

В. Р. Ільченко, Л. М. Рибалко, Т. О. Півень

БІОЛОГІЯ

КЛАС
7



В. Р. Ільченко
Л. М. Рибалко
Т. О. Півень

БІОЛОГІЯ

Підручник для 7 класу

*Рекомендовано Міністерством
освіти і науки України*

Полтава
«Довкілля-К»
2007

ББК 28.я721
I48

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(Лист Міністерства освіти і науки України № 1/11-2151
від 28 квітня 2007 року)

Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено

Ільченко В. Р. та інші.

148 Біологія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. /
В. Р. Ільченко, Л. М. Рибалко, Т. О. Півень. — Полтава:
Довкілля-К, 2007. — 240 с.: іл.
ISBN 966-8791-09-6



Висновки



Домашній
експеримент



↪ перевір себе
? поміркуй



Знай, люби,
бережи!



Подискутуйте:
робота в групах



Для допитливих
Обери проект

ББК 28.я721

© Ільченко В. Р., Рибалко Л. М.,
Півень Т. О., 2007
© Видавництво «Довкілля-К»,
художнє оформлення, 2007

ISBN 966-8791-09-6

Цей підручник відкриє для вас двері у світ біології – найнеобхіднішої людям науки про життя.

Користуватися підручником вам буде зручно, оскільки він багато в чому зберігає наступність із підручником «Природознавство». Наприкінці кожного параграфа є висновки. Порівнюйте їх із власними висновками, які зробите, вивчивши текст параграфа.

Запитання для перевірки знань та колективної роботи над вивченим допоможуть вам обміркувати матеріал підручника та обґрунтувати власні думки. Робіть у зошитах малюнки, схеми.

Лабораторні та практичні роботи виконуйте відповідно до вказівок у підручнику.

Не пропускайте рубрику «Для допитливих». Можливо, та чи інша ідея цієї рубрики вкаже шлях до вашої майбутньої професії. Оберіть собі тему проекту, над якою можна працювати групою. Зверніть увагу на складання структурно-логічних схем під час узагальнення знань із теми чи розділу. Цю роботу можна виконати в групах, ілюструвати малюнками. Структурно-логічні схеми є фрагментом образу природи, який ви зможете конструювати, об'єднуючи знання з біології, фізики, хімії, географії на основі загальних закономірностей природи.

На уроках серед природи виконуйте всі завдання, звертайте увагу на об'єкти, явища навколо вас.

Знайомлячись із думками та життям відомих учених, замисліться, як особисто ви, використовуючи знання з біології, можете стати учасниками охорони довкілля.



ВСТУП



Птахи і звірі, квіти й дерева благають до людини: збережи, де стоїш, де живеш, на відстані погляду та голосу, хоч би на віддалі простягнутої руки! І твій особистий активний простір, помножений на мільйони, стане охоронним простором Вітчизни, помноженим на мільярди – охоронним простором світу.

«Екологічний маніфест»

§ 1. БІОЛОГІЯ – НАУКА ПРО ЖИВУ ПРИРОДУ

Світ живих організмів надзвичайно різноманітний, дивовижний і досконалий. Тому він завжди цікавив людей. Перші відомості про живі організми почала нагромаджувати ще первісна людина. Жива природа давала їй їжу, матеріал для одягу й житла. Уже в давні часи людина не могла обійтися без знань про властивості рослин, місця їх зростання, поширення і звички тварин, на яких вона полювала, про хижих тварин і отруйні рослини, які могли загрожувати її життю.

Із часом виникає наука, мета якої полягає у пізнанні сутності життя та закономірностей його проявів. 1802 року французький учений-природодослідник Жан Батіст Ламарк (1744–1829) уперше називає цю науку терміном «біологія» (від грец. «біос» – «життя» та «логос» – «учення»).

Біологія – система наук про живу природу, що вивчає будову живих організмів, їх походження, розвиток і поширення, взаємовідносини між собою та з неживою природою.

Предметом вивчення біології є живі природні системи (біосфера, ліс, лука, живі організми) та їх елементи (клітини, тканини, органи, системи органів), закономірності будови та життєдіяльності живих систем.

Що ми бачимо в довкіллі? Переважно, це живі організми або предмети, виготовлені з них. Те, що ми їмо, – це продукти переробки рослин і тварин. Нашою втіхою і сенсом життя є спілкування з живим. Життя є всюди – у водах річок, озер, морів, океанів, у повітрі та ґрунті, на голих скелях і льодових просторах Арктики й Антарктики. І скрізь є люди, які вивчають живі організми, їх особливості та різноманітність.

Біологія – багатогалузева наука. Відповідно до предмета вивчення розрізняють галузі учення про життя, які з часом стали самостійними біологічними науками. До них належать ботаніка, зоологія, генетика, палеонтологія, фізіологія, анатомія тощо.

Ботаніка (від грец. «ботане» – «трава», «рослина») – наука про рослини. Грецьке слово «ботане» означає «зелень», «трава», «рослина». Король ботаніки, шведський учений Карл Лінней (1707–1778) присвятив вивченню рослин своє життя і вважав себе щасливою людиною.

Зоологія – одна з найцікавіших біологічних наук. «Зоо» грецькою означає «тварина», «логос» – «учення». Жану Фабру (1823–1915) вивчення живого дало не лише насолоду, а і світове визнання. Він зацікавився особливостями поведінки комах ще хлопчиком. Пізніше, працюючи вчителем біології, Фабр захопився вивченням життя комах і став одним із найвідоміших фахівців у цій галузі. Французька академія наук довго не визнавала його праць, але це не завадило йому бути найпопулярнішим ученим-біологом. Не визнати цього було неможливо. Коли Фабру виповнилося вже понад 90 років, учені запросили його на засідання академії, щоб присвоїти звання академіка. Фабр відмовився. Тоді академіки самі приїхали до вченого. Він прийняв їх там, де жили ті, хто приніс йому світову славу, – оси, бджоли, інші комахи.

Генетика – наука про закономірності спадковості та мінливості організмів. Досягненням генетики є виведення нових сортів рослин та порід тварин, вивчення спадкових хвороб людини.

Біологія користується не лише біологічними методами дослідження, а й хімічними, фізичними, математичними. Це сприяє появі таких молодих наук, як біохімія, біофізика, біометрія, радіобіологія.

Біологія має велике практичне й теоретичне значення. Вона є базою для розвитку рослинництва, тваринництва, медицини, біоніки та біотехнології. Результати біологічних досліджень лежать в основі багатьох виробничих процесів харчування, текстильної, шкіряної, фармацевтичної промисловостей.

Рівні організації біосистеми. Жива природа Землі являє собою складно організовану цілісну біологічну систему. Кожен живий організм, включаючи й рослини, є біологічною системою, що побудована з менш складних біосистем. Усі компоненти живої природи – біологічні системи різного рівня складності.

Живі системи характеризуються зовнішніми та внутрішніми зв'язками. Внутрішні зв'язки біосистем проявляються у взаємодії їх складових елементів; зовнішні зв'язки – у взаємозв'язку з навколишнім середовищем.

Внутрішні зв'язки біосистеми переважають над зовнішніми, забезпечуючи цим єдність системи. Завдяки зовнішнім зв'язкам біосистема є відкритою. Живий організм існує доти, доки в

нього надходять енергія та речовина із зовнішнього середовища.

Розгляньте *мал. 1*, на якому подано біосистеми різного рівня складності, що тісно пов'язані між собою. Їх можна звести до клітинного, організменого і надорганізменого рівнів організації.

Методи вивчення живої природи. Під час вивчення природознавства ви ознайомилися з такими методами вивчення природи, як дослідження і спостереження, експеримент, опис результатів дослідження; вимірювання, порівняння, моделювання; теоретичне пояснення явищ на основі законів природи. Цими методами ви будете користуватися і при вивченні біології в 7 класі.

Крім того, ви продовжите ознайомлення з методом мікроскопії. Він заснований на використанні оптичних приладів (лупи, мікроскопа) при роботі з дуже малими біологічними об'єктами. Усі ці методи допоможуть вам зрозуміти складні процеси, які відбуваються в живих організмах.



Мал. 1. Рівні організації живих систем

Біологія – наука про живу природу. Вона вивчає взаємопов'язані системи живої природи, рівні організації яких можна звести до клітинного, організменого, надорганізменого. Біологія охоплює систему біологічних наук, серед яких ботаніка – наука про рослини.

1. Що вивчає біологія? **2.** Назви 3–4 біологічні науки. **3.** Наведи 3–4 приклади застосування біологічних знань на практиці. **4.** Назви рівні організації систем живої природи. **5.** Які методи пізнання живої природи ти будеш використовувати?

? **1.** Наведи приклади біосистем. Чому вони є відкритими відносно довкілля? **2.** Поясни вислів: «Усі рівні організації живих організмів взаємопов'язані і взаємозалежні».



Для допитливих

Природничо-наукова картина світу

У 7 класі ви вивчаєте окремі природничі предмети. Досконало пізнати явища чи об'єкти природи можна, «заглибившись» у сутність фізичних, хімічних, біологічних, географічних явищ, тобто пізнавши закони, що їх пояснюють. Тому, як і під час вивчення природознавства, ви будете об'єднувати біологічні, фізичні, хімічні, географічні знання в систему за допомогою загальних закономірностей природи. Ця система знань називається *природничо-науковою картиною світу*, а її особистісно значима для людини складова – образом природи.

Система знань про живу природу – невід'ємна складова природничо-наукової картини світу та образу природи.

Для людини, її діяльності велике значення має образ природи. Щоб його створити, ви будете використовувати такі закономірності природи: збереження, спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану, періодичності процесів у природі.

Кожна рослина, кожна екосистема обмінюється речовиною та енергією із середовищем життя. Кожна система рослини



Мал. 2. Модель образу природи:

1 – закономірність збереження; 2 – закономірність спрямованості самочинних процесів; 3 – закономірність періодичності

(клітина, тканина, орган) обмінюється енергією та речовиною між собою. Ці процеси відбуваються згідно із законами збереження маси речовини, збереження і перетворення енергії. Живі системи отримують кисень, поживні речовини, звільняються від непотрібних продуктів життєдіяльності завдяки явищу дифузії, яке підлягає закону спрямованості самочинних процесів до рівноважного стану. Життєдіяльності рослин, як і всіх живих організмів, властиві біоритми (сезонні, добові та інші), які є проявом закономірності періодичності.

Пояснюючи будову, процеси життєдіяльності рослин, складових систем рослинного організму за допомогою загальних закономірностей природи, ви будете формувати систему знань про живу природу і складову образу природи (*мал. 2*). Використання структурно-логічних схем (*с. 97, 179, 227*) допоможе кожному з вас створити свій образ природи. У ньому матимуть місце системи фізичних, хімічних, біологічних, географічних знань.

§ 2. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЖИВИХ ОРГАНІЗМІВ ТА СЕРЕДОВИЩА ЇХ ІСНУВАННЯ

Різноманітність живих організмів. Царства живої природи. У біосфері нараховується близько 2 мільйонів видів живих організмів. Таку їх різноманітність людина за своє життя не змогла б досягнути. Проте відтоді, як знання про живі організми систематизовані, вивчення їх є доступним кожному з вас.

Розгляньте *мал. 3*. Ви бачите, що всі живі організми об'єднано у п'ять царств.

За найдавніших часів у біосфері «панували» лише бактерії та ціанобактерії (синьо-зелені водорості). Середовищем їх життя була вода. Синьо-зелені водорості завдяки фотосинтезу почали використовувати енергію Сонця для утворення органічних речовин. У результаті їх життєдіяльності атмосфера збагачувалася киснем: формувалося середовище існування для інших живих організмів. Бактерії та синьо-зелені водорості є представниками царства Дроб'янки, які й зараз поширені у біосфері. З одноклітинних живих організмів виникли багатоклітинні. Вони дали початок трьом царствам живої природи: Рослинам, Тваринам і Грибам.

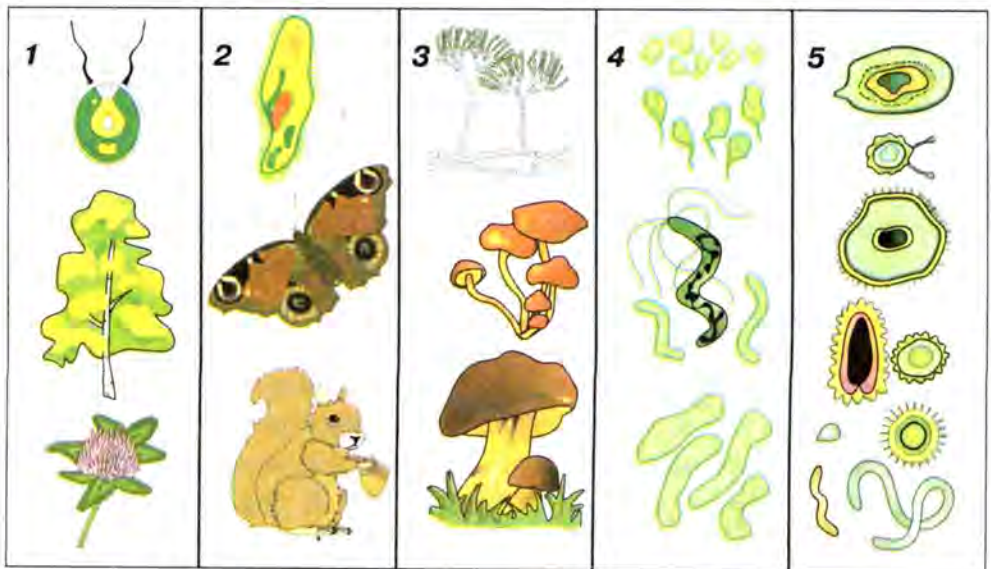
Рослини, завдяки здатності до фотосинтезу, утворюють органічні речовини, що є їжею для представників інших царств. До того ж, рослини виділяють в атмосферу кисень, який необхідний для всього живого. Вони очищають воду, повітря від шкідливих речовин, захищають ґрунт від руйнування тощо.

Тварини живляться рослинами або іншими організмами. За способом живлення серед них розрізняють трав'яїдних, хижаків і всеїдних. Тварини самостійно пересуваються в різних середовищах життя (наземно-повітряному, водному, ґрунтовому). Вони сприяють поширенню рослин, бактерій, грибів.

Гриби використовують готові органічні речовини. Серед грибів є корисні та шкідливі для людини види. У природі гриби необхідні, тому що вони розкладають рештки відмерлих організмів, перетворюють органічні речовини до стану, у якому їх знову засвоюють рослини.

Дроб'янки (бактерії та ціанобактерії) – найпростіші організми, пристосовані до різних умов існування. Бактерії розкладають органічні речовини відмерлих організмів до мінеральних речовин. Як і гриби, вони є «санітарами» планети.

Віруси – царство живої природи, представниками якого є неклітинні форми життя, які існують лише в клітинах інших живих організмів. Віруси є збудниками багатьох хвороб людини (грип, СНІД, гепатит, кір тощо), рослин і тварин.



Мал. 3. Царства живої природи: 1 – Рослини; 2 – Тварини; 3 – Гриби; 4 – Дроб'янки; 5 – Віруси



Мал. 4. Середовища існування рослин: 1 – водне; 2 – наземно-повітряне

Живі організми кожного із царств розвивалися по-різному. Усі царства у природі взаємопов'язані. Наприклад, рослини забезпечують представників інших царств їжею (органічними речовинами) та збагачують повітря киснем, який необхідний усім живим організмам для дихання. Бактерії й гриби забезпечують рослини мінеральними речовинами і вуглекислим газом. Тварини запилюють квіткові рослини, сприяють їх розмноженню.

Класифікація рослин. Ви почнете вивчати біологію з того царства, без якого сучасне життя на Землі було б неможливе. Мабуть, уже здогадалися, що це царство Рослини. Рослин на Землі близько півмільйона видів. Вони відрізняються між собою за будовою, розмірами, способом розмноження, тривалістю життя, середовищем існування тощо (мал. 4, 5).

Із збільшенням відомостей про живі організми виникла потреба у їх упорядкуванні. Це привело до виникнення такої науки, як систематика.

Систематика (від грец. «систематикос» – «упорядкований») – наука, завданням якої є опис і упорядкування існуючих і вимерлих видів організмів, їх розподіл на певні систематичні групи – *таксони*.

Засновником систематики вважають Карла Ліннея, який в 1735 р. видав працю «Система природи», де класифікував відомі йому рослини, за найменшу одиницю класифікації прийнявши вид. *Вид* – сукупність особин, які мають подібну будову, процеси життєдіяльності, спільне походження, живуть у схожих умовах, вільно схрещуються між собою та дають плодюче потомство.



Мал. 5. Рослини: 1 – кульбаба лікарська; 2 – конюшина лучна

Карл Лінней запропонував усі види рослин і тварин називати двома словами. Перше слово – назва роду, до якого належить організм. Це, як правило, іменник, що пишеться з великої літери. Друге слово – видовий епітет, прикметник, який пишеться з маленької літери. Такий спосіб найменування рослин називається *подвійною (бінарною) номенклатурою*. Наприклад, види: Кульбаба лікарська, Конюшина лучна (мал. 5).

У межах царства Рослини подібні між собою види об'єднують в один рід, роди – у родини, родини – у порядки, порядки – у класи, класи – у відділи.

Наприклад, види Береза бородавчаста і Береза пухнаста належать до роду Береза, родини Березові. Рід Бук, Рід Каштан і Рід Дуб об'єднані у родину Букові, родини Букові і Березові – у порядок Букоцвіті класу Дводольні, відділу Покритонасінні.

Подивіться на схему, де показано основні систематичні категорії царства Рослини (мал. 6). На ній вся різноманітність рослин охоплена таксономічними одиницями (відділ, клас, родина, рід, вид) та зв'язками між ними.

Усім вам добре відома невибаглива кімнатна рослина з яскравими червоними чи рожевими квітками, яка часто прикрашає підвіконня квартир, класів. Більшість із вас знає її під назвою калачик, але в неї є ще й інші назви – герань, пеларгонія. Щоб назва рослин була зрозуміла носіям різних мов, учені використовують латинську мову. Наприклад, *Pelargonium zonale* – це і є знайома нам рослина – пеларгонія. До речі, запропонував називати рослини латинською мовою теж Карл Лінней.



Усю різноманітність живих організмів об'єднано у п'ять царств: Рослини, Тварини, Гриби, Дроб'янки, Віруси. У межах царства Рослини види об'єднують у роди, роди – у родини, родини – у порядки, порядки – у класи, класи – у відділи. Рослини заселяють водне та наземно-повітряне середовища життя.



1. Які царства живої природи є в сучасному органічному світі? 2. Чому наукові назви організмам дають латинською мовою? 3. Що вивчає систематика? 4. Кого вважають засновником систематики? 5. Які є таксономічні одиниці систематики царства Рослини? 6. За мал. 6 назви відділи та класи рослин.

? 1. Назви середовища життя рослин. Згадай із курсу природознавства, з якими екосистемами вони пов'язані. 2. Що таке вид? Які види рослин тобі відомі? 3. Поясни взаємозв'язок між царствами живої природи. 4. Про які основні та загальні знання з біології йдеться у цьому параграфі? Прочитай думку педагога Я. А. Коменського. Чи можна з нею погодитися?

Основне і загальне – спочатку.

Я. А. Коменський



Мал. 6. Основні систематичні категорії царства Рослини



Для допитливих
Про Карла Ліннея



Карл Лінней
(1707–1778)

Він однаковий на всіх портретах: повненький дідок у білій закучерявленій перуці, веселий, добродушний, трохи самовдоволений, з маленькими жвавими гострими очима – геній Скандинавії Карл Лінней. Люди, які добре його знали, говорили, що і в зрілому віці він вражав усіх жвавістю й енергійністю. Вставав він о четвертій годині ранку, а о десятій уже закінчував лекції. Ходив у походи, лазив по скелях. Любив веселі компанії і завжди мав у запасі новий анекдот. Казали, що він

скупуватий, та він радше був завбачливий: гроші прийшли до нього пізно і нелегко, він знав їм ціну. Із усіх слабкостей на першому місці було себелюбство, не терпів заперечень, ледве міг вислуховувати те, що йому не подобалося. Хвалив себе часто і не спиняв, коли його вихваляли інші. Про нього писали: «...його любов до слави була безмежна». Сам, не вагаючись, називав себе великою людиною. І... що не кажи, не помилявся!

Кажуть, прізвище Лінней походить від шведського *Linden*, що означає «липа», так що йому просто на роду написано бути ботаніком. Усе його дитинство минуло в саду маленького шведського містечка, де його батько був священиком.

Серед біологів К. Лінней став відомим завдяки праці «Система природи». Ця книга розкриває всю велич Ліннеевих праць із систематики і класифікації.

(За Я. Головановим)

§ 3. ПРИРОДА РІДНОГО КРАЮ

Урок серед природи

Мета: ознайомитися із системами живої природи рідного краю, станом рослин у довкіллі, спостерігати за пристосуванням рослин до сезонних змін у довкіллі.

Прилади і матеріали: лупа, термометр, блокнот, олівець, довідник рослин, фотоапарат (якщо можливо).

Хід уроку

1. Схарактеризуйте стан довкілля, у якому ви перебуваєте (мал. 7). Погляньте навкруги. Які живі організми довкола вас? Які взаємозв'язки між ними існують?

2. Якими рівнями організації біосистем представлені системи живої природи в довкіллі?

3. Як пристосувалися до зміни пори року листяні дерева? Хвойні дерева? Кущі? Трав'янисті рослини?

4. Спробуйте назвати живі організми, за якими ви спостерігаєте, згідно з бінарною номенклатурою. До яких царств вони належать?

5. Зробіть висновок про різноманітність систем живої природи у довкіллі.

6. На основі народних прикмет складіть прогноз погоди і стану довкілля на зиму.

7. Намалуйте або сфотографуйте системи живої природи або краєвиди осінньої пори (якщо можливо).



Мал. 7. Осінні краєвиди



POSONA E.
POY-SHIIIH



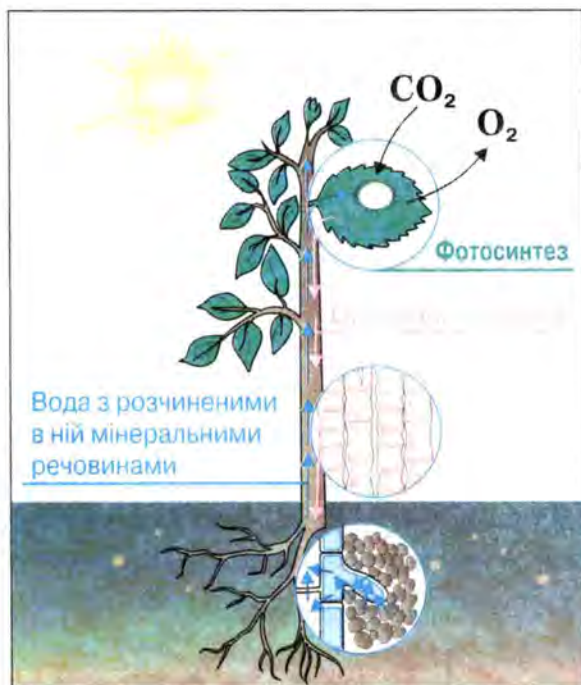
БУДОВА ТА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН

§ 4. ЗАГАЛЬНІ УЯВЛЕННЯ ПРО БУДОВУ І ПРОЦЕСИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ РОСЛИН

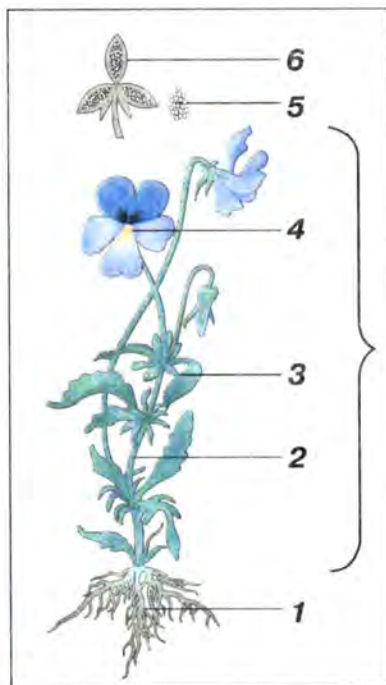
Рослина – відкрита жива система. Будова рослинного організму. З курсу природознавства ви знаєте, що рослина – відкрита система, життєдіяльність якої обумовлена внутрішніми і зовнішніми зв'язками.

Внутрішні зв'язки рослини підтримуються за рахунок транспортування речовин від пагона до кореня і від кореня до стебла, листків, квіток (мал. 8). Зовнішні зв'язки рослини здійснюються завдяки обміну речовин та енергії із середовищем життя.

Розгляньте мал. 9 та пригадайте з курсу природознавства будову рослинного організму. Рослина – система, у якій виділяють два основних органи, що забезпечують її ріст і розвиток: корінь і пагін. Ці органи називають *вегетативними*. Вони забезпечують життєдіяльність рослинного організму.



Мал. 8. Внутрішні та зовнішні зв'язки рослини із середовищем життя



Мал. 9. Будова рослини:
1 – корінь; 2 – стебло; 3 – листок;
4 – квітка; 5 – насіння; 6 – плід

Орган – частина живого організму, яка займає в ньому постійне положення і виконує одну або кілька функцій. Органи мають багатоклітинні вищі рослини.

Корінь – орган, що закріплює рослину в ґрунті, слугує для ґрунтового живлення – поглинання води та мінеральних речовин і транспортування їх до надземної частини рослини. Корені захищають верхній шар ґрунту від руйнування.

Пагоном називають стебло з розташованими на ньому бруньками і листками. Пагін забезпечує повітряне живлення рослин. На пагоні також можуть розвиватися квітки.

Листок – орган рослини, що виконує такі функції, як фотосинтез, дихання та випаровування води.

Бруньки, що знаходяться на пагонах, є зачатками нових пагонів. Бруньки зберігають життєздатність і за несприятливих умов навколишнього середовища, наприклад, низьких температур.

Корінь і пагін завдяки здатності до галуження утворюють підземні й надземні частини рослини, захоплюючи для неї життєвий простір.

Квітка є органом розмноження рослини. Із квітки після запилення і запліднення утворюється плід із насінням. У плодах може бути різна кількість насіння. З насінини виростає (відтворюється) нова рослина. Квітка, плід і насіння є *генеративними* органами рослини. Вони забезпечують розмноження рослин.

Основні процеси життєдіяльності рослини. Із цими процесами ви ознайомилися в курсі природознавства. На уроках біології ви будете поглиблювати та розширювати знання про них.

1. Рослина існує завдяки надходженню речовин та енергії з навколишнього середовища і постійно обмінюється з ним як речовиною, так і енергією. Рослини засвоюють сонячну енергію для синтезу органічних речовин. Частину їх вони використовують для підтримання свого існування: росту, розвитку і розмноження.

Процеси, які забезпечують обмін речовин, це, перш за все, фотосинтез та дихання. Під час дихання рослина поглинає кисень і виділяє вуглекислий газ. Кисень необхідний рослинам,

як і решті організмів, для окиснення органічних сполук. Неорганічні речовини рослина поглинає з навколишнього середовища під час живлення. До них належать вода, мінеральні речовини, вуглекислий газ. Із неорганічних сполук, зокрема вуглекислого газу і води, за допомогою енергії Сонця рослини синтезують органічні речовини.

2. Усе живе розмножується. Завдяки розмноженню підтримується життя на планеті. Рослини здатні розмножуватися як статевим способом – за допомогою статевих клітин, так і нестатевим – за допомогою спор або вегетативних органів. Інформація, необхідна для життя, розвитку і розмноження рослин, міститься в хромосомах клітин (спадковому матеріалі організму).

3. Рослини постійно ростуть і розвиваються. Під розвитком розуміють зміни в системі, які ведуть до появи її нових якостей. Протягом життя рослина формується від зародка до дорослої рослини, проходячи різні стадії розвитку.

4. Рослини активно реагують на зміни в навколишньому середовищі. Вони здатні пристосовуватися до середовища існування.



Рослина – відкрита жива система, її внутрішніми і зовнішніми зв'язками обумовлені процеси життєдіяльності: фотосинтез, дихання, живлення, транспортування речовин, розмноження, розвиток, ріст, пристосування до умов навколишнього середовища.



1. Назви основні процеси життєдіяльності рослини. 2. Назви внутрішні зв'язки рослини та процеси життєдіяльності, які вони обумовлюють. 3. Які процеси життєдіяльності обумовлюються зовнішніми зв'язками рослини? 4. Чим рослина відрізняється від живих організмів – представників інших царств?

? 1. Охарактеризуй процеси життєдіяльності рослини. Чи можеш серед них вказати основні? 2. З курсу природознавства відомо, що система – це закономірно пов'язані елементи. Назви елементи системи «рослина» та вкажи закономірні зв'язки між ними. 3. Користуючись мал. 1, назви елементи системи «рослина» у порядку зменшення їх складності.

§ 5. ФОТОСИНТЕЗ ТА ДИХАННЯ РОСЛИН

Рослини у біосфері. Основною функцією рослин у біосфері та власному організмі є синтез органічних речовин під дією сонячного світла. Рослини – єдині організми з усіх царств живої природи, які здатні засвоювати та перетворювати енергію сонячного світла, запасаючи її у вигляді органічних речовин. Так вони забезпечують себе і представників інших царств живої природи енергією та будівельним матеріалом для росту і розвитку організму.

Протилежним процесом до фотосинтезу є окиснення органічних речовин у клітинах, унаслідок чого виділяється енергія, необхідна для життєдіяльності організму. Це складний процес дихання, який починається з газообміну між організмом і середовищем і закінчується в клітинах організму.

Фотосинтез відбувається на світлі у хлоропластах клітин листка за допомогою пігменту хлорофілу (мал. 10). Саме він надає рослині зелене забарвлення.

Органічні речовини, що утворюються в клітинах листка, надходять в інші органи – корінь, стебло, квітки, де використовуються на процеси життєдіяльності (ріст, розвиток, дихання, розмноження тощо). Частина органічних речовин відкладається про запас.



Мал. 10. Схема процесів фотосинтезу і дихання зелених рослин

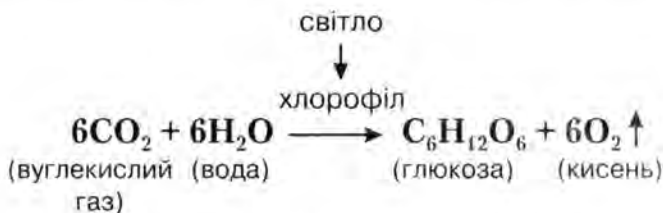
У процесі фотосинтезу виділяється кисень. Він необхідний для дихання живих організмів, перебігу процесів окиснення в неживій природі. Якщо рослини перестануть виділяти кисень, то його запаси в атмосфері із часом зменшаться. Саме завдяки фотосинтезу відбувається постійне поповнення кисню в атмосфері.

Виділення кисню у процесі фотосинтезу супроводжується засвоєнням рослинами вуглекислого газу, що виділяється під час дихання людей, тварин, рослин, а також у результаті роботи промислових підприємств, транспорту та внаслідок різноманітних процесів окиснення в неживій природі. Якби рослини не використовували вуглекислого газу, його вміст в атмосфері збільшувався б, і життя на Землі стало так само неможливим, як і через нестачу кисню.

Великий внесок у дослідження процесу фотосинтезу належить видатному російському вченому К. А. Тимірязеву. Саме він установив, що сонячна енергія перетворюється на хімічну енергію органічних речовин у дрібних органелах рослинних клітин – *хлоропластах*.

Спробуйте для пояснення фотосинтезу і дихання застосувати свої знання з хімії.

Фотосинтез – це процес утворення органічних речовин із вуглекислого газу та води під дією сонячного світла. Цей дуже складний процес можна спрощено записати як реакцію утворення глюкози з вуглекислого газу і води з виділенням кисню:



Завдяки фотосинтезу на Землі декілька мільярдів років підтримується рівновага між кількістю вуглекислого газу та кисню в атмосфері.

Дихання – це процес окиснення органічних речовин, що супроводжується їх розпадом на воду та вуглекислий газ із виділенням енергії. Якщо процес дихання зобразити за

допомогою хімічного рівняння, то стане видно, що він зворотний до процесу фотосинтезу:



Дихання не обмежується процесами окиснення, що відбуваються в клітині. Рослини постійно дихають, тобто поглинають із повітря кисень і виділяють вуглекислий газ. Починається дихання з газообміну між організмом рослини і середовищем її життя. Рослини не мають спеціальних органів дихання. У цьому процесі беруть участь усі органи рослини: листок, стебло, корінь. В одноклітинних рослин кисень потрапляє в клітину шляхом дифузії. У багатоклітинних наземних рослин на листках є спеціальні щілини – *продихи*, через які відбувається газообмін між рослиною і зовнішнім середовищем (*мал. 10*). Подібні утвори є на стеблах та коренях. Із будовою продихів ви ознайомилися в курсі природознавства і також будете їх розглядати пізніше.

Кисень з атмосферного повітря надходить у клітини. За допомогою кисню в рослині відбувається окиснення органічних речовин, утворених під час фотосинтезу, і вивільнення енергії.

Дихання – це сукупність процесів, що забезпечують доступ в організм кисню і видалення вуглекислого газу, а також використання кисню клітинами й тканинами для окиснення органічних речовин та вивільнення енергії, необхідної для життєдіяльності організму.

Таким чином, фотосинтез і дихання – два протилежних процеси життєдіяльності рослин, завдяки яким підтримується життя на Землі.



Фотосинтез – це процес утворення органічних речовин із неорганічних (вуглекислого газу і води), що відбувається в зелених рослинах за наявності світла. Дихання забезпечує надходження в організм рослини кисню, використання його клітинами і тканинами, а також виділення з організму вуглекислого газу.



- ➔ 1. Що таке фотосинтез? 2. Охарактеризуй газообмін у рослин.
3. У чому полягає клітинне дихання в рослин?

? 1. Доведи, що процеси фотосинтезу і дихання взаємопов'язані. 2. Поясни ці процеси на основі закономірності збереження. 3. Чому процеси фотосинтезу і дихання вважаються основними процесами, що підтримують життя на Землі? 4. Прочитай та прокоментуй думку К. А. Тимірязєва про рослину.

Рослина — посередник між небом і землею. Вона — істинний Прометей, що викрав вогонь з неба.

К. А. Тимірязєв



Кімнатну рослину пеларгонію зональну декілька днів потримайте в темному місці. Потім рослину виставте на яскраве світло і на один із листків надягніть смужку паперу з вирізаним символом, через яку не проникає світло. Через день зріжте листок, опустіть його в окріп на 2–3 хв., а потім у гарячий спирт. Промийте листок водою і обробіть слабким розчином йоду. Поясніть результати досліду.



Для допитливих **Про К. А. Тимірязєва**

«Високий, худорлявий блондин із прекрасними великими очима, ще молодий, рухливий і нервовий, — він був якось по-своєму витончений у всьому».

Учений зі світовим іменем, родоначальник досліджень гігантської проблеми фотосинтезу, блискучий ботанік, хімік, фізіолог, що перетворив університетську кафедру на трибуну передових суспільно-політичних ідей свого часу.

Він помер ученим, не дописавши передмови до книги «Сонце, життя і хлорофіл», яку вважав підсумком «півстолітніх спроб ввести стрункість думки і блискучу експериментацію фізики у вивчення найважливішого фізіологічного явища».

Гранітний, сьогодні він стоїть у Москві біля Никітських воріт і з високого п'єдесталу оглядає нові весни і нове листя на деревах, те саме просте і загадкове листя, таємниці якого він віддав життя.



К. А. Тимірязєв
(1843–1920)

(За Я. Головановим)

§ 6. ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН

Живлення – це процес поглинання і засвоєння рослинами поживних речовин, необхідних для підтримання процесів життєдіяльності. У рослин розрізняють *повітряне*, або листкове живлення, і *ґрунтове*, або кореневе.

Ґрунтове живлення. *Ґрунт* – верхній родючий шар землі, який складається з мінеральних речовин, повітря, води, піску, глини та решток відмерлих організмів. Чим більше в ґрунті органічних решток, тим більше в ньому гумусу, а значить, більша родючість ґрунту.

Рослини за допомогою кореня поглинають із ґрунту необхідні мінеральні речовини лише в розчиненому стані. Тому велике значення має наявність у ґрунті води. Засвоєння рослиною розчинених мінеральних речовин є основою ґрунтового живлення рослин. У мінеральних речовинах, які поглинає рослина, містяться різні хімічні елементи: Нітроген, Фосфор, Сульфур, Кальцій, Калій, Ферум, Хлор тощо. Ці хімічні елементи рослина використовує для утворення необхідних для неї органічних сполук: білків, вуглеводів, нуклеїнових кислот. Наявність необхідної кількості і складу мінеральних речовин у ґрунті є умовою нормального функціонування рослинного організму. Для забезпечення рослин необхідними хімічними елементами у збідненій ґрунт вносять добрива.

Повітряне живлення рослин. Дослідами багатьох учених було доведено, що рослини не можуть рости і розвиватися лише завдяки поживним речовинам ґрунту. Ще у XVIII ст. видатний російський учений М. В. Ломоносов висловив думку про повітряне живлення рослин, а англійський хімік Дж. Прістлі довів, що рослини виділяють газ, необхідний для дихання. Пізніше було встановлено, що таке явище можливе лише за наявності сонячного світла та вуглекислого газу. Мова йде про фотосинтез – основу повітряного живлення, з яким ви ознайомилися у попередньому параграфі. Вуглекислий газ у клітини рослин потрапляє з атмосферного повітря, яке надходить через продихи.

Транспортування речовин. Корені рослин поглинають із ґрунту розчин мінеральних речовин. Просуваючись від клітини

до клітини, вода з мінеральними речовинами потрапляє в центральну частину кореня. Звідти під дією кореневого тиску розчин піднімається по стеблу, потрапляє в кожну клітину листка. Вода, що надходить у клітину, використовується для процесів життєдіяльності, зокрема фотосинтезу, а частина її випаровується. Рух розчинених мінеральних речовин від кореня по стеблу до листків називається *висхідним*. Він відбувається завдяки кореневому тиску та випаровуванню води листками рослини (явища, відомі вам із курсу природознавства).

Органічні речовини, що утворилися під час фотосинтезу, рухаються по корі пагона від листків до кореня. Такий рух речовин називається *низхідним*. Таким чином, у рослині постійно відбувається рух речовин: розчину мінеральних – від кореня до листків, і органічних – від листків до кореня та інших органів.

Випаровування води. Воду випаровує уся поверхня тіла рослини, особливо поверхня листків. Листки мають продири, через які й випаровується вода. При цьому відбувається охолодження поверхні листка. Чим більше води випаровує рослина, тим більше води вона поглинає з ґрунту. Рослина працює як своєрідний насос. Одна рослина кукурудзи випаровує за період росту більше ніж 200 л води, один гектар пшениці або ячменю – до 2 400 000 л, а один гектар буряків – 4 000 000 лі. Дуже багато води випаровує дерево евкаліпт, тому його висаджують на заболочених місцях для осушення. Інтенсивність випаровування залежить від біологічних особливостей рослини, від місця зростання, часу доби, температури повітря та ґрунту, вологості повітря, швидкості вітру тощо.



Живлення – це процес поглинання та засвоєння рослиною поживних речовин, необхідних для підтримання її процесів життєдіяльності. Розрізняють ґрунтове та повітряне живлення рослин.



1. Що називають живленням рослин? 2. У чому полягає повітряне живлення рослин? 3. У чому полягає ґрунтове живлення рослин? 4. Які органи рослини забезпечують повітряне живлення? ґрунтове живлення? 5. Як речовини, отримані рослиною у процесі повітряного і ґрунтового живлення, транспортуються до її органів?



? 1. Яка роль випаровування в житті рослини? 2. Які органи рослини мають головну роль у її ґрунтовому і повітряному живленні? 3. Що було б із життям на Землі, якби рослина забезпечувала тільки себе поживними речовинами?



За добу одне дерево виділяє приблизно 200 г кисню, а одна людина поглинає 400 г кисню. Скільки дерев забезпечать киснем учнів вашого класу впродовж доби?



Для допитливих

Досліджуємо процес живлення рослин

1. Для того щоб переконатися, що рослина поглинає розчин мінеральних речовин із ґрунту, проведіть такий дослід. Зробіть модель клітини. Для цього вам потрібен целофановий мішечок. Попередньо намочіть його і висушіть. Мішечок заповніть сумішшю цукрового сиропу (1 ложка цукру і 1 ложка гарячої води) та крохмального клейстеру у співвідношенні 10 : 1. За допомогою гумового кільця зав'яжіть мішечок і покладіть його на 1–2 години у банку з холодною кип'яченою водою. Потім вийміть мішечок із води і помістіть у банку з піском, змоченим розчином йоду. Пісок повинен повністю покривати мішечок. Через 15–20 хвилин витягніть мішечок і поясніть результати дослід. Які речовини потрапили з ґрунту в мішечок? Як можна виявити ці речовини? Роботу якого органа рослини змодельовано в цьому випадку?

2. Щоб упевнитися, що різна концентрація мінеральних речовин впливає на ріст рослин, проведіть такий дослід. У 3 стаканчики з ґрунтом посадіть по квасолині. Коли на проростках з'явиться перша пара справжніх листків, у кожен стаканчик додайте розчини мінеральних солей. У перший: 2 краплі розчину азотного добрива, 5 – калійного, 10 – фосфатного (прикріпіть до цього стаканчика етикетку «Багато солей»), у другий: 3–4 краплі азотного добрива, 7 – калійного, 1–2 – фосфатного (прикріпіть етикетку «Менше солей»), у третій солей не вносьте (етикетка «Немає солей»). Після цього зволожите ґрунт в усіх стаканчиках і далі підтримуйте його вологим. Приблизно через місяць порівняйте рослини і поясніть результати дослід.

§ 7. УМОВИ ЖИТТЯ РОСЛИН

Чинники, що забезпечують життя на Землі. Пригадайте з курсу природознавства чинники, що забезпечують життя на Землі. Серед них є космічні й земні.

До космічних чинників належать: відстань від Землі до Сонця, якою зумовлена кількість сонячної енергії, що надходить до нашої планети; розміри і маса Землі, що дають змогу утримувати повітряну оболонку (атмосферу); площа поверхні Землі, достатня для того, щоб забезпечити різноманітність життя.

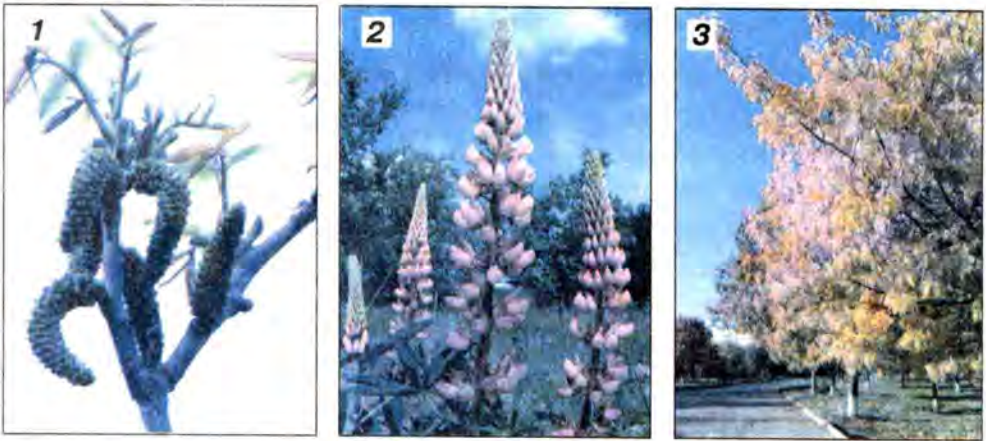
Земними чинниками, що забезпечують існування життя, є природні компоненти неживої природи: вода, повітря, гірські породи. Світовий океан накопичує тепло, що надходить від Сонця, і повільно віддає його атмосфері, перешкоджаючи різким коливанням її температури.

Без води, повітря та мінеральних речовин неможливе існування живого, зокрема рослин. У цьому ви вже переконалися, вивчивши попередній параграф.

Що необхідно для життя рослини? Кожна рослина, щоб рости й розвиватися, потребує сприятливих умов навколишнього середовища. Як би не відрізнялися рослини одна від одної, усім їм потрібні світло, тепло, вода, повітря і мінеральні речовини.

Світло – одна з найважливіших умов, потрібних для життя рослин. Затініть-но рослину, і вигляд її зміниться. Вона поблякне, її стебло стане довшим і тоншим. Це особливо помітно по кімнатних рослинах узимку і молодих деревах, що ростуть під покривом темного лісу.

Тепло – також необхідна умова життя рослин. При зниженні температури до одного градуса морозу в організмі рослини припиняються майже всі життєві процеси – дихання, ріст, розмноження тощо (подумайте, чому). Навесні, коли температура підвищується, життєдіяльність рослини відновлюється. Але різні рослини для цього потребують неоднакової температури навколишнього середовища. Одні з них теплолюбні, інші, навпаки, досить холодостійкі. Теплолюбні рослини завезені до нас із півдня. Це зокрема кукурудза, квасоля, гарбузи, огірки, помідори. У середній смузі і на півночі більшість рослин холодостійкі (жито, пшениця тощо). Насіння цих рослин може прорости при температурі



Мал. 11. Сезонні зміни в рослин: 1 – весна; 2 – літо; 3 – осінь

від 1 до 3 °С, а сходи легко переносять невеликі весняні заморозки.

Не менш важливою для рослин є *вода*. Без води неможливе транспортування поживних речовин у рослині, їх усмоктування коренем. Рослини мають різну потребу у воді. Одні з них, наприклад, ряска, латаття, глечики живуть у воді. Інші, зокрема капуста, гарбуз ростуть на суші, але потребують багато води. Ще інші, наприклад, молодило, кактуси подовгу обходяться без води, бо запасують її у своєму організмі.

Повітря містить кисень, необхідний для дихання, і вуглекислий газ, потрібний рослинам для утворення органічних речовин. У рослини дихають усі органи. Коли ґрунт дуже щільний, то рослини можуть загинути від нестачі кисню (пояснить, чому).

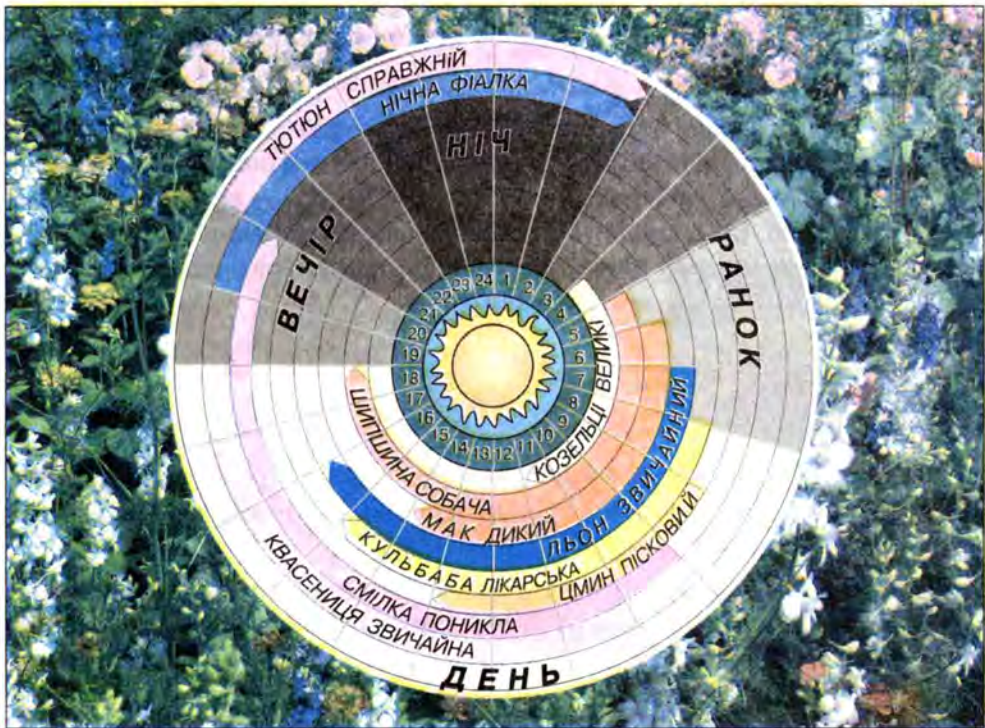
Пристаосування рослин до умов життя. Найбільш яскраво в житті рослин проявляються сезонні зміни, які обумовлені зміною умов життя у зв'язку з обертанням Землі навколо Сонця (мал. 11). Ріст рослин відбувається нерівномірно. Період активного росту змінюється згасанням цього процесу. У природі існують біологічні ритми росту, які залежать від зміни зовнішніх умов (температури, світла, вологості). Так, із наближенням зими, у зв'язку зі скороченням тривалості світлового дня у рослин середніх широт настає стан спокою. Навесні рослини знову виявляють активний ріст. Період спокою може бути викликаний посушливими умовами. Тоді спостерігається опадання листків – листопад. У рослин настає глибокий спокій. Наприклад, щойно зібрана восени картопля не

проростає за наявності всіх зовнішніх умов. Однак у другій половині зими починається бурхливе проростання вічок картоплі. Період спокою у різних видів рослин різний. Так, у дуба, липи цей період тривалий, у верби – зовсім короткий.

Залежно від пори року в дерев, кущів, трав'янистих рослин змінюється зовнішній вигляд, а також перебіг процесів росту й розвитку. Особливо яскраво виражені ці зміни навесні та восени.

Крім сезонних змін (біоритмів), у життєдіяльності рослин спостерігаються добові зміни (біоритми). З початкової школи вам відомий «квітковий годинник» К. Ліннея (мал. 12) – клумба з квітів, які закривалися і відкривалися згідно з певним положенням сонця над горизонтом, що відповідало певним годинам дня. Ці рухи обумовлені пристосуванням рослин до умов середовища життя. Знаєте ви і про народний календар та народні прикмети, у яких відбиваються знання про біоритми в життєдіяльності рослин.

Рухи рослин – надзвичайно цікаве явище, спричинене внутрішніми фізіологічними причинами. У надвечірню пору, коли сонце опускається до обрію, придивіться до конюшини. Ви



Мал. 12. Квітковий годинник Карла Ліннея

помітите, що її листки змінюють своє положення: вони складаються, підвівшись догори, і так перебувають до світанку. З першими ранковими променями сонця листки конюшини поволі «розкриваються». Те ж саме трапиться, коли вдень кілька листків конюшини занести в темне приміщення: листки неодмінно «складуться». І навпаки, коли ввечері взяти листки, що вже «задрімали», і внести в освітлену кімнату, вони розправляться. Такі рухи листків конюшини спричинені зміною освітлення.



Кожна рослина для росту і розвитку потребує певних умов навколишнього середовища, а саме: світла, тепла, води, повітря і мінеральних речовин. Рослини здатні пристосовуватися до змінних умов середовища життя.



1. Які умови необхідні для життя рослин? **2.** Як відбиваються умови життя рослин на їх рості й розвитку? **4.** Яке значення в житті рослин мають світло, вода і тепло? **5.** Для чого рослинам потрібні повітря і мінеральні речовини?

? **1.** Як у процесах росту рослин проявляється закономірність періодичності? **2.** Яка загальна закономірність природи виявляється у пристосуванні рослин до зміни умов середовища життя?



Візьміть живці кімнатної рослини традесканції однакової довжини і вкореніть їх у горщиках із різним субстратом (наповненням). Один горщик наповніть родючим ґрунтом, другий – піском, а третій – глиною. Спостерігайте за вкоріненням живців. Зробіть висновок, у якому горщику живці швидше вкорінюються і краще ростуть. Поясніть результати експерименту.



Для допитливих
Про біоритми

Усі організми не тільки пристосувалися до умов середовища життя, а й навчилися їх передбачати, щоб вижити самим і зберегти своє потомство.

Зміни умов навколишнього світу, їх періодичне повторення стали законом життя організмів – внутрішнім біоритмом.

Внутрішні біоритми зумовлені періодичними явищами у природі, що спостерігаються постійно: обертанням Землі навколо своєї осі і навколо Сонця, зміною активності Сонця

тощо. Серед живих організмів виживали ті, що пристосувалися до періодичних явищ, навчилися передбачати умови життя.

Існування внутрішніх біоритмів – прояв не тільки закономірності періодичності у природі, а й закономірності збереження живих організмів. Періодичність процесів життєдіяльності, біоритм – умова стабільності існування у природі таких біологічних систем, як вид, екосистема, біосфера.

Таким чином, у світі живої природи закономірності періодичності і збереження тісно пов'язані та нерозривні.

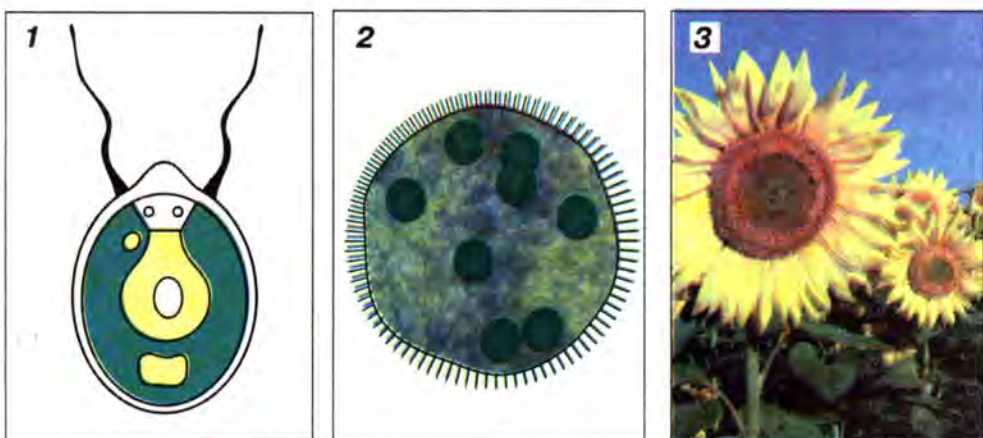


Проекти: 1. Прояв біоритмів у житті рослин. 2. Спостерігаємо і пояснюємо листопад у рослин саду, шкільного подвір'я, ділянки лісу (за вибором).

§ 8. БУДОВА І ФУНКЦІЇ РОСЛИННОЇ КЛІТИНИ

Клітинна будова живих організмів. Ви вже знаєте, що живі організми побудовані з клітин, які забезпечують процеси їх життєдіяльності. Організм рослини може складатися з однієї клітини, колонії (групи клітин, з'єднаних між собою) або безлічі клітин. Наприклад, водорість хламідомонада є одноклітинною рослиною, водорість вольвокс – колонія клітин, а соняшник – багатоклітинний організм (*мал. 13*).

Клітини рослин та їх різноманітність. За зовнішнім виглядом клітини рослин різноманітні. Формою вони можуть нагадувати



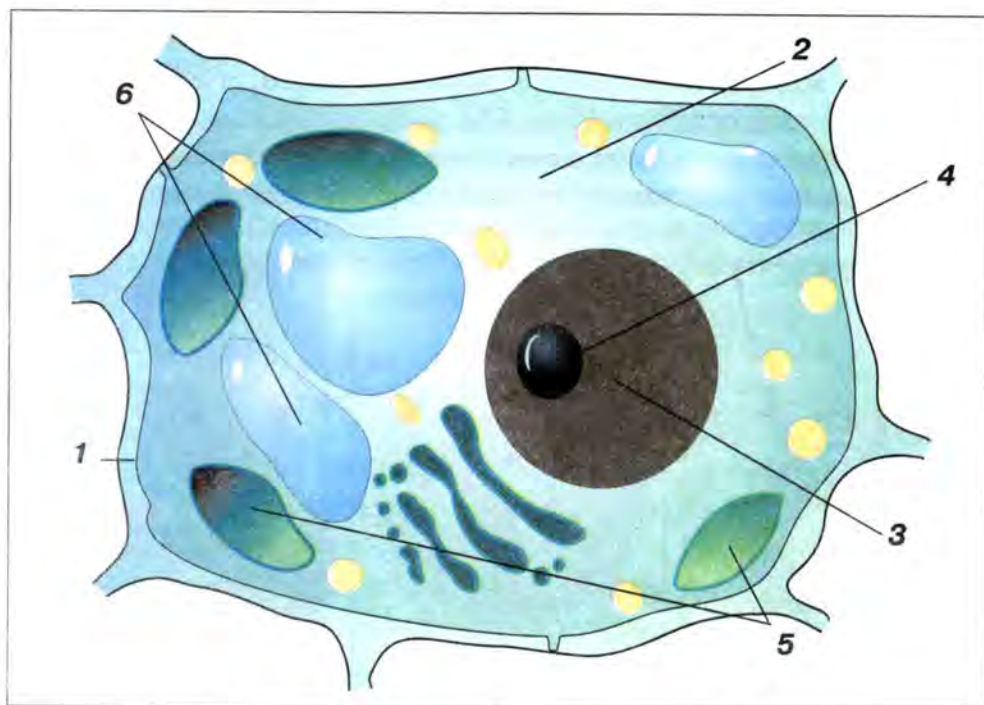
Мал. 13. Рослини: 1 – одноклітинна водорість хламідомонада; 2 – колоніальна водорість вольвокс; 3 – багатоклітинна рослина соняшник

призму, спіраль, куб, овал, циліндр. Форма клітин залежить від їх розміщення в організмі рослин та функцій, які вони виконують.

Розміри клітин теж різноманітні. Є клітини-«гіганти», які можна бачити неозброєним оком. Іноді зустрічаються клітини, довжина яких сягає кількох міліметрів. Наприклад, клітини стебла льону та коноплі завдовжки 40 мм і більше, тоді як клітини м'якоті кавуна та яблука – 1 мм. У квіткових рослин розміри клітин 10–60 мкм.

Будова рослинної клітини. Кожна рослинна клітина має щільну прозору оболонку, яка відмежовує внутрішній вміст клітини від зовнішнього середовища. Це *клітинна оболонка* (мал. 14). Вона захищає клітину від шкідливого впливу зовнішнього середовища, висихання, забезпечує їй опору та надає форму.

Клітинна оболонка пронизана мікроскопічними отворами – порами, через які відбувається обмін речовин. Між клітинами знаходиться міжклітинна рідина, яка об'єднує клітини. Якщо вона руйнується, клітини роз'єднуються. Це можна спостерігати, наприклад, у стиглих плодах кавуна, помідора.



Мал. 14. Будова рослинної клітини: 1 – клітинна оболонка; 2 – цитоплазма; 3 – ядро; 4 – ядреце; 5 – хлоропласти; 6 – вакуолі

Основним складовим компонентом оболонки рослинної клітини є клітковина, або *целюлоза*. Вона робить клітинну оболонку міцною і щільною.

У середині клітина заповнена *цитоплазмою* (мал. 14). Це безбарвна в'язка рідина. Вона неоднорідна, має сітку розгалужених каналець, трубочок і міхурців. При сильному нагріванні й заморожуванні цитоплазма руйнується, тоді клітина гине. У цитоплазмі містяться всі органели клітини. Вона об'єднує їх і забезпечує процеси життєдіяльності клітини.

Ядро клітини оточене подвійною оболонкою, має одне або кілька ядерець (мал. 14). Воно відповідає за ріст клітини, її розмноження, або поділ. Ядро містить *хромосоми*, які є носіями спадкової інформації. Основна функція ядра – передача спадкової інформації від материнської клітини до дочірніх.

Характерною особливістю рослинних клітин є наявність *пластид* (мал. 14). Це маленькі кулясті органели клітини. Залежно від кольору, якого надають пластидам пігменти, розрізняють *хлоропласти* (зелені пластиди), *хромопласти* (жовто-червоні пластиди) та *лейкопласти* (безбарвні пластиди). Кожен тип пластид виконує свою функцію. Хлоропласти містять пігмент хлорофіл, який надає зеленого забарвлення листкам і молодим пагонам та забезпечує фотосинтез. Хромопласти забарвлюють плоди, квітки рослин у жовтий, червоний та рожевий кольори. У лейкопластах відкладаються про запас поживні речовини.

Пластиди наявні лише в рослинних клітинах. Вони можуть легко переходити з одного типу в інший. Наприклад, перетворення лейкопластів на хлоропласти проявляється у позеленінні бульб картоплі, хлоропластів на хромопласти – у забарвленні листків восени в червоний, жовтий та оранжевий кольори. У процесі життєдіяльності рослин пігменти пластид можуть руйнуватися. Це відбувається перед листопадом.

У центрі клітини знаходиться куляста *вакуоля*, у молодих клітин їх декілька (мал. 14). Вона заповнена клітинним соком, який є водним розчином органічних і мінеральних речовин. У клітинному соку є різні барвники, що надають кольору квіткам, плодам рослин. Якщо вакуоля вдосталь наповнена

водою, то вона схожа на повітряну кулю. Стиглі плоди, соковиті стебла рослин мають великі вакуолі. Мабуть, ви не раз бачили зів'ялі листки або квітки рослин. Це наслідок того, що вакуолі клітин втрачають воду, клітина також при цьому втрачає форму, що призводить до цих же змін і в органах рослини.

У процесі життєдіяльності рослини у її клітинах відкладаються про запас поживні речовини. У цитоплазмі вони представлені крохмальними зернами, ліпідами (жирами), протеїнами (білками). Наприклад, клітини насіння рису, гречки багаті на крохмальні зерна, а клітини насіння соняшника та коноплі містять жири. Вакуолі теж можуть мати запасні поживні речовини. Наприклад, у вакуолях клітин цукрового буряка відкладається глюкоза.

Життєдіяльність рослинної клітини. Кожна жива клітина дихає, живиться, росте і розмножується. Із навколишнього середовища до неї постійно надходять необхідні речовини (кисень, вуглекислий газ, мінеральні й органічні речовини). Обмін речовин між клітиною та навколишнім середовищем забезпечують клітинна оболонка і цитоплазма. Розмноження клітин відбувається під контролем ядра. Клітинам властива подразливість. Проявом відповіді клітини на дії ззовні є рухи її цитоплазми.

Кількість клітин у рослині зростає в результаті їх поділу, під час якого з однієї материнської клітини утворюються дві і більше дочірніх.

БУДОВА КЛІТИНИ РОСЛИН

Лабораторна робота № 1

Мета: ознайомитися з будовою клітини рослин за допомогою світлового мікроскопа, навчитися самостійно виготовляти мікропрепарат і пояснювати функції структурних елементів клітини у її життєдіяльності.

Прилади і матеріали: мікроскоп, цибулина, предметне і накривне скельця, розчин йодиду калію, піпетка, фільтрувальний папір, склянка з водою, препарувальний набір.

Хід роботи

1. Розгляньте мал. 15 і пригадайте будову світлового мікроскопа. Підготуйте мікроскоп до роботи.

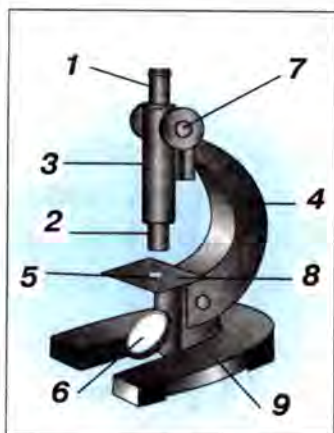
2. На мал. 16 розгляньте послідовність приготування мікропрепарату шкірки цибулі. Розріжте навпіл цибулину і вийміть одну внутрішню соковиту лусочку. Кінчиком гострої голки підніміть шкірку на лусочці і обережно відокремте її. Покладіть шкірочку на предметне скло в краплю слабкого розчину йодиду калію, добре розправте препарувальною голкою і накрийте накривним скельцем, щоб під ним не було пухирців повітря. Зайвий розчин видаліть за допомогою фільтрувального паперу. Розмістіть мікропрепарат на предметному столику мікроскопа.

3. Розгляньте мікропрепарат під мікроскопом спочатку за малого, а потім за великого збільшення. Ви побачите, що шкірка лусочки цибулі складається з дрібних клітин. Якої форми клітини лусочки цибулі? Чи щільно вони прилягають одна до одної?

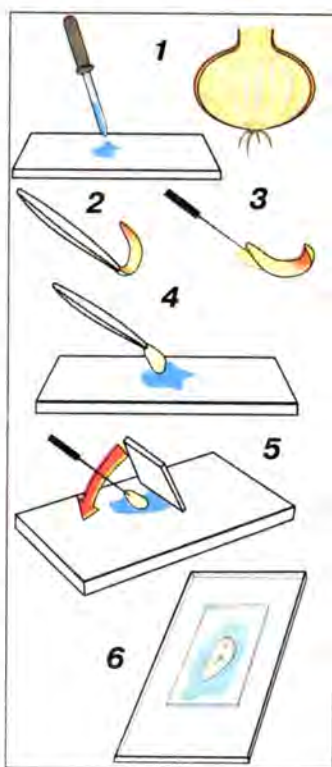
4. Розгляньте оболонки клітин та їх вакуолі. Якого вони кольору? Скільки вакуоль у клітині? Пригадайте функції клітинної оболонки та вакуоль у клітині.

5. Знайдіть на мікропрепараті пластиди. Якого вони кольору, форми? Які це пластиди? Яку функцію вони виконують?

6. Знайдіть і розгляньте на препараті ядро. У ньому добре помітні одне або два



Мал. 15. Світловий мікроскоп: 1 – окуляр; 2 – об'єктив; 3 – тубус; 4 – штатив; 5 – отвір; 6 – дзеркало; 7 – гвинт; 8 – предметний столик; 9 – підставка



Мал. 16. Приготування препарату шкірки цибулі

ядерця. Яка форма ядра? Пригадайте, які функції воно виконує.

7. Замалюйте в зошиті клітину шкірки цибулі. Покажіть зв'язок цієї клітини із сусідніми клітинами. Зафарбуйте ядро, цитоплазму, вакуолі і пластиди характерними для них кольорами та підпишіть їх.

8. Зробіть висновок про будову рослинної клітини.



Клітина є структурною і функціональною одиницею рослини. Характерною особливістю будови рослинної клітини є наявність міцної целюлозної оболонки, пластид та вакуоль. Завдяки наявності хлорофілу рослинна клітина здатна поглинати сонячну енергію і утворювати поживні речовини.



➤ **1. Що таке клітина? 2. Назви основні структурні елементи рослинної клітини. 3. Яку функцію виконує клітинна оболонка? 4. Що таке пластиди та які їх функції? 5. Яка роль вакуолі у клітині? 6. Яке значення в житті клітини має ядро?**

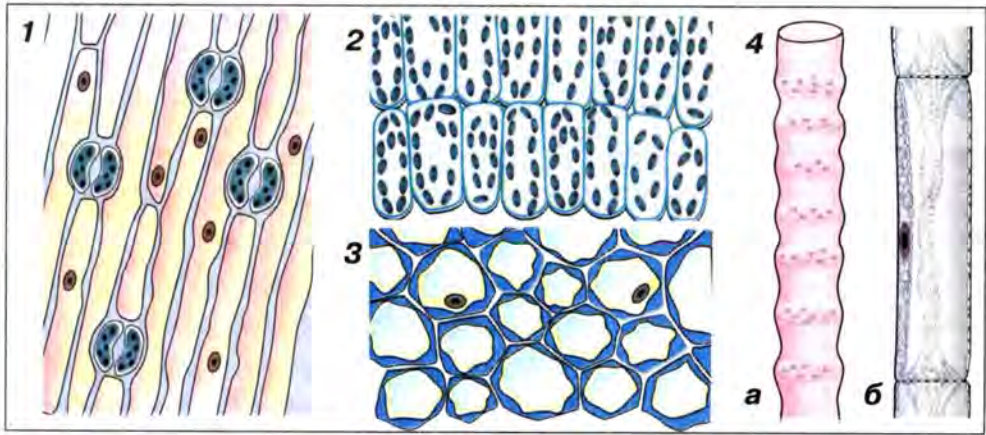
? **1. Чому клітину вважають структурною і функціональною одиницею організму рослини? 2. У яких органелах клітини відбувається фотосинтез? 3. Як процеси життєдіяльності клітин пов'язані із загальними закономірностями природи? Яка роль у процесах життєдіяльності клітин явища дифузії?**

§ 9. ТКАНИНИ ТА ЇХ ФУНКЦІЇ В РОСЛИННОМУ ОРГАНІЗМІ

Рослини дуже різноманітні. Однак для всіх характерна клітинна будова. Клітини в організмі рослин об'єднані в групи. Група клітин, які мають подібну будову і виконують однакові функції, називається *тканиною*. Із тканин побудовані *органи* рослини.

До рослинних тканин належать: *твірна, покривна, основна, провідна (мал. 17)*.

Твірною тканиною у рослин є камбій. Твірна тканина розташована на верхівці стебла та кінчику кореня. Це група



Мал. 17. Тканини рослин:

- 1 – покривна; 2 – основна фотосинтезуюча; 3 – механічна;
4 – провідна (а – судина, б – ситоподібна трубка)

живих клітин веретеноподібної форми, які мають велике ядро, тоненьку оболонку і щільно прилягають одна до одної. Функцією твірних тканин є утворення нових клітин шляхом поділу, завдяки чому кількість клітин у рослини постійно збільшується. Із клітин твірної тканини формуються всі інші типи тканин, клітини яких, на відміну від твірних, не здатні до поділу.

Покривна тканина (мал. 17, 1) представлена шкіркою, яка покриває всі органи рослини, і корком. Вони захищають рослину від дії несприятливих умов навколишнього середовища, забезпечують газообмін.

Покривну тканину утворюють живі або мертві клітини, які щільно прилягають одна до одної. Наприклад, покривна тканина шкірки листка і трав'янистого стебла складається з живих клітин, а ця ж тканина кори дерева і кореня – із мертвих.

Основна тканина знаходиться під покривною. Вона вистилає проміжки між різними тканинами. Клітини основної тканини можуть бути великими або дрібними, з тонкими або потовщеними оболонками. Розрізняють фотосинтезуючу, механічну і запасуючу основні тканини.

Фотосинтезуючі тканини забезпечують фотосинтез. Їх клітини мають тонку оболонку, хлоропласти та велику вакуолю. Це основна тканина листків рослини.

Механічна тканина надає рослині міцності. Ця тканина складається з видовжених мертвих клітин із потовщеними оболонками. Наприклад, клітини механічної тканини кісточок вишень, персиків, слив, шкаралупи горіхів тощо мають дуже щільні оболонки, товщина яких перевищує розміри порожнини клітини.

У *запасаючих* тканинах накопичуються про запас поживні речовини. Клітини запасуючої тканини великі. Вони містять багато зерен крохмалю, краплі олії, цукри.

Провідна тканина забезпечує транспортування речовин у рослині, зв'язує її наземну і підземну частини. Рослини мають два типи провідних тканин. Одна з них представлена *судинами* – мертвими порожнистими клітинами, по яких від кореня до листків рухається вода з розчиненими в ній мінеральними речовинами. Другий тип провідної тканини складається із *ситоподібних трубок* – живих клітин, які проводять органічні речовини від листків до кореня та інших органів рослини. Судини забезпечують висхідний рух речовин у рослині, а ситоподібні трубки – низхідний.

Тканини об'єднуються і утворюють органи (пригадайте вегетативні та генеративні органи рослин).



Група клітин, які мають подібну будову і виконують однакові функції в організмі, називається **тканиною**. У рослин виділяють такі тканини: твірна, покривна, провідна, основна (фотосинтезуюча, механічна, запасуюча). Із тканин побудовані органи рослини.



1. Що таке тканина? 2. Назви тканини рослин. 3. Яке значення покривної тканини? 4. Які є типи основної тканини? Які їх функції? 5. Як провідна тканина здійснює зв'язок надземної і підземної частин рослини?

1. Яке призначення провідних тканин? 2. Чому кожную тканину рослини можна назвати системою, що обумовлює її життєдіяльність?

§ 10. КОРИНЬ

Корінь – вегетативний орган рослини, за допомогою якого вона міцно утримується в ґрунті та поглинає з нього розчин мінеральних речовин. У деяких рослин корінь слугує органом накопичення запасних поживних речовин або є органом вегетативного розмноження.

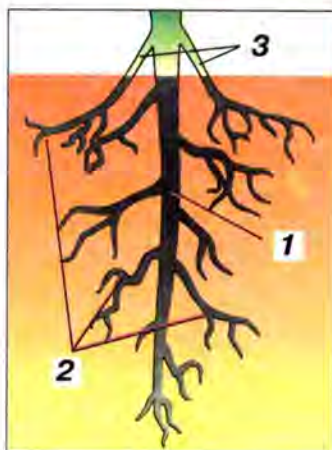
В історичному розвитку рослин корінь виник пізніше від стебла й листка. Його поява була викликана переходом рослин із водного середовища до життя на суші.

Корені характерні для сучасних вищих рослин – папоротей, хвощів, плаунів, голонасінних і квіткових. У нижчих рослин (водоростей) та мохів їх частково замінюють волоскоподібні утвори, які називають *ризоидами*.

У водяних рослин, наприклад, сальвінії плаваючої, роголисника зануреного коренів немає. Ці рослини поширені у прісних водоймах і поглинають із води поживні речовини всією поверхнею тіла. Не мають коренів і багато рослин-паразитів, бо живляться вони за допомогою присосок, якими прикріплюються до рослини, на якій паразитують (наприклад, повитиця тощо).

Зовнішня будова кореня. Сукупність усіх коренів однієї рослини називають *кореневою системою*. У кореневій системі рослин виділяють *головний корінь*, який розвивається із зародкового корінця. Від головного кореня відходять *бічні корені*. Крім головного та бічних коренів, у рослини можуть утворюватися *додаткові корені*, які формуються на стеблах, листках (мал. 18).

Розрізняють два типи кореневих систем: *стрижневу* і *мичкувату* (мал. 19). Якщо в рослини добре помітний головний корінь, її коренева система називається *стрижневою*. Якщо головний корінь не розвивається чи малопомітний, а корені ростуть пучком, кореневу систему називають *мичкуватою*.



Мал. 18. Коренева система рослини:
1 – головний корінь;
2 – бічні корені;
3 – додаткові корені



Мал. 19. Типи кореневих систем:
1 – стрижнева у кульбаби; 2 – мичкувата у мишію

Видозміни кореня. У процесі довготривалого пристосування до умов життя корені багатьох рослин, крім основних функцій, виконують додаткові. Наприклад, корені буряка, моркви та жоржини здатні запасати поживні речовини, а орхідеї – воду. Таким чином, корені цих рослин набули видозмін.

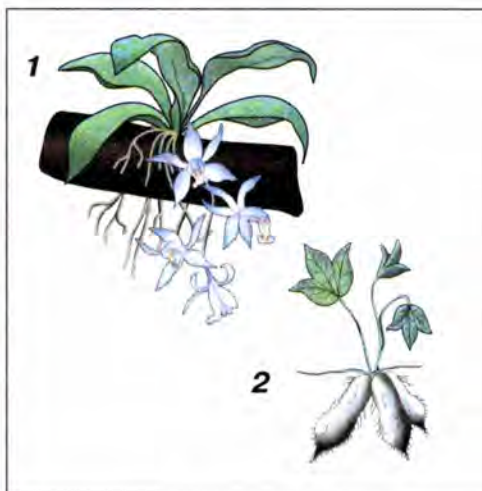
У деяких рослин спостерігається потовщення головного кореня завдяки запасу поживних речовин, які в ньому відкладаються. Такий корінь називають *коренеплодом* (мал. 20). Він характерний для моркви, буряка, редиски, редьки. В утворенні коренеплодів беруть участь і корінь, і стебло. Більшість рослин, що мають коренеплоди, – дворічні. Першого року з насінини розвивається рослина, у якій до зими наземна частина відмирає, а коренеплід зберігається і перезимовує. Другого року життя з рослини за рахунок відкладених у корені (коренеплоді) поживних речовин розвивається новий пагін.

Іноді поживні речовини відкладаються у бічних чи додаткових коренях рослини, викликаючи їх потовщення. Такі утворення кореня називають *кореневими бульбами, або бульбокоренями* (мал. 21, 2). Наприклад, жоржина, пшінка, батат мають такі кореневі бульби.

У тропічних мангрових дерев, що ростуть на збідненому киснем ґрунті, а також у деяких водних рослин є *дихальні корені*. Це бічні корені, що розвиваються з підземного кореня й ростуть угору над ґрунтом або водою. Ними рослина дихає. Такі



Мал. 20. Коренеплід у моркви



Мал. 21. Видозміни коренів: 1 – повітряні (орхідея); 2 – кореневі бульби (батат)

корені має, наприклад, болотний кипарис. *Повітряні* (додаткові) корені орхідеї (мал. 21,1) звисаючи зі стебла, поглинають кисень і вбирають поживні речовини та вологу з повітря.

У паразитичних рослин, наприклад, омели (мал. 116), повитиці корені мають вигляд присосок. Ними вони прикріплюються до рослини, на якій паразитують. Ці рослини живляться готовими органічними речовинами, поглинаючи їх із своєї «жертви». Такі видозміни кореня називають *коренями-присосками*.

У деяких ліан, плющів, крім звичайних коренів, розвиваються додаткові *корені-причіпки*, якими вони прикріплюються до інших рослин, скель.

КОРІНЬ І КОРЕНЕВІ СИСТЕМИ. ВИДОЗМІНИ КОРЕНЯ

Лабораторна робота № 2

Мета: навчитися розрізняти типи кореневих систем; ознайомитися з будовою кореня і його видозмінами.

Прилади і матеріали: мікроскоп, лупа; кореневі системи різних рослин (подорожника, кульбаби, кукурудзи, пирію, квасолі, гороху, вівса, пшениці) з гербарного матеріалу; видозміни коренів редиски, буряка, моркви, жоржини.

Хід роботи

1. Розгляньте кореневі системи запропонованих вам різних рослин. Назвіть рослини, яким вони належать. Визначте, де в кореневій системі розміщені головний, бічні та додаткові корені.

2. Визначте, у яких із наявних рослин мичкувата і стрижнева кореневі системи. Розділіть рослини за типами кореневих систем.

3. Розгляньте видозміни коренів і назвіть рослини, яким вони належать. Укажіть функції кожної видозміни кореня.

4. Знайдіть на видозмінених коренях головний та бічні корені.

5. Намалюйте в зошиті будову кореневої системи рослини.

6. Зробіть висновок про будову кореня, типи кореневих систем та видозміни коренів.



Корінь – вегетативний орган, який закріплює рослину в ґрунті, поглинає і транспортує воду з розчиненими в ній мінеральними речовинами. Усі корені однієї рослини утворюють кореневу систему, яка буває стрижневою або мичкуватою. Видозмінами кореня є коренеплоди, кореневі бульби, повітряні корені, дихальні корені, корені-присоски та корені-причіпки.



1. Які функції виконує корінь? **2.** Охарактеризуй кореневу систему рослини (*мал. 18*). **3.** Які є типи кореневих систем? Наведи приклади. **4.** Які ти знаєш видозміни кореня? Наведи приклади. **5.** Чому виникають видозміни коренів та яка їх роль у життєдіяльності рослини? **6.** Яку додаткову функцію виконують дихальні корені? **7.** Як людина використовує видозміни коренів?

? **1.** Поясни, чому видозміни коренів (коренеплоди, кореневі бульби) мають переважно трав'янисті рослини? **2.** Доведи, що наявність у рослини видозмін кореня є пристосувальною властивістю.



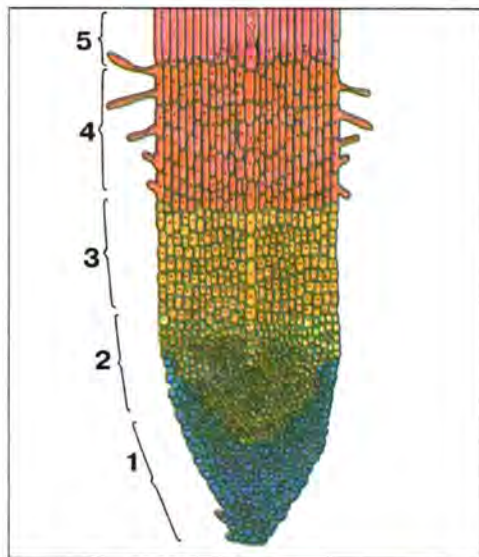
Підготуйтеся до лабораторної роботи № 3. Проростіть насіння пшениці, гороху та квасолі.

§ 11. ВНУТРІШНЯ БУДОВА КОРЕНЯ

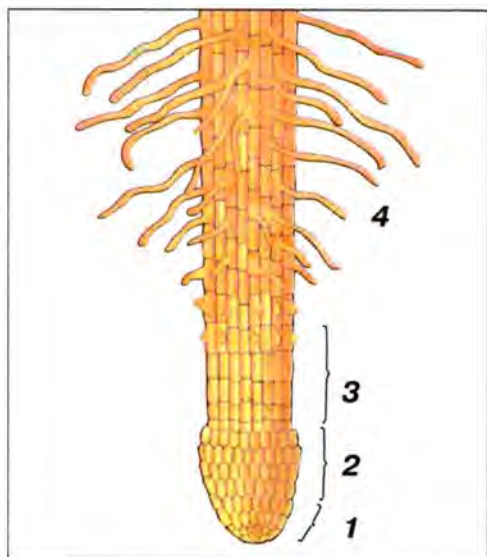
Корінь, як і решта органів рослини, має клітинну будову. За особливостями будови та функцій його клітин розрізняють ділянки, або зони кореня (мал. 22). Це добре видно на молодих коренях цибулі, квасолі тощо (мал. 23).

Верхівку кореня захищає *кореневий чохлик*. Він складається із декількох шарів клітин, що довго не живуть. Клітини кореневого чохлика поступово відмирають і злущуються, завдяки чому полегшується просування кореня в ґрунті. Кореневий чохлик настільки тонкий і малий, що його важко побачити неозброєним оком. Лише у деяких рослин із повітряними кореннями він добре помітний. Кореневого чохлика не мають водяні рослини: ряска мала, жабурник звичайний тощо. Подумайте, чому.

Над чохликом знаходиться твірна тканина. Її клітини постійно діляться. Це *зона поділу*. Вище від неї розташована *зона розтягування*, клітини якої витягнуті, мають однакові розміри та форму. Завдяки цій зоні збільшується довжина кореня, відбувається його ріст.



Мал. 22. Внутрішня будова кореня:
1 – кореневий чохлик; 2 – зона поділу;
3 – зона розтягування;
4 – всисна зона; 5 – провідна зона



Мал. 23. Зони кореня:
1 – кореневий чохлик; 2 – зона поділу;
3 – зона розтягування;
4 – всисна зона

Ще далі від верхівки кореня розміщена *всисна зона*. Ця ділянка кореня сягає 0,5–1,5 см. Функцію всмоктування води і мінеральних речовин із ґрунту здійснюють тут *кореневі волоски* – довгі вирости зовнішніх клітин кореня. Клітинні оболонки кореневих волосків слизуваті і клейкі. Вони щільно облягають часточки ґрунту і міцно прилипають до них.

Кореневі волоски недовговічні: через 10–20 діб вони відмирають. Коли ґрунт багатий на вологу, кореневі волоски майже не розвиваються. Так, у водяних рослин кореневих волосків немає. У рослин степу вони інтенсивно розвиваються. Кореневі волоски поглинають воду з розчиненими в ній мінеральними речовинами з ґрунту і сприяють закріпленню в ньому кореневої системи.

За всисною зоною розміщена *провідна зона*, або *зона бічних коренів*. Вона розташована над кореневими волосками і сягає місця переходу кореня в стебло. Це найдовша ділянка кореня. Нею рухаються вода і мінеральні речовини від кореня до стебла, а органічні речовини – від листків до кореня рослини. У цій зоні корінь починає розгалужуватися, утворюються бічні корені.

ВНУТРІШНЯ БУДОВА КОРЕНЯ У ЗВ'ЯЗКУ З ЙОГО ФУНКЦІЯМИ

*Лабораторна робота № 3**

Мета: ознайомитися з внутрішньою будовою кореня, навчитися розрізняти зони кореня та пояснювати їх роль у життєдіяльності кореня.

Прилади і матеріали: мікроскоп, лупа, підфарбована чорнилом вода, піпетка; проростки з молодими коренями пшениці, гороху, квасолі, трав'янисті рослини з коренем.

Хід роботи

1. Викопайте з ґрунту та розгляньте молоді корені проростків гороху, квасолі та пшениці, корені трав'янистих рослин неозброєним оком, а потім через лупу. Знайдіть кореневий чохлик. Розгляньте його під мікроскопом.

2. Розгляньте під мікроскопом на постійному препараті зону росту кореня. Яку функцію виконують клітини цієї зони?

3. Розгляньте на коренях за допомогою лупи кореневі волоски. Яку функцію вони здійснюють?

4. Обережно вийміть із ґрунту проросток пшениці. Розгляньте, які зони кореня вкриті ґрунтом, що прилип до нього. Як називається зона, вкрита ґрунтом?

5. Покладіть корінь будь-якого проростка на предметне скло в краплину води, підфарбовану чорнилом. Спостерігайте за допомогою мікроскопа зміни, що відбуваються в клітинах всисної і провідної зон. Прослідкуйте за рухом зафарбованої води по кореню.

6. Замалуйте внутрішню будову кореня та позначте складові частини.

7. Зробіть висновок про зв'язок внутрішньої будови кореня з його функціями.



Корінь – вегетативний орган, який закріплює рослину в ґрунті, поглинає і транспортує воду з розчиненими в ній мінеральними речовинами. Усі корені однієї рослини утворюють кореневу систему, яка буває стрижневою або мичкуватою. Клітини різних ділянок кореня утворюють зони кореня: зону поділу, зону розтягування, всисну та провідну зони. Верхівка кореня вкрита кореневим чохлаком.

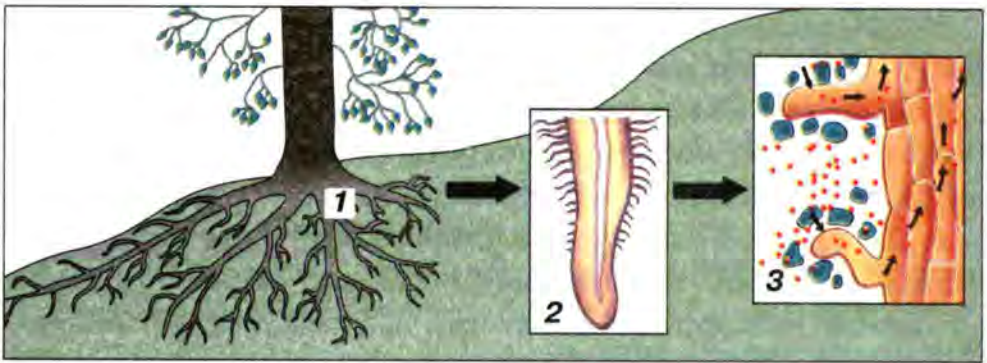


1. Яка внутрішня будова кореня? 2. Які зони має корінь? Яке їх значення? 3. Чому при висаджуванні розсади в ґрунт її пікірують – відщипують верхівку кореня молодих рослин? 4. Поясни взаємозв'язок між зонами кореня.

1. Чому рослина при пошкодженні кореня може загинути? 2. Як правильно поливати кімнатні рослини, щоб не пошкодити їх коренів? 3. Спробуй довести, що корінь – система, яка постачає рослині розчин мінеральних речовин. Доведи, що дія цієї системи базується на закономірності спрямованості процесів до рівноважного стану.



Під наглядом батьків приготуйте на наступний урок пагони 2–3 дерев і кущів. Для цього зріжте безпечним лезом гілки дерев довжиною 15–20 см. Поставте їх на ніч у склянку з водою.



Мал. 24. Життєдіяльність кореневої системи: 1 – коренева система, 2 – кореневий волосок, 3 – схема руху розчину мінеральних речовин у корені



Для допитливих Життєдіяльність кореня

Розгляньте мал. 24. Водний розчин мінеральних речовин, які корінь поглинає з ґрунту, рухається по живих клітинах кореня завдяки осмотичному тиску. Далі він потрапляє в судини, розташовані в стеблі рослини. У більшості дерев судини являють собою трубки довжиною близько 10 см і діаметром 0,2 мм, що утворилися внаслідок з'єднання клітин, які не мають цитоплазми. Клітини судин мертві. У таких судинах водний розчин рухається набагато швидше, ніж у живих клітинах. Основну роль у цьому відіграє знайоме вам із курсу «Природознавство» явище капілярності. Від кореня до листків водний розчин рухається по судинах. Цьому рухові сприяє явище дифузії, а також випаровування води з поверхні листків і всієї рослини.

Зосередимось на рослинній клітині кореня. Концентрація речовин клітинного соку звичайно вища порівняно з концентрацією речовин у рідині, яка оточує клітину. Тому вода внаслідок *осмосу* переходить у вакуолю, розтягує її і притискає цитоплазму до клітинної оболонки. Клітинна оболонка під дією цього тиску натягується і спричиняє, своєю чергою, тиск на внутрішній вміст клітини. Цей тиск виникає тому, що оболонка рослинної клітини міцна і не може дуже розтягуватися. Напружений стан клітини називають *тургором*, а тиск – *тургорним*. Тургорний тиск сприяє пересуванню мінеральних речовин по живих клітинах кореня, а потім судинами до всіх частин пагона. Цьому сприяє й осмотичний тиск.

Осмосом називають спрямований рух води (або розчину мінеральних речовин) через напівпроникну перегородку (клітинну оболонку) внаслідок різниці концентрації розчинів.

Тиск, що виникає у більш концентрованому розчині внаслідок явища осмосу, називається *осмотичним*.

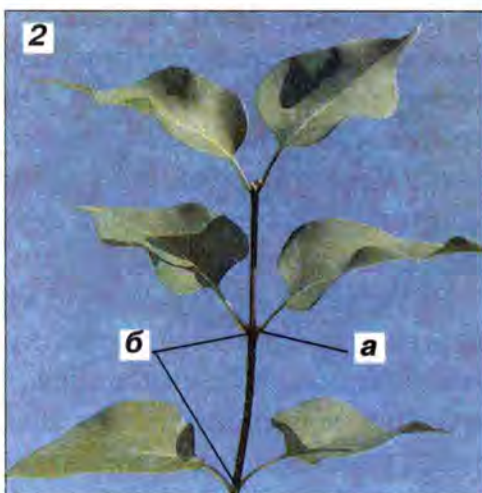
§ 12. ПАГІН І БРУНЬКА

Рослина – це природна система, основними складовими частинами якої є корінь і пагін.

Пагін – вегетативний орган рослини, що має листкостеблову будову (мал. 25). Пагін складається із стебла, листків і бруньок.

Основними функціями пагона є зв'язок надземної і підземної частин рослини, транспортування речовин, іноді фотосинтез. Пагін може накопичувати поживні речовини, воду. Його частини слугують для вегетативного розмноження рослини.

На пагоні виділяють вузли і міжвузля. *Вузол* – це місце прикріплення одного або кількох листків до стебла. *Міжвузля* – це частина пагона між сусідніми вузлами. Міжвузля можуть бути довгими і короткими, а, відповідно, і пагони бувають *видовженими* або *вкороченими*. Кут між листком і стеблом називається *листяною пазухою*.



Мал. 25. Пагони рослин: 1 – гіркогоштанга;
2 – бузку (а – вузол; б – міжвузля)



Мал. 26. Бруньки: 1 – вегетативні у гіркокаштана; 2 – генеративні у вишні

Брунька – це зачатковий пагін із дуже вкороченими міжвузлями. Вона забезпечує тривале наростання пагона і його галуження. Брунька складається із короткого зачаткового стебла і тісно розташованих на ньому листових зачатків. Зовні брунька вкрита щільними *покривними лусками*, які захищають тканини зачаткового пагона від несприятливих умов зовнішнього середовища: впливу низьких температур, висихання, сонячних опіків (мал. 26, 27).

Взимку покривні луски повністю закривають доступ повітря всередину бруньки. У тополі, берези непроникність бруньки посилюється смолистими клейкими виділеннями, у верби луски густо вкриті опушенням. Під покривними лусками добре помітні маленькі *зачаткові листки*, які кріпляться до *зачаткового стебла*, що міститься в центрі бруньки. У пазухах зачаткових листків є ледь помітні в лупу *зачаткові бруньки*, схожі на горошинки (мал. 27).

Внутрішня будова бруньки доводить, що брунька – це зачатковий пагін, верхівку якого називають *конусом наростання*. Клітини конуса наростання постійно діляться, забезпечуючи ріст пагона у довжину.

Бруньки бувають *вегетативні* та *генеративні*. З вегетативної бруньки виростають стебло і листки, а з генеративної – квітка або суцвіття. Ці бруньки відрізняються між собою за розмірами,

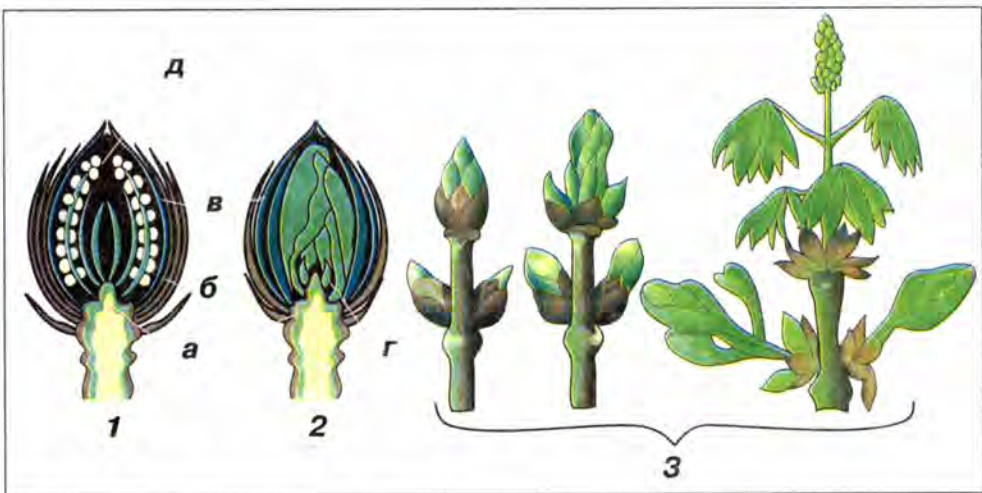
формою. Розгляньте на мал. 26 вегетативні та генеративні бруньки. Генеративні бруньки крупніші та мають більш округлу форму, ніж вегетативні. В середині останніх розміщені лише зачаткові листки, тоді як у генеративних – зачаткові квітки.

Бруньки розрізняють за місцем їх розташування на пагоні. *Верхівкові* бруньки знаходяться на верхівках пагона, а *пазушні* – у пазухах листків, тобто місці прикріплення листка до стебла. Крім верхівкових і пазушних, є *бічні* бруньки та *додаткові*, які утворюються на листках, коренях тощо.

За формою бруньок, їх розміром, кольором, розташуванням на пагоні взимку можна визначити, яке дерево чи кущ перед вами.

Розвиток пагона з бруньки. За сприятливих умов навколишнього середовища (тепла і вологи) покривні лусочки бруньок тріскаються. Клітини конуса наростання починають активно ділитися. Міжвузля видовжуються, покривні лусочки бруньок розсовуються, і з'являються молоді листки (мал. 27). З генеративних бруньок розвиваються квітки або суцвіття, з вегетативних – листки та пагони.

Пагін росте в довжину своєю верхівкою. Такий ріст називають *верхівковим*, а якщо пагін росте за рахунок видовження міжвузля – *вставним* (у пшениці, кукурудзи).



Мал. 27. Внутрішня будова бруньки: 1 – генеративної; 2 – вегетативної (а – зачаткове стебло; б – покривні луски; в – зачаткові листки; г – зачаткова брунька; д – зачаткове суцвіття); 3 – розвиток пагона

ПАГІН І ЙОГО БУДОВА. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПАГОНІВ

Лабораторна робота № 1

Мета роботи: ознайомитися з будовою пагонів і бруньок, навчитися визначати види пагонів і бруньок, розрізняти дерева та кущі за зовнішньою будовою пагона.

Прилади і матеріали: пагони різних рослин (смородини, клена, гіркокаштану, тополі, бузку, вишні, бузини, споришу), кімнатні рослини (фікус, фуксія, традесканція, пеларгонія), гербарний матеріал, лупа.

Хід роботи

1. Розгляньте пагони запропонованих рослин та гербарні зразки. Чи всі пагони однакові? Чим вони відрізняються?

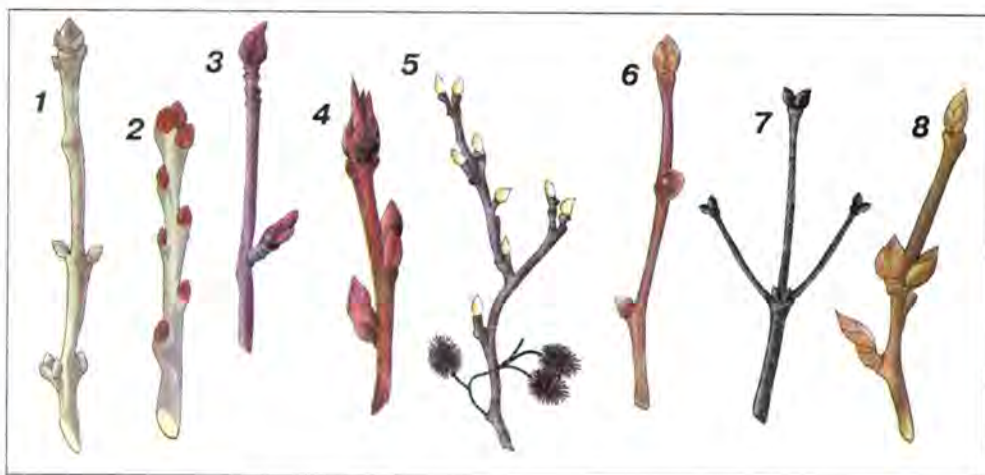
2. Розгляньте пагони дерев і трав'янистих рослин (традесканції, споришу). Чим вони відрізняються? Назвіть ознаки, за якими рослину відносять до дерева.

3. Розгляньте гербарні зразки. Знайдіть на пагонах рослин стебло, листки і бруньки. Знайдіть вузли і міжвузля на пагонах.

4. Розгляньте бруньки на пагонах різних рослин. Знайдіть вегетативні та генеративні бруньки. Чим вони відрізняються?

5. Замалюйте в зошиті бруньку та пагін, позначте їх частини.

6. Зробіть висновок про залежність різноманітності пагонів від їх будови.



Мал. 28. Пагони різних дерев і кущів:

1 – клен; 2 – дуб; 3 – горобина; 4 – черемха; 5 – вільха; 6 – липа;
7 – жимолость; 8 – осика



Пагін – це вегетативний орган рослини, що складається зі стебла, листків і бруньок. Брунька – зачатковий пагін із вкороченим міжвузлям. Розрізняють верхівкові, бічні, пазушні, додаткові, генеративні та вегетативні бруньки.



➔ 1. Що таке пагін? Із яких частин він складається? 2. Які функції виконує пагін? 3. Що таке брунька? Які бувають бруньки? Як вони розташовуються на стеблах? 4. Чим вегетативна брунька відрізняється від генеративної? 5. Як із бруньки розвивається пагін?
? 1. Як за бруньками розпізнавати дерева і кущі взимку?



Йдучи зі школи додому, спробуйте визначити за характерними ознаками бруньок, які дерева та кущі ростуть біля школи і дому. Користуйтеся мал. 28.



Поставте у воду гілку вишні (або іншого дерева чи куща) і спостерігайте за розвитком пагонів із бруньок. Запишіть: коли гілка поставлена у воду, коли набубнявіли бруньки, розкрилися їх перші лусочки, з'явився молодий пагін, розпустилися листки, з'явилися квітки.

§ 13. СТЕБЛО

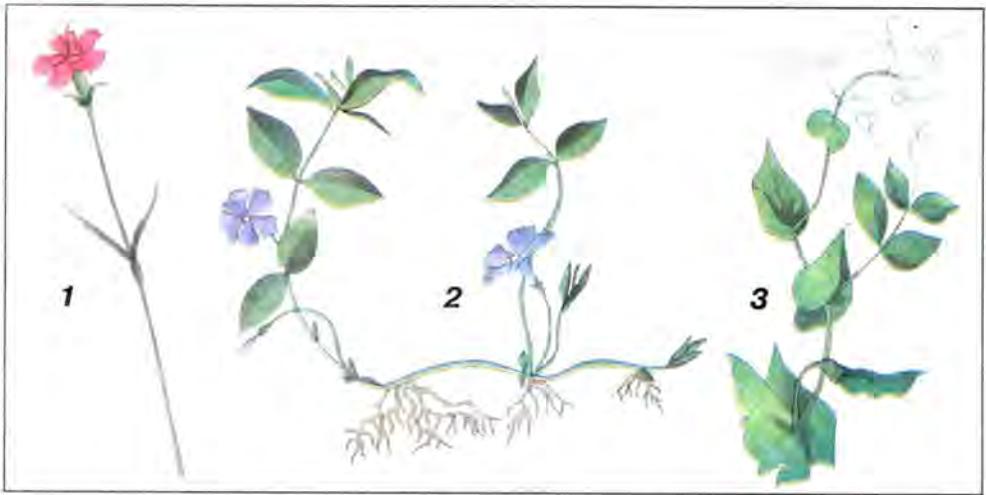
Стебло – осьова частина пагона. Воно об'єднує всі частини пагона, містить бруньки і листки, забезпечує транспортування води, мінеральних і органічних речовин. У стеблі може відбуватися фотосинтез, запасання поживних речовин тощо.

Різноманітність стебел. Стебла рослин різноманітні. Порівняйте, наприклад, стебло пшениці зі стеблом берези, ліщини, кульбаби, суниць, хмелю, березки.

Стебла бувають *трав'янисті* (у всіх трав), *дерев'янисті* (дерева, чагарники, чагарнички) і *напівдерев'янисті* (полин). Представники останніх у нижній частині мають здерев'яніле стебло, а у верхній – трав'янисте.

За формою поперечного зрізу є *округлі*, або *циліндричні*, стебла, як у айстри, троянди; *тригранні* – в осоки; *чотиригранні* – у кропиви; *багатогранні* – у щавлю; *борозенчасті* – у татарника.

За розташуванням у просторі розрізняють стебла *пряmostоячі*, *повзучі*, *виткі*, *чіпкі* тощо (мал. 29, 30).



Мал. 29. Різноманітність стебел: 1 – прямостояче (гвоздика польова);
2 – повзуче (барвінок малий); 3 – чіпке (горох посівний);

Наприклад, очерет звичайний, лобода біла, лілія лісова та інші трав'янисті рослини, переважна більшість дерев мають *прямостояче* стебло.

Стебла, що стеляться по землі і вкорінюються у вузлах за допомогою додаткових коренів, називаються *повзучими*. Вони властиві суниці лісовій, барвінку малому, розхіднику шорсткому, горлянці повзучій, жовтецю повзучому, перстачу гусячому.

Витягуючи стебло, рослини займають нове місце, де умови існування можуть виявитися кращими. Майже у всіх рослин із повзучим стеблом є і вертикальні стебла, на яких утворюються квітки. Це квіткова стрілка, як у суниць, або звичайне стебло з багатьма листками, як у перстача гусячого.

Справжнім дивом є стебло *витке*. Рослини з такими стеблами зуть ліанами (від фр. «ліанес» – «зв'язувати, обвивати, витись»). Для таких рослин необхідна опора. У природі нею служать, як правило, рослини з прямостоячим стеблом.

Цікавим є те, що виткі стебла закручуються у певному напрямку. Наприклад, у хмелю, іпомеї стебла завжди закручуються за годинниковою стрілкою, у квасолі, берізці польової – у протилежний бік.

Внутрішня будова стебла. Розглянемо особливості внутрішньої будови стебла, які дають йому змогу виконувати певні функції.



Мал. 30. Стебла: 1 – витке у іпомеї; 2 – чіпке в огірка

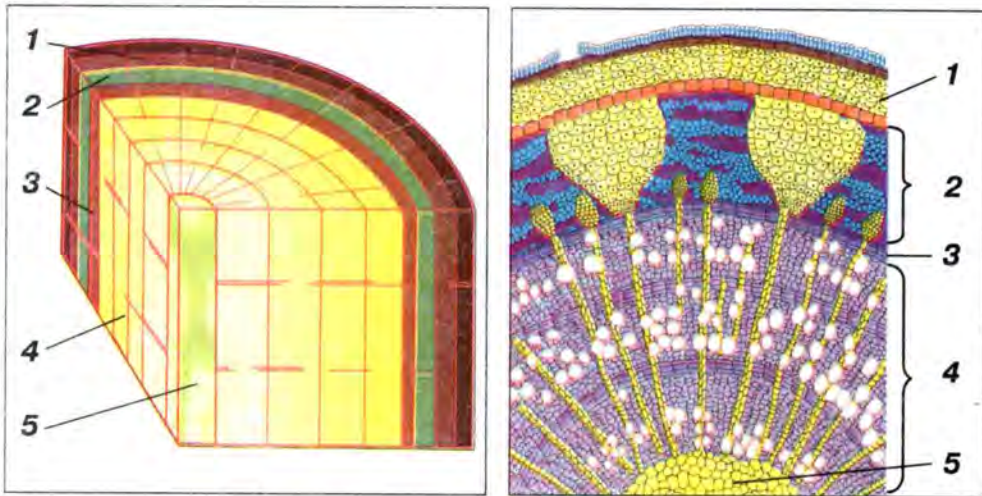
Звернемося до мал. 31. На поперечному зрізі гілки липи добре видно шари стебла. Зовнішній, вузький шар – це *кора*. Щільний, найширший, розміщений під корою – *деревина*. У центрі стебла знаходиться *серцевина*.

Кора стебла складається зі шкірки або *корка*, шару зелених клітин і лубу. Короток захищає стебло від надмірного випаровування вологи, проникнення пилу та мікроорганізмів. Під зеленими клітинами кори міститься *луб*. Його утворюють *луб'яні волокна* і *ситоподібні трубки*. Луб'яні волокна надають гнучкості і міцності стеблу. По ситоподібних трубках рухаються органічні речовини від листків до кореня та інших органів.

Деревина знаходиться під корою. У ній розміщені судини, по яких відбувається висхідний потік речовин, тобто вода і мінеральні речовини від кореня рухаються до листків. Деревина включає також механічну тканину і живі клітини.

Між корою і деревиною є особливий шар клітин – *камбій*. Це твірна тканина, клітини якої постійно діляться і щороку назовні відкладають шар лубу, а до середини стебла – шар деревини. Наприкінці осені камбій вступає у період спокою. Навесні, коли починає рухатися сік, клітини камбію знову діляться. Так утворюються річні кільця приросту.

Серцевина міститься в центрі стебла. Вона складається з великих клітин із тонкими оболонками, де відкладаються



Мал. 31. Поперечний зріз гілки липи: 1 – корок; 2 – луб; 3 – камбій; 4 – деревина; 5 – серцевина

поживні речовини. Серцевина може відмирати, внаслідок чого утворюється дупло.

Розглядаючи зріз гілки липи під мікроскопом, помітимо, що від серцевини до кори проходять горизонтальні ряди клітин. Це *серцевинні промені*. По них поживні речовини рухаються в горизонтальному напрямку – від серцевини до інших шарів стебла.



Стебло – вегетативний орган, який здійснює зв'язок усіх частин рослини, містить бруньки і листки. У стеблі деревних рослин розрізняють кору, камбій, деревину і серцевину.



1. Що таке стебло? **2.** Які види стебел розрізняють у рослин? **3.** Наведи приклади рослин із різними типами стебел. **4.** Яка внутрішня будова стебла? **6.** Яке значення корки, деревини та лубу? **7.** Що таке камбій? Яка його роль? **8.** Чим відрізняються клітини серцевини від клітин інших шарів стебла?

? **1.** Поміркуй, навіщо дерев'янистим рослинам серцевина. Чи є серцевина у трав'янистих рослин? **2.** Чим обумовлена різноманітність стебел рослин?



Сплануйте використання рослин із різними стеблами для створення зеленої архітектури в сільській садибі. Зробіть малюнок до проекту.

ВНУТРІШНЯ БУДОВА СТЕБЛА У ЗВ'ЯЗКУ З ЙОГО ФУНКЦІЯМИ

*Лабораторна робота № 5**

Мета роботи: ознайомитися із внутрішньою будовою стебла, визначити зв'язок будови стебла з його функціями; навчитися готувати тимчасовий мікропрепарат.

Прилади і матеріали: постійний мікропрепарат поперечного зрізу гілки липи, стебло трав'янистої рослини, мікроскоп, лупа, препарувальний набір, накривне скельце, склянка з водою, спирт.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи.
2. Розгляньте під мікроскопом постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла липи. Знайдіть на зрізі стебла кору, камбій, деревину і серцевину.
3. Розгляньте будову кори. Знайдіть на зрізі луб. Які клітини його утворюють? Яку функцію виконує луб?
4. Порівняйте деревину і камбій. Які особливості клітин, що їх утворюють? Яке значення деревини та камбію в житті рослини?
5. Розгляньте під мікроскопом постійний мікропрепарат поперечного зрізу стебла будь-якої трав'янистої рослини. Порівняйте його з поперечним зрізом стебла дерева. Поясніть різницю у будові.
6. Замалюйте побачене в зошит та підпишіть основні структурні елементи внутрішньої будови стебла.
7. Зробіть висновок про зв'язок будови стебла з його функціями.



Для допитливих

Про ріст стебла у товщину

Стебло рослин росте не тільки в довжину, але і в товщину. На поперечному зрізі стовбура дерева можна визначити його вік за кільцями, утвореними послідовними шарами деревини. Кільця

деревини відрізняються між собою тим, що судини, які виникають улітку, утворюють вузеньке й темне коло. Ті судини, що формуються навесні, мають більший розмір і світліший колір.

Клітини деревини, що утворюються за весну, літо й осінь, утворюють шар, що називається річним кільцем приросту.

Межа між річними кільцями у багатьох дерев добре помітна. Малі осінні клітини різко відрізняються від великих весняних клітин деревини наступного року.

За кількістю річних кілець можна дізнатися про те, скільки років дереву, у яких умовах воно росло в різні роки життя. Вузькі річні кільця свідчать про нестачу вологи посушливого літа, про затінення дерева або його недостатнє живлення.

§ 11. ВИДОЗМІНИ ПАГОНА

Унаслідок пристосування рослин до різних умов життя їх пагони видозмінювалися. Вуса суниць, колючки терену, кореневища пирію, бульби картоплі та кольрабі, цибулини – усе це видозмінені пагони (мал. 32).

Надземні видозміни пагона – це вуса, вусики і колючки, надземні бульби.

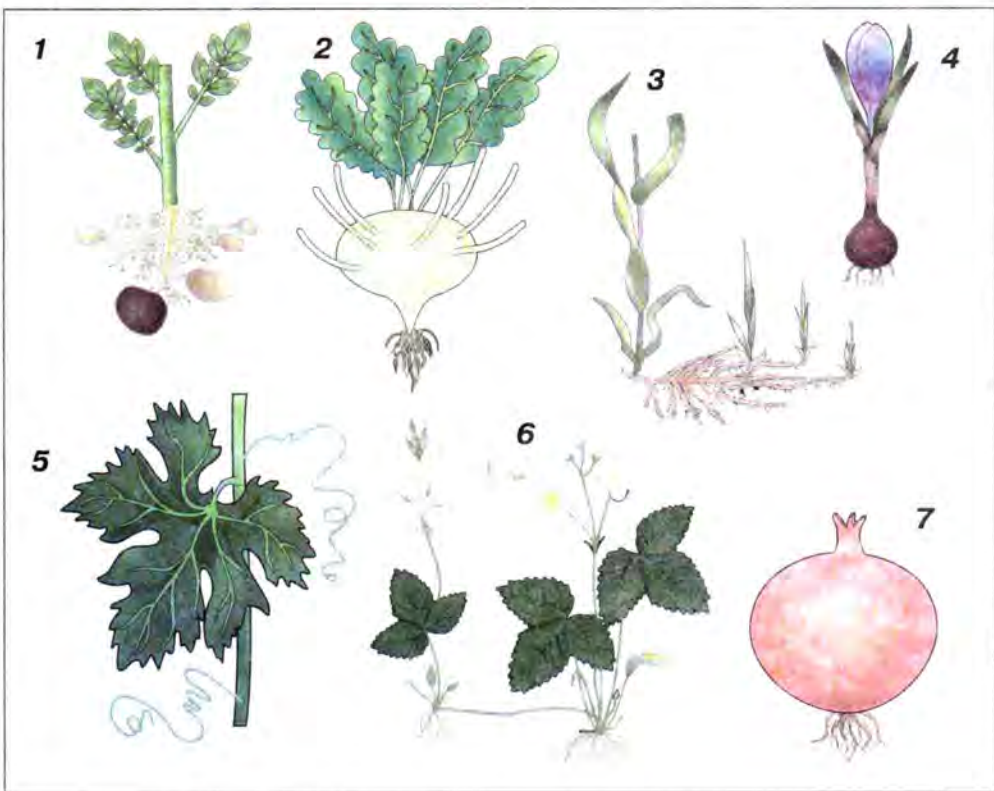
Вуса мають суниці. Це дуже тонкі, з видовженими міжвузлями, повзучі стебла, які вкорінюються у вузлах і дають початок новим рослинам.

Вусики – довгі тонкі пагони з редукованими листками. Вони є у винограду, огірка та інших рослин. Вусиками рослини прикріплюються до предметів або інших рослин.

Колючки – вкорочені пагони без листків, що захищають рослину від поїдання тваринами (глід, дика яблуня).

Надземні бульби – місцеве потовщення головного стебла, на якому розміщені листки. Наприклад, у капусти кольрабі (мал. 32, 2). А в тропічних орхідей потовщені бічні пагони.

Підземні видозміни пагона. Крім надземних видозмін, у рослин є підземні: кореневище, бульба, цибулина, які виконують функції накопичення поживних речовин і вегетативного розмноження.



Мал. 32. Видозміни пагонів: 1, 2 – бульби у картоплі та кольрабі;
 3 – кореневище у пирію; 4 – бульбоцибулина у шафрана;
 5 – вусики у винограду; 6 – вуса в суниці; 7 – цибулина

Кореневище – це видозмінений пагін, зовні схожий на корінь. Він відрізняється від кореня наявністю лускоподібних листків, бічних і верхіткових бруньок, відсутністю кореневого чохла. За формою може бути довгим і тонким (пирій, осока) або коротким і товстим (щавель, ірис). Щорічно з верхівкової бруньки виростає надземний пагін. При обробі ґрунту кореневище може бути подрібнене, і тоді його кожна частина з брунькою дає нову рослину. Особливо швидко відбувається розмноження у рослин з розгалуженими кореневищами, як, наприклад, у пирію.

Бульба – це потовщена верхівка підземного стебла. Найбільш відомі вам бульби картоплі та топінамбуру, про стеблове походження яких свідчить наявність бруньок-вічок і їх спіральне розташування. Хлорофілу бульби не містять, але на сонці зеленіють.

Цибулина – дуже вкорочений підземний пагін із видозміненими листками. Цибулини бувають кулясті, яйцеподібні, видовжені тощо. Стеблова частина цибулини займає незначну зону і називається *денцем*. На нижній поверхні денця розташовані численні додаткові корені. На верхній – видозмінені м'ясисті листки (луски), що щільно прилягають один до одного і містять запас поживних речовин. Верхні листки (луски) виконують захисну функцію. У пазухах деяких соковитих лусок знаходяться бруньки, з яких розвиваються дочірні цибулини (дітки) або надземні зелені листки і квітконосні «стрілки».

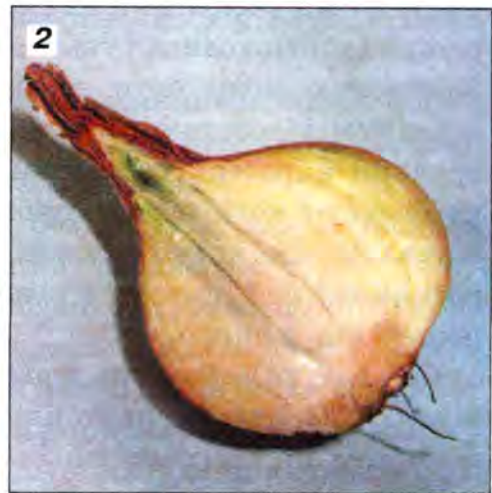
Цибулини мають більшість лілійних рослин: цибуля, лілія, тюльпан тощо. У деяких лілійних можуть бути наземні цибулини. Зазвичай вони утворюються в суцвіттях (у дикої цибулі, часнику), але можуть бути і в пазухах листків.

ВИДОЗМІНИ ПАГОНА

Лабораторна робота № 6

Мета роботи: ознайомитися з видозмінами пагона, їх будовою, упевнитися в тому, що кореневище, бульба і цибулина – видозмінені пагони.

Прилади і матеріали: бульби топінамбуру або картоплі з вічками, кореневище пирію, цибулина ріпчастої цибулі, поперечний зріз стебла дерева, лупа, розчин йоду, піпетка.



Мал. 33. Видозміни пагонів: бульби картоплі (1); цибулина цибулі (2)

Хід роботи

1. Розгляньте видозміни пагона – бульбу картоплі, кореневище пирію та цибулину ріпчастої цибулі (мал. 33).

2. Розгляньте зовнішню будову кореневища пирію та бульби картоплі. Знайдіть на них бруньки (вічка у бульби). Чому кореневище і бульба є пагоном?

3. Зробіть поперечний розріз бульби картоплі. Розгляньте зріз. Порівняйте його з поперечним зрізом стебла дерева. Знайдіть на зрізі бульби шари, подібні до шарів зрізу дерева (кори, деревини, серцевини). Замалуйте побачене у зошит та підпишіть.

4. На зріз бульби картоплі нанесіть краплю йоду. Що ви спостерігаєте? Поясніть побачене.

5. Розгляньте зовнішній вигляд цибулини. Знайдіть сухі луски, м'ясисті луски, додаткові корені.

6. Зробіть поздовжній розріз цибулини. Знайдіть укорочене стебло – денце, м'ясисті луски, бічні бруньки та верхівкову бруньку. Замалуйте побачене і підпишіть.



У деяких рослин зустрічаються видозміни пагонів: надземні (колючки, вуса, вусики, надземні бульби) або підземні (кореневища, бульби, цибулини). Це результат пристосування рослин до умов навколишнього середовища.



1. Які видозміни пагона ти знаєш? **2.** Наведи приклади рослин, які мають кореневище, бульбу, цибулину. **3.** Доведи, що цибулина – видозмінений пагін. **4.** Яку будову має бульба картоплі? Які елементи у будові бульби картоплі вказують на те, що вона є пагоном? **5.** Як відрізати кореневище від кореня?

? 1. Чому злісні бур'яни, що мають кореневище, так важко викоринити з поля? Поясни свою думку. **2.** Як людина використовує видозмінені пагони рослин?



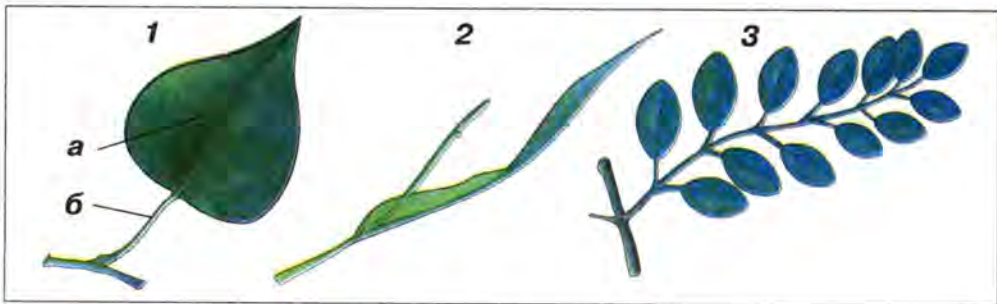
Помістіть цибулину ріпчастої цибулі у банку з вузькою шийкою так, щоб цибулина не провалювалася, а тільки торкалася денцем води, наливої у банку. Спостерігайте за нею. Через кілька днів у цибулини з'являться додаткові корені та зелені листочки.

§ 15. ЛИСТОК

Листок є вегетативним органом рослини, який виконує функції фотосинтезу, випаровування води (транспірації) та газообміну. У процесі пристосування рослин до умов навколишнього середовища листки видозмінювалися. Іноді вони перетворювалися на запасуючі органи, у яких накопичувалися поживні речовини (як у цибулі), вода (як у алое); на вусики, за допомогою яких підтримуються у вертикальному положенні слабкі стебла (як у гороху).

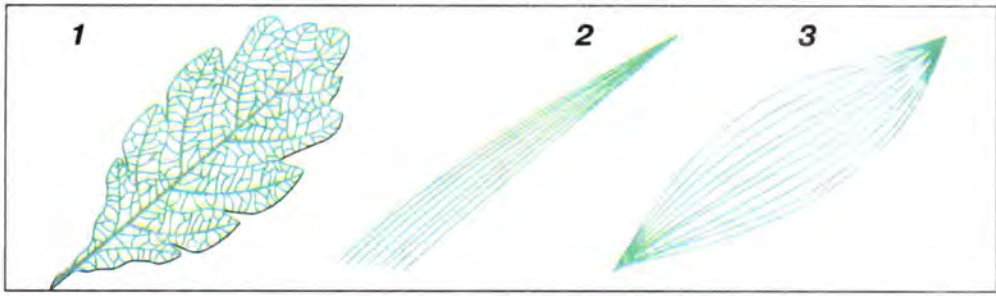
Зовнішня будова листка. Більшість листків зелені, дзеркально симетричні. Основними структурними елементами листка є *листова пластинка і черешок (мал. 34, 1)*. Черешок – це частина листка, якою листкова пластинка прикріплюється до стебла. Пластинка – це плоска частина листка, що складається з двох поверхонь: верхньої та нижньої. Черешок продовжується у листовій пластинці, переходячи в центральну жилку листка, від якої відходять дрібні жилки.

Якщо листок має одну листову пластинку, він називається *простим*, коли ж на спільному черешку листових пластинок декілька – *складним (мал. 34, 3)*. Прості листки бувають черешкові та сидячі. Наприклад, клен, вишня, дуб мають прості черешкові листки. У пирію, кукурудзи, тонконогу – прості сидячі листки (мал. 34, 2). У горобини, люпину, акації листок складний (мал. 34, 3). Складні листки бувають перисто- і пальчастоскладними. Наприклад, у гіркокаштана, люпину листки пальчастоскладні. Залежно від того, з парної чи непарної



Мал. 34. Листки:

1 – простий черешковий (а – листкова пластинка; б – черешок);
2 – простий сидячий; 3 – складний



Мал. 35. Типи жилкування листків:
1 – сітчасте; 2 – паралельне; 3 – дугове

кількості листочків утворені перистоскладні листки, розрізняють парноперистоскладні (у гороху посівного, жовтої акації, горошку мишачого) або непарноперистоскладні листки (у горобини, шипшини, акації білої, астрагалу) (мал. 36).

Листки розрізняються також за краєм листкової пластинки та типом жилкування. Розгляньте на мал. 35 листки дуба, пирію та конвалії, які мають відповідно сітчасте, паралельне чи дугове жилкування листка.

Коли ви уважно придивитесь до рослини, то побачите, що її листки розташовуються на стеблі або гілках таким чином, щоб у них була найбільша можливість вловлювати світло. Так листки формують листову мозаїку. Розрізняють такі типи розташування листків на стеблі: супротивне, чергове (спіральне) та



Мал. 36. Листки: 1 – непарноперистоскладний у горобини;
2 – парноперистоскладний у жовтої акації

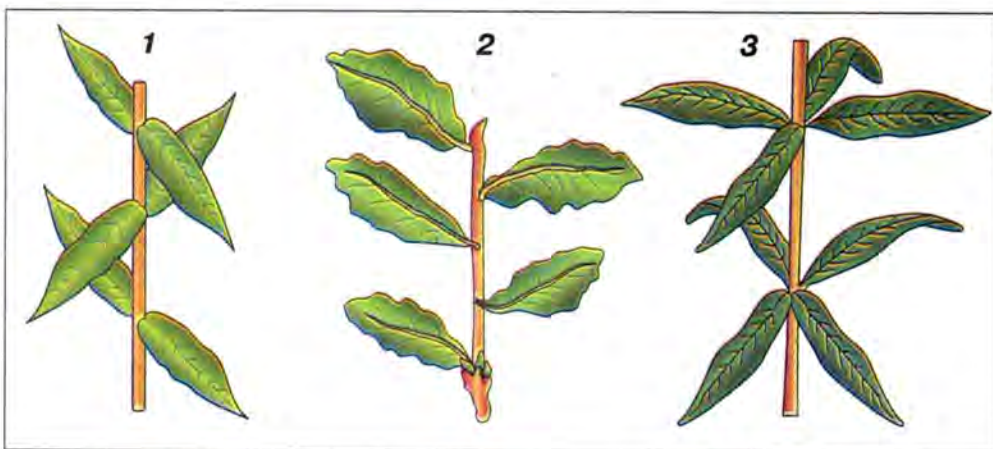
кільчате (мутовчате) (мал. 37). Чергове листкорозміщення мають яблуня дика, береза бородавчата; супротивне – бузина чорна, барвінок малий; кільчате – підмаренник чіпкий, хвоц лісовий.

Різноманітність листків, їх розташування на пагоні – прояв історичного розвитку рослин, їх пристосування до співжиття в екосистемах. Основна функція листка – здійснення фотосинтезу завдяки наявності у клітинах листка пігменту *хлорофілу* (гр. «хлорос» – «зелений», «філон» – «лист»).

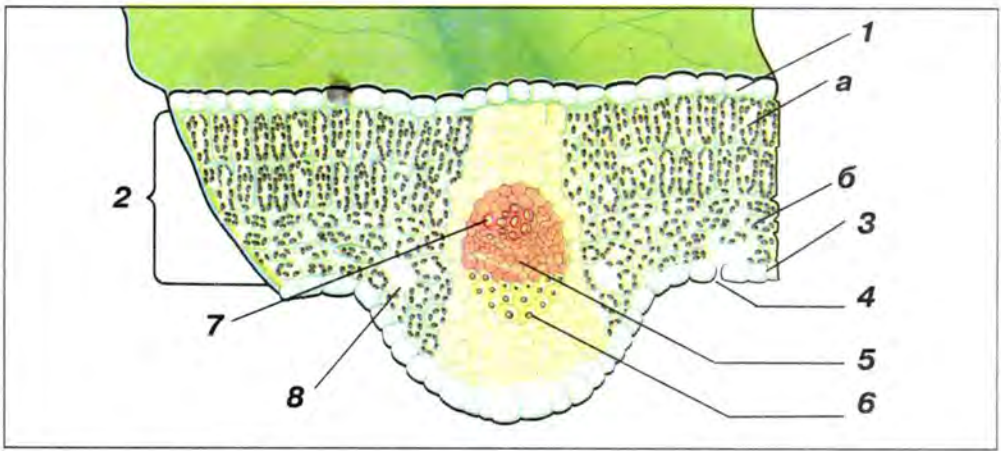
Подумайте, чому більшість листків плоскі й широкі? Їм необхідна максимальна поверхня для сприйняття сонячного світла і газообміну. Завдяки своїй формі та розташуванню у просторі листки можуть засвоювати максимальну кількість сонячної енергії, утворювати значну кількість органічних речовин під час фотосинтезу.

Внутрішня будова листка. «Зазираємо» всередину зеленого листка (мал. 38). Із верхнього і нижнього боку листок укритий одним шаром клітин шкірки, які щільно прилягають одна до одної. Це безбарвні та прозорі клітини покривної тканини, що захищають листок від пошкоджень та висихання і регулюють газообмін і випаровування. Зовні шкірка листка вкрита тонкою плівкою – *кутикулою* (від латин. «кутикула» – «шкірка»).

Іноді листки, як у дивини, мати-й-мачухи, шавлії мають опушення. Такий покрив гальмує потоки повітря, щоб зменшити випаровування, та захищає листову пластинку від



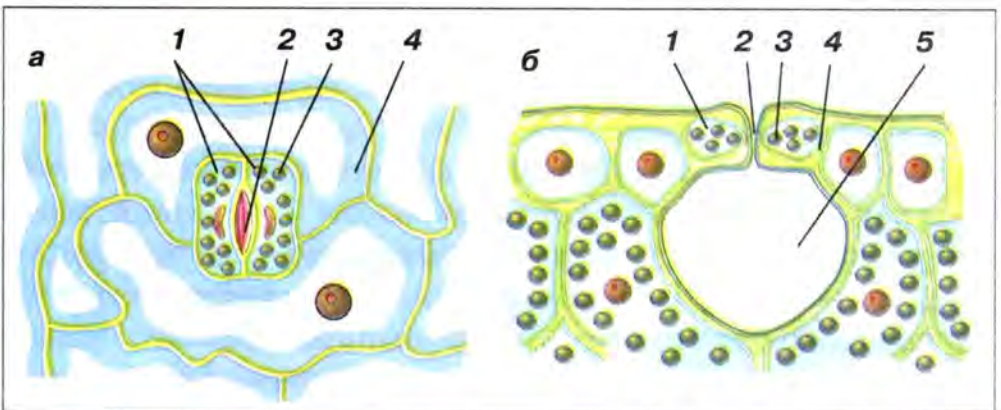
Мал. 37. Типи розташування листків на стеблі:
1 – супротивне; 2 – чергове; 3 – кільчате



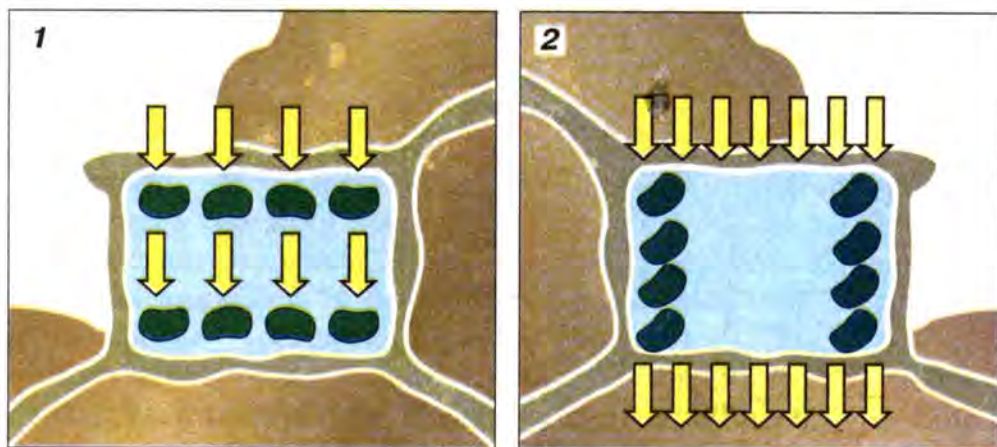
Мал. 38. Внутрішня будова листка: 1 – верхня шкірка;
 2 – фотосинтезуюча тканина (а – стовпчасті клітини, б – губчасті клітини);
 3 – нижня шкірка; 4 – продих; 5 – ситоподібні трубки; 6 – механічна тканина;
 7 – судини; 8 – міжклітинники; провідний пучок (5,6,7)

перегрівання спекотного літнього дня. Нерідко поверхня листків укрита восковим блискучим нальотом, як у фікуса, капусти, або містить ефірні масла – у пеларгонії.

У шкірці листка (здебільшого з нижнього боку) є розміщені попарно клітини, що містять хлоропласти. Це замикаючі клітини, між якими є щілина. Вони утворюють *продихи* (мал. 39), через які відбувається газообмін і випаровування води. Вдень продихи відкриті, а вночі і в жарку суху погоду – закриті.



Мал. 39. Продих: а – вигляд зверху; б – вигляд у розрізі:
 1 – замикаючі клітини; 2 – продихова щілина; 3 – хлоропласти;
 4 – клітини шкірки; 5 – повітряна порожнина



Мал. 40. Розташування хлоропластів у клітині (залежно від освітленості):
1 – мала освітленість; 2 – велика освітленість

Під верхньою і нижньою шкіркою листка міститься основна тканина, яка складається з декількох шарів зелених клітин (мал. 38). Верхній шар клітин фотосинтезуючої тканини утворюють клітини, розміщені ніби стовпчики (*стовпчасті клітини*). Великі й овалні, вони містять хлоропласти, у яких відбувається фотосинтез. Залежно від освітленості листка хлоропласти змінюють своє розташування (мал. 40), що захищає їх від перегрівання. Клітини нижніх шарів основної тканини листка нещільно прилягають одна до одної, мають неправильну форму і містять менше хлоропластів (*губчасті клітини*). Проміжки між цими клітинами називаються *міжклітинниками*. Вони заповнені повітрям і водяною паром. Міжклітинники сполучені з продихами, через які відбувається газообмін та випаровування.

Розчин мінеральних речовин надходить до листка з ґрунту по судинах. Розглядаючи під мікроскопом поперечний розріз листової пластинки, можна побачити судини і ситоподібні трубки, які разом із механічною тканиною листка утворюють судинно-волокнистий пучок (*провідний пучок*) (мал. 38 – 5, 6, 7). На поверхні листка провідні пучки мають вигляд жилок. Ви вже знаєте, що по судинах від кореня до листка рухаються вода і мінеральні речовини, а по ситоподібних трубках від листків рухаються органічні речовини до всіх органів рослини.

БУДОВА І РІЗНОМАНІТНІСТЬ ЛИСТКІВ

Лабораторна робота № 7

Мета роботи: ознайомитися із зовнішньою будовою листків, їх різноманітністю; навчитися розрізняти типи листків за їх будовою.

Прилади і матеріали: живі та гербарні зразки листків рослин (вишні, клена, конвалії, гіркокаштана, горобини, кульбаби, подорожника, бузку, дуба, мишю, липи), кімнатні рослини, таблиці.

Хід роботи

1. Розгляньте запропоновані вам листки рослин. Знайдіть на них листову пластинку і черешок. Поясніть їх значення. Замалюйте зовнішню будову листка та зробіть підписи.

2. Чи всі запропоновані листки мають черешок? Розподіліть листки на черешкові та сидячі. Назвіть рослини, яким вони належать.

3. Знайдіть серед запропонованих листків прості та складні. Чим вони відрізняються? Назвіть рослини, яким вони належать.

4. Знайдіть серед складних листків пальчастоскладні, парноперистоскладні та непарноперистоскладні. Назвіть рослини, яким вони належать.

5. Розділіть листки за типом жилкування. Які ви визначили типи жилкування листків? Назвіть рослини, яким вони належать. Яке значення виконують жилки в листку?

6. Знайдіть серед гербарних зразків рослини з черговим, супротивним та кільчастим розміщенням листків на стеблі. Назвіть ці рослини.

7. Зробіть висновок про різноманітність листків за їх зовнішньою будовою.



Листок – вегетативний орган, що виконує функції фотосинтезу, газообміну, випаровування води (транспірації), іноді запасання поживних речовин або води, вегетативного розмноження тощо. Для кожного виду рослин характерні певні особливості будови листків: форма листової пластинки та її країв, жилкування, листкорозміщення.



➤ **1.** Що таке листок? Які функції він виконує? **2.** З яких структурних елементів складається листок? **3.** Назви рослини, які мають супротивне, чергове і кільчасте листкорозміщення. **4.** Опиши внутрішню будову листка, розглядаючи його поперечний зріз (мал. 38). **5.** З яких тканин складається листок?

? **1.** Які зовнішні та внутрішні зв'язки в життєдіяльності листка можеш назвати? **2.** Поясни зв'язок між будовою листка і процесами життєдіяльності рослини – фотосинтезом, випаровуванням, газообміном. **3.** Як у будові та життєдіяльності листка проявляються закони збереження, спрямованості процесів до рівноважного стану?



Проекти: **1.** Прояв симетрії у будові рослин. **2.** Роль зелених листків рослин у біосфері. **3.** Про листову мозаїку.

Розгляньте схему. Продовжіть її заповнення в робочому зошиті:



ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЛИСТКА У ЗВ'ЯЗКУ З ЙОГО ФУНКЦІЯМИ

Лабораторна робота № 8*

Мета роботи: ознайомитися з внутрішньою будовою листка, визначити зв'язок будови листка з його функціями.

Прилади і матеріали: готовий мікропрепарат поперечного зрізу листка, живий листок елодеї або амарилісу, пеларгонії або фіалки, склянка, спирт, мікроскоп, лупа.

Хід роботи

1. Покладіть у склянку зі спиртом зелений листок будь-якої рослини.
2. Підготуйте мікроскоп до роботи.
3. Розгляньте під мікроскопом готовий мікропрепарат поперечного зрізу листка. Порівняйте його зі зрізом листка на мал. 38.
4. Розгляньте верхню та нижню шкірки листкової пластинки елодеї.
5. Знайдіть продихи та визначте, у якому вони стані (відкриті чи закриті). Чому їх так мало на поверхні листкової пластинки?
6. Спробуйте знайти клітини, що містять хлоропласти. Де вони розміщені в листку? Яка їх форма? Яку функцію вони виконують?
7. Знайдіть та розгляньте на мікропрепараті провідні пучки в листку (жилку). Які тканини їх утворюють? Яку функцію виконують провідні пучки в листку?
8. Розгляньте завчасно підготовлений спиртовий розчин у склянці (завдання 1). Якого кольору він став? Поясніть побачене.
9. Замалюйте в зошиті внутрішню будову листка. Зробіть висновок про зв'язок будови листка рослини з його функціями.

Узагальніть вивчене з теми «Будова і життєдіяльність рослини»

1. Які органи мають рослини?
2. Які функції виконує корінь рослини?
3. Яку внутрішню будову має стебло?
4. Назвіть основні процеси життєдіяльності рослини.
5. Поясніть зв'язок будови рослини із процесами її життєдіяльності.
6. Які функції виконує листок?
7. Доведіть, що фотосинтез і дихання – процеси, які є умовою життя на Землі. Які умови необхідні для неперервності цих процесів?

8. Доведіть, що рослина є системою та вкажіть її зовнішні та внутрішні зв'язки.

9. Виділіть дев'ять основних положень (елементів знань) із теми, які ви вважаєте основними. Спробуйте об'єднати ці елементи знань у структурно-логічну схему за допомогою загальних закономірностей природи.

10. Поясніть на прикладі вибраного органа рослини зв'язок між його будовою і процесами життєдіяльності.

Тема 2. РОЗМНОЖЕННЯ Й РОЗВИТОК РОСЛИН

§ 16. НЕСТАТЕВЕ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

Завдяки розмноженню рослини здатні відтворювати собі подібних, що забезпечує існування виду у просторі й часі. У разі втрати цієї здатності вид приречений на вимирання.

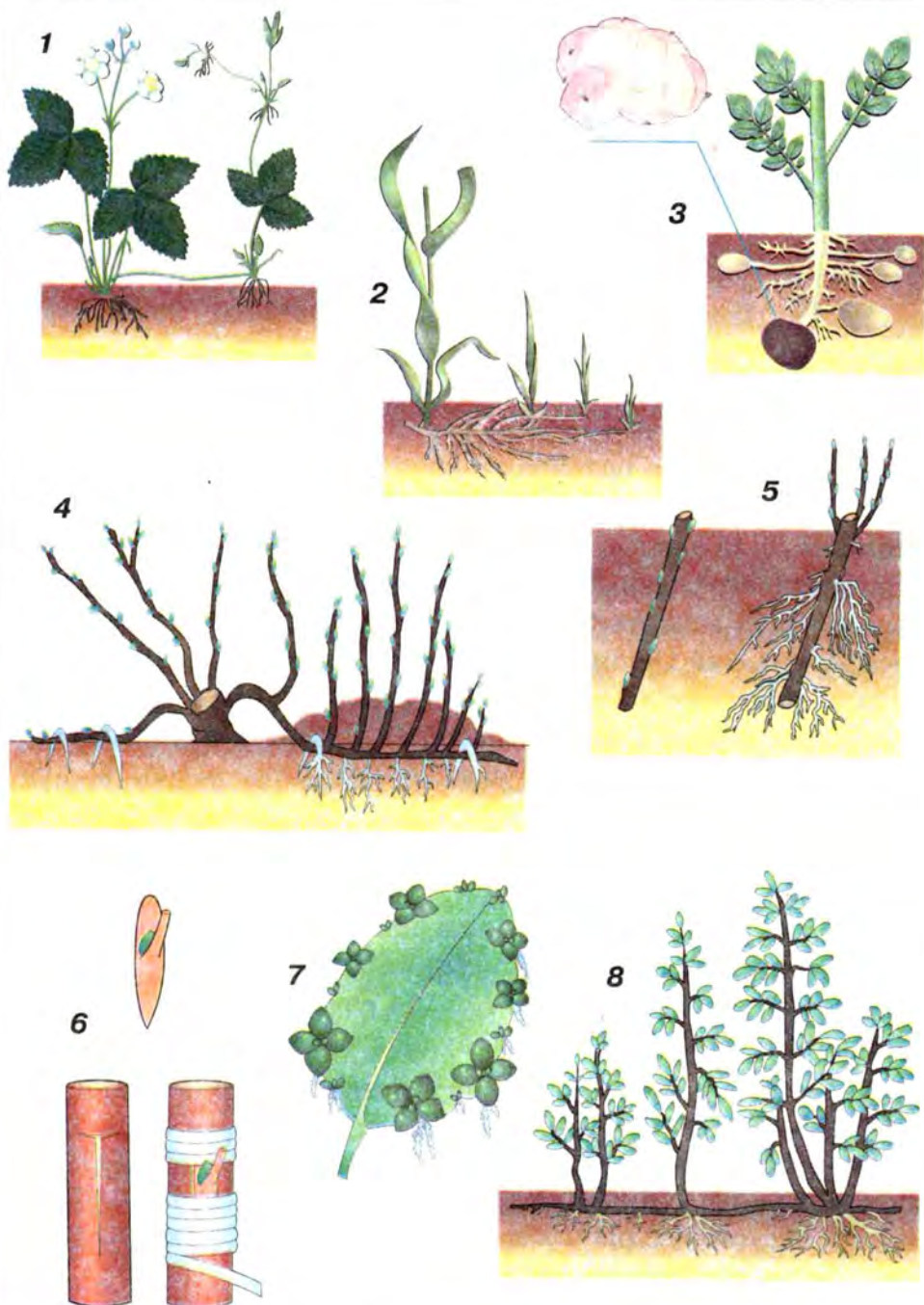
Ви вже знаєте з курсу природознавства, що для рослин характерні два способи розмноження: *нестатеве* і *статеве*.

При нестатевому розмноженні новий організм розвивається з однієї або кількох (іноді багатьох) клітин материнського організму. Нестатеве розмноження в рослин поділяється на вегетативне і спорове.

Розмноження спорами. При цьому способі нестатєвого розмноження на материнській рослині утворюються спеціальні клітини або групи клітин, укриті захисною оболонкою – *спори*. Дозрілі спори розносяться вітром, водою, тваринами. У водних рослин (водоростей) спори мають джгутики, активно рухаються. Такі спори називають *зооспорами*. При наявності сприятливих умов із спори розвивається нова рослина.

Під *вегетативним* розмноженням розуміють тип нестатєвого розмноження, при якому з вегетативних органів материнського організму (або їх видозмін) утворюються нові особини.

Природне вегетативне розмноження. У природі рослини вегетативно розмножуються відводками, виводковими бруньками, кореневими паростками, кореневищами, бульбами, цибулинами тощо (*мал. 41*).



Мал. 41. Вегетативне розмноження:

1 – вусами; 2 – кореневищами; 3 – бульбами; 4 – відводками;
 5 – стебловими живцями; 6 – щепленням; 7 – виводковими бруньками;
 8 – кореневими живцями

Розмноження рослин за допомогою *виводкових бруньок* характерне для мохів, папоротей та інших рослин, які ростуть у вологих місцях. Наприклад, у мохів-печіночників виводкові бруньки формуються у спеціальних келихоподібних утвореннях – кошиках. Потрапивши на вологий ґрунт, виводкові бруньки проростають і утворюють нові рослини. Своєрідне пристосування до вегетативного розмноження має рослина тонконіг бульбистий. У нього в основі нижніх міжвузлів і в суцвіттях розвиваються маленькі виводкові бруньки, за допомогою яких тонконіг розмножується. Такі ж бруньки, видозмінені в цибулини, утворюються і в піхвах листків лілій.

Деякі рослини розмножуються *кореневими паростками*. Кореневі паростки розвиваються з додаткових бруньок, які закладаються на корені. Таким способом розмножуються шипшина, біла акація, ожина, хрін.

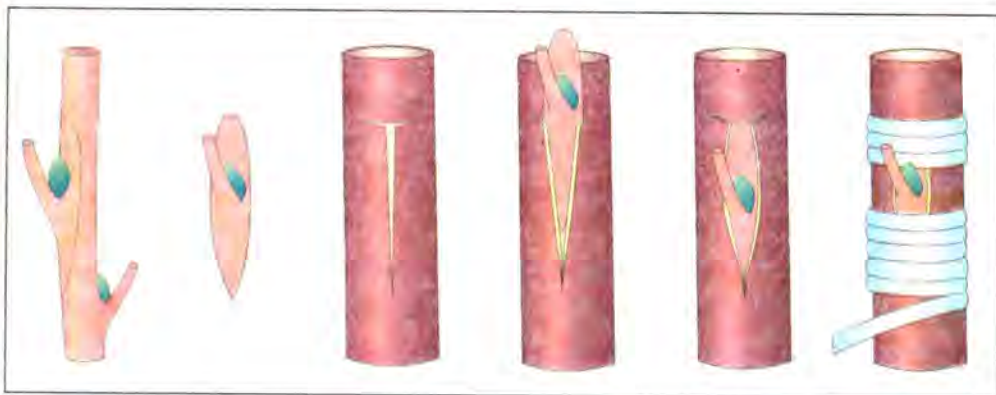
Вегетативно рослини розмножуються також за допомогою *пагонів*. Вони можуть бути наземними або підземними. Вуса – наземні повзучі пагони – стелячись по землі, утворюють у вузлах додаткові корені та вертикальні пагони, вкриті листками (*мал. 41*). Такий спосіб розмноження властивий суніці, косяниці, перстачу повзучому.

Серед підземних пагонів, за допомогою яких рослини розмножуються вегетативно, є кореневища, бульби, цибулини (*мал. 41*). *Кореневищами* розмножуються трав'янисті багаторічні рослини (пирій, валеріана). Рідше кореневищами розмножуються кущі (обліпіха). *Бульби* також є органами вегетативного розмноження. Бульби розвиваються в ґрунті. До рослин, які розмножуються бульбами, належать картопля, топінамбур. У цибулі, тюльпана, лілій, нарциса органом вегетативного розмноження є *цибулина*.

Штучне вегетативне розмноження. У практиці сільськогосподарського виробництва і декоративного садівництва людина застосовує різні способи вегетативного розмноження. Розглянемо деякі з них.

Більшість рослин можна розмножувати *живцюванням*, тобто частинами кореня, стебла, листка.

За характером формування живці бувають зимові й літні. Наприклад, вегетативне розмноження троянди, бузини,



Мал. 42. Щеплення брунькою (послідовність операцій)

винограду, смородини, агрусу та інших рослин здебільшого проводять зимовими живцями (без листя); бегонії, глоксинії – літніми.

Стебловими живцями (літній пагін із листками) розмножують смородину, виноград. Для цього готують однорічні здерев'янілі живці довжиною 25–30 см і садять у підготовлений ґрунт. Живці розташовують похило до горизонту в напрямку на південь.

Листковими живцями розмножують ті рослини, які на листках можуть формувати і додаткові корені, і пагони (бегонія королівська, фіалка узамбарська, сансев'єра). Для розмноження листковими живцями можна брати як цілі листки, так і їх частини.

Корневими живцями розмножують малину, сливу, вишню, айву та інші плодові рослини. Живці 1–3-річних рослин довжиною 5–15 см висаджують у ґрунт навесні.

Нерідко рослини розмножуються *відводками*. Для цього нижні гілки материнської рослини пригинають і прикривають їх вологою землею. Після вкорінення рослини її відокремлюють і пересаджують на постійне місце. Відводками можна розмножувати виноград, агрус, смородину, калину та інші рослини.

Щеплення – один із способів вегетативного розмноження рослин, яке широко застосовують у садівництві. Це пересаджування частин однієї рослини на іншу з подальшим зрощуванням їх між собою.

Рослину, з якої беруть живець, називають *прищепою*, а рослину, до якої прищеплюють, – *підщепою*. Підщепка має власний корінь, на ньому і розвивається прищеплена рослина.

Існує близько 100 способів щеплення. Серед них розрізняють: щеплення шляхом зближення, щеплення живцем і окулірування.

Щеплення шляхом зближення потребує, щоб підщепка і прищепка росли поруч. Цю операцію проводять у період активного сокоруху. У місцях зіткнення гілок, відібраних для щеплення, знімають ділянки кори з невеликою кількістю деревини однакового розміру як на прищепі, так і на підщепі. Оголені ділянки прищепи й підщепи з'єднують між собою і накладають пов'язку. Після їх зрощення прищепу відокремлюють від материнської рослини. Брунька, яка розвиватиметься з прищепи, повністю переходить на кореневе живлення підщепи.

Щеплення живцем. Щоб провести таке щеплення, готують живці з однорічних пагонів, на кожному з яких повинно бути не менше 2–3 бруньок. Способи щеплення живцем різноманітні. Якщо товщина прищепи і підщепи однакова, то їх зрощують *копулюванням*. При такому способі на прищепі і підщепі роблять косі зрізи гострим ножом. Зону копулювання міцно обв'язують, а щілини замазують садовим варом.

Окулірування становить 90–95 % усіх видів щеплення (мал. 42). Воно полягає в тому, що прищепою при цьому є не живець, а брунька з частиною деревини. З пересаженої бруньки буде розвиватися новий пагін. Окулірують переважно на дичках, які мають добре розвинену кореневу систему, але це можна робити і на культурних підщепках.

ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ РОСЛИН

Практична робота № 1

Мета: ознайомитися із способами вегетативного розмноження рослин, навчитися живцювати кімнатні рослини.

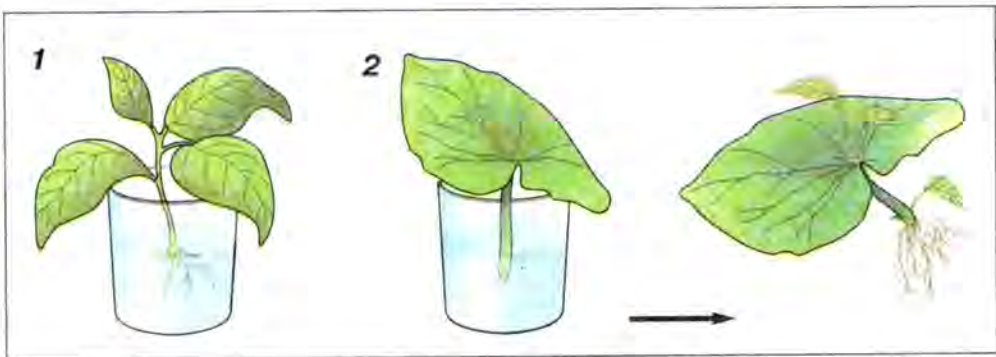
Прилади і матеріали: кімнатні рослини (хлорофітум, традесканція, бегонія, фіалка), вазони для квітів, універсальна ґрунтова суміш, скляні банки, склянка з піском, лезо, предметне скло.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з розмноженням рослин живцями (стебловими, листовими, кореневими). Зріжте обережно у традесканції чи бегонії стебловий живець так, щоб на ньому лишилося 3–4 листочки. Два нижніх листки відокремте. Живці посадіть похило у зволожений пісок чи ґрунтову суміш (мал. 43, 1). Полийте посаджені живці водою кімнатної температури та накрийте скляною банкою. Чому живці слід накривати?

2. Візьміть вазон із хлорофітумом, що має довгі батоги з розетками. Розмістіть його на підвіконні так, щоб поряд можна було поставити один-два горщики з ґрунтовою сумішшю. В останніх зробіть виїмки і посадіть у них розетки хлорофітума, не відокремлюючи їх від материнської рослини. Полийте посаджені живці. Спостерігайте за ними. Як тільки на рослинах з'являться нові листки, переріжте пагони, що з'єднують їх із материнською рослиною.

3. Ознайомтеся з розмноженням рослин листовими живцями (мал. 43, 2). Візьміть листок бегонії королівської з черешком або узамбарської фіалки. Безпечним лезом обережно зробіть тонкий надріз на нижній стороні листка, де сходяться всі жилки. Листок поставте у склянку з водою або посадіть у пісок таким чином, щоб черешок був щільно притиснутий до піску, а листкова пластинка ледь піднімалася над ним. Полийте живець і поставте на підвіконня. Протягом місяця ведіть спостереження за його ростом. Що ви побачили? Результати спостереження запишіть у зошиті.



Мал. 43. Вегетативне розмноження за допомогою:
1 – стеблового живця; 2 – листового живця

4. Якими способами можна розмножити такі кімнатні рослини, як фікус, бегонія, фіалка? Запропонуйте способи розмноження смородини, малини, агрусу, полуниці, лілії, валеріани.

5. Зробіть висновок про вегетативне розмноження рослин.



Для рослин характерні два способи розмноження: нестатеве і статеве. Видами нестатевого розмноження є спорове і вегетативне. Вегетативне розмноження – це розмноження рослин за допомогою вегетативних органів (кореня, пагона, стебла, листків).



1. Які існують способи розмноження рослин? 2. Яке розмноження рослин називають вегетативним? 3. Які ти знаєш способи вегетативного розмноження? 4. Які рослини можна розмножувати листками та кореневими паростками? 5. Що таке щеплення?

? 1. Запропонуй способи вегетативного розмноження смородини, троянди, винограду, бегонії. 2. У чому полягає ефективність вегетативного розмноження рослин?

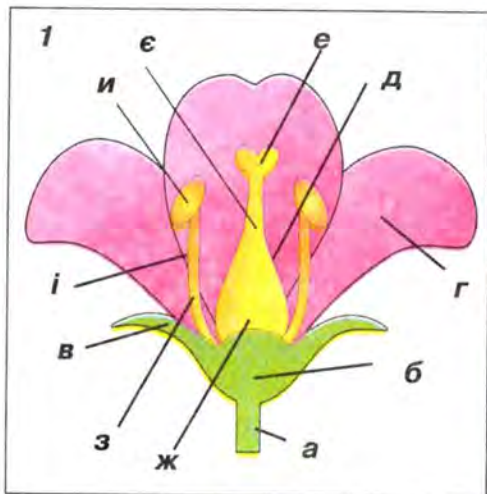


Зріжте 2–3 гілочки вишні або бузку, поставте їх у воду в теплому приміщенні біля вікна. Спостерігайте, як розпускаються бруньки і з'являються додаткові корені. Який спосіб вегетативного розмноження ви застосували?

§ 17. КВІТКА ТА ЇЇ БУДОВА

Квітка – це генеративний орган рослини, який забезпечує статеве розмноження рослин. У різних рослин квітки відрізняються кольором, розмірами та формою, певними особливостями будови.

Розгляньте на *мал. 44* будову квітки. Тоненьке стебло, на якому тримається квітка, називається *квітконіжкою*. Воно переходить у розширене *квітколоже*. Форма квітколожа може бути видовженою (у фіалки запашної, півників, підсніжника), опуклою (у зірочника, жовтцю), плоскою (у півонії) тощо. На квітколожі розташовані всі частини квітки: чашолистки, пелюстки, маточка та тичинки.



Мал. 44. 1 – схема будови квітки: а – квітконіжка, б – квітколоже, в – чашолисток, г – пелюстка, д – маточка, е – приймочка, є – стовпчик, ж – зав'язь, з – тичинка, и – пиляк, і – тичинкова нитка; 2 – квітка лілії

Чашолистки – це зелені листочки, розміщені навколо різнокольорових яскравих пелюсток. Чашолистки разом із пелюстками утворюють *оцвітину* квітки. Оцвітину у рослин буває проста і подвійна. Наприклад, квітки тюльпана, винограду мають лише пелюстки без чашолистіків. У вишні, жасмину, шипшини квітки мають подвійну оцвітину, яка складається із зеленої чашечки та яскравого віночка пелюсток.

Чашолистки захищають квітку від пошкодження, особливо в стані бутона. Крім того, у них відбувається фотосинтез.

Пелюстки своїм різнокольоровим забарвленням приваблюють комах (бджіл, джмелів, метеликів) і сприяють запиленню. Пелюстки утворюють *віночок*, розміри та форма якого різноманітні. Не всі рослини мають яскраво забарвлені квітки. Наприклад, у вільхи, верби, жита, кукурудзи віночка немає. Їх квітки малопомітні. Це пов'язано з пристосуванням рослини до запилення вітром.

У центрі квітки добре видно *маточку* (мал. 44). Вона оточена численними *тичинками*. Маточка і тичинки – головні частини квітки. Їх захищає оцвітину.

Маточка складається із *приймочки, стовпчика і зав'язі*. Усередині зав'язі містяться насінні зачатки (один чи кілька), з яких після запліднення розвивається насіння.



Мал. 45. Квітки: 1 – вишні; 2 – шипшини

Кожна тичинка має тичинкову нитку, що закінчується *пиляком*. У ньому дозріває *пилек*.

Якщо у квітки є і тичинки, і маточка, то вона називається *двостатевою*. Такі квітки у яблуні, шипшини, вишні (мал. 45). А в огірка, кукурудзи, дуба є квітки чоловічі (лише з тичинками) і жіночі (лише з маточками). Такі квітки називають *одностатевими*.

Будете у весняному докїллі проходити повз вербу – розгляньте її квітки. На одному дереві верби ви побачите жовті квітки, зібрані в сережки, а на іншому, поруч – маленькі пухнасті кульки. Ви ознайомитеся з *двodomною* рослиною, у якої чоловічі і жіночі квітки знаходяться на окремих рослинах. Двodomними є також коноплі посівні, тополя. Але частіше зустрічаються *одномні* рослини, у яких на одному стеблі розміщені і жіночі, і чоловічі квітки. Наприклад, дуб, береза, огірок тощо.

БУДОВА І РІЗНОМАНІТНІСТЬ КВІТОК

Лабораторна робота № 9

Мета: ознайомитися з будовою квітки, навчитися виділяти всі її складові, розрізняти типи квіток за їх будовою.

Прилади і матеріали: кімнатні рослини в стані цвітіння (фіалка узамбарська, традесканція, бегонія), гербарні зразки квіток верби, берези, тюльпана, шипшини, моделі квіток.

Хід роботи

1. Розгляньте модель квітки, гербарні зразки квіток та мал. 45. Знайдіть квітконіжку, квітколоже, оцвітину, тичинки та маточку.

2. Знайдіть квітки з подвійною оцвітиную. Яке значення має колір квітки для рослини? Поміркуйте.

3. Спробуйте визначити кількість тичинок і маточок у квітках запропонованих рослин. Яку роль у житті рослини виконують тичинки і маточки?

4. Знайдіть маточку на моделі квітки. З яких структурних елементів вона складається? Яку функцію виконує маточка?

5. Спробуйте знайти серед гербарних зразків квітки одностатеві (маточкові і тичинкові) та двостатеві. Поміркуйте, чому у природі виникли такі типи квіток? У чому їх особливість?

6. Розгляньте за допомогою лупи будову тичинки. Знайдіть пиляк. Розгляньте під мікроскопом пилкові зерна однієї із запропонованих квіток.

7. Замалуйте будову квітки, зробіть підписи до малюнка.

8. Зробіть висновок про зв'язок будови квітки з виконуваними функціями.



Квітка – це генеративний орган рослини, який забезпечує статеве розмноження. Квітка складається з квітконіжки, квітколожа, чашолистків і пелюсток. Основними частинами квітки є маточка і тичинки. Залежно від будови квітки рослини поділяються на однодомні та дводомні, а квітки – на одностатеві та двостатеві.



1. Що таке квітка? 2. З яких частин складається квітка? 3. Яке значення у квітці відіграє оцвітину та які частини квітки її утворюють? 4. Яка будова маточки? 5. Чому маточка і тичинки є головними елементами квітки? 6. Назви рослини, які мають одностатеві та двостатеві квітки.

? 1. Поясни причини виникнення одностатевих квіток та дводомних рослин. 2. Чому більшість квіток такі яскраві та запашні?



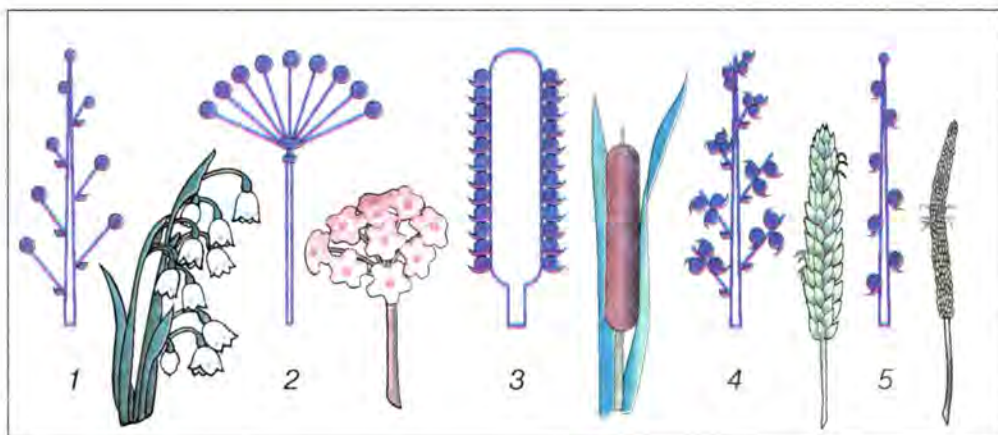
Для допитливих Про запахи квіток

Більшість квіткових рослин запилюють комахи. Привабливими для комах є не тільки колір квіток, а й пахощі квітучих рослин, що діють на значно більших відстанях. Кожному виду рослин притаманний свій запах квіток. Є серед них приємні та неприємні для нашого нюху запахи. Не всім, наприклад, до вподоби запахи квіток бузини, тропічних орхідей. Орієнтуючись на запах квіток, комахи безпомилково знаходять їжу (нектар) і водночас запилюють їх.

§ 18. СУЦВІТТЯ

Мабуть, ви бачили на клумбах чорнобривці, айстри, жоржини, ромашки. На стеблі таких рослин розвивається не одна квітка, а багато дрібних, які зібрані в групи.

Групу квіток, розміщених на стеблі рослини у певному порядку, називають *суцвіттям*. Суцвіття мають жито, ромашка, конюшина, бузина, морква, горобина та інші рослини.



Мал. 46. Типи суцвіття (схеми): 1 – китиця; 2 – простий зонтик; 3 – початок; 4 – складний колос; 5 – простий колос

Суцвіття можуть складатися з кількох квіток, як у вишні та сливи, або об'єднувати багато квіток. Наприклад, у пальми суцвіття має до кількох тисяч квіток. Квітки в суцвіттях дрібні за розмірами. Комах вони приваблюють гуртом.

Розрізняють прості та складні суцвіття (мал. 46, 47).

Простими називають суцвіття, у яких на нерозгалуженій осі розміщені поодинокі квітки. Найтипівішими серед них є китиця, щиток, колос, початок, сережка, зонтик, головка, кошик.

Суцвіття *китиця* мають капуста, конвалія, смородина, черемха та інші рослини (мал. 46, 1). У ньому окремі квітки розміщені по черзі на добре помітних квітконіжках майже однакової довжини, що відходять від спільного пагона.

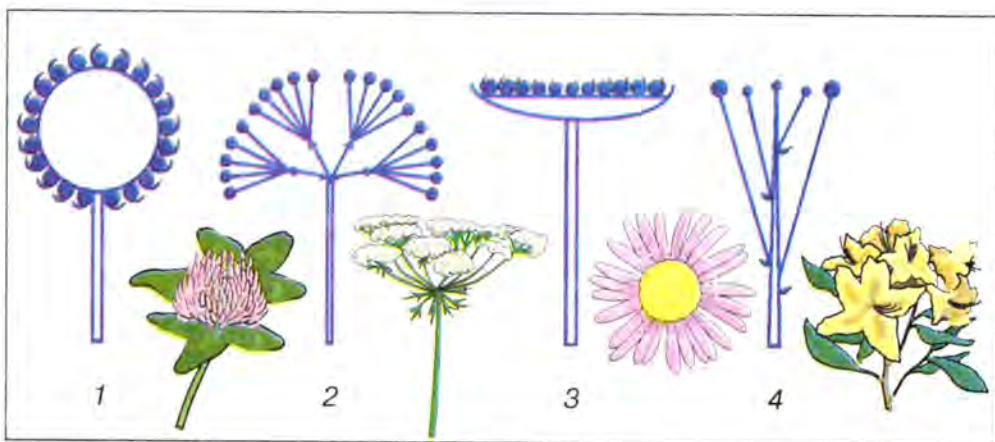
Щиток нагадує суцвіття китицю, але в нього нижні квітконіжки довші за верхні. Він характерний для яблуні, груші.

Наприклад, подорожник, вербена мають суцвіття *колос* (мал. 46, 5). Їхні квітки дрібні, не мають квітконіжок і густо сидять на видовженій осі пагона.

Суцвіття *початок* (мал. 46, 3) подібне до колоса, але на відміну від нього має потовщену квіткову вісь (кукурудза, рогіз).

Суцвіття у верби та грецького горіха – *сережка*. Воно має лише одностатеві тичинкові квітки. Після відцвітання все суцвіття відпадає разом із віссю.

Простий зонтик – це суцвіття, у якому квітконіжки виходять подібно до спиць парасольки, ніби з однієї точки (мал. 46, 2). Їого мають вишня, примула, цибуля.



Мал. 47. Типи суцвіть (схеми): 1 – голівка; 2 – складний зонтик;
3 – кошик; 4 – щиток



Мал. 48. Суцвіття: 1 – волоть у бузку; 2 – складний щиток у деревію

У суцвіття конюшини головна вісь дуже коротка, квітки суцільно скупчені, майже без квітконіжок. Воно називається *головка* (мал. 47, 1).

Одним із найпоширеніших суцвіть серед квіткових рослин є *кошик*. Таке суцвіття мають соняшник, айстра, осот, жоржина, кульбаба, ромашка та багато інших.

Складні суцвіття утворюються з кількох простих за рахунок галуження головної осі. До них належать: складний колос, волоть, складний зонтик, складний щиток.

Складний колос – суцвіття, вісь якого галузиться на прості колоски (мал. 46, 4). Його мають пшениця, жито.

Наприклад, у винограду, бузку, проса квітки в суцвітті знаходяться на довгій головній осі, яка галузиться, утворюючи *волоть* (мал. 48, 1).

Складний зонтик відрізняється від простого тим, що кожна його бічна гілочка закінчується не окремою квіткою, а утворює зонтик. Таке суцвіття мають морква, петрушка, кріп, аніс, борщівник.

Зустрічається серед рослин і суцвіття *складний щиток*, складене з простих щитків або кошиків. Наприклад, у пижмо, деревію (мал. 48, 2).

Утворення суцвіть, їх будова, порядок розпускання квіток є певними пристосуваннями рослини до запилення, а отже, збереження виду.



Суцвіттям називають групу квіток, розміщених на стеблі рослини у певному порядку. Розрізняють прості та складні суцвіття. Будова суцвіть, їх колір та порядок розпускання квіток є пристосуваннями рослини до запилення, тобто збереження виду.



☞ 1. Що таке суцвіття? 2. Назви типи суцвіть. 3. Наведи приклади рослин, для яких характерні суцвіття кошик, волоть, колос простий і складний, головка. 4. Чим відрізняються суцвіття колос і початок? Яким рослинам вони властиві?

? 1. Поясни, чим обумовлена різноманітність квіток. 2. Яке значення в житті рослини мають суцвіття?

§ 19. ЗАПИЛЕННЯ І ЗАПЛІДНЕННЯ У КВІТКОВИХ РОСЛИН

Запилення – це процес перенесення пилку з тичинки на приймочку маточки квітки. Розрізняють два способи запилення: самозапилення і перехресне.

Самозапилення – перенесення пилку з пиляків на приймочку маточки тієї самої квітки. Воно властиве двостатевим квіткам. Наприклад, у льону, квасолі, пшениці, ячменю, гороху, картоплі у квіток відбувається самозапилення. Іноді самозапилення відбувається ще у пуп'янках квіток (у гороху, квасолі) або коли суцвіття ще не розпустилося (у ячменю). У деяких рослин самозапилення відбувається наприкінці цвітіння, у тому разі, коли не відбулося перехресне запилення. Самозапилення обмежує пристосованість організмів до умов середовища.

Найчастіше серед рослин зустрічається *перехресне запилення*, при якому пилок одних квіток переноситься на приймочки маточок інших.

У перехресному запиленні велику роль мають комахи (метелики, бджоли, джмелі), пташки колібрі, вітер.

До *комахозапильних* рослин належить більшість рослин (петунія, вишня, яблуна, матіола тощо). Вони мають яскраву оцвітину, привабливий запах, квітки великі поодинокі або дрібні, зібрані у суцвіття (мал. 49, 1).



Мал. 49. Перехресне запилення: 1 – комахою; 2 – вітром

Для вітрозапильних рослин характерним є відсутність нектарників, дрібні безбарвні квітки, великі пиляки, маточки з великими приймочками. У квітках таких рослин, як вільха, тимофіївка, береза, тополя, ліщина утворюється багато дрібного і сухого пилку, який розноситься вітром і запилює квітки інших рослин того ж виду (мал. 49, 2).

Вітрозапильні рослини ростуть на відкритих місцях, утворюючи зарості одного виду. Пригадайте зарості очерету навколо водойми, ковили – у степу. Значна частина вітрозапильних рослин квітує ранньої весни, до повного розпускання листків на деревах, наприклад, ліщина, вільха, береза. (Подумайте, чому).

Перевагами перехресного запилення є те, що воно забезпечує високу різноманітність спадкових ознак особин, зберігає стійке потомство.

У деяких водних рослин запилення відбувається за допомогою води, яка переносить пилок від однієї рослини до іншої.

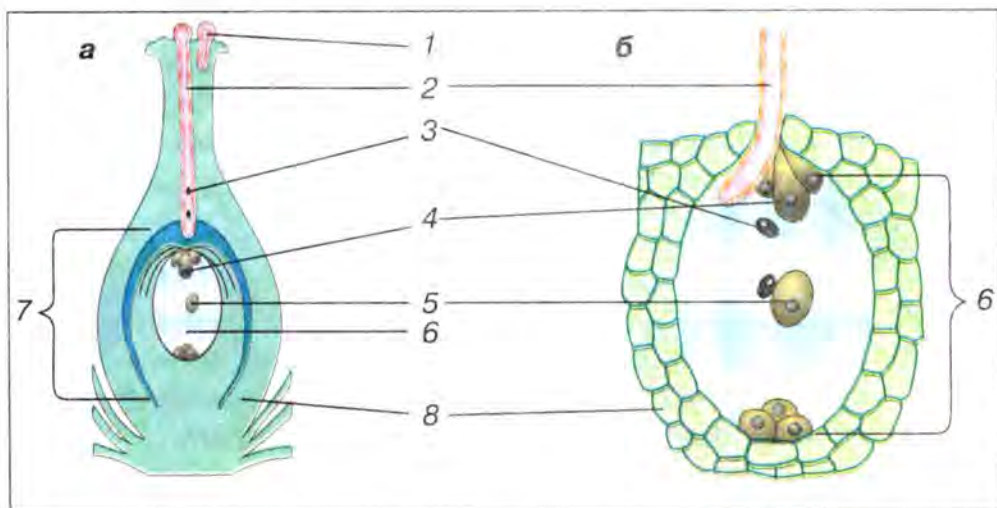
Можливе і штучне запилення, коли людина свідомо переносить пилок із тичинок одних рослин на приймочки маточок інших. Таким способом підвищують урожайність соняшника. Штучне запилення застосовують учені-селекціонери при виведенні нових сортів жита і пшениці.

Після запилення відбувається запліднення, у результаті якого з квітки утворюється плід.

Подвійне запліднення. Що відбувається у квітці після запилення? Як формується плід? Для відповіді на ці запитання уявіть собі, що ви зменшилися до розмірів пилкового зерна і маєте можливість спостерігати, як у квітці відбувається процес запліднення.

Що ж ви можете побачити? Безліч пилку різних рослин у повітрі. Майже весь пилкоподібної форми. На пилкових зернах є вирости (шипи, горбочки), нерівності, якими вони прикріплюються до приймочки маточки квітки, коли потрапляють на неї. Приймочка маточки на поверхні має липку солодку рідину, яка й утримує пилко.

Ось ми, нарешті, дочекались. На приймочку маточки впало пилкове зерно (мал. 50, 1). Воно складається з двох клітин (великої і малої). Велика клітина відразу ж проростає, утворюючи пилкову трубку (мал. 50, 2). З маленької клітини утворюється два спермії. Спочатку пилкова трубка росте між клітинами приймочки, потім дістається стовпчика маточки і, нарешті, вростає у порожнину зав'язі.



Мал. 50. Схема подвійного запліднення у квіткових рослин:
1 - пилкові зерна; 2 - пилкова трубка; 3 - спермії;
4 - яйцеклітина; 5 - центральна клітина; 6 - зародковий мішок;
7 - насінний зачаток; 8 - покрив насінного зачатка

У порожнині зав'язі маточки містяться насінні зачатки (один або кілька). Кожний насінний зачаток має зародковий мішок, а в ньому, ближче до входу – жіночу статеву клітину (яйцеклітину), а в центрі – центральну клітину.

Коли пилкова трубка проникає до зародкового мішка, вона лопається, один із спермійв зливається з яйцеклітиною, а другий – із центральною клітиною (мал. 50). У результаті злиття спермія з яйцеклітиною утворюється *зигота*. Таким чином, одночасно відбувається два запліднення. Цей процес отримав назву *подвійного запліднення*. Він був відкритий у 1898 році професором Київського університету С. Г. Навашиним.

Потім запліднені клітини (зигота і запліднена центральна клітина) діляться на 2, 4, 8 клітин тощо. Із заплідненої яйцеклітини (зиготи) розвивається зародок насінини, а із заплідненої центральної клітини – ендосперм, у якому міститься запас поживних речовин. Із покривів насінного зачатка утворюється шкірка насінини.

Таким чином, зародок, ендосперм і насінна шкірка – це основні частини насінини – зачатка нового організму. Із стінок зав'язі маточки та інших частин квітки формується плід.



Запиленням називають перенесення пилку з тичинки на приймочку маточки квітки. Розрізняють самозапилення та перехресне запилення. Після запилення у квітці відбувається запліднення. Квітковим рослинам властиве подвійне запліднення.



1. Що таке запилення? **2.** Чим відрізняється самозапилення від перехресного запилення? **3.** Як рослини пристосовуються до запилення? **4.** Спробуй пояснити, у чому переваги перехресного запилення над самозапиленням. **5.** Опиши процес запліднення у квіткових рослин. Чому воно називається подвійним?

? **1.** Чи можна структурні елементи квітки, що беруть участь у заплідненні, назвати системою? Поясни, чому. **2.** Як ти думаєш, чому рослини утворюють багато пилку і насіння? **3.** Чому вітрозапильні рослини квітують до повного розпускання листків?



Для допитливих
Про С. Г. Навашина

Сергій Гаврилович Навашин – відомий біолог, академік Академії наук СРСР. Працював професором Київського університету, а також директором Біологічного інституту імені К. А. Тимірязєва у Москві. Займався вивченням клітин, їхніх ядер та зародків. Він уперше у 1898 році дослідив процес запліднення у квіткових рослин і назвав його подвійним заплідненням. С. Г. Навашин створив вітчизняну школу цитологів і ембріологів рослин.



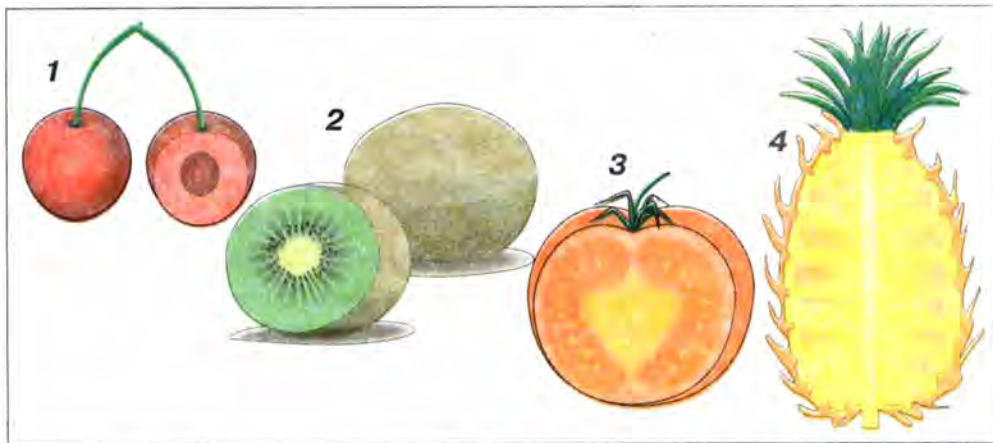
С. Г. Навашин
(1857–1930)

(Біологічний словник)

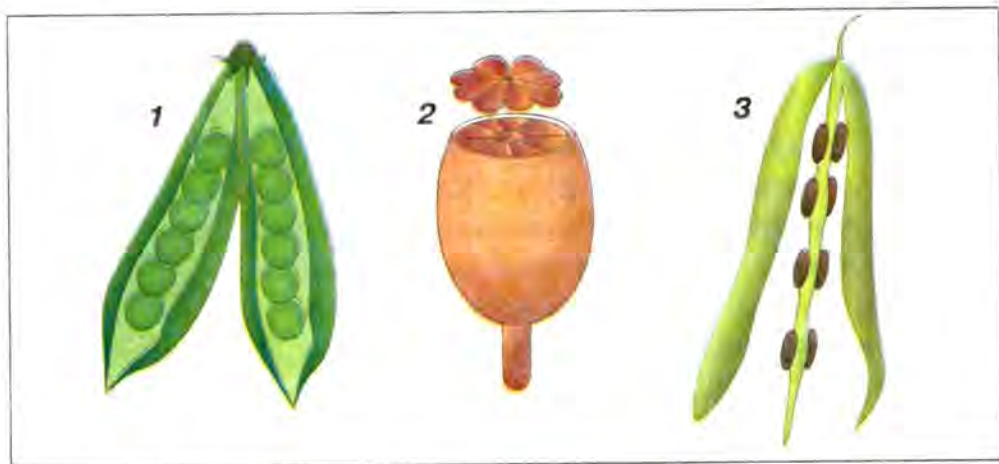
§ 20. ПЛОДИ

Щоосені нашу увагу привертають різноманітні плоди. Це рум'яні яблука, грона винограду, соковиті кавуни, дині й багато інших.

Утворення плодів. Плоди здебільшого утворюються із зав'язі маточки, але в цьому процесі можуть бути задіяні й інші частини квітки. Після запилення і запліднення з насінних зачатків розвивається *насінина*. Покриви насінного зачатка перетворюються на шкірку насінини. Зав'язь маточки також



Мал. 51. Соковиті плоди: 1 – кістянка вишні; 2 – ягода киви; 3 – ягода помідора; 4 – супліддя ананаса



Мал. 52. Сухі розкривні плоди: 1 – біб гороху; 2 – коробочка маку; 3 – стручок капусти

розростається, утворюючи *оплодень*. До неї надходять поживні речовини, і зав'язь перетворюється на стиглий плід.

Плід – генеративний орган рослини, що виникає після запліднення у квітці і містить в собі насіння.

Плід захищає насіння рослини від висихання, дощу та інших несприятливих умов і приваблює тварин, які, поїдаючи їх, сприяють поширенню насіння.

Плоди можуть утворюватися і без запліднення, але тоді вони не мають насіння. Людина широко використовує рослини, які мають здатність давати плоди без насіння. Вчені-селекціонери виводять нові сорти плодових рослин, що дають безнасінні плоди. Наприклад, безнасінні сорти винограду, банана, мандарина. Розмножують такі сорти вегетативним способом.

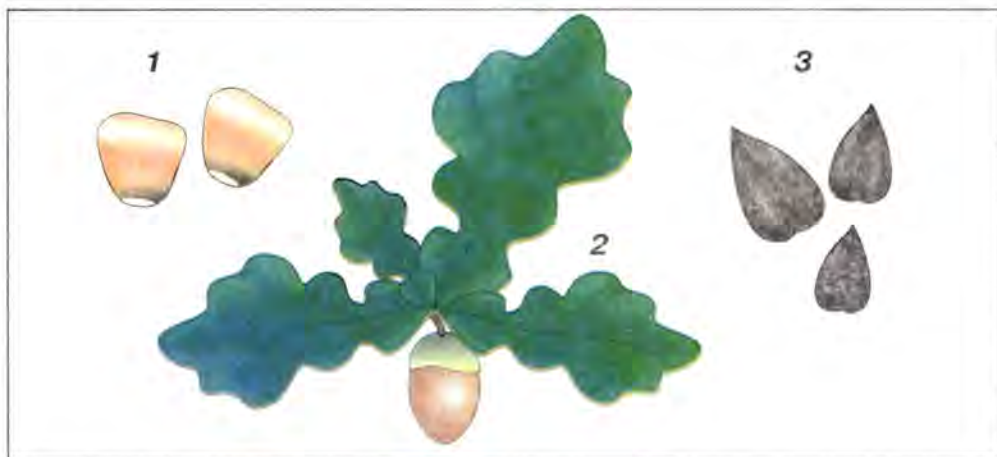
Різноманітність плодів. Плоди дуже різноманітні за розмірами та формою. Є плоди однонасінні (у соняшника, вишні) або багатонасінні (у маку, огірка, помідора), сухі чи соковиті.

Іноді плоди, які формуються із квіток суцвіття, зростаються між собою, утворюючи *супліддя*. Воно має вигляд одного плоду.

У *соковитих плодів* оплодень – соковита м'якоть (мал. 51). Розрізняють кілька типів соковитих плодів.

Ягода – плід, що має соковиту м'якоть, укриту тонкою шкіркою, і багато дрібних насінин. Такий плід, наприклад, у смородини, чорниці, помідорів.

Кістянка – плід із тоненькою шкіркою, соковитою м'якоттю та однією насінниною всередині твердої кісточки. Соковиті плоди-кістянки – у вишні, сливи, абрикоса, черемхи. Є й інші



Мал. 53. Сухі нерозкривні плоди: 1 – зернівка кукурудзи;
2 – жолудь дуба; 3 – сім'янка соняшника

типи соковитих плодів. Наприклад, у інжиру, ананаса, шовковиці соковите м'ясисте *супліддя*; у яблуні, груші, айви – багатонасінний плід *яблуко*; у лимона, апельсина – плід *помаранча*.

У стиглих *сухих плодів* немає соковитої м'якоті. Вони бувають *розкривні* (боби гороху, квасолі) і *нерозкривні* (жолуді дуба, горіхи ліщини) (мал. 52, 53).

Зернівка – сухий плід, у якого є плівчастий оплодень та одна насінина, що з ним зрослася. Насінину відокремити від шкірки неможливо. Такий плід мають пшениця, ячмінь та інші зернові рослини.

Сухий плід *біб* у квасолі, гороху, бобу, білої акації, конюшини. Він розкривається двома стулками, на внутрішньому боці яких міститься насіння. Коли біб досягає, стулки його підсихають і, скручуючись, саморозкриваються, а насіння висипається.

Стручок, як і біб, має дві стулки, але насіння міститься не на самих стулках, а на перегородці всередині плода. Плід-стручок у хрону, гірчиці, свиріпи, капусти, редиски, ріпи, брукви, редьки та деяких інших рослин (мал. 52).

Сім'янка – сухий шкірястий плід, стінки якого прилягають до насінини, але не зростаються з нею (у соняшника, кульбаби, ромашки).

Плід *коробочка* у маку, льону, бавовнику, фіалки. Усередині коробочки багато насіння, яке висипається через отвори в ній або після розкривання плода.



Мал. 54. Ковила



Мал. 55. Кульбаба з насінням

У ліщини, бука плід *горіх*. Він має дерев'янистий оплодень, який не зростається з насіниною, що лежить вільно.

Поширення плодів і насіння. Для продовження свого роду кожна рослина, як ми вже переконалися, намагається дати якомога більше насіння. Але ж плоди з насінням мають бути розселені на нові території. І про це подбала природа. Рослини мають безліч пристосувань для поширення плодів і насіння на значні відстані – від кількох метрів до кілометра, а нерідко й сотні, навіть тисячі, кілометрів. Поширення плодів і насіння є важливим фактором для освоєння рослинами території і виживання виду. У цьому рослинам допомагають вітер, вода, тварини і людина.

Найбільш простий спосіб поширення плодів і насіння – їх *розкидання*. Наприклад, у жовтої акації, розрив-трави зрілі плоди при підсиханні із силою лопаються і відкидають насіння на значну відстань. Спеціальні пристосування до *самопоширення* мають такі рослини, як грабельки, вівсюг, ковила (мал. 54). Розкидають своє насіння також плоди гороху, бобів, квасолі. Тому плоди цих рослин треба збирати, не чекаючи, поки вони зовсім висохнуть. Інакше вони розкриються, розкидають насіння, і врожай буде втрачений.

У багатьох рослин плоди і насіння *поширюються вітром*. Для цього вони мають різноманітні парусні пристосування, малі розміри й вагу насіння. Наприклад, насіння верби, тополі, іванчаю й інших рослин укрите білими пухнастими волосками, що

виросли на його шкірці. Падаючи з гілок, таке насіння розноситься вітром на великі відстані, скупчується на землі, нагадуючи сніг. Вітром поширюються плоди кульбаби (мал. 55).

У в'яза, клена – *плоди-крилатки*. Падаючи з гілок, вони швидко крутяться у повітрі, завдяки чому довго не падають на землю, розносяться вітром і опиняються далеко від дерева. Деякі рослини степів, наприклад, кермек, лещиця, залізняк відриваються від землі цілком, і вітер «перекочує» їх по полю, розсіюючи насіння на великі відстані. За таке пристосування у народі їх називають «перекотиполе».

У рослин, що мають соковиті плоди (горобина, калина, черемха), насіння *поширюють тварини*. Птахи, звірі поїдають соковиті плоди, які не перетравлюються у їхній травній системі і, виходячи з кишечника, попадають у ґрунт. Сім'янки лопуха чіпляються до шерсті тварин або одягу людини, і плоди опиняються далеко від рослин, на яких достигли.

Вода теж сприяє поширенню тих плодів і насіння, що мають здатність плавати по її поверхні. Водною поширюються плоди осоки, вільхи та інших рослин.

Значна роль у поширенні плодів і насіння належить *людині*. З одного боку, вона цілеспрямовано поширює насіння корисних рослин, а іноді і бур'янів. Нерідко під час перевезення вантажів автомобільним, залізничним та авіатранспортом можуть розповсюджуватися бур'яни. Так потрапили в нашу країну злісні бур'яни, наприклад, амброзія полинолиста, злинка канадська.

БУДОВА І РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПЛОДІВ

Лабораторна робота № 10

Мета: ознайомитися з будовою і різноманітністю плодів, навчитися розрізняти типи плодів.

Прилади і матеріали: плоди каштана кінського, винограду, соняшника, пшениці, жита, горіха, крилатки клена, апельсин, яблуко, банан, персик, коробочка маку, біб кvasолі, кошик лопуха.

Хід роботи

1. Розгляньте запропоновані вам плоди. Спробуйте назвати рослини, яким вони належать.

2. Ознайомтеся з будовою плодів. Знайдіть у плодах сливи, яблуни та бобу квасолі шкірку, оплодень та насіння. Порахуйте кількість насінин у кожного плоду. Яку роль виконує оплодень у плоду?

3. Розподіліть надані плоди на соковиті та сухі. Назвіть рослини, яким вони належать.

4. Соковиті плоди розподіліть на однонасінні та багатонасінні. Назвіть рослини, що мають соковиті плоди. Як ці плоди пристосовані до поширення насіння?

5. Сухі плоди розподіліть на однонасінні та багатонасінні, розкриті та нерозкриті. Назвіть рослини, для яких вони характерні.

6. Розгляньте та визначте пристосування сухих плодів до поширення насіння.

7. Зробіть висновок про різноманітність пристосування рослин до продовження існування.

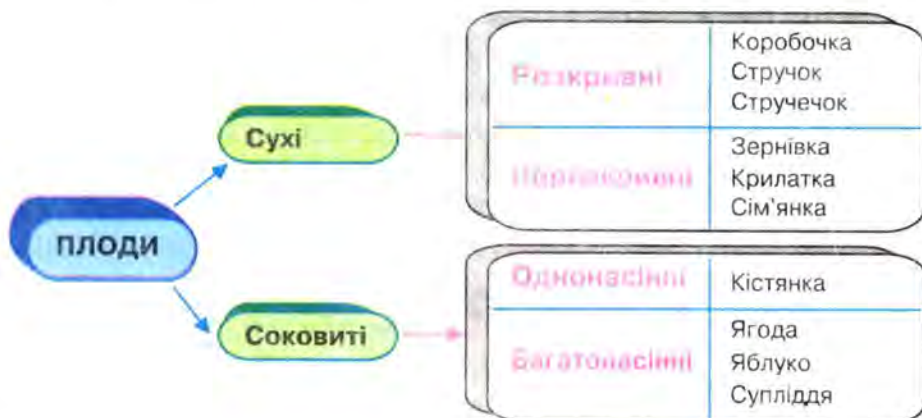


Плід – це орган рослини, що виникає після запліднення у квітці і містить у собі насіння. Плоди бувають соковиті й сухі, однонасінні та багатонасінні. Поширюються плоди з насінням саморозкиданням, водою, вітром, за допомогою тварин та людини.



1. Що таке плід? Які функції виконують плоди? 2. Як утворюються плоди? 3. Які типи плодів тобі відомі? Наведи приклади рослин, яким вони належать. 4. Які пристосування мають плоди до поширення вітром? 5. Які плоди і насіння розповсюджуються тваринами? 6. Яка роль плодів у житті людини?

? 1. Збери сухі плоди дерев і кущів. 2. Наведи приклади рослин, для яких характерні вказані на схемі типи плодів.



§ 21. НАСІНИНА

Насінина. *Насінина* – це утвір у насінних рослин, що містить зародок, за допомогою якого ці рослини поширюються.

Утворюється насінина з насінного зачатка після запліднення.

Насіння квіткових рослин різноманітне за розмірами і формою. Ви, мабуть, звертали увагу, що найчастіше зустрічаються насінини кулясті, видовженокулясті – такі, щоб за певного об'єму вони мали якнайменшу площу поверхні. Контакт насінини з навколишнім середовищем при цьому зводиться до мінімуму, що полегшує її виживання в несприятливих умовах.

Покладіть перед собою насіння квасолі, жита, пшениці, гарбуза, соняшника. Уважно роздивіться його. Кожна насінина зовні вкрита *насінною шкіркою* (мал. 56).

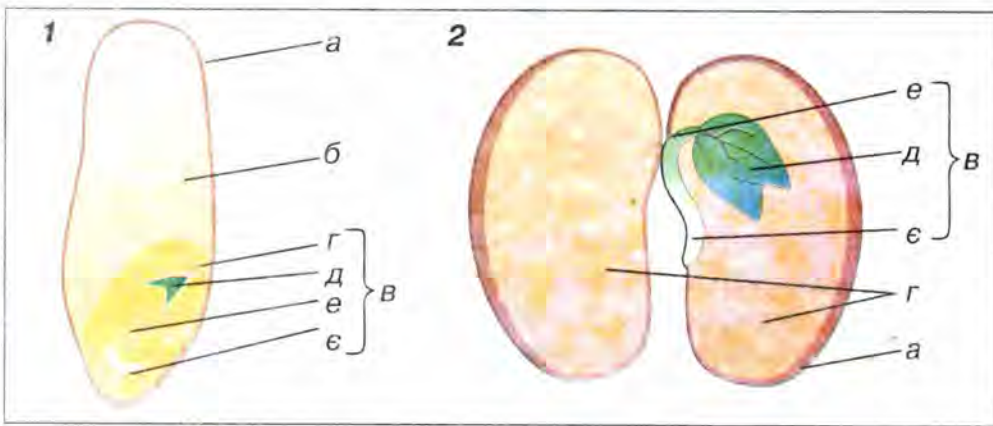
За будовою насіння квіткові рослини поділяють на дві групи: *односім'ядольні* і *двосім'ядольні* (мал. 56). Головною відмінністю у їх будові є кількість сім'ядолей у зародку, що відбито і в їх назвах. Прикладами рослин, у насінні яких дві сім'ядолі, є квасоля, горох, гарбуз, соняшник та багато інших. Одну сім'ядолю має насіння жита, пшениці, конвалії. Цю ознаку використовують і в класифікації квіткових рослин, виділяючи відповідно два класи: *дводольних* та *одnodольних*.

Насінини квасолі, яблуні, моркви, соняшника, маку, грициків на вигляд зовсім різні. Але у їх будові є спільне: насінина цих рослин має дві сім'ядолі, між якими розміщені *зародкові корінець, стебельце і брунечка* (мал. 56, 2). У сім'ядолях знаходяться запасні поживні речовини, які необхідні для розвитку зародка під час проростання насінини.

Зародок насіння *одnodольних* рослин, наприклад, пшениці, жита, цибулі, конвалії має одну сім'ядолю, яка не містить запасних поживних речовин. Вони в насінинах *одnodольних* накопичуються в ендоспермі.

Умови проростання насіння. Розгляньте мал. 56 та замисліться над будовою зародка насінини: у ньому є всі елементи системи рослина. Що ж треба, аби з насінини утворилася рослина?

Потрібна взаємодія насінини з навколишнім середовищем: водою, повітрям тощо. Створимо умови для такої взаємодії – і зародок перетвориться на рослину. Прорости і дати початок новій рослині може насіння з живим зародком. Таке насіння називають *схожим*.



Мал. 56. Будова насінини однодольних і дводольних рослин:
 1 – пшениці; 2 – квасолі (а – насінна шкірка; б – ендосперм; в – зародок;
 г – сім'ядоля; д – зародкова брунечка; е – зародкове стебельце;
 є – зародковий корінець)

Проростання насіння починається із видовження зародкового корінця та перетворення його на головний корінь рослини. Потім витягується зародкове стебельце разом із сім'ядолями, і, нарешті, з'являється листок. Спочатку зародок використовує поживні речовини насінини: білки, крохмаль, жири, які відклала в ній про запас материнська рослина, створивши необхідні умови для виживання рослини в несприятливих умовах на початку її життя. Потім із насінини утворюється молода рослина – проросток. Він має зміцніти, перш ніж зможе одержувати необхідні поживні речовини з навколишнього середовища. З проростка формуються наземні органи молодшої рослини.

Насінини без води не може прорости. Довго буде лежати насіння огірків, гарбузів чи кавунів у паперовому пакету, поки ви не покладете його зволеним на блюдце, а зверху ще й вологою серветкою прикриєте. Через 3–4 доби потому насіння проросте. Отже, йому для проростання необхідна вода (чому?). Проте заливати водою проростки не можна, бо до них має бути доступ повітря.

Але на холоді, навіть якщо буде достатньо вологи і повітря, насіння не проросте, бо дихання і живлення проростка базуються на явищі дифузії. А швидкість дифузії залежить від швидкості руху молекул речовини, яка, своєю чергою, залежить від температури. Отже, для проростання насіння необхідні вода, повітря, тепло.



Насіння – це утвір рослин, що містить зародок, за допомогою якого ці рослини поширюються. За будовою насіння рослини поділяються на однодольні і дводольні. Для проростання насінню необхідні вода, повітря, тепло.



➤ 1. Яка будова насіння? 2. Як утворюється насіння? 3. Наведи приклади рослин, насіння яких складається з однієї, двох сім'ядоль. 4. Чим відрізняється насіння однодольних і дводольних рослин? 5. Які умови необхідні для проростання насіння?

? 1. За якими показниками визначають життєздатність насіння? 2. Поясни, чому насіння необхідно висівати у пухкий ґрунт.

§ 22. РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИНИ

Ріст рослин. Однією з основних властивостей рослинних організмів є їх здатність рости протягом усього життя.

Ріст охоплює ті процеси, під час яких рослина формує свій організм, збільшуючи масу і розміри тіла.

Рослини ростуть лише за сприятливих умов навколишнього середовища. Особливо важливе значення для росту мають температура, волога, повітря і світло. Кожна рослина нормально росте при оптимальній температурі. Наприклад, для пшениці оптимальна температура 25–27 °С. Для всіх рослин характерним є уповільнення росту при зниженні температури повітря до 0 °С. При температурі 20–25 °С ріст більшості рослин посилюється, а при занадто високій – знову сповільнюється. Деякі ранньовесняні рослини (проліска сибірська, сон-трава, підсніжник) можуть рости при порівняно невисоких температурах повітря. Це характерно і для рослин полярних і високогірних районів. Пристосовуючись до певних температур, рослини можуть рости і в холодній тундрі, і в жаркій пустелі.

Крім тепла, рослині необхідні вологість ґрунту і повітря. При браку води і розчинених у ній мінеральних речовин відбувається зневоднення рослини. При нестачі світла (у темряві) відбувається знебарвлення рослини. Мабуть, вам доводилося бачити пророслі в темряві бульби картоплі. Їх молоді пагони безбарвні, кволі, сильно витягнуті в довжину. Якщо таким рослинам дати достатню кількість світла, то вони стануть зеленими й у них активно відбуватиметься фотосинтез.

Під час росту рослин особливу роль мають регулятори росту, що утворюються у верхівці пагона. Це такі речовини, як вітаміни, гормони, ферменти. Регулятори росту впливають, насамперед, на цитоплазму молодих клітин, викликаючи в ній зміни, пов'язані з поділом клітин і ростом їхніх оболонок. Вони беруть участь і в диференціації тканин, а також прискорюють формування додаткових коренів у рослин при вегетативному розмноженні.

Розвиток рослин. Одночасно з ростом рослин відбувається їх розвиток. Процеси росту і розвитку в організмі рослини взаємозалежні. Ріст веде до кількісних змін, а розвиток – до якісних. При цьому розвиток не завжди залежить від нагромадження великої маси. Можливі швидкий ріст і повільний розвиток у рослин. І навпаки – уповільнений ріст і швидкий розвиток.

У квіткових рослин розвиток починається з першого поділу заплідненої яйцеклітини. Потім відбуваються ріст і розвиток вегетативних органів рослини, період розмноження, а після нього – старіння і відмирання. На кожному етапі життєвого циклу рослинний організм зазнає якісних змін. Цей шлях якісних перетворень рослинного організму називається *розвитком*.

Сукупність стадій розвитку організму від появи сходів насіння і до відмирання називають *життєвим циклом рослини*.

У кожної рослини, починаючи з проростання насіння, відбуваються зміни, помітні при спостереженнях за її розвитком. Ці зміни в розвитку розглядаються по фазах, які рослина послідовно проходить протягом свого життя. В однорічних рослин із насіння з'являються сходи, потім виростає стебло з листками, утворюються бутони, квітки і плоди, після чого рослина відмирає. У злаків після сходів спостерігаються такі фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, утворення плодів – зернівок. У дерев і чагарників весняне пробудження починається із сокоруху, потім відбувається набрякання та розпускання бруньок; поява листків; початкове і повне цвітіння; початок та масове дозрівання плодів і насіння (у культурних рослин – початок і кінець збирання врожаю); початкова й повна зміна кольору листків; початок, розпал і кінець листопаду.



Під час росту в організмі рослини відбуваються кількісні зміни, її розміри і маса збільшуються. Під розвитком розуміють якісні зміни в житті рослини, які ведуть до появи нових тканин і органів.



➤ 1. Що таке ріст? 2. Що таке розвиток рослини? 3. Чим ріст відрізняється від розвитку? 4. Які фактори навколишнього середовища впливають на ріст і розвиток рослин? 5. Що таке життєвий цикл рослин?

? 1. Поясни, чому навесні рослини активно ростуть і розвиваються, а восени їх ріст і розвиток уповільнюються. 2. Як сезонні зміни у природі впливають на ріст і розвиток рослин?



Для допитливих

Причини листопаду в рослин

Явище масового опадання листків називається *листопадом* (мал. 57). Це пристосування рослин до перенесення несприятливих умов навколишнього середовища. Опадання листків пов'язане з тим, що восени зі зниженням температури повітря і ґрунту припиняються всі функції листка. Наприклад, зі зменшенням тривалості світлового дня знижується інтенсивність процесів фотосинтезу і випаровування. Опадання листків передуює руйнуванню хлорофілу в клітинах, утворення відокремлюючого шару між основою і черешком листка, у результаті чого листок відпадає.

Скидання листків має для рослини оздоровче значення. Оскільки в листках рослина за рік накопичує шкідливі для неї речовини, під час листопаду вона позбавляється «отрут».



Мал. 57. Листопад

§ 23. ОЗНАЙОМЛЕННЯ ІЗ СЕЗОННИМИ ЗМІНАМИ В ЖИТТІ РОСЛИН

Урок серед природи

Мета: ознайомитися зі станом рослин у довкіллі, їх зовнішньою будовою та внутрішніми і зовнішніми зв'язками, провести спостереження за пристосуванням рослин до сезонних змін у довкіллі.

Прилади і матеріали: лупа, термометр, скальпель, блокнот, олівець.

Хід уроку

1. Охарактеризуйте стан довкілля, у якому ви знаходитесь. У якому стані перебувають рослини довкола? Які зовнішні зв'язки існують між деревом і довкіллям?

2. Як пристосувалися до зміни пори року листяні дерева? Хвойні дерева? Кущі? Трав'янисті рослини?

3. Знайдіть у довкіллі пеньок, сухі товсті гілки дерев. Розгляньте на їх зрізі річні кільця, кільця лубу та деревини. Порахуйте кількість річних кілець на пеньку чи зрізі гілки.

4. Розгляньте бруньки на різних деревах. Що спостерігаєте?

5. Знайдіть опалі листки дерев. Розгляньте їх зовнішню будову. Пригадайте, які функції виконує листок.

Узагальніть вивчене з теми

«Розмноження й розвиток рослин»

1. Якими способами можуть розмножуватися рослини?

2. Охарактеризуйте будову квітки. Поясніть значення квітки в життєдіяльності рослини.

3. Поясніть механізм подвійного запліднення та його значення у збереженні видів рослин.

4. Поясніть необхідність різноманітності квіток, плодів, насіння.

5. Які умови необхідні для проростання насіння?

6. Спробуйте довести довершеність квіткової рослини.

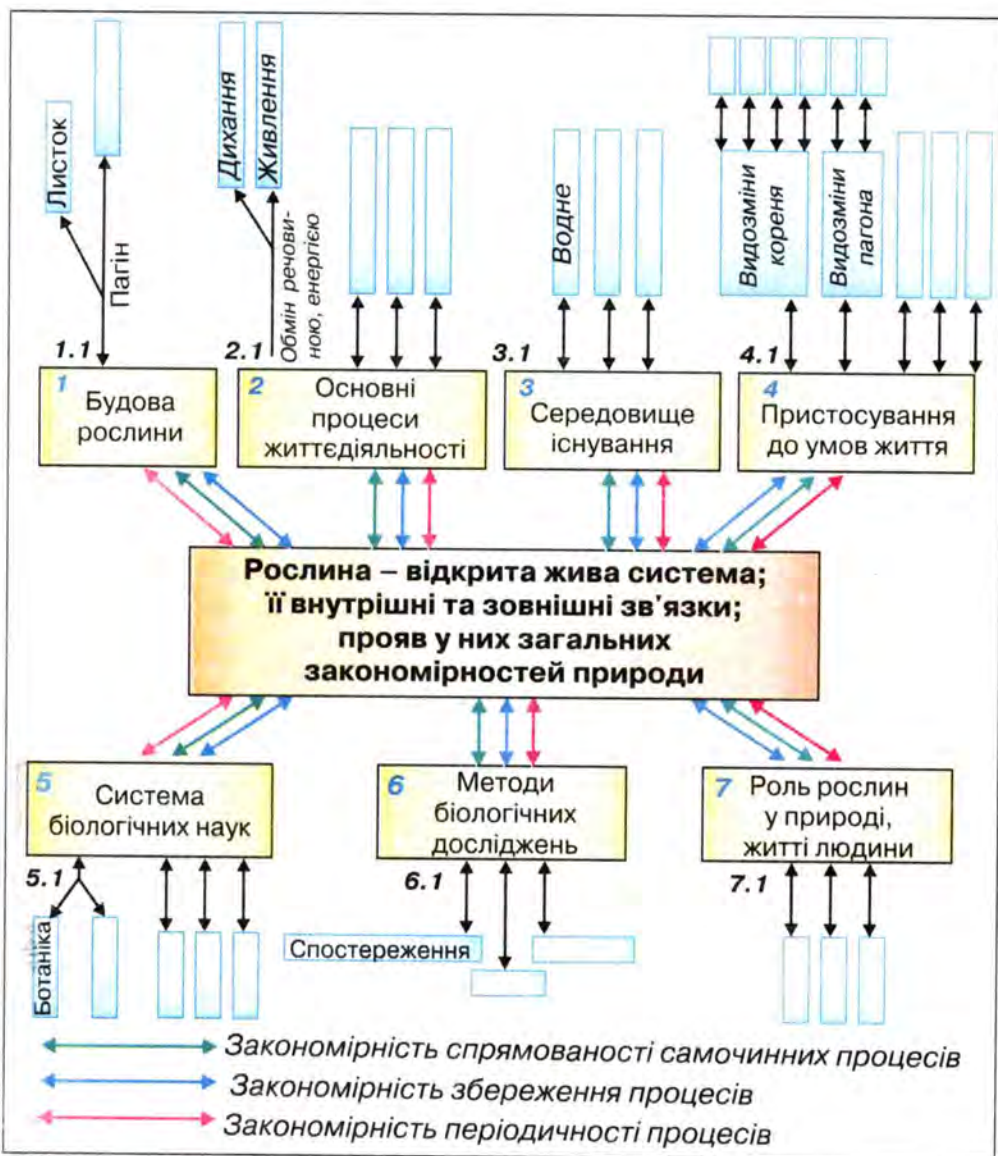
7. Поясніть довершеність квітки на основі загальних закономірностей природи: збереження, періодичності та спрямованості процесів у природі.



Для допитливих

Узагальніть знання про живу природу

Заповніть у зошиті структурно-логічну схему знань із розділу I «Рослини», використавши нижче подану. Поясніть зв'язки між елементами знань про живу природу на основі загальних закономірностей природи. Доповніть зміст елементів знань, указаних на схемі.



Варіант схеми узагальнення знань про живу природу з розділу I



Розділ II. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН



ВСТУП ДО РОЗДІЛУ II

«Основне і загальне спочатку» – будемо і в цьому розділі намагатися виконувати цю пораду великого педагога Я. А. Коменського. Починаючи вивчення систематики рослин, розглянемо різноманітність рослинного світу за допомогою моделі його розвитку – «дерева життя» (мал. 58), щоб зрозуміти, чому саме в такій послідовності ми вивчатимемо різні систематичні групи рослин. «Дерево життя» дає змогу побачити, як рослини розвивалися в часі і просторі (еволюціонували) у напрямку ускладнення будови організмів, що відповідала рівню їх пристосованості до екологічних умов навколишнього середовища.

Геохронологічна таблиця, з якою ви ознайомитеся в курсі географії, допоможе орієнтуватися в часі виникнення на Землі та еволюції у біосфері тих чи інших груп рослин, а мал. 59 – уявити зародження рослинних організмів у водах первісного океану, вихід їх на сушу та розвиток організмів у їх взаємозв'язку із середовищем життя.

Таким чином, ми готові до ознайомлення з різноманітністю рослин, пояснення будови та процесів життєдіяльності їх груп на основі еколого-еволюційного підходу. Будемо пам'ятати, що його засади втілені в загальних закономірностях природи, використання яких дасть можливість включати знання кожної теми, параграфа в «образ природи».

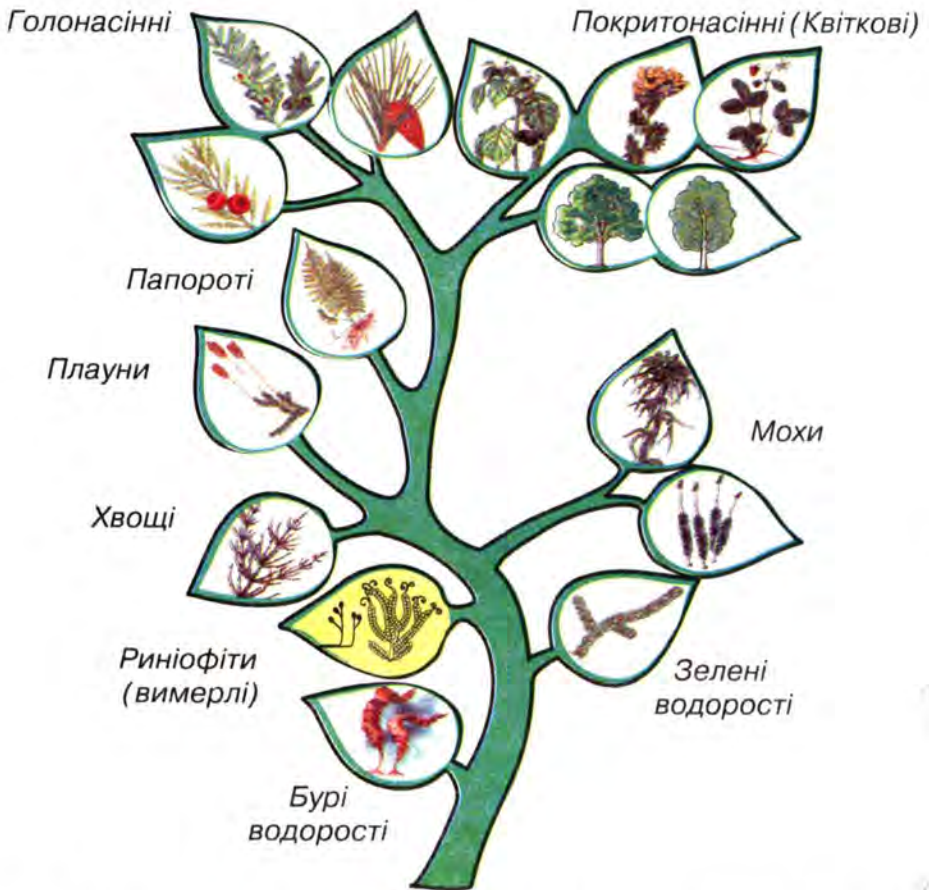
Учені вважають, що перші живі організми виникли у водному середовищі близько 1,5–2 мільярдів років тому. Це були мікроскопічні організми, які живилися готовими органічними речовинами (гетеротрофно). З часом у деяких із них виробилася здатність до фотосинтезу. Виникли одноклітинні зелені водорості, а потім і багатоклітинні. Завдяки їх фотосинтетичній діяльності вода й атмосфера збагатилися киснем.

Умови життя на Землі з часом змінювалися. З'являлися материки, на місці морів виникала суша. Рослини почали заселяти сушу, пристосовуватися до наземного способу життя. Першими наземними рослинами були риніофіти, які пізніше повністю вимерли.

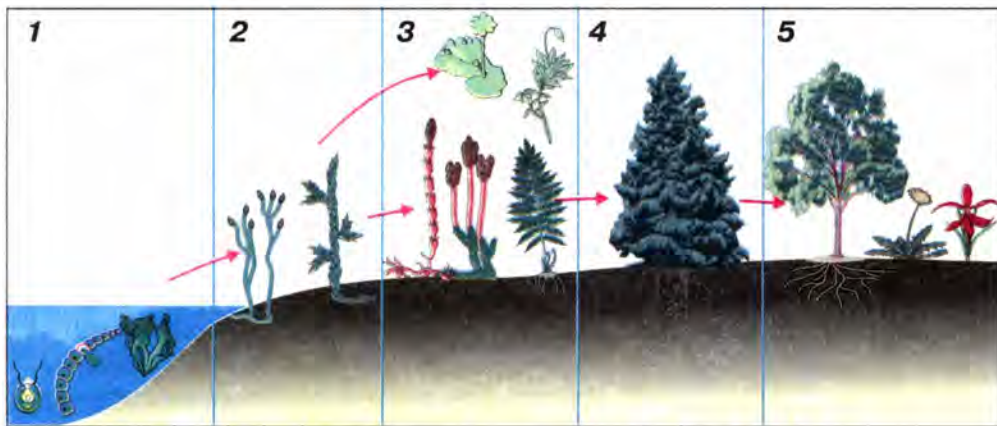
Учені вважають, що від риніофітів походять мохи, плауни, хвощі та папоротеподібні, які досягли розквіту близько 300 мільйонів років тому. У період панування на Землі папоротеподібних клімат був теплий і вологий, що сприяло росту та розмноженню цих рослин. Із часом клімат Землі змінився: стало сухо і холодно. Гігантські деревовидні папороті, хвощі, плауни почали вимирати.

Від давніх папоротеподібних походять голонасінні рослини. Доказом цього є схожість між голонасінними і папоротеподібними рослинами: наявність кореня, стебла і листків.

Умови життя на Землі змінювалися далі. Там, де клімат ставав суворіший, давні голонасінні рослини поступово вимирали. На зміну їм з'явилися сучасні голонасінні – сосни, ялини, ялиці та інші хвойні.



Мал. 58. «Дерево життя рослин» як модель історичного розвитку рослин на Землі



Мал. 59. Схема переходу рослин до наземного способу життя:
 1 – водорості; 2 – риніофіти; 3 – мохи, хвощі, плауни, папороті;
 4 – голонасінні рослини; 5 – покритонасінні рослини

Покритонасінні рослини почали заселяти Землю близько 130 мільйонів років тому. Вони краще пристосовані до умов життя, оскільки їх насіння добре захищене стінками плодів. Покритонасінні розселилися по всій Землі і зайняли найрізноманітніші ділянки.

Тема 1. ВОДОРОСТІ

§ 24. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРОСТЕЙ

Водорості – найдавніші організми, що становлять найбільшу групу серед нижчих рослин. Нараховують близько 30 тис. видів водоростей. Їх життєдіяльність відбувається, здебільшого, у водному середовищі або дуже тісно з ним пов'язана.

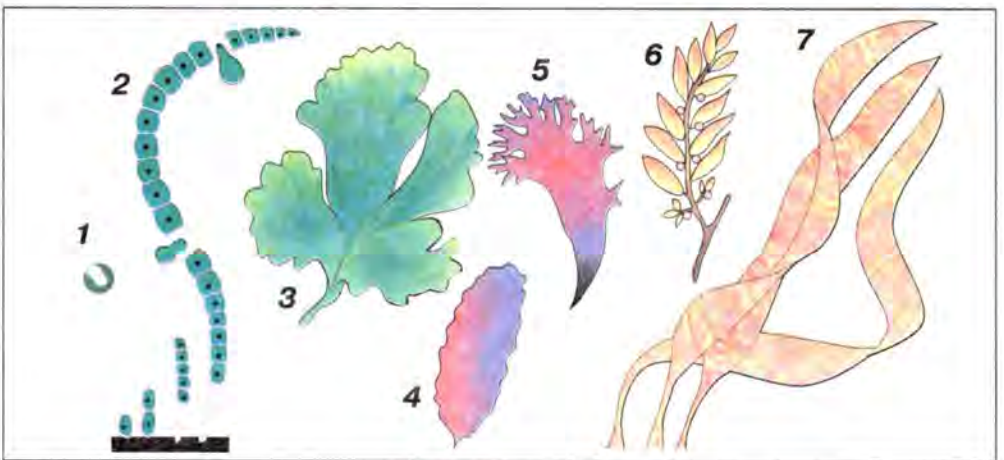
Особливості будови водоростей. Водорості – автотрофні організми. Їх тіло не має тканин і не поділене на органи. Воно називається *таломом*, або *сланню*. Рослини з такою будовою об'єднують у групу, яку умовно називають нижчими рослинами (мал. 60).

За будовою слані водорості поділяють на одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми (мал. 60). Розміри слані багатоклітинних водоростей різноманітні: від мікроскопічних до гігантських. Найбільші за розмірами морські бурі водорості. Наприклад, слань водорості макрочиствис сягає 30–45 м.

Основною структурною одиницею будови водоростей є клітина. Вона може мати найрізноманітнішу форму: грушоподібну, кулеподібну, веретеноподібну, циліндричну тощо. Розміри клітини водоростей коливаються: від долей мікрометра до десятка сантиметрів. Клітина водоростей має типову для всіх рослин будову. Зовні вона вкрита клітинною оболонкою. Вміст клітини заповнений цитоплазмою, у якій розміщується ядро та інші органели. У клітинах водоростей може бути зелений пігмент (хлорофіл), червоний, бурий, жовтий тощо. Пігменти знаходяться у спеціальних утвореннях – *хроматофорах*, які можуть мати різну форму: стрічки, пластинки, спіралі.

Екологічні групи водоростей. У самій назві «водорості» відображено середовище їх існування – вода. Справді, більшість водоростей живе у водному середовищі: океані, морі, річці, озері і навіть у калюжі. Але можна зустріти водорості в ґрунті, на його поверхні, камінні, на деревах, у шерсті тварин, а також у гарячих джерелах, льодовиках, на снігу (*мал. 61*).

Водорості, які заселяють товщу води океанів, морів, прісних водойм і пасивно переносяться течією, відносять до рослинного планктону – *фітопланктону*. Морський фітопланктон складається, здебільшого, з діатомових водоростей. Прісноводний фітопланктон представлений одноклітинними зеленими водоростями. Водорості, що ростуть на дні водойм або різних підводних предметах, відносять до бентосних водоростей.



Мал. 60. Водорості: 1 – хлорела; 2 – улотрикс; 3 – ульва; 4 – порфіра; 5 – родименія; 6 – саргасум; 7 – ламінарія



Мал. 61. Водорості: 1 – фукус пухирчастий; 2 – плеврокок на корі дерева; 3 – кладофора

Наука, що вивчає походження, будову та різноманітність водоростей, називається *альгологія*.

Різноманітність водоростей. При розподілі водоростей на систематичні відділи важливе значення має будова талому, наявність тих чи інших пігментів, що містяться у клітинах водоростей, способи розмноження, цикл розвитку. За цією ознакою їх поділяють на відділи: Зелені водорості, Золотисті водорості, Діатомові водорості, Жовто-зелені водорості, Бурі водорості, Червоні водорості та інші.



Одними з найперших автотрофних організмів, що виникли на нашій планеті, були водорості. Вони мають дуже просту будову тіла, яке не поділене на органи і називається сланню (або таломом). Така будова організму дає водоростям змогу жити лише у водному середовищі.



1. Які організми називають водоростями? 2. Чому водорості належать до нижчих рослин? 3. На які екологічні групи поділяють водорості? 4. Які з ознак властиві водоростям: а) тіло складається з клітин; б) мають корінь, стебло, листки; в) тіло не поділене на органи і називається сланню; г) поширені у водному середовищі. 5. За якою ознакою і на які відділи поділяють водорості?

? 1. Поглянь на «дерево життя» (мал. 58). Визнач місце водоростей у системі рослинного світу. Спробуй пояснити роль водоростей в історичному розвитку рослинного світу.



1. Запропонуйте гіпотези про те, чому водорості існують лише у водному середовищі. 2. Які умови можуть забезпечити існування водоростей у ґрунті, на поверхні дерев, у шерсті тварин?

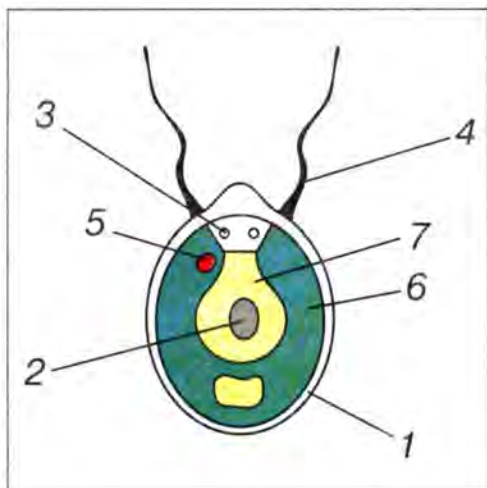
§ 25. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВОДРОСТЕЙ. ЗЕЛЕНІ ВОДРОСТІ

Зелені водорості – найчисельніший відділ водоростей. Він нараховує близько 20 000 видів. Представники цього відділу мають дуже різноманітні зовнішній вигляд та розміри, але всі вони зеленого кольору (подумайте, чому).

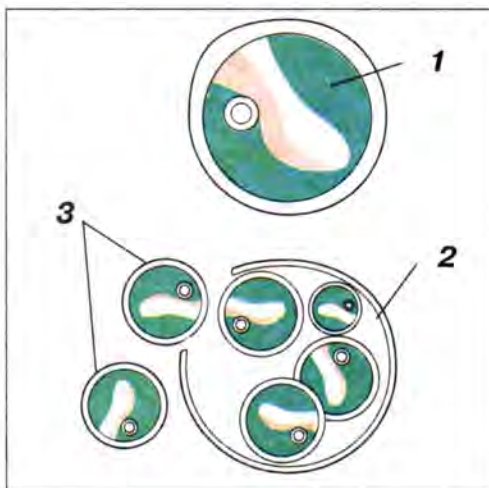
До відділу Зелені водорості належать одноклітинні (хламідомонада, хлорела), колоніальні (вольвокс) та багатоклітинні (улотрикс, спірогіра) організми.

Одноклітинні зелені водорості. Якщо взяти крапельку води з калюжі, що добре прогрілась літнім сонечком, і розглянути її під мікроскопом, то можна помітити одноклітинні зелені водорості. Найпоширенішою є хламідомонада та хлорела (мал. 62; 63).

Хламідомонада живе в неглибоких водоймах, калюжах, що добре прогріваються. У перекладі з грецької «хламида» означає «одяг», а «монада» – «найпростіший організм». Клітина хламідомонади має грушоподібну форму (мал. 62). На передньому, більш вузькому кінці тіла знаходяться два джгутики. За допомогою них хламідомонада рухається. У середині клітини розташований чашоподібний хлоропласт, у нижній частині якого міститься кулястий піреноїд. Це зона, де найбільш активно синтезуються і нагромаджуються поживні речовини, наприклад, крохмаль. Скоротливі вакуолі й світлочутливе вічко (стигма) розташовані у передній частині клітини. Скоротливі вакуолі регулюють вміст



Мал. 62. Хламідомонада:
 1 – клітинна оболонка; 2 – ядро;
 3 – скоротливі вакуолі; 4 – джгутик;
 5 – вічко; 6 – хроматофор;
 7 – цитоплазма



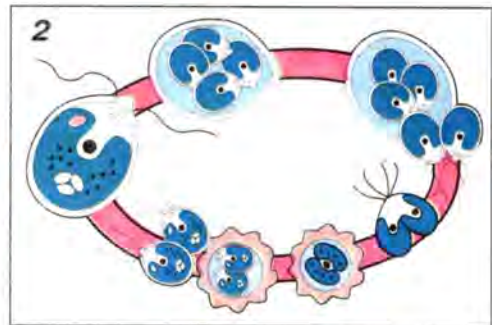
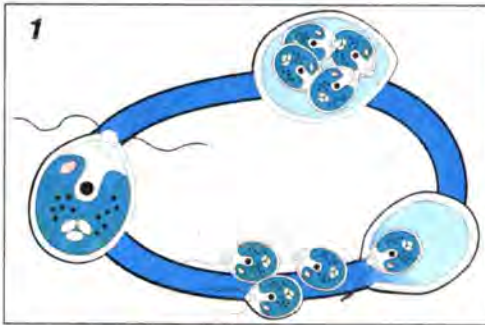
Мал. 63. Хлорела:
 1 – материнська клітина;
 2 – клітина зі спорами;
 3 – вихід спор

води у клітині. Вічко допомагає клітині реагувати на зміну освітлення і рухатися до більш освітлених ділянок водойми.

Розмножується хламідомонада як статевим, так і нестатевим способами (мал. 64). Коли умови життя сприятливі, хламідомонада розмножується нестатево (мал. 64, 1). При цьому клітина спочатку втрачає джгутики. Її вміст ділиться на 4 (рідше 8) дочірні клітини з двома джгутиками – зооспори. Оболонка материнської клітини руйнується, і зооспори виходять у воду, перетворюючись на дорослий організм.

При статевому розмноженні у материнській клітині утворюються не зооспори, а гамети (статеві клітини) (мал. 64, 2). Вони подібні до зооспор, але їх кількість набагато більша: 32 або 64 в одній клітині. Після дозрівання гамети виходять із материнської клітини, попарно зливаються та утворюють зиготу. Вона покривається захисною оболонкою і переходить у стан спокою. У такому стані зигота переносить несприятливі умови, наприклад, зиму, а весною з неї виходять спори, з яких розвиваються дорослі особини.

Хлорела – одноклітинна зелена водорість. Майже весь вміст клітини заповнений одним чашкоподібним хлоропластом. Розмножується хлорела дуже інтенсивно, але тільки нестатево.



Мал. 64. Способи розмноження хламідомонади: 1 – нестатевий (зооспорами); 2 – статевий (гаметами)

Ця водорість – зручний об'єкт для наукових досліджень. За кількістю присвячених їй робіт вона займає перше місце серед усіх водоростей. Значна роль у формуванні підвищеного інтересу до неї зумовлена її хімічним складом. У перерахунку на суху речовину хлорела містить білків – 40 %, ліпідів – 20 %, вуглеводів – до 35 %. Є у ній вітаміни групи В, вітамін С. Цікава хлорела й тим, що в ній інтенсивно відбувається фотосинтез. Ця водорість здатна використовувати від 10 до 12 % світлової енергії (проти 1–2 % у наземних рослин). У деяких країнах хлорела після спеціальної обробки, що покращує її засвоєння, використовується у їжу.

Колоніальні форми. Найпоширенішим представником колоніальних водоростей є вольвокс (мал. 13, 2). Його колонії мають вигляд кульок діаметром близько 2 мм. У їх зовнішньому шарі може бути близько двадцяти, а інколи п'ятдесяти тисяч клітин, подібних до хламідомонади, що зростаються одна з одною боковими стінками. У межах колонії вольвоксу спостерігається спеціалізація клітин. Більшість клітин – вегетативні. Між ними розкидані генеративні клітини, які беруть участь у процесі розмноження.

Дослідження особливостей будови вольвоксу дає змогу зробити припущення, що розвиток організмів від одноклітинних до багатоклітинних відбувався через колоніальні форми.

Багатоклітинні водорості. *Спірогіра* – найпоширеніша прісноводна багатоклітинна зелена водорість (мал. 65). Нитки спірогіри можуть вільно плавати в товщі води. Вони складаються з відносно великих циліндричних клітин, укритих

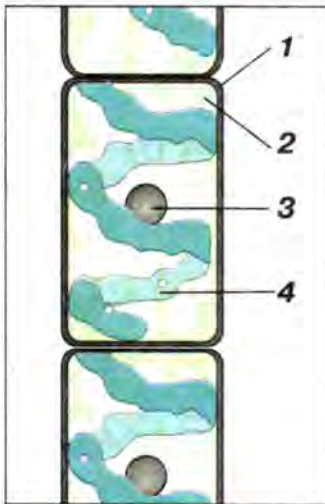
слизовою целюлозною оболонкою. Хроматофор має вигляд спіральної закрученої стрічки. У цитоплазмі знаходиться велика вакуоля з клітинним соком, а також ядро, що ніби підвішене на цитоплазматичних тяжках.

До нитчастих зелених водоростей належить також *улотрикс*. Талом цієї водорості має вигляд нерозгалуженої нитки, яка складається з клітин, подібних за будовою і функціями (мал. 66). Клітини улотрикса короткі, циліндричні, крім тієї, якою його нитка прикріплюється до дна водойми або підводних предметів. Вони здатні ділитися і брати участь у рості водорості.

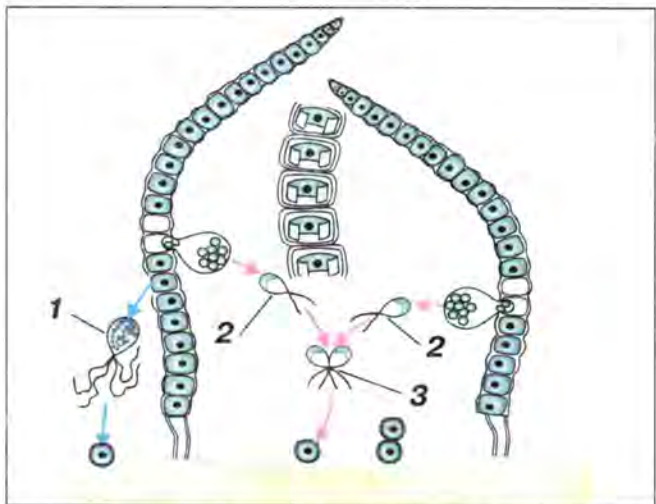
Улотрикс живе у прісних водоймах і за сприятливих умов розмножується вегетативно (частинками ниток) і нестатевим (зооспорами) (мал. 66).

Зооспори – яйцеподібні клітини з чотирма джгутиками – виходять через отвір у боковій стінці клітини. Через деякий час вони прикріплюються до субстрату і проростають.

За несприятливих умов улотрикс розмножується статевим (мал. 66). Під час статевих розмноження утворюються гамети. На відміну від зооспор, гамети мають не чотири, а два джгутики. Гамети з однієї або з різних ниток зливаються. Утворена зигота вкривається оболонкою, осідає на дно. Після певного періоду спокою зигота ділиться і дає початок новим ниткам улотрикса.



Мал. 65. Спірогіра:
1 – оболонка клітини;
2 – цитоплазма; 3 – ядро;
4 – хроматофор



Мал. 66. Розмноження улотрикса: 1 – зооспора;
2 – гамета; 3 – зигота; сині стрілки – безстатеве
розмноження; червоні стрілки – статеве
розмноження

БУДОВА ВОДОРОСТІ

Лабораторна робота № 11

Мета: ознайомитися з будовою зелених водоростей.

Обладнання: живі об'єкти та готові мікропрепарати зелених водоростей, мікроскопи, накривні та предметні скельця, піпетки, фільтрувальний папір, розчин йоду.

Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи.
2. Розгляньте при великому збільшенні фіксовані препарати хламідомонади. Зверніть увагу на форму її клітини, знайдіть органели. Замалюйте в зошиті будову хламідомонади.
3. Виготовте тимчасовий препарат із частини нитки спірогіри. Розгляньте його при малому, а потім при великому збільшенні. Відзначте особливості будови клітин багатоклітинних водоростей. За допомогою розчину йоду зафарбуйте мікропрепарат. Поясніть, чому змінилося забарвлення.
4. Замалюйте фрагмент нитки спірогіри.
5. Зробіть висновок про особливості будови зелених водоростей.



Водорості, клітини яких містять зелений пігмент хлорофіл, об'єднують у відділ Зелені водорості. До них належать одноклітинні (хламідомонада, хлорела), колоніальні (вольвокс) та багатоклітинні (улотрикс, спірогіра) водорості. Вони є важливим компонентом водних екосистем.



1. Які рослини відносять до відділу Зелені водорості? **2.** Які особливості будови дають підставу віднести хлорелу, хламідомонаду та улотрикс до відділу Зелені водорості? **3.** Порівняй будову, живлення і розмноження хламідомонади та хлорели. **4.** У чому полягають особливості будови клітин спірогіри? **5.** Охарактеризуй зелену водорість спірогіру.

? 1. Про що свідчить те, що хламідомонада здатна пересуватися, а також поглинати готові органічні речовини? **2.** Які види розмноження характерні для зелених водоростей?



Наберіть у літрову банку водопровідної води і поставте на декілька днів у добре освітлене місце. Через деякий час вода у банці позеленіє («зацвіте»). Дослідіть, що стало причиною позеленіння води. Висуньте гіпотезу про те, як могли потрапити у банку з водою ці живі організми. Якими методами дослідження ви користувалися під час цього експерименту? На одному з наступних уроків повідомте про результати своїх досліджень.



Проект. Багатьох із вас цікавлять далекі космічні мандрівки. Подумайте, що необхідно для такої подорожі і розробіть проект «Екосистема космічного корабля».



Для допитливих

Хлорела на службі людині

Уявіть собі, що ви стоїте біля озера. У воді ніяких рослин не видно, але вона здається зеленуватою. Зелений колір воді надають мільярди дрібних рослин. Вони такі маленькі, що їх можна розглянути лише при великому збільшенні мікроскопа.

Якщо крапельку такої води помістити під мікроскоп, відразу стане видно безліч прозорих кульок, усередині яких зеленіє хлорофіл. Це рослина хлорела, іноді її називають зеленушка.

Незважаючи на свої малі розміри, хлорела привернула увагу сучасних учених, і не тільки ботаніків, але й конструкторів космічних кораблів, і самих космонавтів. Саме хлорела була відправлена разом з іншими рослинами і тваринами в космос із метою збагачення кабіни корабля киснем, який зелена водорість виділяє під час фотосинтезу, та забезпечення космонавтів їжею. Для життя однієї людини в кабіні космічного корабля достатньо однієї пробірки з водорістю обсягом 10 л. Хлорела так швидко розмножується, що в 1 л води утворюється до 55 г продукту в сухому вигляді.

За вмістом білка урожай водорості хлорели з 1 га дорівнює врожаю пшениці з 25 га і врожаю картоплі з 10 га.

Цікавим є і те, що врожай хлорели не містить відходів: немає коренів, соломи, листків; усе її тіло – поживний харчовий продукт.

§ 26. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ВОДОРОСТЕЙ. БУРІ, ЧЕРВОНІ ТА ДІАТОМОВІ ВОДРОСТІ

Бурі водорості – винятково багатоклітинні рослини, яких нараховують приблизно 1500 видів. Вони мають жовто-буре забарвлення слані, тому що крім хлорофілу містять жовті та коричневі пігменти.

Бурі водорості мешкають у морях. Вони ведуть прикріплений спосіб життя. Їх зарості можуть перешкоджати руху морських суден.

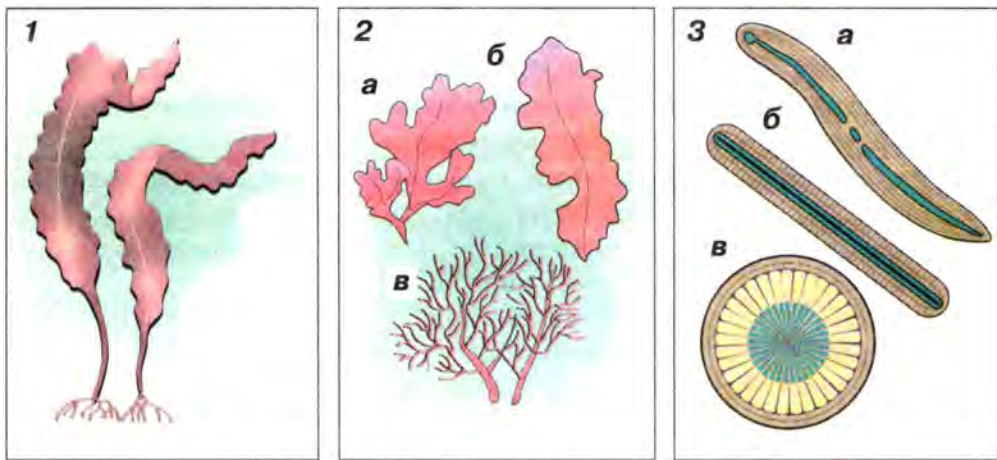
Багатоклітинний талом бурих водоростей сягає значних розмірів. Саме до бурих водоростей належить *макроцистис*, який має найбільші розміри – до 60 м, а також *фукус*, *саргасум*, *ламінарія* (мал. 67, 1).

Талом ламінарії, або морської капусти, має вигляд цілої або розсіченої пластинки до 5,5 м довжиною. Ця пластинка переходить у тонке «стебло» і прикріплюється до дна за допомогою *ризоїдів* – ниткоподібних виростів, схожих на корені. Ламінарія поширена переважно у водах Північного Льодовитого океану та далекосхідних морях.

Величезні скупчення бурих водоростей роду Саргасум можна спостерігати в Саргасовому морі. Воно розташоване на схід від півострова Флорида поблизу Бермудських островів у Атлантичному океані. (Знайдіть це море на географічній карті). Ці водорості мають повітряні пухирці і можуть утворювати на поверхні води суцільні плавучі зарості.

Червоні водорості, або Багрянки, крім хлорофілу містять у своїх клітинах пігменти, що надають їм червоного забарвлення. Вони живуть здебільшого на мілководді та великих глибинах морів тропічних і субтропічних зон. Відомо більше ніж 4 000 видів червоних водоростей. Слань деяких із них дуже витончена і за формою нагадує корали. До Багрянок належать поширені у морях нашої країни *порфіра*, *філофора*, *церамія* тощо (мал. 67, 2).

Діатомові водорості – це група одноклітинних чи об'єднаних у колонії організмів, клітини яких зверху оточені своєрідним двостулковим панцирем – твердою оболонкою з кремнезему (мал. 67, 3). Форма діатомових водоростей настільки різноманітна, гарна, геометрично правильна, що легко нагадує витвір мистецтва. Уперше про існування діатомових водоростей



Мал. 67. Водорості: 1 – бура водорість ламінарія;
 2 – червоні водорості (а – порфіра, б – родименія, в – анфельція);
 3 – діатомові (а – плевростигма, б – синедра, в – меридіон)

стало відомо ще у XVIII ст. після відкриття мікроскопа. Найчастіше ці водорості розмножуються поділом клітини навпіл. Живуть діатомові водорості скрізь: у прісних та солоних водоймах, на скелях, снігу, льоду, у ґрунті, гарячих джерелах, на живих організмах. У водному середовищі вони становлять основну масу планктону. Цей відділ включає більше ніж 15 000 видів.



Бурі та червоні водорості пристосувалися до життя на глибинах водойм. Їх клітини, крім хлорофілу, містять інші пігменти. Діатомові водорості відрізняються від усіх інших водоростей наявністю оболонки з кремнезему. Вони разом із червоними та бурими водоростями становлять основну частину біомаси солоних водойм.



➤ **1.** Що покладено в основу поділу водоростей на відділи? **2.** Чим відрізняється відділ Діатомові водорості від інших водоростей? **3.** Охарактеризуй особливості будови червоних водоростей. **4.** Які особливості будови характерні для бурих водоростей?

? **1.** Подумай, які з водоростей (зелені, бурі чи червоні) здатні існувати на найбільших глибинах. Чому? **2.** Поміркуй, чому у прісних водоймах, особливо на дні, водоростей значно менше, ніж у морях. **3.** Розглянь таблицю на с. 112 і узагальни знання про водорості.

| Особливості будови (структура живої системи) | Процеси життєдіяльності (внутрішні зв'язки живої системи) | Зв'язки з довкіллям (зовнішні зв'язки живої системи) |
|--|--|--|
| <p><i>Тіло таломної будови.</i> <i>Тканин немає.</i> <i>Розміри від декількох міліметрів до 60 метрів.</i> <i>Одноклітинні, колоніальні або багатоклітинні.</i></p> | <p><i>Живлення автотрофне (фотосинтез).</i> <i>Дихають киснем, розчиненим у воді.</i> <i>Розмноження нестатеве та статеве.</i></p> | <p>Переважно водяні рослини. Джерело кисню на планеті. Початкова ланка живлення у біогеоценозі водойм. Беруть участь в утворенні корисних копалин. Цінна харчова та промислова сировина.</p> |

§ 27. ЗНАЧЕННЯ ВОДРОСТЕЙ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Водорості – це найдавніші організми, що населяють нашу планету. На початку розвитку життя на Землі водорості були першими фотосинтезуючими рослинами, які здійснили важливу роль – збагатили атмосферу киснем. Це створило передумови для розвитку наземних рослин і тварин. Саме водорості дали початок рослинам, що вийшли на суходіл.

Водорості – потужні утворювачі органічної речовини, початкова ланка харчового ланцюга біоценозів водойм. За рік водорості утворюють в середньому 550 млрд т органічної речовини.

Червоні водорості є утворювачами рифів. Давній бар'єрний риф, що тягнеться від м. Броди Львівської області до м. Кам'янець-Подільський Хмельницької області, одержав назву Товтри. Рифові вапняки – цінний будівельний матеріал. Із рифами пов'язані поклади алюмінію, бокситів, нафти. Завдяки водоростям ми маємо крейду, якою пишемо. Водоростям належить помітна роль у кругообігу Кальцію та Силіцію. Відмерлі водорості утворюють органічний мул сапропель, який широко використовують як добриво.

За багато тисячоліть із черепашок вимерлих водоростей утворились товщі вапняків потужністю до 200 м. У Австралії є гори, що виникли завдяки водоростям. Їх висота близько 1 100 м.

У сприятливі періоди водорості, особливо одноклітинні, здатні швидко розмножуватися і викликати «цвітіння» води. В 1 см³ води може міститися майже 1 млн клітин водоростей. Вода набуває зеленого кольору. Таке явище згубно діє на риб та інші живі організми водойм. Шкідлива така вода і для людини. Щоб уникнути отруєнь, не слід вживати воду з відкритих водойм. Надмірне розростання водоростей заважає судноплавству, роботі шлюзів.

Широко використовує водорості людина. Особливо велике значення мають бурі, червоні та зелені водорості. Із них одержують лаки і фарби, ліки та їжу (ламінарія), папір і тканини, йод, бром і замітники крові, клей і пластмаси, корм для худоби, агар-агар, добрива. Агар-агар – драглиста речовина, яку використовують для виробництва желе, мармеладу, морозива тощо. Значної кількості агару потребує мікробіологічна промисловість. Зелені водорості, зокрема хламідомонаду, використовують для біологічних методів очищення стічних вод. На основі хлорели виготовляють цінні харчові та вітамінні добавки для людини і тварин.

Діатоміти, утворені з діатомових водоростей, являють собою пухку та пористу осадову породу білого або світло-сірого кольору, що має високу поглинальну здатність. Їх широко використовують у будівництві для виробництва легкої цегли та добавок до цементу. У медичній, хімічній та харчовій промисловості діатоміти застосовують у вигляді різноманітних фільтрів. Якщо діатоміти просочити певними речовинами, то можна одержати вибухівку – динаміт, що вперше зробив наприкінці ХІХ ст. шведський інженер Альфред Нобель.



Водорості збагатили земну атмосферу киснем, що створило умови для життя на суходолі, і дали початок першим наземним рослинам. У сучасній біосфері водорості залишаються одним з основних джерел утворення кисню і є початковою ланкою живлення в усіх водних екосистемах. Людина навчилася використовувати водорості для своїх потреб.

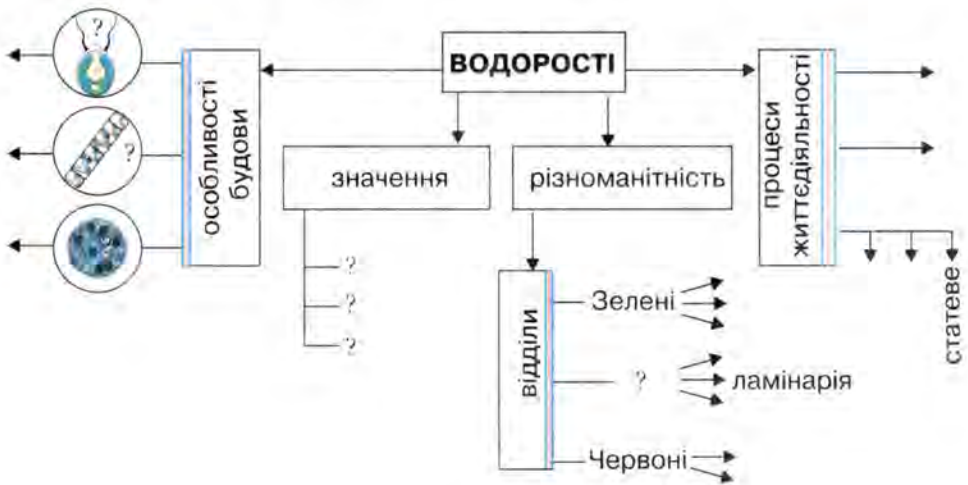


↪ **1.** У чому полягає значення водоростей у природі? **2.** Як людина використовує водорості? **3.** Для чого культивують одноклітинні зелені водорості? **4.** Склади схему «Значення водоростей у природі та житті людини».

? **1.** Яку роль мали водорості у процесі історичного розвитку рослинного світу?



Заповніть у робочому зошиті структурно-логічну схему, що показує організацію рослин відділів Зелені, Бурі, Червоні водорості. За допомогою схеми поясніть прояв у будові зображених рослин еколого-еволюційних зв'язків із навколишнім середовищем. Поясніть прояв загальних закономірностей у процесах життєдіяльності зображених рослин та позначте їх у зошиті на схемі (синьою лінією – закономірність збереження, зеленою – закономірність спрямованості процесів до рівноважного стану, червоною – періодичність процесів).



Для допитливих
Про морську капусту

У морях уздовж узбережжя спостерігається значна різноманітність водоростей. Однією з них є ламінарія, або як її часто називають, морська капуста. Ця водорість має високі харчові якості та цілющі властивості. Вона містить йод, який необхідний організму людини.

Для штучного розведення морської капусти влітку збирають «посівний» матеріал. Підсушують його і поміщають у штучні басейни зі зниженою температурою води. Найчастіше такими басейнами слугують трюми старих кораблів. Це своєрідні «морські парники» для вирощування «розсади». З водоростей виходить безліч зооспор. Води у басейнах небагато, хвиль немає, тому зооспори добре прикріплюються до накиданих туди предметів, на яких і відбувається розвиток морської капусти аж до утворення молодих особин. Восени «розсаду» виносять у море – от і плантація, «город».

Урожай морської капусти визначають після висушування водоростей за їх сухою масою. З кожного гектара «морського городу» збирають близько 10 т висушеної маси.

Узагальніть вивчене з теми «Водорості»

1. Укажіть спільні ознаки, характерні для будови всіх водоростей.
2. Яке промислове значення мають водорості?
3. Які водорості є джерелом йоду?
4. Проаналізуйте можливості водоростей жити на суходолі.
5. Охарактеризуйте способи розмноження, властиві водоростям.
6. Доведіть, що одноклітинна водорість є окремим організмом.
7. У великої морської водорості макроцистиса є утвори, що допомагають їй міцно триматися за дно; поверхня водорості вкрита шаром своєрідної «кори»; спороношення відбувається в структурах, що нагадують плоди квіткових рослин. Висловіть думку щодо того, чому макроцистис все-таки відносять до нижчих рослин.
8. Невеличка водойма, у якій жили хламідомонади, висохла. За кілька місяців випали рясні дощі, і водойма знову заповнилася водою. Поміркуйте, чи може у водоймі відновитися життя хламідомонад.

Тема 2. ВІЩІ СПОРОВІ РОСЛИНИ

§ 28. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН

Передумови виходу рослин на суходіл. Вивчаючи давні викопні рештки рослин і тварин, учені дійшли висновку, що клімат Землі, її атмосфера, обриси материків і океанів багато разів змінювалися. Поява атмосферного кисню й озонового шару дала змогу живим організмам вийти на суходіл. Вихід рослин на суходіл привів до появи групи вищих рослин і став новим етапом у розвитку рослинного світу нашої планети.

Вважають, що перші наземні рослини з'явилися близько 450 млн років тому на мілині водойм. За скам'янілими залишками вчені відновили їх вигляд. Вони мали тіло, яке ще не було чітко розчленоване на кореневу і стеблову частини. Роль листків виконували луски, гілки вилчасто галузилися. Таке галуження характеризується постійним роздвоєнням осі стебла при утворенні нових гілок, і, як вважають учені, є примітивною ознакою. На верхівках деяких гілок розміщувалися спорангії, у яких дозрівали спори. Як і сучасні, перші наземні рослини мали покривну, провідну та основну тканини, але ще не мали механічної, тому заввишки були не більше як півметра (пригадайте будову та функції тканин рослин).

Подібні за будовою вимерлі організми належать до відділу Риніофіти і вважаються перехідною ланкою до вищих рослин.

Особливості будови спорових рослин. До сучасних спорових рослин належать представники відділів Мохоподібні, Плауноподібні, Хвощеподібні та Папоротеподібні. Це наземні організми, і лише деякі з них пристосувалися до життя у водному середовищі. При величезній різноманітності зовнішнього вигляду ці рослини мають спільні риси будови. Тіло спорових (крім мохів) поділяється на корінь та пагін. У зв'язку з переходом до наземного способу існування у спорових рослин виникають покривні, механічні та провідні тканини. Покривні тканини захищають рослини від висихання, вони мають пори для газообміну і випаровування. Під покривною тканиною розташована механічна, яка забезпечує рослині опору. Рух речовин від кореня до листків і навпаки

здійснюється за допомогою провідних тканин. Простір між покривною, механічною та провідною тканинами у спорових заповнений основною тканиною, що виконує фотосинтезуючу та запасуючу функції. Розмножуються ці рослини спорами, що і визначило їх назву.

Розмноження та розвиток спорових рослин. У спорових рослин розвиток відбувається шляхом низки перетворень зі зміною поколінь – статевого та нестатевого.

Зміна статевого покоління нестатевим у циклі розвитку рослин називається *чергуванням поколінь*. Воно виникло ще у деяких водоростей (бурих, зелених), а для вищих рослин є обов'язковим.

Нестатеве покоління, або *спорофіт*, для розмноження утворює нестатеві клітини – спори. Зі спори виростає *заросток*, на якому формуються жіночі та чоловічі статеві органи. В них визрівають гамети. Покоління, що утворює гамети, буде *статевим поколінням* у життєвому циклі розвитку спорових рослин, або *гаметофітом*. Гамети беруть участь у заплідненні. Запліднення відбувається лише у водно-краплинному середовищі, тому спорові рослини поширені на вологих ділянках суходолу, хоча деякі існують навіть у пустелях (подумайте, які умови для цього повинні бути). Із зиготи, яка утворюється після запліднення, виростає спорофіт. Цикл розвитку починається знову. В рослин різних систематичних груп, з якими ви ознайомитесь далі, гаметофіт і спорофіт мають різний вигляд.



Вихід рослин на суходіл зумовив зміну їх будови та процесів розмноження. Наземні рослини, на відміну від водоростей, мають тіло, поділене на підземні та надземні органи (корінь і пагін), а також різноманітні тканини (покривну, провідну, механічну тощо), що дає їм змогу пристосуватися до життя на суші.



1. Чому воду називають «колискою життя» на Землі? **2.** Які зміни навколишнього середовища дозволили організмам вийти на суходіл? **3.** Які зміни відбулися у будові рослин у зв'язку з виходом на суходіл? **4.** Чому більшість спорових мешкає на вологих ділянках суходолу?

- ?** 1. У чому полягають особливості розвитку рослин із чергуванням поколінь? 2. Як утворюється гаметофіт і яку функцію він виконує? 3. Яку функцію в житті вищої рослини здійснює спорофіт? 4. Що спільного у будові усіх спорових рослин?

§ 29. ВІДДІЛ МОХОПОДІБНІ

Загальна характеристика. Мохоподібні – це група вищих спорових рослин. Їх називають живими викопними, тому що багато сучасних видів цих рослин існували на нашій планеті ще за часів мамонтів і навіть динозаврів. Як удалося цим тендітним і невеликим рослинкам пережити всі природні катаклізми? Напевне, це тому, що мохоподібні досить невибагливі до умов існування (*мал. 68*), мають просту будову. Особливості зовнішньої будови мохів розглянемо на прикладі представника зелених мохів – зозулиного льону (*мал. 70*). Його тіло має нерозгалужене прямостояче стебло, вкрите дрібними листками. Стебло не має провідної тканини, тому воду та поживні речовини мох вбирає з атмосфери всією поверхнею тіла. У нижній частині стебла утворюються коренеподібні вирости – *ризоїди*, якими зозулин льон лише прикріплюється до ґрунту.

За посушливих умов мохоподібні можуть висихати, а потім у вологому середовищі відновлювати свою життєдіяльність. Вони здатні до фотосинтезу і при незначній кількості світла. Зустрічаються мохи, які живуть навіть у темряві печер.

Особливості розмноження мохоподібних. М'які подушки моху, які ми бачимо у себе під ногами в лісі, оксамитові килимки, що вкривають камені та стіни будинків, складаються з окремих рослин. На верхівках тонких зелених стебел моху формуються чоловічі та жіночі статеві органи. В них утворюються статеві клітини, або гамети. Тому зелені фотосинтезуючі рослини моху і є його статевим поколінням – гаметофітом. Це покоління переважає у життєвому циклі мохоподібних. Розглянемо процес розмноження мохів на прикладі зозулиного льону.

Зозулин льон – рослина дводомна, це означає, що на одній рослині формуються жіночі статеві органи (жіночий гаметофіт), а на іншій – чоловічі статеві органи (чоловічий гаметофіт) (*мал. 69*).



Мал. 68. Мохи: 1 – на камені; 2 – у лісі

Для того, щоб чоловіча гамета (*сперматозоїд*) потрапила до жіночої гамети (*яйцеклітини*) і відбувся процес запліднення, необхідна наявність вологи (краплі дощу, роси). Із заплідненої яйцеклітини – зиготи – на верхівці стебла розвивається нестатеве покоління – спорофіт. Живе спорофіт на гаметофіті, прикріплюючись до нього спеціальною присоскою – гаусторією.

Спорофіт складається з ніжки і циліндричної коробочки. Коробочка – *спорангій* (походить від слова «спори» й грец. «ангіон» – «посудина», «вмістилище») – має особливу тканину, з клітин якої утворюються спори. Поширюються вони вітром, водою, іноді комахами, птахами.

Потрапляючи у сприятливі умови, спора проростає у *протонему*, яка дуже схожа на водорість і має вигляд зеленої нитки або пластинки та здатна до фотосинтезу. З окремих клітин протонемі виростає новий гаметофіт.

Крім того, мохи можуть розмножуватися вегетативно за допомогою великої кількості вегетативних бруньок, що формуються на протонемі. З них утворюються дорослі пагони, тому мохи ростуть не поодинокими рослинами, а утворюють суцільні дернинки. Також до вегетативного розмноження мохів належить розмноження частинками дернинок, що можуть переноситися вітром, водою на великі відстані. Іноді вегетативне розмноження мохів є головним. Отже, природа подбала про продовження роду цих рослин досить досконало. Усе це дало їм змогу у майже незмінному вигляді дожити до наших днів.



Мал. 69. Життєвий цикл мохів

Поширення та різноманітність мохоподібних. На земній кулі цей відділ об'єднує близько 35 тисяч видів рослин, зокрема в Україні – близько 600. Більшість мохоподібних – багаторічні рослини, що мають розміри від міліметра до декількох сантиметрів. Найбільших розмірів сягає водяний мох фонтаналіс – до 60 см, а також деякі *мохи-епіфіти*, які поселяються на поверхні дерев. Більшість мохоподібних живе у помірному та холодному кліматі обох півкуль. Ростуть вони в лісах – на ґрунті, піску, стовбурах дерев (епіфіти), на болотах, є серед них і водяні рослини (мал. 68). Зустрічаються мохоподібні навіть у сухих степах та пустелях, чимало їх і в тропіках. Можемо побачити мохи вздовж асфальтових доріжок, на дахах та фундаментах будинків, але царством мохів вважають тундру та вологі високогір'я тропіків.

Для знайомства з мохоподібними немає кращого часу, ніж осінь. Саме цієї дощової пори ніжна смарагдова зелень цих рослин стає помітною. Отже, ознайомимося із різноманіттям мохоподібних.

Зозулин льон. Ви, звичайно, не раз бачили в соснових або мішаних лісах зелені килими моху, утворені з дернинок зозулиного льону. Найчастіше він росте на пониззях, там, де ґрунтові води близько підходять до поверхні. Окремі рослинки зозулиного льону можуть сягати висоти 40 см. Ви вже знаєте, що зозулин льон – рослина дводомна. Відрізнити жіночу особину від чоловічої досить легко. На жіночій рослині восени виростає спорофіт – циліндрична коробочка на довгій ніжці. Вона прикрита ковпачком із загостреною верхівкою (*мал. 70*). Зозулин льон – багаторічна рослина.

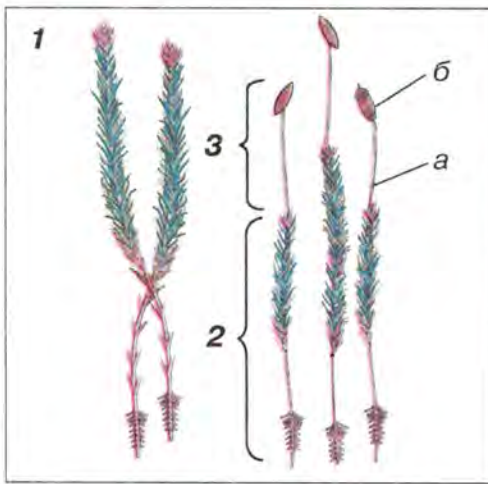
Сфагнові, або «білі», торфові мохи об'єднують близько 300 видів. Вони зростають на заболочених ділянках лісу з бідними ґрунтами, на болотах. Сфагнум у перекладі з грецької означає «губка». І справді, ці мохи – природні губки: вони здатні поглинати вологу в 30–40 разів більше своєї ваги. Це тому, що в листках сфагнуму є, крім живих хлорофілоносних клітин, мертві водоносні, заповнені повітрям. Саме ці клітини можуть утримувати вологу (*мал. 71, 3*).

Коли рослини сфагнуму живі і знаходяться у вологому середовищі, то зверху вони блідо-зелені, а знизу – білі. Сфагнові мохи мають листкостеблову будову, і, на відміну від зозулиного льону, є однодомними, тобто чоловічі й жіночі статеві органи знаходяться на верхівці однієї рослини (*мал. 71*). Там же після запліднення утворюються три невеликі кулясті коробочки, у яких дозрівають спори. Цикл розвитку сфагнуму подібний до циклу розвитку інших мохоподібних.

Стебло сфагнового моху, на відміну від зозулиного льону, розгалужене і наростає верхівкою. Поступово нижня частина сфагнуму відмирає. Внаслідок цього водойма з часом заболочується. Нижні відмерлі частини стебла перетворюються на торф.

Нерідко, коли добувають торф, знаходять добре збережені човни чи інші дерев'яні предмети, що колись потрапили на дно болота. Це відбувається тому, що рослина містить речовину сфагнол, яка згубно діє на бактерії, зокрема ті, що викликають гниття. Розростаючись густими дернинами, сфагнуми сприяють заболочуванню ґрунтів і формуванню боліт.

Маршанція мінлива. Крім листкостеблових, є велика група мохів, що має таломну будову тіла. До них належить маршанція



Мал. 70. Мох зозулин льон: 1 – чоловічий гаметофіт;
2 – жіночий гаметофіт; 3 – спорофіт (а – ніжка, б – коробочка)

мінлива. Тіло цього моху має вигляд тонких темно-зелених пластинок, що прилягають до землі. На них можна побачити органи розмноження, які схожі на крихітні зеленуваті парасольки на тонких ніжках. Вони бувають чоловічі й жіночі. Це статеве покоління маршанції мінливої, яке утворює гамети. Після запліднення утворюється зигота, а з неї розвивається спорофіт. У ньому дозрівають спори.

Маршанція мінлива, як і інші мохи, розмножується спорами, а в життєвому циклі розвитку переважає гаметофіт.

БУДОВА МОХОПОДІБНИХ

Лабораторна робота № 12

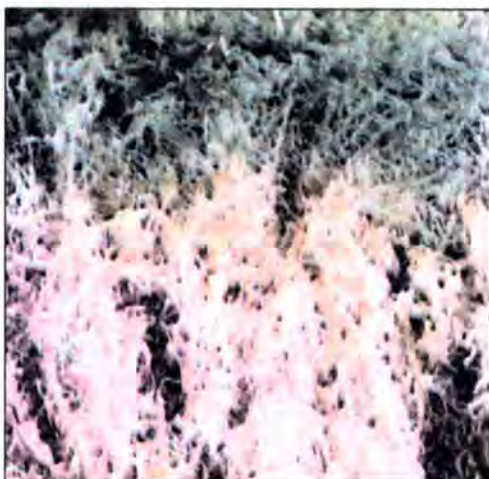
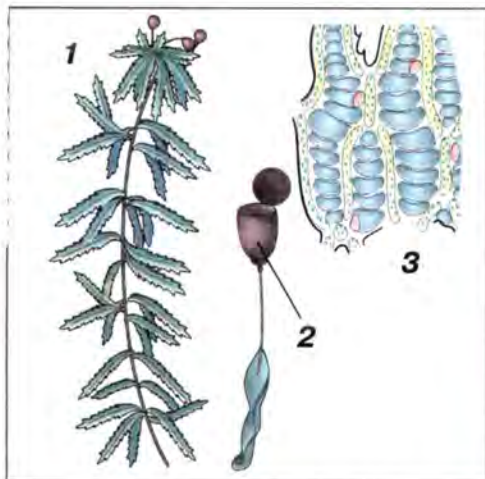
Мета: ознайомитися з будовою та життєвим циклом мохів на прикладі зозулиного льону або сфагнуму.

Обладнання: живі або гербарні зразки мохоподібних, постійний мікропрепарат «Будова спорофіту мохоподібних», мікроскоп, лупи.

Хід роботи

1. Якщо ви маєте живі зразки зозулиного льону, то розгляньте за допомогою лупи стебло, листки. Замалюйте зовнішню будову моху в зошиті, позначте органи.

2. Знайдіть рослини чоловічої та жіночої статі. Чим вони відрізняються?



Мал. 71. Мох сфагнум: 1 – загальний вигляд рослини; 2 – коробочка; 3 – листок під мікроскопом

3. Розгляньте за допомогою лупи спорофіт. Чим він представлений? Замалюйте його будову.

4. На готових мікропрепаратах розгляньте будову спорофіта під мікроскопом. Зайдіть спорангій та спори.

5. За допомогою лупи розгляньте гербарні або живі зразки сфагнуму. Порівняйте будову сфагнуму та зозулиного льону.

6. Зробіть висновок про ускладнення будови мохоподібних порівняно з водоростями.



Мохоподібні – це вищі вічнозелені, найменші за розмірами спорові рослини. У життєвому циклі мохоподібних статеве покоління переважає над нестатевим. В еволюційному процесі мохи є відокремленою тупиковою групою рослин. Завдяки відносно простій будові та невибагливості до умов середовища вони одними з перших заселяють різноманітні екосистеми і створюють умови для існування в них інших рослин.



1. Де поширені і в яких умовах живуть мохоподібні? 2. Які прогресивні ознаки можна вказати у будові мохоподібних, якщо порівнювати їх із водоростями? 3. Чому мохоподібні дуже чутливі до нестачі води? 4. Назви представників відділу Мохоподібні. 5. Які особливості будови маршанції мінливої? 6. Порівняй будову та процеси життєдіяльності зозулиного льону і сфагнуму.

? 1. Використовуючи схему «Дерево життя» (с. 100), спробуй пояснити місце та роль мохів у історичному розвитку органічного світу.



1. Дізнайтеся, які мохоподібні поширені у вашій місцевості.
2. Підготуйте повідомлення про печерні мохи.
3. Заповніть у робочому зошиті структурно-логічну схему, що показує організацію рослин відділу Мохоподібні. Поясніть прояв еколого-еволюційних зв'язків із навколишнім середовищем у будові зображених рослин. Поясніть прояв загальних закономірностей у процесах життєдіяльності зображених рослин та позначте їх у зошиті на схемі (синьою лінією – закономірність збереження, зеленою – закономірність спрямованості процесів до рівноважного стану, червоною – періодичність процесів).

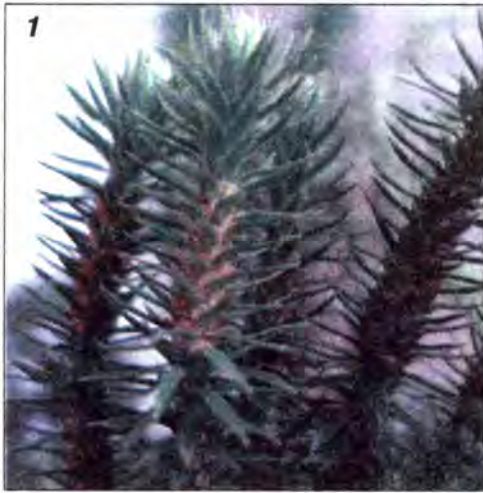


Проект. Дослідіть різноманітність мохоподібних вашої місцевості. Опишіть екосистеми, у яких вони існують.

§ 30. ВІДДІЛ ПЛАУНОПОДІБНІ

Поширення. Розглядаючи «дерево життя» рослин (мал. 58), ви можете побачити, що від уже відомої вам групи риніофітів близько 400 млн років тому виникли три рівноцінні гілки спорових рослин: папоротеподібні, плауноподібні та хвощеподібні рослини. Предками сучасних плаунів були деревоподібні рослини лелідодендрони і сигілярії, стовбури яких сягали гігантських розмірів – більше як 20 метрів.

Схили берегів, на яких вони росли, поступово підмивалися водою. Маючи слаборозвинену кореневу систему, плауноподібні



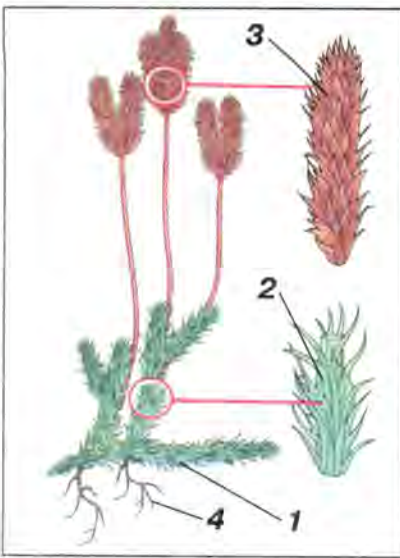
Мал. 72. Сучасні плауни: 1 – баранець звичайний;
2 – діфазіаструм сплюснутий

та інші спорові рослини падали у воду, течією відносились у низини, де їх засипали пісок та мул. Без доступу кисню та під великим тиском із них за сотні мільйонів років утворилися поклади кам'яного вугілля. Потомки цих давніх гігантів – сучасні плауни.

У сучасній флорі відомо більше ніж 1 000 видів плауноподібних. В Україні плауноподібних лише 12 видів. Найбільша видова різноманітність плаунів характерна для тропічної і субтропічної кліматичних зон. Є серед плаунів трав'янисті рослини, виткі ліани, що сягають 20 м заввишки, є й епіфіти, що живуть на інших рослинах. У помірних широтах вони зустрічаються, здебільшого, у хвойних і мішаних лісах як на рівнині, так і в горах.

Особливості будови. Сучасні представники відділу Плауноподібні – багаторічні, трав'янисті, переважно вічнозелені рослини. Їх пагін вилчато галузиться. Стебла плаунів постійно наростають верхівкою і, розростаючись, утворюють концентричні зарості – «відьмині кільця». Таким чином, найстаріші пагони будуть у центрі, а молоді розміщені навколо по краю.

У плаунів, на відміну від деяких мохоподібних, уже з'являються справжні листки, стебла і корені. Корені не тільки закріплюють рослину в ґрунті, але й поглинають воду і



Мал. 73. Будова плауна булавовидного:
 1 – повзуче стебло;
 2 – вертикальний пагін;
 3 – спороносний колос;
 4 – додаткові корені

мінеральні солі. Стебло може потовщуватися. Провідні тканини знаходяться в центрі стебла. Дуже дрібні лінійно-ланцетні листочки плаунів розташовані на стеблі по спіралі так щільно, що зовсім його закривають (мал. 72).

Особливості розмноження. Плауни, як і мохоподібні, розмножуються спорами. Спори у плаунів утворюються у спеціальних органах – спорангіях, які розміщені у пазухах окремих листочків або зібрані у спороносні колоски (мал. 73). Такі колоски утворені видозміненими листочками, щільно розміщеними один біля одного.

У плауна булавовидного спори однакові за розмірами і його розвиток типовий для вищих

спорових рослин. Проростання спор довгі роки було загадкою, і тільки наприкінці XIX ст. вдалося виявити умови утворення заростку.

Потрапивши в землю, спори проростають через 4–8 років у безхлорофільні заростки, що мають форму барильця. Виявити їх неозброєним оком дуже важко. На нижній частині заростку утворюються ризоїди, а на верхній – чоловічі та жіночі статеві органи. Таким чином, статевим поколінням плауна є підземний заросток.

Після запліднення, для здійснення якого обов'язково потрібна вода, утворюється зигота, а з неї виростає спорофіт. Його ми і називаємо плауном, у той час як гаметофіта ніколи не бачимо: він має малі розміри і живе під землею.

Слід зазначити, що в деяких плауноподібних, зокрема селазинели, спори різні за розмірами: великі – макроспори та дрібні – мікроспори. Різносторовість, яка стає характерною для всіх вищих насінних рослин і має велике значення для життя на суходолі, вперше виникає у плауноподібних.



Плауни – найдавніші спорові рослини, у яких у процесі пристосування до життя на суходолі ускладнюється будова тіла. У них з'являються справжні пагони та корені, які не лише утримують рослину в ґрунті, а й поглинають із нього поживні речовини. У життєвому циклі розвитку переважає нестатеве покоління – спорофіт.



↪ 1. Яку будову мають плауноподібні? 2. Де поширені плауни? 3. Доведи, що плауни належать до вищих рослин. 4. Яким способом переважно розмножуються плауни? Поясни, чому.

? 1. Схарактеризуй відділ Плауноподібні за місцем у системі органічного світу. Спробуй пояснити умови, що привели до виникнення плаунів, та роль плаунів в історичному розвитку рослинного світу.



1. Опишіть цикл розвитку рівноспорового плауна. 2. Які плауноподібні поширені у вашій місцевості? 3. Порівняйте будову плауноподібних і мохоподібних. 4. Складіть модель організації рослин відділу Плауноподібні (за зразком таблиці на с. 112).

§ 31. ВІДДІЛ ХВОЩЕПОДІБНІ

Особливості будови. Буваючи наприкінці весни біля водойм чи на луках, ви, напевно, звертали увагу на невеликі трав'янисті рослини, схожі на маленькі сосонки, з жорстким стеблом і дрібними лускатими листочками (мал. 74; 75). Вони належать до відділу Хвощеподібні. Особливості їх будови можна розглянути на прикладі хвоща польового. На відміну від плаунів, його пагін почленований на вузли та міжвузля. У вузлах стебла кільцями розміщуються бічні гілочки. Листки – у вигляді вузьких зубчиків. Вони охоплюють стебло, утворюючи піхву, що прикриває вузол із ніжною твірною тканиною, яка забезпечує ріст рослин у висоту. Рoste хвощ завдяки збільшенню міжвузлів. Такий ріст називається вставним, або *інтеркалярним*.

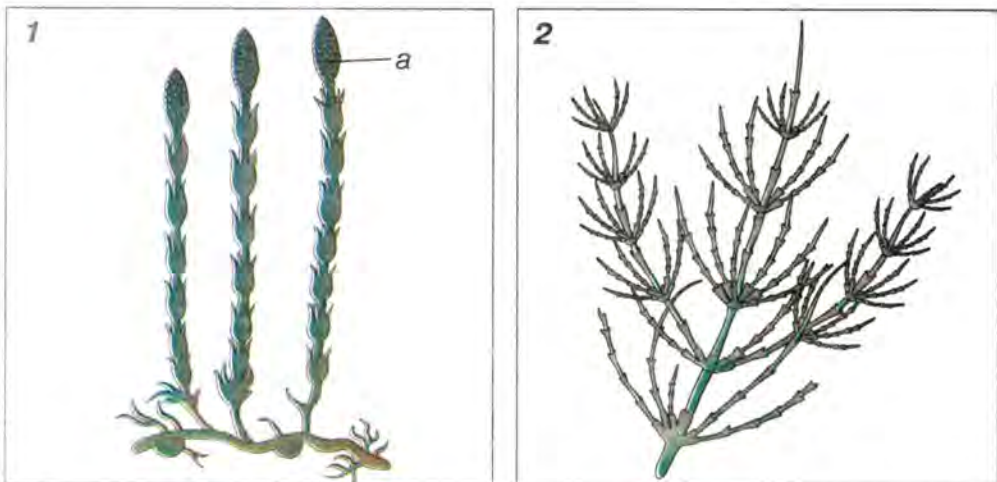
З Оскільки листки у хвоща польового недорозвинені, то процес фотосинтезу здійснює стебло. У стеблі хвоща багато кремнезему, тому воно жорстке на дотик. Хвощ польовий, як і

більшість інших хвощів, має однорічні пагони. На зиму в ґрунті залишаються підземні пагони (кореневища з бульбочками) із запасом поживних речовин. Навесні утворюються спеціалізовані безхлорофільні пагони, які влітку відмирають і замість них з'являються зелені фотосинтезуючі. Якщо хвощ польовий поселяється на городах чи полях, боротися з ним важко, бо він має добре розвинене кореневище.

Особливості розмноження. У життєвому циклі хвощеподібних, як і у більшості спорових рослин (крім мохів), переважає спорофіт. Він представлений безхлорофільним весняним пагоном. На його верхівці розвивається спороносний колосок із спорангіями (мал. 74). У них досягають спори, які мають специфічні вирости – елатери (від грец. «елатор» – «погонич»). За допомогою елатер спори зчіплюються в клубочки і поширюються вітром. Проростати спори можуть лише у вологому ґрунті, де з них виростає заросток. Він має вигляд зеленої розчленованої пластинки. Подальший розвиток хвоща подібний до розвитку плаунів.

Поширення та різноманітність. Хвощеподібні виникли майже одночасно з плаунами близько 400 млн років тому. Вимерлі рослини були переважно деревами до 30 м заввишки.

Сучасні хвощеподібні – винятково трав'янисті рослини. У світовій флорі їх відомо близько 30 видів, із яких в Україні зростає лише 9. Хвощеподібні поширені на всіх континентах,



Мал. 74. Хвощ польовий: 1 – весняний пагін (а – спороносний колосок); 2 – літній пагін



Мал. 75. Хвощеподібні: 1 – хвощ великий; 2 – хвощ рябий;
3 – хвощ польовий

немає їх лише в Австралії та Новій Зеландії. Усі види хвощів вологолюбні. Їх можна знайти на луках, болотах, берегах водойм, у лісах та на полях. Навіть назви різних видів хвощів пов'язані із середовищем їх існування (хвощ болотяний, хвощ польовий, хвощ лісовий тощо). У Карпатах та на Поліссі росте хвощ великий заввишки до 1 метра (мал. 75,1). Це найдавніший за походженням у вітчизняній флорі хвощ.

БУДОВА ПЛАУНА БУЛАВОВИДНОГО І ХВОЩА ПОЛЬОВОГО

Лабораторна робота № 13

Мета: ознайомитися з особливостями будови плауна булавовидного і хвоща польового.

Обладнання: живі або гербарні зразки плауна булавовидного, хвоща польового (весняні та літні пагони), лупа, пінцет, мікроскоп.

Хід роботи

1. Розгляньте зовнішню будову плауна булавовидного (нестатеве покоління). Замалюйте та позначте на малюнку стебло, листки, спороносні колоски та додаткові корені. Зверніть увагу на тип галуження стебла.

2. Розгляньте зовнішню будову весняного пагона хвоща польового.

3. Розгляньте зовнішню будову літнього пагона хвоща польового. Знайдіть на ньому кореневище з додатковими коренями, стебло, листки, вузли, міжвузля. Замалюйте літній пагін хвоща і зробіть відповідні позначення.

4. За допомогою лупи розгляньте спороносний колосок хвоща. Знайдіть шестикутні щитки зі спорами.

5. За гербарними зразками порівняйте будову хвоща і плауна.

6. Доведіть, що хвощ польовий та плаун булавовидний належать до спорових рослин.

7. Зробіть висновок про особливості будови плауна булавовидного і хвоща польового.



Хвощі – багаторічні трав'янисті рослини. Панівним поколінням у їх життєвому циклі є спорофіт. Основні ознаки хвощеподібних – розчленування стебла на вузли та міжвузля, недорозвинені листки у вигляді зубчиків. Хвощ польовий має два типи пагонів: весняний та літній, у яких накопичується кремнезем.



1. Де поширені і в яких умовах ростуть хвощі в Україні? **2.** Яку будову вегетативних органів мають хвощі? **3.** Який ріст характерний для хвощів? **4.** Порівняй весняні та літні пагони хвоща польового.

? 1. Використовуючи схему «Дерево життя» (с. 100), з'ясуй, які рослини були попередниками хвощів та проаналізуй умови, що сприяли появі хвощеподібних у процесі історичного розвитку рослин на Землі.



1. Порівняйте особливості будови хвощеподібних та плауно-подібних рослин. **2.** Що подібного в циклі розвитку плаунів і хвощів? **3.** Складіть модель організації рослин відділу Хвощеподібні, використовуючи таблицю (с. 112).

| Особливості будови (структура живої системи) | Процеси життєдіяльності (внутрішні зв'язки живої системи) | Зв'язки з довкіллям (зовнішні зв'язки живої системи) |
|---|--|---|
| | | |

§ 32. ВІДДІЛ ПАПОРОТЕПОДІБНІ

Серед груп давніх рослин особливе місце займають папороті. Буваючи у вологих лісах, ви не могли не звернути увагу на трав'янисті рослини з великими красивими пірчастими листками. Це – папороті. Колись вони були володарями рослинного світу. У ті давні часи ці рослини мали вигляд гігантських дерев, що утворювали величезні ліси. Папороті, як і інші вищі спорові рослини, походять від давніх риніофітів. Найбільший розквіт папороті мали в кам'яновугільний період. Серед них багато вимерлих видів, які разом із хвощами та плаунами утворили кам'яне вугілля.

На відміну від своїх близьких родичів хвощів і плаунів, папороті змогли краще пристосуватися до змін умов існування і зараз більше поширені на земній кулі.

Особливості будови. Різні види папоротей відрізняються своїм зовнішнім виглядом, але у їх будові є спільні ознаки, завдяки яким можна легко визначити належність рослин до відділу Папоротеподібні.

Розглянемо будову папороті на прикладі щитника чоловічого, однієї з найпоширеніших в Україні папоротей. Спорофіт цієї папороті складається з розвинутого кореня, стебла та листків. У щитника стебло повзуче, видозмінене на кореневище. Листки великі, пірчасті і є видозміненими пагонами, тому що ростуть



Мал. 76. Папороть: 1 – рослина;
2 – листок із сорусами

верхівкою. Називаються такі листки *вайями* (від гр. «байон» – «пальмова гілка»). У молодому віці вони равликподібно закручені. На нижній стороні листка розміщені спорангії, які зібрані разом у купки – *соруси* (від грец. «сорос» – «купа») (мал. 76, 2).

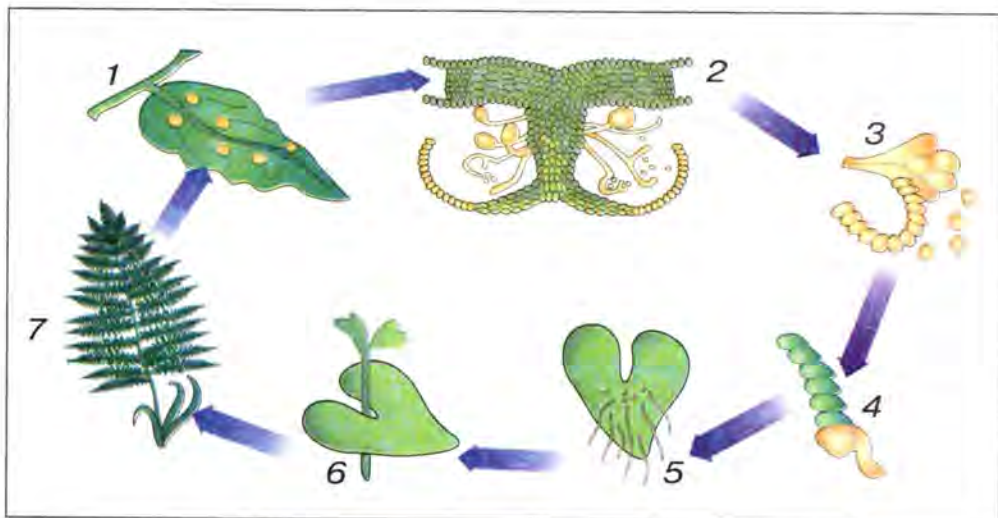
Особливості розмноження. Спорофіт папоротеподібних панує у їх життєвому циклі розвитку. Розвиток папоротеподібних такий самий, як і у багатьох вищих спорових рослин. У більшості папоротей спори однакові. Це – рівноспорові папороті, до яких належать майже всі наземні представники, зокрема щитник чоловічий. Дозрілі спори щитника чоловічого висипаються із спорангія і проростають на поверхні ґрунту у невеличкий (близько 1 см) заросток. Заросток папороті і є статевим поколінням, або гаметофітом. На ньому формуються чоловічі та жіночі статеві органи. Гамети, які в них утворюються, зливаються. Важливим моментом для запліднення є обов'язкова наявність води. Із зиготи формується зародок. Певний час зародок живе на заростку, поки не сформує своє коріння та пагін і не перейде до самостійного фотосинтезу (мал. 77).

Але у деяких водяних видів у спорангіях розвиваються спори різної величини – дрібні *мікроспори* і крупніші *макроспори*.

Із мікроспор утворюються чоловічі гаметофіти, а з макроспор – жіночі. До таких папоротей, зокрема, належить сальвінія плаваюча (мал. 115, 1). Таким чином, серед папоротеподібних, як і серед плаунів, є різноспорові та рівноспорові рослини.

Багато папоротей мають здатність розмножуватися вегетативно за допомогою виводкових бруньок, кореневищ тощо.

Поширення. Відділ Папоротеподібні є найбільшим серед вищих спорових рослин. На Землі більше ніж 12 тисяч видів папоротей. Ростуть вони на всіх континентах, у різних екосистемах: лісах, пустелях, болотах, зрідка у прісних і солоних водоймах. Найбільша різноманітність папоротеподібних – у вологих тропічних лісах. В Австралії та Новій Зеландії і в наш час ростуть деревоподібні папороті до 25 метрів заввишки і з діаметром стовбура до 50 см, наприклад, альзофіла. Стовбури цих папоротей схожі на колони і не галузяться. Серед сучасних папоротеподібних є ліани, епіфіти, водяні папороті. У лісах і болотах помірних широт трав'янисті папороті іноді утворюють суцільні зарості. В Україні близько 55 видів папоротеподібних, які ростуть у вологих листяних та мішаних затінених лісах, розщілинах скель.



Мал. 77. Розмноження папоротей:

- 1 – листок із сорусами; 2 – сорус із спорангіями; 3 – спори;
 4 – проросла спора; 5 – заросток (гаметофіт);
 6 – розвиток спорофіту; 7 – доросла рослина (спорофіт)



Серед усіх відділів спорових рослин Папоротеподібні мають найскладнішу будову вегетативних органів. Завдяки наявності розвинутого кореня, видозміненого на кореневище, стебла, листків вони краще пристосувалися до різноманітних умов навколишнього середовища. Вимерлі насінні папороті були предками насінних рослин.



↪ 1. Де поширені папороті? 2. Яка будова цих рослин? 3. Опиши життєвий цикл папоротеподібних. Порівняй його з життєвим циклом інших вищих спорових рослин. 4. Наведи приклади різноспорових та рівноспорових папоротей. Чим вони відрізняються?

? 1. Визнач місце папоротеподібних у системі рослинного світу. Охарактеризуй їх роль в історичному розвитку рослинного світу.



1. Чому різноспоровість – прогресивна риса еволюції вищих рослин? 2. Складіть модель організації рослин відділу Папоротеподібні, використовуючи таблицю (с.112). 3. Дайте порівняльну характеристику спорових рослин, заповнивши таблицю.

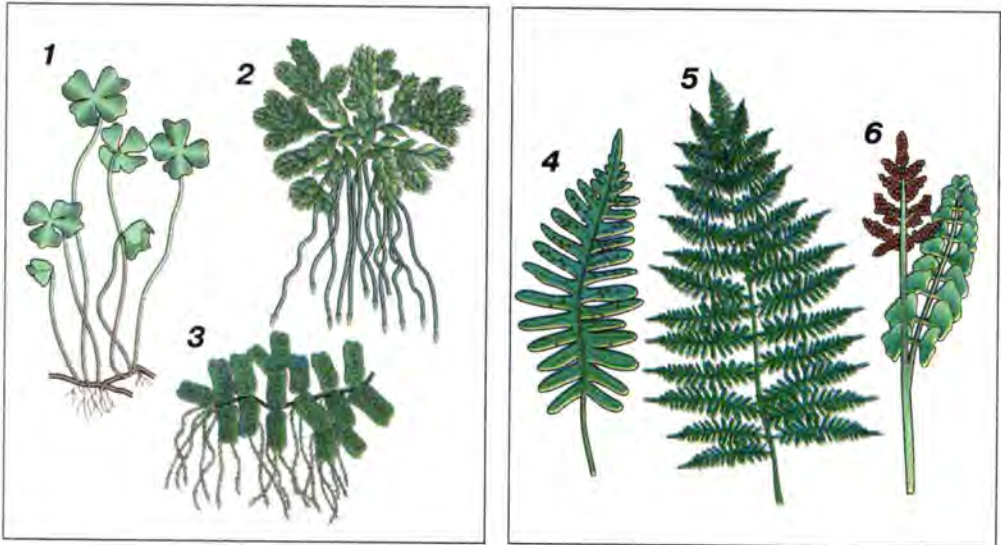
| Відділи | Мохоподібні | Плауноподібні | Хвоцеподібні | Папоротеподібні |
|----------------------|-------------|---------------|--------------|-----------------|
| Ознаки порівняння | | | | |
| Середовище існування | | | | |
| Зовнішня будова | | | | |
| Спосіб живлення | | | | |
| Способи розмноження | | | | |
| Життєвий цикл | | | | |
| Представники | | | | |

§ 33. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ПАПОРОТЕПОДІБНИХ

Різноманітність папоротеподібних. У вологих широколистяних і мішаних лісах папороті переважають серед трав'янистих рослин. Найпоширенішими з папоротеподібних в Україні є *щитник чоловічий* та *безщитник жіночий*. У світлих лісах зустрічається папороть *орляк*, яка нерідко утворює суцільні зарості. Оригінальною за зовнішнім виглядом є папороть *страусове перо*, спороносні листки якої нагадують перо страуса. Це найбільш декоративний представник папоротей вітчизняної флори.

Не у всіх папоротей спорангії розташовані з нижнього боку листочків. У деяких примітивних видів вони знаходяться на кінцях спеціалізованих видозмінених листків. До таких папоротей належить *вужачка звичайна* та *гронянка півмісяцева*, або *ключ-трава* (мал. 78).

Декоративною папороттю є *адіантум венерин волос*, яка в Україні зростає лише у високогір'ях Криму. Через свої ажурні тричіпирчасті листочки вона в народі отримала багато назв: *дівочі коси*, *волосся Марії Богородиці*, *червоне волосся*.



Мал. 78. Різноманітність папоротеподібних: 1 – марсилія чотирилиста; 2 – азола; 3 – сальвінія плаваюча; 4 – багатоніжка звичайна; 5 – онокнея; 6 – гронянка півмісяцева

Особливу групу папоротей, незвичайних за своєю будовою та розвитком, становлять водяні види (*мал. 78*). До них належить рідкісна в Україні *марсиля чотирилиста*, яку можна зустріти у стоячих водоймах або на мілководдях у західних регіонах України. Іншим водяним видом є сальвінія плаваюча. Цікавою є папороть азол. Вона має найменші розміри та здатна до співіснування із синьо-зеленими водоростями. Завдяки цьому азол може збагачувати ґрунт азотистими сполуками, тому її використовують як зелене добриво на рисових полях.

БУДОВА ЩИТНИКА ЧОЛОВІЧОГО, АБО ЧОЛОВІЧОЇ ПАПОРОТІ

Лабораторна робота № 14

Мета: ознайомитися з особливостями будови та розмноження папоротеподібних на прикладі щитника чоловічого.

Обладнання: живі або гербарні зразки чоловічої папороті, мікропрепарати «Будова соруса», мікроскоп, лупи.

Хід роботи

1. Розгляньте на гербарних зразках або живих рослинах зовнішню будову спорофіта папороті щитника чоловічого.

2. Знайдіть та розгляньте на папороті кореневище, вкорочене стебло, молоді листки, дорослі листки.

3. На нижній стороні листка папороті знайдіть спорангії. Розгляньте їх за допомогою лупи.

4. Розгляньте на готовому мікропрепараті «Будова соруса» спори. Поясніть, чому соруси розташовані на нижній стороні листка папороті.

5. Замалюйте в зошитах зовнішню будову папороті та соруси на листку. Зробіть відповідні позначення.

6. Порівняйте будову папороті з будовою моху та хвоща.

7. Зробіть висновок про належність папороті до спорових рослин.



Папоротеподібні – один із компонентів багатьох рослинних угруповань: переважно лісів, рідше боліт. В Україні папоротеподібні представлені трав'янистими рослинами, найпоширенішими з яких є щитник чоловічий, безщитник жіночий, орляк. Особливу групу папоротей становлять водяні види.



1. Назви папороті, поширені в Україні. 2. Які види папоротей трапляються у водоймах?

? 1. Які папороті поширені у твоєї місцевості? 2. Які тобі відомі легенди, пов'язані з папоротями? 3. Дізнайся, які папоротеподібні можуть використовуватися як кімнатні рослини і яких умов догляду вони потребують.

§ 34. ЗНАЧЕННЯ ВИЩИХ СПОРОВИХ РОСЛИН У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Значення мохоподібних. Мохи – невід'ємна складова рослинних угруповань тундри, болота, лісу тощо. Разом із лишайниками вони першими оселяються на безжиттєвих просторах і беруть участь у початкових стадіях заростання ґрунтів.

Мохи здатні швидко поглинати вологу і довго її утримувати, що приводить до поступового заболочування земель. Болота є регуляторами водного режиму місцевості. З них беруть початок і живляться їх вологою малі річки. Болото створює своєрідний мікроклімат, годує багатьох тварин та слугує притулком для деяких із них. Болота є джерелом торфу. Наростає торф досить повільно. За 10 років його утворюється лише 1 см. Торф широко використовують як паливо, теплоізоляційний матеріал, добриво, сировину для хімічної промисловості тощо. В Україні добувають мільйони тонн торфу за рік. Торфовища можуть іноді самозайматися та бути причиною пожеж у природі. Основними утворювачами торфу є сфагнові мохи.

Мохи – могутні поглиначі та накопичувачі не лише води, а й різних хімічних елементів. Аналізуючи хімічний склад мохів, біологи допомагають геологам виявляти корисні копалини. Надзвичайна чутливість мохоподібних до змін газового складу

повітря використовується як показчик забруднення навколишнього середовища. Мохи є цінним і зручним матеріалом для різноманітних наукових досліджень.

Мохоподібні мають застосування і у медицині. Сфагнум здавна використовувався як бактерицидний засіб та заміняв вату. Зозулин льон використовується в народній медицині як ліки проти легневих захворювань, хвороб сечовидільної системи, шкіри, при опіках. В останні роки досліджуються протипухлинні властивості мохів.

Мохоподібні, здебільшого, не поїдаються тваринами і мало ушкоджуються бактеріями та грибами.

Значення плауноподібних. Завдяки великому вмісту жирів у спорах плаунів (близько 49 %) їх застосовують у медицині для лікування ран, як дитячу присипку, у фасонному литті для обсіпання стінок моделей, а також у піротехніці. У листяних лісах України поширений плаун булавовидний. Він здавна використовувався у побуті. Гілочками цієї рослини на свята прикрашали помешкання та створювали квіткові композиції. І досі у народі любляють прикрашати плауном святкові кошики з крашанками на Великдень. Таке використання плаунів і їх повільне відтворення у природі призвело до того, що плаун булавовидний став рідкісною рослиною.

Значення хвоцеподібних. Роль хвоців у сучасному рослинному покриві незначна. Проте вони, як і решта вимерлих вищих спорових, утворили кам'яне вугілля. Поява на городі чи полі хвоща свідчить про закисання ґрунту, що є небажаним для багатьох культур, наприклад, таких, як кукурудза та квасоля. Тварини майже не їдять деякі види хвоців, бо в них великий вміст кремнезему. Хвощ болотяний є отруйним для тварин. Хвощ польовий використовують у народній медицині як сечогінний та кровоспинний засіб.

Значення папоротеподібних. Папоротеподібні входять до складу природних угруповань, виконують значну роль у накопиченні органічної речовини ґрунту. Кореневища деяких видів папоротей поїдають тварини. Як харчову рослину використовують молоді листки та кореневищі орляка. Масаї Нової Зеландії, аборигени Канарських островів, індійці

Америку виготовляли з його кореневищ хліб або вживали їх у сирому вигляді. Зола цієї папороті містить велику кількість карбонату калію, який використовують у виробництві тугоплавкого скла та мила. Мийні та вибілювальні властивості орляка були відомі задовго до появи мила. Екстракт кореневища щитника чоловічого використовують у медицині як сильнодіючий глистогінний засіб. Широко використовують декоративні папороті як кімнатні рослини та для створення квіткових композицій.

Викопні папороті утворили поклади кам'яного вугілля, а вимерлі насінні папороті вважають еволюційними попередниками всіх насінних рослин.



Вищі спорові рослини, занесені в Червону книгу України: з відділу Мохоподібні – десматодон Ранда; з відділу Плауноподібні – дифізіаструм сплюснутий (*мал. 72, 2*), плаун колючий, лікоподієлла заплавна, баранець звичайний (*мал. 72, 1*); з відділу Папоротепоподібні – гронянка півмісяцева, сальвінія плаваюча, вудсія альпійська, адіант венерин волос, марсилія чотирилиста (*мал. 78*).



Спорові рослини – невід'ємний компонент різних природних екосистем. Вимерлі деревоподібні спорові рослини (хвоці, плауни, папороті) утворили потужні поклади кам'яного вугілля, а насінні папороті були попередниками всіх насінних рослин.

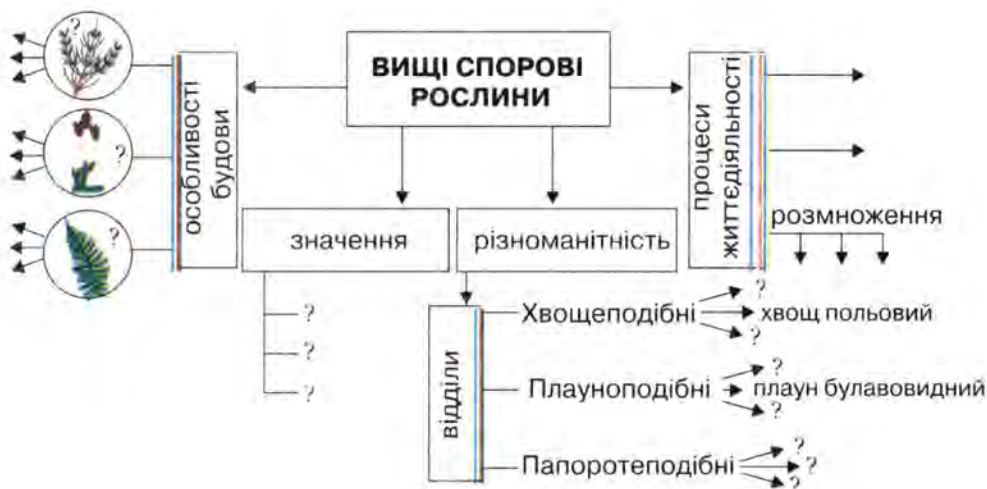


➤ 1. Розкрий роль мохоподібних та плауноподібних у природі та житті людини. 2. Склади схему «Значення папоротепоподібних у природі та житті людини». 3. Яких представників вищих спорових рослин занесено в Червону книгу України?



Заповніть структурно-логічну схему, що показує організацію рослин відділів Плауноподібні, Хвоцеподібні, Папоротепоподібні. За допомогою схеми поясніть прояв у будові зображених рослин еколого-еволюційних зв'язків із навколишнім середовищем. Поясніть прояв загальних закономірностей природи у процесах життєдіяльності зображених рослин та позначте їх у зошиті на схемі

(синьою лінією – закономірність збереження, зеленою – закономірність спрямованості процесів до рівноважного стану, червоною – періодичність процесів).



Узагальніть вивчене з теми «Вищі спорові рослини»

Виберіть правильну відповідь:

1. Вищою споровою рослиною є: а) хламідомонада; б) мох зозулин льон.

2. Серед вищих спорових рослин лікарською рослиною є: а) хвощ польовий; б) мох зозулин льон.

3. Вайями у папоротей називають: а) листки; б) корені.

Дайте відповідь на питання:

4. Яку роль відіграли вищі спорові рослини в утворенні корисних копалин: кам'яного вугілля та торфу?

5. Назвіть відомі вам лікарські рослини серед вищих спорових рослин та сферу їх застосування.

6. Які з відомих вам вищих спорових рослин є отруйними?

7. Які вищі спорові рослини занесено в Червону книгу України?

8. Опишіть гаметофіт вищих спорових рослин за схемою: а) зовнішня будова і різноманітність; б) середовище існування; в) розвиток гаметофітів у представників різних відділів.

9. Як змінюється будова листка у представників різних відділів спорових рослин?

10. Які види розмноження властиві споровим рослинам?

11. Які загальні ознаки вищих рослин? Чим вони відрізняються від нижчих?

12. Що таке розвиток із чергуванням поколінь? Які покоління є у вищих рослин?

13. Як утворюється гаметофіт і яку функцію він виконує?

14. Як утворюється спорофіт? Охарактеризуйте будову відділів вищих спорових рослин.

15. Що у циклі розвитку мохоподібних виділяє їх серед усіх інших спорових рослин? Чому мохи вважають окремою гілкою еволюції?

Тема 3. ВІДДІЛ ГОЛОНАСІННІ

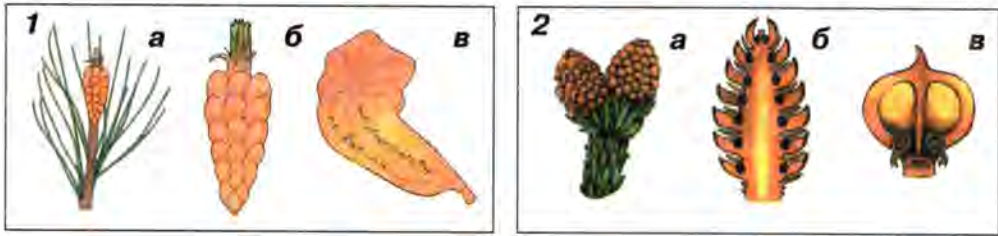
§ 35. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГОЛОНАСІННИХ РОСЛИН

Перші насінні рослини виникли ще у час панування деревоподібних спорових рослин. Вважають, що попередниками насінних рослин були насінні папороті, у яких у перебігу еволюції на листках утворились насінні зачатки. Деякий час насінні та вищі спорові рослини успішно співіснували. Поступово клімат Землі ставав сухішим і набув характеру сезонності. Це викликало загибель великої кількості спорових рослин, тому що їх розвиток залежав від наявності вологи.

За своїм зовнішнім виглядом перші насінні рослини нагадували папороті. Їх листки розміщувалися розеткою на верхівках стовбурів. Там же, на верхівках, знаходилися насінні зачатки.

Поширення. Вивчення вищих насінних рослин почнемо з більш давнього за походженням відділу Голонасінні. У світовій флорі їх усього понад 700 видів. Як сучасні, так і вимерлі види голонасінних – переважно дерева та кущі. Трав'янистих форм немає.

Представники відділу Голонасінні можуть рости в горах, пустелях, у тропіках. Ці рослини поширені на земній кулі й



Мал. 79. Будова шишок сосни: 1 – чоловічої (а – гілка з чоловічою шишкою; б – шишка; в – пиляк на лусці); 2 – жіночої (а – гілка з жіночою шишкою; б – шишка; в – насінна луска з насінними зачатками)

наявні майже в усіх кліматичних зонах. Немає голонасінних лише в Антарктиді. Голонасінні становлять близько 90 % лісів на планеті. Деякі з них займають величезні простори північних районів, утворюючи тайгу.

Особливості будови. У флорі України голонасінні представлені, переважно, хвойними, або шишконосними, рослинами. На їх прикладі розглянемо особливості будови рослин цього відділу.

Корінь може проникати глибоко в ґрунт, надійно закріплюючи рослину. Стебло хвойних рослин потовщується за рахунок камбію, має добре розвинуту деревину, що складається здебільшого з мертвих клітин. У деревині розміщена велика кількість смоляних ходів, заповнених особливою смолою – живицею. Усе це робить стовбури хвойних рослин дуже міцними.

Досконаліша у хвойних і покривна тканина, яка добре захищає рослини від висихання. Провідна тканина представлена особливими видовженими клітинами із загостреними кінцями – трахеїдами.

Листки у хвойних рослин також пристосувалися до існування в умовах нестачі вологи. Вони видозмінені в лусочки (хвою). Вона вузька, має малу площу поверхні, вкрита воском і тому дуже мало випаровує вологи. Це дає змогу хвойним рослинам не скидати листя на зиму. Лише у модрини хвоя опадає щорічно, а в інших хвойних рослин – раз на два, три або п'ять років. Така зміна листків майже не помітна, тому хвойні рослини називають вічнозеленими.

Особливості розмноження. Однією з найважливіших ознак голонасінних є наявність насіння, яке відкрито розміщується

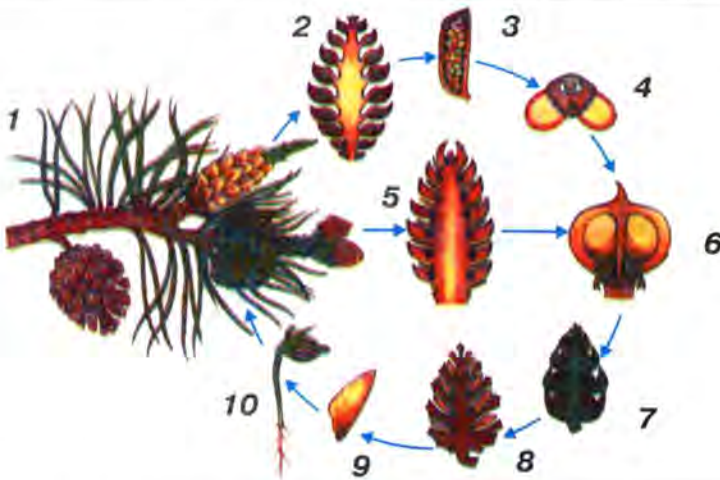
на насінних лусках. Звідси і походить назва відділу – Голонасінні. Насінина має цілу низку переваг перед спорою. Вона містить готовий зародок та запас поживних речовин, що забезпечує його розвиток. Зародок захищений насінною оболонкою. Це дає змогу голонасінним широко розселятися на планеті і займати різні екологічні ніші.

Розглянемо особливості розмноження голонасінних на прикладі сосни звичайної.

Весною в основі молодих пагонів видно скупчення зеленувато-жовтих чоловічих шишок. У них достигає пилок, у якому формуються чоловічі статеві клітини (мал. 79). Оболонки пилку утворюють два повітряні мішки. В суху погоду пилок висипається і легко переноситься вітром.

Жіночі шишки поодинокі, червонувато-бурі, розміщені на верхівках молодих гілок. На поздовжньому розрізі жіночої шишки добре видно центральну вісь, на якій знаходяться покривні й насінні луски. По два насінні зачатки відкрито лежать на насінній лусці (мал. 79).

Коли пилок потрапляє на насінні зачатки, відбувається запилення, після чого покривні луски закриваються і



Мал. 80. Життєвий цикл сосни звичайної: 1 – гілка з шишками; 2 – чоловіча шишка; 3 – пилковий мішок; 4 – пилкове зерно; 5 – шишка з насінними зачатками; 6 – луска з насінними зачатками; 7 – запилена шишка; 8 – дозріла шишка з насінням; 9 – насінина; 10 – проросток

склеюються смолою. З пилкового зерна проростає пилкова трубка. Нею до яйцеклітини рухаються чоловічі статеві клітини – два *спермії*. Поява пилкової трубки забезпечила голонасінним можливість запліднення без наявності води. У сосни звичайної від процесу запилення до процесу запліднення проходить довгий час, тому що пилкова трубка росте дуже повільно і спермії досягають яйцеклітини лише через 1–1,5 року.

Із заплідненої яйцеклітини (зиготи) починає формуватися зародок (*мал. 80*). Увесь цей час покривні луски жіночої шишки закриті. Відкриваються вони тільки тоді, коли насіння дозріє (наприкінці літа наступного року). Насіння сосни має своєрідні крильця, тому легко поширюється за допомогою вітру.

БУДОВА ГОЛОНАСІННИХ РОСЛИН

Лабораторна робота № 15

Мета: ознайомитися з особливостями будови хвої та шишок голонасінних рослин на прикладі сосни звичайної.

Обладнання: живі, фіксовані або гербарні зразки сосни звичайної (гілки з шишками різного віку), мікропрепарати пилку та поздовжнього розрізу шишки, гербарні зразки і колекції шишок різних видів голонасінних, лупи, мікроскопи.

Хід роботи

1. Розгляньте живі або гербарні зразки хвойних рослин. Ознайомтеся з розміщенням шишок на прикладі сосни звичайної. На гілці знайдіть: а) чоловічі шишки, розміщені в основі молодих весняних пагонів; б) жіночі шишки першого року – на верхівках молодих пагонів; в) жіночі шишки другого року – при основі весняних пагонів; г) жіночі (стигли) шишки третього року на старих гілках.

2. Відділіть одну здерев'янілу луску жіночої шишки. Розгляньте розміщення і зовнішню будову насінини.

3. Розгляньте будову шишок інших видів хвойних рослин. Що спільного у їх будові? Порівняйте їх розміри та форму.

4. Розгляньте будову пагонів та хвої сосни звичайної. Порівняйте розміщення хвої у сосни звичайної та в інших хвойних рослин.

5. Розгляньте за допомогою лупи будову хвоїнки сосни.

6. Зробіть висновки про належність сосни звичайної до насінних рослин.



Голонасінні рослини, на відміну від вищих спорових рослин, розмножуються насінням. Насінина надійніше забезпечує розмноження рослин на суходолі, ніж спора. Процесу запліднення, який здійснюється без участі води, передує процес запилення. Голонасінні мають краще розвинуті корінь і стебло. Усі ці ускладнення у будові та розмноженні дали змогу голонасінним широко розселитися на земній кулі.



↪ **1.** Які особливості будови відрізняють голонасінні рослини від вищих спорових рослин? **2.** У чому проявляються особливості розмноження голонасінних рослин і які це має переваги перед споровими? **3.** Які особливості будови рослин відділу Голонасінні дали змогу їм поширюватися в усіх природних зонах?

? **1.** Які зміни в навколишньому середовищі сприяли виникненню голонасінних рослин? **2.** Знайди місце голонасінних на схемі «Дерево життя» (мал. 58) та спробуй пояснити їх роль в історичному розвитку рослинного світу. **3.** Які переваги мають насінні рослини перед вищими споровими?



Складіть модель організації рослин відділу Голонасінні, використовуючи таблицю на с. 112.



Проект. Дослідіть різноманітність хвойних рослин вашої місцевості. За якою ознакою ці рослини належать до однієї систематичної групи, чим вони відрізняються між собою? Результати своїх досліджень використайте для повідомлення на наступних уроках.

§ 36. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГОЛОНАСІННИХ

Сучасний відділ Голонасінні поділяють на 4 класи: Саговникові, Гнетові, Гінкгові та Хвойні.

Клас Саговникові нараховує в сучасній флорі близько 100 видів і поширений у субтропіках і тропіках. Саговники – дерева, що повільно ростуть. Їхні стебла нерозгалужені, листки великі – близько 2 м завдовжки і схожі на листки папоротей.

У рекордних випадках саговники сягають 20 метрів у висоту і доживають до 1 000 років, наприклад *макрозамія*. Саговники – дводомні рослини. У їх серцевині накопичується багато крохмалю, з якого отримують славнозвісну крупу саго. У флорі України саговникові не зустрічаються. Побачити їх можна в колекціях ботанічних садів. Це гарні декоративні рослини.

Клас Гінкгові. Єдиним представником у сучасній флорі цієї доволі численної групи вимерлих рослин є *гінкго дволопатева* (мал. 81, 3). Ботаніки називають його «живим викопним». Це *реліктовий* вид, бо у природних умовах він зберігся лише у Китаї, хоча в культурі поширений по всьому світу. В Україні вирощується у ботанічних садах. Це велике дерево заввишки до 40 метрів і до 3 метрів у діаметрі. Листки у *гінкго дволопатевої*, довгочерешкові, опадають кожного року восени. Рослина дводомна. Насінина у гінкго має м'ясисту оболонку сріблясто-оранжевого кольору, через що у Японії її називають «сріблястим абрикосом». Живе гінкго більше ніж 1 000 років. Використовується у медицині з VII–VIII ст.

Клас Гнетові. До цього класу належать родини Вельвічієві та Хвойникові. Родина Вельвічієві представлена одним видом *Вельвічія дивна*, що росте тільки у пустелях південного заходу Африки. Стовбур вельвічії сягає 1,5 м заввишки і майже повністю захований у піску. Від стовбура відростають всього два листки. Вони живуть і не опадають стільки, скільки живе рослина. Їхні верхівки розриваються вітрами на окремі смужки. Сплітаючись між собою і перекочуючись по піску, ці два листки здаються клубком змії. Листки вельвічії сягають довжини 2–3 метрів, а живе вона близько 100 років.

До родини Хвойникові входить більше ніж 60 видів, які зустрічаються в Азії, Центральній та Південній Америці. Майже всі вони низькі, сильно галузисті куці, які ростуть у степах, напівпустелях, пустелях. В Україні хвойникові представлені одним родом *Ефедра*.

Клас Хвойні. У сучасній флорі це найчисельніша група голонасінних. Із 700 видів голонасінних хвойні включають близько 600. Найбільша їх кількість зростає у Північній півкулі. У Південній півкулі хвойні утворюють ліси у помірних

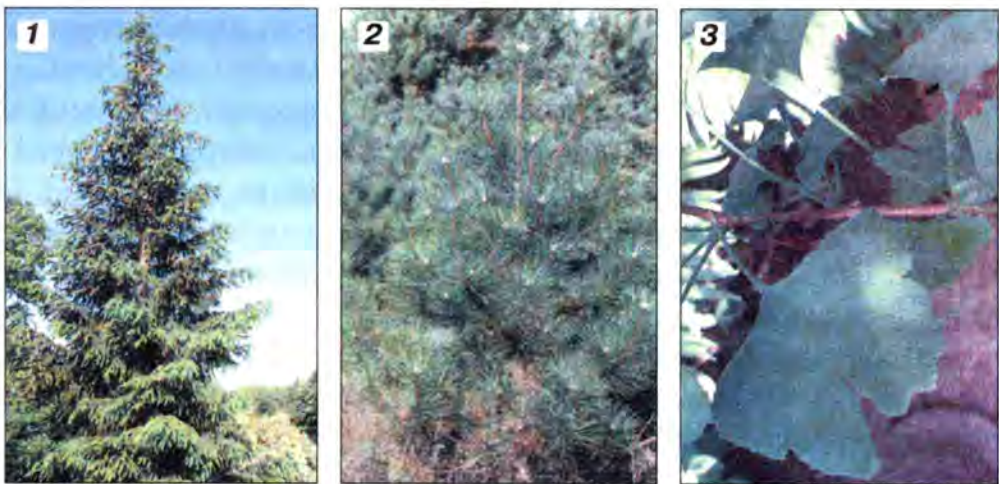
областях Вогняної Землі, Нової Зеландії, Тасманії. У тропічних районах хвойні зустрічаються майже виключно в горах. Листки у цих рослин сидячі, дрібні, голковидні або лусковидні. Найбільш відома вам родина цього класу – *Соснові*.

Родина Соснові включає роди Сосна, Ялина, Ялиця, Модрина та інші. За кількістю видів вона найбільша серед усіх хвойних рослин.

Рід Сосна. Усім добре знайома *сосна звичайна* (мал. 81, 2). Це високе – до 40 м – дерево, яке може жити до 400 років. Сосна – світлолюбна рослина, має добре розвинуті корені, що проникають далеко вглиб ґрунту, тому вона легко витримує сильні пориви вітру. В Україні сосну штучно насаджують на піщаних терасах річок для їх закріплення. На піщаних ґрунтах у сосни, крім головного кореня, розвиваються також бічні, які добре закріплюють піски. У сосни є два типи пагонів: укорочені та видовжені. На вкорочених пагонах розміщені пучки хвоїнок (здебільшого по 2). Соснові ліси світлі, бо нижні гілки з віком відмирають, і крона залишається біля верхівки.

Крім сосни звичайної можна зустріти *сосну Палласова*, або кримську, *сосну Веймута* з тонкими довгими хвоїнками, які роблять крону дерева надзвичайно ажурною та витонченою.

Дуже цікавою є *сосна сибірська*, або *сосна кедрова*. Її ще називають сибірським кедром. Поширена ця рослина в Сибіру



Мал. 81. Голонасінні рослини: 1 – ялина європейська;
2 – сосна звичайна; 3 – гінкго дволопатева

та Монголії. Насіння без крилець, у побуті його називають «кедровими горішками». З них отримують олію, яка використовується не тільки в їжу, а має лікувальні властивості. Взагалі відомо понад 100 видів сосни.

Рід Модрина. До родини Соснові належить і *модрина*. Її легко відрізнити від інших хвойних, бо хвоя цієї рослини розташована на вкорочених пагонах по 20–25 хвоїнок у пучку і щорічно опадає. Модрина світлолюбна, добре переносить сильні морози та забруднення сучасних міст, тому її висаджують у міських парках, де в умовах технічного забруднення погано ростуть ялина та сосна. Деревина модрини червонувата, багата смолами, міцна, не гниє навіть у воді. Вона використовувалася для будівництва кораблів і облаштування фортець.

Рід Ялиця. *Ялиця біла* – дуже гарне декоративне дерево, яке ви можете зустріти у деяких наших парках. Впізнаєте його за великими, як у ялини, шишками, які ростуть на гілках угору, наче свічки. З ялиці отримують дуже цінну ефірну олію. Вона широко застосовується у медицині та для виготовлення фіксованих мікропрепаратів. Полюбляє ялиця гори і зустрічається навіть на висоті 2 000 м. Це тіньовитривала рослина.

Рід Кедр. Кедри – високі могутні дерева, які полюбляють теплий клімат, тому у природних умовах ростуть у Середземномор'ї та Східних Гімалаях.

Рід Ялина. До цієї родини відносять високі тіньовитривалі дерева (*мал. 81, 1*). На вкорочених пагонах у ялин розміщується по одній короткій чотиригранній колючій хвоїнці. На відміну від сосни, нижні гілки ялин не відмирають, тому в ялинових лісах досить темно. Ялина добре росте лише на зволжених і родючих ґрунтах, коріння розміщується близько до поверхні ґрунту. Під час сильного вітру вона, на відміну від сосон, легко може вивертатися із землі. Хоч ці дерева досить вибагливі до ґрунту та вологи, але легше, ніж сосни, переносять забруднення повітря. У містах висаджують декоративні форми *ялини колючої*, зокрема сріблясту і блакитну.

Родина Тисові. У *тиса ягідного* (*мал. 82, 1*) деревина червоного кольору. Вона цінується за твердість та стійкість до гниття. За це українці називали його негній-дерево. Всі частини



Мал. 82. Голонасінні рослини: 1 – тис ягідний;
2 – гілка кипариса

тиса отруйні. Тис – дерево-довгожитель. Росте він дуже повільно, а живе до 2–3 тисяч років. Масові вирубки тиса призводять до його зникнення.

Родина Кипарисові надзвичайно поширена у теплих країнах. В Україні кипарисові ростуть у Криму та Карпатах. На відміну від соснових, серед них є не тільки дерева, а й кущі. Листки кипарисових мають вигляд лусочок (мал. 82, 2).

Кипариси мають пірамідальну або розкидисту крону. В них дуже м'яка деревина, яка легко обробляється і тому використовується для виготовлення меблів. *Кипарис аризонський* – важлива лісоутворююча культура у Північній Америці (Каліфорнія).

Яловець звичайний можна зустріти в соснових та мішаних лісах Полісся. Це невисокий кущ із голчастими листками та незвичайними шишками у вигляді соковитих синіх ягід. Ці шишкоягоди мають цінні лікувальні властивості.

Туї, як і всі представники кипарисових, – рослини теплого клімату. Це кущі або дерева до 20 метрів заввишки. Пагони у них плескаті. Батьківщина цих голонасінних – Північна Америка та Східна Азія. Саме там вони утворюють світлі ліси. В Україні різні форми туї західної широко культивуються як декоративні паркові культури.



Сучасний відділ Голонасінні поділяється на 4 класи. В Україні поширені представники класу Хвойні та зустрічаються окремі представники класу Гнетові (ефедра). Серед хвойних найчисельнішими є представники родини Соснові.



1. Назви голонасінні, поширені в Україні. 2. Яка група голонасінних найчисельніша у світовій флорі? Які особливості будови мають рослини цієї групи? 3. Дай порівняльну характеристику родів Сосна і Ялина.

? 1. Поміркуй, що покладено в основу поділу відділу Голонасінні на класи.



Доповніть структурно-логічну схему, що показує організацію рослин відділу Голонасінні. За допомогою схеми поясніть прояв у будові зображених рослин еколого-еволюційних зв'язків із навколишнім середовищем. Поясніть прояв загальних закономірностей у процесах життєдіяльності голонасінних рослин та позначте їх у зошиті на схемі (синьою лінією – закономірність збереження, зеленою – закономірність спрямованості процесів до рівноважного стану, червоною – періодичність процесів).



Проект. Дослідіть різноманітність голонасінних, які зустрічаються у вашій місцевості. Дайте їх біологічну характеристику.

§ 37. ЗНАЧЕННЯ ГОЛОНАСІННИХ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Незважаючи на малу чисельність видів, голонасінні, особливо хвойні, відіграють значну роль у ландшафтоутворенні нашої планети. Хвойні рослини – у зонах помірному клімату Європи та Північної Америки – утворюють величезні площі лісів (тайгу), вони збагачують повітря киснем, а також створюють величезну масу органічної речовини.

Голонасінні – основне джерело деревини, яка є не лише паливом, а й сировиною для багатьох галузей промисловості (меблевої, целюлозно-паперової, лакофарбової тощо). З деревини хвойних виготовляють папір високої якості. Хвойні ліси дають живицю, з якої одержують скипидар, смоли, бальзами, ацетон, гліцерин, спирт, целофан, пластмаси, камфору, тканини та багато інших корисних для людини продуктів.

Деревину використовують у будівництві, суднобудуванні, для виготовлення шпал, паль, кріпильних матеріалів для шахт. Особливо цінним матеріалом для виготовлення музичних інструментів є деревина ялини, тому це дерево називають музичним деревом.

Слід відзначити роль голонасінних і у медицині. Хвоя деяких із них багата на вітаміни, особливо вітамін С. Насіння сосни, кедра, ялиці містить велику кількість олії, що використовується для лікування різноманітних хвороб. Крім того, хвойні виділяють особливі речовини – *фітонциди*, що згубно діють на мікроорганізми.

Повітря у хвойних лісах чисте і цілюще. У них розміщують санаторії, будинки відпочинку, дитячі табори. Застосування у медицині мають й інші рослини відділу Голонасінні. З гінкго дволопатевого виготовляють цінні ліки для покращення діяльності головного мозку, пам'яті. Ефедра двоколоскова – сировина для виробництва ефедрину.

Насадження сосни звичайної використовують для закріплення ґрунтів. Велике значення мають голонасінні як декоративні культури, що прикрашають громадські місця. Є серед них і кімнатні рослини.

Таке широке застосування хвойних рослин призвело до їх масового вирубування, тому важливим є лісовідновлення. Особливого значення набуває охорона хвойних рослин перед Новим роком. Величезна кількість сосон, ялин, ялиць знищується для того, щоб прикрасити оселі на декілька днів.



Види рослин відділу Голонасінні, занесені у Червону книгу України: Модрина польська, Сосна кедрова, Тис ягідний, Сосна Станкевича.



Голонасінні рослини – одні з основних ландшафтоутворюючих рослин зони помірного клімату. Вони мають величезну роль у природі, виробляючи значну кількість органічної речовини і збагачуючи атмосферу киснем. Голонасінні, зокрема хвойні, широко використовуються людиною в різних галузях виробництва.



1. Назви галузі народного господарства, у яких використовуються голонасінні. 2. Яка роль голонасінних у природі? 3. Чому санаторії для лікування хвороб органів дихання будують у хвойних лісах? 4. Як голонасінні використовують у медицині?



Проект. Виконайте проект «Збережемо ялинку».

Узагальніть вивчене з теми «Голонасінні»

Виберіть правильну відповідь:

1. «Кедрові горіхи» – це: а) насіння сосни сибірської; б) плоди сосни сибірської.

2. Голонасінні належать до: а) спорових рослин; б) насінних рослин.

3. Пилок сосни звичайної поширюється за допомогою _____.

4. В Україні поширені представники таких класів голонасінних: _____.

Дайте відповідь на питання:

5. Які голонасінні мають цінну деревину, у чому полягає її цінність та застосування?

6. Назвіть види голонасінних, що їх застосовують у медицині.

7. Дайте загальну характеристику голонасінних за схемою:

а) середовище існування;

б) спільні ознаки будови;

в) різноманітність;

г) значення у природі та господарській діяльності людини.

8. Назвіть головні етапи циклу розвитку голонасінних на прикладі сосни звичайної.

9. Як відбувається запилення та запліднення у голонасінних?

10. Які голонасінні ростуть тільки в теплому тропічному кліматі? Вкажіть особливості їх будови та застосування.

Тема 4. ПОКРИТОНАСІННІ

§ 38. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКРИТОНАСІННИХ

Поширення. У сучасній флорі відділ Покритонасінні найбільший не лише за чисельністю видів, а й за поширенням. Серед півмільйона рослин вони нараховують 300 тисяч видів (мал. 83). Покритонасінні поширені скрізь: на всіх континентах, у всіх кліматичних зонах та в найрізноманітніших екологічних умовах. Їм належить найважливіша роль в утворенні рослинних угруповань, за винятком боліт, де переважають мохоподібні, а також тайги, де панують голонасінні.



Мал. 83. Покритонасінні рослини: троянди (1); королиці (2)

Особливості будови. Покритонасінні, як і голонасінні, належать до насінних рослин. Від голонасінних вони відрізняються тим, що насінні зачатки в них розміщені не відкрито, а захищені стінками зав'язі (*пригадайте будову квітки*). Це і визначило їх назву – покритонасінні. Насінина у покритонасінних розвивається значно швидше, ніж у голонасінних. Найсуттєвішою відмінністю і перевагою покритонасінних над рештою відділів рослин є наявність спеціального органа розмноження – квітки (*мал. 83*). Тому інша назва цього відділу – Квіткові. Для квіткових рослин характерне подвійне запліднення.

Покритонасінні рослини мають водночас найскладнішу будову вегетативних органів: кореня, стебла, листків, які можуть видозмінюватися, пристосовуючись до різноманітних умов навколишнього середовища. Квіткові рослини відрізняються за формою, будовою та пристосовані до різних видів запилення. Будова тканин квіткових рослин ускладнилася. Провідна тканина складається із судин, які краще проводять воду і мінеральні речовини по рослині, ніж трахеїди голонасінних.

Розмножуються покритонасінні як вегетативно, так і насінням, яке знаходиться всередині плоду. Плоди різноманітні за будовою і пристосовані до різних форм поширення.

Завдяки цим особливостям покритонасінні рослини стали найпристосованішою, панівною групою рослин, яка представлена різноманітними життєвими формами: деревами, кущами, травами.

Особливості класифікації покритонасінних. Відділ Покритонасінні поділено на два класи: Дводольні та Однодольні, які необхідно навчитися розрізняти за такими ознаками:

| Ознака | Дводольні | Однодольні |
|---------------------------------|------------------|-----------------------|
| Кількість сім'ядолей у насінині | Дві | Одна |
| Коренева система | Стрижнева | Мичкувата |
| Стебло | З камбієм | Без камбію |
| Листки | Складні і прості | Прості |
| Жилкування | Сітчасте | Паралельне або дугове |

Однак необхідно мати на увазі, що за зовнішньою будовою різницю між цими класами не завжди можна чітко виявити. Наприклад, мичкувата коренева система властива подорожнику з класу Дводольні. Сітчасте жилкування листків спостерігається у воронячого ока з класу Однодольні.



Покритонасінні – панівна група сучасних рослин. Рослини цього відділу мають найдосконалішу будову вегетативних і генеративних органів, різноманітні пристосування до запилення, поширення насіння та плодів. Відділ Покритонасінні включає два класи: Дводольні та Однодольні.



1. Чим покритонасінні рослини відрізняються від інших груп рослинних організмів? 2. Доведи, що квіткові рослини належать до насінних рослин. 3. Чому покритонасінні стали панівною групою рослин? 4. Якими ознаками відрізняються рослини класів Дводольні та Однодольні? Які ти знаєш винятки із цих правил?

? 1. Використовуючи схему «Дерево життя» (мал. 58), спробуй пояснити, що зумовило появу квіткових рослин. Визнач місце покритонасінних у системі рослинного світу.



1. Порівняй будову вегетативних органів голонасінних та покритонасінних рослин. 2. Порівняй будову генеративних органів голонасінних та покритонасінних рослин.

§ 39. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН КЛАСУ ДВОДОЛЬНІ. РОДИНИ РОЗОВІ, ХРЕСТОЦВІТІ, ПАСЛЬОНОВІ

До класу Дводольні належить 429 родин, які включають більше ніж 200 тисяч видів. Розглянемо родини, представники яких вам добре знайомі.

Родина Розові. Якщо попросити вас перерахувати відомі плодові дерева, то найперше ви, звичайно, назвете яблуню, грушу, вишню, черешню, сливу, абрикос. Це рослини із родини Розові. Що ж спільного у цих дерев із царицею квіток трояндою? Виявляється, назву родині дала зовсім не троянда, а її скромна сестра шипшина. Латинська назва цієї рослини *Rosa*, тому й назва всієї родини – Розові.



Мал. 84. Рослини родини Розові: 1 – суниця; 2 – шипшина

Родина Розові вважається збірною, оскільки об'єднує досить різноманітні за будовою рослини. Їх нараховують більше ніж 2 000 видів, із яких 163 види зустрічаються в Україні. Серед них – рослини різних життєвих форм: дерева (яблуня, горобина, персик, айва), кущі (шипшина, терен, глід, малина, ожина тощо) та переважно багаторічні трави (суниця, перстач, гравілат тощо) (мал. 84). Рослини родини Розові мають прості листки (яблуня, груша, слива тощо) і складні (шипшина, малина, ожина).

Розглянемо квітку шипшини або суниці (мал. 84). Вона має подвійну оцвітину. Віночок складається з п'яти пелюсток. Тичинок та маточок багато. Чашечка має п'ять чашолистків. Порівняйте квітку шипшини з квіткою вишні або яблуні. Правда, схожі? Основною ознакою, за якою всі ці рослини об'єднали в одну родину, є подібна будова квітки.

Квітки розових відрізняються за кількістю тичинок і маточок. У квітках вишні, сливи, абрикоса маточка одна, у яблуні, груші, глоду – п'ять, у малини, ожини, шипшини маточок багато.

Квітки розових можуть бути поодинокими, наприклад, у шипшини, айви, або зібрані в суцвіття (яблуня, вишня, черемха, горобина).

Розові мають дуже різноманітні плоди: яблуко (горобина, груша, яблуня тощо), багатокістянка (малина, ожина, костяниця), кістянка (черешня, абрикос тощо) (мал. 51, 1).



Мал. 85. Рослини родини Пасльонові:
1 – паслін чорний; 2 – дереза звичайна

Рослини цієї родини мають надзвичайно важливе значення у природі та господарській діяльності людини. Серед них є лікарські рослини (глід, малина, суниця, перстач, мигдаль), декоративні (троянда, спірея), але найважливіші серед них – плодово-ягідні культури (яблуня, груша, персик, вишня, черешня, айва, полуниця тощо).

Родина Пасльонові. Без представників цієї родини ми не уявляємо своє життя. Важко навіть зрозуміти, як наші предки без них обходилися, адже з'явилися вони в Україні лише у XVII ст. Спочатку їх вирощували як декоративні культури, квітами прикрашали капелюшки та сукні поважних дам, а про їх чудові смакові якості не здогадувалися. Мова йде про такі знайомі нам картоплю та томати. Картопля, або *паслін бульбоносний*, як і інші рослини родини Пасльонові (мал. 85), вперше з'явилася на Європейському континенті після подорожі іспанських та португальських мореплавців. Родоначальником цієї великої родини є *паслін гіркий*.

Квітка в усіх пасльонових подібна: має подвійну оцвітину, чашечка складається з п'яти зрослих чашолистків, п'ять пелюсток віночка також зрослі, п'ять тичинок зрослися з віночком, маточка одна.

Представники цієї родини мають плід ягода (паслін чорний, картопля, помідор, дереза звичайна тощо) (мал. 51, 3) або коробочка (дурман, тютюн, беладона тощо).



Мал. 86. Рослини родини Хрестоцвіті: 1 – рапс; 2 – лунарія

У родині Пасльонових багато овочевих (помідор, фізаліс, перець, картопля тощо), технічних (картопля, тютюн махорка) та декоративних (петунія, тютюн запашний) культур.

Отруйні рослини цієї родини (блекота, дурман, беладона, тютюн) мають застосування у медицині.

Пасльонові – здебільшого трав'янисті рослини, зрідка деревоподібні. Деревя зустрічаються переважно в тропічних районах, наприклад, брунфельсія, або «дощове дерево». Воно вкривається квітами лише в сезон дощів.

Родина Хрестоцвіті, або Капустяні. Представники цієї родини (капуста, рапс, свиріпа звичайна, гірчиця) також мають важливе значення в нашому житті (мал. 86). Родина Хрестоцвіті нараховує близько 3 000 видів, із яких в Україні дикорослих – 250. Це одно-, дво- та багаторічні трави. Листки перистороздільні, рідше цілісні, іноді зібрані у прикореневу розетку (грицики тощо). Квітки дрібні, утворюють суцвіття китиця, запилюються комахами. Оцвітина подвійна, чашечка має чотири чашолистки, віночок – чотири пелюстки. Тичинок – шість, причому дві з них коротші, а чотири довші. Маточка одна.

Плід у всіх представників цієї родини подібний – стручок (капуста, редька, редис, гірчиця) (мал. 52, 3) або стручечок (грицики, лунарія). За цими ознаками хрестоцвіті легко відрізнити від решт рослин.

У деяких рослин цієї родини верхня частина кореня може зидозмінюватися в коренеплід (редис, редька).

У родині Хрестоцвіті багато олійних культур (ріпак, гірчиця, рижій), безліч медоносів (катран, гірчиця тощо), лікарських рослин (жовтушник, грицики) та бур'янів (талабан, сухоребрик, суріпка). Багато серед них є цінними овочевими культурами (ріпа, редька, редис, капуста).



Види рослин класу Дводольні, занесені в Червону книгу України: родина Розові – Дріада восьмипелюсткова; родина Пасльонові – Скополія карніолійська; родина Хрестоцвіті – Шиверекія подільська.



Рослини класу Дводольні поділяють на родини за особливостями будови квітки та плоду. Серед плодових та овочевих культур найбільше значення мають рослини родин Розові, Пасльонові, Хрестоцвіті.



1. Які характерні ознаки рослин родини Розові? 2. Як людина використовує рослини родини Пасльонові? 3. Назви представників родини Хрестоцвіті та вкажи їх характерні ознаки. 4. Назви червонокнижні види рослин родин Розоцвіті, Пасльонові, Хрестоцвіті.



1. За якими ознаками розрізняють рослини родини Розові, Пасльонові, Хрестоцвіті? 2. Що спільного у будові рослин родини Пасльонові?

§ 40. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН КЛАСУ ДВОДОЛЬНІ РОДИНИ БОБОВІ ТА СКЛАДНОЦВІТІ

Родина Бобові. Представників цієї родини досить легко розпізнати у природі завдяки специфічній будові квітки. Вона нагадує метелика зі складеними крильцями. Квітка має подвійну оцвітину. Чашечка складається з п'яти зрослих чашолистків. Віночок – із п'яти різних за формою пелюсток: верхня велика – парус, дві бічні – весла, дві нижні частково зростаються і утворюють човник. Тичинок десять, із них дев'ять можуть зростатися, а одна залишається вільною. Маточка одна.



Мал. 87. Рослини родини Бобові: 1 – горошок мишачий;
2 – конюшина лучна

Квітки найчастіше зібрані в суцвіття: головка (в конюшини), китиця (в робінії, люпину, гороху, горошку мишачого (мал. 87), простий зонтик (у лядвенця).

Родина об'єднує близько 12 000 видів, з яких в Україні зустрічається 310. Життєві форми представлені як травами (конюшина, люпин, горох, квасоля тощо), так і кущами (карагана, мімоза) та деревами (акація біла). Поширені бобові на всіх континентах. Назва родини походить від назви плоду, властивого всім представникам цієї родини – бобу (мал. 52, 1). Листки складні, у гороху листки можуть видозмінюватися на вусики.

На коренях деяких бобових рослин, наприклад, люпину, є бульбочки, у яких живуть бульбочкові бактерії, що здатні засвоювати атмосферний азот (мал. 109). Тому бобові рослини збагачують ґрунт цим хімічним елементом, необхідним для росту рослин. Часто бобові вирощують як зелене добриво: їх не скошують, а приорюють зелені пагони. Після цього родючість ґрунтів покращується, і на них добре ростуть зернові та овочеві культури.

Багато серед бобових харчових культур (горох, квасоля, соя тощо), бо їхнє насіння багате на білок (30–60 % сухої маси). Є у родині й олійні культури (арахіс, соя тощо), багато кормових (еспарцет, конюшина, люцерна тощо). декоративних (люпин,



Мал. 88. Рослини родини Айстрових: 1 – цикорій звичайний;
2 – королиця звичайна

горошок запашний), лікарських (термопсис, солодка, буркун тощо). Бобові – прекрасні медоноси. Мед, зібраний із білої акації, має прекрасні смакові та лікарські властивості. Через специфічну будову квітки бобові, найчастіше конюшина, запилюються джмелями.

Родина Складноцвіті, або Айстрові, – найбільша за різноманітністю рослин. Вона нараховує понад 25 тисяч видів, з яких в Україні – близько 800. Серед життєвих форм складноцвітих переважають багаторічні трави, але є й однорічні.

Від решти рослин представники цієї родини відрізняються наявністю суцвіття кошик, у яке зібрані квітки різних типів: трубчасті, лійкоподібні, язичкові. Таке суцвіття робить дрібні квіточки більш помітними для комах. У кошику або всі квітки одного типу (в кульбаби тощо), або різних (у ромашки, соняшника тощо), але всі вони мають п'ятичленну оцвітину. Кількість пелюсток можна порахувати лише за зубчиками нагорі віночка. Трубчасті квітки (наприклад, у соняшника) та язичкові (у кульбаби) мають і тичинки, і маточки. Лійкоподібні квітки втрачають тичинки і маточки, насіння не утворюють, а лише приваблюють комах. Інколи крайові язичкові квітки соняшника, айстри, ромашки, чорнобривців тощо також можуть втрачати тичинки і маточки й виконують лише роль приваблення.

У всіх складноцвітих плоди сім'янки (мал. 53, 3). Вони можуть мати різноманітні пристосування до поширення у просторі: чубчики, гачечки, шпичаки тощо (мал. 55).

Родина Складноцвіті дуже різноманітна за використанням рослин. Серед її представників є харчові (цикорій, артишок, топінамбур), пряно-ароматичні (естрагон), лікарські (ромашка, полин, нагідки, арніка тощо) рослини, але найбільша кількість серед них декоративних (жоржина, айстра, хризантема, королиця та багато ін.) (мал. 88). Є серед складноцвітих і бур'яни (будяк, осот). Соняшник, що родом із Америки, став важливою технічною, кормовою та харчовою культурою в Україні. Він прекрасний медонос, із насіння якого одержують соняшникову олію. Її застосовують у харчовій промисловості, для виробництва технічних олій. Попіл зі стебел соняшнику містить велику кількість калійних солей, тому здавна в народі його використовували замість мила, а зараз застосовують як калійне добриво.



Види рослин класу Дводольні, занесені в Червону книгу України: родина Бобові – Астрагал шерстисто-квітковий, В'язель стрункий, Калофака волзька; родина Складноцвіті – Айстра альпійська, Сугайник угорський, Відкасник татарниколистий, Деревій голий, Білотка альпійська.

ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИН КЛАСУ ДВОДОЛЬНІ

Практична робота № 2

Мета: навчитися визначати рослини за допомогою визначника або визначальних карток.

Обладнання: гербарні матеріали або живі рослини родин Розові, Бобові, Пасльонові, Айстрові, Хрестоцвіті, визначники рослин або визначальні картки, лупи.

Хід роботи

1. Ознайомтеся з порядком визначення рослин.

У науковій та практичній діяльності досить часто необхідно знати, з яким видом рослин маєш справу. Для цього існують

спеціальні визначники. Особливо важливою у визначенні родин покритонасінних є будова квітки.

2. Використовуючи визначальні картки або визначник, визначити рослини, запропоновані вчителем.

3. Зробити висновок про належність визначених рослин до класу Дводольні.



Рослини Бобові та Складноцвіті належать до класу Дводольні. Вони численні за видовим складом, різноманітні за будовою та мають велике значення у природі й господарській діяльності людини.



1. За якими ознаками клас Дводольні поділяють на родини?
2. Використовуючи матеріал підручника або додаткову літературу, склади таблицю «Особливості будови та застосування рослин класу Дводольні».

1. За якими ознаками розрізняють рослини родини Бобові?
2. Які ознаки властиві представникам родини Складноцвіті?



Складіть схему: «Значення у природі та житті людини рослин родини ...» (за власним вибором).

§ 41. РІЗНОМАНІТНІСТЬ РОСЛИН КЛАСУ ОДНОДОЛЬНІ

Рослини класу Однодольні об'єднують понад 60 тисяч видів. Серед них велика кількість сільськогосподарських, декоративних та лікарських рослин. Ознайомлення із цим класом почнемо з родини, що має для нас чи не найбільше значення – родини Злакові.

Родина Злакові. Історія хліборобства – це історія людської цивілізації. Хліб може бути пшеничний, житній, кукурудзяний, рисовий тощо, тобто виготовлений із зерна рослин родини Злакові. Вирощуються вони по всій земній кулі від Арктики до Антарктики. Майже всі рослини цієї родини одно-, дво- або багаторічні трави, хоча у деяких бамбуків стебло може дерев'яніти і сягати висоти 40 м.



Мал. 89. Рослини родини Злакові: 1 – ковила найкрасивіша; 2 – жито дике

Розпізнати злакові у природі дуже легко завдяки специфічній будові стебла (мал. 89). Стебло в них – соломина. Усередині вона має порожнину, яка забезпечує міцність та легкість. Стебло здебільшого округле, прямостояче, з добре виявленими вузлами і міжвузлями. Листки лінійні з паралельним жилкуванням, охоплюють стебло, утворюючи піхву. Квітки дрібні, двостатеві, зібрані в суцвіття складний колос (пшениця, жито) або волоть (просо, рис). Кожна квітка в колоску складається з двох квіткових лусок, двох квіткових плівок, трьох тичинок і однієї маточки. Тобто квітка у злакових переважно тричленна. Ця ознака є характерною рисою однодольних.

Запилюються квітки жита, кукурудзи, пирію вітром. Також є самозапильні рослини (пшениця, ячмінь, рис).

Плід у більшості представників злакових – зернівка, у бамбука – горішок.

Відомо понад 8 тисяч дикорослих і культурних видів злакових, в Україні їх близько 340.

Злакові мають велике господарське значення. До них належать хлібні та круп'яні зернові культури: пшениця, просо, жито, кукурудза, рис, ячмінь, овес, сорго тощо. Багато серед злакових цінних кормових культур: стоколос, тимофіївка, лисохвіст тощо. У тропічних країнах величезне значення мають



Мал. 90. Рослини родини Лілійні: 1 – проліска сибірська; 2 – тюльпан

цукрова тростина та бамбук. Серед злакових чимало злісних бур'янів: пирій повзучий, віслюг звичайний, мишій сизий тощо.

Родина Лілійні. Більшість рослин цієї родини мають чудові декоративні властивості. У світі відомо понад 4 тисячі видів, в Україні зустрічається більше ніж 150 видів, переважно – багаторічні трави. Пагін лілійних може видозмінюватися у кореневище або цибулину (лілія, тюльпан тощо). Листки ланцетоподібні або лінійні. Квітки правильні, двостатеві. Іноді вони поодинокі (тюльпан тощо), але найчастіше зібрані в суцвіття (лілія, проліска) (мал. 90). Оцвітина проста, без чашолистків, віночкоподібна. Пелюсток та тичинок шість, розташовані вони у два кола, по три в кожному.

Плід у рослин родини Лілійні – коробочка (тюльпан, лілія).

Велику кількість дикорослих ранньоквітучих рослин цієї родини (проліска, рябчик, тюльпан) зривають на букети. Щоб зберегти ці рослини у природі, людина створює заповідні території, а також виводить їх культурні сорти. Особливо велика кількість сортів тюльпанів та лілій.



Рослини родини Злакові, занесені в Червону книгу України: Золотобородник цикадовий, Ковила Лессінга, Ковила каменелюбна, Ковила пухнастолиста, Ковила українська.

Рослини родини Лілійні, занесені в Червону книгу України: Асфоделіна жовта, Пізньоцвіт осінній, Брандушка весняна, Лілія лісова, Рябчик шаховий, Тюльпан гранітний, Тюльпан скіфський, Тюльпан Шренка, Тюльпан дібровний.

ВИЗНАЧЕННЯ РОСЛИН КЛАСУ ОДНОДОЛЬНІ

Практична робота № 3

Мета: навчитися розпізнавати рослини різних родин класу Однодольні у природі.

Обладнання: гербарні зразки або живі рослини різних родин класу Однодольні, лупи, визначники або визначальні картки.

Хід роботи

1. Розгляньте рослини класу Однодольні на гербарних зразках.
2. Охарактеризуйте особливості зовнішньої будови цих рослин.
3. Пригадайте порядок визначення рослин.
4. Визначте запропоновану рослину за допомогою визначника або визначальної картки.
5. Зробіть висновок про належність визначених рослин до класу Однодольні.



Клас Однодольні представлений трав'янистими рослинами. Найчисельнішими є родини Злакові та Лілійні. Серед однодольних велика кількість декоративних та сільськогосподарських рослин.



1. Яка родина однодольних найбільша за видовим складом і найбільш вагома у практичному застосуванні? **2.** Як пристосовані квітки рослин родини однодольних до різних способів запилення? **3.** Рослини якої родини однодольних застосовуються переважно як декоративні?

? 1. Чому однодольні переважно трав'янисті рослини? **2.** За якими ознаками можна відрізнити рослини різних родин класу Однодольні?



Проекти: **1.** «Як до нас приходять хліб». **2.** «Зберегти первоцвіти».

§ 42. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ РОСЛИНИ КЛАСУ ДВОДОЛЬНІ

Соняшник – рід рослин родини Складноцвіті. До нього належить близько 100 видів рослин, серед яких є й однорічні, і багаторічні. Найбільше господарське значення має соняшник, сорти якого виводили з метою підвищення вмісту олії. Є і декоративні види соняшника. Взагалі, на початку ця заокеанська культура поширювалася як декоративна. І тільки майже через 200 років після появи соняшника у Європі з нього почали отримувати олію. Вміст її в сім'янках деяких сортів доведено до 50 % (сорти академіка В. С. Пустовойта).

За морфологічними особливостями соняшник – однорічна теплолюбна, вологолюбна, швидкоростуча рослина з дерев'янистим, переважно нерозгалуженим стеблом заввишки 120–150 см. Листки великі, суцвіття кошик. По краю суцвіття – безплідні та без нектару жовті язичкові квітки, які приваблюють комах-запилювачів, а всередині – двостатеві трубчасті квітки. З них утворюються плоди – сім'янки зі шкірястим оплоднем, який не зростається з насінною.

Картопля. Ця рослина належить до роду Паслін родини Пасльонові (мал. 91, 1). Важлива технічна, кормова та овочева культура. Набула великого поширення в Україні на присадибних та дачних ділянках. Її ще називають другим хлібом.



Мал. 91. Картопля (1); капуста (2)

Трав'яниста тепло-, світло- та вологолюбна рослина. Картопля потребує старанної обробки ґрунту. Її вирощування ускладнюється боротьбою зі шкідниками. Розвиток, залежно від сорту, може тривати від 60 до 180 днів. Стебло заввишки 80–100 см, має до 8 пагонів у куці. На нижній частині стебла утворюються підземні бульбоносні пагони, що зветься столонами. На кінцях зав'язуються бульби картоплі, заради яких її й вирощують. Ця особливість відображена в науковій назві картоплі – паслін бульбистий. Рослина самозапильна. Плід – ягода.

Картопля – цінна культура, вміст крохмалю в деяких її сортах сягає 30 %. Розмножують картоплю, здебільшого, вегетативно – бульбами. Для виведення нових сортів її вирощують із насіння.

Капуста (мал. 91, 2). За капусту віддасть голос і кулінар, і лікар, бо немає більш корисного овоча на нашому столі. «Борщ та капуста – так хата не пуста» – в українській народній приказці підкреслена роль цієї рослини в харчуванні. Її використовують для лікування печінки, опіків, виразок, екземи. Особливо багата вона на вітаміни (С, А, Е, В) та солі Кальцію. Хто вживає багато капусти, той має гарні зуби.

Капуста – дворічна трав'яниста рослина, вологолюбна та холодостійка.

Вирощувати її стали більш ніж 4 тисячі років тому в країнах Середземномор'я. Філософ Піфагор був одним із перших її офіційних селекціонерів. І до наших днів відомий виведений ним сорт. Головні різновиди капусти: білоголовкова, цвітна, брюссельська, кольрабі – мають безліч сортів. У дикорослому вигляді капуста й зараз зустрічається на берегах Середземномор'я.

Цукровий буряк. Належить до роду Буряк родини Лободові. Трав'яниста холодостійка рослина з прикореневою розеткою м'ясистих листків. У перший рік утворюється потовщений корінь (коренеплід), а на другий – висаджений коренеплід дає квітконосні пагони. Запилення перехресне за допомогою вітру.

Плоди зростаються в супліддя, з яких при проростанні з'являються по декілька молодих сходів. Робота з формування сходів цукрового буряку дуже важка і потребує ручної праці.

В Україні виведено сорт цукрового буряка з одним плодом у суплідді. Це дає змогу вирощувати його на великих площах механізованим способом.

Вміст цукру в коренеплодах деяких сортів перевищує 20 %. В Україні цукровий буряк є однією з головних (після пшениці) сільськогосподарських культур, а цукроваріння – провідна галузь харчової промисловості України.



До найважливіших сільськогосподарських культур України класу Дводольні належать картопля, капуста, соняшник, цукровий буряк, які є не тільки овочевими, але й технічними культурами.



1. Які культури класу Дводольні є найголовнішими в сільському господарстві України? 2. Які овочеві рослини класу Дводольні тобі відомі? 3. Назви технічні культури класу Дводольні. 4. Яку рослину вирощують на присадибних ділянках як другий хліб? 5. Які з вивчених рослин класу Дводольні є не тільки важливими господарськими, але й лікарськими рослинами?

§ 43. СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ РОСЛИНИ КЛАСУ ОДНОДОЛЬНІ

Звичайно, найбільша роль квіткових рослин у житті людини полягає в тому, що вони є основними культурами, які людина використовує у їжу, як сировину для промисловості, будівельні матеріали, хімічні препарати.

Сільськогосподарські культури поділені на групи за характером їх використання. До зернових культур відносять пшеницю, ячмінь, рис, кукурудзу, просо, гречку, жито тощо. До бобових культур належать горох, соя, квасоля, боби тощо. Продукти переробки технічних культур використовують у техніці: олію для виготовлення фарби, спирт для виробництва гуми, крохмаль у текстильній промисловості, деревину – для будівництва, одержання паперу. Серед технічних культур можна назвати пшеницю, картоплю, соняшник, цукровий буряк, льон тощо. Кормові культури (наприклад, люцерну, пшеницю, ячмінь, боби) використовують для відгодівлі худоби. Овочеві та плодові культури людина використовує у їжу.



Мал. 92. Пшениця



Мал. 93. Кукурудза

Серед рослин класу Однодольні велике значення в господарській діяльності людини мають пшениця, жито, кукурудза, ячмінь тощо.

Пшениця – дуже давня культурна рослина, яку людина почала вирощувати більш ніж 10 тисяч років тому. Її зернівки завжди знаходять на місцях перших поселень людини. Пшеницю вирощують заради цінного зерна, з борошна якого випікають хліб, виготовляють крупи та макаронні вироби. Крім того, пшениця використовується і як цінна кормова та технічна культура. Спирт, який із неї отримують, застосовують для виготовлення гуми для автомобільних шин, а також у медицині.

Пшениця належить до родини Злакові (*мал. 92*). Це дворічні (озимі) або однорічні (ярі) трав'янисті рослини. Стебло пшениці – порожниста соломка заввишки 100–150 см. Листки видовжені, ланцетоподібні, складаються з листової пластинки та піхви, яка обгортає зону поділу. Цвіте в червні–липні. Пшениця – самозапильна рослина. Суцвіття – складний довгастий, іноді чотиригранний колос, на його осі розміщуються трьох- або п'ятиквіткові колоски, кожен із яких обгорнений двома колосковими лусками. Квітка складається з двох квіткових (зовнішньої та внутрішньої) лусок, двох плівок, трьох тичинок і маточки, що утворилася з трьох плодолистків. Плід – однонасінна зернівка.

Рід Пшениця включає 22 види, які ростуть у дикому стані в Закавказзі, Африці, Малій Азії, на Близькому Сході.

Пшениця м'яка – вид, найпоширеніший на Землі за площею вирощування (близько 90 %). За цим показником вона посідає перше місце у світі. В культурі представлена озимими і ярими формами. Пшениця тверда поширеніша у південних районах, сорти її переважно ярі. Зерно *пшениці твердої* містить більше білка, тому використовується для виготовлення макаронних виробів, манної крупи. А от при випіканні хліба цінується пшениця м'яка, бо дає пухкіше тісто.

Селекція пшениці вражає. За свою діяльність людство вивело близько 4 тисяч сортів, у світі районовано (тобто вирощується у певному районі) приблизно 500 сортів.

Кукурудза – рід родини Злакові. Батьківщина цієї рослини – Південна та Центральна Америка. Там здавна вона відома під назвою «маїс». Кукурудза – однорічна трав'яниста однодомна теплолюбна посухостійка рослина (*мал. 93*). Стебло прямостояче, заввишки від 80 см до 5 метрів. Тривалість розвитку 85–160 днів (залежно від сорту). Квітує у липні–вересні протягом 5–7 днів. Листки широколанцетні, довгі. Квітки одностатеві. Тичинкове суцвіття – волоть, розташоване на верхівці стебла. Маточкові суцвіття – початки – розвиваються у пазухах листків, починають квітнути на 3–4 дні пізніше тичинкових. Тому за відсутності вітру рослинам потрібне штучне запилення. На одному стеблі утворюється 1–3 початки. Плід – зернівка.

Зерно містить не тільки білки та вуглеводи, але й жири. Особливо збільшується вміст жирів під час проростання зерна. Кукурудзяне борошно має недостатню кількість білків і тому непридатне для випікання хліба. Кукурудза – дуже важлива культура в народному господарстві. З її зеленої маси для худоби виготовляють дуже цінний і поживний силос, із проростків отримують багату на вітаміни олію, що має лікарські властивості. Кукурудза використовується людиною у їжу (молоді зернівки, борошно, крупи).

Інші сільськогосподарські однодольні рослини. Величезна кількість рослин родини Злакові є важливими зерновими культурами. Серед них рис, яким харчується близько 60 % населення земної кулі. В Україні, крім пшениці та кукурудзи, на півночі вирощують жито, ячмінь, а на півдні та в Криму, де є для цього сприятливі умови, сіють рис.

Крім зернових, до сільськогосподарських культур відносять і такі рослини класу Однодольні, як цибуля, часник, спаржа. Вони є не тільки цінними овочевими культурами, але й широко застосовуються в народній медицині.

До однодольних належить і цукрова тростина, з якої одержують майже половину світового виробництва цукру.

Величезне значення у світі мають однодольні рослини родини Пальмові. Сільськогосподарськими їх назвати важко, бо вони поширені в тропіках як дикорослі. А використання їх населенням у господарстві – значне. Так, кокосова пальма дає дуже поживні плоди фінікової пальми, що є для населення Африки другим хлібом, а в усьому світі цінуються як солодощі.



Пшениця, жито, кукурудза – найважливіші сільськогосподарські культури України, що належать до класу Однодольні.



1. Охарактеризуй відомі тобі сільськогосподарські рослини, що належать до однодольних. **2.** Яка культура за площею вирощування займає перше місце у світі? Охарактеризуй її. **3.** Назви технічні культури класу Однодольні.

? 1. Яке значення в народному господарстві має кукурудза? Охарактеризуй її будову та умови вирощування. **2.** Які види пшениці вирощуються людиною і якими якостями вони відзначаються? **3.** Які зернові культури вирощують в Україні? **4.** Назви овочеві культури, що належать до класу Однодольні. Що ти знаєш з власного досвіду про умови їх вирощування?

§ 44. ЗНАЧЕННЯ ПОКРИТОНАСІННИХ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Значення покритонасінних у природі. Разом із рослинами інших відділів Покритонасінні беруть участь в утворенні природних екосистем, пануючи у них скрізь, крім тайги та тундри. В усіх екосистемах покритонасінні є головною ланкою живлення для різноманітних травоядних тварин. Квітковим рослинам належить провідна роль в утворенні та покращенні родючості ґрунтів, зменшенні їх ерозії. Величезне значення мають ці рослини у підтриманні сталості складу повітряного середовища нашої планети. Найбільшого значення серед усіх

рослин набули покритонасінні і в житті людини. Це стосується не тільки її господарської діяльності, але і таких сфер, як декоративне рослинництво та медицина.

Квітникарство. З кожним роком техногенне навантаження на людину зростає, і вона дедалі більше відмежовується від природи стінами домівки, виробництва або установи. Така ситуація спонукає її висаджувати рослини біля житла та у своєму помешканні. Адже, крім естетичної насолоди, рослини збагачують повітря киснем, знезаражують його від шкідливих речовин. Квіткові рослини – це джерело натхнення для художників, поетів, музикантів, скульпторів та навіть архітекторів (*мал. 94*).

Квітникарство як галузь господарства займається вирощуванням та розведенням рослин відкритого ґрунту та кімнатних. Технологія вирощування квіткових рослин, що ростуть на клумбах та квітниках, така ж, як й інших сільськогосподарських культур. Вона включає обробіток ґрунту, розміщення рослин із утворенням різних композицій та догляд за ними.

Традиційними для України є такі рослини відкритого ґрунту, як чорнобривці, жоржини, айстри, нагідки, королиця, матіола, мальва тощо (*мал. 94*). Одні з цих рослин однорічні (айстри, нагідки, матіола), інші – багаторічні (хризантема, мальва, королиця). Батьківщиною більшості з них є інші країни та



Мал. 94. Квітник



Мал. 95. Кімнатні рослини: 1 – пеларгонія; 2 – кактус

континенти. Так, усім добре відомі космея, красоля родом з Америки, хризантема – з Азії, жоржина – з Мексики. Тому ці рослини кожного року висаджують на клумби, бо вони вимерзають взимку.

Майже всі кімнатні рослини – вічнозелені види. Тільки деякі цибулинні (амариліс) та бульбоподібні рослини (цикламен) скидають листки на час, що збігається з посушливим періодом на їх батьківщині.

В одних із них листки мають гарну форму (монстера, філодендрон), в інших листя має цікаве забарвлення (бегонія, колеус тощо). Та найбільшу групу кімнатних рослин становлять ті, що мають гарні квітки (узамбарська фіалка, примула, пеларгонія тощо) (мал. 95). Деякі рослини привабливі цікавою формою стебла, наприклад, кактуси (мал. 95). Цікаві серед кімнатних рослин і ампельні, або звисаючі, рослини (традесканція, аспарагус, хлорофітум тощо).

Для того, щоб кімнатні рослини добре росли, треба знати їх походження і, якщо можливо, створювати для них такі ж умови і у себе вдома. Так, рослини з тропіків (пальми) треба вирощувати в теплому вологому приміщенні. Кактуси люблять такі умови, у яких вони живуть у дикій природі пустель Південної Америки. Тому взимку їм треба дати спокій, майже не поливати, тримати у прохолодному приміщенні. Якщо після періоду спокою кактуси добре поливати, тоді вони у вас завітують.



Мал. 96. Лікарські рослини: 1 – береза бородавчата;
2 – звіробій звичайний

Не завадить при вирощуванні кімнатних рослин навчитися правильно за ними доглядати. Догляд включає правильне та своєчасне поливання, перевалку та пересаджування рослини у потрібний за якість ґрунт, вміння розмножувати рослину, а також боротьбу зі шкідниками.

Лікарські рослини – одне із джерел одержання лікувальних і профілактичних засобів сучасної медицини. Зокрема, при лікуванні захворювань серцево-судинної системи, печінки, шлунково-кишкового тракту і системи кровообігу без них не обійтися.

Початок застосування лікарських рослин в Україні сягає сивої давнини. Згадку про це знаходять у літописах Київської Русі. Звичними ліками за тих часів були полин, кропива, хрін, подорожник, чемериця, м'ята та багато інших рослин.

Основною властивістю лікарських рослин є те, що вони утворюють органічні сполуки, які цілюще діють на організм людини і тварини.

20 % загальної кількості рослин на Землі мають лікувальні властивості, наприклад, береза бородавчата, звіробій звичайний, глід колючий, ехінацея пурпурова (мал. 96).

У сучасних умовах більшість лікарських рослин вирощують у спеціальних господарствах, на присадибних ділянках. Це доречно, тому що більшість цих рослин – зникаючі, а

забруднення навколишнього середовища не завжди дає змогу збирати їх у природі.

Не слід збирати лікарські рослини біля доріг та у міській зоні, пошкоджені комахами та грибковими хворобами. Заготовляють сировину тоді, коли вона багата на лікувальні речовини. Надземну частину – у сухі, погожі дні, а підземну – о будь-якій порі.

Заготовлену сировину необхідно правильно висушити. Тоді вона збереже всі активні лікувальні компоненти. На сонці сушать кору, корені, насіння, ягоди. Стебла та листя підлягають повітряному сушінню в затінку. Доброякісною вважається сировина, яка після сушіння зберегла властивий їй природний вигляд, колір і запах.

Дуже рідко лікарські рослини використовують у свіжому вигляді. Їх сушать, з них готують відвари та настої.

РОЗПІЗНАВАННЯ ВИДІВ КІМНАТНИХ РОСЛИН

Практична робота № 4

Мета: навчитися розпізнавати різні види кімнатних рослин, з'ясувати умови догляду за ними.

Обладнання: різноманітні види кімнатних рослин, довідники з квітникарства.

Хід роботи

1. Розгляньте запропоновану рослину. Визначте, до якого відділу рослин вона належить.
2. Якщо запропонована рослина належить до квіткових, визначте, до якого класу рослин вона належить.
3. За допомогою довідника з квітникарства встановіть вид кімнатної рослини.
4. З'ясуйте умови догляду за цією рослиною.
5. Складіть паспорт досліджуваної кімнатної рослини, у якому вкажіть повну назву рослини українською та латинською мовами, її походження, систематичне положення.



Рослини відділу Покритонасінні мають велике значення у природі та житті людини. Їх використовують не лише як сільськогосподарські культури, але й вирощують з метою одержання лікарських препаратів та для естетичної насолоди.

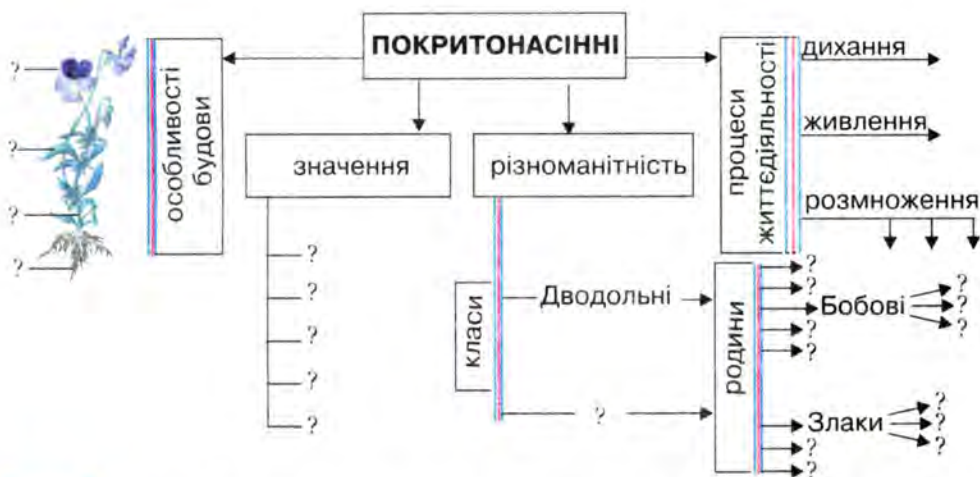


1. Яку роль відіграють покритонасінні у природних угрупованнях? 2. Які квіткові рослини відкритого ґрунту є традиційними у твоїй місцевості та вирощуються у квітниках? 3. У чому полягає особливість вирощування кімнатних рослин? 4. Які лікувальні властивості мають квіткові рослини?

? 1. Чому лікарські рослини використовують і в наш час, коли є велика кількість хімічних лікарських засобів?



Заповніть структурно-логічну схему, що показує організацію рослин відділу Покритонасінні. За допомогою схеми поясніть прояв у будові рослини еколого-еволюційних зв'язків із навколишнім середовищем. Поясніть прояв загальних закономірностей у процесах життєдіяльності покритонасінних рослин та покажіть їх у зошиті на схемі (синьою лінією – закономірність збереження, зеленою – закономірність спрямованості процесів до рівноважного стану, червоною – періодичність процесів).



Проекти: 1. «Лікарня на підвіконні» – про вирощування кімнатних рослин із лікувальними властивостями. 2. «Зелена аптека» – про використання лікарських рослин вашої місцевості.

§ 45. РОЗПІЗНАВАННЯ РОСЛИН ЗА ОСОБЛИВОСТЯМИ БУДОВИ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ

Урок серед природи

Мета: навчитися розпізнавати рослини за особливостями будови вегетативних органів.

Обладнання: лупа, лопатка, блокнот, ручка.

Хід уроку

1. Проведіть спостереження за рослинами в довкіллі. У якому стані розвитку (вегетація, квітання, плодоношення) вони знаходяться?

2. Розгляньте вегетативні органи (стебло, листки і бруньки) різних дерев. Які особливості зовнішньої будови вони мають?

3. Знайдіть у довкіллі трав'янисті рослини. Розгляньте їх вегетативні органи. Які особливості розвитку трав'янистих рослин ви спостерігаєте?

4. Спробуйте назвати рослини навколо вас та визначити, до якої родини та класу вони належать?

5. Зробіть висновок про розпізнавання рослин за особливостями будови вегетативних органів.

6. Складіть за народними прикметами прогноз погоди на весну.

Узагальнення знань з теми «Покритонасінні»

1. До родини Пасльонові належать такі рослини, як ...

2. Яке значення мають рослини класу Дводольні у природі та житті людини?

3. Яке значення в житті людини мають рослини класу Однодольні?

4. Назвіть представників відділу Покритонасінні, занесених у Червону книгу України.

5. Охарактеризуйте органи покритонасінних за таким планом: а) назва органа; б) функція, яку він виконує.

6. Яку функцію виконують суцвіття у квіткових рослин?

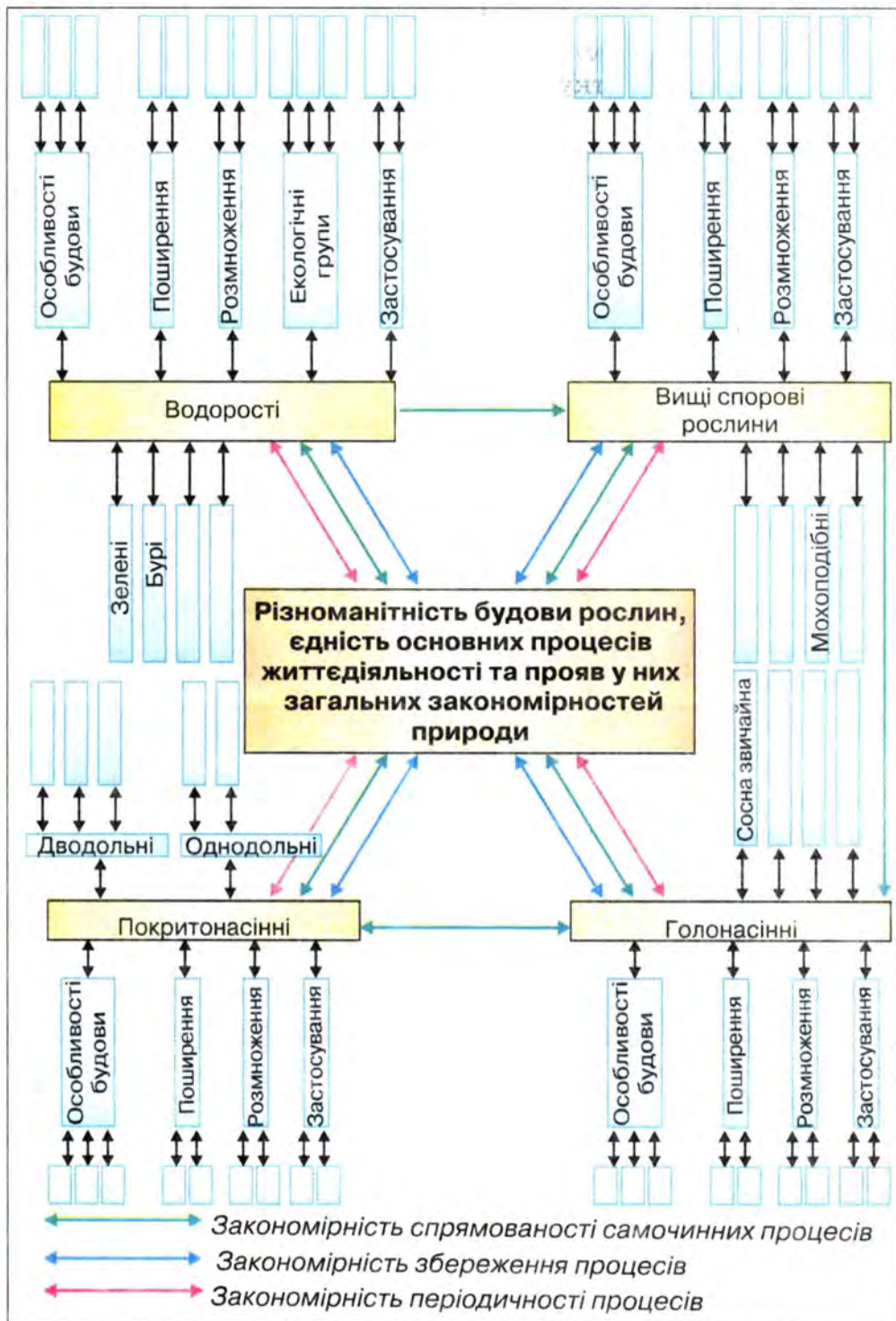
7. Які переваги мають квіткові рослини перед голонасінними?

8. Яке покоління в циклі розвитку квіткових рослин є панівним?



Для допитливих Узагальніть знання

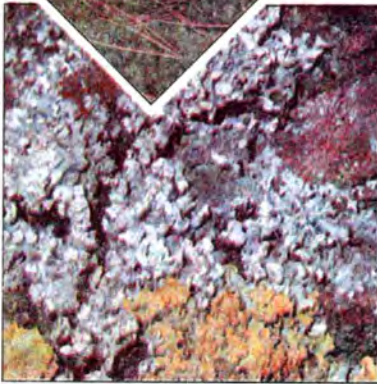
Підготуйтеся до створення схеми образу природи. Накресліть у зошиті структурно-логічну схему знань із розділу II «Різноманітність рослин» (с. 179). Поясніть зв'язки між елементами знань про живу природу на основі загальних закономірностей природи. Доповніть зміст елементів знань, указаних на схемі.



Варіант схеми узагальнення знань про живу природу з розділу II



**Розділ III.
ГРИБИ
ТА ЛИШАЙНИКИ**



§ 46. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБІВ

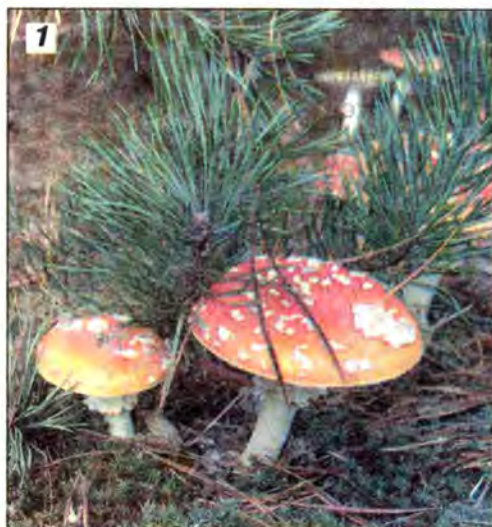
У різноманітному світі живої природи гриби займають особливе місце. Вони характеризуються низкою ознак, що роблять їх подібними, з одного боку, до тварин, а з іншого – до рослин. Подібно до рослин, гриби необмежені в рості, ведуть прикріпленій спосіб життя, мають тверду клітинну оболонку та вакуолі. Як і тварини, вони живляться гетеротрофно (готовими органічними речовинами), не мають пластид у клітинах, основною запасуючою речовиною є глікоген. Тому ці організми об'єднано в окреме царство Гриби. Їх нараховується більше ніж 100 тис. видів.

Гриби ведуть *сапротрофний* або *паразитичний* спосіб життя. Гриби-сапротрофи живуть на опалому листі, деревині, перегної і живляться органічними речовинами решток мертвих рослин і тварин, а гриби-паразити живуть за рахунок організмів рослин, тварин і людини, завдаючи їм шкоди. Є також перехідні форми грибів, наприклад, трутовики, які частину свого життя існують як сапротрофи, іншу частину – як паразити.

Деякі гриби живуть у *симбіозі* з водоростями і вищими рослинами. *Симбіоз* – це співжиття живих організмів, що належать до різних систематичних груп. Взаємовигідне співжиття грибів із коренями вищих рослин утворює *мікоризу*. Наприклад, підберезник із березою, підосичник з осикою тощо. Гриби отримують від вищих рослин готові органічні речовини, кисень. Натомість вони «допомагають» вищим рослинам засвоювати важкодоступні речовини ґрунту, сприяють обміну речовин, фіксують вільний азот і у сполуках передають його вищим рослинам.

Будова грибів. Організм багатоклітинного гриба складається з *плодового тіла* (надземної частини) і *грибниці* (підземної частини). Наприклад, грибниця опенька знаходиться у пеньку дерева, мухомора – в ґрунті (*мал. 97*).

Грибниця і плодове тіло складаються з тонесеньких безбарвних розгалужених ниток – *гіфів*.



Мал. 97. Гриби: 1 – мухомори; 2 – опеньки

Вегетативне тіло гриба називається *міцелієм*. За його наявності гриби умовно поділяють на нижчі і вищі. Тіло нижчих грибів міцелію не утворює. Воно складається з однієї клітини, яка має ядро, цитоплазму, вакуолі з клітинним соком. Клітина оточена товстою стінкою, до складу якої входить хітин та целюлоза. У вищих грибів міцелій багатоклітинний.

Розмножуються гриби частіше нестатевим способом за допомогою *спор* та вегетативно – частинами міцелію або брунькуванням. У цьому випадку клітина гриба утворює випини – бруньки, які поступово збільшуються і відокремлюються від материнської клітини, утворюючи ланцюжок клітин. Брунькуванням розмножуються гриби дріжджі. Статеве розмноження, яке дуже різноманітне у грибів, передує процесу спороутворення.



Гриби – організми, які живляться, подібно до тварин, готовими органічними речовинами. Вони об'єднані в царство Гриби. Гриб складається з грибниці та плодового тіла, які утворені гіфами. Розмножуються гриби частіше нестатевим способом за допомогою спор, а також вегетативно брунькуванням.



✎ 1. Яку будову мають гриби? 2. Який спосіб життя ведуть гриби? Як вони живляться? 3. Чим гриби відрізняються від рослин та тварин? 4. Що спільного у будові й життєдіяльності грибів, рослин і тварин? 5. Які способи розмноження характерні для грибів?

? 1. Охарактеризуй гриби як систему, що має внутрішні і зовнішні зв'язки. 2. Спробуй пояснити місце грибів у живій природі. 3. Подумай, чому гриби віднесли до окремого царства живої природи.

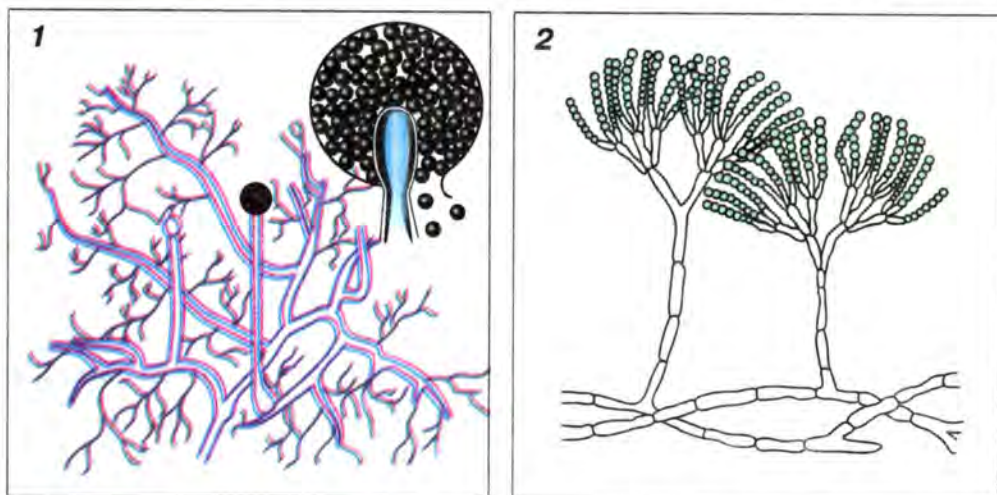


Підготуйтеся до лабораторної роботи № 16. Виростіть на шматках хліба білу цвіль (гриб мукор). Для цього помістіть шматки хліба в поліетиленовий пакет. Дослідіть, за яких умов розвивається цвіль.

§ 47. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГРИБІВ. ЦВІЛЕВІ ГРИБИ

Цвілеві гриби поселяються на продуктах харчування, в ґрунті, на овочах і плодах. Вони викликають псування продуктів (хліба, овочів, ягід, фруктів тощо).

Усім добре відомий одноклітинний гриб *мукор*, або *біла цвіль*, який поселяється на овочах, хлібі та кінському гної. Мукор належить до **нижчих грибів** (мал. 98, 1). Це одноклітинний гриб. Його тіло складається з однієї розгалуженої клітини з великою кількістю ядер. Спочатку грибниця мукора схожа на пухнастий наліт, який через деякий час стає чорним, оскільки



Мал. 98. Гриби: 1 – мукор; 2 – пеніцил

з'являються високі ніжки з кулястими *спорангіями*. У них дозріває велика кількість спор. Після дозрівання спори розсіюються, разносяться повітрям, осідають разом із пилом на різні предмети. Потрапивши у сприятливі умови, спори проростають і утворюють нові грибниці.

На продуктах харчування нерідко поселяються такі цвілеві гриби, як *аспергіл* і *пеніцил* (мал. 98, 2). Це представники **вищих грибів**. Їх тіло багатоклітинне. На верхівці грибниці аспергіл має потовщення, що несе на собі паличкоподібні вирости, на яких розміщений ланцюжок спор. У пеніцила міцелій на верхівці не потовщується, а розгалужується.

Дріжджі – це одноклітинні гриби, які відносять до групи **вищих грибів**. Вони мають розміри від 8 до 10 мкм. Форма клітин дріжджів овальна або видовжена. Дріжджі досить поширені у природі: у ґрунті, на поверхні солодких плодів, у нектарі квітів.

Розмножуються дріжджі брунькуванням або прямим поділом клітини. Брунькування відбувається так: спочатку на дорослій клітині утворюється випинання, схоже на бруньку, яке поступово збільшується і перетворюється на самостійну клітину.

Дріжджі швидко ростуть і розмножуються. Вони викликають бродіння вуглеводів з утворенням спирту і вуглекислого газу. Цю здатність дріжджів використовують у хлібопеченні. Завдяки виділенню вуглекислого газу тісто підходить і стає пухким при випіканні. Тому дріжджі культивують і використовують у кулінарії з давніх-давен.

БУДОВА НИЖЧИХ ГРИБІВ

Лабораторна робота № 16

Мета: ознайомитися з будовою нижчих грибів, навчитися готувати тимчасовий мікропрепарат білої плісняви мукора.

Прилади і матеріали: мікроскоп, шматки хліба з пліснявою, постійний мікропрепарат мукора, лупа, піпетка,

склянка з водою, накривні скельця, препарувальний набір, предметне скло.

Хід роботи

1. Розгляньте неозброєним оком шматок хліба з пліснявою, а потім за допомогою лупи. Що ви бачите?

2. Приготуйте тимчасовий мікропрепарат білої плісняви мукора. Для цього розмістіть на предметному склі білу плісняву, капніть на неї краплю води і розправте її препарувальною голкою, накрійте покривним скельцем.

3. Підготуйте мікроскоп до роботи. Розгляньте мікропрепарат мукора під мікроскопом за великого збільшення.

4. Розгляньте під мікроскопом спори мукора. Для цього на верхівках міцелію гриба знайдіть чорні головки зі спорами, за допомогою препарувальної голки розмістіть їх на предметному склі і капніть на скло краплю води. Накрійте мікропрепарат накривним скельцем і розгляньте під мікроскопом.

5. Замалюйте в зошиті зовнішній вигляд мукора та його спор.

6. Зробіть висновок про будову нижчих грибів.



Умовно всі гриби поділяють на нижчі та вищі. Тіло нижчих грибів (мукора) складається з однієї клітини. Вищі гриби (аспергіл, пеніцил) – багатоклітинні. Мукор, аспергіл, пеніцил є цвілевими грибами.



➤ 1. Які гриби відносять до групи нижчих грибів? **2.** Яка будова мукора та як він розмножується? **3.** Які ще цвілеві гриби ти знаєш? Якої шкоди вони завдають? **4.** Як розмножуються дріжджі?

? 1. Як необхідно зберігати хлібобулочні вироби, щоб вони не вкривалися білою пліснявою? **2.** Чим корисні цвілеві гриби?



Виростіть гриб пеніцил або аспергіл на шкірці мандарина чи апельсина. Розгляньте його плодове тіло, спорангії і спори за допомогою лупи. Порівняйте його з мукором.



Проект. Використання цвілевих грибів у медицині.

§ 48. РІЗНОМАНІТНІСТЬ ГРИБІВ. ГРИБИ-ПАРАЗИТИ

Гриби-паразити. На рослинах паразитує більше ніж 10 тис. видів грибів, на тваринах і людині – близько 1 тис. видів.

Із грибів, які паразитують на рослинах, найбільш поширені сажкові гриби, іржасті, ріжки тощо.

Сажкові гриби паразитують на культурних і дикорослих злаках, викликаючи захворювання – *сажку*. Вражені сажкою рослини мають вигляд обвуглених або обсипаних сажею. Несприятливі умови навколишнього середовища сажкові гриби переносять у стані спори в ґрунті або зерносковищах.

Різні види сажки по-різному вражають рослини. Виділяють три основні способи зараження рослин сажковими грибами: під час проростання зерна в ґрунті (сажка проса, тверда сажка пшениці); у період квітання злаків, коли сажкова спора потрапляє на приймочку маточки і проростає до зав'язі (пилова сажка пшениці та ячменю); зараження молодих наземних частин рослини спорами, при якому міцелій гриба не розростається по всій рослині, а локалізується у місцях зараження, де й спричиняє утворення пухлин, наростів. Розгляньте пухирчасту сажку кукурудзи на мал. 99, 1.

Іржастих грибів нараховується близько 7 000 видів. Вони паразитують не тільки на покритонасінних, а й на вищих



Мал. 99. Гриби-паразити: 1 – пухирчаста сажка на стеблі кукурудзи; 2 – гриб-трутовик на дереві

спорових рослинах, викликаючи хворобу іржу. На уражених грибом листках, стеблах з'являються бурі плями – звідки і назва хвороби. Найбільш поширена лінійна іржа, що паразитує на різних злакових рослинах. Вражаючи злаки, іржа призводить до значних втрат урожаю.

Ріжки – це паразитичні гриби, які розвиваються на житі, іноді на пшениці та інших злаках. Під час квітання жита спори грибів розносяться вітром і потрапляють на приймочку маточки квітки, де вони проростають. На тілі гриба утворюється значна кількість спор, що знаходяться в солодкій липкій речовині – медовій росі. Спиваючи медову росу, комахи переносять спори на квітки здорових рослин. Пізніше на цих рослинах замість насіння з ураженої зав'язі розростаються ріжки (гриби).

У ріжків є отруйні речовини (алкалоїди). Потрапляючи в організм людини або тварин, ріжки спричиняють тяжке захворювання, яке в народі називають «злі корчі». Воно може призвести до смерті. Водночас із ріжків виготовляють ліки. Щоб отримати ріжки, спеціально висівають жито і заражають його цим грибом.

Великої шкоди сільському господарству завдає представник роду фітофторових грибів *картопляний гриб*. Він уражає бульби та бадилля картоплі. На листках утворюються бурі плями, зменшується фотосинтез, а отже, і врожай. Пошкоджені бульби втрачають свої харчові якості, погано зберігаються.

Представники роду фітофтора вражають картоплю, томати, пальми, цитрусові та інші рослини.

Великої шкоди садам, паркам і лісовому господарству завдають *гриби-трутовики* (мал. 99, 2). Міцелій трутовиків розвивається всередині дерева, руйнуючи деревину. Зараження здорових дерев відбувається шляхом потрапляння спор цих грибів через рани на корі або через кореневі волоски. Потім спори проростають, утворюючи грибницю. Розростаючись у деревині, грибниця робить її трухлявою. Через кілька років після враження грибницею трутовика на корі дерев виникають шкірясті, дерев'янисті або м'ясисті плодові тіла цих грибів.

Частіше вони бувають дуже твердими, мають копитоподібну форму і розташовуються на стовбурах одне за одним. З нижнього боку плодових тіл утворюються трубочки, в яких дозріває велика кількість спор. Плодові тіла у більшості трутовиків багаторічні і збільшуються щорічно.

Є серед паразитичних грибів і збудники небезпечних хвороб людини і тварин. Наприклад, *гриб ахоріон*, поселяючись на волосяній частині голови, спричиняє хворобу паршу. Гриб *трихофітон*, який уражує волосся, нігті і шкіру, є збудником стригучого лишая. Дріжджовий гриб *сідіум* спричиняє захворювання слизової оболонки порожнини рота – пліснявку, яка спостерігається переважно у грудних дітей. Гриби-паразити можуть викликати поверхневі ураження шкіри чи внутрішніх органів.

Сучасна комплексна система захисту полів, садів, лісів і парків від паразитичних грибів включає агротехнічні, біологічні, хімічні методи боротьби, а також карантинні заходи, що не допускають завезення збудників хвороб і шкідників із інших країн. Селекціонери виводять сорти культурних рослин, стійкі до збудників хвороб, викликаних паразитичними грибами.



Серед вищих грибів є гриби-паразити: сажкові та іржаві гриби, ріжки, фітофтора та трутовики. Вони завдають великої шкоди сільському господарству. Є серед них і збудники небезпечних хвороб людини і тварин.



➤ 1. Які гриби відносять до групи вищих грибів? **2.** Наведи приклади грибів-паразитів. **3.** Яким чином вони ушкоджують рослини? **4.** Що таке сажка? **5.** Як гриб-трутовик вражає рослину?

? 1. Чому саме в дощове літо рослини найбільше хворіють на хвороби, спричинені паразитичними грибами? Як запобігти цьому? **2.** Які можна запропонувати методи захисту полів, садів від паразитичних грибів? Якщо можливо, розпитай про ці методи в дорослих і повідом однокласникам на наступному уроці.



Разом із частиною кори дерева зріжте плодове тіло гриба-трутовика. Розгляньте його будову. Запропонуйте правила запобігання зараження дерев грибами-трутовиками.

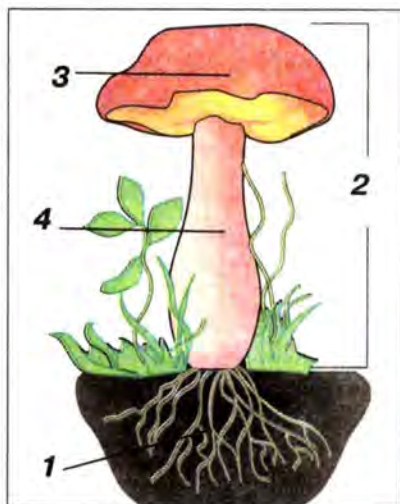
§ 49. ШАПКОВІ ГРИБИ

Шапкові гриби. До вищих грибів належать усім відомі шапкові гриби – білий гриб, опеньки, лисички, мухомор тощо. Поширені вони у хвойних і мішаних лісах.

Шапковий гриб має грибницю і плодове тіло. У більшості грибів плодове тіло утворене *нішкою* і *шапкою* (мал. 100). Звідси й назва цієї групи грибів. У деяких грибів шапка може сягати 72 см у діаметрі, а маса гриба – до 20 кг, наприклад, у гриба-барана. Зверху шапка грибів має різне забарвлення.

Розростаються і живляться шапкові гриби за допомогою *гіфів* грибниці, які обплітають частинки ґрунту або корені вищих рослин, вступаючи з ними у *мікоризу* (мал. 101). Плодове тіло утворене гіфами, які щільно прилягають одні до одних.

Наприклад, у білого гриба, масляка, підберезника на нижній стороні шапки розташовані численні трубочки. Такі гриби



Мал 100. Будова шапкового гриба: 1 – грибниця; 2 – плодове тіло; 3 – шапка; 4 – ніжка



Мал. 101. Мікориза шапкових грибів із вищими рослинами



Мал. 102. Їстівні гриби: 1 – білі гриби; 2 – підосичники

називаються *трубчастими*. У сироїжок, лисичок, рижиків нижній шар шапки утворений численними пластинками, тому їх називають *пластинчастими* грибами. У трубочках і на пластинках шапки розташовуються сумки зі спорами, за допомогою яких гриби розмножуються.

Шапкові гриби можуть розмножуватися і вегетативно: частинами вегетативного тіла, тобто грибниці (міцелію). Ріст і розвиток грибів у лісі залежать від умов середовища існування, складу ґрунту, наявності вологи. Наприклад, білий гриб можна зустріти на піщаних ґрунтах, тоді як опеньки – на пеньках.

Їстівні й отруйні гриби. Шапкові гриби поділяють на отруйні та їстівні. До їстівних належать: *білий гриб, підосичник, підберезник, маслюк, рижик, печериця, лисички, опеньки справжні* тощо (мал. 102).

До умовно їстівних належать гриби, які перед кулінарною обробкою необхідно тривалий час варити і видаляти відвар. Це *сироїжки, зморшки* тощо. Наприклад, гриб *хряц* вимочують у воді, періодично її замінюючи. Якщо неякісно приготувати умовно їстівні гриби, то при використанні їх у їжу можуть виникнути харчові отруєння.

Чимало є грибів отруйних. Особливо небезпечними для людини є *бліда поганка, мухомори, несправжні опеньки* і



Мал. 103. Отруйні гриби: 1 – мухомори; 2 – бліда поганка

неправжні лисички. Бліда поганка і мухомор – смертельно отруйні гриби (мал. 103). Отруєння мухоморами спостерігається рідше, бо їх легко відрізнити від їстівних за зовнішнім виглядом. Отруєння можуть викликати і їстівні гриби, які зростали на екологічно забруднених територіях, поблизу доріг або довго зберігалися і почали псуватися. Збирати слід гриби молоді, міцні, нечервиві.

При отруєнні грибами людині слід негайно промити шлунок із використанням активованого вугілля, випити проносні лікарські препарати і терміново викликати швидку медичну допомогу.

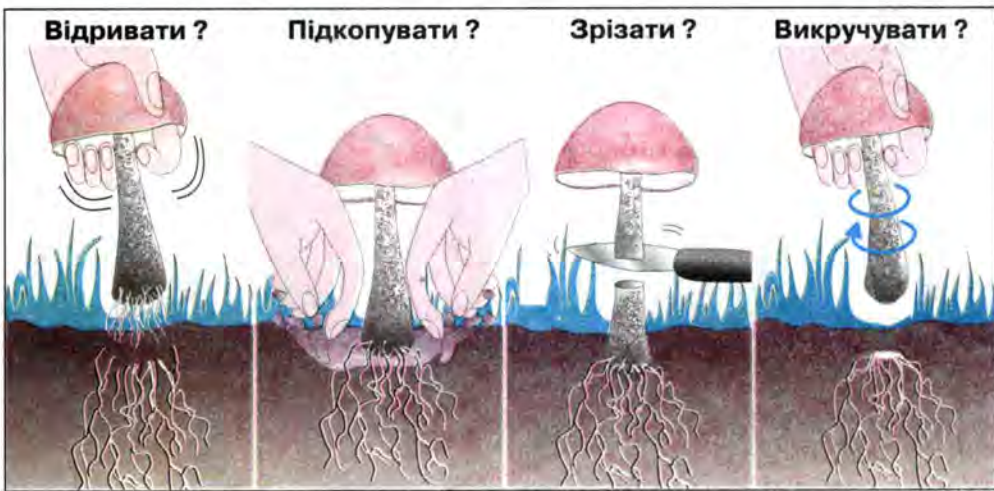
При використанні грибів у їжу необхідно уважно розглядати кожний гриб, відкидаючи підозрілі та незнайомі.

БУДОВА ВИЩИХ ГРИБІВ

Лабораторна робота № 17

Мета: ознайомитися з будовою шапкових грибів. Навчитися їх розрізняти.

Прилади і матеріали: колекції шапкових грибів, муляжі, лупа, препарувальний набір, таблиці, фотографії.



Мал. 104. Правила збирання грибів

Хід роботи

1. Розгляньте шапкові гриби. Знайдіть у них плодове тіло (шапку, ніжку), грибницю. Порівняйте зовнішню будову, колір та форму різних шапкових грибів.

2. Розгляньте шапки грибів. Дослідіть їх будову з нижнього боку. Знайдіть пластинки або трубочки під шапкою грибів. Яке їх призначення? Чому саме знизу шапки знаходиться сховище спор?

3. Розгляньте спори грибів під мікроскопом на постійних мікропрепаратах. Які особливості спор? Яку функцію вони виконують у житті грибів?

4. Чи є корінь у гриба? Розгляньте місце, яким гриб кріпиться в ґрунті. Чи схожа грибниця грибів на корені вищих рослин? Яку функцію вона виконує?

5. Розгляньте колекції вищих грибів. Визначте їх назву під керівництвом учителя. Які характерні ознаки білого гриба, підберезника та підосичника, блідої поганки, мухомора, опеньок справжніх і несправжніх? Розділіть гриби на їстівні й отруйні.

6. На основі власного досвіду та мал. 104 обговоріть правила збирання грибів.

7. Зробіть висновок про особливості будови шапкових грибів.



Шапкові гриби – це вищі гриби, тіло яких має грибницю і плодове тіло, що поділяється на ніжку й шапку. Серед них є їстівні та отруйні гриби. Збирати можна тільки добре відомі вам їстівні гриби в екологічно чистих місцевостях.



1. Які гриби називають шапковими? **2.** Яка будова шапкових грибів? **3.** Наведи приклади пластинчастих і трубчастих шапкових грибів? За якою ознакою їх розпізнають? **4.** Назви їстівні шапкові гриби. **5.** Які гриби є смертельно отруйними і чому?

? **1.** Поясни, чому в густому і темному лісі мало грибів. **2.** Яких правил слід дотримуватися під час збирання грибів? **3.** Заповни таблицю «Узагальнення знань про гриби» (подібну до таблиці на с. 112).



Складіть проект «Особливості пристосування шапкових грибів до життя в лісі».

100. ЗНАЧЕННЯ ГРИБІВ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

У природі основне значення грибів полягає в руйнуванні і розкладанні органічних сполук. Вони перетворюють відмерлі рештки тварин і рослин на мінеральні речовини, виступаючи у ролі «санітарів». Гриби при цьому виконують майже ту ж роботу, що і бактерії, виступаючи руйнівниками решток речовин (редуцентами) в ланцюгах живлення екосистем.

У природі гриби можуть вступати в симбіоз із вищими рослинами та водоростями. Із попередніх параграфів пригадайте, що таке симбіоз.

У житті людини гриби відіграють значну роль. Наприклад, дріжджові гриби використовуються у хлібопеченні, медицині, пивоварінні, виноробстві. Кормові дріжджі спеціально вирощують на соломі, відходах деревини і разом із комбікормами додають у харчовий раціон сільськогосподарських тварин.

Гриби – харчовий продукт. Їстівні гриби містять багато білків і фосфорних сполук. Білки білого гриба, печериць, лисичок за своєю поживністю майже не поступаються тваринним білкам. Недарма ж на Поліссі гриби здавна називають «лісовим м'ясом». У грибах є деякі необхідні для організму людини амінокислоти, яких немає у звичайних харчових продуктах. Проте варто пам'ятати, що гриби важко перетравлюються. Малим дітям, хворим і літнім людям варто уникати грибних страв.

Зібрані гриби треба використати чи переробити у якомога коротший термін. Вживання несвіжих грибів може спричинити отруєння.

Чимало грибів мають лікарське значення. Саме з грибів уперше одержали антибіотики (від грец. «анти» – «проти», «біос» – «життя») – пеніцилін, біоміцин, стрептоміцин тощо. Сировиною для одержання цих препаратів служать цвілеві гриби. Крім того, багато їстівних і отруйних шапкових грибів здавна використовують у народній медицині як ефективні засоби проти хвороб.

Проте гриби чинять і велику шкоду. Народному господарству завдають великих збитків гриби, що псують харчові продукти, вироби з деревини, пошкоджують посіви культурних рослин, знижуючи їх урожайність. Навіть книги псуються від грибів за високої вологості у приміщенні.

Деякі з грибів викликають різні хвороби у тварин і людини, які важко вилікувати (наприклад, кандидомікози тощо).



Гриби відіграють велику роль у природі та житті людини. В екосистемах вони виконують роль редуцентів. Людина використовує гриби у медицині, харчовій промисловості, пивоварінні. Є серед грибів і отруйні види, небезпечні для людини.



1. Яке значення грибів у природі? **2.** Як людина використовує гриби у своїй життєдіяльності? **3.** Якої шкоди завдають гриби народному господарству? Назви ці види грибів. **4.** Які хвороби можуть викликати гриби у рослин, людини та тварин? Назви ці види грибів.

?1. Поясни, чому зібрані гриби швидко псуються.



Підготуйтеся до вивчення бактерій. Виростіть у домашніх умовах бактерію сінну паличку. Для цього в чашку покладіть трохи сіна, залийте водою і прокип'ятіть 20–30 хвилин. Настій сіна профільтруйте через вату і поставте його в тепле місце на кілька днів. Спостерігайте, через скільки днів на поверхні настою з'явиться плівка. Це бактерії (сінна паличка).

Узагальнення знань із теми «Гриби»

1. Де поширені гриби?
2. Охарактеризуйте будову нижчих та вищих грибів.
3. Які вам відомі цвілеві та паразитичні гриби?
4. Яке значення цвілевих грибів?
5. Як живляться гриби?
6. Що таке симбіоз?
7. Назвіть їстівні та отруйні шапкові гриби. Охарактеризуйте їх плодові тіла.
8. За яких умов їстівні гриби можуть викликати отруєння? Ваші дії при перших ознаках отруєння.
9. Порівняйте будову і процеси життєдіяльності грибів і рослин.
10. Як розмножуються гриби?
11. Назвіть характерні ознаки царства Грибів.
12. Яку роль відіграють гриби в екосистемах? Яка їх роль у кругообігу речовин у природі?

Тема 2. ЛИШАЙНИКИ

§ 51. ЛИШАЙНИКИ

Відомий учений К. А. Тимірязєв наприкінці XIX століття назвав лишайники «рослинами-сфінксами», що у перекладі з грецької мови означає «чудовисько, символ загадковості». І це тому, що лишайник відрізняється від інших організмів своєю будовою, а саме поєднанням в одному тілі двох організмів – гриба і водорості. Внаслідок цього лишайники мають своєрідну форму та колір слані, живлення, ріст, розмноження.



Мал. 105. Типи слані лишайників: 1 – кущистий лишайник евернія сливова;
2 – накипний лишайник ксанторія настінна

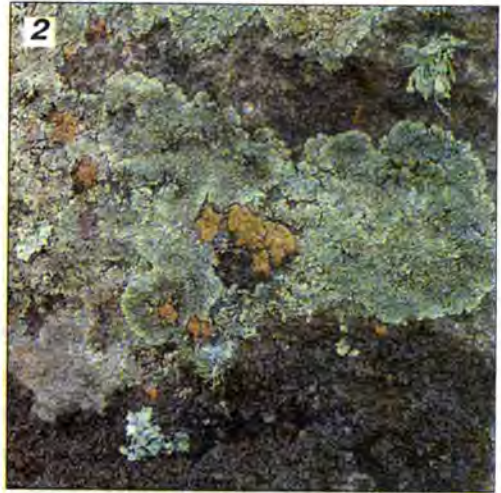
Будова. Подвійна природа лишайників була з'ясована вченими лише в другій половині XIX століття, хоча людству вони відомі ще з давніх часів. Дивовижною у лишайниках є будова тіла. Вони не мають кореня, стебла й листків, їх тіло зветься *сланню* і складається з гіфів гриба й клітин водорості. Щільно переплетені гіфи утворюють верхній і нижній кірковий шари. Між ними розміщені одноклітинні зелені водорості, зрідка – синьо-зелені (ціанобактерії). Органами прикріплення у лишайників є *ризоїди* (пучки гіфів гриба).

Забарвлення лишайників надзвичайно різноманітне. Вони рідко бувають зеленими. Найчастіше – попелясто-сіруваті, жовтуваті, оранжеві, коричневі. Забарвлення їх залежить від пігментів, що містяться в гіфах гриба.

За формою слані лишайники різноманітні: *листуваті*, *накипні* (кіркові) і *кущисті*.

Листуваті лишайники мають вигляд пластинок із лопатями по краях. Вони різні за розмірами та забарвленням. Найчастіше на корі листяних дерев зустрічаються види з родів пармелія, фісція, ксанторія.

Накипні (кіркові) лишайники мають зернисту, порожнисту, бородавчасту, горбчасту, дрібнолопатеву слань у вигляді плям, які щільно з'єднані з основою, на якій розвиваються. Накипні лишайники є найчисельнішою (80 % усіх лишайників) та



Мал. 106. Лишайники: 1 – фісція зірчата;
2 – різні види

найпоширенішою групою, особливо на каменях та корі дерев (мал. 106).

Куцисті лишайники – дуже різноманітні (мал. 105, 1). Ті, що оселяються на корі дерев, мають звисаючу розгалужену лопатову (евернія) або циліндричну слань (уснея, відома під назвою «бородач»). Лишайники, що ростуть на ґрунті (представники роду кладонія), зустрічаються у вигляді вертикальних виростів (вилчастих, шиловидних, келихоподібних тощо). Слань куцистих лишайників буває різних розмірів – від декількох міліметрів до десятків сантиметрів.

Поширення. Чи звертали ви увагу на лишайники? Їх можна побачити на корі дерев (епіфіти), де вони утворюють різноколірні плями, на піщаному ґрунті соснових лісів у вигляді ковдри, часто, разом із мохами, на камінні. Лишайники невибагливі і характеризуються високою стійкістю до чинників навколишнього середовища. Тому вони першими з'являються в умовах і місцях, які не придатні для зростання більш складних за будовою організмів. Ученими виявлено понад 20 тисяч видів лишайників, які поширені в різних природних зонах: тундрі, хвойних та мішаних лісах, у степу, а також на штучних спорудах (даху, стінах будівель, мостах).

Життєдіяльність. Основним способом розмноження лишайників є вегетативне розмноження за допомогою скупчення клітин водоростей, оточених гіфами гриба, які формуються всередині слані лишайника. Потрапивши у сприятливі умови навколишнього середовища, вони дають початок новим особинам лишайника.

Довгий час вважали, що взаємодія грибів та водоростей в організмі лишайника має лише взаємовигідний характер – гриб постачає воду, забезпечує мінеральне живлення та дихання, а водорості відповідають за фотосинтез і органічне живлення. Насправді ж, взаємозв'язки між грибами і водоростями досить складні. Гриби в тілі лишайника використовують синтезовані водоростями органічні речовини (як паразити), а також відмерлі частини їх тіла (сапротрофи). Наслідком такого специфічного обміну речовин є повільний ріст (0,025–8 мм за рік) і довга тривалість життя – 50–4 500 років. У результаті взаємодії між грибом і водорістю в тілі лишайника утворюються лишайникові кислоти.

Значення у природі та житті людини. Лишайники – піонери рослинності. Вони першими заселяють неродючі місця, відіграють велику роль у руйнуванні гірських порід і первинному ґрунтоутворенні. Наприклад, на піщаних ґрунтах першою стадією заселення є лишайникова.

Лишайники поширені в різних природних зонах (від Крайньої Півночі до тропіків), є важливим компонентом лісових екосистем. Найбільшу біомасу лишайники утворюють у тундрі, де переважають у рослинному покриві і є цінною кормовою базою для оленів (ягель – сукупність куцистих лишайників).

Лишайники відрізняються від інших рослин дивовижною стійкістю до впливу чи змін умов середовища існування. Вони витримують різні ступені освітленості, вологості, значні періоди посухи, різкі коливання температур, великі дози радіації. Але дія антропогенного фактора (насамперед, забруднення повітря) виявилася згубною для багатьох видів лишайників. Найбільш чутливими до забруднення повітря оксидами сірки, азоту виявилися куцисті епіфітні лишайники (уснея, евернія). Встановлено, що окремі види листуватих (ксанторія настінна, пармелія борозенчаста) та накипних лишайників є стійкими до

забруднень. Ці властивості лишайників використовують для оцінки стану повітря у містах.

Лишайники мають застосування і в окремих галузях виробництва. Так, лишайники з роду евернія здавна використовують у парфумерії для отримання ароматичних речовин і фіксаторів запахів. Деякі види арктичних лишайників містять вітамін С, мають цінні лікувальні властивості і використовуються у фармакології для одержання антибіотиків (алекторія, цетрарія, кладонія, пармелія, уснея, тощо). Куцистий лишайник цетрарія ісландська, який масово зростає в тундрі, використовується як лікарська сировина у медицині, а на півночі – для виготовлення борошна і випікання «ескімоського хліба».

В Україні відомо понад 1 000 видів лишайників, з яких найбільше різноманіття характерне для Карпат та Криму.



27 видів лишайників є рідкісними і занесені у Червону книгу України (наприклад, цетрарія степова, лобарія легенева).



Лишайники – давні за походженням організми, тіло яких має своєрідну внутрішню будову (складається з гіфів гриба та клітин водорості) і форму слані (накипні, листуваті, куцисті), що визначає особливості росту, живлення, розмноження, поширення.

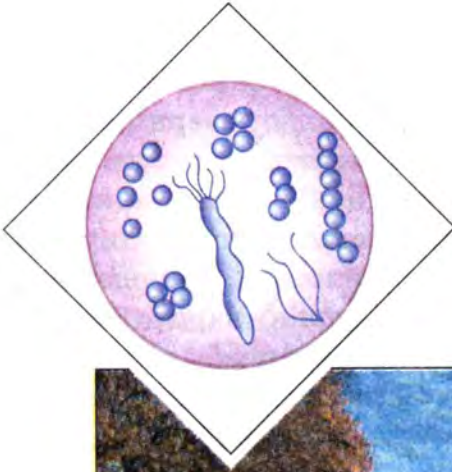


1. Яка будова лишайників? 2. Де поширені лишайники? 3. Які типи слані бувають у лишайників? 4. Як розмножуються лишайники? 5. У чому полягає значення лишайників у природі? 6. Як людина використовує лишайники?

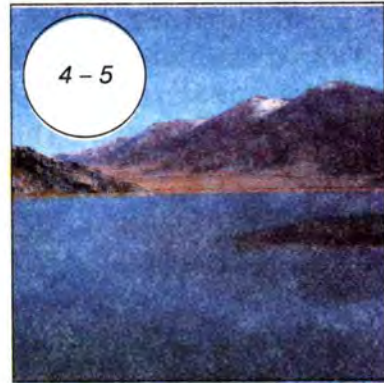
? 1. Що спільного і відмінного у будові та процесах життєдіяльності лишайників і грибів? 2. Охарактеризуй лишайники, поширені у твоїй місцевості. Опиши, який вони мають вигляд (форма слані, забарвлення). Розглянь мал. 106, 2. Скільки різних видів лишайників ти розпізнаєш? Знайди представників лишайників із різними типами слані.



Проведіть обстеження місцевості навколо школи. На корі яких дерев ростуть лишайники? Знайдіть представників лишайників із різними типами слані. Опишіть особливості їх зовнішньої будови. Чи є серед них лишайники, що використовуються для оцінки стану повітря?



Розділ IV. БАКТЕРІЇ



Не минайте цифри на малюнках. Вони показують, скільки бактерій міститься в 1 см^3 (грунту, повітря). Зробіть висновок: де у природі повітря найбільш насичене бактеріями і поясніть, чому.

§ 52. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БАКТЕРІЙ

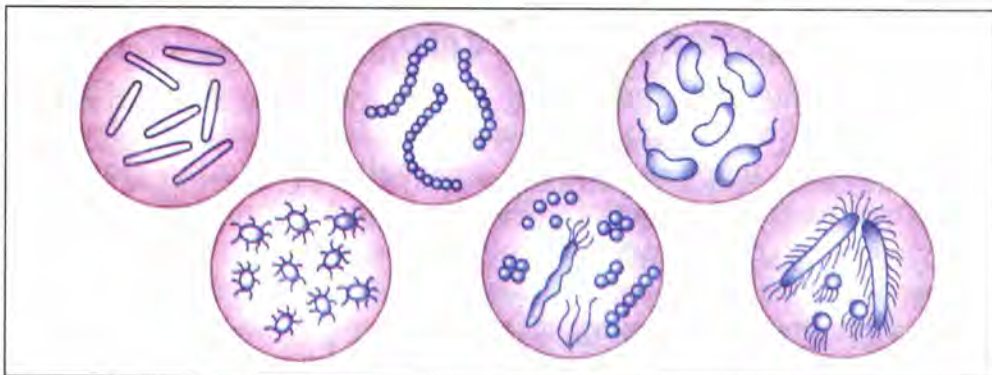
Помивши руки в ставку чи озері, ви струсили з них воду. Краплі впали на поверхню, а разом із ними – мільярди мікроскопічних організмів. Їх можна побачити тільки за допомогою мікроскопа. Вони є скрізь – у воді, повітрі, на поверхні тіла і у внутрішніх органах людини, тварин. Ці мікроскопічні організми називаються *бактеріями* (від гр. «бактеріон» – «паличка»). Хочете переконатися, що серед бактерій є схожі за формою на палички? Розгляньте під мікроскопом бактеріальну плівку (бактерію сінну паличку), яку ви виростили в домашніх умовах.

Бактерії – це прадавні організми, які належать до царства Дроб'янки надцарства Прокаріоти. Вони з'явилися на Землі понад 4,5 млрд років тому і збереглися до нашого часу.

Поширення. На Землі бактерії поширені всюди. Вони мешкають у ґрунті, воді, повітрі, живих та мертвих організмах.

Розгляньте *мал.* на с. 200. Ви бачите, що найбільше бактерій у ґрунті. Багато їх у забрудненій воді відкритих водойм, у тих місцях, куди скидаються стічні води. У повітрі бактерій міститься значно менше, ніж у воді. Забруднення повітря бактеріями залежить від пори року, наявності рослин.

Багато бактерій у закритих приміщеннях, де їх може накопичуватися близько 300 тис. в 1 мм³. Практично немає бактерій у соснових лісах, оскільки хвойні дерева виділяють особливі речовини, що вбивають бактерії або затримують їх ріст і розмноження. Ці речовини мають назву *фітонциди*.



Мал. 107. Різні форми бактеріальних клітин

На тілі людини чи тварин завжди міститься безліч бактерій. Особливо багато їх на шкірі тих людей, які не дотримуються правил гігієни. Полюбляють бактерії й слизові оболонки ротової порожнини, носа, дихальних шляхів, кишечника людини.

Будова. Бактерії – одноклітинні організми. Більшість їх безбарвні. Лише деякі червоного, зеленого і пурпурного забарвлення, що пов'язано з наявністю у них пігментів.

Клітини бактерій мають різну форму. Вони бувають сферичні, циліндричні, спіральні. Можуть існувати по одній або з'єднуватися по дві, чотири і більше клітин, утворюючи колонії (*мал. 107*).

Бактеріальна клітина оточена щільною оболонкою і вкрита захисною слизовою *капсулою* (*мал. 108*). Більшість бактерій мають один або кілька *джгутиків* – пристосувань для руху. Ядра, пластид та мітохондрії немає. Цитоплазма містить органічні речовини (глікоген або крохмаль, жири, білки) та мінеральні речовини тощо. Спадкова інформація у бактерій знаходиться в особливій ядерній зоні клітини, яку називають *нуклеоїдом*.

Живлення. Більшість бактерій живляться гетеротрофно, тобто готовими органічними речовинами, які поглинають усією поверхнею тіла. Деякі бактерії, наприклад, пурпурні та зелені, живляться автотрофно. Вони містять у цитоплазмі хлорофіл (зелений пігмент) і мають здатність до утворення органічних речовин (фотосинтезу).

Обмін речовин у бактерій відбувається по-різному. Бактерії-автотрофи використовують енергію сонячного світла, бактерії-гетеротрофи – енергію хімічних зв'язків поживних речовин.

Розмноження. Бактерії здатні дуже швидко розмножуватися шляхом поділу клітини навпіл. Одна бактерія за добу може утворювати сотні мільярдів клітин. При такій швидкості розмноження нащадки однієї бактерії за 10 днів могли б повністю вкрити поверхню Землі. Але у природі цього не відбувається з різних причин, зокрема, через нестачу органічних речовин, несприятливі умови середовища тощо. У деяких бактерій клітини після поділу не розходяться, а склеюються оболонками, утворюючи скупчення (пари, ланцюжки, грона) (*мал. 107*).

За несприятливих умов бактерії утворюють цисти. *Циста* – це тимчасова форма існування бактерій у стадії спокою, яка здатна витримувати вплив високої температури, радіоактивного випромінювання, різноманітних токсичних речовин та інших несприятливих чинників зовнішнього середовища. У цистах обмін речовин відбувається дуже повільно. Це дає змогу бактеріям у стані цисти залишатися життєздатними протягом десятків та сотень років. Так, життєздатні цисти були виявлені у єгипетських муміях, трупах мамонтів та інших об'єктах, де вони провели тисячоліття. При настанні сприятливих умов бактерії відновлюють свою життєдіяльність.



Бактерії – це одноклітинні організми, що не мають ядра. Більшість бактерій живляться готовими органічними речовинами (гетеротрофно), деякі мають здатність до автотрофного живлення. Бактерії можуть дуже швидко розмножуватися шляхом поділу клітини навпіл.



➤ **1.** Які організми відносять до бактерій? Яка їх будова? **2.** Назви особливості життєдіяльності бактерій. **3.** Як вони живляться? **4.** Де у природі поширені бактерії? **5.** Яким способом розмножуються бактерії?

? **1.** Чому бактерії, незважаючи на велику швидкість розмноження, досі не заповнили Землю?



Проект. Очищуємо помешкання від бактерій.

§ 53. РІЗНОМАНІТНІСТЬ БАКТЕРІЙ

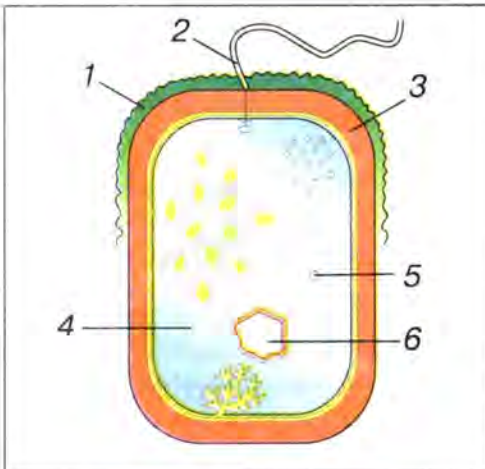
За способом живлення бактерії поділяють на гетеротрофні й автотрофні. *Автотрофні* самостійно синтезують необхідні для життєдіяльності органічні речовини. *Гетеротрофні* поділяються на сапротрофів, паразитів і симбіонтів. Бактерії-сапротрофи живляться органічними рештками відмерлих рослин і тварин, продуктами живлення людини. Вони викликають гниття і бродіння органічних речовин. Бактерії-паразити поселяються в організмах рослин, тварин і людини й існують за рахунок хазяїна.

Бактерії, яким для життєдіяльності потрібен атмосферний кисень, називаються *аеробними*. Інша група бактерій може існувати у безкисневому середовищі. Це – *анаеробні* організми.

Сапротрофи – це бактерії гниття, бродіння та ґрунтові бактерії. Вони викликають процес гниття. *Гниття* – це розщеплення білків, жирів та інших нітрогенумісних сполук під дією бактерій. У результаті гниття виділяються сполуки, що мають неприємний запах. Процес гниття у природі має велику роль, оскільки очищає поверхню Землі від відмерлих решток тварин та рослин. При гнитті утворюються отруйні речовини, які можуть викликати отруєння чи навіть смерть людини і тварини. У зв'язку із цим заборонено використовувати у їжу або на корм тваринам продукти, у яких є ознаки гниття.

Щоб не допустити гниття продуктів, їх стерилізують, сушать, маринують, коптять, солять, заморожують, силосують тощо. Ці методи обробки знищують гнильні бактерії, створюючи такі умови, за яких бактерії не здатні розмножуватися.

Бактерії-паразити живуть за рахунок інших живих організмів. Одні з них, хвороботворні, можуть викликати захворювання у тварин і людини (чуму, тиф, туберкульоз, перитоніт, ангіну, ботулізм, газову гангрену тощо), інші паразитують у рослин.



Мал. 108. Будова бактерії:
1 – слизова капсула; 2 – джгутик;
3 – оболонка; 4 – цитоплазма;
5 – запасні поживні речовини;
6 – нуклеоїд



Мал. 109. Бульбочкові бактерії на коренях бобової рослини

Бактерії-симбіонти. Деякі бактерії мають здатність до *симбіозу* з вищими рослинами. Наприклад, азотофіксуючі бактерії живуть на коренях бобових рослин. Їх називають *бुльбочковими бактеріями* (мал. 109). Вони поглинають азот із ґрунту і повітря, використовують його в життєвих процесах та перетворюють на сполуки, доступні для використання бобовими рослинами. Рослини ж забезпечують бактерії вуглеводами і мінеральними речовинами. За один вегетаційний період бульбочкові бактерії збагачують 1 га ґрунту 100 кг азоту. Це враховують агрономи при складанні планів сівозмін.

Хемотрофні бактерії – це бактерії, які самостійно синтезують органічні речовини із неорганічних за рахунок енергії, яку отримують при хімічних реакціях. До них належать нітрифікуючі, залізо- і сіркобактерії. Явище хемосинтезу у бактерій відкрив у 1887 р. С. М. Виноградський.



Розрізняють аеробні та анаеробні, бактерії-паразити, сапротрофи, бульбочкові та хемотрофні бактерії.



➤ 1. На які групи поділяються бактерії за способом живлення? 2. Які бактерії називають гнільними? 3. Які бактерії відносять до групи хемотрофних? 4. Які особливості життєдіяльності мають бактерії-паразити?

? 1. Розглянь малюнки на с. 200 і поясни, чому закриті приміщення необхідно час від часу провітрювати.

§ 56. ЗНАЧЕННЯ БАКТЕРІЙ У ПРИРОДІ ТА ЖИТТІ ЛЮДИНИ

Бактерії відіграють велику роль у природі та житті людини. Насамперед, слід відзначити роль ціанобактерій у формуванні сучасної кисневої атмосфери Землі. Вони, як відомо, жили у воді первісних морів та океанів. Це були перші живі істоти, здатні до фотосинтезу.

Значення бактерій у природі та житті людини велике. Азотофіксуючі бульбочкові бактерії зв'язують атмосферний азот та перетворюють його на сполуки, які рослини можуть засвоювати.

Більшість бактерій завдають шкоди, псуючи продукти харчування. У природі ж вони відіграють санітарну роль, звільняючи поверхню Землі від решток відмерлих тварин і рослин. Бактерії здатні очищати воду в річках і забезпечувати рослини мінеральними речовинами, які утворюються під час розкладання органічних сполук. У ланцюгах живлення екосистем бактерії виконують роль редуцентів – розкладають рештки відмерлих тваринних і рослинних організмів.

Людина використовує бактерії в різних галузях промисловості для отримання ацетону, етилового і бутилового спиртів, оцтової кислоти, ферментів, гормонів, вітамінів, антибіотиків, білково-вітамінних препаратів тощо. Наприклад, нітрагін, азотобактерин застосовують у сільському господарстві як добрива.

Завдяки успіхам генної інженерії на сьогодні з'явилася можливість широко використовувати бактерію *кишкову паличку* для отримання інсуліну, інтерферону, деякі бактерії – для одержання кормового і харчового білків.

Без бактерій неможливі процеси дублення шкіри, сушіння листків тютюну, виготовлення шовку, каучуку, порошку какао, кави, мочіння конопель, льону й інших лубоволокнистих рослин, квашення капусти, очищення води, вилужування металів тощо.

Особливе значення в житті людини мають бактерії, які викликають процеси бродіння, зокрема молочнокислі. Їх використовують для приготування кислого молока, сметани й масла, кефіру, сиру, під час засолення огірків.

Бактерії мають велике значення в кругообігу вуглецю, кисню, водню, азоту, фосфору, сірки, кальцію та інших елементів. Особливо важливе значення мають ті бактерії, які розкладають целюлозу і пектинові речовини, що є основним джерелом вуглецю для життєдіяльності мікроорганізмів ґрунту.

Хвороботворні бактерії завдають великої шкоди людині, домашнім тваринам, культурним рослинам. Вони є збудниками інфекційних хвороб (дизентерії, холери, туберкульозу, бронхіту – в людини; бруцельозу, сибірки – у тварин; бактеріозів у рослин). Споживання зіпсованих консервів та прострочених продуктів може спричинити тяжкі хвороби, навіть смерть. Щоб запобігти бактеріальним отруєнням, необхідно вживати харчові продукти

до вказаного кінцевого терміну їх використання, стерилізувати або пастеризувати харчові продукти. Метод пастеризації запропонував французький мікробіолог Луї Пастер, на честь якого і назвали цей метод.

У медицині розроблені два основні шляхи запобігання та лікування хвороб, викликаних хвороботворними бактеріями. Перший із них – щеплення, тобто використання спеціальних препаратів (вакцин), що активізують захисні сили організму. Друге велике досягнення медицини – антибіотики (від слів «анти» – «проти» та «біос» – «життя»). Це речовини, що згубно діють на бактерії.



Бактерії відіграють велику роль у природі та житті людини. Вони беруть участь у процесах гниття і бродіння, зв'язують вільний азот. Є серед бактерій і паразитичні форми, що викликають хвороби в рослин, тварин і людини.



➔ 1. Яке значення бактерій у природі та житті людини? 2. Що ти знаєш про хвороботворні бактерії та профілактику бактеріальних хвороб у людини? 3. Чим корисні бульбочкові бактерії? 4. Поясни роль бактерій у екосистемі.

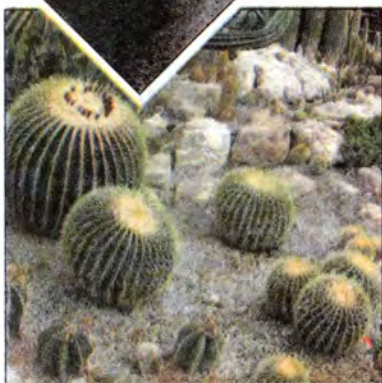
? 1. Які хвороби у людини можуть викликати бактерії?

Узагальніть вивчене з розділу IV «Бактерії»

1. Де поширені бактерії?
2. Яка будова бактеріальної клітини?
3. Як живляться бактерії?
4. На які групи за способом живлення поділяються бактерії?
5. Які бактерії корисні для людини?
6. Яким способом розмножуються бактерії?
7. Яку роль у житті бактерій мають спори?
8. Які хвороботворні бактерії вам відомі? Як із ними боротися?
9. Запропонуйте способи знищення шкідливих бактерій у харчових продуктах.
10. Охарактеризуйте паразитичні бактерії.
11. Що відбувається з бактеріями за несприятливих умов?
12. Яку роль в екосистемах мають бактерії?



**Розділ V.
ОРГАНІЗМИ
І СЕРЕДОВИЩЕ
ІСНУВАННЯ**



Тема 1. ОРГАНІЗМИ І СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ

§ 55. СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ ТА ЙОГО ЧИННИКИ

Середовище існування живих організмів. Частина природи, яка оточує живий організм і з якою він взаємопов'язаний, називається *середовищем існування* (середовищем життя).

Для життя рослинам необхідні кисень, вуглекислий газ, вода, мінеральні речовини, сонячне світло, тепло. Наявність цих умов перетворює простір на середовище життя рослини.

Найщільніше заселений живими організмами суходіл. Рослини, що живуть на суходолі, обрали собі *наземно-повітряне* середовище життя (мал. 110).

Водойми також заселені різноманітними рослинами. Це водорості та водяні покритонасінні рослини (водокрас, ряска, стрілолист), які пристосувалися до *водного* середовища життя. Надзвичайною різноманітністю відзначається життя поблизу водойм.

Більшість бактерій та деякі гриби обрали собі *грунтове* середовище існування.

Життя організмів залежить від змінних умов середовища існування. Організми постійно пристосовуються до них.

Не лише навколишнє середовище впливає на живі організми, а й організми впливають на середовище існування, змінюючи його.



Мал. 110. Середовища існування рослин:
1 – наземно-повітряне; 2 – водне

Наприклад, лишайники змінюють хімічний склад і структуру ґрунтів; дерева – вологість повітря й ґрунту, впливають на освітлення, взаємозв'язки між живими організмами.

Рослини закріплюють піски, зменшують ерозію ґрунту, очищають повітря, регулюють його температуру, вологість.

Екологічні чинники – це умови середовища існування, що прямо чи опосередковано впливають на організм протягом його розвитку.

Розрізняють абіотичні, біотичні та антропогенні екологічні чинники.

Абіотичними називаються чинники неживої природи з їх хімічними і фізичними властивостями. Це температура, світло, вологість повітря, вітер, атмосферний тиск, іонізуюче випромінювання, рельєф місцевості, сольовий склад води, склад ґрунту тощо.

Без води, повітря й гірських порід неможливе існування живого. Так, вода є речовиною, що забезпечує перебіг таких процесів життєдіяльності, як перенесення поживних речовин у живих організмах. Цю функцію вона виконує завдяки властивостям текучості й здатності розчиняти інші речовини.

Повітря містить кисень, необхідний для дихання, і вуглекислий газ, потрібний рослинам для утворення органічних речовин.

Біотичні – це чинники живої природи, обумовлені взаємодією організмів між собою. Кожен організм відчуває на собі вплив інших живих істот, сам впливає на них, вступає у взаємозв'язки з представниками свого та інших видів.

Антропогенні чинники виникають унаслідок діяльності людини. Вони можуть спричиняти зміни середовища життя організмів або прямо впливають на них.

Екологічні чинники впливають на організми як подразники, зумовлюючи пристосувальні зміни у будові і процесах життєдіяльності організму.

Усі екологічні чинники, що забезпечують життя на Землі, тісно пов'язані між собою. Рослини не можуть існувати без сонячного тепла і світла, води, повітря, мінеральних речовин у ґрунті.

Пристосувальні властивості організмів залежать від інтенсивності впливу на них екологічних чинників. Один і той

самий чинник середовища неоднаково впливає на різні організми, що співіснують разом. Наприклад, сильний вітер може завдати шкоди високим деревам, особливо тим, що ростуть на відкритому місці, і не впливає на трав'янисту рослинність.



Частину природи, яка оточує організм і з якою він взаємопов'язаний, називають середовищем існування. Розрізняють наземно-повітряне, водне та ґрунтове середовища життя організмів. Умовами середовища, які впливають на організми як подразники, є екологічні чинники. Вони зумовлюють пристосувальні зміни організмів.



➔ 1. Що таке середовище існування організму? 2. Назви середовища життя рослин, грибів, бактерій. 3. Наведи приклади екологічних чинників та поясни їх вплив на рослини. 4. Як рослини пристосовуються до змінних умов середовища життя?

? 1. Поясни на прикладі рослин зв'язок живих організмів із середовищем їх існування. 2. Поясни, як рослини впливають на середовище свого існування і змінюють його.



Проекти: 1. Досліджуємо середовище існування рослин екосистеми саду, водойми, лісу, поля (на вибір учня). 2. Наслідки антропогенного впливу на екосистему (на вибір учнів).

36. РОЗРЕДЖЕНІ РОСЛИНИ А ПУНДРИ

Чи є на земній поверхні території, не заселені рослинами?

Помандруємо подумки природними зонами Землі, ознайомимося з найбільш поширеними видами рослин кожної зони. Рослинний світ, типовий для певної природної зони, називають *зональним*.

Почнемо з Північного полюса. В Арктиці холодно завжди. Тут поширені лише бактерії та деякі водорості.

Перетнувши Північний Льодовитий океан, потрапимо в *зону тундри*. Тундра представлена безлісним простором із низькорослими рослинами. Основу їх становлять мохи і лишайники, над якими піднімаються низькорослі квіткові рослини: кущі (багно звичайне, брусниця) і трави (осока, тонконіг).



Мал. 111. Рослини: 1 – мiшаного лiсу; 2 – лукив

Мандруючи на пiвдень, потрапимо в *зону тайги*. Рослиннiсть цiєї зони представлена лiсами iз хвойних дерев: ялини, ялицi, сосни кедрової, модрини тощо. Вони створюють велике затiнення i виснажують ґрунт розгалуженою поверхневою кореневою системою. До таких умов життя пристосувалися мохи та тiньовитривалi трав'янистi рослини, зокрема зимолюбки, грушанки, квасениця, веснiвка.

Перейшовши з тайги в *зону мiшаних лiсiв*, зустрiнемо як хвойнi дерева (сосну, ялину), так i листянi (березу, дуб, липу, клен тощо) (мал. 111, 1). Листянi лiси свiтлiшi за хвойнi, тому в них бiльш рiзноманiтна рослиннiсть. Тут можна зустрiти плауни i папоротi, багато трав'янистих рослин – конвалiю, фiалки, медунку, верес. У цiй зонi розташована пiвнiчна частина територiї України.

Мандруємо далi – перед нами лiсостепова i степова зони. Лiсостепову зону представляють широколистянi лiси i дiлянки степу. Степи – це великi безлiсi простори, вкритi багаторiчними травами, що ростуть на чорноземних ґрунтах (мал. 111, 2). Степи прийнято подiляти на пiвденнi (ковиловi) i пiвнiчнi (рiзнотравнi). Серед степових рослин переважають дерновi злаки (ковила, типчак, китник, куничник). Характерною рисою степових рослин є пристосування до посушливого лiта. Розвиток їх вiдбувається переважно навеснi. Рiзновидом степiв є африканськi савани.

Ближче екватора знаходиться *зона пустель*. Тут ростуть трав'янисті рослини, лише іноколи можна натрапити на дерево чи кущ. Удень тут панує спека, а вночі – холод. Пустелі мають бідний рослинний покрив, що складається із саксаулів, кактусів, верблюжої колючки, полинів, осоки, тонконогу. Для пустельних рослин характерні різні пристосування, що допомагають їм заощадливо витратити вологу (колючки на стеблах, корені, що глибоко проникають у ґрунт).

Зона екваторіального лісу представлена вічнозеленими рослинами. У цьому лісі важко пробиратися серед суцільної стіни з дерев, чагарників, трав. Вершин дерев не видно, такі вони високі. У лісі волого і затемнено, стовбури дерев укриті мохами та лишайниками.

Мандруючи природними зонами, ми зустрічали різні угруповання рослин, які ростуть у лісі, степу, на луках, болотах, берегах водойм.

Угруповання рослин – це сукупність рослин, об'єднаних певними екологічними взаємозв'язками, однією територією проживання та впливом чинників середовища існування.

На суходолі ми не знайшли жодної території, яка не була б заселена рослинами. Здійснимо уявну мандрівку у водному середовищі життя. Одягаємо акваланг і ступаємо у білу піну прибою. Ось і підводний світ: глибокі ущелини, гори і долини, зелені луки і піщані пустелі... Багатобарвне життя, і в кожному морі – своє. У Чорному морі бачимо дивні нагромадження каміння, вкриті невисокими буро-червоними водоростями. У Японському морі – інший пейзаж. На сірих скелях коливаються яскраво-зелені зарості морських водоростей, звисають довгі коричневі стрічки морської капусти. Дно застелене суцільним килимом із морських водоростей.



Увесь суходіл і водне середовище життя заселені рослинами, які пристосувалися до екологічних чинників тієї чи іншої місцевості.



1. Як розселені рослини у природі? **2.** Які екологічні чинники впливають на розселення рослин? **3.** Наведи приклади видів рослин, що типові для тундри. **4.** Як рослини пристосовуються до умов середовища життя в тайзі? **5.** Які рослини поширені в лісостеповій та степовій зонах?

? 1. Поясни, чому тундра вкрита лише низькорослою рослинністю? 2. Яка рослинність характерна для природних зон України?



1. Чому рослинний світ різноманітний? 2. Які природні зони Землі найбільш заселені рослинами? Чому? 3. Поміркуй, чому є небезпечним знищення тропічних лісів?



Проекти: 1. Складіть опис рослинного світу певної природної зони (за вибором). 2. Складіть опис рослинності природних зон, розміщених на території України. 3. Рослини-чужинці на Україні.

§ 57. ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ РОСЛИН

Екологічна група рослин – це сукупність різних за систематичними ознаками рослин, які мають низку спільних пристосувальних ознак до певного чинника середовища існування.

Світлолюбні, тіньолюбні та тіньовитривалі рослини – це екологічні групи рослин, що відзначаються пристосуванням до певної освітленості (пригадайте з уроків фізики, що таке освітленість).

До *світлолюбних* належать рослини степів, полів, лук. Це мешканці відкритих, освітлених ділянок земної поверхні. У них розвинені підземні корені. Як правило, вони мають високе стебло порівняно з видами, які ростуть у затінку, розсічені



Мал. 112. Світлолюбні рослини: 1 – астрагал шерстистоквітковий; 2 – льон багаторічний

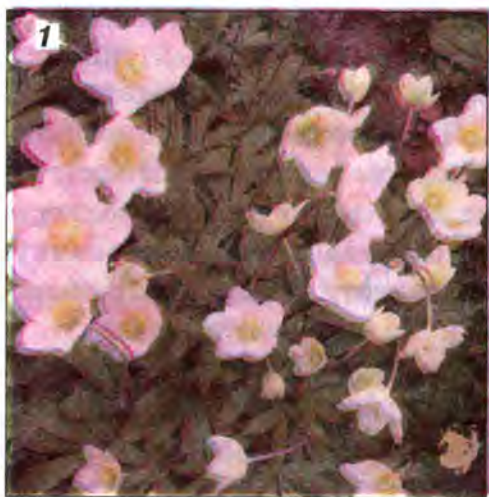
листявi пластинки з опушенням або восковим нальотом, що зменшує випаровування води. У листках добре розвинена основна фотосинтезуюча тканина. Світлолюбними є береза, сосна, астрагал та інші рослини (мал. 112).

Рослини, що не витримують яскравого сонячного освітлення і здатні рости в затінених місцях, належать до групи *тіньолюбних*. Це переважно трав'янисті рослини нижнього ярусу лісу, особливо вологих тропіків, а також широколистих та хвойних лісів помірної зони. Наприклад, купина запашна, копитняк європейський, конвалія травнева, фіалка запашна, барвінок великий (мал. 113). Такі рослини мають повзуче або лежаче стебло, листки з великими темно-зеленими листковими пластинками.

Є чимало й таких рослин, що ростуть на відкритих сонячних місцях, але витримують і затінення. Це *тіньовитривалі* рослини узлісь, розріджених лісів нижніх ярусів рослинного покриву лук. Наприклад, суниця лісова, латук дикий, пижмо звичайне, гравілат міський можуть зростати як на відкритих, добре освітлених місцях, так і в затінку (мал. 114).

Водяні, вологолюбні та посухостійкі – екологічні групи рослин, які виділяють за їх потребою у волозі, що є обов'язковою умовою росту і розвитку.

Водяні рослини, наприклад, елодея, альдрованда пухирчаста, водяний горіх, сальвінія плаваюча укорінюються в ґрунті



Мал. 113. Тіньолюбні рослини: 1 – анемона лісова;
2 – конвалія травнева

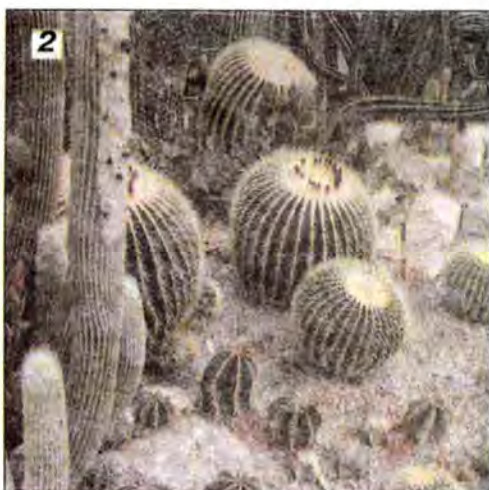


Мал. 114. Тіньовитривалі рослини: 1 – чистотіл великий;
2 – барвінок великий

водойм або вільно зависають у товщі води і лише під час цвітіння з'являються на поверхні (мал. 115, 1). Будова їх зумовлена особливостями існування у водному середовищі. У деяких із них, наприклад, ряски, глечиків жовтих, водяного горіха частина листків плаває на поверхні води, а частина занурена у воду.

Вологолюбні рослини, наприклад, росичка, мохи зозулин льон та сфагнум, сусак зонтичний, очерет звичайний, осока гостра, перстач прямостоячий ростуть в умовах підвищеної вологості – на болотах, вологих ґрунтах тінистих лісів, заболочених луках тощо.

Багато рослин, наприклад, тонконіг, ковила, типчак, кактуси, верблюжа колючка зростають у посушливих місцях (степ, пустеля, напівпустеля). Це *посуhostійкі* рослини (мал. 115, 2). Вони пристосувалися до великої освітленості, високих температур та нестачі вологи. Наприклад, верблюжа колючка має кореневу систему, яка здатна проникати на значну глибину, що дає змогу використовувати підґрунтові води. Кактуси мають добре розгалужену кореневу систему у поверхневих шарах ґрунту, що забезпечує ефективне вбирання вологи зі значної площі під час короткочасних дощів. У них зменшена площа листкових пластинок, потовщена кутикула, невелика кількість продихів, нерідко листки видозмінені на голки, лусочки тощо. Функцію фотосинтезу у кактусів, верблюжої колючки виконують зелені стебла.



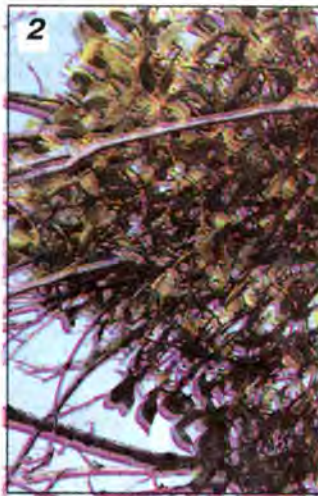
Мал. 115. Екологічні групи рослин: 1 – водяна рослина сальвінія плаваюча; 2 – посухостійкі кактуси

Можна вказати багато рослин, що займають проміжне положення між вологолюбними та посухостійкими рослинами. Вони зростають в умовах достатньої зволоженості ґрунтів і можуть витримувати нетривалу посуху, наприклад, листяні дерева ясен, клен, дуб тощо. До рослин, які ростуть в умовах помірного зволоження, належать лучні трави (конюшина, тимофіївка тощо), хлібні злаки (жито, пшениця, ячмінь, овес тощо), більшість овочевих рослин (капуста, морква, буряк тощо), листяні дерева (береза, вільха) та багато чагарників.

Виділяють також екологічні групи рослин за їх пристосуванням до температури. Види, які нормально розвиваються при низьких температурах, називають *холодостійкими*. Це мохи, рослини тундри з низьким стеблом, яке часто стелиться по землі. У їх клітинному соку накопичуються цукри, що знижують можливість замерзання цитоплазми.

Теплолюбні види поширені у місцях, де переважають високі температури. Серед них баштанні культури: кавуни, дині.

Нарешті, ще один екологічний фактор – ґрунт. Усі ділянки ґрунту на земній поверхні – багаті чи бідні на поживні речовини – заселені рослинами. Так, росичка круглолиста, багно звичайне, журавлина ростуть на заболочених ґрунтах; іван-чай, очиток їдкий, сон широколистий – на піщаних, а редька дика, хвоць польовий – на кислих ґрунтах. Особливостями будови рослин



Мал. 116. Напівпаразит омела біла: 1 – на дереві;
2 – на кущі; 3 – на гілці

вологих ґрунтів є дрібні жорсткі листки, малі клітини, добре розвинені механічні тканини, наявність кутикули тощо.

Є екологічна група рослин, що ростуть на ґрунтах із високою засоленістю. До них належать солянка, содник, курай м'ясистий та кущі – тамарикс, волоснець, прибережниця.

Паразити та напівпаразити. Особливу екологічну групу становлять рослини, які мають низку пристосувань до паразитичного способу життя.

Більшість цих рослин зберегли зелене забарвлення і здатність до фотосинтезу. Це *рослини-напівпаразити*, у яких зелені, добре розвинені стебла та листки, здатні до фотосинтезу, але розчин мінеральних речовин вони отримують завдяки паразитуванню на інших рослинах. Замість коренів вони мають присоски, що проникають у тканини кореня або пагонів рослини-хазяїна. До напівпаразитів належить напівкущ омела біла, що паразитує на кронах дерев (мал. 116).

А такі рослини, як гніздівка, надборідник, вовчок, петрів хрест повністю втратили здатність до фотосинтезу, а, відповідно, і зелене забарвлення пагонів. Це *рослини-паразити*. Їх тіло набуло буруватого або рожеватого забарвлення, листки при цьому видозмінилися на соковиті луски. Влітку можете знайти вовчок, що паразитує на коренях соняшника, петрів хрест – паразит коренів ліщини, види роду повитиці – паразити стебел та пагонів дикорослих і культурних рослин (мал. 117).



Мал. 117. Рослини-паразити:
1 – вовчок; 2 – петрів хрест

Перегляньте ще раз цей текст, і ви дійдете висновку, що рослини пристосувалися до різних температур, різної освітленості, вологості, різних ґрунтів, здавалося б, не придатних для життя. І кожному виду рослин добре у своєму докiллі. Якби ви могли побачити у природі всі екологічні групи рослин, то сказали б: «Усі вони закохані в життя!».



Рослини поділяють на екологічні групи за пристосуванням їх до таких екологічних чинників: світло, температура, волога, склад ґрунту. Відповідно виділяють рослини: світлолюбні, тіньовитривалі та тіньолюбні; водяні, вологолюбні та посухостійкі; холодостійкі та теплолюбні. Особливу екологічну групу становлять рослини-паразити та напівпаразити.



➤ 1. Що таке екологічна група рослин? 2. Назви ознаки екологічної групи рослин за їх пристосуванням до наявності вологи. Наведи приклади. 3. Які екологічні групи рослин виділяють за пристосуванням до освітленості? Назви приклади світлолюбних, тіньовитривалих та тіньолюбних рослин. 4. Як кактуси пристосувалися до життя у пустелі? До якої екологічної групи (груп) можна віднести кактус? 5. Наведи приклади рослин-паразитів та напівпаразитів. Як вони пристосувалися до існування?

? 1. Подумай, як пристосування до екологічних чинників проявляються у будові організмів. 2. Поясни, чому омела, маючи здатність до фотосинтезу, веде напівпаразитичний спосіб життя.



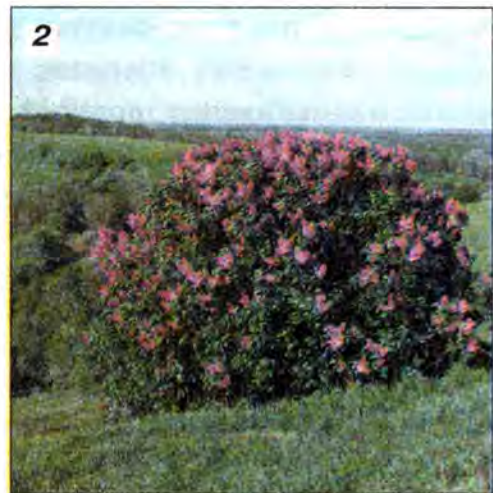
Проекти: 1. Біологічні особливості рослин-паразитів та напівпаразитів. 2. Біологічні особливості рослин, поширених в умовах надмірного зволоження або нестачі вологи (за вибором).

§ 58. ЖИТТЄВІ ФОРМИ РОСЛИН

Життєва форма – це система взаємообумовлених пристосувань організму до середовища існування, що визначають його загальну будову в умовах певної екосистеми. У природі життєві форми виникають історично у процесі пристосування рослин до чинників середовища існування.

У початковій школі ви ознайомилися з життєвими формами рослин, а бачили їх ще раніше. Це дерева, кущі й трави. Кожен назве ці життєві форми рослин у довідці. Зараз наше завдання полягає в тому, щоб виявити, як кожна життєва форма рослин пристосована до середовища існування і як це позначається на її будові.

Дерева – це рослини значних розмірів із розвиненими багаторічними стеблами (стовбурами). Головне стебло у дерев здерев'яніле, а численні гілки утворюють крону. З дитинства



Мал. 118. Життєві форми рослин: 1 – дерево дуб; 2 – кущі бузку



Мал. 119. Трав'яністі рослини: 1 – лопух справжній;
2 – подорожник великий

вам відомі дерева широколистяних лісів: дуб, граб, береза, осика, ясен, клен тощо (мал. 118, 1). Відомі також дерева хвойних лісів: ялина, сосна, ялиця, модрина. Пригадайте, які біологічні особливості мають названі рослини і до яких систематичних груп вони належать.

Кущі відрізняються від дерев тим, що головного стебла (стовбура) у них немає або воно нечітко виражене, а галуження розпочинається біля поверхні ґрунту. Висота цих рослин не перевищує чотирьох-шести метрів. До кущів належать усім відомі барбарис, ліщина, шипшина, бузина чорна, бузок тощо (мал. 118, 2).

Серед *трав'янистих рослин* є багаторічники, дворічники й однорічники (мал. 119).

Багаторічні трави мають підземні стебла (кореневища, цибулини), які живуть від двох до кількох десятків і навіть сотень років. Щороку навесні ви можете спостерігати, як від підземних частин рослини відростають нові надземні пагони, що відмирають восени. Багаторічними травами є кропива дводомна, пирій, материнка, лілії, тюльпани, березка польова, валеріана, лопух, подорожник та багато інших (мал. 119).

Дворічні трави у перший рік життя розвивають тільки вегетативну частину пагона, а видовжені стебла з квітками і плодами з'являються у них на другому році, після чого вони

гинуть. Дворічниками є морква, буряк, татарник, пастернак, буркун, кмин тощо.

Однорічні трави починають і завершують свій життєвий цикл протягом одного вегетаційного періоду. До них належать хлібні злаки, горох, квасоля, гречка, соняшник, льон, лобода, мокрець, дурман тощо.

Отже, одні рослини пристосувалися до довговічного життя тим, що мають міцне стебло, як дерева, кущі, і на період низьких температур скидають листя, інші дерева мають вічнозелену хвою, яка пристосована до низьких температур. Трав'янисті рослини не мають високих і міцних пагонів, як у дерев, але легко позбавляються від них на зиму, продовжуючи життя завдяки насінню або підземній частині пагона.



Життєва форма – це система взаємообумовлених пристосувань організму до середовища існування, що визначають його загальну будову в умовах певної екосистеми. Серед життєвих форм рослин розрізняють дерева, кущі, трави.



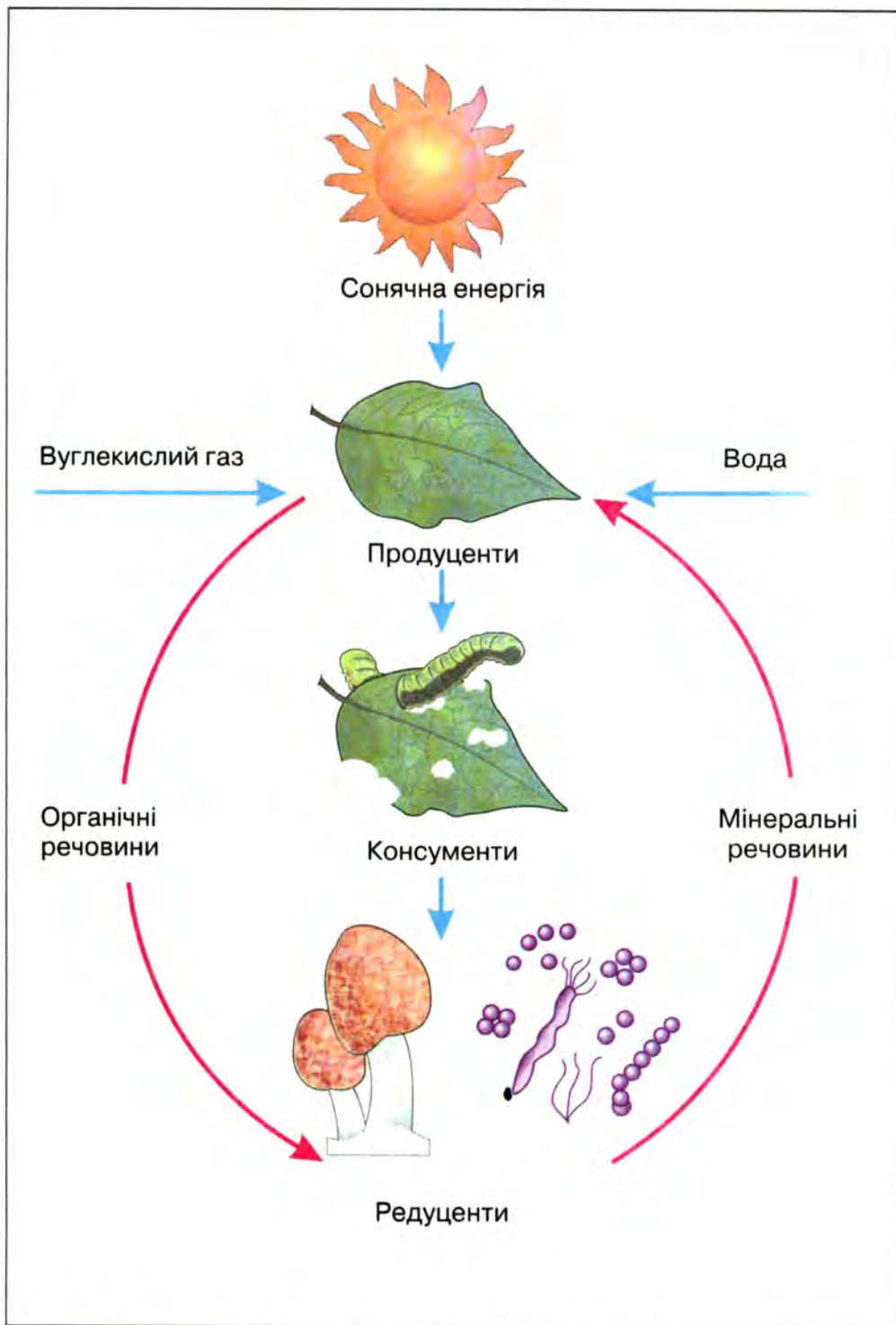
1. Що таке життєва форма рослин? 2. Які ти знаєш життєві форми рослин? Назви відомі тобі дерева, кущі, трави. 3. Чим дерева відрізняються від кущів і трав? 4. Які однорічні трави тобі відомі? Які особливості їх життєдіяльності? 5. Назви найпоширеніші дерева і трави своєї місцевості.



Проведіть спостереження за обраними вами чи визначеними учителем деревами, кущами, травами в найближчому парку, саду чи лісі. Запишіть, у якому стані вони перебувають. Які з них квітнуть? Як вони пристосувалися до умов середовища життя?

59. ВІДСМІДІЯ РОСЛИН, ГРИБІВ, БАКТЕРІЙ ТА ЇХ РІЛЬ В ЕКОСИСТЕМАХ

З курсу природознавства ви знаєте, що екосистема – це природний комплекс, утворений живими організмами і середовищем їх життя, у якому живі та неживі компоненти пов'язані між собою обміном речовини та енергії. Серед відомих вам екосистем ліс, степ, ставок, лука, сад, поле тощо.



Мал. 120. Схема потоку енергії та кругообігу речовин в екосистемі

Яку б екосистему ви не обрали для розгляду, дійдете висновку, що кожна з них включає три основні компоненти: організми, що продукують (утворюють) органічні речовини, тобто зелені рослини (продуценти), споживачі живої органічної речовини – тварини та деякі гриби (консументи) і руйнівники органічних решток – бактерії, більшість грибів (редуценти). Усі вони пов'язані між собою ланцюгами живлення, наявність яких є умовою існування екосистеми (*мал. 120*).

Зі схеми (*мал. 120*) видно, що рослини, засвоюючи сонячну енергію, з вуглекислого газу, води та мінеральних речовин ґрунту синтезують поживні речовини. Без рослин (продуцентів) екосистема не може існувати.

Тварини, які живляться рослинами (консументи), слугують їжею для інших тварин. Гриби та бактерії (редуценти) переробляють рештки рослин і тварин, повертаючи в екосистему мінеральні речовини, які знову використовують рослини. Так завдяки сонячній енергії та екологічним зв'язкам між організмами (рослинами, тваринами, грибами, бактеріями) в екосистемі відбувається кругообіг речовин, забезпечується її цілісність. Екологічні зв'язки – обмін речовиною, енергією – здійснюються згідно із законами збереження та спрямованості процесів до рівноважного стану.

Розглянемо для прикладу ланцюг живлення в екосистемі «водойма». Планктонні зелені водорості в ньому – організми, які утворюють органічні речовини у процесі фотосинтезу. Водоростями живляться планктонні тварини (рачки, молюски). Завершальною ланкою такої екосистеми є бактерії та мікроскопічні гриби, які розкладають рештки мертвих організмів. Процес розкладу дуже важливий, оскільки закінчується поверненням у кругообіг речовин елементів мінерального живлення.

У природі всі організми взаємопов'язані. Розглянемо зв'язки, що виникають між вищими рослинами, грибами та бактеріями.

Так, у багатьох трав'янистих та деревних рослин лісу на коренях можна побачити густу сітку ниток грибниці. Це на корені поселився гриб, утворюючи мікоризу (*мал. 101*). Гриб

поселяється на поверхні кореня (у клена, дуба, хвойних дерев, берези, тополі, ліщини, груші, липи) або ж заходить своїми нитками всередину його клітин і там розгалужується (у костриці, вівса, суниць, грецького горіха, дзвоників, винограду тощо).

Що ж дає така «дружба» обом партнерам? виявляється, вона взаємовигідна. Гриб, що співіснує із зеленою рослиною, легко розкладає важкорозчинні для клітин рослини запасні поживні речовини до простих цукрів (глюкози). Крім цього, гриб забезпечує кореневу систему деякими життєво важливими речовинами, зокрема вітаміном В, який стимулює ріст коренів. Гриби можуть засвоювати азот повітря, яким збагачують ґрунт. Такі гриби є на коренях вільхи. Гриб одержує від коренів зеленої рослини потрібні для життя вуглеводи, яких він не виробляє, бо позбавлений хлорофілу. Отож, обидва організми мають взаємну вигоду.

Гриб підберезник найчастіше трапляється у березовому лісі, в осичняку – підосичник, у сосновому і модриновому – маслюк. Отруйний червоний мухомор успішно співіснує і з хвойними, і з листяними деревами.

Склався такий симбіоз вищих рослин із грибами історично і був властивий навіть древнім плаунам.

Крім грибів, у симбіоз із вищими рослинами вступають бульбочкові бактерії. Вони теж поселяються на коренях, розвиваючи бульбочки (*мал. 109*). Це явище поширене у бобових рослин. Бульбочкові бактерії зв'язують вільний азот повітря і переводять його у такі форми, що легко засвоюються зеленою рослиною.



У природі всі живі організми є компонентами екосистем: вищі рослини – продуцентами – утворювачами органічних речовин, тварини і деякі гриби – консументами, тобто споживачами органічних речовин, бактерії та більшість грибів – редуцентами, або організмами, що розкладають рештки відмерлих рослин і тварин.



↪ 1. Наведи приклади екосистем. 2. Яку роль в екосистемі виконують рослини? 3. Яку роль виконують гриби і бактерії в екосистемі? 4. Як взаємопов'язані рослини, тварини, гриби і бактерії в екосистемі?

? 1. Від чого залежить стійкість (стабільність) існування екосистеми? 2. Чи могла б екосистема існувати без грибів та бактерій? 3. Наведи приклади екосистем із різними екологічними групами рослин.



Підготуйтеся до уроку «Охорона природи».

1. Назвіть рідкісні рослини вашої місцевості, пам'ятки природи, з'ясуйте причини зникнення рослин.

2. Складіть листівку (підготуйте газету, напишіть маніфест на захист зникаючих рослин тощо); напишіть промову від імені рослини зникаючого виду.

3. Підготуйте результати виконаних проєктів, виставку фотографій, придумайте для неї назву, наприклад, «Наша природоохоронна робота».



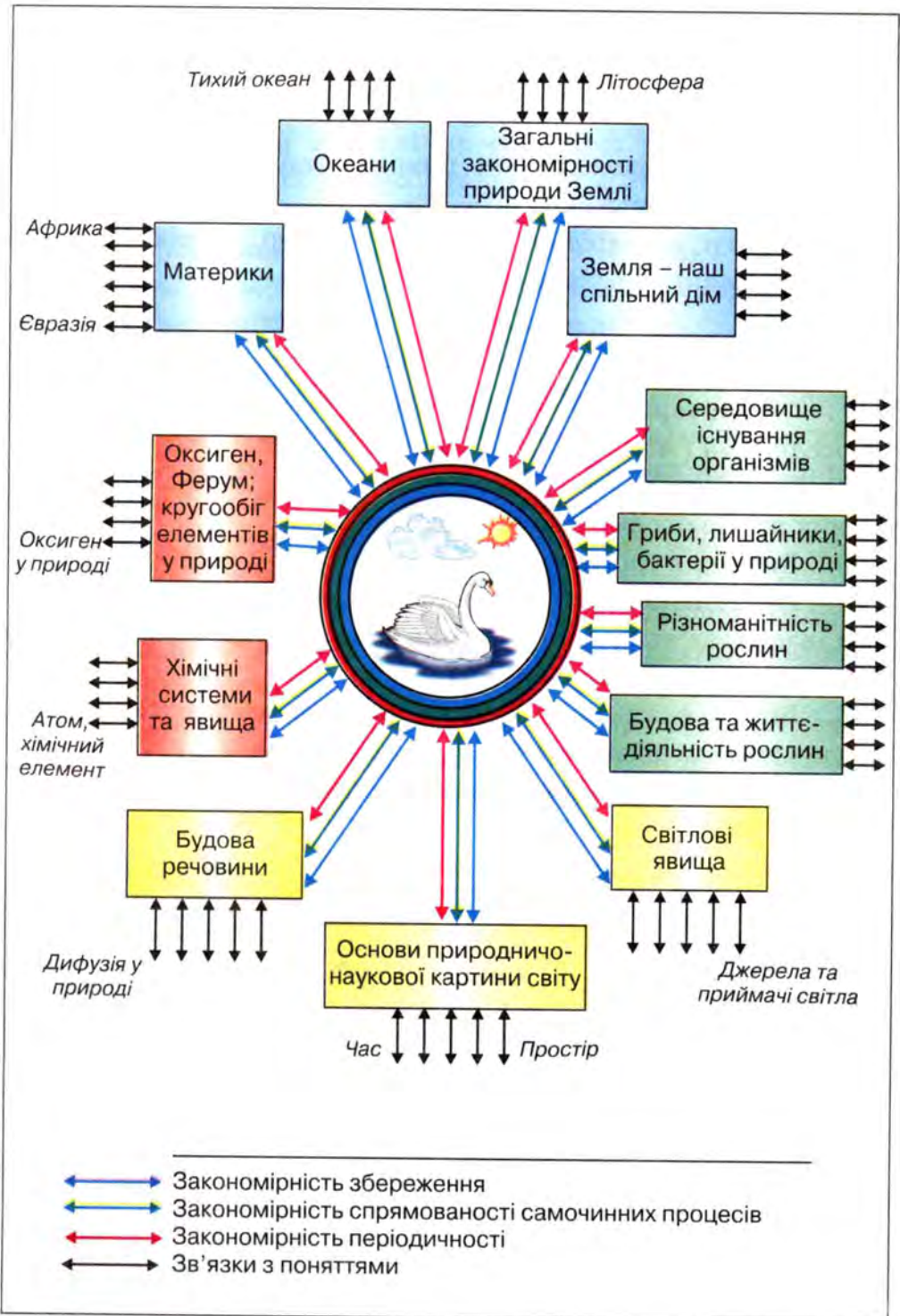
Для допитливих

Образ природи семикласника

Змодельуйте свій образ природи, використавши структурно-логічні схеми та зразок ядра образу природи (*мал. 121*). Зробіть його якомога привабливішим, ілюструйте. Розгляньте *мал. 121*. У його центрі лебідь як символ симетрії, збереження, вічної любові і вірності. Так семикласниця уявляє собі світ. Цей символ ви бачите на обкладинці цього підручника і попередніх, зокрема природознавства для 5–6 класів.

Під час виставки проєктів кожен із вас буде захищати свій образ природи, свої переконання. Зверніть увагу, що «образ природи» ілюструє інтеграцію знань – обґрунтування їх і об'єднання на основі найбільш загальних закономірностей природи. Спробуйте довести, що трьох указаних на схемі закономірностей вам достатньо, щоб розкрити найглибші і найширші взаємозв'язки у природі і тим довести її цілісність та водночас справедливість своєї думки.

Не забудьте на захист проєктів запросити своїх рідних, близьких людей.



Мал. 121. Варіант ядра образу природи учня 7 класу

§ 60. ПРИСТОСУВАННЯ РОСЛИН ДО ЖИТТЯ В ЕКОСИСТЕМІ

Урок серед природи

Мета: спостереження за пристосуванням організмів до життя в екосистемі.

Прилади і матеріали: лупа, термометр, препарувальний набір, визначник рослин.

Хід уроку

1. Охарактеризуйте екосистему, вибрану для спостереження за рослинами (*мал. 122*). Які рослини тут поширені?
2. Визначте систематичне положення декількох рослин різних життєвих форм цієї екосистеми.
3. Виявіть в екосистемі різні екологічні групи рослин.
4. Представників яких царств ви спостерігаєте в екосистемі? Які взаємозв'язки існують між ними? Яка роль кожного царства в стабільності системи?
5. Вплив яких екологічних чинників на життєдіяльність рослин можете відзначити?
6. За народними прикметами складіть прогноз погоди на літо.



Мал. 122. Екосистеми

§ 61. ОХОРОНА РОСЛИННОГО СВІТУ

Людина і природа... Природа і ви. Відкрийте підручник на с. 4, перечитайте слова: «Збережи, де стоїш, де живеш. На відстані голосу, на відстані простягнутої руки...» Кого ви зберегли за цей рік? Кого запланували зберегти? У яких природоохоронних заходах ви взяли участь? Які фільми про живу природу вам запам'яталися за цей рік? Розкажіть товаришам. Зробіть виставку виконаних упродовж року проєктів, фотографій, моделей, малюнків до них.

Проблема охорони природи стала нині проблемою століття, набула важливого міжнародного значення. За її вирішення беруться політичні, державні діячі, провідні фахівці багатьох галузей науки. П'ять років відомі вчені багатьох країн збирали інформацію, щоб потім скласти Червону книгу фактів. Паралельно проводилася робота зі створення Чорного списку, куди занесені тварини і рослини, що вже зникли.

У 1971 році Червона книга фактів набула сучасного вигляду. У ній передбачено п'ять категорій видів і підвидів тварин і рослин, які заносяться на різнокольорові сторінки книги. На червоних сторінках подаються відомості про зникаючі види. Дані про види, чисельність яких скорочується, друкуються на жовтих сторінках. Відомості про них складають особливу



Мал. 123. Рідкісні види рослин: 1 – сон чорніючий;
2 – рябчик малий

Янтарну книгу. Рідкісні види заносяться на білі сторінки. Для невизначених видів залишені сірі листки у кінці кожного тому. У «Червоній книзі фактів» є і зелені сторінки. Тут мають описуватися ті види, які раніше належали до зникаючих. Зелені сторінки – свідчення того, що людина може багато зробити для врятування природи.

Червона книга України. Є своя Червона книга і в Україні. У неї занесено понад 400 видів рослин, серед яких переважно квіткові. Наприклад, лілія лісова, тюльпани (дібровний, Шренка та змієлистий), зозулинець болотний, рябчик малий, підсніжник звичайний, півонії вузьколиста та кримська, сон чорніючий, ряска Буше (*мал. 123, 124*) завдяки своїм чудовим квітам, які виривають на букети, опинилися в Червоній книзі України.

Рід Ковила (11 видів) був колись поширений по всій степовій зоні України. Разом із розорюванням степів зникла і ковила. Після осушування боліт стали зникаючими такі види, як росичка проміжна, товстянка звичайна та черевички справжні. Унаслідок вирубування лісів у Червону книгу потрапили фісташка туполиста, осока затінкова, любка дволиста. А цибуля ведмежа, тирлич хрещатий та багато інших стали зникаючими, бо вони – цінні лікарські рослини.

Пригадайте вже вивчені вами рослини інших відділів, що з різних причин опинилися у Червоній книзі України.

Заходи з охорони рослин. Охорона рідкісних та зникаючих видів рослин є невід’ємною складовою загальної проблеми охорони, відновлення, збагачення й раціонального використання рослинного світу. Слід суворо дотримуватися природоохоронного режиму на заповідних ділянках, заборони зривати рослини, викопувати цибулини, кореневища, бульби для пересаджування у квітники, заготовляти лікарські рослини усіх видів, що занесені в Червону книгу.



Метою природоохоронної діяльності людини є збереження природного біорізноманіття рослин. У Червону книгу України занесено понад 400 видів рослин.



Мал. 124. Рідкісні види рослин: 1 – зозулинець болотний; 2 – рястка Буше; 3 – брандушка різнокольорова; 4 – водяний горіх



1. Чому деякі види рослин та тварин є зникаючими і потребують охорони? 2. Як була створена Червона книга фактів? 3. Які сторінки має міжнародна Червона книга фактів? Що означає колір сторінок? 4. Назви місцеві види покритонасінних, занесених у Червону книгу України. 5. Яких природоохоронних правил потрібно дотримуватися, перебуваючи у природі?

Словничок

Автотрофи (від грец. «аутос» – «сам» і «трофе» – «живлення») – організми, що синтезують органічні речовини з неорганічних із використанням енергії сонячного світла.

Бентос (від грец. «бентос») – сукупність організмів, які живуть на дні водойм.

Вид – сукупність особин, що мають спільні ознаки будови і життєдіяльності та передають ці ознаки своїм нащадкам.

Гамети (від грец. «гамете» – «жінка» та «гаметес» – «чоловік») – статеві клітини.

Гаметофіт (від грец. «гамете» та «фітон» – рослина) – статеве покоління рослин.

Гетеротрофи – організми, які не здатні самостійно утворювати органічні речовини, а для живлення використовують готові поживні речовини.

Дводольні – рослини, у насінні яких зародок має дві сім'ядолі.

Двodomні рослини – рослини, у яких тичинкові та маточкові квітки знаходяться на різних особинах.

Двостатеві квітки – квітки, які мають і тичинки, і маточки.

Додаткові бруньки – бруньки, що утворюються на стеблах, коренях, а іноді й листках.

Додаткові корені – корені, що утворюються на стеблах, а іноді й листках.

Життєвий цикл – цикл розвитку рослини від зиготи до зиготи особини наступного покоління.

Зпліднення – злиття двох статевих клітин – гамет і утворення однієї клітини – зиготи.

Зигота (від грец. «зиготос» – «поєднаний разом») – клітина, яка утворюється при злитті двох статевих клітин.

Камбій – твірна тканина, що забезпечує розростання коренів та стебел у товщину.

Конус наростання – верхівка стебла або кінчик кореня, які складаються з твірної тканини й забезпечують ріст органа у довжину.

Мікориза (від грец. «мукос» – «гриб» і «риза» – «корінь») – співжиття міцелію гриба з коренями деяких вищих рослин.

Насінний зачаток – зачаток насінини в зав'язі маточки, з якого після запліднення утворюється насіння.

Однодольні – рослини, у насінні яких зародок має одну сім'ядолю.

Однодомні рослини – рослини, у яких тичинкові та маточкові квітки розміщуються на одній особині.

Одностатеві квітки – квітки, що мають тільки тичинки або тільки маточки.

Планктон (від грец. «планктос» – «блукаючий») – це сукупність організмів, які живуть у товщі води в завислому стані й переносяться рухом води.

Регенерація (від лат. «регенераціо» – «відновлення») – відновлення організмом утрачених або пошкоджених частин.

Річні кільця – кільця деревини, що утворюються в результаті дії камбію упродовж одного сезону (з весни до осені).

Сапротрофи – організми, які живляться органічними речовинами решток мертвих рослин і тварин або виділеннями живих організмів.

Симбіоз – це співжиття двох організмів, що належать до різних систематичних груп, з якого вони мають взаємну вигоду.

Спермії (від грец. «сперма» – «сім'я») – чоловічі гамети.

Спорангій – спеціальний орган, у якому утворюються спори.

Спори – спеціальні клітини, що утворюються у рослин для нестатевого розмноження.

Спорофіт – нестатеве покоління рослин.

Статеве розмноження – спосіб розмноження рослин, при якому в результаті злиття двох статевих клітин – гамет – утворюється зигота, з якої потім розвивається нова рослина.

Таксон (від грец. «таксис» – «порядок») – одиниця класифікації в систематиці рослинних організмів.

Література для самостійної роботи

1. Балабушка В. К., Маринич І. С. та інші. Хвойні дерева та кущі. – К.: КП «Дім, сад, город», 2005.
2. Балабушка В. К., Балабушка М. П. та інші. Листопадні дерева, кущі та ліани. – К.: КП «Дім, сад, город», 2005.
3. Браун В. Настольная книга любителя природы. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 280 с.
4. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Рассказы о биосфере. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1976. – 126 с.
5. Грущинська І. Сторінками Червоної книги: зникаючі рослини: Довідник учня. – К.: Освіта, 2004. – 95 с.
6. Завдання для державної підсумкової атестації за курс основної школи. – К.: Генеза, 2004. – 248 с.: іл.
7. Ільченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля-5. – К.: Торгово-видавниче бюро BNV, 1996. – 240 с., іл.
8. Ільченко В. Р., Гуз К. Ж. Довкілля-6: Основні системи природи. – К.: Торгово-видавниче бюро BNV, 1996. – 304 с., іл.
9. Ільченко В. Р. Перекрестки физики, химии и биологии. – М.: Просвещение, 1986.
10. Колвин Л., Спир Э. Живой мир: Энциклопедия. – М.: Росмэн, 1998.
11. Трайтак Д. И. Книга для чтения по ботанике: для учащихся 5–6 кл. / Сост. Трайтак Д. И. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1985. – 223 с., ил.
12. Труханів Г. О. Цікава орнітологія: Науково-художня книга. Для середніх шкіл. – К.: Веселка, 1983. – 151 с., іл.
13. Уинфри А. Т. Время по биологическим часам / Пер. с англ. Предисловие Кринского В. И. – М.: Мир, 1990. – 208 с.
14. Чирков Ю. Г. Фотосинтез: два века спустя. – М.: Знание, 1987.
15. Червона книга України. Вони чекають на нашу допомогу/ Упорядники: Шарапенко О. Ю., Шарапенко С. О. – Х.: Торсінг, 2002. – 336 с., іл.

- А**
 автотрофи 204
 антибіотики 196
- Б**
 бактерії 10, 11, 203
 – « – аеробні 206
 – « – анаеробні 206
 біологія 5, 9, 10
 біоритми 30
 брунька 18, 48, 68
 бульба 40, 57, 71
- В**
 вайя 133
 вакуоля 33
 вид 11, 12, 14
 випаровування 25
 відділ 12, 13
 вода 28, 89
 вузол 47, 127
- Г**
 газообмін 13, 65
 гамета 106, 117
 гаметофіт 117, 118, 120, 128
 гіфи 183, 191
 гриби 10, 183, 186, 189
 грибниця 183
 ґрунт 26
- Д**
 дерево життя 98, 99
 дихання 18, 21, 22, 24, 112
 дроб'янки 10, 12
- Е**
 екологічні групи 216–219
 екологічні чинники 212
 епіфіти 121
- Ж**
 живець 70, 71, 72
 живлення 24, 26, 112
 життєві форми 221
- З**
 зав'язь 75, 84
 закономірність 9, 33, 97, 227
 запилення 81
 запліднення 75, 83, 112
 зародковий мішок 83
 зародок 83
 заросток 117, 127
 зигота 83, 106, 120
 зони кореня 43, 44
 зооспора 105
- К**
 камбій 53
 квітка 18, 74, 77
 квітколоже 74
 квітконіжка 74
 клітина 31, 32, 33, 34
 клітинна оболонка 32
 кора 53
 корок 37
 коренева система 39
 – « – мичкувата 40
 – « – стрижнева 39
 кореневий волосок 43
 – « – чохлак 43
 кореневище 57, 70
 коренеплід 40
 корінь 18, 39
 – « – бічний 39
 – « – головний 39
 – « – зародковий 42
 – « – додатковий 39
- Л**
 лейкопласти 33
 листкорозташування 61
 – « – кільчасте 61
 – « – супротивне 61
 – « – чергове 61
 листок 18, 59, 60
 листопад 95
 луб 53
- М**
 маточка 75
 міжвузля 47, 127
 мікориза 183
 мікроскоп 38
 міцелій 184

Н

насінина 18, 91

О

обмін речовин 18, 35

образ природи 8, 228

окулірування 72

органи 18

– « – вегетативні 17

– « – генеративні 18

осмос 46, 47

оцвітина 74

П

пагін 18, 47, 70, 142

пелюстка 76

пиллок 75

піреноїд 105

пластиди 33

плід 85–87

плодове тіло 183

природничо-наукова картина світу 8

продих 22, 62

проросток 93

Р

ризоїди 39, 110, 119, 198

ріст 49, 34, 93

розвиток 19, 94

розмноження

– « – вегетативне 68, 73

– « – нестатеве 68

С

сапротрофи 206

середовище існування 211

симбіоз 183, 191, 206, 227

ситоподібні трубки 38, 53

систематика 11

слань 101, 198

сорус 132

сперматозоїд 120

спора 68, 117, 185

спорангій 117, 120, 126, 185

спорофіт 117, 129, 133

стебло 51, 162

стигма 105

судина 38

суцвіття 78, 79, 80

Т

таксон 13

талом 101

тичинка 77

тканина 36

– « – запасаюча 38

– « – механічна 38

– « – основна 37

– « – покривна 37

– « – твірна 37

транспірація 27, 66

транспорт речовин 24, 25, 66

тургор 46

Ф

фітонциди 151, 203

фітопланктон 103

формула квітки 76

фотосинтез 22, 25, 62

Х

хвоя 142

хлоропласти 21, 23, 33

хлорофіл 33, 61

хромoplastи 33, 35, 63

Ц

царство 9, 12, 13

цибулина 57, 70

цикл життєвий 95

цитоплазма 33, 35, 201

циста 202

Ч

чашолисток 76

чергування поколінь 117

черешок 61

Червона книга 228, 229, 230

Ш

шишка 139, 143

шкірка 37

Щ

щеплення 71, 72

Я

ядро 33, 35

яйцеклітина 84, 120, 141

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| Вступ | 4 |
| § 1. Біологія – наука про живу природу | 5 |
| § 2. Різноманітність живих організмів та середовища їх існування | 9 |
| § 3. Природа рідного краю. <i>Урок серед природи</i> | 14 |
| Розділ I. Рослини | 16 |
| Тема 1. Будова та життєдіяльність рослин | 17 |
| § 4. Загальні уявлення про будову та процеси життєдіяльності рослин | 17 |
| § 5. Фотосинтез та дихання рослин | 20 |
| § 6. Живлення рослин | 24 |
| § 7. Умови життя рослин | 27 |
| § 8. Будова і функції рослинної клітини | 31 |
| Будова клітини рослин. Лабораторна робота № 1 | 34 |
| § 9. Тканини та їх функції в рослинному організмі | 36 |
| § 10. Корінь | 39 |
| Корінь і кореневі системи. Видозміни кореня Лабораторна робота № 2 | 41 |
| § 11. Внутрішня будова кореня | 43 |
| Внутрішня будова кореня у зв'язку з його функціями. Лабораторна робота № 3 | 44 |
| § 12. Пагін і брунька | 47 |
| Пагін і його будова. Різноманітність пагонів. Лабораторна робота № 4 | 50 |
| § 13. Стебло | 51 |
| Внутрішня будова стебла у зв'язку з його функціями. Лабораторна робота № 5 | 55 |
| § 14. Видозміни пагона | 56 |
| Видозміни пагона. Лабораторна робота № 6 | 58 |
| § 15. Листок | 60 |
| Будова і різноманітність листків. Лабораторна робота № 7 | 65 |
| Внутрішня будова листка у зв'язку з його функціями Лабораторна робота № 8 | 66 |

| | |
|---|-----|
| Тема 2. Розмноження й розвиток рослин | 68 |
| § 16. Нестатеве розмноження рослин | 68 |
| Вегетативне розмноження рослин. | |
| Практична робота № 1 | 72 |
| § 17. Квітка та її будова | 74 |
| Будова і різноманітність квіток | |
| Лабораторна робота № 9 | 76 |
| § 18. Суцвіття | 78 |
| § 19. Запилення і запліднення у квіткових рослин | 81 |
| § 20. Плоди | 85 |
| Будова і різноманітність плодів. | |
| Лабораторна робота № 10 | 89 |
| § 21. Насінина | 91 |
| § 22. Ріст і розвиток рослин | 93 |
| § 23. Ознайомлення із сезонними явищами в житті рослин | |
| <i>Урок серед природи</i> | 96 |
| Розділ II. Різноманітність рослин | 98 |
| Тема 1. Водорості | 101 |
| § 24. Загальна характеристика водоростей | 101 |
| § 25. Різноманітність водоростей. Зелені водорості | 104 |
| Будова водорості. Лабораторна робота № 11 | 108 |
| § 26. Різноманітність водоростей. | |
| Бурі, червоні та діатомові водорості | 110 |
| § 27. Значення водоростей у природі та житті людини | 112 |
| Тема 2. Вищі спорові рослини | 116 |
| § 28. Загальна характеристика вищих спорових рослин | 116 |
| § 29. Відділ Мохоподібні | 118 |
| Будова Мохоподібних. Лабораторна робота № 12 | 122 |
| § 30. Відділ Плауноподібні | 124 |
| § 31. Відділ Хвощеподібні | 127 |
| Будова плауна булавовидного і хвоща польового. | |
| Лабораторна робота № 13 | 129 |
| § 32. Відділ Папоротеподібні | 131 |
| § 33. Різноманітність папоротеподібних | 135 |
| Будова щитника чоловічого, або чоловічої папороті. | |
| Лабораторна робота № 14 | 136 |

| | | |
|---|--|-----|
| § 34. | Значення вищих спорових рослин у природі та житті людини | 137 |
| Тема 3. Відділ Голонасінні | | 141 |
| § 35. | Загальна характеристика голонасінних рослин | 141 |
| | Будова голонасінних рослин. Лабораторна робота № 15 | 144 |
| § 36. | Різноманітність голонасінних | 145 |
| § 37. | Значення голонасінних у природі та житті людини .. | 151 |
| Тема 4. Покритонасінні | | 153 |
| § 38. | Загальна характеристика покритонасінних | 153 |
| § 39. | Різноманітність рослин класу Дводольні. Родини Розові, Хрестоцвіті, Пасльонові | 155 |
| § 40. | Різноманітність рослин класу Дводольні. Родини Бобові та Складноцвіті | 159 |
| | Визначення рослин класу Дводольні. Практична робота № 2 | 162 |
| § 41. | Різноманітність рослин класу Однодольні | 163 |
| | Визначення рослин класу Однодольні. Практична робота № 3 | 166 |
| § 42. | Сільськогосподарські рослини класу Дводольні | 167 |
| § 43. | Сільськогосподарські рослини класу Однодольні | 169 |
| § 44. | Значення покритонасінних у природі та житті людини | 172 |
| | Розпізнавання видів кімнатних рослин. Практична робота № 4 | 176 |
| § 45. | Розпізнавання рослин за особливостями будови вегетативних органів. <i>Урок серед природи</i> | 177 |
| Розділ III. Гриби та лишайники | | 180 |
| Тема 1. Гриби | | 181 |
| § 46. | Загальна характеристика грибів..... | 181 |
| § 47. | Різноманітність грибів. Цвілеві гриби..... | 183 |
| | Будова нижчих грибів. Лабораторна робота № 16 | 184 |
| § 48. | Різноманітність грибів. Гриби-паразити | 186 |
| § 49. | Шапкові гриби | 189 |

| | | |
|-------|---|-----|
| | Будова вищих грибів. Лабораторна робота № 17 | 191 |
| § 50. | Значення грибів у природі та житті людини..... | 193 |
| | <i>Тема 2. Лишайники</i> | 195 |
| § 51. | Лишайники..... | 195 |
| | <i>Розділ IV. Бактерії</i> | 200 |
| | <i>Тема 1. Бактерії</i> | 201 |
| § 52. | Загальна характеристика бактерій | 201 |
| § 53. | Різноманітність бактерій..... | 203 |
| § 54. | Значення бактерій у природі та житті людини | 205 |
| | <i>Розділ V. Організми і середовище існування</i> | 208 |
| | <i>Тема 1. Організми і середовище існування</i> | 209 |
| § 55. | Середовище існування та його чинники..... | 209 |
| § 56. | Розселення рослин у природі | 211 |
| § 57. | Екологічні групи рослин | 214 |
| § 58. | Життєві форми рослин | 220 |
| § 59. | Взаємодія рослин, грибів, бактерій та їх роль в екосистемах | 222 |
| § 60. | Пристаосування рослин до життя в екосистемі. <i>Урок серед природи</i> | 228 |
| § 61. | Охорона рослинного світу | 229 |
| | <i>Словничок</i> | 232 |
| | <i>Література для самостійної роботи</i> | 233 |
| | <i>Показчик термінів</i> | 234 |

Навчальне видання

Ільченко Віра Романівна
Рибалко Ліна Миколаївна
Півень Тетяна Олександрівна

Біологія

Підручник для 7 класу

*Рекомендовано Міністерством
освіти і науки України*

*Видано за рахунок державних коштів.
Продаж заборонено*

Художній редактор *Ю. В. Мирон*
Художники *В. В. Волочай, Є. М. Самойлов*
Кольорові фото *О. Г. Ільченко, В. М. Буцький*
Коректор *О. В. Стоцька*

Здано до набору 17.04.07. Підписано до друку 10.07.07.
Формат 70x100/16. Папір офсетний. Гарнітура шкільна. Друк офсетний.
Ум. друк. арк. 19,5. Ум. фарбовідб. 78,0. Обл.-вид. арк. 15,7.
Наклад 185 075 прим (1-й з-д: 1-50 025). Зам. № 1585/099.

ТОВ «Довкілля-К». 36034, м. Полтава, вул. Примакова, 12 а.
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ПЛ № 14 від 22.10.2002 р.

Віддруковано з готових діалозитивів у ТОВ «Навчальний друк»
61001, Харківська обл., смт Дергачі, вул. Петровського, 163 а.