіння, усередині якого формується зародок спорофіту наступного покоління. Життєвий цикл голонасінних забезпечує їхнє пристосування до життя на суходолі, бо процес запліднення не залежить від води.

Коли жіноча шишка дозріває, вона відкривається, і насінини лежать на лусках шишки нічим не прикриті. Саме завдяки цьому голонасінні й отримали свою назву.

Різноманіття хвойних рослин

Назва хвойних рослин походить від голчастої форми їхніх листків — хвої. Вона покрита шкіркою, товстим шаром воску і має дуже мало проривів, які слугують для випарування води. Усе це призводить до зменшення

Голонасінні рослини — це в основному дерева, зрідка зустрічаються чагарники, а трав'янистих рослин серед них немає. Найбільшими за чисельністю видів та розповсюдженням серед голонасінних є хвойні рослини. До Хвойних рослин належать сосна, ялина, модрина, ялиця, кедр, кипарис, ялівець (схема 13).



Схема 13. Різноманітність хвойних рослин

випаровування в зимовий період, тому хвойні рослини в основному є вічнозеленими і не скидають листя восени.



Індивідуальна робота

До хвойних належать найвищі дерева Землі — секвої, які ростуть у Північній Америці. Їхня висота перевищує 100 метрів, а діаметр стовбура сягає 12 метрів.

Розгляньте світлину. Підготуйте невеличку доповідь про ці надзвичайні рослини, їхні особливості і значення.

Майже в усіх хвойних рослин у коренях, стеблах і листках є смоляні ходи, у яких міститься бальзам. Це така суміш летких ароматичних речовин і смоли. Бальзам витікає при пошкодженні кори, а речовини, які є в ньому, убивають бактерії.

Найвідомішою хвойною рослиною є **сосна**. Вона може бути висотою до 50 метрів і більше. Це світлолюбні рослини, тому їхні нижні гілки, на які падає мало світла, часто відпадають, і крона розташовується далеко вгору. Тож у соснові ліси (бори) проникає багато світла.

Насіння сосни дозріває на другий рік після запилення, воно має прозорі крильця і легко розноситься вітром.

Ялина, на відміну від сосни, дуже тіньовитривала рослина, нижні гілки у неї не відпадають. Крона ялинки має пірамідальну форму з гілками, що звисають майже до землі. Ялинові ліси густі й темні, у них похмуро й прохолодно.

Ялиця — велике дерево, більше 50 метрів заввишки, із темно-зеленою хвоєю. Вона тіньовитривала й холодостійка. В Україні ялиця росте в Карпатах. Із кори і молодих гілок ялиці отримують бальзам, ароматичні речовини, а з насіння — олію.

Ялівець поширений по всій Північній півкулі. Це невеликі дерева або чагарники. Вони мають колючу голчасту, а іноді лускату хвою. Ялівець не вимогливий до ґрунту. У нього потужна розгалужена коренева система. Його корені поширюються під землею на десятки метрів і видобувають воду та мінеральні речовини навіть у бідних ґрунтах.



Бальзам — суміш летких ароматичних речовин та смоли, яка накопичується в смоляних ходах хвойних рослин та виділяється при пошкодженні кори у вигляді прозорих крапель.

У Криму, на Південному узбережжі Чорного моря, ростуть стрункі **кипариси**. Це дерева висотою 25–30 метрів із пірамідальною або розлогою кроною та лускатою хвоєю.





Крона — це система пагонів деревних рослин.

Хвоя — листки голонасінних рослин, які мають голчасту або рідше лускоподібну форму.

Хвоя ялівцю виділяє багато летких речовин, які вбивають бактерії та очищають повітря. Один гектар ялівцевого лісу виділяє стільки речовин, що їх вистачає для очищення повітря великого міста. Однак сам ялівець страждає від промислових забруднень повітря, і тому його мало використовують для озеленення міст.

Цікавою особливістю ялівцю є те, що його шишки з насінням на вигляд схожі на ягоди. Після запліднення луски жіночих шишок розростаються та стають м'ясистими. Потім вони зростаються між собою, утворюючи соковиту гулю, що нагадує ягоду. Ялівець повільно росте, характерний своїм довголіттям. Відомі рослини, які досягли віку 1000 років.



Знайдіть необхідну інформацію й виконайте завдання

Хвойні рослини зазвичай вічнозелені. Виняток становить лише одна рослина, яка є листопадною. Коли у V–IX століттях будувалася Венеція, це дерево було використано для зміцнення основ споруд, і виявилось, що його деревина має великий запас міцності і стійкості до несприятливих впливів. Що це за дерево? Як його використовують?



Поділіться своїми думками

Ви, напевно, прикрашали на Різдво хвойне дерево. А чи знаєте ви, яка це була рослина: сосна чи ялина? Чим ялина відрізняється від сосни і що вони мають спільного?



Робота в групі

Дослідження будови пагонів і шишок хвойних рослин.

Мета: дослідити будову пагонів та шишок хвойних рослин на прикладі сосни.

Обладнання та матеріали: пагони і шишки сосни, лупа, препарувальна голка.

ХІД РОБОТИ

1. Розгляньте пагони сосни, опишіть форму та будову листків. Поясніть, у чому особливості будови хвої.
2. Ознайомтеся з будовою жіночих шишок сосни. Поясніть, у чому особливості їхньої будови і як будова цих шишок пов'язана з їхніми функціями.
3. Замалюйте пагін та жіночу шишку сосни, підпишіть їхні частини.
4. Зробіть висновок.

Різноманіття голонасінних

Голонасінні — дуже різноманітні. Серед них є рослини, зовсім не схожі на хвойні. Ми розглянемо три голонасінні рослини, які суттєво відрізняються одна від одної: саговник, ефедру та вельвічію.

Саговники — рослини тропічних та субтропічних зон (мал. 12.6). На верхівці стовбура в них розташовується крона з великого перистого листя. Це робить їх зовні схожими на пальми. Високі та товсті стовбури саговників містять багато води, тому вони дуже важкі. У корені і серцевині стебла саговників у тканинах, що запасують, відкладається багато крохмалю, який місцеве населення використовує в їжу.

Ефедра — чагарник, що росте в пустелях, напівпустелях та степах (мал. 12.7). Листки в ефедри дрібні й лускаті. У їхній шкірці мало продохів. Луски шишок при дозріванні насіння стають соковитими й набувають яскравого забарвлення: червоного, помаранчевого або жовтого. Деякі види ефедри використовуються як лікарські рослини.

Вельвічія, багаторічне дерево-довгожитель, росте в кам'янистих пустелях Західної Африки (мал. 12.8). У неї коротке стебло, основна частина якого занурена в ґрунт. Від верхівки стебла відходять два широкі, супротивні, шкірясті листи.

Вельвічія дивовижна — єдина з відомих рослин, у якої листя росте все життя. Вона зображена на державному гербі Республіки Намібії, держави на південному заході Африки.



Індивідуальна робота

Є ще одна рослина, дуже не схожа на хвойні. Це — *Ginkgo biloba*, або гінкго дволопатеве. Його називають «живою викопною рослиною». Гінкго — релікт і ендемік, пам'ятка природи світового значення, занесена до Червоної книги світу.

Дізнайтеся, хто такі релікти й ендеміки, чому гінкго є такою відомою голонасінною рослиною, яке практичне значення вона має.



Мал. 12.6. Саговники — рослини тропічних та субтропічних зон



Мал. 12.7. Ефедра — чагарник, що росте в пустелях, напівпустелях і степах



Мал. 12.8. Вельвічія — єдина з відомих рослин, у якої листя росте все життя





Мал. 12.9. Виробництво паперу, дерев'яні іграшки і деревина, необхідна в будівництві

Значення Голонасінних у природі та житті людини

Голонасінні, особливо хвойні, поширилися по всій Земній кулі. Їхні могутні ліси на великих територіях створюють величезну кількість органічних речовин і виділяють в атмосферу багато кисню. Їхня деревина необхідна в будівництві, целюлозно-паперовій промисловості (мал. 12.9). З неї витягують багато цінних речовин (смоли, леткі ароматичні речовини). Вона є паливом, сировиною для хімічної промисловості. Із хвойної деревини виготовляють пластмасу, штучний шовк, лаки, фарби, деревний спирт. А які чудові меблі, музичні інструменти, посуд, скриньки, іграшки виходять із рук майстрів!

Деревина модрини дуже міцна і стійка до руйнування у воді, тому з неї роблять шпали, кріплення в шахтах, підводні споруди. Здавна деревину модрини використовували в кораблебудуванні, її ліси називали корабельними.

Хвоя сосни містить багато вітаміну С. Насіння сосни сибірської (кедрові горішки) їстівні, з них отримують олію. Шишки ялівцю містять багато цукру та ароматичних речовин, тому їх використовують у деяких галузях харчової промисловості та в парфумерії.

Голонасінні, насамперед хвойні, — дуже красиві рослини. Їх висаджують як декоративні в парках, скверах, на вулицях (сосни, ялиці, блакитні ялинки, кипариси).



Запитання і завдання

1. Як предки насінних рослин вирішили проблему залежності статевого розмноження від води?
2. Доведіть, що голонасінні рослини мають велике практичне значення в житті людини.
3. У чому особливість насінних рослин? Завдяки яким пристосуванням вони стали найпоширенішими рослинами на планеті?
4. Поміркуйте, чим життєвий цикл голонасінних рослин відрізняється від життєвого циклу папоротей, хвощів, плаунів.
5. Ознайомтеся з різними видами голонасінних рослин вашої місцевості за допомогою додатків для мобільних телефонів та пошуку за зображеннями через Google.



Опорні точки

Голонасінні рослини мають багато пристосувань до життя на суші. До них належить поява пилку та насіння, ускладнення тканин та органів. Завдяки цим пристосуванням голонасінні рослини широко розповсюдилися суходолом. Вони відіграють важливу роль в екосистемах і активно використовуються в господарській діяльності людини.

§ 13. Покритонасінні рослини: квітка, насіння, плід. Значення в екосистемах

Будова квітки

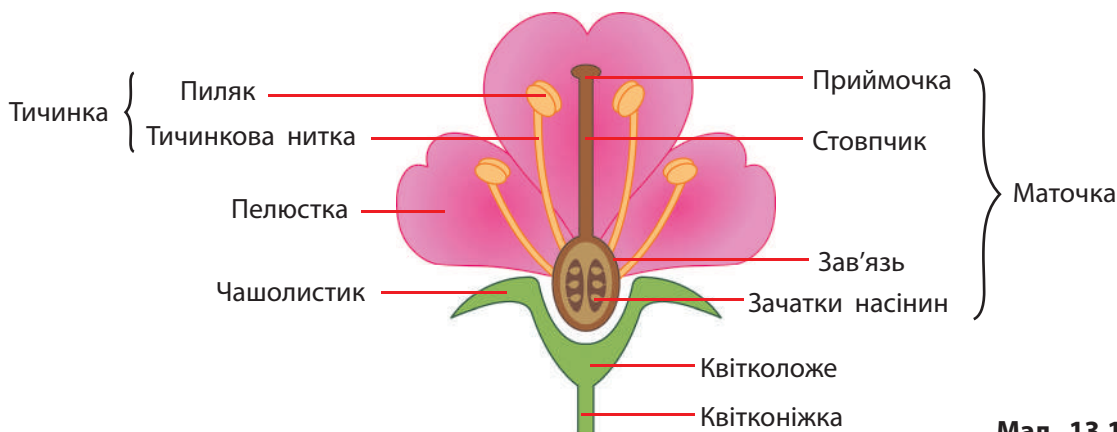
На відміну від голонасінних, у яких чоловічий і жіночий гаметофіти розвиваються в шишках, у **Покритонасінних** рослин з'явився новий орган для розмноження — квітка. Саме тому їх іще називають **Квіткові** рослини.

Квітка — це видозмінений укорочений пагін з обмеженим ростом. Квітки прикріплюються до стебла за допомогою **квітконіжки**, на верхньому кінці якої розташоване розширення — **квітколоже**. На ньому розміщуються частини квітки: **чашолистки**, **пелюстки**, **тичинки** й **маточка** (мал. 13.1).



Поміркуйте й обговоріть ситуацію

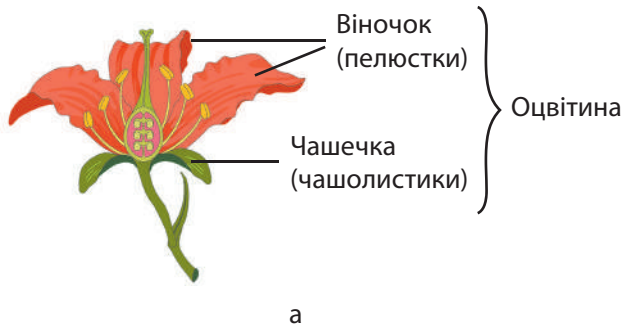
Покритонасінні, або Квіткові, рослини є дуже різноманітними і займають панівне становище серед інших груп рослин, зокрема, й голонасінних. Чому склалося саме так? Які особливості Покритонасінних сприяли їхньому еволюційному успіху й пристосуванню до життя на суходолі в різних умовах?



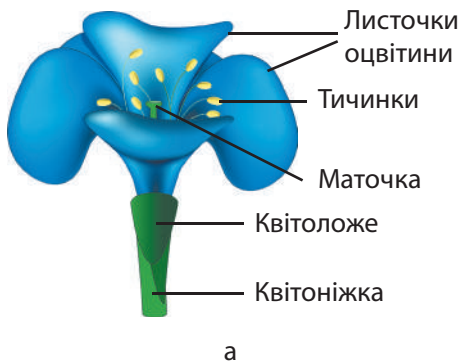
Мал. 13.1. Будова квітки

Чашолистки утворюють **чашечку**. Вона зазвичай зелена, тому в чашолисточках відбувається фотосинтез. Чашечка захищає внутрішні частини квітки до розпускання бутону. Пелюстки утворюють **віночок**, який може мати яскраве забарвлення та великі розміри.

Разом чашечка і віночок утворюють **оцвітину**. Оцвітина буває подвійною, якщо вона складається з чашечки та віночка (мал. 13.2 на с. 36). Якщо оцвітина складається лише з чашолистків або пелюсток, то її називають простою оцвітиною (мал. 13.3 на с. 36). Проста оцвітина може бути віночкоподібною, як, наприклад, у тюльпана чи конвалії, а може бути чашечкоподібною, наприклад, як у буряка і кропиви.



Мал. 13.2. Подвійна оцвітина: схема (а); гібіскус (б)



Мал. 13.3. Проста оцвітина: схема (а); тюльпани (б)

Квітки, які зовсім не мають оцвітини, називають голими. Такі квітки в ясени і верби. У деяких рослин чашолистки та пелюстки можуть частково зростатися в трубочку, як у запашного тютюну.

Зовнішні частини квітки захищають ті, що розташовані всередині, а якщо вони яскраві, то й приваблюють до квітки комах (мал. 13.4). Основні події статевого розмноження відбуваються всередині квітки, бо саме там розміщені головні її частини — тичинки і маточки.

Сукупність тичинок є чоловічою частиною квітки, яка має назву **андроцей**. Це слово означало давньогрецькою «чоловіча половина дому». Сукупність маточок є жіночою частиною квітки, яка має назву **гінецей**. Переклад цього слова з давньогрецької звучить, відповідно, як «жіноча половина дому».

! *Андроцей* — сукупність тичинок у квітці (чоловіча частина квітки).

Гінецей — сукупність маточок однієї квітки (жіноча частина квітки).



Мал. 13.4. Яскраві зовнішні частини квітки приваблюють комах

Тичинки складаються з тичинкових ниток, на верхньому кінці яких розташовані пиляки (мал. 13.5). Квітки рослин розрізняються за кількістю, розмірами та формою тичинок. У пиляках дозрівають пилкові зерна, або пилки. Пилкові зерна мають тверду оболонку та можуть бути різної форми. Їхня оболонка часто містить горбики, вирости, шипи, голки, які допомагають пилку утримуватися на рильці маточки.



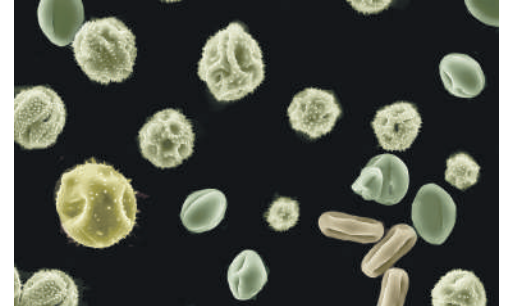
Мал. 13.5. Будова пиляка

Пилкове зерно є чоловічим гаметофітом. Усередині пилкового зерна утворюються дві клітини. З однієї клітини після запилення формується **пилкова трубка**, а з другої утворюються дві чоловічі гамети — **спермії** (мал. 13.6).

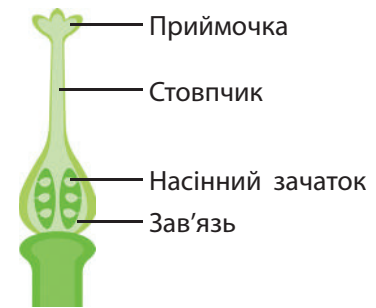
У центрі квітки розташована **маточка**. Вона має приймочку, стовпчик та зав'язь. Приймочка — це верхня частина маточки, на яку при запиленні потрапляє пилок. Стовпчик з'єднує приймочку із зав'яззю — нижньою розширеною частиною маточки (мал. 13.7).

У квітках різних рослин може бути одна або кілька маточок. Усередині зав'язі маточки можуть бути один або кілька насінних зачатків. У центрі насінного зачатка формується зародковий мішок — це жіночий гаметофіт. Він дуже маленький і складається всього із семи клітин. Насіння із насінного зачатка утворюється після запліднення.

Таким чином, статеве покоління рослини розміщене всередині квітки. Сама рослина є нестатевим поколінням, тобто спорофітом. У квіткових рослин статеве покоління живе на нестатевому поколінні й живиться за його рахунок.



Мал. 13.6. Мікрофотографії пилку з різних рослин, зроблені в електронному сканувальному мікроскопі



Мал. 13.7. Будова маточки



Робота в групі. Дослідження будови квітки.

Мета: дослідити будову квітки покритонасінних рослин.

Обладнання та матеріали: квітки покритонасінних рослин та їхні моделі, лупа, препарувальна голка.

ХІД РОБОТИ

1. Ознайомтеся самостійно з оцвітиною квітки.
2. Порівняйте квітки з простою і складною оцвітиною.
3. Ознайомтеся з будовою чоловічої частини квітки.
4. Ознайомтеся з будовою жіночої частини квітки.
5. Порівняйте одностатеві і двостатеві квітки.
6. Зробіть висновок.

Однодомні рослини	
Маточкові й тичинкові квітки розвиваються на одній рослині	
<ul style="list-style-type: none"> • кукурудза • огірки • ліщина • береза • дуб 	
Двodomні рослини	
Маточкові й тичинкові квітки розвиваються на різних рослинах	
<ul style="list-style-type: none"> • тополя • верба • шовковиця • обліпіха • коноплі 	

У більшості рослин квітки мають як тичинки, так і маточки. Такі квітки називають **двостатевими** (вишня, яблуня, тюльпан). Але трапляються й **одностатеві** квітки, у яких одні квітки містять лише тичинки, інші — лише маточки. Перші називають тичинковими, або чоловічими, квітками, інші — маточковими, або жіночими. Якщо тичинкові та маточкові квітки розташовані на одній рослині, такі рослини називають **однодомними** (огірок, кукурудза), а якщо тичинкові та маточкові квітки розміщені на різних рослинах, — **двodomними** рослинами (верба, тополя).

Для зручності в систематиці рослин використовують умовні записи — формули та діаграми квіток. Формула квітки — це умовне позначення будови квітки літерами, символами та цифрами. Наприклад, квітки рослин родини Капустяні мають таку формулу: $C_4P_4T_{2+4}M_1$. C — означає чашолистки (у квітках капустяних їх чотири), P — пелюстки, T — тичинки, M — маточка. Якщо цифра, що позначає кількість елементів квітки, виглядає таким чином (5) (наприклад, у формулі квітки рослин родини Пасльонові $C_{(5)}P_{(5)}T_{(5)}M_1$), то це означає, що ці елементи квітки зростаються. У формули квітки бобових рослин показано, що листки у віночку є різними: $C_5P_{(2)+2+1}T_{(9)+1}M_1$.

Пригадайте, що в голонасінних рослин насінний зачаток розташований відкрито на лусці шишки, тобто він лежить на ній голим, тому така й назва. А ось у квіткових місцезнаходження насінного зачатка — у зав'язі маточки. Коли формується насіння, зав'язь маточки розростається й покриває це насіння. Тому квіткові отримали ще одну назву — покритонасінні.

Будова плода

Після запліднення зав'язь розростається, і з неї утворюється **плід**, а насіння, що розвивається із насінних зачатків, розміщене всередині плода. Іноді в утворенні плода беруть участь і інші частини квітки (квітколоже, чашолистки, пелюстки).

Плід складається з **оплодня** та насіння (мал. 13.8). Оплодень утворюється зі стінки зав'язі. Плід захищає насіння від шкідливих впливів і бере участь у розповсюдженні цього насіння.

! **Формула квітки** — це умовне позначення будови квітки літерами, символами та цифрами.



Мал. 13.8. Будова плода

Залежно від особливостей оплодня, плоди ділять на дві групи: сухі та соковиті. Сухі плоди мають сухий, твердий, дерев'янистий або шкірястий оплодень, а соковиті — м'ясистий (схеми 14 і 15).



Схема 14. Плоди

Існують розкривні і нерозкривні сухі плоди (схема 16).

Сухі плоди можуть бути однонасінними й багатонасінними.

До однонасінних сухих плодів належать горіх, зернівка, сім'янка, крилатка.

Горіх має твердий дерев'янистий оплодень, усередині якого вільно розміщується насінина (ліщина, дуб, бук, каштан, гречка).

Зернівка утворюється в результаті зрощення насінневої шкірки з оплоднем. Вона характерна для злаків (пшениця, жито, овес, ячмінь).

Насінина трішки схожа на горіх, але має більш м'який шкірястий оплодень, часто із чубком (соняшник, кульбаба).



СУХІ ПЛОДИ

Це плоди, у яких оплодень сухий шкірястий або здерев'янілий. Ідеться про:

- стручок
- біб
- зернівка
- коробочка
- сім'янка
- листянка

Схема 15. Сухі плоди



Схема 16. Нерозкривні і розкривні плоди

Крилатка — це горішок або сім'янка, яка має розширений шкірястий виріст оплодня (в'яз, береза, ясен).

Кожен із цих плодів містить по одній насіниці, тому вони не розкриваються, а поширюються разом — плоди та насіння.

До багатонасінних сухих плодів належать біб, стручок, коробочки. Ці плоди містять кілька або багато насінин і розкриваються для їхнього розсіювання.

Біб — подовжений плід, до якого ізсередини прикріплюється насіння. Він розкривається двома стулками по всій довжині (горох, квасоля, акація).

Стручок зовні схожий на біб, але насіння в нього прикріплюється до внутрішньої перегородки. Розкривається він також по всій довжині двома стулками (капуста, редис).

Коробочки бувають різноманітної форми. Вони містять багато насіння і розкриваються по-різному: кришечками, дірочками, стулками (мак, гвоздика, бавовник).

Соковиті плоди мають соковитий м'ясистий оплодень (мал. 13.9).

У *ягід* зазвичай весь оплодень соковитий, але в деяких рослин його зовнішній шар може бути шкірястим і жорстким. Ягоди містять багато насіння. Ягодами є плоди смородини, агрусу, винограду, помідорів.



Мал. 13.9. Будова соковитого плода



Соковиті плоди — плоди, що мають соковитий м'ясистий оплодень.

Сухі плоди — плоди, що мають твердий дерев'янистий або шкірястий оплодень.

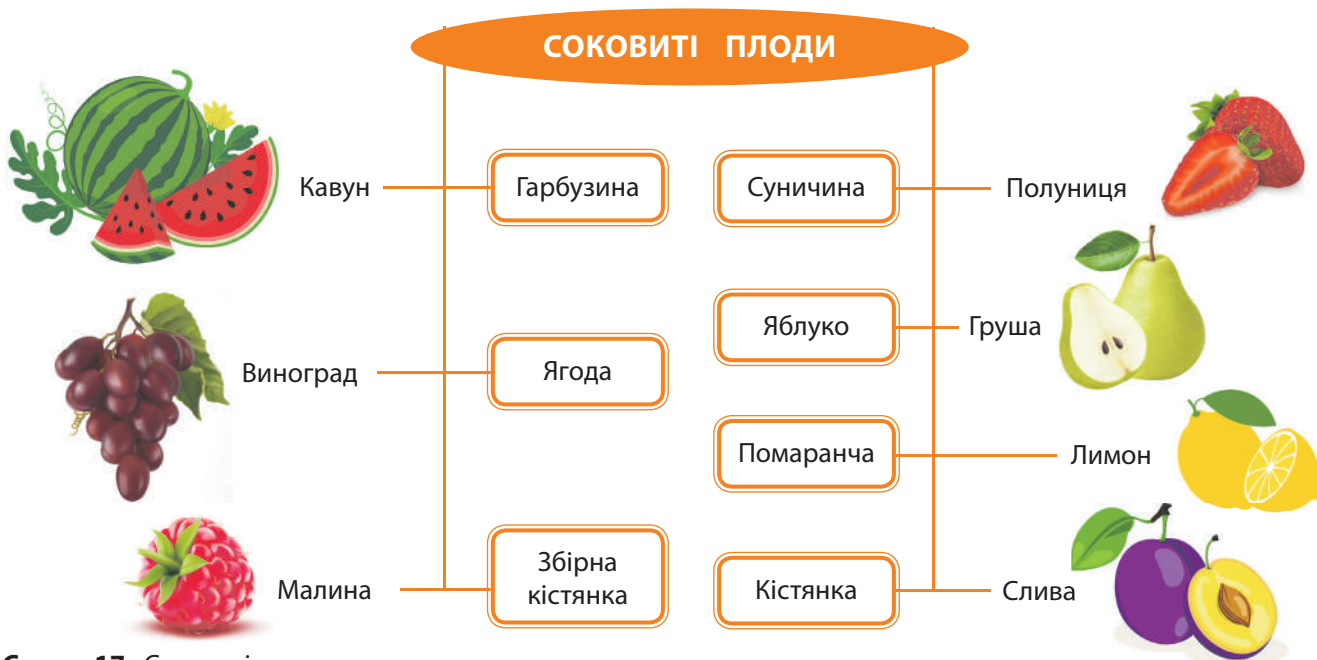


Схема 17. Соковиті плоди

Кістянка — однонасінний плід. Оплодень у неї соковитий, за винятком внутрішнього шару, твердого і дерев'янистого (кісточка). Плоди вишні, сливи, абрикоса, персика є кістянками (схема 17).

Роль і значення Квіткових рослин в екосистемах

Роль Квіткових рослин, як і всіх зелених рослин у природі, є космічною, бо вони забезпечують існування життя Землі. Зелені рослини перетворюють енергію сонячного світла на енергію поживних речовин, яку можуть використовувати в процесі життєдіяльності всі гетеротрофні організми. Крім того, зелені рослини виділяють кисень, необхідний для дихання всіх живих організмів.

Треба враховувати, що Покритонасінні (Квіткові) рослини панують на Землі. Вони заселили всі куточки Земної кулі: від полярних районів до тропіків, від узбережжя морів та океанів до снігових високогір'їв. Покритонасінні (Квіткові) перевершують усі інші вищі рослини не лише за площею, а й за кількістю та різноманіттям видів. Тому їхня роль у наземних екосистемах є вирішальною.



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

У чому причина різноманітності квіток та плодів покритонасінних рослин?



Запитання і завдання

1. Як квіткові рослини вирішили проблему залежності статевого розмноження від води?
2. У чому особливість квіткових рослин? Завдяки яким пристосуванням вони стали найуспішнішими рослинами на планеті?
3. Як виглядають гаметофіти покритонасінних рослин? Чим вони відрізняються від гаметофітів папоротеподібних?
4. Що спільного є в сухому насінні та соковитому яблуку?
5. Чим покритонасінні рослини відрізняються від голонасінних?
6. Яке значення для рослин мала поява квіток та плодів?



Робота в групі

Порівняйте будову шишки Голонасінних рослин із будовою квітки Покритонасінних рослин. Визначте, що в них є спільного і чим вони відрізняються. Зробіть висновки.



Опорні точки

Покритонасінні рослини мають багато пристосувань до життя на суші. Основними відмінностями покритонасінних від голонасінних є наявність квіток і плодів, значне зменшення розмірів гаметофітів, досконаліша будова тканин та інші особливості. Покритонасінні рослини відіграють провідну роль в екосистемах планети.

§ 14. Дводольні та Однодольні рослини

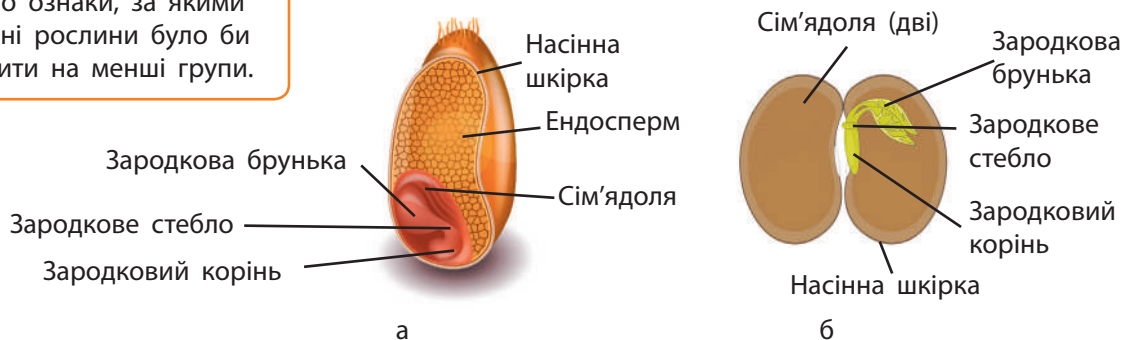


Поміркуйте й обговоріть ситуацію

Покритонасінні рослини наймовірно різноманітні й численні. Як ви вважаєте, що треба зробити, щоб їхнє вивчення було достатньо зручним? Запропонуйте критерії, тобто ознаки, за якими Покритонасінні рослини було би зручно поділити на менші групи.

Класифікація покритонасінних рослин

Покритонасінні рослини поділяють на дві групи: Дводольні та Однодольні, залежно від кількості сім'ядоль у зародку насіння. Сім'ядолі — це перші листки зародка. Дводольні в зародку містять два перших зародкових листка, а однодольні — один (мал. 14.1).



Мал. 14.1. Насінина пшениці (а), насінина квасолі (б)

Лабораторне дослідження будови насінин Однодольних і Дводольних рослин

Мета: ознайомитися з будовою насінин Однодольних і Дводольних рослин, навчитися розпізнавати їхні складові.

Обладнання та матеріали: сухе й набрякле насіння квасолі та пшениці (замочені за добу), скальпель, пінцет, препарувальна голка, лупа.

Хід дослідження

1. Розгляньте суху й набряклу насінини квасолі та пшениці. Чим вони відрізняються? Поясніть причини відмінностей. Зробіть висновки.
2. Зніміть пінцетом шкірку насінини квасолі та спробуйте зняти шкірку з насінини пшениці. Що відбувається? Зробіть висновки.
3. Розгляньте зародок насінини квасолі. За допомогою лупи дослідіть дві сім'ядолі, зародковий корінь, зародкове стебло та брунечку. Порівняйте побачене з малюнком у підручнику. Дайте відповідь на запитання: «Яку функцію виконує кожен компонент будови зародка?»
4. Розгляньте за допомогою лупи набряклу зернівку пшениці. Обережно розріжте зернівку вздовж на дві частини. За допомогою лупи дослідіть основні складові насінини.
5. Порівняйте будову насінини квасолі й пшениці. Дайте відповідь на запитання: «Що спільного і чим відрізняється насіння квасолі й пшениці?»
6. Зробіть висновки щодо відмінностей насіння Однодольних і Дводольних рослин.

Основні відмінності між представниками Дводольних і Однодольних рослин

Ознака	Дводольні	Однодольні
Зародок насінини: кількість сім'ядоль; особливості проростання	Зазвичай дві сім'ядолі виносяться після проростання на поверхню	Зазвичай одна сім'ядоля залишається після проростання під землею
Листок: морфологія листка, жилкування	Простий або складний, зазвичай черешковий; сітчасте (перисте або пальчасте)	Завжди простий, часто сидячий; паралельне або дугове
Стебло	Характерний ріст у товщину за рахунок діяльності камбію; чітко виражені кора та серцевина	Камбій відсутній; кора та серцевина нечітко виражені
Коренева система	Первинний корінець зазвичай розвивається в головний корінь, від якого відходять бічні; коренева система стрижнева	Первинний корінець рано відмирає, замінюючись додатковими коренями; коренева система мичкувата
Життєва форма	Деревні, чагарникові або трав'янисті рослини	В основному трав'янисті (за винятком драцени, юки та деяких агав)
Будова квітки	Число компонентів оцвітини в основному кратне 5 або 4	Число компонентів оцвітини в основному кратне 3
Кількість видів	Близько 210 тис.	Близько 74 тис.
Основні родини	Бобові, Капустяні, Пасльонові, Айстрові, Розові	Злакові, Цибулеві, Лілійні



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Чому саме рослини є головною сировиною для отримання різних хімічних сполук, лікарських та отруйних речовин?



Родини Дводольних рослин



Індивідуальна робота

Родина Розові. Розові розселилися по всій Земній кулі, але більшість їх росте в помірному та субтропічному кліматі. Серед Розових багато корисних рослин: яблуні, груші, вишні, сливи, абрикоси, персики, мигдаль, малина. Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь щодо особливостей рослин родини Розові та їхнього використання людиною.





Індивідуальна робота

Родина Капустяні. До родини належать однорічні, дворічні та багаторічні трави, які переважно ростуть у зоні помірного клімату. Серед Капустяних є редис, хрін, редька, капуста, ріпак, гірчиця. Родина отримала свою назву завдяки такій рослині, як капуста. На сьогодні різноманітність сортів капусти на прилавках овочевих магазинів вражає! Це білокачанна, червонокачанна, броколі, пекінська, брюссельська, цвітна та інші. Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь щодо сортів капусти, особливостей їхнього вирощування та використання.



Різні сорти капусти



На коренях бобових є кореневі бульбочки, у яких мешкають бактерії. Ці бактерії здатні поглинати азот із повітря і перетворювати його на необхідну рослинам форму. Тому бобові можуть утворювати багато корисного для людини білка. Більше того, оскільки бобові містять багато азоту, то в процесі відмирання збагачують ним ґрунт, підвищуючи його родючість. Ось чому бобові часто спеціально вирощують на полях для збагачення ґрунту азотом.



Робота в групі

Завдання 1. Родина Бобові. Це дуже велика родина, яка містить 18 тисяч видів. Ці рослини поширені всією Земною кулею, крім районів із холодним кліматом. Бобові відіграють величезну роль у житті людини, адже серед бобових — багато харчових, кормових, олійних, технічних і лікарських рослин. Із-поміж харчових культур найбільш поширені і здавна вирощуються людиною такі: кvasоля, горох, соя, боби. Їх використовують



Горох



Кvasоля

у їжу та переробляють у різних галузях харчової промисловості.

Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь щодо особливостей бобових рослин та їхнього використання людиною.

Завдання 2. Серед бобових особливо вирізняється соя, адже її насіння містить цінних білків більше, ніж інші культури. Крім того, у насінні сої багато олії. Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь про те, як використовують сою в процесі виробництва цукерок, соусів, маргарину, соєвого молока.

Завдання 3. Родина Пасльонові. Серед рослин родини Пасльонові особливо виділяється картопля, бо це найважливіша продовольча, кормова та технічна культура. Люди вирощують картоплю вже понад десять тисяч років. На сьогодні існує близько тисячі різних сортів картоплі. Відомо, що батьківщиною картоплі є Південна Америка. Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь про те, як картопля опинилася в Європі, чому її спочатку не їли, а вважали декоративною рослиною і прикрашали картопляними квітами сукні й капелюшки, та про інші цікаві факти з її «біографії».



Соя та її насіння



Картопля має квіти різного кольору



Індивідуальна робота

Цікава рослина з родини Пасльонові — фізаліс. У нього велика, опукла, пухироподібна чашечка, усередині якої розташований плід. Чашечка яскравого червоного чи оранжевого кольору, тому фізаліс часто вирощують як декоративну рослину. Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь про ті рослини родини Пасльонові, які є декоративними.



Фізаліс



Індивідуальна робота

Родина Айстрові заселяє майже всю Землю — від тундри до тропіків, від рівнин до кордону снігів у горах. Це зазвичай трав'янисті рослини, лише в тропіках трапляються чагарники та невеликі деревця. Серед айстрових є харчові й кормові рослини (соняшник і топінамбур), лікарські рослини (календула, череда, ромашка) та декоративні (чорнобривці, айстри, жоржини, ромашки).

Знайдіть інформацію і зробіть невеличку доповідь щодо особливостей рослин родини Айстрові та їхнього використання людиною.



Соняшник



Чорнобривці



Пшениця



Рис



Лілії



Проліски



Часник



Цибуля

Родини Однодольних рослин



Розв'язання проблемних питань і завдань із теми

Чому саме злаки відіграють велику роль у житті людства? Чому серед злаків особливе місце посідають зернові культури? Як вплинули на процеси формування людської цивілізації пшениця, рис, жито, кукурудза?



Робота в групі

Родина Лілійні. До цієї родини належать багаторічні трав'янисті рослини, які мають цибулини чи кореневища. Це лілії, тюльпани, гіацинти, проліски, гусяча цибуля. Лілії — прекрасні декоративні рослини, які дійшли до нас із глибокої давнини.

Підродина Цибулеві. Це невелика підродина, для представників якої характерний різкий специфічний запах, пов'язаний з умістом у рослинах великої кількості летких ароматичних речовин та речовин, що вбивають бактерії.

Знайдіть додаткову інформацію й порівняйте Лілійні й Цибулеві рослини. Що в них спільного? Чим вони відрізняються? Зробіть висновок.



Запитання і завдання

1. У чому причина різноманітності плодів покритонасінних рослин?
2. Порівняйте рослини родини Пасльонові й родини Бобові.
3. Що б сталося, якби з нашого столу раптом зникли всі продукти, отримані з рослин родини Злакові?
4. Які дводольні рослини забезпечують людство цукром?
5. У чому полягає роль бобових рослин у створенні родючості ґрунту?
6. До складу якої родини Дводольних входить найбільша кількість видів?
7. Які з названих рослин належать до дводольних?


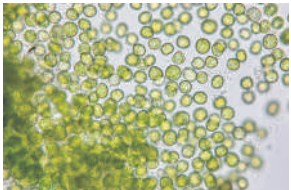
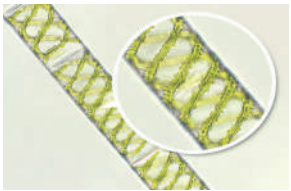
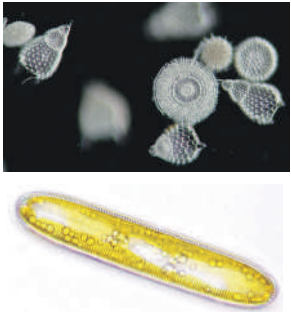
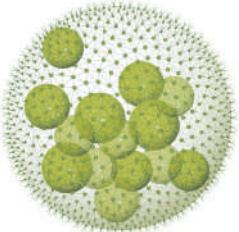
Горобина, жито, овес, ясен, липа, буряк, пальма, кукурудза, цикорій, яблуна, просо, соя, соняшник, кульбаба, рис, пшениця.



Опорні точки

Покритонасінні (Квіткові) рослини називають «переможцями в боротьбі за існування», оскільки вони заселили всі континенти та всі доступні середовища існування. Виділяють дві групи Покритонасінних (Квіткових): Однодольні та Дводольні. Родини Покритонасінних (Квіткових) рослин розрізняють за багатьма ознаками, проте головними з них є будова квітки та плода. І дводольні, і однодольні рослини відіграють важливу роль у природі та житті людини.

Типові представники прісноводних водоростей

Назва	Вигляд	Опис
Хламідомонада		Належить до одноклітинних Зелених водоростей. Вона пристосована до життя в прісній воді й мешкає у ставках, канавах, калюжах. У хламідомонади є пульсуючі вакуолі, які виводять із клітини надлишок води. У неї також є цитоплазма, ядро, хлоропласт чашоподібної форми й червоне «вічко», за допомогою якого ця водорість сприймає світло, необхідне хламідомонаді для здійснення фотосинтезу. Хламідомонада за допомогою джгутиків рухається в бік освітленого місця
Хлорела		Належить до одноклітинних Зелених водоростей. На відміну від хламідомонади, вона не має джгутиків і «вічка». У воді, освітленій сонцем, хлорела швидко розмножується. Вона невибаглива до умов існування, може жити у воді, сирому ґрунті та на стовбурах дерев. Хлорела виявилася дуже зручним об'єктом для наукових експериментів, її навіть використовують у космічних дослідженнях
Спірогіра		Належить до багатоклітинних водоростей. Назва спірогіри походить від форми її хлоропластів — вони мають вигляд спірально закручених стрічок. Тіло спірогіри складається з нерозгалуженої нитки. Спірогіра разом з іншими водоростями утворює великі скупчення на дні ставків, озер, заплав — баговиння
Пінулярія — представник діатомових водоростей		Одноклітинні або колоніальні організми мікроскопічно малих розмірів, які мають зовні міцний панцир із кремнезему (SiO_2). Панцир пінулярії, як і в усіх діатомових водоростей, складається з двох половинок (стулок), більша з яких налягає на меншу, як кришечка від баночки з кремом
Вольвокс		Колоніальна водорість, що живе у воді. Вольвокс є кулькою розміром до 2 мм, яка містить 20 000 клітин, схожих на хламідомонаду і пов'язаних слизом, який ці клітини виділяють. Вольвокс можна побачити у воді річок і ставків. Коли він починає активно розмножуватися, то вода стає зеленою. Таке явище називають «цвітінням» води

ЗМІСТ

Тема 3. РОСЛИНИ. ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН. МІСЦЕ РОСЛИН В ЕКОСИСТЕМАХ. ЗНАЧЕННЯ РОСЛИН ДЛЯ ЛЮДСТВА	
§ 8. Рослини в екосистемах. Космічна і планетарна роль рослин.....	4
§ 9. Різноманіття рослин. Водорості: різноманіття, значення в екосистемах, використання людиною	11
§ 10. Вищі спорові рослини: мохи та хвощі. Їхнє значення в екосистемах та використання.....	17
§ 11. Вищі спорові рослини: папороті та плауни. Їхнє значення в екосистемах та використання.....	23
§ 12. Голонасінні рослини: значення в екосистемах та використання.....	28
§ 13. Покритонасінні рослини: квітка, насіння, плід. Значення в екосистемах.....	35
§ 14. Дводольні та Однодольні рослини	42

Навчальне видання
САМОЙЛОВ Андрій Михайлович
ТАГЛІНА Ольга Валентинівна
УТЕВСЬКА Ольга Михайлівна
ДОВГАЛЬ Людмила Володимирівна

БІОЛОГІЯ

7 клас

Навчальний посібник
Частина 2

Редактор *Т. Мишиньова*
Технічний редактор *В. Труфен*
Художнє оформлення *В. Труфена, Т. Задорожної*
Коректор *Н. Красна*

Регіональні представництва
видавництва «Ранок»:

Щодо придбання продукції
видавництва «Ранок» звертатися за тел.:
у Харкові – (050) 468-49-69;
Києві – (067) 449-39-65, (093) 177-05-04;
Вінниці – (067) 534-51-62;
Дніпрі – (056) 785-01-74, (067) 635-19-85;

Ш1575042У. Підписано до друку 20.12.2023
Формат 84×108/16. Папір офсетний.
Гарнітура Шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 5,04.

ТОВ Видавництво «Ранок»,
вул. Космічна, 21а, Харків, 61145.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7548 від 16.12.2021.
E-mail: office@ranok.com.ua
Тел. (057) 701-11-22.

Київ — тел. (073) 680-33-35, e-mail: office.kyiv@
ranok.com.ua,
Львів — тел. (067) 269-00-61, e-mail: office.lviv@
ranok.com.ua.

Житомирі – (067) 411-87-71;
Львові – (067) 340-36-60;
Миколаєві та Одесі – (067) 551-10-79;
Черкасах – (067) 473-93-23;
Чернігові – (067) 192-13-40.
E-mail: commerce@ranok.com.ua

«Книга поштою»: вул. Котельниківська, 5, Харків, 61051.

Тел. (057) 727-70-90, (067) 546-53-73.

E-mail: pochta@ranok.com.ua

www.ranok.com.ua



Папір, на якому надрукована ця книга:

безпечний для здоров'я
та повністю
переробляється



з оптимальною білизною,
рекомендованою
офтальмологами



відбілювався
без хлору,
без діоксиду титану

Разом дбаємо про екологію та здоров'я

ВИДАВНИЦТВО
РАНОК

Навчальний посібник

Біологія

7 клас

Частина 2

Особливості посібника:

- практичний підхід до вивчення предмету
- змістовна текстова частина, увиразнена яскравим візуальним матеріалом
- сучасне оформлення
- лабораторні, проектні та дослідницькі роботи до всіх тем
- STEAM-проекти — родзинка посібника

Електронний інтерактивний додаток містить:

- унікальні анімації, навчальні відеоролики, 3D-моделі, мобільні ігри
- інтерактивні завдання до кожного параграфа

Відкриваймо по-новому світ живої природи!



Скористайтеся новими можливостями!
**СУЧАСНА ІНТЕРАКТИВНА
ОСВІТНЯ ПЛАТФОРМА іззі
від видавництва «Ранок»**

ua.izzi.digital Усе для очного, змішаного та дистанційного навчання

навчально-методична література
РАНОК **УСІ КНИГИ ТУТ!**

ranok.com.ua
 e-ranok.com.ua
 pochta@ranok.com.ua
 (057) 727-70-90

Інтернет-підтримка
за QR-кодом
або посиланням
rnk.com.ua/106191

